



No. 13-054295- -00003-0000

Fecha: 2014-08-06 16:32:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 33

Doctor
José Luis Salazar López
Director de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Asunto: **Radicación No.:** **13-54295**
Trámite: **11**
Evento: **378**
Actuación: **519**
Oficio No.: **6226**
Referencia: **Respuesta Oficio de Fondo**

MAURICIO JARAMILLO CAMPUZANO, abogado, identificado con la cédula de ciudadanía No. 80.421.942 de Bogotá y con la tarjeta profesional No. 74.555 del Consejo Superior de la Judicatura, en calidad de apoderado de la solicitante **THYSSENKRUPP UHDE GMBH**, doy respuesta al **Oficio No. 6226**, de conformidad con el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y de acuerdo con los siguientes argumentos:

1. Reivindicaciones

Las Reivindicaciones han sido modificadas en el juego que ahora se acompaña, eliminando los términos "al menos", "mayor" y "menor". También se han ajustado las reivindicaciones para evitar el uso de expresiones tales como "siendo utilizado dicho deflector para...", "para ajustar la sección...", "placas que pueden cerrarse...", etc. Estos conceptos se han expresado de manera más estructural en lugar de hacerlo de forma funcional.

Con respecto a la objetada cláusula 11, la misma ha sido modificada definiendo como objeto de la invención solamente las etapas del método. Sin embargo, cabe aclarar que el método se ha subordinado a las reivindicaciones del dispositivo porque el método se lleva a cabo en dicho dispositivo. En otras palabras, las etapas de, por ejemplo, "ajustar la presión de entrada y/o la velocidad de descarga del gas a purgar", "mantener constante la velocidad de descarga del gas a purgar", etc., son etapas que guardan una íntima relación

con la disposición de los componentes del dispositivo, por ello se le solicita al Examinador la reconsideración de su rechazo a la reivindicación 11, ahora modificada para salvar las objeciones.

2. Descripción

El Examinador sostiene que la descripción no es clara porque no permite comprender el problema técnico, ni la solución aportada. La Solicitante entiende, sin embargo, que en la descripción se explican los problemas técnicos y su solución mediante el dispositivo y método de la invención. Por ejemplo, puede leerse en la página 13 de la descripción:

"El invento también reivindica un proceso para la combustión de gas de crudo de horno de coque utilizando el dispositivo del invento. Alimenta técnicamente el gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha al tubo de alimentación de gas y controla el establecimiento de la velocidad de descarga del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha por medio del deflector de sección transversal variable. Típicamente, la velocidad del gas que escapa que ha de ser purgado/quemado en antorcha es controlada durante el purgado/quemado en antorcha de tal manera que la velocidad permanece constante y se asegura un control de llama sin perturbaciones. Este procedimiento impide también la dispersión o extinción indeseada de la llama."

Es claro que el objeto de la invención es garantizar un control constante sobre la llama que sale de la antorcha para evitar una combustión incompleta en

todo momento, sin importar las variaciones en la alimentación y flujo del gas. Esto evita la polución del aire del entorno con residuos no quemados.

A los fines de satisfacer el requerimiento del Examinador se ha insertado dentro de la Descripción un párrafo aún más descriptivo respecto del problema técnico y su solución.

En efecto, se ha agregado en la página 5 una explicación donde se hace referencia al Documento D1 citado en su Oficio por el Examinador. El Documento D1 se refiere a un aparato y un método para quemar un vapor de desecho tal como metano en una perforación de pozo. El objeto de dicho aparato y método es quemar el gas de desecho en el sitio del pozo ocultando o disimulando la llama, sin agregar combustible adicional, para que los vecinos del entorno del pozo no adviertan un tamaño de llama que los preocupe. El objeto de la presente invención, diferente a lo perseguido por D1, es obtener una combustión libre de hollín tan completa como sea posible del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha, con la menor emisión posible de hollín y óxidos de nitrógeno. La combustión se lleva a cabo sin perturbaciones e ininterrumpidamente a presiones de entrada variables del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha.

3. Nivel Inventivo

Las Reivindicaciones 1 a 18 han sido rechazadas por falta de nivel inventivo frente a los Documentos US 2007/0059653 (D1) y US 6.638.059 (D2).

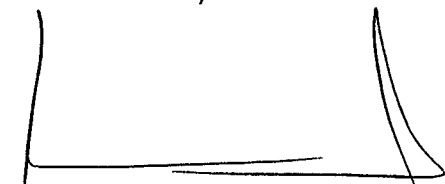
Tal como se ha indicado arriba, al referirse a los problemas técnicos y soluciones provistas por esta invención, no divulgan un dispositivo con un deflector o tabique (6) de sección transversal variable que esté dispuesto en la

abertura (3a) que termina hacia arriba en dirección vertical, siendo utilizado dicho deflector para cerrar o controlar el flujo de gas (2) y estando equipado con un mecanismo automatizable (7) para ajustar la sección transversal de la abertura. Tampoco se advierte en D1 y D2 que la presión de entrada y/o la velocidad de descarga del gas que ha de ser purgado sea ajustada por medio un deflector de sección transversal variable (6). Particularmente nada se dice acerca de que el caudal de alimentación de aire reducido al tubo interior (4) conduzca a una relación de aire de combustión sub-estequiométrica en el tubo interior (4) y que el caudal de alimentación de aire proporcionalmente incrementado a través del espacio anular entre el tubo (5) de mezclado y el tubo interior (4) al tubo (5) de mezclado conduzca a una relación de aire de combustión hiper-estequiométrica por encima del tubo interior (4), tal como lo propone la presente invención.

