

REPUBLICA DE COLOMBIA



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-090876- -00000-0000

Fecha: 2013-04-08 15:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38 **37**

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE No. _____

Contiene los documentos relativos a la solicitud de Patente de:

Título: PROCESO Y DISEÑO PARA GENERAR VAPOR DE
PROCESO Y VAPOR A PARTIR DE AGUA DE
ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA EN UN
REFORMADOR CALENTABLE PARA LA
PRODUCCIÓN DE GAS DE SÍNTESIS.

Solicitantes: THYSSENKRUPP UHDE GMBH.

De: DORTMUND, ALEMANIA.

Apoderado: MAURICIO JARAMILLO C.

Bogotá, D.C., Abril de 2013

WF-5525

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-090876- -00000-0000 Fecha: 2013-04-08 15:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 38
--	---

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

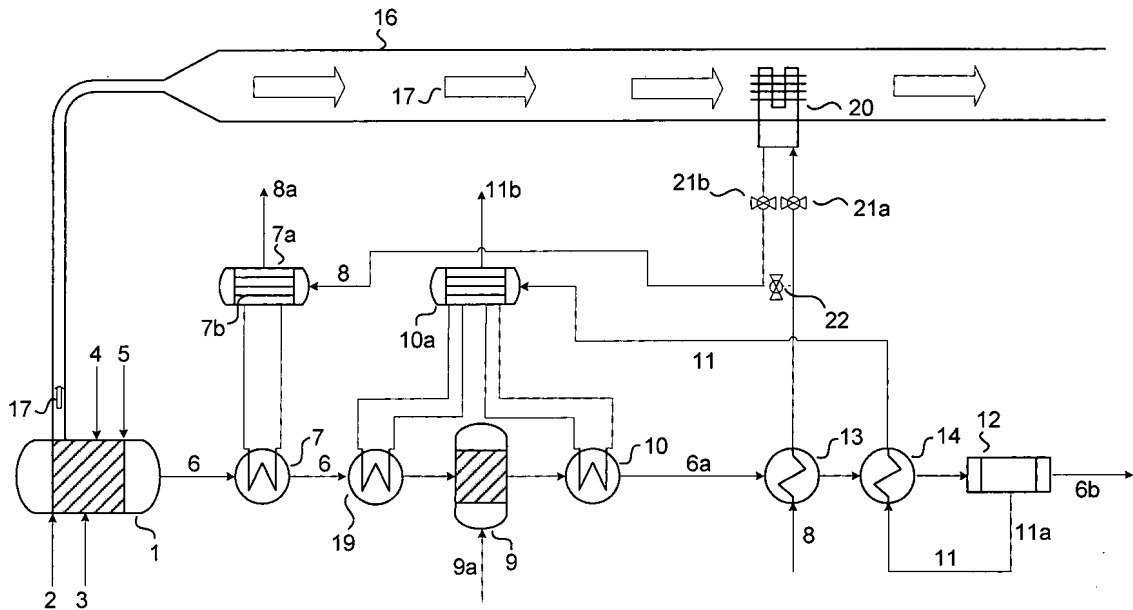
1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2011/004205	Fecha 20/08/2011
Publicación Internacional No.		WO2012/031683	Fecha 15/03/2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
PROCESO Y DISEÑO PARA GENERAR VAPOR DE PROCESO Y VAPOR A PARTIR DE AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA EN UN REFORMADOR CALENTABLE PARA LA PRODUCCIÓN DE GAS DE SÍNTESIS			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
C01B 3/34 (2006.01), C01B 3/38 (2006.01), C01B 3/48 (2006.01), F22B 1/18 (2006.01)			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
1. THYSSENKRUPP UHDE GMBH			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Friedrich-Uhde-Str. 15 44141	No. TELÉFONO
CIUDAD		Dortmund	CORREO ELECTRÓNICO
DEPARTAMENTO/ESTADO			NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
PAÍS DE RESIDENCIA		Alemania	Alemania
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1.VON TROTHA		Thilo	Alemania
2.HEINRICH		Jan	Alemania
3.			
4.			
5.			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
1.Alemania			Selm Buddenbergstraße 46, 59379
2.Alemania			Baierbrunn/Buchenhain Untere Leiten 10, 82065
3.			
4.			
5.			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
JARAMILLO CAMPUZANO		MAURICIO	C.C.80.421.942 T.P.74.555
DIRECCIÓN		Calle 67 NO. 7 – 35, oficina 1204	No. TELÉFONO 3192900
CIUDAD		Bogotá D.C.	CORREO ELECTRÓNICO jbenoit@gpzlegal.com
PAÍS		Colombia	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL 11-70609

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD X SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS DE	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1.Alemania		DE	10 2010 044 939.3	2010/09/10
2.				
3.				
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
<i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en castellano		9. X Poderes, si fuera el caso. Expediente No. 11-70609.		
1. X Descripción N° de folios: 22		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
2. X Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 14		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
3. X Dibujos y/o figuras N° folios: 3		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. ☐ Resumen.		13. Reducción de tasas		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		
8. ☐ Anexo formato digital.		Universidades públicas o privadas		
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
		Entidades sin ánimo de lucro		
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
		☐ Hoja de información complementaria.		
		☐ Otros, especificar		
		14. X Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		
		17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☐ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☒ PCT
(21) No. de solicitud:	(51) int. Cl: C01B 3/34 (2006.01), C01B 3/38 (2006.01), C01B 3/48 (2006.01), F22B 1/18 (2006.01)
(22) Fecha de solicitud:	(71) Solicitante(s): THYSSENKRUPP UHDE GMBH
(30) Prioridad:	(72) Inventor(es): Thilo VON TROTHA Jan HEINRICH
(31) No. Prioridad: 10 2010 044 939.3	
(32) Fecha: 10/09/2010	
(33) País: Alemania	(74) Apoderado(s): MAURICIO JARAMILLO CAMPUZANO
(54) Título: PROCESO Y DISEÑO PARA GENERAR VAPOR DE PROCESO Y VAPOR A PARTIR DE AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA EN UN REFORMADOR CALENTABLE PARA LA PRODUCCIÓN DE GAS DE SÍNTESIS	
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional: 10/04/2013	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT	(87) Publicación internacional
Fecha: 20/08/2011	Fecha: 15/03/2012
No. de solicitud PCT: PCT/EP2011/004205	No. Publicación: WO2012/031683

Resumen reivindicación (es):

La invención se refiere a un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis. El proceso de la invención sirve para aprovechar el calor sensible de un gas de síntesis producido a partir de hidrocarburos y vapor para obtener así dos tipos de vapor, donde cada uno se genera cuando se calienta y evapora el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso, incluyendo el proceso además la conversión del monóxido de carbono contenido en el gas de síntesis e incluyendo el proceso el calentamiento opcional del agua de alimentación de la caldera por medio de los gases de combustión obtenidos del calentamiento del reformador. El proceso permite aprovechar el calor sensible del gas de síntesis y los gases de combustión del calentamiento de forma más eficiente, evitando a su vez los inconvenientes del calentamiento de los gases de combustión debido a las cantidades variables de calor disponible en el conducto de los gases de combustión. La invención también se refiere a un diseño para llevar a cabo este proceso.



