

REPUBLICA DE COLOMBIA



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-132668- -00000-0000

Fecha: 2011-10-07 10:00:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE No. _____

Contiene los documentos relativos a la solicitud de Patente de:

Título: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA
GENERACIÓN HOMOGÉNEA DE VAPOR A
PARTIR DEL CALOR DE ESCAPE DE UNA
DESHIDROGENACIÓN DE ALCANOS.

Solicitantes: UHDE GMBH.

De: DORTMUND, ALEMANIA.

Apoderado: MAURICIO JARAMILLO C.

Bogotá, D.C., Octubre de 2011

WF 3680-3807

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-132668- -00000-0000

FORMULARIO UNICO DE S

Fecha: 2011-10-07 10:00:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE :

1

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I

☐ Capítulo II

2
SOLICITANTE
(71)

Nombre: UHDE GMBH
Dirección: Friedrich-Uhde-Straße 15
44141 Dortmund
Alemania
Teléfono: Fax:
E-Mail:
Domicilio: Dortmund, Alemania

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Número

3
REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: MAURICIO JARAMILLO CAMPUZANO
Dirección: Calle 67 No. 7 - 35 Oficina 1204 Bogotá D.C.,
Colombia
Teléfono: 3192900 Fax: 3210295
E-Mail: mjaramillo@gpzlegal.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Número 80.421.942 TP 74.555

4
INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: 1: Max HEINRITZ-ADRIAN
2: Sascha WENZEL
Dirección: 1: Merschkamp 54, 48155 Münster,
Alemania
2: Am Alten Stadtpark 47, 44791 Bochum,
Alemania
Domicilio: 1: Münster, Alemania
2: Bochum, Alemania

C.C. ☐ NIT. ☐

5 PCT (86)

Solicitud internacional No.: PCT/EP2010/001238 Fecha: 01/03/2010

Publicación Internacional No.: WO/2010/102734 Fecha: 16/09/2010

6 TITULO (54)

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA GENERACIÓN HOMOGÉNEA DE VAPOR A PARTIR DEL CALOR DE
ESCAPE DE UNA DESHIDROGENACIÓN DE ALCANOS

7 Clasificación Internacional (51): B01J 8/06 (2006.01), C07C 5/42 (2006.01)

8 Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

Alemania

(32) Fecha

13/03/2009

(31) Número de Solicitud

10 2009 012 663.5

9 Comprobante de pago No. Fecha:

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica : Obra en el expediente No. 11-70609.
- ☒ Poderes, si fuere el caso. Obra en el expediente No. 11-70609.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional (resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud
- ☒ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional: En virtud del artículo 19 del PCT. Las reivindicaciones que se presentan en esta solicitud, son las modificadas de conformidad con este artículo y obedecen a la corrección de un simple error gramatical.

11 FIGURA CARACTERÍSTICA

12 Solicito la concesión de la patente

Nombre: MAURICIO JARAMILLO CAMPUZANO

Firma:

C.C. 80.421.942 de Usaquén T.P. 74.555 C.S.Jra.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN	
	☐ Patente de Invención	☐ Patente modelo de utilidad ☒ PCT
(21) No. de solicitud:	(51) int. Cl: B01J 8/06 (2006.01), C07C 5/42 (2006.01)	
(22) Fecha de solicitud:	(71) Solicitante(s): UHDE GMBH	
(30) Prioridad:	(72) Inventor(es): 1: Max HEINRITZ-ADRIAN	
(31) No. Prioridad: 10 2009 012 663.5	2: Sascha WENZEL	
(32) Fecha: 13/03/2009		
(33) País: Alemania	(74) Apoderado(s): MAURICIO JARAMILLO C.	
(54) Título: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA GENERACIÓN HOMOGÉNEA DE VAPOR A PARTIR DEL CALOR DE ESCAPE DE UNA DESHIDROGENACIÓN DE ALCANOS		
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT		
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional:		
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT	(87) Publicación internacional	
Fecha: 01/03/2010	Fecha: 16/09/2010	
No. de solicitud PCT: PCT/EP2010/001238	No. Publicación: WO/2010/102734	
Resumen reivindicación (es): La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para generar una corriente de vapor lo más homogénea posible a partir de una deshidrogenación de alcano, siendo que el procedimiento se realiza haciendo pasar un gas que contiene hidrocarburos por tubos de reacción que se pueden llenar con catalizador, y los tubos de reacción cerrados hacia afuera se llevan por una cámara de calefacción que se puede calentar con quemadores, y el catalizador para la reacción se regenera de manera cíclica, siendo la reacción endotérmica y la regeneración del catalizador, no endotérmica, y reduciéndose la potencia de los quemadores principales durante la regeneración del catalizador, en donde para seguir produciendo gas de humo caliente, a la entrada del canal de gas de humo se encuentran quemadores auxiliares que durante la regeneración del catalizador producen más gas de humo caliente, el cual se utiliza para la generación lo más homogénea posible de vapor a partir del calor de escape del proceso.		

