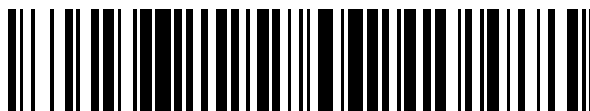


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 803**

51 Int. Cl.:

<b>F23J 15/00</b>	(2006.01)
<b>F23J 15/06</b>	(2006.01)
<b>B01D 53/34</b>	(2006.01)
<b>B01D 53/50</b>	(2006.01)
<b>B01D 53/56</b>	(2006.01)
<b>B01D 53/77</b>	(2006.01)
<b>F28F 9/013</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2011 PCT/JP2011/075982**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2012 WO12117621**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2011 E 11859815 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2682677**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

**28.02.2011 JP 2011043313**

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

**18.10.2019**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
16-5, Konan 2-chome Minato-ku  
Tokyo 108-8215, JP**

72 Inventor/es:

**KAMIYAMA, NAUYUKI;  
MIYACHI, TSUYOSHI;  
OKAMOTO, TAKUYA y  
SATO, YUICHIRO**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 2 727 803 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**

Intercambiador de calor

**5 Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor en un sistema de control de contaminación de aire.

**Estado de la técnica**

10 Como un ejemplo general de una configuración de sistema, se dispone un aparato de control de contaminación de aire de una caldera para una planta de energía térmica o planta química en el orden de un equipo de desnitrificación en un canal de flujo de gas de combustión, un calentador de aire precalentador de aire, una unidad de recuperación de calor del calentador de gas-gas de recalentamiento, un precipitador electrónico seco, un equipo de desulfuración en húmedo, una unidad de recalentamiento para el calentador de gas-gas y una chimenea. En este caso, el calentador de gas-gas está configurado de tal manera que la unidad de recuperación de calor y la unidad de recalentamiento están conectadas a una línea de circulación de agua fría y caliente para realizar un intercambio de calor con un gas de combustión a través de una bomba de circulación que usa agua como medio.

20 En este aparato de control, el gas de combustión de la caldera se guía al calentador de aire a enfriarse a una temperatura de, por ejemplo, 130 a 150 °C intercambiando calor con el aire de combustión y a continuación se guía a la unidad de recuperación de calor del calentador de gas-gas para enfriarse aún más. Posteriormente, una vez que el gas de combustión se guía al precipitador electrónico para eliminar las cenizas en suspensión, un gas de combustión a alta temperatura en una salida del precipitador electrónico se enfría adicionalmente a una temperatura más baja intercambiando calor con agua y a continuación se guía al equipo de desulfuración en húmedo. En el equipo de desulfuración en húmedo, el SO<sub>2</sub> contenido en el gas de combustión se absorbe y se elimina con un absorbente que se prepara disolviendo, por ejemplo, la piedra caliza en forma de lodo líquido y las cenizas en suspensión restantes en el gas de combustión también se eliminan en el proceso de contacto gas-solución. A continuación, el gas de combustión en el que se eliminan el SO<sub>2</sub> y las cenizas en suspensión se guía a la unidad de recalentamiento del calentador de gas-gas. En este caso, la temperatura del gas de combustión bajada por el absorbente de SO<sub>2</sub> y similares en el proceso de tratamiento del equipo de desulfuración en húmedo se eleva mediante el intercambio de calor con el medio de calentamiento de agua que pasa a través del interior de una tubería dispuesta en la unidad de recalentamiento del calentador de gas-gas. Esto provoca funciones de prevención de la generación de humo blanco debido a una reducción de la cantidad de condensación de agua y mejora la eficacia de difusión debido al aumento de la temperatura, cuando el gas de combustión se libera por la chimenea a la atmósfera.

40 Por ejemplo, un intercambiador de calor de tubo de aleta se ha propuesto como un método de intercambio de calor de la unidad de recuperación de calor a gran escala y la unidad de recalentamiento del calentador de gas-gas en una central térmica a carbón (Bibliografía de patente 1).

El documento US 4 255 841 desvela una construcción de condensador con haces de tubos retardados.

El documento JP H10-311526 desvela un calentador de aire de alta temperatura horizontal y un aparato de tratamiento de residuos.

45 El documento JP S64-46601 U desvela una caldera de recuperación de calor de escape, en la que se proporciona el conducto de gas a la parte superior o al lateral mientras se proporciona la puerta que puede retirarse en una parte del extremo del conducto mencionado anteriormente, y el otro extremo se comunica con un conducto de gas diferente al anterior.

**Lista de citas****50 Bibliografía de patentes**

Bibliografía de patente 1: Publicación abierta a inspección de patente japonesa N.º 11-304.138

**55 Objeto de la invención****Problema técnico**

60 En un caso, para realizar el mantenimiento de los haces de transferencia de calor en un intercambiador de calor, sin embargo, se producen los siguientes problemas.

65 1) En el caso donde el desgaste a lo largo del tiempo se deba al efecto de explosión de las cenizas en suspensión de combustión en un tubo de transferencia de calor de un intercambiador de calor de tubo de aleta en una central térmica, o en el caso de que la composición de las mismas cenizas tenga propiedades adhesivas y propiedades corrosivas, las cenizas se fijan a una superficie de transferencia de calor para proceder a la corrosión del tubo de transferencia de calor, el espesor del tubo disminuye con el tiempo.

Cuando se provoca una parada no planificada por la actualización masiva o el mantenimiento de los haces, se producen daños en las ventas de energía debido a la inhibición de la operación comercial. Por esta razón, la fuga de agua de medio calor es un tema muy importante.

2) Además, la operación de la planta se detiene para reparar en un caso donde el número de localizaciones de fugas es grande en la inspección de fugas durante la operación o en un caso donde se determina que son necesarias reparaciones extensas o actualizaciones de haces.

3) En la técnica relacionada, con el fin de sacar un haz inferior, los haces de módulos de gran escala que van desde, por ejemplo, 20 a 30 toneladas por haz se levantan uno por uno por turnos desde un haz de etapa superior con una grúa desde las aberturas instaladas en la parte superior de un conducto para almacenar los haces del intercambiador de calor.

Por lo tanto, es necesario sacar incluso haces robustos que no requieran mantenimiento.

Además, en el caso de que se requiera un trabajo de inspección de haces como, por ejemplo, una inspección del espesor de la pared residual en el interior del conducto, es necesario instalar temporalmente un andamio de cara completa en la parte delantera y trasera de todos los haces objetivo en el interior del conducto, consumiéndose una gran cantidad de coste y un período de tiempo considerable para realizar esto.

