CAVELIER
ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTÁ

Teléfono: (57-1) 347 3611
Telefax: (57-1) 211 8650
(57-1) 700 4814
Fax in U.S.A.: (1-305) 675 7743

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 08-120378- -00007-0000
Fecha: 2012-12-03 16:39:14
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 523 RESPUESTA
Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 379 FASENACIONALII
Folios: 370 371

Señor Director
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 011
Evento : 379
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 08.120.378
Asunto : Solicitud de patente para: **MÉTODOS Y APARATOS SÓLIDOS PARA LA GENERACIÓN DE GAS DE SÍNTESIS DE MATERIALES CARBONACEOS SOLIDOS**
Solicitante : THERMO TECHNOLOGIES, LLC
Fecha solicitud: 11 de noviembre de 2008

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, me refiero al oficio No. **13051** notificado por fijación en lista del 27 de julio de 2012.

2. Mediante memorial radicado el día 17 de octubre de 2012, solicité plazo de treinta (30) días para atender el oficio No. **13051.**

3. Mediante oficio No. **13051** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio son las siguientes:

3.1 <u>De la solicitud de patente</u>

3.1.1 Reivindicaciones

De manera resumida, el Examinador ha expuesto lo siguiente:

- Las expresiones "al menos", "al menos parte", "sustancialmente", "temporalmente", "aproximadamente", "principalmente"; "periódicamente", "sustancial", "alto" no limitan correctamente el alcance de lo reivindicado.

- Los métodos deben definirse como una secuencia lógica de etapas y las condiciones técnicas.
- Algunas reivindicaciones contienen expresiones indefinidas.
- Se sugiere reemplazar el artículo "Un" por "El" al inicio de cada reivindicación dependiente.
- Las reivindicaciones 3, 306 y 202 incluyen etapas de diseño.
- Algunas reivindicaciones contienen resultados a alcanzar, efectos o ventajas.
- Se sugiere convertir las unidades de conformidad con el Sistema Internacional de Unidades.
- Se objeta la referencia a materias o compuestos que reaccionan dentro del aparato.
- Se sugiere reemplazar el término "trayectoria de flujo" o "trayectoria de reciclado" por "tubería" o "conducto".
- El término "sistema" es muy general.
- Se sugiere reemplazar el término "ciclona" por "ciclón".
- Las reivindicaciones 66, 174, 177, 359, 397 y 582 presentan incorrecta dependencia.
- El paso "afectar al menos una etapa de procesamiento" de las reivindicaciones 96 a 102 carece de soporte previo en la reivindicación 85 o 92.
- La etapa de "accionar dicho material carbonáceo sólido de alimentación" en la reivindicación 125 no encuentra soporte en la reivindicación 124 de la que depende.
- Se sugiere revisar algunos errores tipográficos.
- El pliego reivindicatorio contiene un alto número de reivindicaciones independientes
- El preámbulo de la reivindicación 633 no presenta el mismo preámbulo de las reivindicaciones de las que depende.

3.1.2 Descripción

El Examinador considera que la descripción no define la mejor manera conocida por la solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención. De otro lado se solicita convertir las unidades según el Sistema Internacional de Unidades.

3.2 Unidad de invención

Se considera que la solicitud no cumple con el requerimiento de unidad de invención y que existen 10 grupos inventivos diferentes.

CAVELIER
ABOGADOS

3.3 Novedad

El Examinador afirma que el documento D1: US 4954137 afecta la novedad de las reivindicaciones 85 a 87, 92, 94 a 96, 98 y 99.

4. Respuesta a las objeciones

De este modo y con el objeto de atender las objeciones arriba mencionadas, se desea presentar las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

4.1 Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar una nueva memoria descriptiva y un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 185 reivindicaciones.

Así, siguiendo las amables sugerencias del Examinador se ha modificado la descripción convirtiendo las unidades según el Sistema Internacional de Unidades. No obstante, las unidades originales se han dejado entre paréntesis para mejor referencia del lector. Igualmente se ha reemplazado tanto en la descripción como en las reivindicaciones el término "ciclona" por "ciclón".

De otro lado, se ha modificado el pliego reivindicatorio eliminando las expresiones "al menos", "al menos parte", "sustancialmente", "temporalmente", "aproximadamente", "principalmente"; "periódicamente", "sustancial". No obstante, la expresión "al menos" aún permanece para ciertas características, por cuanto éste resulta necesario para definir un límite mínimo que adicionalmente se encuentra debidamente soportado en la descripción. Consideramos que el término "al menos" en dichos casos resulta aceptable, toda vez que no da lugar a confusión y la persona medianamente versada en la materia entendería que se refiere a un límite mínimo necesario debido al tipo de característica.

Igualmente y siguiendo las amables sugerencias del Examinador se ha reemplazado el término "trayectoria" por "conducto".

Teniendo en cuenta los comentarios del Examinador en relación con la unidad de invención, no se incluyen en esta oportunidad las reivindicaciones 1 a 30, 34 a 36, 60 a 184,

186, 188 a 190, 201, 206, 208 a 210, 267, 268, 287, 288, 299 a 430, 440 a 449, 458, 470, 479, 500, 501, 507, 508, 510 y 512 a 801. Las reivindicaciones restantes y sus dependencias han sido reenumeradas consecuentemente.

Tal como puede establecerse, existen dos únicas reivindicaciones independientes, una dirigida al método y otra al aparato (reivindicaciones 1 y 100), por lo que las reivindicaciones dependientes definen las modalidades preferidas de conformidad con la práctica actual y el pliego cumple con el requerimiento de unidad de invención.

Las reivindicaciones también han sido modificadas convirtiendo las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades. Al igual que con la descripción, las unidades originales han sido dejadas entre paréntesis para mejor referencia del lector.

Del mismo modo se ha reemplazado el artículo "Un" por el artículo "El" al inicio de cada reivindicación dependiente, tal como solicita el Examinador.

Finalmente se han corregido algunos errores tipográficos y se han revisado las dependencias señaladas por el Examinador.

A este respecto vale la pena mencionar que el alcance definido se encuentra debidamente soportado en la descripción y que ésta provee la información necesaria para que una persona medianamente versada en la materia pueda llevar a cabo la invención.

Estas modificaciones permiten entonces superar las objeciones que por falta de claridad, concisión y unidad de invención realizó el Examinador. En consecuencia, se solicita atentamente tener en cuenta este nuevo pliego reivindicatorio para el análisis de patentabilidad.

Por otra parte, se desea manifestar que las modificaciones arriba mencionadas se introducen con el único propósito de acelerar el examen de la presente solicitud según la legislación actual y no pretenden ni deben ser interpretadas como un reconocimiento sobre la patentabilidad ni renunciar al alcance o cubrimiento. Tampoco constituyen exclusiones ni deben crear interpretaciones que sean inconsistentes con la posición del solicitante en cuanto a la posibilidad de reclamar el alcance inicial reivindicado.

4.2 <u>Argumentos a favor de la patentabilidad de la solicitud</u>

Teniendo en cuenta las modificaciones introducidas al pliego reivindicatorio, es posible determinar que la presente solicitud cumple tanto con el requerimiento de novedad como el de

nivel inventivo, establecidos en los artículos 16 y 18 de la Decisión 486. Específicamente, las reivindicaciones objetadas por el Examinador han sido removidas del pliego reivindicatorio, por lo que el arte previo citado no afecta la presente invención.

Por consiguiente, el método reivindicado cumple con los requerimientos de patentabilidad de los artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

4.3 Conclusión

Con las modificaciones y los argumentos acá presentados, se superan las objeciones formuladas por el Examinador en el oficio 13051.

4.4 Presentación de una solicitud divisional

En virtud del Artículo 36 de la Decisión 486 en donde se establece que el solicitante podrá dividir su solicitud en cualquier momento del trámite mientras no implique ampliación de la materia, se presenta una división de la materia de la presente solicitud. Esta solicitud divisional no amplía el alcance inicialmente solicitado y comprende un pliego reivindicatorio conformado por 10 reivindicaciones.

En consecuencia, se solicita atentamente dar trámite a esta solicitud divisional.

5. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por el Examinador, se solicita atentamente proceder al otorgamiento de la solicitud de patente para la reivindicación 1. En este sentido, respetuosamente recordamos al Examinador que la patente no podrá ser negada con base en objeciones diferentes a las expuestas en la acción oficial No. 13051, toda vez que al no haber sido trasladadas a mi representada, dicha decisión violaría tanto el tenor literal del artículo 45 de la Decisión 486 como el derecho constitucional al debido proceso. En este evento, y con base en el inciso 2 del artículo 45, respetuosamente solicitamos al Examinador expedir una nueva acción oficial que permita a mi representada contra argumentar las mismas o modificar la solicitud con el fin de cumplir los requisitos de patentabilidad.

6. Anexos

- Nueva memoria descriptiva
- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 185 reivindicaciones
- Formulario de modificaciones en solicitud pendiente

CAVELIER
ABOGADOS

- Recibo por concepto de presentación de 175 reivindicaciones adicionales a la décima por valor de 5'250.000
- Solicitud de división de una solicitud en trámite
- Memoria descriptiva de la solicitud divisional
- Pliego reivindicatorio divisional conformado por 10 reivindicaciones
- Juego de figuras para la solicitud divisional
- Recibo por concepto de presentación de solicitud

Señor Director,

LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén
T.P.A. No. 23.555

COLO-16798-0841-001-2
COLO-16798-0841-002-0
JMS\JMS\ID-231571\WPC16798
No. M-2012-231571\JMS

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
MODIFICACIONES Y/O CORRECCIONES

1. **Identificación del Tramite**

☐ **Error material** ☒ **Modificación a una Solicitud en trámite**

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Registro de Diseño Industrial

☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. Datos del solicitante

Persona Natural ☐ Persona Jurídica ☒

THERMO TECHNOLOGIES, LLC

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra ☐

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número_____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Estados Unidos de América	9810 South Tucson, Suite 300, Colorado 80112	Centennial
Dirección electrónica	**No. Fax**	**Número telefónico**
clientes@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

☐ **Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico**

3. Datos del apoderado:

Apellidos y Nombre	**Documento de identificación**	**Tarjeta profesional**
De Páez Luz Clemencia	C.C. 35.456.344	T.P.A. 23.555

Dirección y domicilio		**Ciudad**
Carrera 4ª No. 72 –35		Bogotá
Dirección electrónica	**No. Fax**	**Número telefónico**
cavelier@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

4. Datos del trámite

Corrección:

Expediente No 08.120.378

Aparece

Debe ser

Modificación:

☒ **Modificación al capítulo reivindicatorio.**
Presento nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 185 reivindicaciones y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas. Respetuosamente manifiesto que a pesar de eliminar materia del pliego reivindicatorio originalmente presentado, mi representada no renuncia a la protección que pueda obtener sobre dicha materia y se reserva el derecho de presentar una solicitud divisional que la contenga durante el trámite de la presente solicitud, beneficiándose de la fecha de prioridad inicialmente reivindicada.

☒ **Modificación al capítulo descriptivo.**
Presento nuevo capitulo descriptivo , el cual solicito que sea tenido en cuenta al realizar del examen de patentabilidad

☐ **Modificación al resumen.**

☐ **Modificación a los dibujos.**

☐ **Modificación al solicitante.**

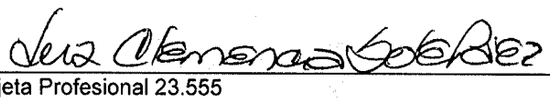
5. Anexos

☐ Poder, si fuere el caso.

☒ Documento que contiene las modificaciones o correcciones.

☐ Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético.

☒ Comprobante de pago por 175 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por $5.250.000

6. Firma	
Nombre y apellidos **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**	Firma 
C.C. 35.456.344 DE Usaquén	Tarjeta Profesional 23.555

JMS\NCA\WPC16798\ID-231688

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

1. Identificación del Tramite

☐ **Conversión** ☒ **División** ☐ **Fusión**

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Registro de Diseño Industrial

☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. Datos del solicitante

Persona Natural ☐ Persona Jurídica ☒

THERMO TECHNOLOGIES, LLC

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra ☐

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número_____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Estados Unidos de América	9810 South Tucson, Suite 300, Colorado 80112	Centennial

Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
clientes@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

☐ **Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico**

3. Datos del apoderado:

Apellidos y Nombre	Documento de identificación	Tarjeta profesional
De Páez Luz Clemencia	C.C. 35.456.344	T.P.A. 23.555

Dirección y domicilio		Ciudad
Carrera 4ª No. 72 –35		Bogotá
Dirección electrónica	**No. Fax**	**Número telefónico**
cavelier@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

11

4. Datos del trámite

CONVERSION	DIVISION	FUSION
Expediente_____	Expediente : **08.120.378**	Expediente_____
De: _____	De: _____	De: _____
A: _____	A: _____	A: _____

5. Comprobante de Pago No 12-123012 **Fecha:** 2012/11/27

6. Anexos

- [x] Comprobante de pago de la tasa de presentación solicitud.
- [x] Poder, si fuere el caso con el que se acredita la representación
- [x] Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud
- [ ] Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético

7. Firma	
Nombre y apellidos **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**	Firma Luz Clemencia de Paez
C.C 35.456.344 de Usaquén	Tarjeta Profesional T.P. 23.555

IMS\NCA\WPC16798\ID-231689

NOTA: Esta es una solicitud de división de la materia contenida originalmente en la solicitud de patente No. **08.120.378** La solicitud de división de la materia se hace como consecuencia de las observaciones hechas por ese Despacho y que fueron dadas a conocer al solicitante por medio del oficio No. 113051 notificado por fijación en lista del 27 de julio de 2012. Por lo tanto pido que esta solicitud de división de materia sea tratada con el beneficio de presentación de la solicitud original, esto es 11 de noviembre de 2008 y la prioridad que allí se reivindica el 11 de abril de 2006.

Nota: La copia básica original se encuentra en el expediente No. **08.120.378**

MÉTODOS Y APARATOS PARA LA GENERACIÓN DE GAS DE SÍNTESIS DE MATERIALES CARBONÁCEOS SÓLIDOS

CAMPO TÉCNICO

La tecnología inventiva descrita en la presente se refiere a sistemas de generación de gas utilizando materiales carbonáceos sólidos para generar gases de síntesis. Más específicamente, tales sistemas de generación de gas pueden configurarse para utilizar uno o más de una variedad de parámetros de control del proceso, tal vez solos o en combinación, para lograr altos grados de eficiencia y control en tal generación de gas de síntesis. La tecnología inventiva puede ser particularmente adecuada para recibir una gran variedad de materiales carbonáceos sólidos como material de alimentación para el sistema de generación de gas y para generar gases de síntesis de tipos variables adecuados para una gran variedad de aplicaciones subsecuentes.

ANTECEDENTES

La pirólisis, o calentamiento controlado del material de alimentación en ausencia de oxígeno, que da como resultado la descomposición térmica del combustible de material de alimentación en gases volátiles y subproductos del material de carbono sólido, se practicó primero a una escala comercial en 1812, cuando una compañía de gas citadina en Londres inició la producción de aplicaciones de gas industrial.

El primer generador de gas comercial (tipo aspiración ascendente) para la gasificación continua de combustibles sólidos, representando un proceso activado por corriente de aire, se instaló en 1839 produciendo lo que se conoce como gasificadores tipo combustión de "gas de

gasógeno". Se desarrollaron además para diferentes materiales de alimentación de combustible de entrada y se extendió su uso en aplicaciones industriales específicas de energía y calor hacia finales de los 1800s y hasta la mitad de los 1920s, cuando los sistemas aprovisionados con petróleo se apoderaron gradualmente de los mercados de combustible de gas de gasógeno.

Entre 1920 y 1940, se desarrollaron en Europa pequeños y compactos sistemas de generación de gas para aplicaciones automotrices. Durante la Segunda Guerra Mundial, se utilizaron en Europa tal vez decenas de miles de estos gasificadores tipo combustión y se dispersaron hacia otras aplicaciones comerciales. Poco después de la guerra, la mayoría de los gasificadores se decomisaron debido a la extendida disponibilidad de la gasolina comercial y los combustibles de diesel.

El énfasis en la gasificación volvió a la vanguardia debido a la crisis energética de los 70s. La tecnología de generación de gas se percibió como una alternativa relativamente económica para la generación de energía industrial y utilitaria a baja escala, especialmente cuando se encontraron disponibles suficientes recursos de biomasa sostenibles. Al inicio de los 90s, casi una docena de fabricantes (principalmente Europeos) ofrecieron plantas de energía de "generación de vapor" por combustión de madera y carbón a baja escala.

En los países occidentales, los sistemas de gasificación con carbón comenzaron a experimentar un extendido interés durante los 80s como una alternativa para la utilización del gas natural y el petróleo como el recurso energético base. El desarrollo de la tecnología evolucionó

tal vez principalmente como sistemas de gasificación de lecho fluidizado para carbón, pero también para la gasificación de la biomasa. Durante los últimos 15 años, puede haber existido un mayor desarrollo de los sistemas de gasificación dirigidos hacia la producción de electricidad y a la generación de calor en avanzadas unidades de co-generación a base de turbina de gases.

La gasificación de la biomasa puede parecer, tal vez, engañosamente simple en principio y se han desarrollado muchos tipos de gasificadores. La producción de combustible de gas sintético a partir de combustible de entrada de biomasa puede tener, tal vez, atractivos beneficios potenciales tales como liberar al ambiente de los problemas de eliminación de desechos nocivos, posible facilidad de manejo, y tal vez, proporcionando una producción alternativa de energía posiblemente con la liberación de bajos niveles de contaminantes ambientales a la atmósfera. Además, la generación de electricidad económica y la aplicación del gas sintético producido como una fuente económica de energía para la fabricación de combustibles líquidos, frecuentemente puede hacer muy atractiva la gasificación.

Sin embargo, el material de alimentación de entrada de la biomasa que se utiliza en los gasificadores puede desafiar las percepciones de simplicidad de un diseño no complicado dado que el material de alimentación puede representar características químicas y propiedades físicas variables, tal vez inherentes y únicas para cada material individual de alimentación de biomasa. Las reacciones químicas implicadas en la gasificación, relativas al procesamiento de las diferentes variedades de materiales de biomasa disponibles, puede implicar muchos diferentes

reactivos y muchas trayectorias de reacción posibles. Las tasas de reacción son frecuentemente relativamente altas; todos estos factores variables pueden contribuir a la tal vez muy compleja y complicada naturaleza de los procesos de gasificación. Muy frecuentemente pueden existir variables incontrolables que pueden hacer a los gasificadores difíciles para el control del balance de la masa y tal vez para operar satisfactoriamente dentro de los procedimientos de mantenimiento preventivo conocidos, las constantes de salida en estado estable y las áreas manejables de cumplimiento del control ambiental.

Se han expedido numerosas patentes de E.U. relacionadas con descripciones de tecnologías de energía alternativas o renovables que implican la gasificación o tecnologías de gas sintético. La presente tecnología inventiva puede tal vez solucionar muchas de las desventajas operacionales asociadas con y tal vez comunes a los procesos actuales y comercialmente viables que implican los sistemas de gasificación existentes. Los diferentes tipos de aspiración ascendente, aspiración descendente, activación por corriente de aire, lecho fijo, lecho fluidizado, lecho fluidizado circulante, lecho impulsado, flujo introducido encapsulado y otros sistemas de gasificación, pueden tener frecuentemente una o más serias desventajas que tal vez pueden superarse mediante la presente tecnología inventiva.

En los sistemas de gasificación convencionales, frecuentemente pueden existir desventajas que pueden crear problemas tal vez en una variedad de áreas, incluyendo, pero sin limitarse a áreas tales como: la estabilidad en el control del proceso relacionada con los cambios en el material de alimentación de entrada, la carga en estado

estable, el bloqueo y las limitaciones de producción del sistema total; el potencial y desafíos en la formación de escoria; los desafíos en el dimensionamiento a escala; las limitaciones de humedad; los desafíos de fuga del gas del sistema y del vapor interno; los desafíos del transporte de impurezas y contaminación, los desafíos en la obstrucción del sistema (tales como con el exceso de escoria de carbón, brea o fenoles); los problemas con los volátiles de hidrocarburo generados y otros contaminantes corrosivos transportados de vapor de azufre que se liberan hacia el gas de síntesis producido; los reducidos valores de energía BTU en el gas de síntesis final producido (tales como los debidos al exceso de CO_2, N_2 o contaminación en partículas); y lo similar.

Por ejemplo, los sistemas convencionales de gasificación pueden utilizar un propulsor de hélice plano horizontal para mover el material de alimentación a tasas de alimentación de rendimiento controlado, hacia otros sistemas competitivos de reactor térmico de gasificación y también para utilizar simultáneamente el alojamiento del tubo de barrena contenido (utilizando frecuentemente más de un sistema de barrena en una configuración de uno-hacia-otro) como una zona inicial de desvolatilización en la etapa de temperatura contenida. Sin embargo, estos diseños de sistema de barrera de función doble combinados pueden plagarse frecuentemente con numerosas y esporádicas variables (negativas) del proceso mecánico impredecible e incontrolable. Tales variables pueden considerarse centradas alrededor de los problemas asociados con los sólidos de alimentación de entrada que frecuentemente pueden espesarse/compactarse desproporcionadamente entre sí o que, de otra manera, pueden ocasionar la obstrucción o la

aglomeración del eje de barrena, las trayectorias helicoidales y/o la aglomeración de las aberturas cilíndricas del tubo receptor de poca tolerancia de la barrena. Esto, a su vez, puede combar el eje conductor de la barrena en una configuración doblada y/o elíptica. El combado del eje de barrena puede ocasionar un alto desgaste por fricción interna giratoria lateral y puede crear rápidamente fracturas por tensión en la unidad de alojamiento del cilindro del tubo de barrena. Esto puede ocasionar una constante variación en la presión del proceso y puede ocasionar fugas de vapor. El exceso en la resistencia por rozamiento también puede romper los ejes. Además, pueden presentarse obstrucciones intermitentes por volumen del material carbonáceo mediante lo cual la reactividad de la producción por desvolatilización puede ya sea perderse o disminuirse. Las reacciones de descomposición y desvolatilización del material de alimentación pueden comenzar a presentarse también en la superficie de la obstrucción/acumulación, liberando así, y tal vez desvolatilizando lentamente, los sólidos de escoria de carbón, fenoles, breas, surfactantes y otros constituyentes químicos de superficie del hidrocarburo que pueden además licuarse y encerar o sellar la superficie externa de volumen-masa de los materiales de obstrucción con una obstrucción incluso más apretada y más cementosa. La "masa de obstrucción" del material de alimentación entrante puede llenar rápidamente y cerrar las aberturas más estrechas del área de superficie de un diámetro en corte transversal relativamente pequeño dentro de alojamientos cilíndricos típicos de tubo de propulsor de hélice de barrena. Esto también puede comenzar a cerrar el conducto del propulsor de hélice de barrena que también sirve como una cámara de

desvolatilización inicial.

Los problemas anteriores referentes a las tecnologías convencionales pueden representar una largamente percibida necesidad de una solución efectiva a los mismos. Aunque pueden haberse encontrado disponibles los elementos de implementación, los intentos reales por satisfacer esta necesidad al grado ahora logrado, pueden haber sido insuficientes hasta cierto grado. Esto puede deberse a una falla de los expertos en la técnica en apreciar o comprender totalmente la naturaleza de los problemas y desafíos implicados. Como resultado de esta carencia de comprensión, los intentos por satisfacer estas necesidades largamente percibidas pueden haber fallado en resolver efectivamente uno o más de los problemas o desafíos identificados en la presente. Estos intentos pueden incluso haberse alejado de las direcciones técnicas tomadas por la presente tecnología inventiva e incluso pueden dar como resultado que los logros de la presente tecnología inventiva se consideren hasta cierto punto un resultado inesperado del procedimiento tomado por algunos en el campo.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La tecnología inventiva se refiere a métodos y aparatos para la generación de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos y las modalidades pueden incluir las siguientes características: técnicas para establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométrico objetivo en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para controlar de manera estequiométrica el contenido de carbono en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para la conversión carbonácea de bobinas múltiples en un sistema de generación

de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para utilizar especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para reciclar materiales dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para la descomposición pirolítica dominante de materiales carbonáceos dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para solubilizar contaminantes en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para reciclar contaminantes solubilizados dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para crear un gas producto seleccionado con alto contenido de energía a partir de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para ajustar dinámicamente los parámetros determinantes del proceso dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para predeterminar un gas producto seleccionado deseado para la producción a partir de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para la producción de alto rendimiento de un gas producto seleccionado a partir de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para el aislamiento magnético de los componentes constituyentes de materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para desplazar el oxígeno de materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para ajustar las tasas de flujo del proceso dentro de un sistema de generación de gas de materiales

carbonáceos sólidos; y técnicas para la generación y reciclado de gas combustible y/o producto de gas dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Por consiguiente, los objetivos de los métodos y aparatos para la generación de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos descritos en la presente, se dirigen cada uno a lo anterior de manera práctica. Naturalmente, objetivos adicionales de la tecnología inventiva se harán aparentes a partir de la descripción y los dibujos siguientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista conceptual de un flujo del proceso de generación de gas con áreas funcionales delimitadas en una modalidad.

La Figura 2 es una vista conceptual de un flujo del proceso de generación de gas con áreas funcionales delimitadas en una modalidad.

La Figura 3 es una vista frontal en perspectiva de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 4 es una vista posterior en perspectiva de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 5 es una vista seccional despiezada de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en una modalidad.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en una modalidad.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en

una modalidad.

La Figura 8 es una vista lateral despiezada de un inyector venturi en una modalidad.

La Figura 9 es una vista en corte transversal de un inyector venturi en una modalidad.

La Figura 10 es una vista en diagrama de una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa en una modalidad.

La Figura 11 es una vista en diagrama de un depurador de componentes de un gas producto seleccionado en una modalidad.

La Figura 12 es una vista conceptual de un área de pretratamiento de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 13 es una vista conceptual de un área de descomposición pirolítica de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 14 es una vista conceptual de un área de conversión de materiales carbonáceos de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 15 es una vista conceptual de un área de retiro de cenizas de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 16 es una vista conceptual de un área de depuración de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 17 es una vista conceptual de un área de tratamiento auxiliar de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 18 es una vista en corte transversal de

una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

La Figura 19 es una vista en perspectiva de una modalidad remolcable de la presente tecnología inventiva.

La Figura 20 es una vista en perspectiva de una porción de una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

La Figura 21 es una vista en corte transversal de una porción del reactor de una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

La Figura 22 es una vista en perspectiva de una porción inferior de una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

MODOS PARA LLEVAR A CABO LA INVENCIÓN

La presente tecnología inventiva incluye una variedad de aspectos que pueden combinarse de diferentes maneras. Las siguientes descripciones se proporcionan para listar los elementos y describir algunas de las modalidades de la presente tecnología inventiva. Estos elementos se listan con las modalidades iniciales, sin embargo debe entenderse que pueden combinarse de cualquier manera y en cualquier número para crear modalidades adicionales. Los ejemplos y modalidades preferidas variadamente descritos no deben interpretarse como limitantes de la presente tecnología inventiva solamente a los sistemas, técnicas y aplicaciones explícitamente descritos. Además, debe entenderse que esta descripción soporta y abarca las descripciones y reivindicaciones de todas las diversas modalidades, sistemas, técnicas, métodos, dispositivos y aplicaciones con cualquier número de los elementos descritos, con cada elemento solo, y también cuan cualquiera y todas las varias permutaciones y

combinaciones de todos los elementos en esta o cualquier aplicación subsecuente.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en las diversas modalidades puede tal vez configurarse en secciones modulares. Las modalidades pueden implicar un sistema que tiene áreas funcionales (Figuras 1; 4) tal vez tales como:

- un área de pretratamiento (74) que incluye tal vez el manejo en volumen de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada, el desplazamiento de al menos algo del contenido de oxígeno de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, y tal vez otro manejo de preparación para el procesamiento subsecuente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación;
- un área de descomposición pirolítica (75), que incluye tal vez un tiempo de retención variable de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un ambiente de temperatura variable, tal vez en una cámara de pirólisis;
- un área de conversión de materiales carbonáceos (77), que incluye tal vez materiales de conversión carbonáceos o carbonáceos pirolíticamente disgregados, tal como en un recipiente de conversión de múltiples bobinas o tal vez incluso en una configuración helípticamente agrupada de las bobinas de conversión en un recipiente de conversión de múltiples bobinas;
- un área de retiro de cenizas (78), que incluye tal vez un retiro de cenizas tal como mediante contención de enfriamiento por aspiración

descendente y de impulso-evacuación;

- un área de depuración (79), que incluye tal vez el retiro de los contaminantes de un gas producto seleccionado generado, tal como mediante el enfriamiento y aspersión combinados de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa e incluso mediante filtración por pulimento del medio polarizado;
- un área de tratamiento auxiliar (76), que incluye tal vez la preparación del gas producto seleccionado para el calentamiento por combustión de la modalidad de generación de gas, tal como con el enriquecimiento del oxígeno y la reducción del contenido de nitrógeno, tal vez utilizando una unidad de separación de aire.

Por supuesto, estas áreas ejemplifican meramente una configuración modular posible para un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos para ilustrar el concepto de modularidad tal vez en una modalidad y no debe interpretarse como limitante de las configuraciones modulares posibles de tal sistema de generación de gas, la distribución de las varias funciones de gasificación dentro de las secciones modulares de un sistema de generación de gas o incluso como limitante de la tecnología inventiva para las modalidades modulares consistentes con los principios inventivos tratados en la presente.

La tecnología inventiva puede implicar procesos de conversión de carbono que pueden tal vez clasificarse como gasificación. La conversión de carbono puede implicar la conversión del contenido de carbono en un material carbonáceo sólido de alimentación, que incluye tal vez la mayoría o

posiblemente sustancialmente todo el contenido de carbono, en componentes de gas producto seleccionado o incluso en un gas producto seleccionado. En las modalidades, tales procesos pueden incluir procesos térmicos, que incluyen tal vez temperaturas elevadas en condiciones de reducción o con poco o ningún oxígeno libre presente, para producir un gas producto seleccionado, tal como un gas de síntesis permanente y combustible. Frecuentemente, tal gas producto seleccionado puede incluir predominantemente CO y H_2, con alguna producción de volumen de CH_4, aunque los parámetros de control del proceso pueden permitir un control significativo sobre la elaboración de un gas producto seleccionado producido en aplicaciones particulares. El proceso también puede implicar subproductos menores de varios tipos, tal vez tal como cenizas de escoria de carbón, inorgánicos y orgánicos condensables o hidrocarburos de rastro.

En algunas modalidades, un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos puede comenzar inicialmente con un combustible auxiliar, tal como una fuente externa de propano, suministrado a un alojamiento del proceso del sistema de generación de gas, por ejemplo, tal como un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13) en un quemador combustivo (14) (Figuras 1; 2). Este puede utilizarse, por ejemplo, tal vez hasta que las bobinas de conversión (19) (Figuras 1; 2; 3; 4) de un recipiente de conversión de múltiples bobinas alcancen una temperatura de operación adecuada, por ejemplo, tal vez de aproximadamente 1600°F a 1800°F. En algunas modalidades, esto puede tomar aproximadamente 24 horas. En este punto, algunas modalidades pueden ser capaces de producir un gas producto seleccionado con lo cual una porción fraccional puede regresarse al

quemador combustivo para sostener la combustión y mantener una temperatura operacional del proceso deseada. De esta manera, el sistema puede volverse auto-sostenible y el soporte de combustible auxiliar puede apagarse, tal vez con el suministro de entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación para iniciar el procesamiento o continuar hacia el sistema de generación de gas.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en varias modalidades, puede incluir una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas que se origina en la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación y se dirige a través del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Una trayectoria de flujo del proceso puede proporcionar una trayectoria por la cual se introducen los materiales carbonáceos sólidos al sistema de generación de gas, que puede dirigirse a varias áreas de procesamiento del sistema de generación de gas, tal vez finalmente para producir un gas producto seleccionado en una terminación de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, tal sistema de generación de gas puede caracterizarse por ser capaz de recibir materiales carbonáceos sólidos en la entrada de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, cuyos materiales carbonáceos pueden ser de naturaleza sólida, tal vez como se distingue de los generadores de gas de lecho fluidizado y de aspiración ascendente o aspiración descendente, que utilizan frecuentemente materiales de alimentación líquidas, materiales de alimentación mezcladas u otras materiales de alimentación que tienen composiciones sustancialmente no solidificadas. Por ejemplo, tal material carbonáceo sólido, en algunas modalidades, puede incluir partículas carbonáceas

sólidas trituradas a un tamaño apropiado para pasar a través de la trayectoria de flujo del proceso del sistema de generación de gas, tal vez tal como a menos de aproximadamente 32.77 cm^3 (2 pulgadas cúbicas) de tamaño de partícula. Además, la capacidad de ajuste dinámico de los varios parámetros de control del proceso puede permitir que el sistema de generación de gas acepte la entrada de una gran variedad de materiales carbonáceos sólidos, compensando la capacidad de ajuste dinámico del sistema de generación de gas, las variaciones en la elaboración de la entrada para permitir una salida consistente del gas producto seleccionado deseado. Por ejemplo, los materiales carbonáceos sólidos adecuados para su introducción pueden incluir, pero por supuesto no se limitan a, un contenido variable de carbono, contenido variable de oxígeno, contenido variable de hidrógeno, contenido variable de agua, tamaños de partícula variables, dureza variable, densidad variable y lo similar, incluyendo tal vez un contenido variable de desecho de madera, contenido variable de desechos municipales sólidos, contenido variable de basura, contenido variable de sólidos de aguas de drenaje, contenido variable de estiércol, contenido variable de biomasa, contenido variable de caucho, contenido variable de carbón, contenido variable de coque de petróleo, contenido variable de desechos alimenticios, contenido variable de desechos agrícolas, y lo similar.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en varias modalidades, puede configurarse para procesar materiales carbonáceos sólidos de alimentación en una variedad de maneras. El procesamiento puede implicar tal vez, el simple tratamiento del material carbonáceo en alguna capacidad. Por ejemplo, el procesamiento en varias

modalidades puede incluir el pretratamiento de un material carbonáceo sólido de alimentación dentro de un área de pretratamiento, la descomposición pirolítica en una cámara de pirólisis, la conversión de manera carbonácea en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, la conversión de carbonáceos preliminar en una bobina preliminar de conversión de carbonáceos, la conversión de carbonáceos secundaria en una bobina secundaria de conversión de carbonáceos, la conversión de carbonáceos terciaria en una bobina terciaria de conversión de carbonáceos, la vaporización de un material carbonáceo que incluye tal vez la vaporización de hidrocarburos o tal vez la vaporización de los componentes del gas producto seleccionado, el procesamiento con una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, el proceso con vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, el procesamiento con un gas combustible, el procesamiento con un gas combustible presurizado, el procesamiento con un gas combustible precalentado, el procesamiento con una brea reciclada de depuración, el procesamiento con un fenol reciclado de depuración, el procesamiento con un sólido reciclado de depuración, el procesamiento con un gas producto seleccionado, el procesamiento con un gas producto seleccionado húmedo, el procesamiento con un gas producto seleccionado seco, el procesamiento con un gas producto seleccionado reciclado u otras etapas apropiadas para tratar materiales carbonáceos apropiados para procesos de gasificación. Además, las modalidades pueden incluir múltiples etapas de procesamiento, que pueden relacionarse como las etapas de procesamiento inicial, de procesamiento subsecuente y lo similar. Por supuesto, tales etapas de

procesamiento pueden lograrse mediante un procesador apropiado, por ejemplo, un procesador de área de pretratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina preliminar de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina secundaria de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina terciaria de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y lo similar.

Una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, en algunas modalidades, puede incluir un piso de paso u otra tolva (1) de contención del material de alimentación en bruto (Figuras 1; 2; 12), tal vez con un volumen continuo de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada que se ha triturado o cortado a un tamaño de partícula de entrada que no se exceda, según se desee. Además, en las modalidades, puede seleccionarse el volumen de almacenamiento en inventario, por ejemplo, tal vez un volumen de almacenamiento en inventario de cinco días, para asegurar un suministro consistente de materiales carbonáceos de alimentación para su introducción. En las modalidades, el gas combustible (9) que sale del sistema de gasificación (Figuras 1; 2; 12), producido, por ejemplo, tal vez mediante quemadores combustivos, puede dirigirse a un compresor, tal como un compresor de suministro a alta temperatura (8) (Figuras 1; 2; 12), mediante el cual puede reducirse la temperatura del gas combustible desde una alta temperatura, tal vez de aproximadamente 700°F hasta una temperatura menor. Esto puede ocurrir mediante un termopermutador en línea o lo similar, no mostrado. En las

modalidades, la reducción de la temperatura puede ser a hasta aproximadamente 300°F. Además, el compresor también puede regular la presión a un pequeño volumen y también puede inyectar de manera intermitente gas combustible caliente hacia una tolva de contención para secar adicionalmente la humedad dentro de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, si se requiere. Puede utilizarse un sistema de suministro de alimentación adecuado, tal como un propulsor de hélice de medición horizontal de velocidad variable (no mostrado), para suministrar una alimentación de volumen de tasa controlada de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación a un transportador inclinado de velocidad variable (2) (Figuras 1; 2; 3; 4; 12) o lo similar.

Un sistema de presión, en algunas modalidades, puede encontrarse unido a una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas para presurizar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación según sea apropiado, por ejemplo, tal vez configurando el transportador inclinado de velocidad variable para sellarse, tal vez como en un cilindro de la unidad a presión estrecha. Tal sistema de presión también puede incluir un compresor de suministro de gas combustible tal vez también para regular la presión de un suministro de volumen pequeño pero continuo del gas combustible caliente hacia una unidad de transportador, tal vez un cilindro sellado, tal vez manteniendo una presión de aproximadamente 275.79 KPa (40 psi) a través del cilindro de alimentación del transportador. Este puede alimentarse en un montaje a presión de alimentación (6) (Figuras 1; 2; 3; 12). El sistema de presión puede implicar además un cilindro de la unidad de transportador a presión (tal vez rebordeado) sellado a un montaje a presión de entrada, y el motor de

accionamiento del transportador tal vez puede instalarse fuera del cilindro de la unidad de presión. Además, el eje de accionamiento del motor también puede sellarse a presión como parte de un sistema de presión tal vez a través de la pared de un cilindro de alojamiento del transportador. El gas combustible puede además comprimirse y regular su presión e inyectarse en la parte superior de una entrada, tal vez hermética, a presión. Esto puede ocurrir tal como en una posición de inyección (3) (Figuras 1; 2; 12). La ubicación y la cantidad pueden seleccionarse para asegurar que se mantenga una temperatura pre-térmica continua deseada, tal como de aproximadamente 422.04 K (300°F) y 275.79 KPa (40 psi) de presión positiva, en la cámara a presión de entrada.

Además del beneficio del secado del gas combustible caliente del exceso de humedad en la alimentación, el gas combustible caliente puede utilizarse para desplazar y saciar el exceso de aire fuera de los materiales de alimentación de entrada. Tal uso de gas combustible caliente puede emplearse como parte de un sistema de desplazamiento de oxígeno, que puede representar una significativa variable de control del proceso para limitar el contenido de aire, incluyendo tal vez los niveles de oxígeno en la instalación de alimentación de entrada a presión. Tal sistema de desplazamiento de oxígeno puede emplearse gravimétricamente, por ejemplo, tal vez inyectando el gas combustible en la parte inferior de una pendiente, tal vez mediante una entrada de base inclinada, a través de la cual puede moverse los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y liberarse el contenido de oxígeno desde la parte superior de la pendiente, por ejemplo, tal vez mediante una salida de ápice inclinado. En algunas configuraciones del proceso, el producto de gas caliente

puede agregarse en sustitución, en lugar de utilizar el gas combustible, para lograr los mismos beneficios de secado y desplazamiento y agregar más elementos de carbono de retorno. En algunas modalidades, tal pendiente puede ser un transportador inclinado de velocidad variable (2) (Figuras 1; 2; 3; 4; 12) o lo similar. El desplazamiento gravimétrico puede presentarse a medida que el gas combustible inyectado se eleva gravimétricamente a través de la pendiente, tal vez desplazando físicamente el contenido de aire y el contenido de oxígeno a través de la ruta. La liberación del aire desplazado o del contenido de oxígeno puede afectarse por medio del uso de un puerto adecuado, una válvula, salida o lo similar, en la parte superior de la pendiente. Además, aunque el gas combustible puede ser suficiente para el desplazamiento de oxígeno, puede apreciarse que puede inyectarse cualquier sustancia adecuada consistente con los principios gravimétricos descritos en la presente, incluyendo, por ejemplo, el uso de gas combustible, el uso de gas combustible presurizado, el uso de gas combustible precalentado, el uso de gas combustible reciclado, el uso de gas producto seleccionado, el uso de gas producto seleccionado húmedo, el uso de gas producto seleccionado seco, el uso de gas producto seleccionado reciclado y lo similar. Por supuesto, las características de temperatura y presión de estas sustancias inyectadas puede seleccionarse según sea apropiado para lograr el desplazamiento de oxígeno, incluyendo, por ejemplo, la presurización a al menos 275.79 KPa (40 psi) y el precalentamiento a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit).

Además, el gas combustible puede consistir de grandes concentraciones de CO que pueden auxiliar en la

conversión de gases volátiles para liberar carbono libre. También pueden auto-ventilarse pequeños volúmenes periódicos de gas combustible a presión como una liberación de seguridad, tal vez como a través de un filtro de expulsión (5) (Figuras 1; 2; 12) y una válvula de liberación/control de presión (71) (Figuras 1; 2; 13) que puede configurarse en la parte superior de una salida de sangrado de expulsión a presión (4) (Figuras 1; 2; 12). Este también puede dirigirse a un sistema de flama externo.

Una trayectoria de flujo de generación de gas puede dirigirse a través de uno o más componentes de cerrado de aire adecuados para mantener la presión en un sistema de presión, por ejemplo, una válvula de paso de alimentación del material de cierre de aire tipo giratoria (no mostrada). Tales componentes de cerrado de aire pueden configurarse para asegurar que pueda mantenerse una presión deseada, por ejemplo, tal vez una presión constante de 275.79 KPa (40 psi), entre los componentes presurizados del sistema, por ejemplo, tal vez en el sistema de suministro a presión. Tal presión mantenida también puede evitar la retroalimentación de los materiales desde áreas de procesamiento subsecuentes del sistema de generación de gas. Además, al mantener una presión tal vez de 275.79 KPa (40 psi) o por tanto, positiva, la inyección descendente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia las áreas de procesamiento subsecuentes, puede auxiliarse con presión. En las modalidades, los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pueden transferirse por gravedad a través de un componente de cierre de aire adecuado, por ejemplo, tal vez a través de válvulas de cierre de aire de garganta amplia. En esta disposición, una válvula puede secuenciarse en una

posición abierta mientras que la otra válvula permanece en una posición cerrada, permitiendo así retener un volumen del material de alimentación en una cámara de contención entre las dos válvulas. De esta, u otras maneras, cuando la válvula inferior se abre, el material de alimentación puede caer hacia un conducto de conexión, tal vez a través de un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2) y hacia un área de procesamiento subsecuente del sistema de generación de gas (Figuras 1; 2).

Por supuesto, un sistema de presión a través del cual se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas no debe interpretarse limitado meramente a los ejemplos anteriores descritos en la presente. Por el contrario, el sistema de presión puede implicar simplemente el mantenimiento de una o más áreas dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos a una presión diferente que la externa al sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Tal mantenimiento de presión puede lograrse de cualquier manera adecuada consistente con los principios descritos en la presente, por ejemplo, tal vez mediante el uso de un cierre de aire, un cierre de aire doble, un inyector que inyecta una sustancia presurizada tal como un gas combustible presurizado o un gas producto seleccionado presurizado o tal vez incluso un inductor configurado para mantener la presión. Además, un sistema de presión puede aplicarse a cualquier alojamiento del sistema de generación de gas para el cual pueda requerirse la presurización, tal como tal vez, un alojamiento ambiental de pretratamiento, un alojamiento de cámara de pirólisis, un alojamiento del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o cualquiera o todas las

partes de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas dirigida a un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, y lo similar. En algunas modalidades, el sistema de presión puede sellarse, por ejemplo a fin de evitar la comunicación entre el ambiente presurizado y un ambiente no presurizado o tal vez para sellar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

Varias modalidades pueden implicar la aglomeración de un sistema calefactor a una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Puede entenderse que la aglomeración implica tal vez, simplemente poner dos elementos en algún grado de relación mutua, por ejemplo, un sistema calefactor unido a una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas simplemente puede permitir que el sistema calefactor caliente al menos parte de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. El calentamiento de esta manera puede efectuarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo, tal vez mediante un calentador de combustible, un calentador eléctrico o lo similar. En varias modalidades, el sistema calefactor puede configurarse para suministrar el calor apropiado para una etapa de procesamiento particular. De esta manera, el sistema de calefactor, en varias modalidades, puede incluir el sistema calefactor de temperatura de pirólisis, un sistema calefactor de temperatura de conversión de carbonáceos, un sistema calefactor de la zona de temperatura variable, un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 125°F a 135°F, un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 135°F a 300°F, un sistema

calefactor configurado para establecer una temperatura de 300°F a 1,000°F, un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 1,000°F a 1,640°F y un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 1,640°F a 1,850°F.

En varias modalidades, una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas puede dirigirse a través de un ambiente de temperatura variable. Un ambiente de temperatura variable puede incluir una porción contigua de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas calentada a temperaturas variables, como, por ejemplo, mediante un sistema calefactor de la zona de temperatura variable. Algunas modalidades pueden utilizar un flujo de caída de gravedad del material de alimentación tal como desde el fondo de la válvula de cierre de aire (7) (Figuras 1; 2; 3; 4; 12) y a través de la pared de un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13). Esto tal vez puede disponerse directamente en un ambiente de temperatura variable, tal vez en donde pueden utilizarse uno o más parámetros de flujo del proceso dinámicamente ajustables para procesar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. La temperatura de operación total, tal como dentro de un ambiente de temperatura variable, puede regularse de manera que el conducto de entrada que se introduce desde un área de procesamiento previo puede proporcionar materiales carbonáceos sólidos entrantes a una temperatura elevada, tal vez tal como de aproximadamente 250°F a 300°F, y tal vez, dependiendo de cualquiera de los varios parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables, tales como el volumen de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa o la temperatura de un gas

combustible inyectado. Puede establecerse un gradiente de temperatura dentro del ambiente de temperatura variable, tal vez de aproximadamente 300°F en un área de entrada y que alcanza de aproximadamente 900°F a 1000°F hacia un área de salida. Por supuesto, puede utilizarse cualquier sistema calefactor adecuado capaz de dar salida a un calor variable para lograr tales zonas de temperatura variable. En algunas modalidades, por ejemplo, una serie de calefactores eléctricos, quemadores combustivos o lo similar, pueden configurarse para producir un ambiente de temperatura variable.

Un ambiente de temperatura variable, en diversas modalidades, puede incluir una zona de licuefacción. Una zona de licuefacción puede ser una zona de temperatura de un ambiente de temperatura variable en el cual los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pueden tender a licuarse, por ejemplo, tal como calentándose a su temperatura de licuefacción. Las modalidades pueden incluir una pluralidad de guías de movimiento en un ambiente de temperatura variable, tal vez capaces, las guías de movimiento de temperatura variable, de calentarse a temperaturas variables como resultado del movimiento a través de dicho ambiente de temperatura variable, incluyendo tal vez guías de movimiento trans-licuefacción dispuestas a través del ambiente de temperatura variable, que pueden atraerse a los materiales carbonáceos sólidos de alimentación para su transporte a través del ambiente de temperatura variable y de la zona de licuefacción. Tal movimiento a través de la zona de licuefacción puede incluir recibir un material carbonáceo sólido de alimentación en una zona de temperatura de pre-licuefacción del ambiente de temperatura variable, que tal

vez, puede ser una temperatura más fría que la requerida para licuar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, moviendo los materiales carbonáceos sólidos de alimentación a través de la zona de licuefacción, en cuyo punto los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede licuarse, y moviendo los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia una zona de temperatura de post-licuefacción, que tal vez, puede ser una temperatura más caliente que la temperatura de licuefacción de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación.

En algunas modalidades, una pluralidad de guías de movimiento trans-licuefacción pueden encontrarse unidas a un retorno cíclico de temperatura variable. Tal retorno cíclico de temperatura variable puede permitir que las guías de movimiento trans-licuefacción se muevan a través del ambiente de temperatura variable en una trayectoria cíclica. Una guía de movimiento trans-licuefacción que experimenta tal movimiento cíclico, por ejemplo, puede comenzar dentro de una zona de temperatura del ambiente de temperatura variable, moverse a través de una o más zonas de temperatura diferentes del ambiente de temperatura variable y regresar a su posición de inicio original dentro de la primera zona de temperatura del ambiente de temperatura variable, en donde el ciclo puede repetirse. Por supuesto, cualquiera de una variedad de dispositivos apropiados puede lograr tal ciclo. En algunas modalidades, por ejemplo, un retorno cíclico de temperatura variable puede incluir un sistema de transportador de espira sin fin, tal vez tal como un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13). Las modalidades también pueden incluir la variación de la velocidad a la cual se opera el retorno cíclico de temperatura variable, tal vez para variar

el tiempo de retención al cual los materiales carbonáceos sólidos de alimentación atraídos por una pluralidad de guías de movimiento trans-licuefacción, pueden retenerse dentro del ambiente de temperatura variable. De esta manera, puede proporcionarse un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13) con un ciclo de retorno variable.

En algunas modalidades, las guías de movimiento pueden ser guías de movimiento trasladables. La configuración de las guías de movimiento para ser trasladables puede implicar mover un material carbonáceo sólido de alimentación atraído a la guía de movimiento trasladando físicamente la guía de movimiento en sí. Por ejemplo, cuando las guías de movimiento, en las modalidades, pueden unirse a un retorno cíclico de temperatura variable, el movimiento cíclico del retorno puede actuar para trasladar físicamente la posición de las guías de movimiento, tal vez, a través del movimiento cíclico del retorno. Además, tal naturaleza trasladable de las guías de movimiento puede compararse con sistemas de movimiento no trasladables, por ejemplo, tal vez girando los sistemas de propulsor de hélice, en donde la posición del propulsor de hélice en sí puede no trasladarse y el movimiento puede impartirse simplemente mediante la rotación del propulsor de hélice. En algunas modalidades, la naturaleza trasladable de las guías de movimiento puede ayudar a evitar la aglomeración de las guías de movimiento por los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez, considerando que el traslado de la posición de las guías de movimiento puede servir para impulsar translacionalmente la alimentación de licuefacción hacia una zona de mayor temperatura e incluso posiblemente variando cíclicamente la temperatura de las guías de

movimiento en sí para evitar mantenerlas a una temperatura de licuefacción.

El ciclado de las guías de movimiento en un ambiente de temperatura variable puede incluir además despejar periódicamente de manera automática las guías de movimiento de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación que puedan haberse licuado al moverse a través de una zona de licuefacción. Por ejemplo, el ciclado puede implicar la variación continua de la temperatura de las guías de movimiento, tal vez incluyendo elevar y disminuir cíclicamente la temperatura de las guías de movimiento a medida que se ciclan mediante un régimen de temperatura variable. Tal cambio de temperatura de las guías de movimiento puede efectuarse de manera alternada entre una temperatura de pre-licuefacción y una temperatura de post-licuefacción, evitando mantener las guías de movimiento a una temperatura de licuefacción y, de esta manera, puede observarse que los materiales carbonáceos sólidos de alimentación al cual se encuentran atraídas las guías de movimiento individuales, puede vaporizarse a medida que las guías de movimiento se ciclan a través de sus temperaturas post-licuefacción. Por consiguiente, las guías de movimiento pueden despejarse periódicamente de manera automática como resultado de tal ciclado, y puede evitarse la aglomeración de las guías de movimiento considerando que la alimentación de carbonáceos sólidos secos licuados puede vaporizarse sistemáticamente. De esta manera, las guías de movimiento pueden considerarse configuradas para evitar una temperatura de licuefacción sostenida, configuradas para la elevación y reducción cíclica en la temperatura, configuradas para la licuefacción y la vaporización cíclica de los materiales

carbonáceos sólidos de alimentación, e incluso pueden considerarse como guías de movimiento resistentes a la aglomeración.

Un alimentador de canal y una pluralidad de guías de movimiento trans-licuefacción, en algunas modalidades, pueden configurarse para incluir una placa de canal-calor-arrastre. Por ejemplo, en algunas modalidades, a través del lado inferior de la línea central longitudinal inferior de la placa de canal-calor-arrastre (no mostrada) puede ubicarse una fila paralela de calefactores eléctricos progresivos (11) (Figuras 1; 2; 13) que pueden controlar secuencialmente incluso el gradiente de temperatura. De manera similar, en algunas modalidades, puede utilizarse un colector del quemador del gas producto seleccionado como una fuente de calentamiento y tal vez puede ubicarse externo y adyacente a la modalidad de alimentador de canal. La placa de arrastre desgastada puede reemplazarse periódicamente, según se requiera, e incluso puede fabricarse y moldearse a partir de un material metálico endurecido a alta temperatura. Puede utilizarse una rotación en contra de las manecillas del reloj del canal alimentador para mover los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia el fondo del lado inferior del alimentador de canal.

Además, en algunas modalidades, tales temperaturas variables pueden incluir temperaturas de pirólisis adecuadas para descomponer de manera pirolítica al menos parte de un material carbonáceo sólido de alimentación dirigido a través del ambiente de temperatura variable a través de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. La pirólisis puede implicar el calentamiento de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en ausencia de cantidades

reactivamente significativas de oxígeno para inducir la descomposición de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez mediante reacciones térmicas consecuentes, reacciones químicas y reacciones de volatilización. La ausencia de tales cantidades reactivamente significativas de oxígeno tal vez no requieren la total ausencia de oxígeno (aunque esta condición ciertamente puede incluirse), sino, por el contrario, tal vez puede incluir meramente una cantidad de oxígeno que produce una combustión meramente insustancial o tal vez incluso inexistente, cuando dicho material carbonáceo sólido de alimentación se someten al ambiente de temperatura variable. En varias modalidades, la descomposición pirolítica puede implicar vaporizar un material carbonáceo, por ejemplo, tal vez vaporizando los hidrocarburos o tal vez, vaporizando los componentes del gas producto seleccionado. Además, en algunas modalidades, puede considerarse que las porciones de un ambiente de temperatura variable en las cuales puede presentarse la descomposición pirolítica, incluyen una cámara de pirólisis.

En algunas modalidades, la descomposición pirolítica de un material carbonáceo sólido de alimentación en un ambiente de temperatura variable puede incluir la descomposición dominantemente pirolítica de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Tal pirólisis dominante puede implicar pirolizar a un alto grado, tal vez sometiendo los materiales carbonáceos sólidos de alimentación a condiciones de pirolización prolongada. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir retener los materiales carbonáceos sólidos de alimentación dentro de una cámara de pirólisis de un ambiente de temperatura variable durante al menos 2

minutos, al menos 3 minutos, al menos 4 minutos, al menos 5 minutos, al menos 6 minutos, al menos 7 minutos, al menos 8 minutos, al menos 9 minutos, al menos 10 minutos, al menos 11 minutos, al menos 12 minutos, al menos 13 minutos, al menos 14 minutos, al menos 15 minutos, al menos 16 minutos, al menos 17 minutos, al menos 18 minutos, al menos 19 minutos, o al menos 20 minutos, por ejemplo, tal vez variando la velocidad del retorno cíclico de temperatura variable y de la pluralidad de guías de movimiento unidas al retorno cíclico de temperatura variable. Tales tiempos de retención pueden tal vez, ser sustancialmente más largos que los tiempos de pirólisis convencionales y, tal vez, pueden lograrse minimizando o tal vez, incluso eliminando la aglomeración ocasionada por la licuefacción que tal vez, puede plagar los sistemas de pirólisis convencionales.

Además, la pirólisis, o incluso la pirólisis dominante pueden facilitarse en las diversas modalidades, maximizando el área de superficie de un alimentador de canal para incrementar el contacto con el área de superficie de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación para las condiciones de pirólisis de una cámara de pirólisis. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir maximizar el área de superficie de un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13), por ejemplo, incluyendo tal vez el dimensionamiento del alimentador de canal a al menos 60.96 cm (24 pulgadas) de ancho, a al menos 76.2 cm (30 pulgadas) de ancho, a al menos 91.44 cm (36 pulgadas) de ancho, a al menos 1.07 m (42 pulgadas de ancho), a al menos 1.22 m (48 pulgadas) de ancho, a al menos 1.37 m (54 pulgadas) de ancho, a al menos 1.52 m (60 pulgadas) de ancho, a al menos 1.67 m (66 pulgadas) de ancho, a al menos 1.83 m (72 pulgadas) de ancho, a al menos

91.44 cm (3 pies) de longitud, a al menos 1.83 m (6 pies) de longitud, a al menos 2.74 m (9 pies) de longitud, a al menos 3.66 m (12 pies) de longitud, a al menos 4.57 m (15 pies) de longitud, a al menos 5.49 m (18 pies) de longitud, y a al menos 6.4 m (21 pies) de longitud. Tales dimensiones pueden efectuarse tal vez a de diez a veinte veces más grandes que la exposición al área de superficie que en un diseño convencional del sistema de pirólisis de alimentación de barrena de 3 o 4 etapas, y pueden efectuarse sin las probabilidades de aglomeración u obstrucción mencionadas anteriormente.

El alimentador de canal, en varias modalidades, puede representar un módulo de control de proceso integrado, tal vez con automatización computarizada secuenciada. Las modalidades del flujo del proceso pueden monitorearse para proporcionar un período de tiempo ajustable para extender o acortar los tiempos de descomposición pirolítica para que el rendimiento de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación experimente tal vez, un contacto de reacción completo con el calor, con el flujo de gas de CO, con especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, y lo similar. El diseño del sistema alimentador de canal, en varias modalidades, puede dimensionarse para procesar automáticamente, tal vez aproximadamente 50 toneladas/día y hasta 500 toneladas/día de materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Por supuesto, pueden utilizarse múltiples alimentadores de canal, tal vez dirigidos a través de múltiples ambientes de temperatura variable incluyendo, tal vez cámaras de pirólisis, en algunas modalidades, para incrementar el rendimiento total de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Las áreas de

superficie maximizadas del alimentador de canal, las temperaturas ajustables, los controles de tiempo progresivos, y las variables de control de la velocidad de canal pueden incluirse en modalidades tales como, permitir un tiempo de pirólisis extendido, o lo similar, y proporcionar la capacidad para descomponer pirolíticamente casi completamente los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, incluyendo tal vez breas y fracciones fenólicas químicas. En algunas modalidades, también pueden agregarse pequeñas adiciones en volumen de dolomita calcinada, por ejemplo, en un área de pretratamiento, a fin de dar velocidad y catalizar el proceso de ruptura inicial de los sulfuros o breas y fenoles, que puede presentarse en la cámara de pirólisis. El tiempo máximo operacional del alimentador de canal puede alcanzar incluso el 100%, excepto, tal vez, por cortos períodos de 2-3 días al mes de mantenimiento preventivo. Los componentes del alimentador de canal, tales como cadenas, ruedas catalinas, y ejes de accionamiento, pueden fabricarse tal vez a partir de una reserva de aleación de metal Inconel® de alta temperatura o lo similar, u otros materiales metálicos alternos y apropiados, y adicionalmente, los componentes tales como rutas de canal y placas de desgaste de residuos del canal inferior y de calefactor (no mostradas) pueden moldearse por diseño con metalurgia de alta temperatura o lo similar. Los cojinetes de accionamiento del alimentador de canal pueden ser unidades estándar selladas a alta temperatura para industria nuclear, tal vez con una unidad de accionamiento externa de velocidad variable que puede proporcionar la selección del movimiento giratorio del canal de una a cinco revoluciones por minuto. Puede instalarse una válvula adicional de control y liberación de

presión de auto-ventilación de liberación de seguridad (71) (Figuras 1; 2; 13; 14) tal vez incluso centrada a través de la parte superior de un alojamiento del horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13). Por supuesto, el uso de un retorno cíclico de temperatura variable, como se describe en la presente, puede excluir la necesidad de algún tipo de propulsor de hélice de barrena o tal vez de algún sistema de movimiento tipo propulsor de hélice a través de la cámara de pirólisis de un ambiente de temperatura variable, como se describe en la presente.

Varias modalidades pueden incluir además un sistema de retiro de materiales magnéticos (12) (Figuras 1; 2) mediante el cual se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal vez para aislar magnéticamente al menos un componente constituyente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Tal sistema de retiro de materiales magnéticos puede utilizar un imán para atraer magnéticamente los componentes metálicos constituyentes de un material carbonáceo sólido de alimentación. Cuando se desea retirar un componente constituyente no metálico, las modalidades pueden lograr aún el retiro de tales componentes constituyentes no metálicos creando un óxido de metal de los componentes constituyentes no metálicos, tal vez en un área de oxidación de metales y atrayendo magnéticamente el óxido de metal creado. En algunas modalidades, la oxidación puede lograrse reactivando tales componentes constituyentes con una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal vez inyectada en la trayectoria de flujo de los materiales del proceso de generación de gas y atrayendo magnéticamente el componente constituyente reaccionado. Además, tales

componentes constituyentes aislados pueden retirarse de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, por ejemplo, tal vez deflectándolos gravimétricamente lejos de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas y recibiéndolos en un pozo de caída electromagnética. Tal deflección gravimétrica, por supuesto, puede mejorarse mediante un imán. En varias modalidades, tal pozo de caída electromagnética puede ubicarse para recibir los componentes constituyentes retirados previo a su salida del ambiente de temperatura variable, tal vez incluso después de la descomposición pirolítica de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. El retiro de tales componentes constituyentes magnéticamente aislados puede reducir además la abrasión dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos que de otra manera pueden haberse ocasionado por el componente constituyente. Tal retiro también puede ayudar a incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementando el contenido de BTU de un gas producto seleccionado, minimizando los contaminantes dentro del gas producto seleccionado, o tal vez incluso creando un gas producto seleccionado desmagnetizado de materiales magnéticos.

