

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 744**

51 Int. Cl.:

F23L 15/04 (2006.01)

F28F 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2010 PCT/FI2010/050414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2010 WO10139852**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2010 E 10783029 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2438356**

54 Título: **Un manguito de guía de aire y un aparato de precalentamiento**

30 Prioridad:

04.06.2009 FI 20095621

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

09.10.2017

73 Titular/es:

**VALMET TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Keilasatama 5
02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

OJANPERÄ, JUHA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 636 744 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

Un manguito de guía de aire y un aparato de precalentamiento

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un aparato de precalentamiento de aire de gas de humos para el aire de la combustión en una caldera de una central eléctrica, así como a un manguito de guía de aire en un tubo de aire de un precalentador de aire de gas de humos.

Antecedentes de la invención

10 Para el precalentamiento del aire de la combustión de una caldera de combustible sólido, se utilizan típicamente precalentadores de aire de gas de humos (LUVOs), en los que el medio de calentamiento, es decir, gas de la combustión, fluye hacia fuera de los tubos intercambiadores de calor, y el medio a calentar, es decir, aire, fluye dentro de los tubos intercambiadores de calor. Los tubos intercambiadores de calor (a continuación: tubos de aire) se colocan horizontalmente en el conducto de gas de la combustión y las unidades intercambiadoras de calor se conectan a diferentes niveles entre sí por canales de aire fuera del conducto de gas de la combustión. También existen configuraciones, en las que el gas de la combustión fluye dentro de los tubos y los tubos están verticales.

15 La solicitud de patente JP S59 137794 describe un método para prevenir que una parte interior del tubo se erosione y para prevenir que se pandee. En el método, están previstas ranuras sobre el lado extremo curso abajo de un manguito y se ensancha por la fuerza para formar una parte de contacto elástica y la parte se pone en contacto estrecho con la superficie interior de un tubo por una fuerza de resorte. Con tal manguito, se previene que un medio de estanque entre el tubo y el manguito y de acuerdo con ello, se previene que se produzca una subida de la presión y un pandeo.

20 En configuraciones conocidas, la temperatura del tubo de aire es significativamente baja en el lado de entrada de aire. El efecto de refrigeración considerable del aire en el extremo de entrada del tubo es debido al hecho de que en el punto de afluencia, el coeficiente de transferencia de calor del flujo es múltiple comparado con el flujo desarrollado más profundo en el tubo. Además, el aire que debe ser suministrado no ha sido calentado todavía suficientemente. La refrigeración fuerte induce una temperatura del material relativamente baja en el extremo de entrada de aire de la estructura de intercambio de calor del precalentador, a pesar de la temperatura media relativamente alta. Por lo tanto, el punto de rocío ácido de los gases de la combustión se puede alcanzar en la superficie de la estructura del intercambiador de calor. El punto de rocío ácido, a su vez, causará corrosión fuerte en la estructura de intercambiadores de frío calor y erosión en corto espacio de tiempo, particularmente con combustibles difíciles. En particular, la unión entre el tubo de aire del mazo LUVO más frío y la placa extrema (o la pared del conducto de gas de la combustión) se puede corroer, si la temperatura del material es demasiado baja.

25 En el extremo frío (entrada de aire) del tubo LUVO de los mazos LUVO más fríos se han utilizado varios manguitos de aislamiento montados alrededor de la superficie exterior del tubo de aire para prevenir la corrosión del tubo de aire.

Breve resumen de la invención

30 Ahora se ha encontrado una solución que hace posible disminuir el problema de corrosión en la unión entre el tubo de aire del aparato de precalentamiento y la placa extrema.

35 El aparato de precalentamiento para aire de la combustión de acuerdo con la invención, a su vez, se caracteriza principalmente por lo que se presentará en la reivindicación dependiente 6. El manguito de guía de aire de acuerdo con la invención, a su vez, se caracteriza principalmente por lo que se presentará en la reivindicación independiente 1. Las otras reivindicaciones dependientes presentarán algunas formas de realización preferidas de la invención.