4) En este caso, se requiere un período de tiempo considerable para una reparación o actualización masiva de los haces, y el daño de las ventas de energía se produce debido a la inhibición de la operación comercial durante la existencia de riesgos para retrasar un período de inspección regular de la central de energía.

5) Además, en el caso de realizar la reparación masiva del haz lateral de la etapa inferior, es necesario colocar temporalmente el haz robusto en un espacio abierto hasta que vuelva a almacenarse en el conducto al completarse la reparación. En este caso, es necesario garantizar el período de este espacio colocado, y también se genera el riesgo de daño del espacio de localización por la deficiencia de tratamiento en función del entorno meteorológico cuando el espacio de localización temporal es un espacio al aire libre.

Además, hay un problema de que los costes de gestión aumentan incluso en un tratamiento o un almacenamiento en el interior.

La presente invención ha logrado resolver los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor del que puede sacarse únicamente un haz de tubos de transferencia de calor específico para mejorar la eficacia del trabajo.

### Solución al problema

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, con el fin de resolver los problemas mencionados anteriormente, se proporciona un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona el intercambiador de calor de acuerdo con el primer aspecto, que incluye: unos carriles traseros proporcionados en los lados traseros de los haces de tubos de transferencia de calor, estando el lado trasero en contacto con el carril inferior de haz.

### Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, ya que solo puede sacarse un haz de tubo de transferencia de calor específico, es posible reducir un período de mantenimiento, minimizando de este modo un período de inspección regular.

### Descripción de las figuras

La figura 1-1 es una vista esquemática de un intercambiador de calor.

La figura 1-2 es una vista esquemática del intercambiador de calor.

La figura 2-1 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el exterior de un intercambiador de calor.

La figura 2-2 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el exterior del intercambiador de calor de acuerdo con la figura 2-1.

La figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un exterior de un intercambiador de calor de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4 es una vista esquemática que ilustra partes principales de la figura 3.

La figura 5 es una vista esquemática que ilustra partes distintas de las partes principales de la figura 3.

La figura 6 es una vista esquemática de un sistema de control de contaminación de aire al que se aplican los intercambiadores de calor de acuerdo con las realizaciones.

La figura 7 es una vista esquemática del intercambiador de calor de una instalación de control de contaminación de aire.

### Descripción detallada de la invención

A continuación, se describirán en detalle las realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. La presente invención no está limitada a las siguientes realizaciones, sino que puede constituirse en

combinación con cada una de las realizaciones en el caso de varias realizaciones. Además, los elementos constituyentes en las siguientes realizaciones incluyen aquellos que pueden asumirse fácilmente por los expertos en la materia o que son sustancialmente equivalentes.

5 La figura 6 es una vista esquemática de un sistema de control de contaminación de aire al que se aplica los intercambiadores de calor de acuerdo con la presente invención.

10 En un proceso donde un gas de combustión que se descarga desde una caldera 101 de unas centrales de energía, fábricas o similares, se libera de una chimenea 111, tal como se ilustra en la figura 6, un sistema de control de contaminación de aire 100 elimina el óxido de nitruro (NOx), el polvo de hollín y el óxido de azufre (SOx) contenidos en el gas de combustión.

15 En primer lugar, un gas de combustión  $G_0$  descargado de la caldera 101 se introduce en el equipo de desnitrificación 102 lleno con un catalizador. En el equipo de desnitrificación 102, el óxido de nitrógeno contenido en el gas de combustión  $G_0$  se reduce a agua y nitrógeno por medio de amoníaco (NH<sub>3</sub>) inyectado como agente reductor para volverse inocuo.

20 Un gas de combustión  $G_1$  descargado desde el equipo de desnitrificación 102 se enfría, en general, a la temperatura de 130 °C a 150 °C a través de un calentador de aire (AH) 103.

25 Un gas de combustión  $G_2$  pasa a través del calentador de aire 103, se introduce en una unidad de recuperación de calor 104 que sirve como un intercambiador de calor del calentador gas-gas y, a continuación, se recupera calor mediante un intercambio de calor con un medio de calor (por ejemplo, agua). La temperatura de un gas de combustión  $G_3$  que pasa a través de la unidad de recuperación de calor 104 se convierte en aproximadamente 85 °C a 110 °C para mejorar, por ejemplo, la capacidad de recolección de polvo de un precipitador electrónico (EP) 105.

El gas de combustión  $G_3$  pasa a través de la unidad de recuperación de calor 104, se introduce en el precipitador electrónico 105 y, a continuación, se elimina el polvo de tiro en el mismo.

30 Un gas de combustión  $G_4$  pasa a través del precipitador electrónico 105, se presuriza por un soplador de aire 106 a accionarse por un motor eléctrico. Además, el soplador de aire 106 puede no estar proporcionado, o puede estar dispuesto en un lado corriente abajo de una unidad de recalentamiento 108 del calentador de gas-gas.

35 Un gas de combustión  $G_5$  presurizado por el soplador de aire 106, se introduce en el equipo de desulfuración 107. En el equipo de desulfuración 107, el óxido de azufre contenido en el gas de combustión  $G_5$  se absorbe y se elimina mediante un absorbente que se prepara disolviendo piedra caliza en una forma de lodo líquido, y se produce yeso (no ilustrado) como un subproducto. A continuación, la temperatura del gas de combustión  $G_6$  que pasa a través del equipo de desulfuración 107 se reduce, en general, hasta aproximadamente 50 °C.

40 El gas de combustión  $G_6$  que pasa a través del equipo de desulfuración 107, se introduce en la unidad de recalentamiento 108 que sirve como intercambiador de calor del calentador de gas-gas. En un proceso donde un medio de calor 83 circula mientras va y viene en un par de tuberías de circulación 110 entre la unidad de recuperación de calor 104 y la unidad de recalentamiento 108 mediante una bomba de circulación 109, la unidad de recalentamiento 108 calienta el gas de combustión  $G_6$  mediante el calor de recuperación que se recupera por la  
45 unidad de recuperación de calor 104. En este caso, el gas de combustión  $G_6$ , que tiene una temperatura de aproximadamente 50 °C, en una salida del equipo de desulfuración 107 se recalienta a aproximadamente 85 °C a 110 °C con la unidad de recalentamiento 108, y a continuación se libera como un gas de combustión  $G_8$  por la chimenea 111 a la atmósfera.