En algunas modalidades, el material carbonáceo pirolíticamente descompuesto, tal como el material desvolatilizado reactivo al vapor y atomizado en partículas generado, puede pasar hacia y a través de un inyector venturi (13) (Figuras 1; 2; 4; 8; 14). Este a su vez puede tener un ajuste hermético a la entrada del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). El inyector venturi (13) (Figuras 1; 2; 4; 8; 14) puede conectarse directamente a una entrada, tal vez una abertura

del tubo de entrada, de la bobina de conversión más interna (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14), tal vez la bobina preliminar de conversión, de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Las entradas laterales de entrada del venturi pueden proporcionar la opción de que el gas producto seleccionado producido, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa generadas o tal vez ambos, se inyecten en las bobinas de conversión, por ejemplo, tal vez en la abertura de entrada inicial de la primera bobina de conversión más interna (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). Como una salvaguarda adicional del proceso, puede disponerse de un pequeño volumen de vapor lateral del gas producto seleccionado para la inyección de retorno tal como en el recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14), tal vez incluso hacia y a través del inyector venturi (13) o a través del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14). Esto puede proporcionar una velocidad de movimiento y presión adicionales del gas producto seleccionado para mover los materiales carbonáceos introducidos en un flujo del proceso de generación de gas continuamente hacia y a través de todas las bobinas de conversión (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples 19. En el caso en que se tenga disponibilidad mecánica momentánea o depleción de proceso al gas combustible, al producto de gas, o tal vez a ambos, accesible, puede efectuarse una purga rápida de paro para proporcionar la ventilación-limpieza completa del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, tal vez retroalimentando el agua del proceso del sistema hacia el recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19)

(Figuras 1; 2; 3; 4; 14). El calor latente en la bobina puede proporcionar energía térmica para producir una acción de limpieza por vapor inmediata, si y cuando se requiera, debido a la circunstancia de paro de emergencia. La disponibilidad para proporcionar la inyección de niebla electrostáticamente mejorada de manera negativa directamente en la bobina de conversión inicial, en el punto del inyector venturi (13) (Figuras 1; 2; 4; 8; 14) y/o del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14), puede proporcionar una reacción-control de conversión por vapor instantánea e inmediata. Si existe ya sea una alta química de surfactante o brea o cera, o si va a procesarse un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada muy seco, o incluso si se desean variables de control del proceso adicionales, tal vez meramente más flexibles, puede aplicarse un elemento tal como un inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) con una modalidad alterna para el inyector venturi (13) también mostrado.

En algunas modalidades, una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, que incluye posiblemente vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, puede agregarse a un ambiente de temperatura variable. Tal adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede representar un parámetro determinante del proceso dinámicamente ajustable implementado en el ambiente de temperatura variable. La especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede tal vez dirigirse a través de una línea de inyección de retorno (51) (Figuras 1; 2), y tal vez puede precalentarse a una temperatura elevada, tal como a aproximadamente 1,800°F y posiblemente puede

precalentarse mediante su dirección a través de un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14). La adición de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede implicar aspersión de niebla, utilizando tal vez un venturi (no mostrado), a la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación que puede encontrarse atraído por un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13). Puede incluirse una válvula externa de control para permitir la adición de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa para medirse para determinar una temperatura de rocío óptima en el proceso de control.

Las modalidades pueden implicar además agregar un gas combustible al ambiente de temperatura variable, tal vez tal como un gas combustible presurizado, un gas combustible presurizado a al menos 551.58 KPa (80 psi), o un gas combustible en movimiento a una proporción de aproximadamente 75-100 cfm. Tal adición del gas combustible puede representar un parámetro determinante del proceso dinámicamente ajustable. Por ejemplo, tal adición del gas combustible puede utilizarse para afectar adicionalmente la temperatura de un material carbonáceo sólido de alimentación y puede proporcionar una presurización por fuerza motriz dentro del ambiente de temperatura variable. Por ejemplo, tal vez simultáneo al punto de inyección de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa en el ambiente de temperatura variable, puede comprimirse y regularse la presión del gas combustible caliente adicional, tal vez a aproximadamente 551.58 KPa (80 psi), desde un compresor de gas combustible de salida (8) (Figuras 1; 2; 12). Este puede inyectarse con un venturi (no mostrado) de

manera coactiva tal como para unir un rocío de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa mezclada con los materiales carbonáceos sólidos de alimentación introducido. Esto no solo puede establecer parámetros determinantes del proceso adicionales que pueden permitir que la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa reaccione y ayude a acelerar una descomposición pirolítica más completa, sino que también puede proporcionar la inyección de un contenido adicional de monóxido de carbono del gas combustible reactivo, tal vez para acelerar las reacciones de presión por vapor. La inyección de gas combustible presurizado también puede ayudar a regular y tal vez a mantener la presión dentro del ambiente de temperatura variable, por ejemplo tal vez a una presión de control de 551.58 KPa (80 psi) o mayor, si se desea. También, el calor del gas combustible pretratado agregado, puede emplearse para contribuir al balance térmico total, reduciendo tal vez los requerimientos de calor de otros elementos del sistema de generación de gas.

Además, las modalidades pueden proporcionar la adición del gas producto seleccionado para lograr los mismos beneficios de control del proceso como agregar el gas combustible, agregar el gas producto seleccionado húmedo, agregar el gas producto seleccionado seco, agregar el gas producto seleccionado reciclado, agregar una brea reciclada de depuración, agregar un fenol reciclado de depuración, agregar dióxido de carbono reciclado de depuración, y agregar un sólido reciclado de depuración a un ambiente de temperatura variable. Tales adiciones, por supuesto, también pueden representar parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables.

Por consiguiente, en diversas modalidades, un ambiente de temperatura variable puede incorporar uno o más parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables, tal vez utilizados solos o en combinación. La descomposición de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación inicial, tal vez la descomposición pirolítica, puede presentarse a través de la longitud inferior-lateral de un alimentador de canal móvil de una incrementada temperatura progresiva a través de un gradiente de temperatura. En las modalidades, esta puede variar de aproximadamente 300°F hasta 900°F, y puede presentarse incluso como guías de movimiento, tal vez rutas de canal, material carbonáceo delantero de arrastre, tal vez a través de una superficie de una placa de contacto del calefactor de alimentación de canal (no mostrada). Los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede moverse hacia delante y gradualmente puede tanto disociarse como volatilizarse en sólidos y particulados más pequeños, y pueden liberarse gases de conversión de carbono iniciales. Además, los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede licuarse parcialmente, tal vez conjuntamente con el contenido orgánico que comienza a volatilizarse en gas de hidrógeno, gas de monóxido de carbono, vapores de hidrocarburo, y tal vez otros componentes de gas producto seleccionado. Al controlar y ajustar el tiempo de retención, tal vez mediante la variación de la velocidad del alimentador de canal, los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede someterse a y puede pasar a través de la mayoría de cualquiera o todas las reacciones de descomposición de escoria, y tal vez las etapas de licuefacción. Puede incluso existir casi un 100% de suministro de rendimiento de material en partículas finas que

contiene carbono descompuesto o pirolíticamente descompuesto y gas desvolatilizado inicial cruzado hacia una etapa subsecuente de procesamiento del sistema de generación de gas, tal como un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Cualquier cantidad residual de escoria, sólidos o material inorgánico metálico o inerte de partículas más grandes restante, incluyendo tal vez compuestos para magnéticos orgánicos o metálicos, puede atraerse y aislarse hacia un pozo de caída electromagnética (12) (Figuras 1; 2; 13). Estos materiales aislados tal vez de volumen más pequeño pueden transferirse intermitentemente a través de un receptor de cierre de aire (no mostrado) a un contenedor externo. Cualquier material carbonáceo descompuesto de manera incompleta de un tamaño de partícula mayor puede clasificarse por tamiz y separarse de otros polvos de sílice o magnéticos del pozo de caída y retornar al reciclado tal como de nuevo a la tolva de alimentación de piso de paso.

No solamente la cinética física del cambio en la velocidad del alimentador de canal permite la optimización del tiempo para completar la descomposición para varias químicas de diferentes materiales carbonáceos sólidos de alimentación, sino que pueden aplicarse otros parámetros sinérgicos determinantes del proceso dinámicamente ajustables, ya sea individual o colectivamente, tal vez para optimizar la descomposición casi total y tal vez para maximizar la transferencia gaseosa de desvolatización inicial tal como a procesadores del sistema de generación de gas subsecuentes. Pueden existir parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables tales como: variaciones de calor y temperatura que pueden alterarse o incrementarse; concentraciones inyectadas de gas combustible, tal vez

proporciones de monóxido de carbono que pueden ajustarse; proporciones de dilución e inyección de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa que pueden modificarse para acelerar el desplazamiento y la conversión de vapor; velocidades que reacción de presión de los componentes del gas producto seleccionado de rendimiento que pueden alterarse; y proporciones de balance de masa de partículas o cenizas resultantes que contienen vapor y finas tal vez que contienen carbono que pueden modificarse y ajustarse para lograr volúmenes óptimos de producción de gas producto seleccionado.

El sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en varias modalidades, puede configurarse para reciclar diversas sustancias dirigidas a través de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Tal reciclado puede implicar regresar los materiales colocados a través de o tal vez generados en una etapa de proceso final dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos en una etapa de procesamiento anterior del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos. En varias modalidades, tal retorno puede efectuarse a través de una trayectoria de reciclado anexa a la etapa de procesamiento final y dirigido hacia una entrada de reciclado unida a la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas en una etapa de procesamiento anterior. Además, el reciclado, en varias modalidades, puede implicar el reciclado internamente significativo, por ejemplo, en donde una mayoría sustancial del material reciclado puede retenerse dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, incluyendo tal vez todo o casi todo de tal material reciclado. El reciclado en las

varias modalidades, tal vez puede incluir exceder el estándar ambiental para reciclar tales materiales.

Por ejemplo, un flujo del proceso generalizado para un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en algunas modalidades, puede implicar el procesamiento inicial de al menos una porción de un material carbonáceo sólido de alimentación, creando un material carbonáceo inicialmente procesado, subsecuentemente el procesamiento del material carbonáceo inicialmente procesado tal vez para generar al menos parte de los componentes de un gas producto seleccionado, y la creación de un material carbonáceo subsecuentemente procesado. El material carbonáceo subsecuentemente procesado puede tal vez separarse selectivamente, tal como dentro de la primera porción de materiales procesados y la segunda porción de materiales procesados. La primera porción de materiales procesados puede entonces regresarse, por ejemplo, tal vez utilizando una trayectoria de reciclado anexa, hacia una entrada de reciclado de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Algunas modalidades, tal vez pueden implicar mezclar la primera porción de materiales procesados regresados con un material carbonáceo de entrada adicionalmente, por ejemplo, tal vez con un re-mezclador de materiales carbonáceos sólidos de alimentación y re-procesamiento.

Por supuesto, las etapas de procesamiento inicial, procesamiento subsecuente y re-procesamiento, pueden implicar cualquier tipo de procesamiento de material carbonáceo consistente con los principios de gasificación tratados en la presente, todo lo que puede requerirse es que la etapa de procesamiento inicial se presente antes de la etapa de

procesamiento subsecuente y que la etapa de procesamiento subsecuente se presente antes de la etapa de re-procesamiento. Por ejemplo, estas etapas de procesamiento pueden incluir el pre-tratamiento del material carbonáceo, la descomposición pirolítica de un material carbonáceo, la conversión de manera carbonácea de un material carbonáceo en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, la conversión preliminar de manera carbonácea de un material carbonáceo en una bobina preliminar de conversión, la conversión secundaria de manera carbonácea de un material carbonáceo en una bobina secundaria de conversión, y la conversión terciaria de manera carbonácea de un material carbonáceo en una bobina terciaria de conversión. Adicionalmente, el retorno, en varias modalidades, puede implementarse tal vez mediante un venturi o tal vez incluso con un inyector venturi, por ejemplo, para mantener las condiciones de presión o las condiciones de velocidad de flujo a través de una trayectoria de reciclado, por ejemplo, tal como a una presión de aproximadamente 344.74 KPa (50 psi) a aproximadamente 689.48 KPa (100 psi) o a una velocidad de flujo de aproximadamente 609.6 metros por minuto a 2438.4 metros por minuto (2,000 fpm a aproximadamente 8,000 fpm).

Además, el reciclado en varias modalidades, puede implicar seleccionar una trayectoria de reciclado, tal vez a partir de una trayectoria dirigible de manera múltiple. Tal trayectoria dirigible de manera múltiple puede proporcionar dos o más opciones de trayectoria de reciclado en través de las cuales pueden regresarse los materiales reciclados. Por ejemplo, con referencia al flujo del proceso generalizado descrito en la presente, un ejemplo de trayectoria dirigible de manera múltiple puede implicar el procesamiento inicial en

una cámara de pirólisis, el procesamiento subsecuente en una bobina preliminar de conversión, el retorno de una primera porción de los materiales procesados a la cámara de pirólisis y el re-procesamiento en la cámara de pirólisis. Otro ejemplo, puede implicar el procesamiento inicial en una bobina preliminar de conversión, el procesamiento subsecuente en una bobina secundaria de conversión, el retorno de una primera porción de los materiales procesados a la bobina preliminar de conversión y el re-procesamiento en la bobina preliminar de conversión. Por supuesto, estos son meramente ejemplos ilustrativos de algunas configuraciones posibles para una trayectoria dirigible de manera múltiple en algunas modalidades, y no debe interpretarse como limitante de las posibles configuraciones para una trayectoria dirigible de manera múltiple consistente con los principios descritos en la presente.

En varias modalidades, los materiales dirigidos a través de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas pueden separarse selectivamente. Tal separación selectiva puede implicar tal vez una propiedad del material para separarse y efectuar la separación utilizando esa propiedad. Ejemplos de tal separación selectiva pueden incluir tamizado, solubilización, magnetismo o lo similar. En algunas modalidades la separación selectiva puede lograrse mediante la acción de vértice de un ciclón. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir operar un ciclón en condiciones que incluyen tal vez de 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), 1166.48 K (1,640°F) a 1255.37 K (1,800°F) y de 609.6 metros por minuto a 2438.4 metros por minuto (2,000 fpm a 8,000 fpm), y en consecuencia lograr la separación selectiva de los materiales de la trayectoria de flujo del proceso de

generación de gas. Además, la separación selectiva puede incluir, en base al tamaño de partícula, por ejemplo, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 350 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 150 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 130 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 80 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 50 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 11 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 3 micras, y la separación selectiva de cenizas. Otros modos para la separación selectiva pueden incluir la separación física, la separación por fases, la separación por densidad, la separación por tamizado, la separación mediante el material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta, la separación mediante el material convertido de manera carbonácea de manera incompleta, la separación mediante la composición heterogénea y lo similar. Además, la separación selectiva consistente con las técnicas descritas en la presente puede retirar ciertas impurezas de un flujo del proceso de generación de gas, tal vez con el resultado de incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementando el valor de BTU de un gas producto seleccionado, o tal vez minimizando los contaminantes dentro de un gas producto seleccionado. En varias modalidades, tales productos resultantes pueden considerarse productos de separación resultantes del acto de separación selectiva, como

se describe en la presente.

Una trayectoria del proceso de generación de gas en varias modalidades, puede dirigirse a través de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). Por ejemplo, un flujo del proceso puede incluir materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados de una cámara de pirólisis, tal vez tal como un gas liberado y una materia en partículas presurizada que contiene carbono fuera del ambiente de temperatura variable. Un recipiente de conversión de múltiples bobinas puede incluir dos o más bobinas de conversión a través de las cuales puede dirigirse el flujo del proceso. Los materiales carbonáceos introducidos en el flujo del proceso pueden convertirse dentro de tal bobina de conversión. Tal conversión de carbonáceos puede abarcar tal vez, simplemente cambiar la forma de tales materiales carbonáceos, como por ejemplo en componentes del gas producto seleccionados, a partir de o en materiales carbonáceos convertidos de manera incompleta, a partir de o en cenizas, o tal vez a partir de o en varios tipos de contaminantes. En algunas modalidades, la conversión carbonácea puede implicar la vaporización del material carbonáceo, por ejemplo, tal como vaporizando los hidrocarburos o vaporizando los componentes del gas producto seleccionado. Además, las bobinas de conversión pueden simplemente proporcionar una trayectoria embobinada a través de la cual puede dirigirse un flujo del proceso durante una etapa de conversión de carbonáceos en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en algunas modalidades, por ejemplo, tal vez a través de un tubo embobinado, tubería, conducto o lo similar. Un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples puede incluir una

bobina preliminar de conversión, una bobina secundaria de conversión, una bobina terciaria de conversión y tal vez una o más bobinas de conversión adicionales, según se desee para lograr la conversión de carbonáceos.

Las modalidades pueden incluir la configuración complementaria de al menos dos bobinas de conversión, que puede implicar colocar las bobinas de conversión relativas una a la otra para mejorar la eficacia del proceso de conversión de carbonáceos. Por ejemplo, algunas modalidades pueden implicar la anidación helicoidal de al menos dos bobinas de conversión de carbonáceos. Tal disposición agrupada helicoidalmente puede tal vez mejorar la eficacia del proceso de conversión de carbonáceos reduciendo el tamaño ocupado por un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples o tal vez, permitiendo la distribución selectiva del calor aplicado a la configuración anidada, tal como cuando puede aplicarse calor a una bobina y radiado desde esa bobina a otra bobina agrupada helicoidalmente. De esta manera, puede observarse que las bobinas de conversión individuales actúan como radiadores. Por ejemplo, las modalidades pueden implicar una bobina preliminar de conversión, una bobina secundaria de conversión, y una bobina terciaria de conversión en una configuración agrupada helicoidalmente, en donde el calor aplicado a la configuración agrupada helicoidalmente puede distribuirse variablemente de manera triple de una bobina a otra y la configuración puede actuar como un radiador de bobina de conversión tripartita. Por supuesto, puede apreciarse que la manera en la cual pueden configurarse complementariamente las dos o más bobinas de conversión, y la ubicación y la modalidad en las cuales puede aplicarse selectivamente el

calor, pueden crear una variedad de disposiciones que pueden representar parámetros de control del proceso selectivamente ajustables, tal vez incluso parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables.

Por ejemplo, en algunas modalidades, puede aplicarse una configuración horizontal agrupada helicoidalmente de múltiples bobinas de conversión tal como una dentro de la otra. Tal configuración puede proporcionar un ambiente de conversión de bobina helicoidal a alta temperatura que puede establecer la longitud más larga dentro del espacio y huella más pequeña en diseño cúbico, tal vez como se muestra en la instalación (19) y en las modalidades (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 14). Como un ejemplo, la instalación (19) puede tener un diseño de configuración agrupada que puede proporcionar una unidad cúbica de transferencia extremadamente eficiente mediante la cual la máxima cantidad de longitud en pies lineal de la bobina de conversión helicoidal de tubería se encuentra empacada dentro del volumen cúbico más pequeño del espacio del alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14). Esta configuración puede proporcionar una transferencia térmica radiante desde la bobina más externa (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) hasta la bobina más interna (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) y viceversa. Esto puede reducir el calor de la combustión total de BTU del horno y el requerimiento de energía del gas producto seleccionado de entrada, según sea necesario, tal como para mantener la temperatura del horno constante en el rango de temperatura de 1,600°F a 1,800°F.

La instalación de bobina de conversión helicoidal (19) dentro del horno, puede calentarse y mantenerse a un nivel elevado, tal vez de aproximadamente 1,600°F a

aproximadamente 1,800°F. Además, el horno puede calentarse mediante un sistema de colector de quemador combustivo computarizado y auto-controlado (14) (Figuras 1; 2; 14; 9). Un quemador combustivo puede utilizar gas producto seleccionado reciclado como la fuente de combustible, tal vez con una conexión alterna a una fuente de combustible externa, tal vez un tanque de propano presurizado, para suministrarse como una fuente inicial de combustible de encendido o lo similar. En la instalación de bobina de conversión helicoidal 19, un sistema de combustión de aire forzado del colector de quemador puede mantener la temperatura de todas las tres bobinas de conversión (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) elevada, tal vez en un mínimo de aproximadamente 1,600°F a fin de facilitar la conversión de carbonáceos, como por ejemplo, cuando sustancialmente todo el material particulado de carbono atomizado que se mueve a través de la longitud combinada de las tres bobinas de conversión, puede convertirse de manera carbonácea sustancialmente por completo (tal vez en presencia de vapor) en componentes del gas producto seleccionado, tal como monóxido de carbono y gases de hidrógeno. En las modalidades, un sistema de colector de quemador combustivo (14) (Figuras 1; 2; 14) puede colocarse en el interior del alojamiento de horno de caja (26), por ejemplo en la pared inferior interna y tal vez además extenderse un tercio hacia arriba en dos paredes laterales opuestas (no mostradas). Las toberas a chorro del quemador pueden penetrar a través del alojamiento del horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14), tal vez con soldaduras herméticas, y tal vez pueden penetrar además a través de un aislamiento de fibra de vidrio de 30.48 cm (doce pulgadas) de grosor de alta temperatura (tal vez con

conos de protección térmica de cerámica alrededor de cada tubería de tobera a chorro del quemador). Las toberas pueden colocarse estratégicamente en ángulo para producir una distribución de calor selectivamente aplicada tal como una manta de calor uniformemente distribuida a través de las superficies totales de la modalidad de reactor (y tal vez a través de la estructura tridimensional de nido helicoidal) de la configuración de bobina de conversión helicoidal (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). Para proporcionar una máxima longevidad térmica y de resistencia, las bobinas de conversión (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) pueden fabricarse de Inconel® de alta resistencia y de alta temperatura u otra tubería metálica, u otros materiales metálicos alternativos y apropiados. Los diámetros de la bobina de conversión (tal como para cada bobina de anidación) pueden variar de aproximadamente 7.62 cm (tres pulgadas) a aproximadamente 20.32 cm (ocho pulgadas) de diámetro y las longitudes de las tuberías pueden variar proporcionalmente dependiendo del tonelaje diario del volumen de alimentación introducido que va a procesarse, tal vez a fin de mantener la óptima velocidad del producto de gas a través del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples y de todos los separadores selectivos incorporados en el mismo.

Las condiciones de operación de una bobina preliminar de conversión, tal vez como se ejemplifican dentro de la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), pueden incluir una condición de operación de al menos 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), de 1166.48 K (1,640°F) a 1255.37 K (1,800°F) y una velocidad de flujo de 1524 metros por minuto a 6096 metros por minuto (5,000 fpm a 20,000 fpm). De manera similar, las condiciones de operación de una bobina

secundaria de conversión, tal vez como se ejemplifica dentro de la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), pueden incluir una condición de operación de al menos 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), de 1166.48 K (1,640°F) a 1255.37 K (1,800°F), una velocidad de flujo de 1524 metros por minuto a 6096 metros por minuto (5,000 fpm a 20,000 fpm) y tal vez un tiempo de conversión de hasta aproximadamente 5 segundos. Además, las condiciones de operación de una bobina terciaria de conversión, tal vez como se ejemplifica dentro de la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), pueden incluir una condición de operación de al menos 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), de 1227.59 K (1,750°F) a 1283.15 K (1,850°F), una velocidad de flujo de 1524 metros por minuto a 6096 metros por minuto (5,000 fpm a 20,000 fpm) y tal vez un tiempo de conversión de hasta aproximadamente 4 segundos. El tiempo total de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, de nuevo como se ejemplifica por la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), puede ser de aproximadamente 4 segundos a aproximadamente 10 segundos.

Además, las modalidades pueden incluir agregar materiales de reacción benéficos a al menos una bobina de conversión de un recipiente de conversión de múltiples bobinas, por ejemplo, agregándolos antes de la bobina preliminar de conversión, agregándolos entre la bobina preliminar de conversión y la bobina secundaria de conversión, agregándolos entre la bobina secundaria de conversión y la bobina terciaria de conversión, agregándolos después de la bobina terciaria de conversión, utilizando un inyector venturi, utilizando un gas combustible, utilizando un gas combustible presurizado, utilizando un gas combustible

precalentado y tal vez mediante una entrada de materiales de reacción benéfica.

La conversión de carbonáceos dentro de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en varias modalidades, puede incluir la separación selectiva de los materiales carbonáceos en varios puntos dentro del recipiente con un separador selectivo de materiales convertidos de manera carbonácea. Por ejemplo, tal vez mediante una acción de vórtice utilizando un ciclón. Tal vez pueden emplearse uno o más separadores selectivos y colocarse en ubicaciones adecuadas dentro del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, por ejemplo para lograr la separación selectiva antes de la bobina preliminar de conversión, entre la bobina preliminar de conversión y la bobina secundaria de conversión, entre la bobina secundaria de conversión y la bobina terciaria de conversión, y tal vez después de la bobina terciaria de conversión. La separación selectiva, de esta manera, puede permitir la refinación progresiva de una calidad de un material carbonáceo a medida que se dirige a través de las bobinas de conversión de un recipiente de conversión de múltiples bobinas, por ejemplo, tal vez reduciendo progresivamente el tamaño de partícula de las partículas carbonáceas que transitan de bobina a bobina. Además, tales materiales carbonáceos selectivamente separados pueden reciclarse, por ejemplo, mediante una trayectoria de reciclado de materiales convertidos de manera carbonácea, hacia cualquier ubicación adecuada de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal como un área de pretratamiento, una cámara de pirólisis, una bobina preliminar de conversión, una bobina secundaria de conversión y tal vez utilizando un inyector venturi, utilizando un gas

combustible, utilizando un gas combustible presurizado, utilizando un gas combustible precalentado o lo similar.

En algunas modalidades, por ejemplo, puede adaptarse un ciclón (20) (Figuras 1; 2; 14) a una salida de extremo de la bobina preliminar de conversión (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). Tal ciclón puede fabricarse de Inconel® de alta temperatura u otros materiales metálicos alternativos y apropiados o lo similar. En las modalidades, un ciclón puede diseñarse para retirar materiales carbonáceos, tales como la mayoría del material particulado que porta escoria tal como de aproximadamente 80 a aproximadamente 150 micras de tamaño de partícula o mayor. Un venturi, tal vez un inyector venturi, puede unirse en el puerto de salida inferior del ciclón y tal vez puede controlar el vaciado periódico de los materiales carbonáceos selectivamente separados, tal vez como polvo de escoria, para el reciclado tal como en una cámara de pirólisis. Tal reciclado puede permitir que se presente la descomposición pirolítica adicional del material carbonáceo reciclado, por ejemplo, partículas de escoria que contienen carbono. El venturi, tal vez un inyector venturi, puede proporcionarse con un puerto de inyección de corriente lateral de un colector de suministro de gas producto seleccionado producido (21) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) y también puede proporcionar tal vez una presión diferencial variable que puede ayudar a despejar el ciclón del material carbonáceo selectivamente separado. Además, una unidad de inyector venturi (17) (Figura 3) puede encontrarse conectada, tal vez conectada como saliente, a la salida superior del ciclón (20), y tal vez puede utilizar instalaciones de casquillos y pernos flexatálicos de alta temperatura de diseño industrial nuclear. Un inyector

venturi (17) puede conectarse además, tal vez conectado como saliente, tal como a una abertura de entrada de una bobina secundaria de conversión (16) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) y tal vez puede proporcionar una conversión adicional de la corriente de flujo turbulenta hacia la bobina de conversión (16).

La secuencia de separación selectiva de materiales carbonáceos puede repetirse para una bobina secundaria de conversión, tal vez en relación a la aplicación del ciclón (22) (Figuras 1; 2; 14). El ciclón (22) puede actuar para retirar materiales carbonáceos, tal vez como partículas de escoria contenidas de un tamaño de partícula de desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 130 micras, tal vez conectando el ciclón, conectado como saliente, desde una abertura de salida de la bobina secundaria de conversión (16) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) hasta la abertura de entrada de la bobina terciaria de conversión (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). El inyector venturi (17) (Figura 1; 2; 8; 9; 14) también puede instalarse, dentro de las conexiones salientes de la tubería entre la salida superior del ciclón (22) de clasificación y el punto de entrada hacia la bobina terciaria de conversión (18). Esta ubicación adicional de instalación del inyector venturi (17) (Figura 1; 2; 8; 9; 14) puede proporcionar además una conversión adicional de carbonáceos, tal vez para disminuir adicionalmente el CO_2 y otras concentraciones de hidrocarburos en la corriente de gas producto seleccionado generada. Como con el ciclón (20) (Figuras 1; 2; 14), puede proporcionarse un venturi de salida inferior, tal vez un inyector venturi, posiblemente con inyección de corriente lateral del gas producto seleccionado reciclado, que puede operar en la presión diferencial para

vaciar periódicamente el material carbonáceo selectivamente separado, tal como el material particulado de escoria, tal vez reciclado de nuevo, hacia el alimentador de canal de pirólisis o hacia la bobina preliminar de conversión. Esto puede proporcionar la recuperación de reciclado de los materiales carbonáceos, tal vez la mayoría del contenido de carbono orgánico de escoria, mediante el re-procesamiento del material particulado de escoria recuperado, dentro de una bobina preliminar de conversión.

Pueden incluirse dos ciclones (23) (Figuras 1; 2; 14), tal vez ciclones clasificadoras terciarios de pulido final, y pueden conectarse, tal vez como salientes, a una abertura de salida tal como la de la bobina terciaria de conversión (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). Estas pueden proporcionarse como disposiciones de tubería en serie entre sí, y tal vez pueden separar selectivamente y retirar todo material carbonáceo restante o el material particulado que contiene cenizas, por ejemplo en los rangos de retiro de tamaño de partícula de: retiro del 25% de partículas de un tamaño de 2 micras; retiro del 35% de partículas de un tamaño de 3 micras; e incluso retiro del 100% de partículas de un tamaño de 15 micras (o de tamaño de partícula mayor). en las modalidades, pueden utilizarse ciclones de pulido escalonados en dos series (23) para asegurar evitar toda posible contaminación posterior de los materiales carbonáceos, tales como materiales de escoria aún reactivos, o que el transporte de sustratos de cenizas contamine el gas producto seleccionado producido final. Además, puede emplearse un sistema de retiro de cenizas tal como un sistema de válvula de auto-purga de doble cierre de aire, para vaciar periódicamente todo material particulado de cenizas finas de

tales ciclones hacia un sistema de recepción de cenizas y una sección de retiro automático.

La trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, en varias modalidades, puede dirigirse a través de un área de retiro de cenizas (78) (Figuras 1; 2) de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Esto puede ilustrarse conceptualmente en una modalidad en las Figuras 1 y 2. En las modalidades, el material en partículas finas puede pasar a través de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Este material de partículas finas puede separarse sustancialmente, incluso al 95% o más, selectivamente mediante los ciclones (23) (Figuras 1; 2; 14). La mayor parte de estos materiales de partícula fina separados selectivamente pueden ser inertes y pueden existir como sustrato de cenizas sin carbono y no reactivo. Tal material de sustrato de cenizas puede separarse selectivamente de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas para eliminar casi toda la contaminación de partículas y tal vez para asegurar que se mantenga una alta calidad de pureza del gas producto seleccionado final.

Puede proporcionarse un sistema de manejo de retiro de cenizas, tal vez hermético y presurizado, con el cual los dos ciclones (23) (Figuras 1; 2; 14) pueden vaciar cada una la ceniza recolectada mediante una conexión de tubería de conducto sellado a través de un alojamiento del horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14), y tal vez hacia tanques receptores de cenizas (24) (Figuras 1; 2; 15) más pequeños. Las cenizas pueden retirarse de los dos ciclones a través de un sistema de válvulas (7) (Figuras 1; 2; 15) de cierre de aire doble y triple, de accionamiento deslizante. En las modalidades, mientras que las válvulas superior e inferior

pueden accionarse a la posición abierta, la válvula intermedia puede permanecer cerrada. De manera intermitente, las cenizas calientes pueden caer por gravedad hacia el tanque receptor superior y hacia el tanque receptor inferior (24) (Figuras 1; 2; 15). Las cenizas del tanque receptor inferior (tal vez algo enfriadas) pueden caer y dirigirse a un paso del propulsor de hélice de transportación helíptica y separarse en la unidad de recuperación de cenizas (25) (Figuras 1; 2; 15) tal vez para su transporte subsecuente a un almacenamiento móvil adyacente, tal vez tolvas de enfriamiento. Las válvulas, tales como las válvulas de deslizamiento (7) pueden operarse con aire y pueden abrirse y cerrarse cíclicamente en una base de tiempo recíproca tal como, aproximadamente cada 30 minutos o controlarse mediante puntos de referencia computarizados del proceso. La frecuencia de tiempo ajustable del accionamiento de la válvula puede proporcionar que se presente un tiempo de enfriamiento de cenizas adicional dentro del tanque receptor de cenizas (24). Además, los tanques receptores de cenizas e incluso las instalaciones de válvula deslizantes pueden construirse de materiales de acero de alta temperatura. La ceniza retirada, tal vez dependiendo de la composición química del material de alimentación de carbonáceos de entrada, puede representar un problema con el potencial de venta como un aditivo fertilizante mineral de alto grado y tal vez puede aplicarse como un relleno cementoso en operaciones de fabricación de bloques de construcción de cemento.

El sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en varias modalidades, puede generar un gas producto seleccionado contaminado. Tales contaminantes

pueden incluir simplemente cualquier sustancia que tiende a reducir la calidad de un gas producto seleccionado. Ejemplos de tales contaminantes pueden incluir, por ejemplo, subproductos químicos, subproductos térmicos, subproductos de descomposición pirolítica, subproductos de conversión de carbonáceos, dióxido de carbono, carbonato, sólidos insolubles, brea, fenol, hidrocarburo y otros particulados. Por consiguiente, las modalidades pueden proporcionar el aislamiento de un número significativo de contaminantes y crear un gas producto seleccionado depurado. Esto puede ilustrarse conceptualmente en las modalidades del proceso en las Figuras 1 y 2. Tal aislamiento puede lograrse de cualquier manera adecuada consistente con los principios tratados en la presente, por ejemplo, tal vez mediante pirólisis, tamizado, magnetismo, acción de vórtice o lo similar. En algunas modalidades, tal aislamiento puede lograrse solubilizando los contaminantes en una sustancia de solubilización de contaminantes, que puede disponerse dentro del depurador de los componentes del gas producto seleccionado a través de los cuales puede dirigirse la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Tal solubilización puede comprender además incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementar el valor de BTU del gas producto seleccionado, minimizar los contaminantes dentro de un gas producto seleccionado o tal vez incluso crear un gas producto seleccionado depurado que tiene una o más de estas propiedades consistentes con los principios descritos en la presente.

En ciertas modalidades, la sustancia de solubilización de contaminantes puede incluir una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa. El

aislamiento de los contaminantes puede presentarse al solubilizar los contaminantes en tal especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal vez mediante una reacción de oxidación, una reacción de reducción, una reacción de coagulación por adsorción, una reacción de coagulación por absorción, o lo similar. Por consiguiente, tal solubilización puede implicar la coagulación, separación, floculación, precipitación, asentamiento, condensación, pulido, filtrado, retiro mediante filtración del medio pulido polarizado final, y retiro mediante el retiro por electro-precipitación de tales contaminantes.

Las sustancias de solubilización de contaminantes pueden incluir tal vez sustancias de solubilización de contaminantes enfriadas. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir la disminución de la temperatura de un gas producto seleccionado mediante una sustancia de solubilización de contaminantes en un depurador de componentes del gas producto seleccionado, por ejemplo, de más de aproximadamente 1700°F a menos de aproximadamente 175°F. Además, tal uso de la sustancia de solubilización de contaminantes para disminuir la temperatura de un gas producto seleccionado, puede evitar la solidificación por vitrificación de los contaminantes dentro del gas producto seleccionado a medida que se enfría, siendo solubilizados los contaminantes, por el contrario, en la sustancia de solubilización de contaminantes manteniendo el gas producto seleccionado descontaminado en un estado no vitrificado.

Además, un depurador de componentes del gas producto seleccionado, en varias modalidades, puede incluir al menos un ambiente primario de solubilización y un ambiente

secundario de solubilización, por ejemplo, tal vez un tanque primario de depuración y un tanque secundario de depuración. Tales ambientes múltiples de solubilización pueden proporcionar la depuración de etapas múltiples de un gas producto seleccionado, por ejemplo, en donde una etapa de depuración puede ser insuficiente para lograr un nivel de depuración deseado, o en donde puede ser deseable extender las varias etapas de depuración sobre varias etapas, tal como para reducir la temperatura de un gas producto seleccionado que se depura. Por ejemplo, la solubilización primaria en un ambiente primario de solubilización, en algunas modalidades, puede configurarse para disminuir la temperatura del gas producto seleccionado de más de 1,700°F a menos de 550°F, y la solubilización secundaria en un ambiente secundario de solubilización puede configurarse para disminuir la temperatura del gas producto seleccionado de más de 450°F a menos de 150°F. Por supuesto, la depuración en etapas múltiples puede dirigirse a otros parámetros del proceso, por ejemplo, en donde un ambiente primario de solubilización puede configurarse para retirar de 70% a 80% de los contaminantes de un gas producto seleccionado, configurando un segundo ambiente de solubilización para retirar tal vez alguna fracción adicional de los contaminantes restantes.

Por consiguiente, las modalidades pueden implicar mezclar e inyectar una o más especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal como una gran porción de gases de vapor de oxígeno ionizados y tal vez altamente reactivos utilizando un solo oxígeno, en un depurador de componentes del gas producto seleccionado a través del cual puede dirigirse la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Los contaminantes introducidos

en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas pueden entonces solubilizarse en las especies acuosas. Tales contaminantes pueden retirarse además de la especie acuosa en uno o más de diversos dispositivos de separación que pueden incorporarse en el depurador de componentes del gas producto seleccionado. En tales disposiciones, puede tener lugar la reacción de contacto de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa y el gas de síntesis caliente. La coalescencia y la oxidación de los contaminantes puede presentarse y puede ocasionar que los contaminantes de CO_2 (tal vez oxidado a aglomerados de CO_3), insolubles, breas, fenoles y otros hidrocarburos se floculen, se precipiten y/o tal vez se asienten para el retiro por electro-precipitación de filtración del medio pulido polarizado final de dichos contaminantes.

Además, las modalidades de la tecnología inventiva pueden proporcionar sistemas adicionales de purificación y limpieza final del gas producto seleccionado. Algunos de estos pueden ser como se indica específicamente en la representación de una modalidad tal como la mostrada en un área de depuración (79), (Figuras 1; 2; 16), que pueden incluir (pero pueden no requerir) los elementos siguientes:

elemento (27): una tubería de cruce aislada (tal vez gas de síntesis a 1800°F) para un cilindro de entrada del tanque depurador,

elemento (28): un cilindro inyector de mezcla (tal vez gas de síntesis/VIP™/agua ionizada),

elemento (29): un tanque depurador primario de VIP™ (plasma de ion de vapor) agua ionizada y gas de síntesis con reducción de temperatura tal vez a 350°F,

elemento (30): un colector de rocío de VIP™, agua

ionizada,

elemento (31): un generador de plasma de ion de vapor VIP™,

elemento (32): un difusor de rocío de VIP™ H_2O ionizada de inyección,

elemento (33): un tanque de flujo de recirculación (tal vez de pared doble) y un tanque de separación de agua fría, tal como para el retiro de brea/fenoles,

elemento (34): válvulas de balance de H_2O de auto-control,

elemento (35): un tanque depurador secundario de VIP™, agua ionizada y gas de síntesis, tal como para el retiro de hidrocarburo(s) final(es),

elemento (36): una bomba de recirculación de reciclado de H_2O del depurador,

elemento (37): un colector de retorno de H_2O de enfriamiento de VIP™,

elemento (38): un retorno de sangrado del tanque de agua helada (breas/fenoles) como recuperación de reciclado de regreso a una zona de desvolatilización del alimentador de canal del área de descomposición pirolítica (75) o tal vez para separarse en una unidad del concentrador Roto-Shear™ del área de post-tratamiento (76),

elemento (39): una tubería de gas de síntesis (tal vez de cruce a 350°F) para el tanque secundario de depuración,

elemento (40): un enfriador de temperatura (tal vez auto-controlado),

elemento (41): un termopermutador de serpentín tal vez de aire(líquido,

elemento (42): un colector de suministro)tal vez a

80°F) para filtrar eléctricamente (eFILT™) tal vez mediante un filtro del medio polarizado,

elemento (43): una bomba de recirculación eFILT™(tal vez el filtro del medio polarizado),

elemento (44): un colector de filtración de influente eFILT™,

elemento (45): un eFILT™ tal vez el filtro del medio polarizado, para el retiro de sólidos finos (tal vez de un tamaño de partícula de una micra), incluyendo el retiro de "CO_2 desplazado a CO_3",

elemento (46): una línea de paso de mezcla de VIP™ H_2O ionizada y sólidos para la modalidad (51),

elemento (47): un retorno de reciclado de VIP™ filtrado tal vez H_2O ionizada para el tanque primario de depuración,

elemento (48): un tanque de contención y asentamiento eFILT™ de agua de retro-lavado,

elemento (49): un tanque de contención y asentamiento de una mezcla de H_2O de retro-lavado,

elemento (50): un sobre-flujo del tanque de separación de agua helada de recirculación,

elemento (51): un retorno común (VIP™/H_2O ionizada/sólidos) para inyección al alimentador de canal,

elemento (52): una alimentación del colector de la corriente lateral del gas de síntesis al quemador de combustión del reactor,

elemento (54): un coalescedor y condensador de pulido (retiro de H_2O),

elemento (55): un filtro de gas de síntesis pulido (micra fina),

elemento (56): un concentrador y separador de

propulsor de hélice Roto-Shear (rS™) de sólidos de retro-lavado,

elemento (57): un indicador y controlador del nivel del tanque depurador,

elemento (58): una línea de drenaje del sobre-flujo de los componentes del sistema,

elemento (59): un tanque de contención de sobre-flujo y un tanque de recolección de VIP™ H_2O ionizada y H_2O de retro-lavado,

elemento (60): un compresor de suministro de gas de síntesis,

elemento (61): una línea de drenaje para la unidad del evaporador instantáneo de recolección del sistema,

elemento (62): una bomba de VIP™ H_2O ionizada,

elemento (63): una línea de agua externa,

elemento (64): una línea de entrada de agua de retro-lavado del filtro,

elemento (65): una transferencia de sólidos concentrados para la unidad de recuperación (tal vez externa),

elemento (69): una separación del CO_2 final (tal vez la unidad de tamiz molecular), si se requiere,

elemento (70): una corriente del gas de síntesis (tal vez proveniente de NO_x, SO_x, CO_2 y vapores orgánicos) de salida final altamente purificada [tal vez de 580.28 KJ (550 BTU) a 685.79 KJ (650 BTU)],

elemento (71): una válvula de liberación de seguridad (tal vez de auto-presión),

elemento (72): un sistema de flama externa (tal vez de auto-ignición), y

elemento (73): una bomba de mezcla de VIP™ H_2O

ionizada y sólidos.

En varias modalidades, al menos algunos contaminantes aislados pueden reciclarse dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos y reprocesarse en el mismo. Por consiguiente, las modalidades pueden implicar regresar tales contaminantes aislados, por ejemplo, mediante una trayectoria anexa de reciclado de contaminantes a un depurador de componentes del gas producto seleccionado y regresar a la entrada de reciclado de contaminantes de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, tal reciclado puede implicar seleccionar una trayectoria de reciclado, tal vez a partir de una trayectoria dirigible de manera múltiple. Tal trayectoria dirigible de manera múltiple, en algunas modalidades, puede dirigirse a través de un procesador de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, de un depurador de componentes del gas producto seleccionado, de una trayectoria de reciclado de contaminantes y de una entrada de reciclado de contaminantes de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, en varias modalidades, la dirección de una trayectoria de reciclado de contaminantes a la entrada de reciclado de contaminantes puede implicar dirigirse a una entrada de reciclado de un área de pre-tratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o una bobina terciaria de un recipiente de conversión de carbonáceos. Adicionalmente, una trayectoria de reciclado en varias modalidades, puede incluir

un venturi o tal vez incluso un inyector venturi, por ejemplo, para ayudar a mover los contaminantes a través de la trayectoria de reciclado.

Varias modalidades pueden incluir una zona de formación de componentes del gas producto seleccionado a través de la cual se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Consistente con los principios descritos en la presente, tal zona de formación de componentes del gas producto seleccionado, puede simplemente ser cualquier porción de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas en la cual pueden formarse los componentes del gas producto seleccionado. Por ejemplo, las etapas del procesamiento que tienden a generar componentes de gas producto seleccionado con un contenido de monóxido de carbono, componentes de gas producto seleccionado con un contenido de hidrógeno o tal vez los componentes del gas producto seleccionado de proporción molar controlada, pueden ser zonas de formación de componentes de gas producto seleccionado en varias modalidades. Además, las modalidades también pueden incluir una zona de formación de gas producto seleccionado. De nuevo, consistente con los principios descritos en la presente, tal zona de formación de gas producto seleccionado puede ser simplemente cualquier porción de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas en la cual puede formarse un gas producto seleccionado. Por supuesto, tal gas producto seleccionado puede incluir cualquiera de las varias características descritas en cualquier parte en la presente.

La trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, en varias modalidades, puede dirigirse a través de un área de tratamiento auxiliar de preparación de combustión del

producto de gas (76) (Figuras 1; 17). Las modalidades pueden proporcionar el retorno de una corriente lateral del gas producto seleccionado producido, tal vez combustible de 580.28 KJ (550 BTU) a 685.79 KJ (650 BTU) por libra, tal como desde una tubería de conducto de salida del gas producto seleccionado producido (52) (Figuras 1; 2) hacia un quemador de combustible (14) (Figuras 1; 2; 14). Este puede extenderse además desde la tubería de salida del gas producido (52) para proporcionar una alimentación de gas producto seleccionado opcional hacia una tubería de alimentación venturi (53) (Figuras 1; 2; 17), tal vez un inyector venturi, que proporciona el acceso de entrada hacia un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples o lo similar. El combustible de operaciones que sostiene la combustión puede proporcionarse de manera autónoma mediante un retorno de reciclado, tal vez en un nivel de 15% o menos del total del volumen de gas producto seleccionado que se genera.

Las modalidades pueden incluir una unidad de separación de aire (66) (Figuras 1; 2; 17), que incluye tal vez una entrada de aire y un área de agotamiento de nitrógeno para agotar al menos algo del nitrógeno tomado en el aire. De esta manera, puede generarse un suministro de flujo de aire de oxígeno enriquecido y puede tal vez reducirse el contenido de nitrógeno dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Por ejemplo, una línea de enriquecimiento de oxígeno puede dirigirse a un quemador combustivo con lo cual puede incrementarse la entrada de concentración de oxígeno, por ejemplo, tal como por aproximadamente 30%, que puede a su vez reducir el requerimiento de reciclado del gas producto seleccionado para

soportar las temperaturas operacionales de combustión del horno, en un nivel tal vez menor al 10% del requerimiento de reciclado. Además, una unidad de separación de aire (66) (Figuras 1; 2; 17) puede agotar grandemente el contenido de nitrógeno en una corriente de entrada de aire de combustión, por ejemplo, puede suministrar operaciones de combustión en uno o más quemadores combustivos, lo cual puede reducir sustancialmente el contenido de contaminantes de nitrógeno en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, que incluye el gas producto seleccionado producido final. Las posibilidades de contaminación y emisión de óxidos de nitrógeno pueden reducirse grandemente, eliminarse, o incluso pueden volverse virtualmente inexistentes. Un bafle ajustable de combustión que proporciona el ventilador de flujo de aire (67) (Figuras 1; 2; 17) puede proporcionarse para medir la absorción de aire atmosférico con el gas producto seleccionado reciclado (tal vez con el flujo de aire enriquecido con oxígeno de la unidad de separación de aire (66)), como un flujo de gas mezclado con el combustible extraído impulsado en un quemador combustivo (14). Adicionalmente, puede conectarse una línea de enriquecimiento de oxígeno de corriente lateral (68) (Figuras 1; 2; 17) como una conexión de tubería de paso, a una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, por ejemplo, una o más unidades generadoras de plasma de ion de vapor VIP™ (31) (Figuras 1; 2; 10; 16). La adición de entrada de una adición de oxígeno más concentrada a tales unidades, por ejemplo, como un contenido de oxígeno activado, puede mejorar grandemente la salida de las especies de mejoramiento negativas electrostáticas, por ejemplo, tal vez concentraciones de oxígeno de singulete o peroxilo de

plasma de ion de vapor inyectadas en una corriente de agua oxigenada ionizada, como puede aplicarse a través de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en varias modalidades. Por consiguiente, las modalidades pueden proporcionar un gas producto seleccionado agotado de nitrógeno, que de hecho puede ser un gas producto seleccionado con mínimo contenido de óxido de nitrógeno, un gas producto seleccionado purificado o incluso un gas producto seleccionado con alto contenido de BTU.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en varias modalidades, puede someter a un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada a una variedad de secuencias de reacción química. Una secuencia de reacción química básica, considerada frecuentemente en la producción del gas de síntesis, puede representarse en la Tabla 1 como sigue, aunque la tecnología inventiva puede ser aplicable a una variedad de secuencias de reacción química y no debe considerarse limitada a solo la siguiente:

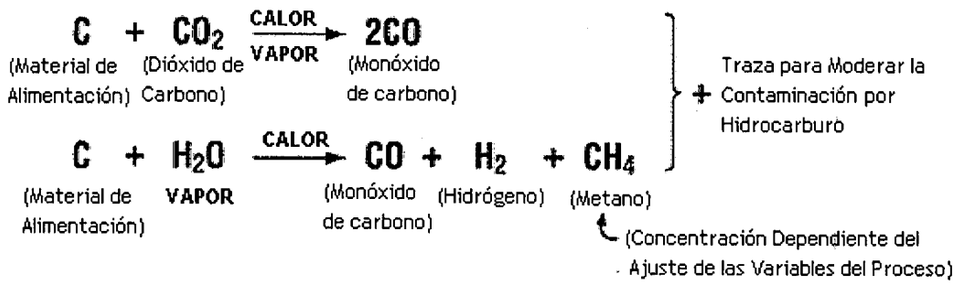


Tabla 1

En algunas modalidades, los parámetros determinantes del proceso de la tecnología inventiva puede permitir la manipulación de esta y otras secuencias de reacción química e incluso los aspectos de procesamiento no

químicos, en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos para generar un contenido de alta energía, purificado o incluso de alto rendimiento del gas producto seleccionado, tal vez finalizando la secuencia de reacción química hasta completar sustancialmente la mayoría o tal vez sustancialmente todo el contenido de carbono en un material carbonáceo sólido de alimentación. Por ejemplo, las modalidades pueden implicar el ajuste dinámico de al menos uno de tales parámetros determinantes del proceso, tal vez con un regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable. El carácter dinámico de tal ajuste puede provenir de la capacidad de efectuar tales ajustes mientras opera el sistema de generación de gas. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir la detección de al menos una condición del proceso con un sensor de condición del proceso y el ajuste de al menos un parámetro determinante del proceso con un regulador de flujo dinámicamente ajustable que responde al sensor, en base a la condición detectada. La detección, por supuesto, puede lograrse en cualquiera de una variedad de formas adecuadas, tales como la detección de la temperatura, la detección de la presión, la detección de la composición de los materiales del proceso, la detección del contenido de monóxido de carbono, la detección del contenido de dióxido de carbono, la detección del contenido de hidrógeno, la detección del contenido de nitrógeno, la detección del contenido de azufre, la detección mediante cromatografía de gas, la detección mediante un espectrómetro de masas y lo similar. De manera similar, cualquiera de una variedad de ajustes puede afectarse dinámicamente en respuesta, mediante un regulador de flujo del proceso apropiado, tal como adecuadas entradas, inyectores, separadores, retornos,

cronómetros y lo similar. Los ejemplos de tales ajustes pueden incluir la adición de agua, la adición de agua precalentada, la adición de agua reciclada, la adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, la adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa precalentada, la adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa reciclada, la adición de vapor, la adición de vapor reciclado, la adición de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, la adición de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, la adición de gas combustible, la adición de gas combustible precalentado, la adición de gas combustible presurizado, la adición de gas combustible reciclado, la adición de un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto reciclado de manera incompleta, la adición de un material carbonáceo convertido reciclado de manera incompleta, la adición de al menos un contaminante reciclado, la adición de al menos algún gas producto seleccionado, la adición de al menos algún producto de gas húmedo, la adición de al menos algún gas producto seleccionado seco, la adición de al menos un gas producto seleccionado reciclado, la variación del tiempo de retención del proceso, la variación de la velocidad de flujo del proceso, la variación de la turbulencia del flujo del proceso, la variación de la cavitación del flujo del proceso, la variación de la distribución de calor aplicado selectivamente entre bobinas de conversión múltiples, la variación del gradiente de temperatura en un ambiente de temperatura variable, la variación de la zona de licuefacción en un ambiente de temperatura variable, la separación selectiva de un material convertido de manera carbonácea y lo

similar. En algunas modalidades, estos parámetros pueden ser determinantes del proceso en que su ajuste puede afectar y en consecuencia determinar el resultado del procesamiento de los materiales carbonáceos sólidos en el sistema de generación de gas.

Además, tales ajustes dinámicos pueden efectuarse en cualquier punto adecuado de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas con una entrada apropiada, que incluye tal vez, en un área de pre-tratamiento, en una cámara de pirólisis, en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, en un depurador de componentes del gas producto seleccionado, y lo similar, incluso como se incorpora en algunas modalidades en una sección modular de tal sistema de generación de gas. Adicionalmente, consistente con el carácter dinámico de tales ajustes, los ajustes pueden efectuarse automáticamente, tal vez mediante control computarizado. Tales ajustes dinámicos pueden permitirla rápida implementación del tiempo de respuesta de los ajustes, tal vez en tiempos tan pequeños como 0.5 segundos, menos de 1 segundo, menos de 2 segundos, menos de 2 segundos, menos de 4 segundos, menos de 5 segundos, menos de 10 segundos, menos de 15 segundos, menos de 30 segundos, menos de 45 segundos, menos de 60 segundos, menos de 90 segundos y lo similar.

Por supuesto, varias modalidades pueden implicar efectuar estos ajustes dinámicos en una variedad de modalidades adecuadas. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir establecer un punto de referencia ajustable y probar periódicamente la condición del proceso. Tal punto de referencia puede implicar llevar a cabo el procesamiento para una especificación establecida, tal como un tiempo,

temperatura, presión, o lo similar de referencia. De esta manera, la prueba periódica de la condición del proceso, por ejemplo, midiendo el tiempo de procesamiento, la temperatura, la presión o lo similar, puede permitir la determinación de las condiciones de procesamiento relativas al punto de referencia y al ajuste dinámico apropiado si se desactivan las condiciones reales del procesamiento. Ejemplos adicionales de las modalidades adecuadas pueden incluir la evaluación de un material carbonáceo sólido de alimentación, tal vez con un sistema de evaluación de alimentación, por ejemplo, mediante características tales como la química, el tamaño de partícula, la dureza, la densidad y lo similar, y el ajuste dinámico en respuesta de las condiciones del flujo del proceso en consecuencia. En algunas modalidades, los ajustes dinámicos en respuesta pueden implicar afectar el gas producto seleccionado, por ejemplo, tal vez incrementando la pureza, incrementando el contenido de BTU, reduciendo los contaminantes o creando un gas producto seleccionado que tiene una o más de estas propiedades.

Las modalidades pueden implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo. Esto tal vez puede implicar el establecimiento de condiciones, dentro del ambiente presurizado, a las cuales puede someterse los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, teniendo como objetivo la conversión de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en el producto deseado, por ejemplo, un gas producto seleccionado deseado. Tal ambiente, por supuesto, puede ser químico, lo cual puede implicar interacciones químicas en las cuales pueden precipitarse uno o más componentes de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, o tal vez simplemente

condiciones no químicas relacionadas con tales interacciones químicas, por ejemplo, tales como condiciones de temperatura, condiciones de presión, condiciones de fase o lo similar. Puede utilizarse el análisis estequiométrico para identificar afirmativamente las relaciones significativas entre los componentes de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y el producto deseado, por ejemplo, tales como las cantidades de tales componentes o tal vez las secuencias de reacción química mediante las cuales puede convertirse los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en el producto deseado. Cuando es apropiado, puede utilizarse la compensación estequiométrica para agregar o retirar los componentes químicos de acuerdo con las relaciones identificadas, por ejemplo, para crear un balance total de componentes en proporción a las relaciones identificadas. En varias modalidades, la compensación estequiométrica puede lograrse en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos mediante compensadores de ajuste estequiométricamente objetivos, por ejemplo, tales como cualquiera de varias entradas, salidas, inyectores, purgas, reguladores de flujo del proceso dinámicamente ajustables, y lo similar, adecuados, consistentes con los principios descritos en la presente.

Algunas modalidades pueden implicar el control estequiométrico del contenido de carbono de una manera significativamente apropiada para un gas producto seleccionado. Esto, tal vez, puede implicar la aplicación de los principios estequiométricos descritos en la presente para la relación entre el contenido de carbono de un material carbonáceo sólido de alimentación. Por ejemplo, tales aplicaciones estequiométricas pueden implicar cambiar las

cantidades de carbono a través de las varias etapas de procesamiento de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. El procesamiento puede implicar agregar el contenido de carbono a través de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal como para asegurar la completa interacción de las cantidades suficientes de carbono con otros materiales del procesamiento a través de las varias etapas de procesamiento del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Un objetivo puede ser lograr un contenido de carbono objetivo en un gas producto seleccionado, por ejemplo, tal vez de acuerdo con las proporciones molares de las secuencias de reacción química en las cuales puede participar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, o tal vez lograr las proporciones molares de carbono deseadas para otros componentes químicos del gas producto seleccionado objetivo. Por supuesto, este puede ser meramente un ejemplo de cómo puede controlares estequiométricamente el contenido de carbono, y no debe interpretarse como limitante de la manera en la cual puede aplicarse el control estequiométrico al contenido de carbono consistente con los principios descritos en la presente. Ejemplos adicionales para controlar el contenido de carbono pueden incluir agregar carbono, agregar monóxido de carbono, agregar gas combustible, agregar gas combustible presurizado, agregar gas combustible precalentado, agregar un material carbonáceo incompletamente descompuesto de manera pirolítica, agregar un material carbonáceo convertido de manera incompleta, agregar al menos parte del gas producto seleccionado, agregar al menos parte del gas producto seleccionado húmedo, y agregar al menos parte del gas producto seleccionado seco. Además, un

compensador de ajuste estequiométricamente objetivo, en varias modalidades, puede incluir por supuesto un compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo.

El establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, en algunas modalidades, puede implicar tal vez variar la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez como se describe en cualquier otra parte en la presente. De manera similar, tal establecimiento puede implicar tal vez, simplemente variar la salida del gas producto seleccionado, tal vez variando las cualidades del gas producto seleccionado como se describe en cualquier otra parte en la presente. Las variaciones de la entrada y salida, de esta manera, pueden variar, por supuesto, las relaciones entre los materiales de entrada y salida, tal vez creando una oportunidad adecuada para la aplicación de los principios estequiométricos tratados en la presente.

En algunas modalidades, el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo puede implicar la selección de un gas producto para salida, evaluar la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, y determinar la secuencia de reacción química apropiada para producir el gas producto seleccionado a partir de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. La evaluación de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede emplear, por supuesto una evaluación estequiométrica, por ejemplo, tal como identificando las proporciones, cantidades y química de los componentes constituyentes de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez incluso como pueden encontrarse en relación a las secuencias de reacción química

posibles apropiadas para producir el gas producto seleccionado. Puede emplearse un sistema de evaluación adecuado, por ejemplo, como un sensor de química, un sensor de temperatura, un sensor de presión, un sensor de la composición de los materiales, un sensor de monóxido de carbono, un sensor de dióxido de carbono, un sensor de hidrógeno, un sensor de nitrógeno, un cromatógrafo de gas, un espectrómetro de masas o lo similar. Además, las modalidades pueden implicar además el suministro de reactivos químicos en una base estequiométrica, por ejemplo, suficientes para satisfacer las proporciones molares de una secuencia de reacción química, suficientes para hacer reaccionar químicamente sustancialmente de manera total los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, suficientes para producir un alto rendimiento del gas producto seleccionado, suficientes para acelerar temporalmente dicha secuencia de reacción química, o tal vez para efectuar otras consideraciones estequiométricamente objetiva. El suministro de tales reactivos químicos, por supuesto, puede efectuarse con la entrada de un reactivo químico estequiométricamente objetivo apropiado, por ejemplo, tal vez una entrada de proporción molar, una entrada de conversión de alimentación, una entrada de gas producto seleccionado de alto rendimiento, una entrada de catalizador o lo similar.

Un gas combustible en varias modalidades, puede utilizarse tal vez para establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo. Por ejemplo, la interacción del gas combustible con el ambiente químico puede crear condiciones estequiométricamente objetivas, por ejemplo, en donde el contenido de carbono dentro del gas combustible puede contribuir a ajustar estequiométricamente

los niveles de carbono dentro del ambiente químico. Por supuesto, este ejemplo puede ser simplemente ilustrativo de las propiedades estequiométricas del gas combustible y el gas combustible puede facilitar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo de otras maneras. Además, las modalidades mediante las cuales tal gas combustible puede utilizarse estequiométricamente, pueden ser consistentes con los principios descritos en cualquier parte en la presente. Por ejemplo, el gas combustible puede ser presurizado, tal vez a al menos 551.58 KPa (80 psi). El gas combustible puede precalentarse, tal vez a temperaturas apropiadas para una etapa dada del procesamiento, tales como de al menos 125°F, al menos 135°F, al menos 300°F, al menos 600°F, o al menos 1,640°F. El gas combustible puede reciclarse, tal vez incluyendo el reciclado en un área de pre-tratamiento, reciclado en una cámara de pirólisis, reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o reciclado en una bobina terciaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Además, puede considerarse que el uso estequiométrico de un gas combustible afecta al menos un parámetro determinante del proceso, tal vez como se describe en cualquier otra parte en la presente, tal vez elevando la temperatura, manteniendo la presión, elevando la presión, reaccionando químicamente, acelerando temporalmente una secuencia de reacción química, desplazando al menos parte del contenido de oxígeno de un material carbonáceo sólido de

alimentación, desplazando al menos parte del contenido de agua de un material carbonáceo sólido de alimentación, estableciendo afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo para dicho material carbonáceo sólido de alimentación y controlando estequiométricamente el contenido de carbono. Por supuesto, el uso estequiométrico de un gas combustible puede efectuarse mediante un inyector adecuado del gas combustible, consistente con los principios descritos en la presente.

En varias modalidades, el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo puede incluir agregar materiales benéficos al proceso y purgar los materiales superfluos al proceso. La adición de materiales benéficos al proceso puede tal vez simplemente implicar la adición de los materiales a un ambiente de proceso que tiende a beneficiar las condiciones estequiométricas, por ejemplo, suministrando los materiales para balancear las cantidades en proporción a las proporciones molares de una secuencia de reacción química o tal vez agregando los materiales para inducir o catalizar tales secuencias de reacción química. Ejemplos de materiales benéficos al proceso pueden incluir, pero no se limitan a, carbono, hidrógeno, monóxido de carbono, agua, agua precalentada, una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, vapor, vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, gas producto seleccionado, gas producto seleccionado húmedo y gas producto seleccionado seco. De manera similar, la purga de materiales superfluos del proceso puede implicar simplemente retirar los materiales superfluos, o tal vez incluso dañinos, para las condiciones estequiométricas, tal vez tales como contaminantes o incluso

excesos de los materiales del proceso que pueden tal vez utilizarse mejor a través del reciclado. Ejemplos de purga de materiales superfluos al proceso pueden incluir, pero no se limitan a, purga de oxígeno, purga de nitrógeno, o tal vez incluso de metales oxidantes y atracción electrostática de tales metales oxidados. Por supuesto, tal adición y purga puede lograrse mediante cualquier entrada o purga adecuada consistente con los principios descritos en la presente.

