

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-123518- -00003-0000

Fecha: 2011-01-06 16:27:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 379 FASENACIONAL II
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 34

AS. 114.716

Señor Director
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. S. D.

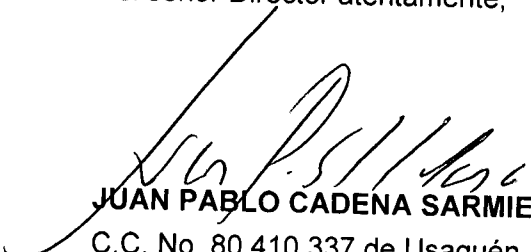
REF: Expediente No. 10 123.518 - Solicitud de Patente Entrada en Fase Nacional
Corresp. a la Solicitud Internacional PCT/EP2009/001092
a favor de **UHDE GMBH**

Titulada: MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA LA SEPARACIÓN DE GASES
EXTRAÑOS DE UN GAS ÚTIL REDUCTOR MEDIANTE ADSORCIÓN CON
PRESIÓN OSCILANTE.

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, vecino de Bogotá, portador de la tarjeta
profesional No. 57492, obrando como apoderado de la sociedad **UHDE GMBH**
según lo acredita el documento de poder presentado en esa División, me permito
anexar al presente escrito el siguiente documento:

1. Copia del Reporte Preliminar Internacional sobre Patentabilidad (Forma
PCT/IPEA/409) y modificaciones a la descripción y reivindicaciones según el
Artículo 34 del Tratado de Cooperación en materia de Patentes.

Del señor Director atentamente,


JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

C.C. No. 80.410.337 de Usaquén

T.P. No. 57492 del C.S.J.

Calle 70A No. 4-41

Bogotá, 05 de enero de 2011

MXB/jpg
Folios: 34

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

PCT

INFORME DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

(Capítulo II del tratado de Cooperación en Materia de Patentes)

No. de Expediente del Solicitante o Apoderado 10824/PCT	PROCEDIMIENTO POSTERIOR Véase formulario PCT/IPEA/416)	
No. Solicitud Internacional PCT/EP2009/001092	Fecha Internacional de Presentación (día/mes/año) 17.02.2009	Fecha de Prioridad (día/mes/año) 05.03.2008
Clasificación Internacional de Patente (IPC) o Clasificación Nacional e IPC INV. B01D53/047		
Solicitante Uhde GmbH		

- El presente informe es el informe de examen preliminar internacional, establecido por esta Oficina Encargada del Examen Preliminar Internacional bajo Artículo 35 y transmitido a solicitante de acuerdo con el Artículo 36.
- El presente INFORME comprende un total de 5 hojas, inclusive esta portada
- Este importe se acompaña igualmente por ANEXOS, que comprenden:
 - ☒ (enviado al solicitante y a la Oficina Internacional) un total de 22 hojas, como sigue:
 - ☒ hojas de la descripción, reivindicaciones y/o dibujos que se han corregido y constituyen la base del presente informe y/o hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Oficina (véase Regla 70.16 y Sección 607 de las Instrucciones Administrativas).
 - ☐ hojas que reemplazan hojas anteriores, pero que esta Oficina considera que contienen una corrección que va más allá de la divulgación en la solicitud internacional tal como se presentó, como se indica en el ítem 4 de Cuadro No. I y el Cuadro Adicional.
 - ☐ (enviado a la Oficina Internacional únicamente) un total de (indicar tipo y número de medios electrónicos)) , que contiene un listado de secuencias y/o tablas relacionadas con este asunto, en formato de lectura por computador únicamente, como se indica en el Cuadro Adicional Relativo al Listado de Secuencias (véase Sección 802 de las Instrucciones Administrativas).

- El presente informe contiene datos con respecto a los siguientes puntos:
 - ☒ Cuadro No. I Base del Informe
 - ☐ Cuadro No. II Prioridad
 - ☐ Cuadro No. III Sin elaboración de un dictamen sobre novedad, actividad inventiva y posibilidad de aplicación industrial
 - ☐ Cuadro No. IV Uniformidad deficiente de la invención
 - ☒ Cuadro No. V Declaración motivada según Artículo 35(2) con respecto a la novedad, la actividad inventiva y la posibilidad de aplicación industrial; documentos y explicaciones que sustentan esta declaración
 - ☐ Cuadro No. VI Ciertos documentos enumerados
 - ☒ Cuadro No. VII Ciertas deficiencias de la solicitud internacional
 - ☒ Cuadro No. VIII Ciertas observaciones relacionadas con la solicitud internacional

Fecha de presentación de la petición 2009.11.09	Fecha de la preparación del presente informe 28.05.2010
Nombre y dirección postal de la Oficina Encargada del Examen Preliminar Internacional:  Oficina Europea de Patentes D-80298 Munich Tel.: +49 89 2399 – 0 Fax: +49 89 2399 – 4465	Empleado Autorizado Persichini, Carlo Tel.: +49 89 2399-8617 

Solicitud Internacional No.
PCT/EP2009/001092

1. En lo concerniente al **idioma**, el presente informe se basa en

☒ en la solicitud internacional en el idioma en el cual se presentó.

☐ en una traducción de la solicitud internacional al siguiente idioma, que es el idioma de una traducción suministrada para los efectos de:

☐ la búsqueda internacional (según las reglas 12.3(a) y 23.1 (b))

☐ la publicación de la solicitud internacional (según la regla 12.4(a)).

☐ el examen preliminar internacional (según las reglas 55.2(a) y/o 55.3(a)).

2. Con respecto a los **elementos*** de la solicitud internacional, este informe se basa en *(hojas intercambiables que se han suministrado a la oficina receptora en respuesta a una invitación bajo Artículo 14 se tienen en este informe por "presentadas originalmente" y no se anexan a este informe)*:

1-15 presentadas con carta del 02-11-2000

1-24 presentadas con carta del 02-11-2000

1/2, 2/2 presentadas con carta del 02 -11-2000

- ☐ Un listado de secuencias– véase Cuadro Adicional relativo al Listado de Secuencias
3. ☐ Las correcciones han resultado en la cancelación de:
- ☐ la descripción, páginas
 - ☐ las reivindicaciones, Nos.
 - ☐ los dibujos, hojas/figs.
 - ☐ el listado de secuencias (*especificar*):
 - ☐ cualquier tabla(s) relacionada con el listado de secuencias (*especificar*):
4. ☐ El presente informe se preparó como si no se hubieran hecho (algunas de) las correcciones anexadas a este informe y enumeradas a continuación ya que éstas, por las razones aducidas, en concepto de la oficina van más allá del contenido de divulgación en la versión presentada originalmente (Regla 70.2 (c)).
- ☐ la descripción, páginas:
 - ☐ las reivindicaciones, Nos.:
 - ☐ los dibujos, hojas/figs.
 - ☐ el listado de secuencias (*especificar*):
5. ☐ El presente informe se ha establecido tomando en cuenta la **rectificación de un error obvio** autorizada por o notificada a esta Oficina bajo la Regla 91 (Regla 70.2 (e)).
6. ☐ Informe(s) suplementario(s) de búsqueda internacional de la(s) Autoridad(es) se ha(n) recibido y tomado en cuenta redactando este informe (Regla 45 bis.8(b) y (c)).

