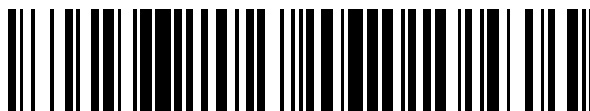


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 129**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/86** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2012 PCT/JP2012/058564**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13145256**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12872988 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2832422**

54 Título: **Método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.07.2018**

73 Titular/es:  
**MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.**  
**(100.0%)**  
**3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku**  
**Yokohama 220-8401, JP**

72 Inventor/es:  
**MIYANISHI, HIDEO y**  
**HASEGAWA, HIROYUKI**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 675 129 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).

**DESCRIPCION**

Método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor y a un método de instalación del dispositivo de desnitración.

**10 Técnica anterior**

Convencionalmente, se conoce un dispositivo de recuperación de calor que recupera calor desde gas de escape desde un motor de combustión, tal como una turbina de gas. Por ejemplo, PTL1 describe una caldera de recuperación de calor de escape que tiene un banco superior de tubos de transferencia de calor y un banco inferior de tubos de transferencia de calor para recuperar calor desde el gas de escape desde una turbina de gas. Un dispositivo pre-instalado entre el banco superior de tubos de transferencia de calor y un banco inferior de tubos de transferencia de calor permite a la caldera de recuperación de calor de escape descrita en PTL1 recuperar calor desde el gas que contiene óxidos de nitrógeno así como descomponer los óxidos de nitrógeno contenidos en el gas.

Aunque algunos de los dispositivos de recuperación de calor, como la caldera de recuperación de calor de escape descrita en PTL 1, están equipados con un dispositivo de desnitración pre-instalado, otros dispositivos de recuperación de calor no están equipados con el dispositivo de desnitración. Los dispositivos de recuperación de calor no equipados con el dispositivo de desnitración expulsan gas que contiene óxidos de nitrógeno directamente a la atmósfera, causando efectos nocivos sobre el medio ambiente atmosférico. Existe un deseo de añadir nuevamente un dispositivo de desnitración a un dispositivo de recuperación de calor no equipado con el dispositivo de desnitración, con el fin de prevenir tales efectos nocivos sobre el medio ambiente atmosférico.

**Lista de citas**

**30 Literatura de patentes**

{PTL 1} Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No-examinada N° Hei 10-267206

**35 {Sumario de la invención}**

**{Problema técnico}**

Sin embargo, recientemente, la adición nueva de un dispositivo de desnitración a un dispositivo de recuperación de calor no equipado con dispositivo de desnitración requiere una modificación importante del dispositivo de recuperación de calor, tal como el montaje de nuevo de todo el dispositivo de recuperación de calor después del desmontaje de todo el dispositivo de recuperación de calor.

A la vista de estas circunstancias, la presente invención tiene la intención de proporcionar un método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor que, incluso cuando un dispositivo de recuperación de calor que recupera calor desde gas que contiene óxidos de nitrógeno no está equipado con un dispositivo de desnitración para descomponer óxidos de nitrógeno, se puede instalar el dispositivo de desnitración en el dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una modificación importante.

Para resolver el problema anterior, la presente invención ha adoptado las siguientes soluciones. Un método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con la presente invención es un método de fabricación para fabricar el dispositivo de recuperación de calor, en el que está instalado un dispositivo de desnitración, que incluye una pluralidad de miembros catalizadores para descomponer óxidos de nitrógeno, en el que el dispositivo de recuperación de calor incluye: una parte de recuperación de calor para recuperar calor desde el gas; una parte de apertura/cierre que puede ser abierta y cerrada para desplazar los miembros catalizadores desde el exterior del dispositivo de recuperación de calor hacia el interior del dispositivo de recuperación de calor, donde está instalada la parte de recuperación de calor. El método de fabricación incluye: una primera etapa de transporte para transferir una pluralidad de miembros de soporte para soportar los miembros catalizadores a través de la primera parte de apertura/cierre hacia el interior; una primera etapa de instalación para instalar la pluralidad de miembros de soporte, que son transferidos al interior en la primera etapa de transporte, en posiciones en las que la parte de recuperación de calor no está instalada en el interior del dispositivo de recuperación de calor; una segunda etapa de transporte para transferir la pluralidad de miembros catalizadores a través de la primera parte de abertura/cierre hasta el interior; y una segunda etapa de instalación para instalar la pluralidad de miembros catalizadores, que son transferidos al interior en la segunda etapa de transporte, en posiciones sobre los miembros de soporte que están instalados en la primera etapa de instalación.

