

As. 114.114

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-073879- -00007-0000

Señor

DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Fecha: 2012-12-17 16:26:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 46

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **10 073879**– solicitud de patente de invención a favor de **THYSSENKRUPP UHDE GMBH**. Título **DISPOSITIVO DE CONTROL DE AIRE SECUNDARIO PARA DUCTOS EN EL ÁREA DE LOS CANALES DE COMBUSTIÓN DE UNA CÁMARA DE HORNO DE COQUE Y MÉTODO PARA EL SUMINISTRO PUNTUAL DE LA CANTIDAD DE AIRE SECUNDARIO EN LOS CANALES DE GAS DE COMBUSTIÓN**

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al oficio número 16814 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 25 de septiembre de 2012.

Con el ánimo de subsanar las objeciones planteadas por el señor Examinador, me permito presentar un nuevo pliego reivindicatorio de 1-27 reivindicaciones, en donde no se amplía en ningún momento la materia inicialmente divulgada y encuentra entero sustento en la descripción.

1. Título

De acuerdo a las sugerencias del señor Examinador solicitamos cambiar el título de la solicitud por 'DISPOSITIVO DE CONTROL DE AIRE SECUNDARIO PARA DUCTOS EN

EL ÁREA DE LOS CANALES DE COMBUSTIÓN DE UNA CÁMARA DE HORNO DE COQUE Y MÉTODO PARA EL SUMINISTRO PUNTUAL DE LA CANTIDAD DE AIRE SECUNDARIO EN LOS CANALES DE GAS DE COMBUSTIÓN', el cual indica únicamente las características técnicas propias del objeto de la invención.

2. Claridad

Asimismo, el nuevo pliego reivindicatorio se ajusta a las sugerencias del señor Examinador en cuanto se presentan dos reivindicaciones independientes: la reivindicación 1 enumera las características geométricas y funcionales del dispositivo de control de aire secundario, mientras que la reivindicación 24 enumera las características técnicas del método para el suministro puntual de la cantidad de aire secundario en los canales de gas de combustión.

Por otra parte, hemos redactado nuevamente las expresiones que a criterio del señor Examinador comprendían resultados a alcanzar, con la expectativa de aclarar que dichas expresiones definen características funcionales de la invención. Al respecto la guía para examen de solicitudes de patente de invención y modelo de utilidad en su numeral 2.6.5.4 establece lo siguiente:

“Las características técnicas funcionales son los elementos que conforman las invenciones, descritos en términos de su uso o su función. No definen la invención, pero explican la relación que hay entre sus diversas características estructurales. Por ejemplo: aparato que tiene, además un ‘elemento para medir la presión’”.

“Las reivindicaciones deben incluir características estructurales y funcionales cuando para la persona del oficio normalmente versada en la materia no sea obvio el funcionamiento de los elementos característicos y la relación entre estos”.

(...)

“Por otro lado, las reivindicaciones pueden incluir características estructurales y funcionales cuando para la persona del oficio normalmente versada en la materia sea obvio el funcionamiento de los elementos característicos y la relación entre estos”.

Ahora bien, la reivindicación 1 aclara que el dispositivo de control (elemento del dispositivo) calibra y regula la corriente de gas ‘de manera tal que el aire de combustión

secundario es suministrado de una manera controlada con precisión a un punto dado sobre la longitud total de los canales de gas de combustión (relación estructural). Es importante incluir esta característica dentro de la reivindicación pues es como se explica la solución del problema técnico objetivo de la invención, el cual es que el aire es suministrado a un punto dado del canal de gas de combustión, lo cual no era conocido en el estado de la técnica.

En la reivindicación 2 la expresión *'puede calibrarse y regularse'* se ha cambiado por *'se calibra y se regula'*, una clara alusión a la función del dispositivo en el canal conductor vertical y no al posible uso del mismo.

Por otra parte, hemos eliminado la expresión *'para un mejor suministro de aire secundario a canales de gases de combustión'* de la reivindicación 6, con lo que damos por superada la objeción relacionada.

Respecto a las reivindicaciones 8 y 9, hemos aclarado que el elemento referenciado son los **canales conectores horizontales**. Remitimos al señor Examinador al párrafo 14 de la descripción en donde se revelan estos elementos, sustentando adecuadamente la materia reivindicada. También se ha aclarado en la reivindicación 9 que el elemento de control empleado es *'una tapadera o válvula como dispositivo por medio del cual la corriente de gas es calibrada y regulada'*, es decir elementos seguidos por características funcionales. Esta aclaración se incluye para definir de mejor manera el alcance de la invención.

La nueva reivindicación 10 ha sido modificada definiendo que *'uno o más ductos de aire secundario se tienden individualmente a través del piso de la cámara del horno de coque'* para mantener la coherencia con la reivindicación 11. El sustento para esta modificación puede encontrarse en el párrafo 17 de la descripción.

Por otra parte, atendiendo a la objeción específica del señor Examinador la reivindicación 11 ha sido modificada para explicar que el dispositivo de control (tapadera o válvula) se dispone en los canales conectores verticales entre los ductos de aire secundario que se tienden individualmente, o los ductos de aire secundario que se extienden individualmente, aclarando de esta manera el alcance de la reivindicación.

En la reivindicación 12 se ha especificado que el dispositivo que regula el flujo de gas es *'una tapadera o válvula en la entrada de aire exterior para controlar la admisión de aire'*, eliminado cualquier posible referencia al uso del elemento y definiéndolo por los elementos técnicos y su naturaleza funcional.

En la reivindicación 13 hemos eliminado la expresión '*de modo que la sección transversal del canal de gases se reduce o expande*', que a juicio del señor Examinador es un resultado a obtener. Con esta eliminación damos por superada la objeción relacionada.

Notamos además que el '*obturador de gases*' en la antigua reivindicación 14 era un error de traducción. Para mantener la consistencia con la descripción y las figuras, hemos aclarado que el elemento en cuestión es una '*apertura de gases o tapadera de gases*'.

Vale la pena señalar que las expresiones '*para reducir o cerrar el flujo de gas*' y '*reduciendo o expandiendo en esa forma la sección transversal del canal conector que se ramifica, dependiendo del caudal de gas deseado*' de la reivindicación 15 han sido eliminadas, en cuanto podían ser entendidas como usos o resultados. Para mantener la consistencia y la necesidad de incluir el elemento que se ramifica dentro del alcance de las reivindicaciones, hemos incluido la expresión '*...en el canal conector vertical*' que explica la relación estructural entre elementos. El sustento para esta modificación puede encontrarse en el párrafo 22 de la descripción.

Adicionalmente, en la reivindicación 17 se han eliminado las expresiones '*de modo que el ladrillo o tapadera de regulación se desliza en el canal de gas o se saca del canal...*' y '*posibilitando en esa forma calibrar y regular el flujo de gas*' puesto que podrían interpretarse como resultados a obtener o usos. En su lugar, se ha incluido la expresión '*la cual está conectada al ladrillo o a la tapadera de tal manera que al mover la varilla de metal el ladrillo o la tapadera se desliza, dependiendo del flujo de gas deseado*'. Notamos que esta expresión define de manera adecuada la relación estructural entre los elementos y sus características funcionales, por lo que solicitamos respetuosamente al señor Examinador dar por superadas las objeciones relacionadas con la reivindicación 17.

En la reivindicación 18 se ha eliminado la expresión '*posibilitando de esa forma calibrar y regular el flujo de gas*' que a juicio del señor Examinador era un resultado a alcanzar, con lo que damos por superada la objeción relacionada.

Ahora bien, nos permitimos señalar que las toberas y los elementos de turbulencia si están sustentados en la descripción, particularmente en el párrafo 25 de la descripción:

Es posible proveer los canales conectores verticales corriente arriba y corriente abajo del dispositivo de control con toberas o elementos de turbulencia mediante los cuales puede mezclarse mejor el flujo de gas. Sin embargo, dispositivos

diseñados para desacelerar el flujo de gas y utilizar una congestión del flujo de gas son también apropiados.

Nos permitimos eliminar la expresión 'para adición mejorada de la corriente de gas' de las reivindicaciones 22 y 23, en cuanto podría entenderse como un resultado a alcanzar. Consideramos que con estas aclaraciones y modificaciones, las reivindicaciones mencionadas quedan en condiciones de concesión.

En cuanto a la reivindicación principal de proceso (reivindicación 24) es preciso señalar que el último grupo de características de la reivindicación ha sido redactado nuevamente de la siguiente forma:

los canales conectores verticales entre los canales de gas de combustión y los ductos de aire secundario se proporcionan con un dispositivo por medio del cual la corriente de gas entre el canal de gas de combustión y el ducto de aire secundario es calibrado y regulado individual o colectivamente, de manera que la cantidad de aire secundario es controlada puntualmente en los canales de gas de combustión.

Advertimos que con esta nueva reivindicación no se incluye en ningún momento un resultado a alcanzar sino que se revelan una serie de etapas como calibración y regulación individual o colectiva y un control puntual en los canales de gas de combustión. Consideramos que la forma de redacción presentada es la mejor manera de explicar el método reivindicado de forma clara y concisa. Además, las etapas de calibración y regulación son claras para una persona versada en la materia en donde la calibración es la estandarización de un valor de medida, en este caso un flujo de aire, y la regulación es el control del flujo de gas por medio de un dispositivo, por ejemplo una tapadera o una válvula, el cual lleva a cabo la regulación del flujo de aire de acuerdo con los valores que se obtienen por la calibración.

Finalmente, las expresiones '*por lo menos*', '*varios*', y '*proporcionada*' han sido eliminadas del nuevo pliego reivindicatorio con lo que las nuevas reivindicaciones son claras, concisas y permiten una comparación adecuada con el estado de la técnica.

La descripción ha sido modificada de acuerdo con los comentarios del señor Examinador. Las secciones Objeto de la Invención, Estado de la Técnica, Descripción de la Invención y Descripción de los Dibujos han sido claramente identificadas en el texto, y los errores materiales en el cuerpo de la descripción y en los dibujos señalados en el Oficio han sido corregidos.