40 La idea básica de la invención es formar un aparato de precalentamiento para aire de la combustión en una caldera proporcionando un manguito de guía del aire en el extremo inicial del tubo de aire, al menos parcialmente dentro del tubo de aire, estando fabricado el manguito de guía de aire de un material pobre conductor de calor (es decir, aislante térmico) y diseñado para disminuir la turbulencia en el flujo de aire.

45 Por medio del manguito de guía del aire, el flujo de aire que debe suministrarse al tubo de aire se mantiene fuera de la superficie interior del tubo de aire hasta que se ha desarrollado suficientemente el flujo de aire, es decir, que se ha nivelado suficientemente el flujo de aire. El coeficiente de transferencia de calor del flujo de aire desarrollado es significativamente inferior que el de un flujo de aire turbulento, de manera que el flujo de aire a suministrar desde el manguito de guía de aire no provoca refrigeración excesiva del tubo de aire.

En los aparatos de precalentamiento, la turbulencia en el flujo de aire de la combustión que debe suministrarse al precalentador de aire de gas de humos se nivela por medio de una estructura que mantiene el flujo de aire fuera de la superficie interior del tubo de aire, después de lo cual el flujo de aire de la combustión sustancialmente libre de turbulencia se pone en contacto con la superficie interior del tubo de aire, para calentar el aire.

5 La protección contra la corrosión o el manguito de guía del aire de acuerdo con la idea básica se realiza de un material pobre conductor de calor y se puede montar dentro del tubo de aire para disminuir la turbulencia en el flujo de aire y para guiar el aire de la combustión para que se caliente en el tubo de aire a una distancia de la pared del conducto de gas de la combustión.

10 En una forma de realización, el manguito de guía de aire está montado para guiar el aire de la combustión a calentar en contacto con la superficie interior del tubo de aire a una distancia del extremo inicial del tubo de aire, siendo la distancia al menos tres veces el diámetro del tubo de aire. De esta manera, la refrigeración de la superficie exterior del extremo inicial del tubo de aire y el calentamiento del aire en el punto de entrada se reducen al mínimo.

15 En una forma de realización, el manguito de guía del aire se fabrica al menos parcialmente de un material polímero, con preferencia de plástico resistente al calor. En una forma de realización ventajosa, el manguito de guía del aire se fabrica de sulfuro de polifenilo (PPS).

20 En una forma de realización, el aparato comprende un manguito protector que rodea el tubo de aire en el extremo inicial del tubo de aire.

25 En una forma de realización, el aparato comprende una capa de aislamiento térmico que rodea el conducto de gas de la combustión, y el manguito de guía del aire se extiende a través de la capa de aislamiento y el tubo de aire no se extiende a través de la capa de aislamiento.

30 Las diferentes formas de realización de la configuración descrita anteriormente, tomadas por separado y en varias combinaciones, proporcionan varias ventajas. Una forma de realización individual puede comprender una o más de las siguientes ventajas dependiendo de su implementación:

- la temperatura del material del tubo de aire del aparato de precalentamiento se puede elevar en el punto de afluencia de aire;
- la temperatura en el punto entre el tubo de aire del aparato de precalentamiento y la placa extrema se eleva y se elimina el problema de corrosión;
- 35 - la distorsión de la temperatura de los gases de la combustión se puede nivelar;
- la estructura se simplifica y se acelera la fabricación.

Descripción de los dibujos

40 A continuación se describirá la invención con más detalle con referencia a los dibujos de principio anexos, en los que:

La figura 1 muestra una central eléctrica en una vista de principio.

45 La figura 2 muestra una forma de realización del precalentador de aire de gas de humos en una vista de principio.

La figura 3 muestra una entrada del precalentador de aire de gas de humos en una vista de la sección transversal.

50 La figura 4 muestra otra entrada del precalentador de aire de gas de humos.

La figura 5 muestra una forma de realización del manguito de guía de aire.

55 Para mayor claridad, los dibujos solamente muestran los detalles necesarios para la comprensión de la invención. Las estructuras y los detalles que no son necesarios para la comprensión de la invención, pero que son evidentes para cualquier técnico en la materia se han omitido de las figuras con el fin de subrayar las características de la invención.

