



No. 14-041906- -00006-0000

Fecha: 2015-11-04 14:12:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASC
Tra 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 27

IEDAD INTELECTUAL

Doctor

JOSE LUIS SALAZAR LÓPEZ

Director Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO -SIC-

E.

S.

D.

SV

TOBOS ABOGADOS S.A.S.

Calle 151 No. 18A-34

Oficina 409 Bogotá D.C.

C.P. 110131166 - Colombia

NIT 900.367.556-3

Tel +57 1 812 3335

Cel +57 320 334 0887

Fax +57 1 812 3335

<http://www.tobos.com.co>

tobos@tobos.com.co

Referencia: Solicitud de patente de invención No. 14-041906

Solicitantes: CUNNINGHAM, Stephen L. y STUART, Martin A.

Título del Invento: "Horno de arco de plasma y aplicaciones" (antiguo)

"Método y sistema para convertir un combustible fuente en un combustible de salida usando un reformador a partir de cualquier carga que contenga carbono" (nuevo)

TRÁMITE: 11 EVENTO: 378 ACTUACION: 523

RESPUESTA AL EXAMEN DE FONDO NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA NO. 25 OFICIO NO. 6953

ANDREA TOBOS MATEUS, mayor de edad y vecina de Bogotá D.C., identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de los señores CUNNINGHAM, Stephen L. y STUART, Martin A., domiciliados en California, Estados Unidos de América; respetuosamente me dirijo a usted con el fin de dar respuesta al examen de fondo dentro del término de plazo.

1. DE LA SOLICITUD DE PATENTE - TITULO

Los solicitantes aceptan el título que amablemente sugiere la Examinadora.

2. DE LA SOLICITUD DE PATENTE - REIVINDICACIONES

La Examinadora hace las siguientes objeciones a las reivindicaciones, a las cuales responderé a continuación de cada observación:

2.1. Reivindicaciones 1, 2, 12, 14, 15 y 24.

2.1.1. La Examinadora considera que el objeto de las reivindicaciones 1, 2, 12, 14, 15 y 24, hacen referencia a un uso "usando un reformador", "usando uno o más catalizadores", "usando un motor rankin", "usando por ejemplo un separador de ciclón"; lo cual no es permitido de acuerdo al art. 14. Por lo tanto, las mencionadas reivindicaciones no son patentables.

2.1.2. En respuesta a esta observación considero que las reivindicaciones objetadas no pretenden proteger un uso sino un método; el hecho de que en dichas reivindicaciones se mencione la palabra “usando” no implica que las reivindicaciones pretendan proteger un uso, ni tampoco que las reivindicaciones se estén definiendo por referencia a un uso. Las reivindicaciones 1, 2, 12, 14, 15 y 24 comprenden una serie de pasos con el objeto de llegar a un resultado, lo cual es típico de las reivindicaciones de método, el hecho de que se mencione el aparato en el cual se lleva a cabo el método no implica que se esté queriendo proteger el uso de dicho aparato, sino, reitero, el método que se lleva a cabo en dicho (o usando) dicho aparato.

En consecuencia, insisto en el uso de las expresiones objetadas dentro de las reivindicaciones 1, 2, 12, 14, 15 y 24.

2.2. Reivindicaciones 10, 11 y 18.

2.2.1. La Examinadora considera que las reivindicaciones 10, 11 y 18 no son claras porque presentan efectos, lo cual no es permitido dado que las reivindicaciones deben caracterizar el método por una secuencia de etapas técnicas con sus condiciones (materias primas, equipos, temperaturas, flujos, presiones, etc.), por medio de las cuales se transforme una materia en un producto o se obtenga un resultado. No se aceptan reivindicaciones que caractericen resultados, usos, ventajas o efectos.

2.2.2. Los solicitantes insisten en las frases objetadas por el Examinador por cuanto dichas reivindicaciones no solamente presentan resultados, usos, ventajas o efectos; sino también las características técnicas que permiten al invento tener estas ventajas y las frases que fueron objetadas por la Examinadora son importantes dentro de las reivindicaciones para la comprensión de la invención.

Precisamente sobre el particular, deseo hacer mención al Manual para el Examen de Solicitudes de Patentes de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina, en donde se determinan ciertos parámetros para las reivindicaciones, y sobre las caracterizaciones funcionales o ventajas explica:

“4.6.6 Definición por el resultado a alcanzar

Como se menciona anteriormente, las reivindicaciones deben definir la invención por sus características esenciales, estructurales o funcionales. No se admite que la reivindicación defina la invención por el resultado a alcanzar (del tipo: “Aparato de destilación caracterizado porque tiene un rendimiento del 99%”), puesto que en realidad equivaldría a definir el problema técnico a resolver y el alcance de la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado.

*El resultado a alcanzar no es una característica técnica de la invención. Puede aparecer en la reivindicación pero siempre acompañado las características técnicas que definen la invención.*¹. (Subrayado fuera de texto)

La Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad emitido por la Superintendencia de Industria y Comercio, Delegatura para la Propiedad Industrial, Dirección de Nuevas Creaciones, hace una observación similar a la que hace el Manual Andino en su página 79.

*“El resultado a alcanzar no es una característica técnica de la invención. Puede aparecer en la reivindicación, pero siempre acompañando las características técnicas que definen la invención”.*²

En consecuencia, las caracterizaciones funcionales son aceptadas cuando van acompañadas de caracterizaciones técnicas como en el caso de las reivindicaciones objetadas.

