

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 511**

51 Int. Cl.:

F23C 10/24 (2006.01)

F23C 10/20 (2006.01)

F23H 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2012 E 12397501 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 2476953**

54 Título: **Caldera de lecho fluidizado**

30 Prioridad:

18.01.2011 FI 20115049

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.11.2020

73 Titular/es:

VALMET TECHNOLOGIES OY (100.0%)

Keilasatama 5

02150 Espoo, FI

72 Inventor/es:

MERO, TIMO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 792 511 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Caldera de lecho fluidizado

Campo de la invención

La invención se refiere a una rejilla de caldera. La invención también se refiere a una caldera.

5 Antecedentes de la invención

Un problema con las calderas que utilizan lecho fluidizado burbujeante (LFB) y lecho fluidizado circulante (LFC) es la eliminación eficiente de impurezas traídas junto con el combustible, tal como piedras, material metálico y otras impurezas incombustibles, de la rejilla durante el proceso de combustión. En la actualidad, en relación con la combustión en lecho fluidizado, la eliminación del material grueso de la rejilla generalmente se basa en el flujo natural del material hacia las salidas. Además de la conformación del fondo de la rejilla, también es típico usar aire primario para dirigir la arena y dichas impurezas a diferentes canales, desde donde la arena y las impurezas se dirigen a una salida o salidas. Este tipo de tecnología se describe, entre otras, en las publicaciones WO 03/090919 y WO 01/33139. Una caldera de lecho fluidizado del documento WO 01/33139 comprende una rejilla, conductos de eliminación de sólidos y una tubería de descarga. Los sólidos se pueden eliminar de la tubería de descarga por medio de un transportador. El documento JP 53035278 describe una caldera de lecho fluidizado según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, el documento US 4.002.148 describe un conjunto de rejilla para una caldera de carcasa, comprendiendo el conjunto de rejilla comprende barras de fuego y un par de tornillos transportadores de eliminación de cenizas paralelos debajo de las barras de fuego.

Existen algunos problemas en las soluciones según la técnica anterior. Por ejemplo, la orientación con aire primario no siempre es lo suficientemente eficiente. Especialmente al mover materiales pesados, el efecto de transferencia del aire primario es a menudo demasiado pequeño. Puede quedar material pesado entre las boquillas y retirarlo de la rejilla puede requerir el apagado regular de la caldera. Otro problema con esta solución es el fuerte desgaste de las boquillas de aire primario, porque el material del lecho que viaja sobre las boquillas de aire las desgasta. Otro problema más con este tipo de eliminación de material es la irregularidad de la eliminación. El perfil de flujo del material del lecho es difícil de aplanar, y la eliminación, especialmente de algunas áreas del borde de la rejilla, puede resultar problemática. Además, la transferencia eficiente de material requiere un número relativamente grande de boquillas de aire primario, por ejemplo, aproximadamente 50 boquillas por m², y, por lo tanto, la implementación de este tipo de solución puede ser costosa.

Breve resumen de la invención

30 El propósito de la presente invención es proporcionar una caldera de lecho fluidizado con una eliminación de cenizas de lecho más eficiente de la rejilla respectiva.

La caldera de lecho fluidizado según la invención se caracteriza por lo que se presentará en la reivindicación 1.

Descripción de los dibujos

A continuación, la invención se describirá con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

35 la figura 1 muestra una parte inferior de una caldera de lecho fluidizado y un equipo de eliminación de cenizas en una vista lateral,

la figura 2 muestra una parte inferior de una caldera de lecho fluidizado y un equipo de eliminación de cenizas en otra vista lateral, en una sección transversal correspondiente al plano II-II de la figura 1,

40 la figura 3 muestra una rejilla de una caldera de lecho fluidizado en una vista vertical, en una sección transversal correspondiente al plano III-III de la figura 1,

la figura 4 muestra una ampliación de la parte IV de la figura 1,

la figura 5 muestra una ampliación de la parte V de la figura 1,

la figura 6 muestra una ampliación de la parte VI de la figura 2, y

45 las figuras 7a a 7d muestran algunas realizaciones de un medio de eliminación de cenizas en una vista lateral y extrema (figuras 7a y 7c, así como 7b y 7d, correspondientemente).

En las figuras 1 a 7, se usan los mismos números o símbolos para las partes correspondientes.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra una sección transversal de una parte inferior de una caldera y un equipo de eliminación de cenizas. La caldera comprende un horno 100, limitado en los lados por las paredes de la caldera 101 y desde abajo por una

rejilla 102. La rejilla tiene forma plana y puede ser sustancialmente horizontal. Ventajosamente, el ángulo de la rejilla en relación con el plano horizontal es inferior a 10 grados, y más ventajosamente inferior a 5 grados. La parte inferior de la caldera comprende una canaleta de cenizas 103, cuyo borde está conectado al borde de la rejilla. La ceniza recogida en la rejilla se dirige a la canaleta de cenizas y la ceniza se transporta a lo largo de la canaleta de cenizas o se deja caer sobre un transportador de recogida de cenizas 104. La canaleta de cenizas puede comprender varias tolvas separadas en una dirección perpendicular al plano de la figura, y debajo de cada tolva puede haber un transportador de cenizas separado. Además, la caldera puede comprender más canaletas de cenizas, cuyos bordes están conectados al borde de la rejilla. La canaleta de cenizas alcanza varios canales en la rejilla. La ceniza se refiere a los residuos creados en la combustión del combustible, así como a las impurezas no quemadas que se traen junto con el combustible, tal como piedras, material metálico y otros materiales no quemados.

La caldera de la figura 1 es una caldera de lecho fluidizado, por ejemplo, una caldera de lecho fluidizado burbujeante o una caldera de lecho fluidizado circulante, donde el aire primario se suministra al horno a través de la rejilla 102 de tal manera que los sólidos en el horno se fluidizan por medio de este flujo de aire. Los sólidos en el horno de la caldera de lecho fluidizado comprenden material a quemar, tal como biomasa, material de lecho inerte, tal como arena, e impurezas transportadas junto con el material a quemar. El aire primario se dirige a través de la rejilla por medio de canales de aire. Una caja de aire 105 se localiza debajo de la rejilla de la caldera de lecho fluidizado, a través de la cual la caja de aire dirige el aire primario al horno 100 de la caldera. El horno de la caldera puede presurizarse para mejorar la combustión. La rejilla 102, la canaleta de cenizas 103 y la pared de caldera 101 pueden enfriarse, en cuyo caso estas estructuras comprenden tuberías de enfriamiento 106. Las tuberías de enfriamiento se pueden usar para enfriar la rejilla y recuperar el calor creado en la caldera. En otras calderas además de la caldera de lecho fluidizado, también puede ser posible recoger la ceniza recogida en la rejilla a través de una canaleta de cenizas a un transportador de recogida de cenizas.