En el método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con la presente invención, la pluralidad de miembros de soporte para soportar la pluralidad de miembros de catalizados son transportados hasta el interior a través de la primera parte de apertura/cierre para transferencia al interior del dispositivo de recuperación de calor, y la pluralidad de miembros de soporte transportados hasta el interior son instalados en posiciones en las que la parte de recuperación de calor no está instalada dentro del dispositivo de recuperación de calor, y entonces la pluralidad de miembros catalizadores son transportados hasta el interior a través de la primera parte de apertura/cierre, y la pluralidad de miembros catalizadores transportados hasta el interior son instalados sobre la pluralidad de miembros de soporte. De esta manera, es posible, sin implicar una modificación importante del dispositivo de recuperación de calor, transportar la pluralidad de miembros catalizadores hasta el interior e instalarlos utilizando la primera parte de apertura/cierre del dispositivo de recuperación de calor. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor que puede instalar una pluralidad de miembros catalizadores en un dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una modificación importante.

En el método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de un primer aspecto de la presente invención, el dispositivo de recuperación e calor incluye, además, una segunda parte de apertura/cierre que se puede abrir y cerrar para transferencia desde el exterior del dispositivo de recuperación de calor hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor, estando prevista la segunda parte de apertura/cierre sobre el lado curso arriba de la primera parte de apertura/cierre en una dirección de la circulación del gas, y el método de fabricación incluye, además: una tercera etapa de transporte para transportar una pluralidad de miembros de soplado, que soplan un agente reductor para reducir el gas que pasa a través de la pluralidad de miembros catalizadores hasta el interior a través de la segunda parte de apertura/cierre; y una tercera etapa de instalación para instalar la pluralidad de miembros de soplado; y una tercera etapa de instalación para instalar la pluralidad de miembros de soplado, que son transportados al interior en la tercera etapa de transporte, en el lado curso arriba de la pluralidad de miembros catalizadores, que están instalados en la segunda etapa de instalación, en la dirección de la circulación del gas.

En el método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor del primer aspecto de la presente invención, la pluralidad de miembros de soplado que soplan el agente reductor para reducir el gas que pasa a través de la pluralidad de miembros catalizadores son transportados al interior a través de la segunda parte de apertura/cierre hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor, y la pluralidad de miembros de soplado transportados hasta el interior son instalados en el lado curso arriba de la pluralidad de miembros catalizadores en la dirección de circulación del gas. Por lo tanto, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor que puede instalar una pluralidad de miembros catalizadores y miembros de soplado para un agente reductor en un dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una modificación importante.

En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor del segundo aspecto de la presente invención, el miembro de soporte es un miembro, cuya superficie inferior y cuya superficie superior están paralelos entre sí en la sección transversal y que tiene una parte vertical que conecta la superficie inferior y la superficie superior; el miembro catalizador tiene una anchura predeterminada dentro de la dirección de la anchura; en la primera etapa de instalación, se instalan la pluralidad de miembros de soporte a intervalo, de tal manera que el intervalo entre las partes verticales de la pluralidad de miembros de soporte adyacentes entre sí en la dirección de la anchura en el cuerpo principal del dispositivo de recuperación de calor es igual a la anchura predeterminada del miembro catalizador, y en la segunda etapa de instalación, la pluralidad de miembros catalizadores son instalados de tal manera que uno de la pluralidad de miembros catalizadores puentea el intervalo entre dos de la pluralidad de miembros de soporte instalados adyacentes entre sí en el intervalo de la anchura predeterminada.

En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor del segundo aspecto de la presente invención, el miembro catalizador tiene una anchura predeterminada en la dirección de la anchura, y los miembros de soporte, cuya superficie inferior y cuya superficie superior están paralelas entre sí en la sección transversal y que tiene la parte vertical que conecta la superficie inferior y la superficie superior, están instalados a intervalos tales que el intervalo entre las partes vertical de la pluralidad de miembros de soporte adyacentes es igual a la anchura predeterminada, y entonces los miembros catalizadores son instalados de tal forma que uno de los miembros catalizadores puentea el intervalo entre dos de los miembros de soporte instalados adyacentes entre sí en el intervalo de la anchura predeterminada. De esta manera, los miembros de soporte están dispuestos de manera adecuada en los intervalos de la anchura predeterminada con el fin de soportar los miembros catalizadores que tienen la anchura predeterminada. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor que puede instalar de una manera adecuada los miembros de soporte para soportar los miembros catalizadores que tienen la anchura predeterminada.