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. September 2010 (16.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/102734 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B01J 8/06 (2006.01) *C07C 5/42* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/001238
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2010 (01.03.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 012 663.5 13. März 2009 (13.03.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): UHDE GMBH [DE/DE]; Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINRITZ-ADRIAN, Max [DE/DE]; Merschkamp 54, 48155 Münster (DE). WENZEL, Sascha [DE/DE]; Am Alten Stadtpark 47, 44791 Bochum (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: UHDE GMBH; IP, Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR A CONSTANT STEAM GENERATION FROM THE WASTE HEAT OF AN ALKANE DEHYDROGENATION

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR GLEICHMÄSSIGEN DAMPFERZEUGUNG AUS DER ABWÄRME EINER ALKANDEHYDRIERUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method and to an apparatus for providing a steam flow as constantly as possible from an alkane dehydrogenation, wherein the method is performed by way of passing a hydrocarbon-containing gas through reactor tubes which can be filled with a catalyst, and wherein the reactor tubes closed towards the outside are guided through a heating chamber which can be heated by burners, and wherein the catalyst for the reaction is regenerated cyclically, wherein the reaction is endothermic and the catalyst regeneration is not endothermic, and wherein the main burners are reduced in power during the regeneration of the catalyst, wherein auxiliary burners are positioned at the inlet of the flue gas channel for the further generation of hot flue gas which continue producing hot flue gas during the regeneration of the catalyst, wherein said hot flue gas is used to generate steam as constantly as possible from the waste heat of the process.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur möglichst gleichmäßigen Bereitstellung eines Dampfstromes aus einer Alkandehydrierung, wobei das Verfahren über ein Durchleiten eines kohlenwasserstoffhaltigen Gases durch mit einem Katalysator befüllbare Reaktionsrohre ausgeführt wird, und die nach außen geschlossenen Reaktionsrohre durch einen Heizraum geführt werden, der durch Brenner beheizbar ist, und der Katalysator für die Reaktion zyklisch regeneriert wird, wobei die Reaktion endotherm ist und die Katalysatorregenerierung nicht endotherm ist, und die Hauptbrenner während der Regeneration des Katalysators in ihrer Leistung reduziert werden, wobei zur weiteren Erzeugung von heißem Rauchgas am Eingang des Rauchgaskanals Hilfsbrenner sitzen, die während der Regeneration des Katalysators weiter heißes Rauchgas produzieren, welches zur möglichst gleichmäßigen Erzeugung von Dampf aus der Abwärme des Prozesses genutzt wird.

WO 2010/102734 A1

**PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA GENERACIÓN HOMOGÉNEA DE
VAPOR A PARTIR DEL CALOR DE ESCAPE DE UNA DESHIDROGENACIÓN DE
ALCANOS**

La invención se refiere a uno o varios quemadores para el calentamiento adicional en el canal de gas de humo de un reactor para la realización de una reacción endotérmica, con los que se puede producir una cantidad aproximadamente constante de gas de humo, siendo que el reactor incluye un generador de vapor que se encuentra a la salida del canal de gas de humo de la cámara de calefacción, y siendo que dichos quemadores se utilizan como quemadores auxiliares para compensar la reducción de gas de humo en el canal de gas de humo de la cámara de calefacción, la cual habitualmente ocurre durante la fase de regeneración de la regeneración exotérmica del catalizador utilizado. La invención también se refiere a un dispositivo que incluye uno o varios quemadores auxiliares, el cual se encuentra en un reactor para la realización de una reacción endotérmica con el equipo necesario para ello y con el que se puede controlar la cantidad de gas de humo a la salida del canal de gas de humo, en el que se encuentra un generador de vapor. De este modo, la corriente de vapor que se extrae del generador de vapor se puede homogeneizar en gran medida, lo cual es una ventaja en la operación de turbinas o compresoras. Dicho dispositivo es particularmente adecuado para reactores en los que típicamente se realizan deshidrogenaciones de alcanos.