La rejilla 102 que se muestra en la figura 1 es rectangular, y la canaleta de cenizas 103 está dispuesta en el otro borde de la rejilla, al lado de la rejilla y la pared, y la canaleta de cenizas es sustancialmente del mismo tamaño que la rejilla en una dirección perpendicular al plano de la figura 1. La canaleta de cenizas 103 puede estar localizada en la línea central de la rejilla, así como, por ejemplo, entre partes de una rejilla dividida en dos partes, o la rejilla puede estar conectada a varias canaletas de cenizas. La canaleta o canaletas de cenizas no se usan para suministrar aire primario, porque incluso el suministro de aire permite la combustión uniforme y la fluidización uniforme del lecho en una caldera de lecho fluidizado.

La figura 2 muestra la sección transversal de la parte inferior de una caldera de lecho fluidizado a lo largo de la línea II-II de la figura 1. La rejilla 102 comprende boquillas de aire de fluidización, en este ejemplo boquillas de aire bidireccionales 201 y boquillas de aire unidireccionales 202. Un propósito de las boquillas de aire es dirigir el aire primario a través de la rejilla al horno. Las boquillas de aire comprenden, por ejemplo, un canal de aire vertical para el aire primario, que es conducido a través de la rejilla. En una caldera de lecho fluidizado típica, las boquillas de aire se colocan en filas, y las boquillas de aire 202 de las filas más externas son unidireccionales, mientras que las otras boquillas de aire 201 son bidireccionales. Las boquillas de aire mostradas en la figura 2 se elevan desde el fondo de la rejilla, en cuyo caso se crean canales 203 entre las boquillas de aire. Los canales están debajo de los chorros de aire de las boquillas de aire. Típicamente, las boquillas de aire se localizan al menos en parte dentro del refractario que actúa como escudo, o sobre él, y los canales se localizan más bajos que la parte superior de las boquillas de aire, que permanece visible y donde se localizan los chorros de aire. En este ejemplo, los chorros de aire son sustancialmente horizontales.

En el plano de la rejilla, es decir, en una dirección perpendicular a la dirección de la figura 2, los canales 203 son sustancialmente rectos, como se muestra en la figura 3, y su forma continúa igual en toda la rejilla. Desde la parte superior, los canales están abiertos, con ranuras o estructuras con forma de ranura, en cuyo caso pueden recoger la ceniza de depósito y otro material. Al mismo tiempo, las cenizas se transfieren a través de un canal a un sitio de eliminación. El fondo del canal es sustancialmente paralelo al plano de la rejilla. La altura de las boquillas de aire y, por lo tanto, la altura de los canales puede ser, por ejemplo, de 200 a 250 mm. La anchura de los canales puede ser del mismo orden que la altura del canal. Durante el proceso de combustión, las cenizas y sus materiales pesados se recogen principalmente en canales 203, desde donde se transfieren, o se transfieren a la canaleta de cenizas 103. Por lo tanto, un propósito de los canales 203 es recoger cenizas y el material no quemado que contienen. Debido a las boquillas de aire 201 y 202, la rejilla funciona como una pantalla de aire, ya que el flujo de aire descargado desde las boquillas fluidifica partículas pequeñas, tal como partículas de lecho, pero no es lo suficientemente fuerte como para fluidificar partículas más grandes. Dichas partículas grandes se hunden en el fondo de la rejilla, especialmente en los canales 203.

La ceniza se mueve a través de la canaleta de cenizas 103 al transportador de recogida de cenizas 104 (figura 2). El transportador de recogida de cenizas puede ser, por ejemplo, un transportador de tornillo, o puede estar compuesto por dos transportadores de tornillo 204 y 205 que se transfieren a diferentes direcciones. Mover cenizas a la canaleta de cenizas durante el proceso de combustión puede ser difícil. Las soluciones técnicas actuales a este problema se describen en los antecedentes de la invención.

La figura 3 muestra una realización de una rejilla en una vista superior. En esta realización, un medio de eliminación de cenizas está dispuesto en cada canal 203 entre las boquillas de aire 201, 202. Los medios de eliminación de cenizas

pueden estar dispuestos en el canal real, ya que un propósito del canal es recoger cenizas y el material no quemado contenido en el mismo. Es típico para algunas realizaciones de los medios de eliminación de cenizas que se localicen debajo de los chorros de aire de las boquillas de aire, y al mismo tiempo también debajo de las boquillas de aire y el nivel superior del refractario.

5 El medio de eliminación de cenizas que se muestra en las figuras 3 a 6 es un descargador de barra de empuje 301. El descargador de barra de empuje comprende al menos un raspador 302 y una barra 303, a la que está unido al menos un raspador. El descargador de barra de empuje está dispuesto para moverse en el plano de la rejilla hacia la canaleta de cenizas 103 y su raspador está conformado de tal manera que cuando el descargador de la barra de empuje se mueve, el raspador empuja las cenizas frente a este hacia la canaleta de cenizas 103. Especialmente el
10 descargador de barra de empuje está dispuesto en el canal 203 de la rejilla, en cuyo caso al menos un raspador está dispuesto para empujar las cenizas en el canal de la rejilla hacia la canaleta de cenizas. La figura 3 no muestra el material del lecho para ilustrar la estructura de la rejilla.

Los medios de eliminación de cenizas pueden ser sustancialmente rígidos en la dirección de transferencia de cenizas, pero pueden ser menos rígidos en una dirección perpendicular a esta dirección. Por ejemplo, el descargador de barra de empuje 301 es sustancialmente rígido en la dirección de la barra 303. Sin embargo, en la dirección perpendicular a la barra, el descargador de barra de empuje no es especialmente estable. El primer extremo del descargador de barra de empuje, que en el caso de la figura 3 se refiere al extremo en el borde derecho de la rejilla, se dirige fuera del horno a través de la pared del horno de la caldera. Este tipo de orificio de paso soporta mecánicamente la barra del descargador de barra de empuje en direcciones perpendiculares al mismo. Como la barra no es lateralmente especialmente rígida, en algunos casos el material que se mueve en el horno podría doblar el descargador de la barra de empuje lateralmente. En la realización mostrada en las figuras, otro propósito del canal 203 es soportar mecánicamente el descargador de la barra de empuje en una dirección del plano de la rejilla perpendicular a la barra. Por lo tanto, el canal en la rejilla funciona (los canales funcionan) como una estructura de soporte, que está dispuesta para soportar el descargador de barra de empuje (descargadores de barra de empuje) en la dirección del plano de la rejilla perpendicular a la barra. Este tipo de estructura de soporte también podría ser, por ejemplo, una placa de soporte, a través de la cual se podría dirigir la barra 303 de la barra de empuje descargada. Podría ser posible disponer dicha placa de soporte también en la pared del horno de tal manera que el otro extremo del descargador de la barra de empuje se apoyara en dicha placa de soporte.