2.3. Reivindicaciones 1, 14, 15, 17, 24, 25 y 26.

2.3.1. La Examinadora considera que las reivindicaciones 1, 14, 15, 17, 24, 25 y 26 no son claras porque presentan términos generales “combustible fuente”, “combustible de salida”, “componentes constituyentes”, “catalizador(es)”, “fuentes de calor”, lo cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones.

2.3.2. En cuanto a las palabras “catalizador(es)” y “fuentes de calor”, estos términos se definen claramente en la descripción que, tal y como lo indica el artículo 51 de la Decisión 486, sirve para interpretar las reivindicaciones; por ejemplo, el término “catalizador” se explica en la página 18 de la descripción, y el término “fuentes de calor” se entiende en particular como una fuente de arco de plasma.

El término “combustible fuente” está claramente definido en la invención como un combustible de entrada al reformador de la invención, el cual puede ser metano, residuos sólidos municipales, residuos de agrícolas o forestales, roca de carbón o carbonizada de la producción de esquisto bituminoso, hidrocarburos petroquímicos, (cualquier carbono que contiene carga), agua y/o aguas residuales municipales y se presentan como modalidades preferidas el combustible fuente que contenga: metano (ver página 9 y 10 de la descripción); aguas residuales (ver página 9 y 10 de la descripción) y/o celulosa (ver reivindicación 22) o puede ser un combustible a base de carbono (ver por ejemplo la descripción detallada de los ejemplos de modalidades en las páginas 9 y 10 de la descripción).

¹ Manual para el Examen de Solicitudes de Patentes de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina. Secretaría General de la Comunidad Andina, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y Oficina Europea de Patentes. Año 2004. Página 41. Disponible en http://www.comunidadandina.org/Upload/201166165925libro_patentes.pdf.

² Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad emitido por la Superintendencia de Industria y Comercio, Delegatura para la Propiedad Industrial, Dirección de Nuevas Creaciones. Año 2012. Página 79.

El término “combustible de salida” está claramente definido en la invención como el combustible obtenido después de realizar el método de la invención y en particular, este combustible es metanol, pero los solicitantes no desean limitar este término a la modalidad preferida de la invención que es metanol.

El término “componentes constituyentes” es un término utilizado para definir la masa o producto intermedio del proceso de la invención; no es posible limitar este término por cuanto depende en gran medida del combustible de entrada y por lo tanto, no es dable en este momento limitar este término a un listado de componentes específicos.

2.4. Reivindicaciones 1, 8, 14, 15, 24, 25 y 26.

2.4.1. La Examinadora considera que las reivindicaciones 1, 8, 14, 15, 24, 25 y 26 no son claras porque presentan términos indefinidos y/o imprecisos “una o más”, “al menos”, “una parte”, “o más”, utilizados para definir el rango de varias características del método y del aparato. En consideración de la Examinadora, éstos términos no permiten establecer un intervalo puntual para cada una de las características técnicas, no siendo estas precisas y por lo tanto no claras, ya que no permiten una comparación con el estado de la técnica.

2.4.2. En respuesta a la observación de la Examinadora, se insiste en las menciones del término “una o más” puesto que hace referencia a las fuentes de calor, que, tal y como lo expresan las reivindicaciones, puede ser una sola fuente de calor que produzca el calor necesario para que se descomponga el combustible fuente o pueden ser varias fuentes de calor que sumadas ofrezcan el calor necesario para la realización de la etapa mencionada.

En cuanto al término “al menos” dentro de las reivindicaciones, se insiste en el uso de éste término por cuanto dicha expresión si es limitativa de la invención cuando va seguida de un número, por ejemplo, “una parte” (como en las reivindicaciones 1, 14, 15, 24, 25 y 26) pues indica que cierta porción de ese elemento será objeto de una operación; de igual manera, en los casos en que esta expresión “al menos” esta seguida de un número y un elemento, por ejemplo, un subconjunto o un catalizador (como en las reivindicaciones 15, 24, 25 y 26) también es limitativa por cuanto establece que al menos 1 de dicho elemento o característica es necesario para que se lleve a cabo la invención.

Finalmente, sobre la expresión “o más” esta expresión no es ambigua y es ampliamente utilizada en la redacción de reivindicaciones; además, no es posible limitar esta expresión por un rango en particular dado que el número de veces que debe estar presente un elemento de la invención depende en gran medida del volumen de combustible fuente a ser procesado.

2.5. Reivindicación 12.

2.5.1. La Examinadora considera que la palabra “*por ejemplo*” que se incluye en esta reivindicación debe removerse porque no es limitativa.

2.5.2. Se ha eliminado la palabra “*por ejemplo*” de la reivindicación 12.

2.6. Reivindicaciones 1, 14, 15 y 24.

2.6.1. La Examinadora considera que las reivindicaciones mencionadas tienen por objeto un método, sin embargo aunque muestra la secuencia de etapas técnicas por medio de las cuales se transforme una materia en un producto o se obtenga un resultado, los “pasos” se limitan a suministrar una serie de elementos (materias primas, equipos, etc.) pero no enseña las etapas técnicas con sus condiciones técnicas (temperaturas, flujos, presiones, etc.), por todo lo anterior estas reivindicaciones no son claras.

2.6.2. Respetuosamente considero que las reivindicaciones 1, 14, 15 y 24 si son claras y definen claramente un método para convertir un material en un combustible por medio de la utilización de un reformador. En cuanto a las condiciones que solicita la Examinadora se aclara que en las reivindicaciones dependientes se hace mención a las condiciones de proceso, como por ejemplo: uso de un catalizador (reivindicación 8), grado de conversión de materias primas (reivindicaciones 10 y 18), y temperaturas de la fuente de calor (reivindicación 13).