En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor del tercer aspecto de la presente invención, la parte de recuperación de calor incluye: un primer tubo de transferencia de calor; un segundo tubo de transferencia de calor instalado en el lado curso arriba del segundo tubo de transferencia de calor en la dirección de la circulación del gas; y un tercer tubo de transferencia de calor instalado en el lado curso arriba del segundo tubo de transferencia de calor en la dirección de la circulación del gas. En el método de fabricación, la primera etapa de transporte es una

etapa de transporte de la pluralidad de miembros de soporte hasta el interior a través de la primera parte de apertura/cierre prevista en una primera posición, que está localizada entre el primer tubo de transferencia de calor y el segundo tubo de transferencia de calor en la dirección de la circulación del gas; la segunda etapa de transporte es una etapa de transporte de la pluralidad de miembros catalizadores hasta el interior a través de la primera parte de  
5 apertura/cierre prevista en la primera posición que está localizada entre el primer tubo de transferencia de calor y el segundo tubo de transferencia de calor en la dirección de la circulación del gas; y la tercera etapa de transporte es una etapa de transporte de la pluralidad de miembros de soplado hasta el interior a través de la segunda parte de apertura/cierre prevista en una segunda posición, que está localizada entre el segundo tubo de transferencia de calor y el tercer tubo de transferencia de calor en la dirección de la circulación del gas.

10 En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor del tercer aspecto de la presente invención, la pluralidad de miembros de soporte y la pluralidad de miembros catalizadores son transportados hasta el interior a través de la primera parte de apertura/cierre que está prevista en la primera posición, que está localizada entre el primer tubo de transferencia de calor y el segundo tubo de transferencia de calor instalado en el lado curso arriba del  
15 primer tubo de transferencia de calor en la dirección de la circulación del gas, y la pluralidad de miembros de soporte y la pluralidad de miembros catalizadores están instalados en la primera posición, y entonces la pluralidad de miembros de soplado son transportados hasta el interior a través de la segunda parte de apertura/cierre prevista en la segunda posición, que está localizada entre el segundo tubo de transferencia de calor y el tercer tubo de transferencia de calor instalado en el lado curso arriba del segundo tubo de transferencia de calor en la dirección de la circulación del gas, y la pluralidad de miembros de soplado están instalados en la segunda posición. De esta manera, es posible instalar la pluralidad de miembros catalizadores en una posición apropiada entre el primer tubo de transferencia de calor y el segundo tubo de transferencia de calor e instalar la pluralidad de miembros de soplado en una posición apropiada entre el segundo tubo de transferencia de calor y el tercer tubo de transferencia de calor. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor, que  
20 puede instalar una pluralidad de miembros catalizadores y una pluralidad de miembros de soplado para reducir un agente en un dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una modificación importante.

25 En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor del aspecto y del tercer aspecto de la presente invención, la pluralidad de miembros de soplado son miembros similares a tubos que constituyen un paso para circular el agente reductor, y la tercera etapa de instalación es una etapa de formación del paso conectando la pluralidad de miembros de soplado. De esta manera, la pluralidad de miembros de soplado, que son miembros de tubo, son transportados hasta el interior a través de la segunda parte de apertura/cierre, y estos miembros de soplado están conectados para formar el paso para circular el agente reductor. De esta manera, es posible formar un paso para circular un agente reductor en un dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una  
30 modificación importante.

35 En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de un cuarto aspecto de la presente invención, el método de fabricación instala la pluralidad de miembros catalizadores repitiendo alternativamente la primera etapa de transporte y la primera etapa de instalación realizadas en una pluralidad de miembros de soporte, y la segunda etapa de transporte y la segunda etapa de instalación realizadas en uno de la pluralidad de miembros catalizadores. De esta manera, se repiten alternativamente las etapas de transporte hasta el interior y de instalación de un miembro de soporte, y las etapas de transporte hasta el interior y de instalación de un miembro catalizador. De esta manera, comparado con el caso donde todos los miembros de soporte son transportados hasta el interior e instalados y a continuación todos los miembros catalizadores son transportados hasta el interior e instalados, la pluralidad de miembros de soporte que están ya instalados no interfieren con la instalación de nuevos miembros catalizadores, de manera que se facilita la instalación de la pluralidad de miembros catalizadores.