La figura 4 muestra un detalle de la rejilla según la figura 1 en una vista más detallada. El detalle en cuestión está marcado por la referencia IV en la figura 1. La figura 4 muestra el borde de la rejilla 102 en el lado de la canaleta de cenizas 103. La rejilla 102 y la canaleta de cenizas 103 se enfrían por medio de tuberías de enfriamiento 106. El medio de transferencia de calor que se mueve en las tuberías de enfriamiento puede ser, por ejemplo, agua y el medio de transferencia de calor también puede vaporizarse o gasificarse. El canal 203 entre las boquillas de aire 201 comprende un descargador de barra de empuje, que comprende una barra 303, y al menos dos raspadores 302 mostrados en la
35 figura, que están unidos a la barra 303. El descargador de barra de empuje está dispuesto para ser móvil en el plano de la rejilla hacia la canaleta de cenizas 103 y en la dirección opuesta, que se ilustra con la flecha 404. Cuando el descargador de la barra de empuje y su raspador 302 se mueven hacia la canaleta de cenizas, el raspador empuja la ceniza 402 por delante del mismo, transportando de este modo la ceniza hacia la canaleta de cenizas. La ceniza aquí se refiere al combustible quemado, así como al material suelto no quemado, que puede transportarse a la caldera con combustible. Este tipo de material suelto puede comprender, por ejemplo, piezas de metal o piedras.

La forma del raspador es ventajosamente asimétrica de tal manera que cuando se mueve en la dirección opuesta, es decir, lejos de la canaleta de cenizas en el plano de la rejilla, el raspador no empuja ventajosamente las cenizas en la dirección opuesta, o empuja menos cenizas que cuando se mueve hacia la canaleta de cenizas. El raspador puede, por ejemplo, moverse debajo de la ceniza. Este tipo de forma asimétrica puede ser, por ejemplo, un triángulo en sección transversal, como se muestra en la figura. Un lado de dicho triángulo asimétrico es paralelo al plano de movimiento, es decir, al plano de la rejilla, que en el caso de la figura es horizontal. Además, el ángulo del lado del triángulo asimétrico en el lado de la canaleta de cenizas en relación con el plano de movimiento es mayor que el ángulo del lado opuesto a la canaleta de cenizas en relación con el plano de movimiento. En la figura 4, el ángulo del lado en el lado de la canaleta de cenizas es un ángulo recto en relación con el plano de movimiento. Además de un triángulo, también son posibles otras formas de sección transversal. Por ejemplo, el lado del raspador en el lado de la canaleta de cenizas puede ser cóncavo y el lado opuesto convexo. Un ejemplo de este tipo de forma como se ve desde arriba (figura 3) es un raspador en forma de V, que tiene una forma que se abre hacia la canaleta de cenizas. Ventajosamente, la forma del raspador es asimétrica de tal manera que cuando se mueve hacia la canaleta de cenizas, suministra material frente a la misma y cuando se mueve en la dirección opuesta se mueve alejándose de debajo del material debido a su forma de cuña. El descargador de barra de empuje, que comprende una cuchilla raspadora en su extremo, generalmente también se denomina raspador o descargador de raspador. Este tipo de descargador de raspador también puede funcionar como un medio de eliminación de cenizas, aunque puede ser necesario usar una ruta de movimiento más grande con el descargador de raspador que con un descargador de barra de empuje.

Por lo tanto, el descargador de barra de empuje 301 está dispuesto para moverse en el plano de la rejilla 102 hacia la canaleta de cenizas 103 y en la dirección opuesta. El descargador de barra de empuje comprende al menos un raspador 302 y una barra 303, a la que está unido al menos un raspador. Cuando el raspador de la barra de empuje se mueve, tanto su barra 303 como sus raspadores se mueven. Ventajosamente, los raspadores tienen forma

asimétrica, en cuyo caso, cuando se mueven hacia la canaleta de cenizas más cercana, empujan las cenizas 402 frente a los mismos hacia la canaleta de cenizas 103, pero no empujan tanta ceniza frente a ellos cuando se mueven en la dirección opuesta. Por lo tanto, el descargador de barra de empuje está dispuesto para mover mecánicamente las cenizas en la rejilla y eliminar las cenizas de la caldera. Dado que este tipo de movimiento alternativo puede desgastar la rejilla, también se puede disponer una estructura protectora 401 en la rejilla entre el raspador y el resto de la rejilla. La estructura protectora puede ser, por ejemplo, una placa de desgaste, y puede cambiarse durante el mantenimiento de la caldera.

La figura 5 muestra una solución para mover el descargador de barra de empuje. En esta solución, la barra 303 u otra parte del descargador de barra de empuje, o alguna parte de un actuador, se lleva fuera del horno 100 a través de la pared de la caldera 101 o la rejilla 102, por medio, por ejemplo, de un orificio de paso 501. De forma alternativa, alguna parte del descargador de barra de empuje, o parte del actuador, se lleva fuera de la caldera por medio del orificio de paso de pared 501. El orificio de paso puede implementarse, por ejemplo, por medio de un buje de paso. La barra está unida al actuador 502, que está dispuesto para dirigir el movimiento alternativo descrito anteriormente a la barra 303 del descargador de la barra de empuje, y a través de la barra a todo el descargador de la barra de empuje 301. El actuador 502 puede funcionar, por ejemplo, por aire comprimido, hidráulica o mecánicamente, y puede ser, por ejemplo, un cilindro de aire comprimido o un cilindro hidráulico. El actuador puede estar dispuesto en el horno. Más ventajosamente, el actuador está dispuesto fuera del horno. La fuerza dirigida a la barra 303 por el actuador puede disponerse para que sea suficiente desde el punto de vista de la transferencia de cenizas. Tanto la anchura como la profundidad del canal 203, así como la forma y el número del raspador o los raspadores, así como su ubicación, pueden afectar la fuerza requerida. Se necesita más fuerza en un canal profundo y ancho que en un canal poco profundo y estrecho, y, en consecuencia, un raspador alto puede requerir más fuerza que un raspador bajo. Un actuador hidráulico 502 puede ser capaz de producir una fuerza mayor que un actuador de aire comprimido.