Un procedimiento habitual para la realización de hidrogenaciones de alcanos es hacer pasar una mezcla de hidrocarburos con contenido de alcano por un catalizador de deshidrogenación a través del cual es posible una reacción

del alcano contenido en la mezcla gaseosa para obtener el correspondiente alqueno. En una modalidad típica, el catalizador se encuentra en tubos de reacción dirigidos hacia abajo, a través de los cuales fluye el gas de reacción
5 pasando por un canal de entrada, de modo que el gas de producto, el cual contiene como componente el alqueno deseado, se puede extraer a la salida de los tubos de reacción. La reacción es endotérmica, lo cual implica que los tubos de reacción deben ser calentados desde afuera.
10 Normalmente, esto se realiza mediante un reactor que incluye una cámara de calefacción, a través del cual pasan los tubos de reacción y el cual se puede calentar mediante un gas de calefacción. En lo anterior, los tubos de reacción están cerrados respecto a la cámara de calefacción. Ésta desemboca
15 en un canal de gas de humo, en el cual dicho gas se utiliza térmicamente y finalmente se evacúa por una chimenea.

La Publicación Internacional WO 2004/039920 A2 describe una modalidad típica del procedimiento para la deshidrogenación de alcanos con el dispositivo
20 correspondiente. Una selección de distintos procedimientos de deshidrogenación y los catalizadores utilizados para ello se encuentra en la publicación de F. Buonomo, D. Sonfillipo, F. Trifirò, Handbook of Heterogeneous Catalysis, 1ª edición, VCH, Weinheim, 1997 p. 2140 y siguientes, y en la
25 bibliografía ahí citada.

El gas de humo de la calefacción se evacúa de la cámara de calefacción a través de canales de gas de humo. Dependiendo de la modalidad, dicho gas presenta una temperatura de alrededor de 1000°C. Para seguir utilizando el
30 calor del calentamiento de los tubos de reacción, en la salida del canal de gas de humo o detrás de ella, normalmente

se encuentra un generador de vapor.

Típicamente, el proceso de deshidrogenación de alcanos arroja productos secundarios que contienen hidrocarburos, los cuales, después de un cierto tiempo de
5 reacción, se depositan en el catalizador. De este modo disminuye la reacción y la producción de los alquenos deseados. Por tal motivo, después de un tiempo se interrumpe la reacción y se detiene el flujo de gas de reacción por el catalizador. A continuación, en una modalidad típica, se hace
10 pasar por el catalizador un gas que contenga oxígeno. Con ello se acarrean fuera los sedimentos que contienen carbono y el catalizador se regenera. Después de la regeneración, se reinicia la deshidrogenación de alcanos en el correspondiente tubo de reacción o reactor. El proceso se realiza
15 cíclicamente siguiendo este procedimiento.

Dado que la deshidrogenación de alcanos es endotérmica y la regeneración del catalizador es exotérmica, durante la regeneración es necesario alimentar mucho menos calor al reactor que durante la operación normal. Para ello,
20 durante la fase de regeneración los quemadores normalmente se hacen funcionar con menos gas de calefacción, de modo que también se genera menos gas de humo.

La Publicación Internacional WO 2007/118825 A1 describe un procedimiento para la obtención de olefinas a
25 partir de hidrocarburos y un dispositivo para la realización del procedimiento. Al apagar los quemadores durante la fase de regeneración, se interrumpe la alimentación de calor al lecho del catalizador, de modo que durante la regeneración que se lleva a cabo haciendo pasar un gas que contenga
30 oxígeno, ya no llega calor al lecho del catalizador y éste se protege contra un sobrecalentamiento y daños. Para la

realización del procedimiento, los quemadores presentan un dispositivo para apagarse y, para volver a arrancar después de la regeneración, se encienden nuevamente con pilotos. Tanto el quemador de calentamiento como el piloto pueden estar equipados con un dispositivo de monitoreo. No se hace ninguna alusión a la generación de vapor mediante el uso de un generador de vapor y una compensación de la interrupción del calentamiento.