Algunas modalidades pueden implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo utilizando reciclado, tal vez como se describe en cualquier parte en la presente. Los principios estequiométricos en tales modalidades, pueden ser los mismos que se han descrito, siendo tal vez los materiales utilizados simplemente materiales reciclados regresados apropiadamente de varias áreas del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

El establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, en ciertas modalidades, puede incluir detectar al menos una condición del proceso y ajustar dinámicamente al menos un parámetro determinante del proceso, tal vez como se describe en cualquier parte en la presente. Tal establecimiento, en algunas modalidades, también puede incluir evaluar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y ajustar dinámicamente en respuesta al menos un parámetro determinante del proceso, de nuevo, tal vez como se describe en cualquier parte en la presente. En algunas modalidades, el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, puede implicar retirar el agua de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un

paso crítico del agua, que tal vez, puede ser una temperatura y presión críticas para un material carbonáceo sólido de alimentación dado a las cuales el agua puede pasar fuera del material de alimentación.

Ciertas modalidades pueden establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo en múltiples etapas. Por ejemplo, tal establecimiento puede implicar precalentar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, controlar el contenido de oxígeno dentro del material de alimentación, tal vez con un sistema de desplazamiento de oxígeno, y descomponer pirolíticamente los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Por supuesto, este ejemplo puede ser meramente ilustrativo de cómo puede establecerse un ambiente químico estequiométricamente objetivo en múltiples etapas, y no debe interpretarse como limitante de la manera en la cual puede efectuarse tal establecimiento en etapas múltiples.

Varias modalidades pueden implicar afectar el procesamiento dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos con especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir inyectar las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas o tal vez incluso en los componentes del sistema de generación de gas a través de los cuales se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, utilizando un inyector para especies las acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, dirigiendo la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas mediante un inyector de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de

manera negativa, y lo similar. La inyección de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de tal manera, puede tal vez ponerlas en contacto con los materiales carbonáceos introducidos en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, incluyendo, por ejemplo, en un área de pre-tratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, un depurador de componentes del gas producto seleccionado y lo similar.

En algunas modalidades, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa pueden incluir una solución acuosa que tiene una carga neta negativa, tal vez que tiene un contenido de especies cargadas negativamente que excede la demanda de fondo de contaminantes para el contenido de especies cargadas negativamente. Ejemplos de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, pueden incluir una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado y oxígeno cargado negativamente, una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado y oxígeno molecular de singulete, una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado e hidróxido, una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado y radicales de hidróxido, una solución acuosa que contiene especies de oxígeno cargado negativamente de cadena larga, una solución acuosa activada con peroxilo, una solución acuosa activada con nitroxilo, una solución acuosa oxigenada, una solución acuosa de vapor de oxígeno ionizado y lo similar.

Una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, en algunas modalidades, puede tal vez precalentarse. Por supuesto, el precalentamiento puede

lograrse de cualquier manera adecuada consistente con los principios descritos en la presente, por ejemplo, tal vez utilizando un precalentador adecuado, tal vez como un quemador combustivo o un calefactor eléctrico. En ciertas modalidades, el precalentador para una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, puede ser tal vez un alojamiento del proceso del sistema de generación de gas, tal como tal vez un alojamiento de la cámara de pirólisis, un alojamiento del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o tal vez incluso un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14). Además, el precalentamiento de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede generar, por supuesto, vapor, tal vez vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa.

La manera en la cual la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede afectar el procesamiento dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, puede seleccionarse para lograr el resultado deseado, por ejemplo, tal vez para incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementar el valor BTU de un gas producto seleccionado, minimizar los contaminantes en el gas producto seleccionado, y lo similar. Tales resultados deseados pueden considerarse, por ejemplo, los productos de inyección después de la inyección de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa hacia una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, el uso de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa de esta manera, puede incluso considerarse como un ejemplo del ajuste dinámico de un parámetro determinante del proceso. Por

ejemplo, la afectación del proceso puede implicar reaccionar químicamente una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal vez con los materiales carbonáceos introducidos en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. En tales modalidades, la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa simplemente puede ser un reactivo químico que participa en una o más secuencias de reacción química con el material carbonáceo, por ejemplo, para producir componentes de hidrógeno del gas producto seleccionado, para producir componentes de carbono del gas producto seleccionado, para disminuir los contaminantes de hidrocarburos, para incrementar el monóxido de carbono, para incrementar el gas de hidrógeno y lo similar. Además, el uso de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa como un reactivo químico puede implicar su uso como catalizador, por ejemplo, tal vez para acelerar temporalmente una o más de las secuencias de reacción química, o tal vez incluso para maximizar el rendimiento de una o más de las secuencias de reacción química. En algunas modalidades, tales usos de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa pueden incluso ser parte del establecimiento de un ambiente químico estequiométricamente objetivo y del control estequiométrico del contenido de carbono. Algunas modalidades pueden implicar el uso coactivo de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa con otros materiales del proceso, por ejemplo, inyectando la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa coactivamente con un gas combustible.

Por consiguiente, la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede

utilizarse en una variedad de aplicaciones del procesamiento dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. En modalidades que tienen una química específica de entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, pueden proporcionarse volúmenes ajustables de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa seleccionadas, por ejemplo, tales como agua oxigenada ionizada más reactiva y tal vez pueden inyectarse y tal vez liberarse por vapor en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal vez hacia una o más bobinas de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Esto puede ocasionar también reacciones térmicas de turbulencia de vapor-cavitación adicionales. La presencia de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas puede proporcionar que se presente una conversión de carbono y reacciones de conversión de vapor más rápidas y más completas, por ejemplo, dentro de una cámara de pirólisis. Adicionalmente, las modalidades pueden tener la capacidad para ajustar dinámicamente los parámetros determinantes del proceso que pueden lograr la generación de proporciones óptimas de energía en la producción del gas producto seleccionado, la disminución de la contaminación por CO_2, y el incremento o el ajuste de más altas proporciones de salida de energía deseadas de hidrógeno y monóxido de carbono, incluyendo tal vez la capacidad de ajustar el proceso para producir más altas fracciones de porcentaje de salida del contenido de metano.

Además las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa pueden reciclarse, tal vez para

alcanzar casi el 100% de reciclado, tal vez en un proceso de espira cerrada dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, y tal vez para incluso exceder el estándar ambiental para el reciclado de tales especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa. En varias modalidades, tales especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa pueden ser una sustancias de solubilización recuperada de contaminantes de un depurador de componentes del gas producto seleccionado. A través del reciclado, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez como agua ionizada y saturada con peróxido, pueden proporcionarse constantemente para cumplir varios requerimientos de control de volumen del agua del proceso dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Por ejemplo, los usos del reciclado de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, pueden incluir el reciclado en un área de pre-tratamiento, el reciclado en una cámara de pirólisis, el reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, la solubilización de un gas combustible en una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, la re-solubilización de al menos un contaminante en una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, la regeneración de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa y la regeneración del vapor de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa.

Dentro del depurador de componentes del gas producto seleccionado, puede aplicarse la oxidación acelerada y la reducción de las especies acuosas electrostáticamente

mejoradas de manera negativa, tal vez como en aplicaciones químicas in situ, conjuntamente con la condensación del agua helada, lo cual puede proporcionar el aislamiento de artículos tales como brea soluble, fenoles, vapores de hidrocarburo orgánico, contaminantes en partículas e incluso CO_2 soluble y retiros de azufre de varios componentes del gas producto seleccionado para producir un gas producto seleccionado depurado. También pueden utilizarse especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recicladas, tal vez de un depurador de componentes de gas producto seleccionado, para depurar el gas combustible para mantener la calidad del aire ambiental del gas combustible de salida a o cerca de una descarga de cero, cuando el gas combustible puede descargarse hacia la atmósfera.

Una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede generarse en varias modalidades, tal vez mediante una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa. Tal unidad puede incluso integrarse en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, tal como para permitir la generación en el sitio de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa y dirigir la comunicación con una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Por ejemplo, tal unidad puede encontrarse unida a un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de un depurador de componentes del gas producto seleccionado. En las modalidades, puede tener lugar una generación inicial de vapores de oxígeno ionizado dentro de una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez un sistema cilíndrico de ionización de gas (31) tal como

se muestra en las Figuras 1; 2; 10; 11; 16. Esto puede proporcionar una producción eficiente y de alta proporción de vapores reactivos y de oxígeno activado y ionizados. Tal unidad en algunas modalidades, puede ser un generador de plasma de ion de vapor VIP™, aunque su uso no debe tomarse como limitante de la tecnología inventiva solamente a tales modalidades. El uso de una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, de nuevo tal vez como un VIP™, puede referirse a la producción de oxígeno ionizado, iones de gas de vapor de peroxilo asociado, o lo similar. Tal unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa puede proporcionar una unidad de tratamiento de sustancias de solubilización de contaminantes eficiente. Los componentes pueden optimizarse para generar una plétora de especies de oxígeno de singulete altamente reactivas a partir del oxígeno en el aire. Esto puede ocurrir bajo circunstancias que también alientan la recombinación secundaria con agua, tal vez vapor de agua o vapor, tal como para producir iones de vapor de gas de hidróxido y peróxido de hidrógeno adicionales. En varias modalidades, tales como las mostradas en las Figuras 10 y 11, una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa puede incluir, pero no requiere, los elementos siguientes:

elemento (84) módulo de suministro de energía LECTRON

elemento (85) generador de "emisión (variable) de plasma" LECTRON

elemento (86) reactor de ionización de aluminio "Spectral-Physics" (enfriado con aire)

elemento (87) módulo de suministro de energía

electrónico primario

elemento (88) AIR-INTAKE (1.5 filtro de entrada amplia de "anillo" de aire (aire atmosférico de nitrógeno/oxígeno como fuente del tratamiento ambiental)

elemento (89) puerto de suministro (salida) del ion de vapor generado VIP-TM

elemento (90) iones de vapor de gas $O_2/O_2/0-0/e/OH$ (también genera H_2O_2 y "sub-productos de reacción" intermediarios de los anteriores)

elemento (91) inyección por bomba ("educción de vórtice") hacia el flujo de agua contaminada

elemento (92) rotación de la línea de retorno a 45 grados

elemento (93) tanque de contacto del depurador de flujo de recirculación (rocío de vapor) "H2O ionizada"

elemento (94) conexión de saliente de tubería 3'' de diámetro

elemento (95) cruce de 3''

elemento (96) tubo en T de reducción de 3'' x 2''

elemento (97) válvula de 3''

elemento (98) drenaje

elemento (99) módulos de tratamiento del sistema dual (óptimos)

elemento (100) flujo al equipo de tratamiento del proceso de "generación de gas de flujo introducido"

elemento (101) bombas del inyector venturi 7.5 H.P. (construcción de acero inoxidable #316)

elemento (102) (4) generadores de VIP-TM de alta intensidad de "oxígeno ionizado"

elemento (103) (4) conexiones roscadas de inyectores venturi All de 1''

elemento (104) tubería de retorno de acero inoxidable (cada venturi) de 1'' de diámetro

la generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa puede implicar el uso de oxígeno de singulete. Esta especie de oxígeno ionizado puede referirse en la literatura académica y publicada como el ion de superóxido. Los iones de vapor de superóxido pueden emplearse dado que pueden ser capaces de fuertes reacciones de oxidación o reducción. En las modalidades, el ion de superóxido puede producirse en conjunción con el sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos para generar especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, por ejemplo combinando una especie de oxígeno de singulete con agua y generando especies de oxígeno cargadas negativamente de cadena larga, hidróxido, peróxido de hidrógeno, peroxilo o lo similar. Además, tal uso de oxígeno de singulete puede producir múltiples efectos benéficos al procesamiento. Por ejemplo, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa producidas a partir de tal oxígeno de singulete pueden utilizarse en la conversión de carbonáceos, tal vez en la conversión térmica, la conversión de vapor, la desvolatilización o lo similar. Ejemplos adicionales pueden incluir la liberación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez un barrido de peroxilo $-HO_2$ y iones de vapor altamente reactivos, dentro y a través de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, en ciertas modalidades.

La Tabla 2 ilustra lo que puede ser representativo de algunas de las principales secuencias de reacción química, mediante las cuales pueden formarse varias especies

electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez para su uso en la generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa y tal vez incluyendo iones de oxígeno molecular de singulete. Por supuesto, estas son meramente ilustrativas de tales secuencias de reacción química y no deben interpretarse como limitantes de la tecnología inventiva. La Tabla 2 puede mostrar una reacción del oxígeno atmosférico, bajo la influencia de energía ultravioleta ("UV") de corta longitud de onda y un campo magnético (referido por los símbolos "MAG.E") dado que puede formar una molécula de oxígeno polarizada o magnética, y por tanto puede disociarse en una especie de ion de oxígeno molecular de singulete (también conocida como iones de superóxido), que puede ser altamente reactiva. La Tabla 2 también puede mostrar la formación de ozono, que en sí puede ser extremadamente reactivo, y que también puede disociarse para formar iones de oxígeno molecular de singuletes. La Tabla 2 también puede mostrar que el gas de oxígeno molecular de singulete puede reaccionar además con vapor de agua y puede formar peróxido de hidrógeno y tal vez radicales de hidróxido. Como se ilustra en la Tabla 2, el oxígeno ionizado puede reaccionar también para formar varias combinaciones de peróxido de hidrógeno y/o hidróxido en agua.

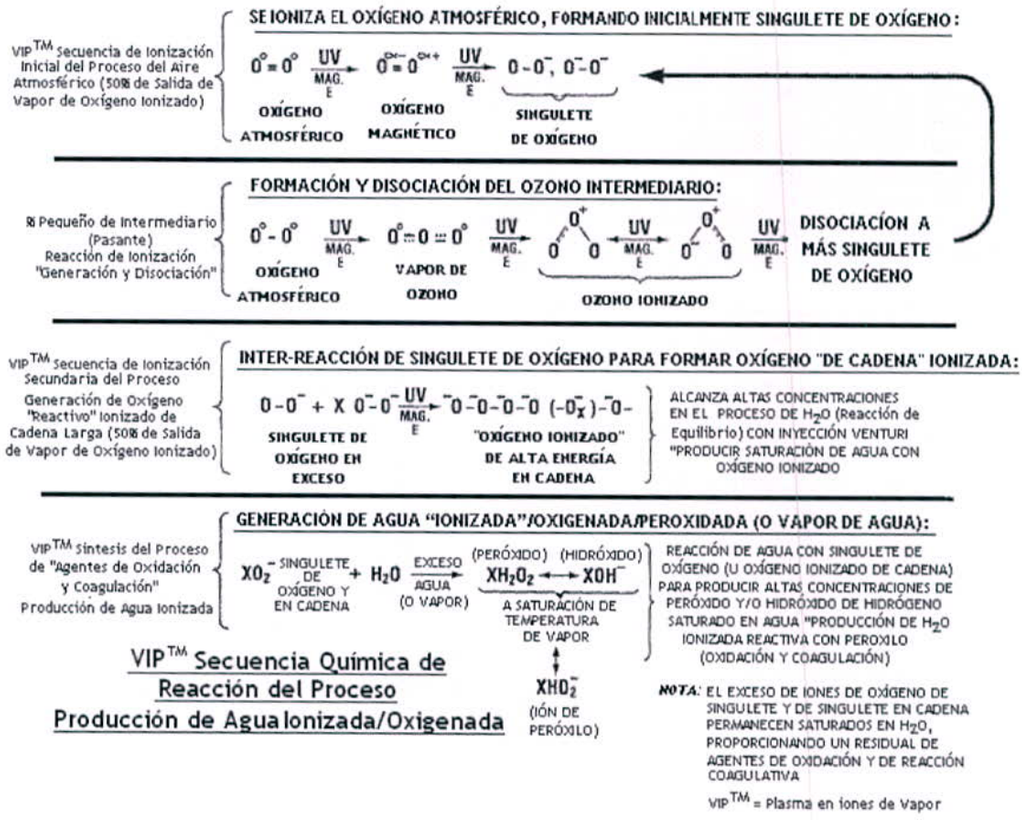


Tabla 2

Varias modalidades pueden implicar producir un gas combustible dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, por ejemplo, dentro de la zona de generación de gas combustible del sistema de generación de gas. Tal zona de generación de gas combustible puede incluir, por ejemplo, un alojamiento del proceso del sistema de generación de gas, tal vez en donde un quemador combustivo puede producir gas combustible y puede encontrarse encerrado dentro de un alojamiento de calor combustivo para calentar parte de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, tal gas combustible producido en las modalidades, puede reciclarse hacia otras áreas del sistema de generación de gas, tal vez a un área de pre-tratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina

preliminar de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión de carbonáceos, una bobina terciaria de conversión de un recipiente de conversión de carbonáceos o lo similar. Tal reciclado puede implicar dirigir el gas combustible reciclado en través de una trayectoria de reciclado del gas combustible anexa a la zona de generación de gas combustible, tal vez hacia una entrada de reciclado del gas combustible de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, en donde el gas combustible reciclado puede inyectarse hacia la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas con un inyector de gas combustible.

El gas combustible reciclado, por supuesto, puede utilizarse de cualquier manera apropiada consistente con los principios descritos en la presente, tal como para afectar el parámetro determinante del proceso del sistema de generación de gas. Por ejemplo, la afectación del parámetro determinante del proceso puede incluir elevar la temperatura, en donde el inyector de gas combustible puede configurarse como un calefactor. La afectación del parámetro determinante del proceso también puede incluir mantener o elevar la presión, en la cual el inyector del gas combustible puede configurarse como un sistema de presión. La afectación del parámetro determinante del proceso también puede incluir reaccionar químicamente el gas combustible o acelerar temporalmente la secuencia de reacción química con un gas combustible, en el cual el inyector del gas combustible puede configurarse como un inyector de reacción química o tal vez incluso como un inyector de catalizador, según sea apropiado. La afectación del parámetro determinante del proceso también

puede incluir desplazar el contenido de oxígeno o el contenido de agua desde los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, en el cual el inyector de gas combustible puede configurarse como un sistema de desplazamiento de oxígeno o un sistema de desplazamiento de agua, respectivamente. La afectación del parámetro determinante del proceso también puede implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo y el control estequiométrico del contenido de carbono, en el cual el inyector de gas combustible puede configurarse como un compensador de carbono estequiométricamente objetivo. Además, la presurización del gas combustible puede ser por ejemplo, a al menos 551.58 KPa (80 psi) y el precalentamiento del gas combustible puede ser a al menos 125°F, al menos 135°F, al menos 300°F, al menos 600°F, o incluso a al menos 1,640°F.

Varias modalidades pueden implicar el ajuste selectivo de la velocidad de flujo del proceso a través de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, por ejemplo, con un regulador de velocidad de flujo selectivamente ajustable. El ajuste de tal velocidad de flujo del proceso puede incluir ajustar las características de flujo de los materiales carbonáceos introducidos en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Un ejemplo, en varias modalidades, puede implicar regular la proporción de presión a velocidad para un flujo del proceso a través del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, tal como manteniendo la presión de al menos 551.58 KPa (80 psi), manteniendo la velocidad de flujo de al menos 5,000 pies por minuto, o tal vez manteniendo un valor numérico Reynolds de al menos 20,000. Otro ejemplo, en

varias modalidades, puede implicar la descomposición pirolíticamente de manera dominante de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y la conversión de carbonáceos aceleradamente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pirolíticamente descompuesto de manera dominante, por ejemplo, en donde los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede retenerse dentro de una cámara de pirólisis por más de aproximadamente 4 minutos, y en donde el material carbonáceo pirolíticamente descompuesto puede convertirse de manera carbonácea de aproximadamente 4 segundos a aproximadamente 10 segundos.

En algunas modalidades, el ajuste selectivo de una velocidad de flujo del proceso puede lograrse con un inyector venturi, tal vez para regular la velocidad de flujo del proceso. Un inyector venturi puede tal vez regular el flujo del proceso utilizando los efectos Bernoulli logrados a través de un tubo de constricción variable, tal vez configurado en forma de un venturi. En algunas modalidades, un inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) puede proporcionar una unidad de cavitación u otra de turbulencia de alto mezclado, tal vez una fuente de punto, que puede contribuir a incrementar el contacto de conversión de corriente de alta eficiencia, tal vez con el paso de un material de carbono en partículas. El diseño del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2) ilustrado en la Figura 8; 9, puede incluir una entrada, tal vez una entrada de vapor, una entrada de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa o una entrada de gas producto seleccionado, tal como en un puerto de inyección (51) (Figuras 1; 2), mediante lo cual puede proporcionarse un mezclado completo del flujo de rotación de una sustancia introducida. Por

ejemplo, las proporciones de reacción de la bobina de conversión, tal vez en el recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, pueden acelerarse con la mezcla de los reactivos o la colisión de manera cavitacional uno con el otro. El mezclado sustancial, incluyendo tal vez de una turbulencia de mezcla-atomización de más del 90% y tal vez una turbulencia de mezcla-atomización casi cercana al 100%, puede presentarse también en el flujo del proceso que pasa a través del cuello del cuerpo del inyector venturi. También el cuerpo del puerto de salida del inyector venturi, puede ajustarse con un anillo de paro-bloqueo, que puede crear una zona adicional de turbulencia intensa y secundaria, tal vez impidiendo el flujo del proceso.

Un puerto de inyección (51) puede disponerse en un inyector venturi (17) en cualquier configuración adecuada, por ejemplo, tal vez tangencialmente colocado en el cuello del inyector venturi (17). Además, el puerto de inyección (51), por supuesto, puede configurarse para inyectar cualquier sustancia adecuada en el inyector venturi (17) y por supuesto, consecuentemente, para inyectar la sustancia en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, consistente con los principios descritos en la presente. Por ejemplo, el puerto de inyección (51) en varias modalidades, puede incluir un puerto de inyección del gas combustible, un puerto de inyección de gas combustible presurizado, un puerto de inyección de gas combustible precalentado, un puerto de inyección de gas combustible reciclado, un puerto de inyección de agua, un puerto de inyección de agua precalentada, un puerto de inyección de agua reciclada, un puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, un puerto de inyección de

especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa precalentadas, un puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recicladas, un puerto de inyección de vapor, un puerto de inyección de vapor reciclado, un puerto de inyección de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, un puerto de inyección de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, un puerto de inyección de gas producto seleccionado, un puerto de inyección de gas producto seleccionado húmedo, un puerto de inyección de gas producto seleccionado seco y un puerto de inyección de gas producto seleccionado reciclado.

El uso del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) puede proporcionarse en cualquier ubicación o ubicaciones adecuadas de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas para regular las proporciones o las características de flujo, tal vez tal como se muestra para algunas modalidades en las Figuras 2; 8; 9; 14. Estos pueden conectarse con una unidad por cada una de las bobinas de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, como puede instalarse en un lado del flujo del proceso hacia debajo de cada bobina de conversión, o en otras ubicaciones de control de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Las posiciones alternas del inyector venturi pueden proporcionarse como parámetros adicionales determinantes del proceso dinámicamente ajustables. La posición de los inyectores venturi puede alterarse para proporcionar altos niveles adicionales de las eficiencias de flujo del proceso, tal como cuando los inyectores venturi (17) pueden conectarse cada uno en el lado de salida de cada uno de los ciclones (20) (Figuras 1; 2;

14). Los parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables que pueden definir el número específico y tal vez óptimo de inyectores venturi (17) y que pueden instalarse dentro de la longitud total de una espira de proceso cerrada de la bobina-ciclón de conversión, también pueden ser una función para identificar la energía disponible y el contenido de carbono de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. En algunas modalidades, por ejemplo, puede ser necesario instalar no más de cuatro inyectores venturi (17), tal vez debido a que la caída de presión total, o las pérdidas principales pueden incrementar la proporcionalidad. Puede ser necesario mantener una presión mínima cerca de la bobina de conversión de 551.58 KPa a 689.48 KPa (80 psi a 100 psi), conjuntamente con un flujo del proceso de rendimiento operando a alta velocidad, tal vez de una velocidad mínima de aproximadamente 5,000 pies por minuto a través de la instalación de bobina-ciclón de conversión total, dado que la proporción de presión a velocidad puede representar una variable de control operacional en algunas modalidades. La configuración exacta y el número de inyectores venturi (17) instalados puede terminarse tal vez en consecuencia, de manera que puede mantenerse constantemente la presión de la bobina de conversión y las velocidades de flujo del proceso en un nivel deseado.

En algunas modalidades, el inyector venturi (17) puede incluir un puerto de inyección, a través del cual la provisión de la inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de corriente lateral, tales como agua saturada con peróxido de hidrógeno, puede inducir una actividad excitada de reacción del estado de vapor a través de la longitud de las bobinas de conversión

de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Esto puede también acelerar las reacciones de destrucción del dióxido de carbono y tal vez incluso puede incrementar sustancialmente la generación de monóxido de carbono e hidrógeno. Esto puede entenderse siguiendo la siguiente secuencia de la ecuación de reacción, Tabla 3:

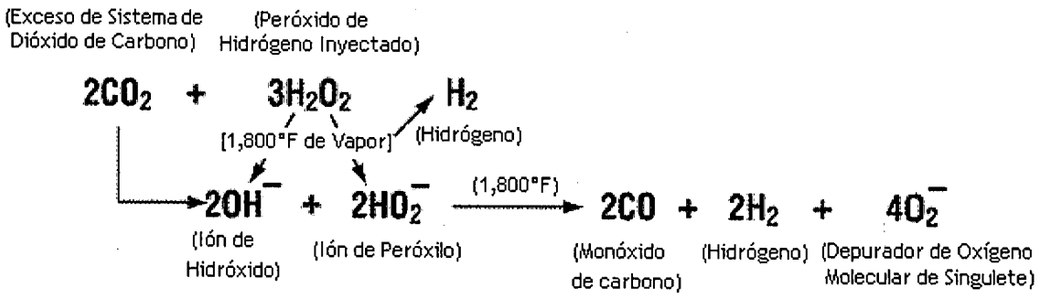


Tabla 3

La base científica de este agotamiento de CO_2, como puede ocurrir dentro del flujo del proceso de generación de gas dirigido a través de las bobinas de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, puede ser contingente a la generación del oxígeno molecular de singulete (O_2-), tal como puede producirse para su combinación con agua para producir una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal como agua saturada con peróxido de hidrógeno. Esto puede hacerse como se muestra en la Tabla 3. Cuando el oxígeno de singulete, tal vez agua saturada con peróxido, puede inyectarse en las bobinas de conversión (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14) de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, este puede convertirse en un ion de peroxilo de HO_2- en estado liberado tal vez excitado, que puede reaccionar con la corriente de flujo del proceso de generación de gas. Las modalidades pueden producir, de manera similar, un ion de vapor de HO_2-, y este puede

inyectarse de manera similar en el proceso de conversión.

En ciertas modalidades, el flujo a través de tres o cuatro inyectores venturi (17) conectados (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) puede variar a una presión de entre aproximadamente 551.58 KPa a aproximadamente 689.48 KPa (aproximadamente 80 psi y aproximadamente 100 psi), y la presión puede mantenerse a través de áreas tales como las bobinas de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3: 4: 14) tal vez a través de los ciclones asociados conectados tales como los ciclones (20) (22) y (23), respectivamente, (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). En las modalidades, esta presión puede tal vez superar la contra-presión acumulada total o la suma de las pérdidas principales dentro de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o tal vez ser capaz de sostener óptimas velocidades del proceso de generación de gas, tales como no menores que aproximadamente 5,000 pies por minuto a través del recipiente. Tal vez, incluso a una velocidad por arriba de o apropiada, pueden lograrse números Reynolds de 20,000+ para asegurar que las breas, fenoles, hidrocarburos y otros inorgánicos o particulados de polvo, pueden colocarse en placas o comenzar a aglomerarse dentro de los componentes de bobina de conversión. Los materiales carbonáceos, tal vez partículas orgánicas de escoria particuladas o atomizadas, también pueden reaccionar completamente en el flujo del proceso de generación de gas, tal vez con vapor a alta presión generado dentro de las bobinas de conversión, tal vez con paso de agua o tal vez siendo la fuente del vapor una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa. Las modalidades también pueden producir reacciones de desplazamiento y conversión de carbono altamente

eficientes. En las modalidades, el tiempo total de conversión dentro de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, que incluye tal vez los tiempos de retención del ciclón, puede diseñarse para mantenerse por el proceso, incluso en el rango de 4 segundos a 10 segundos y tal vez dependiendo del tonelaje diario de producción de materiales carbonáceos sólidos de alimentación que puedan desearse. La automatización computarizada, tal vez acoplada con la lectura continua de la instrumentación en línea del espectrómetro de masas y de la cromatografía de gas, puede incluirse para proporcionar funciones que pueden determinar fácilmente los ajustes dinámicos tal vez para optimizar los parámetros determinantes del proceso, tales como las velocidades del flujo del proceso, las presiones del flujo del proceso y/o tal vez de los puntos de referencia operacionales del número Reynolds. Este procedimiento de control puede asegurar tal vez que el gas producto seleccionado limpio, tal vez con una contaminación mínima de CO_2 e hidrocarburo residual, puede producirse a un alto valor de energía BTU. Las proporciones molares controladas de los componentes del gas producto seleccionado, por ejemplo, tales como las proporciones molares de al menos 1:1 de monóxido de carbono a hidrógeno, y tal vez proporciones molares de hasta aproximadamente 20:1 de monóxido de carbono a hidrógeno, pueden producirse en el gas producto seleccionado y tal vez pueden mantenerse de manera consistente, con contaminantes con un contenido fraccionario o incluso no sustancial de dióxido de carbono, un contenido de óxido de nitrógeno o un contenido de óxido de azufre presente en el gas producto seleccionado generado.

Al utilizar los principios descritos en la

presente, las modalidades pueden implicar la creación de un contenido de gas producto seleccionado de alta energía. Por ejemplo, la creación de tal contenido de gas producto seleccionado de alta energía puede implicar el incremento de su valor BTU. Las etapas del procesamiento que tienden a incrementar el valor BTU, pueden emplearse a modo de crear un gas producto seleccionado de mayor valor BTU en comparación con las etapas de procesamiento que utilizan las técnicas de gasificación convencionales. Por consiguiente, las modalidades pueden implicar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 263.76 KJ (250 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 263.76 KJ (250 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar 0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 369.27 KJ (350 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3)a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 474.78 KJ (450 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 580.28 KJ (550 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), y que tiene un valor BTU de aproximadamente 685.79 KJ (650 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar(0,03 m^3). En varias modalidades, las entradas variables de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pueden, no obstante, dar como resultado valores BTU consistentes para el gas producto seleccionado producido, tal vez variando la cantidad del gas producto seleccionado

producido en proporción de cantidad con el valor BTU del material carbonáceo de alimentación de entrada.

Además, la creación de un contenido de gas producto seleccionado de alta energía puede implicar la pureza del gas producto seleccionado. De nuevo, las etapas del proceso que tienden a incrementar la pureza pueden emplearse tal vez de manera que incrementen la pureza en comparación con las etapas de procesamiento que utilizan técnicas de gasificación convencionales. La purificación de un gas producto seleccionado puede implicar, por ejemplo, aislar o tal vez retirar uno o más contaminantes. Por ejemplo, la purificación de un gas producto seleccionado en varias modalidades, puede implicar minimizar el contenido de óxido de nitrógeno del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de óxido de silicona del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de dióxido de carbono del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de azufre del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de vapor orgánico del gas producto seleccionado y minimizar el contenido de metal del gas producto seleccionado.

Las etapas del procesamiento utilizadas para crear un gas producto seleccionado de alta energía pueden ser como se han descrito en la presente y, por ejemplo, pueden incluir, pero no pueden limitarse a, el procesamiento con una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, el procesamiento con un gas producto seleccionado reciclado, el procesamiento con un vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, el procesamiento con un gas combustible, la variación del tiempo de retención del proceso, el procesamiento en al menos una bobina preliminar de conversión y una bobina secundaria de conversión, el

reciclado de un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta y el reciclado de un material carbonáceo convertido de manera incompleta.

También, utilizando los principios descritos en la presente, las modalidades pueden implicar la determinación de un gas producto seleccionado deseado para producción. Tal predeterminación puede implicar producir consistentemente un gas producto seleccionado predeterminado deseado a partir de variados materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada, tal vez en donde una o más de las etapas de procesamiento dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, pueden compensar las variaciones entre los materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada. Por ejemplo, la predeterminación, en varias modalidades, puede implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, el control estequiométrico del contenido de carbono, el ajuste dinámico de al menos un parámetro determinante del proceso dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, o lo similar. Tales ajustes, tal vez pueden conferir un alto grado de control sobre las características del gas producto seleccionado predeterminado. Por ejemplo, un gas producto seleccionado predeterminado, en varias modalidades, puede incluir un gas producto seleccionado de contenido variable de monóxido de carbono, un gas producto seleccionado principalmente de monóxido de carbono, un gas producto seleccionado con contenido variable de hidrógeno, un gas producto seleccionado principalmente de gas de hidrógeno, un gas producto de contenido variable de metano, un gas producto seleccionado principalmente de metano, un gas producto seleccionado

principalmente de monóxido de carbono y gas de hidrógeno y metano, un gas producto seleccionado con proporción molar controlada, un gas producto seleccionado con proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de desde 1:1 hasta 20:1 por volumen, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 1:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 2:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 3:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 5:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 10:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 1:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 2:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 3:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno

a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 5:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 10:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto y un gas de síntesis. Además el gas producto seleccionado, en varias modalidades, puede incluir una materia prima base, en donde el gas producto seleccionado puede utilizarse como una base para aplicaciones del sistema de post-generación de gas, por ejemplo, como reserva para la producción de sustancias adicionales. Por consiguiente, el gas producto seleccionado, en varias modalidades, puede incluir tal vez una materia prima base de química variable, una materia prima base de combustible líquido, una materia prima base de metanol, una materia prima base de etanol, una materia prima base de diesel de refinería, una materia prima base de biodiesel, una materia prima base de dimetil-éter, una materia prima base de alcoholes mezclados, una materia prima base de generación de energía eléctrica, o una materia prima base de valor energético equivalente a gas natural.

Además, utilizando los principios descritos en la presente, las modalidades pueden implicar la producción de un gas producto seleccionado de alto rendimiento, tal vez incluso excediendo el rendimiento típico de los procesos convencionales de gasificación para el gas producto seleccionado producido a partir de un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada dado. Por ejemplo, tales altos rendimientos pueden implicar convertir más de aproximadamente el 95% de la masa de alimentación de un material carbonáceo sólido de alimentación en el gas producto seleccionado, convertir más de aproximadamente el 97% de la

masa de alimentación de un material carbonáceo sólido de alimentación en el gas producto seleccionado, convertir más de aproximadamente el 98% de la masa de alimentación de un material carbonáceo sólido de alimentación en el gas producto seleccionado, producir al menos aproximadamente 30,000 pies cúbicos estándar del gas producto seleccionado por tonelada del material carbonáceo sólido de alimentación o tal vez lograr una eficiencia de la conversión del carbono de entre 75% y 95% del contenido de carbono en un material carbonáceo sólido de alimentación convertido en el gas producto seleccionado. Además, el alto rendimiento, en ciertas modalidades, puede implicar expulsar sustancialmente el contenido de carbono de un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada.

En algunas modalidades, la tecnología inventiva descrita en la presente puede configurarse en una forma modular y compacta, tal vez que pueda proporcionar una tecnología para la generación de un gas producto seleccionado que puede permitir condiciones operacionales de capacidad seleccionadas y que puede producir un gas producto seleccionado de muy alta pureza y de alta energía a partir de una variedad de materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada, tal vez incluso virtualmente cualquier tipo de biomasa orgánica, entrada de carbón u otro material carbonáceo en bruto. Por supuesto, tal modularidad puede ser meramente un aspecto de la tecnología inventiva y no debe interpretarse como limitante de la tecnología inventiva solamente a las modalidades modulares. Los ajustes predeterminados en la operación de los tiempos de retención del proceso, las presiones de velocidad del gas, las proporciones de control de inyección de la especie acuosa

electrostáticamente mejorada de manera negativa, los parámetros de inyección del gas producto seleccionado reciclado y los parámetros de inyección del gas combustible, pueden incluirse para proporcionar además que la química de rendimiento final del gas producto seleccionado generado se module, por ejemplo, como puede relacionarse a la producción de grandes volúmenes tal vez no contaminados de productos secundarios tales como combustibles líquidos, generación de electricidad, gas de hidrógeno y lo similar. Pueden incluirse parámetros operacionales del punto de referencia tales como el control progresivo de la temperatura de desvolatilización, velocidad del gas y tiempo de reacción ajustables, adiciones variables de agua, tal vez de vapor, por química de mejoramiento negativo electrostático, o capacidades de balance de energía operacional de la conversión básica de vapor. La descarga ambiental más allá de lo óptimo, o tal vez la descarga de cero, pueden mantenerse en algunas modalidades, tal vez reciclando internamente los gases de combustión expulsados. En las modalidades, puede incluirse un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa para proporcionar la posibilidad de que un alto porcentaje, o incluso el 100%, del reciclado y reutilización de agua altamente purificada, se regrese constantemente al proceso. En las modalidades, pequeños volúmenes de agua residual del proceso o el exceso drenado del sistema, pueden ser relativamente puros y tal vez pueden evaporarse instantáneamente con la aplicación de un exceso de calor en el sistema, tal vez sin descarga al ambiente. Además, los procesos del agua electrostáticamente mejorada de manera negativa puede incluirse para depurar y purificar las

liberaciones de rastro de expulsión del gas combustible, incluyendo, si y cuando sea aplicable, cumplir con las regulaciones de control relevantes de calidad de emisión de aire. Las modalidades incluso pueden proporcionar un mantenimiento total bajo y un diseño simple del sistema de operación que puede ser económicamente viable para una variedad de aplicaciones dadas.

Algunas modalidades pueden proporcionar un sistema de generación del gas producto seleccionado de flujo de entrada. En algunas modalidades, los parámetros del proceso pueden permitir muchos tipos disponibles y variados de desechos carbonáceos o de materiales de alimentación comerciales, tales como desechos de madera, basura, sólidos de lijado, abono, biomasa agrícola u otra ambiental, neumáticos de caucho triturados, carbón y lo similar, todos para su proceso mediante un diseño de plataforma básica. En las modalidades, la energía puede liberarse y recuperarse como un gas producto seleccionado, que contiene tal vez altas proporciones de combustión de un contenido ajustable de CO y H_2, conjuntamente con una generación de subproducto secundario de agua, dióxido de carbono, e hidrocarburos ligeros que pueden tal vez enlazarse con compuestos volátiles, pero tal vez condensables, orgánicos e inorgánicos adicionales, tal vez contaminantes. Las impurezas pueden retirarse también dentro de una sección de depuración de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa secundarias.

Como una alternativa al uso de carbón como el material de alimentación comercialmente disponible (e.g., una alimentación tal vez con un contenido de conversión de carbono consistente), puede encontrarse una variedad de

recursos de biomasa sin carbón disponible, tal vez amplia y demográficamente dispersos. Estos pueden variar ampliamente en sus características químicas heterogéneas. Las modalidades de la tecnología inventiva pueden proporcionar una aplicación del sistema para un amplio espectro ajustable, tal vez incluso cercana al diseño universal de control del proceso de generación del gas producto seleccionado y pueden proporcionar además un sistema operacional, económico, eficiente que tal vez puede ser completamente capaz de procesar casi cualquier tipo de alimentación carbonácea de entrada y de generar una producción de gas producto seleccionado de alta energía. Las modalidades de la tecnología inventiva también pueden ser capaces de disponibilidad en el mercado en todo el mundo y pueden proporcionar una disponibilidad alternativa del gas producto seleccionado al mercado mundial.

Las Figuras 18 a 22 muestran una modalidad portátil o "de compartimento" de la invención. Como puede entenderse a partir de la Figura 18, esta modalidad puede incluir un compartimento o unidad de reactor aislada (211). Esta unidad de reactor aislada (211) puede rodearse por un área refractaria (212). El área refractaria (212) puede incluir una envoltura refractaria sellada (213). La alimentación (214) puede proporcionar el material a la unidad de reactor aislada (211), como se muestra. Entonces puede actuarse sobre el material en una cubierta superior de pirólisis (215) y tal vez subsecuentemente en una cubierta inferior de conversión de vapor (220). Cada una de estas cubiertas puede realmente ser cubiertas giratorias en carrusel (216). Estas cubiertas giratorias en carrusel (216) pueden encontrarse alineadas con un eje de accionamiento en carrusel (217) que

puede encontrarse soportado por un soporte superior de cojinete (218) y tal vez por un cojinete de pivote inferior de sello de aceite (219). La unidad de reactor aislada (211) completa puede encontrarse rodeada al menos parcialmente por una cámara de gas combustible (221). Por las razones tratadas anteriormente, pueden incluirse también toberas o inyectores de agua ionizada (222). El material usado puede caer hacia una caída de cenizas (223) que puede pasar a través de una válvula de cierre de aire (224), una barrena de cenizas (226) y finalmente hacia un contenedor de recolección de cenizas (227). El sistema puede accionarse mediante un accionados de caja de engranes (225).

Para proporcionar el material de alimentación de entrada, una modalidad puede incluir una sección de alimentación (229). La sección de alimentación (229) puede proporcionar el material desde un perno de contenedor o lo similar. Tal vez a través de múltiples inyectores venturi (228) que pueden permitir cada uno una cantidad adecuada de incremento en la presión. La sección de alimentación (229) puede encontrarse rodeada por una cámara de envoltura de gas (230). Esta cámara de envoltura de gas (230), permite el paso del gas combustible o de producto, lo cual puede permitir el precalentamiento del material de alimentación. Como se muestra, el material puede pasar hacia una cámara de alimentación (231), que puede actuar como un separador (232) para separar un agente móvil tal como un gas o lo similar del material de alimentación. El plenum de alimentación (231), puede tener un acceso (233) a través del cual puede pasar hacia adentro o hacia fuera el agente móvil. como puede entenderse, en un ejemplo en donde el agente móvil es un agente tal como un gas combustible, el exceso de gas puede

pasar fuera del acceso (233) y regresar al sistema para reciclado o re-utilización. De manera similar, el sistema puede incluir una salida de envuelta del gas combustible (235) que puede permitir que el gas de envuelta de salida regrese al sistema o lo similar. Este retorno puede tener varias ubicaciones de entrada, tales como los inyectores venturi u otras ubicaciones.

Además, la modalidad de "compartimento" mostrada puede incluir una entrada de alimentación en bruto (237) tal como desde un contenedor de alimentación o lo similar. Esta entrada de alimentación (237) puede aceptar una fuente externa de material para su procesamiento apropiado.

La Figura 21 muestra un sistema similar en una comprensión más genérica. Como una manera de proporcionar un procesamiento compacto, las operaciones pueden incluir impulsar mecánicamente al menos una plataforma de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos. Esta plataforma de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos, tal como la cubierta superior de pirólisis (215). Las operaciones también pueden incluir impulsar mecánicamente al menos una plataforma del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados, tal como la cubierta inferior de conversión de vapor (220). Estos pueden impulsarse mediante el sistema mecánico de accionamiento de generación de gas (201). De hecho, ambas cubiertas pueden ser plataformas y por tanto el sistema puede incluir una plataforma de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos mecánicamente impulsados (202) y una plataforma del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados impulsados mecánicamente (203). De esta manera, puede considerarse que el sistema tiene una

pluralidad de plataformas de procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados mecánicamente impulsados diferenciados al ambiente.

Debe entenderse que el tipo de propulsión mecánica utilizada puede variar. En una modalidad, el sistema puede incluir plataformas giratorias. Como se muestra, puede existir una plataforma giratoria del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados tal como la cubierta superior de pirólisis (215), y una plataforma giratoria de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos tal como la cubierta inferior de conversión de vapor (220). Como puede entenderse, puede ser ventajoso que las modalidades tengan rotaciones horizontales, es decir, en una perpendicular a la gravedad. Además, puede ser ventajoso coordinar la rotación y otros movimientos implicados. De esta manera, el sistema puede implicar plataformas de movimiento coordinado o artículos de impulsión mecánicamente coordinados para un procesamiento apropiado. Estos movimientos coordinados pueden ser sincronizados e incluso conducirse por un solo conductor. Por tanto, el sistema puede incluir una dualidad sincronizada de plataformas de movimiento, conducidas por un solo sistema mecánico de accionamiento de generación de gas. Como puede apreciarse, al conducir de manera singular ambas plataformas, puede ser necesario un solo sistema de accionamiento. Además, ñas plataformas pueden girar a proporciones idénticas para un tipo de procesamiento coordinado.

El material procesado puede someterse a diferentes ambientes a medida que sigue a través del reactor. Estos ambientes pueden diferenciarse por un número de variables. Solo como ejemplos, los ambientes pueden diferenciarse

mediante una variable del factor del proceso tal como: un factor de tamaño del material de proceso, un factor de temperatura del proceso, un factor de duración del proceso, un factor de ambiente diferenciado, un factor de vapor electrostático del reactor, un factor de ambiente químico, un factor de ambiente acuoso, un factor de ambiente acuoso de carga negativa electrostática, un factor de contenido de carbono diferenciado, un factor de contenido de oxígeno diferenciado, un factor de contenido de gas combustible diferenciado, un factor de producto de gas diferenciado, un factor de material de proceso reciclado, entre otros. Las plataformas e incluso el procesador genérico pueden secuenciarse y tener también componentes diferentes. Los procesadores pueden ser: un procesador de alimentación de carbonáceos de zona de temperatura variable, un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura de desde 324.82 K hasta 330.37 K (125 grados Fahrenheit hasta 135 grados Fahrenheit), un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 330.37 K hasta 422.04 K (135 grados Fahrenheit hasta 300 grados Fahrenheit), un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 422.04 K hasta 810.93 K (300 grados Fahrenheit hasta 1,000 grados Fahrenheit), un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 810.93 K hasta 1166.48 K (1,000 grados Fahrenheit hasta 1,640 grados Fahrenheit), y un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 1166.48 K hasta 1283.15 K (1,640 grados Fahrenheit hasta 1,850 grados Fahrenheit).

En una modalidad, la invención puede incluir

plataformas en carrusel que pueden incluso simplemente girar alrededor de un eje horizontal. Por tanto, el sistema puede implicar impulsar mecánicamente un carrusel de pirólisis de materiales carbonáceos e incluso impulsar mecánicamente un carrusel del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados. Configurando los carruseles o las plataformas en carrusel en diferentes niveles, el sistema puede incluir un carrusel sobrepuesto (204). Ese carrusel sobrepuesto (204) puede implicar las plataformas superpuestas en carrusel, como se muestra. Este puede implicar también un sobrepuesto coaxial e incluso vertical. Por tanto, puede existir un sistema de accionamiento de carrusel sobrepuesto coaxial que actúa para impulsar mecánicamente el carrusel sobrepuesto como se muestra.

Una parte importante del procesamiento secuencial del material puede incluir transferir el material entre los diferentes ambientes. Esto puede ocurrir a través de una transferencia del proceso que mueve el material procesado entre los diferentes ambientes. En la modalidad mostrada, esta transferencia del proceso puede incluir uno o más raspadores fijos (206) de materiales carbonáceos descompuestos, así como una o más transferencias de caída libre de dispensado (205). Mediante la transferencia de caída libre de dispensado (205) el material puede caer gravimétricamente desde un nivel hasta el siguiente. Esto puede promover el mezclado y el procesamiento más completo. Por tanto, a medida que giran las plataformas en carrusel, el material en las plataformas puede someterse al raspado del elemento fijo, que puede impulsar el material fuera de la plataforma y ocasionar que caiga sobre la siguiente plataforma de procesamiento.

En cada una de las secciones del reactor, debe entenderse que pueden proporcionarse plataformas adicionales. Por ejemplo, puede existir una pluralidad de plataformas coordinadas de salida intersticial. Puede utilizarse más de una plataforma en los procesos de pirólisis a fin de que el material se descomponga adecuadamente o lo similar. Las funciones tanto de pirólisis como de conversión pueden tener múltiples plataformas. Por ejemplo, como se muestra, puede entenderse que el sistema puede incluir primera y segunda plataformas del proceso ambiental de pirólisis, así como primera y segunda plataformas del proceso ambiental de conversión de carbonáceos. Cada una de estas puede incluir un estatus diferente tal como la descomposición pirolíticamente diferenciada así como etapas de conversión diferenciadas.

Como puede entenderse a partir de las figuras, el concepto de "compartimento" puede permitir muchas ventajas. Como se muestra en las Figuras 18 y 21 y se trata más adelante, los sistemas pueden ser portátiles. Además, puede promoverse la seguridad ambiental encerrando completamente los aspectos del sistema. por tanto, al contener totalmente el reactor sustancialmente sellado o lo similar, puede proporcionarse un sistema más seguro. Como se muestra la envoltura refractaria sellada (213) puede configurarse para circunscribir y crear una cámara de proceso sustancialmente sellada y una cámara de quemador sellada (241). Por tanto, puede existir un generador de gas completamente sustancialmente contenido. Este encerramiento, puede tener ventajas térmicas y puede ser un encerramiento de protección térmica circunscrito sustancialmente sellado que encierra térmicamente los aspectos del sistema. La cubierta

refractaria sellada (213) y otros componentes, pueden crear un encerramiento de protección térmica circunscrito. Este puede rodear la cámara, las plataformas, los reactores y lo similar. Las funciones de operación pueden incluir: la propulsión mecánica sellada encerrada, la descomposición pirolítica sellada encerrada, la conversión de carbonáceos sellada encerrada, el procesamiento encerrado, la generación encerrada, el reciclado encerrado e incluso la generación de un gas combustible dentro de un sistema de generación de gas encerrado, solo como algunas.

La Figura 22 muestra una porción inferior de una modalidad de "compartimento" de la presente invención. Esta puede incluir un quemador inferior de combustión del producto de gas de síntesis (241) de manera que se proporciona un incremento en la temperatura en una ubicación inferior. Esto puede ayudar a efectuar una distribución sobrepuesta del calor, en donde existe un incremento en la temperatura en los niveles inferiores. Esto puede funcionar en conjunción con el hecho de que el material procesado cae secuencialmente desde un carrusel a otro y por tanto, se trata secuencialmente para incrementar las temperaturas.

En los diseños encerrados tales como el sistema de "compartimento" mostrado, el encerramiento de protección térmica circunscrito sellado puede tener una variedad de entradas y salidas (242). Entre otras, estas pueden incluir una entrada de agua re-circulada (243) y una salida de agua re-circulada (244) tal como desde un sistema de tratamiento externo, no encerrado o tal vez incluso separado que opera para tratar agua, gas, material o lo similar. Estos sistemas pueden incluso ser re-circulatorios y por tanto, el sistema puede operar para introducir el agua re-circulada y dar

salida al agua re-circulada desde un ambiente encerrado. Las salidas pueden variar y pueden incluir: una salida del gas producto seleccionado procesado de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, una salida del gas producto seleccionado procesado de gas combustible, una salida del gas producto seleccionado procesado de tiempo de retención variable, un gas producto seleccionado procesado en al menos salida de una bobina preliminar de conversión y una bobina secundaria de conversión, un gas producto seleccionado procesado con una salida del material carbonáceo pirolíticamente descompuesto reciclado de manera incompleta, y un gas producto seleccionado procesado con una salida de material carbonáceo reciclado convertido de manera incompleta, entre otras.

La entrada también puede tener configuraciones variadas. Como se muestra, un tipo de entrada puede incluir un sistema impulsor neumático (245). Este podría utilizar gas combustible y ser un sistema impulsor de gas combustible, de gas de síntesis y ser un sistema impulsor del producto de gas de síntesis. Como tales, puede utilizarse ya sea gas combustible o gas de síntesis para impulsar materiales tales como sólidos de alimentación hacia los ambientes del reactor. Por tanto, el sistema puede tener una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación impulsado neumáticamente que puede incluso impulsar neumáticamente los sólidos hacia áreas tales como el plenum de alimentación. Al impulsar neumáticamente la alimentación, la entrada puede actuar como una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación dispensados (237) que dispersa la alimentación. También puede someterse a un gas, tal como para el agotamiento de oxígeno, precalentamiento o lo similar.

Como se muestra, al correr los materiales hacia arriba de una pendiente, el sistema puede incluir un sistema de energía de alimentación de adición (245) a través del cual puede operar el sistema para impulsar crecientemente la energía de alimentación del material de alimentación. Por tanto, la alimentación tiene una más alta energía (potencial o cinética) después de la introducción. Este sistema también puede ser un sistema de entrada de energía potencial de alimentación de adición (248) que ocasiona un incremento en la energía potencial de manera que la alimentación puede caer desde una plataforma a otra mediante gravedad sin necesidad de energía o mecanismos de accionamiento adicionales. La modalidad mostrada implica una entrada inclinada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación (249) que conduce los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia arriba de una pendiente. Esta pendiente puede ser incluso vertical si se desea tal como por razones de ahorro de espacio o lo similar.

En la modalidad mostrada, la entrada se muestra como un sistema de alimentación coaxial (259). Este tipo de sistema puede operar para alimentar coaxialmente e impulsar coaxialmente la alimentación en una trayectoria y además en una trayectoria tal vez circundante. En una modalidad, esto puede implicar alimentar coaxialmente hacia fuera un gas combustible y alimentar coaxialmente hacia adentro un sólido de alimentación. Esto puede establecerse en flujos coaxiales opuestos de manera que uno flujo hacia arriba y el otro hacia abajo, o uno fluye a la izquierda y el otro a la derecha. Como se muestra puede existir una trayectoria de alimentación interna y una trayectoria de gas combustible externa. Estas dos trayectorias de dirección de flujo opuestas pueden servir

para colocar la alimentación dentro y para dar salida al gas combustible o lo similar. Aunque se pre-calienta el material, se proporciona al mismo tiempo un sistema de precalentamiento coaxial de alimentación (250) que puede preacondicionarlo para el procesamiento final. A fin de permitir la presión diferencial requerida del material de alimentación, debido a la más alta presión del reactor de procesamiento, el sistema puede incluir uno o más inyectores venturi de presión diferencial, de alimentación continua.

Como se mencionó anteriormente, puede ser ventajoso utilizar agua y tal vez incluso agua electrostáticamente mejorada de manera negativa para el procesamiento. Esto puede efectuarse mediante el uso de un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recirculantes (259). Puede existir uno o más inyectores de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa tal vez colocados adyacentes a al menos una de las plataformas de manera que el agua o el vapor puedan aparecer en el proceso en la ubicación deseada. Estos inyectores pueden ser incluso inyectores de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de pared lateral (253) que se encuentran colocados a través de la pared lateral tal como una ubicación en carrusel. Esta pared lateral puede ser una pared lateral interna o externa. Incluso puede existir uno o más inyectores de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de eje de accionamiento (254) que actúan para expulsar agua o vapor desde la cercanía del eje de accionamiento. Esto puede ayudar a proporcionar vapor en las ubicaciones interna y externa del ambiente en carrusel. Como se muestra en la Figura 11, el proceso de tratamiento de agua completo, puede

lograrse externo al área encerrada. Incluso puede existir en un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recirculante adyacente de arrastre (259) que transporta (Figura 11) el sistema de tratamiento de agua. Debe entenderse que, aunque este se muestra unido a un arrastre, tal sistema puede encontrarse completamente separado y tal vez incluso en un arrastre separado o de otra manera. Como tal, la modalidad podría presentar un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recirculante separadamente portátil. También podría existir un sistema de tratamiento adyacente tal como se muestra en la Figura 19, en donde los componentes de tratamiento de agua se encuentran adyacentes al procesador y pueden encontrarse en uno o cualquier lado.

Como puede apreciarse, puede ser deseable elaborar un sistema portátil o al menos móvil. Este puede configurarse tal como en una base de remolque (258). A fin de permitir el transporte del sistema más grande posible, el diseño incluye un elemento plegable que se desactiva (255). Tal elemento podría doblar, retirar o separar los elementos o componentes para permitir el transporte del sistema completo. Las modalidades pueden permitir partes colapsadas para transporte compacto del sistema y tal vez incluso el movimiento colectivo de una porción sustancial del sistema de generación de gas. Una vez movidas, las porciones colapsadas pueden reensamblarse, restableciendo así el sistema en un estado operativo. Varias porciones pueden elaborarse plegables. Estas pueden incluir: la entrada re-posicionable del material de alimentación de carbonáceos, la entrada desprendible del material de alimentación de carbonáceos, la

entrada separable del material de alimentación de carbonáceos, la entrada plegable del material de alimentación de carbonáceos, la entrada plegable inclinada del material de alimentación de carbonáceos, el plenum de alimentación plegable, y lo similar. Como se muestra, un aspecto que puede facilitarse como un diseño compacto posible, puede incluir una entrada descentrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación (256). El colapso del sistema puede incluir plegar al menos una porción de un sistema de agua recirculante. Esto puede ocurrir re-posicionando al menos un tanque de agua, y retirando al menos una porción del sistema recirculatorio, separando, colapsando o de otra manera reduciendo el tamaño de los aspectos del sistema de agua.

Por supuesto, puede ser deseable transportar el sistema. Esto puede ocurrir en un arrastre o tal vez incluso en un remolque de sección central baja (258). Por tanto, como se muestra, el procesador puede colocarse al menos parcialmente en una sección central baja de la base de remolque. El sistema completo podría encontrarse en uno o más arrastres. Como se muestra, un sistema particularmente compacto, se configura para colocarse completamente sobre un arrastre transportable de una sola vía. Por tanto, una extremidad del sistema sobre la base de remolque puede plegarse para reducir al menos una dimensión externa en condición operable para su transporte. De esta manera, el sistema puede dimensionarse desde ambas perspectivas de proporcionar un sistema grande o pequeño. Estos diseños pueden configurarse para dimensionarse para proporciones del proceso tales como: al menos aproximadamente 25 toneladas al día, al menos aproximadamente 50 toneladas al día, al menos aproximadamente 100 toneladas al día, al menos

aproximadamente 150 toneladas al día, al menos aproximadamente 200 toneladas al día, y al menos aproximadamente 250 toneladas al día hasta aproximadamente 500 toneladas al día.

Como puede entenderse fácilmente a partir de lo anterior, los conceptos básicos de la presente tecnología inventiva pueden incorporarse en una variedad de formas. Esto puede implicar tanto técnicas apropiadas de generación de gas producto seleccionado como dispositivos para lograr la generación del gas producto seleccionado apropiada. En esta aplicación, las técnicas de generación de gas producto seleccionado se describen como parte de los resultados mostrados para lograrse mediante los varios dispositivos descritos y como las etapas que son inherentes a su uso. Son simplemente el resultado natural del uso de los dispositivos como se pretende y se describe. Además, aunque se describen algunos dispositivos, debe entenderse que estos no solamente logran ciertos métodos sino que también pueden variar en un número de formas. De manera importante, en cuanto a todo lo anterior, todas estas facetas deben entenderse abarcadas por esta descripción.

Lo tratado incluido en esta solicitud de patente, pretende servir como una descripción básica. El lector debe estar consiente de que la descripción específica puede no describir explícitamente todas las modalidades posibles, muchas alternativas se encuentran implícitas. Puede ser que tampoco explique totalmente la naturaleza genérica de la invención y puede no mostrar explícitamente cómo cada característica o elemento puede ser realmente representativo de una función más amplia o de una mayor variedad de elementos alternativos o equivalentes. De nuevo, estos se

encuentran incluidos implícitamente en esta descripción. Cuando la invención se describe en terminología orientada al dispositivo, cada elemento del dispositivo lleva a cabo implícitamente una función. Las reivindicaciones del aparato pueden no solamente incluirse para el dispositivo descrito, sino que también las reivindicaciones del método o del proceso pueden encontrarse incluidas para dirigirse a las funciones de la invención y al funcionamiento de cada elemento. Ni la descripción ni la terminología pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones que se incluirán en cualquier solicitud de patente subsecuente.

Debe entenderse que pueden efectuarse una variedad de cambios sin apartarse de la esencia de la tecnología inventiva. Tales cambios también se encuentran incluido implícitamente en la descripción. Estos también recaen dentro del alcance de esta tecnología inventiva. Una amplia descripción que abarca la(s) modalidad(es) explícitamente mostrada(s), la gran variedad de modalidades alternativas implícitas y los amplios métodos o procesos y lo similar, se encuentran abarcados por esta descripción y pueden basarse en la misma al redactar las reivindicaciones para cualquier solicitud de patente subsecuente. Debe entenderse que tales cambios en el lenguaje y la reivindicación más amplia o más detallada, pueden lograrse en una fecha posterior (tal como en cualquier fecha fatal requerida) o en el caso de que el solicitante busque subsecuentemente una presentación de patente en base a esta presentación. Entendiendo esto, el lector debe estar consiente de que esta descripción debe entenderse como soporte de cualquier solicitud de patente presentada subsecuentemente, que pueda buscar examen en una base tal amplia de reivindicaciones como sea posible en el

derecho del solicitante y puede diseñarse para producir una patente que cubra numerosos aspectos de la invención, independientemente y como un sistema completo.

Además, cada uno de los varios elementos de la tecnología inventiva y las reivindicaciones, puede también lograrse en una variedad de formas. Adicionalmente, cuando se utiliza o se implica, debe entenderse que un elemento abarca estructuras individuales así como plurales que pueden o no encontrarse físicamente conectadas. Debe entenderse que esta descripción abarca cada una de tales variaciones, ser una variación de una modalidad de cualquier modalidad del aparato, una modalidad del método o proceso, o incluso meramente ser una variación de cualquiera de estos elementos. Particularmente, debe entenderse que dado que la descripción se refiere a los elementos de la tecnología inventiva, los nombres para cada elemento pueden expresarse por medio de términos del aparato o términos del método equivalentes, incluso so solamente la función o el resultado son los mismos. Tales términos equivalentes, más amplios o incluso más genéricos, deben considerarse abarcados en la descripción de cada elemento o acción. Tales términos pueden sustituirse según se desee para hacer explícita la amplia cobertura implícita a la cual se titula esta tecnología inventiva. Solo como un ejemplo, debe entenderse que todas las acciones pueden expresarse como un medio para tomar esa acción o como un elemento que ocasiona esa acción. De manera similar, debe entenderse que cada elemento físico descrito abarca la descripción de la acción que facilita ese elemento físico. Con referencia a este último aspecto, solo como un ejemplo, debe entenderse que la descripción de un "filtro" abarca la descripción del acto de "filtrar", ya sea tratado

explícitamente o no, y, por el contrario, cuando existe una descripción efectivamente del acto de "filtrar", debe entenderse que tal descripción abarca la descripción de un "filtro" e incluso significa un "medio de filtrado". Debe entenderse que tales cambios y términos alternativos se incluyen explícitamente en la descripción.