50 La figura 7 es una vista esquemática de un intercambiador de calor de una instalación de control de contaminación de aire.

55 Como se ilustra en la figura 7, se proporciona el intercambiador de calor en el que se introduce el gas de combustión  $G_2$  para intercambiar calor con el medio de calor 83.

60 El intercambiador de calor tiene la tubería de circulación 110 para hacer circular el medio de calor 83 entre la unidad de recuperación de calor 104 y la unidad de recalentamiento 108. El medio de calor 83 se hace circular entre la unidad de recuperación de calor 104 y la unidad de recalentamiento 108 a través del tubo de circulación 110. Una superficie del paso de circulación de medio de calor 110 proporcionada en cada una de la unidad de recuperación de calor 104 y la unidad de recalentamiento 108 está provista de un tubo de transferencia de calor 11 en el que se proporciona una pluralidad de aletas. Se proporciona una unidad de intercambio de calor 86 en el paso de circulación de medio de calor 110 para compensar la energía, que es equivalente a la caída de temperatura absorbida por el calor radiante cuando el medio de calor 83 está en circulación, calentando con un vapor 87 y para poder mantener y ajustar una temperatura de medio del medio de calor 83.

65 El medio de calor 83 se suministra al paso de circulación de medio de calor 110 desde un tanque de medio de calor

88. El medio de calor 83 se hace circular en el paso de circulación 110 por la bomba de circulación de medio de calor 109. Además, una cantidad de suministro del vapor 87 se ajusta mediante una válvula de ajuste  $V_1$  de acuerdo con la temperatura de gas del gas purificado  $G_6$  del equipo de desulfuración 107, el medio de calor 83 que se alimenta a la unidad de recalentamiento 108 se suministra a la unidad de recuperación de calor 104 mediante una

5 válvula de ajuste  $V_2$  de acuerdo con la temperatura de gas del gas de combustión  $G_3$  descargado desde la unidad de recuperación de calor 104, y por lo tanto, se ajusta una cantidad de suministro del medio de calor 83 a alimentar a la unidad de recalentamiento 108. Además, el gas purificado  $G_7$  descargado de la unidad de recalentamiento 108 se descarga por la chimenea 111 hacia el exterior.

10 En lo sucesivo en el presente documento, la estructura del intercambiador de calor de la unidad de recuperación de calor 104 y la unidad de recalentamiento 108 se describirán haciendo referencia a los dibujos. Las figuras 1-1 y 1-2 son una vista esquemática del intercambiador de calor, respectivamente.

15 Como se ilustra en las figuras 1-1 y 1-2, el intercambiador de calor incluye un conducto de alojamiento de haz de tubos de transferencia de calor 20 en el que una pluralidad de haces de tubos de transferencia de calor, es decir, un haz de tubos de transferencia de calor de alta temperatura 22A, un haz de tubos de transferencia de calor de temperatura media 22B y un haz de tubos de transferencia de calor de baja temperatura 22C están dispuestos desde un lado corriente arriba en una dirección del flujo de entrada del gas de combustión, siendo los haces de tubos de transferencia de calor una agregación que une entre sí los haces de tubos de transferencia de calor.

20 Además, la pluralidad de haces de tubos de transferencia de calor 22A ( $22A_1$  a  $22A_3$ ), 22B ( $22B_1$  a  $22B_3$ ), y 22C ( $22C_1$  a  $22C_3$ ) están dispuestos con un intervalo predeterminado para realizar la recuperación de calor o el intercambio de calor en una dirección de flujo de gas del gas de combustión. En la figura 1, se ilustran el gas de combustión G, una parte de entrada de conducto 20a y una parte expandida 20b. Además, un lado corriente arriba en una dirección de introducción de gas de combustión del haz de tubos de transferencia de calor es una parte

25 delantera 22a, y un lado corriente abajo en la dirección de introducción de gas de combustión es una parte trasera 22b.

30 En los dibujos, una dirección X es la dirección de flujo de gas de combustión, una dirección Y es una dirección de inserción del haz de tubos de transferencia de calor, y una dirección Z es una dirección de instalación apilada del haz de tubos de transferencia de calor.

35 Las figuras 2-1 y 2-2 son unas vistas en perspectiva que ilustran esquemáticamente un exterior del intercambiador de calor.

40 El intercambiador de calor incluye el conducto de alojamiento de haz de tubos de transferencia de calor (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como un "conducto de alojamiento de haz") 20 que aloja los haces de tubos de transferencia de calor 22, unas aberturas 26 que se proporcionan en una pared lateral del conducto de alojamiento de haz de tubos de transferencia de calor 20 para insertar y eliminar libremente los haces de tubos de transferencia de calor 22, y unos carriles inferiores 27 que se proporcionan en una dirección perpendicular a la dirección de flujo de entrada del gas de combustión G dentro del conducto de alojamiento de haz para mover libremente los haces de tubos de transferencia de calor.

45 Además, un número de referencia 25 indica un pasamanos proporcionado en una etapa de armazón a través del que las personas van y vienen. En general, el pasamanos 25 se coloca verticalmente para que las personas no se caigan, pero se configura de tal manera que los haces puedan pasar a su través, como se ilustra en la figura 2-1, ya que el pasamanos 25 está provisto de una bisagra que puede moverse con el fin de reclinarsse en una posición horizontal en el momento de sacar y meter los haces de tubos de transferencia de calor 22.

50 Además, el piso 25a del pasamanos está configurado con el fin de colocar temporalmente los haces de tubos de transferencia de calor 22 cuando el pasamanos 25 está reclinado.

55 En los dibujos, la dirección X es la dirección de flujo de gas de combustión, la dirección Y es la dirección de inserción del haz de tubos de transferencia de calor, y la dirección Z es la dirección de instalación apilada del haz de tubos de transferencia de calor.

En el caso de especificar el número de localizaciones de fugas en una prueba de fuga durante una operación, el haz de tubos de transferencia de calor 22 se establece para sacarse de las siguientes maneras.