Por último proponemos reemplazar la expresión '*grifo de bola*' por '*válvula de bola*', el cual es aceptado y ampliamente utilizado en el campo de la ingeniería al cual pertenece la invención.

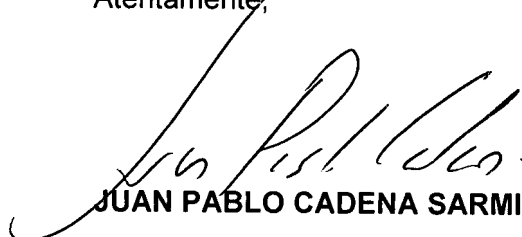
En vista de lo anteriormente expuesto, respetuosamente solicitamos el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la decisión 486.

Anexos

- Capítulo Descriptivo Corregido
- Figuras Corregidas
- Nuevo pliego reivindicatorio.

Del Señor Director

Atentamente,



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.SJ.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

**Dispositivo de Control de Aire Secundario para Ductos en el Área de
los Canales de Combustión de una Cámara de Horno de Coque y
Método para el Suministro Puntual de la Cantidad de Aire Secundario
en los Canales de Gas de Combustión**

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo para alimentación mejorada de aire de combustión secundario en el área de canales de gas de combustión de cámaras horizontales de horno de coque. Aire de combustión secundario se suministra a los canales de gas de combustión desde ductos de aire secundario, los cuales se instalan usualmente debajo de los canales de gas de combustión. En igual forma, la presente invención se refiere a un dispositivo para controlar el volumen de alimentación de aire secundario desde los ductos de aire secundario al área de los canales de gas de combustión. Gracias al suministro y control mejorados de aire secundario a los canales de gas de combustión, pueden regularse mejor la distribución de calor y la combustión de gases de coquización en cámaras de horno de coque del tipo de "Recuperación de Calor" o de "No Recuperación".

Estado de la Técnica

[0002] En la mayoría de los casos, las cámaras de horno de coque del tipo de "Recuperación de Calor" o de "No Recuperación" se construyen de tal manera que la carbonización del carbón se realiza en una cámara de horno de coque que se carga horizontalmente, la cual se sella herméticamente al aire. Durante la carbonización del carbón, se generan sub-productos del carbón, los cuales se capturan en hornos de coque horizontales convencionales y se transfieren para procesamiento posterior. Los sub-productos del carbón se componen principalmente de gases, monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarburos de grado más alto. Para garantizar el suministro adecuado de calor de carbonización, los hornos de coque convencionales tienen que calentarse por combustión de gases de

combustión suministrados externamente. En hornos de coque del tipo de "No Recuperación" o "Recuperación de Calor", los sub-productos del carbón derivados del proceso de carbonización se utilizan como gases de combustión para generar el calor de combustión necesario para la carbonización del carbón. Para obtener la calefacción lo más uniforme posible de la torta de coque desde todos los lados, sólo parte de los gases de coquización se quema encima de la torta de coque, y gases de coquización parcialmente quemados se queman completamente sólo debajo de la torta de coque en los denominados canales de gas de combustión.

[0003] En términos técnicos, esto se realiza calentando directamente el lado superior de la torta de coque en el espacio del horno por procedimientos de transferencia de calor resultantes de procesos de combustión con el suministro de una cantidad sub-estequiométrica de aire. Los sub-productos del carbón que se generan en este caso durante la carbonización del carbón se descargan como gases de coquización en un espacio libre del horno localizado encima de la torta de coque, el cual se deja sin cargar cuando se carga la cámara del horno de coque con carbón. Localizados en el techo del horno de coque o en sus paredes laterales se encuentran orificios a través de los cuales una cierta cantidad de aire, es decir, el denominado aire primario, puede suministrarse a la sección superior del horno de coque. Una cantidad parcial de los gases de coquización se quema con el aire primario, de modo que estos gases calientan la torta de coque suficientemente desde arriba para garantizar la adecuada carbonización del carbón. Los orificios para la introducción de aire primario pueden ser tanto controlados como no controlados. Un ejemplo para un suministro controlado de aire primario se da en WO 2006128612 A1.

[0004] Gases de coquización parcialmente quemados procedentes de la carbonización del carbón se conducen a través de los así llamados canales "bajantes", los cuales pueden acomodarse en las paredes de la cámara de un horno de coque, en las puertas de la cámara de un horno de coque o incluso

en la torta de coque, a los canales de gas de combustión localizados debajo de la cámara del horno de coque y designados igualmente como conductos de calefacción de solera. Allí, se queman completamente con otra cantidad de aire, que se denomina aire secundario. Mediante la combustión de los productos de carbonización residuales, la torta de coque se calienta también desde abajo, porque se crea una cantidad sustancial de calor por esta combustión corriente abajo con aire secundario en los canales de gas de combustión. El piso entre canales de gas de combustión y la cámara de horno de coque es relativamente delgado para garantizar una buena transferencia de calor desde los canales de gas de combustión a la cámara del horno de coque. Para explotar en forma óptima el calor de la combustión secundaria, frecuentemente los canales de gas de combustión se prolongan como un meandro debajo del piso de la cámara del horno de coque. Los canales de gas de combustión pueden disponerse en forma única, pero también en forma múltiple. Los canales de gas de combustión están cerrados en todos los lados contra el ambiente atmosférico. Gas de combustión se conduce a través de un canal adicional a la chimenea de gases combustión.

[0005] Aire secundario para combustión se conduce desde abajo a los canales de gas de combustión. Localizado debajo de los canales de gas de combustión hay un ducto de aire secundario que posee un orificio dirigido hacia el ambiente y que sirve para pre-calentar el aire ambiente frío, por un lado, y distribuir, por el otro, aire secundario suministrado a través del canal o canales de gas de combustión. Aire secundario puede suministrarse en una manera controlada al ducto de aire secundario. A tal fin, pueden proveerse tapaderas o válvulas en el orificio de entrada de aire para aire secundario en los orificios externos de los ductos de aire secundario. Estos dispositivos de control posibilitan regular adecuadamente la estequiometría del aire suministrado. Aunque estas tapaderas o válvulas serían suficientes para controlar el aire secundario, se conduce aire frío a través de estos dispositivos alimentadores al ducto de aire secundario y, de ese modo, al

canal de gas de combustión. Además, el aire secundario requerido no puede conducirse a todos los puntos en el canal de gas de combustión, sino que se distribuye en una manera no controlada después de haber pasado a través de la tapadera a todos los puntos del canal de gas de combustión localizado debajo de la cámara del horno de coque.

[0006] Por esa razón, existen también configuraciones que alimentan aire en una manera controlada, a través de los canales "bajantes", al gas de coquización. US 6187148 B1 describe un horno de coque del tipo de cámara horizontal, el cual puede conducir aire, a través de un orificio en "canales bajantes" instalados lateralmente, a los canales "bajantes". Puesto que el orificio cuenta con dispositivo de control, pueden controlarse el gradiente térmico en el horno de coque, así como la presión de gas en el interior de la cámara del horno de coque. Sin embargo, no es posible influenciar selectivamente la distribución de temperatura y el gradiente térmico en el interior de los canales de gas de combustión bajo el piso de la cámara del horno de coque con el fin de generar, basado en una combustión secundaria controlada, un calentamiento superficial uniforme bajo el lecho de coque que se va a calentar. Tampoco es posible controlar la estequiometría de combustión en los canales de gas de combustión.

[0007] WO 2006103043 A1 describe un diseño de horno de coque según el cual aire secundario se conduce desde los ductos de aire secundario a través de canales conectores verticales al canal de gas de combustión. Éstos se instalan de tal modo que aire secundario se distribuye a través de posiciones precisamente seleccionadas en el canal de gas de combustión. De esta manera, el aire secundario se alimenta en toda la longitud del canal de gas de combustión y no en una posición del canal de gas de combustión. En principio, esto puede realizarse en posiciones arbitrarias repartidas sobre el canal de gas de combustión, que se extiende en forma de un meandro. Estos canales conectores verticales desde el ducto de aire secundario desde los canales de gas de combustión hasta los canales de gas de combustión se

configuran de tal modo que pueda realizarse la combustión.

[0008] Las tapaderas en los orificios externos de los ductos de aire secundario pueden regular la admisión de aire de tal manera que el volumen de aire secundario suministrado sea controlable. Pero esto no es posible para distribuir puntualmente el volumen de aire secundario suministrado. Tampoco es posible controlar el volumen de aire secundario suministrado en una posición determinada del canal de gas de combustión. De acuerdo con la tecnología del arte previo, un control del volumen de aire secundario sólo es posible mediante tapaderas en los orificios externos de los ductos de aire secundario. Con este método, sin embargo, se alimenta aire secundario en una manera no controlada en toda la longitud del canal de gas de combustión. En consecuencia, algunas posiciones en el canal de gas de combustión experimentan un suministro excesivo de aire de combustión secundario, mientras que otras posiciones se quedan sin suministro. Como resultado, aquellas posiciones con un volumen excesivo suministrado de aire de combustión secundario experimentan un enfriamiento o recalentamiento, mientras que aquellas posiciones con un suministro insuficiente de aire de combustión experimentan una combustión incompleta.

[0009] Es por lo tanto un objeto proveer un sistema que conduzca aire de combustión secundario desde el ducto de aire secundario, en una manera controlada, a los diferentes puntos de los canales de gas de combustión. El suministro y control podrán direccionar los canales conectores verticales individuales entre el ducto de aire secundario y los canales de gas de combustión individual o colectivamente. Será operable manualmente, pero también susceptible de automatizarse. Suministrando aire de combustión secundario en una manera precisamente controlada a un punto dado en toda la longitud de los canales de gas de combustión, puede controlarse mucho mejor la distribución de calor en estos canales. De esta manera, puede evitarse también que el gas de coquización se queme incompletamente en

otras posiciones y se descargue por ese motivo es estado no quemado del canal de gases de combustión. Mediante la presente invención, se pretende generar un calentamiento superficial secundario uniforme en los canales de gas de combustión debajo del lecho de coque, orientado a acortar el proceso de carbonización requerido y servir en esa forma a favor de eficiencia económica del proceso de carbonización del tipo de "Recuperación de Calor" o de "No Recuperación".