Los medios de eliminación de cenizas se pueden unir a un actuador en, por ejemplo, un espacio presurizado fuera del horno. Por ejemplo, en la figura 5, la barra 303 está unida al actuador 502 en un espacio de barra 504, que funciona como un espacio de presurización. Alguna parte del medio de eliminación de cenizas y/o alguna parte del actuador está situada en el espacio de la barra. Si la presión del horno 100 fuera mayor que la presión del espacio de barra 504, la arena y/o cenizas podrían viajar desde el horno a través del orificio de paso al espacio de barra, lo que podría alterar el funcionamiento del actuador 502. La diferencia de presión entre el horno 100 y el espacio de barra 504 se puede igualar llevando aire comprimido al espacio de barra a través de, por ejemplo, la tubería 505. La presión en el espacio de barra 504 también puede ser mayor que la presión en el horno, en cuyo caso el aire comprimido se descarga desde el orificio de paso 501 al horno 100 como aire primario para la combustión.

El espacio presurizado está conectado con el orificio de paso 501. La barra 303 o alguna parte del descargador de barra de empuje, o alguna parte del actuador, o ambos, están ubicados en el espacio de barra 504. Además, el actuador 502 tiene sus propios agujeros de paso si es necesario, por ejemplo, para la barra de empuje de un cilindro. El cilindro puede estar unido al espacio de barra.

En la rejilla mostrada en las figuras 1 a 5, la canaleta de cenizas 103 está dispuesta en el primer borde de la rejilla, y el actuador 502 en el borde opuesto. Sin embargo, es posible que la canaleta de cenizas esté dispuesta en el medio de la rejilla. Por lo tanto, es posible disponer las descargas de barra de empuje como se describe anteriormente en rejillas grandes a ambos lados de la canaleta de cenizas en dos bordes opuestos de la rejilla. En rejillas pequeñas, donde la canaleta de cenizas está en el medio de la rejilla, puede ser posible usar un descargador de barra de empuje largo en cada canal 203 de tal manera que cada descargador de barra de empuje continúe sobre la canaleta de cenizas. Por lo tanto, todos los actuadores de la solución de rejilla pueden localizarse en el mismo borde de la rejilla. En este tipo de solución, los raspadores en diferentes lados de la canaleta de cenizas se mueven en diferentes direcciones en relación con la canaleta de cenizas: en el primer lado de la canaleta hacia la canaleta y en el segundo lado lejos de la canaleta. En consecuencia, los raspadores asimétricos pueden estar dispuestos en diferentes lados de la canaleta en diferentes direcciones, es decir, siempre empujar las cenizas hacia la canaleta de cenizas. Además, es posible que la rejilla comprenda una canaleta de cenizas en sus dos bordes, y cada raspador esté dispuesto para mover la ceniza desde la rejilla hacia la canaleta de cenizas más cercana al raspador. Por ejemplo, en el primer lado de la rejilla hacia la canaleta de cenizas del primer lado, y en el segundo lado hacia la canaleta de cenizas del segundo lado. Es obvio que la canaleta de cenizas o varias canaletas de cenizas también pueden ubicarse en otro lugar que no sea en la línea central o en los bordes de la rejilla, y cada raspador puede estar dispuesto para mover la ceniza hacia la canaleta de cenizas más cercana al raspador en cuestión. Además, incluso si la rejilla comprendiera solo una canaleta de cenizas, el actuador 502 podría estar dispuesto en el mismo lado de la rejilla con la canaleta de cenizas, en cuyo caso la barra del descargador de barra de empuje viajaría sobre la canaleta de cenizas. Una solución, donde los actuadores están en ambos lados de la rejilla, puede ser más costosa de implementar que una solución donde los actuadores están solo en un lado de la rejilla. Además, es posible que un actuador esté dispuesto para mover varios medios de eliminación de cenizas.

En la realización mostrada en las figuras, al menos un borde de la rejilla está en el borde de la canaleta de cenizas 103. Por lo tanto, al menos un raspador del descargador de barra de empuje está dispuesto para empujar las cenizas hacia el borde de la rejilla. Si el canal de cenizas se encuentra en la línea central de la rejilla, la rejilla es de dos partes, y cada parte tiene un borde compartido con el borde de la canaleta de cenizas 103. Por lo tanto, también en los casos en que la canaleta de cenizas está en el medio de la rejilla, al menos un raspador del descargador de barra de empuje

está dispuesto para empujar la ceniza hacia el borde de partes de la rejilla, es decir, al borde de la rejilla. Además, en el caso de varias canaletas de cenizas, al menos un raspador del descargador de barra de empuje está dispuesto para empujar las cenizas hacia el borde de la rejilla.

La figura 6 muestra con más detalle algunos canales 203 de la rejilla 102 y raspadores 302 en los canales. La figura 6 es una ampliación de la parte VI de la figura 2. Los canales permanecen entre las boquillas de aire 201, 202. La anchura de las boquillas de aire en las salidas de aire 201a, 202a es típicamente mayor que en la parte inferior de las boquillas de aire. El canal que permanece entre este tipo de boquillas de aire se ensancharía naturalmente hacia su fondo. Un canal con una forma que se ensancha hacia el fondo de la rejilla podría obstruirse durante su uso debido a las impurezas no quemadas que traen consigo el combustible, tal como objetos metálicos. Para resolver este problema, la anchura del canal en la figura 6 está dispuesta sustancialmente constante en toda su altura por medio del refractario 601 de las boquillas de aire. Por medio del refractario también es posible hacer los canales mutuamente de la misma anchura, como se muestra en la figura. Especialmente el canal más externo 203a de la rejilla se estrecha por medio del refractario para ser tan ancho como los otros canales 203. Esto puede ser ventajoso desde el punto de vista de la fabricación, porque entonces es posible usar medios de eliminación de cenizas similares en todos los canales. Por medio del refractario, puede ser posible hacer que el canal 203 sea más estrecho hacia su fondo, en cuyo caso también se elimina el problema de obstrucción descrito anteriormente. En la dirección perpendicular a la figura 6, los canales 203 son ventajosamente rectos y su forma es la misma en todo el canal, por ejemplo, en toda la rejilla. La figura 6 muestra la sección transversal de una barra 303 de un descargador de barra de empuje. La barra 303 está dispuesta ventajosamente en la dirección transversal en el medio del canal 203 y la barra puede ser redonda en sección transversal. También son posibles otras formas de sección transversal, pero es ventajoso ajustar la forma del orificio de paso 501 o del buje de paso (figura 5) a la forma de la sección transversal de la barra.