- 60 1) En el caso de sacar un haz de tubos de transferencia de calor específico (por ejemplo, el haz de tubos de transferencia de calor  $22C_3$ ), en primer lugar, la abertura 26 se abre y la barandilla 25 se reclina.
- 2) A continuación, el haz de tubos de transferencia de calor  $22C_3$ , que varía entre 20 y 30 toneladas por haz, se saca de la abertura 26 mientras que se soporta con una grúa 23.
- 65 3) Los haces de tubos de transferencia de calor se levantan y se colocan temporalmente en una posición predeterminada usando una grúa (no ilustrada) cuando todos los haces de tubos de transferencia de calor salen por las aberturas 26.

Por lo tanto, se facilita una operación de sacar los haces de tubos de transferencia de calor de la disposición apilada de cada etapa.

5 Como resultado, es posible sacar de manera independiente solo el haz que requiere reparación y renovación de cada etapa del haz de etapa apilada sin sacar otro haz robusto.

10 En este momento, ya que el carril inferior de haz 27 está instalado en una posición correspondiente a una parte inferior de cada haz en una dirección longitudinal en el interior del conducto desde un lado de la pared lateral para sacar y mover el haz hacia la abertura, el haz de tubos de transferencia de calor se extrae fácilmente en la dirección longitudinal hacia la abertura de la pared lateral en el carril inferior de haz 27.

El haz de tubos de transferencia de calor cargado en el carril inferior de haz 27 se saca en la dirección longitudinal mediante, por ejemplo, un bloque de cadena.

15 En el intercambiador de calor de acuerdo con la figura 2-1 y la figura 2- 2, ya que puede sacarse solamente el haz de tubos de transferencia de calor especificado, es posible acortar un período de mantenimiento, lo que resulta en minimizar el período de inspección regular.

20 En otras palabras, en la técnica relacionada, con el fin de sacar un haz inferior, se realiza un trabajo inútil de sacar incluso el haz robusto cuya inspección es innecesaria, por ejemplo, los haces de módulos que van desde, por ejemplo, 20 a 30 toneladas por haz se levantan uno por uno por turnos desde un haz de etapa superior por la grúa desde la abertura instalada en la parte superior del conducto de alojamiento de haz para almacenar el haz del intercambiador de calor, mientras que la presente invención puede acortar el tiempo en aproximadamente el 40 % con respecto al trabajo de reemplazo del haz que varía, en general, de 20 a 30 toneladas por unidad debido a que  
25 saca solo el haz de tubos de transferencia de calor especificado.

Además, ya que el haz que requiere una reparación se saca independientemente, una localización en la que se coloca temporalmente el haz robusto es innecesaria, y por lo tanto es posible recortar el coste por tal cantidad y reducir también el riesgo de daño durante la colocación temporal.

30 Además, en el caso de requerir un trabajo de comprobación del haz de tubos de transferencia de calor cuando se detiene una planta, ya que la inspección se realiza sacando solo el haz de destino en un lugar que tiene un buen entorno de trabajo, la construcción temporal de un andamio de cara completa en el conducto es innecesaria y, por lo tanto, es posible recortar el coste en dicha cantidad y acortar el período.

35 La figura 3 es una vista esquemática de un intercambiador de calor de acuerdo con una realización de la invención. Las figuras 4 y 5 son vistas esquemáticas que ilustran las partes principales de la figura 3. Los mismos números de referencia pueden indicarse para los mismos miembros que en el intercambiador de calor de acuerdo con la figura 2-1 y la figura 2-2 y su descripción no se presentará.

40 Como se ilustra en la figura 3, el intercambiador de calor de acuerdo con esta realización incluye una parte de soporte temporal 30 que se proporciona de manera desmontable en una estructura (armazón) 21 en el exterior del conducto de alojamiento de haz 20, un carril móvil 31 que está soportado por la parte de soporte temporal 30 para mover el haz de tubos de transferencia de calor 22, un aparato de accionamiento 32 que saca el haz de tubos de transferencia de calor 22 del carril móvil 31, y un cable 33.

En la presente realización, se proporciona un carril trasero 28 en una parte que entra en contacto con el carril inferior 27 del haz de tubos de transferencia de calor 22.

50 En la superficie del carril inferior 27 y del carril trasero 28, se proporcionan unas placas delgadas 35A y 35B fabricadas de materiales que tienen un bajo coeficiente de fricción, y el haz de tubos de transferencia de calor 22 se saca fácilmente hacia fuera mientras desliza por las placas delgadas 35A y 35B.

55 Por consiguiente, la extracción se ve facilitada por el carril móvil 31 dispuesto en el exterior del conducto de alojamiento de haz 20 y el aparato de accionamiento 32, tal como un mecanismo auxiliar de cabrestante, es capaz de tirar transversalmente del haz de tubos de transferencia de calor 22.

60 Con el fin de no descarrilar durante la extracción se proporciona además un miembro de guía 31a en el carril móvil 31.

Además, se proporciona una parte de cerramiento 36 en una cara lateral del carril inferior 27, que se proporciona en la estructura 21 en el interior del conducto de alojamiento de haz 20, para evitar la mezcla de cenizas.

65 Se requieren al menos dos grúas para el intercambiador de calor de la figura 2-1 y la figura 2-2, pero la configuración de la presente realización requiere una grúa. Por consiguiente, es posible reducir un espacio de mantenimiento en tal cantidad.

Además, al seleccionar combinaciones de materiales que tienen un coeficiente de fricción bajo para las placas delgadas 35A y 35B, se facilitan la extracción y el empuje.

5 En este caso, los ejemplos de las combinaciones de los materiales que tienen un coeficiente de fricción bajo pueden incluir Cr (revestimiento de cromo) - Cu (aleación de cobre) y SUS (material de bastidor de haz) - Cu (aleación de cobre).

10 Además, los ejemplos de materiales preferibles con respecto a desgaste - convulsión por deslizamiento puede incluir una combinación de acero (SUS) - revestimiento de cromo duro, pero no se limitan a los mismos.

Además, los ejemplos de una combinación de materiales que tienen resistencia a la corrosión puede incluir una combinación de acero recocido - material SUS, pero no se limitan a los mismos.

15 Además, ya que hay una posibilidad de que el polvo de hollín de cenizas de carbón o unos componentes de fijación estén unidos al carril inferior de haz 27, puede instalarse una cubierta protectora para el carril inferior de haz para exponer y mover el carril inferior de haz 27 retirando la cubierta después de detener la planta.

20 Esto puede evitar la inhibición de los trabajos de mantenimiento del haz debido a las cenizas o a las sustancias que se fijan en el carril por debajo del haz.