Descripción detallada de la invención

60 La figura 1 muestra una central eléctrica en una vista de principio. La central eléctrica comprende un horno 1, un conducto de gas de la combustión 2, un precalentador de aire de gas de humos 3, y una pila 4. El precalentador de aire de gas de humos 3 está colocado en el conducto de gas de la combustión 2. Como se puede ver a partir de la figura, el precalentador de aire de gas de humos 3 está colocado en el extremo terminal del conducto de gas de la combustión 2 en la dirección del flujo F de los gases de la combustión.

La figura 2 muestra una forma de realización del precalentador de aire de gas de humos 3 con más detalle. En este ejemplo, los flujos de aire S, P que deben calentarse son guiados dentro del precalentador 3 desde áreas de suministro de aire 5, 6 en la parte inferior. El aire caliente es descargado desde la parte superior del precalentador. En el ejemplo, el precalentador 3 comprende dos circulaciones de aire, es decir, una circulación primaria de aire P y una circulación secundaria de aire S. Ambas circulaciones de aire P, S comprenden tubos de aire 7 que están colocados horizontalmente en el conducto de gas de la combustión 2, y las unidades intercambiadoras de calor a niveles diferentes son conectadas entre sí por canales fuera del conducto de gas de la combustión.

La figura 3 muestra una entrada del precalentador de aire de gas de humos 3 en una vista de la sección transversal. Una unidad en un conducto de gas de la combustión vertical 2 típico comprende de 20 a 30 tubos 7 unos encima de los otros y aproximadamente cien tubos adyacentes entre sí. La figura muestra un tubo de aire 7 y un manguito de guía del aire 8 instalado en el mismo. En el ejemplo, el tubo de aire 7 se extiende una distancia corta (aproximadamente 1/3 de la longitud) dentro de la capa de aislamiento 9 que rodea el conducto de gas de la combustión 2. El tubo de aire 7 está soldado con preferencia de una manera hermética al gas a la placa extrema (o pared interior) 10 del conducto de gas de la combustión 2. En el ejemplo, el manguito de guía 8 se extiende a través de la capa de aislamiento 9, y la superficie exterior del manguito de guía del aire se conecta herméticamente al extremo del tubo de aire 7. Por ejemplo, se puede utilizar silicona para sellado. El extremo de afluencia 8a del manguito de guía de aire 8, es decir, la entrada del flujo de aire, está configurado con preferencia como un canal.

La longitud del manguito de guía de aire 8 es de manera ventajosa más de tres veces el diámetro del tubo de aire 7, con preferencia de aproximadamente 4 a 8 veces el diámetro del tubo de aire o el manguito de guía de aire. Por ejemplo, si el diámetro del tubo de aire 7 es aproximadamente 50 mm, la longitud del manguito de guía de aire 8 es con preferencia de aproximadamente 20 a 40 cm.

El extremo 8b del manguito de guía de aire 8, que está colocado dentro del tubo de aire 7, está configurado para no inducir ninguna turbulencia significativa en el flujo de aire que se descarga desde el manguito de guía de aire. En el ejemplo, el extremo del manguito de guía de aire 8b está configurado para que la porción de la pared del área de la superficie limitada por la circunferencia exterior del tubo se reduzca hacia el extremo. En la configuración mostrada en la figura, esto se ha conseguido por medio de muescas 8c y adelgazamiento. El manguito de guía de aire 8 está provisto con muescas 8c que se ensanchan hacia el extremo 8b. El espesor de la pared del manguito de guía de aire 8, a su vez, se ha reducido hacia el extremo 8b. En el ejemplo, la configuración que disminuye la turbulencia en el flujo de aire es proporcionada particularmente en el extremo 8b del manguito de guía del aire dentro de una longitud que constituyen aproximadamente 1/6 a 1/3 de la longitud del manguito de guía de aire.