Proceso y diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis

[0001] La invención se refiere a un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis. El proceso de la invención sirve para aprovechar el calor sensible de un gas de síntesis producido a partir de hidrocarburos y vapor para obtener así dos tipos de vapor, donde cada uno se genera cuando se calienta y evapora el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso, incluyendo el proceso además la conversión del monóxido de carbono contenido en el gas de síntesis e incluyendo el proceso el calentamiento opcional del agua de alimentación de la caldera por medio de los gases de combustión obtenidos del calentamiento del reformador. El proceso permite aprovechar el calor sensible del gas de síntesis y los gases de combustión del calentamiento de forma más eficiente, evitando a su vez los inconvenientes del calentamiento de los gases de combustión debido a las cantidades variables de calor disponible en el conducto de los gases de combustión. La invención también se refiere a un diseño para llevar a cabo este proceso.

[0002] El gas de síntesis se puede generar, por ejemplo, mediante la conversión catalítica de hidrocarburos gaseosos o evaporados por medio de un vapor en un reformador calentable, donde el calentamiento se lleva a cabo mediante la combustión de un gas combustible con un gas oxigenado. Al generarse el gas de síntesis tiene una temperatura comprendida entre aproximadamente 800 °C y aproximadamente 900 °C. Por lo

tanto, el calor sensible del gas de síntesis obtenido se puede usar para generar vapor. El calentamiento produce un gas de combustión que también es portador de calor sensible y puede utilizarse de igual modo para generar vapor. El vapor puede emplearse, a su vez, para operar unidades auxiliares o una turbina de vapor.

[0003] Para generar vapor, se puede utilizar el condensado de proceso como agua de alimentación, que es agua condensada que se forma al enfriar el gas de síntesis. Sin embargo, este condensado de proceso presenta el inconveniente de que contiene las mismas impurezas contenidas en el gas de síntesis. Tales impurezas suelen ejercer un efecto corrosivo no deseado de modo que el vapor no tiene una idoneidad ilimitada para todas las aplicaciones. Por lo tanto, este vapor habitualmente se emplea como vapor de partida en la reacción de reformación.

[0004] Además, la cantidad de vapor obtenido a partir del condensado de proceso no suele ser suficiente para operar todas las unidades secundarias que normalmente requieren una cantidad constante de vapor. Para solucionar el problema, se puede generar vapor adicional a partir de agua de alimentación de la caldera limpia. Dicho vapor no contiene ninguna impureza, así que cumple con los estrictos requisitos que se han de satisfacer para la operación de turbinas de vapor. Por ende, se obtienen dos tipos de vapor.

[0005] La operación de dos sistemas de vapor presenta grandes ventajas. Es posible mezclar el vapor procedente del condensado de proceso con, por ejemplo, vapor procedente del agua de la caldera para garantizar la disponibilidad de una cantidad suficiente de vapor para la producción de gas de síntesis o para modificar la composición del vapor de acuerdo

con la pureza requerida para el proceso o la aplicación posterior.

[0006] El vapor obtenido a partir del agua de alimentación de la caldera no se puede utilizar únicamente para operar unidades auxiliares o turbinas de vapor sino que también se puede exportar o utilizar como vapor de alimentación para la generación de gas de síntesis. El vapor procedente del agua de alimentación de la caldera se puede generar, por ejemplo, calentando el agua de alimentación de la caldera con el gas de proceso, que es gas de síntesis recién producido de temperatura elevada. De forma análoga, el vapor procedente del condensado de proceso, que es agua condensada a partir del gas de síntesis, se puede generar calentando el condensado de proceso con gas de síntesis. En este caso, el procedimiento habitual es calentar el agua de alimentación de la caldera o el condensado de proceso en un precalentador diseñado como un intercambiador de calor y a continuación para evaporar el agua calentada en un generador de vapor. El generador de vapor se puede diseñar, por ejemplo, como un colector de vapor que es calentado por el gas de síntesis a través de serpentines intercambiadores de calor que transportan líquidos.

[0007] WO 2010051900 A1 describe un proceso y un diseño para la utilización de calor en la reformación con vapor de materias primas hidrocarbonadas utilizando vapor, en el que se emplea un reformador de vapor para generar un gas de síntesis que porta una cantidad de calor, el cual incluye al menos seis intercambiadores de calor, una unidad de tratamiento de agua, una sección refrigerante, una unidad de conversión de alta temperatura, al menos dos unidades de elevación de la presión, al menos un consumidor y al menos

una unidad para procesar adicionalmente el gas de síntesis obtenido, donde el gas de síntesis generado porta la primera cantidad de calor que pasa por la unidad de conversión de alta temperatura, en la que la mayor parte de este se convierte en dióxido de carbono e hidrógeno, y el gas de síntesis resultante portador de calor se dirige a un primer intercambiador de calor para que se transfiera más calor, a continuación se hace pasar a través de al menos otros dos intercambiadores de calor que se emplean como precalentadores del agua de alimentación de la caldera, intercambiadores de calor del condensado del producto o evaporadores de baja presión y están conectados en serie en cualquier orden deseado, el gas de síntesis resultante procedente del evaporador de baja presión se dirige primero a otro precalentador del agua de alimentación de la caldera en el que la energía calorífica se transfiere a una corriente parcial de agua de alimentación de la caldera desde la unidad de tratamiento de agua, posteriormente se hace pasar el gas de síntesis resultante por la sección refrigerante en la que el gas de síntesis se enfría aún más y se produce un flujo condensado, y por último se hace pasar el gas de síntesis resultante a través de al menos una unidad para su procesamiento adicional. El proceso no describe ninguna posibilidad de aprovechamiento del calor del gas de síntesis antes de la unidad de conversión de alta temperatura.