Además, el pasamanos 25 proporcionado en la etapa de armazón a través de la que las personas van y vienen, se coloca verticalmente, de tal manera que las personas no se caigan, pero está configurado de tal manera que los haces puedan pasar a su través, tal como se ilustra en la figura 2-1, ya que el pasamanos 25 está provisto de una bisagra que puede moverse con el fin de reclinarsse en la posición horizontal en el momento de sacar y meter el haz de tubos de transferencia de calor 22.

30 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente invención, ya que el período de construcción se acorta significativamente en las construcciones de reparación y renovación de un haz de intercambio de calor de gran tamaño después de una rápida detección de las localizaciones de fuga del medio de calentamiento o durante el período de inspección regular de la planta de energía, es posible lograr una mejora de la velocidad de operación y, por lo tanto, lograr un aumento de la producción energética anual de energía.

35 Además, ya que un conjunto de andamio masivo es innecesario, es posible lograr una reducción del período de inspección regular del haz, una mejora significativa de la capacidad de trabajo de mantenimiento, y una reducción del riesgo de seguridad.

**Lista de signos de referencia**

- 40 20: CONDUCTO DE ALOJAMIENTO DE HAZ DE TUBOS TRANSFERENCIA DE CALOR
- 21: ESTRUCTURA
- 22: HAZ DE TUBOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR
- 23: GRÚA
- 25: PASAMANOS
- 26: ABERTURA
- 45 27: CARRIL INFERIOR
- 28: CARRIL TRASERO
- 31: CARRIL MÓVIL
- 31a: MIEMBRO DE GUÍA
- 32: APARATO DE ACCIONAMIENTO
- 50 33: CABLE
- 35A, 35B: PLACA DELGADA
- 36: PARTE DE CERRAMIENTO

**REIVINDICACIONES**

1. Un intercambiador de calor, que comprende:

- 5 un conducto de alojamiento de haz de tubos de transferencia de calor (20) para alojar haces de tubos de transferencia de calor (22);  
unas aberturas (26) proporcionadas en una pared lateral del conducto de alojamiento de haz de tubos de transferencia de calor (20), para insertar y retirar libremente los haces de tubos de transferencia de calor (22);  
unos carriles inferiores de haz (27) proporcionados en una dirección perpendicular a la dirección de entrada de  
10 flujo de un gas de combustión y dentro del conducto de alojamiento de haz de tubos de transferencia de calor (20), para mover libremente los haces de tubos de transferencia de calor (22);  
unas partes de soporte temporales (30) proporcionadas en una estructura (21) en el exterior del conducto de alojamiento de haz de tubos de transferencia de calor (20);  
unos carriles móviles (31) soportados por las partes de soporte temporales (30), para mover los haces de tubos  
15 de transferencia de calor (22); y  
un aparato de accionamiento (32) para sacar los haces de tubos de transferencia de calor (22) de los carriles móviles (31), **caracterizado por que** las partes de cerramiento (36) están configuradas para evitar que una mezcla de cenizas se disponga en las caras laterales de los carriles inferiores de haz (27).
- 20 2. El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:  
unos carriles traseros (28) proporcionados en los lados traseros de los haces de tubos de transferencia de calor (22), entrando el lado trasero en contacto con el carril inferior de haz (27).