40 En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de un quinto aspecto de la presente invención, para permitir que el gas circule dentro del dispositivo de recuperación de calor desde el lado inferior hasta el lado superior, la primera etapa de instalación es una etapa de instalación de una pluralidad de miembros de soporte sobre un plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas, y la segunda etapa de instalación es una etapa de instalación de la pluralidad de miembros catalizadores en un plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas. De esta manera, la pluralidad de miembros catalizadores son instalados en un plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas. De este modo, es posible disponer la pluralidad de miembros catalizadores en  
45 posiciones adecuadas para descomponer el gas que contiene óxidos de nitrógeno.

50 En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de un sexto aspecto de la presente invención, el método de fabricación incluye, además: una etapa de transporte de una pluralidad de miembros de montaje para constituir una base de montaje, sobre la que se instalan la pluralidad de miembros de soporte instalados en la primera etapa de instalación, a través de la primera parte de apertura/cierre hasta el interior; y una etapa de instalación de la base de montaje utilizando la pluralidad de miembros de montaje que son transportados hasta el interior en la etapa anterior. De esta manera, la base de montaje sobre la que se montan la pluralidad de miembros de soporte se instala utilizando la primera parte de apertura/cierre para transporte hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de  
60

recuperación de calor que, incluso cuando el dispositivo de recuperación de calor no está equipado con un mecanismo para montar los miembros de soporte, puede instalar una pluralidad de miembros catalizadores en el dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una modificación importante.

5 En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de un séptimo aspecto de la presente invención, la base de montaje se constituye utilizando un miembro, cuya superficie inferior y cuya superficie superior están paralelas entre sí en la sección transversal y que tiene una parte vertical que conecta la superficie inferior y la superficie superior, como el miembro de montaje. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor que puede instalar una pluralidad de miembros catalizadores en un dispositivo de recuperación de calor utilizando un miembro, cuya superficie inferior y cuya superficie superior están paralelas entre sí en la sección transversal y que tiene una parte vertical que conecta la superficie inferior y la superficie superior.

15 En un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de un octavo aspecto de la presente invención, la primera parte de apertura/cierre es una parte de apertura/cierre que está pre-instalada en el dispositivo de recuperación de calor. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor que puede instalar una pluralidad de miembros catalizadores en un dispositivo de recuperación de calor, sin la necesidad de modificación de nueva instalación de una primera parte de apertura/cierre para el transporte de una pluralidad de miembros de soporte u una pluralidad de miembros catalizadores en el dispositivo de recuperación de calor.

20 Un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de un noveno aspecto de la presente invención incluye, además, una etapa de instalar la primera parte de apertura/cierre sobre una superficie de pared exterior del dispositivo de recuperación de calor. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor que puede instalar una pluralidad de miembros catalizadores en un dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una modificación importante.

25 Un método de instalación de un dispositivo de desnitración de acuerdo con la presente invención es un método de instalación para instalar un dispositivo de desnitración, que incluye una pluralidad de miembros catalizadores para descomponer óxidos de nitrógeno, en un dispositivo de recuperación de calor que recupera calor desde gas que contiene óxidos de nitrógeno, en el que el dispositivo de recuperación de calor incluye: una parte de recuperación de calor para recuperar calor desde el gas; y una primera parte de apertura/cierre que se puede abrir y cerrar para transportar los miembros catalizadores desde el exterior del dispositivo de recuperación de calor hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor donde está instalada la parte de recuperación de calor. El método de instalación incluye: una primera etapa de transporte para transportar una pluralidad de miembros de soporte para soportar los miembros catalizadores a través de la primera parte de apertura/cierre hasta el interior; una primera etapa de instalación para la instalación de la pluralidad de miembros de soporte, que son transportados hasta el interior en la primera etapa de transporte, en posiciones en las que la parte de recuperación de calor no está instalada en el interior del dispositivo de recuperación de calor; una segunda etapa de transporte para transportar la pluralidad de miembros catalizadores a través de la primera parte de apertura/cierre hasta el interior; y una segunda etapa de instalación para instalar la pluralidad de miembros catalizadores, que son transportados hasta el interior en la segunda etapa de transporte, en posiciones sobre los miembros de soporte que están instalados en la primera etapa de instalación.

30 Un dispositivo de recuperación de calor utilizado en la presente invención es un dispositivo de recuperación de calor que recupera calor desde un gas que contiene óxidos, en el que una pluralidad de miembros catalizadores para descomponer los óxidos de nitrógeno están instalados por uno cualquiera de los métodos de instalación del dispositivo de desnitración descritos anteriormente. De acuerdo con el método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de la presente invención es posible, sin la necesidad de una modificación importante, proporcionar un dispositivo de recuperación de calor, en el que está instalado el dispositivo de desnitración.