[0008] Para generar vapor a partir del condensado de proceso, también es posible utilizar el calor sensible de los gases de combustión. US 2009242841 A1 describe un proceso para generar gas de síntesis en el que el gas de síntesis se genera mediante reformación con vapor en un reformador con un flujo de aire de combustión, una zona de convección y una

corriente de gases de combustión, e incluyendo el proceso la etapa de proceso que consiste en pasar el aire de combustión a través de un sistema intercambiador de calor preliminar en la zona de convección para calentar el aire de combustión en intercambio de calor indirecto con los gases de combustión, estando la temperatura del aire de combustión precalentado comprendida entre aprox. 93 °C (200 °F) y 204 °C (400 °F). De acuerdo con una realización del proceso, el agua de alimentación de la caldera se calienta haciéndola pasar a través de la sección refrigerante del gas de síntesis y la zona de convección del aire de combustión en paralelo o después del aire de combustión que se ha de calentar, estando la zona de convección calentada por la corriente de gases de combustión.

[0009] Para calentar el agua de alimentación de la caldera o el condensado de proceso con los gases de combustión, normalmente se requiere una operación de carga parcial para adaptar la cantidad de calor disponible en el conducto de los gases de combustión a un flujo másico constante de condensado de proceso o agua de alimentación de la caldera con el fin de garantizar la evaporación del agua. Esto quiere decir que se debe proporcionar una cantidad de calor adicional al menos provisionalmente utilizando, por ejemplo, quemadores auxiliares. Esto supone mayores costos de funcionamiento.

[0010] Sin embargo, debido a que el sistema dual presenta las ventajas mencionadas anteriormente, se aprovechan las posibilidades para conseguir mejoras adicionales. Un punto de partida para mejorar la eficiencia del sistema de vapor dual es desviarse del intercambiador de calor en el conducto de los gases de combustión durante el periodo de tiempo en el que no se dispone de suficiente calor en el conducto de los

gases de combustión. De este modo no es necesario emplear quemadores adicionales para calentar el conducto de los gases de combustión.

[0011] Es posible calentar el condensado de proceso con el calor residual del conducto de los gases de combustión. Sin embargo, como el condensado de proceso no se enfría habitualmente hasta las temperaturas del agua de alimentación de la caldera fría, su temperatura es superior a la del agua de alimentación de la caldera fría. A causa de la menor diferencia de temperatura respecto a los gases de combustión, los intercambiadores de calor para el condensado de proceso en el conducto de los gases de combustión requieren por lo tanto superficies para el intercambio de calor mayores de acuerdo con la ley del enfriamiento de Newton. Debido a que la diferencia de temperatura entre el condensado de proceso y el gas de síntesis caliente es mayor, se requieren superficies para el intercambio de calor significativamente menores en la línea del gas de proceso posterior al reformador que en el conducto de gases de combustión. Debido a que la reacción de intercambio de agua-gas además tiene lugar a temperaturas considerablemente menores que la producción del gas de síntesis, el calor de la producción del gas de síntesis se puede utilizar de forma más eficiente para el condensado de proceso justo después de la descarga del reformador donde la temperatura es significativamente superior después de la unidad de conversión. Las superficies para el intercambio de calor de menor tamaño contribuirán a su vez a una relación entre los costos y la efectividad del proceso mejorada.

[0012] Por lo tanto, el objetivo es proporcionar un proceso que aproveche el calor del gas de síntesis antes de

la conversión del monóxido de carbono para evaporar el condensado de proceso. Otro objetivo del proceso es reducir la dependencia de las cantidades variables de calor disponible en el conducto de los gases de combustión. Estas medidas sirven para continuar utilizando las ventajas del sistema de vapor dual y para mejorar la relación entre los costos y la efectividad de la generación de vapor en reformadores.

[0013] La invención logra este objetivo mediante un proceso que emplea un generador de vapor adicional instalado antes de la unidad de conversión de monóxido de carbono para generar vapor a partir del condensado de proceso. Debido a que la generación de vapor a partir del agua de alimentación de la caldera antes de la unidad de conversión ya se emplea, es adecuado generar también vapor a partir del condensado de proceso en el mismo lugar. Por lo tanto, es posible reemplazar una generación permanente de vapor a partir del condensado de proceso por el conducto de los gases de combustión.

[0014] El enfriamiento del gas de proceso procedente de la salida del reformador hasta la temperatura de entrada de la reacción de intercambio de agua-gas hasta ahora normalmente producía la evaporación de agua de alimentación de la caldera. Otros ejemplos muestran que parte del calor también se emplea para precalentar la materia prima. Por lo tanto, el gas natural o la mezcla de gas de alimentación, por ejemplo, se pueden utilizar en la reacción de reformación. Ahora, de acuerdo con la presente invención, el condensado de proceso se evapora además entre la salida del reformador y la entrada de la reacción de intercambio de agua-gas. Así pues, esto se consigue convenientemente para evaporar el condensado de

proceso mediante el gas de proceso. De este modo es posible detener la evaporación del condesado de proceso en el conducto de los gases de combustión por completo o en parte. Debido a que la diferencia de temperatura entre el condesado de proceso y el gas de síntesis caliente antes de la unidad de conversión de CO es relativamente elevada, las superficies para el intercambio de calor requeridas tendrán un tamaño significativamente menor que en el conducto de los gases de combustión. Esto a su vez contribuirá a una relación entre los costos y la efectividad del proceso mejorada.

[0015] Antes de calentar el condesado de proceso en el conducto de los gases de combustión, es conveniente calentar el agua de alimentación de la caldera ya que esta está más fría y, debido a que las superficies para el intercambio de calor son más pequeñas, requiere una superficie de contacto menor con el gas de síntesis corrosivo. Esto también contribuirá a una relación entre los costos y la efectividad del proceso mejorada.

[0016] Dependiendo del grado de utilización del diseño, el conducto de los gases de combustión se puede utilizar para generar vapor a partir del agua de alimentación de la caldera. Al hacer esto, se puede prescindir de la transferencia de calor de los gases de combustión. A estos efectos, se crea un desvío respecto a los serpentines que transportan el agua de alimentación de la caldera a través del conducto de los gases de combustión durante el periodo en el que se no se disponga de una cantidad suficiente de calor en el conducto de los gases de combustión. De este modo es posible emplear un intercambiador de calor más económico en el conducto de los gases de combustión, ya que se requieren superficies para el intercambio de calor más pequeñas cuando

un calentamiento económico ya no es posible debido a las diferencias de temperatura en el conducto de los gases de combustión. Así pues, también es posible calentar parte del agua de alimentación de la caldera o agua de alimentación de la caldera adicional en el conducto de los gases de combustión. El uso de agua de alimentación de la caldera fría proporciona un intercambio de calor más eficiente debido a la mayor diferencia de temperatura respecto a los gases de combustión.