Notificaciones

Recibiré notificaciones en la secretaría de su Despacho; en mis oficinas de abogado ubicadas en la Calle 67 No. 7 - 35, oficina 1204, teléfono 3192900, fax 3210295, Bogotá D.C., Colombia, o; al correo electrónico apenaranda@gpzlegal.com.

Atentamente,



MAURICIO JARAMILLO C.
C.C. 80.421.942 de Bogotá
T.P. 74.555 del C.S.Jra.

APU

Adjunto: Nueva descripción y capítulo reivindicatorio.

**ANTORCHA DE GAS DE CRUDO QUE COMPRENDE UNA DE SECCIÓN
TRANSVERSAL DE ABERTURA AJUSTABLE PARA QUEMAR EN ANTORCHA
GASES COMBUSTIBLES Y MÉTODO PARA QUEMAR GASES DE CRUDO**

5 El invento se refiere a un dispositivo diseñado como
purgador/antorcha con salida de gas de crudo en forma de
purgador/antorcha variable que consiste de varios tubos
anidados hacia dentro que forman un purgador/antorcha para
purgar/quemar en antorcha gases de crudo, conteniendo esta
10 disposición una boquilla de una sección transversal
variable, controlando dicha boquilla la alimentación de gas
de crudo de tal manera que puede ajustarse una velocidad
casi constante en el lado de salida del purgador/antorcha y
ajustarse una presión casi constante sobre el lado de
15 entrada del purgador/antorcha. De este modo la extinción y
la desviación indeseadas de la llama del purgador/antorcha
puede ser evitada durante el funcionamiento. El invento
también se refiere a un proceso para la combustión de gases
de crudo de horno de coque, en el que se consigue una
20 velocidad de flujo constante en el lado de descarga del
purgador/antorcha mediante el uso de una boquilla de
sección transversal variable y el uso de tubos de una
relación de secciones transversales específica.

Muchos procesos industriales producen gases que no son
25 utilizados para otras aplicaciones debido a que esto no se
desea por razones económicas o técnicas. Ejemplos de tales
procesos son la producción de gas de horno de coque o la

producción de productos de refinería, obteniéndose gases residuales que son destruidos por combustión o quemado. Este proceso es también denominado purgado/quemado en antorcha debido a que el proceso de combustión es ejecutado
5 normalmente en el extremo de salida de un tubo abierto y no se utiliza para la generación de energía. Los gases que han de ser purgados/quemados en antorcha son obtenidos típicamente a una presión demasiado elevada o variable durante un mal funcionamiento en la sección de la planta o
10 instalación de tratamiento de gas o de purificación de gas, y por ello no son utilizados para otras aplicaciones.

Es también posible que los gases destinados a combustión sean de una composición química que da como resultado un valor calorífico inferior y, por ello, los
15 gases sólo pueden ser utilizados en una extensión limitada para otras aplicaciones. Debido a estas razones el purgado/quemado en antorcha pretendido de los gases también encuentra otros problemas técnicos. Para purgar/quemar en antorcha, los gases que han de ser purgados/quemados en
20 antorcha deben ser suministrados a una presión suficiente y constante para asegurar la combustión adecuada. Debido a que los gases de combustión son normalmente descargados a la atmósfera circundante el gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha debe ser quemado tan
25 completamente como sea posible sin ninguna interrupción. Esto significa que no solamente la presión del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha debe ser controlada sino

también la alimentación de aire para combustión. Además, debe asegurarse también que el gas que escapa puede ser inmediatamente vuelto a quemar en el extremo de descarga del tubo purgador cuando la llama desaparece, requiriendo
5 esto la disponibilidad de un dispositivo de ignición fiable.

Finalmente, se han hecho esfuerzos para evitar la denominada "dispersión" de la llama o al menos para reducirla significativamente. Este proceso significa el
10 parpadeo incontrolado de la llama en el extremo de salida del tubo, en particular bajo la influencia del viento. Esta dispersión causa un desplazamiento del punto de máxima intensidad de flujo calorífico de la llama de tal modo que las instalaciones del purgador/antorcha o incluso secciones
15 adyacentes de la instalación pueden ser dañados.