En consecuencia, no se presentan modificaciones en cuanto a los pasos de los métodos reclamados en las cláusulas 1, 14, 15 y 24.

2.7. Reivindicación 23.

2.7.1. La Examinadora considera que la reivindicación 23 tiene una falsa dependencia con las reivindicaciones anteriores, ya que define “un reformador para implementar cualquiera de los métodos de las reivindicaciones anteriores”, no se define correctamente el aparato por la forma o constitución del mismo, las partes que lo componen, es decir, sus características estructurales.

2.7.2. Se ha eliminado la reivindicación 23.

2.8. Reivindicaciones 1, 14, 15, 24, 25 y 26.

2.8.1. La Examinadora considera que las anteriores reivindicaciones incluyen varias características que no se tendrán en cuenta para el estudio ya que dichas características no le pueden dar novedad ni nivel inventivo a la invención. La Examinadora sugiere al solicitante caracterizar el conducto y el elemento de calentamiento por sus partes estructurales.

2.8.2. En esta oportunidad, los solicitantes insisten en el uso de las frases objetadas en las reivindicaciones 1, 14, 15, 24, 25 y 26 en la medida que dichas reivindicaciones no solamente incluyen características funcionales, sino que también incluyen características técnicas del reformador de la invención, y del método de conversión de un combustible de partida en un combustible final mejorado y en este sentido es aceptable mencionar en las reivindicaciones características funcionales que ayudan a facilitar la descripción de la invención en las reivindicaciones.

2.9. Se incluyeron los números de referencia entre paréntesis después de la característica mencionada en las reivindicaciones.

2.10. Adicionalmente, se aprovecha esta oportunidad para corregir un error de traducción en la reivindicación 10, tal y como se muestra en los capítulos reivindicatorios anexos.

Por lo tanto, se presenta junto con este escrito un juego de reivindicaciones modificado que consta de 25 reivindicaciones y que reemplaza a las reivindicaciones presentadas el 27 de febrero de 2014, en donde se incorporan los cambios anteriormente señalados. Para facilitar la revisión, también se aporta una copia de trabajo en la que se muestran las modificaciones introducidas (el texto añadido aparece subrayado y el texto eliminado aparece tachado).

3. EXAMEN DE PATENTABILIDAD

La Examinadora considera que la totalidad de las reivindicaciones se encuentran afectadas en cuanto al requisito de novedad y nivel inventivo, debido a la divulgación previa que se hace en los documentos:

D1: WO2008130260 "Waste to liquid hydrocarbon refinery system" del 30 de octubre de 2008.

D2: US2004245086 "Production of synthesis gas and synthesis gas derived products" del 09 de diciembre de 2004.

3.1. Novedad

En particular, la Examinadora elabora una tabla comparativa entre las características de la invención según la reivindicación 1 y las características reveladas en el documento D1 y plantea que *"las características esenciales del método de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva."*

En cuanto a las reivindicaciones 6, 7, 9, 10, 11, 12 y 13, la Examinadora considera:

"Reivindicación 6: aunque el sistema puede ser sintonizado para producir variedad de hidrocarburos, como el diesel y nafta, es claro que se puede producir cualquier tipo de hidrocarburo (incluyendo especies poliméricas) (...) (Col. 44, líneas 2 a 7), por lo cual, es de esperar que el combustible de salida incluya metanol.

Reivindicación 7: el uso del biogás como plasma antorcha de gas (32) o en el interior del reactor de plasma (PR) (14) (...) El biogás enriquecidos se pueden introducir ya sea en el PETC (10) el nivel o como el gas de trabajo de la antorcha de plasma (32) en el PR (14) (Pág. 35, líneas 19 y 20, Pág. 36, líneas 12 a 14).

Reivindicación 9: la combinación de un separador de ciclón de partículas de ceniza y reactor de arco de plasma (14), donde el arco de plasma eléctrico alcanza temperaturas por encima de 5000°C (Reivindicación 6), la fuente de calor es el reactor de arco de plasma (14) (Reivindicación 6).

Reivindicación 12: un reactor de arco de plasma con un separador de partículas de ceniza en ciclón (14) (...), donde el arco de plasma eléctrico eliminará completamente todos los compuestos indeseables separados en el ciclón (Reivindicación 6). El gas de síntesis sin reaccionar o productos no deseados que salen del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería, designados conjuntamente como gas de cola (29), se reinyecta en el arco de plasma reactor (14) del subsistema de gasificación (1), con el fin de convertir de nuevo en gas sintético limpio para su utilización como materia prima de hidrocarburo sintético (Reivindicación 13).

Reivindicación 13: la combinación de un separador de ciclón de partículas de ceniza y reactor de arco de plasma (14), donde el arco de plasma eléctrico alcanza temperaturas por encima de 5000°C (Reivindicación 6), la fuente de calor es el reactor de arco de plasma (14) (Reivindicación 6).

De igual manera, las reivindicaciones dependientes 10 y 11 no mencionan características técnicas tangibles adicionales que puedan brindarle novedad al objeto de la reivindicación 1, puesto que estas se encuentran redactadas en términos de usos o efectos y/o resultados.

Las reivindicaciones dependientes 6, 7 y 9 a 13 no mencionan alguna característica que haga nueva a la composición de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no son nuevas."

Similar análisis se elabora con respecto a la reivindicación 15 frente a las divulgaciones contenidas en el documento D1, y la Examinadora concluye que dicha reivindicación no cumple con el requisito de novedad.