10 **[0017]** Se reivindica especialmente un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis, donde

- 15 • el proceso proporciona gas de síntesis por reformación con vapor a partir de hidrocarburos y vapor de agua, el gas se calienta por incineración de un gas combustible con un gas oxigenado, y el gas de síntesis generado se enfría y a continuación se condensa con un serie de intercambiadores de calor y una sección refrigerante, de modo que se obtienen un gas de síntesis seco y un condensado de proceso, y
- 20 • el proceso también incluye una conversión de al menos parte del monóxido de carbono obtenido con vapor de agua para formar dióxido de carbono e hidrógeno, y
- 25 • se dispone de dos tipos de diferentes de vapor, que se generan mediante la evaporación de agua de alimentación de la caldera y la evaporación de condesado de proceso, y
- el agua de alimentación de la caldera se calienta con el gas de síntesis utilizando un precalentador instalado después de la unidad de conversión en la

dirección del flujo de gas, y el agua de alimentación de la caldera se evapora a continuación por medio de un generador de vapor instalado antes de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas, y

- 5 • el condensado de proceso se calienta con un intercambiador de calor y un precalentador, estando ambos instalados después de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas,

y que se caracteriza por que

- 10 • el condensado de proceso se evapora con un generador de vapor adicional instalado antes de la unidad de conversión.

[0018] Para asegurarse de que los gases de combustión también se puedan aprovechar para calentar el agua de alimentación de la caldera, la línea para el agua de alimentación de la caldera líquida se puede dirigir a través del conducto de los gases de combustión, estando el agua de alimentación de la caldera calentada de forma permanente o temporal por los gases de combustión a través de un intercambiador de calor adicional. A estos efectos, se instalan válvulas de desviación en la línea de alimentación para el agua de alimentación de la caldera en los intercambiadores de calor del conducto de los gases de combustión. Estas válvulas de desviación permiten crear un desvío respecto al intercambiador de calor si, por ejemplo, no se dispone de suficiente calor en el conducto de los gases de combustión.

15

20

25

[0019] Debido a que la relación entre los costos y la efectividad del proceso depende principalmente del ajuste de la producción de vapor a la demanda de vapor, es posible controlar el rendimiento de todos los generadores de vapor

del sistema en una realización beneficiosa del proceso. Esto se puede conseguir, por ejemplo, controlando la producción de vapor a partir de agua de alimentación de la caldera mediante el control de la temperatura del generador de vapor para el agua de alimentación de la caldera. Sin embargo, esto también se puede conseguir controlando la circulación de calor en el generador de vapor con válvulas o bombas.

[0020] La producción de vapor a partir del condensado de proceso también se puede controlar en una realización beneficiosa del proceso. Esto también se puede conseguir controlando la producción de vapor a partir de condensado de proceso mediante el control de la temperatura del generador de vapor para el condensado de proceso. Sin embargo, esto también se puede conseguir controlando la circulación de calor en el generador de vapor con válvulas o bombas. Sin embargo, es más difícil implementar un control de la producción de vapor a partir del condensado de proceso, ya que la cantidad disponible de condensado de proceso está asociada con la producción de gas de síntesis.

[0021] En otra realización del proceso de la invención, también es posible controlar tanto la producción de vapor a partir de agua de alimentación de la caldera como la producción de vapor a partir de condensado de proceso mediante el control de la temperatura de los generadores de vapor. Ni que decir tiene que ambos tipos de vapor se pueden mezclar o combinar entre sí de acuerdo con los requisitos.

[0022] Los dos generadores de vapor para el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso después del reformador en la dirección del flujo de gas de síntesis se pueden equipar con tuberías de desviación que permiten controlar el flujo de gas de síntesis mediante los generados

de vapor. También es posible proporcionar intercambiadores de calor adicionales para la mezcla de partida hidrocarbonada que se ha de calentar para el reformador antes o directamente después de la unidad de conversión de CO.

5 **[0023]** La configuración del proceso puede incluir además proporcionar un reboiler de tipo kettle como generador de vapor para el condensado de proceso antes de la unidad de conversión de CO. La configuración puede incluir además que el intercambiador de calor para el condensado de proceso
10 después de la reacción de intercambio de agua-gas sea un reboiler de tipo kettle. Este es un modo de controlar la temperatura del gas de síntesis. También es posible hacer pasar el flujo de gas de síntesis antes y después de la unidad de conversión de CO a través de un único reboiler de
15 tipo kettle con serpentines integrales. De este modo se puede organizar la evaporación del condensador de proceso con unos requisitos de espacio mínimos. El uso de los reboilers de tipo kettle individuales y la determinación de los periodos de funcionamiento relacionados se dejan a discreción del
20 especialista en la técnica. De este modo es posible implementar un control de temperatura para el flujo de gas de síntesis que es independiente de la producción del gas de síntesis y gases de combustión. Ni que decir tiene que el gas de síntesis también puede incluir un gas con un contenido de
25 hidrógeno elevado dependiendo del grado de conversión de CO.

[0024] También se reivindica un diseño que sirve para realizar el proceso descrito. Se reivindica especialmente un diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis, que incluye

- un reformador calentable para producir gas de síntesis a partir de hidrocarburos y vapor de agua,
- una unidad de conversión para convertir monóxido de carbono con vapor de agua en dióxido de carbono,
- 5 • una sección refrigerante para condensar agua de proceso,
- dos precalentadores para calentar el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso con gas de síntesis,
- 10 • un intercambiador de calor adicional para calentar el condensado de proceso con gas de síntesis, estando el intercambiador de calor instalado directamente después de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas de síntesis,
- 15 • un generador de vapor instalado antes de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas de síntesis, donde este generador se utiliza para generar vapor a partir del agua de alimentación de la caldera,
- 20 y que se caracteriza por que
 - el diseño comprende un generador de vapor instalado antes de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas de síntesis, donde este generador se utiliza para generar vapor a partir del condensado de
 - 25 proceso.