La Patente Europea EP 179322 B1 describe un procedimiento para la regeneración exotérmica de un catalizador, el cual fue desactivado durante una reacción catalítica endotérmica dentro de un procedimiento discontinuo. Mediante una reducción de la potencia de los quemadores a menos del 50 por ciento de la potencia original, de preferencia a menos de 10 por ciento de la potencia original de los quemadores (lo cual se realiza mediante una disminución de la alimentación de medio de calefacción), se logra un ahorro de medio de calefacción y aire de combustión. Como procesos que entran en consideración para su aplicación, se mencionan en especial la deshidrogenación de *i*-butano, *n*-butano o mezclas de los mismos. Si se utilizan varios reactores es posible operarlos alternadamente, de modo que en total no tiene lugar ninguna modificación del medio de calefacción alimentado, de las corrientes de combustión y ningún cambio de carga en el sistema de calor de escape. Este documento tampoco hace alusión a la generación de vapor utilizando un generador de vapor o a la compensación de la interrupción del calentamiento.

En la estrangulación del proceso de calentamiento para la regeneración del catalizador, ocurre una reducción de la alimentación de gas de humo al generador de vapor

dispuesto en el canal de gas de humo. Esto resulta problemático, pues en una modalidad importante el vapor generado por el generador de vapor se utiliza para el accionamiento de una compresora mediante una turbina de vapor. El proceso de deshidrogenación trabaja de tal manera, que tanto durante la operación normal como también durante la regeneración, se alimenta vapor para su utilización como vapor de turbina. Durante la fase de regeneración, la producción propia de vapor es menor. Sin embargo, el consumo de vapor en la operación de regeneración es a su vez similarmente elevado que en la operación normal. Por ello, la cantidad de vapor alimentada durante la fase de regeneración determina la cantidad de vapor alimentado para el equipo de deshidrogenación.

Por lo tanto, existe el objetivo de proporcionar un procedimiento para la obtención endotérmica catalizada de un alqueno que suministre la mayor cantidad posible de gas de humo durante la fase de regeneración para la operación de un generador de vapor, de modo que pueda proporcionarse una cantidad constante de vapor durante todo el ciclo "producción-regeneración". La invención también debe proporcionar un dispositivo para ello. Éste también debe hacer posible realizar un monitoreo y un control remoto del proceso.

La invención logra dicho objetivo mediante un procedimiento para el suministro homogéneo o controlado de gas de humo a partir de una reacción endotérmica catalizada, con lo cual, mediante dicho gas de humo, a través de un generador de vapor, se puede producir una corriente de vapor lo más grande posible en cantidad. A la salida del canal de gas de humo se encuentra cuando menos un quemador auxiliar, a

través del cual se genera una corriente de gas de humo, la cual no entra en contacto con los tubos de reacción por calentar y mediante la cual se incrementa en cantidad la corriente de gas de humo en las superficies de intercambio
5 térmico del generador de vapor durante la regeneración. La invención logra este objetivo también mediante un dispositivo formado por uno o varios quemadores a la entrada del canal de gas de humo de un reactor para la realización de una reacción endotérmica catalizada. Los quemadores auxiliares están
10 dispuestos en la corriente de gas de humo detrás de los tubos de reacción. El dispositivo también incluye equipo con el que se pueden monitorear y controlar los quemadores.

Mediante la presente invención se puede reducir la cantidad de vapor alimentado. Esto no genera gastos
15 adicionales en equipo de intercambio térmico, ya que se utilizan las piezas montadas y los aparatos dimensionados para la operación normal. Los quemadores auxiliares que se requieren esencialmente para la operación de la regeneración, son proporcionalmente económicos.

20 Los típicos procedimientos endotérmicos catalizados para los que aplica la invención son las deshidrogenaciones de alcanos. En cualquier caso, se trata de reacciones que se realizan en tubos de reacción que se pueden llenar con catalizador. Los tubos de reacción se asientan en una cámara
25 de reacción calentable y dicha cámara de reacción es calentada por quemadores con un gas de calefacción. Un procedimiento típico para la deshidrogenación de alcanos en el que se puede aplicar la invención, se describe en la Publicación Internacional WO 2004/039920 A2. En ella también
30 se describe un reactor a través del cual se quema en una etapa de proceso separada, el hidrógeno que se genera en la

deshidrogenación de alcano.