458

Cuadro No. V Declaración motivada bajo Artículo 35(2) en cuanto a la novedad, la actividad inventiva y la posibilidad de aplicación industrial; documentos y explicaciones que sustentan esta declaración

1. DECLARACIÓN

Novedad (N)	Sí: Reivindicaciones	1-24
	No: Reivindicaciones	
Actividad Inventiva (IS)	Sí: Reivindicaciones	
	No: Reivindicaciones	1-24
Posibilidad de Aplicación Industrial (IA)	Sí: Reivindicaciones	1-24
	No: Reivindicaciones	

2. Documentos y explicaciones (Regla 70.7)

Véase hoja separada

Cuadro No. VII Ciertas deficiencias de la solicitud internacional

Se han advertido las siguientes deficiencias en la forma o contenido de la solicitud internacional:

Véase hoja separada

Cuadro No. VIII Ciertas observaciones relacionadas con la solicitud internacional

Para claridad de las reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos o con respecto a la pregunta si las reivindicaciones están respaldadas en toda su extensión por la descripción, hay que observar lo siguiente:

Véase hoja separada

D1: EP-A-1 101 731

D2: EP-A-0 864 351

Con respecto a los Puntos VIII, V y VII

1. Se supone que en la reivindicación 1, renglones 6 y 9 "componente extraño que se va a adsorber"... debe decir "gas a adsorber " (Artículo 6 PCT).

2. Reivindicación independiente 1:

2.1 El documento D1, que puede considerarse como el estado más próximo de la técnica, divulga un proceso para la separación de gases extraños de un gas útil reductor por adsorción con presión oscilante (véase párrafo [0001]), en donde

mediante un proceso apropiado **3, 5** (numerales de referencia según D1) se produce un gas útil reductor **7**, el cual junto con el componente reductor contiene además un componente extraño a adsorberse o un gas extraño,

este gas se alimenta para la separación de gases adsorbibles bajo presión elevada a una unidad de adsorción con presión oscilante **8**, la cual retiene el gas a adsorber mediante un proceso de adsorción, de modo que se obtenga un gas útil limpio **9**,

los gases adsorbidos se liberan nuevamente mediante alivio de presión de la unidad de adsorción con presión oscilante en la mezcla con gas útil **10** y pueden reutilizarse o eliminarse, y

a la unidad de adsorción con presión oscilante, luego del alivio de presión, se aplica con un eyector **18** para desorción un vacío, por lo cual los gases adsorbidos restantes **20** se extraen de la unidad de adsorción con presión oscilante.

El asunto de la reivindicación 1 se diferencia del método divulgado en el documento D1 en que el eyector se acciona con vapor, el cual se genera por calentamiento con el gas útil caliente o con los gases de chimenea del proceso de calentamiento para la producción de gas útil.

Por consiguiente, el asunto de la reivindicación 1 es novedoso (Artículo 33(2) PCT).

2.2 La tarea a resolver por estas características distintivas consiste en minimizar el gasto adicional de energía para la operación del eyector y, por consiguiente, los costos de funcionamiento (véase también solicitud, página 3, renglones 16-19).

En vista de los costos energéticos en continuo aumento, la tarea en sí es trivial y no se basa en una actividad inventiva. Por consiguiente hay que analizar si el modo de resolver la tarea es inventivo.

2.3 En vista de los crecientes costos de energía, un experto concienzudo analizará si es posible utilizar el calor de desecho o residual resultante en un punto de un proceso en otro punto del mismo. Este solo hecho suscitará ya en el experto la idea de cubrir el consumo de energía del eyector tanto como sea posible con el calor de desecho del proceso.

Pero, además, en el documento D2 (véase columna 1, renglón 48 – columna 2, renglón 31) se da una indicación explícita a un procedimiento similar. Según el documento D2, mediante una adsorción con presión oscilante, se separa un "gas extraño" de un "gas útil", en donde para la regeneración del adsorbente se produce la desorción del gas extraño adsorbido mediante evacuación. Para la evacuación se emplea un eyector accionado con vapor. El vapor se genera por lo menos en parte con ayuda del calor de desecho de todo el proceso (columna 2, renglón 28-31), con el fin de minimizar así los costos de energía para la operación del eyector (columna 2, renglones 10-14).

2.4 Si su conocimiento general no lo indujera ya a ello, el experto se vería motivado tarde o temprano por el documento D2 a modificar el proceso del documento D1 de tal manera que se utilice el calor de desecho no utilizado, resultante en las corrientes **15** y **6**, con el fin de generar vapor para la operación del eyector. Así llegaría al asunto de la reivindicación 1, sin necesidad de actividad inventiva. La reivindicación 1 no satisface los criterios del Artículo 33(3) PCT.

3. Del proceso obvio según reivindicación 1 (véase numeral 2 de esta hoja separada) resulta por sí mismo el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14. En consecuencia, tampoco la reivindicación 14 satisface los criterios del Artículo 33(3) PCT.

4. Las características de las reivindicaciones dependientes se divulgan en las enseñanzas citadas o resultan en forma obvia de las circunstancias respectivas, de modo que estas reivindicaciones tampoco satisfacen los criterios del Artículo 33(3) PCT.

5. El documento D2, que describe un método para separación de gases útiles (oxígeno) de una mezcla de gases (aire), no se valora correctamente en la presente descripción, al contrario de la exigencia de la Regla 5.1 a) ii) PCT.

Proceso y dispositivo para la separación de gases extraños de un gas útil reductor mediante adsorción, accionada por vapor, con presión oscilante

[0001] La invención se refiere a un proceso para purificar un gas útil reductor mediante adsorción con presión oscilante usando un así llamado eyector, operado por un gas presurizado, y que genera un vacío que sirve para mejorar la eficiencia de desorción de la unidad de adsorción con presión oscilante, en el cual la invención utiliza vapor como gas presurizado generado por el dispositivo de calentamiento en la producción del gas útil. La invención se refiere igualmente a un dispositivo con un eyector operado por vapor, cuyo vacío se utiliza para aumentar la eficiencia de desorción de la unidad de adsorción con presión oscilante.

[0002] La producción de gases reductores es un proceso usado frecuentemente en aplicaciones técnicas. Un ejemplo para la producción de un gas reductor es el proceso de reformado de vapor. Calentando una mezcla de alimentación hidrocarbonácea con vapor, es posible, por ejemplo, producir gas de síntesis conformado por una mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono. El gas de síntesis se usa a menudo como gas combustible o materia prima para síntesis químicas. Otro gas reductor producido con frecuencia es monóxido de carbono.

[0003] La mayoría de las aplicaciones requieren un gas reductor que esté libre de gases acompañantes. Un gas acompañante de frecuente ocurrencia es monóxido de carbono que se obtiene de los procesos de incineración o reformado. Si el monóxido de carbono del gas de síntesis se convierte en la así llamada conversión de CO en la presencia de vapor, el resultado es una mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono. Éste último puede extraerse del gas de síntesis mediante varios procesos. Cuando se extrae el dióxido de carbono, se obtiene hidrógeno puro, el cual es una materia prima esencial en muchas síntesis y aplicaciones. Otros gases acompañantes que ocurren

862

frecuentemente o gases extraños o componentes de gases extraños, que son constituyentes indeseados de gases reductores y necesitan separarse, son componentes de gases residuales tales como metano y nitrógeno.

[0004] Para la separación de gases acompañantes indeseados muchas aplicaciones incluyen procesos de lavado de gases, que son apropiados para las aplicaciones mencionadas. Se utilizan también frecuentemente las denominadas unidades de adsorción con presión oscilante en las cuales el gas que se va a separar se somete a procesos de adsorción. Las unidades de adsorción con presión oscilante son capaces de extraer gases extraños casi completamente, lo cual puede lograrse mediante procesos de lavado de gas en ciertas condiciones únicamente.