En la forma de realización mostrada en la figura 3, una holgura 11 está prevista entre el manguito de guía de aire 8 y el tubo de aire 7. Por medio de la holgura 11 y el manguito de guía de aire 8, se previene eficientemente la conducción de calor desde la superficie exterior del tubo de aire 7 hasta el interior del manguito de guía de aire, previniendo de esta manera la refrigeración del extremo inicial del tubo de aire.

La figura 4, a su vez, muestra una entrada de un precalentador de aire de gas de humos de acuerdo con otra forma de realización, en una vista de la sección transversal. En esta forma de realización, un manguito protector 12 está previsto fuera del tubo de aire 7. La configuración de acuerdo con la figura 4 es particularmente ventajosa en estructuras a reequipar, que comprende ya el tubo de aire 7 y el manguito protector 12. En tal caso, el manguito de guía de aire 8 está montado en el tubo de entrada de aire 7. El tubo de aire 7 y el manguito protector 12 se cortan de tal manera que terminan dentro de la capa de material aislante 9. De esta manera, no se conducirá ningún calor a lo largo del tubo de aire 7 y el manguito protector 12 hacia el exterior del conducto de gas de la combustión 2. También es ventajoso conectar los extremos del manguito protector 12 hasta el tubo de aire 7, por ejemplo por soldadura. El tubo de guía de aire 8, a su vez, está conectado al extremo del tubo de aire 7 de una manera hermética al gas, por ejemplo con silicona o por otra solución.

La figura 5 muestra una forma de realización ventajosa del manguito de guía de aire 8, es decir, la protección contra corrosión. El manguito de guía de aire 8 y particularmente su extremo de flujo de salida 8b están diseñados para disminuir la turbulencia en el flujo de aire. De manera ventajosa, el extremo 8b del manguito de guía de aire está formado de manera que la porción de la pared del área de la superficie limitada por la circunferencia exterior del tubo se reduce hacia el extremo del flujo de salida 8b del manguito de guía de aire 8. En otras palabras, el área de la sección transversal disponible para el flujo de aire se incrementa hacia el extremo del flujo de salida 8b. Esto se puede conseguir, por ejemplo, por medio de varias muescas 8c y/o por adelgazamiento de la pared. En el ejemplo, el manguito de guía de aire 8 está provisto con hendiduras 8c que se ensanchan hacia el extremo 8b, y el espesor de la pared se reduce hacia el extremo. En el ejemplo, la configuración que reduce la turbulencia en el flujo de aire está prevista particularmente en el extremo del flujo de salida 8b del manguito de guía de aire 8 dentro de una longitud que es aproximadamente de 1 a 3 veces el diámetro del manguito de guía del aire.

Sobre la superficie exterior del manguito de guía de aire 8, están previstos elementos 8d para controlar la holgura 11 entre la superficie exterior del manguito de guía del aire y la superficie interior del tubo de aire 7. En el ejemplo, los