Objeto de la Invención

[0010] La presente invención soluciona este problema facilitando un dispositivo de control que se instala en por lo menos un canal conector vertical entre el ducto de aire secundario y el canal o canales de gas de combustión. El control puede llevarse a cabo por una sola vez durante la puesta en operación de la batería de hornos de coque, pero puede implementarse igualmente en forma continua dependiendo de la demanda y regularidad del proceso de carbonización. Puede efectuarse en un punto conector entre el ducto de aire secundario y los canales de gas de combustión, pero preferiblemente puede efectuarse también en varios puntos conectores entre el ducto de aire secundario y los canales de gas de combustión. Los dispositivos de control constan de un control que puede efectuarse mediante tapaderas de metal, tapaderas en la mampostería de ladrillo o mediante ladrillos corredizos. Éstos pueden accionarse tanto manual como eléctrica o neumáticamente. De ese modo, el dispositivo de control puede automatizarse igualmente. Dependiendo de los requerimientos, es posible direccionar los canales de gas de combustión individual o colectivamente.

[0011] Mediante el control de la cantidad de aire secundario descrito más arriba, que dosifica el aire secundario puntualmente a los canales de gas de combustión, puede controlarse la distribución de temperatura sobre todo el canal o los canales de gas de combustión. Por ejemplo, puede así obtenerse

una distribución de temperatura uniforme sobre el piso de la cámara del horno de coque. La distribución de la llama puede ajustarse también de esta manera. Pero es igualmente posible optimizar la combustión suministrando una cantidad exactamente dosificada de aire, logrando así una explotación óptima del gas de coquización. En líneas generales, el consumo de carbón se reducirá así sustancialmente durante el tiempo de operación de la cámara del horno de coque. De esta manera es también posible implementar un calentamiento superficial secundario mediante el cual el piso de la cámara del horno de coque se calienta en forma arbitraria y preferiblemente controlada sobre toda su área. Por último, es igualmente posible compensar mejor las diferencias de presión que pueden ocurrir en canales de gas de combustión durante la combustión.

[0012] En particular, se reivindica un dispositivo para carbonización de carbón en una cámara horizontal de horno de coque, en donde

- la cámara horizontal del horno de coque en su parte superior se provee con orificios para admisión de aire primario, con el cual se quema parte de los gases que ocurren durante la carbonización del carbón, y
- canal o canales de gas de combustión cerrado(s) hacia el exterior se localizan debajo de piso de la cámara del horno de coque, los cuales capturan los gases parcialmente quemados del proceso de carbonización y los queman completamente con aire adicional, es decir, el denominado aire secundario, y
- la cámara del horno de coque dispone de los llamados canales "bajantes" para la descarga de gases parcialmente quemados del proceso de carbonización que se integran en la pared lateral de la cámara de un horno de coque o en la puerta de la cámara del horno de coque o en la torta de coque, conectando estos canales

"bajantes" el interior de la cámara del horno de coque con los canales de gas de combustión, y

- así llamados ductos de aire secundario se localizan debajo de los canales de gas de combustión, conectándose los citados ductos de aire secundario al aire atmosférico y conectándose verticalmente con los canales de gas de combustión mediante por lo menos un canal conector y sirviendo para admisión de aire secundario, con el cual gases parcialmente quemados del proceso de carbonización se queman completamente, y
- canales de gas de combustión se conectan a una tubería colectora de gas de combustión localizada fuera del horno de coque, conduciendo la citada tubería colectora los gases de combustión a la atmósfera exterior que circunda el horno de coque,

y que se caracteriza porque

- por lo menos un canal de gas de combustión y los ductos de aire secundario se proveen con un dispositivo mediante el cual la corriente de gas entre el canal de gas de combustión y el ducto de aire secundario puede calibrarse y regularse, y
- un calentamiento superficial secundario controlable se hace posible con el sistema ventilador controlable debajo del canal de gas de combustión.

Descripción Detallada de la Invención

[0013] El número de canales conectores verticales entre el ducto de aire secundario y los canales de gas de combustión, los cuales son controlables, puede ser arbitrario. Es posible configurar tan sólo uno de la multitud

15

arbitraria de canales conectores como un canal controlable. Sin embargo, es posible configurar varios canales conectores como canales controlables. Finalmente, es también posible configurar todos los canales conectores verticales entre los ductos de aire secundario y los canales de gas de combustión como canales controlables.

[0014] Los canales de gas de combustión pueden ser de una configuración arbitraria. Preferiblemente, es un canal que se prolonga como un meandro debajo del piso de la cámara del horno de coque, se cierra hacia el exterior y transporta gases de desecho a otro canal de gases de desecho destinado para este propósito. Pero también pueden ser varios canales de gas de combustión. Por consiguiente, es igualmente posible proveer los canales de gas de combustión con canales conectores horizontales. Los canales conectores horizontales pueden ser entonces de una configuración arbitraria. Los canales conectores horizontales entre los canales de gas de combustión pueden ser también controlables.

[0015] Los canales conectores verticales según la invención entre los canales de gas de combustión y, en igual forma, los ductos de aire secundario pueden ser de una configuración arbitraria. Así, es posible guiar los canales conectores verticalmente en los canales de gas de combustión. No obstante, es igualmente posible guiar los canales verticales en una configuración elevada, inclinada u oblicua en los canales de gas de combustión. Es importante permitir un flujo controlado de gas desde los ductos de aire secundario a los canales de gas de combustión.

[0016] Los canales conectores verticales pueden posicionarse asimismo arbitrariamente en los canales de gas de combustión o ductos de aire secundario. Preferiblemente, los canales conectores verticales conectan los canales de gas de combustión y los ductos de aire secundario en distancias regulares. Es particularmente favorable posicionar los canales conectores verticales en distancias regulares desde los canales "bajantes", que entran

lateralmente, en los canales de gas de combustión. Esto permite una mezcla íntima y particularmente buena de los gases de coquización, parcialmente quemados, con aire secundario. Una distancia particularmente favorable de los canales conectores verticales de las tuberías "bajantes", que entran lateralmente, es una distancia de 0 a 1 metro.

[0017] También el tipo y número de ductos de aire secundario pueden variar. Por ejemplo, incluso un segundo ducto de aire secundario compuesto de varios canales de solera y orificios puede localizarse debajo de un primer ducto de aire secundario compuesto de varios canales de solera y orificios. Los ductos de aire secundario pueden tenderse también individualmente o en una configuración múltiple con un orificio externo. Los ductos de aire secundario, además, pueden conectarse entre sí o conectarse en una manera controlable. Esto puede diseñarse como una configuración simple o múltiple. Los ductos de aire secundario pueden proveerse en una cantidad arbitraria y en una combinación arbitraria. Los ductos de aire secundario pueden proveerse con una tapadera o una válvula en la entrada de aire exterior para actuar como un dispositivo que controle la admisión de aire.

[0018] Es posible, por ejemplo, guiar varios o muchos ductos individuales de aire secundario debajo del canal de gas de combustión, conectándose cada ducto individual al canal o los canales de gas de combustión, mientras que los ductos de aire secundario no se conectan entre sí. Es también posible instalar únicamente ductos de aire secundario que se conectan individualmente y no entre sí a los canales de gas de combustión, de los cuales sin embargo sólo uno es controlable. Por último, es igualmente posible instalar ductos de aire secundario que se conectan entre sí en combinación arbitraria y se conectan en combinación arbitraria a los canales de gas de combustión, de los cuales un número arbitrario es controlable.

[0019] Los canales conectores verticales entre los canales de gas de combustión y los ductos de aire secundario para la operación del dispositivo según la invención son controlables en flujo de gas. No obstante, es también posible posicionar el dispositivo para controlar los canales conectores no directamente en éstos, sino en los ductos de aire secundario debajo de la sección transversal de la entrada del canal conector vertical relevante dispuesto allí encima.

[0020] Finalmente, el dispositivo de control puede ser de un tipo y/o configuración diferente. Por ejemplo, un sencillo dispositivo de control un es un ladrillo corredizo que se empotra en la mampostería de ladrillo. Dependiendo del grado de apertura, puede empotrarse en el canal que es atravesado por gas. Es también factible utilizar una proyección en la pared de ladrillos corredizos o una tapadera de metal. La tapadera de metal debe fabricarse preferiblemente de un metal altamente resistente al calor. Sin embargo, el dispositivo de control puede fabricarse igualmente de una sección de tubería que captura el flujo de gas en posición abierta y que puede pivotar sobre un eje dirigido ortogonalmente al flujo de gas, reduciendo en esa forma el flujo de gas. Se gira dependiendo de los requerimientos y, con un giro completo, se suspende el flujo de gas. También es apropiado una válvula de bola en la medida en que pueda implementarse a estas altas temperaturas.

[0021] Es particularmente ventajoso utilizar una estructura de taburete insertada en los canales conectores entre el ducto de aire secundario y el canal de gas de combustión. El taburete se asienta en una proyección del canal conector entre el ducto de aire secundario y el canal de gas de combustión. Una abertura con una tapadera se inserta en el taburete. Dependiendo del grado de apertura, puede halarse hacia adelante o introducirse a presión en el orificio. No obstante, el taburete puede moverse también autónomamente en forma horizontal en el ducto de aire secundario, con el fin de influenciar el flujo de gas a los canales conectores

verticales y, de ese modo, a los canales de gas de combustión. Por ejemplo, es posible proveer el taburete con un orificio dispuesto centralmente en la placa del taburete. Con una apertura completa del flujo de gas, el orificio central se desliza bajo la ramificación del canal conector vertical. Para suspender el flujo de gas, el taburete se desliza entonces con la placa del taburete de cierre debajo de la ramificación.