Algunas otras realizaciones de los medios de eliminación de cenizas para mover y eliminar mecánicamente las cenizas de una caldera se ilustran en las figuras 7a a 7d. La figura 7a muestra una vista lateral de un medio de eliminación de cenizas, un descargador de tornillo 701. El descargador de tornillo puede comprender un eje 703 y una parte roscada 702 unida a este. Algunos descargadores de tornillo comprenden solo la parte roscada 702. También se puede disponer una estructura de soporte para que el descargador de tornillo soporte el descargador de tornillo en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal. El canal 203 puede funcionar como dicha estructura de soporte. Cuando la parte roscada 702 del descargador de tornillo gira alrededor de su eje, la parte roscada empuja la ceniza en el descargador de tornillo hacia la canaleta de cenizas 103. Puede ser que el ángulo de elevación del descargador de tornillo ni siquiera esté sobre el rango operativo completo. Puede ser, por ejemplo, que el ángulo de elevación del descargador de tornillo sea más pronunciado cerca de la canaleta de cenizas que cuando está lejos de esta. Por lo tanto, el descargador de tornillo puede descargar cenizas de manera más uniforme que un descargador de tornillo con un ángulo de elevación uniforme. La figura 7b muestra dos descargadores de tornillo en una vista de extremo como se ve desde la canaleta de cenizas. La flecha 709 ilustra la dirección de rotación de las partes roscadas de los descargadores de tornillo. Si el descargador de tornillo también comprende un eje, las partes roscadas pueden estar dispuestas para girar junto con el eje. Una estructura protectora de rejilla, tal como una placa de desgaste, puede estar dispuesta entre las partes roscadas y la rejilla, por ejemplo, entre las partes roscadas 702 y el refractario 708. El eje del descargador de tornillo puede estar dispuesto para unirse a un actuador, cuyo actuador puede girar el eje o las partes roscadas del descargador de tornillo. El actuador puede estar ubicado en el horno, o más ventajosamente fuera del horno. Si el actuador está dispuesto fuera del horno, la caldera comprende un orificio de paso para llevar una parte de los medios de eliminación de cenizas, tal como un eje, en conexión con el actuador. El orificio de paso puede comprender especialmente un sello de eje, con el cual el orificio de paso del eje del descargador de tornillo está dispuesto para ser sellado para las diferencias de presión existentes.

Una tercera opción para un medio de eliminación de cenizas es un descargador de correa. Una vista lateral de un descargador de correa 751 se muestra en la figura 7c. El descargador de correa 751 comprende una correa 753, que está dispuesta para moverse por medio de una polea de correa 754. La dirección de rotación de la polea de correa 754 se muestra mediante la flecha marcada en la polea. El descargador de correa también puede comprender un raspador, mediante el cual se puede mejorar la capacidad de movimiento de ceniza de la correa. Además, el descargador de correa puede comprender un plano de soporte 755. La correa del descargador de correa puede estar fabricada, por ejemplo, de metal, tal como el acero. Un problema con el descargador de correa puede ser el movimiento lateral de la correa. Este problema puede evitarse mediante soportes dispuestos en la polea de correa 754. Además, el canal 203 puede funcionar como una estructura de soporte lateral para el descargador de correa. En el fondo del canal, entre el descargador de correa y la rejilla se puede disponer una estructura que soporta la rejilla, tal como una placa de desgaste. La figura 7d muestra dos descargadores de correa en una vista de extremo como se ve desde la canaleta de cenizas. También en el otro extremo (no mostrado) del descargador de correa, puede haber otra polea de correa. Se puede disponer un actuador para hacer girar la otra polea de correa, en cuyo caso la correa del descargador de correa se mueve y transfiere las cenizas hacia la canaleta de cenizas 103. El actuador puede estar dispuesto fuera del horno. Si el actuador está dispuesto fuera del horno, la caldera comprende un orificio de paso para llevar una parte de los medios de eliminación de cenizas en conexión con el actuador.

En las realizaciones según las figuras 7a a 7d, el actuador puede ser un motor, que gira el descargador de tornillo o la polea de correa. Este tipo de motor puede funcionar, por ejemplo, electrónicamente, hidráulicamente o por aire comprimido. Una parte de los medios de eliminación de cenizas puede haber sido llevada fuera del horno a través de un orificio de paso. Según la figura 5, una parte de los medios de eliminación de cenizas puede llevarse a través de

un agujero de paso a un espacio presurizado. Por lo tanto, una parte de los medios de eliminación de cenizas está dispuesta fuera del horno en un espacio presurizado. La presión en el espacio presurizado puede ser al menos igual a la presión en el horno. Por lo tanto, la presión en el espacio presurizado evita que el material en la caldera se mueva fuera del horno. Además, los medios de eliminación de cenizas pueden estar unidos a un actuador.

- 5 En las realizaciones según las figuras 6 y 7, las salidas de aire 201a, 202a de las boquillas de aire 201, 202 están ubicadas en la parte superior del canal 203. Por lo tanto, la combustión tiene lugar sustancialmente por encima de las boquillas de aire y no en el canal real 203. En dicha solución, la temperatura en el canal es significativamente más baja que en cualquier otra parte del horno. Por lo tanto, los medios de eliminación de cenizas dispuestos de manera móvil en el canal, tales como un descargador de barra de empuje 301, un descargador de tornillo 701 o un descargador de correa 751 no están sujetos a condiciones especialmente calientes y exigentes. Este tipo de solución puede mejorar la fiabilidad de los medios de eliminación de cenizas y aumentar la vida útil esperada. Además, con este tipo de solución se garantiza que los sólidos pesados se separen de los sólidos finos por medio de un filtrado basado en el flujo de aire, en cuyo caso partículas especialmente grandes, tales como ceniza, se recogen en los canales 203, mientras que las partículas más pequeñas se fluidifican por medio de aire de fluidificación. Para garantizar el filtrado en este tipo de estructura de rejilla, el aire primario no se suministra al horno desde el fondo de los canales 203, es decir, el aire primario no se suministra a través de los medios de eliminación de cenizas, sino que el aire primario se suministra a la caldera desde los puntos entre los canales 203 en la rejilla, por ejemplo, mediante boquillas de aire 201, 202.