[0025] El diseño se puede dotar de un intercambiador de calor adicional para calentar el agua de alimentación de la caldera en el conducto de los gases de combustión. De este modo, el conducto de los gases de combustión también se puede utilizar para calentar el agua de alimentación de la caldera. De acuerdo con una realización de la invención, este conducto

se puede cerrar de modo que el agua de alimentación de la caldera pueda fluir hacia el interior del generador de vapor específico directamente y sin fluir a través del conducto de los gases de combustión. De este modo es posible desviarse del intercambiador de calor en el conducto de los gases de combustión y evitar que el flujo pase a través del conducto. Entonces el agua de alimentación de la caldera fluirá directamente hacia el interior del generador de vapor específico.

[0026] Los generadores de vapor pueden tener un diseño de uso común de acuerdo con el estado de la técnica. En una realización ilustrativa, se pueden diseñar como un colector de vapor calentado con el gas a través de los serpentines intercambiadores de calor. El generador de vapor se puede diseñar como una caldera de vapor estándar con circulación natural o dotada de unidades de convección, bombas o reboilers.

[0027] En una realización de la invención, la línea de gas de síntesis se proporciona con una tubería que se puede cerrar y permite el desvío controlable del generador de vapor para el agua de alimentación de la caldera antes de la unidad de conversión de CO en la dirección del flujo de gas (tubería de desviación). De esta forma es posible controlar la porción de gas de síntesis dirigida a través del intercambiador de calor para el agua de alimentación de la caldera. En otra realización de la invención, la línea de gas de síntesis se proporciona con una tubería que se puede cerrar y permite el desvío controlable del generador de vapor para el condensado de proceso antes de la unidad de conversión de CO en la dirección del flujo de gas. De este modo es posible controlar la porción de gas de síntesis dirigida a través del

intercambiador de calor para el condensado de proceso. También es posible instalar y utilizar ambas líneas de desviación.

5 **[0028]** Los generadores de vapor para el agua de alimentación de la caldera y el condesado de proceso puede ser intercambiables, aunque una realización preferida contempla que el generador de vapor para el agua de alimentación de la caldera se instale directamente después del reformador.

10 **[0029]** De acuerdo con una realización de la invención, el generador de vapor en la línea de gas de síntesis antes de la unidad de conversión de CO es un reboiler de tipo kettle. De acuerdo con otra realización, el intercambiador de calor en la línea del gas de síntesis después de la unidad de conversión de CO es reboilers de tipo kettle. Sin embargo, también es posible proporcionar la línea de gas de síntesis con reboilers de tipo kettle antes así como también después de la unidad de conversión de CO. También es posible utilizar un reboiler de tipo kettle con serpentines intercambiadores de calor que proporcionen un pasaje del gas de síntesis antes así como también después de la unidad de conversión de CO en la dirección del flujo de gas. En dicho reboiler de tipo kettle el gas de síntesis se calienta simultáneamente antes y después de la unidad de conversión de CO. En tal caso, el colector de vapor para el condensado de proceso se puede omitir de una forma ilustrativa. También es posible proporcionar reboilers de tipo kettle múltiples en las disposiciones mencionadas anteriormente. El/los reboiler/s o reboiler/s de tipo kettle se pueden proporcionar como unidades únicas o múltiples. Los reboilers de tipo kettle se conocen de acuerdo con el estado de la técnica y se han

15

20

25

convertido en versiones de calderas o reboilers de uso habitual.

[0030] De acuerdo con otra realización posible de la invención, ambos generadores de vapor para la generación de vapor a partir de agua de alimentación de la caldera y condensado de proceso se pueden controlar en términos de temperatura. Esto se puede implementar con dispositivos opcionales. La planta suele incluir también precalentadores para el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso. Estos normalmente están diseñados como intercambiadores de calor y también se pueden proporcionar en un número y orden opcionales.

[0031] De acuerdo con otra realización, se instala una unidad para la conversión de CO de baja temperatura mediante la reacción de intercambio de agua-gas entre los precalentadores para el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso con gas de síntesis con el fin de aprovechar además el calor de la reacción de esta conversión de CO.

[0032] Además, el diseño de la invención puede incluir componentes en cualquier punto que se requieran para el funcionamiento normal de un reformador de vapor. Estos son, por ejemplo, calentadores, termostatos, enfriadores, compresores, reductores de la presión, dispositivos que alivian la presión o bombas. El experto en la fabricación de este tipo de equipo estará familiarizado con tales componentes de la planta.

[0033] La invención presenta la ventaja de que también se puede aprovechar el calor sensible de un gas de síntesis antes de una unidad de conversión de alta temperatura para el monóxido de carbono de un reformador de vapor. La invención

presenta la ventaja adicional de que, mientras se mantiene el sistema de vapor dual, se puede proporcionar vapor a partir del agua de alimentación de la caldera, que se calienta tanto con gas de síntesis como con gases de combustión del calentamiento, así como también a partir del condensado de proceso, sin necesidad de ajustar la cantidad de calor en el conducto de los gases de combustión. Esto garantiza más independencia de los consumidores de vapor en lo que respecta a la cantidad de vapor consumido.

[0034] La invención se ilustra mediante tres dibujos. La FIG. 1 muestra una planta con un flujo de proceso correspondiente con el estado de la técnica. La FIG. 2 muestra una planta de la invención con un flujo de proceso que representa únicamente una realización ilustrativa a la que no se limita la invención. La FIG. 3 muestra la misma realización en la que el generador de vapor y el intercambiador de calor para el condensado procesado han sido sustituidos por reboilers de tipo kettle.

[0035] La FIG. 1 muestra un diseño de acuerdo con el estado de la técnica que incluye un reformador (1) para reformar vapor de hidrocarburos. Este último opera con un hidrocarburo (2) y vapor de agua (3) para la reformación. El calentamiento se lleva a cabo con un gas combustible (4) y un gas oxigenado (5). El gas de síntesis obtenido (6) tiene una temperatura comprendida entre aprox. 800 °C y 900 °C, y se hace pasar para su enfriamiento a través de un intercambiador de calor (7) que calienta un generador de vapor (7a) para el agua de alimentación de la caldera (8). En esta realización, el generador de vapor (7) para el agua de alimentación de la caldera (8) está diseñado como un colector de vapor (7b). El gas de síntesis (6) fluye posteriormente hasta una unidad de

conversión de alta temperatura (9) donde se añade vapor de agua (H_2O , 9a) para convertir el monóxido de carbono contenido (CO) en dióxido de carbono (CO_2) e hidrógeno. El gas de síntesis (6) convertido fluye entonces hasta otro