[0022] El control del dispositivo de ajuste puede configurarse en diferentes formas. En una configuración sencilla, es una varilla de metal fijada a una suspensión en el ladrillo de la pared o el taburete. Moviendo la varilla de metal, el ladrillo de la pared o taburete puede deslizarse entonces, dependiendo del flujo de gas deseado. Un canal que aloja la varilla de metal para guiarla se provee en la mampostería de ladrillo en el piso de la cámara de coque adyacente o sobre los ductos de aire secundario.

[0023] No obstante, el dispositivo de ajuste puede también conectarse con un cable o cadena que se soporta en un arreglo resistente al calor y se provee con un dispositivo de accionamiento mediante poleas de inversión, por ejemplo. Sin embargo, es factible además utilizar una conexión de varillas y barras. Preferiblemente se diseña y construye como un dispositivo resistente al calor. Para guiar el dispositivo de control, el piso de la cámara del horno de coque se provee preferiblemente con canales que se localizan adyacentes al trayecto de un ducto de aire secundario. Allí localizados se encuentran los aparejos de cable o la conexión de varillas y barras. Aparte del canal conector controlable según la invención, el canal guía se compone entonces de una ramificación a través de la cual puede accionarse el dispositivo de control.

[0024] Eventualmente el dispositivo de control puede diseñarse y construirse igualmente de modo que la cubierta de los canales de gas de combustión se diseñe en la forma de segmentos refractarios corredizos. Estos segmentos pueden deslizarse de modo que se cambie entonces la posición de la

abertura a los canales de gas de combustión. Bajo estos segmentos puede haber abombamientos protuberancias, mediante las cuales el ducto de aire secundario está mejor cubierto. Esta incorporación es particularmente apropiada si las aberturas se regulan únicamente antes de la puesta en operación. Los ladrillos que cubren los ductos de aire secundario se ponen entonces antes de la puesta en operación en la posición deseada. Para este propósito, puede desmontarse asimismo la cubierta delantera de los canales de gas de combustión.

[0025] Es posible proveer los canales conectores verticales corriente arriba y corriente abajo del dispositivo de control con toberas o elementos de turbulencia mediante los cuales puede mezclarse mejor el flujo de gas. Sin embargo, dispositivos diseñados para desacelerar el flujo de gas y utilizar una congestión del flujo de gas son también apropiados.

[0026] La cámara del horno de coque equipado con el dispositivo de control según la invención puede ser de cualquier tipo arbitrario. Preferiblemente es un horno de coque del tipo de "No Recuperación" o de "Recuperación de Calor". Puede equiparse con un sistema arbitrario de calentamiento de aire secundario. Los canales de gas de combustión pueden guiarse en un arreglo similar a un meandro o en un arreglo equipado con conexiones cruzadas dispuestas longitudinalmente debajo de la cámara del horno de coque. Los canales de gas de combustión pueden guiarse asimismo en forma transversal y equiparse con conexiones longitudinales. La chimenea de aire de desecho que extrae aire de los canales de gas de combustión o la boca conectada a ella puede localizarse en los canales de gas de combustión en cualquier posición arbitraria. Los canales "bajantes" pueden localizarse igualmente en una posición arbitraria. Por ejemplo, pueden instalarse lateralmente. Incluso el número de canales "bajantes" puede variar. Por ejemplo, el número de canales bajantes puede ser 6 o más. Sin embargo, puede ser también de apenas 1 o 2 canales "bajantes".

[0027] En igual forma la presente invención se refiere además a un método mediante el cual se carboniza carbón en una cámara horizontal de un horno de coque, en donde

- aire primario se admite en la cámara del horno de coque a través de un orificio existente en la sección superior de la cámara del horno de coque y con el cual se quema parte de los gases que se generan en la carbonización del carbón, y
- los gases parcialmente quemados se conducen a través de canales "bajantes" a canales de gas de combustión localizados debajo de la cámara del horno de coque, y
- aire adicional, es decir, el así llamado aire secundario, se recoge en ductos de aire secundario localizados debajo de los canales de gas de combustión y se transfieren de allí a través de un canal conector vertical o canales conectores verticales a los canales de gas de combustión, y
- los gases parcialmente quemados se mezclan íntimamente con el aire secundario en los canales de gas de combustión y se queman completamente, calentando en esa forma la cámara del horno de coque desde abajo,

y que se caracteriza porque

- por lo menos un canal conector vertical entre los canales de gas de combustión y los ductos de aire secundario se provee con un dispositivo mediante el cual la corriente de gas entre el canal de gas de combustión y el ducto de aire secundario puede calibrarse y regularse.

[0028] En un tipo de configuración sencilla, el dispositivo de control se acciona únicamente al comienzo de la puesta en operación. Tal accionamiento se hace factible, por ejemplo, mediante deslizamiento manual de cavidades en la mampostería de ladrillo o ladrillos de pared sueltos en el piso del horno de coque. Es asimismo factible controlar los ladrillos de la pared con una conexión de varillas y barras a través de canales tendidos en el piso de la cámara del horno de coque adyacentes a los ductos de aire secundario. Igualmente concebible es el uso de una cadena que tira tapaderas en los tubos abriéndolas o cerrándolas, dependiendo del grado de apertura deseado. Finalmente, es asimismo posible proveer un dispositivo de control accionado neumáticamente para los canales conectores según la invención. Se facilitarán entonces para este propósito ductos de aire resistentes a la temperatura en el piso de la cámara del horno de coque.

[0029] Los dispositivos de control para los canales conectores verticales según la invención pueden accionarse tanto manual como eléctricamente. Para dispositivos sencillos, por ejemplo, es posible elegir conexiones de varillas y barras que pueden operarse manualmente. Esto puede hacerse, por ejemplo, una vez al comienzo de un proceso de carbonización. No obstante, puede llevarse igualmente a cabo al comienzo de la puesta en operación o continuamente durante un ciclo de carbonización. En una incorporación particularmente eficiente, aunque dispendiosa, los dispositivos de maniobra se operan eléctricamente y se controlan por un sistema automático. Por ejemplo, éste puede ser un sistema de control de procesos. Para este propósito, pueden montarse sondas de medición en los ductos de aire secundario, los canales de gas de combustión o en los canales conectores según la invención para determinar parámetros de control apropiados. Por ejemplo, éstos pueden ser sensores para medir la temperatura, la presión o el contenido de oxígeno en un gas de combustión.

[0030] Por consiguiente, el contenido de oxígeno en canales de gas de

combustión, con los cuales se calientan las baterías de hornos de coque, puede controlarse muy bien mediante los canales según la invención. La porción de oxígeno en el gas de combustión puede definirse como un valor lambda (valor λ). Con una relación de oxígeno estequiométrica, el valor lambda de una combustión es de 1. Con una relación de oxígeno subestequiométrica (menos oxígeno en el aire que el necesario para combustión), el valor lambda es de menos de 1, y con una relación sobreestequiométrica (más oxígeno en el aire que el necesario para combustión), el valor lambda excede de 1. En el espacio libre del horno encima de la torta de coque, el valor lambda varía entre 0.3 y 0.8, si se implementa apropiadamente la presente invención. El gas de coquización se quema sólo incompletamente. En las cámaras de solera secundaria donde se suministra aire secundario sustancial, el valor lambda debería oscilar entre 1.0 y 1.7. De esta manera, se obtiene una explotación óptima del gas de coquización para la producción de calor de carbonización.

[0031] El dispositivo descrito anteriormente ofrece el beneficio de un control eficiente para el suministro de aire secundario al canal de gas de combustión. La presente invención puede aplicarse en una multitud de variantes imaginarias de ejecución. Es concebible una configuración interesante y muy sofisticada con sistemas de medición, control y regulación, así como una sencilla configuración con una conexión de varillas y barras y ladrillos de pared. Con la aplicación del dispositivo descrito anteriormente y empleando el método para la ventilación de canales de gas de combustión de cámaras de hornos de coque, la distribución de temperatura dentro de una cámara de horno de coque puede configurarse muy uniformemente, sobre todo junto con un sistema de medición y control para el proceso de carbonización. El dispositivo según la invención y el método asociado con él permiten igualmente optimizar las condiciones de presión en el canal de gas de combustión y la optimización de la distribución de la llama. De ese modo, el carbón de coquización se explota mucho mejor, optimizando también al mismo tiempo la calidad del

coque.

[0032] El dispositivo según la invención se explica por medio de nueve dibujos, representando estos dibujos tan sólo ejemplos de incorporaciones para el diseño del dispositivo según la invención.

Descripción de los Dibujos

[0033] FIG. 1 y FIG. 2 muestran una cámara horizontal de un horno de coque en una vista frontal. FIG. 3, FIG. 4 y FIG. 5 muestran, en una vista en planta, un canal de gases de combustión como una vista en corte transversal debajo del piso de la cámara del horno de coque. FIG. 6 y FIG. 7 muestran una cámara horizontal de un horno de coque en una vista lateral. FIG. 8 y FIG. 9 muestran un dispositivo de control para los canales conectores entre el canal de gases de combustión y el ducto de aire secundario.