En cuanto a las reivindicaciones 16 a 22 que son dependientes de la reivindicación 15, la Examinadora concluye:

"Reivindicación 16: el gas de síntesis sin reaccionar o productos no deseados que salen del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería, designados conjuntamente como gas de cola (29), se reinyecta en el reactor de arco de plasma (14) del subsistema de gasificación (1), con el fin de convertir de nuevo en gas sintético limpio para su utilización como materia prima de hidrocarburo sintético (Reivindicación 13).

Reivindicación 17: el vapor sobrecalentado resultante (17) que se utiliza con una alta eficiencia en un ciclo termodinámico Rankin como de una turbina de vapor (20), con el fin de producir energía mecánica (Reivindicación 7).

Reivindicación 19: aunque nuestro sistema Refinería WTLH puede ser sintonizado para producir variedad de hidrocarburo, como el diesel y nafta, es claro que se puede producir cualquier tipo de hidrocarburo (incluyendo especies poliméricas) (...) (Col. 44, líneas 2 a 7).

Reivindicaciones 20 y 21: el uso del biogás como plasma antorcha de gas (32) o en el interior del reactor de plasma (PR) (14) (...) El biogás enriquecidos se pueden introducir ya sea en el PETC (10) el nivel o como el gas de trabajo de la antorcha de plasma (32) en el PR (14) (Pág. 35, líneas 19 y 20, Pág. 36, líneas 12 a 14).

Reivindicación 22: biomasa o cualquier material de alimentación que contiene carbono (Reivindicación 1, Resumen).

De igual manera, la reivindicación dependiente 18 no menciona características técnicas tangibles adicionales que puedan brindarle novedad al objeto de la reivindicación 15, puesto que estas se encuentran redactadas en términos de usos o efectos y/o resultados."

En lo que concierne a la reivindicación 24, la Examinadora establece que ésta reivindicación no es nueva debido a las divulgaciones que se hacen en el documento D1.

3.2. Nivel Inventivo

En cuanto a las reivindicaciones 2 a 5, la Examinadora considera que no tienen nivel inventivo debido a las divulgaciones que se hacen en el documento D1, y en particular, la Examinadora comenta:

"Los documentos D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 2 porque divulgan sistemas y métodos para obtener combustibles a partir de combustibles con contenido de carbono que incluye reformado de la materia prima y conversión del gas de síntesis en hidrocarburos en una etapa Fischer-Tropsch.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 2 y el método de D1 consiste en que en este último no se menciona un motor rankin.

No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de incluir un motor rankin para convertir calor residual en energía útil, por cuanto el documento D1 divulga que el vapor sobrecalentado resultante (17) que se utiliza con una alta eficiencia en un ciclo termodinámico Rankin como de una turbina de vapor (20), con el fin de producir energía mecánica (Reivindicación 7), por lo cual, el efecto sería el mismo.

(...)

La reivindicaciones 3 a 5 se ven afectada con el conocimiento del técnico, "el experto medio deberá poseer experiencia y contar con un saber general en la materia y con una serie de conocimientos en el campo específico de la invención"⁵, el cual conoce que:

Reivindicación 3, "máquinas de vapor con pistón rotativo: (...) estos dispositivos podrían considerarse como un escalón intermedio entre las máquinas de vapor alternativas y las turbinas de vapor (...) un motor de pistón oscilante (...) donde la existencia de pistones en forma de disco hace que conceptualmente se asemeje a una turbina de vapor (Pág. 64, Párr. 1, Pág. 65, Párrs. 3 y 4)"⁶, por lo cual, estaría motivado a incluir un motor de pistones de discos oscilante para adaptarlo a un generador y transformar calor en energía útil.

Reivindicaciones 4 y 5 aplicaciones del dióxido de carbono y/o dióxido de carbono supercrítico como fluidos de trabajo⁷, por lo cual una persona versada en la materia estaría motivada a accionar con dióxido de carbono o dióxido de carbono el motor rankin."

En cuanto a la reivindicación 8, la Examinadora concluye que no cuenta con nivel inventivo debido a las divulgaciones de los documentos D1 y D2, y que:

"No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de que el catalizador incluye uno o más de óxido de cobre, óxido de zinc y/o níquel combustible de salida incluye metanol, por cuanto el documento D1 divulga que el primer paso es que en el reactor de síntesis de Fischer-Tropsch (26), el gas sintético dará lugar a compuestos de hidrocarburos y agua y/o CO₂, a través de reacciones químicas catalizadas por catalizadores de cobalto/hierro, y en un segundo paso, los productos de hidrocarburos que salen del reactor (26) se someten a destilación fraccionada en refinería estándar (27) con el fin de aislar los hidrocarburos específicos, como el diésel y gasolina (...), el sistema puede ser sintonizado para producir una variedad de hidrocarburo, como el diesel y nafta, es claro que se puede producir cualquier tipo de hidrocarburo (incluyendo especies poliméricas) (...) (Col. 44, líneas 2 a 7), por lo cual, el efecto sería el mismo."

Con respecto a la reivindicación 14, la Examinadora afirma que no cuenta con nivel inventivo por cuanto:

"No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de ingresar agua en el reformador, por cuanto el documento D2 divulga reformar una materia prima de gas hidrocarbonado que incluye CH₄ auto térmicamente con el oxígeno para producir un gas de síntesis bruto que comprende al menos CH₄, CO₂, CO y H₂, la relación de oxígeno a gas hidrocarbonado siendo controlado para controlar la temperatura del gas de síntesis bruto producido a 1050°C o menos (Reivindicación 13), el oxígeno se utiliza para obtener más CO y H₂ a partir de un gas de síntesis bruto que comprende CH₄, CO₂, CO y H₂, que con relación al

método propuesto, el efecto sería el mismo si se usa oxígeno o agua para la obtención mayor cantidad de CO y H₂."