Toda patente, publicación u otra referencia mencionada en esta solicitud de patente, se incorpora en la presente mediante la referencia. Cualquier caso de prioridad reivindicado por esta solicitud se anexa en la presente y se incorpora en la presente mediante la referencia. Además, debe entenderse en cuanto a cada término utilizado, a menos que su uso en esta solicitud sea inconsistente con una interpretación soportada ampliamente, que deben entenderse las definiciones comunes del diccionario incorporadas para cada término y toda definición, término alternativo y sinónimo, contenido en el Random House Webster's Unabridged Dictionary, segunda edición, incorporado en la presente mediante la referencia. Finalmente, todas las referencias listadas en lo siguiente se anexan en la presente y se incorporan en la presente mediante la referencia, sin embargo, en cuanto a cada una de las anteriores, hasta el grado en que tal información o declaración incorporada mediante la referencia pueda considerarse inconsistente con la patente de esta tecnología inventiva, tales declaraciones no deben considerarse expresamente hechas por el (los) solicitante(s).

I. DOCUMENTOS DE PATENTE DE E.U.

No. DE DOCUMENTO Y CÓDIGO DE CLASE (si se conoce)	FECHA PUBLICACIÓN mm-dd-aaaa	NOMBRE DEL TITULAR O SOLICITANTE
6,997,965 B2	02-14-2006	Katayama
6,997118 B2	02-14-2006	Chandran *et. al.*
6,863,878	03-08-2005	Klepper
6,960,234 B2	11-01-2005	Hassett
6,740,245 B2	05-25-2004	Johnson
6,790,383 B2	09-14-2004	Kim
6,808,543 B2	10-26-2004	Paisley
5,792,369	08-11-1998	Meyer
4,764,184	08-16-1988	Johnson
5,597,479	01-28-1997	Johnson et. al.
5,616,250	04-01-1997	Johnson
5,622,622	04-22-1997	Johnson
5,635,059	06-03-1997	Johnson
5,685,994	11-11-1997	Johnson
5,443,719	08-22-1995	Johnson et. al.

142

II. Literatura no de Patente

"Sistema de Energía de Carbón;" Penn State Energy Institute; BRUCE G. MILLER; Elsevier Academic Press, Boston, US, 2005
"Combustión y Gasificación de Carbón;" Department of Fuel & Energy; University of Leeds, UK; A. WILLIAMS, M. POURKASHANIAN, J.M. JONES; Taylor & Francis, NY, US, 2000
"Oxígeno Molecular de Singlete;" Wayne State University; A. PAUL SCHAAP; Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.; PA, US, 1976
"Resumen de la Gasificación de Biomasa;" White Paper, National Renewable Energy Laboratory; Golden, CO; RICHARD L. BAIN; Enero 2004
"Química de Superóxido;" McGraw-Hill Encyclopedia Science & Technology; 7ª Edición; páginas 667-668
Número de Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos 60/791,401, presentada el 11 de Abril de 2006, Titulada: Aparato y Método de Generación Selectiva de Gas de Síntesis

Por tanto, debe entenderse que el (los) solicitante(s) tienen apoyo para reivindicar y elaborar una declaración de la invención, para al menos: i) cada uno de los dispositivos del proceso como de definen y se tratan en la presente, ii) los métodos relacionados definidos y descritos, iii) variaciones similares, equivalentes e incluso implícitas de cada uno de estos dispositivos y métodos, iv) aquellos diseños alternativos que logran cada una de las funciones mostradas como se definen y se describen, v) aquellos diseños y métodos alternativos que logren cada una de las funciones mostradas como son implícitas para lograr lo que se define y se describe, vi) cada característica, componente y etapa mostrados como invenciones separadas e independientes, vii) las aplicaciones mejoradas por los diversos sistemas o componentes descritos, viii) los

productos resultantes producidos mediante tales sistemas y componentes, ix) cada sistema, método y elemento mostrado o descrito como se aplica ahora a cualquier campo específico o a los dispositivos mencionados, x) métodos y aparatos sustancialmente como se describió anteriormente en la presente y con referencia a cualquiera de los ejemplos que la acompañan, xi) las diversas combinaciones y permutaciones de cada uno de los elementos descritos, xii) cada reivindicación o concepto potencialmente dependiente como dependencia de cada una y todas las reivindicaciones o conceptos presentados y xiii) todas las invenciones descritas en la presente.

Con respecto a las reivindicaciones presentadas para su examen ya sea ahora o posteriormente, debe entenderse que, por razones prácticas y a fin de evitar una gran expansión de la carga del examen, el solicitante puede presentar, en cualquier momento, solamente las reivindicaciones iniciales o tal vez solamente las reivindicaciones iniciales solamente con las dependencias iniciales. Debe entenderse que existe un soporte al grado requerido bajo las leyes de material nuevo, incluyendo pero sin limitarse a, el artículo 123(2) de la European Patent Convention y el 35 USC 132 de la United States Patente Law u otras leyes tales, para permitir la adición de cualquiera de las diversas dependencias u otros elementos presentados bajo una reivindicación o concepto independiente como dependencias o elementos bajo cualquier otra reivindicación o concepto independiente. Al redactar cualquiera de las reivindicaciones en cualquier momento, ya sea en esta solicitud o en cualquier solicitud subsecuente, también debe entenderse que el solicitante ha pretendido capturar un alcance de cobertura tal completo y amplio como sea

legalmente posible. Al grado en que se efectúan los sustitutos insustanciales, al grado en que el solicitante no redactó de hecho ninguna reivindicación para abarcar cualquier modalidad particular y al grado en que sea de otra manera aplicable, no debe entenderse que el solicitante, de ninguna manera, intenta o de hecho renuncia a tal cobertura dado que el solicitante simplemente puede no ser capaz de anticipar todas las eventualidades; no debe esperarse razonablemente que el experto en la técnica haya redactado una reivindicación que hubiera abarcado literalmente tales modalidades alternativas.

Además, si o cuando se utiliza, el uso de la frase de transición "que comprende" se utiliza para mantener las reivindicaciones "abiertas" en la presente, de acuerdo con la interpretación de reivindicaciones tradicional. Por tanto, a menos que el contexto lo requiera de otra manera, debe entenderse que el término "comprende" o variaciones tales como "que comprende" o "comprendiendo", pretenden implicar la inclusión de un elemento o etapa definido o grupos de elementos o etapas, pero no la exclusión de ningún otro elemento o etapa o grupo de elementos o etapas. No deben interpretarse tales términos en su forma más expansiva a fin de proporcionar al solicitante la cobertura más amplia legalmente permisible.

Finalmente, cualquier reivindicación expuesta en cualquier momento, se incorpora en la presente mediante la referencia como parte de esta descripción de la tecnología inventiva, y el solicitante se reserva expresamente el derecho de utilizar todo o una porción de tal contenido incorporado de tales reivindicaciones como una descripción adicional para soportar cualquiera o todas las

reivindicaciones o cualquier elemento o componente de las mismas, y el solicitante se reserva además expresamente el derecho de mover cualquier porción de o todo el contenido incorporado en tales reivindicaciones, o cualquier elemento o componente de las mismas, de la descripción, hacia las reivindicaciones o viceversa, según sea necesario, para definir la materia para la cual se busca protección mediante esta solicitud o mediante cualquier solicitud de continuación, división o continuación parcial subsecuente de la misma, o para obtener algún beneficio de, una reducción en impuestos concernientes a, o cumplir con las leyes, reglas o regulaciones de patente de cualquier país o tratado, y tal contenido incorporado mediante la referencia sobrevivirá durante la pendencia completa de esta solicitud incluyendo cualquier solicitud de continuación, división o continuación parcial de la misma o cualquier reexpedición o extensión de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos, que comprende las etapas de:

- introducir un material carbonáceo sólido de alimentación;
- someter dicho material carbonáceo sólido de alimentación a un ambiente presurizado;
- establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo para dicho material carbonáceo sólido de alimentación en dicho ambiente presurizado;
- controlar estequiométricamente el contenido de carbono de una manera significativamente apropiada para un gas producto seleccionado;
- incrementar la temperatura dentro de dicho ambiente presurizado al cual se someten dicho material carbonáceo sólido de alimentación;
- descomponer pirolíticamente una porción de dicho material carbonáceo sólido de alimentación en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos;
- crear un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto;
- procesar dicho material carbonáceo pirolíticamente descompuesto en dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos;
- generar parte de los componentes de un gas producto seleccionado en respuesta a dicha etapa de procesar dicho material carbonáceo pirolíticamente

descompuesto;

- producir parte del gas producto seleccionado a partir de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

2. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de variar dicho material carbonáceo sólido de alimentación de entrada.

3. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 2, en donde dicha etapa de variar dicho material carbonáceo sólido de alimentación de entrada comprende la etapa de variación seleccionada del grupo que consiste de: variar el contenido de carbono, variar el contenido de oxígeno, variar el contenido de hidrógeno, variar el contenido de agua, variar la propiedad de tamaño de partícula, variar la propiedad de dureza, variar la propiedad de densidad, variar el contenido de desecho de madera, variar el contenido de desechos municipales sólidos, variar el contenido de desechos, variar el contenido de sólidos de aguas de drenaje, variar el contenido de estiércol, variar el contenido de biomasa, variar el contenido de caucho, variar el contenido de carbón, variar el contenido de coque de petróleo, variar el contenido de desechos alimenticios, y variar el contenido de desechos agrícolas.

4. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se

describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de suministrar reactivos químicos seleccionados del grupo que consiste de: suministrar los reactivos químicos suficientes para satisfacer las proporciones molares de dicha secuencia de reacción química, suministrar los reactivos químicos suficientes para hacer reaccionar químicamente dicho material carbonáceo sólido de alimentación, suministrar los reactivos químicos suficientes para producir un alto rendimiento de dicho gas producto seleccionado y suministrar los reactivos químicos suficientes para acelerar dicha secuencia de reacción química.

5. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de inyectar un gas combustible.

6. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 5, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de presurizar dicho gas combustible.

7. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 6, en donde dicha etapa de presurizar dicho gas combustible comprende la etapa de presurizar dicho gas combustible a al menos 558.58 kPa (80 psi).

8. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se

describe en la reivindicación 5, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de precalentar dicho gas combustible.

9. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 8, en donde dicha etapa de precalentado de dicho gas combustible comprende la etapa de precalentar a una temperatura seleccionada del grupo que consiste de: precalentar a al menos 324.82 K (125 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 330.37 K (135 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 588.71 K (600 grados Fahrenheit), y precalentar a al menos 1166.48 K (1640 grados Fahrenheit).

10. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 8, en donde dicha etapa de precalentado de dicho gas combustible, comprende la etapa de precalentar en un alojamiento de proceso del sistema de generación de gas.

11. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 5, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de reciclar dicho gas combustible.

12. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 11, en donde dicha etapa de reciclado de dicho gas combustible comprende la etapa de reciclado seleccionada del grupo que consiste de: el reciclado en un área de pre-tratamiento, reciclado en una

cámara de pirólisis, reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y reciclado en una bobina terciaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples.

13. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 5, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de afectar al menos uno o más parámetros determinantes del proceso.

14. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 13, en donde dicha etapa de afectación, comprende la etapa de afectación seleccionada del grupo que consiste de: elevar la temperatura, mantener la presión, elevar la presión, reaccionar químicamente, acelerar la secuencia de la reacción química, desplazar parte del contenido de oxígeno de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, desplazar parte del contenido de agua de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo para dicho material carbonáceo sólido de alimentación y controlar estequiométricamente el contenido de carbono.

15. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico

estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de purgar los materiales superfluos del proceso.

16. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 15, en donde dicha etapa de purga de los materiales superfluos del proceso comprende la etapa de purga seleccionada del grupo que consiste de: purgar el oxígeno y purgar el nitrógeno.

17. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 15, en donde dicha etapa de purga de los materiales superfluos del proceso, comprende las etapas de oxidar los metales y atraer de manera electrostática dichos metales oxidados.

18. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de agregar materiales benéficos al proceso.

19. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 18, en donde dicha etapa de agregar materiales benéficos al proceso, comprende la etapa de adición seleccionada del grupo que consiste de: agregar carbono, agregar hidrógeno, agregar monóxido de carbono, agregar agua, agregar agua precalentada, agregar una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, agregar vapor, agregar vapor mejorado electrostáticamente de

manera negativa, agregar el gas producto seleccionado reciclado, agregar el gas producto seleccionado reciclado húmedo, y agregar el gas producto seleccionado reciclado seco.

20. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de reciclado.

21. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 20, en donde dicha etapa de reciclado comprende la etapa de reciclado seleccionada del grupo que consiste de: el reciclado de agua, el reciclado de agua precalentada, el reciclado de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, el reciclado de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa precalentada, el reciclado de vapor, el reciclado de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, el reciclado de un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta, el reciclado de monóxido de carbono, el reciclado del gas producto seleccionado, el reciclado del gas producto seleccionado húmedo, el reciclado del gas producto seleccionado seco, el reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 350 micras, el reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 150 micras, el reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 130 micras, el reciclado de partículas carbonáceas de un

tamaño de partícula de al menos 80 micras, el reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 50 micras, el reciclado en un área de pre-tratamiento, el reciclado en una cámara de pirólisis y el reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples.

22. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden las etapas de detectar una o más condiciones del proceso y de ajustar dinámicamente a modo de respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso.

23. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden las etapas de establecer un punto de referencia del proceso, probar una o más condiciones del proceso y ajustar dinámicamente a modo de respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso.

24. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden las etapas de evaluar dicho material carbonáceo sólido de

alimentación y ajustar dinámicamente a modo de respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso.

25. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de retirar el agua en un paso crítico de agua.

26. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden una etapa seleccionada del grupo que consiste de: precalentar dicho material carbonáceo sólido de alimentación, controlar el contenido de oxígeno de dicho material carbonáceo sólido de alimentación y descomponer pirolíticamente dicho material carbonáceo sólido de alimentación.

27. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que además comprende la etapa de retirar uno o más contaminantes de dicho gas producto seleccionado.

28. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de variar la cantidad de producción de dicho gas producto seleccionado producido en proporción al contenido de energía de dicho material carbonáceo sólido de alimentación.

29. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de ajustar dinámicamente uno o más parámetros determinantes del proceso dentro de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

30. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 29, en donde dicha etapa de ajuste dinámico comprende las etapas de detectar una o más condiciones del proceso y ajustar dinámicamente en respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso dentro de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

31. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 29, en donde dicha etapa de detección de al menos una condición del proceso comprende la etapa de detección seleccionada del grupo que consiste de: detectar la presión, detectar la composición de los materiales del proceso, detectar el contenido de monóxido de carbono, detectar el contenido de dióxido de carbono, detectar el contenido de hidrógeno, detectar el contenido de nitrógeno, detectar el contenido de azufre, detectar mediante un cromatógrafo de gas y detectar mediante un espectrómetro de masas.

32. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 30, en donde dicha etapa de ajustar dinámicamente en respuesta al menos un parámetro determinante del proceso, comprende la etapa de ajuste

dinámico en respuesta seleccionada del grupo que consiste de: ajustar dinámicamente en respuesta en un ambiente de entrada, ajustar dinámicamente en respuesta en un área de pre-tratamiento, ajustar dinámicamente en respuesta en una cámara de pirólisis, ajustar dinámicamente en respuesta en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples y ajustar dinámicamente en respuesta en un depurador de componentes del gas producto seleccionado.

33. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 30, en donde dicha etapa de ajustar dinámicamente en respuesta al menos un parámetro determinante del proceso comprende la etapa de ajuste dinámico en respuesta seleccionada del grupo que consiste de: agregar agua, agregar agua precalentada, agregar agua reciclada, agregar una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, agregar una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa precalentada, agregar una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa reciclada, agregar vapor, agregar vapor reciclado, agregar vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, agregar vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, agregar el gas combustible, agregar el gas combustible precalentado, agregar el gas combustible presurizado, agregar el gas combustible reciclado, agregar un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta reciclado, agregar un material carbonáceo convertido de manera incompleta reciclado, agregar uno o más contaminantes reciclados, agregar parte del gas producto seleccionado, agregar parte del gas producto seleccionado húmedo, agregar parte del gas

producto seleccionado seco, agregar parte del gas producto seleccionado reciclado, variar el tiempo de retención del proceso, variar la velocidad de flujo del proceso, variar la turbulencia de flujo del proceso, variar la cavitación de flujo del proceso, variar la distribución de calor aplicado selectivamente entre las bobinas múltiples de conversión, variar el gradiente de temperatura en un ambiente de temperatura variable, variar la zona de licuefacción en un ambiente de temperatura variable y separar selectivamente un material convertido de manera carbonácea.

34. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 30, en donde dicha etapa de ajustar dinámicamente en respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso, comprende la etapa de ajuste dinámico en respuesta seleccionada del grupo que consiste de: ajustar dinámicamente en respuesta de manera automática y controlar por computadora el ajuste dinámico en respuesta.

35. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 34, en donde dicha etapa de ajuste dinámico en respuesta comprende el ajuste dinámico en respuesta seleccionado del grupo que consiste de: ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 0.5 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 1 segundo, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 2 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 3 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 4 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 5 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 10 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 15 segundos, ajustar

dinámicamente en respuesta en menos de 30 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 45 segundos, ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 60 segundos, y ajustar dinámicamente en respuesta en menos de 90 segundos.

36. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 29, en donde dicha etapa de ajustar dinámicamente en respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso comprende además las etapas de establecer un punto de referencia del proceso y probar una condición del proceso.

37. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 29, en donde dicha etapa de ajustar dinámicamente en respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso comprende además la etapa de evaluar dicho material carbonáceo sólido de alimentación.

38. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 29, en donde dicha etapa de ajustar dinámicamente en respuesta uno o más parámetros determinantes del proceso comprende la etapa de afectar dicho gas producto seleccionado.

39. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de producir un gas producto seleccionado comprende la etapa de predeterminar el gas producto seleccionado deseado para la producción.

40. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se

describe en la reivindicación 39, en donde dicha etapa de predeterminar un gas producto seleccionado deseado para la producción comprende la etapa de predeterminación seleccionada del grupo que consiste de: variar el contenido de monóxido de carbono de un gas producto seleccionado, producir un gas producto seleccionado principalmente de monóxido de carbono, variar el contenido de hidrógeno de un gas producto seleccionado, producir un gas producto seleccionado principalmente de gas de hidrógeno, variar el contenido de metano del gas producto seleccionado, producir un gas producto seleccionado principalmente de metano, producir un gas producto seleccionado principalmente de monóxido de carbono y gas de hidrógeno y metano, controlar la proporción molar de un gas producto seleccionado, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de desde 1:1 hasta 20:1 por volumen, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 1:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 2:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 3:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 5:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 10:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 1:1 a 20:1, producir un gas

producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 2:1 a 20:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 3:1 a 20:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 5:1 a 20:1, producir un gas producto seleccionado que tiene una proporción molar controlada de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos 10:1 a 20:1, producir un gas producto, producir un gas de síntesis, producir una materia prima base de química variable, producir una materia prima base de combustible líquido, producir una materia prima base de metanol, producir una materia prima base de etanol, producir una materia prima base de diesel de refinería, producir una materia prima base de biodiesel, producir una materia prima base de dimetil-éter, producir una materia prima base de alcoholes mezclados, producir una materia prima base de generación de energía eléctrica, y producir una materia prima base de valor energético equivalente al gas natural.

41. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 39, que comprende además producir dicho gas producto seleccionado predeterminado estableciendo afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y controlando estequiométricamente el contenido de carbono para dicho material carbonáceo sólido de alimentación en dicho ambiente presurizado.

42. El método para la generación selectiva de gas de

síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 39, que comprende además la etapa de producir dicho gas producto seleccionado predeterminado ajustando dinámicamente uno o más parámetros determinantes del proceso dentro de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

43. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 39, comprende además la etapa de expulsar el contenido de carbono de dicho material carbonáceo sólido de alimentación.

44. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de aislar magnéticamente uno o más componentes constituyentes de dicho material carbonáceo sólido de alimentación.

45. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 44, en donde dicha etapa de aislamiento magnético comprende la etapa de atraer magnéticamente un componente metálico constituyente de dicho material carbonáceo sólido de alimentación.

46. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 44, en donde dicha etapa de aislamiento magnético comprende la etapa de oxidar dicho componente constituyente, crear un óxido de metal de dicho componente constituyente y atraer magnéticamente dicho óxido de metal.

47. El método para la generación selectiva de gas de

síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 44, en donde dicha etapa de aislamiento magnético comprende la etapa de reactivar dicho componente constituyente con una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa y atraer magnéticamente dicho componente constituyente reaccionado.

48. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 44, en donde dicha etapa de aislamiento magnético comprende la etapa de mejorar magnéticamente una deflección gravimétrica de dicho componente constituyente.

49. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 44, en donde dicha etapa de aislamiento magnético comprende la etapa de recibir dicho componente constituyente en un pozo de caída electromagnética.

50. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 44, en donde dicha etapa de aislamiento magnético comprende la etapa de reducir la abrasión dentro de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

51. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 44, en donde dicha etapa de aislamiento magnético comprende la etapa de aislar magnéticamente uno o más contaminantes.

52. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se

describe en la reivindicación 51, que comprende además una etapa seleccionada del grupo que consiste de: incrementar la pureza del gas producto seleccionado, incrementar el valor BTU del gas producto seleccionado, facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 263.76 KJ (250 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 369.27 KJ (350 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 474.78 KJ (450 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 580.28 KJ (550 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 685.79 KJ (650 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de 263.76 KJ (250 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3) a 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de 369.27 KJ (350 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3) a 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de 474.78 KJ (450 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3)a 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de 580.28 KJ (550 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3) a 791.29 KJ (750

BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3), facilitar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de 685.79 KJ (650 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3) a 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0.03 m^3).

53. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además las etapas de convertir preliminarmente de manera carbonácea dicho material carbonáceo sólido de alimentación en una bobina preliminar de conversión, convertir secundariamente de manera carbonácea dicho material carbonáceo sólido de alimentación en una bobina secundaria de conversión, y configurar complementariamente dicha bobina preliminar de conversión y dicha bobina secundaria de conversión.

54. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 53, que comprende además las etapas de convertir terciariamente de manera carbonácea dicho material carbonáceo sólido de alimentación en una bobina terciaria de conversión y configurar complementariamente dicha bobina terciaria de conversión.

55. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 53 o 54, en donde dicha etapa de configuración complementaria comprende la etapa de anidar helicoidalmente múltiples bobinas de conversión.

56. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 55, que comprende además las etapas de aplicar calor a dichas bobinas de conversión y distribuir selectivamente dicho calo aplicado entre dichas

bobinas de conversión.

57. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 56, en donde dicha etapa de distribución selectiva de dicho calor aplicado comprende la etapa de radiar dicho calor aplicado desde una de dichas bobinas de conversión hacia otra de dichas bobinas de conversión.

58. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 57, en donde dicha etapa de radiar dicho calor aplicado, comprende la etapa de distribuir variablemente por triplicado dicho calor aplicado entre dichas bobinas de conversión.

59. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de reducir el contenido de nitrógeno dentro de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

60. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 59, en donde dicha etapa de reducción del contenido de nitrógeno comprende la etapa de introducir aire en una unidad de separación de aire de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos y agotar el contenido de nitrógeno de dicho aire.

61. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 60, que comprende además la etapa de incrementar el contenido de oxígeno para un quemador

combustivo de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos y reducir el requerimiento de reciclado del gas producto seleccionado para dicho quemador combustivo.

62. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 60, que comprende además una etapa seleccionada del grupo que consiste de: incrementar el contenido de oxígeno para una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa integrada con dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos e incrementar el contenido de oxígeno activado para una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa integrada con dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

63. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 61, que comprende además la etapa de reducir los contaminantes de nitrógeno seleccionada del grupo que consiste de: reducir los contaminantes de nitrógeno dentro de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, reducir los contaminantes de nitrógeno dentro de dicho gas producto seleccionado y reducir los contaminantes de nitrógeno con emisiones desde dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

64. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de desplazar parte del contenido de oxígeno de dicho

material carbonáceo sólido de alimentación previo a la etapa seleccionada de procesamiento de dicho material carbonáceo sólido de alimentación.

65. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 64, en donde dicha etapa de desplazar parte del contenido de oxígeno comprende la etapa de desplazamiento en un área de pre-tratamiento.

66. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 64, en donde dicha etapa de desplazar parte del contenido de oxígeno comprende la etapa de desplazamiento de aire.

67. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 64, en donde dicha etapa de desplazamiento de parte del contenido de oxígeno comprende la etapa de desplazamiento seleccionada del grupo que consiste de: utilizar un gas combustible, utilizar gas combustible presurizado, utilizar gas combustible precalentado, utilizar gas combustible reciclado, utilizar un gas producto seleccionado, utilizar un gas producto seleccionado húmedo, utilizar un gas producto seleccionado seco, utilizar un gas producto seleccionado reciclado, presurizar a al menos 275.79 KPa (40 psi) y precalentar a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit).

68. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 64, en donde dicha etapa de desplazamiento de parte del contenido de oxígeno comprende la etapa de desplazamiento seleccionada del grupo que consiste

de: desplazar gravimétricamente, inyectar un gas combustible en el fondo de una pendiente y liberar oxígeno en la parte superior de dicha pendiente, e inyectar un gas producto seleccionado en el fondo de una pendiente y liberar dicho oxígeno en la parte superior de dicha pendiente.

69. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de ajustar selectivamente la velocidad de flujo del proceso.

70. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 69, en donde dicha etapa de ajuste selectivo de la velocidad de flujo del proceso comprende la etapa de regular la proporción de presión a velocidad para un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples seleccionada del grupo que consiste de: mantener una velocidad de flujo de al menos 1,524 metros por minuto (5,000 pies por minuto), y mantener un valor numérico Reynolds de al menos 20,000.

71. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 69, en donde dicha etapa de ajustar selectivamente la velocidad de flujo del proceso comprende las etapas de descomponer pirolíticamente de manera dominante dicho material carbonáceo sólido de alimentación y convertir aceleradamente de manera carbonácea dicho material carbonáceo sólido de alimentación pirolíticamente descompuesto de manera dominante.

72. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se

describe en la reivindicación 71, en donde dicha etapa de descomposición pirolítica de manera dominante comprende la etapa de retener dicho material carbonáceo sólido de alimentación en una cámara de pirólisis seleccionada del grupo que consiste de: retener durante al menos 2 minutos, retener durante al menos 3 minutos, retener durante al menos 4 minutos, retener durante al menos 5 minutos, retener durante al menos 6 minutos, retener durante al menos 7 minutos, retener durante al menos 8 minutos, retener durante al menos 9 minutos, retener durante al menos 10 minutos, retener durante al menos 11 minutos, retener durante al menos 12 minutos, retener durante al menos 13 minutos, retener durante al menos 14 minutos, retener durante al menos 15 minutos, retener durante al menos 16 minutos, retener durante al menos 17 minutos, retener durante al menos 18 minutos, retener durante al menos 19 minutos, y retener durante al menos 20 minutos, y en donde dicha etapa de convertir aceleradamente de manera carbonácea dicho material carbonáceo sólido de alimentación pirolíticamente descompuesto comprende la etapa de convertir en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples durante de 4 segundos a 10 segundos.

73. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de regular mediante un inyector venturi la velocidad de flujo del proceso.

74. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 73, en donde dicha regulación con un inyector venturi comprende la etapa de ajustar

selectivamente la velocidad de flujo del proceso.

75. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 73, en donde dicha etapa de regular con un inyector venturi comprende las etapas de inyectar con un inyector venturi una sustancia en el flujo del proceso y cavitar con un inyector venturi dicho flujo del proceso.

76. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 74, en donde dicha etapa de inyección con un inyector venturi comprende la etapa de inyectar tangencialmente en un cuello del inyector venturi, y en donde dicha etapa de cavitación con un inyector venturi comprende la etapa de mezclar turbulentamente con rotación dicho flujo del proceso.

77. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 74, en donde dicha etapa de cavitación con un inyector venturi comprende además la etapa de impedir dicho flujo del proceso con un anillo de bloqueo de obturador.

78. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 74, en donde dicha etapa de inyección con un inyector venturi comprende la etapa de inyección seleccionada del grupo que consiste de: inyectar un gas combustible, inyectar un gas combustible presurizado, inyectar un gas combustible precalentado, inyectar un gas combustible reciclado, inyectar agua, inyectar agua precalentada, inyectar agua reciclada, inyectar una especie

acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, inyectar una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa precalentada, inyectare una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa reciclada, inyectar vapor, inyectar vapor reciclado, inyectar vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, inyectar vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, inyectar un gas producto seleccionado, inyectar un gas producto seleccionado húmedo, inyectar un gas producto seleccionado seco e inyectar un gas producto seleccionado reciclado.

79. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 76, que comprende además la etapa de mezclar dicha sustancia inyectada con un inyector venturi y dicho flujo del proceso.

80. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 79, en donde dicha etapa de mezclar dicha sustancia inyectada con un inyector venturi y dicho flujo del proceso, comprende la etapa de mezclado seleccionada del grupo que consiste de: mezclar a al menos 90% de mezclado, mezclar a al menos 91% de mezclado, mezclar a al menos 92% de mezclado, mezclar a al menos 93% de mezclado, mezclar a al menos 94% de mezclado, mezclar a al menos 95% de mezclado, mezclar a al menos 96% de mezclado, mezclar a al menos 97% de mezclado, mezclar a al menos 98% de mezclado, y mezclar a al menos 99% de mezclado.

81. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 73, que comprende además la

etapa de colocar selectivamente uno o más de dichos inyectores venturi en relación a dicho flujo del proceso.

82. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 81, en donde dicha etapa de colocar selectivamente uno o más inyectores venturi comprende la etapa de colocar selectivamente múltiples inyectores venturi en relación a dicho flujo del proceso.

83. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, que comprende además las etapas de producir el gas combustible dentro de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos e inyectar dicho gas combustible de nuevo en dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

84. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 83, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de presurizar dicho gas combustible.

85. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 84, en donde dicha etapa de presurizar dicho gas combustible comprende la etapa de presurizar dicho gas combustible a al menos 551.58 KPa (80 psi).

86. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 83, en donde dicha etapa de inyectar el gas combustible comprende la etapa de precalentar dicho gas combustible.

87. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 86, en donde dicha etapa de precalentar dicho gas combustible comprende la etapa de precalentar a una temperatura seleccionada del grupo que consiste de: precalentar a al menos 324.82 K (125 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 330.37 K (135 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 588.71 K (600 grados Fahrenheit), y precalentar a al menos 1166.48 K (1640 grados Fahrenheit).

88. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 86, en donde dicha etapa de precalentar dicho gas combustible comprende la etapa de precalentar en un alojamiento de proceso del sistema de generación de gas.

89. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 83, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de reciclar dicho gas combustible.

90. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 89, en donde dicha etapa de reciclado de dicho gas combustible comprende la etapa de reciclado seleccionada del grupo que consiste de: reciclado en un área de pre-tratamiento, reciclado en una cámara de pirólisis, reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión

carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y reciclado en una bobina terciaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples.

91. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 83, en donde dicha etapa de inyectar el gas combustible comprende la etapa de afectar uno o más parámetros determinantes del proceso.

92. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 91, en donde dicha etapa de afectación, comprende la etapa de afectación seleccionada del grupo que consiste de: elevar la temperatura, mantener la presión, elevar la presión, reaccionar químicamente, acelerar la secuencia de la reacción química, desplazar parte del contenido de oxígeno de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, desplazar parte del contenido de agua de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y controlar estequiométricamente el contenido de carbono.

93. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de introducir un material carbonáceo sólido de alimentación comprende la etapa de introducción seleccionada del grupo que consiste de: introducir un contenido variable de carbono, introducir un contenido variable de oxígeno, introducir un contenido variable de hidrógeno, introducir un contenido variable de

agua, introducir una propiedad de tamaño de partícula variable, introducir una propiedad de dureza variable, introducir una propiedad de densidad variable, introducir un contenido variable de desecho de madera, introducir un contenido variable de desechos sólidos municipales, introducir un contenido variable de desechos, introducir un contenido variable de sólidos de aguas de drenaje, introducir un contenido variable de estiércol, introducir un contenido variable de biomasa, introducir un contenido variable de caucho, introducir un contenido variable de carbón, introducir un contenido variable de coque de petróleo, introducir un contenido variable de desechos alimenticios, e introducir un contenido variable de desechos agrícolas.

94. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de introducir un material carbonáceo sólido de alimentación comprende la etapa de triturar dicho material carbonáceo sólido de alimentación seleccionado del grupo que consiste de: triturar a un tamaño de flujo del proceso y triturar a menos de 32.77 cm^3 (2 pulgadas cúbicas).

95. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, donde dicha etapa de introducir un material carbonáceo sólido de alimentación comprende la etapa de introducir un material de alimentación carbonáceo no mezclado.

96. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de someter dicho material carbonáceo sólido de alimentación a un ambiente

presurizado, comprende la etapa de someter dicho material carbonáceo sólido de alimentación a un ambiente presurizado seleccionado del grupo que utiliza un cierre de aire, que utiliza un cierre de aire doble, que se somete a un alojamiento de área de pre-tratamiento, que se somete en un alojamiento de cámara de pirólisis, que se somete en un alojamiento de recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y que se somete en un alojamiento del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

97. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de someter dicho material carbonáceo sólido de alimentación a un ambiente presurizado comprende la etapa de sellar dicho material carbonáceo sólido de alimentación dentro de dicho ambiente presurizado.

98. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de incrementar la temperatura comprende la etapa de incremento de la temperatura seleccionada del grupo que consiste de: incrementar la temperatura de pre-tratamiento, incrementar la temperatura de descomposición pirolítica, incrementar la temperatura de conversión carbonácea, incrementar de 324.82 K a 330.37 K (125 grados Fahrenheit a 135 grados Fahrenheit), incrementar de 330.37 K a 422.04 K (135 grados Fahrenheit a 300 grados Fahrenheit), incrementar de 422.04 K a 810.93 K (300 grados Fahrenheit a 1000 grados Fahrenheit), incrementar de 810.93 K a 1166.48 K (1000 grados Fahrenheit a 1640 grados Fahrenheit), e incrementar de 1166.48 K a 1283.15 K (1640 grados Fahrenheit a 1850 grados Fahrenheit).

99. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de descomposición pirolítica comprende la etapa de vaporizar al menos parte de dicho material carbonáceo sólido de alimentación seleccionada del grupo que consiste de: vaporizar los hidrocarburos y vaporizar los componentes del gas producto seleccionado.

100. El método para la generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de generar parte de los componentes de un gas producto seleccionado comprende la etapa de generación seleccionada del grupo que consiste de: generar un contenido de monóxido de carbono, generar un contenido de hidrógeno y generar un contenido de proporción molar de 1:1 de monóxido de carbono a hidrógeno.

101. Un aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos, que comprende:

- una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación;
- un conducto de flujo del proceso de generación de gas que se origina en dicha entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación y se dirige a través de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos;
- uno o más sistemas de presión unidos a una porción de dicho conducto de flujo del proceso de generación de gas;
- uno o más compensadores de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo unido a al menos una porción de dicho conducto de flujo del proceso de

generación de gas;

- uno o más sistemas calefactores unidos a una porción de dich conducto de flujo del proceso de generación de gas;
- una cámara de pirólisis de materiales carbonáceos sólidos a través de la cual se dirige dich conducto de flujo del proceso de generación de gas;
- un procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados a través del cual se dirige dicho conducto de flujo del proceso de generación de gas;
- una salida del gas producto seleccionado ubicada en la terminación de dicho conducto de flujo del proceso de generación de gas dirigida a través de dicho gasificador de materiales carbonáceos sólidos.

102. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde el compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende una entrada variable de materiales carbonáceos sólidos de alimentación.

103. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 102, en donde dicha entrada variable de materiales carbonáceos sólidos de alimentación comprende un contenido de materiales carbonáceos sólidos de alimentación seleccionado del grupo que consiste de: un contenido variable de carbono, un contenido variable de oxígeno, un contenido variable de hidrógeno, un contenido variable de agua, un contenido variable de tamaño de partícula, un contenido

variable de dureza, un contenido variable de densidad, un contenido variable de desecho de madera, un contenido variable de desechos sólidos municipales, un contenido variable de basura, un contenido variable de sólidos de aguas de drenaje, un contenido variable de estiércol, un contenido variable de biomasa, un contenido variable de caucho, un contenido variable de carbón, un contenido variable de coque de petróleo, un contenido variable de desechos alimenticios, y un contenido variable de desechos agrícolas.

104. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende una salida variable de gas producto seleccionado.

105. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende un sensor de química de materiales carbonáceos sólidos de alimentación y una entrada de reactivo químico estequiométricamente objetiva.

106. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 105, en donde dicha entrada de reactivo químico estequiométricamente objetiva comprende una entrada seleccionada del grupo que consiste de: una entrada de proporción molar, una entrada de conversión de material de alimentación, una entrada de gas producto seleccionado de alto rendimiento y una entrada de catalizador de reacción química.

107. El aparato de generación selectiva de gas de

síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende un inyector de gas combustible.

108. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 107, en donde dicho inyector de gas combustible comprende un inyector de gas combustible presurizado.

109. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además un precalentador de gas combustible con alojamiento de proceso para el gasificador.

110. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 107, que comprende además una zona de generación de gas combustible, un conducto de reciclado de gas combustible anexa a dicha zona de generación de gas combustible, una entrada de reciclado de gas combustible a la cual se dirige dicho conducto de reciclado de gas combustible y en donde dicho inyector de gas combustible se encuentra unido a dicha entrada de reciclado de gas combustible.

111. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 110, en donde dicha entrada de reciclado de gas combustible comprende una entrada seleccionada del grupo que consiste de: una entrada reciclado de área de pretratamiento, una entrada de reciclado de cámara de pirólisis, una entrada de reciclado del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una entrada de

reciclado de una bobina preliminar de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una entrada de reciclado de una bobina secundaria de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y una entrada de reciclado de una bobina terciaria de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples.

112. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 107, en donde dicho inyector de gas combustible comprende un inyector de gas combustible seleccionado del grupo que consiste de: un calefactor, un inyector de catalizador, un sistema de desplazamiento de oxígeno, un sistema de desplazamiento de agua, un inyector de reactivo químico, un compensador de carbono estequiométricamente objetivo y un regulador de presión.

113. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que además comprende un sistema de oxidación de metales y un sistema de atracción electrostática.

114. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende una entrada de materiales benéficos al proceso.

115. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 114, en donde dicha entrada de materiales benéficos al proceso comprende una entrada

seleccionada del grupo que consiste de: una entrada de carbono, una entrada de hidrógeno, una entrada de monóxido de carbono, un inyector de agua, un inyector de agua precalentada, un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa precalentadas, un inyector de vapor, un inyector de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, una entrada de gas producto seleccionado, una entrada de gas producto seleccionado húmedo, y una entrada de gas producto seleccionado seco.

116. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende una entrada de reciclado.

117. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 116, en donde dicha entrada de reciclado comprende una entrada seleccionada del grupo que consiste de: un inyector de agua reciclada, un inyector de agua reciclada precalentada, un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa precalentadas, un inyector de vapor reciclado, un inyector de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, una entrada de reciclado del material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta, una entrada de reciclado de monóxido de carbono, una entrada de reciclado de gas producto seleccionado, una entrada de reciclado de gas producto seleccionado húmedo, una entrada de

reciclado de gas producto seleccionado seco, una entrada de reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 350 micras, una entrada de reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 150 micras, una entrada de reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 130 micras, una entrada de reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 80 micras, una entrada de reciclado de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 50 micras, una entrada de reciclado en un área de pretratamiento, una entrada de reciclado en una cámara de pirólisis y una entrada de reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples.

118. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende uno o más sensores de condición de flujo del proceso y uno o más reguladores de flujo del proceso que responde al sensor.

119. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 118, en donde dicho regulador de flujo del proceso que responde al sensor comprende un punto de referencia ajustable.

120. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 118, en donde dicho sensor de condición del flujo del proceso comprende un sensor de evaluación de materiales carbonáceos sólidos de alimentación.

121. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe

en la reivindicación 101, en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende un paso crítico de agua.

122. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además un precalentador de materiales carbonáceos sólidos de alimentación y en donde dicho compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo comprende un sistema de desplazamiento de oxígeno.

123. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además uno o más reguladores de flujo del proceso dinámicamente ajustable unido a una porción de dicho conducto de flujo del proceso de generación de gas.

124. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 123, en donde dicho regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable comprende uno o más sensores de condición del proceso y uno o más reguladores de flujo del proceso dinámicamente ajustable que responde al sensor.

125. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 124, en donde dicho sensor de condición del proceso comprende un sensor seleccionado del grupo que consiste de: un sensor de temperatura, un sensor de presión, un sensor de composición de materiales, un sensor de contenido de monóxido de carbono, un sensor de contenido de dióxido de carbono, un sensor de contenido de hidrógeno, un

sensor de contenido de nitrógeno, un cromatógrafo de gas y un espectrómetro de masas.

126. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 124, en donde dicho regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable que responde al sensor comprende un regulador de entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, un regulador de área de pretratamiento, un regulador de cámara de pirólisis, un regulador de recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples y un regulador del depurador de componentes del gas producto seleccionado.

127. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 124, en donde dicho regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable que responde al sensor comprende un regulador seleccionado del grupo que consiste de: un inyector de agua, un inyector de agua precalentada, un inyector de agua reciclada, un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa precalentadas, un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recicladas, un inyector de vapor, un inyector de vapor reciclado, un inyector de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, un inyector de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, un inyector de gas combustible, un inyector de gas combustible precalentado, un inyector de gas combustible presurizado, un inyector de gas combustible reciclado, una entrada de reciclado del material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta, una

entrada de reciclado del material carbonáceo convertido de manera incompleta, una entrada de reciclado de contaminantes, una entrada de gas producto seleccionado, una entrada de gas producto seleccionado húmedo, una entrada de gas producto seleccionado seco, una entrada de gas producto seleccionado reciclado, un retorno cíclico de temperatura variable de velocidad variable, un inyector venturi de flujo del proceso, un cavitador del flujo del proceso, un calefactor de bobina de conversión selectivo, un radiador de bobina tripartita, un sistema calefactor de la zona de temperatura variable, un retorno cíclico de temperatura variable y un separador selectivo de materiales carbonáceos de flujo del proceso.

128. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 124, en donde dicho regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable que responde al sensor comprende un regulador seleccionado del grupo que consiste de: un regulador automático de flujo del proceso dinámicamente ajustable que responde al sensor y una computadora.

129. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 124, en donde dicho regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable que responde al sensor comprende un regulador de tiempo de respuesta seleccionado del grupo que consiste de: un regulador de tiempo de respuesta de menos de 0.5 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 1 segundo, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 2 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 3 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 4 segundos, un regulador de tiempo de

respuesta de menos de 5 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 10 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 15 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 30 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 45 segundos, un regulador de tiempo de respuesta de menos de 60 segundos, y un regulador de tiempo de respuesta de menos de 90 segundos.

130. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 124, en donde dicho regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable que responde al sensor comprende un punto de referencia ajustable.

131. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 124, en donde dicho sensor de condición del proceso comprende un sistema de evaluación de alimentación.

132. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además un sistema de retiro de materiales magnéticos unido a una porción de dicho conducto de flujo del proceso de generación de gas.

133. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 132, en donde dicho sistema de retiro de materiales magnéticos comprende un imán mediante el cual se dirige dicho conducto de flujo del proceso de generación de gas.

134. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 132, en donde dicho sistema de retiro de

materiales magnéticos comprende un área de oxidación de metales y un imán.

135. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 134, en donde dicha área de oxidación de metales comprende un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa.

136. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 134, en donde dicho imán comprende un deflector gravimétrico.

137. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 134, que comprende además un pozo de caída electromagnética para dichos materiales magnéticos retirados.

138. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 132, en donde dicho sistema de retiro de materiales magnéticos comprende un sistema de mitigación de abrasión del recipiente de conversión de bobinas múltiples.

139. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 132, en donde dicho sistema de retiro de materiales magnéticos comprende un sistema de retiro de contaminantes.

140. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples a través del cual se dirige dicho conducto de flujo del proceso de

generación de gas, que tiene una bobina preliminar de conversión y una bobina secundaria de conversión.

141. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 140, que comprende además una bobina terciaria de conversión de dicho recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples y una configuración complementaria de dichas bobinas de conversión.

142. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 141, que comprende además una o más bobinas de conversión adicional de dicho recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples y una configuración complementaria de dichas bobinas de conversión.

143. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 140, en donde dicha configuración complementaria comprende una configuración helicoidalmente agrupada de multiples dichas bobinas de conversión.

144. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 143, que comprende además un calefactor selectivo de bobina de conversión.

145. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 144, en donde una de dichas bobinas de conversión comprende un radiador.

146. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 145, en donde dicha configuración helicoidalmente agrupada comprende un radiador tripartito de

bobina de conversión.

147. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además una unidad de separación de aire unida a una porción de dich conducto de flujo del proceso de generación de gas.

148. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 147, en donde dicha unidad de separación de aire comprende una entrada de aire y un área de agotamiento de nitrógeno.

149. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 148, que comprende además una línea de enriquecimiento de oxígeno dirigida desde dicha unidad de separación de aire hasta uno o más quemadores combustivos.

150. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 148, que comprende además una línea de enriquecimiento de oxígeno seleccionada del grupo que consiste de: una línea de enriquecimiento de oxígeno dirigida desde dicha unidad de separación de aire hasta una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa y una línea de enriquecimiento de oxígeno activada dirigida desde dicha unidad de separación de aire hasta una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa.

151. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además un sistema de desplazamiento de oxígeno unido a al menos una porción de

dich conducto de flujo del proceso de generación de gas.

152. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 151, en donde dicho sistema de desplazamiento de oxígeno comprende un sistema de desplazamiento de oxígeno ubicado en un área de pretratamiento de dicho generador de gas de materiales carbonáceos sólidos.

153. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 151, en donde dicho sistema de desplazamiento de oxígeno comprende un sistema de desplazamiento de aire.

154. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 151, en donde dicho sistema de desplazamiento de oxígeno comprende un sistema de desplazamiento de oxígeno seleccionado del grupo que consiste de: un inyector de gas combustible, un inyector de gas combustible precalentado, un inyector de gas combustible presurizado, un inyector de gas combustible reciclado, una entrada de gas producto seleccionado, una entrada de gas producto seleccionado húmedo y una entrada de gas producto seleccionado seco, una entrada de reciclado de gas producto seleccionado, un sistema de presión a al menos 275.79 KPa (40 psi), y un regulador calefactor a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit).

155. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 151, en donde dicho sistema de desplazamiento de oxígeno comprende un sistema de

desplazamiento de oxígeno seleccionado del grupo que consiste de: un sistema gravimétrico de desplazamiento de oxígeno, una entrada base inclinada y una salida de vértice inclinado.

156. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además un regulador de velocidad de flujo selectivamente ajustable.

157. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 156, en donde dicho regulador de velocidad de flujo selectivamente ajustable comprende un regulador configurado para operar a una condición seleccionada del grupo que consiste de: una presión de al menos 551.58 KPa (80 psi) en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una velocidad de flujo de al menos 1,524 metros por minuto (5,000 pies por minuto) en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y un valor numérico Reynolds de al menos 20,000 en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples.

158. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 156, en donde dicho regulador de velocidad de flujo selectivamente ajustable comprende un retorno cíclico de temperatura variable y uno o más inyectores venturi del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples.

159. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además uno o más inyectores venturi de flujo del proceso.

160. El aparato de generación selectiva de gas de

síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 159, en donde dicho inyector venturi de flujo del proceso comprende un regulador de velocidad de flujo selectivamente ajustable.

161. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 159, en donde dicho inyector venturi de flujo del proceso comprende un cavitador de flujo del proceso y comprende además un puerto de inyección en dicho inyector venturi de flujo del proceso.

162. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 161, en donde dicho puerto de inyección comprende un puerto de inyección ubicado en el cuello de dicho inyector venturi de flujo del proceso y en donde dicho cavitador de flujo del proceso comprende un mezclador turbulento giratorio.

163. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 162, en donde dicho cavitador de flujo del proceso comprende un anillo de bloqueo de obturador.

164. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 161, en donde dicho puerto de inyección comprende un puerto de inyección seleccionado del grupo que consiste de: un puerto de inyección de gas combustible, un puerto de inyección de gas combustible presurizado, un puerto de inyección de gas combustible precalentado, un puerto de inyección de gas combustible reciclado, un puerto de inyección de agua, un puerto de inyección de agua precalentada, un puerto de inyección de agua reciclada, un

puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, un puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa precalentadas, un puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recicladas, un puerto de inyección de vapor, un puerto de inyección de vapor reciclado, un puerto de inyección de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, un puerto de inyección de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, un puerto de inyección de gas producto seleccionado, un puerto de inyección de gas producto seleccionado húmedo, un puerto de inyección de gas producto seleccionado seco y un puerto de inyección de gas producto seleccionado reciclado.

165. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 162, en donde dicho mezclador turbulento giratorio comprende un mezclador completo.

166. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 165, en donde dicho mezclador sustancialmente completo comprende un mezclador sustancialmente completo seleccionado del grupo que consiste de: un mezclador a al menos 90%, un mezclador a al menos 91%, un mezclador a al menos 92%, un mezclador a al menos 93%, un mezclador a al menos 94%, un mezclador a al menos 95%, un mezclador a al menos 96%, un mezclador a al menos 97%, un mezclador a al menos 98%, y un mezclador a al menos 99%.

167. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 159, en donde dicho inyector venturi de

flujo del proceso comprende un inyector venturi de flujo del proceso selectivamente colocado.

168. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 159, que comprende además múltiples inyectores venturi de flujo del proceso.

169. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además una zona de generación de gas combustible de dicho generador de gas de materiales carbonáceos sólidos y un inyector de gas combustible unido a dicha zona de generación de gas combustible.

170. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 169, en donde dicha zona de generación de gas combustible comprende un quemador combustivo y un alojamiento térmico combustivo.

171. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 169, en donde dicho inyector de gas combustible comprende un inyector de gas combustible presurizado.

172. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 171, en donde dicho inyector de gas combustible presurizado comprende al menos un inyector de gas combustible presurizado a al menos 551.58 KPa (80 psi).

173. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 169, en donde dicho inyector de gas

combustible comprende un inyector de gas combustible precalentado.

174. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 173, en donde dicho inyector de gas combustible precalentado comprende un inyector de gas combustible precalentado configurado para inyectar un gas combustible seleccionado del grupo que consiste de: un gas de combustible precalentado a al menos 324.82 K (125 grados Fahrenheit), un gas de combustible precalentado a al menos 330.37 K (135 grados Fahrenheit), un gas de combustible precalentado a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit), un gas de combustible precalentado a al menos 588.71 K (600 grados Fahrenheit), y un gas de combustible precalentado a al menos 1166.48 K (1,640 grados Fahrenheit).

175. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 173, que comprende además un precalentador de gas combustible de alojamiento de proceso para el generador de gas.

176. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 169, que comprende además un conducto de reciclado de gas combustible anexa a dicha zona de generación de gas combustible, una entrada de reciclado de gas combustible a la cual se dirige dicho conducto de reciclado de gas combustible, y en donde dicho inyector de gas combustible se encuentra unida a dicha entrada de reciclado de gas combustible.

177. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe

en la reivindicación 176, en donde dicha entrada de reciclado de gas combustible comprende una entrada seleccionada del grupo que consiste de: una entrada de reciclado del área de pretratamiento, una entrada de reciclado de cámara de pirólisis, una entrada de reciclado del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una entrada de reciclado de la bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una entrada de reciclado de la bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y una entrada de reciclado de la bobina terciaria de conversión de un recipiente de conversión de carbonáceos de múltiples bobinas.

178. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 169, en donde dicho inyector de gas combustible comprende un inyector de gas combustible seleccionado del grupo que consiste de: un calefactor, un inyector de catalizador, un sistema de desplazamiento de oxígeno, un sistema de desplazamiento de agua, un inyector de reactivo químico, un compensador de carbono estequiométricamente objetivo y un regulador de presión.

179. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicha entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación comprende una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación no mezclados.

180. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho regulador de presión

comprende un regulador de presión seleccionado del grupo que consiste de: un cierre de aire, un cierre de aire doble, un alojamiento de ambiente de pretratamiento, un alojamiento de cámara de pirólisis, un alojamiento del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples y un alojamiento del aparato de generación de gas de síntesis seleccionado de materiales carbonáceos sólidos.

181. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho regulador de presión comprende un regulador de presión sellado.

182. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicho sistema calefactor comprende un sistema calefactor seleccionado del grupo que consiste de: un sistema calefactor de temperatura de pirólisis, un sistema calefactor de temperatura de conversión carbonácea, un sistema calefactor de zona de temperatura variable, un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura desde 324.82 K hasta 330.37 K (125 grados Fahrenheit hasta 135 grados Fahrenheit), un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura desde 330.37 K hasta 422.04 K (135 grados Fahrenheit hasta 300 grados Fahrenheit), un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de desde 422.04 K hasta 810.93 K (300 grados Fahrenheit hasta 1,000 grados Fahrenheit), un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura desde 810.93 K hasta 1166.48 K (1,000 grados Fahrenheit hasta 1,640 grados Fahrenheit), y un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura desde 1166.48 K hasta 1277.59 K (1,640 grados Fahrenheit hasta

1,850 grados Fahrenheit).

183. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, en donde dicha cámara de pirólisis comprende una cámara de pirólisis seleccionada del grupo que consiste de: un vaporizador de hidrocarburos y un vaporizador de componentes del gas producto seleccionado.

184. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además una o más zonas de formación de componentes del gas producto seleccionado a través de la cual se dirige dich conducto de flujo del proceso de generación de gas.

185. El aparato de generación selectiva de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 101, que comprende además una zona de formación del gas producto seleccionado a través de la cual se dirige el conducto de flujo del proceso de generación de gas.

20

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 12 - 133583

Bogotá D.C., Diciembre 03 de 2012 - 12:31:22

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	495413214	03/12/2012	8.140.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr UNDITARIO	Vr CONCEPTO
175	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICICIALES	30.000.00	5.250.000.00
				$5.250.000.00

SON: **CINCO MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
-***-

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 08-120378- -00007-0000
Fecha: 2012-12-03 16:39:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 370

Cod: 16798-841-0012.

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

1. Identificación del Tramite

☐ **Conversión** ☒ **División** ☐ **Fusión**

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Registro de Diseño Industrial

☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. Datos del solicitante

Persona Natural ☐ Persona Jurídica ☒

THERMO TECHNOLOGIES, LLC

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra ☐

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número_____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Estados Unidos de América	9810 South Tucson, Suite 300, Colorado 80112	Centennial

Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
clientes@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

☐ **Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico**

3. Datos del apoderado:

Apellidos y Nombre	Documento de identificación	Tarjeta profesional
De Páez Luz Clemencia	C.C. 35.456.344	T.P.A. 23.555

Dirección y domicilio		Ciudad
Carrera 4ª No. 72 –35		Bogotá
Dirección electrónica	**No. Fax**	**Número telefónico**
cavelier@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11
En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general		

4. Datos del trámite

CONVERSION	DIVISION	FUSION
Expediente_____	Expediente : **08.120.378**	Expediente_____
De: _____	De: _____	De: _____
A: _____	A: _____	A: _____

5. Comprobante de Pago No 12-123012 **Fecha:** 2012/11/27

6. Anexos

- [x] Comprobante de pago de la tasa de presentación solicitud.
- [x] Poder, si fuere el caso con el que se acredita la representación
- [x] Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud
- [ ] Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético

7. Firma	
Nombre y apellidos **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**	Firma Luz Clemencia de Paez
C.C 35.456.344 de Usaquén	Tarjeta Profesional T.P. 23.555

IMS\NCA\WPC16798\ID-231689

NOTA: Esta es una solicitud de división de la materia contenida originalmente en la solicitud de patente No. **08.120.378** La solicitud de división de la materia se hace como consecuencia de las observaciones hechas por ese Despacho y que fueron dadas a conocer al solicitante por medio del oficio No. 113051 notificado por fijación en lista del 27 de julio de 2012. Por lo tanto pido que esta solicitud de división de materia sea tratada con el beneficio de presentación de la solicitud original, esto es 11 de noviembre de 2008 y la prioridad que allí se reivindica el 11 de abril de 2006.

Nota: La copia básica original se encuentra en el expediente No. **08.120.378**

MÉTODOS Y APARATOS PARA LA GENERACIÓN DE GAS DE SÍNTESIS DE MATERIALES CARBONÁCEOS SÓLIDOS

CAMPO TÉCNICO

La tecnología inventiva descrita en la presente se refiere a sistemas de generación de gas utilizando materiales carbonáceos sólidos para generar gases de síntesis. Más específicamente, tales sistemas de generación de gas pueden configurarse para utilizar uno o más de una variedad de parámetros de control del proceso, tal vez solos o en combinación, para lograr altos grados de eficiencia y control en tal generación de gas de síntesis. La tecnología inventiva puede ser particularmente adecuada para recibir una gran variedad de materiales carbonáceos sólidos como material de alimentación para el sistema de generación de gas y para generar gases de síntesis de tipos variables adecuados para una gran variedad de aplicaciones subsecuentes.

ANTECEDENTES

La pirólisis, o calentamiento controlado del material de alimentación en ausencia de oxígeno, que da como resultado la descomposición térmica del combustible de material de alimentación en gases volátiles y subproductos del material de carbono sólido, se practicó primero a una escala comercial en 1812, cuando una compañía de gas citadina en Londres inició la producción de aplicaciones de gas industrial.

El primer generador de gas comercial (tipo aspiración ascendente) para la gasificación continua de combustibles sólidos, representando un proceso activado por corriente de aire, se instaló en 1839 produciendo lo que se conoce como gasificadores tipo combustión de "gas de

gasógeno". Se desarrollaron además para diferentes materiales de alimentación de combustible de entrada y se extendió su uso en aplicaciones industriales específicas de energía y calor hacia finales de los 1800s y hasta la mitad de los 1920s, cuando los sistemas aprovisionados con petróleo se apoderaron gradualmente de los mercados de combustible de gas de gasógeno.

Entre 1920 y 1940, se desarrollaron en Europa pequeños y compactos sistemas de generación de gas para aplicaciones automotrices. Durante la Segunda Guerra Mundial, se utilizaron en Europa tal vez decenas de miles de estos gasificadores tipo combustión y se dispersaron hacia otras aplicaciones comerciales. Poco después de la guerra, la mayoría de los gasificadores se decomisaron debido a la extendida disponibilidad de la gasolina comercial y los combustibles de diesel.

El énfasis en la gasificación volvió a la vanguardia debido a la crisis energética de los 70s. La tecnología de generación de gas se percibió como una alternativa relativamente económica para la generación de energía industrial y utilitaria a baja escala, especialmente cuando se encontraron disponibles suficientes recursos de biomasa sostenibles. Al inicio de los 90s, casi una docena de fabricantes (principalmente Europeos) ofrecieron plantas de energía de "generación de vapor" por combustión de madera y carbón a baja escala.

En los países occidentales, los sistemas de gasificación con carbón comenzaron a experimentar un extendido interés durante los 80s como una alternativa para la utilización del gas natural y el petróleo como el recurso energético base. El desarrollo de la tecnología evolucionó

tal vez principalmente como sistemas de gasificación de lecho fluidizado para carbón, pero también para la gasificación de la biomasa. Durante los últimos 15 años, puede haber existido un mayor desarrollo de los sistemas de gasificación dirigidos hacia la producción de electricidad y a la generación de calor en avanzadas unidades de co-generación a base de turbina de gases.

La gasificación de la biomasa puede parecer, tal vez, engañosamente simple en principio y se han desarrollado muchos tipos de gasificadores. La producción de combustible de gas sintético a partir de combustible de entrada de biomasa puede tener, tal vez, atractivos beneficios potenciales tales como liberar al ambiente de los problemas de eliminación de desechos nocivos, posible facilidad de manejo, y tal vez, proporcionando una producción alternativa de energía posiblemente con la liberación de bajos niveles de contaminantes ambientales a la atmósfera. Además, la generación de electricidad económica y la aplicación del gas sintético producido como una fuente económica de energía para la fabricación de combustibles líquidos, frecuentemente puede hacer muy atractiva la gasificación.

Sin embargo, el material de alimentación de entrada de la biomasa que se utiliza en los gasificadores puede desafiar las percepciones de simplicidad de un diseño no complicado dado que el material de alimentación puede representar características químicas y propiedades físicas variables, tal vez inherentes y únicas para cada material individual de alimentación de biomasa. Las reacciones químicas implicadas en la gasificación, relativas al procesamiento de las diferentes variedades de materiales de biomasa disponibles, puede implicar muchos diferentes

reactivos y muchas trayectorias de reacción posibles. Las tasas de reacción son frecuentemente relativamente altas; todos estos factores variables pueden contribuir a la tal vez muy compleja y complicada naturaleza de los procesos de gasificación. Muy frecuentemente pueden existir variables incontrolables que pueden hacer a los gasificadores difíciles para el control del balance de la masa y tal vez para operar satisfactoriamente dentro de los procedimientos de mantenimiento preventivo conocidos, las constantes de salida en estado estable y las áreas manejables de cumplimiento del control ambiental.

Se han expedido numerosas patentes de E.U. relacionadas con descripciones de tecnologías de energía alternativas o renovables que implican la gasificación o tecnologías de gas sintético. La presente tecnología inventiva puede tal vez solucionar muchas de las desventajas operacionales asociadas con y tal vez comunes a los procesos actuales y comercialmente viables que implican los sistemas de gasificación existentes. Los diferentes tipos de aspiración ascendente, aspiración descendente, activación por corriente de aire, lecho fijo, lecho fluidizado, lecho fluidizado circulante, lecho impulsado, flujo introducido encapsulado y otros sistemas de gasificación, pueden tener frecuentemente una o más serias desventajas que tal vez pueden superarse mediante la presente tecnología inventiva.

En los sistemas de gasificación convencionales, frecuentemente pueden existir desventajas que pueden crear problemas tal vez en una variedad de áreas, incluyendo, pero sin limitarse a áreas tales como: la estabilidad en el control del proceso relacionada con los cambios en el material de alimentación de entrada, la carga en estado

estable, el bloqueo y las limitaciones de producción del sistema total; el potencial y desafíos en la formación de escoria; los desafíos en el dimensionamiento a escala; las limitaciones de humedad; los desafíos de fuga del gas del sistema y del vapor interno; los desafíos del transporte de impurezas y contaminación, los desafíos en la obstrucción del sistema (tales como con el exceso de escoria de carbón, brea o fenoles); los problemas con los volátiles de hidrocarburo generados y otros contaminantes corrosivos transportados de vapor de azufre que se liberan hacia el gas de síntesis producido; los reducidos valores de energía BTU en el gas de síntesis final producido (tales como los debidos al exceso de CO_2, N_2 o contaminación en partículas); y lo similar.