Se reclama en particular un procedimiento para la regeneración de un catalizador de lecho fijo con una generación constante en el tiempo de vapor a partir del
5 calentamiento del reactor, en el que:

- un catalizador de lecho fijo está alojado en uno o varios tubos de reacción, en donde se realiza una reacción endotérmica bajo el flujo de una mezcla de gas por reaccionar, y
- 10 • el o los tubos de reacción se calientan desde afuera mediante la combustión de un gas de calefacción en una cámara de calefacción, a través de la cual pasan los tubos de reacción para la realización de la reacción endotérmica, y
- la reacción en el o los tubos de reacción se
15 lleva a cabo de forma cíclica por un período limitado, en donde el período no utilizado para la reacción se utiliza para la regeneración del catalizador haciendo pasar un gas que contiene oxígeno o vapor de agua o una mezcla de estos gases, y
- 20 • la corriente de gas de humo que se genera con el calentamiento de los tubos de reacción, se evacúa de la cámara de calefacción y dicha corriente, durante la evacuación, se utiliza para la generación de vapor mediante un generador de vapor,
- 25 el cual se caracteriza porque
- a la salida del canal de gas de humo se encuentra cuando menos un quemador auxiliar con el que se genera una corriente de gas de humo que no entra en contacto con los tubos de reacción por calentar y mediante la cual se
30 incrementa en cantidad la corriente de gas de humo en las superficies de intercambio térmico del generador de vapor

durante la regeneración.

Mediante el aumento de la cantidad de gas de humo en el canal de gas de humo, se pueden utilizar mejor las superficies de intercambio térmico en el canal de gas de humo durante la fase de regeneración del catalizador. De este modo, la cantidad de vapor generado se puede mantener casi constante durante todo el proceso. Para ello, los quemadores auxiliares están equipados con un dispositivo regulador con el que se puede controlar la cantidad de gas de combustión. Esto se puede realizar mediante una regulación de los quemadores auxiliares en función de la temperatura del gas de humo en la corriente de gas de humo detrás de los quemadores auxiliares. En lo anterior, la regulación controla la alimentación de gas de calefacción o de aire de combustión a los quemadores auxiliares.

Para incrementar aún más la generación de vapor durante la regeneración, los quemadores auxiliares se utilizan de preferencia de tal modo que se incrementa la temperatura de la corriente de gas de humo a la entrada del canal de gas de humo en las superficies de intercambio térmico del generador de vapor. En lo anterior, el control de la temperatura en el canal de gas de humo y en las superficies de intercambio térmico, se puede realizar a través de la cantidad alimentada de aire fresco al canal de gas de humo, si es necesario.

De manera ventajosa, los quemadores auxiliares se equipan con un dispositivo regulador, de modo que se puede regular la alimentación de gas de calefacción y, con ello, la producción de gas de humo. En lo anterior, el dispositivo de regulación es controlado mediante un sensor de temperatura, el cual se encuentra cerca de las superficies de intercambio

térmico del generador de vapor, de modo que los quemadores auxiliares pueden controlarse en función de la temperatura en el canal de gas de humo. En una modalidad más sencilla, también se puede realizar un control manual de los quemadores auxiliares.

El dispositivo regulador de los quemadores auxiliares también se puede controlar mediante la cantidad de vapor producido. En este caso, en un lugar adecuado del generador de vapor se encuentra un medidor de la cantidad de vapor para la cantidad de vapor generada, de modo que los quemadores auxiliares se pueden controlar en función de la cantidad de vapor producida.

Los procesos que entran en consideración para el procedimiento de conformidad con la invención, son en especial las deshidrogenaciones de alcanos, a través de las cuales un alcano se transforma en un alqueno bajo emisión de hidrógeno. Esto se puede realizar como proceso único. Sin embargo, a menudo operan así también las deshidrogenaciones de alcanos con las que un alcano se transforma en un alqueno bajo emisión de hidrógeno y éste se oxida en una siguiente etapa del proceso por separado, ocurriendo una deshidrogenación adicional del alcano que no haya reaccionado hasta ese momento. Los quemadores auxiliares se pueden instalar entonces en uno o varios reactores. De este modo, todo el proceso endotérmico recibe el apoyo de la regeneración del catalizador.

También se reclama un dispositivo con el que se puede realizar el procedimiento de conformidad con la invención. Se reclama en especial un dispositivo para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos, el cual incluye:

• un reactor con cámara de calefacción para la realización de una reacción endotérmica, y tubos de reacción ahí contenidos, los cuales se pueden llenar con un catalizador, una entrada para el gas de reacción y una salida
5 para el gas de producto en los tubos de reacción, uno o varios quemadores principales que no entran en contacto con el catalizador ni el gas de reacción y que calientan desde afuera los tubos de reacción en la cámara de calefacción, y al final de la cámara de calefacción un canal de gas de humo
10 con salida para el gas de humo, y en el canal de gas de humo uno o varios generadores de vapor,

el cual se caracteriza porque

• a la entrada del canal de gas de humo, detrás de los tubos de reacción y delante del flujo del o de los
15 generadores de vapor, se encuentran uno o varios quemadores auxiliares.