[0034] FIG. 1 muestra una cámara horizontal de un horno de coque (1), cuya abertura de extremo frontal está cerrada por la puerta de la cámara del horno de coque (2) con un dispositivo de apertura (2a). La torta de coque (3) debajo se ilustra en forma indicativa. Localizado encima de la torta de coque (3) se encuentra el espacio libre del horno (4). Allí pueden acumularse gases de coquización. A través de un orificio lateral (5), los gases de coquización se conducen a los canales "bajantes" (6). Es posible instalar un dispositivo de control (7) entre el orificio lateral (5) y los canales "bajantes" (6). Análogamente, un orificio (9) para suministrar aire adicional puede localizarse en el techo del horno de coque (8). Los gases de coquización se conducen a través de los "bajantes" (6) y posteriormente a los canales de gas de combustión (10). Allí ocurre la combustión completa de los gases de coquización con aire secundario. Localizada encima de los canales de gas de combustión (10) se encuentra la torta de coque (3), la cual se calienta por combustión en los canales de gas de combustión (10) a

2X

través del piso de la cámara del horno de coque (11). Los canales de gas de combustión pueden conectarse unos con otros mediante canales conectores horizontales (10a). Aire secundario para la combustión completa de los gases de coquización se suministra a través de los ductos de aire secundario (12) localizados debajo de los canales de gas de combustión (10). Los ductos de aire secundario (12) poseen orificios hacia el frente, los cuales pueden ser controlables o no controlables. Aire fluye a través de este orificio a los ductos de aire secundario. De los ductos de aire secundario fluye aire a través de canales conectores verticales (13) a los canales de gas de combustión (10). De acuerdo con la presente invención, por lo menos uno de estos canales conectores se equipa con un dispositivo de regulación (14). El dibujo muestra todos los canales conectores con un dispositivo de control. Adyacente al dispositivo de regulación (14) para el flujo de aire, se puede observar el dispositivo de mando (15). En este caso, se muestra como una conexión de varillas y barras (15a) en un canal de control (15). Entonces ocurrirá una combustión exactamente regulada con aire secundario en los canales de gas de combustión.

[0035] FIG. 2 muestra una cámara horizontal de un horno de coque (1) también en una vista frontal. Además de la cámara del horno de coque mostrada en el primer dibujo (FIG. 1), esta cámara de horno de coque (1) se provee con ductos adicionales de aire secundario (16) bajo el primer arreglo de ductos de aire secundario (12). Éstos pueden conectarse con el primer arreglo de ductos de aire secundario (12) a través de canales verticales (17) y poseer dispositivos de regulación (14d, 18). Aquí, los dispositivos de control se diseñan y construyen como dispositivos desplazables en forma de taburete.

[0036] FIG. 3 muestra el arreglo de canales de gas de combustión de una cámara de horno de coque (1) en una vista superior, arreglo que se extiende como un meandro bajo el piso de la cámara del horno de coque para optimizar el calentamiento. Aire secundario entra de los ductos de aire

secundario situados debajo del plano del dibujo. Puede fluir a través de dispositivos de regulación abiertos (14a) o semi-abiertos (14b) para el flujo de aire desde los ductos de aire secundario. Esto no es posible a través de los dispositivos de regulación cerrados (14c). El gas de coquización parcialmente quemado proviene de los canales "bajantes" dispuestos lateralmente (6). La corriente de gas de combustión (19) se conduce a través de una tubería colectora o canal (20) a la chimenea de gas de combustión (21).

[0037] FIG. 4 muestra el arreglo de los canales de gas de combustión (10) de una cámara de horno de coque (1) en una vista superior, arreglo que se extiende como un meandro bajo el piso de la cámara del horno de coque para optimizar la calefacción. El aire secundario viene de los ductos de aire secundario (12) situados debajo del plano del dibujo y, en este caso, se conduce aire secundario desde ambos lados a varios puntos sobre toda la longitud del canal de gases de combustión. Hay una multitud de canales conectores verticales al canal de gases de combustión por cada ducto de aire secundario, siendo los citados canales conectores controlables aquí individualmente en muchas posiciones. Algunos de los dispositivos de regulación están abiertos (14a), otros están semi-abiertos (14b) y otros están cerrados (14c). Los canales conectores pueden instalarse virtualmente en cualquier combinación o cantidad en los canales de gas de combustión. El gas de coquización parcialmente quemado proviene de los canales "bajantes" dispuestos lateralmente (6). La corriente del gas de combustión (19) se conduce a través de una tubería colectora (20) a la chimenea de gases de combustión (21).

[0038] FIG. 5 muestra el arreglo de canales de gas de combustión (10) de una cámara de horno de coque (1) en una vista superior, arreglo que se extiende como un meandro bajo el piso de la cámara del horno de coque para optimizar el calentamiento del horno. Los ductos de aire secundario (13) se cubren hacia la parte superior por segmentos (13a) en la forma de

ladrillos. Únicamente aquellos orificios (13b) a través de los cuales va a fluir aire secundario a los canales de gas de combustión (12) se mantienen libres. Estos orificios representan las unidades de control de los ductos de conexión verticales. Los segmentos pueden abombarse hacia abajo con el fin de obtener un mejor sellamiento. Además, los segmentos pueden equiparse con suspensiones en su parte superior para permitir el deslizamiento.

[0039] FIG. 6 muestra una cámara horizontal de un horno de coque (1) en una vista lateral. La carbonización de la torta de coque (3) se realiza en la cámara del horno de coque. El gas de coquización fluye al espacio libre del horno (4) encima de la torta de coque (3). Luego de una combustión parcial con aire primario admitido aquí a través de orificios en el techo de la cámara del horno de coque (22), el gas de coquización parcialmente quemado fluye a través de orificios laterales (5) en la pared de la cámara del horno de coque a los canales "bajantes" (6). Estos conducen el gas de coquización parcialmente quemado hacia abajo a los canales de gas de combustión (10) para combustión completa. El aire secundario (23) necesario para este propósito fluye, del ambiente a través de orificios (24) que pueden ser controlables, a los ductos de aire secundario (12). Del ducto de aire secundario, el aire secundario se conduce a través de canales conectores verticales (13) a los canales de gas de combustión (10). Montados en los canales conectores verticales (13) está el dispositivo de regulación mostrado aquí en un estado abierto (14a) o cerrado (14c). Mediante los canales conectores verticales controlables (13), la distribución de calor en el piso de la cámara del horno de coque (11) puede configurarse más uniformemente y la combustión en los canales de gas de combustión (10) puede controlarse mejor. La corriente de gas de combustión (19) se conduce a través de un tubo colector de gas de combustión (20) a la chimenea de gases de combustión (21).

[0040] FIG. 7 muestra una cámara horizontal de un horno de coque (1) en

una vista lateral. La desembocadura de los canales conectores verticales a los canales de gas de combustión se ilustra nuevamente aquí. La desembocadura de los canales conectores verticales en el canal de gas de combustión se realiza en distancias regulares (26) desde las desembocaduras laterales (6a) de los canales "bajantes" (6). Las desembocaduras laterales de los canales conectores verticales (13) desde los ductos de aire secundario al canal de gases de combustión se localizan preferiblemente a una distancia de 0 a 1 m (26) desde las desembocaduras laterales (6a) de los canales "bajantes".

[0041] FIG. 8 muestra un dispositivo según la invención para regular el flujo de aire entre los ductos de aire secundario y los canales de gas de combustión. El dispositivo para regular en este caso se configura como un dispositivo tipo taburete que tiene un orificio (14e) localizado exactamente en el centro de la placa del taburete (14d). Aquí el dispositivo se muestra en estado abierto. El paso de aire es posible únicamente a través del orificio (14e). Para cerrar, el taburete se hala con la placa del taburete sobre la ramificación al canal conector vertical (14f). Por ejemplo, es una cadena conectada con poleas de inversión a un dispositivo de tracción. La tracción se realiza, por ejemplo con una conexión de varillas y barras (15b) asegurada al taburete.

[0042] FIG. 9 muestra un dispositivo según la invención para regular el flujo de aire (14) entre los ductos de aire secundario y los canales de gas de combustión. Aquí el dispositivo se configura como una sección tubular (14g) que se gira para regular el flujo de gas. En la posición abierta, el gas fluye a través de la sección transversal de la pieza del tubo (14h). Mediante el movimiento de giro de la pieza tubular en dirección horizontal, la sección transversal del flujo de gas se contrae más y más hasta que el flujo de gas se bloquea finalmente en su totalidad.

[0043] Listado de Símbolos de Referencia

- 1 Cámara de horno de coque
- 2 Puerta de la cámara de horno de coque
- 2a Dispositivo móvil para la puerta de la cámara de horno de coque
- 3 Torta de coque
- 4 Espacio libre del horno
- 5 Orificios laterales para gases de coquización
- 6 Canales "bajantes"
- 6a Desembocadura lateral de los canales "bajantes"
- 7 Dispositivo de regulación para flujo de gas a los canales "bajantes"
- 8 Techo de la cámara de horno de coque
- 9 Orificio para aire primario adicional
- 10 Canal se gas de combustión
- 11 Piso de la cámara de horno de coque
- 12 Ductos de aire secundario
- 13 Canales conectores para ductos de aire secundario con canales de gas de combustión
- 13a Segmentos de ladrillo para cubrir los canales de gas de combustión hacia el fondo
- 13b Orificios para conectar los canales de aire secundario hacia la parte superior
- 14 Dispositivo de regulación para canales conectores
- 14a Dispositivo de regulación para canales conectores abierto
- 14b Dispositivo de regulación para canales conectores semi-cerrado
- 14c Dispositivo de regulación para canales conectores cerrado
- 14d Taburete como dispositivo de regulación en ducto de aire secundario
- 14e Orificio en el taburete
- 14f Ramificación del canal conector vertical
- 14g Sección tubular como un dispositivo de cierre
- 14h Sección transversal de la sección tubular
- 15 Control del dispositivo de regulación para canales conectores
- 15a Control del dispositivo de regulación
- 15b Conexión de varillas y barras para abrir o cerrar

- 16 Arreglo de ductos de aire secundario adicionales
- 17 Canales conectores verticales entre ductos de aire secundario
- 18 Dispositivo de regulación para canales conectores entre ductos de aire secundario
- 19 Corriente de gas de combustión
- 20 Tubo colector para gases de combustión
- 21 Chimenea de gas de combustión
- 22 Orificios controlables para aire primario en el techo del horno
- 23 Corriente de aire secundario
- 24 Tapaderas para admisión de aire secundario al ducto de aire secundario
- 25 Pared lateral de la cámara de horno de coque
- 26 Distancia entre los canales conectores y los canales "bajantes"