Dispositivos, adecuados para purgar/quemar en antorcha un gas que ha de ser quemado y diseñados para evitar tales problemas, son conocidos en la técnica anterior. El documento US 5472340 A describe un dispositivo que
20 reivindica un dispositivo de ignición de antorcha y una antorcha de gas de crudo destinada a este propósito. El dispositivo incluye al menos dos conductos que son de longitud diferente y comparten un eje longitudinal común, estando dispuestos los conductos como un conducto exterior
25 e interior al menos en secciones de tal manera que el aire para la combustión puede pasar al área dispuesta entre ambos conductos, y en el que un extremo del conducto

interior permite la entrada de gas de combustión de tal modo que el dispositivo forma una antorcha. Al menos dos puntos de la antorcha comprenden también aletas para la desviación del gas y los flujos de aire durante la combustión. Opcionalmente el dispositivo de ignición puede ser también hecho funcionar utilizando una fuente de energía solar.

Dicho invento resuelve particularmente la tarea de proporcionar un dispositivo de ignición de antorcha fiable. Sin embargo, el dispositivo mencionado solamente puede ser accionado sin ninguna interrupción a una presión relativamente constante del gas que ha de ser quemado. No se ha mencionado ninguna operación del proceso que permita el purgado/quemado en antorcha del gas también a una baja presión. Tampoco, se ha mencionado ninguna operación del proceso para disminuir la influencia del viento y asegurar una combustión independiente de la atmósfera, sin perturbaciones. Finalmente, cuando se queman gases de alto contenido en carbono se han hecho esfuerzos para minimizar la formación de hollín con el fin de excluir el impacto perjudicial sobre la atmósfera circundante. De nuevo para esta medida no se ha mencionado ninguna operación en el proceso en dicha solicitud de patente. Finalmente el dispositivo puede también resultar dañado por una carga térmica excesiva como tiene lugar, por ejemplo, en una dirección de llama que se dispersa.

El quemado de vapores y gases de desecho siempre ha sido una preocupación de las empresas industriales como lo demuestra la Solicitud de Patente Publicada US 2007/0059653 que se refiere a un aparato y un método para quemar un vapor de desecho tal como metano en una perforación de pozo. El objeto de dicho aparato y método es quemar el gas de desecho en el sitio del pozo ocultando o disimulando la llama, sin agregar combustible adicional, para que los vecinos del entorno del pozo no adviertan un tamaño de llama que los preocupe. Sin embargo, este documento no trata la regulación y ajuste de los flujos para mantener una combustión completa. Por ello, el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo que permita/obtenga una combustión libre de hollín tan completa como sea posible del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha, con la menor emisión posible de hollín y óxidos de nitrógeno. La combustión debería también tener lugar de una manera sin perturbaciones e ininterrumpidamente a presiones de entrada variables del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha. La dirección de la llama debería ser tan constante como sea posible para mantener una baja carga térmica del material del purgador/antorcha. El impacto del viento sobre la llama no debería tener influencia perturbadora. Finalmente, el dispositivo también debería proporcionar una ignición fiable del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha.

El invento consigue el objetivo mediante un dispositivo de una sección transversal de abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases combustibles, consistiendo dichos dispositivo de tres tubos diferentes
5 dispuestos alrededor de un eje longitudinal común, y estando los tubos dispuestos al menos en secciones a un nivel de sección transversal común y estando diseñado el tubo interior como un tubo de alimentación de gas, y estando equipado este tubo con un deflector o tabique de
10 sección transversal variable en la abertura que termina hacia arriba en dirección vertical, siendo utilizado dicho deflector para cerrar o controlar el flujo de gas y estando equipado con un mecanismo automatizable para ajustar la sección transversal de la abertura. El dispositivo consiste
15 también típicamente de al menos una placa de guiado de aire y secciones conformadas en el tubo exterior que permiten una alimentación de aire dirigida y un quemado sin perturbaciones del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha.

20 El dispositivo incluye también un dispositivo de ignición que permite la ignición sin perturbaciones del gas así como dispositivos de alimentación para un fluido inerte que es preferiblemente vapor de agua con el fin de minimizar la formación de hollín y monóxido de carbono, es
25 decir de quemar el gas de hidrocarburos tan completamente como sea posible. La presión de entrada del gas que escapa y su velocidad de descarga pueden ser controladas en un

amplio margen o ser mantenidas constantes por el deflector de sección transversal variable. Como resultado, la combustión y formación de llama pueden ser controladas y optimizadas de manera máxima.

5 En particular el invento reivindica un dispositivo de una sección transversal de abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases combustibles, que consiste de

- un tubo de alimentación de gas provisto con una
10 abertura que termina hacia arriba en dirección vertical,

- un tubo de mezclado de una sección transversal interior mayor que la sección transversal exterior más amplia del tubo de alimentación de gas de tal modo que se
15 deja un área libre entre estos tubos, consistiendo el tubo de mezclado de un tubo concéntrico, un difusor con una sección transversal que aumenta hacia arriba y un mezclador con una sección transversal que aumenta hacia abajo,

- un tubo interior que está dispuesto alrededor del tubo de alimentación de gas y es de una sección transversal
20 interior mayor que la sección transversal exterior más amplia del tubo de alimentación de gas, y de una sección transversal exterior menor que la sección transversal interior más pequeña del tubo de mezclado,

- al menos una placa de guiado de aire situada
25 entre el tubo interior y el tubo de mezclado,
y qué está caracterizado porque

- un deflector o tabique de sección transversal variable está dispuesto en la abertura que termina hacia arriba en dirección vertical, siendo utilizado dicho deflector para cerrar o controlar el flujo de gas y estando
5 equipado con un mecanismo automatizable para ajustar la sección transversal de la abertura.