Por ejemplo, los sistemas convencionales de gasificación pueden utilizar un propulsor de hélice plano horizontal para mover el material de alimentación a tasas de alimentación de rendimiento controlado, hacia otros sistemas competitivos de reactor térmico de gasificación y también para utilizar simultáneamente el alojamiento del tubo de barrena contenido (utilizando frecuentemente más de un sistema de barrena en una configuración de uno-hacia-otro) como una zona inicial de desvolatilización en la etapa de temperatura contenida. Sin embargo, estos diseños de sistema de barrera de función doble combinados pueden plagarse frecuentemente con numerosas y esporádicas variables (negativas) del proceso mecánico impredecible e incontrolable. Tales variables pueden considerarse centradas alrededor de los problemas asociados con los sólidos de alimentación de entrada que frecuentemente pueden espesarse/compactarse desproporcionadamente entre sí o que, de otra manera, pueden ocasionar la obstrucción o la

aglomeración del eje de barrena, las trayectorias helicoidales y/o la aglomeración de las aberturas cilíndricas del tubo receptor de poca tolerancia de la barrena. Esto, a su vez, puede combar el eje conductor de la barrena en una configuración doblada y/o elíptica. El combado del eje de barrena puede ocasionar un alto desgaste por fricción interna giratoria lateral y puede crear rápidamente fracturas por tensión en la unidad de alojamiento del cilindro del tubo de barrena. Esto puede ocasionar una constante variación en la presión del proceso y puede ocasionar fugas de vapor. El exceso en la resistencia por rozamiento también puede romper los ejes. Además, pueden presentarse obstrucciones intermitentes por volumen del material carbonáceo mediante lo cual la reactividad de la producción por desvolatilización puede ya sea perderse o disminuirse. Las reacciones de descomposición y desvolatilización del material de alimentación pueden comenzar a presentarse también en la superficie de la obstrucción/acumulación, liberando así, y tal vez desvolatilizando lentamente, los sólidos de escoria de carbón, fenoles, breas, surfactantes y otros constituyentes químicos de superficie del hidrocarburo que pueden además licuarse y encerar o sellar la superficie externa de volumen-masa de los materiales de obstrucción con una obstrucción incluso más apretada y más cementosa. La "masa de obstrucción" del material de alimentación entrante puede llenar rápidamente y cerrar las aberturas más estrechas del área de superficie de un diámetro en corte transversal relativamente pequeño dentro de alojamientos cilíndricos típicos de tubo de propulsor de hélice de barrena. Esto también puede comenzar a cerrar el conducto del propulsor de hélice de barrena que también sirve como una cámara de

2009
710

desvolatilización inicial.

Los problemas anteriores referentes a las tecnologías convencionales pueden representar una largamente percibida necesidad de una solución efectiva a los mismos. Aunque pueden haberse encontrado disponibles los elementos de implementación, los intentos reales por satisfacer esta necesidad al grado ahora logrado, pueden haber sido insuficientes hasta cierto grado. Esto puede deberse a una falla de los expertos en la técnica en apreciar o comprender totalmente la naturaleza de los problemas y desafíos implicados. Como resultado de esta carencia de comprensión, los intentos por satisfacer estas necesidades largamente percibidas pueden haber fallado en resolver efectivamente uno o más de los problemas o desafíos identificados en la presente. Estos intentos pueden incluso haberse alejado de las direcciones técnicas tomadas por la presente tecnología inventiva e incluso pueden dar como resultado que los logros de la presente tecnología inventiva se consideren hasta cierto punto un resultado inesperado del procedimiento tomado por algunos en el campo.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La tecnología inventiva se refiere a métodos y aparatos para la generación de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos y las modalidades pueden incluir las siguientes características: técnicas para establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométrico objetivo en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para controlar de manera estequiométrica el contenido de carbono en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para la conversión carbonácea de bobinas múltiples en un sistema de generación

de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para utilizar especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para reciclar materiales dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para la descomposición pirolítica dominante de materiales carbonáceos dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para solubilizar contaminantes en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para reciclar contaminantes solubilizados dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para crear un gas producto seleccionado con alto contenido de energía a partir de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para ajustar dinámicamente los parámetros determinantes del proceso dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para predeterminar un gas producto seleccionado deseado para la producción a partir de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para la producción de alto rendimiento de un gas producto seleccionado a partir de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para el aislamiento magnético de los componentes constituyentes de materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para desplazar el oxígeno de materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos; técnicas para ajustar las tasas de flujo del proceso dentro de un sistema de generación de gas de materiales

carbonáceos sólidos; y técnicas para la generación y reciclado de gas combustible y/o producto de gas dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Por consiguiente, los objetivos de los métodos y aparatos para la generación de gas de síntesis de materiales carbonáceos sólidos descritos en la presente, se dirigen cada uno a lo anterior de manera práctica. Naturalmente, objetivos adicionales de la tecnología inventiva se harán aparentes a partir de la descripción y los dibujos siguientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista conceptual de un flujo del proceso de generación de gas con áreas funcionales delimitadas en una modalidad.

La Figura 2 es una vista conceptual de un flujo del proceso de generación de gas con áreas funcionales delimitadas en una modalidad.

La Figura 3 es una vista frontal en perspectiva de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 4 es una vista posterior en perspectiva de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 5 es una vista seccional despiezada de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en una modalidad.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en una modalidad.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en

una modalidad.

La Figura 8 es una vista lateral despiezada de un inyector venturi en una modalidad.

La Figura 9 es una vista en corte transversal de un inyector venturi en una modalidad.

La Figura 10 es una vista en diagrama de una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa en una modalidad.

La Figura 11 es una vista en diagrama de un depurador de componentes de un gas producto seleccionado en una modalidad.

La Figura 12 es una vista conceptual de un área de pretratamiento de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 13 es una vista conceptual de un área de descomposición pirolítica de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 14 es una vista conceptual de un área de conversión de materiales carbonáceos de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 15 es una vista conceptual de un área de retiro de cenizas de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 16 es una vista conceptual de un área de depuración de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 17 es una vista conceptual de un área de tratamiento auxiliar de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en una modalidad.

La Figura 18 es una vista en corte transversal de

una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

La Figura 19 es una vista en perspectiva de una modalidad remolcable de la presente tecnología inventiva.

La Figura 20 es una vista en perspectiva de una porción de una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

La Figura 21 es una vista en corte transversal de una porción del reactor de una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

La Figura 22 es una vista en perspectiva de una porción inferior de una modalidad de "compartimento" de la presente tecnología inventiva.

MODOS PARA LLEVAR A CABO LA INVENCIÓN

La presente tecnología inventiva incluye una variedad de aspectos que pueden combinarse de diferentes maneras. Las siguientes descripciones se proporcionan para listar los elementos y describir algunas de las modalidades de la presente tecnología inventiva. Estos elementos se listan con las modalidades iniciales, sin embargo debe entenderse que pueden combinarse de cualquier manera y en cualquier número para crear modalidades adicionales. Los ejemplos y modalidades preferidas variadamente descritos no deben interpretarse como limitantes de la presente tecnología inventiva solamente a los sistemas, técnicas y aplicaciones explícitamente descritos. Además, debe entenderse que esta descripción soporta y abarca las descripciones y reivindicaciones de todas las diversas modalidades, sistemas, técnicas, métodos, dispositivos y aplicaciones con cualquier número de los elementos descritos, con cada elemento solo, y también cuan cualquiera y todas las varias permutaciones y

combinaciones de todos los elementos en esta o cualquier aplicación subsecuente.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en las diversas modalidades puede tal vez configurarse en secciones modulares. Las modalidades pueden implicar un sistema que tiene áreas funcionales (Figuras 1; 4) tal vez tales como:

- un área de pretratamiento (74) que incluye tal vez el manejo en volumen de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada, el desplazamiento de al menos algo del contenido de oxígeno de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, y tal vez otro manejo de preparación para el procesamiento subsecuente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación;
- un área de descomposición pirolítica (75), que incluye tal vez un tiempo de retención variable de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un ambiente de temperatura variable, tal vez en una cámara de pirólisis;
- un área de conversión de materiales carbonáceos (77), que incluye tal vez materiales de conversión carbonáceos o carbonáceos pirolíticamente disgregados, tal como en un recipiente de conversión de múltiples bobinas o tal vez incluso en una configuración helípticamente agrupada de las bobinas de conversión en un recipiente de conversión de múltiples bobinas;
- un área de retiro de cenizas (78), que incluye tal vez un retiro de cenizas tal como mediante contención de enfriamiento por aspiración

descendente y de impulso-evacuación;

- un área de depuración (79), que incluye tal vez el retiro de los contaminantes de un gas producto seleccionado generado, tal como mediante el enfriamiento y aspersión combinados de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa e incluso mediante filtración por pulimento del medio polarizado;
- un área de tratamiento auxiliar (76), que incluye tal vez la preparación del gas producto seleccionado para el calentamiento por combustión de la modalidad de generación de gas, tal como con el enriquecimiento del oxígeno y la reducción del contenido de nitrógeno, tal vez utilizando una unidad de separación de aire.

Por supuesto, estas áreas ejemplifican meramente una configuración modular posible para un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos para ilustrar el concepto de modularidad tal vez en una modalidad y no debe interpretarse como limitante de las configuraciones modulares posibles de tal sistema de generación de gas, la distribución de las varias funciones de gasificación dentro de las secciones modulares de un sistema de generación de gas o incluso como limitante de la tecnología inventiva para las modalidades modulares consistentes con los principios inventivos tratados en la presente.

La tecnología inventiva puede implicar procesos de conversión de carbono que pueden tal vez clasificarse como gasificación. La conversión de carbono puede implicar la conversión del contenido de carbono en un material carbonáceo sólido de alimentación, que incluye tal vez la mayoría o

posiblemente sustancialmente todo el contenido de carbono, en componentes de gas producto seleccionado o incluso en un gas producto seleccionado. En las modalidades, tales procesos pueden incluir procesos térmicos, que incluyen tal vez temperaturas elevadas en condiciones de reducción o con poco o ningún oxígeno libre presente, para producir un gas producto seleccionado, tal como un gas de síntesis permanente y combustible. Frecuentemente, tal gas producto seleccionado puede incluir predominantemente CO y H_2, con alguna producción de volumen de CH_4, aunque los parámetros de control del proceso pueden permitir un control significativo sobre la elaboración de un gas producto seleccionado producido en aplicaciones particulares. El proceso también puede implicar subproductos menores de varios tipos, tal vez tal como cenizas de escoria de carbón, inorgánicos y orgánicos condensables o hidrocarburos de rastro.

En algunas modalidades, un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos puede comenzar inicialmente con un combustible auxiliar, tal como una fuente externa de propano, suministrado a un alojamiento del proceso del sistema de generación de gas, por ejemplo, tal como un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13) en un quemador combustivo (14) (Figuras 1; 2). Este puede utilizarse, por ejemplo, tal vez hasta que las bobinas de conversión (19) (Figuras 1; 2; 3; 4) de un recipiente de conversión de múltiples bobinas alcancen una temperatura de operación adecuada, por ejemplo, tal vez de aproximadamente 1600°F a 1800°F. En algunas modalidades, esto puede tomar aproximadamente 24 horas. En este punto, algunas modalidades pueden ser capaces de producir un gas producto seleccionado con lo cual una porción fraccional puede regresarse al

quemador combustivo para sostener la combustión y mantener una temperatura operacional del proceso deseada. De esta manera, el sistema puede volverse auto-sostenible y el soporte de combustible auxiliar puede apagarse, tal vez con el suministro de entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación para iniciar el procesamiento o continuar hacia el sistema de generación de gas.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en varias modalidades, puede incluir una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas que se origina en la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación y se dirige a través del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Una trayectoria de flujo del proceso puede proporcionar una trayectoria por la cual se introducen los materiales carbonáceos sólidos al sistema de generación de gas, que puede dirigirse a varias áreas de procesamiento del sistema de generación de gas, tal vez finalmente para producir un gas producto seleccionado en una terminación de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, tal sistema de generación de gas puede caracterizarse por ser capaz de recibir materiales carbonáceos sólidos en la entrada de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, cuyos materiales carbonáceos pueden ser de naturaleza sólida, tal vez como se distingue de los generadores de gas de lecho fluidizado y de aspiración ascendente o aspiración descendente, que utilizan frecuentemente materiales de alimentación líquidas, materiales de alimentación mezcladas u otras materiales de alimentación que tienen composiciones sustancialmente no solidificadas. Por ejemplo, tal material carbonáceo sólido, en algunas modalidades, puede incluir partículas carbonáceas

sólidas trituradas a un tamaño apropiado para pasar a través de la trayectoria de flujo del proceso del sistema de generación de gas, tal vez tal como a menos de aproximadamente 32.77 cm^3 (2 pulgadas cúbicas) de tamaño de partícula. Además, la capacidad de ajuste dinámico de los varios parámetros de control del proceso puede permitir que el sistema de generación de gas acepte la entrada de una gran variedad de materiales carbonáceos sólidos, compensando la capacidad de ajuste dinámico del sistema de generación de gas, las variaciones en la elaboración de la entrada para permitir una salida consistente del gas producto seleccionado deseado. Por ejemplo, los materiales carbonáceos sólidos adecuados para su introducción pueden incluir, pero por supuesto no se limitan a, un contenido variable de carbono, contenido variable de oxígeno, contenido variable de hidrógeno, contenido variable de agua, tamaños de partícula variables, dureza variable, densidad variable y lo similar, incluyendo tal vez un contenido variable de desecho de madera, contenido variable de desechos municipales sólidos, contenido variable de basura, contenido variable de sólidos de aguas de drenaje, contenido variable de estiércol, contenido variable de biomasa, contenido variable de caucho, contenido variable de carbón, contenido variable de coque de petróleo, contenido variable de desechos alimenticios, contenido variable de desechos agrícolas, y lo similar.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en varias modalidades, puede configurarse para procesar materiales carbonáceos sólidos de alimentación en una variedad de maneras. El procesamiento puede implicar tal vez, el simple tratamiento del material carbonáceo en alguna capacidad. Por ejemplo, el procesamiento en varias

modalidades puede incluir el pretratamiento de un material carbonáceo sólido de alimentación dentro de un área de pretratamiento, la descomposición pirolítica en una cámara de pirólisis, la conversión de manera carbonácea en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, la conversión de carbonáceos preliminar en una bobina preliminar de conversión de carbonáceos, la conversión de carbonáceos secundaria en una bobina secundaria de conversión de carbonáceos, la conversión de carbonáceos terciaria en una bobina terciaria de conversión de carbonáceos, la vaporización de un material carbonáceo que incluye tal vez la vaporización de hidrocarburos o tal vez la vaporización de los componentes del gas producto seleccionado, el procesamiento con una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, el proceso con vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, el procesamiento con un gas combustible, el procesamiento con un gas combustible presurizado, el procesamiento con un gas combustible precalentado, el procesamiento con una brea reciclada de depuración, el procesamiento con un fenol reciclado de depuración, el procesamiento con un sólido reciclado de depuración, el procesamiento con un gas producto seleccionado, el procesamiento con un gas producto seleccionado húmedo, el procesamiento con un gas producto seleccionado seco, el procesamiento con un gas producto seleccionado reciclado u otras etapas apropiadas para tratar materiales carbonáceos apropiados para procesos de gasificación. Además, las modalidades pueden incluir múltiples etapas de procesamiento, que pueden relacionarse como las etapas de procesamiento inicial, de procesamiento subsecuente y lo similar. Por supuesto, tales etapas de

procesamiento pueden lograrse mediante un procesador apropiado, por ejemplo, un procesador de área de pretratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina preliminar de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina secundaria de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina terciaria de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, y lo similar.

Una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, en algunas modalidades, puede incluir un piso de paso u otra tolva (1) de contención del material de alimentación en bruto (Figuras 1; 2; 12), tal vez con un volumen continuo de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada que se ha triturado o cortado a un tamaño de partícula de entrada que no se exceda, según se desee. Además, en las modalidades, puede seleccionarse el volumen de almacenamiento en inventario, por ejemplo, tal vez un volumen de almacenamiento en inventario de cinco días, para asegurar un suministro consistente de materiales carbonáceos de alimentación para su introducción. En las modalidades, el gas combustible (9) que sale del sistema de gasificación (Figuras 1; 2; 12), producido, por ejemplo, tal vez mediante quemadores combustivos, puede dirigirse a un compresor, tal como un compresor de suministro a alta temperatura (8) (Figuras 1; 2; 12), mediante el cual puede reducirse la temperatura del gas combustible desde una alta temperatura, tal vez de aproximadamente 700°F hasta una temperatura menor. Esto puede ocurrir mediante un termopermutador en línea o lo similar, no mostrado. En las

modalidades, la reducción de la temperatura puede ser a hasta aproximadamente 300°F. Además, el compresor también puede regular la presión a un pequeño volumen y también puede inyectar de manera intermitente gas combustible caliente hacia una tolva de contención para secar adicionalmente la humedad dentro de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, si se requiere. Puede utilizarse un sistema de suministro de alimentación adecuado, tal como un propulsor de hélice de medición horizontal de velocidad variable (no mostrado), para suministrar una alimentación de volumen de tasa controlada de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación a un transportador inclinado de velocidad variable (2) (Figuras 1; 2; 3; 4; 12) o lo similar.

Un sistema de presión, en algunas modalidades, puede encontrarse unido a una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas para presurizar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación según sea apropiado, por ejemplo, tal vez configurando el transportador inclinado de velocidad variable para sellarse, tal vez como en un cilindro de la unidad a presión estrecha. Tal sistema de presión también puede incluir un compresor de suministro de gas combustible tal vez también para regular la presión de un suministro de volumen pequeño pero continuo del gas combustible caliente hacia una unidad de transportador, tal vez un cilindro sellado, tal vez manteniendo una presión de aproximadamente 275.79 KPa (40 psi) a través del cilindro de alimentación del transportador. Este puede alimentarse en un montaje a presión de alimentación (6) (Figuras 1; 2; 3; 12). El sistema de presión puede implicar además un cilindro de la unidad de transportador a presión (tal vez rebordeado) sellado a un montaje a presión de entrada, y el motor de

223

accionamiento del transportador tal vez puede instalarse fuera del cilindro de la unidad de presión. Además, el eje de accionamiento del motor también puede sellarse a presión como parte de un sistema de presión tal vez a través de la pared de un cilindro de alojamiento del transportador. El gas combustible puede además comprimirse y regular su presión e inyectarse en la parte superior de una entrada, tal vez hermética, a presión. Esto puede ocurrir tal como en una posición de inyección (3) (Figuras 1; 2; 12). La ubicación y la cantidad pueden seleccionarse para asegurar que se mantenga una temperatura pre-térmica continua deseada, tal como de aproximadamente 422.04 K (300°F) y 275.79 KPa (40 psi) de presión positiva, en la cámara a presión de entrada.

Además del beneficio del secado del gas combustible caliente del exceso de humedad en la alimentación, el gas combustible caliente puede utilizarse para desplazar y saciar el exceso de aire fuera de los materiales de alimentación de entrada. Tal uso de gas combustible caliente puede emplearse como parte de un sistema de desplazamiento de oxígeno, que puede representar una significativa variable de control del proceso para limitar el contenido de aire, incluyendo tal vez los niveles de oxígeno en la instalación de alimentación de entrada a presión. Tal sistema de desplazamiento de oxígeno puede emplearse gravimétricamente, por ejemplo, tal vez inyectando el gas combustible en la parte inferior de una pendiente, tal vez mediante una entrada de base inclinada, a través de la cual puede moverse los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y liberarse el contenido de oxígeno desde la parte superior de la pendiente, por ejemplo, tal vez mediante una salida de ápice inclinado. En algunas configuraciones del proceso, el producto de gas caliente

puede agregarse en sustitución, en lugar de utilizar el gas combustible, para lograr los mismos beneficios de secado y desplazamiento y agregar más elementos de carbono de retorno. En algunas modalidades, tal pendiente puede ser un transportador inclinado de velocidad variable (2) (Figuras 1; 2; 3; 4; 12) o lo similar. El desplazamiento gravimétrico puede presentarse a medida que el gas combustible inyectado se eleva gravimétricamente a través de la pendiente, tal vez desplazando físicamente el contenido de aire y el contenido de oxígeno a través de la ruta. La liberación del aire desplazado o del contenido de oxígeno puede afectarse por medio del uso de un puerto adecuado, una válvula, salida o lo similar, en la parte superior de la pendiente. Además, aunque el gas combustible puede ser suficiente para el desplazamiento de oxígeno, puede apreciarse que puede inyectarse cualquier sustancia adecuada consistente con los principios gravimétricos descritos en la presente, incluyendo, por ejemplo, el uso de gas combustible, el uso de gas combustible presurizado, el uso de gas combustible precalentado, el uso de gas combustible reciclado, el uso de gas producto seleccionado, el uso de gas producto seleccionado húmedo, el uso de gas producto seleccionado seco, el uso de gas producto seleccionado reciclado y lo similar. Por supuesto, las características de temperatura y presión de estas sustancias inyectadas puede seleccionarse según sea apropiado para lograr el desplazamiento de oxígeno, incluyendo, por ejemplo, la presurización a al menos 275.79 KPa (40 psi) y el precalentamiento a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit).

Además, el gas combustible puede consistir de grandes concentraciones de CO que pueden auxiliar en la

conversión de gases volátiles para liberar carbono libre. También pueden auto-ventilarse pequeños volúmenes periódicos de gas combustible a presión como una liberación de seguridad, tal vez como a través de un filtro de expulsión (5) (Figuras 1; 2; 12) y una válvula de liberación/control de presión (71) (Figuras 1; 2; 13) que puede configurarse en la parte superior de una salida de sangrado de expulsión a presión (4) (Figuras 1; 2; 12). Este también puede dirigirse a un sistema de flama externo.

Una trayectoria de flujo de generación de gas puede dirigirse a través de uno o más componentes de cerrado de aire adecuados para mantener la presión en un sistema de presión, por ejemplo, una válvula de paso de alimentación del material de cierre de aire tipo giratoria (no mostrada). Tales componentes de cerrado de aire pueden configurarse para asegurar que pueda mantenerse una presión deseada, por ejemplo, tal vez una presión constante de 275.79 KPa (40 psi), entre los componentes presurizados del sistema, por ejemplo, tal vez en el sistema de suministro a presión. Tal presión mantenida también puede evitar la retroalimentación de los materiales desde áreas de procesamiento subsecuentes del sistema de generación de gas. Además, al mantener una presión tal vez de 275.79 KPa (40 psi) o por tanto, positiva, la inyección descendente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia las áreas de procesamiento subsecuentes, puede auxiliarse con presión. En las modalidades, los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pueden transferirse por gravedad a través de un componente de cierre de aire adecuado, por ejemplo, tal vez a través de válvulas de cierre de aire de garganta amplia. En esta disposición, una válvula puede secuenciarse en una

posición abierta mientras que la otra válvula permanece en una posición cerrada, permitiendo así retener un volumen del material de alimentación en una cámara de contención entre las dos válvulas. De esta, u otras maneras, cuando la válvula inferior se abre, el material de alimentación puede caer hacia un conducto de conexión, tal vez a través de un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2) y hacia un área de procesamiento subsecuente del sistema de generación de gas (Figuras 1; 2).

Por supuesto, un sistema de presión a través del cual se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas no debe interpretarse limitado meramente a los ejemplos anteriores descritos en la presente. Por el contrario, el sistema de presión puede implicar simplemente el mantenimiento de una o más áreas dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos a una presión diferente que la externa al sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Tal mantenimiento de presión puede lograrse de cualquier manera adecuada consistente con los principios descritos en la presente, por ejemplo, tal vez mediante el uso de un cierre de aire, un cierre de aire doble, un inyector que inyecta una sustancia presurizada tal como un gas combustible presurizado o un gas producto seleccionado presurizado o tal vez incluso un inductor configurado para mantener la presión. Además, un sistema de presión puede aplicarse a cualquier alojamiento del sistema de generación de gas para el cual pueda requerirse la presurización, tal como tal vez, un alojamiento ambiental de pretratamiento, un alojamiento de cámara de pirólisis, un alojamiento del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o cualquiera o todas las

partes de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas dirigida a un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, y lo similar. En algunas modalidades, el sistema de presión puede sellarse, por ejemplo a fin de evitar la comunicación entre el ambiente presurizado y un ambiente no presurizado o tal vez para sellar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

Varias modalidades pueden implicar la aglomeración de un sistema calefactor a una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Puede entenderse que la aglomeración implica tal vez, simplemente poner dos elementos en algún grado de relación mutua, por ejemplo, un sistema calefactor unido a una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas simplemente puede permitir que el sistema calefactor caliente al menos parte de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. El calentamiento de esta manera puede efectuarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo, tal vez mediante un calentador de combustible, un calentador eléctrico o lo similar. En varias modalidades, el sistema calefactor puede configurarse para suministrar el calor apropiado para una etapa de procesamiento particular. De esta manera, el sistema de calefactor, en varias modalidades, puede incluir el sistema calefactor de temperatura de pirólisis, un sistema calefactor de temperatura de conversión de carbonáceos, un sistema calefactor de la zona de temperatura variable, un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 125°F a 135°F, un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 135°F a 300°F, un sistema

calefactor configurado para establecer una temperatura de 300°F a 1,000°F, un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 1,000°F a 1,640°F y un sistema calefactor configurado para establecer una temperatura de 1,640°F a 1,850°F.

En varias modalidades, una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas puede dirigirse a través de un ambiente de temperatura variable. Un ambiente de temperatura variable puede incluir una porción contigua de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas calentada a temperaturas variables, como, por ejemplo, mediante un sistema calefactor de la zona de temperatura variable. Algunas modalidades pueden utilizar un flujo de caída de gravedad del material de alimentación tal como desde el fondo de la válvula de cierre de aire (7) (Figuras 1; 2; 3; 4; 12) y a través de la pared de un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13). Esto tal vez puede disponerse directamente en un ambiente de temperatura variable, tal vez en donde pueden utilizarse uno o más parámetros de flujo del proceso dinámicamente ajustables para procesar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. La temperatura de operación total, tal como dentro de un ambiente de temperatura variable, puede regularse de manera que el conducto de entrada que se introduce desde un área de procesamiento previo puede proporcionar materiales carbonáceos sólidos entrantes a una temperatura elevada, tal vez tal como de aproximadamente 250°F a 300°F, y tal vez, dependiendo de cualquiera de los varios parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables, tales como el volumen de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa o la temperatura de un gas

combustible inyectado. Puede establecerse un gradiente de temperatura dentro del ambiente de temperatura variable, tal vez de aproximadamente 300°F en un área de entrada y que alcanza de aproximadamente 900°F a 1000°F hacia un área de salida. Por supuesto, puede utilizarse cualquier sistema calefactor adecuado capaz de dar salida a un calor variable para lograr tales zonas de temperatura variable. En algunas modalidades, por ejemplo, una serie de calefactores eléctricos, quemadores combustivos o lo similar, pueden configurarse para producir un ambiente de temperatura variable.

Un ambiente de temperatura variable, en diversas modalidades, puede incluir una zona de licuefacción. Una zona de licuefacción puede ser una zona de temperatura de un ambiente de temperatura variable en el cual los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pueden tender a licuarse, por ejemplo, tal como calentándose a su temperatura de licuefacción. Las modalidades pueden incluir una pluralidad de guías de movimiento en un ambiente de temperatura variable, tal vez capaces, las guías de movimiento de temperatura variable, de calentarse a temperaturas variables como resultado del movimiento a través de dicho ambiente de temperatura variable, incluyendo tal vez guías de movimiento trans-licuefacción dispuestas a través del ambiente de temperatura variable, que pueden atraerse a los materiales carbonáceos sólidos de alimentación para su transporte a través del ambiente de temperatura variable y de la zona de licuefacción. Tal movimiento a través de la zona de licuefacción puede incluir recibir un material carbonáceo sólido de alimentación en una zona de temperatura de pre-licuefacción del ambiente de temperatura variable, que tal

vez, puede ser una temperatura más fría que la requerida para licuar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, moviendo los materiales carbonáceos sólidos de alimentación a través de la zona de licuefacción, en cuyo punto los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede licuarse, y moviendo los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia una zona de temperatura de post-licuefacción, que tal vez, puede ser una temperatura más caliente que la temperatura de licuefacción de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación.

En algunas modalidades, una pluralidad de guías de movimiento trans-licuefacción pueden encontrarse unidas a un retorno cíclico de temperatura variable. Tal retorno cíclico de temperatura variable puede permitir que las guías de movimiento trans-licuefacción se muevan a través del ambiente de temperatura variable en una trayectoria cíclica. Una guía de movimiento trans-licuefacción que experimenta tal movimiento cíclico, por ejemplo, puede comenzar dentro de una zona de temperatura del ambiente de temperatura variable, moverse a través de una o más zonas de temperatura diferentes del ambiente de temperatura variable y regresar a su posición de inicio original dentro de la primera zona de temperatura del ambiente de temperatura variable, en donde el ciclo puede repetirse. Por supuesto, cualquiera de una variedad de dispositivos apropiados puede lograr tal ciclo. En algunas modalidades, por ejemplo, un retorno cíclico de temperatura variable puede incluir un sistema de transportador de espira sin fin, tal vez tal como un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13). Las modalidades también pueden incluir la variación de la velocidad a la cual se opera el retorno cíclico de temperatura variable, tal vez para variar

el tiempo de retención al cual los materiales carbonáceos sólidos de alimentación atraídos por una pluralidad de guías de movimiento trans-licuefacción, pueden retenerse dentro del ambiente de temperatura variable. De esta manera, puede proporcionarse un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13) con un ciclo de retorno variable.

En algunas modalidades, las guías de movimiento pueden ser guías de movimiento trasladables. La configuración de las guías de movimiento para ser trasladables puede implicar mover un material carbonáceo sólido de alimentación atraído a la guía de movimiento trasladando físicamente la guía de movimiento en sí. Por ejemplo, cuando las guías de movimiento, en las modalidades, pueden unirse a un retorno cíclico de temperatura variable, el movimiento cíclico del retorno puede actuar para trasladar físicamente la posición de las guías de movimiento, tal vez, a través del movimiento cíclico del retorno. Además, tal naturaleza trasladable de las guías de movimiento puede compararse con sistemas de movimiento no trasladables, por ejemplo, tal vez girando los sistemas de propulsor de hélice, en donde la posición del propulsor de hélice en sí puede no trasladarse y el movimiento puede impartirse simplemente mediante la rotación del propulsor de hélice. En algunas modalidades, la naturaleza trasladable de las guías de movimiento puede ayudar a evitar la aglomeración de las guías de movimiento por los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez, considerando que el traslado de la posición de las guías de movimiento puede servir para impulsar translacionalmente la alimentación de licuefacción hacia una zona de mayor temperatura e incluso posiblemente variando cíclicamente la temperatura de las guías de

231
232

movimiento en sí para evitar mantenerlas a una temperatura de licuefacción.

El ciclado de las guías de movimiento en un ambiente de temperatura variable puede incluir además despejar periódicamente de manera automática las guías de movimiento de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación que puedan haberse licuado al moverse a través de una zona de licuefacción. Por ejemplo, el ciclado puede implicar la variación continua de la temperatura de las guías de movimiento, tal vez incluyendo elevar y disminuir cíclicamente la temperatura de las guías de movimiento a medida que se ciclan mediante un régimen de temperatura variable. Tal cambio de temperatura de las guías de movimiento puede efectuarse de manera alternada entre una temperatura de pre-licuefacción y una temperatura de post-licuefacción, evitando mantener las guías de movimiento a una temperatura de licuefacción y, de esta manera, puede observarse que los materiales carbonáceos sólidos de alimentación al cual se encuentran atraídas las guías de movimiento individuales, puede vaporizarse a medida que las guías de movimiento se ciclan a través de sus temperaturas post-licuefacción. Por consiguiente, las guías de movimiento pueden despejarse periódicamente de manera automática como resultado de tal ciclado, y puede evitarse la aglomeración de las guías de movimiento considerando que la alimentación de carbonáceos sólidos secos licuados puede vaporizarse sistemáticamente. De esta manera, las guías de movimiento pueden considerarse configuradas para evitar una temperatura de licuefacción sostenida, configuradas para la elevación y reducción cíclica en la temperatura, configuradas para la licuefacción y la vaporización cíclica de los materiales

carbonáceos sólidos de alimentación, e incluso pueden considerarse como guías de movimiento resistentes a la aglomeración.

Un alimentador de canal y una pluralidad de guías de movimiento trans-licuefacción, en algunas modalidades, pueden configurarse para incluir una placa de canal-calor-arrastre. Por ejemplo, en algunas modalidades, a través del lado inferior de la línea central longitudinal inferior de la placa de canal-calor-arrastre (no mostrada) puede ubicarse una fila paralela de calefactores eléctricos progresivos (11) (Figuras 1; 2; 13) que pueden controlar secuencialmente incluso el gradiente de temperatura. De manera similar, en algunas modalidades, puede utilizarse un colector del quemador del gas producto seleccionado como una fuente de calentamiento y tal vez puede ubicarse externo y adyacente a la modalidad de alimentador de canal. La placa de arrastre desgastada puede reemplazarse periódicamente, según se requiera, e incluso puede fabricarse y moldearse a partir de un material metálico endurecido a alta temperatura. Puede utilizarse una rotación en contra de las manecillas del reloj del canal alimentador para mover los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia el fondo del lado inferior del alimentador de canal.

Además, en algunas modalidades, tales temperaturas variables pueden incluir temperaturas de pirólisis adecuadas para descomponer de manera pirolítica al menos parte de un material carbonáceo sólido de alimentación dirigido a través del ambiente de temperatura variable a través de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. La pirólisis puede implicar el calentamiento de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en ausencia de cantidades

233
334

reactivamente significativas de oxígeno para inducir la descomposición de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez mediante reacciones térmicas consecuentes, reacciones químicas y reacciones de volatilización. La ausencia de tales cantidades reactivamente significativas de oxígeno tal vez no requieren la total ausencia de oxígeno (aunque esta condición ciertamente puede incluirse), sino, por el contrario, tal vez puede incluir meramente una cantidad de oxígeno que produce una combustión meramente insustancial o tal vez incluso inexistente, cuando dicho material carbonáceo sólido de alimentación se someten al ambiente de temperatura variable. En varias modalidades, la descomposición pirolítica puede implicar vaporizar un material carbonáceo, por ejemplo, tal vez vaporizando los hidrocarburos o tal vez, vaporizando los componentes del gas producto seleccionado. Además, en algunas modalidades, puede considerarse que las porciones de un ambiente de temperatura variable en las cuales puede presentarse la descomposición pirolítica, incluyen una cámara de pirólisis.

En algunas modalidades, la descomposición pirolítica de un material carbonáceo sólido de alimentación en un ambiente de temperatura variable puede incluir la descomposición dominantemente pirolítica de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Tal pirólisis dominante puede implicar pirolizar a un alto grado, tal vez sometiendo los materiales carbonáceos sólidos de alimentación a condiciones de pirolización prolongada. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir retener los materiales carbonáceos sólidos de alimentación dentro de una cámara de pirólisis de un ambiente de temperatura variable durante al menos 2

minutos, al menos 3 minutos, al menos 4 minutos, al menos 5 minutos, al menos 6 minutos, al menos 7 minutos, al menos 8 minutos, al menos 9 minutos, al menos 10 minutos, al menos 11 minutos, al menos 12 minutos, al menos 13 minutos, al menos 14 minutos, al menos 15 minutos, al menos 16 minutos, al menos 17 minutos, al menos 18 minutos, al menos 19 minutos, o al menos 20 minutos, por ejemplo, tal vez variando la velocidad del retorno cíclico de temperatura variable y de la pluralidad de guías de movimiento unidas al retorno cíclico de temperatura variable. Tales tiempos de retención pueden tal vez, ser sustancialmente más largos que los tiempos de pirólisis convencionales y, tal vez, pueden lograrse minimizando o tal vez, incluso eliminando la aglomeración ocasionada por la licuefacción que tal vez, puede plagar los sistemas de pirólisis convencionales.

Además, la pirólisis, o incluso la pirólisis dominante pueden facilitarse en las diversas modalidades, maximizando el área de superficie de un alimentador de canal para incrementar el contacto con el área de superficie de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación para las condiciones de pirólisis de una cámara de pirólisis. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir maximizar el área de superficie de un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13), por ejemplo, incluyendo tal vez el dimensionamiento del alimentador de canal a al menos 60.96 cm (24 pulgadas) de ancho, a al menos 76.2 cm (30 pulgadas) de ancho, a al menos 91.44 cm (36 pulgadas) de ancho, a al menos 1.07 m (42 pulgadas de ancho), a al menos 1.22 m (48 pulgadas) de ancho, a al menos 1.37 m (54 pulgadas) de ancho, a al menos 1.52 m (60 pulgadas) de ancho, a al menos 1.67 m (66 pulgadas) de ancho, a al menos 1.83 m (72 pulgadas) de ancho, a al menos

91.44 cm (3 pies) de longitud, a al menos 1.83 m (6 pies) de longitud, a al menos 2.74 m (9 pies) de longitud, a al menos 3.66 m (12 pies) de longitud, a al menos 4.57 m (15 pies) de longitud, a al menos 5.49 m (18 pies) de longitud, y a al menos 6.4 m (21 pies) de longitud. Tales dimensiones pueden efectuarse tal vez a de diez a veinte veces más grandes que la exposición al área de superficie que en un diseño convencional del sistema de pirólisis de alimentación de barrena de 3 o 4 etapas, y pueden efectuarse sin las probabilidades de aglomeración u obstrucción mencionadas anteriormente.

El alimentador de canal, en varias modalidades, puede representar un módulo de control de proceso integrado, tal vez con automatización computarizada secuenciada. Las modalidades del flujo del proceso pueden monitorearse para proporcionar un período de tiempo ajustable para extender o acortar los tiempos de descomposición pirolítica para que el rendimiento de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación experimente tal vez, un contacto de reacción completo con el calor, con el flujo de gas de CO, con especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, y lo similar. El diseño del sistema alimentador de canal, en varias modalidades, puede dimensionarse para procesar automáticamente, tal vez aproximadamente 50 toneladas/día y hasta 500 toneladas/día de materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Por supuesto, pueden utilizarse múltiples alimentadores de canal, tal vez dirigidos a través de múltiples ambientes de temperatura variable incluyendo, tal vez cámaras de pirólisis, en algunas modalidades, para incrementar el rendimiento total de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Las áreas de

superficie maximizadas del alimentador de canal, las temperaturas ajustables, los controles de tiempo progresivos, y las variables de control de la velocidad de canal pueden incluirse en modalidades tales como, permitir un tiempo de pirólisis extendido, o lo similar, y proporcionar la capacidad para descomponer pirolíticamente casi completamente los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, incluyendo tal vez breas y fracciones fenólicas químicas. En algunas modalidades, también pueden agregarse pequeñas adiciones en volumen de dolomita calcinada, por ejemplo, en un área de pretratamiento, a fin de dar velocidad y catalizar el proceso de ruptura inicial de los sulfuros o breas y fenoles, que puede presentarse en la cámara de pirólisis. El tiempo máximo operacional del alimentador de canal puede alcanzar incluso el 100%, excepto, tal vez, por cortos períodos de 2-3 días al mes de mantenimiento preventivo. Los componentes del alimentador de canal, tales como cadenas, ruedas catalinas, y ejes de accionamiento, pueden fabricarse tal vez a partir de una reserva de aleación de metal Inconel® de alta temperatura o lo similar, u otros materiales metálicos alternos y apropiados, y adicionalmente, los componentes tales como rutas de canal y placas de desgaste de residuos del canal inferior y de calefactor (no mostradas) pueden moldearse por diseño con metalurgia de alta temperatura o lo similar. Los cojinetes de accionamiento del alimentador de canal pueden ser unidades estándar selladas a alta temperatura para industria nuclear, tal vez con una unidad de accionamiento externa de velocidad variable que puede proporcionar la selección del movimiento giratorio del canal de una a cinco revoluciones por minuto. Puede instalarse una válvula adicional de control y liberación de

presión de auto-ventilación de liberación de seguridad (71) (Figuras 1; 2; 13; 14) tal vez incluso centrada a través de la parte superior de un alojamiento del horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13). Por supuesto, el uso de un retorno cíclico de temperatura variable, como se describe en la presente, puede excluir la necesidad de algún tipo de propulsor de hélice de barrena o tal vez de algún sistema de movimiento tipo propulsor de hélice a través de la cámara de pirólisis de un ambiente de temperatura variable, como se describe en la presente.

Varias modalidades pueden incluir además un sistema de retiro de materiales magnéticos (12) (Figuras 1; 2) mediante el cual se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal vez para aislar magnéticamente al menos un componente constituyente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Tal sistema de retiro de materiales magnéticos puede utilizar un imán para atraer magnéticamente los componentes metálicos constituyentes de un material carbonáceo sólido de alimentación. Cuando se desea retirar un componente constituyente no metálico, las modalidades pueden lograr aún el retiro de tales componentes constituyentes no metálicos creando un óxido de metal de los componentes constituyentes no metálicos, tal vez en un área de oxidación de metales y atrayendo magnéticamente el óxido de metal creado. En algunas modalidades, la oxidación puede lograrse reactivando tales componentes constituyentes con una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal vez inyectada en la trayectoria de flujo de los materiales del proceso de generación de gas y atrayendo magnéticamente el componente constituyente reaccionado. Además, tales

componentes constituyentes aislados pueden retirarse de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, por ejemplo, tal vez deflectándolos gravimétricamente lejos de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas y recibiéndolos en un pozo de caída electromagnética. Tal deflección gravimétrica, por supuesto, puede mejorarse mediante un imán. En varias modalidades, tal pozo de caída electromagnética puede ubicarse para recibir los componentes constituyentes retirados previo a su salida del ambiente de temperatura variable, tal vez incluso después de la descomposición pirolítica de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. El retiro de tales componentes constituyentes magnéticamente aislados puede reducir además la abrasión dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos que de otra manera pueden haberse ocasionado por el componente constituyente. Tal retiro también puede ayudar a incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementando el contenido de BTU de un gas producto seleccionado, minimizando los contaminantes dentro del gas producto seleccionado, o tal vez incluso creando un gas producto seleccionado desmagnetizado de materiales magnéticos.

En algunas modalidades, el material carbonáceo pirolíticamente descompuesto, tal como el material desvolatilizado reactivo al vapor y atomizado en partículas generado, puede pasar hacia y a través de un inyector venturi (13) (Figuras 1; 2; 4; 8; 14). Este a su vez puede tener un ajuste hermético a la entrada del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). El inyector venturi (13) (Figuras 1; 2; 4; 8; 14) puede conectarse directamente a una entrada, tal vez una abertura

del tubo de entrada, de la bobina de conversión más interna (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14), tal vez la bobina preliminar de conversión, de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Las entradas laterales de entrada del venturi pueden proporcionar la opción de que el gas producto seleccionado producido, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa generadas o tal vez ambos, se inyecten en las bobinas de conversión, por ejemplo, tal vez en la abertura de entrada inicial de la primera bobina de conversión más interna (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). Como una salvaguarda adicional del proceso, puede disponerse de un pequeño volumen de vapor lateral del gas producto seleccionado para la inyección de retorno tal como en el recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14), tal vez incluso hacia y a través del inyector venturi (13) o a través del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14). Esto puede proporcionar una velocidad de movimiento y presión adicionales del gas producto seleccionado para mover los materiales carbonáceos introducidos en un flujo del proceso de generación de gas continuamente hacia y a través de todas las bobinas de conversión (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples 19. En el caso en que se tenga disponibilidad mecánica momentánea o depleción de proceso al gas combustible, al producto de gas, o tal vez a ambos, accesible, puede efectuarse una purga rápida de paro para proporcionar la ventilación-limpieza completa del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, tal vez retroalimentando el agua del proceso del sistema hacia el recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19)

(Figuras 1; 2; 3; 4; 14). El calor latente en la bobina puede proporcionar energía térmica para producir una acción de limpieza por vapor inmediata, si y cuando se requiera, debido a la circunstancia de paro de emergencia. La disponibilidad para proporcionar la inyección de niebla electrostáticamente mejorada de manera negativa directamente en la bobina de conversión inicial, en el punto del inyector venturi (13) (Figuras 1; 2; 4; 8; 14) y/o del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14), puede proporcionar una reacción-control de conversión por vapor instantánea e inmediata. Si existe ya sea una alta química de surfactante o brea o cera, o si va a procesarse un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada muy seco, o incluso si se desean variables de control del proceso adicionales, tal vez meramente más flexibles, puede aplicarse un elemento tal como un inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) con una modalidad alterna para el inyector venturi (13) también mostrado.

En algunas modalidades, una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, que incluye posiblemente vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, puede agregarse a un ambiente de temperatura variable. Tal adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede representar un parámetro determinante del proceso dinámicamente ajustable implementado en el ambiente de temperatura variable. La especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede tal vez dirigirse a través de una línea de inyección de retorno (51) (Figuras 1; 2), y tal vez puede precalentarse a una temperatura elevada, tal como a aproximadamente 1,800°F y posiblemente puede

precalentarse mediante su dirección a través de un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14). La adición de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede implicar aspersión de niebla, utilizando tal vez un venturi (no mostrado), a la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación que puede encontrarse atraído por un alimentador de canal (10) (Figuras 1; 2; 3; 4; 13). Puede incluirse una válvula externa de control para permitir la adición de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa para medirse para determinar una temperatura de rocío óptima en el proceso de control.

Las modalidades pueden implicar además agregar un gas combustible al ambiente de temperatura variable, tal vez tal como un gas combustible presurizado, un gas combustible presurizado a al menos 551.58 KPa (80 psi), o un gas combustible en movimiento a una proporción de aproximadamente 75-100 cfm. Tal adición del gas combustible puede representar un parámetro determinante del proceso dinámicamente ajustable. Por ejemplo, tal adición del gas combustible puede utilizarse para afectar adicionalmente la temperatura de un material carbonáceo sólido de alimentación y puede proporcionar una presurización por fuerza motriz dentro del ambiente de temperatura variable. Por ejemplo, tal vez simultáneo al punto de inyección de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa en el ambiente de temperatura variable, puede comprimirse y regularse la presión del gas combustible caliente adicional, tal vez a aproximadamente 551.58 KPa (80 psi), desde un compresor de gas combustible de salida (8) (Figuras 1; 2; 12). Este puede inyectarse con un venturi (no mostrado) de

manera coactiva tal como para unir un rocío de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa mezclada con los materiales carbonáceos sólidos de alimentación introducido. Esto no solo puede establecer parámetros determinantes del proceso adicionales que pueden permitir que la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa reaccione y ayude a acelerar una descomposición pirolítica más completa, sino que también puede proporcionar la inyección de un contenido adicional de monóxido de carbono del gas combustible reactivo, tal vez para acelerar las reacciones de presión por vapor. La inyección de gas combustible presurizado también puede ayudar a regular y tal vez a mantener la presión dentro del ambiente de temperatura variable, por ejemplo tal vez a una presión de control de 551.58 KPa (80 psi) o mayor, si se desea. También, el calor del gas combustible pretratado agregado, puede emplearse para contribuir al balance térmico total, reduciendo tal vez los requerimientos de calor de otros elementos del sistema de generación de gas.

Además, las modalidades pueden proporcionar la adición del gas producto seleccionado para lograr los mismos beneficios de control del proceso como agregar el gas combustible, agregar el gas producto seleccionado húmedo, agregar el gas producto seleccionado seco, agregar el gas producto seleccionado reciclado, agregar una brea reciclada de depuración, agregar un fenol reciclado de depuración, agregar dióxido de carbono reciclado de depuración, y agregar un sólido reciclado de depuración a un ambiente de temperatura variable. Tales adiciones, por supuesto, también pueden representar parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables.

Por consiguiente, en diversas modalidades, un ambiente de temperatura variable puede incorporar uno o más parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables, tal vez utilizados solos o en combinación. La descomposición de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación inicial, tal vez la descomposición pirolítica, puede presentarse a través de la longitud inferior-lateral de un alimentador de canal móvil de una incrementada temperatura progresiva a través de un gradiente de temperatura. En las modalidades, esta puede variar de aproximadamente 300°F hasta 900°F, y puede presentarse incluso como guías de movimiento, tal vez rutas de canal, material carbonáceo delantero de arrastre, tal vez a través de una superficie de una placa de contacto del calefactor de alimentación de canal (no mostrada). Los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede moverse hacia delante y gradualmente puede tanto disociarse como volatilizarse en sólidos y particulados más pequeños, y pueden liberarse gases de conversión de carbono iniciales. Además, los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede licuarse parcialmente, tal vez conjuntamente con el contenido orgánico que comienza a volatilizarse en gas de hidrógeno, gas de monóxido de carbono, vapores de hidrocarburo, y tal vez otros componentes de gas producto seleccionado. Al controlar y ajustar el tiempo de retención, tal vez mediante la variación de la velocidad del alimentador de canal, los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede someterse a y puede pasar a través de la mayoría de cualquiera o todas las reacciones de descomposición de escoria, y tal vez las etapas de licuefacción. Puede incluso existir casi un 100% de suministro de rendimiento de material en partículas finas que

contiene carbono descompuesto o pirolíticamente descompuesto y gas desvolatilizado inicial cruzado hacia una etapa subsecuente de procesamiento del sistema de generación de gas, tal como un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Cualquier cantidad residual de escoria, sólidos o material inorgánico metálico o inerte de partículas más grandes restante, incluyendo tal vez compuestos para magnéticos orgánicos o metálicos, puede atraerse y aislarse hacia un pozo de caída electromagnética (12) (Figuras 1; 2; 13). Estos materiales aislados tal vez de volumen más pequeño pueden transferirse intermitentemente a través de un receptor de cierre de aire (no mostrado) a un contenedor externo. Cualquier material carbonáceo descompuesto de manera incompleta de un tamaño de partícula mayor puede clasificarse por tamiz y separarse de otros polvos de sílice o magnéticos del pozo de caída y retornar al reciclado tal como de nuevo a la tolva de alimentación de piso de paso.

No solamente la cinética física del cambio en la velocidad del alimentador de canal permite la optimización del tiempo para completar la descomposición para varias químicas de diferentes materiales carbonáceos sólidos de alimentación, sino que pueden aplicarse otros parámetros sinérgicos determinantes del proceso dinámicamente ajustables, ya sea individual o colectivamente, tal vez para optimizar la descomposición casi total y tal vez para maximizar la transferencia gaseosa de desvolatización inicial tal como a procesadores del sistema de generación de gas subsecuentes. Pueden existir parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables tales como: variaciones de calor y temperatura que pueden alterarse o incrementarse; concentraciones inyectadas de gas combustible, tal vez

proporciones de monóxido de carbono que pueden ajustarse; proporciones de dilución e inyección de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa que pueden modificarse para acelerar el desplazamiento y la conversión de vapor; velocidades que reacción de presión de los componentes del gas producto seleccionado de rendimiento que pueden alterarse; y proporciones de balance de masa de partículas o cenizas resultantes que contienen vapor y finas tal vez que contienen carbono que pueden modificarse y ajustarse para lograr volúmenes óptimos de producción de gas producto seleccionado.

El sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en varias modalidades, puede configurarse para reciclar diversas sustancias dirigidas a través de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Tal reciclado puede implicar regresar los materiales colocados a través de o tal vez generados en una etapa de proceso final dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos en una etapa de procesamiento anterior del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos. En varias modalidades, tal retorno puede efectuarse a través de una trayectoria de reciclado anexa a la etapa de procesamiento final y dirigido hacia una entrada de reciclado unida a la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas en una etapa de procesamiento anterior. Además, el reciclado, en varias modalidades, puede implicar el reciclado internamente significativo, por ejemplo, en donde una mayoría sustancial del material reciclado puede retenerse dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, incluyendo tal vez todo o casi todo de tal material reciclado. El reciclado en las

varias modalidades, tal vez puede incluir exceder el estándar ambiental para reciclar tales materiales.

Por ejemplo, un flujo del proceso generalizado para un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en algunas modalidades, puede implicar el procesamiento inicial de al menos una porción de un material carbonáceo sólido de alimentación, creando un material carbonáceo inicialmente procesado, subsecuentemente el procesamiento del material carbonáceo inicialmente procesado tal vez para generar al menos parte de los componentes de un gas producto seleccionado, y la creación de un material carbonáceo subsecuentemente procesado. El material carbonáceo subsecuentemente procesado puede tal vez separarse selectivamente, tal como dentro de la primera porción de materiales procesados y la segunda porción de materiales procesados. La primera porción de materiales procesados puede entonces regresarse, por ejemplo, tal vez utilizando una trayectoria de reciclado anexa, hacia una entrada de reciclado de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Algunas modalidades, tal vez pueden implicar mezclar la primera porción de materiales procesados regresados con un material carbonáceo de entrada adicionalmente, por ejemplo, tal vez con un re-mezclador de materiales carbonáceos sólidos de alimentación y re-procesamiento.

Por supuesto, las etapas de procesamiento inicial, procesamiento subsecuente y re-procesamiento, pueden implicar cualquier tipo de procesamiento de material carbonáceo consistente con los principios de gasificación tratados en la presente, todo lo que puede requerirse es que la etapa de procesamiento inicial se presente antes de la etapa de

procesamiento subsecuente y que la etapa de procesamiento subsecuente se presente antes de la etapa de re-procesamiento. Por ejemplo, estas etapas de procesamiento pueden incluir el pre-tratamiento del material carbonáceo, la descomposición pirolítica de un material carbonáceo, la conversión de manera carbonácea de un material carbonáceo en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, la conversión preliminar de manera carbonácea de un material carbonáceo en una bobina preliminar de conversión, la conversión secundaria de manera carbonácea de un material carbonáceo en una bobina secundaria de conversión, y la conversión terciaria de manera carbonácea de un material carbonáceo en una bobina terciaria de conversión. Adicionalmente, el retorno, en varias modalidades, puede implementarse tal vez mediante un venturi o tal vez incluso con un inyector venturi, por ejemplo, para mantener las condiciones de presión o las condiciones de velocidad de flujo a través de una trayectoria de reciclado, por ejemplo, tal como a una presión de aproximadamente 344.74 KPa (50 psi) a aproximadamente 689.48 KPa (100 psi) o a una velocidad de flujo de aproximadamente 609.6 metros por minuto a 2438.4 metros por minuto (2,000 fpm a aproximadamente 8,000 fpm).

Además, el reciclado en varias modalidades, puede implicar seleccionar una trayectoria de reciclado, tal vez a partir de una trayectoria dirigible de manera múltiple. Tal trayectoria dirigible de manera múltiple puede proporcionar dos o más opciones de trayectoria de reciclado en través de las cuales pueden regresarse los materiales reciclados. Por ejemplo, con referencia al flujo del proceso generalizado descrito en la presente, un ejemplo de trayectoria dirigible de manera múltiple puede implicar el procesamiento inicial en

248
709

una cámara de pirólisis, el procesamiento subsecuente en una bobina preliminar de conversión, el retorno de una primera porción de los materiales procesados a la cámara de pirólisis y el re-procesamiento en la cámara de pirólisis. Otro ejemplo, puede implicar el procesamiento inicial en una bobina preliminar de conversión, el procesamiento subsecuente en una bobina secundaria de conversión, el retorno de una primera porción de los materiales procesados a la bobina preliminar de conversión y el re-procesamiento en la bobina preliminar de conversión. Por supuesto, estos son meramente ejemplos ilustrativos de algunas configuraciones posibles para una trayectoria dirigible de manera múltiple en algunas modalidades, y no debe interpretarse como limitante de las posibles configuraciones para una trayectoria dirigible de manera múltiple consistente con los principios descritos en la presente.

En varias modalidades, los materiales dirigidos a través de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas pueden separarse selectivamente. Tal separación selectiva puede implicar tal vez una propiedad del material para separarse y efectuar la separación utilizando esa propiedad. Ejemplos de tal separación selectiva pueden incluir tamizado, solubilización, magnetismo o lo similar. En algunas modalidades la separación selectiva puede lograrse mediante la acción de vértice de un ciclón. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir operar un ciclón en condiciones que incluyen tal vez de 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), 1166.48 K (1,640°F) a 1255.37 K (1,800°F) y de 609.6 metros por minuto a 2438.4 metros por minuto (2,000 fpm a 8,000 fpm), y en consecuencia lograr la separación selectiva de los materiales de la trayectoria de flujo del proceso de

generación de gas. Además, la separación selectiva puede incluir, en base al tamaño de partícula, por ejemplo, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 350 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 150 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 130 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 80 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 50 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 11 micras, la separación selectiva de partículas carbonáceas de un tamaño de partícula de al menos 3 micras, y la separación selectiva de cenizas. Otros modos para la separación selectiva pueden incluir la separación física, la separación por fases, la separación por densidad, la separación por tamizado, la separación mediante el material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta, la separación mediante el material convertido de manera carbonácea de manera incompleta, la separación mediante la composición heterogénea y lo similar. Además, la separación selectiva consistente con las técnicas descritas en la presente puede retirar ciertas impurezas de un flujo del proceso de generación de gas, tal vez con el resultado de incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementando el valor de BTU de un gas producto seleccionado, o tal vez minimizando los contaminantes dentro de un gas producto seleccionado. En varias modalidades, tales productos resultantes pueden considerarse productos de separación resultantes del acto de separación selectiva, como

se describe en la presente.

Una trayectoria del proceso de generación de gas en varias modalidades, puede dirigirse a través de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). Por ejemplo, un flujo del proceso puede incluir materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados de una cámara de pirólisis, tal vez tal como un gas liberado y una materia en partículas presurizada que contiene carbono fuera del ambiente de temperatura variable. Un recipiente de conversión de múltiples bobinas puede incluir dos o más bobinas de conversión a través de las cuales puede dirigirse el flujo del proceso. Los materiales carbonáceos introducidos en el flujo del proceso pueden convertirse dentro de tal bobina de conversión. Tal conversión de carbonáceos puede abarcar tal vez, simplemente cambiar la forma de tales materiales carbonáceos, como por ejemplo en componentes del gas producto seleccionados, a partir de o en materiales carbonáceos convertidos de manera incompleta, a partir de o en cenizas, o tal vez a partir de o en varios tipos de contaminantes. En algunas modalidades, la conversión carbonácea puede implicar la vaporización del material carbonáceo, por ejemplo, tal como vaporizando los hidrocarburos o vaporizando los componentes del gas producto seleccionado. Además, las bobinas de conversión pueden simplemente proporcionar una trayectoria embobinada a través de la cual puede dirigirse un flujo del proceso durante una etapa de conversión de carbonáceos en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en algunas modalidades, por ejemplo, tal vez a través de un tubo embobinado, tubería, conducto o lo similar. Un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples puede incluir una

bobina preliminar de conversión, una bobina secundaria de conversión, una bobina terciaria de conversión y tal vez una o más bobinas de conversión adicionales, según se desee para lograr la conversión de carbonáceos.

Las modalidades pueden incluir la configuración complementaria de al menos dos bobinas de conversión, que puede implicar colocar las bobinas de conversión relativas una a la otra para mejorar la eficacia del proceso de conversión de carbonáceos. Por ejemplo, algunas modalidades pueden implicar la anidación helicoidal de al menos dos bobinas de conversión de carbonáceos. Tal disposición agrupada helicoidalmente puede tal vez mejorar la eficacia del proceso de conversión de carbonáceos reduciendo el tamaño ocupado por un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples o tal vez, permitiendo la distribución selectiva del calor aplicado a la configuración anidada, tal como cuando puede aplicarse calor a una bobina y radiado desde esa bobina a otra bobina agrupada helicoidalmente. De esta manera, puede observarse que las bobinas de conversión individuales actúan como radiadores. Por ejemplo, las modalidades pueden implicar una bobina preliminar de conversión, una bobina secundaria de conversión, y una bobina terciaria de conversión en una configuración agrupada helicoidalmente, en donde el calor aplicado a la configuración agrupada helicoidalmente puede distribuirse variablemente de manera triple de una bobina a otra y la configuración puede actuar como un radiador de bobina de conversión tripartita. Por supuesto, puede apreciarse que la manera en la cual pueden configurarse complementariamente las dos o más bobinas de conversión, y la ubicación y la modalidad en las cuales puede aplicarse selectivamente el

calor, pueden crear una variedad de disposiciones que pueden representar parámetros de control del proceso selectivamente ajustables, tal vez incluso parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables.

Por ejemplo, en algunas modalidades, puede aplicarse una configuración horizontal agrupada helicoidalmente de múltiples bobinas de conversión tal como una dentro de la otra. Tal configuración puede proporcionar un ambiente de conversión de bobina helicoidal a alta temperatura que puede establecer la longitud más larga dentro del espacio y huella más pequeña en diseño cúbico, tal vez como se muestra en la instalación (19) y en las modalidades (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 14). Como un ejemplo, la instalación (19) puede tener un diseño de configuración agrupada que puede proporcionar una unidad cúbica de transferencia extremadamente eficiente mediante la cual la máxima cantidad de longitud en pies lineal de la bobina de conversión helicoidal de tubería se encuentra empacada dentro del volumen cúbico más pequeño del espacio del alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14). Esta configuración puede proporcionar una transferencia térmica radiante desde la bobina más externa (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) hasta la bobina más interna (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) y viceversa. Esto puede reducir el calor de la combustión total de BTU del horno y el requerimiento de energía del gas producto seleccionado de entrada, según sea necesario, tal como para mantener la temperatura del horno constante en el rango de temperatura de 1,600°F a 1,800°F.