- elementos 8d son proyecciones sobre la superficie exterior del manguito de guía del aire 8. En el ejemplo, las proyecciones 8d están previstas en dos localizaciones en la dirección longitudinal del manguito de guía de aire 8 y en cuatro localizaciones sobre la circunferencia. La forma y el número de los elementos 8d pueden variar de acuerdo con la forma de realización, de manera que la holgura 11 entre la superficie exterior del manguito de guía del aire 8 y la superficie interior del tubo de aire 7 se pueden formar y mantener en uso. El espesor y las propiedades del material de la pared del manguito de guía del aire 8 así como el tamaño de la holgura 11 son factores que afectan a la conducción del calor entre la superficie exterior del tubo de aire 7 y la superficie interior del manguito de guía del aire 8.
- 5
- 10 El manguito de guía del aire 8 se puede fabricar de un material que tiene suficiente resistencia al calor y propiedades de aislamiento térmico. La resistencia al calor es de manera más ventajosa más alta que 200°C, preferiblemente superior a 250°C. La conductividad térmica es de manera más ventajosa inferior a 0,3 W/(K*m) (23°C).
- 15 Los materiales utilizados pueden ser, por ejemplo, polímeros adecuados reforzados con fibra de vidrio, tal como PPS (sulfuro de polifenilo, siendo una marca comercial Fortron 1140 L6) o PPA (poliftalamida).
- 20 Combinando de varias maneras los modos y estructuras descritos en conexión con las diferentes formas de realización de la invención presentadas anteriormente, es posible producir varias formas de realización de la invención. Por lo tanto, los ejemplos presentados anteriormente no deben interpretarse como restrictivos de la invención, sino que las formas de realización de la invención se pueden variar libremente dentro del alcance de las características inventivas presentadas en las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un manguito de guía de aire (8) para un tubo de aire (7) en un precalentador de aire de gas de humos para aire de la combustión en una caldera de una central eléctrica.
- 5 - el manguito de guía de aire (8)
- está dispuesto para ser montado dentro de un tubo de aire (7),
 - con un extremo de afluencia (8a) y un segundo extremo (8b) dispuesto para estar colocado dentro del tubo de aire, y
 - dispuesto para guiar el aire de la combustión para ser calentado dentro del tubo de aire, en el que
- 10 - la configuración del segundo extremo (8b) está diseñada para disminuir la turbulencia en el flujo de aire, de tal manera que la porción de la pared del manguito de guía de aire sobre el área de la superficie limitada por la circunferencia exterior del tubo de aire (7) se reduce hacia el segundo extremo (8b), y
- el segundo extremo (8b) del manguito de guía de aire (8) está provisto con hendiduras o muescas (8c) que se ensanchan hacia su segundo extremo (8b), en el que
- 15 - el manguito de guía de aire se fabrica de un material, cuya resistencia térmica es mayor que 200°C, caracterizado por que
- el manguito de guía de aire está fabricado de un material, cuya conductividad térmica es menor que 0,3 W/(K*m) a una temperatura de 23°C.
- 20 2.- El manguito de guía de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la configuración del segundo extremo (8b) que disminuye la turbulencia en el flujo de aire está prevista dentro de una longitud que constituye 1/6 a 1/3 de la longitud del manguito de guía de aire.
- 25 3.- El manguito de guía de aire de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que en el segundo extremo (8b) del manguito de guía de aire (8), la pared del manguito de guía de aire se adelgaza hacia el segundo extremo (8b).
- 30 4.- El manguito de guía de aire de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, caracterizado por que el manguito de guía de aire (8) está fabricado de sulfuro de polifenilo.
- 35 5.- El manguito de guía de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el manguito de guía de aire (8) está dispuesto para ser montado dentro del tubo de aire (7) para guiar el aire de la combustión que debe calentarse en contacto con la superficie interior del tubo de aire (7) a una distancia de un extremo inicial del tubo de aire, siendo la distancia al menos tres veces el diámetro del tubo de aire.
- 40 6.- Un aparato de precalentamiento de aire de gas de humos (3) para aire de la combustión, en el que el aparato de precalentamiento del aire de gas de la combustión (3) comprende:
- un tubo de aire (7) configurado para ser colocado en un conducto de gas de humos (2) de una caldera de una central eléctrica, teniendo el tubo de aire (7) un extremo inicial, y
 - un manguito de guía del aire (8) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el manguito de guía de aire (8) está previsto en el extremo inicial del tubo de aire (7), al menos parcialmente dentro del tubo de aire (7), de tal manera que el segundo extremo (8b) del manguito de guía de aire (8) está colocado dentro del tubo de aire.
- 45 7.- El aparato de precalentamiento de aire de gas de humos de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el manguito de guía del aire (8) está montado para guiar el aire de la combustión a calentar en contacto con la superficie interior del tubo de aire (7) a una distancia del extremo inicial del tubo de aire, siendo la distancia al menos tres veces el diámetro del tubo de aire.
- 50 8.- El aparato de precalentamiento de aire de gas de humos de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por que el aparato comprende un manguito protector (12) que rodea el tubo de aire en el extremo inicial del tubo de aire (7).
- 55 9.- Una caldera adecuada para uso en una central eléctrica, comprendiendo la caldera:
- un conducto de gas de humos (2) y
 - un aparato de precalentamiento de aire de gas de humos (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que
 - el tubo de aire (7) de un aparato de precalentamiento de aire de gas de humos (3) está colocado en el conducto de gas de humos (2) de la caldera.
- 60 10.- La caldera de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que la caldera comprende una capa de aislamiento térmico (9) que rodea el conducto de gas de humos (2), y el manguito de guía de aire (8) se extiende a través de la capa aislante (9) y el tubo de aire (7) no se extiende a través de la capa de aislamiento (9)