La realización de los tubos puede también ser de cualquier tipo. Típicamente, el tubo exterior, también llamado tubo de mezclado, está provisto en la parte
10 superior con una extensión o prolongación que se agranda hacia arriba. Es también llamado difusor. Dicha parte superior es utilizada para dirigir la llama. La parte inferior del tubo de mezclado es utilizada fundamentalmente para alimentar aire. Esta parte del tubo de mezclado es
15 también llamada mezclador y se agranda a una abertura hacia abajo. Dicha parte puede también estar provista con placas deflectoras o placas de guiado de aire para la alimentación de aire de combustión. En principio, las placas deflectoras o placa de guiado de aire pueden estar previstas en cada
20 tubo y en cualquier disposición. Se conocen en la técnica anterior realizaciones para el diseño de los tubos.

El aire de combustión entra en el tubo de mezclado a través del mezclador y es encaminado tanto al área entre el tubo de mezclado y el tubo interior como al área entre el
25 tubo interior y el tubo de alimentación de gas. Esto da como resultado una combustión en dos etapas que contrarresta la formación de óxidos nítricos.

El deflector, que ajusta o cierra la sección transversal del tubo interior, puede ser de cualquier tipo, siempre que controle o cierre de manera fiable la sección transversal del tubo purgador/antorcha interior. El
5 diafragma está preferiblemente hecho de un material resistente al calor con el fin de que sea resistente a las temperaturas de la llama que se forma en la salida del purgador/antorcha. El material del deflector debe también ser resistente a cualesquiera constituyentes corrosivos
10 contenidos en el gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha. Este material es preferiblemente acero resistente al calor y a la corrosión.

En una realización ejemplar, el deflector consiste de placas que pueden cerrarse concéntrica, tangencial y
15 circularmente hacia el centro del tubo de alimentación de gas. Esto corresponde a una realización como existe comparativamente en un diafragma fotográfico. Para abrir y cerrar estas placas se mueven en dirección horizontal hacia el centro del tubo. El número y tamaño de las placas puede
20 ser opcional. Es importante que el material del deflector sea resistente a las temperaturas predominantes y a los constituyentes gaseosos o líquidos. Una realización de deflectores que cierran tangencial y circularmente hacia un centro de tubo ("obturadores de iris") es conocida por el
25 documento US 4094492 A. Sin embargo, esta memoria de patente no enseña ningún control de purgadores/antorchas para la combustión de gases, incluyendo los requisitos

especiales resultantes, tales como elevadas temperaturas y resistencia a gases corrosivos.

En otra realización ejemplar, el deflector consiste de placas que pueden cerrarse concéntrica, secante y
5 directamente de modo horizontal hacia el centro del tubo de alimentación de gas.

En otra realización, las placas pueden ser inclinadas hacia arriba o hacia abajo en dirección vertical para su apertura. En este caso, las placas están diseñadas como
10 cuchillas o láminas que son preferiblemente inclinadas hacia arriba en dirección del flujo por un accionador. Esto corresponde a una realización que existe comparativamente en un diafragma de iris. Cuanto más son inclinadas hacia
15 arriba las cuchillas más se abre el diafragma. El número de cuchillas, su tamaño y material pueden también ser opcionales. Una realización de deflectores que son inclinados hacia arriba o hacia abajo en el tubo en
20 dirección vertical para su apertura ("boquillas de iris") son conocidas por el documento DE 10002529 A1. Esta memoria de patente tampoco enseña ningún control de
purgadores/antorchas para la combustión de gases, incluyendo los requisitos especiales resultantes, tales como altas temperaturas y resistencia a gases corrosivos.

En un modo ejemplar, el diafragma puede ser ajustado
25 por un accionador eléctrico. Sin embargo también puede ser seleccionado un accionador neumático. La selección del tipo de accionador es dejada a la persona que lo ejecuta experta

14

en la técnica. La disposición de los deflectores puede ser seleccionada temporal o permanentemente de tal manera que haya una abertura en el centro de la disposición de los tabiques.

5 En una realización del invento, en al menos un punto dentro del tubo de alimentación de gas, del tubo interior o del tubo de mezclado hay situada una boquilla para alimentar un gas inerte. Típicamente éste es vapor de agua. Dependiendo de las condiciones de combustión la
10 alimentación de vapor de agua como de gas de accionamiento permite el control continuo de la llama y una reducción considerable en la formación de hollín y monóxido de carbono casi completa para la combustión completa de los hidrocarburos contenidos en el gas. Este dispositivo puede
15 ser una boquilla o un simple tubo de entrada. Boquillas para alimentar vapor de agua a gases que han de ser purgados/quemados en antorcha son conocidos en la técnica anterior. Una realización ejemplar de boquillas de alimentación está dada en el documento DE 69917073 T2.
20 Estas boquillas pueden a su vez estar provistas con un dispositivo de control de cualquier tipo. El último puede también consistir de deflectores como el dispositivo del invento.