FIG.1-1

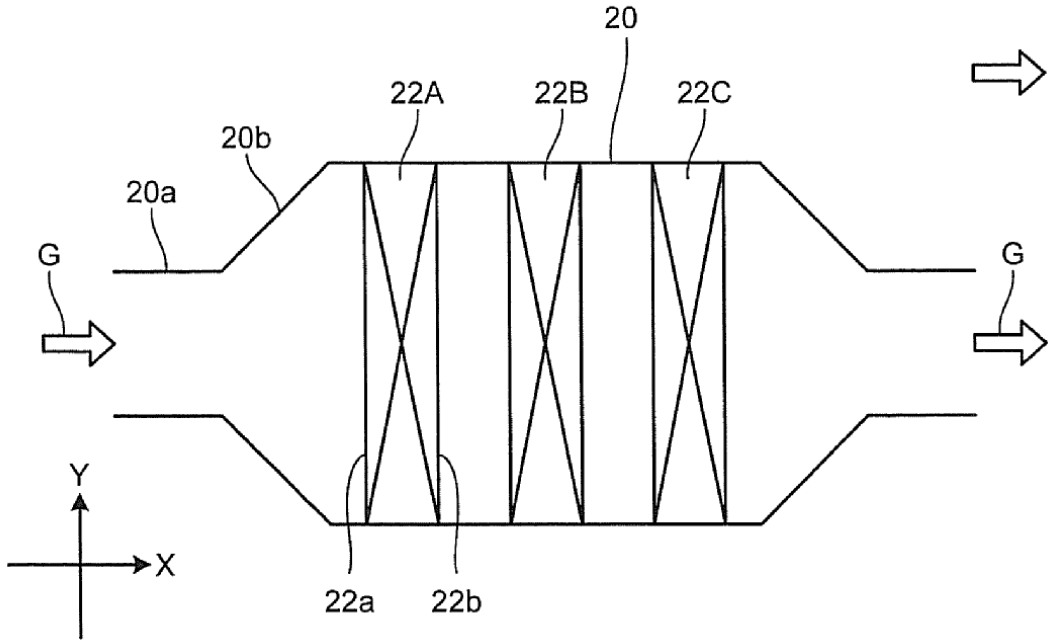


FIG.1-2

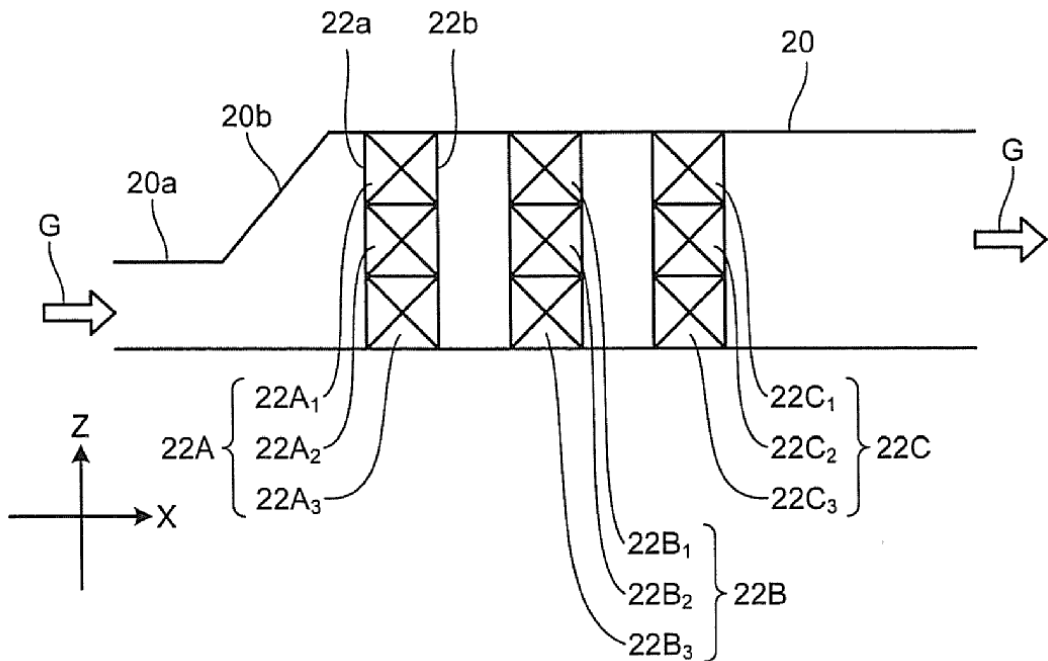


FIG.2-1

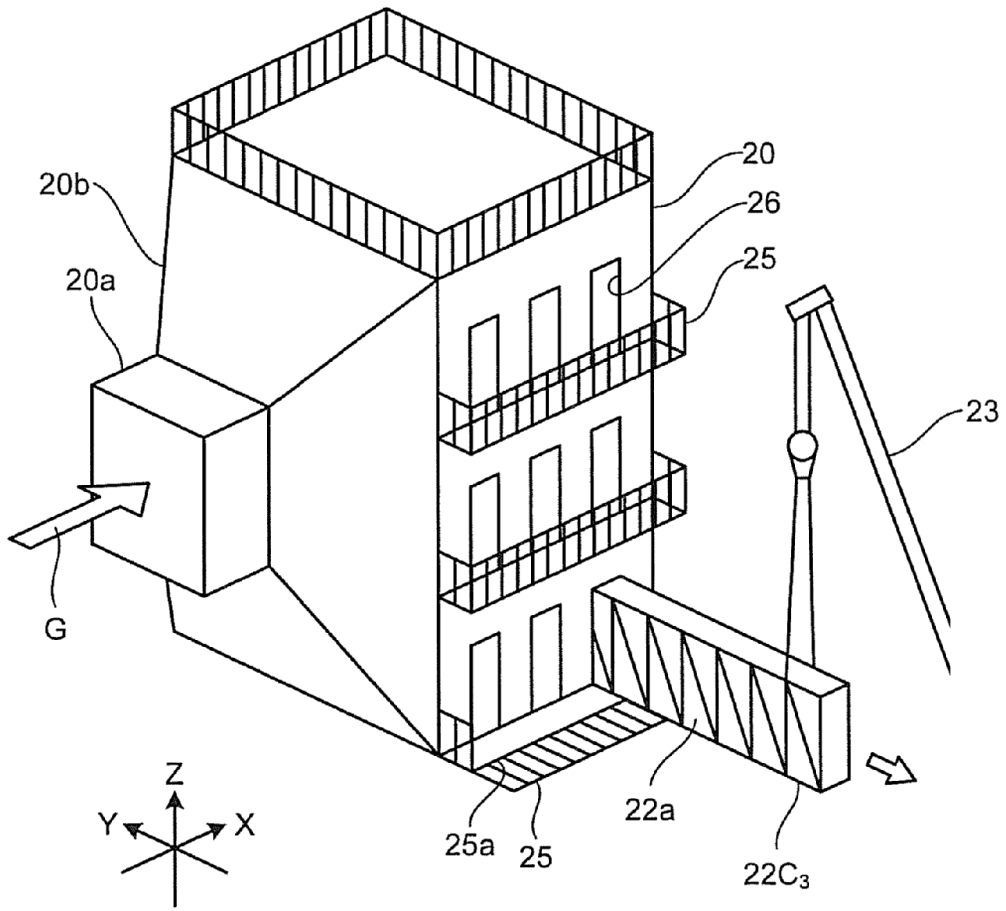