La instalación de bobina de conversión helicoidal (19) dentro del horno, puede calentarse y mantenerse a un nivel elevado, tal vez de aproximadamente 1,600°F a

aproximadamente 1,800°F. Además, el horno puede calentarse mediante un sistema de colector de quemador combustivo computarizado y auto-controlado (14) (Figuras 1; 2; 14; 9). Un quemador combustivo puede utilizar gas producto seleccionado reciclado como la fuente de combustible, tal vez con una conexión alterna a una fuente de combustible externa, tal vez un tanque de propano presurizado, para suministrarse como una fuente inicial de combustible de encendido o lo similar. En la instalación de bobina de conversión helicoidal 19, un sistema de combustión de aire forzado del colector de quemador puede mantener la temperatura de todas las tres bobinas de conversión (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) elevada, tal vez en un mínimo de aproximadamente 1,600°F a fin de facilitar la conversión de carbonáceos, como por ejemplo, cuando sustancialmente todo el material particulado de carbono atomizado que se mueve a través de la longitud combinada de las tres bobinas de conversión, puede convertirse de manera carbonácea sustancialmente por completo (tal vez en presencia de vapor) en componentes del gas producto seleccionado, tal como monóxido de carbono y gases de hidrógeno. En las modalidades, un sistema de colector de quemador combustivo (14) (Figuras 1; 2; 14) puede colocarse en el interior del alojamiento de horno de caja (26), por ejemplo en la pared inferior interna y tal vez además extenderse un tercio hacia arriba en dos paredes laterales opuestas (no mostradas). Las toberas a chorro del quemador pueden penetrar a través del alojamiento del horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14), tal vez con soldaduras herméticas, y tal vez pueden penetrar además a través de un aislamiento de fibra de vidrio de 30.48 cm (doce pulgadas) de grosor de alta temperatura (tal vez con

254
255

conos de protección térmica de cerámica alrededor de cada tubería de tobera a chorro del quemador). Las toberas pueden colocarse estratégicamente en ángulo para producir una distribución de calor selectivamente aplicada tal como una manta de calor uniformemente distribuida a través de las superficies totales de la modalidad de reactor (y tal vez a través de la estructura tridimensional de nido helicoidal) de la configuración de bobina de conversión helicoidal (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). Para proporcionar una máxima longevidad térmica y de resistencia, las bobinas de conversión (15), (16) y (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) pueden fabricarse de Inconel® de alta resistencia y de alta temperatura u otra tubería metálica, u otros materiales metálicos alternativos y apropiados. Los diámetros de la bobina de conversión (tal como para cada bobina de anidación) pueden variar de aproximadamente 7.62 cm (tres pulgadas) a aproximadamente 20.32 cm (ocho pulgadas) de diámetro y las longitudes de las tuberías pueden variar proporcionalmente dependiendo del tonelaje diario del volumen de alimentación introducido que va a procesarse, tal vez a fin de mantener la óptima velocidad del producto de gas a través del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples y de todos los separadores selectivos incorporados en el mismo.

Las condiciones de operación de una bobina preliminar de conversión, tal vez como se ejemplifican dentro de la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), pueden incluir una condición de operación de al menos 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), de 1166.48 K (1,640°F) a 1255.37 K (1,800°F) y una velocidad de flujo de 1524 metros por minuto a 6096 metros por minuto (5,000 fpm a 20,000 fpm). De manera similar, las condiciones de operación de una bobina

secundaria de conversión, tal vez como se ejemplifica dentro de la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), pueden incluir una condición de operación de al menos 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), de 1166.48 K (1,640°F) a 1255.37 K (1,800°F), una velocidad de flujo de 1524 metros por minuto a 6096 metros por minuto (5,000 fpm a 20,000 fpm) y tal vez un tiempo de conversión de hasta aproximadamente 5 segundos. Además, las condiciones de operación de una bobina terciaria de conversión, tal vez como se ejemplifica dentro de la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), pueden incluir una condición de operación de al menos 344.74 KPa a 689.48 KPa (50 psi a 100 psi), de 1227.59 K (1,750°F) a 1283.15 K (1,850°F), una velocidad de flujo de 1524 metros por minuto a 6096 metros por minuto (5,000 fpm a 20,000 fpm) y tal vez un tiempo de conversión de hasta aproximadamente 4 segundos. El tiempo total de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, de nuevo como se ejemplifica por la instalación de bobina de conversión helicoidal (19), puede ser de aproximadamente 4 segundos a aproximadamente 10 segundos.

Además, las modalidades pueden incluir agregar materiales de reacción benéficos a al menos una bobina de conversión de un recipiente de conversión de múltiples bobinas, por ejemplo, agregándolos antes de la bobina preliminar de conversión, agregándolos entre la bobina preliminar de conversión y la bobina secundaria de conversión, agregándolos entre la bobina secundaria de conversión y la bobina terciaria de conversión, agregándolos después de la bobina terciaria de conversión, utilizando un inyector venturi, utilizando un gas combustible, utilizando un gas combustible presurizado, utilizando un gas combustible

precalentado y tal vez mediante una entrada de materiales de reacción benéfica.

La conversión de carbonáceos dentro de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples en varias modalidades, puede incluir la separación selectiva de los materiales carbonáceos en varios puntos dentro del recipiente con un separador selectivo de materiales convertidos de manera carbonácea. Por ejemplo, tal vez mediante una acción de vórtice utilizando un ciclón. Tal vez pueden emplearse uno o más separadores selectivos y colocarse en ubicaciones adecuadas dentro del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, por ejemplo para lograr la separación selectiva antes de la bobina preliminar de conversión, entre la bobina preliminar de conversión y la bobina secundaria de conversión, entre la bobina secundaria de conversión y la bobina terciaria de conversión, y tal vez después de la bobina terciaria de conversión. La separación selectiva, de esta manera, puede permitir la refinación progresiva de una calidad de un material carbonáceo a medida que se dirige a través de las bobinas de conversión de un recipiente de conversión de múltiples bobinas, por ejemplo, tal vez reduciendo progresivamente el tamaño de partícula de las partículas carbonáceas que transitan de bobina a bobina. Además, tales materiales carbonáceos selectivamente separados pueden reciclarse, por ejemplo, mediante una trayectoria de reciclado de materiales convertidos de manera carbonácea, hacia cualquier ubicación adecuada de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal como un área de pretratamiento, una cámara de pirólisis, una bobina preliminar de conversión, una bobina secundaria de conversión y tal vez utilizando un inyector venturi, utilizando un gas

combustible, utilizando un gas combustible presurizado, utilizando un gas combustible precalentado o lo similar.

En algunas modalidades, por ejemplo, puede adaptarse un ciclón (20) (Figuras 1; 2; 14) a una salida de extremo de la bobina preliminar de conversión (15) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). Tal ciclón puede fabricarse de Inconel® de alta temperatura u otros materiales metálicos alternativos y apropiados o lo similar. En las modalidades, un ciclón puede diseñarse para retirar materiales carbonáceos, tales como la mayoría del material particulado que porta escoria tal como de aproximadamente 80 a aproximadamente 150 micras de tamaño de partícula o mayor. Un venturi, tal vez un inyector venturi, puede unirse en el puerto de salida inferior del ciclón y tal vez puede controlar el vaciado periódico de los materiales carbonáceos selectivamente separados, tal vez como polvo de escoria, para el reciclado tal como en una cámara de pirólisis. Tal reciclado puede permitir que se presente la descomposición pirolítica adicional del material carbonáceo reciclado, por ejemplo, partículas de escoria que contienen carbono. El venturi, tal vez un inyector venturi, puede proporcionarse con un puerto de inyección de corriente lateral de un colector de suministro de gas producto seleccionado producido (21) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) y también puede proporcionar tal vez una presión diferencial variable que puede ayudar a despejar el ciclón del material carbonáceo selectivamente separado. Además, una unidad de inyector venturi (17) (Figura 3) puede encontrarse conectada, tal vez conectada como saliente, a la salida superior del ciclón (20), y tal vez puede utilizar instalaciones de casquillos y pernos flexatálicos de alta temperatura de diseño industrial nuclear. Un inyector

venturi (17) puede conectarse además, tal vez conectado como saliente, tal como a una abertura de entrada de una bobina secundaria de conversión (16) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) y tal vez puede proporcionar una conversión adicional de la corriente de flujo turbulenta hacia la bobina de conversión (16).

La secuencia de separación selectiva de materiales carbonáceos puede repetirse para una bobina secundaria de conversión, tal vez en relación a la aplicación del ciclón (22) (Figuras 1; 2; 14). El ciclón (22) puede actuar para retirar materiales carbonáceos, tal vez como partículas de escoria contenidas de un tamaño de partícula de desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 130 micras, tal vez conectando el ciclón, conectado como saliente, desde una abertura de salida de la bobina secundaria de conversión (16) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14) hasta la abertura de entrada de la bobina terciaria de conversión (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). El inyector venturi (17) (Figura 1; 2; 8; 9; 14) también puede instalarse, dentro de las conexiones salientes de la tubería entre la salida superior del ciclón (22) de clasificación y el punto de entrada hacia la bobina terciaria de conversión (18). Esta ubicación adicional de instalación del inyector venturi (17) (Figura 1; 2; 8; 9; 14) puede proporcionar además una conversión adicional de carbonáceos, tal vez para disminuir adicionalmente el CO_2 y otras concentraciones de hidrocarburos en la corriente de gas producto seleccionado generada. Como con el ciclón (20) (Figuras 1; 2; 14), puede proporcionarse un venturi de salida inferior, tal vez un inyector venturi, posiblemente con inyección de corriente lateral del gas producto seleccionado reciclado, que puede operar en la presión diferencial para

vaciar periódicamente el material carbonáceo selectivamente separado, tal como el material particulado de escoria, tal vez reciclado de nuevo, hacia el alimentador de canal de pirólisis o hacia la bobina preliminar de conversión. Esto puede proporcionar la recuperación de reciclado de los materiales carbonáceos, tal vez la mayoría del contenido de carbono orgánico de escoria, mediante el re-procesamiento del material particulado de escoria recuperado, dentro de una bobina preliminar de conversión.

Pueden incluirse dos ciclones (23) (Figuras 1; 2; 14), tal vez ciclones clasificadoras terciarios de pulido final, y pueden conectarse, tal vez como salientes, a una abertura de salida tal como la de la bobina terciaria de conversión (18) (Figuras 1; 2; 5; 6; 7; 14). Estas pueden proporcionarse como disposiciones de tubería en serie entre sí, y tal vez pueden separar selectivamente y retirar todo material carbonáceo restante o el material particulado que contiene cenizas, por ejemplo en los rangos de retiro de tamaño de partícula de: retiro del 25% de partículas de un tamaño de 2 micras; retiro del 35% de partículas de un tamaño de 3 micras; e incluso retiro del 100% de partículas de un tamaño de 15 micras (o de tamaño de partícula mayor). en las modalidades, pueden utilizarse ciclones de pulido escalonados en dos series (23) para asegurar evitar toda posible contaminación posterior de los materiales carbonáceos, tales como materiales de escoria aún reactivos, o que el transporte de sustratos de cenizas contamine el gas producto seleccionado producido final. Además, puede emplearse un sistema de retiro de cenizas tal como un sistema de válvula de auto-purga de doble cierre de aire, para vaciar periódicamente todo material particulado de cenizas finas de

tales ciclones hacia un sistema de recepción de cenizas y una sección de retiro automático.

La trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, en varias modalidades, puede dirigirse a través de un área de retiro de cenizas (78) (Figuras 1; 2) de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Esto puede ilustrarse conceptualmente en una modalidad en las Figuras 1 y 2. En las modalidades, el material en partículas finas puede pasar a través de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Este material de partículas finas puede separarse sustancialmente, incluso al 95% o más, selectivamente mediante los ciclones (23) (Figuras 1; 2; 14). La mayor parte de estos materiales de partícula fina separados selectivamente pueden ser inertes y pueden existir como sustrato de cenizas sin carbono y no reactivo. Tal material de sustrato de cenizas puede separarse selectivamente de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas para eliminar casi toda la contaminación de partículas y tal vez para asegurar que se mantenga una alta calidad de pureza del gas producto seleccionado final.

Puede proporcionarse un sistema de manejo de retiro de cenizas, tal vez hermético y presurizado, con el cual los dos ciclones (23) (Figuras 1; 2; 14) pueden vaciar cada una la ceniza recolectada mediante una conexión de tubería de conducto sellado a través de un alojamiento del horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14), y tal vez hacia tanques receptores de cenizas (24) (Figuras 1; 2; 15) más pequeños. Las cenizas pueden retirarse de los dos ciclones a través de un sistema de válvulas (7) (Figuras 1; 2; 15) de cierre de aire doble y triple, de accionamiento deslizante. En las modalidades, mientras que las válvulas superior e inferior

261
762

pueden accionarse a la posición abierta, la válvula intermedia puede permanecer cerrada. De manera intermitente, las cenizas calientes pueden caer por gravedad hacia el tanque receptor superior y hacia el tanque receptor inferior (24) (Figuras 1; 2; 15). Las cenizas del tanque receptor inferior (tal vez algo enfriadas) pueden caer y dirigirse a un paso del propulsor de hélice de transportación helíptica y separarse en la unidad de recuperación de cenizas (25) (Figuras 1; 2; 15) tal vez para su transporte subsecuente a un almacenamiento móvil adyacente, tal vez tolvas de enfriamiento. Las válvulas, tales como las válvulas de deslizamiento (7) pueden operarse con aire y pueden abrirse y cerrarse cíclicamente en una base de tiempo recíproca tal como, aproximadamente cada 30 minutos o controlarse mediante puntos de referencia computarizados del proceso. La frecuencia de tiempo ajustable del accionamiento de la válvula puede proporcionar que se presente un tiempo de enfriamiento de cenizas adicional dentro del tanque receptor de cenizas (24). Además, los tanques receptores de cenizas e incluso las instalaciones de válvula deslizantes pueden construirse de materiales de acero de alta temperatura. La ceniza retirada, tal vez dependiendo de la composición química del material de alimentación de carbonáceos de entrada, puede representar un problema con el potencial de venta como un aditivo fertilizante mineral de alto grado y tal vez puede aplicarse como un relleno cementoso en operaciones de fabricación de bloques de construcción de cemento.

El sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en varias modalidades, puede generar un gas producto seleccionado contaminado. Tales contaminantes

pueden incluir simplemente cualquier sustancia que tiende a reducir la calidad de un gas producto seleccionado. Ejemplos de tales contaminantes pueden incluir, por ejemplo, subproductos químicos, subproductos térmicos, subproductos de descomposición pirolítica, subproductos de conversión de carbonáceos, dióxido de carbono, carbonato, sólidos insolubles, brea, fenol, hidrocarburo y otros particulados. Por consiguiente, las modalidades pueden proporcionar el aislamiento de un número significativo de contaminantes y crear un gas producto seleccionado depurado. Esto puede ilustrarse conceptualmente en las modalidades del proceso en las Figuras 1 y 2. Tal aislamiento puede lograrse de cualquier manera adecuada consistente con los principios tratados en la presente, por ejemplo, tal vez mediante pirólisis, tamizado, magnetismo, acción de vórtice o lo similar. En algunas modalidades, tal aislamiento puede lograrse solubilizando los contaminantes en una sustancia de solubilización de contaminantes, que puede disponerse dentro del depurador de los componentes del gas producto seleccionado a través de los cuales puede dirigirse la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Tal solubilización puede comprender además incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementar el valor de BTU del gas producto seleccionado, minimizar los contaminantes dentro de un gas producto seleccionado o tal vez incluso crear un gas producto seleccionado depurado que tiene una o más de estas propiedades consistentes con los principios descritos en la presente.

En ciertas modalidades, la sustancia de solubilización de contaminantes puede incluir una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa. El

264

aislamiento de los contaminantes puede presentarse al solubilizar los contaminantes en tal especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal vez mediante una reacción de oxidación, una reacción de reducción, una reacción de coagulación por adsorción, una reacción de coagulación por absorción, o lo similar. Por consiguiente, tal solubilización puede implicar la coagulación, separación, floculación, precipitación, asentamiento, condensación, pulido, filtrado, retiro mediante filtración del medio pulido polarizado final, y retiro mediante el retiro por electro-precipitación de tales contaminantes.

Las sustancias de solubilización de contaminantes pueden incluir tal vez sustancias de solubilización de contaminantes enfriadas. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir la disminución de la temperatura de un gas producto seleccionado mediante una sustancia de solubilización de contaminantes en un depurador de componentes del gas producto seleccionado, por ejemplo, de más de aproximadamente 1700°F a menos de aproximadamente 175°F. Además, tal uso de la sustancia de solubilización de contaminantes para disminuir la temperatura de un gas producto seleccionado, puede evitar la solidificación por vitrificación de los contaminantes dentro del gas producto seleccionado a medida que se enfría, siendo solubilizados los contaminantes, por el contrario, en la sustancia de solubilización de contaminantes manteniendo el gas producto seleccionado descontaminado en un estado no vitrificado.

Además, un depurador de componentes del gas producto seleccionado, en varias modalidades, puede incluir al menos un ambiente primario de solubilización y un ambiente

265

secundario de solubilización, por ejemplo, tal vez un tanque primario de depuración y un tanque secundario de depuración. Tales ambientes múltiples de solubilización pueden proporcionar la depuración de etapas múltiples de un gas producto seleccionado, por ejemplo, en donde una etapa de depuración puede ser insuficiente para lograr un nivel de depuración deseado, o en donde puede ser deseable extender las varias etapas de depuración sobre varias etapas, tal como para reducir la temperatura de un gas producto seleccionado que se depura. Por ejemplo, la solubilización primaria en un ambiente primario de solubilización, en algunas modalidades, puede configurarse para disminuir la temperatura del gas producto seleccionado de más de 1,700°F a menos de 550°F, y la solubilización secundaria en un ambiente secundario de solubilización puede configurarse para disminuir la temperatura del gas producto seleccionado de más de 450°F a menos de 150°F. Por supuesto, la depuración en etapas múltiples puede dirigirse a otros parámetros del proceso, por ejemplo, en donde un ambiente primario de solubilización puede configurarse para retirar de 70% a 80% de los contaminantes de un gas producto seleccionado, configurando un segundo ambiente de solubilización para retirar tal vez alguna fracción adicional de los contaminantes restantes.

Por consiguiente, las modalidades pueden implicar mezclar e inyectar una o más especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal como una gran porción de gases de vapor de oxígeno ionizados y tal vez altamente reactivos utilizando un solo oxígeno, en un depurador de componentes del gas producto seleccionado a través del cual puede dirigirse la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Los contaminantes introducidos

265
266

en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas pueden entonces solubilizarse en las especies acuosas. Tales contaminantes pueden retirarse además de la especie acuosa en uno o más de diversos dispositivos de separación que pueden incorporarse en el depurador de componentes del gas producto seleccionado. En tales disposiciones, puede tener lugar la reacción de contacto de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa y el gas de síntesis caliente. La coalescencia y la oxidación de los contaminantes puede presentarse y puede ocasionar que los contaminantes de CO_2 (tal vez oxidado a aglomerados de CO_3), insolubles, breas, fenoles y otros hidrocarburos se floculen, se precipiten y/o tal vez se asienten para el retiro por electro-precipitación de filtración del medio pulido polarizado final de dichos contaminantes.

Además, las modalidades de la tecnología inventiva pueden proporcionar sistemas adicionales de purificación y limpieza final del gas producto seleccionado. Algunos de estos pueden ser como se indica específicamente en la representación de una modalidad tal como la mostrada en un área de depuración (79), (Figuras 1; 2; 16), que pueden incluir (pero pueden no requerir) los elementos siguientes:

elemento (27): una tubería de cruce aislada (tal vez gas de síntesis a 1800°F) para un cilindro de entrada del tanque depurador,

elemento (28): un cilindro inyector de mezcla (tal vez gas de síntesis/VIP™/agua ionizada),

elemento (29): un tanque depurador primario de VIP™ (plasma de ion de vapor) agua ionizada y gas de síntesis con reducción de temperatura tal vez a 350°F,

elemento (30): un colector de rocío de VIP™, agua

ionizada,

elemento (31): un generador de plasma de ion de vapor VIP™,

elemento (32): un difusor de rocío de VIP™ H_2O ionizada de inyección,

elemento (33): un tanque de flujo de recirculación (tal vez de pared doble) y un tanque de separación de agua fría, tal como para el retiro de brea/fenoles,

elemento (34): válvulas de balance de H_2O de auto-control,

elemento (35): un tanque depurador secundario de VIP™, agua ionizada y gas de síntesis, tal como para el retiro de hidrocarburo(s) final(es),

elemento (36): una bomba de recirculación de reciclado de H_2O del depurador,

elemento (37): un colector de retorno de H_2O de enfriamiento de VIP™,

elemento (38): un retorno de sangrado del tanque de agua helada (breas/fenoles) como recuperación de reciclado de regreso a una zona de desvolatilización del alimentador de canal del área de descomposición pirolítica (75) o tal vez para separarse en una unidad del concentrador Roto-Shear™ del área de post-tratamiento (76),

elemento (39): una tubería de gas de síntesis (tal vez de cruce a 350°F) para el tanque secundario de depuración,

elemento (40): un enfriador de temperatura (tal vez auto-controlado),

elemento (41): un termopermutador de serpentín tal vez de aire(líquido,

elemento (42): un colector de suministro)tal vez a

80°F) para filtrar eléctricamente (eFILT™) tal vez mediante un filtro del medio polarizado,

elemento (43): una bomba de recirculación eFILT™(tal vez el filtro del medio polarizado),

elemento (44): un colector de filtración de influente eFILT™,

elemento (45): un eFILT™ tal vez el filtro del medio polarizado, para el retiro de sólidos finos (tal vez de un tamaño de partícula de una micra), incluyendo el retiro de "CO_2 desplazado a CO_3",

elemento (46): una línea de paso de mezcla de VIP™ H_2O ionizada y sólidos para la modalidad (51),

elemento (47): un retorno de reciclado de VIP™ filtrado tal vez H_2O ionizada para el tanque primario de depuración,

elemento (48): un tanque de contención y asentamiento eFILT™ de agua de retro-lavado,

elemento (49): un tanque de contención y asentamiento de una mezcla de H_2O de retro-lavado,

elemento (50): un sobre-flujo del tanque de separación de agua helada de recirculación,

elemento (51): un retorno común (VIP™/H_2O ionizada/sólidos) para inyección al alimentador de canal,

elemento (52): una alimentación del colector de la corriente lateral del gas de síntesis al quemador de combustión del reactor,

elemento (54): un coalescedor y condensador de pulido (retiro de H_2O),

elemento (55): un filtro de gas de síntesis pulido (micra fina),

elemento (56): un concentrador y separador de

propulsor de hélice Roto-Shear (rS™) de sólidos de retro-lavado,

elemento (57): un indicador y controlador del nivel del tanque depurador,

elemento (58): una línea de drenaje del sobre-flujo de los componentes del sistema,

elemento (59): un tanque de contención de sobre-flujo y un tanque de recolección de VIP™ H_2O ionizada y H_2O de retro-lavado,

elemento (60): un compresor de suministro de gas de síntesis,

elemento (61): una línea de drenaje para la unidad del evaporador instantáneo de recolección del sistema,

elemento (62): una bomba de VIP™ H_2O ionizada,

elemento (63): una línea de agua externa,

elemento (64): una línea de entrada de agua de retro-lavado del filtro,

elemento (65): una transferencia de sólidos concentrados para la unidad de recuperación (tal vez externa),

elemento (69): una separación del CO_2 final (tal vez la unidad de tamiz molecular), si se requiere,

elemento (70): una corriente del gas de síntesis (tal vez proveniente de NO_x, SO_x, CO_2 y vapores orgánicos) de salida final altamente purificada [tal vez de 580.28 KJ (550 BTU) a 685.79 KJ (650 BTU)],

elemento (71): una válvula de liberación de seguridad (tal vez de auto-presión),

elemento (72): un sistema de flama externa (tal vez de auto-ignición), y

elemento (73): una bomba de mezcla de VIP™ H_2O

2669
770

ionizada y sólidos.

En varias modalidades, al menos algunos contaminantes aislados pueden reciclarse dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos y reprocesarse en el mismo. Por consiguiente, las modalidades pueden implicar regresar tales contaminantes aislados, por ejemplo, mediante una trayectoria anexa de reciclado de contaminantes a un depurador de componentes del gas producto seleccionado y regresar a la entrada de reciclado de contaminantes de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, tal reciclado puede implicar seleccionar una trayectoria de reciclado, tal vez a partir de una trayectoria dirigible de manera múltiple. Tal trayectoria dirigible de manera múltiple, en algunas modalidades, puede dirigirse a través de un procesador de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, de un depurador de componentes del gas producto seleccionado, de una trayectoria de reciclado de contaminantes y de una entrada de reciclado de contaminantes de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, en varias modalidades, la dirección de una trayectoria de reciclado de contaminantes a la entrada de reciclado de contaminantes puede implicar dirigirse a una entrada de reciclado de un área de pre-tratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o una bobina terciaria de un recipiente de conversión de carbonáceos. Adicionalmente, una trayectoria de reciclado en varias modalidades, puede incluir

un venturi o tal vez incluso un inyector venturi, por ejemplo, para ayudar a mover los contaminantes a través de la trayectoria de reciclado.

Varias modalidades pueden incluir una zona de formación de componentes del gas producto seleccionado a través de la cual se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Consistente con los principios descritos en la presente, tal zona de formación de componentes del gas producto seleccionado, puede simplemente ser cualquier porción de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas en la cual pueden formarse los componentes del gas producto seleccionado. Por ejemplo, las etapas del procesamiento que tienden a generar componentes de gas producto seleccionado con un contenido de monóxido de carbono, componentes de gas producto seleccionado con un contenido de hidrógeno o tal vez los componentes del gas producto seleccionado de proporción molar controlada, pueden ser zonas de formación de componentes de gas producto seleccionado en varias modalidades. Además, las modalidades también pueden incluir una zona de formación de gas producto seleccionado. De nuevo, consistente con los principios descritos en la presente, tal zona de formación de gas producto seleccionado puede ser simplemente cualquier porción de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas en la cual puede formarse un gas producto seleccionado. Por supuesto, tal gas producto seleccionado puede incluir cualquiera de las varias características descritas en cualquier parte en la presente.

La trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, en varias modalidades, puede dirigirse a través de un área de tratamiento auxiliar de preparación de combustión del

producto de gas (76) (Figuras 1; 17). Las modalidades pueden proporcionar el retorno de una corriente lateral del gas producto seleccionado producido, tal vez combustible de 580.28 KJ (550 BTU) a 685.79 KJ (650 BTU) por libra, tal como desde una tubería de conducto de salida del gas producto seleccionado producido (52) (Figuras 1; 2) hacia un quemador de combustible (14) (Figuras 1; 2; 14). Este puede extenderse además desde la tubería de salida del gas producido (52) para proporcionar una alimentación de gas producto seleccionado opcional hacia una tubería de alimentación venturi (53) (Figuras 1; 2; 17), tal vez un inyector venturi, que proporciona el acceso de entrada hacia un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples o lo similar. El combustible de operaciones que sostiene la combustión puede proporcionarse de manera autónoma mediante un retorno de reciclado, tal vez en un nivel de 15% o menos del total del volumen de gas producto seleccionado que se genera.

Las modalidades pueden incluir una unidad de separación de aire (66) (Figuras 1; 2; 17), que incluye tal vez una entrada de aire y un área de agotamiento de nitrógeno para agotar al menos algo del nitrógeno tomado en el aire. De esta manera, puede generarse un suministro de flujo de aire de oxígeno enriquecido y puede tal vez reducirse el contenido de nitrógeno dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Por ejemplo, una línea de enriquecimiento de oxígeno puede dirigirse a un quemador combustivo con lo cual puede incrementarse la entrada de concentración de oxígeno, por ejemplo, tal como por aproximadamente 30%, que puede a su vez reducir el requerimiento de reciclado del gas producto seleccionado para

soportar las temperaturas operacionales de combustión del horno, en un nivel tal vez menor al 10% del requerimiento de reciclado. Además, una unidad de separación de aire (66) (Figuras 1; 2; 17) puede agotar grandemente el contenido de nitrógeno en una corriente de entrada de aire de combustión, por ejemplo, puede suministrar operaciones de combustión en uno o más quemadores combustivos, lo cual puede reducir sustancialmente el contenido de contaminantes de nitrógeno en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, que incluye el gas producto seleccionado producido final. Las posibilidades de contaminación y emisión de óxidos de nitrógeno pueden reducirse grandemente, eliminarse, o incluso pueden volverse virtualmente inexistentes. Un bafle ajustable de combustión que proporciona el ventilador de flujo de aire (67) (Figuras 1; 2; 17) puede proporcionarse para medir la absorción de aire atmosférico con el gas producto seleccionado reciclado (tal vez con el flujo de aire enriquecido con oxígeno de la unidad de separación de aire (66)), como un flujo de gas mezclado con el combustible extraído impulsado en un quemador combustivo (14). Adicionalmente, puede conectarse una línea de enriquecimiento de oxígeno de corriente lateral (68) (Figuras 1; 2; 17) como una conexión de tubería de paso, a una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, por ejemplo, una o más unidades generadoras de plasma de ion de vapor VIP™ (31) (Figuras 1; 2; 10; 16). La adición de entrada de una adición de oxígeno más concentrada a tales unidades, por ejemplo, como un contenido de oxígeno activado, puede mejorar grandemente la salida de las especies de mejoramiento negativas electrostáticas, por ejemplo, tal vez concentraciones de oxígeno de singulete o peroxilo de

774

plasma de ion de vapor inyectadas en una corriente de agua oxigenada ionizada, como puede aplicarse a través de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos en varias modalidades. Por consiguiente, las modalidades pueden proporcionar un gas producto seleccionado agotado de nitrógeno, que de hecho puede ser un gas producto seleccionado con mínimo contenido de óxido de nitrógeno, un gas producto seleccionado purificado o incluso un gas producto seleccionado con alto contenido de BTU.

Un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, en varias modalidades, puede someter a un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada a una variedad de secuencias de reacción química. Una secuencia de reacción química básica, considerada frecuentemente en la producción del gas de síntesis, puede representarse en la Tabla 1 como sigue, aunque la tecnología inventiva puede ser aplicable a una variedad de secuencias de reacción química y no debe considerarse limitada a solo la siguiente:

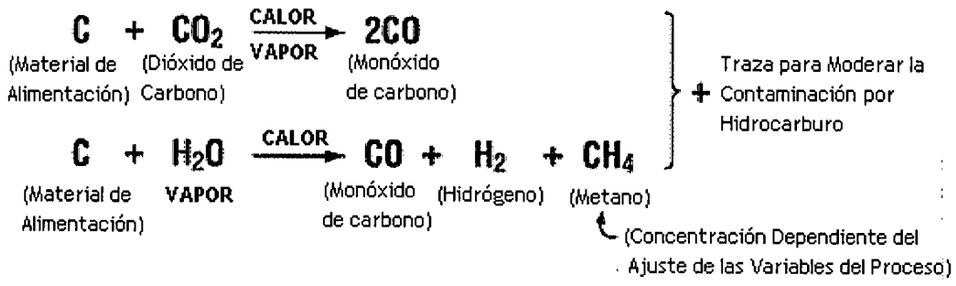


Tabla 1

En algunas modalidades, los parámetros determinantes del proceso de la tecnología inventiva puede permitir la manipulación de esta y otras secuencias de reacción química e incluso los aspectos de procesamiento no

químicos, en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos para generar un contenido de alta energía, purificado o incluso de alto rendimiento del gas producto seleccionado, tal vez finalizando la secuencia de reacción química hasta completar sustancialmente la mayoría o tal vez sustancialmente todo el contenido de carbono en un material carbonáceo sólido de alimentación. Por ejemplo, las modalidades pueden implicar el ajuste dinámico de al menos uno de tales parámetros determinantes del proceso, tal vez con un regulador de flujo del proceso dinámicamente ajustable. El carácter dinámico de tal ajuste puede provenir de la capacidad de efectuar tales ajustes mientras opera el sistema de generación de gas. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir la detección de al menos una condición del proceso con un sensor de condición del proceso y el ajuste de al menos un parámetro determinante del proceso con un regulador de flujo dinámicamente ajustable que responde al sensor, en base a la condición detectada. La detección, por supuesto, puede lograrse en cualquiera de una variedad de formas adecuadas, tales como la detección de la temperatura, la detección de la presión, la detección de la composición de los materiales del proceso, la detección del contenido de monóxido de carbono, la detección del contenido de dióxido de carbono, la detección del contenido de hidrógeno, la detección del contenido de nitrógeno, la detección del contenido de azufre, la detección mediante cromatografía de gas, la detección mediante un espectrómetro de masas y lo similar. De manera similar, cualquiera de una variedad de ajustes puede afectarse dinámicamente en respuesta, mediante un regulador de flujo del proceso apropiado, tal como adecuadas entradas, inyectores, separadores, retornos,

cronómetros y lo similar. Los ejemplos de tales ajustes pueden incluir la adición de agua, la adición de agua precalentada, la adición de agua reciclada, la adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, la adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa precalentada, la adición de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa reciclada, la adición de vapor, la adición de vapor reciclado, la adición de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, la adición de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, la adición de gas combustible, la adición de gas combustible precalentado, la adición de gas combustible presurizado, la adición de gas combustible reciclado, la adición de un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto reciclado de manera incompleta, la adición de un material carbonáceo convertido reciclado de manera incompleta, la adición de al menos un contaminante reciclado, la adición de al menos algún gas producto seleccionado, la adición de al menos algún producto de gas húmedo, la adición de al menos algún gas producto seleccionado seco, la adición de al menos un gas producto seleccionado reciclado, la variación del tiempo de retención del proceso, la variación de la velocidad de flujo del proceso, la variación de la turbulencia del flujo del proceso, la variación de la cavitación del flujo del proceso, la variación de la distribución de calor aplicado selectivamente entre bobinas de conversión múltiples, la variación del gradiente de temperatura en un ambiente de temperatura variable, la variación de la zona de licuefacción en un ambiente de temperatura variable, la separación selectiva de un material convertido de manera carbonácea y lo

similar. En algunas modalidades, estos parámetros pueden ser determinantes del proceso en que su ajuste puede afectar y en consecuencia determinar el resultado del procesamiento de los materiales carbonáceos sólidos en el sistema de generación de gas.

Además, tales ajustes dinámicos pueden efectuarse en cualquier punto adecuado de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas con una entrada apropiada, que incluye tal vez, en un área de pre-tratamiento, en una cámara de pirólisis, en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, en un depurador de componentes del gas producto seleccionado, y lo similar, incluso como se incorpora en algunas modalidades en una sección modular de tal sistema de generación de gas. Adicionalmente, consistente con el carácter dinámico de tales ajustes, los ajustes pueden efectuarse automáticamente, tal vez mediante control computarizado. Tales ajustes dinámicos pueden permitirla rápida implementación del tiempo de respuesta de los ajustes, tal vez en tiempos tan pequeños como 0.5 segundos, menos de 1 segundo, menos de 2 segundos, menos de 2 segundos, menos de 4 segundos, menos de 5 segundos, menos de 10 segundos, menos de 15 segundos, menos de 30 segundos, menos de 45 segundos, menos de 60 segundos, menos de 90 segundos y lo similar.

Por supuesto, varias modalidades pueden implicar efectuar estos ajustes dinámicos en una variedad de modalidades adecuadas. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir establecer un punto de referencia ajustable y probar periódicamente la condición del proceso. Tal punto de referencia puede implicar llevar a cabo el procesamiento para una especificación establecida, tal como un tiempo,

temperatura, presión, o lo similar de referencia. De esta manera, la prueba periódica de la condición del proceso, por ejemplo, midiendo el tiempo de procesamiento, la temperatura, la presión o lo similar, puede permitir la determinación de las condiciones de procesamiento relativas al punto de referencia y al ajuste dinámico apropiado si se desactivan las condiciones reales del procesamiento. Ejemplos adicionales de las modalidades adecuadas pueden incluir la evaluación de un material carbonáceo sólido de alimentación, tal vez con un sistema de evaluación de alimentación, por ejemplo, mediante características tales como la química, el tamaño de partícula, la dureza, la densidad y lo similar, y el ajuste dinámico en respuesta de las condiciones del flujo del proceso en consecuencia. En algunas modalidades, los ajustes dinámicos en respuesta pueden implicar afectar el gas producto seleccionado, por ejemplo, tal vez incrementando la pureza, incrementando el contenido de BTU, reduciendo los contaminantes o creando un gas producto seleccionado que tiene una o más de estas propiedades.

Las modalidades pueden implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo. Esto tal vez puede implicar el establecimiento de condiciones, dentro del ambiente presurizado, a las cuales puede someterse los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, teniendo como objetivo la conversión de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en el producto deseado, por ejemplo, un gas producto seleccionado deseado. Tal ambiente, por supuesto, puede ser químico, lo cual puede implicar interacciones químicas en las cuales pueden precipitarse uno o más componentes de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, o tal vez simplemente

278
279

condiciones no químicas relacionadas con tales interacciones químicas, por ejemplo, tales como condiciones de temperatura, condiciones de presión, condiciones de fase o lo similar. Puede utilizarse el análisis estequiométrico para identificar afirmativamente las relaciones significativas entre los componentes de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y el producto deseado, por ejemplo, tales como las cantidades de tales componentes o tal vez las secuencias de reacción química mediante las cuales puede convertirse los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en el producto deseado. Cuando es apropiado, puede utilizarse la compensación estequiométrica para agregar o retirar los componentes químicos de acuerdo con las relaciones identificadas, por ejemplo, para crear un balance total de componentes en proporción a las relaciones identificadas. En varias modalidades, la compensación estequiométrica puede lograrse en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos mediante compensadores de ajuste estequiométricamente objetivos, por ejemplo, tales como cualquiera de varias entradas, salidas, inyectores, purgas, reguladores de flujo del proceso dinámicamente ajustables, y lo similar, adecuados, consistentes con los principios descritos en la presente.

Algunas modalidades pueden implicar el control estequiométrico del contenido de carbono de una manera significativamente apropiada para un gas producto seleccionado. Esto, tal vez, puede implicar la aplicación de los principios estequiométricos descritos en la presente para la relación entre el contenido de carbono de un material carbonáceo sólido de alimentación. Por ejemplo, tales aplicaciones estequiométricas pueden implicar cambiar las

cantidades de carbono a través de las varias etapas de procesamiento de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. El procesamiento puede implicar agregar el contenido de carbono a través de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal como para asegurar la completa interacción de las cantidades suficientes de carbono con otros materiales del procesamiento a través de las varias etapas de procesamiento del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Un objetivo puede ser lograr un contenido de carbono objetivo en un gas producto seleccionado, por ejemplo, tal vez de acuerdo con las proporciones molares de las secuencias de reacción química en las cuales puede participar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, o tal vez lograr las proporciones molares de carbono deseadas para otros componentes químicos del gas producto seleccionado objetivo. Por supuesto, este puede ser meramente un ejemplo de cómo puede controlares estequiométricamente el contenido de carbono, y no debe interpretarse como limitante de la manera en la cual puede aplicarse el control estequiométrico al contenido de carbono consistente con los principios descritos en la presente. Ejemplos adicionales para controlar el contenido de carbono pueden incluir agregar carbono, agregar monóxido de carbono, agregar gas combustible, agregar gas combustible presurizado, agregar gas combustible precalentado, agregar un material carbonáceo incompletamente descompuesto de manera pirolítica, agregar un material carbonáceo convertido de manera incompleta, agregar al menos parte del gas producto seleccionado, agregar al menos parte del gas producto seleccionado húmedo, y agregar al menos parte del gas producto seleccionado seco. Además, un

compensador de ajuste estequiométricamente objetivo, en varias modalidades, puede incluir por supuesto un compensador de ajuste de carbono estequiométricamente objetivo.

El establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, en algunas modalidades, puede implicar tal vez variar la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez como se describe en cualquier otra parte en la presente. De manera similar, tal establecimiento puede implicar tal vez, simplemente variar la salida del gas producto seleccionado, tal vez variando las cualidades del gas producto seleccionado como se describe en cualquier otra parte en la presente. Las variaciones de la entrada y salida, de esta manera, pueden variar, por supuesto, las relaciones entre los materiales de entrada y salida, tal vez creando una oportunidad adecuada para la aplicación de los principios estequiométricos tratados en la presente.

En algunas modalidades, el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo puede implicar la selección de un gas producto para salida, evaluar la entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, y determinar la secuencia de reacción química apropiada para producir el gas producto seleccionado a partir de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. La evaluación de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede emplear, por supuesto una evaluación estequiométrica, por ejemplo, tal como identificando las proporciones, cantidades y química de los componentes constituyentes de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, tal vez incluso como pueden encontrarse en relación a las secuencias de reacción química

posibles apropiadas para producir el gas producto seleccionado. Puede emplearse un sistema de evaluación adecuado, por ejemplo, como un sensor de química, un sensor de temperatura, un sensor de presión, un sensor de la composición de los materiales, un sensor de monóxido de carbono, un sensor de dióxido de carbono, un sensor de hidrógeno, un sensor de nitrógeno, un cromatógrafo de gas, un espectrómetro de masas o lo similar. Además, las modalidades pueden implicar además el suministro de reactivos químicos en una base estequiométrica, por ejemplo, suficientes para satisfacer las proporciones molares de una secuencia de reacción química, suficientes para hacer reaccionar químicamente sustancialmente de manera total los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, suficientes para producir un alto rendimiento del gas producto seleccionado, suficientes para acelerar temporalmente dicha secuencia de reacción química, o tal vez para efectuar otras consideraciones estequiométricamente objetiva. El suministro de tales reactivos químicos, por supuesto, puede efectuarse con la entrada de un reactivo químico estequiométricamente objetivo apropiado, por ejemplo, tal vez una entrada de proporción molar, una entrada de conversión de alimentación, una entrada de gas producto seleccionado de alto rendimiento, una entrada de catalizador o lo similar.

Un gas combustible en varias modalidades, puede utilizarse tal vez para establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo. Por ejemplo, la interacción del gas combustible con el ambiente químico puede crear condiciones estequiométricamente objetivas, por ejemplo, en donde el contenido de carbono dentro del gas combustible puede contribuir a ajustar estequiométricamente

los niveles de carbono dentro del ambiente químico. Por supuesto, este ejemplo puede ser simplemente ilustrativo de las propiedades estequiométricas del gas combustible y el gas combustible puede facilitar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo de otras maneras. Además, las modalidades mediante las cuales tal gas combustible puede utilizarse estequiométricamente, pueden ser consistentes con los principios descritos en cualquier parte en la presente. Por ejemplo, el gas combustible puede ser presurizado, tal vez a al menos 551.58 KPa (80 psi). El gas combustible puede precalentarse, tal vez a temperaturas apropiadas para una etapa dada del procesamiento, tales como de al menos 125°F, al menos 135°F, al menos 300°F, al menos 600°F, o al menos 1,640°F. El gas combustible puede reciclarse, tal vez incluyendo el reciclado en un área de pre-tratamiento, reciclado en una cámara de pirólisis, reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, reciclado en una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o reciclado en una bobina terciaria de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Además, puede considerarse que el uso estequiométrico de un gas combustible afecta al menos un parámetro determinante del proceso, tal vez como se describe en cualquier otra parte en la presente, tal vez elevando la temperatura, manteniendo la presión, elevando la presión, reaccionando químicamente, acelerando temporalmente una secuencia de reacción química, desplazando al menos parte del contenido de oxígeno de un material carbonáceo sólido de

203
284

alimentación, desplazando al menos parte del contenido de agua de un material carbonáceo sólido de alimentación, estableciendo afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo para dicho material carbonáceo sólido de alimentación y controlando estequiométricamente el contenido de carbono. Por supuesto, el uso estequiométrico de un gas combustible puede efectuarse mediante un inyector adecuado del gas combustible, consistente con los principios descritos en la presente.

En varias modalidades, el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo puede incluir agregar materiales benéficos al proceso y purgar los materiales superfluos al proceso. La adición de materiales benéficos al proceso puede tal vez simplemente implicar la adición de los materiales a un ambiente de proceso que tiende a beneficiar las condiciones estequiométricas, por ejemplo, suministrando los materiales para balancear las cantidades en proporción a las proporciones molares de una secuencia de reacción química o tal vez agregando los materiales para inducir o catalizar tales secuencias de reacción química. Ejemplos de materiales benéficos al proceso pueden incluir, pero no se limitan a, carbono, hidrógeno, monóxido de carbono, agua, agua precalentada, una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, vapor, vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, gas producto seleccionado, gas producto seleccionado húmedo y gas producto seleccionado seco. De manera similar, la purga de materiales superfluos del proceso puede implicar simplemente retirar los materiales superfluos, o tal vez incluso dañinos, para las condiciones estequiométricas, tal vez tales como contaminantes o incluso

excesos de los materiales del proceso que pueden tal vez utilizarse mejor a través del reciclado. Ejemplos de purga de materiales superfluos al proceso pueden incluir, pero no se limitan a, purga de oxígeno, purga de nitrógeno, o tal vez incluso de metales oxidantes y atracción electrostática de tales metales oxidados. Por supuesto, tal adición y purga puede lograrse mediante cualquier entrada o purga adecuada consistente con los principios descritos en la presente.

Algunas modalidades pueden implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo utilizando reciclado, tal vez como se describe en cualquier parte en la presente. Los principios estequiométricos en tales modalidades, pueden ser los mismos que se han descrito, siendo tal vez los materiales utilizados simplemente materiales reciclados regresados apropiadamente de varias áreas del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

El establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, en ciertas modalidades, puede incluir detectar al menos una condición del proceso y ajustar dinámicamente al menos un parámetro determinante del proceso, tal vez como se describe en cualquier parte en la presente. Tal establecimiento, en algunas modalidades, también puede incluir evaluar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y ajustar dinámicamente en respuesta al menos un parámetro determinante del proceso, de nuevo, tal vez como se describe en cualquier parte en la presente. En algunas modalidades, el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, puede implicar retirar el agua de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación en un

paso crítico del agua, que tal vez, puede ser una temperatura y presión críticas para un material carbonáceo sólido de alimentación dado a las cuales el agua puede pasar fuera del material de alimentación.

Ciertas modalidades pueden establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo en múltiples etapas. Por ejemplo, tal establecimiento puede implicar precalentar los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, controlar el contenido de oxígeno dentro del material de alimentación, tal vez con un sistema de desplazamiento de oxígeno, y descomponer pirolíticamente los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. Por supuesto, este ejemplo puede ser meramente ilustrativo de cómo puede establecerse un ambiente químico estequiométricamente objetivo en múltiples etapas, y no debe interpretarse como limitante de la manera en la cual puede efectuarse tal establecimiento en etapas múltiples.

Varias modalidades pueden implicar afectar el procesamiento dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos con especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa. Por ejemplo, las modalidades pueden incluir inyectar las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas o tal vez incluso en los componentes del sistema de generación de gas a través de los cuales se dirige la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, utilizando un inyector para especies las acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, dirigiendo la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas mediante un inyector de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de

manera negativa, y lo similar. La inyección de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de tal manera, puede tal vez ponerlas en contacto con los materiales carbonáceos introducidos en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, incluyendo, por ejemplo, en un área de pre-tratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, un depurador de componentes del gas producto seleccionado y lo similar.

En algunas modalidades, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa pueden incluir una solución acuosa que tiene una carga neta negativa, tal vez que tiene un contenido de especies cargadas negativamente que excede la demanda de fondo de contaminantes para el contenido de especies cargadas negativamente. Ejemplos de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, pueden incluir una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado y oxígeno cargado negativamente, una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado y oxígeno molecular de singulete, una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado e hidróxido, una solución acuosa que contiene peróxido de hidrógeno saturado y radicales de hidróxido, una solución acuosa que contiene especies de oxígeno cargado negativamente de cadena larga, una solución acuosa activada con peroxilo, una solución acuosa activada con nitroxilo, una solución acuosa oxigenada, una solución acuosa de vapor de oxígeno ionizado y lo similar.

Una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, en algunas modalidades, puede tal vez precalentarse. Por supuesto, el precalentamiento puede

lograrse de cualquier manera adecuada consistente con los principios descritos en la presente, por ejemplo, tal vez utilizando un precalentador adecuado, tal vez como un quemador combustivo o un calefactor eléctrico. En ciertas modalidades, el precalentador para una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, puede ser tal vez un alojamiento del proceso del sistema de generación de gas, tal como tal vez un alojamiento de la cámara de pirólisis, un alojamiento del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o tal vez incluso un alojamiento de horno de caja (26) (Figuras 1; 2; 13; 14). Además, el precalentamiento de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede generar, por supuesto, vapor, tal vez vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa.

La manera en la cual la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede afectar el procesamiento dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, puede seleccionarse para lograr el resultado deseado, por ejemplo, tal vez para incrementar la pureza de un gas producto seleccionado, incrementar el valor BTU de un gas producto seleccionado, minimizar los contaminantes en el gas producto seleccionado, y lo similar. Tales resultados deseados pueden considerarse, por ejemplo, los productos de inyección después de la inyección de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa hacia una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, el uso de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa de esta manera, puede incluso considerarse como un ejemplo del ajuste dinámico de un parámetro determinante del proceso. Por

ejemplo, la afectación del proceso puede implicar reaccionar químicamente una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal vez con los materiales carbonáceos introducidos en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. En tales modalidades, la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa simplemente puede ser un reactivo químico que participa en una o más secuencias de reacción química con el material carbonáceo, por ejemplo, para producir componentes de hidrógeno del gas producto seleccionado, para producir componentes de carbono del gas producto seleccionado, para disminuir los contaminantes de hidrocarburos, para incrementar el monóxido de carbono, para incrementar el gas de hidrógeno y lo similar. Además, el uso de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa como un reactivo químico puede implicar su uso como catalizador, por ejemplo, tal vez para acelerar temporalmente una o más de las secuencias de reacción química, o tal vez incluso para maximizar el rendimiento de una o más de las secuencias de reacción química. En algunas modalidades, tales usos de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa pueden incluso ser parte del establecimiento de un ambiente químico estequiométricamente objetivo y del control estequiométrico del contenido de carbono. Algunas modalidades pueden implicar el uso coactivo de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa con otros materiales del proceso, por ejemplo, inyectando la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa coactivamente con un gas combustible.

Por consiguiente, la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede

utilizarse en una variedad de aplicaciones del procesamiento dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. En modalidades que tienen una química específica de entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación, pueden proporcionarse volúmenes ajustables de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa seleccionadas, por ejemplo, tales como agua oxigenada ionizada más reactiva y tal vez pueden inyectarse y tal vez liberarse por vapor en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, tal vez hacia una o más bobinas de conversión de carbonáceos de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples. Esto puede ocasionar también reacciones térmicas de turbulencia de vapor-cavitación adicionales. La presencia de la especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas puede proporcionar que se presente una conversión de carbono y reacciones de conversión de vapor más rápidas y más completas, por ejemplo, dentro de una cámara de pirólisis. Adicionalmente, las modalidades pueden tener la capacidad para ajustar dinámicamente los parámetros determinantes del proceso que pueden lograr la generación de proporciones óptimas de energía en la producción del gas producto seleccionado, la disminución de la contaminación por CO_2, y el incremento o el ajuste de más altas proporciones de salida de energía deseadas de hidrógeno y monóxido de carbono, incluyendo tal vez la capacidad de ajustar el proceso para producir más altas fracciones de porcentaje de salida del contenido de metano.

Además las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa pueden reciclarse, tal vez para

alcanzar casi el 100% de reciclado, tal vez en un proceso de espira cerrada dentro de un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, y tal vez para incluso exceder el estándar ambiental para el reciclado de tales especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa. En varias modalidades, tales especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa pueden ser una sustancias de solubilización recuperada de contaminantes de un depurador de componentes del gas producto seleccionado. A través del reciclado, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez como agua ionizada y saturada con peróxido, pueden proporcionarse constantemente para cumplir varios requerimientos de control de volumen del agua del proceso dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. Por ejemplo, los usos del reciclado de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, pueden incluir el reciclado en un área de pre-tratamiento, el reciclado en una cámara de pirólisis, el reciclado en un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, la solubilización de un gas combustible en una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, la re-solubilización de al menos un contaminante en una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, la regeneración de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa y la regeneración del vapor de una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa.

Dentro del depurador de componentes del gas producto seleccionado, puede aplicarse la oxidación acelerada y la reducción de las especies acuosas electrostáticamente

mejoradas de manera negativa, tal vez como en aplicaciones químicas in situ, conjuntamente con la condensación del agua helada, lo cual puede proporcionar el aislamiento de artículos tales como brea soluble, fenoles, vapores de hidrocarburo orgánico, contaminantes en partículas e incluso CO_2 soluble y retiros de azufre de varios componentes del gas producto seleccionado para producir un gas producto seleccionado depurado. También pueden utilizarse especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recicladas, tal vez de un depurador de componentes de gas producto seleccionado, para depurar el gas combustible para mantener la calidad del aire ambiental del gas combustible de salida a o cerca de una descarga de cero, cuando el gas combustible puede descargarse hacia la atmósfera.

Una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa puede generarse en varias modalidades, tal vez mediante una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa. Tal unidad puede incluso integrarse en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, tal como para permitir la generación en el sitio de las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa y dirigir la comunicación con una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Por ejemplo, tal unidad puede encontrarse unida a un inyector de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de un depurador de componentes del gas producto seleccionado. En las modalidades, puede tener lugar una generación inicial de vapores de oxígeno ionizado dentro de una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez un sistema cilíndrico de ionización de gas (31) tal como

PCT
293

se muestra en las Figuras 1; 2; 10; 11; 16. Esto puede proporcionar una producción eficiente y de alta proporción de vapores reactivos y de oxígeno activado y ionizados. Tal unidad en algunas modalidades, puede ser un generador de plasma de ion de vapor VIP™, aunque su uso no debe tomarse como limitante de la tecnología inventiva solamente a tales modalidades. El uso de una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, de nuevo tal vez como un VIP™, puede referirse a la producción de oxígeno ionizado, iones de gas de vapor de peroxilo asociado, o lo similar. Tal unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa puede proporcionar una unidad de tratamiento de sustancias de solubilización de contaminantes eficiente. Los componentes pueden optimizarse para generar una plétora de especies de oxígeno de singulete altamente reactivas a partir del oxígeno en el aire. Esto puede ocurrir bajo circunstancias que también alientan la recombinación secundaria con agua, tal vez vapor de agua o vapor, tal como para producir iones de vapor de gas de hidróxido y peróxido de hidrógeno adicionales. En varias modalidades, tales como las mostradas en las Figuras 10 y 11, una unidad de generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa puede incluir, pero no requiere, los elementos siguientes:

elemento (84) módulo de suministro de energía LECTRON

elemento (85) generador de "emisión (variable) de plasma" LECTRON

elemento (86) reactor de ionización de aluminio "Spectral-Physics" (enfriado con aire)

elemento (87) módulo de suministro de energía

electrónico primario

elemento (88) AIR-INTAKE (1.5 filtro de entrada amplia de "anillo" de aire (aire atmosférico de nitrógeno/oxígeno como fuente del tratamiento ambiental)

elemento (89) puerto de suministro (salida) del ion de vapor generado VIP-TM

elemento (90) iones de vapor de gas $O_2/O_2/0-0/e/OH$ (también genera H_2O_2 y "sub-productos de reacción" intermediarios de los anteriores)

elemento (91) inyección por bomba ("educción de vórtice") hacia el flujo de agua contaminada

elemento (92) rotación de la línea de retorno a 45 grados

elemento (93) tanque de contacto del depurador de flujo de recirculación (rocío de vapor) "H2O ionizada"

elemento (94) conexión de saliente de tubería 3'' de diámetro

elemento (95) cruce de 3''

elemento (96) tubo en T de reducción de 3'' x 2''

elemento (97) válvula de 3''

elemento (98) drenaje

elemento (99) módulos de tratamiento del sistema dual (óptimos)

elemento (100) flujo al equipo de tratamiento del proceso de "generación de gas de flujo introducido"

elemento (101) bombas del inyector venturi 7.5 H.P. (construcción de acero inoxidable #316)

elemento (102) (4) generadores de VIP-TM de alta intensidad de "oxígeno ionizado"

elemento (103) (4) conexiones roscadas de inyectores venturi All de 1''

elemento (104) tubería de retorno de acero inoxidable (cada venturi) de 1'' de diámetro

la generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa puede implicar el uso de oxígeno de singulete. Esta especie de oxígeno ionizado puede referirse en la literatura académica y publicada como el ion de superóxido. Los iones de vapor de superóxido pueden emplearse dado que pueden ser capaces de fuertes reacciones de oxidación o reducción. En las modalidades, el ion de superóxido puede producirse en conjunción con el sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos para generar especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, por ejemplo combinando una especie de oxígeno de singulete con agua y generando especies de oxígeno cargadas negativamente de cadena larga, hidróxido, peróxido de hidrógeno, peroxilo o lo similar. Además, tal uso de oxígeno de singulete puede producir múltiples efectos benéficos al procesamiento. Por ejemplo, las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa producidas a partir de tal oxígeno de singulete pueden utilizarse en la conversión de carbonáceos, tal vez en la conversión térmica, la conversión de vapor, la desvolatilización o lo similar. Ejemplos adicionales pueden incluir la liberación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez un barrido de peroxilo $-HO_2$ y iones de vapor altamente reactivos, dentro y a través de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, en ciertas modalidades.

La Tabla 2 ilustra lo que puede ser representativo de algunas de las principales secuencias de reacción química, mediante las cuales pueden formarse varias especies

electrostáticamente mejoradas de manera negativa, tal vez para su uso en la generación de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa y tal vez incluyendo iones de oxígeno molecular de singulete. Por supuesto, estas son meramente ilustrativas de tales secuencias de reacción química y no deben interpretarse como limitantes de la tecnología inventiva. La Tabla 2 puede mostrar una reacción del oxígeno atmosférico, bajo la influencia de energía ultravioleta ("UV") de corta longitud de onda y un campo magnético (referido por los símbolos "MAG.E") dado que puede formar una molécula de oxígeno polarizada o magnética, y por tanto puede disociarse en una especie de ion de oxígeno molecular de singulete (también conocida como iones de superóxido), que puede ser altamente reactiva. La Tabla 2 también puede mostrar la formación de ozono, que en sí puede ser extremadamente reactivo, y que también puede disociarse para formar iones de oxígeno molecular de singuletes. La Tabla 2 también puede mostrar que el gas de oxígeno molecular de singulete puede reaccionar además con vapor de agua y puede formar peróxido de hidrógeno y tal vez radicales de hidróxido. Como se ilustra en la Tabla 2, el oxígeno ionizado puede reaccionar también para formar varias combinaciones de peróxido de hidrógeno y/o hidróxido en agua.

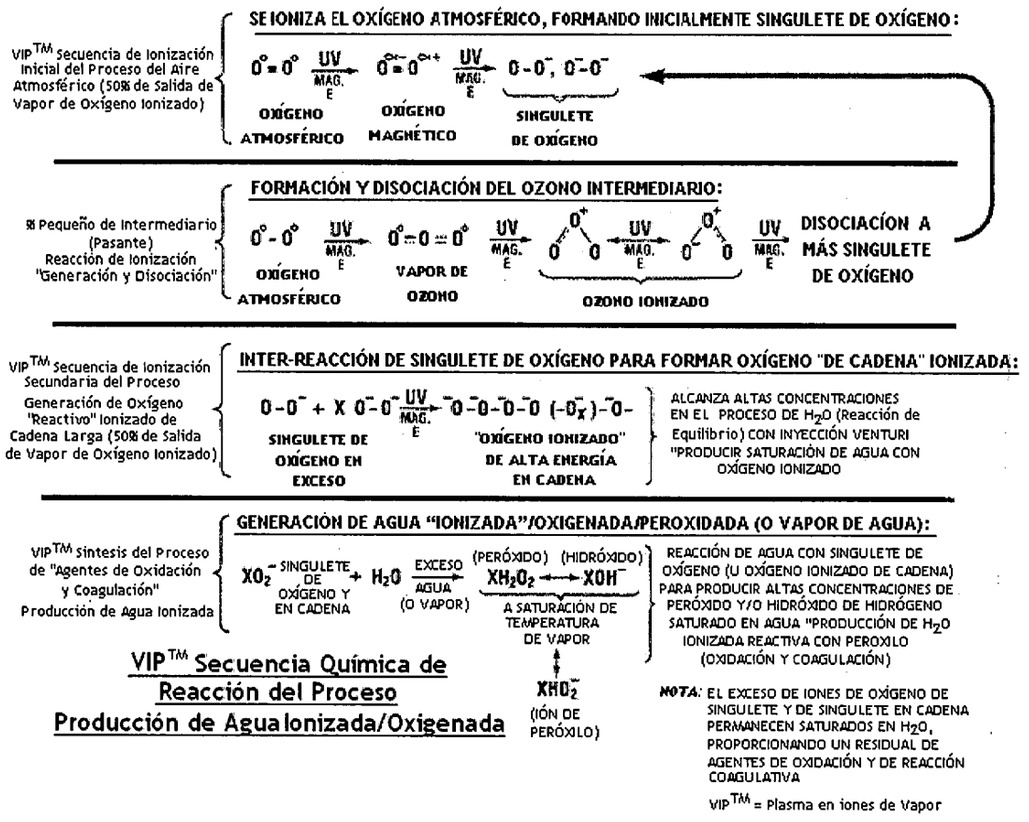


Tabla 2

Varias modalidades pueden implicar producir un gas combustible dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, por ejemplo, dentro de la zona de generación de gas combustible del sistema de generación de gas. Tal zona de generación de gas combustible puede incluir, por ejemplo, un alojamiento del proceso del sistema de generación de gas, tal vez en donde un quemador combustivo puede producir gas combustible y puede encontrarse encerrado dentro de un alojamiento de calor combustivo para calentar parte de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Además, tal gas combustible producido en las modalidades, puede reciclarse hacia otras áreas del sistema de generación de gas, tal vez a un área de pre-tratamiento, una cámara de pirólisis, un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, una bobina preliminar de conversión de un recipiente de conversión

2017
298

carbonácea de bobinas múltiples, una bobina secundaria de conversión de un recipiente de conversión de carbonáceos, una bobina terciaria de conversión de un recipiente de conversión de carbonáceos o lo similar. Tal reciclado puede implicar dirigir el gas combustible reciclado en través de una trayectoria de reciclado del gas combustible anexa a la zona de generación de gas combustible, tal vez hacia una entrada de reciclado del gas combustible de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, en donde el gas combustible reciclado puede inyectarse hacia la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas con un inyector de gas combustible.

El gas combustible reciclado, por supuesto, puede utilizarse de cualquier manera apropiada consistente con los principios descritos en la presente, tal como para afectar el parámetro determinante del proceso del sistema de generación de gas. Por ejemplo, la afectación del parámetro determinante del proceso puede incluir elevar la temperatura, en donde el inyector de gas combustible puede configurarse como un calefactor. La afectación del parámetro determinante del proceso también puede incluir mantener o elevar la presión, en la cual el inyector del gas combustible puede configurarse como un sistema de presión. La afectación del parámetro determinante del proceso también puede incluir reaccionar químicamente el gas combustible o acelerar temporalmente la secuencia de reacción química con un gas combustible, en el cual el inyector del gas combustible puede configurarse como un inyector de reacción química o tal vez incluso como un inyector de catalizador, según sea apropiado. La afectación del parámetro determinante del proceso también puede incluir desplazar el contenido de oxígeno o el

contenido de agua desde los materiales carbonáceos sólidos de alimentación, en el cual el inyector de gas combustible puede configurarse como un sistema de desplazamiento de oxígeno o un sistema de desplazamiento de agua, respectivamente. La afectación del parámetro determinante del proceso también puede implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo y el control estequiométrico del contenido de carbono, en el cual el inyector de gas combustible puede configurarse como un compensador de carbono estequiométricamente objetivo. Además, la presurización del gas combustible puede ser por ejemplo, a al menos 551.58 KPa (80 psi) y el precalentamiento del gas combustible puede ser a al menos 125°F, al menos 135°F, al menos 300°F, al menos 600°F, o incluso a al menos 1,640°F.