[0005] Las unidades de adsorción con presión oscilante utilizan la capacidad de adsorción de materiales adsorbentes. Ejemplos de materiales adsorbentes de uso frecuente son carbón activado, mallas moleculares, geles de sílice o zeolitas. Para propósitos de purificación de gas, los materiales adsorbentes se empacan en recipientes apropiados, y el gas que se va a purificar se pasa a través de estos recipientes bajo presión. Así se adsorben los componentes de gases extraños, y se obtiene el gas útil purificado. Luego de un cierto tiempo, se agotará la capacidad de adsorción del material adsorbente. El recipiente se despresuriza y se lava con gas útil de modo que el material adsorbente libere el gas extraño adsorbido. Posteriormente, el gas extraño se descarga para procesamiento o extracción posterior. Los procesos de adsorción y desorción se llevan a cabo en alternación cíclica, de modo que es posible garantizar un proceso de purificación continua del gas útil suministrado.

[0006] Con el fin de mejorar aún más la eficiencia del proceso de adsorción, el proceso de desorción puede soportarse aplicando un vacío después del alivio de presión. Esto permitirá una extracción casi completa del gas extraño adsorbido del material adsorbente. Posteriormente será

posible re-utilizar la totalidad del material adsorbente en el siguiente proceso de adsorción. Para evitar tener que generar vacío por un compresor costoso u otra máquina, se usa un así llamado eyector. Este eyector usa la presión del gas descargado para generar un vacío utilizando el efecto Venturi. Controlando las válvulas en un modo apropiado para garantizar que el gas descargado fluya a través del eyector, es posible conseguir la evacuación adecuada de los recipientes de adsorción con presión oscilante.

[0007] EP 015413 B1 describe un proceso de adsorción con presión oscilante el cual incluye un arreglo de unidades de adsorción con presión oscilante que, en alternación cíclica, extraen un componente específico o varios componentes de gas por adsorción selectiva de una mezcla de gases. Un vacío generado por medio de un eyector se emplea para desorber los gases extraños adsorbidos paso a paso. El eyector se opera por la presión de los gases descargados de las unidades con presión oscilante, permitiendo el uso tanto del gas descargado útil como del gas extraño desorbido descargado, si las unidades de adsorción con presión oscilante y las válvulas se encuentran conectadas en un modo apropiado.

[0008] EP 1101731 A1 describe un proceso para la producción de gas de síntesis en conexión con una unidad de adsorción con presión oscilante mediante la cual el gas de síntesis se libera del dióxido de carbono arrastrado. El vacío para la desorción de la unidad con presión oscilante se genera por un eyector que utiliza la alta presión del gas combustible cuando se está abasteciendo. El gas que sale del eyector puede reutilizarse entonces como gas combustible. Mediante un sistema de tanques de alimentación, tanto el gas combustible como el vacío pueden adaptarse a la capacidad requerida.

[0009] No obstante, con frecuencia el vacío generado por los eyectores es inadecuado. Por esta razón es necesario instalar dispositivos empleados para aumentar aún más el vacío. Esto es costoso y, en la mayoría de los

10
64

casos, se asocia con una demanda de equipo adicional. Aparte de esto, la presión del gas descargado no es siempre suficientemente elevada para operar el eyector de tal modo que se genere un vacío adecuado. El uso de gas comprimido es inapropiado por razones de costos. Por consiguiente, es necesario encontrar una solución de bajo costo para operar los eyectores con una mayor eficiencia.

[0010] La EP 864351 A2 describe un proceso para realizar una absorción con vacío oscilante, en el cual se separa aire en un flujo enriquecido con oxígeno y en un flujo desenriquecido de oxígeno, y el vacío para la absorción con vacío oscilante se genera con vapor presurizado, y el vapor presurizado se genera por una reacción química exotérmica, que se abastece con el flujo enriquecido con oxígeno y en la cual el oxígeno es un reactivo. La generación del vacío por el vapor se lleva a cabo mediante por lo menos un así llamado eductor. El proceso no es apropiado para la separación de gases útiles a partir de una mezcla de gases, ya que el gas enriquecido con oxígeno se utiliza para la generación del vapor. Además, los gases separados no son presurizados.

[0011] En consecuencia, es el objetivo de la presente invención hacer disponible un gas que esté bajo alta presión, tenga un precio razonable y, en la medida de lo posible, se genere en un proceso de producción de gas útil y permita operar los eyectores de una manera rentable.

[0012] La invención consigue el objetivo generando vapor caliente, el cual se obtiene en el proceso de producción de gas útil o el proceso de calentamiento y está por consiguiente bajo alta presión. Éste puede utilizarse ventajosamente para accionar los eyectores. En una incorporación ventajosa de la invención el vapor en el gas extraño desorbido se condensa luego de haber pasado los eyectores. El agua condensada puede reciclarse al proceso.

H
65

[0013] La invención incluye asimismo una solución de acuerdo con la cual el vacío se ajusta a los requerimientos respectivos en el proceso de desorción de modo que pueda optimizarse la capacidad de la unidad con presión oscilante. Incluye igualmente un sistema de tanques de alimentación que se emplean como tanques de almacenamiento para vacío y gases desorbidos. De esta manera es posible configurar un flujo de proceso continuo sin debilitar la capacidad purificadora de la unidad de adsorción con presión oscilante. El sistema para la operación de una unidad de adsorción con presión oscilante de acuerdo con la presente invención se adapta muy bien para la operación del proceso de reformado de vapor. No obstante, el sistema de acuerdo con la presente invención es generalmente apropiado para cualquier proceso que produzca un gas reductor, purificando por adsorción con presión oscilante y poniendo a disposición gases calientes de chimenea o gases combustibles, los cuales pueden usarse para generar vapor para accionar un eyector.

[0014] La invención reivindica especialmente un proceso para la separación de gases extraños de un gas útil reductor mediante adsorción con presión oscilante, en el cual

- en un proceso apropiado se produce un gas útil reductor, el cual contiene un componente extraño que se va a absorber o un gas extraño en adición al componente reductor, y
- este gas se suministra a una unidad de adsorción con presión oscilante a presión elevada para separar gases adsorbibles, que retiene el gas que se va a absorber en un proceso de adsorción y, por consiguiente, produce un gas útil purificado, y

12
66

- los gases adsorbidos se liberan de nuevo en una mezcla con gas útil despresurizando la unidad de adsorción con presión oscilante y pueden procesarse o extraerse posteriormente, y
- luego del alivio de presión se aplica un vacío a la unidad de adsorción con presión oscilante para desorción por medio de un eyector, con el cual los gases adsorbidos restantes pueden extraerse de la unidad de adsorción con presión oscilante,

y que se caracteriza por que

- el eyector se opera mediante vapor generado por calentamiento con el gas útil caliente o con los gases de chimenea del proceso de calentamiento para la producción de gas útil.

[0015] El vapor para la operación del eyector puede generarse tanto en los dispositivos de salida para el gas combustible como en el dispositivo de salida para el gas útil. La generación de vapor puede llevarse igualmente a cabo en ambas posiciones en el flujo del proceso, mientras que los flujos de vapor resultante pueden mezclarse entonces en cualquier orden y transportarse al eyector en tuberías apropiadas. Si sólo en una de las posiciones mencionadas en el flujo del proceso se utiliza un generador de vapor como intercambiador de calor entonces, en una de las de las demás posiciones en las que no vapor, puede instalarse un dispositivo enfriador regular tal como un enfriador de aire. Luego de estos pasos del proceso se obtiene un gas de síntesis enfriado.

[0016] Del mismo modo, la invención reivindica un proceso mediante el cual el vapor usado para operar el eyector puede condensarse y, por lo tanto, reciclarse al proceso de producción de vapor. Es también posible suministrar el vapor condensado al proceso de producción de gas útil.

13
69

Teóricamente es posible emplear el vapor condensado para cualquier propósito deseado.