En lo que respecta a la reivindicación 25, la Examinadora después de analizar la reivindicación frente al estado de la técnica, concluye que no tiene nivel inventivo debido a que:

"No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de incluir un motor para convertir calor en energía útil, por cuanto el documento D1 divulga que el vapor sobrecalentado resultante (17) que se utiliza con una alta eficiencia en un ciclo termodinámico Rankin como de una turbina de vapor (20), con el fin de producir energía mecánica (Reivindicación 7), por lo cual, el efecto sería el mismo."

Finalmente, en cuanto a la reivindicación 26, la Examinadora plantea que no cuenta con nivel inventivo en la medida que:

"No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de que incluir un motor para convertir dicho calor en energía útil, por cuanto el documento D1 divulga que el vapor sobrecalentado resultante (17) que se utiliza con una alta eficiencia en un ciclo termodinámico Rankin como de una turbina de vapor (20), con el fin de producir energía mecánica (Reivindicación 7), por lo cual, el efecto sería el mismo."

4. ARGUMENTOS A FAVOR DE LA PATENTABILIDAD DE LA PRESENTE INVENCION

El objeto de la presente invención es un sistema reformador de arco de plasma que produce combustible de salida que es metanol, de forma limpia y eficaz. Para producir este metanol, se requiere carbono y agua, los cuales pueden provenir de diversas fuentes diferentes, por ejemplo, cualquier gas de hidrocarburo (gas metano) y agua destilada para el oxígeno.

El metano o combustible de entrada se somete a calentamiento con un reformador de arco de plasma, al igual que el agua en pos de la reforma por vapor o una reacción de reforma de vapor. Esta invención se diferencia de los otros sistemas del estado de la técnica, en que este sistema agrega maneras eficaces de recuperar la gran cantidad de calor residual que se genera en el proceso.

Otra modalidad de la invención es utilizar residuos sólidos municipales como fuente de carbono para obtener el metanol o combustible de salida. La tercera posibilidad es usar residuos municipales o aguas residuales municipales como fuente de agua. En cada una de estas modalidades se requieren modificaciones en el sistema para manejar los otros materiales presentes, que en el caso de la invención serían considerados contaminantes.

El sistema que se discute en la presente invención es favorecido principalmente por el uso de metano como el gas de proceso en vez de aire. Las propiedades eléctricas del metano son muy parecidas al aire y pueden

usarse en el soplete de arco de plasma. La combinación de Metano (CH_4), y agua (H_2O), permite una mezcla estequiométrica altamente controlada de $2\text{H}_2 + \text{CO}$. Mediante el uso de metano en vez de aire, hay poco nitrógeno o nada que se genere al ambiente y de esta manera, se reducen o minimizan los contaminantes basados en nitrógeno.

De otra parte, el documento D1 se relaciona con una refinería que transforma cualquier desechos municipales sólidos y desechos industriales peligrosos, biomasa o cualquier carbono que contiene material de alimentación en hidrocarburo sintético, que comprende tres grandes subsistemas: i) el convertidor térmico Pyro-Electric (PETC) (10) y el arco de plasma (PA) los desperdicios y gasificación de biomasa subsistema (1); ii) el subsistema de síntesis de hidrocarburos (2); y iii) la generación de electricidad y subsistema de co-generación de calor (3).

Por otro lado, el documento D2 revela un proceso para la actualización de gas de síntesis bruto que comprende al menos CH_4 , CO_2 , CO y H_2 , incluye calentar el gas de síntesis bruto mediante la adición de la energía derivada de la electricidad para proporcionar un gas de síntesis mejorada que comprende menos CH_4 y CO_2 y más CO y H_2 de la materia prima gas de síntesis. La invención se extiende a un procedimiento para la producción de gas de síntesis, procedimiento que incluye la reforma de un material de alimentación hidrocarbonado que incluye gas CH_4 a gas de síntesis bruto que comprende al menos CH_4 , CO_2 , CO y H_2 , y actualizar el gas de síntesis bruto en un proceso que incluye el calentamiento de la gas de síntesis bruto mediante la adición de la energía derivada de la electricidad para proporcionar un gas de síntesis mejorada que comprende menos CH_4 y CO_2 y más CO y H_2 que el gas de síntesis bruto.

4.1. Novedad

4.1.1. El artículo 16 de la Decisión 486 establece que una invención demuestra novedad cuando no está comprendida en el estado de la técnica.

4.1.2. El solicitante considera de manera respetuosa que el documento D1 mencionado por el Examinador, no afecta la patentabilidad de la presente invención dado que, a pesar de que se refieren a campos de la tecnología similares, todos los elementos de la presente invención no se encuentran divulgados en D1.

4.1.3. Particularmente, la presente invención cuenta con varias diferencias que no han sido divulgadas en D1 como por ejemplo:

- En primer lugar, el documento D1 no muestra la producción de metanol como combustible final como lo presenta la invención bajo análisis. Se debe recordar que para que un documento afecte

la novedad de una solicitud de patente debe divulgar todas las características de la invención de manera inequívoca.