Los reactores para la realización de proceso endotérmicos que poseen quemadores auxiliares para puentear el proceso de arranque, se conocen en la técnica anterior. La
20 Patente Estadounidense US 2003/0101651 A1 describe un dispositivo para una reacción endotérmica catalizada, a través del cual se hace pasar un gas que contiene hidrocarburos por tubos que se pueden llenar con un catalizador, los cuales se calientan desde afuera y en donde
25 el gas de reacción, por convección, se calienta a contracorriente. Con la disposición de la reacción se puede reducir considerablemente el tamaño del reactor y la totalidad del arreglo se puede hacer transportable. El dispositivo presenta quemadores auxiliares que se utilizan
30 para iniciar la reacción, instalándolos en la cámara de calefacción para la combustión del gas de calefacción. No se

describe una regeneración del catalizador ni una interrupción del proceso de calentamiento. Tampoco se menciona ningún dispositivo de control para los quemadores auxiliares.

En las modalidades más frecuentes de la invención,
5 los quemadores auxiliares cuentan con dispositivos reguladores con lo que se puede regular la potencia de los quemadores. Los dispositivos de regulación adecuados son, por ejemplo, válvulas, correderas, tapaderas o husillos, con los cuales se puede regular la alimentación de gas de combustión
10 a los quemadores auxiliares. El dispositivo regulador puede incluir también una regulación para la alimentación de aire de combustión a los quemadores auxiliares.

Los quemadores auxiliares también se pueden controlar en función de parámetros de medición a la salida
15 del canal de gas de humo. En relación con las correspondientes reivindicaciones de procedimiento, se trata en particular de sensores para la medición de la cantidad de gas de combustión o para la temperatura del mismo. Para cumplir con dicho fin, los sensores se ubican a la salida del
20 canal de gas de humo. Si se desea una regulación del funcionamiento de los quemadores auxiliares en función de la cantidad de gas de combustión, los canales de gas de humo están equipados con un medidor con el que se puede medir la cantidad de gas de combustión del gas de humo en el canal de
25 gas de humo y, en función de ello, regular los quemadores auxiliares.

Si se desea una regulación del funcionamiento de los quemadores auxiliares en función de la temperatura en la corriente de gas de humo, los canales de gas de humo están
30 equipados con un medidor con el que se puede medir la temperatura del gas de humo en el canal de gas de humo y, en

función de ello, regular los quemadores auxiliares. Si se requiere una medición comparativa en la comparación con la cantidad total o la temperatura total del gas de humo, los respectivos sensores se pueden colocar también en el canal de gas de humo mismo o en las superficies de intercambio térmico del generador de vapor. En otra modalidad también entran en consideración sondas lambda para la medición del contenido de oxígeno en el canal de gas de humo, si el control de los quemadores auxiliares tiene lugar a través del contenido de oxígeno en el canal de gas de humo.

El reactor para introducir el dispositivo de conformidad con la invención normalmente está estructurado del modo habitual en la técnica anterior. Para la realización de la invención se trata de un reactor para llevar a cabo una reacción endotérmica, los tubos de reacción ahí contenidos, los cuales se pueden llenar con un catalizador, quemadores que no entran en contacto con el catalizador o el gas de reacción y que calientan desde afuera los tubos de reacción, una entrada para el gas de reacción y una salida para el gas de producto en los tubos de reacción, una entrada para el gas de calefacción y un canal de gas de humo, y un generador de vapor con superficies de intercambio térmico en o detrás de la salida del canal de gas de humo. Los quemadores principales y los quemadores auxiliares de conformidad con la invención pueden estar colocados en cualquier sitio en la cámara de calefacción o en el canal de gas de humo. Lo anterior también aplica para las superficies de intercambio térmico por calentar. Los quemadores, tubos de reacción o generadores de vapor pueden estar presentes una o varias veces. En cualquier caso, los quemadores auxiliares están dispuestos de tal modo, que los gases de humo que de ahí

escapan no entran en contacto con los tubos de reacción ni con el catalizador ahí contenido.