 En otra realización del invento, el dispositivo del
25 invento está provisto con un dispositivo para provocar la ignición del gas. Por ejemplo, es así posible disponer lanzas de ignición dentro de la sección transversal del

tubo interior o del tubo de mezclado. En una realización ventajosa estas son al menos dos lanzas de ignición que están dispuestas en un ángulo de 80° a 100° y con ayuda de las cuales puede generarse un arco eléctrico o chispa de
5 ignición por tensión eléctrica. La tensión eléctrica puede ser generada por cualesquiera medios. Puede ser seleccionada libremente para asegurar una ignición fiable. Un ejemplo de una disposición del vástago de ignición de la técnica anterior está dado en el documento US 4147498 A.

10 La entrada de gas/alimentador de gas al purgador/antorcha puede también ser de cualquier tipo. En una realización simple este es un simple tubo que conduce a la entrada de gas del tubo interior de tal modo que la presión del gas que escapa es controlada por el deflector
15 del invento solamente. En otra realización y preferida de una válvula de purgado/antorcha, que puede ser cerrada, está situada por debajo del tubo interior y del tubo de mezclado. Esta válvula de purgado/antorcha puede ser de cualquier tipo. Por ejemplo puede consistir de una copa
20 flotante con alimentación de agua de manera que la presión del gas alimentado a la copa flotante puede ya ser controlada en una cierta extensión o cortada en la entrada de gas al purgador/antorcha. Una realización de una copa flotante que controla la presión está descrita en el
25 documento EP 1390440 B1.

En otra realización, la válvula de purgado/antorcha comprende al menos una copa flotante que consiste de dos

compartimientos, con dichos compartimientos que han de ser abiertos, controlados y cerrados de manera independiente uno del otro. De este modo, la válvula de purgado/antorcha es de configuración redundante como resultado de lo cual la
5 válvula de purgado/antorcha es aún accionable incluso en el caso de un fallo de un compartimiento y se impide que el gas que ha de ser purgado sea descargado a la atmósfera en un estado sin quemar. Las válvulas de purgado/antorcha de alimentación de gas provistas con copas flotantes son
10 suficientemente conocidas en la técnica. Preferiblemente, las válvulas de purgado/antorcha son abiertas, controladas o cerradas neumáticamente con ayuda de un cilindro neumático. Para la realización del presente invento es posible accionar cada compartimiento individualmente.
15 Cuando hay disponibles dos cilindros neumáticos, la copa flotante es aún accionable incluso en el caso de un fallo de un cilindro.

El invento también reivindica un proceso para la combustión de gas de crudo de horno de coque utilizando el
20 dispositivo del invento. Alimenta técnicamente el gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha al tubo de alimentación de gas y controla el establecimiento de la velocidad de descarga del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha por medio del deflector de sección transversal
25 variable. Típicamente, la velocidad del gas que escapa que ha de ser purgado/quemado en antorcha es controlada durante el purgado/quemado en antorcha de tal manera que la

velocidad permanece constante y se asegura un control de llama sin perturbaciones. Este procedimiento impide también la dispersión o extinción indeseada de la llama.

En una realización del invento, una combustión de dos etapas conduce a una temperatura de llama reducida. Esta combustión de dos etapas es conseguida seleccionando las relaciones de las secciones transversales del tubo de alimentación de gas y del tubo interior así como del tubo interior y del tubo de mezclado de tal modo que un caudal de alimentación de aire reducido al tubo interior conduce a una combustión de relación de aire de combustión sub-estequiométrica (primera etapa de combustión) y el caudal de aire incrementado proporcionalmente a través del espacio anular entre el tubo de mezclado y el tubo interior a la parte superior del tubo de mezclado conduce a una relación de aire de combustión hiper-estequiométrica en el tubo de mezclado por encima del tubo interior (segunda etapa de combustión). Esta combustión de dos etapas contrarresta la formación de óxidos de nitrógeno.

En otra realización del invento, un gas inerte es alimentado al tubo de alimentación de gas, al tubo interior o al tubo de mezclado. Preferiblemente, este gas inerte es vapor de agua. Sin embargo puede ser suministrado gas de crudo adicional, destinado para ser purgado/quemado en antorcha. Finalmente, en otra realización del invento, una mezcla de vapor de agua y gas que ha de ser purgado/quemado

en antorcha puede también ser suministrada. Esta mezcla es preferiblemente suministrada a una presión de 7 a 15 bar.

Adecuados para purgado/quemado en antorcha son todos los gases de un valor calorífico suficientemente elevado.
5 Típicamente, estos gases son gases de crudo de horno de coque o gases de refinería.

La alimentación del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha al purgador/antorcha del invento puede ser realizada cuando se desee. En una realización simple, esta
10 puede ser realizada mediante un simple tubo de una manera incontrolada. En una realización preferida, una válvula de purgado/quemado en antorcha aguas arriba que comprende al menos una copa flotante está dispuesta por debajo de los tubos del purgador.