5 intercambiador de calor (10) calentando un generador de vapor (10a) para el condensado de proceso (11). En esta realización, este último también está diseñado como un colector de vapor (10b). El condensado de proceso (11) se obtiene a partir de la sección refrigerante (12) para el gas

10 de síntesis (6a). El gas de síntesis (6a) que se ha enfriado mientras fluye a través de los intercambiadores de calor (7,10) para los generadores de vapor se hace pasar a través de otros dos intercambiadores de calor utilizados como precalentadores (13,14) para precalentar el agua de

15 alimentación de la caldera (8) y el condensado de proceso (11). Al salir de estos intercambiadores de calor (13,14), el gas de síntesis (6) alcanza una sección refrigerante (12) donde el gas de síntesis (6a) se enfría o es enfriado para permitir la condensación del agua contenida (11a). El agua

20 condensada (11a) se utiliza además como condensado de proceso (11). A la salida, se obtiene el gas de síntesis seco enfriado (6b). El condensado de proceso (11) se dirige a través del conducto de los gases de combustión (16) pasando por el intercambiador de calor (15) para el calentamiento

25 adicional del condensado. El colector de vapor (10b) para el condensado de proceso (11) también es calentado por los gases de combustión (17) mediante un intercambiador de calor (18). Se obtiene el vapor (8a,11b) a partir del agua de alimentación de la caldera (8) y el condensado de proceso (11).

[0036] La FIG. 2 muestra un diseño de la invención que también incluye un reformador (1) que produce gas de síntesis (6) y lo transporta hasta una unidad de conversión de alta temperatura (9). En este caso, el calor del gas de síntesis producido (6) también se aprovecha en la unidad de conversión de alta temperatura (9) para calentar un generador de vapor (7a) mediante un intercambiador de calor (7) para el agua de alimentación de la caldera (8). De acuerdo con la presente invención, el calor del gas de síntesis (6) antes de la unidad de conversión de alta temperatura (9) se utiliza para el condensado de proceso (11) además del calentamiento por medio de un intercambiador de calor (19) de un generador de vapor (10a). Tras salir de la unidad de conversión de alta temperatura (9), el gas de síntesis se transporta a través de otro intercambiador de calor (10) para calentar el generador de vapor para el condensador de proceso (11) y dos precalentadores adicionales (13,14) que sirven para precalentar el agua de alimentación de la caldera (11) y el condensado de proceso (8). El condensado de proceso (8) se puede emplear para calentar el agua de alimentación de la caldera (1) con los gases de combustión (17) mediante otro intercambiador de calor (20) en el conducto de los gases de combustión (16). Este intercambiador de calor (20) se puede cerrar con válvulas (21a,21b) y se puede crear un desvío con una válvula de desviación (22) de modo que el intercambiador de calor (20) se pueda utilizar según requieran la demanda de vapor producido y la utilización del reformador (1). Los intercambiadores de calor para calentar y evaporar el condensado de proceso (10,19) se pueden diseñar como reboilers de tipo kettle. El gas de síntesis (6a) también

puede fluir a través de los precalentadores (13) y (14) en orden inverso.

[0037] La FIG. 3 muestra la misma realización en la que el generador de vapor (19) y el intercambiador de calor (10) con un colector de vapor (10b) para el condensado de proceso (11) han sido sustituidos por un reboiler de tipo kettle (23). El gas de síntesis (6) que sale del generador de vapor (7) para el agua de alimentación de la caldera (8) pasa por el reboiler de tipo kettle (23) donde se calienta y se dirige a través de una línea de entrada (24) al interior de la unidad de conversión de CO (9). Desde ahí pasa por una línea de salida (25) a través del mismo reboiler de tipo kettle (23) de modo que su temperatura es entonces la de antes de la unidad de conversión de CO (9).

[0038] Lista de designaciones y números de referencia

- | | |
|----|---|
| 1 | Reformador |
| 2 | Hidrocarburo |
| 3 | Vapor de agua |
| 4 | Gases de combustión |
| 5 | Gas oxigenado |
| 6 | Gas de síntesis |
| 6a | Gas de síntesis enfriado |
| 6b | Gas de síntesis seco y enfriado |
| 7 | Intercambiador de calor para el generador de vapor para el agua de alimentación de la caldera |
| 7a | Generador de vapor para el agua de alimentación de la caldera |
| 7b | Colector de vapor |
| 8 | Agua de alimentación de la caldera |
| 8a | Vapor obtenido a partir de agua de alimentación de la caldera |

- 9 Unidad de conversión de alta temperatura
- 9a Vapor de agua para la conversión de CO
- 10 Intercambiador de calor para el generador de vapor
para el condensado de proceso
- 5 10a Generador de vapor para el condensado de proceso
- 10b Colector de vapor
- 11 Condensado de proceso
- 11a Agua condensada a partir del gas de síntesis
- 11b Vapor obtenido a partir del condensado de proceso
- 10 12 Sección refrigerante
- 13 Precalentador para precalentar el agua de
alimentación de la caldera
- 14 Precalentador para precalentar el condensado de
proceso
- 15 15 Intercambiador de calor para calentar el condensado
de proceso en el conducto de los gases de
combustión
- 16 Conducto de los gases de combustión
- 17 Gases de combustión
- 20 18 Intercambiador de calor para calentar el generador
de vapor para el condensado de proceso
- 19 Intercambiador de calor para calentar el condensado
de proceso antes de la unidad de conversión de alta
temperatura
- 25 20 Intercambiador de calor en el conducto de los gases
de combustión para calentar el agua de alimentación
de la caldera
- 21a, Válvulas para cerrar el intercambiador de calor en
- 21b el conducto de los gases de combustión
- 22 Válvula de desviación para el intercambiador de
calor en el conducto de los gases de combustión

23 Reboiler de tipo Kettle

24 Línea de entrada para la conversión de CO

25 Línea de salida para la conversión de CO

5 [0039] Se hace constar que con relación a esta fecha, el
mejor método conocido por la solicitante para llevar a la
práctica la citada invención, es el que resulta claro de la
presente descripción de la invención.