Para controlar y regular los quemadores auxiliares, entran en consideración en especial dispositivos utilizados en la técnica anterior para la regulación de quemadores. Típicamente son válvulas, correderas, tapaderas o husillos, con los que se puede regular la alimentación de gas de combustión o aire de combustión a los quemadores auxiliares. Para la medición de los valores medidos de control entran en consideración en especial termoelementos, presiómetros, caudalómetros de gas y sondas de oxígeno.

Como quemadores auxiliares pueden utilizarse quemadores de gas, quemadores de líquido, quemadores de cohetes o sopletes de sólidos. Lo anterior depende del tamaño del canal de gas de humo y de las superficies de intercambio térmico. El dispositivo de conformidad con la invención de los quemadores también incluye los dispositivos adecuados para el encendido. Pueden ser, por ejemplo, encendedores eléctricos o electrónicos, pilotos o pedernales. De preferencia, los quemadores auxiliares están equipados con un dispositivo regulador, con el cual se puede regular la potencia del o de los quemadores. Puede estar diseñado de tal modo, que el canal de gas de humo esté equipado con un medidor con el cual se pueda medir la temperatura del gas de humo en el canal de gas de humo y, en función de ello, regular la potencia del o de los quemadores auxiliares.

Para el uso adicional del calor de escape, se utilizan generadores de vapor dispuestos en cualquier lugar y en cualquier número. Normalmente se trata de generadores de vapor dispuestos como intercambiadores térmicos indirectos con superficies de intercambio térmico. Pueden presentar

cualquier diseño e incluir también dispositivos de medición para la medición de la cantidad de vapor generada. Los generadores de vapor, los cuales se calientan con el o los quemadores auxiliares, pueden estar equipados con un medidor
5 de la cantidad de vapor de modo que, en función de ello, se puede regular la potencia del o de los quemadores auxiliares. Además, también forman parte del dispositivo de conformidad con la invención los dispositivos auxiliares, entre los que se cuentan ductos. Éstos pueden estar presentes con cualquier
10 diseño y número.

El dispositivo de conformidad con la invención ofrece la ventaja de una generación lo más homogénea posible en el tiempo de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos. Mediante el dispositivo y el
15 procedimiento de conformidad con la invención, se puede optimizar la producción de vapor a partir del calor de escape de los procesos mencionados y obtener de ello energía mecánica.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la generación homogénea
5 de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación
de alcanos, en el que
- un catalizador de lecho fijo está alojado en
uno o varios tubos de reacción, en donde se realiza una
reacción endotérmica bajo el flujo de una mezcla de gas por
10 reaccionar, y
 - el o los tubos de reacción se calientan desde
afuera mediante la combustión de un gas de calefacción en una
cámara de calefacción, a través de la cual pasan los tubos de
reacción para la realización de la reacción endotérmica, y
 - 15 • la reacción en el o los tubos de reacción se
lleva a cabo de forma cíclica por un período limitado, en
donde el período no utilizado para la reacción se utiliza
para la regeneración del catalizador haciendo pasar un gas
que contiene oxígeno o vapor de agua o una mezcla de estos
20 gases, y
 - la corriente de gas de humo que se genera con
el calentamiento de los tubos de reacción, se evacúa de la
cámara de calefacción y dicha corriente, durante la
evacuación, se utiliza para la generación de vapor mediante
25 un generador de vapor,
caracterizado porque
 - en el flujo de gas de humo, detrás de los
tubos de reacción por calentar, se encuentra cuando menos un
quemador auxiliar con el que se genera una corriente de gas
30 de humo que no entra en contacto con los tubos de reacción
por calentar y mediante la cual se incrementa en cantidad la
corriente de gas de humo en las superficies de intercambio

térmico del generador de vapor durante la regeneración.

2. El procedimiento para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos de conformidad con la reivindicación 1, 5 caracterizado porque a través del o de los quemadores auxiliares, durante la regeneración se incrementa la temperatura de la corriente de gas de humo en las superficies de intercambio térmico del generador de vapor.

3. El procedimiento para la generación homogénea 10 de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque los quemadores auxiliares están equipados con un dispositivo regulador y el canal de gas de humo, el cual se calienta con el quemador 15 auxiliar, está equipado con un medidor de temperatura, de modo que los quemadores auxiliares pueden regularse en función de la temperatura en el canal de gas de humo.

4. El procedimiento para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación 20 de alcanos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los quemadores auxiliares están equipados con un dispositivo regulador y los generadores de vapor, los cuales se calientan con el quemador auxiliar, están equipados con un medidor de cantidad de 25 vapor, de modo que los quemadores auxiliares pueden controlarse en función de la cantidad de vapor producida.