[0017] El proceso preferido para producir el gas útil es un proceso de reformado que utiliza un gas de alimentación hidrocarbonáceo, con el fin de producir gas de síntesis en un proceso de reformado con vapor a temperatura elevada. El gas de alimentación hidrocarbonáceo preferido es gas natural. Es también posible, sin embargo, usar LPG o un gas líquido. Es también posible utilizar nafta o gasolinas livianas y todos los demás fluidos que pueden emplearse como materia prima en un proceso de reformado. Después de todo, el proceso operado por eyectores de acuerdo con la invención puede emplearse teóricamente en todos los demás procesos para la producción de gases reductores. Por consiguiente, es también posible, por ejemplo, usar una unidad de adsorción con presión oscilante de acuerdo con la presente invención en un proceso para la gasificación de carbón. Finalmente es también posible, por ejemplo, incluir el proceso en la producción de gas de horno de coque.

[0018] Dependiendo de los parámetros del proceso, el gas de síntesis obtenido de la producción de gas de síntesis puede contener cantidades mayores de monóxido de carbono. Dependiendo de la aplicación, este contenido en el gas de síntesis obtenido puede ser indeseable. En consecuencia, en muchos casos el monóxido de carbono se extrae del gas de proceso en una así llamada conversión de CO. En la conversión de CO el monóxido de carbono contenido en el gas de síntesis se convierte por la adición de vapor de agua en dióxido de carbono mediante procesos adecuados, el cual puede extraerse posteriormente del gas de síntesis por el tratamiento en un lavador de gas ácido, por ejemplo. Mediante la conversión se obtiene hidrógeno. Otro proceso apropiado para convertir monóxido de carbono en dióxido de carbono se describe en EP 1878782 A1. En una incorporación de la invención el proceso de conversión está precedido por un proceso de enfriamiento de gas de síntesis,

H60

mediante el cual este enfriamiento puede utilizarse también como un proceso de intercambio de calor o para la generación de vapor. Luego del paso del proceso de la conversión de CO que genera calor, puede producirse vapor y este flujo de vapor resultante puede alimentarse en el flujo de vapor para la operación del eyector. Si no se provee un generador de vapor detrás del paso del proceso de la conversión, puede emplearse un dispositivo enfriador regular. Después de estos pasos, se obtiene un gas de síntesis enfriado y libre de monóxido de carbono.

[0019] Para extraer el dióxido de carbono completamente del gas de síntesis, es una práctica común usar una unidad de adsorción con presión oscilante. Es posible instalar esta unidad sola o en conexión con un lavador de gas ácido de cualquier tipo deseado. Si la porción de gases que se van a adsorber es baja, normalmente es suficiente proveer una unidad de adsorción con presión oscilante sin un lavador de gas ácido corriente arriba. La unidad de adsorción con presión oscilante usada para extraer el gas ácido puede ser de diseño sencillo y cargarse a presión normal, de modo que sólo necesite generarse un vacío para desorber el adsorbente cargado. En una incorporación ejemplar, la unidad de adsorción con presión oscilante puede operarse continuamente de manera que la adsorción del gas que se va a adsorber se obtenga sólo por la fuerza de adsorción del adsorbente. En una incorporación ventajosa y preferida, sin embargo, la unidad de adsorción con presión oscilante se opera bajo exceso de presión para utilizar la fuerza de adsorción del adsorbente más eficientemente.

[0020] Presiones típicas para operar la unidad de adsorción con presión oscilante son presiones entre 5 y 50 bares. Para llevar a cabo la desorción, la unidad es despresurizada. Para permitir la operación continua del proceso a pesar de ello, la adsorción y desorción tienen que adoptar alternaciones cíclicas. Para este fin, usualmente se operan en paralelo baterías de 5 a 50 unidades de adsorción con presión oscilante. El gas que se va a purificar pasa a través de algunas de las unidades a presión elevada, reteniéndose el

H/69

gas extraño por el adsorbente. Así se obtiene el gas útil purificado. Algunas otras unidades son despresurizadas, liberando el gas adsorbido en una mezcla con el gas útil. Posteriormente cuando el tanque se vacía, se recupera la mayor parte del gas extraño desorbido. El alivio de presión y la desorción pueden llevarse igualmente a cabo en etapas o pasos, con el fin de intensificar aún más la eficiencia de separación de las unidades de adsorción con presión oscilante.

[0021] La porción más grande del gas desorbido consta normalmente del gas extraño adsorbido. No obstante, dependiendo de los parámetros del proceso, incluye aún porciones mayores de gas útil no consumido. Puesto que éste es aún de poder calorífico – aunque reducido, debido al gas extraño mezclado pero usualmente incombustible –, puede usarse en el proceso de incineración para la producción del gas útil. Para mantener el poder calorífico en un nivel adecuadamente alto para el proceso de calentamiento, se mezcla con gas combustible fresco en una incorporación ventajosa de la invención. Para desacoplar el proceso de producción de gas útil del proceso de adsorción con presión oscilante, se provee un tanque de almacenamiento para almacenamiento intermedio del gas extraño desorbido entre los tanques de adsorción con presión oscilante y la alimentación en el gas combustible. Es también posible, sin embargo, descargar el gas desorbido mediante una línea de quemador, por ejemplo. Esto se puede hacer sobre una base temporal o permanente.

[0022] Con el fin de mantener sin modificación las condiciones de presión en la línea de suministro de gas de chimenea, el eyector y la presión en el tanque de almacenamiento asociado se controlan preferiblemente de tal modo que el gas extraño desorbido, que se va a alimentar, se suministre a la misma presión, o similar, que el gas combustible al proceso de calentamiento para la producción de gas útil. Si el gas útil se produce en un proceso de reformado, el gas combustible seleccionado es preferiblemente gas natural. Presiones típicas del suministro de gas combustible para el

HP

proceso de incineración son 1.2 a 5 bares. Para alcanzar esta presión, pueden instalarse dispositivos de control entre el tanque de almacenamiento y el punto de alimentación a la línea de gas combustible. Éstos pueden ser o bien compresores o bien dispositivos reductores de presión. El gas extraño desorbido puede introducirse ya sea directamente corriente arriba del incinerador por medio de dispositivos mezcladores apropiados o ya sea en la línea de suministro para gas combustible. El vacío en el tanque de suministro de gas combustible puede incrementarse aún más mediante el uso de dispositivos apropiados.

[0023] En una incorporación adicional de la invención el vacío generado se almacena ventajosamente en forma intermedia en un tanque de almacenamiento. Este tanque se denomina igualmente tanque de alimentación de vacío. En consecuencia, el vacío puede aplicarse a las varias unidades de adsorción con presión oscilante de acuerdo con los requerimientos respectivos. Del mismo modo, es también posible reducir el vacío paso por paso con el fin de intensificar la eficiencia de separación de las unidades de adsorción con presión oscilante. El vacío en el tanque de suministro de gas combustible puede incrementarse aún más mediante el uso de dispositivos adecuados.

[0024] El gas propulsor para el eyector, el cual es vapor del proceso de calentamiento para la producción de gas útil en el proceso de acuerdo con la invención, puede suministrarse también con otros gases para generar la presión requerida para accionar el eyector. Por consiguiente es también posible usar gases extraños presurizados o vapor vivo para accionar el eyector. Además, es posible emplear el gas útil o el gas de alimentación para accionar el eyector como se sugiere en EP 015413 1 B1. En el caso del proceso de acuerdo con la invención, estos gases extraños se mezclan con vapor. Más aún, es posible operar el eyector o eyectores temporalmente con el vapor generado en el proceso de acuerdo con la invención. El vapor, no obstante, puede mezclarse asimismo con gas extraño o con vapor extraño o

con el gas de síntesis y usarse como un propulsor para el eyector, tal como se requiere por la invención. De igual manera, esto puede hacerse sobre una base temporal.

[0025] Es también posible soportar la operación del eyector por dispositivos que generen vacío. El vacío extraño puede generarse en cualquier forma deseada, por ejemplo, por bombas de pistón o diafragma que generan vacío. Es asimismo posible soportar el proceso en cualquier lugar deseado con compresores o bombas generadoras de presión.