10

15

20

25

Reivindicaciones

1. Un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis, donde

- el proceso proporciona gas de síntesis por reformación con vapor a partir de hidrocarburos y vapor de agua, el gas se calienta por incineración de un gas combustible con un gas oxigenado, y el gas de síntesis generado se enfría y a continuación se condensa con un serie de intercambiadores de calor y una sección refrigerante, de modo que se obtienen un gas de síntesis seco y un condensado de proceso,
- el proceso también incluye una conversión de al menos parte del monóxido de carbono obtenido con vapor de agua para formar dióxido de carbono e hidrógeno, y
- se dispone de dos tipos de diferentes de vapor, que se generan mediante la evaporación de agua de alimentación de la caldera y la evaporación de condensado de proceso, y
- el agua de alimentación de la caldera se calienta con el gas de síntesis utilizando un precalentador instalado después de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas, y el agua de alimentación de la caldera se evapora a continuación por medio de un generador de vapor instalado antes de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas, y

- el condensado de proceso se calienta con un intercambiador de calor y un precalentador, estando ambos instalados después de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas,

5

que se caracteriza por que

- el condensado de proceso se evapora con un generador de vapor adicional instalado antes de la unidad de conversión.

10

2. Un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con la reivindicación 1,

15

caracterizado por que el agua de alimentación de la caldera es calentada de forma permanente o temporal por los gases de combustión a través de un intercambiador de calor adicional.

20

3. Un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,

caracterizado por que el vapor producido a partir de agua de alimentación de la caldera se controla mediante el control de la temperatura del generador de vapor para el agua de alimentación de la caldera.

25

4. Un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado por que** el generador de vapor para el condensado de proceso antes de la unidad de conversión de

CO es un reboiler de tipo kettle y el gas de síntesis fluye a través de este reboiler de tipo kettle.

5. Un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por que** el intercambiador de calor para el condensado de proceso después de la unidad de conversión de CO es un reboiler de tipo kettle y el gas de síntesis fluye a través de este reboiler de tipo kettle.

6. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis, que incluye

- un reformador calentable para producir gas de síntesis a partir de hidrocarburos y vapor de agua,
- una unidad de conversión para convertir monóxido de carbono con vapor de agua en dióxido de carbono,
- una sección refrigerante para condensar agua de proceso,
- dos precalentadores para calentar el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso con gas de síntesis,
- un intercambiador de calor adicional para calentar el condensado de proceso con gas de síntesis, estando el intercambiador de calor instalado directamente después de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas de síntesis,
- un generador de vapor instalado antes de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas de síntesis, donde este generador se utiliza para

generar vapor a partir de agua de alimentación de la caldera,

que se caracteriza por que

- el diseño comprende un generador de vapor instalado antes de la unidad de conversión en la dirección del flujo de gas de síntesis, donde este generador se utiliza para generar vapor a partir del condensado de proceso.

7. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** el diseño está dotado de un intercambiador de calor para calentar el agua de alimentación de la caldera en el conducto de los gases de combustión.

8. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el intercambiador de calor adicional para calentar el agua de alimentación de la caldera en el conducto de los gases de combustión se puede cerrar.

9. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 6-8, **caracterizado por que** la línea de gas de síntesis está dotada de un reboiler de tipo kettle antes de la unidad de conversión de CO.

10. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un

reformador calentable para la producción de gas de
síntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 6-8,
caracterizado por que la línea de gas de síntesis está
dotada de un reboiler de tipo kettle después de la
unidad de conversión de CO.

11. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a
partir de agua de alimentación de la caldera en un
reformador calentable para la producción de gas de
síntesis de acuerdo con la reivindicación 9 o 10,
caracterizado por que la línea de síntesis se
proporciona con un reboiler de tipo kettle con
serpentes intercambiadores de calor que proporcionan
un pasaje para el gas de síntesis antes así como también
después de la unidad de conversión de CO en la dirección
del flujo de gas.

12. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a
partir de agua de alimentación de la caldera en un
reformador calentable para la producción de gas de
síntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 6-
11, **caracterizado por que** la línea de gas de síntesis
está dotada de una tubería que se puede cerrar y permite
el desvío controlable del generador de vapor para el
agua de alimentación de la caldera antes de la unidad de
conversión de CO en la dirección del flujo de gas.

13. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a
partir de agua de alimentación de la caldera en un
reformador calentable para la producción de gas de
síntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 6-
12, **caracterizado por que** la línea de gas de síntesis
está dotada de una tubería que se puede cerrar y permite
el desvío controlable del generador de vapor para el

condensado de proceso antes de la unidad de conversión de CO en la dirección del flujo de gas.

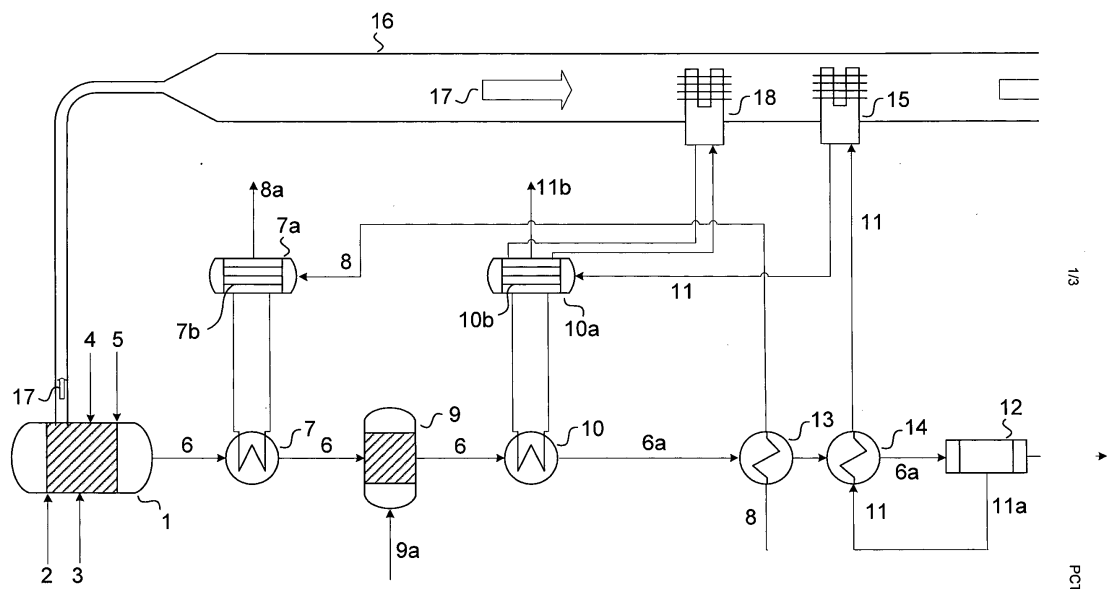
14. Un diseño para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 6-13, **caracterizado por que** se instala una unidad para la conversión de CO de alta temperatura entre los precalentadores para el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso.