- En la etapa tres en donde se proporciona una o más fuentes de calor en el reformador para **descomponer el combustible**, la presente invención utiliza una fuente de calor (3) que es una fuente de arco de plasma que aporta temperaturas de despolimerización de 750 grados Celsius o más al agua y combustible de entrada; en el documento D1 este arco de plasma eléctrico alcanza temperaturas por **encima de 5000 grados Celsius**, lo cual es extremadamente superior al rango reclamado por la presente invención. Se debe recordar que el manejar temperaturas de proceso tan altas es una desventaja en cualquier proceso de transformación de materia, puesto que se requiere después disminuir esta temperatura para evitar contaminación.
- En la etapa de conversión mediada por catalizadores, la presente invención utiliza catalizadores del tipo: óxido de cobre, óxido de zinc y/u óxido de níquel, o hasta de cobalto y/o manganeso según se revela en la descripción página 25; mientras, el documento D1 utiliza catalizadores de cobalto/hierro dominado.
- La refinería que se presenta en D1 no cuenta con un intercambiador de calor para extraer calor residual del flujo de proceso; ni tampoco cuenta con un motor para convertir dicho calor residual en energía útil; ni tampoco hace uso de un compresor para comprimir dicho flujo recibido de dicho intercambiador de calor; por lo tanto, la refinería de D1 presenta diferencias apreciables con el sistema ahora reclamado.
- En particular, el documento D1 no es un sistema del tipo cerrado respecto de la producción de gas de síntesis; en contra posición el sistema de la invención recicla el gas residual no convertido e incluso los gases de escape, y además, el calor producido se captura y convierte en energía eléctrica usando un motor ciclo Rankin CO2 supercrítico que provoca rendimientos potencialmente altos. **En D1 no se divulga la utilización del motor.**

4.2. Nivel Inventivo

4.2.1. La presente invención cuenta con nivel inventivo frente a las enseñanzas divulgadas en D1 y D2 debido a que dichas enseñanzas no llevan de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud y mucho menos se puede prever su resultado.

4.2.2. La Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad emitido por la Superintendencia de Industria y Comercio, Delegatura para la Propiedad Industrial, Dirección de Nuevas Creaciones, establece con respecto al requisito de nivel inventivo, lo siguiente:

*"Si el estado de la técnica provee las enseñanzas para derivar la solución, revisar si el conjunto de enseñanzas del estado de la técnica lo llevarían de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud. Si se requiere de pasos adicionales o de corroboración o de superar obstáculos revelados por las propias enseñanzas entonces el estado de la técnica no revela la solución al problema."*¹ (Subrayado fuera de texto)

Como se discute en detalle más adelante, un experto en la materia no tendría ninguna enseñanza, sugerencia, o motivación para combinar D1 con D2 con el fin de llegar a un sistema reformador de arco de plasma que produce combustible de salida que es **metanol**, de forma limpia y eficaz. Para producir este **metanol**, se requiere carbono y agua, los cuales pueden provenir de diversas fuentes diferentes y que además hace una reutilización efectiva del calor generado durante el proceso y de los gases de proceso.

4.2.3. La diferencia entre la invención reivindicada y D1 reside en que el sistema actual presenta un **aprovechamiento eficiente de toda la energía que se genera durante el proceso de producción del combustible, metanol**. En particular, el nivel inventivo de la presente invención reside en el hecho de que aprovecha la energía por medio de un motor de ciclo Rankin de dióxido de carbono supercrítico que es calentado por el calor residual proveniente del reformador, lo cual mejora la eficiencia en general.

4.2.4. A pesar de que la examinadora considera que el uso de este motor Rankin en la invención puede ser resultado de los conocimientos técnicos de personas versadas en esta materia técnica, lo real es que la implementación de un motor de pistones de disco oscilante adaptado para accionar el generador del sistema, **del tipo motor rankin, no es un conocimiento general para los expertos en el campo de los reformadores y tecnologías similares**. En aras de la discusión, si así lo fueran, entonces esta solución que ahora plantean los inventores se hubiera desarrollado años atrás para resolver la problemática de recuperación de energía de los procesos de obtención de combustibles.

4.2.5. Por lo tanto, a la vista del documento más cercano del estado de la técnica, el problema técnico objetivo debe considerarse como la obtención de un combustible como metanol líquido a partir de un proceso que parte de materia prima variada (que contiene metano) y que utiliza un reformador y que **reutiliza efectivamente la energía generada durante el proceso de transformación de dicha materia prima en el combustible final como por ejemplo, metanol**.

4.2.6. En consecuencia, la invención proporciona información que demuestra que el sistema y recuperador de la invención ahora en trámite **no podría haber sido derivado de los documentos D1 y D2**, ya que resuelve de manera efectiva el problema de aprovechamiento efectivo de la energía generada y evita la entrega de subproductos contaminantes al medio ambiente y, por lo tanto, el presente invento es una contribución a la técnica anterior y, por lo tanto, la invención tiene una actividad inventiva.

¹ *Ibidem.*

Después de haber modificado las reivindicaciones según las observaciones y sugerencias del Examinador, solicito de manera respetuosa se otorgue el privilegio de patente de invención a este nuevo invento, dado que cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión 486.

Atentamente,



ANDREA TOBOS MATEUS

C.C. 52.223.325 de Bogotá

T.P. 148648

REIVINDICACIONES

Se reivindica lo siguiente:

1. Un método para convertir un combustible fuente en un combustible
5 de salida usando un reformador, dicho método comprende los pasos
de:
ingresar un combustible fuente en el reformador;
ingresar agua en el reformador;
proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para
10 descomponer dicho combustible fuente y agua en uno o más
componentes constituyentes y/o combinaciones de estos;
convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes
constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las
combinaciones de estos en dicho combustible de salida usando uno o
15 más catalizadores; y
retirar dicho combustible de salida del reformador.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende además el
paso de convertir calor residual de dicho reformador en
20 electricidad usando un motor rankin.