[0026] La invención reivindica igualmente un dispositivo usado para ejecutar el proceso de acuerdo con la invención. La invención reivindica particularmente un dispositivo para la separación de gases extraños de un gas útil reductor por adsorción con presión oscilante, el cual

- incluye una sección con un dispositivo de calentamiento para la producción del gas útil, en donde
- esta sección para la producción del gas útil es seguida por una sección con una adsorción con presión oscilante para la separación de gases extraños, y
- la sección para adsorción con presión oscilante puede abastecerse con el vacío requerido para una desorción completa por medio de un eyector apropiado para generar vacío,

y que se caracteriza por que

- un generador de vapor se instala corriente abajo del dispositivo de calentamiento o la sección para producir el gas útil, el cual utiliza el gas de chimenea caliente del proceso de

JH92

calentamiento y/o gas útil caliente para la generación de vapor caliente, y

- el vapor del generador de vapor se usa para operar el eyector.

[0027] El eyector que se va a usar puede ser de cualquier tipo deseado. Puede trabajar, por ejemplo, de acuerdo con el principio Venturi. No obstante, puede ser igualmente un dispositivo generador de vacío que utiliza turbinas para generar un vacío con gas comprimido.

[0028] Para implementar la invención y para uso adicional, se instala corriente abajo del eyector en el extremo de salida un dispositivo para la condensación del vapor. Éste puede ser un condensador estándar o puede ser igualmente un intercambiador de calor. Es también posible usar máquinas de refrigeración para soportar el proceso de condensación. En tal caso, se conectan preferiblemente tuberías al dispositivo condensador, con las cuales el condensado puede reciclarse al vapor del gas de alimentación. Es posible además instalar evaporadores corriente abajo de tal dispositivo por el cual el condensado puede evaporarse y reciclarse al proceso de producción de gas útil.

[0029] El producto obtenido del proceso de condensación es un gas de desorción secado y enfriado. El gas de desorción obtenido puede contener cualquier gas ácido apropiado que pueda extraerse del gas útil por adsorción con presión oscilante. Ejemplos de gases ácidos que pueden extraerse de gases por adsorción con presión oscilante son dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, amoníaco o hidrocarburos halogenados. Si el gas de desorción se extrae, el flujo de proceso se equipa con dispositivos que son apropiados para realizar tal tarea. Es también posible, por ejemplo, instalar equipos quemadores corriente abajo del dispositivo condensador en el lado del gas de desorción.

[0030] Es asimismo posible instalar un dispositivo para lavado de gas ácido corriente arriba del dispositivo de adsorción con presión oscilante de acuerdo con la presente invención. Tal lavado se lleva preferiblemente a cabo con solventes físicos, los cuales pueden regenerarse fácilmente por desorción y, en consecuencia, pueden combinarse apropiadamente con una unidad de adsorción con presión oscilante. Un ejemplo de dispositivos apropiados de lavado de gas ácido, que pueden instalarse corriente arriba del sistema de adsorción con presión oscilante de acuerdo con la presente invención, se menciona en EP 968748 A2.

[0031] Si el proceso para la producción de gas útil es un proceso de reformado de vapor, éste puede ser un proceso de acuerdo con el estado del arte. Un ejemplo de un proceso de reformado de vapor que puede usarse para la producción de gas de síntesis se describe en WO 2006/119812 1 A1. Si el proceso para la producción de gas útil es un proceso de horno de coque, éste puede proveerse con dispositivos de acuerdo con el estado del arte. Un ejemplo de un dispositivo para la producción de gas de horno de coque se describe en EP 1230321 A1.

[0032] De acuerdo con la invención el proceso para la producción de gas útil se usa para generar vapor. Para este propósito, el dispositivo que produce gas útil puede equiparse con un intercambiador de calor, el cual sirve como un generador de vapor. Si el gas útil es un gas de horno de coque, el generador de vapor puede instalarse en la línea de descarga del gas de horno de coque de acuerdo con una incorporación ejemplar. Si el gas útil es un gas de síntesis de un proceso de reformado de vapor, el generador de vapor puede instalarse en la línea de descarga del gas de chimenea, el cual se obtiene del calentamiento para la producción de gas de síntesis.

[0033] El gas de síntesis obtenido del proceso de reformado de vapor se somete a enfriamiento subsiguiente en una incorporación preferida. Para este propósito, se instala un dispositivo enfriador adecuado. Éste puede ser

20
94

un enfriador de aire en una incorporación ejemplar. Es posible usar un intercambiador de calor para enfriar el gas de síntesis para su aplicación como gas útil, por el cual se genera vapor. De igual modo, este vapor puede usarse para operar el eyector de acuerdo con la presente invención. Es también posible emplear un intercambiador de calor para el gas útil sin el generador de vapor en la línea de descarga de gas de chimenea y emplear únicamente el vapor que se obtiene cuando se enfría el gas útil para propulsar el eyector.

[0034] En una incorporación preferida, un proceso para la conversión del monóxido de carbono en dióxido de carbono se provee corriente abajo del proceso para la producción de gas útil o el dispositivo para enfriar el gas útil. En tal caso, la porción principal del gas ácido que se va a absorber es dióxido de carbono. El proceso de conversión de CO se describe en una incorporación apropiada en EP 1878782 A1.

[0035] En dirección del flujo de proceso, la unidad de adsorción con presión oscilante de acuerdo con la invención se dispone corriente abajo de la conversión de CO. Un ejemplo de una unidad de adsorción apropiada con presión oscilante con un número adecuado de varios tanques de adsorción con presión oscilante se describe en EP 015413 B1. Esta enseñanza describe el ejemplo de un eyector apropiado para la generación de un vacío para el proceso de acuerdo con la presente invención.

[0036] De acuerdo con la invención, es también posible disponer un dispositivo enfriador para el gas útil después del paso del proceso para la conversión de monóxido de carbono. Este dispositivo se construye en una forma ejemplar como un intercambiador de calor o un generador de vapor. De este modo, puede producirse también vapor para el eyector. De acuerdo con la invención, un generador de vapor puede disponerse asimismo en la salida para el gas de calentamiento o en la salida para el gas útil producido, que está en el flujo de proceso delante de la unidad de conversión para

monóxido de carbono o, en otra incorporación de la invención, un generador de vapor detrás de la salida del dispositivo para la conversión del monóxido de carbono del gas útil. El arreglo de los generadores de vapor en las posiciones mencionadas en el flujo de proceso puede ser igualmente múltiple y en todas las combinaciones posibles.

[0037] Para ejecutar el proceso de acuerdo con la presente invención, las unidades de adsorción con presión oscilante se conectan a un número adecuado de válvulas y tuberías. Éstas se conectan a los tanques de la unidad de adsorción con presión oscilante en tal forma que sea posible garantizar la operación cíclica de adsorción y desorción de los gases extraños. En una incorporación ventajosa, un tanque para almacenar el vacío puede proveerse corriente abajo de la unidad de adsorción con presión oscilante permitiendo la conexión a la unidad de adsorción con presión oscilante siempre que se requiera.

[0038] Un condensador puede conectarse a la salida del eyector que sirve para condensar el vapor contenido en el gas de salida. El condensado puede reciclarse al proceso para la producción del gas útil. El gas de desorción que se ha liberado del vapor se alimenta preferiblemente a un tanque de alimentación de gas combustible. De aquí, el gas extraño desorbido puede reciclarse al proceso mezclándolo con el gas combustible. Corriente abajo del eyector, puede haber un dispositivo que sirve para aumentar el vacío del eyector.