Reivindicaciones

1. Dispositivo de control de aire secundario para ductos en el área de los canales de combustión de una cámara de horno de coque, en donde
 - la cámara horizontal del horno de coque en su parte superior se provee con orificios para admisión de aire primario, con el cual se quema parte de los gases que ocurren durante la carbonización del carbón, y
 - canal o canales de gas de combustión cerrado(s) hacia el exterior se localizan debajo de piso de la cámara del horno de coque, los cuales capturan los gases parcialmente quemados del proceso de carbonización y los queman completamente con aire adicional, es decir, el denominado aire secundario, y
 - la cámara del horno de coque dispone de los llamados canales "bajantes" para la descarga de gases parcialmente quemados del proceso de carbonización que se integran en la pared lateral de la cámara de un horno de coque o en la puerta de la cámara del horno de coque o en la torta de coque, conectando estos canales "bajantes" el interior de la cámara del horno de coque con los canales de gas de combustión, y
 - los llamados ductos de aire secundario se localizan debajo de los canales de gas de combustión, conectándose los citados ductos de aire secundario al aire atmosférico y conectándose verticalmente con los canales de gas de combustión mediante canales conectores y sirviendo para admisión de aire secundario, con el cual gases parcialmente quemados del proceso de carbonización se queman completamente, y

- canales de gas de combustión se conectan a una tubería colectora de gas de combustión localizada fuera del horno de coque, conduciendo la citada tubería colectora los gases de combustión a la atmósfera exterior que circunda el horno de coque,

y que se caracteriza porque

- los canales conectores verticales entre los canales de gas de combustión y los ductos de aire secundario se proveen con un dispositivo mediante el cual la corriente de gas entre el canal de gas de combustión y el ducto de aire secundario es calibrada y regulada, de manera tal que el aire de combustión secundario es suministrado de una manera controlada con precisión a un punto dado sobre la longitud total de los canales de gas de combustión.
2. Un dispositivo como se define en la reivindicación 1, caracterizado porque un canal conector vertical se localizan entre los canales de gas de combustión y los ductos de aire secundario, proveyéndose el citado canal conector vertical con un dispositivo mediante el cual la corriente de gas entre el canal de gases de combustión y el ducto de aire secundario se calibra y se regula.
 3. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 2, caracterizado porque la desembocadura del canal(es) colector(es) vertical(es) en el canal de gas de combustión se configura en un arreglo elevado, inclinado u oblicuo.
 4. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 3, caracterizado porque los canales conectores verticales localizados entre los canales de gas de

combustión y los ductos de aire secundario desembocan, en una distancia de 0 a 1 m corriente arriba o corriente abajo del orificio de entrada relevante de un canal "bajante", en el canal de gases de combustión.

5. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 4, caracterizado porque el dispositivo (dispositivos) que regula(n) la corriente de gas no se dispone(n) en los canales conectores verticales entre el canal de gas de combustión y el ducto de aire secundario, sino directamente en los ductos de aire secundario debajo de la sección transversal de entrada del canal conector vertical relevante dispuesto allí encima.
6. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 5, caracterizado porque ductos de aire secundario adicionales se localizan debajo de o lateralmente a los ductos de aire secundario y porque los ductos de aire secundario se conectan con un canal conector vertical o inclinado.
7. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 6, caracterizado porque los ductos de aire secundario se proveen con una tapadera o válvula en la entrada de aire exterior.
8. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los canales de gas de combustión se conectan entre sí con un canal conector horizontal.
9. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los canales conectores horizontales entre los canales de gas de combustión son controlables por una tapadera o válvula como dispositivo por medio del cual la corriente de gas es calibrada y regulada.

10. Un dispositivo como se define en la reivindicación 1, caracterizado porque uno o más ductos de aire secundario se tienden individualmente a través del piso de la cámara del horno de coque y se conectan verticalmente con los canales de gas de combustión relevantes a través de un canal únicamente, el cual admite individualmente aire secundario a los canales de gas de combustión.
11. Un dispositivo como se define en la reivindicación 10, caracterizado porque los canales conectores verticales entre los ductos de aire secundario que se tienden individualmente, o los ductos de aire secundario que se extienden individualmente, se proveen con una tapadera o válvula como dispositivo por medio del cual la corriente de gas es calibrada y regulada.
12. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 10 u 11, caracterizado porque los ductos de aire secundario conectados a través de un canal único con el canal de gas de combustión se proveen con una tapadera o válvula en la entrada de aire exterior para controlar la admisión de aire.
13. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 12, caracterizado porque el dispositivo que regula la corriente de gas entre el ducto de aire secundario y el canal de gas de combustión se compone de un ladrillo que, dependiendo del caudal deseado, se desliza además en el canal de gas.
14. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 12, caracterizado porque el dispositivo que regula la corriente de gas entre el ducto de aire secundario y el canal de gas de combustión se compone de un taburete que se eleva sobre una repisa existente en el canal de gases

y conformado por una apertura de gases o tapadera de gases que se desliza en el flujo de gas dependiendo del caudal de gas deseado.

15. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 12, caracterizado porque el dispositivo que regula la corriente de gas entre el ducto de aire secundario y el canal de gas de combustión se compone de un taburete que se dispone centralmente en la placa del taburete y que posee un orificio y se mueve horizontalmente en el ducto de aire secundario y se desliza con la placa del taburete en el flujo de gas del canal conector que se ramifica y que, para abrir, se desliza con el orificio central bajo la ramificación del canal conector que se ramifica dependiendo del caudal de gas deseado en el canal conector vertical.
16. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 12, caracterizado porque el dispositivo que regula la corriente de gas entre el ducto de aire secundario y el canal de gas de combustión se compone de un tubo metálico que transporta gas cuando está en estado abierto, teniendo el citado tubo un tubo interno que es rotable sobre un eje dirigido ortogonalmente al flujo de gas y mediante cuyo movimiento de rotación el flujo de gas se cierra o abre gradualmente.
17. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 13 a 16, caracterizado porque el ladrillo o la tapadera que regula la corriente de gas se compone de un dispositivo de suspensión a través del cual se guía una varilla de metal, la que es operable desde fuera de la cámara del horno de coque y la cual está conectada al ladrillo o a la tapadera de tal manera que al mover la varilla de metal el ladrillo o la tapadera se desliza, dependiendo del flujo de gas deseado.

18. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 13 a 16, caracterizado porque el dispositivo que regula el flujo de gas se mueve con un aparejo de cable o una conexión de varillas y barras operable desde el exterior.
19. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 13 a 16, caracterizado porque el dispositivo que mueve el dispositivo que regula el flujo de gas se compone de un dispositivo para operación manual.
20. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 13 a 16, caracterizado porque el dispositivo que mueve el dispositivo que regula el flujo de gas se equipa con un motor de maniobra eléctrico y con dispositivos de manejo asociados con él.
21. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 20, caracterizado porque aparatos de medición para temperatura, volumen de oxígeno o presión se instalan en los canales de gas de combustión, el ducto de aire secundario o en los canales conectores intercalados.
22. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 21, caracterizado porque se ubican toberas en los canales conectores controlables verticales.
23. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 21, caracterizado porque se ubican elementos de turbulencia en los canales conectores controlables verticales.
24. Un método para el suministro puntual de la cantidad de aire secundario en los canales de gas de combustión para emplear el dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones

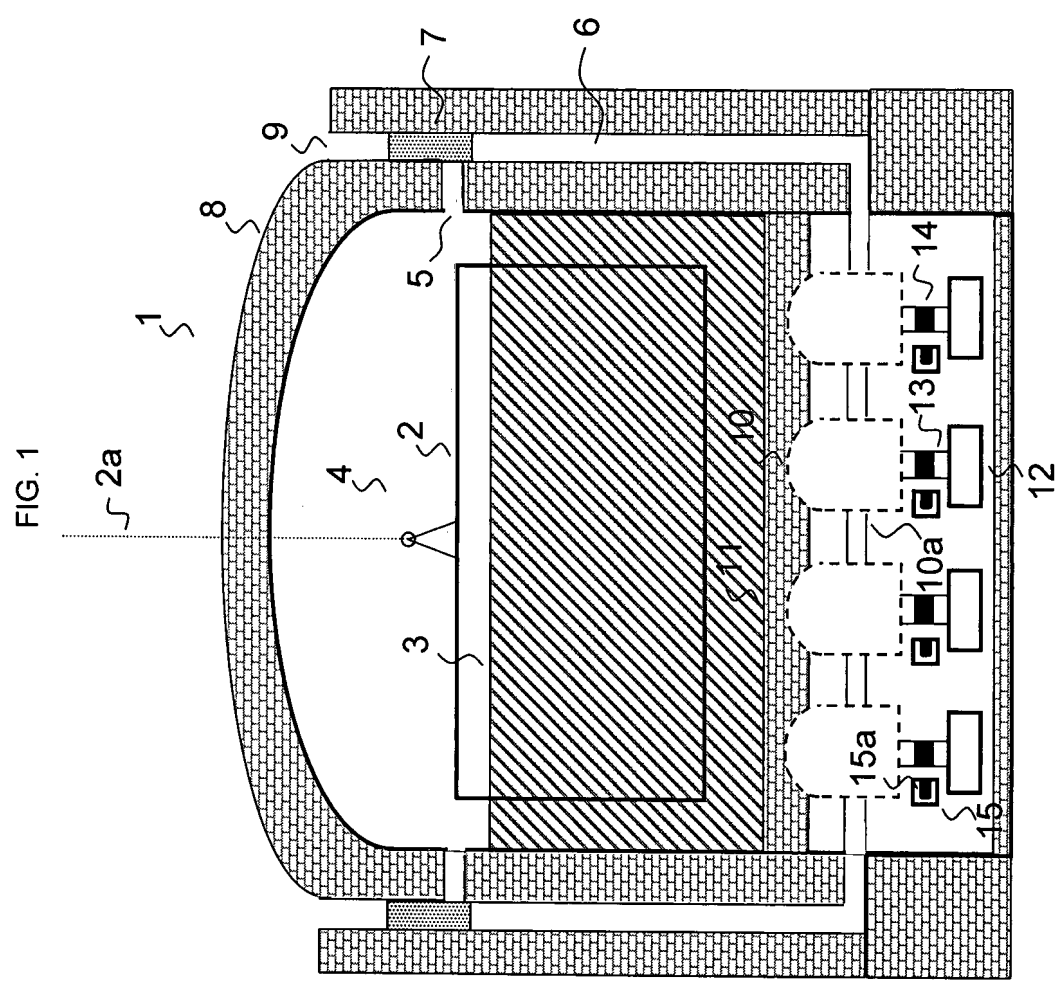
precedentes 1 a 23, en donde

- aire primario se admite en la cámara del horno de coque a través de un orificio existente en la sección superior de la cámara del horno de coque y con el cual se quema parte de los gases que se generan en la carbonización del carbón, y
- los gases parcialmente quemados se conducen a través de canales "bajantes" a canales de gas de combustión localizados debajo de la cámara del horno de coque, y
- aire adicional, es decir, el así llamado aire secundario, se recoge en ductos de aire secundario localizados debajo de los canales de gas de combustión y se transfiere de allí a través de un canal conector vertical o canales conectores verticales a los canales de gas de combustión, y
- los gases parcialmente quemados se mezclan íntimamente con el aire secundario en los canales de gas de combustión y se queman completamente, calentando en esa forma la cámara del horno de coque desde abajo,

y que se caracteriza porque

- los canales conectores verticales entre los canales de gas de combustión y los ductos de aire secundario se proporcionan con un dispositivo por medio del cual la corriente de gas entre el canal de gas de combustión y el ducto de aire secundario es calibrado y regulado individual o colectivamente, de manera que la cantidad de aire secundario es controlada puntualmente en los canales de gas de combustión.

25. Un método como se define en la reivindicación 24, caracterizado porque el flujo de entrada del aire secundario a los canales de gas de combustión desde el ducto de aire secundario se controla manualmente.
26. Un método como se define en la reivindicación 24, caracterizado porque el flujo de entrada del aire secundario a los canales de gas de combustión desde el ducto de aire secundario se controla eléctrica o neumáticamente.
27. Un método como se define en la reivindicación 26, caracterizado porque el control eléctrico o neumático del flujo de entrada se



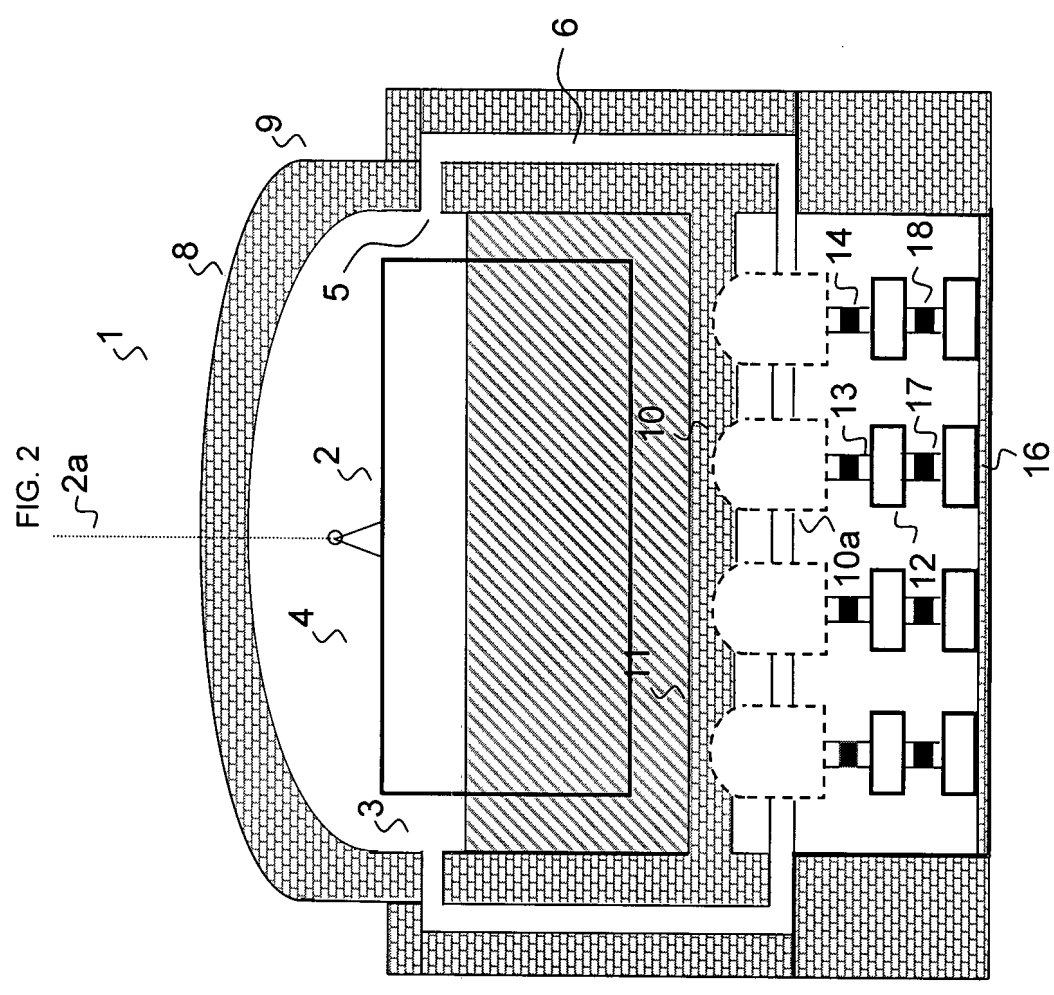
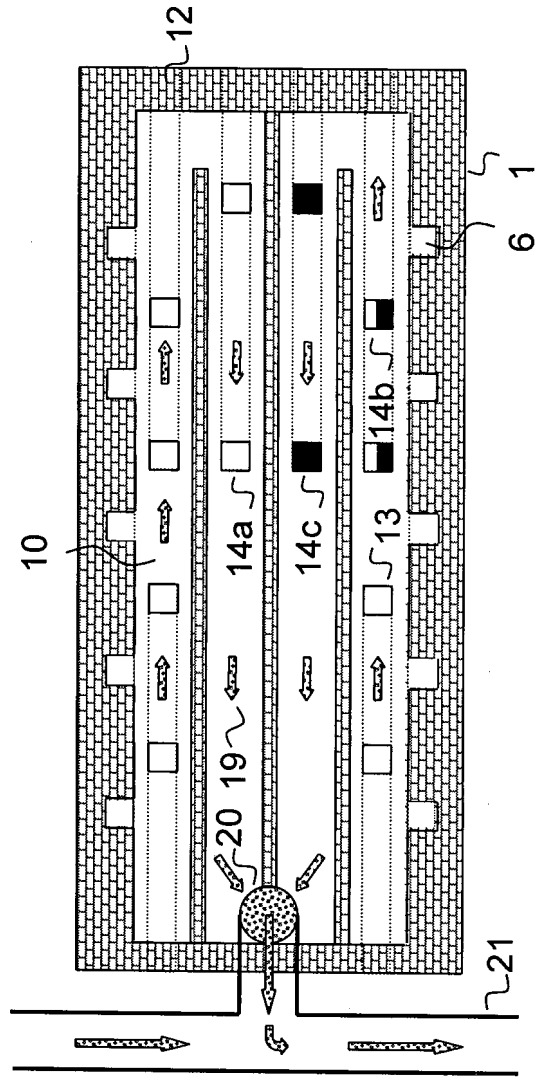