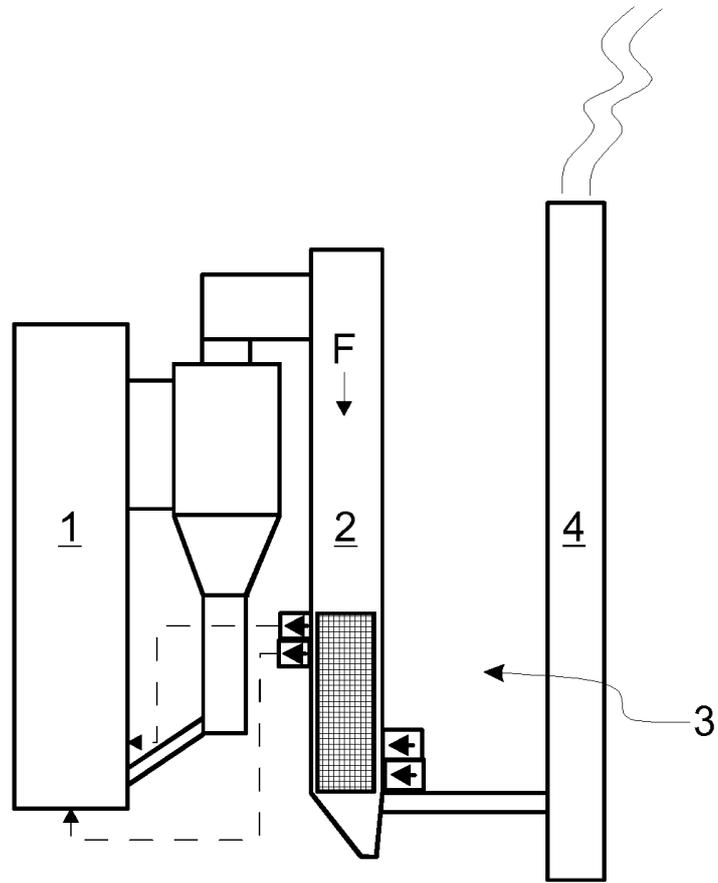


Fig.1

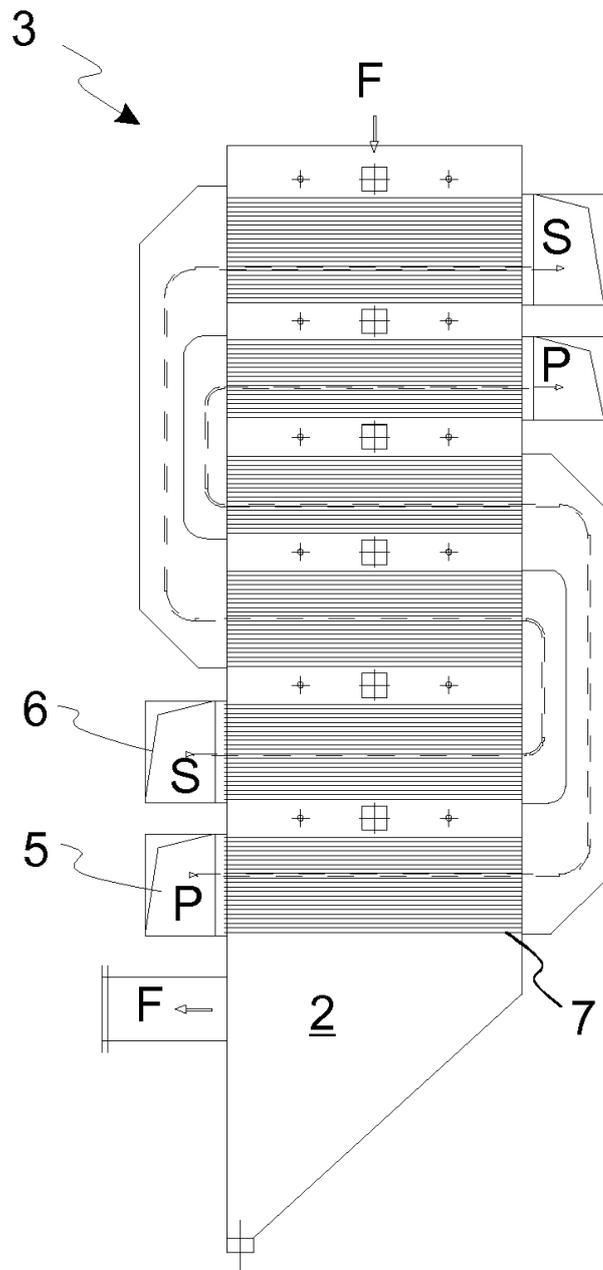


Fig.2

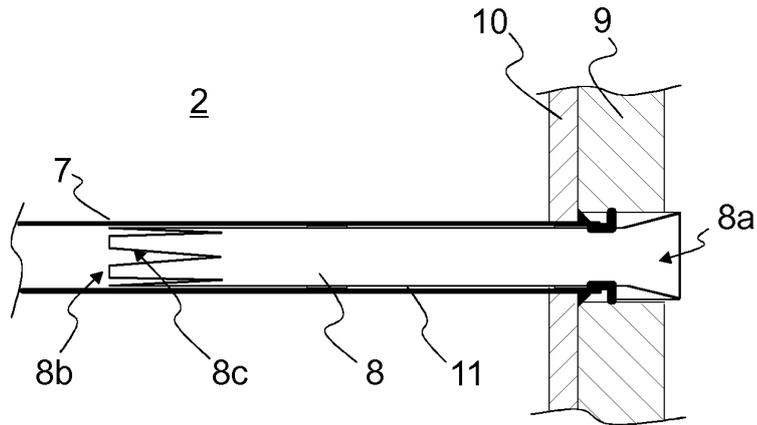