[0039] El dispositivo de acuerdo con la invención incluye asimismo tuberías y válvulas que se usan para interconectar y controlar los dispositivos para el proceso de acuerdo con la invención. El dispositivo de acuerdo con la invención puede proveerse igualmente con dispositivos para enfriar o dispositivos para calentar el gas en cualquier lugar deseado. El dispositivo de acuerdo con la invención incluye además compresores o bombas de vacío para soportar el proceso en cualquier lugar del flujo de

proceso. El proceso de acuerdo con la invención incluye también termómetros, manómetros u otros analizadores y los dispositivos de control asociados, que sirven para controlar el proceso.

[0040] El proceso de acuerdo con la invención provee un proceso eficiente a costo razonable para la purificación de gases reductores. Adicionalmente, éste emplea ventajosamente el calor del proceso de calentamiento en la producción de gas útil. Provee igualmente un medio eficiente para utilizar el poder calorífico del gas parcialmente adsorbido, el cual está contaminado por gas extraño.

[0041] El flujo de proceso del proceso de acuerdo con la invención se ilustra con más detalle mediante dos esquemas, no limitándose el proceso de acuerdo con la presente invención a estas incorporaciones. FIG. 1 y FIG. 2 muestran el flujo de proceso del proceso de acuerdo con la invención con y sin tanques de alimentación de vacío, respectivamente.

[0042] FIG. 1 muestra el ejemplo de un horno de reformado (1) que se abastece con un gas de alimentación hidrocarbonáceo (2) y vapor (3). Éste se calienta por medio de un gas combustible hidrocarbonáceo (4) y aire (5). El producto obtenido es gas de síntesis el cual se representa como una mezcla de hidrógeno y monóxido de carbono en este ejemplo. En la incineración del gas combustible, se producen gases de desecho (4a), los cuales se pasan a través de un generador de vapor (6) para generar vapor (6a). Los gases de desecho se enfrían posteriormente y se descargan como gases de chimenea (6b). El vapor puede reciclarse directamente al gas de alimentación (6c) o purgarse a través de una válvula (6d). El gas de síntesis crudo obtenido (3a) se enruta a un dispositivo enfriador (7) en donde se enfría y luego (7a) se abastece al dispositivo de conversión de monóxido de carbono (8). Si el dispositivo enfriador es un intercambiador de calor, es posible producir vapor (7b) a partir del gas útil caliente. En la conversión de CO (8) el monóxido de carbono (CO) contenido en el gas de síntesis crudo

28
49

se convierte en dióxido de carbono (CO_2). Se obtiene gas de síntesis (8a) con un exceso de dióxido de carbono. Se pasa a la unidad de adsorción con presión oscilante (9). En este ejemplo, el dióxido de carbono se extrae en esta unidad, de modo que se obtiene un gas de síntesis purificado (9a), el cual consta predominantemente de hidrógeno. Cuando los tanques de adsorción se despresurizan, se obtiene principalmente gas extraño desorbido (9b), el cual contiene aún trazas de gas de síntesis co-adsorbido. Este gas se suministra al tanque de alimentación para gas combustible (10). De allí, puede alimentarse opcionalmente al gas combustible para la producción de gas de síntesis (10a). Puede volverse a mezclar asimismo (10b) con el gas de desorción. Para el propósito de desorción adicional (9c), se aplica un vacío del tanque de alimentación de vacío (11) a través de una línea de vacío (9c) a la unidad de adsorción con presión oscilante. El vacío en el tanque de alimentación (11) se genera por un eyector (12) a través de una línea de vacío (11a), el cual se propulsa por el vapor presurizado (6a) del generador de vapor (6). El eyector (12) genera por lo menos una parte principal del vacío en el tanque de alimentación (11). En el extremo de salida, se obtiene el gas desorbido de vacío (12a), el cual se pasa a un condensador (13). Por consiguiente, se obtiene un condensado que puede descargarse (13a), reciclarse al proceso para la generación de vapor o reciclarse (13b) al vapor como gas de alimentación (2). El gas de desorción obtenido puede incinerarse a través de una línea de quemador (13c), pasarse (13d) al tanque de alimentación para gas combustible (10) o alimentarse directamente al gas combustible (13e). Si el condensado se alimenta al gas de alimentación (2), se re-evapora ventajosamente por un calentador intermedio (13f).

[0043] FIG. 2 muestra el proceso de acuerdo con la presente invención sin un tanque de alimentación de vacío. El gas de síntesis se produce en un horno de reformado (1), el cual se abastece con un gas de alimentación hidrocarbonáceo (2) y vapor (3). Éste se calienta con un gas combustible hidrocarbonáceo (4) y aire (5). El producto obtenido es gas de síntesis, que

se representa como una mezcla de hidrógeno y monóxido de carbono en este ejemplo. En la incineración del gas combustible, se producen gases de desecho (4a), los cuales se pasan a través de un generador de vapor (6) para generar vapor (6a). Posteriormente los gases de desecho se enfrían y descargan como gases de chimenea (6b). El vapor puede reciclarse directamente al gas de alimentación (6c) o purgarse a través de una válvula (6d). El gas de síntesis crudo obtenido (3a) se enruta a un dispositivo enfriador (7) en donde se enfría y luego (7a) se abastece al dispositivo de conversión de monóxido de carbono (8). Si el dispositivo enfriador es un intercambiador de calor, es posible producir vapor (7b) del gas útil caliente. En la conversión de CO (8) el monóxido de carbono (CO) contenido en el gas de síntesis crudo se convierte en dióxido de carbono (CO₂). Se obtiene gas de síntesis (8a) con un exceso de dióxido de carbono. Se pasa a la unidad de adsorción con presión oscilante (9). En este ejemplo, el dióxido de carbono se extrae en esta unidad, de modo que se obtiene un gas de síntesis purificado (9a), que consta predominantemente de hidrógeno. Cuando los tanques de adsorción se despresurizan, se obtiene principalmente gas extraño desorbido (9b), el cual contiene todavía trazas de gas de síntesis co-adsorbido. Se desorbe y se suministra al tanque de alimentación para gas combustible (10). De allí, puede alimentarse opcionalmente al gas combustible para la producción de gas de síntesis (10a). Una vez concluido el proceso de desorción, se aplica un vacío por medio del eyector (12), y el gas de desorción se desorbe por vacío (9c). Si se requiere, puede igualmente volverse a mezclar con el gas de desorción (10b). En el extremo de salida del eyector (12), se obtiene el gas desorbido de vacío (12a), que se pasa a un condensador (13). Por consiguiente, se obtiene un condensado (13a). El gas de desorción obtenido puede incinerarse a través una línea de quemador (13c), se pasa (13d) al tanque de alimentación para gas combustible (10) o se alimenta directamente al gas combustible (13e).

**[0044]** Listado de referencias usadas

- 1 Horno de reformado
- 2 Gas de alimentación hidrocarbonáceo
- 3 Vapor
- 3a Gas de síntesis crudo
- 4 Gas combustible
- 4a Gases de desecho
- 5 Aire
- 6 Intercambiador de calor o generador de vapor
- 6a Vapor
- 6b Gas de chimenea
- 6c Reciclado de vapor
- 6d Válvula de purga de vapor
- 7 Dispositivo enfriador para gas de síntesis
- 7a Gas de síntesis enfriado
- 7b Vapor
- 8 Conversión de CO
- 8a Gas de síntesis con exceso de dióxido de carbono
- 9 Unidad de adsorción con presión oscilante
- 9a Gas de síntesis purificado
- 9b Gas extraño desorbido
- 9c Línea de vacío
- 10 Tanque de alimentación para gas combustible
- 10a Línea de suministro de gas combustible
- 10b Línea de retorno de gas combustible
- 11 Tanque de alimentación de vacío
- 11a Línea de vacío
- 12 Eyector
- 12a Gas desorbido de vacío
- 13 Condensador
- 13a Agua condensada o condensado