3. El método de la reivindicación 2, donde el paso de convertir
calor residual de dicho reformador en electricidad incluye un
generador, y donde dicho motor rankin es un motor de pistones de
25 disco oscilante adaptado para accionar dicho generador.

4. El método de la reivindicación 2, donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono.
5. El método de la reivindicación 2, donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono supercrítico.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho combustible de salida incluye metanol.
- 10 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho combustible fuente incluye metano.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho catalizador incluye uno o más de óxido de cobre, óxido de zinc y/o níquel.
- 15 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha fuente de calor (3) es una fuente de arco de plasma.
- 20 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho método proporciona la completa recuperación de todo el CO₂ y otros productos de gas de escape proporcionando así la generación de energía con cero emisión y reciclando dicho CO₂.
- 25 11. El método de la reivindicación 10, donde dicho método proporciona la creación de combustible mediante la generación de gas de síntesis.

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además el paso de retirar contaminantes de dicho paso de conversión usando un separador de ciclón (25).

5 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dichas una o más fuentes de calor (3) aumentan las entradas de metano (1) y agua (2) hasta temperaturas de despolimerización de 750 grados Celsius o más.

10 14. Un método para convertir metano en metanol usando un reformador, dicho método comprende los pasos de:
ingresar metano en el reformador;
ingresar agua en el reformador;
proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para
15 descomponer dicho metano y dicha agua en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos;
convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en dicho metanol usando uno o más
20 catalizadores; y
retirar dicho metanol del reformador.

15. Un método para convertir un combustible fuente en un combustible de salida deseado usando un reformador, dicho método
25 comprende los pasos de:
ingresar el combustible fuente en el reformador;
ingresar agua en el reformador;

proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para descomponer dicho combustible fuente y dicha agua en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos;

5 comprimir dichos uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema de catalizador;

convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en dicho combustible de salida usando uno o
10 más catalizadores;

retirar contaminantes de dicho combustible de salida;

recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema de catalizador; y

15 retirar dicho combustible de salida del reformador.

16. El método de la reivindicación 15, donde dichos contaminantes incluyen gas de síntesis.

20 17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-16, que comprende además el paso de retirar el calor residual de dicho uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para proporcionarlos a un dispositivo de captura de energía.

25 18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-17, donde dicho método proporciona la completa recuperación de todo el CO₂ y

otros productos de gas de escape proporcionando así la generación de energía de emisión y reciclando dicho CO₂.

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-18, donde
5 dicho combustible de salida incluye metanol.

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-19, donde dicho combustible fuente incluye metano.

10 21. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-20, donde dicho combustible fuente incluye aguas residuales.

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-21, donde dicho combustible fuente incluye celulosa.

15

23. Un método para convertir un combustible fuente a base de carbono en un combustible de salida deseado usando un reformador, dicho método comprende los pasos de:

20 ingresar el combustible de entrada con base de carbono en el reformador;

proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para descomponer dicho combustible fuente y dicha agua en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos;

25 comprimir dichos uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema catalizador;

convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las

combinaciones de estos en dicho combustible de salida usando uno o más catalizadores;

retirar contaminantes de dicho combustible de salida;

recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes

5 retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema catalizador; y

retirar dicho combustible de salida del reformador.

24. Un reformador para convertir un combustible fuente en un
10 combustible de salida, que comprende:

una entrada (1) para recibir el combustible fuente;

una entrada (2) para recibir agua;

una fuente de calor (3) para descomponer dicho combustible fuente y dicha agua en uno o más componentes y/o combinaciones de estos para
15 colocarlos en un flujo;

un intercambiador de calor (6, 46, 48) para extraer calor residual de dicho flujo;

un motor para convertir dicho calor en energía útil;

un compresor (17, 23) para comprimir dicho flujo recibido desde
20 dicho intercambiador de calor (6, 46, 48);

uno o más tanques de catalizador (22) que incluyen al menos un catalizador para recibir el flujo comprimido de dicho compresor (17, 23) para convertir al menos una parte de dicho uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos en dicho

25 combustible de salida; y

una interfaz de salida para retirar dicho combustible de salida.

25. Un reformador para convertir un combustible fuente en un combustible de salida, que comprende:

una entrada (1) para recibir el combustible fuente,

una fuente de calor (3) para descomponer dicho combustible fuente

5 en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para colocarlos en un flujo;

un intercambiador de calor (6, 46, 48) para extraer calor residual de dicho flujo;

un motor para convertir dicho calor en energía útil;

10 un lecho de filtro (14) para retirar los contaminantes venenosos de catalizador de dicho flujo;

uno o más tanques de catalizador (22) que incluyen al menos un catalizador para recibir el flujo comprimido de dicho compresor (17, 23) para convertir al menos una parte de dichos uno o más

15 componentes constituyentes y/o combinaciones de estos en un flujo de combustible de salida;

un subsistema de retiro de contaminantes para retirar contaminantes de dicho flujo de combustible de salida para recircular al menos una parte de dichos contaminantes nuevamente en los tanques de

20 catalizador (22); y

una interfaz de salida para retirar dicho combustible de salida.

REIVINDICACIONES

Se reivindica lo siguiente:

1. Un método para convertir un combustible fuente en un combustible
5 de salida usando un reformador, dicho método comprende los pasos
de:

ingresar un combustible fuente en el reformador;

ingresar agua en el reformador;

proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para
10 descomponer dicho combustible fuente y agua en uno o más
componentes constituyentes y/o combinaciones de estos;

convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes
constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las
combinaciones de estos en dicho combustible de salida usando uno o
15 más catalizadores; y

retirar dicho combustible de salida del reformador.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende además el
paso de convertir calor residual de dicho reformador en
20 electricidad usando un motor rankin.