Resumen

La invención se refiere a un proceso para generar vapor de proceso y vapor a partir de agua de alimentación de la caldera en un reformador calentable para la producción de gas de síntesis. El proceso de la invención sirve para aprovechar el calor sensible de un gas de síntesis producido a partir de hidrocarburos y vapor para obtener así dos tipos de vapor, donde cada uno se genera cuando se calienta y evapora el agua de alimentación de la caldera y el condensado de proceso, incluyendo el proceso además la conversión del monóxido de carbono contenido en el gas de síntesis e incluyendo el proceso el calentamiento opcional del agua de alimentación de la caldera por medio de los gases de combustión obtenidos del calentamiento del reformador. El proceso permite aprovechar el calor sensible del gas de síntesis y los gases de combustión del calentamiento de forma más eficiente, evitando a su vez los inconvenientes del calentamiento de los gases de combustión debido a las cantidades variables de calor disponible en el conducto de los gases de combustión. La invención también se refiere a un diseño para llevar a cabo este proceso.

(Dibujo que se ha de publicar con el resumen: FIG. 2)

FIG. 1



1/3

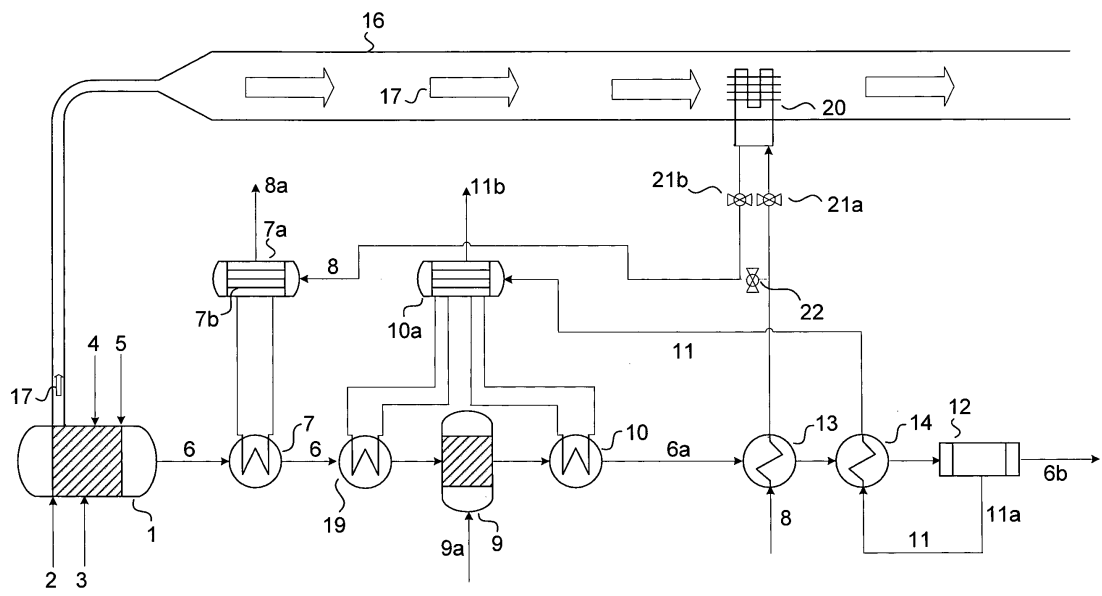
PCT/EP2012/031683

FIG. 2

5

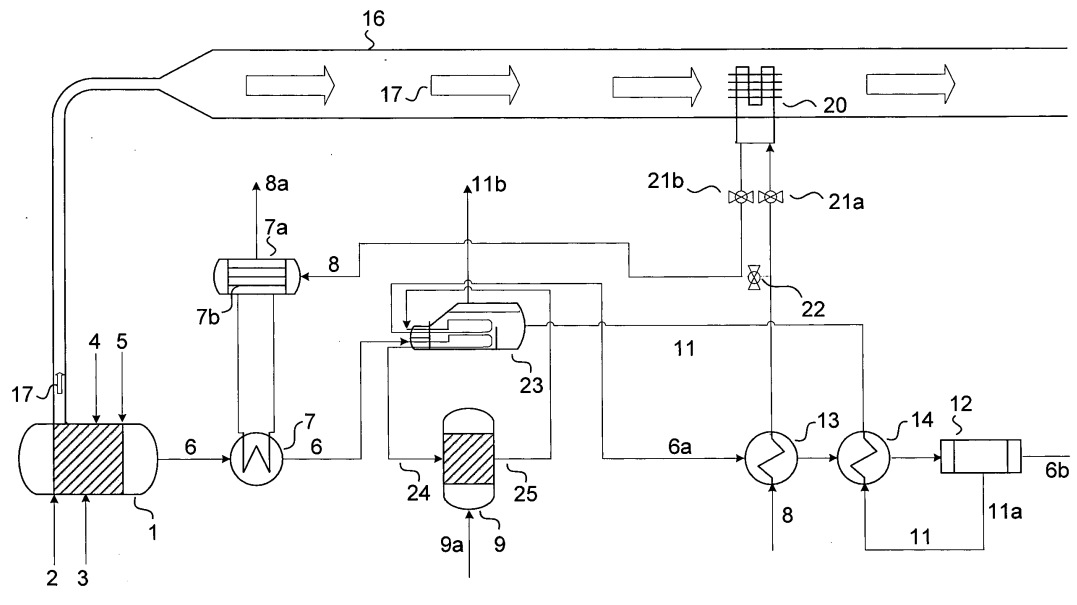
34





hc 35

FIG. 3



36

Ude 5525

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



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0018287

Bogotá D.C., Febrero 22 de 2013 - 15:44:33

RECIBIDO DE : GOMEZ PINZON ASEMARCAS S.A. NI 830.121.797

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559020394	22/02/2013	15.245.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-090876- -00000-0000

Fecha: 2013-04-08 15:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38 37

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Linea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Febrero 22 de 2013 - 15:44:36

2877

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



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0018276

Bogotá D.C., Febrero 22 de 2013 - 15:44:33

RECIBIDO DE : GOMEZ PINZON ASEMARCA S.A.

NI 830.121.797

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559020394	22/02/2013	15.245.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
4	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	120.000.00
				\$120.000.00
			=====	

SON: **CIENTO VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-090876- -00000-0000

Fecha: 2013-04-08 15:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38 37

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Linea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 22 de 2013 - 15:44:36

Handwritten signature/initials



No. 13-090876- 00000-0000

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO I

Fecha: 2013-04-08 15:44:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38 37

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