26
80

13b Reciclado de condensado

13c Línea de quemador

13d Línea de retorno para gas de desorción secado al tanque de alimentación

13e Línea de retorno para gas de desorción secado al gas de alimentación

13f Calentador intermedio

Reivindicaciones de patente

1. Proceso para la separación de gases extraños de un gas útil reductor por adsorción con presión oscilante (9), en el cual

- se produce un gas útil reductor (3a) en un proceso apropiado, que contiene un componente extraño que se va a absorber o un gas extraño además del componente reductor, y
- este gas se abastece a una unidad de adsorción con presión oscilante (9) a presión elevada para separar gases adsorbibles, la cual retiene el gas que se va a absorber (8a) en un proceso adsorbente y, por consiguiente, produce un gas útil purificado (9a), y
- los gases adsorbidos se liberan nuevamente en una mezcla con gas útil (9a) despresurizando la unidad de adsorción con presión oscilante (9) y pueden procesarse o extraerse posteriormente,
- luego del alivio de presión se aplica un vacío (9c) a la unidad de adsorción con presión oscilante (9) para desorción por medio de un eyector (12), por el cual los gases desorbidos restantes pueden retirarse de la unidad de adsorción con presión oscilante (9),

el cual se caracteriza por que

- el eyector (12) se opera por vapor (6a) generado calentando con el gas útil caliente (3a) o con los gases de chimenea (4a) del proceso de calentamiento para la producción de gas útil (3a).

28
82

2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el vapor se condensa por un dispositivo apropiado (13) corriente abajo del eyector (12), reciclándose el agua condensada (13b) al proceso para la producción de gas útil (3a) o al generador de vapor (6) para la operación del eyector (12).
3. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el gas útil (3a) es gas de síntesis y el proceso utilizado para producir el gas útil (3a) es un proceso de reformado de vapor.
4. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el gas de proceso (2) usado en la producción de gas de síntesis (3a) es una mezcla de gas natural o hidrocarburos livianos y vapor.
5. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que corriente abajo del proceso (1) para la producción de gas útil y corriente arriba de la adsorción con presión oscilante (9) el monóxido de carbono se convierte (8) por medio de vapor para producir dióxido de carbono e hidrógeno.
6. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el gas desorbido en la unidad de adsorción con presión oscilante (9) se usa como gas combustible (4) en la producción de gas útil (3a) o se mezcla con gas combustible fresco y luego se utiliza como gas combustible (4) en la producción de gas útil (3a).
7. Proceso de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que, ajustando el eyector (12) apropiadamente o proporcionando dispositivos apropiados, el gas desorbido y retirado por el eyector (12) se pone a disposición a la misma presión a la cual el gas

combustible (4) se alimenta al proceso de incineración para la producción de gas útil (3a).

8. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que, antes de reciclarse (13e) al proceso de calentamiento para la producción de gas útil (3a), el gas desorbido se pasa a un tanque de alimentación (10), el cual puede usarse para almacenar el gas desorbido o el gas desorbido en una mezcla con un gas combustible (4).
9. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la desorción en la unidad con presión oscilante (9) se realiza en dos etapas, a saber, despresurizando la unidad de adsorción con presión oscilante (9) primero y luego aplicando un vacío.
10. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el vacío para la desorción en la unidad de adsorción con presión oscilante (9) y el gas desorbido se almacenan en un tanque de alimentación (11).
11. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el vacío producido por el eyector (12) puede aumentarse con un dispositivo generador de vacío en cualquier lugar del flujo del proceso o por que puede aumentarse el vacío en el tanque de alimentación (11).
12. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el eyector (12) se opera temporalmente o parcialmente o temporalmente y parcialmente con un gas extraño o el gas de síntesis (3a) o una mezcla de ambos gases.

30/84

13. Proceso de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que el gas extraño consta completa o parcialmente de vapor de una fuente externa.

14. Dispositivo para la separación de gases extraños de un gas útil reductor por adsorción con presión oscilante, el cual

- incluye una sección con un dispositivo de calentamiento para la producción del gas útil (3a), en donde
- esta sección para la producción del gas útil es seguida por una sección con una adsorción con presión oscilante (9) para la separación de gases extraños, y
- la sección para adsorción con presión oscilante (9) puede abastecerse con el vacío requerido para una completa desorción por medio de un eyector (12) apropiado para generar vacío,

caracterizado por que

- un generador de vapor (7) se instala corriente abajo del dispositivo de calentamiento o la sección para producir el gas útil (3a), el cual usa el gas de chimenea caliente (4a) y/o gas útil caliente (3a) del proceso de calentamiento para la generación de vapor caliente, y
- el vapor del generador de vapor se usa para operar el eyector (12).

3/5

15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que un dispositivo (13) para la condensación del vapor usado para operar el eyector (12) se instala en la línea de descarga del extremo propulsor del eyector (12).
16. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que se conectan tuberías al dispositivo condensador (13), las cuales sirven para reciclar el condensado como componente de alimentación (13b) al proceso de producción de gas útil.
17. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por que un dispositivo (8) para la conversión de monóxido de carbono se instala corriente abajo del dispositivo de producción de gas útil (1), el cual convierte el monóxido de carbono contenido en el gas útil reductor para producir una mezcla (8a) de dióxido de carbono e hidrógeno.
18. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, caracterizado por que un dispositivo enfriador de gas útil (7) se provee entre la sección de producción de gas útil (1) y el dispositivo (8) para la conversión de monóxido de carbono.
19. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 18 caracterizado por que el dispositivo enfriador (7) entre la sección de producción de gas útil (1) y el dispositivo (8) para la conversión de monóxido de carbono es un generador de vapor.
20. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, caracterizado por que un dispositivo enfriador de gas útil (7) se provee entre la sección de producción de gas útil (1) y el dispositivo (8) para la conversión de monóxido de carbono.

86
32

21. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, caracterizado por que el dispositivo enfriador de gas útil (7) entre la sección de producción de gas útil (1) y el dispositivo (8) para la conversión de monóxido de carbono es un generador de vapor.
22. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, caracterizado por que un tanque de alimentación (11) para el vacío generado se instala corriente abajo de la unidad de adsorción con presión oscilante (9) en el lado de succión del eyector (12).
23. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, caracterizado por que un tanque de alimentación (10) para gas combustible se instala corriente abajo de la unidad de adsorción con presión oscilante (9), el cual puede abastecerse igualmente con el gas extraño desorbido a través del extremo de salida del eyector (12) o a través de tuberías (13d) de un condensador (13) corriente abajo del eyector (12).
24. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, caracterizado por que se instala un dispositivo corriente abajo del eyector (12) en el lado de succión, el cual produce vacío de modo que puede intensificarse el vacío producido por el eyector (12).