- 20 Según los ejemplos descritos anteriormente, el medio de eliminación de cenizas es un medio mecanizado, que por su propio movimiento transfiere las cenizas y otros materiales traídos al canal. El medio de eliminación de cenizas funciona como un transportador, que se localiza dentro de la caldera, y está situado encima de la pared que funciona como rejilla y está formado por tuberías de enfriamiento. La ceniza se mueve a lo largo de la rejilla por medio de un canal, por ejemplo, a lo largo de la pared mencionada anteriormente. Los medios de eliminación de cenizas descritos anteriormente son adecuados para canales con una inclinación tan pequeña que las cenizas y el material no fluyen de la rejilla por sí mismos y debido a la gravedad. La transferencia típicamente tiene lugar sustancialmente horizontalmente o hacia los lados, dependiendo, por ejemplo, de la inclinación de la rejilla. Lo más ventajoso es que la profundidad del canal permanece casi constante en toda su longitud. En los ejemplos anteriores, los medios de eliminación de cenizas, entre otros, empujan la ceniza o la transportan, y la descargan al espacio deseado.

REIVINDICACIONES

1. Una caldera de lecho fluidizado que comprende
 - un horno (100), limitado en los lados por las paredes de la caldera (101) y desde abajo por una rejilla de caldera (102), comprendiendo la rejilla de caldera (102):
- 5
 - canales de aire para suministrar aire primario al horno (100) de la caldera de lecho fluidizado;
 - un conjunto de boquillas de aire (201, 202), que están dispuestas para suministrar aire primario al horno (100);
 - al menos un canal (203) que está abierto en la parte superior y colocado entre las boquillas de aire (201,202), por lo que el canal (203) está dispuesto para recoger cenizas y material del horno (100); y una canaleta de cenizas (103), que está dispuesta para eliminar cenizas y material del horno (100), y
- 10
 - un transportador de recogida de cenizas (104);
 - caracterizado porque la caldera de lecho fluidizado comprende además: al menos un medio de eliminación de cenizas (301, 701, 751), que se coloca en dicho canal (203) y está dispuesto para mover cenizas y material mecánicamente a lo largo del canal (203);
 - un actuador (502) colocado fuera del horno (100) y unido a los medios de eliminación de cenizas (301, 701, 751)
- 15
 - un orificio de paso (501), a través del cual una parte de los medios de eliminación de cenizas (301, 701, 751) o una parte del actuador (502) pasa a través de una de las paredes de la caldera (101)
 - una estructura protectora (401) dispuesta entre los medios de eliminación (301, 701, 751) y el resto de la rejilla para evitar el desgaste de la rejilla (102), y en la que
- 20
 - el medio de eliminación de cenizas (301, 701, 751) está dispuesto para mover mecánicamente las cenizas y el material a lo largo del canal (203) hacia la canaleta de cenizas (103), y
 - la ceniza está configurada para moverse a través de la canaleta de cenizas (103) al transportador de recogida de cenizas (104).
2. La caldera de lecho fluidizado según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el canal (203) está ubicado más bajo que dichas boquillas de aire (201, 202) o sus chorros de aire primario.
- 25
 3. La caldera de lecho fluidizado según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la rejilla de caldera (102) comprende varios de dichos canales (203), que forman ranuras o estructuras en forma de ranura, en las que se colocan los medios de eliminación de cenizas (301, 701, 751) y que son paralelas.
 4. La caldera de lecho fluidizado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el fondo de la rejilla de caldera (102) y/o los canales (203) es una pared formada por tubos de enfriamiento (106), que está destinada a la transferencia de calor de la rejilla.
- 30
 5. La caldera de lecho fluidizado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el medio de eliminación de cenizas (301, 701, 751) es un descargador de barra de empuje (301), un descargador de tornillo (701) o un descargador de correa (751).
 6. La caldera de lecho fluidizado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque dicha caldera de lecho fluidizado es una caldera de lecho fluidizado burbujeante o una caldera de lecho fluidizado circulante, donde dicho aire primario está dispuesto para funcionar simultáneamente como aire de fluidificación en el horno (100).
 7. La caldera de lecho fluidizado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque la caldera de lecho fluidizado comprende además una caja de aire (105), que está dispuesta debajo de la rejilla de caldera (102) y desde donde se puede suministrar aire primario al horno (100) a través de la rejilla de caldera (102).
- 40
 8. La caldera de lecho fluidizado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el medio de eliminación de cenizas (301, 701, 751) es un descargador de barra (301), que comprende:
 - una barra (303), que está dispuesta para moverse hacia adelante y hacia atrás controlada por el actuador (502);
 - varios raspadores (302) unidos a la barra (303), cuyos raspadores (302) están conformados de modo que estén dispuestos para empujar la ceniza cenizas y el material a lo largo del canal (203) hacia la canaleta de cenizas (103).

9. La caldera de lecho fluidizado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la caldera de lecho fluidizado comprende además:

- 5 - un espacio presurizado (504), que se sitúa fuera del horno (100) y al cual está conectado dicho orificio de paso (501), mediante el cual alguna parte de los medios de eliminación de cenizas (301, 701, 751) y/o parte del actuador (502) se sitúa en dicho espacio presurizado (504).

10. La caldera de lecho fluidizado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque:

- la rejilla de caldera (102) comprende varios de dichos canales (203), que forman ranuras o estructuras en forma de ranura, en los que se ubica el medio de eliminación de cenizas (301, 701, 751) y que son paralelos; y
- 10 - la canaleta de cenizas (103) alcanza los varios canales (203), por lo que las cenizas y sus materiales pesados se pueden recoger en los canales (203), desde donde se pueden transferir a la canaleta de cenizas (103).