5. El procedimiento para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos de conformidad con cualquiera de las 30 reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el proceso endotérmico con el catalizador por regenerar es una

deshidrogenación de alcanos con la cual un alcano se transforma en un alqueno bajo la emisión de hidrógeno.

6. El procedimiento para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el proceso endotérmico con el catalizador por regenerar es una deshidrogenación de alcanos con la cual un alcano se transforma en un alqueno bajo la emisión de hidrógeno y el hidrógeno se oxida en una siguiente etapa de proceso por separado, ocurriendo una deshidrogenación adicional del alcano que no haya reaccionado hasta ese momento.

7. Un dispositivo para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos, el cual incluye:

- un reactor con cámara de calefacción para la realización de una reacción endotérmica, y tubos de reacción ahí contenidos, los cuales se pueden llenar con un catalizador,
- una entrada para el gas de reacción y una salida para el gas de producto en los tubos de reacción,
- uno o varios quemadores principales que no entran en contacto con el catalizador ni el gas de reacción y que calientan desde afuera los tubos de reacción en la cámara de calefacción,
- al final de la cámara de calefacción, un canal de gas de humo, y en el canal de gas de humo, uno o varios generadores de vapor, caracterizado porque
- a la salida del canal de gas de humo, en el flujo de gas de humo detrás de los tubos de reacción por

calentar y delante del flujo del o de los generadores de vapor, se encuentran uno o varios quemadores auxiliares.

8. El dispositivo para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos o de una reformación de vapor de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque el o los quemadores auxiliares están equipados con un dispositivo de encendido adecuado.

9. El dispositivo para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos o de una reformación de vapor de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque el o los quemadores auxiliares están equipados con un dispositivo regulador con el que se regula la potencia del o de los quemadores auxiliares.

10. El dispositivo para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos o de una reformación de vapor de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque el canal de gas de humo está equipado con un medidor con el que se puede medir la temperatura del gas de humo en el canal de gas de humo, de modo que en función de ello se puede regular la potencia del o de los quemadores auxiliares.

11. El dispositivo para la generación homogénea de vapor a partir del calor de escape de una deshidrogenación de alcanos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque los generadores de vapor calentados con el o los quemadores auxiliares, están equipados con un medidor de la cantidad de vapor, de modo que en función de ello se puede regular la potencia del o de los quemadores auxiliares.

RESUMEN DE LA INVENCION

La invención se refiere a un procedimiento y a un
5 dispositivo para generar una corriente de vapor lo más
homogénea posible a partir de una deshidrogenación de alcano,
siendo que el procedimiento se realiza haciendo pasar un gas
que contiene hidrocarburos por tubos de reacción que se
pueden llenar con catalizador, y los tubos de reacción
10 cerrados hacia afuera se llevan por una cámara de calefacción
que se puede calentar con quemadores, y el catalizador para
la reacción se regenera de manera cíclica, siendo la reacción
endotérmica y la regeneración del catalizador, no
endotérmica, y reduciéndose la potencia de los quemadores
15 principales durante la regeneración del catalizador, en donde
para seguir produciendo gas de humo caliente, a la entrada
del canal de gas de humo se encuentran quemadores auxiliares
que durante la regeneración del catalizador producen más gas
de humo caliente, el cual se utiliza para la generación lo
20 más homogénea posible de vapor a partir del calor de escape
del proceso.

Uhd 3672

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0088836

Bogotá D.C., Septiembre 09 de 2011 - 09:09:24

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	408596090	08/09/2011	7.918.000.00

*** Conceptos Pagados ***

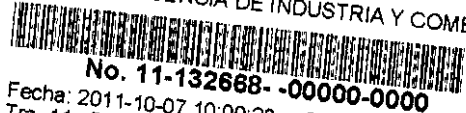
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
				\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-132688-00000-0000

Fecha: 2011-10-07 10:00:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASE NACIONAL I
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

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

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

Septiembre 9 de 2011 - 09:09:25

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 0098774
		Bogotá D.C., Octubre 07 de 2011 - 09:50:00

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	408681254	06/10/2011	27.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	54 INFORMACION DETALLADA DE UN TRAMITE	27.000.00 27.000.00
			\$27.000.00
=====			

SON: **VEINTISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
****_
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-132668- -00000-0000
Fecha: 2011-10-07 10:00:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Faltos: 25

PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE U

☐

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 ☐