3387

FIG. 1

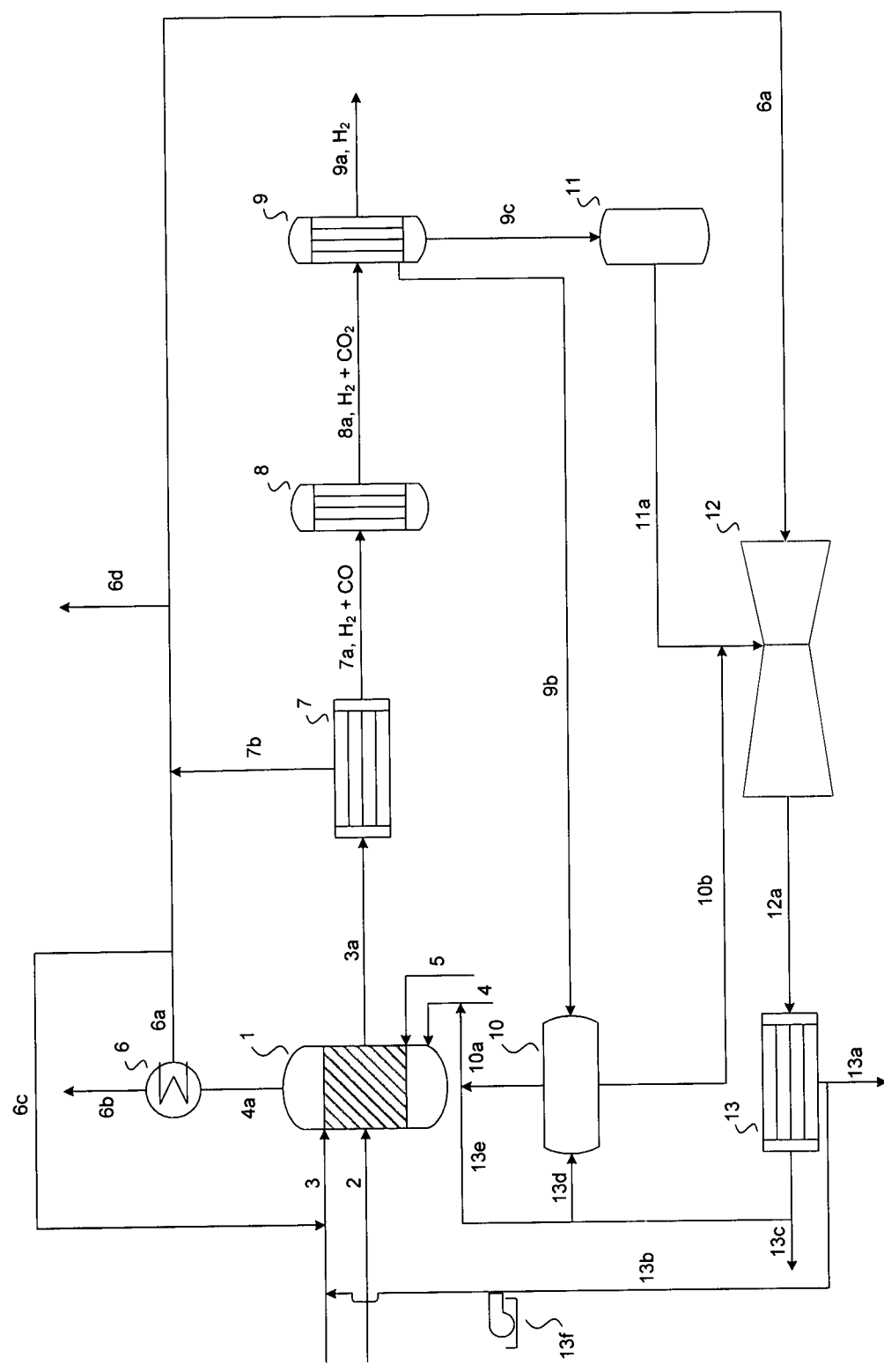
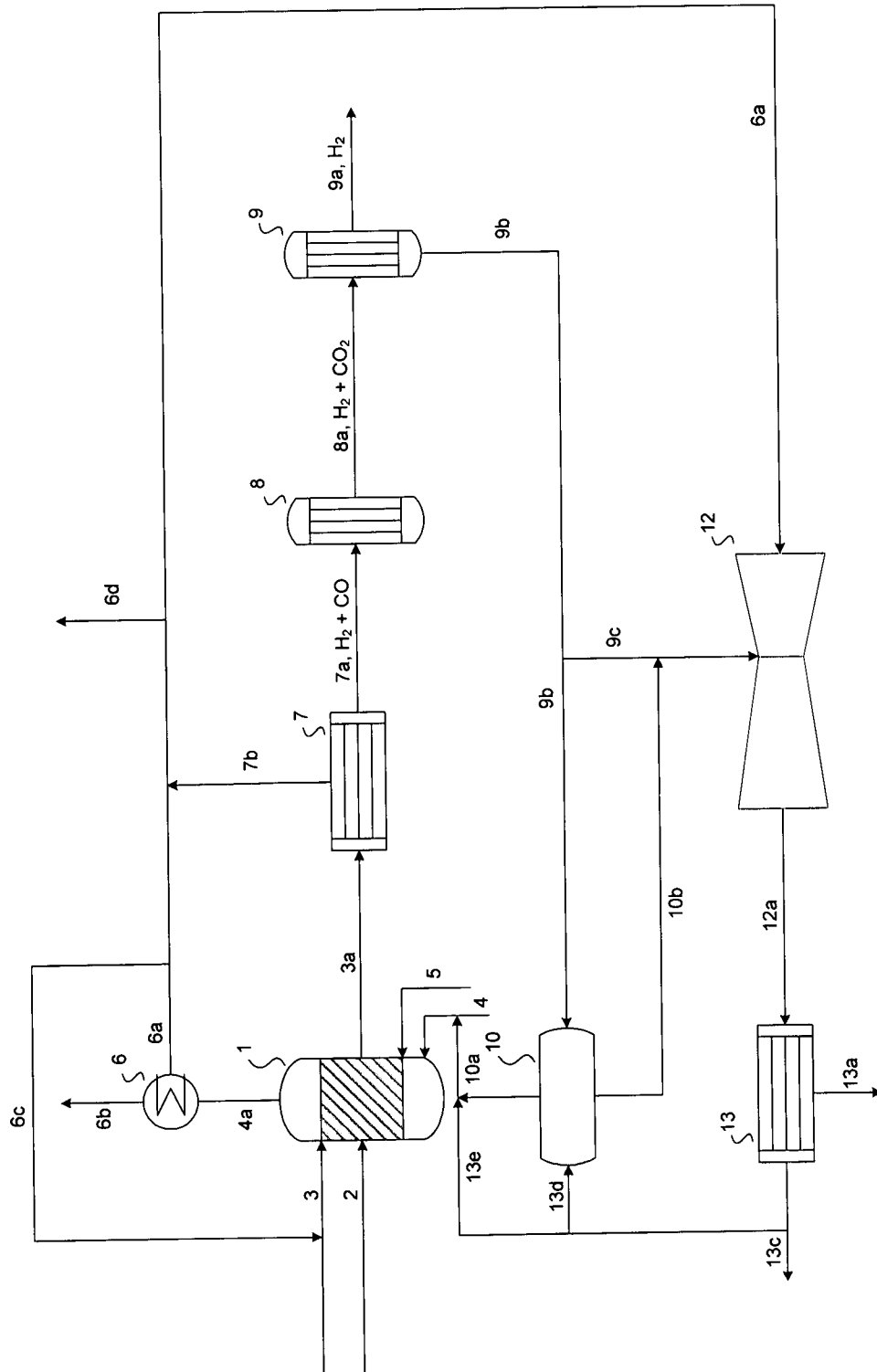


FIG. 2



2020
Bogotá D.C.,

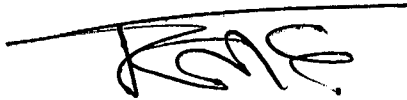
Doctor(a)
CADENA SARMIENTO JUAN PABLO
Apoderado(a) y/o Representante de
UHDE GMBH

REFERENCIA	Radicación No.	10 123518
	Solicitud internacional	PCT/EP2009/001092
	Fecha inicio fase nacional	05/10/2010
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	416
	Oficio No.	13114
	Folios	1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), el Reglamento y la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC,

26 ABR. 2011



JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (C)

mcarri

Al contestar favor indique el número
de radicación consignado en el rótulo

Sede Centro: Carrera 13 No. 27-00 pisos 2, 5, 7 y 10 PBX: 5870000
Sede CAN: Av. Carrera 50 No. 26 - 55 int.2. Tel 5880070
Call Center 6513240. Línea 01800-910165
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co
Bogotá D.C. Colombia