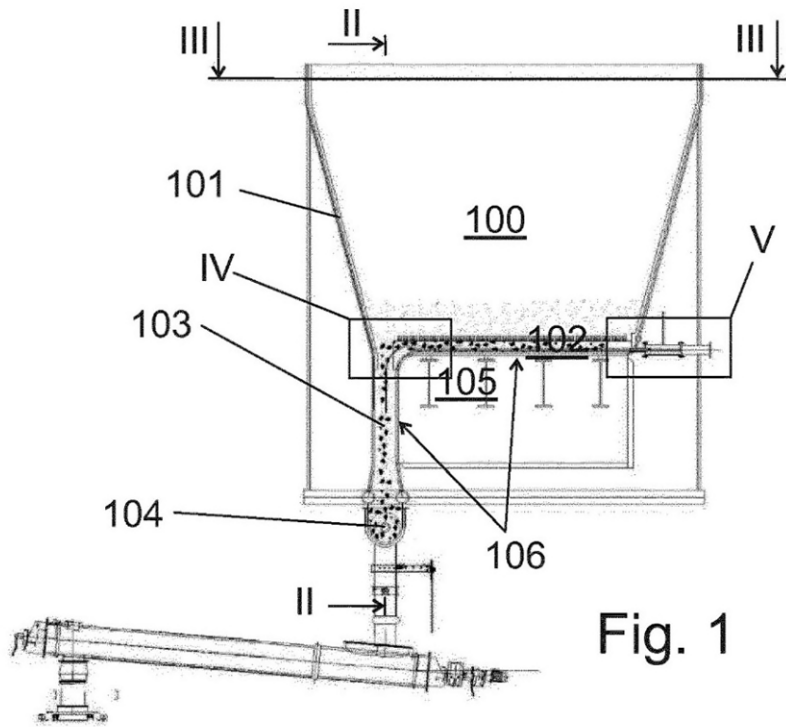


Fig. 1

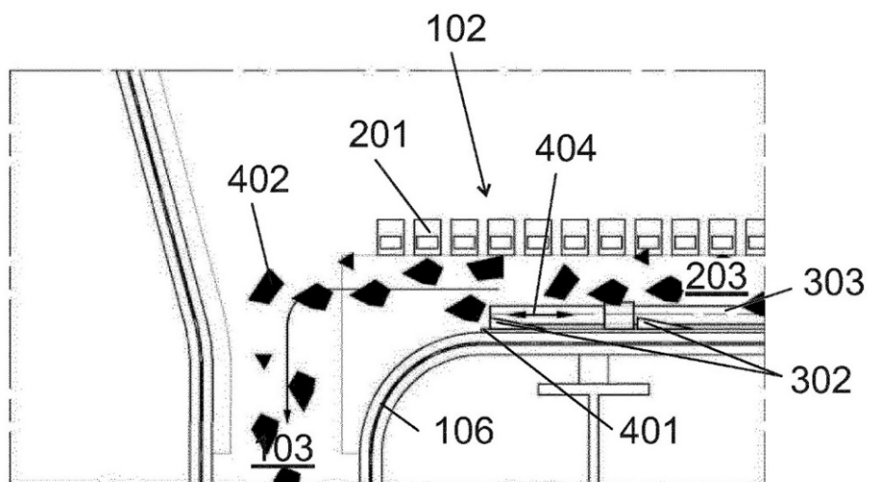


Fig. 4

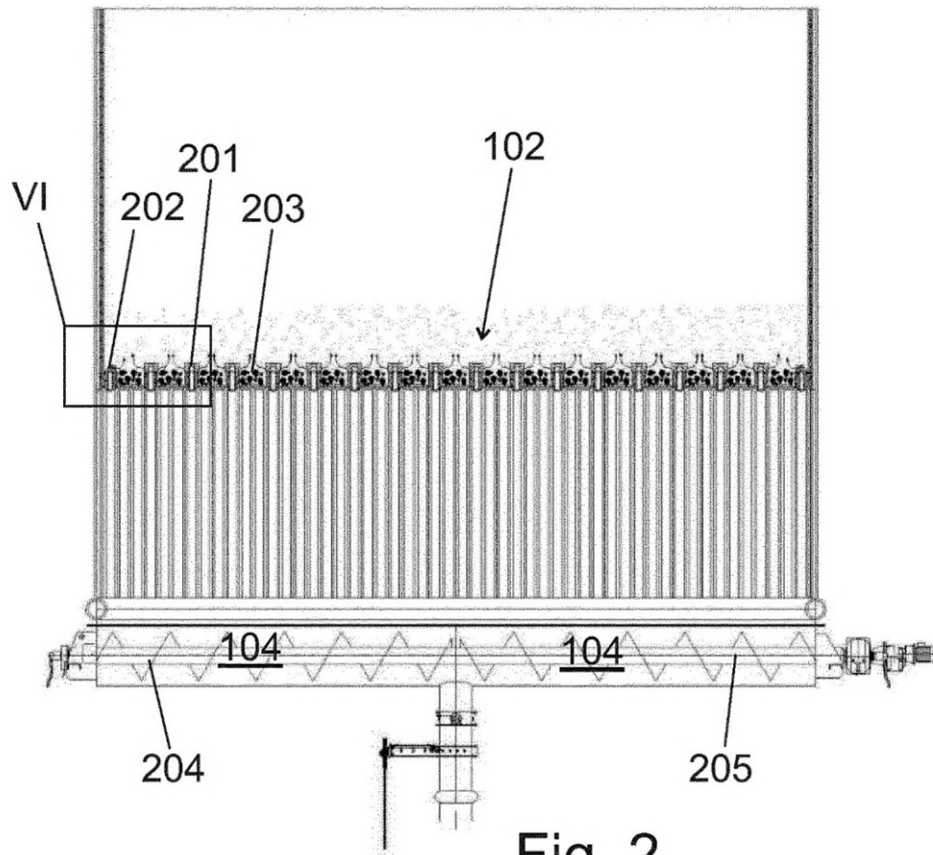


Fig. 2

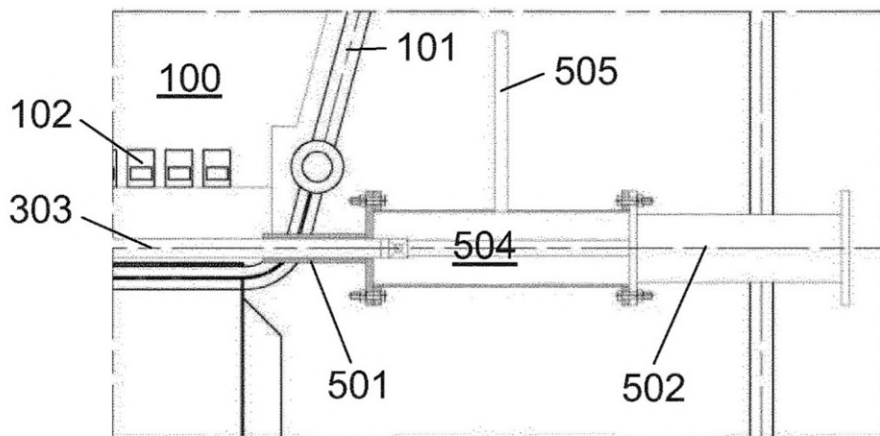


Fig. 5

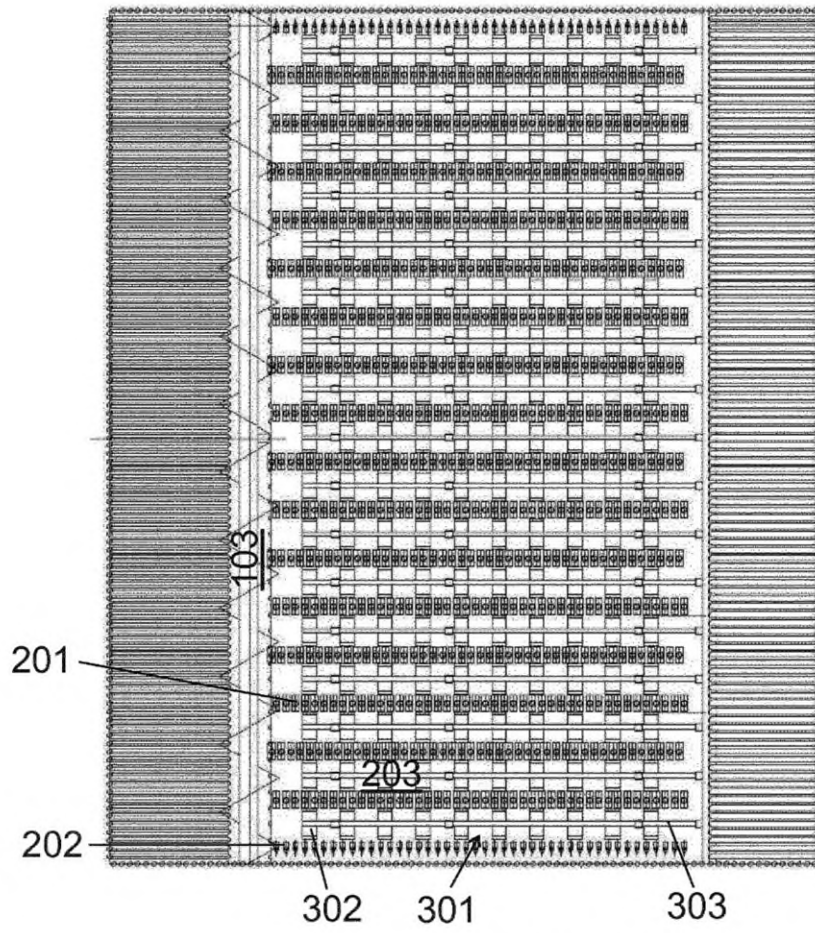