15 Como se ha descrito, la válvula está preferiblemente hecha de dos copas flotantes que pueden también estar diseñadas como dos compartimientos que han de ser operados independientemente. En una realización preferida cada uno de los dos compartimientos de la copa flotante de la
20 válvula de purgado/quemado en antorcha de aguas arriba pueden ser abiertos, controlados o cerrados de manera síncrona mediante un cilindro neumático.

Sin embargo, cada compartimiento de la copa flotante completa puede ser accionado individualmente. De este modo,
25 puede contrarrestarse un bloqueo indeseado de la válvula en el caso de un fallo de un dispositivo de control para el que el gas sea descargado a la atmósfera en estado sin

quemar. De acuerdo con el invento, un recipiente/receptor de recogida de gas que sirve como un recipiente tampón puede ser asignado al purgador/antorcha con el fin de contrarrestar la formación de presión cuando se cierre el deflector o la válvula de purgado/quemado en antorcha de 5 aguas arriba.

Finalmente, el uso del proceso del invento permite una considerable reducción del número de purgadores/antorchas de gas de crudo ya que el desarrollo de calor de los pobladores/antorchas es menor y la fiabilidad mayor. La 10 mitad del número normal de purgadores/antorchas es frecuentemente suficiente. Los purgadores/antorchas pueden también ser de diseño de menor altura ya que la radiación de calor es menor y la emisión de gas sin quemar no ha de ser tomada en cuenta. 15

El invento tiene las siguientes ventajas: el purgador/antorcha puede ser accionado a una velocidad de descarga constante del gas que ha de ser purgado/quemado en antorcha, dando como resultado un control continuo de la llama acompañado por una elevada fiabilidad de 20 purgado/quemado en antorcha. Las llamas que se dispersan acompañadas por un desplazamiento indeseado del punto de máxima intensidad de flujo calorífico son evitadas con el fin de impedir cualquier daño al purgador/antorcha e impedimento para el medio ambiente. El impacto del viento 25 da como resultado una influencia perturbadora considerablemente menor sobre el proceso de purgado/quemado

en antorcha que en los dispositivos de la técnica anterior. La posibilidad de instalar un dispositivo de ignición fiable asegura la combustión continua de tal modo que la emisión indeseada de gas no quemado es prácticamente
5 suprimida. La formación de hollín cuando se purga/quema en antorcha gas de hidrocarburo puede ser excluida prácticamente alimentando gas inerte y la formación de óxidos de nitrógeno puede ser satisfactoriamente contrarrestada por la combustión de dos etapas.

10 El invento está ilustrado con más detalle por medio de cuatro dibujos que muestran realizaciones ejemplares, no estando limitado del invento a estas realizaciones.

La fig. 1 muestra la vista lateral de un purgador/antorcha de gas de crudo del invento sin válvula
15 de purgado/quemado en antorcha de aguas arriba y el deflector en posición abierta. La fig. 2 muestra un purgador/antorcha de gas de crudo del invento con una válvula de purgado/quemado en antorcha aguas arriba y el deflector en posición abierta. La fig. 3 muestra un
20 purgador/antorcha de gas de crudo del invento con válvula de purgado/quemado en antorcha aguas arriba y el deflector en posición cerrada. La fig. 4 muestra el purgador/antorcha de gas de crudo del invento visto desde arriba.

La fig. 1 muestra la vista lateral de un
25 purgador/antorcha (1) de gas de crudo del invento. El gas de crudo (2) escapa a través del tubo (3) de alimentación de gas a la parte superior. El tubo (3) de alimentación de

gas está rodeado por el denominado tubo interior (4). Éste, a su vez, está rodeado por el tubo (5) de mezclado que consiste de una parte central (5a), un mezclador (5b) y un difusor (5c). El extremo (3a) de descarga superior del tubo
5 (3) de alimentación de gas está provisto con un deflector (6) que se abre por elevación hacia arriba en dirección vertical. Se ha mostrado el accionador (7) que abre, controla y cierra el deflector (6). Una llama (8) se forma en el extremo de descarga superior del purgador/antorcha.

10 La fig. 2 muestra la vista lateral de un purgador/antorcha (1) de gas de crudo del invento con la válvula (9) de purgado/quemado en antorcha aguas arriba. El gas de crudo (2) escapa a través del tubo (3) de alimentación de gas a la parte superior. El extremo (3a) de
15 descarga superior del tubo (3) de alimentación de gas está provisto con un deflector (6) que se abre levantándolo hacia arriba en dirección vertical. Se ha mostrado aquí en posición abierta (6a). También se ha visto el accionador (7) que abre, controla y cierra el deflector (6). Por
20 encima de este deflector (6) hay un mecanismo de ignición (10) que consiste de dos lanzas de ignición (10a, 10b) escalonadas en 90°. Por medio de estas lanzas de ignición (10a, 10b) una chispa de ignición o un arco eléctrico (10c) puede ser generado aplicando tensión eléctrica que es
25 suministrada por dos polos (10d, 10e no mostrados aquí). También se han mostrado aquí placas (11) de guiado de aire que están dispuestas en el tubo interior (4) o en el tubo

22

de mezclado (5). El purgador/antorcha (1) está también provisto con un dispositivo de alimentación (12) para un gas inerte (12a) que es preferiblemente vapor de agua. Una válvula (9) de purgado/quemado en antorcha aguas arriba
5 está prevista por debajo del purgador/antorcha (1) y comprende una copa flotante que consiste de dos compartimientos (9a, 9b). Cada uno de los dos compartimientos está provisto con una tapa que puede ser levantada mediante un accionador neumático.