FIG.2-2

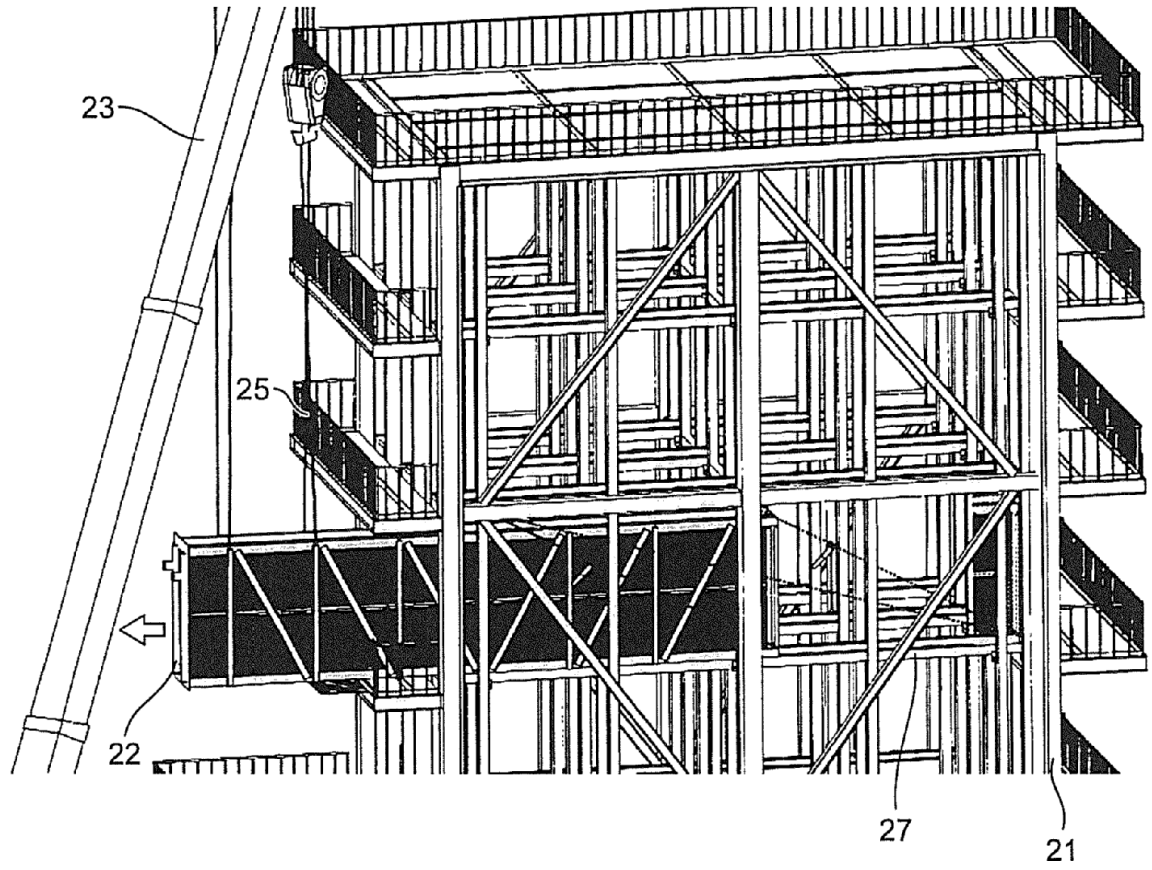


FIG.3

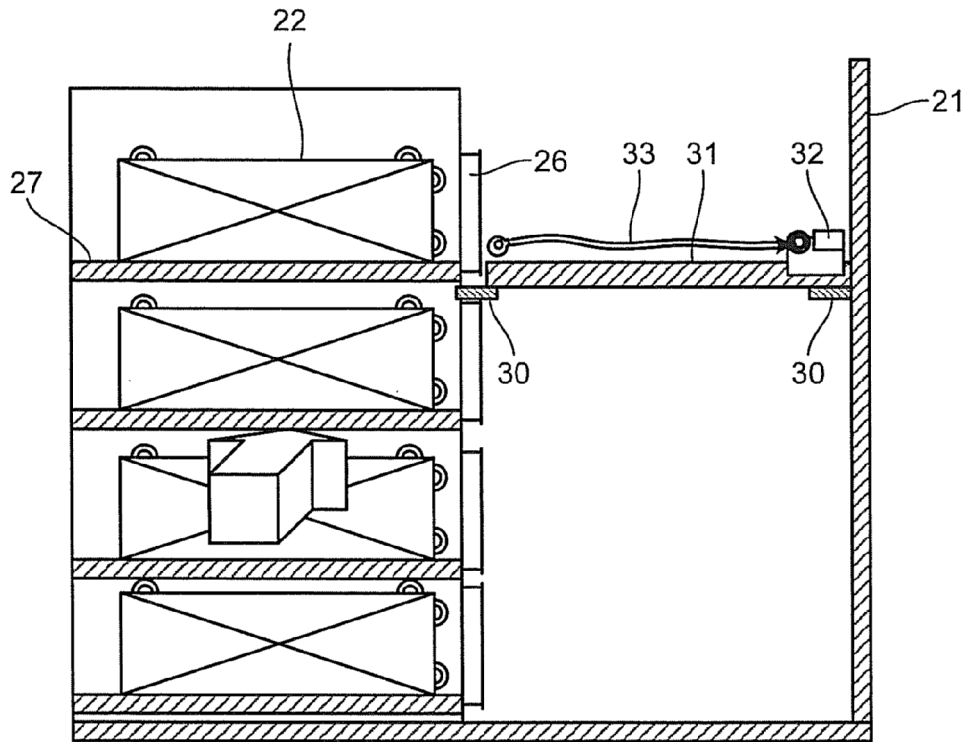


FIG.4