Fig. 3

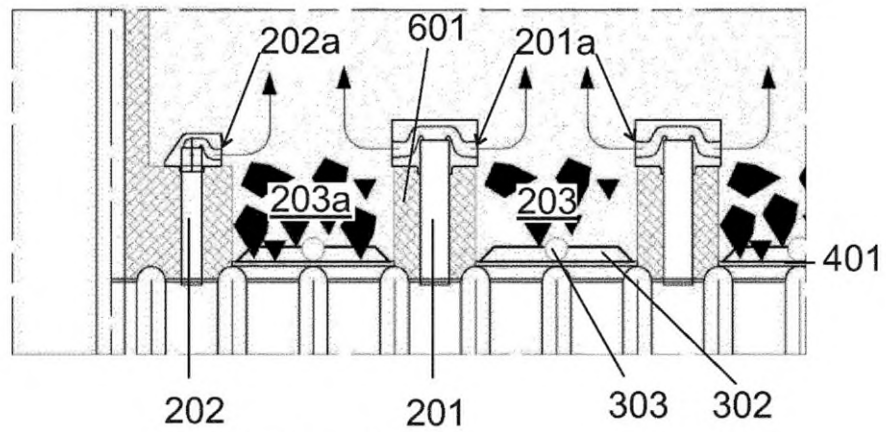


Fig. 6

Fig. 7a

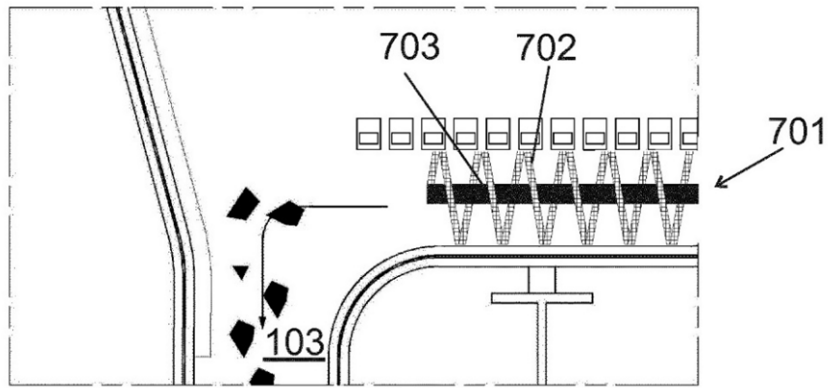


Fig. 7b

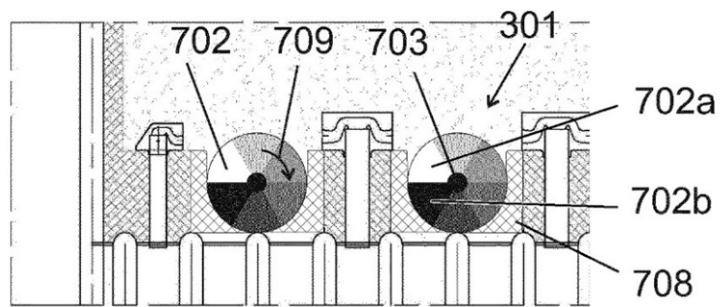


Fig. 7c

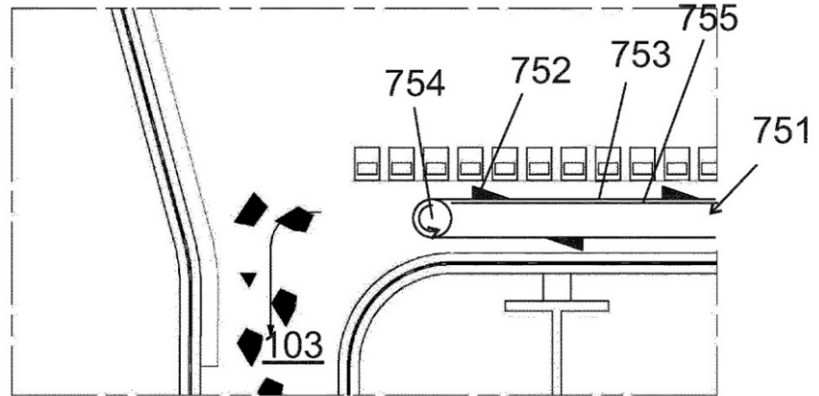


Fig. 7d