Varias modalidades pueden implicar el ajuste selectivo de la velocidad de flujo del proceso a través de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, por ejemplo, con un regulador de velocidad de flujo selectivamente ajustable. El ajuste de tal velocidad de flujo del proceso puede incluir ajustar las características de flujo de los materiales carbonáceos introducidos en la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Un ejemplo, en varias modalidades, puede implicar regular la proporción de presión a velocidad para un flujo del proceso a través del recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, tal como manteniendo la presión de al menos 551.58 KPa (80 psi), manteniendo la velocidad de flujo de al menos 5,000 pies por minuto, o tal vez manteniendo un valor numérico Reynolds de al menos 20,000. Otro ejemplo, en varias modalidades, puede implicar la descomposición

pirolíticamente de manera dominante de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación y la conversión de carbonáceos aceleradamente de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pirolíticamente descompuesto de manera dominante, por ejemplo, en donde los materiales carbonáceos sólidos de alimentación puede retenerse dentro de una cámara de pirólisis por más de aproximadamente 4 minutos, y en donde el material carbonáceo pirolíticamente descompuesto puede convertirse de manera carbonácea de aproximadamente 4 segundos a aproximadamente 10 segundos.

En algunas modalidades, el ajuste selectivo de una velocidad de flujo del proceso puede lograrse con un inyector venturi, tal vez para regular la velocidad de flujo del proceso. Un inyector venturi puede tal vez regular el flujo del proceso utilizando los efectos Bernoulli logrados a través de un tubo de constricción variable, tal vez configurado en forma de un venturi. En algunas modalidades, un inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) puede proporcionar una unidad de cavitación u otra de turbulencia de alto mezclado, tal vez una fuente de punto, que puede contribuir a incrementar el contacto de conversión de corriente de alta eficiencia, tal vez con el paso de un material de carbono en partículas. El diseño del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2) ilustrado en la Figura 8; 9, puede incluir una entrada, tal vez una entrada de vapor, una entrada de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa o una entrada de gas producto seleccionado, tal como en un puerto de inyección (51) (Figuras 1; 2), mediante lo cual puede proporcionarse un mezclado completo del flujo de rotación de una sustancia introducida. Por ejemplo, las proporciones de reacción de la bobina de

conversión, tal vez en el recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, pueden acelerarse con la mezcla de los reactivos o la colisión de manera cavitacional uno con el otro. El mezclado sustancial, incluyendo tal vez de una turbulencia de mezcla-atomización de más del 90% y tal vez una turbulencia de mezcla-atomización casi cercana al 100%, puede presentarse también en el flujo del proceso que pasa a través del cuello del cuerpo del inyector venturi. También el cuerpo del puerto de salida del inyector venturi, puede ajustarse con un anillo de paro-bloqueo, que puede crear una zona adicional de turbulencia intensa y secundaria, tal vez impidiendo el flujo del proceso.

Un puerto de inyección (51) puede disponerse en un inyector venturi (17) en cualquier configuración adecuada, por ejemplo, tal vez tangencialmente colocado en el cuello del inyector venturi (17). Además, el puerto de inyección (51), por supuesto, puede configurarse para inyectar cualquier sustancia adecuada en el inyector venturi (17) y por supuesto, consecuentemente, para inyectar la sustancia en una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas, consistente con los principios descritos en la presente. Por ejemplo, el puerto de inyección (51) en varias modalidades, puede incluir un puerto de inyección del gas combustible, un puerto de inyección de gas combustible presurizado, un puerto de inyección de gas combustible precalentado, un puerto de inyección de gas combustible reciclado, un puerto de inyección de agua, un puerto de inyección de agua precalentada, un puerto de inyección de agua reciclada, un puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, un puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera

negativa precalentadas, un puerto de inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recicladas, un puerto de inyección de vapor, un puerto de inyección de vapor reciclado, un puerto de inyección de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, un puerto de inyección de vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa reciclado, un puerto de inyección de gas producto seleccionado, un puerto de inyección de gas producto seleccionado húmedo, un puerto de inyección de gas producto seleccionado seco y un puerto de inyección de gas producto seleccionado reciclado.

El uso del inyector venturi (17) (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) puede proporcionarse en cualquier ubicación o ubicaciones adecuadas de una trayectoria de flujo del proceso de generación de gas para regular las proporciones o las características de flujo, tal vez tal como se muestra para algunas modalidades en las Figuras 2; 8; 9; 14. Estos pueden conectarse con una unidad por cada una de las bobinas de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, como puede instalarse en un lado del flujo del proceso hacia debajo de cada bobina de conversión, o en otras ubicaciones de control de la trayectoria de flujo del proceso de generación de gas. Las posiciones alternas del inyector venturi pueden proporcionarse como parámetros adicionales determinantes del proceso dinámicamente ajustables. La posición de los inyectores venturi puede alterarse para proporcionar altos niveles adicionales de las eficiencias de flujo del proceso, tal como cuando los inyectores venturi (17) pueden conectarse cada uno en el lado de salida de cada uno de los ciclones (20) (Figuras 1; 2; 14). Los parámetros determinantes del proceso dinámicamente

202
307

ajustables que pueden definir el número específico y tal vez óptimo de inyectores venturi (17) y que pueden instalarse dentro de la longitud total de una espira de proceso cerrada de la bobina-ciclón de conversión, también pueden ser una función para identificar la energía disponible y el contenido de carbono de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación. En algunas modalidades, por ejemplo, puede ser necesario instalar no más de cuatro inyectores venturi (17), tal vez debido a que la caída de presión total, o las pérdidas principales pueden incrementar la proporcionalidad. Puede ser necesario mantener una presión mínima cerca de la bobina de conversión de 551.58 KPa a 689.48 KPa (80 psi a 100 psi), conjuntamente con un flujo del proceso de rendimiento operando a alta velocidad, tal vez de una velocidad mínima de aproximadamente 5,000 pies por minuto a través de la instalación de bobina-ciclón de conversión total, dado que la proporción de presión a velocidad puede representar una variable de control operacional en algunas modalidades. La configuración exacta y el número de inyectores venturi (17) instalados puede terminarse tal vez en consecuencia, de manera que puede mantenerse constantemente la presión de la bobina de conversión y las velocidades de flujo del proceso en un nivel deseado.

En algunas modalidades, el inyector venturi (17) puede incluir un puerto de inyección, a través del cual la provisión de la inyección de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de corriente lateral, tales como agua saturada con peróxido de hidrógeno, puede inducir una actividad excitada de reacción del estado de vapor a través de la longitud de las bobinas de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas

múltiples. Esto puede también acelerar las reacciones de destrucción del dióxido de carbono y tal vez incluso puede incrementar sustancialmente la generación de monóxido de carbono e hidrógeno. Esto puede entenderse siguiendo la siguiente secuencia de la ecuación de reacción, Tabla 3:

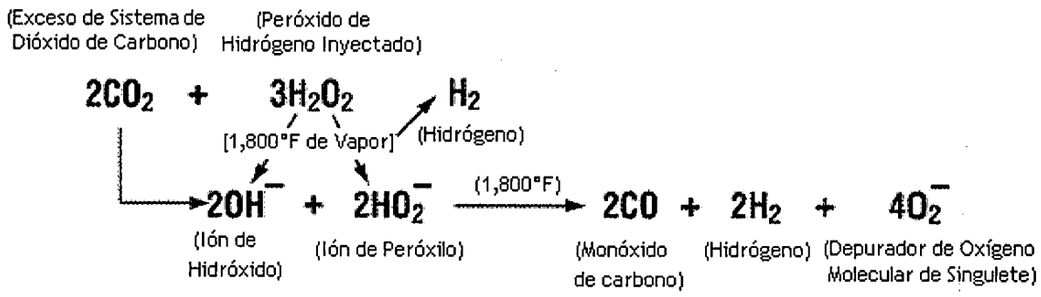


Tabla 3

La base científica de este agotamiento de CO_2, como puede ocurrir dentro del flujo del proceso de generación de gas dirigido a través de las bobinas de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, puede ser contingente a la generación del oxígeno molecular de singulete (O_2-), tal como puede producirse para su combinación con agua para producir una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, tal como agua saturada con peróxido de hidrógeno. Esto puede hacerse como se muestra en la Tabla 3. Cuando el oxígeno de singulete, tal vez agua saturada con peróxido, puede inyectarse en las bobinas de conversión (19) (Figuras 1; 2; 3; 4; 14) de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, este puede convertirse en un ion de peroxilo de HO_2- en estado liberado tal vez excitado, que puede reaccionar con la corriente de flujo del proceso de generación de gas. Las modalidades pueden producir, de manera similar, un ion de vapor de HO_2-, y este puede

304
305

inyectarse de manera similar en el proceso de conversión.

En ciertas modalidades, el flujo a través de tres o cuatro inyectores venturi (17) conectados (Figuras 1; 2; 8; 9; 14) puede variar a una presión de entre aproximadamente 551.58 KPa a aproximadamente 689.48 KPa (aproximadamente 80 psi y aproximadamente 100 psi), y la presión puede mantenerse a través de áreas tales como las bobinas de conversión de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples (19) (Figuras 1; 2; 3: 4: 14) tal vez a través de los ciclones asociados conectados tales como los ciclones (20) (22) y (23), respectivamente, (Figuras 1; 2; 3; 4; 14). En las modalidades, esta presión puede tal vez superar la contra-presión acumulada total o la suma de las pérdidas principales dentro de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, o tal vez ser capaz de sostener óptimas velocidades del proceso de generación de gas, tales como no menores que aproximadamente 5,000 pies por minuto a través del recipiente. Tal vez, incluso a una velocidad por arriba de o apropiada, pueden lograrse números Reynolds de 20,000+ para asegurar que las breas, fenoles, hidrocarburos y otros inorgánicos o particulados de polvo, pueden colocarse en placas o comenzar a aglomerarse dentro de los componentes de bobina de conversión. Los materiales carbonáceos, tal vez partículas orgánicas de escoria particuladas o atomizadas, también pueden reaccionar completamente en el flujo del proceso de generación de gas, tal vez con vapor a alta presión generado dentro de las bobinas de conversión, tal vez con paso de agua o tal vez siendo la fuente del vapor una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa. Las modalidades también pueden producir reacciones de desplazamiento y conversión de carbono altamente

eficientes. En las modalidades, el tiempo total de conversión dentro de un recipiente de conversión carbonácea de bobinas múltiples, que incluye tal vez los tiempos de retención del ciclón, puede diseñarse para mantenerse por el proceso, incluso en el rango de 4 segundos a 10 segundos y tal vez dependiendo del tonelaje diario de producción de materiales carbonáceos sólidos de alimentación que puedan desearse. La automatización computarizada, tal vez acoplada con la lectura continua de la instrumentación en línea del espectrómetro de masas y de la cromatografía de gas, puede incluirse para proporcionar funciones que pueden determinar fácilmente los ajustes dinámicos tal vez para optimizar los parámetros determinantes del proceso, tales como las velocidades del flujo del proceso, las presiones del flujo del proceso y/o tal vez de los puntos de referencia operacionales del número Reynolds. Este procedimiento de control puede asegurar tal vez que el gas producto seleccionado limpio, tal vez con una contaminación mínima de CO_2 e hidrocarburo residual, puede producirse a un alto valor de energía BTU. Las proporciones molares controladas de los componentes del gas producto seleccionado, por ejemplo, tales como las proporciones molares de al menos 1:1 de monóxido de carbono a hidrógeno, y tal vez proporciones molares de hasta aproximadamente 20:1 de monóxido de carbono a hidrógeno, pueden producirse en el gas producto seleccionado y tal vez pueden mantenerse de manera consistente, con contaminantes con un contenido fraccionario o incluso no sustancial de dióxido de carbono, un contenido de óxido de nitrógeno o un contenido de óxido de azufre presente en el gas producto seleccionado generado.

Al utilizar los principios descritos en la

presente, las modalidades pueden implicar la creación de un contenido de gas producto seleccionado de alta energía. Por ejemplo, la creación de tal contenido de gas producto seleccionado de alta energía puede implicar el incremento de su valor BTU. Las etapas del procesamiento que tienden a incrementar el valor BTU, pueden emplearse a modo de crear un gas producto seleccionado de mayor valor BTU en comparación con las etapas de procesamiento que utilizan las técnicas de gasificación convencionales. Por consiguiente, las modalidades pueden implicar la producción de un gas producto seleccionado que tiene un valor BTU de al menos 263.76 KJ (250 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 263.76 KJ (250 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar 0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 369.27 KJ (350 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3)a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 474.78 KJ (450 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), que tiene un valor BTU de aproximadamente 580.28 KJ (550 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3), y que tiene un valor BTU de aproximadamente 685.79 KJ (650 BTU) por pie cúbico estándar (0,03 m^3) a aproximadamente 791.29 KJ (750 BTU) por pie cúbico estándar(0,03 m^3). En varias modalidades, las entradas variables de los materiales carbonáceos sólidos de alimentación pueden, no obstante, dar como resultado valores BTU consistentes para el gas producto seleccionado producido, tal vez variando la cantidad del gas producto seleccionado

308

producido en proporción de cantidad con el valor BTU del material carbonáceo de alimentación de entrada.

Además, la creación de un contenido de gas producto seleccionado de alta energía puede implicar la pureza del gas producto seleccionado. De nuevo, las etapas del proceso que tienden a incrementar la pureza pueden emplearse tal vez de manera que incrementen la pureza en comparación con las etapas de procesamiento que utilizan técnicas de gasificación convencionales. La purificación de un gas producto seleccionado puede implicar, por ejemplo, aislar o tal vez retirar uno o más contaminantes. Por ejemplo, la purificación de un gas producto seleccionado en varias modalidades, puede implicar minimizar el contenido de óxido de nitrógeno del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de óxido de silicona del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de dióxido de carbono del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de azufre del gas producto seleccionado, minimizar el contenido de vapor orgánico del gas producto seleccionado y minimizar el contenido de metal del gas producto seleccionado.

Las etapas del procesamiento utilizadas para crear un gas producto seleccionado de alta energía pueden ser como se han descrito en la presente y, por ejemplo, pueden incluir, pero no pueden limitarse a, el procesamiento con una especie acuosa electrostáticamente mejorada de manera negativa, el procesamiento con un gas producto seleccionado reciclado, el procesamiento con un vapor mejorado electrostáticamente de manera negativa, el procesamiento con un gas combustible, la variación del tiempo de retención del proceso, el procesamiento en al menos una bobina preliminar de conversión y una bobina secundaria de conversión, el

reciclado de un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto de manera incompleta y el reciclado de un material carbonáceo convertido de manera incompleta.

También, utilizando los principios descritos en la presente, las modalidades pueden implicar la determinación de un gas producto seleccionado deseado para producción. Tal predeterminación puede implicar producir consistentemente un gas producto seleccionado predeterminado deseado a partir de variados materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada, tal vez en donde una o más de las etapas de procesamiento dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, pueden compensar las variaciones entre los materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada. Por ejemplo, la predeterminación, en varias modalidades, puede implicar el establecimiento afirmativo de un ambiente químico estequiométricamente objetivo, el control estequiométrico del contenido de carbono, el ajuste dinámico de al menos un parámetro determinante del proceso dentro del sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos, o lo similar. Tales ajustes, tal vez pueden conferir un alto grado de control sobre las características del gas producto seleccionado predeterminado. Por ejemplo, un gas producto seleccionado predeterminado, en varias modalidades, puede incluir un gas producto seleccionado de contenido variable de monóxido de carbono, un gas producto seleccionado principalmente de monóxido de carbono, un gas producto seleccionado con contenido variable de hidrógeno, un gas producto seleccionado principalmente de gas de hidrógeno, un gas producto de contenido variable de metano, un gas producto seleccionado principalmente de metano, un gas producto seleccionado

principalmente de monóxido de carbono y gas de hidrógeno y metano, un gas producto seleccionado con proporción molar controlada, un gas producto seleccionado con proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de desde 1:1 hasta 20:1 por volumen, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 1:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 2:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 3:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 5:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 10:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 1:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 2:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 3:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno

a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 5:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto seleccionado de proporción molar controlada que tiene una proporción molar de gas de hidrógeno a monóxido de carbono de al menos aproximadamente 10:1 a aproximadamente 20:1, un gas producto y un gas de síntesis. Además el gas producto seleccionado, en varias modalidades, puede incluir una materia prima base, en donde el gas producto seleccionado puede utilizarse como una base para aplicaciones del sistema de post-generación de gas, por ejemplo, como reserva para la producción de sustancias adicionales. Por consiguiente, el gas producto seleccionado, en varias modalidades, puede incluir tal vez una materia prima base de química variable, una materia prima base de combustible líquido, una materia prima base de metanol, una materia prima base de etanol, una materia prima base de diesel de refinería, una materia prima base de biodiesel, una materia prima base de dimetil-éter, una materia prima base de alcoholes mezclados, una materia prima base de generación de energía eléctrica, o una materia prima base de valor energético equivalente a gas natural.

Además, utilizando los principios descritos en la presente, las modalidades pueden implicar la producción de un gas producto seleccionado de alto rendimiento, tal vez incluso excediendo el rendimiento típico de los procesos convencionales de gasificación para el gas producto seleccionado producido a partir de un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada dado. Por ejemplo, tales altos rendimientos pueden implicar convertir más de aproximadamente el 95% de la masa de alimentación de un material carbonáceo sólido de alimentación en el gas producto seleccionado, convertir más de aproximadamente el 97% de la

masa de alimentación de un material carbonáceo sólido de alimentación en el gas producto seleccionado, convertir más de aproximadamente el 98% de la masa de alimentación de un material carbonáceo sólido de alimentación en el gas producto seleccionado, producir al menos aproximadamente 30,000 pies cúbicos estándar del gas producto seleccionado por tonelada del material carbonáceo sólido de alimentación o tal vez lograr una eficiencia de la conversión del carbono de entre 75% y 95% del contenido de carbono en un material carbonáceo sólido de alimentación convertido en el gas producto seleccionado. Además, el alto rendimiento, en ciertas modalidades, puede implicar expulsar sustancialmente el contenido de carbono de un material carbonáceo sólido de alimentación de entrada.

En algunas modalidades, la tecnología inventiva descrita en la presente puede configurarse en una forma modular y compacta, tal vez que pueda proporcionar una tecnología para la generación de un gas producto seleccionado que puede permitir condiciones operacionales de capacidad seleccionadas y que puede producir un gas producto seleccionado de muy alta pureza y de alta energía a partir de una variedad de materiales carbonáceos sólidos de alimentación de entrada, tal vez incluso virtualmente cualquier tipo de biomasa orgánica, entrada de carbón u otro material carbonáceo en bruto. Por supuesto, tal modularidad puede ser meramente un aspecto de la tecnología inventiva y no debe interpretarse como limitante de la tecnología inventiva solamente a las modalidades modulares. Los ajustes predeterminados en la operación de los tiempos de retención del proceso, las presiones de velocidad del gas, las proporciones de control de inyección de la especie acuosa

313

electrostáticamente mejorada de manera negativa, los parámetros de inyección del gas producto seleccionado reciclado y los parámetros de inyección del gas combustible, pueden incluirse para proporcionar además que la química de rendimiento final del gas producto seleccionado generado se module, por ejemplo, como puede relacionarse a la producción de grandes volúmenes tal vez no contaminados de productos secundarios tales como combustibles líquidos, generación de electricidad, gas de hidrógeno y lo similar. Pueden incluirse parámetros operacionales del punto de referencia tales como el control progresivo de la temperatura de desvolatilización, velocidad del gas y tiempo de reacción ajustables, adiciones variables de agua, tal vez de vapor, por química de mejoramiento negativo electrostático, o capacidades de balance de energía operacional de la conversión básica de vapor. La descarga ambiental más allá de lo óptimo, o tal vez la descarga de cero, pueden mantenerse en algunas modalidades, tal vez reciclando internamente los gases de combustión expulsados. En las modalidades, puede incluirse un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa para proporcionar la posibilidad de que un alto porcentaje, o incluso el 100%, del reciclado y reutilización de agua altamente purificada, se regrese constantemente al proceso. En las modalidades, pequeños volúmenes de agua residual del proceso o el exceso drenado del sistema, pueden ser relativamente puros y tal vez pueden evaporarse instantáneamente con la aplicación de un exceso de calor en el sistema, tal vez sin descarga al ambiente. Además, los procesos del agua electrostáticamente mejorada de manera negativa puede incluirse para depurar y purificar las

613
314

liberaciones de rastro de expulsión del gas combustible, incluyendo, si y cuando sea aplicable, cumplir con las regulaciones de control relevantes de calidad de emisión de aire. Las modalidades incluso pueden proporcionar un mantenimiento total bajo y un diseño simple del sistema de operación que puede ser económicamente viable para una variedad de aplicaciones dadas.

Algunas modalidades pueden proporcionar un sistema de generación del gas producto seleccionado de flujo de entrada. En algunas modalidades, los parámetros del proceso pueden permitir muchos tipos disponibles y variados de desechos carbonáceos o de materiales de alimentación comerciales, tales como desechos de madera, basura, sólidos de lijado, abono, biomasa agrícola u otra ambiental, neumáticos de caucho triturados, carbón y lo similar, todos para su proceso mediante un diseño de plataforma básica. En las modalidades, la energía puede liberarse y recuperarse como un gas producto seleccionado, que contiene tal vez altas proporciones de combustión de un contenido ajustable de CO y H_2, conjuntamente con una generación de subproducto secundario de agua, dióxido de carbono, e hidrocarburos ligeros que pueden tal vez enlazarse con compuestos volátiles, pero tal vez condensables, orgánicos e inorgánicos adicionales, tal vez contaminantes. Las impurezas pueden retirarse también dentro de una sección de depuración de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa secundarias.

Como una alternativa al uso de carbón como el material de alimentación comercialmente disponible (e.g., una alimentación tal vez con un contenido de conversión de carbono consistente), puede encontrarse una variedad de

recursos de biomasa sin carbón disponible, tal vez amplia y demográficamente dispersos. Estos pueden variar ampliamente en sus características químicas heterogéneas. Las modalidades de la tecnología inventiva pueden proporcionar una aplicación del sistema para un amplio espectro ajustable, tal vez incluso cercana al diseño universal de control del proceso de generación del gas producto seleccionado y pueden proporcionar además un sistema operacional, económico, eficiente que tal vez puede ser completamente capaz de procesar casi cualquier tipo de alimentación carbonácea de entrada y de generar una producción de gas producto seleccionado de alta energía. Las modalidades de la tecnología inventiva también pueden ser capaces de disponibilidad en el mercado en todo el mundo y pueden proporcionar una disponibilidad alternativa del gas producto seleccionado al mercado mundial.

Las Figuras 18 a 22 muestran una modalidad portátil o "de compartimento" de la invención. Como puede entenderse a partir de la Figura 18, esta modalidad puede incluir un compartimento o unidad de reactor aislada (211). Esta unidad de reactor aislada (211) puede rodearse por un área refractaria (212). El área refractaria (212) puede incluir una envoltura refractaria sellada (213). La alimentación (214) puede proporcionar el material a la unidad de reactor aislada (211), como se muestra. Entonces puede actuarse sobre el material en una cubierta superior de pirólisis (215) y tal vez subsecuentemente en una cubierta inferior de conversión de vapor (220). Cada una de estas cubiertas puede realmente ser cubiertas giratorias en carrusel (216). Estas cubiertas giratorias en carrusel (216) pueden encontrarse alineadas con un eje de accionamiento en carrusel (217) que

puede encontrarse soportado por un soporte superior de cojinete (218) y tal vez por un cojinete de pivote inferior de sello de aceite (219). La unidad de reactor aislada (211) completa puede encontrarse rodeada al menos parcialmente por una cámara de gas combustible (221). Por las razones tratadas anteriormente, pueden incluirse también toberas o inyectores de agua ionizada (222). El material usado puede caer hacia una caída de cenizas (223) que puede pasar a través de una válvula de cierre de aire (224), una barrena de cenizas (226) y finalmente hacia un contenedor de recolección de cenizas (227). El sistema puede accionarse mediante un accionados de caja de engranes (225).

Para proporcionar el material de alimentación de entrada, una modalidad puede incluir una sección de alimentación (229). La sección de alimentación (229) puede proporcionar el material desde un perno de contenedor o lo similar. Tal vez a través de múltiples inyectores venturi (228) que pueden permitir cada uno una cantidad adecuada de incremento en la presión. La sección de alimentación (229) puede encontrarse rodeada por una cámara de envoltura de gas (230). Esta cámara de envoltura de gas (230), permite el paso del gas combustible o de producto, lo cual puede permitir el precalentamiento del material de alimentación. Como se muestra, el material puede pasar hacia una cámara de alimentación (231), que puede actuar como un separador (232) para separar un agente móvil tal como un gas o lo similar del material de alimentación. El plenum de alimentación (231), puede tener un acceso (233) a través del cual puede pasar hacia adentro o hacia fuera el agente móvil. como puede entenderse, en un ejemplo en donde el agente móvil es un agente tal como un gas combustible, el exceso de gas puede

pasar fuera del acceso (233) y regresar al sistema para reciclado o re-utilización. De manera similar, el sistema puede incluir una salida de envuelta del gas combustible (235) que puede permitir que el gas de envuelta de salida regrese al sistema o lo similar. Este retorno puede tener varias ubicaciones de entrada, tales como los inyectores venturi u otras ubicaciones.

Además, la modalidad de "compartimento" mostrada puede incluir una entrada de alimentación en bruto (237) tal como desde un contenedor de alimentación o lo similar. Esta entrada de alimentación (237) puede aceptar una fuente externa de material para su procesamiento apropiado.

La Figura 21 muestra un sistema similar en una comprensión más genérica. Como una manera de proporcionar un procesamiento compacto, las operaciones pueden incluir impulsar mecánicamente al menos una plataforma de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos. Esta plataforma de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos, tal como la cubierta superior de pirólisis (215). Las operaciones también pueden incluir impulsar mecánicamente al menos una plataforma del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados, tal como la cubierta inferior de conversión de vapor (220). Estos pueden impulsarse mediante el sistema mecánico de accionamiento de generación de gas (201). De hecho, ambas cubiertas pueden ser plataformas y por tanto el sistema puede incluir una plataforma de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos mecánicamente impulsados (202) y una plataforma del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados impulsados mecánicamente (203). De esta manera, puede considerarse que el sistema tiene una

pluralidad de plataformas de procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados mecánicamente impulsados diferenciados al ambiente.

Debe entenderse que el tipo de propulsión mecánica utilizada puede variar. En una modalidad, el sistema puede incluir plataformas giratorias. Como se muestra, puede existir una plataforma giratoria del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados tal como la cubierta superior de pirólisis (215), y una plataforma giratoria de descomposición por pirólisis de los materiales carbonáceos tal como la cubierta inferior de conversión de vapor (220). Como puede entenderse, puede ser ventajoso que las modalidades tengan rotaciones horizontales, es decir, en una perpendicular a la gravedad. Además, puede ser ventajoso coordinar la rotación y otros movimientos implicados. De esta manera, el sistema puede implicar plataformas de movimiento coordinado o artículos de impulsión mecánicamente coordinados para un procesamiento apropiado. Estos movimientos coordinados pueden ser sincronizados e incluso conducirse por un solo conductor. Por tanto, el sistema puede incluir una dualidad sincronizada de plataformas de movimiento, conducidas por un solo sistema mecánico de accionamiento de generación de gas. Como puede apreciarse, al conducir de manera singular ambas plataformas, puede ser necesario un solo sistema de accionamiento. Además, ñas plataformas pueden girar a proporciones idénticas para un tipo de procesamiento coordinado.

El material procesado puede someterse a diferentes ambientes a medida que sigue a través del reactor. Estos ambientes pueden diferenciarse por un número de variables. Solo como ejemplos, los ambientes pueden diferenciarse

mediante una variable del factor del proceso tal como: un factor de tamaño del material de proceso, un factor de temperatura del proceso, un factor de duración del proceso, un factor de ambiente diferenciado, un factor de vapor electrostático del reactor, un factor de ambiente químico, un factor de ambiente acuoso, un factor de ambiente acuoso de carga negativa electrostática, un factor de contenido de carbono diferenciado, un factor de contenido de oxígeno diferenciado, un factor de contenido de gas combustible diferenciado, un factor de producto de gas diferenciado, un factor de material de proceso reciclado, entre otros. Las plataformas e incluso el procesador genérico pueden secuenciarse y tener también componentes diferentes. Los procesadores pueden ser: un procesador de alimentación de carbonáceos de zona de temperatura variable, un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura de desde 324.82 K hasta 330.37 K (125 grados Fahrenheit hasta 135 grados Fahrenheit), un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 330.37 K hasta 422.04 K (135 grados Fahrenheit hasta 300 grados Fahrenheit), un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 422.04 K hasta 810.93 K (300 grados Fahrenheit hasta 1,000 grados Fahrenheit), un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 810.93 K hasta 1166.48 K (1,000 grados Fahrenheit hasta 1,640 grados Fahrenheit), y un procesador de alimentación de carbonáceos configurado para establecer una temperatura desde 1166.48 K hasta 1283.15 K (1,640 grados Fahrenheit hasta 1,850 grados Fahrenheit).

En una modalidad, la invención puede incluir

plataformas en carrusel que pueden incluso simplemente girar alrededor de un eje horizontal. Por tanto, el sistema puede implicar impulsar mecánicamente un carrusel de pirólisis de materiales carbonáceos e incluso impulsar mecánicamente un carrusel del procesador de materiales carbonáceos pirolíticamente disgregados. Configurando los carruseles o las plataformas en carrusel en diferentes niveles, el sistema puede incluir un carrusel sobrepuesto (204). Ese carrusel sobrepuesto (204) puede implicar las plataformas superpuestas en carrusel, como se muestra. Este puede implicar también un sobrepuesto coaxial e incluso vertical. Por tanto, puede existir un sistema de accionamiento de carrusel sobrepuesto coaxial que actúa para impulsar mecánicamente el carrusel sobrepuesto como se muestra.

Una parte importante del procesamiento secuencial del material puede incluir transferir el material entre los diferentes ambientes. Esto puede ocurrir a través de una transferencia del proceso que mueve el material procesado entre los diferentes ambientes. En la modalidad mostrada, esta transferencia del proceso puede incluir uno o más raspadores fijos (206) de materiales carbonáceos descompuestos, así como una o más transferencias de caída libre de dispensado (205). Mediante la transferencia de caída libre de dispensado (205) el material puede caer gravimétricamente desde un nivel hasta el siguiente. Esto puede promover el mezclado y el procesamiento más completo. Por tanto, a medida que giran las plataformas en carrusel, el material en las plataformas puede someterse al raspado del elemento fijo, que puede impulsar el material fuera de la plataforma y ocasionar que caiga sobre la siguiente plataforma de procesamiento.

En cada una de las secciones del reactor, debe entenderse que pueden proporcionarse plataformas adicionales. Por ejemplo, puede existir una pluralidad de plataformas coordinadas de salida intersticial. Puede utilizarse más de una plataforma en los procesos de pirólisis a fin de que el material se descomponga adecuadamente o lo similar. Las funciones tanto de pirólisis como de conversión pueden tener múltiples plataformas. Por ejemplo, como se muestra, puede entenderse que el sistema puede incluir primera y segunda plataformas del proceso ambiental de pirólisis, así como primera y segunda plataformas del proceso ambiental de conversión de carbonáceos. Cada una de estas puede incluir un estatus diferente tal como la descomposición pirolíticamente diferenciada así como etapas de conversión diferenciadas.

Como puede entenderse a partir de las figuras, el concepto de "compartimento" puede permitir muchas ventajas. Como se muestra en las Figuras 18 y 21 y se trata más adelante, los sistemas pueden ser portátiles. Además, puede promoverse la seguridad ambiental encerrando completamente los aspectos del sistema. por tanto, al contener totalmente el reactor sustancialmente sellado o lo similar, puede proporcionarse un sistema más seguro. Como se muestra la envoltura refractaria sellada (213) puede configurarse para circunscribir y crear una cámara de proceso sustancialmente sellada y una cámara de quemador sellada (241). Por tanto, puede existir un generador de gas completamente sustancialmente contenido. Este encerramiento, puede tener ventajas térmicas y puede ser un encerramiento de protección térmica circunscrito sustancialmente sellado que encierra térmicamente los aspectos del sistema. La cubierta

refractaria sellada (213) y otros componentes, pueden crear un encerramiento de protección térmica circunscrito. Este puede rodear la cámara, las plataformas, los reactores y lo similar. Las funciones de operación pueden incluir: la propulsión mecánica sellada encerrada, la descomposición pirolítica sellada encerrada, la conversión de carbonáceos sellada encerrada, el procesamiento encerrado, la generación encerrada, el reciclado encerrado e incluso la generación de un gas combustible dentro de un sistema de generación de gas encerrado, solo como algunas.

La Figura 22 muestra una porción inferior de una modalidad de "compartimento" de la presente invención. Esta puede incluir un quemador inferior de combustión del producto de gas de síntesis (241) de manera que se proporciona un incremento en la temperatura en una ubicación inferior. Esto puede ayudar a efectuar una distribución sobrepuesta del calor, en donde existe un incremento en la temperatura en los niveles inferiores. Esto puede funcionar en conjunción con el hecho de que el material procesado cae secuencialmente desde un carrusel a otro y por tanto, se trata secuencialmente para incrementar las temperaturas.

En los diseños encerrados tales como el sistema de "compartimento" mostrado, el encerramiento de protección térmica circunscrito sellado puede tener una variedad de entradas y salidas (242). Entre otras, estas pueden incluir una entrada de agua re-circulada (243) y una salida de agua re-circulada (244) tal como desde un sistema de tratamiento externo, no encerrado o tal vez incluso separado que opera para tratar agua, gas, material o lo similar. Estos sistemas pueden incluso ser re-circulatorios y por tanto, el sistema puede operar para introducir el agua re-circulada y dar

323

salida al agua re-circulada desde un ambiente encerrado. Las salidas pueden variar y pueden incluir: una salida del gas producto seleccionado procesado de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, una salida del gas producto seleccionado procesado de gas combustible, una salida del gas producto seleccionado procesado de tiempo de retención variable, un gas producto seleccionado procesado en al menos salida de una bobina preliminar de conversión y una bobina secundaria de conversión, un gas producto seleccionado procesado con una salida del material carbonáceo pirolíticamente descompuesto reciclado de manera incompleta, y un gas producto seleccionado procesado con una salida de material carbonáceo reciclado convertido de manera incompleta, entre otras.

La entrada también puede tener configuraciones variadas. Como se muestra, un tipo de entrada puede incluir un sistema impulsor neumático (245). Este podría utilizar gas combustible y ser un sistema impulsor de gas combustible, de gas de síntesis y ser un sistema impulsor del producto de gas de síntesis. Como tales, puede utilizarse ya sea gas combustible o gas de síntesis para impulsar materiales tales como sólidos de alimentación hacia los ambientes del reactor. Por tanto, el sistema puede tener una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación impulsado neumáticamente que puede incluso impulsar neumáticamente los sólidos hacia áreas tales como el plenum de alimentación. Al impulsar neumáticamente la alimentación, la entrada puede actuar como una entrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación dispensados (237) que dispersa la alimentación. También puede someterse a un gas, tal como para el agotamiento de oxígeno, precalentamiento o lo similar.

305
324

Como se muestra, al correr los materiales hacia arriba de una pendiente, el sistema puede incluir un sistema de energía de alimentación de adición (245) a través del cual puede operar el sistema para impulsar crecientemente la energía de alimentación del material de alimentación. Por tanto, la alimentación tiene una más alta energía (potencial o cinética) después de la introducción. Este sistema también puede ser un sistema de entrada de energía potencial de alimentación de adición (248) que ocasiona un incremento en la energía potencial de manera que la alimentación puede caer desde una plataforma a otra mediante gravedad sin necesidad de energía o mecanismos de accionamiento adicionales. La modalidad mostrada implica una entrada inclinada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación (249) que conduce los materiales carbonáceos sólidos de alimentación hacia arriba de una pendiente. Esta pendiente puede ser incluso vertical si se desea tal como por razones de ahorro de espacio o lo similar.

En la modalidad mostrada, la entrada se muestra como un sistema de alimentación coaxial (259). Este tipo de sistema puede operar para alimentar coaxialmente e impulsar coaxialmente la alimentación en una trayectoria y además en una trayectoria tal vez circundante. En una modalidad, esto puede implicar alimentar coaxialmente hacia fuera un gas combustible y alimentar coaxialmente hacia adentro un sólido de alimentación. Esto puede establecerse en flujos coaxiales opuestos de manera que uno flujo hacia arriba y el otro hacia abajo, o uno fluye a la izquierda y el otro a la derecha. Como se muestra puede existir una trayectoria de alimentación interna y una trayectoria de gas combustible externa. Estas dos trayectorias de dirección de flujo opuestas pueden servir

para colocar la alimentación dentro y para dar salida al gas combustible o lo similar. Aunque se pre-calienta el material, se proporciona al mismo tiempo un sistema de precalentamiento coaxial de alimentación (250) que puede preacondicionarlo para el procesamiento final. A fin de permitir la presión diferencial requerida del material de alimentación, debido a la más alta presión del reactor de procesamiento, el sistema puede incluir uno o más inyectores venturi de presión diferencial, de alimentación continua.

Como se mencionó anteriormente, puede ser ventajoso utilizar agua y tal vez incluso agua electrostáticamente mejorada de manera negativa para el procesamiento. Esto puede efectuarse mediante el uso de un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recirculantes (259). Puede existir uno o más inyectores de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa tal vez colocados adyacentes a al menos una de las plataformas de manera que el agua o el vapor puedan aparecer en el proceso en la ubicación deseada. Estos inyectores pueden ser incluso inyectores de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de pared lateral (253) que se encuentran colocados a través de la pared lateral tal como una ubicación en carrusel. Esta pared lateral puede ser una pared lateral interna o externa. Incluso puede existir uno o más inyectores de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa de eje de accionamiento (254) que actúan para expulsar agua o vapor desde la cercanía del eje de accionamiento. Esto puede ayudar a proporcionar vapor en las ubicaciones interna y externa del ambiente en carrusel. Como se muestra en la Figura 11, el proceso de tratamiento de agua completo, puede

lograrse externo al área encerrada. Incluso puede existir en un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recirculante adyacente de arrastre (259) que transporta (Figura 11) el sistema de tratamiento de agua. Debe entenderse que, aunque este se muestra unido a un arrastre, tal sistema puede encontrarse completamente separado y tal vez incluso en un arrastre separado o de otra manera. Como tal, la modalidad podría presentar un sistema de tratamiento de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recirculante separadamente portátil. También podría existir un sistema de tratamiento adyacente tal como se muestra en la Figura 19, en donde los componentes de tratamiento de agua se encuentran adyacentes al procesador y pueden encontrarse en uno o cualquier lado.

Como puede apreciarse, puede ser deseable elaborar un sistema portátil o al menos móvil. Este puede configurarse tal como en una base de remolque (258). A fin de permitir el transporte del sistema más grande posible, el diseño incluye un elemento plegable que se desactiva (255). Tal elemento podría doblar, retirar o separar los elementos o componentes para permitir el transporte del sistema completo. Las modalidades pueden permitir partes colapsadas para transporte compacto del sistema y tal vez incluso el movimiento colectivo de una porción sustancial del sistema de generación de gas. Una vez movidas, las porciones colapsadas pueden reensamblarse, restableciendo así el sistema en un estado operativo. Varias porciones pueden elaborarse plegables. Estas pueden incluir: la entrada re-posicionable del material de alimentación de carbonáceos, la entrada desprendible del material de alimentación de carbonáceos, la

entrada separable del material de alimentación de carbonáceos, la entrada plegable del material de alimentación de carbonáceos, la entrada plegable inclinada del material de alimentación de carbonáceos, el plenum de alimentación plegable, y lo similar. Como se muestra, un aspecto que puede facilitarse como un diseño compacto posible, puede incluir una entrada descentrada de materiales carbonáceos sólidos de alimentación (256). El colapso del sistema puede incluir plegar al menos una porción de un sistema de agua recirculante. Esto puede ocurrir re-posicionando al menos un tanque de agua, y retirando al menos una porción del sistema recirculatorio, separando, colapsando o de otra manera reduciendo el tamaño de los aspectos del sistema de agua.

Por supuesto, puede ser deseable transportar el sistema. Esto puede ocurrir en un arrastre o tal vez incluso en un remolque de sección central baja (258). Por tanto, como se muestra, el procesador puede colocarse al menos parcialmente en una sección central baja de la base de remolque. El sistema completo podría encontrarse en uno o más arrastres. Como se muestra, un sistema particularmente compacto, se configura para colocarse completamente sobre un arrastre transportable de una sola vía. Por tanto, una extremidad del sistema sobre la base de remolque puede plegarse para reducir al menos una dimensión externa en condición operable para su transporte. De esta manera, el sistema puede dimensionarse desde ambas perspectivas de proporcionar un sistema grande o pequeño. Estos diseños pueden configurarse para dimensionarse para proporciones del proceso tales como: al menos aproximadamente 25 toneladas al día, al menos aproximadamente 50 toneladas al día, al menos aproximadamente 100 toneladas al día, al menos

327

aproximadamente 150 toneladas al día, al menos aproximadamente 200 toneladas al día, y al menos aproximadamente 250 toneladas al día hasta aproximadamente 500 toneladas al día.

Como puede entenderse fácilmente a partir de lo anterior, los conceptos básicos de la presente tecnología inventiva pueden incorporarse en una variedad de formas. Esto puede implicar tanto técnicas apropiadas de generación de gas producto seleccionado como dispositivos para lograr la generación del gas producto seleccionado apropiada. En esta aplicación, las técnicas de generación de gas producto seleccionado se describen como parte de los resultados mostrados para lograrse mediante los varios dispositivos descritos y como las etapas que son inherentes a su uso. Son simplemente el resultado natural del uso de los dispositivos como se pretende y se describe. Además, aunque se describen algunos dispositivos, debe entenderse que estos no solamente logran ciertos métodos sino que también pueden variar en un número de formas. De manera importante, en cuanto a todo lo anterior, todas estas facetas deben entenderse abarcadas por esta descripción.

Lo tratado incluido en esta solicitud de patente, pretende servir como una descripción básica. El lector debe estar consiente de que la descripción específica puede no describir explícitamente todas las modalidades posibles, muchas alternativas se encuentran implícitas. Puede ser que tampoco explique totalmente la naturaleza genérica de la invención y puede no mostrar explícitamente cómo cada característica o elemento puede ser realmente representativo de una función más amplia o de una mayor variedad de elementos alternativos o equivalentes. De nuevo, estos se

encuentran incluidos implícitamente en esta descripción. Cuando la invención se describe en terminología orientada al dispositivo, cada elemento del dispositivo lleva a cabo implícitamente una función. Las reivindicaciones del aparato pueden no solamente incluirse para el dispositivo descrito, sino que también las reivindicaciones del método o del proceso pueden encontrarse incluidas para dirigirse a las funciones de la invención y al funcionamiento de cada elemento. Ni la descripción ni la terminología pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones que se incluirán en cualquier solicitud de patente subsecuente.

Debe entenderse que pueden efectuarse una variedad de cambios sin apartarse de la esencia de la tecnología inventiva. Tales cambios también se encuentran incluido implícitamente en la descripción. Estos también recaen dentro del alcance de esta tecnología inventiva. Una amplia descripción que abarca la(s) modalidad(es) explícitamente mostrada(s), la gran variedad de modalidades alternativas implícitas y los amplios métodos o procesos y lo similar, se encuentran abarcados por esta descripción y pueden basarse en la misma al redactar las reivindicaciones para cualquier solicitud de patente subsecuente. Debe entenderse que tales cambios en el lenguaje y la reivindicación más amplia o más detallada, pueden lograrse en una fecha posterior (tal como en cualquier fecha fatal requerida) o en el caso de que el solicitante busque subsecuentemente una presentación de patente en base a esta presentación. Entendiendo esto, el lector debe estar consiente de que esta descripción debe entenderse como soporte de cualquier solicitud de patente presentada subsecuentemente, que pueda buscar examen en una base tal amplia de reivindicaciones como sea posible en el

derecho del solicitante y puede diseñarse para producir una patente que cubra numerosos aspectos de la invención, independientemente y como un sistema completo.

Además, cada uno de los varios elementos de la tecnología inventiva y las reivindicaciones, puede también lograrse en una variedad de formas. Adicionalmente, cuando se utiliza o se implica, debe entenderse que un elemento abarca estructuras individuales así como plurales que pueden o no encontrarse físicamente conectadas. Debe entenderse que esta descripción abarca cada una de tales variaciones, ser una variación de una modalidad de cualquier modalidad del aparato, una modalidad del método o proceso, o incluso meramente ser una variación de cualquiera de estos elementos. Particularmente, debe entenderse que dado que la descripción se refiere a los elementos de la tecnología inventiva, los nombres para cada elemento pueden expresarse por medio de términos del aparato o términos del método equivalentes, incluso so solamente la función o el resultado son los mismos. Tales términos equivalentes, más amplios o incluso más genéricos, deben considerarse abarcados en la descripción de cada elemento o acción. Tales términos pueden sustituirse según se desee para hacer explícita la amplia cobertura implícita a la cual se titula esta tecnología inventiva. Solo como un ejemplo, debe entenderse que todas las acciones pueden expresarse como un medio para tomar esa acción o como un elemento que ocasiona esa acción. De manera similar, debe entenderse que cada elemento físico descrito abarca la descripción de la acción que facilita ese elemento físico. Con referencia a este último aspecto, solo como un ejemplo, debe entenderse que la descripción de un "filtro" abarca la descripción del acto de "filtrar", ya sea tratado

830
131

explícitamente o no, y, por el contrario, cuando existe una descripción efectivamente del acto de "filtrar", debe entenderse que tal descripción abarca la descripción de un "filtro" e incluso significa un "medio de filtrado". Debe entenderse que tales cambios y términos alternativos se incluyen explícitamente en la descripción.

Toda patente, publicación u otra referencia mencionada en esta solicitud de patente, se incorpora en la presente mediante la referencia. Cualquier caso de prioridad reivindicado por esta solicitud se anexa en la presente y se incorpora en la presente mediante la referencia. Además, debe entenderse en cuanto a cada término utilizado, a menos que su uso en esta solicitud sea inconsistente con una interpretación soportada ampliamente, que deben entenderse las definiciones comunes del diccionario incorporadas para cada término y toda definición, término alternativo y sinónimo, contenido en el Random House Webster's Unabridged Dictionary, segunda edición, incorporado en la presente mediante la referencia. Finalmente, todas las referencias listadas en lo siguiente se anexan en la presente y se incorporan en la presente mediante la referencia, sin embargo, en cuanto a cada una de las anteriores, hasta el grado en que tal información o declaración incorporada mediante la referencia pueda considerarse inconsistente con la patente de esta tecnología inventiva, tales declaraciones no deben considerarse expresamente hechas por el (los) solicitante(s).

I. DOCUMENTOS DE PATENTE DE E.U.

No. DE DOCUMENTO Y CÓDIGO DE CLASE (si se conoce)	FECHA PUBLICACIÓN mm-dd-aaaa	NOMBRE DEL TITULAR O SOLICITANTE
6,997,965 B2	02-14-2006	Katayama
6,997118 B2	02-14-2006	Chandran *et. al.*
6,863,878	03-08-2005	Klepper
6,960,234 B2	11-01-2005	Hassett
6,740,245 B2	05-25-2004	Johnson
6,790,383 B2	09-14-2004	Kim
6,808,543 B2	10-26-2004	Paisley
5,792,369	08-11-1998	Meyer
4,764,184	08-16-1988	Johnson
5,597,479	01-28-1997	Johnson et. al.
5,616,250	04-01-1997	Johnson
5,622,622	04-22-1997	Johnson
5,635,059	06-03-1997	Johnson
5,685,994	11-11-1997	Johnson
5,443,719	08-22-1995	Johnson et. al.

II. Literatura no de Patente

"Sistema de Energía de Carbón;" Penn State Energy Institute; BRUCE G. MILLER; Elsevier Academic Press, Boston, US, 2005
"Combustión y Gasificación de Carbón;" Department of Fuel & Energy; University of Leeds, UK; A. WILLIAMS, M. POURKASHANIAN, J.M. JONES; Taylor & Francis, NY, US, 2000
"Oxígeno Molecular de Singlete;" Wayne State University; A. PAUL SCHAAP; Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.; PA, US, 1976
"Resumen de la Gasificación de Biomasa;" White Paper, National Renewable Energy Laboratory; Golden, CO; RICHARD L. BAIN; Enero 2004
"Química de Superóxido;" McGraw-Hill Encyclopedia Science & Technology; 7ª Edición; páginas 667-668
Número de Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos 60/791,401, presentada el 11 de Abril de 2006, Titulada: Aparato y Método de Generación Selectiva de Gas de Síntesis

Por tanto, debe entenderse que el (los) solicitante(s) tienen apoyo para reivindicar y elaborar una declaración de la invención, para al menos: i) cada uno de los dispositivos del proceso como de definen y se tratan en la presente, ii) los métodos relacionados definidos y descritos, iii) variaciones similares, equivalentes e incluso implícitas de cada uno de estos dispositivos y métodos, iv) aquellos diseños alternativos que logran cada una de las funciones mostradas como se definen y se describen, v) aquellos diseños y métodos alternativos que logren cada una de las funciones mostradas como son implícitas para lograr lo que se define y se describe, vi) cada característica, componente y etapa mostrados como invenciones separadas e independientes, vii) las aplicaciones mejoradas por los diversos sistemas o componentes descritos, viii) los

productos resultantes producidos mediante tales sistemas y componentes, ix) cada sistema, método y elemento mostrado o descrito como se aplica ahora a cualquier campo específico o a los dispositivos mencionados, x) métodos y aparatos sustancialmente como se describió anteriormente en la presente y con referencia a cualquiera de los ejemplos que la acompañan, xi) las diversas combinaciones y permutaciones de cada uno de los elementos descritos, xii) cada reivindicación o concepto potencialmente dependiente como dependencia de cada una y todas las reivindicaciones o conceptos presentados y xiii) todas las invenciones descritas en la presente.

Con respecto a las reivindicaciones presentadas para su examen ya sea ahora o posteriormente, debe entenderse que, por razones prácticas y a fin de evitar una gran expansión de la carga del examen, el solicitante puede presentar, en cualquier momento, solamente las reivindicaciones iniciales o tal vez solamente las reivindicaciones iniciales solamente con las dependencias iniciales. Debe entenderse que existe un soporte al grado requerido bajo las leyes de material nuevo, incluyendo pero sin limitarse a, el artículo 123(2) de la European Patent Convention y el 35 USC 132 de la United States Patente Law u otras leyes tales, para permitir la adición de cualquiera de las diversas dependencias u otros elementos presentados bajo una reivindicación o concepto independiente como dependencias o elementos bajo cualquier otra reivindicación o concepto independiente. Al redactar cualquiera de las reivindicaciones en cualquier momento, ya sea en esta solicitud o en cualquier solicitud subsecuente, también debe entenderse que el solicitante ha pretendido capturar un alcance de cobertura tal completo y amplio como sea

legalmente posible. Al grado en que se efectúan los sustitutos insustanciales, al grado en que el solicitante no redactó de hecho ninguna reivindicación para abarcar cualquier modalidad particular y al grado en que sea de otra manera aplicable, no debe entenderse que el solicitante, de ninguna manera, intenta o de hecho renuncia a tal cobertura dado que el solicitante simplemente puede no ser capaz de anticipar todas las eventualidades; no debe esperarse razonablemente que el experto en la técnica haya redactado una reivindicación que hubiera abarcado literalmente tales modalidades alternativas.

Además, si o cuando se utiliza, el uso de la frase de transición "que comprende" se utiliza para mantener las reivindicaciones "abiertas" en la presente, de acuerdo con la interpretación de reivindicaciones tradicional. Por tanto, a menos que el contexto lo requiera de otra manera, debe entenderse que el término "comprende" o variaciones tales como "que comprende" o "comprendiendo", pretenden implicar la inclusión de un elemento o etapa definido o grupos de elementos o etapas, pero no la exclusión de ningún otro elemento o etapa o grupo de elementos o etapas. No deben interpretarse tales términos en su forma más expansiva a fin de proporcionar al solicitante la cobertura más amplia legalmente permisible.

Finalmente, cualquier reivindicación expuesta en cualquier momento, se incorpora en la presente mediante la referencia como parte de esta descripción de la tecnología inventiva, y el solicitante se reserva expresamente el derecho de utilizar todo o una porción de tal contenido incorporado de tales reivindicaciones como una descripción adicional para soportar cualquiera o todas las

reivindicaciones o cualquier elemento o componente de las mismas, y el solicitante se reserva además expresamente el derecho de mover cualquier porción de o todo el contenido incorporado en tales reivindicaciones, o cualquier elemento o componente de las mismas, de la descripción, hacia las reivindicaciones o viceversa, según sea necesario, para definir la materia para la cual se busca protección mediante esta solicitud o mediante cualquier solicitud de continuación, división o continuación parcial subsecuente de la misma, o para obtener algún beneficio de, una reducción en impuestos concernientes a, o cumplir con las leyes, reglas o regulaciones de patente de cualquier país o tratado, y tal contenido incorporado mediante la referencia sobrevivirá durante la pendencia completa de esta solicitud incluyendo cualquier solicitud de continuación, división o continuación parcial de la misma o cualquier reexpedición o extensión de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos, que comprende las etapas de:

- introducir un material carbonáceo sólido de alimentación;
- someter dicho material carbonáceo sólido de alimentación a un ambiente presurizado;
- establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo para dicho material carbonáceo sólido de alimentación en dicho ambiente presurizado;
- controlar estequiométricamente el contenido de carbono de una manera significativamente apropiada para un gas producto seleccionado;
- incrementar la temperatura dentro de dicho ambiente presurizado al cual se someten dicho material carbonáceo sólido de alimentación;
- descomponer pirolíticamente una porción de dicho material carbonáceo sólido de alimentación en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos;
- crear un material carbonáceo pirolíticamente descompuesto;
- procesar dicho material carbonáceo pirolíticamente descompuesto en dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos;
- generar parte de los componentes de un gas producto seleccionado en respuesta a dicha etapa de procesar dicho material carbonáceo pirolíticamente

B33
336

descompuesto;

- producir parte del gas producto seleccionado a partir de dicho sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos.

2. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de variar dicho material carbonáceo sólido de alimentación de entrada.

3. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 2, en donde dicha etapa de variar dicho material carbonáceo sólido de alimentación de entrada comprende la etapa de variación seleccionada del grupo que consiste de: variar el contenido de carbono, variar el contenido de oxígeno, variar el contenido de hidrógeno, variar el contenido de agua, variar la propiedad de tamaño de partícula, variar la propiedad de dureza, variar la propiedad de densidad, variar el contenido de desecho de madera, variar el contenido de desechos municipales sólidos, variar el contenido de desechos, variar el contenido de sólidos de aguas de drenaje, variar el contenido de estiércol, variar el contenido de biomasa, variar el contenido de caucho, variar el contenido de carbón, variar el contenido de coque de petróleo, variar el contenido de desechos alimenticios, y variar el contenido de desechos agrícolas.

4. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se

describe en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de suministrar reactivos químicos seleccionados del grupo que consiste de: suministrar los reactivos químicos suficientes para satisfacer las proporciones molares de dicha secuencia de reacción química, suministrar los reactivos químicos suficientes para hacer reaccionar químicamente dicho material carbonáceo sólido de alimentación, suministrar los reactivos químicos suficientes para producir un alto rendimiento de dicho gas producto seleccionado y suministrar los reactivos químicos suficientes para acelerar dicha secuencia de reacción química.

5. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 1, en donde dichas etapas de establecer afirmativamente un ambiente químico estequiométricamente objetivo y de controlar estequiométricamente el contenido de carbono, comprenden la etapa de inyectar un gas combustible.

6. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 5, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de presurizar dicho gas combustible.

7. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 6, en donde dicha etapa de presurizar dicho gas combustible comprende la etapa de presurizar dicho gas combustible a al menos 558.58 kPa (80 psi).

8. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se

describe en la reivindicación 5, en donde dicha etapa de inyectar un gas combustible comprende la etapa de precalentar dicho gas combustible.

9. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 8, en donde dicha etapa de precalentado de dicho gas combustible comprende la etapa de precalentar a una temperatura seleccionada del grupo que consiste de: precalentar a al menos 324.82 K (125 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 330.37 K (135 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 422.04 K (300 grados Fahrenheit), precalentar a al menos 588.71 K (600 grados Fahrenheit), y precalentar a al menos 1166.48 K (1640 grados Fahrenheit).

10. El método para la generación selectiva de gas de síntesis a partir de materiales carbonáceos sólidos como se describe en la reivindicación 8, en donde dicha etapa de precalentado de dicho gas combustible, comprende la etapa de precalentar en un alojamiento de proceso del sistema de generación de gas.

RESUMEN

Métodos y aparatos que pueden permitir la generación de gas de síntesis de salida consistente, a partir de materiales carbonáceos sólidos de material de alimentación de entrada altamente variable. Puede establecerse un ambiente químico estequiométrico objetivo para controlar de manera estequiométrica el contenido de carbono en un sistema de generación de gas de materiales carbonáceos sólidos. El procesamiento de los materiales carbonáceos puede incluir la descomposición pirolítica dominante y la conversión carbonácea por múltiples bobinas. Pueden utilizarse parámetros determinantes del proceso dinámicamente ajustables para el procesamiento de refinación, incluyendo la utilización del proceso de especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa, la utilización del proceso del gas combustble (9) y el ajuste de las características de la tasa de flujo del proceso. Puede emplearse el reciclado para la re-utilización interna de los materiales del proceso, incluyendo las especies acuosas electrostáticamente mejoradas de manera negativa recicladas, el gas combustible reciclado (9) y los contaminantes reciclados. La generación del gas de síntesis puede incluir la predeterminación de un gas de síntesis deseado para la producción y creación de altos rendimientos de tal gas de síntesis deseado predeterminado.