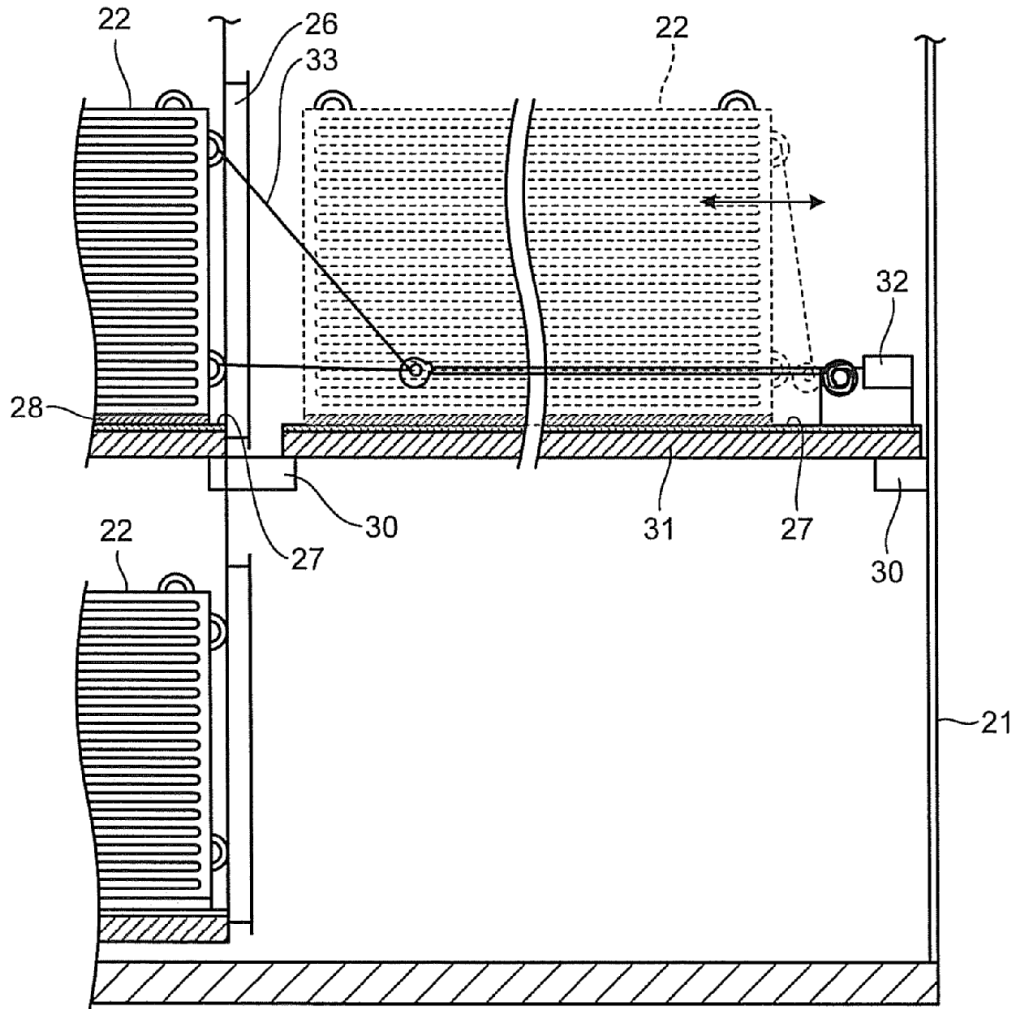


FIG.5

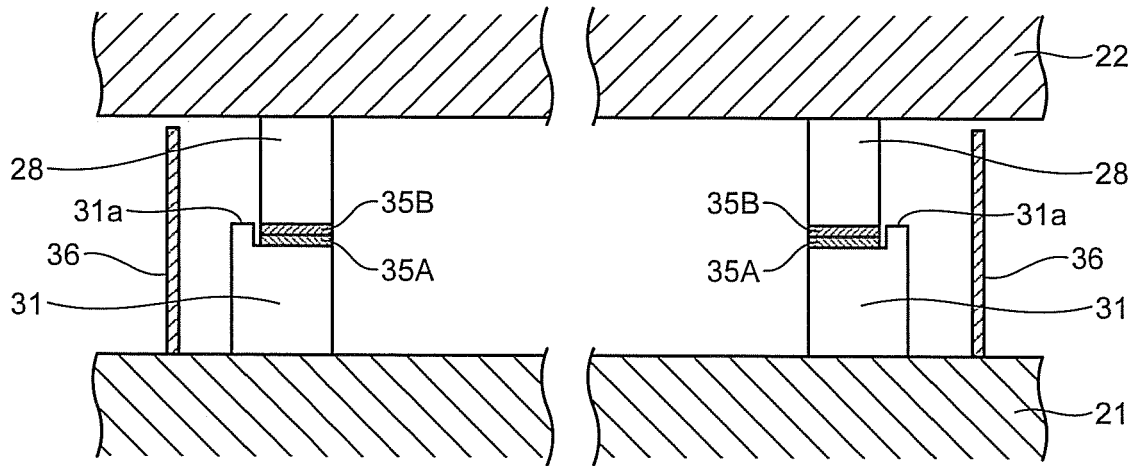


FIG.6

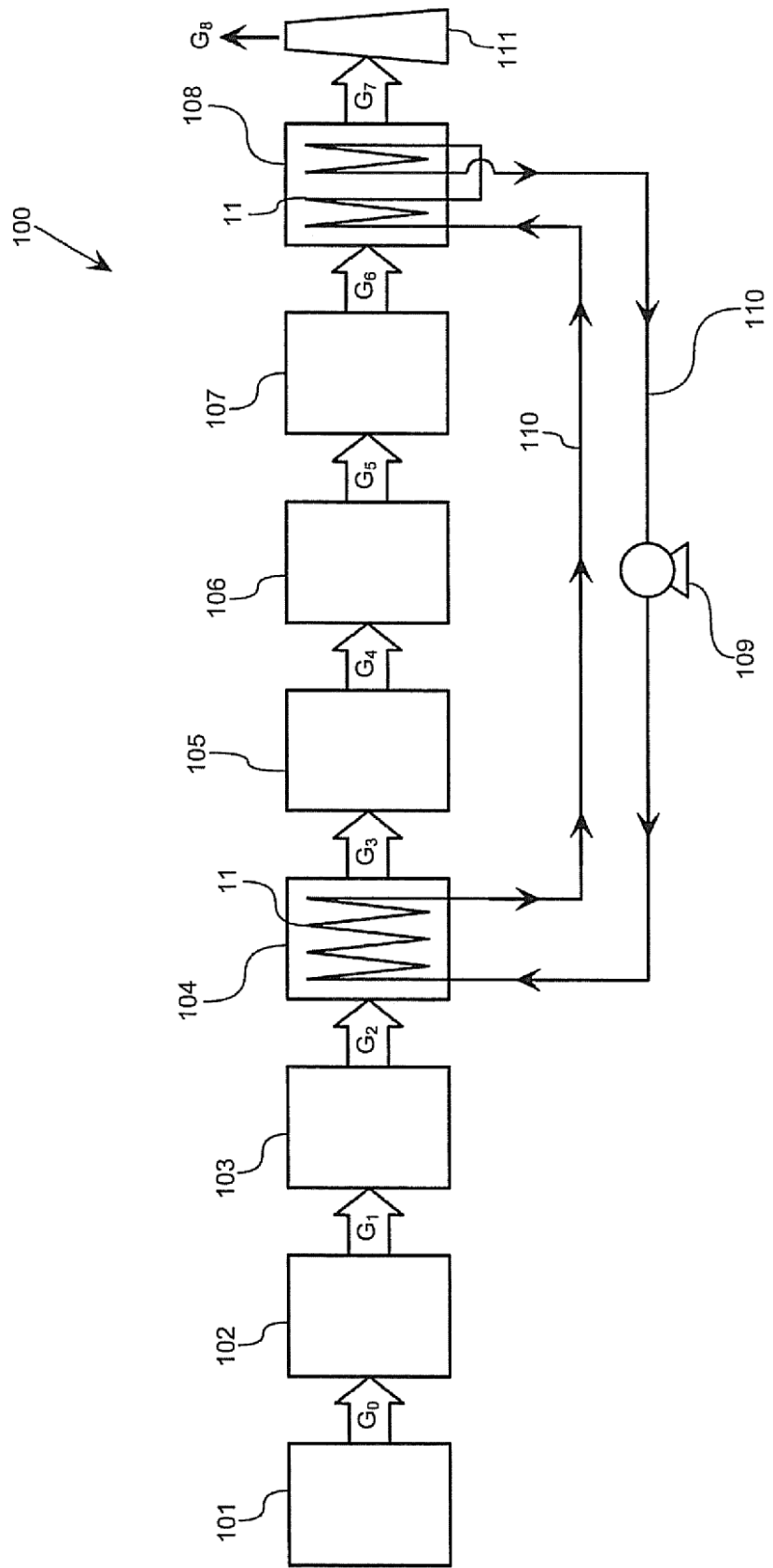


FIG.7