{Efectos ventajosos de la invención}

35 De acuerdo con el método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor de la presente invención, es posible, sin implicar una modificación importante de un dispositivo de recuperación de calor, transportar la pluralidad de miembros catalizadores hasta el interior e instalarlos utilizando la primera parte de apertura/cierre para transportarlos hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor. De esta manera, es posible proporcionar un método de fabricación del dispositivo de recuperación de calor, que puede instalar miembros de catalizadores en un dispositivo de recuperación de calor sin la necesidad de una modificación importante.

60 {Breve descripción de los dibujos}

{Fig. 1}

La figura 1 es una vista de la sección transversal de una caldera de recuperación de calor de escape de una primera

forma de realización (antes de la instalación de un sistema de catalizador).

{Fig. 2}

5 La figura 2 es una vista lateral de la sección transversal de la caldera de recuperación de calor de escape de la primera forma de realización (después de la instalación del sistema de catalizadores).

{Fig. 3}

10 La figura 3 es una vista que muestra un estado en el que una viga de soporte está siendo transportada hasta el interior a través de una primera puerta de apertura/cierre.

{Fig. 4}

La figura 4 es una vista que muestra un estado en el que un paquete de catalizador está siendo transportado hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre.

15 {Fig. 5}

La figura 5 es una vista en perspectiva de la sección transversal a lo largo de la línea A-A' de la figura 1, que muestra un estado en el que se instala una base de montaje, sobre la que se monta la viga de soporte.

{Fig. 6}

20 La figura 6 es una vista que muestra una etapa de transporte y un etapa de instalación de un miembro de soporte de la primera forma de realización.

{Fig. 7}

25 La figura 7 es una vista que muestra etapa de transporte y la etapa de instalación del miembro de soporte de la primera forma de realización.

{Fig. 8}

30 La figura 8 es una vista que muestra la etapa de transporte y la etapa de instalación del miembro de soporte de la primera forma de realización.

{Fig. 9}

La figura 9 es una vista que muestra una etapa de transporte y una etapa de instalación de un miembro catalizador de la primera forma de realización.

35 {Fig. 10}

La figura 10 es una vista que muestra la etapa de transporte y la etapa de instalación del miembro catalizador de la primera forma de realización.

{Fig. 11}

40 La figura 11 es una vista que muestra una etapa de transporte y una etapa de instalación de un miembro de soplado de la primera forma de realización.

{Fig. 12}

45 La figura 12 es una vista que muestra la etapa de transporte y la etapa de instalación del miembro de soplado de la primera forma de realización.

{Fig. 13}

50 La figura 13 es un diagrama de flujo que muestra un método de instalación del dispositivo de desnitración de la primera forma de realización.

{Fig. 14}

La figura 14 es una vista que muestra una etapa de transporte y una etapa de instalación de un miembro catalizador de otra forma de realización.

55 {Fig. 15}

La figura 15 es una vista que muestra la etapa de transporte y la etapa de instalación del miembro catalizador de la otra forma de realización.

{Fig. 16}

60 La figura 16 es una vista de la sección transversal a lo largo de la línea C-C' de la figura 1.

{Fig. 17}

La figura 17 es una vista en la dirección de la flecha D de la figura 16.

{Fig. 18}

La figura 18 es una vista que muestra un estado instalado de una viga de soporte de una segunda forma de realización.

5 {Fig. 19}

La figura 19 es una vista en perspectiva de la sección transversal a lo largo de la línea A-A' de la figura 1 que muestra un estado en el que está instalada una base de montaje de la segunda forma de realización.

{Fig. 20}

10 La figura 20 es una vista que muestra un estado instalado de un tubo de inyección de amoníaco de una tercera forma de realización.

{Fig. 21}

15 La figura 21 es una vista que muestra un estado instalado de una viga de soporte y un tubo de inyección de amoníaco de una cuarta forma de realización.

{Fig. 22}

20 La figura 22 es una vista en perspectiva de la sección transversal a lo largo de la línea A-A' de la figura 1 que muestra un estado en el que está instalada una base de montaje de una quinta forma de realización.