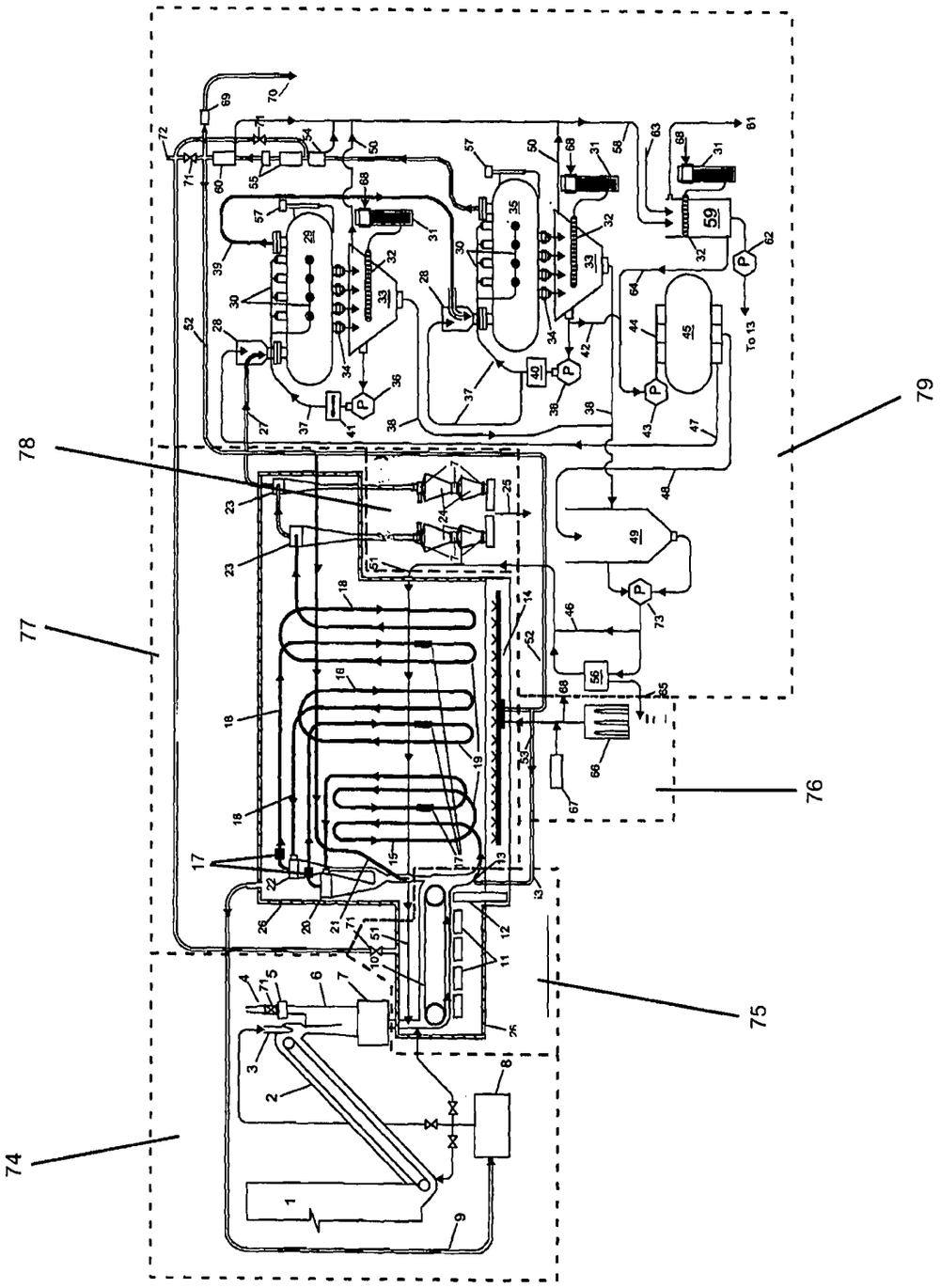


Fig. 1

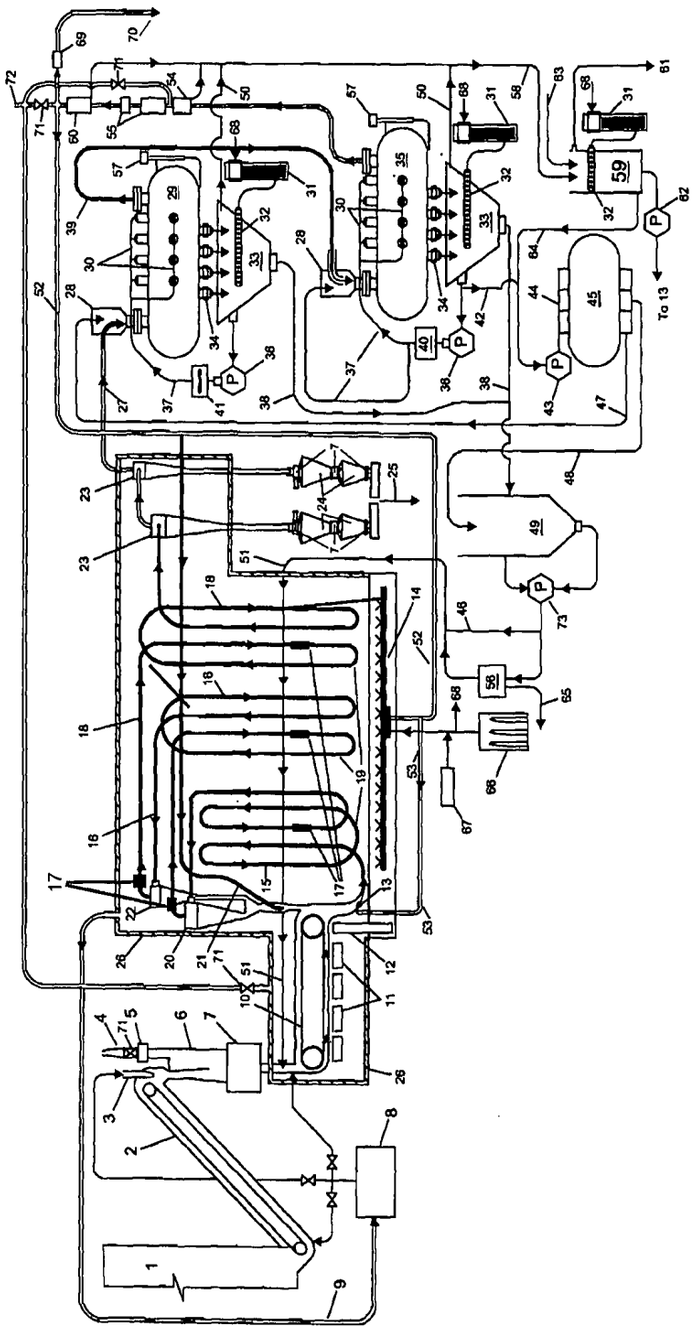


Fig. 2

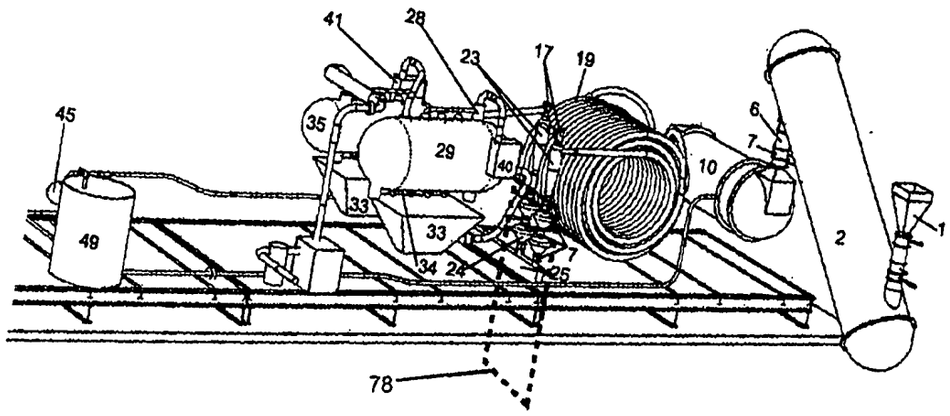


Fig. 3

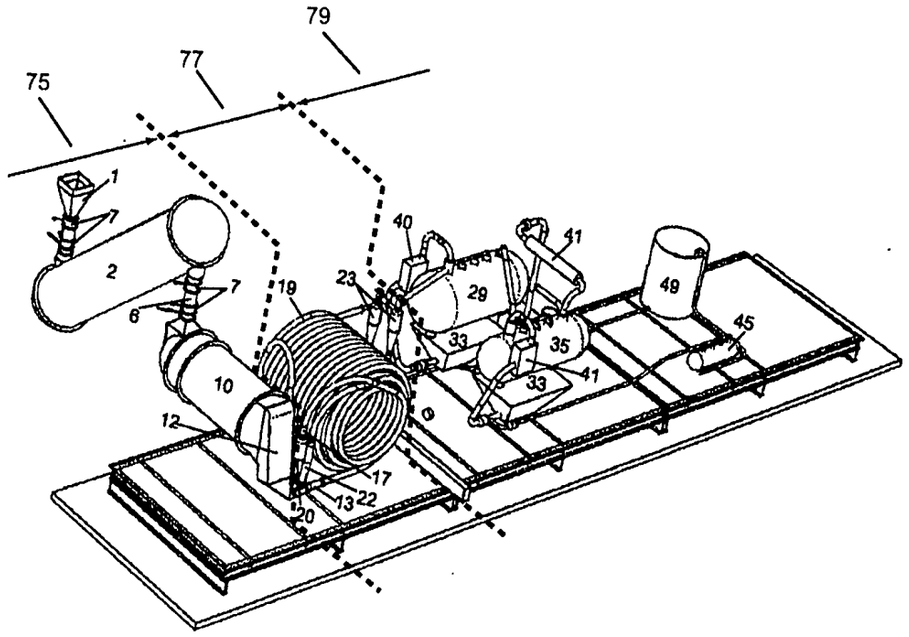


Fig. 4

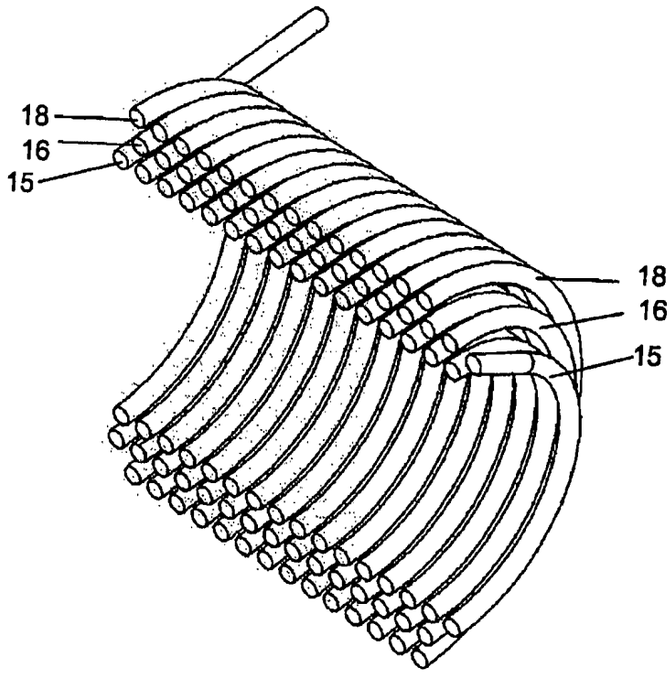


Fig. 5

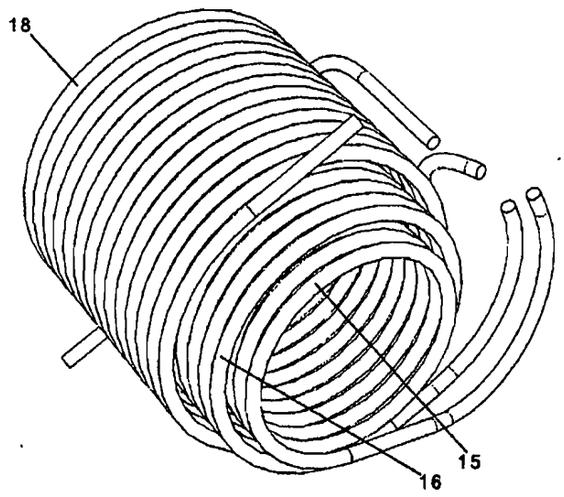


Fig. 6

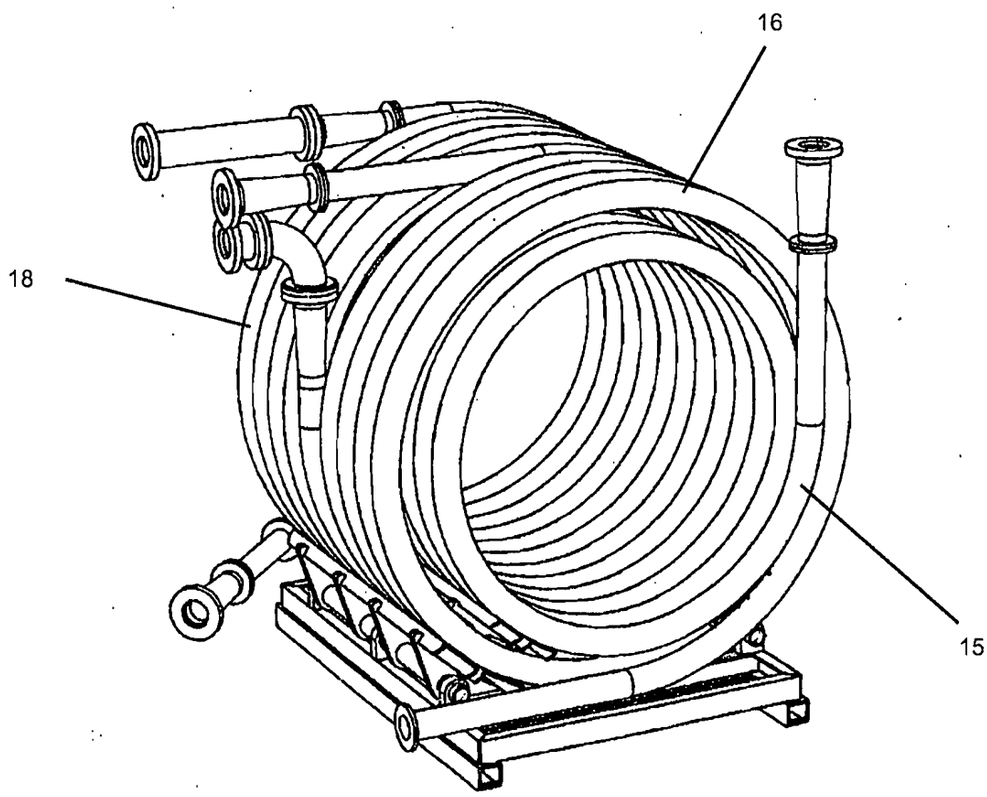


Fig. 7

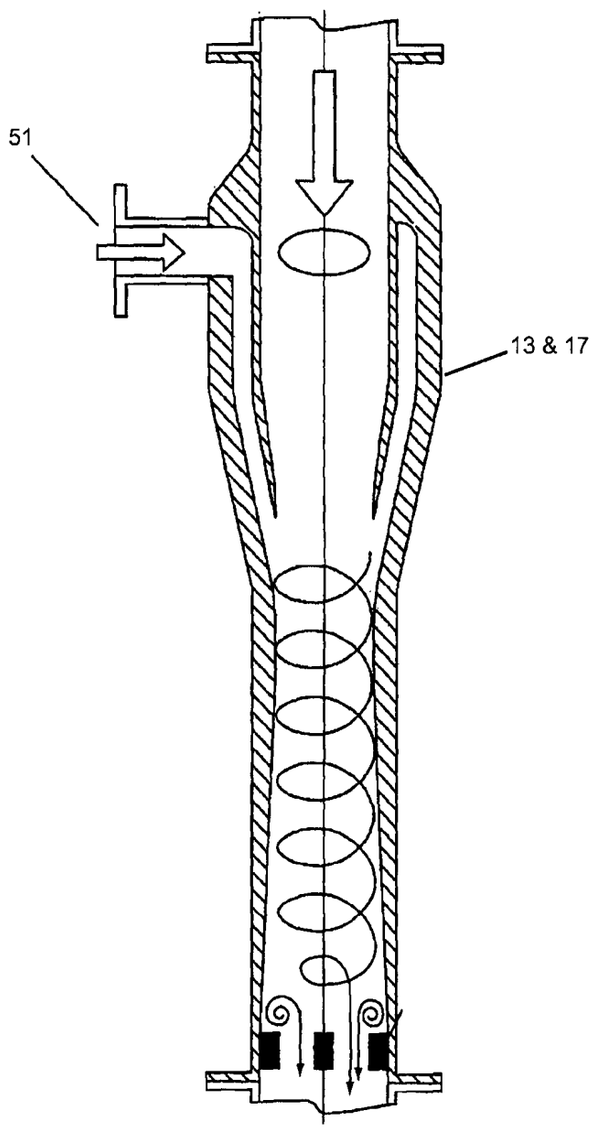


Fig. 8

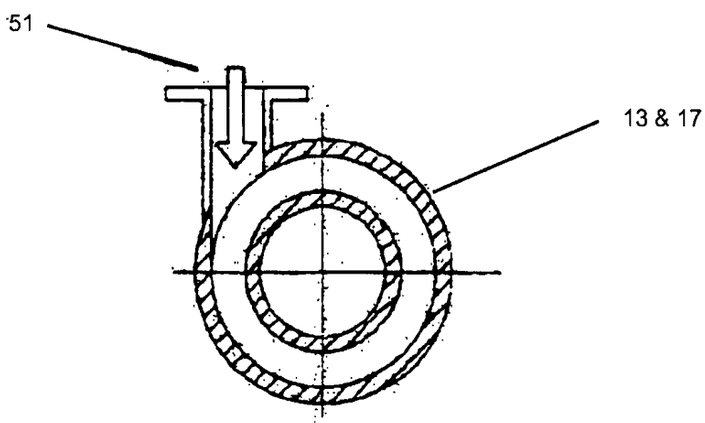


Fig. 9

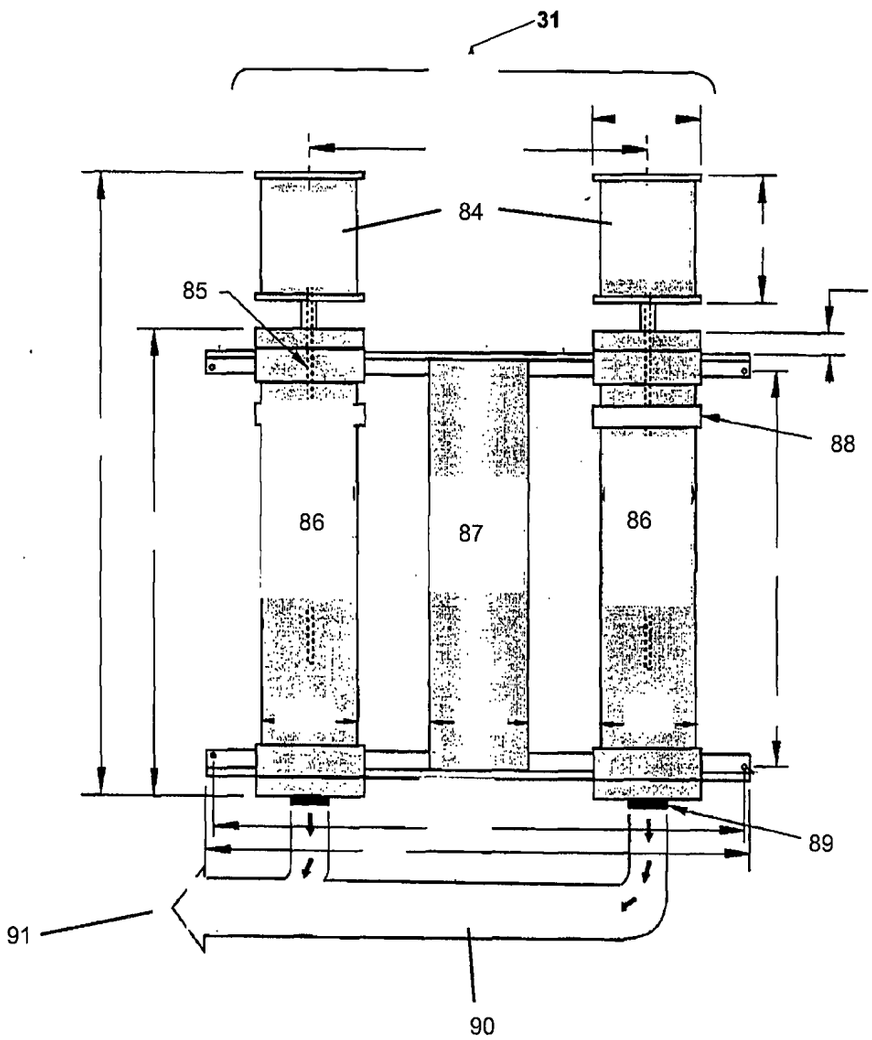


Fig. 10

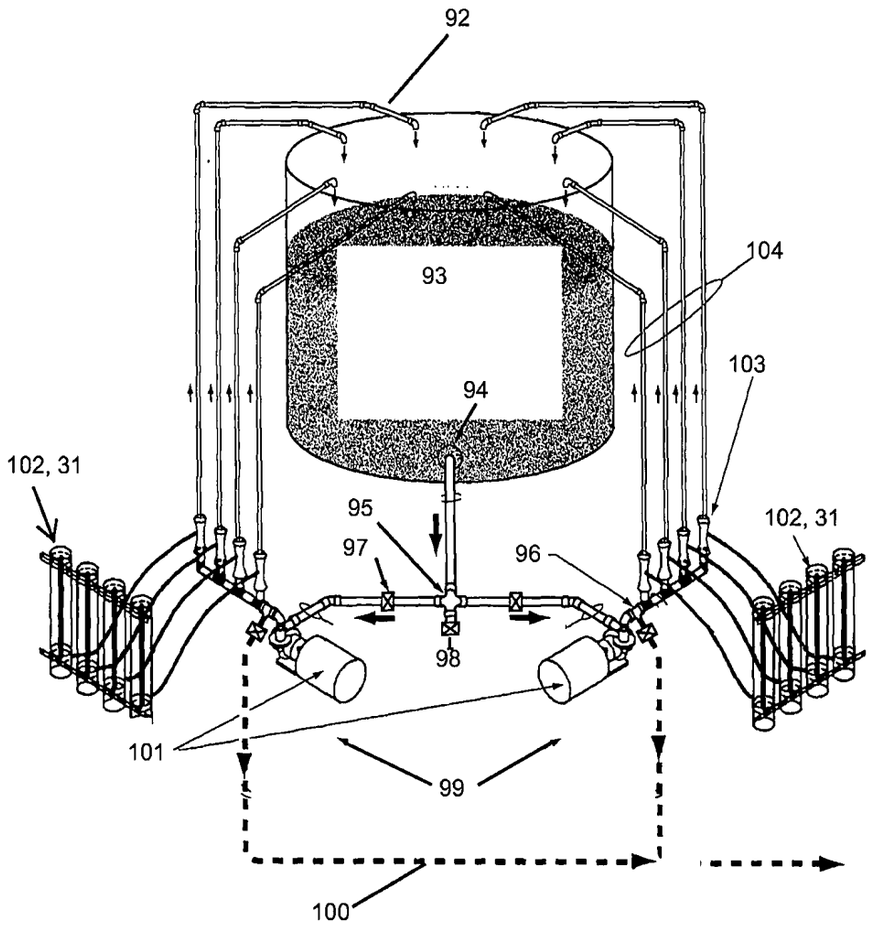


Fig. 11

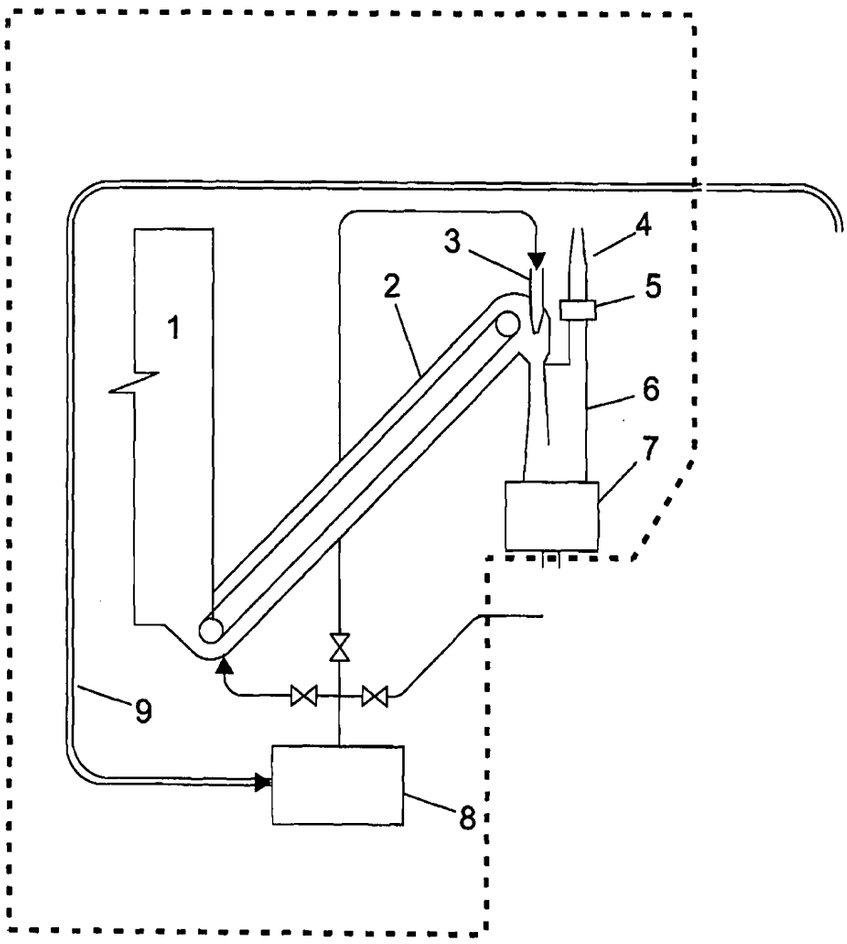


Fig. 12

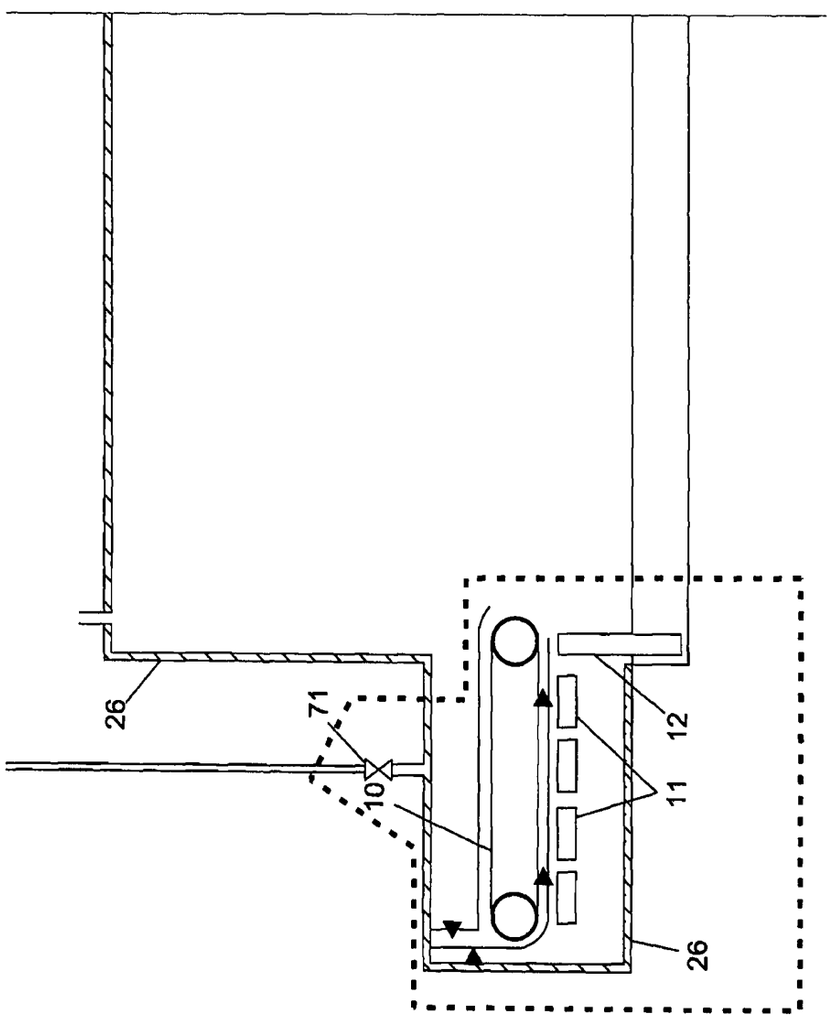


Fig. 13

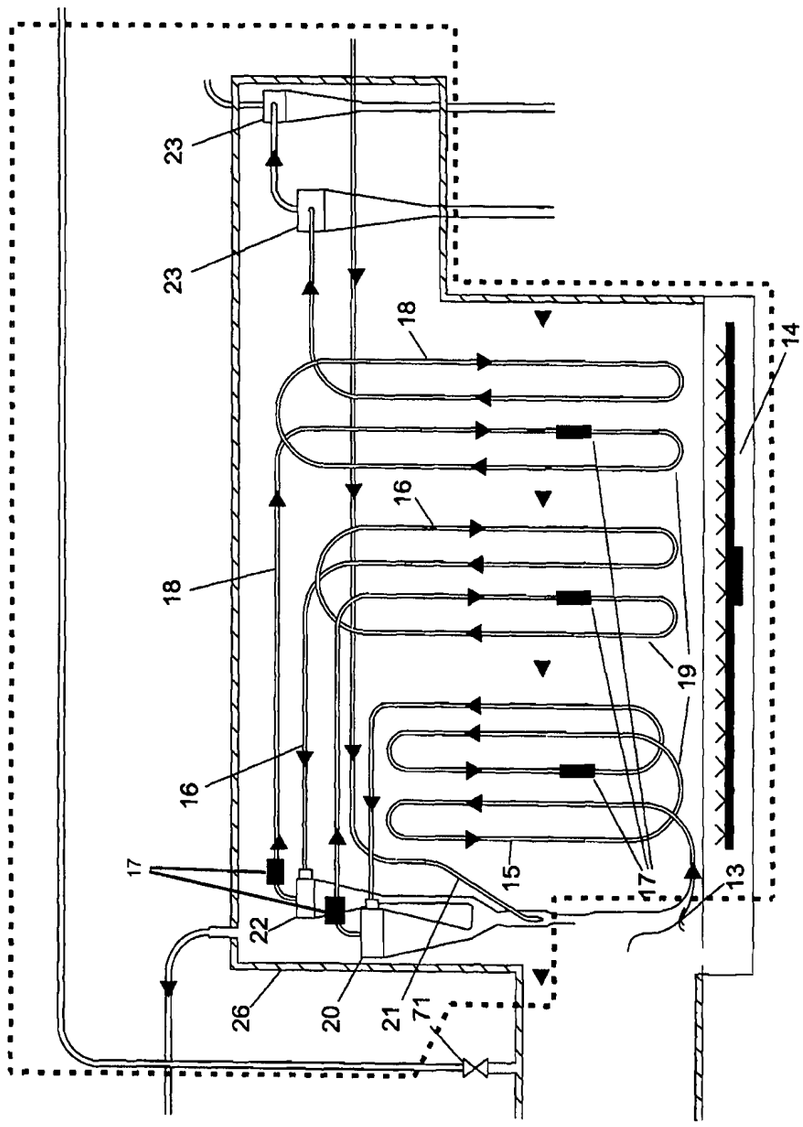


Fig. 14

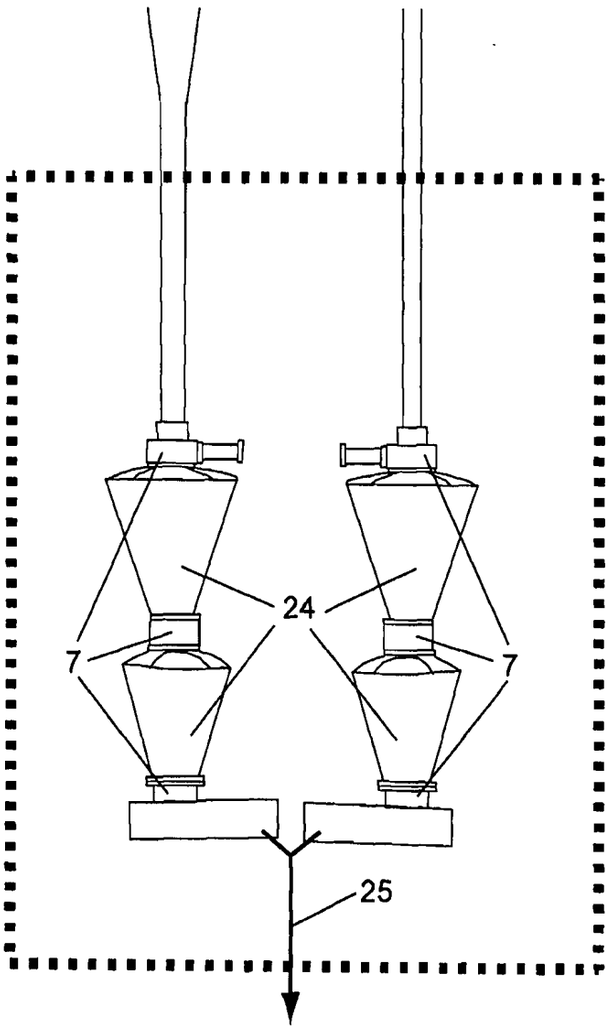


Fig. 15

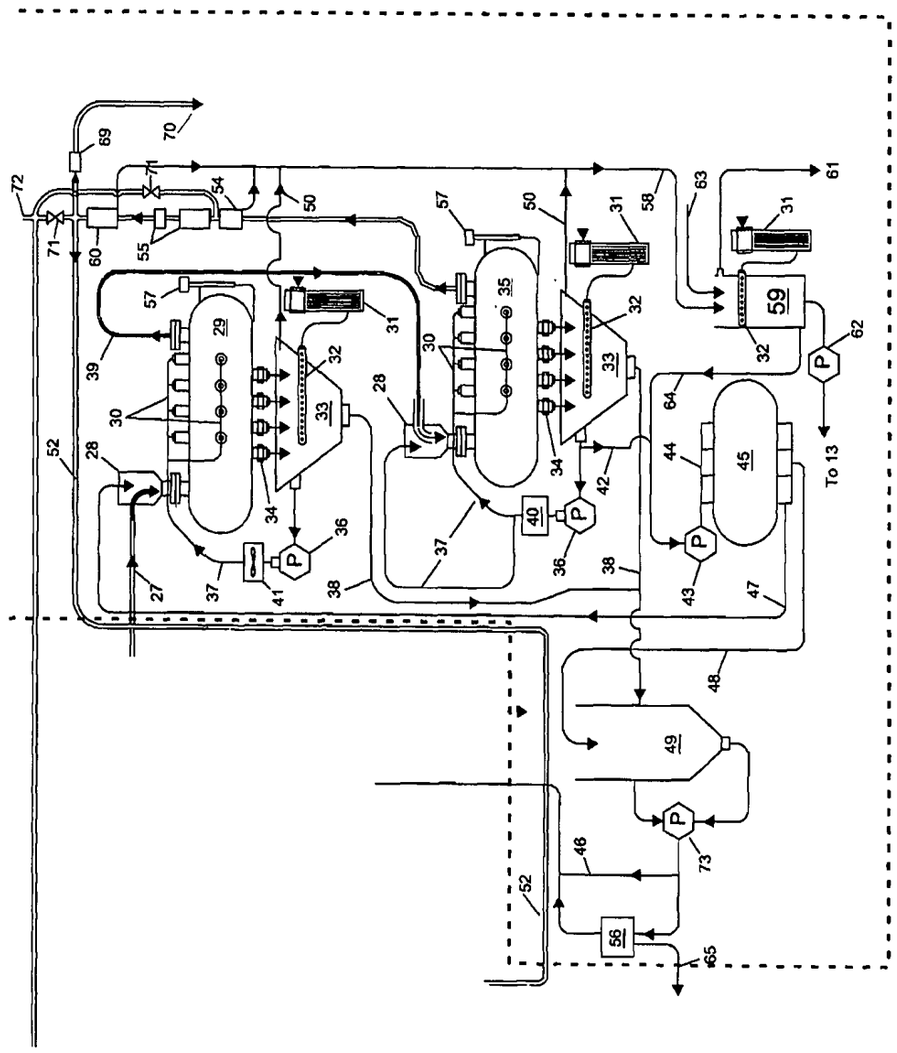


Fig. 16

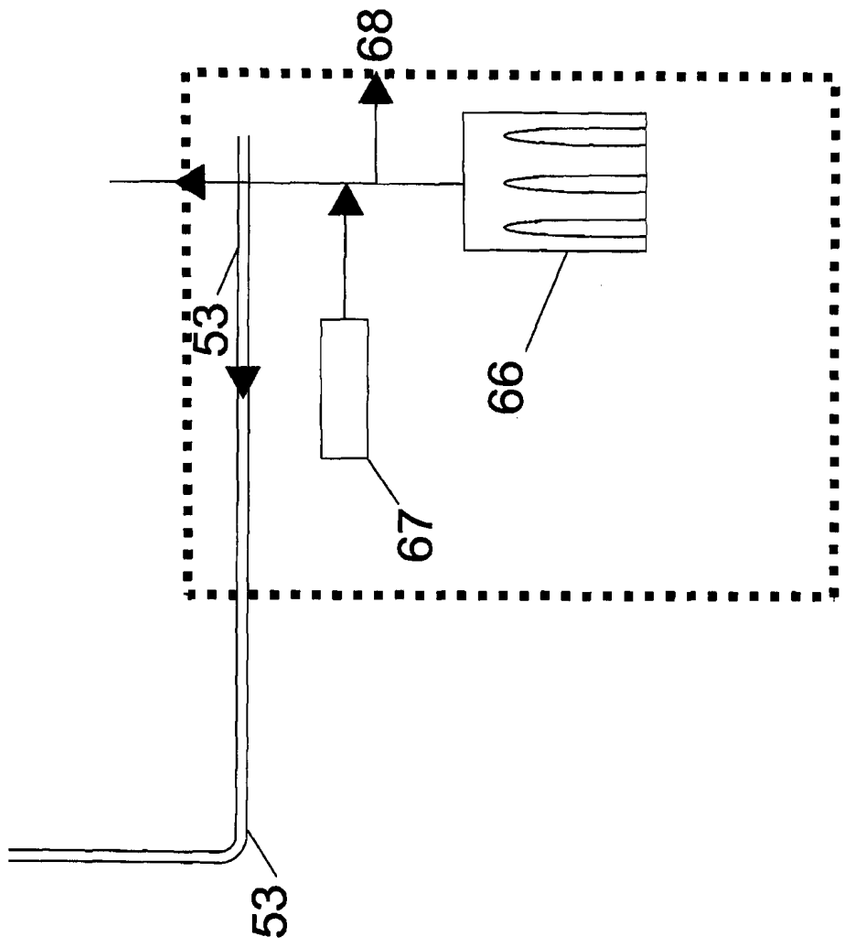


Fig. 17

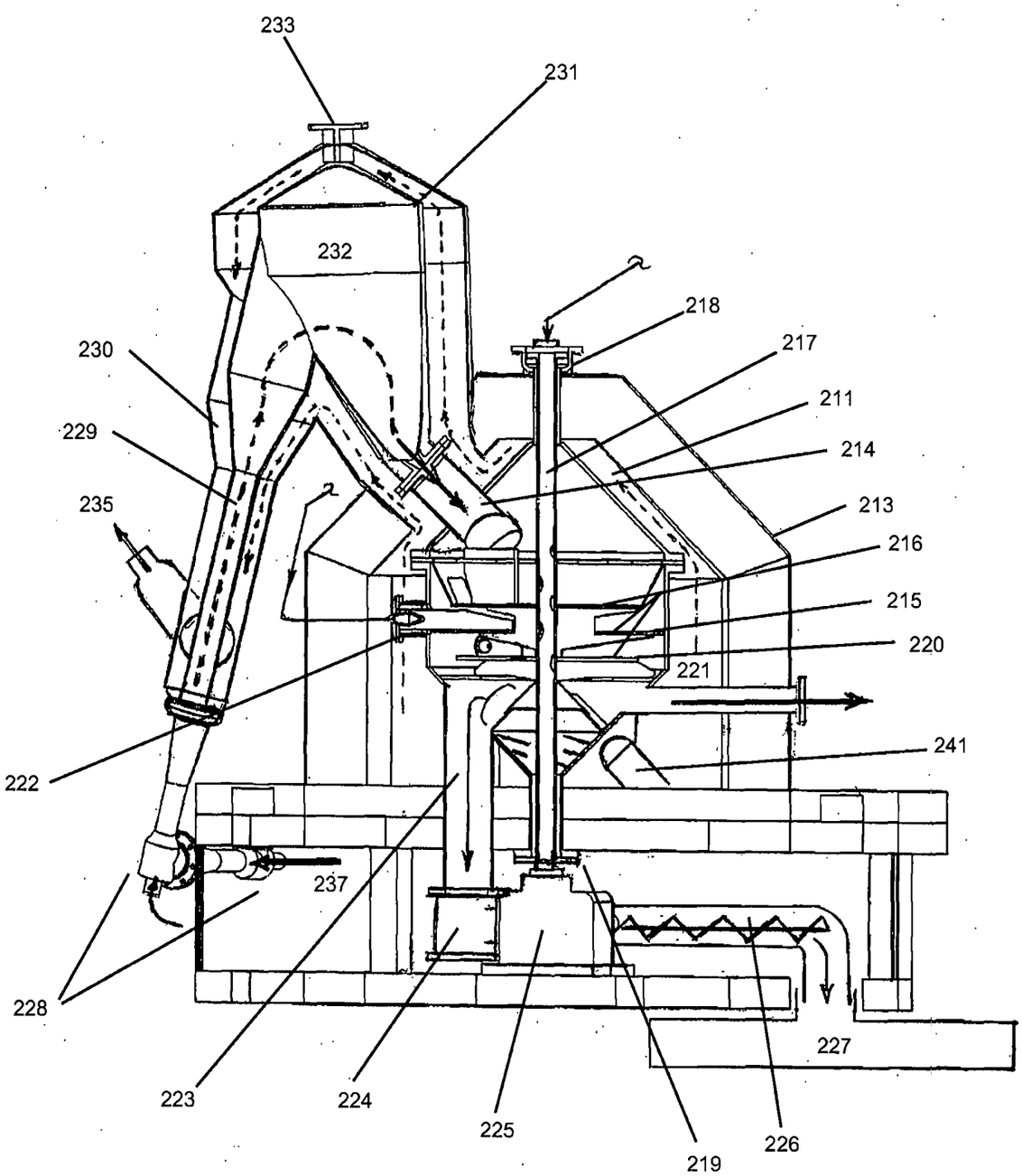

233
231
232
218
217
230
211
229
214
235
213
216
215
220
221
241
222
237
228
227
223
224
225
219
226

Fig. 18

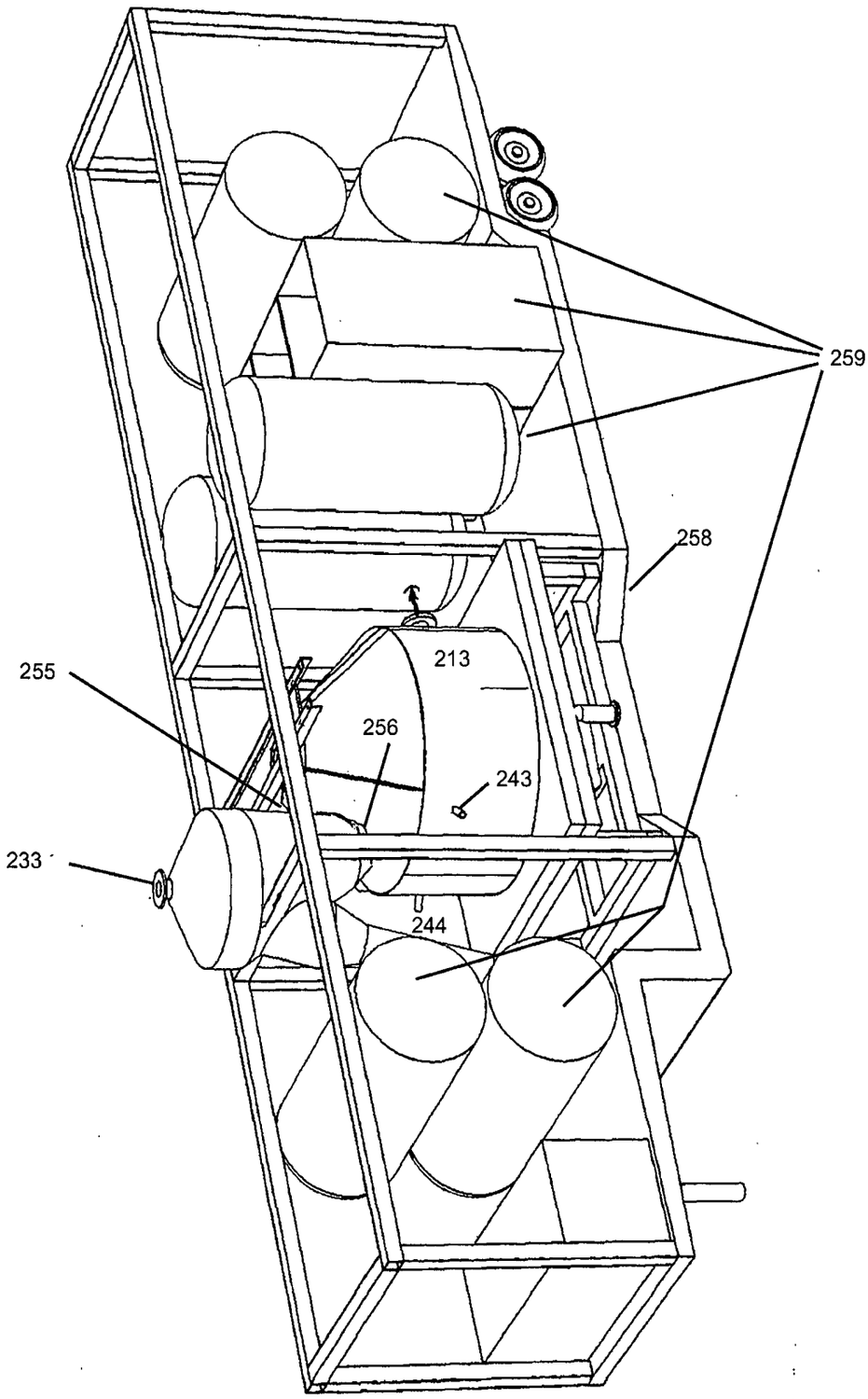


Fig. 19

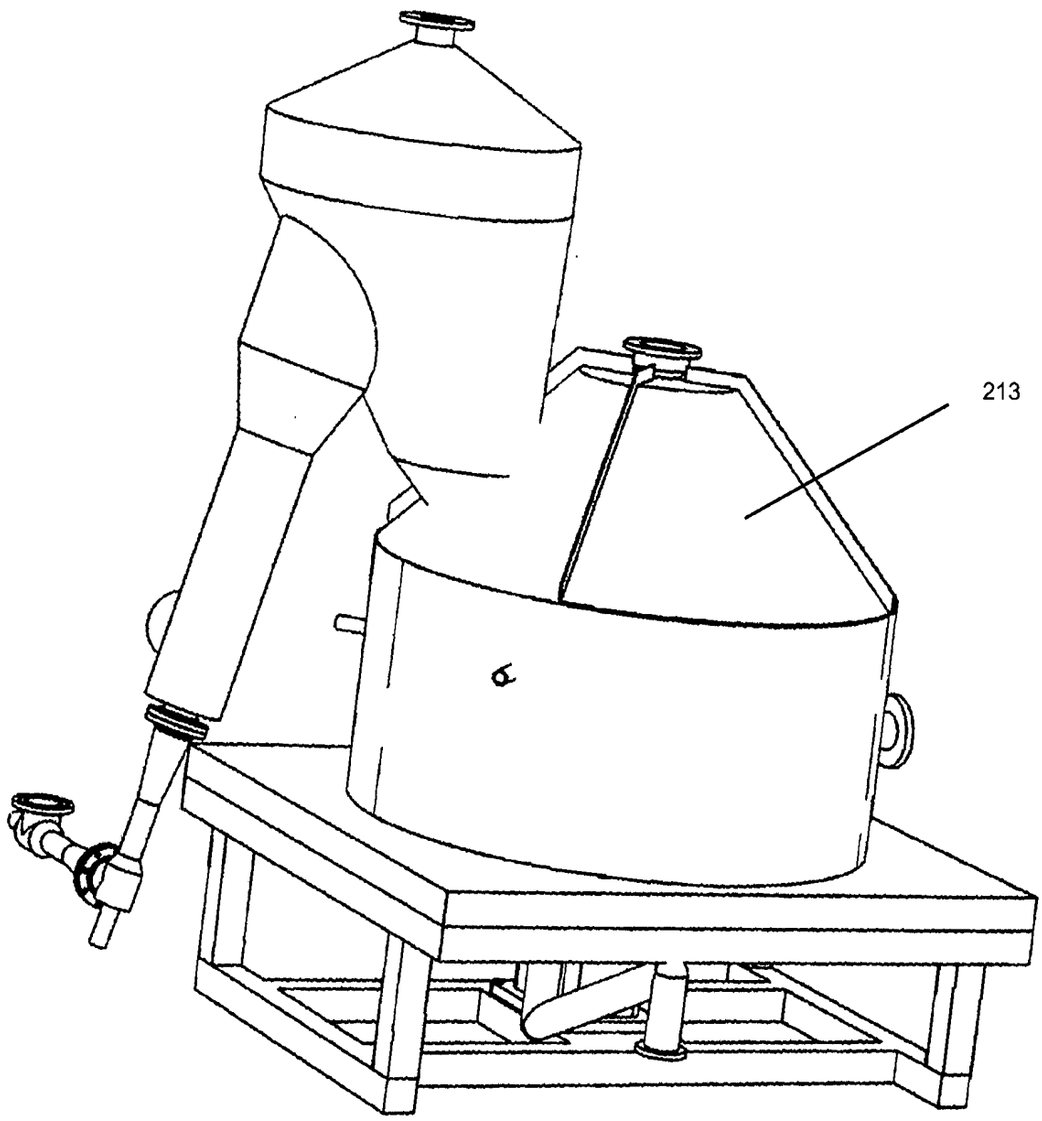


Fig. 20

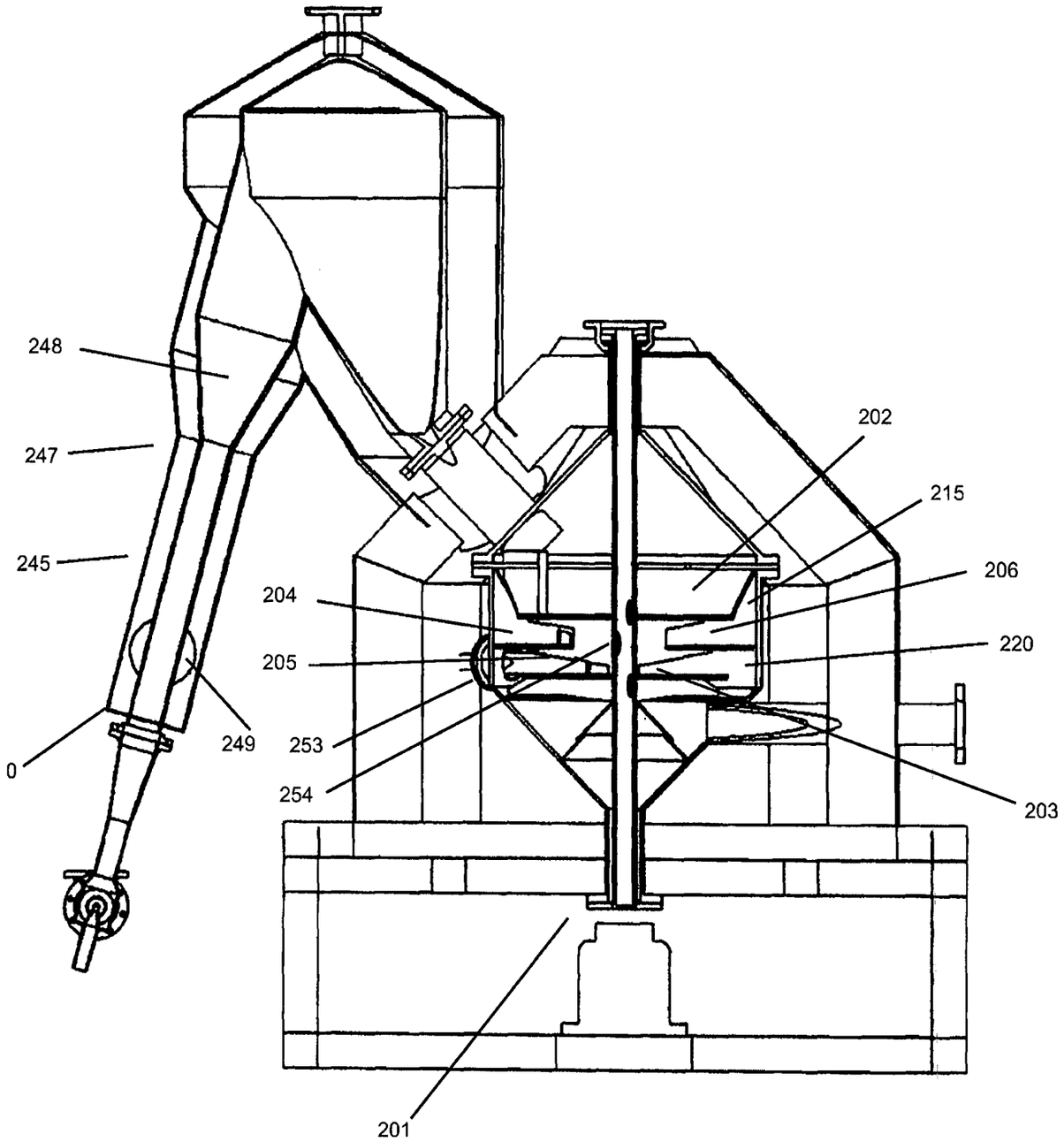


Fig. 21

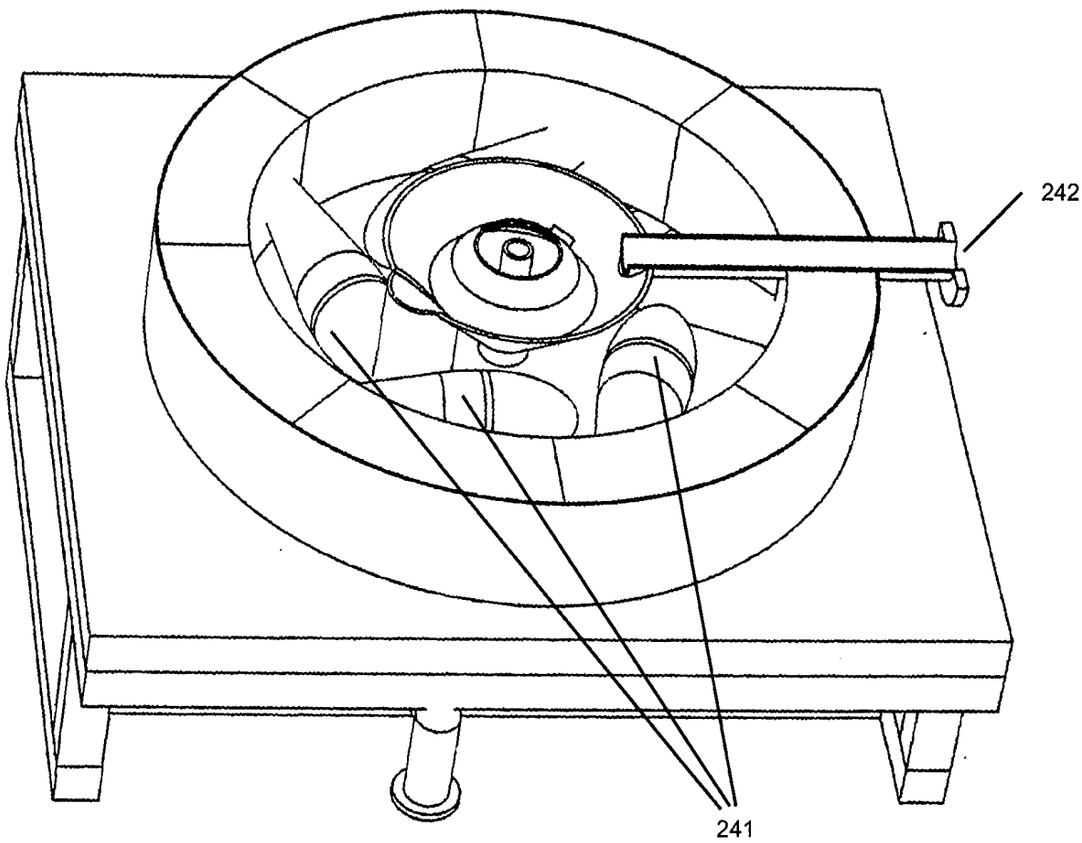


Fig. 22

16170-041-001-7.

363
364

CAVELIER
ABOGADOS

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Poderdante : THERMO TECHNOLOGIES, LLC

Poder conferido el : 28/12/2008

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.

EMILIO FERRERO
T.P.A. N° 31.929
C.C. N° 438.019 de Usaquén

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C., REPUBLICA DE COLOMBIA
14 SEP 2010
NOTARIO ENCARGADO
REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez D.
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

Acepto:

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
T.P.A. N° 23.555
C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL

Bogotá, D.C.

Ante mi AMPARO QUINTERO ARTURO,

NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE

BOGOTA D.C.

20 OCT 2009

Compareció(eron)

Quien(es) exhibió(eron) la(s) C.C.

Y declaro(aron) que la(s) firma(s) que aparece(n) en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y que el contenido del mismo es cierto.

En constancia se firma esta diligencia.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Amparo Quintero Arturo

NOTARIA

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA CORRESPONDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA

BOGOTA D.C. REPÚBLICA DE COLOMBIA

14 SEP 2010

NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Maibel Andrea Rodriguez D.

NOTARIA (E)

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

364
365

1633

CAVELIER
ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTA, 8 – COLOMBIA

181

Representación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation and Power-of-Attorney with notarial authentication and Apostille for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, domain names, slogans, licenses.

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

THERMO TECHNOLOGIES, LLC

domiciliado (s) en/of 9810 South Tucson, Suite 300, Centennial, CO 80112, United States of America

hereby ratify the patent application No. 08120378 filed by Emilio Ferrero on Nov. 11, 2008

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65.620, domiciliados en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obedecimiento a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso- administrativo y judicial, así como los

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time. In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious.

tribunales de arbitramento. en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 28th Day of December, 2008

en/in _____

por/by Dennis E. J. Johnson

Firma/Signature Dennis E. J. Johnson

UNITED STATES OF AMERICA)
STATE OF Colorado)ss.
COUNTY OF Arapahoe)

SUBSCRIBED AND SWORN to before me in the County of Arapahoe, State of Colorado, United States of America, by Dennis E. J. Johnson, in his capacity as Manager of Thermo Technologies, Inc., this day of December, 2008.

WITNESS my hand and official seal pursuant to the authority vested in me as a Notary Public by the State of Colorado.

Darla J. Smyth
Notary Public
My Commission Expires: 03-04-2012

DARLA J. SMYTH NOTARY PUBLIC STATE OF COLORADO

My Commission Expires 3/4/12
8600 E. Arapahoe Road
Centennial, CO 80112

365
366

1633

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America
   This public document
2. has been signed by DARLA J SMYTH
3. acting in the capacity of Notary Public, State of Colorado
4. bears the seal/stamp of DARLA J SMYTH, Notary Public, State of Colorado

CERTIFIED

5. at Denver, Colorado
6. this 12th Day of January, 2009.
7. By WILLIAM A. HOBBS, Interim Secretary of State of the State of Colorado
8. Certificate Number 175449.
9. (OFFICIAL SEAL)
10. Signature:

William A. Hobbs

A

366

367

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFICIAL ---

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

A los _____ días del mes de _____

de 200 _____ compareció(eron) ante mí,

Quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este documento en representación de la Sociedad/compañía denominada

_____

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos:*

2.Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1.Que es una Sociedad/Compañía

legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes del Estado de

2.2.Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es

_____

2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Sociedad/Compañía.

2.4.Que el(los) Sr.(Sres.)

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad _____

Estado _____

Hoy _____ de 200 __

NOTARIAL CERTIFICATION (CORPORATION)

On this _____ day of _____

200 ____ Dennis E. J. Johnson appeared before me

who(m) I know personally and who(m) signed this document as representative(s) of the Corporation/Company named

THERMO TECHNOLOGIES, LLC

I certify:

1.That I have seen the following documents:*

Certificate Of Good Standing - Colorado Secretary Of State And Articles Of Incorporation

2. That the above documents duly prove the following:

2.1.That THERMO TECHNOLOGIES, LLC

is a Corporation/Company legally constituted and in existence in accordance with the laws of the State of Colorado

2.2.That the domicile of said Corporation/Company is

~~9810~~ 6516 South Tucson, Suite 300, Centennial, CO 80112, United States of America

2.3. That the purpose or purposes for which the present Power of Attorney is granted are comprised within the corporation purposes set forth in the charter of the mentioned Corporation/Company.

2.4. That Mr.(Messrs.) Dennis E. J. Johnson

is(are) authorized to grant the present Power of Attorney

City Centennial

State Colorado

This 29th day of December 200 8

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFICIAL ---

Los documentos deben identificarse con fecha y origen

* Documents must be identified with date and origin

_____

Attesting Official

UNITED STATES OF AMERICA)
STATE OF Colorado)ss.
COUNTY OF Arapahoe)

DARLA J. SMYTH NOTARY PUBLIC STATE OF COLORADO

My Commission Expires 3/4/12
8600 E. Arapahoe Road
Centennial, CO 80112

SUBSCRIBED AND SWORN to before me in the County of Arapahoe, State of Colorado, United States of America, by Dennis E. J. Johnson, this 29 day of December, 2008.

WITNESS my hand and official seal pursuant to the authority vested in me as a Notary Public by the State of _____.

_____
Notary Public
My Commission Expires: 03-04-2012

367
368

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 03.06/09 realizada por Diego Vargas, Traductor Oficial, Resolución No. 0001 de 1999 del Ministerio de Justicia y registrado ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.

A continuación se traducen los sellos y legalizaciones de un documento mediante el cual **THERMO TECHNOLOGIES, LLC**, domiciliada en 9810 South Tucson, Suite 300, Centennial, CO 80112, Estados Unidos de América, ***por el presente ratifica la solicitud de patente No. 08120378 presentada por el Dr. Emilio Ferrero el 11 de noviembre de 2008*** y adicionalmente otorga derechos de representación y poder a los Doctores Emilio Ferrero, tpa. 31929; Gonzalo Perdomo, tpa. 831; Luz Clemencia de Páez tpa. 23555 y Daniel Peña, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4 No. 72-35, Bogotá, Colombia.

Dado y firmado el 28 de diciembre de 2008 por Dennis E. J. Johnson.

Firma *Firma Ilegible*

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)
ESTADO DE *Colorado*) Declaración Jurada
CONDADO DE *Arapahoe*)

SUSCRITO Y JURAMENTADO ante mí en el Condado de *Arapahoe*, Estado de *Colorado*, Estados Unidos de América, por Dennis E. J. Johnson, en su calidad de Gerente de Thermo Technologies, Inc. hoy de diciembre de 2008.

TESTIFICA mí firma y sello oficial de conformidad con la autoridad investida en mí como Notario Público del Estado de *Colorado*.

Firma Ilegible
Notario Público
Mí Comisión Vence: *03-04-2012*

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

A los_____días del mes de_____de 20*0*__, Dennis E. J. Johnson compareció personalmente ante mí y a quien doy fe de conocer personalmente y quien firmó este documento como representante de la compañía denominada THERMO TECHNOLOGIES, LLC

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos:

Certificado de existencia y representación legal del Secretario de Estado de Colorado y de los Artículos de Incorporación.

2. Que dichos documentos debidamente prueban lo siguiente:

2.1. Que THERMO TECHNOLOGIES, LLC es una compañía legalmente constituida y existente de conformidad con las leyes del Estado de Colorado

2.2. Que el domicilio de dicha compañía es 6810 South Tucson, Suite 300, Centennial, CO 80112, Estados Unidos de América

2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada sociedad.

2.4. Que el señor Dennis E. J. Johnson está autorizado para otorgar el presente poder.

Ciudad *Centennial*

Estado *Colorado*

Hoy *29* de *diciembre* de 2008

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)
ESTADO DE *Colorado*) Declaración Jurada
CONDADO DE *Arapahoe*)

369
370

SUSCRITO Y JURAMENTADO ante mí en el Condado de *Arapahoe*, Estado de *Colorado*, Estados Unidos de América, por *Dennis E. J. Johnson*, hoy *29* de diciembre de 2008.

TESTIFICA mí firma y sello oficial de conformidad con la autoridad investida en mí como Notario Público del Estado de *Colorado*.

Firma Ilegible
Notario Público
Mí Comisión Vence: *03-04-2012*

Escudo de Armas

APOSTILLA

(Convention de La Haye du 5 Octubre 1961)

1. País: Estados Unidos de América

   Este documento público

2. ha sido firmado por DARLA J SMYTH
3. actuando en calidad de Notario Público, Estado de Colorado
4. lleva el sello/estampilla de la DARLA J SMYTH, Notario Público, Estado de Colorado

CERTIFICADO

5. en Denver, Colorado 6. hoy 12 de enero de 2009
7. por WILLIAMS A. HOBBS, Secretario Interino de Estado, Estado de Colorado
8. Certificado Número **175449**
9. (SELLO OFICIAL): 10. Firma:

Firma Ilegible

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta oficina para su confrontación.
DVZ\DVZ\ID-145100\WPCL002H\COLO 16798-841-001-2

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2009 MAR -3 A 11: 10

JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

882687

Diego Vargas

CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
AS FUNCIONES INDICADAS

370
371

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 12 - 123012

Bogotá D.C., Noviembre 27 de 2012 - 17:50:54

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	157715681	27/11/2012	43.595.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	590.000.00	590.000.00
				$590.000.00

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
****

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 08-120378- -00007-0000
Fecha: 2012-12-03 16:39:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 370

CODD: J6798 - 841-002-G

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCIÓN

21. **EXPEDIENTE No.** _____

54. **TÍTULO** METODOS Y APARATOS PARA LA GENERACION DE GAS DE SINTESIS DE MATERIALES CARBONACEOS SOLIDOS

51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** THERMO TECHNOLOGIES, LLC

DOMICILIO CENTENNIAL, COLORADO, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. **APODERADO** LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. **BOGOTÁ, D.C.,** _____

(FORMA P-10)