3. El método de la reivindicación 2, donde el paso de convertir
calor residual de dicho reformador en electricidad incluye un
generador, y donde dicho motor rankin es un motor de pistones de
25 disco oscilante adaptado para accionar dicho generador.

4. El método de la reivindicación 2, donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono.
5. El método de la reivindicación 2, donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono supercrítico.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho combustible de salida incluye metanol.
- 10 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho combustible fuente incluye metano.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho catalizador incluye uno o más de óxido de cobre, óxido de zinc y/o níquel.
- 15 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha fuente de calor (3) es una fuente de arco de plasma.
- 20 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho método proporciona la completa recuperación de todo el CO₂ y otros productos de gas de escape proporcionando así la generación de energía con cero de-emisión y reciclando dicho CO₂.
- 25 11. El método de la reivindicación 10, donde dicho método proporciona la creación de combustible mediante la generación de gas de síntesis.

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además el paso de retirar contaminantes de dicho paso de conversión usando, ~~por ejemplo,~~ un separador de ciclón (25).

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dichas una o más fuentes de calor (3) aumentan las entradas de metano (1) y agua (2) hasta temperaturas de despolimerización de 750 grados Celsius o más.

14. Un método para convertir metano en metanol usando un reformador, dicho método comprende los pasos de:

ingresar metano en el reformador;

ingresar agua en el reformador;

proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para

descomponer dicho metano y dicha agua en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos;

convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en dicho metanol usando uno o más

catalizadores; y

retirar dicho metanol del reformador.

15. Un método para convertir un combustible fuente en un combustible de salida deseado usando un reformador, dicho método

comprende los pasos de:

ingresar el combustible fuente en el reformador;

ingresar agua en el reformador;

proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para descomponer dicho combustible fuente y dicha agua en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos; comprimir dichos uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema de catalizador; convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en dicho combustible de salida usando uno o más catalizadores; retirar contaminantes de dicho combustible de salida; recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema de catalizador; y retirar dicho combustible de salida del reformador.

16. El método de la reivindicación 15, donde dichos contaminantes incluyen gas de síntesis.

17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-16, que comprende además el paso de retirar el calor residual de dicho uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para proporcionarlos a un dispositivo de captura de energía.

18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-17, donde dicho método proporciona la completa recuperación de todo el CO₂ y

otros productos de gas de escape proporcionando así la generación de energía de emisión y reciclando dicho CO₂.

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-18, donde
5 dicho combustible de salida incluye metanol.

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-19, donde dicho combustible fuente incluye metano.

10 21. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-20, donde dicho combustible fuente incluye aguas residuales.

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15-21, donde dicho combustible fuente incluye celulosa.

15

~~23. Un reformador para implementar cualquiera de los métodos de las reivindicaciones anteriores.~~

20 234. Un método para convertir un combustible fuente a base de carbono en un combustible de salida deseado usando un reformador, dicho método comprende los pasos de:

ingresar el combustible de entrada con base de carbono en el reformador;

proporcionar una o más fuentes de calor (3) en el reformador para
25 descomponer dicho combustible fuente y dicha agua en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos;

comprimir dichos uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema catalizador; convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en dicho combustible de salida usando uno o más catalizadores; retirar contaminantes de dicho combustible de salida; recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema catalizador; y retirar dicho combustible de salida del reformador.

245. Un reformador para convertir un combustible fuente en un combustible de salida, que comprende:

una entrada (1) para recibir el combustible fuente;

una entrada (2) para recibir agua;

una fuente de calor (3) para descomponer dicho combustible fuente y dicha agua en uno o más componentes y/o combinaciones de estos para colocarlos en un flujo;

un intercambiador de calor (6, 46, 48) para extraer calor residual de dicho flujo;

un motor para convertir dicho calor en energía útil;

un compresor (17, 23) para comprimir dicho flujo recibido desde dicho intercambiador de calor (6, 46, 48);

uno o más tanques de catalizador (22) que incluyen al menos un catalizador para recibir el flujo comprimido de dicho compresor (17, 23) para convertir al menos una parte de dicho uno o más

componentes constituyentes y/o combinaciones de estos en dicho combustible de salida; y
una interfaz de salida para retirar dicho combustible de salida.

5 256. Un reformador para convertir un combustible fuente en un combustible de salida, que comprende:

una entrada (1) para recibir el combustible fuente,

una fuente de calor (3) para descomponer dicho combustible fuente en uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos

10 para colocarlos en un flujo;

un intercambiador de calor (6, 46, 48) para extraer calor residual de dicho flujo;

un motor para convertir dicho calor en energía útil;

un lecho de filtro (14) para retirar los contaminantes venenosos de

15 catalizador de dicho flujo;

uno o más tanques de catalizador (22) que incluyen al menos un catalizador para recibir el flujo comprimido de dicho compresor

(17, 23) para convertir al menos una parte de dichos uno o más componentes constituyentes y/o combinaciones de estos en un flujo

20 de combustible de salida;

un subsistema de retiro de contaminantes para retirar contaminantes de dicho flujo de combustible de salida para recircular al menos una parte de dichos contaminantes nuevamente en los tanques de catalizador (22); y

25 una interfaz de salida para retirar dicho combustible de salida.