FIG. 3



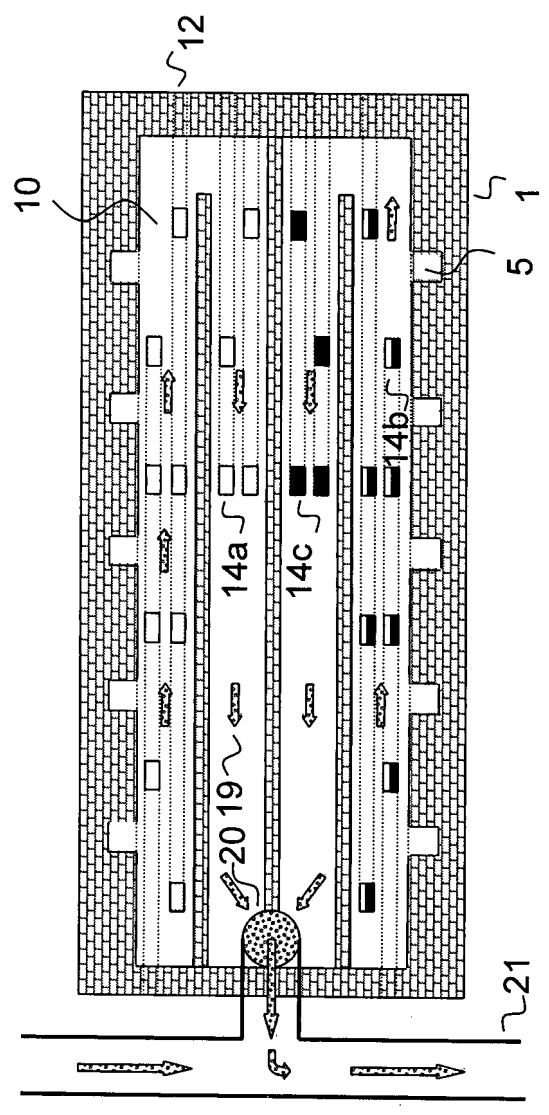


FIG. 4

FIG. 5

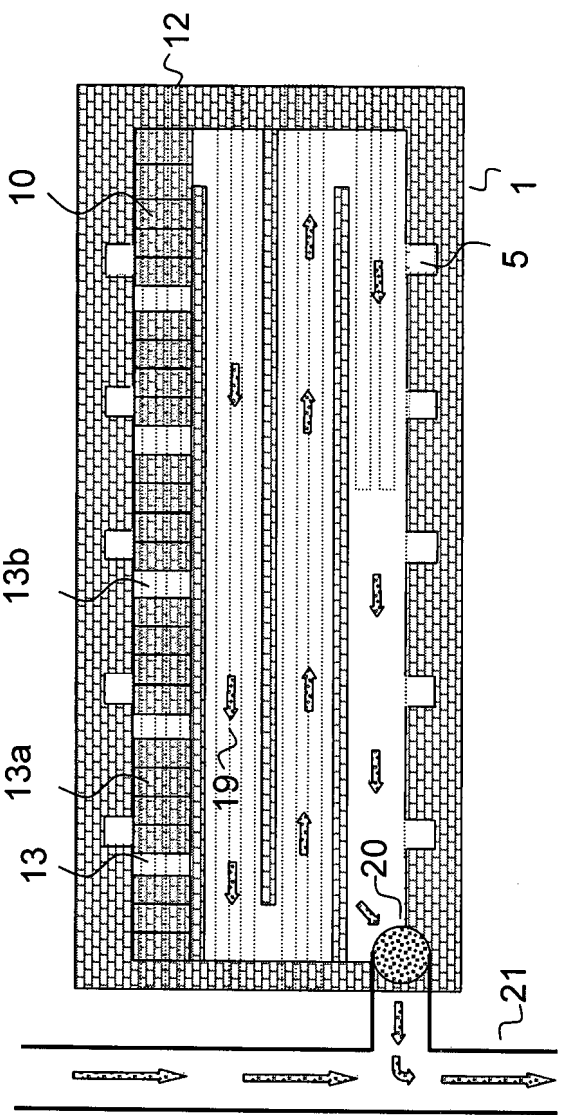


FIG. 6

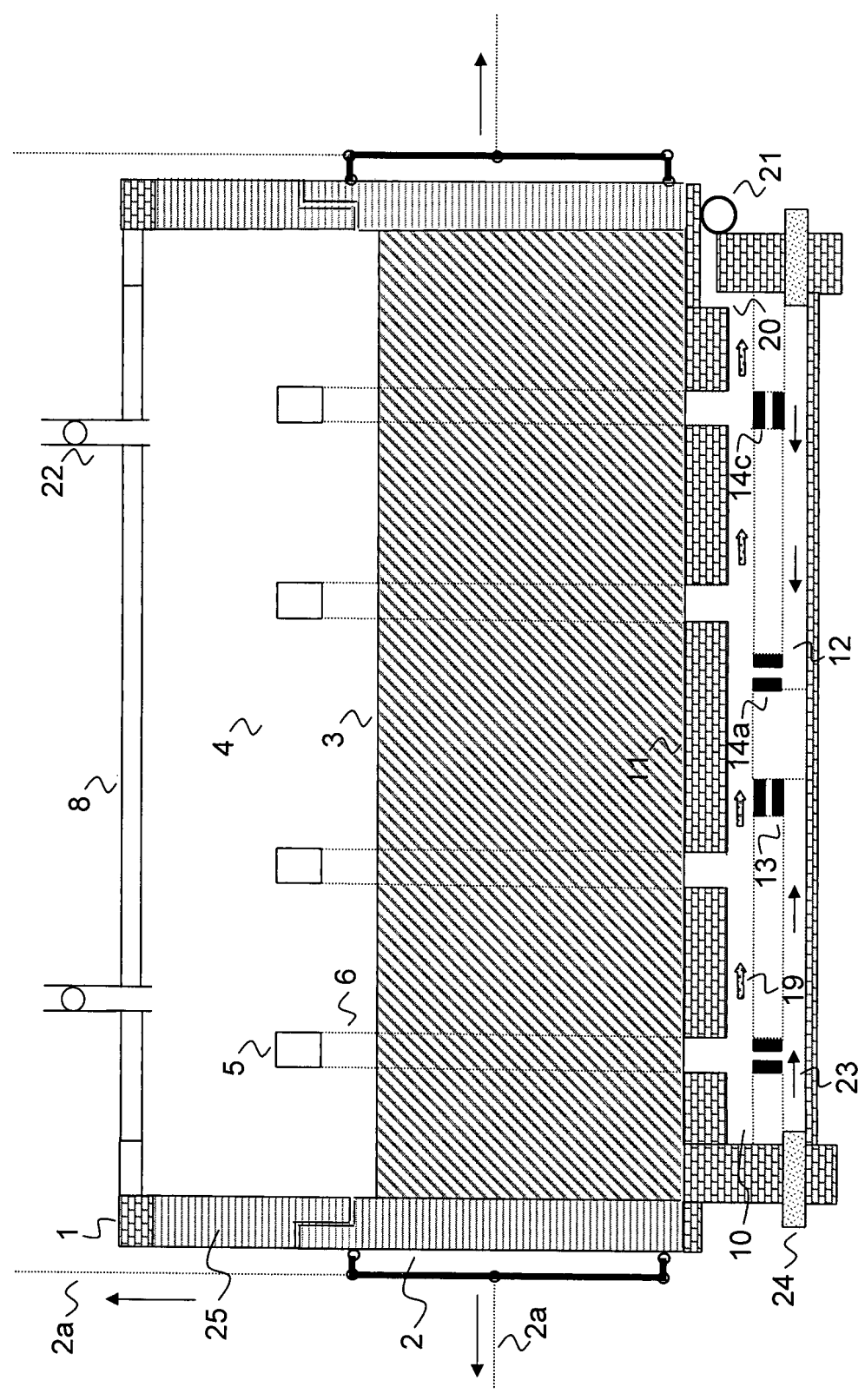
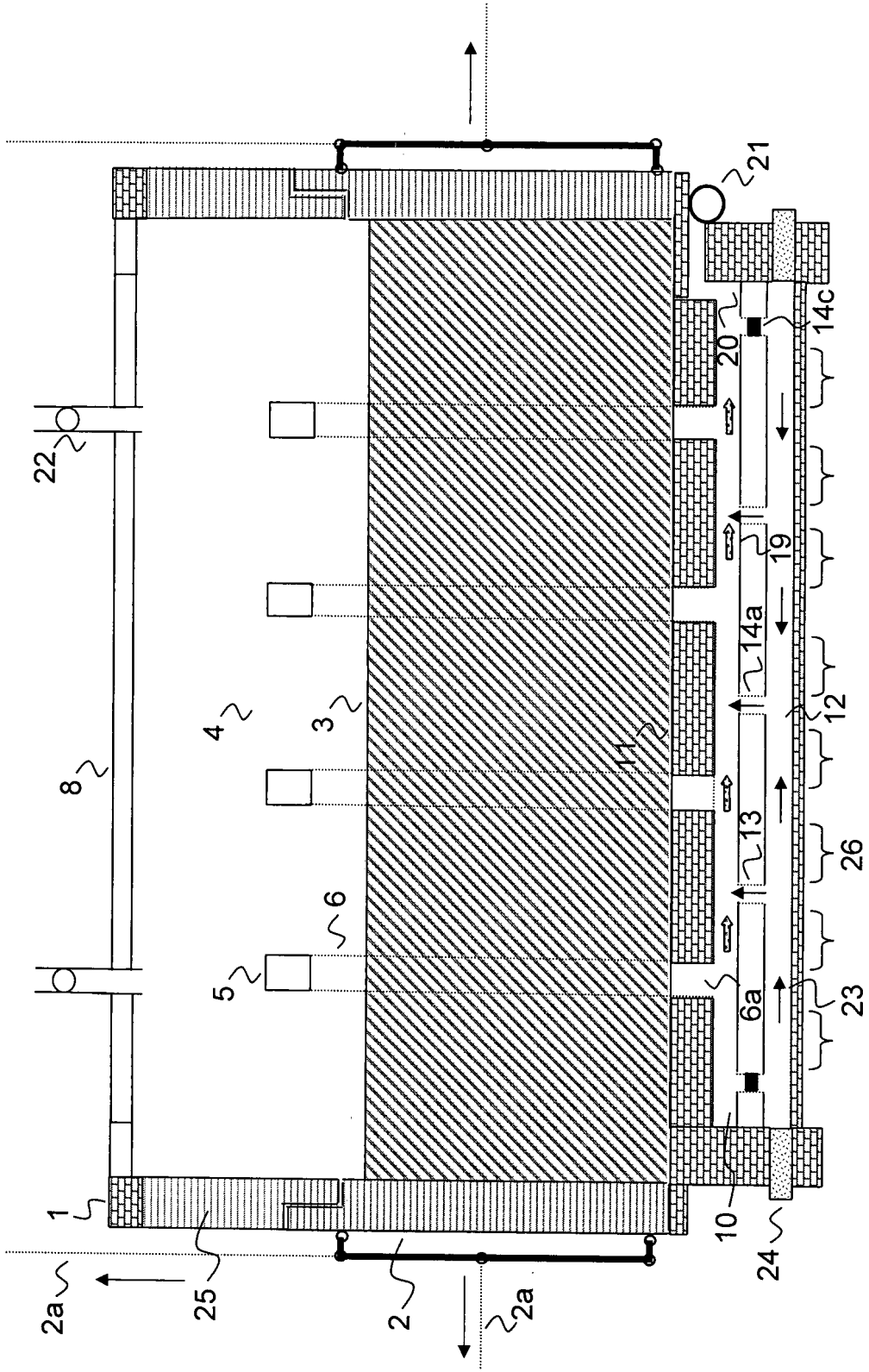


FIG. 7



2