10 La fig. 3 muestra la vista lateral de un purgador/antorcha (1) de gas de crudo del invento con la válvula (9) de purgado/quemado en antorcha aguas arriba. El gas de crudo (2) escapa a través del tubo (3) de alimentación de gas a la parte superior. El extremo (3a) de
15 descarga superior del tubo (3) de alimentación de gas está provisto con un deflector (6) que se abre levantándolo hacia arriba en dirección vertical. Se ha mostrado aquí en posición cerrada (6b) de modo que el flujo de gas es completa o casi completamente cortado o interrumpido.

20 La fig. 4 muestra la vista superior de un purgador/antorcha (1) de gas de crudo del invento. Se ha mostrado la sección transversal del tubo de mezclado curvado (5), del tubo interior (4) y del tubo (3) de alimentación de gas. Los deflectores (6) están dispuestos
25 tangencialmente y pueden ser abiertos por inclinación lateral. Se han mostrado aquí el accionador (7) y las lanzas de ignición (10a, 10b). También se han mostrado aquí

las boquillas de alimentación (12) para el gas inerte (12a) que es preferiblemente vapor de agua.

Debería ser evidente que esta descripción se ha dado a modo de ejemplo y que pueden hacerse distintos cambios
5 añadiendo, modificando o eliminando detalles sin salir del marco preciso de las enseñanzas contenidas en esta descripción. El invento no está por ello limitado a detalles particulares de esta descripción excepto en la magnitud en la que las reivindicaciones siguientes están
10 necesariamente así limitadas.

2A

Lista de referencias utilizadas

- 1 Purgador/antorcha de gas de crudo
- 2 Gas de crudo
- 3 Tubo de alimentación de gas
- 5 3a Extremo de descarga del tubo de alimentación de gas
- 4 Tubo interior
- 5 Tubo de mezclado
- 5a Parte central del tubo de mezclado
- 5b Mezclador
- 10 5c Difusor
- 6 Deflector o tabique
- 6a Deflector abierto
- 6b Deflector cerrado
- 7 Accionador
- 15 8 Llama
- 9 Válvula de purgado/quemado en antorcha
- 9a Compartimiento de copa flotante
- 9b Compartimiento de copa flotante
- 10 Mecanismo de ignición
- 20 10a Lanza de ignición interior
- 10b Lanza de ignición exterior
- 10c Arco eléctrico
- 10d Alimentación de corriente
- 10e Alimentación de corriente
- 25 11 Placas de guiado de aire
- 12 Boquillas de alimentación
- 12a Gas inerte

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

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
abertura (3a) variable para purgar/quemar en antorcha gases
5 combustibles (2), que consiste de

- un tubo (3) de alimentación de gas provisto con una abertura (3a) que termina hacia arriba en dirección vertical,
- un tubo (5) de mezclado dispuesto
10 concéntricamente por fuera de dicho tubo (3) de alimentación de gas, formando un área libre entre estos tubos (3, 5), presentando dicho tubo (5) de mezclado un difusor (5c) con una sección transversal que se abre hacia arriba y un mezclador (5b) que tiene una sección
15 transversal que se abre hacia abajo,
- un tubo interior (4) que está dispuesto alrededor del tubo (3) de alimentación de gas y entre dicho tubo (3) de alimentación de gas y dicho tubo (5) de mezclado,
- una placa (11) de guiado de aire situada entre el
20 tubo interior (4) y el tubo (5) de mezclado,
estando el dispositivo caracterizado porque:
- un deflector o tabique (6) de sección transversal variable está dispuesto en la abertura (3a) que termina hacia arriba en dirección vertical, estando dicho deflector
25 montado en forma movable entre posiciones de cierre y control del flujo de gas (2) y estando el deflector

equipado con un mecanismo automatizable (7) de ajuste de la sección transversal de la abertura.

2.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
5 abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases
combustibles (2) según la reivindicación 1, caracterizado
porque el tabique (6) consiste de placas de cierre montadas
moviblemente en forma concéntrica, tangencial y circular en
dirección horizontal hacia el centro (3) del tubo de
10 alimentación de gas.

3.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases
combustibles (2) según la reivindicación 1, caracterizado
15 por que el tabique (6) consiste de placas de cierre
montadas moviblemente en forma concéntrica, secante y
circular en dirección del centro (3) del tubo de
alimentación de gas.

20 4.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases
combustibles (2) según la reivindicación 1, caracterizado
porque el tabique (6) consiste de placas que son inclinadas
hacia arriba o hacia abajo en dirección vertical para su
25 abertura.