Fig.3

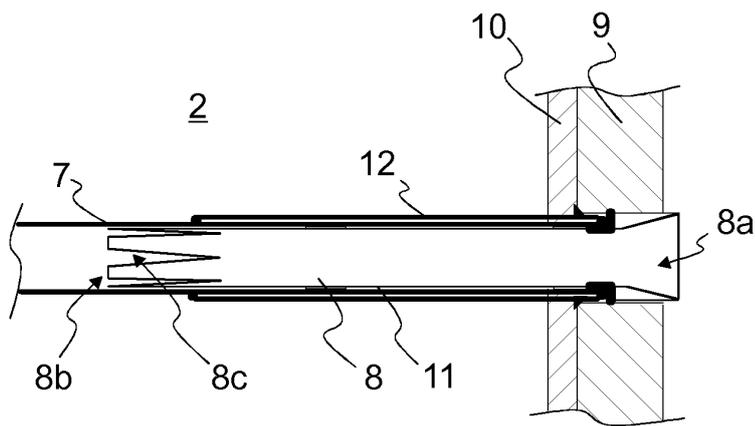


Fig.4

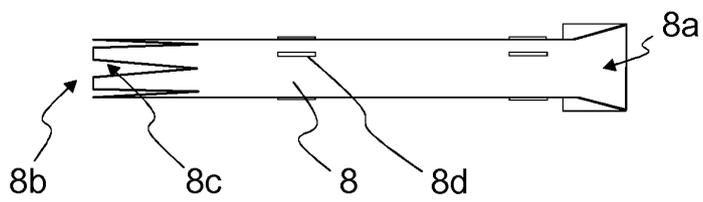


Fig.5