28

5.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases
combustibles (2) según las reivindicaciones 1 a 4
caracterizado porque el tabique (6) puede es ajustable por
5 un accionador eléctrico (7).

6.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases
combustibles (2) según las reivindicaciones 1 a 4
10 caracterizado porque el tabique (6) es ajustable por un
accionador neumático (7).

7.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases
15 combustibles (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1
a 6, caracterizado porque una boquilla (12) para alimentar
un gas inerte (12a) está situada en un punto interno del
tubo (3) de alimentación de gas, del tubo interior (4) o
del tubo de mezclado (5).

20

8.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases
combustibles (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1
a 7, caracterizado porque lanzas de ignición (10a, 10b)
25 están dispuestas en un ángulo de 80° a 100° dentro de la
sección transversal del tubo interior (4) o del tubo (5) de

21

mezclado y siendo lanzas generadoras de arco eléctrico o chispa de ignición (10c) por tensión eléctrica.

9.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de
5 abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases combustibles (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el tubo (3) de alimentación de gas es obturable por una válvula (9) de purgado/quemado en antorcha que está situada por debajo del tubo interior (3)
10 y del tubo (5) de mezclado.

10.- Un dispositivo (1) de una sección transversal de abertura variable para purgar/quemar en antorcha gases combustibles (2) según la reivindicación 9, caracterizado
15 porque la válvula (9) de purgado/quemado en antorcha comprende una copa flotante (9a, 9b) consistente de dos compartimientos (9a, 9b) abribles, controlables y cerrables independientemente uno del otro.

20 11.- Un método para la combustión de gases de crudo (2) cuyas etapas se llevan a cabo en el dispositivo (1) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque comprende la etapa de:

ajustar la presión de entrada y/o la velocidad de
25 descarga del gas a purgar moviendo un deflector de sección transversal variable (6).

30

12.- Un método para la combustión de gases de crudo (2) según la reivindicación 11, caracterizado por:

5 variar las relaciones de las secciones transversales del tubo (3) de alimentación de gas y del tubo interior (4) así como del tubo interior (4) y del tubo (5) de mezclado para que el caudal de alimentación de aire reducido al tubo interior (4) conduzca a una relación de aire de combustión sub-estequiométrica en el tubo interior (4) y el caudal de alimentación de aire proporcionalmente incrementado a
10 través del espacio anular entre el tubo (5) de mezclado y el tubo interior (4) al tubo (5) de mezclado conduzca a una relación de aire de combustión hiper-estequiométrica por encima del tubo interior (4).

15 13.- Un método para la combustión de gases de crudo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado por mantener constante la velocidad de descarga del gas de escape a purgar/quemar en antorcha (2) durante el purgado/quemado en antorcha.

20

 14.- Un método para la combustión de gases de crudo (2) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por alimentar un gas inerte (12a) al tubo (3) de alimentación de gas, al tubo interior (4) o al tubo (5)
25 de mezclado.

15.- Un método para la combustión de gases de crudo
(2) según la reivindicación 14, caracterizado porque el gas
inerte (12a) es vapor de agua.

5 16.- Un método para la combustión de gases de crudo
(2) según la reivindicación 14, caracterizado porque el gas
inerte (12a) es una mezcla de vapor de agua y de gas a
purgar/quemar en antorcha.

10 17.- Un método para la combustión de gases de crudo
(2) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16,
caracterizado porque el gas inerte (12a) es suministrado a
una presión de 700 KPa a 1500 KPa.

15 18.- Un método para la combustión de gases de crudo
(2) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17,
caracterizado porque los dos compartimientos de la copa
flotante (9a, 9b) de la válvula (9) de purgado/quemado en
antorcha están conectados a un cilindro neumático de manera
20 abrible, controlable o cerrable sincrónicamente.

RESUMEN

El invento se refiere a un dispositivo para quemar en antorcha gases combustibles, que comprende una sección transversal de abertura ajustable, en el que dicho
5 dispositivo comprende tres tubos que están dispuestos alrededor de un eje longitudinal común, y en el que los tubos están dispuestos al menos en algunas secciones en un plano común en sección transversal, y en el que el tubo interior está diseñado como un tubo de introducción de gas,
10 y comprende en la abertura que termina en la parte superior en dirección vertical un diafragma que puede ser ajustado en la sección transversal y a través del cual la corriente de gas puede ser cerrada o regulada y que está provisto de un mecanismo automatizable para ajustar la sección transversal
15 de la abertura. El dispositivo contiene también típicamente al menos una placa de guiado de aire, dispositivos de alimentación para un gas inerte y un mecanismo de ignición, asegurando por ello una elevada fiabilidad para quemar en antorcha el gas y una baja emisión de óxidos de nitrógeno y
20 hollín. El invento se refiere además a un método para hacer funcionar dicho dispositivo que es adecuado para quemar en antorcha gas es de crudo que han de ser quemados.

(El dibujo para ser publicado con el resumen: Fig. 2)

33