## Descripción de formas de realización

### Primera forma de realización

25 A continuación se describirá una caldera de recuperación de calor de escape (dispositivo de recuperación de calor) de una primera forma de realización utilizando la figura 1, la figura 2 y la figura 16. La figura 1 es una vista lateral de la sección transversal de la caldera de recuperación de calor de escape antes de que un sistema de catalizadores y un sistema de inyección de agente reductor están instalados por un método de instalación del dispositivo de desnitración de la primera forma de realización. La figura 2 es una vista lateral de la sección transversal de la caldera de recuperación de calor de escape después de que el sistema de catalizador y el sistema de inyección de agente reductor están instalados por el método de instalación del dispositivo de desnitración de la primera forma de realización. Los componentes con el mismo signo de referencia en la figura 1 y en la figura 2 tienen la misma configuración. Las flechas en la figura 1 y en la figura 2 indican la dirección de la circulación del gas de escape. La figura 16 es una vista de la sección transversal a lo largo de la línea C-C' de la figura 1.

35 Una caldera de recuperación de calor de escape 10 de la primera forma de realización es un dispositivo que aspira gas de escape a alta temperatura generado por combustión en una turbina de gas (no mostrada) a través de un conducto de entrada 4 y recupera calor desde el gas de escape antes de descargarlo a un conducto de salida 5. La caldera de recuperación de calor de escape 10 de la primera forma de realización es una caldera de recuperación de calor de escape vertical que descarga el gas de escape, que afluye desde el lado inferior (conducto interior 4) hasta el lado superior (conducto de salida 5).

45 El calor del gas de escape es recuperado en partes de recuperación de calor, que están constituidas de un primer tubo de transferencia de calor 1, un segundo tubo de transferencia de calor 2 y un tercer tubo de transferencia de calor 3, al ser transferido al agua que circula dentro de cada tubo de transferencia de calor. El agua que circula a través de las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor) absorbe calor y retorna a vapor. El vapor generado en las partes de recuperación de calor es suministrado entonces a una turbina de vapor (no mostrada) y utilizado como potencia para hacer girar la turbina de vapor que está conectada con un generador.

50 El primer tubo de transferencia de calor 1, el segundo tubo de transferencia de calor 2, y el tercer tubo de transferencia de calor 3 funcionan como las partes de recuperación de calor que recuperan calor desde el gas de escape. Estos tubos de transferencia de calor están dispuestos en el orden del tercer tubo de transferencia de calor 3, el segundo tubo de transferencia de calor 2, y el primer tubo de transferencia de calor 1, desde el lado curso arriba en la dirección de la circulación del gas de escape (dirección desde el lado inferior hasta el lado superior).  
55 Cada tubo de transferencia de calor está constituido como un banco de tubos pequeños que conectan una pluralidad de tubos pequeños, y el agua que afluye a través de la parte de entrada (no mostrada) de cada tubo de transferencia de calor pasa a través del banco de tubos pequeños y sale a través de una parte de salida (no mostrada) de cada tubo de transferencia de calor.

60 El primer tubo de transferencia de calor 1, el segundo tubo de transferencia de calor 2, y el tercer tubo de transferencia de calor 2 están conectados por partes en suspensión 11a a 11d y fijados en una posición fija dentro de la caldera de recuperación de calor de escape 10. Las partes en suspensión 11a a 11d están conectadas con vigas de soporte 6a a 6d, respectivamente. Las cargas del primer tubo de transferencia de calor 1, el segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3 actúan sobre las vigas de soporte 6a 6d a

través de las partes en suspensión 11a a 11d. Las cargas que actúan sobre las vigas de soporte 6a a 6d son transferidas, a través de un bastidor de acero de soporte 7a unido sobre las vigas de soporte 6a a 6d, a un bastidor de acero de soporte 7b y un bastidor de acero de soporte 7a que descansa sobre el suelo.

5 Como se muestra en la figura 16, que es una vista de la sección transversal a lo largo de la línea C-C' de la figura 1, la parte de suspensión 11a incluye una primera placa de soporte 101 del tubo de transferencia de calor que está fabricada de metal y soporta el primer tubo de transferencia de calor 1; una primera barra de soporte 100 del tubo de transferencia de calor que conecta la viga de soporte 6a y la primera placa de soporte 101 del tubo de transferencia de calor; una segunda placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor que está fabricada de metal y soporta  
10 el segundo tubo de transferencia de calor 2; y una segunda barra de soporte 104 del tubo de transferencia de calor que conecta la primera placa de soporte 101 del tubo de transferencia de calor y la segunda placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor. La parte de suspensión 11a incluye, además: una tercera placa de soporte 103 del tubo de transferencia de calor, que está fabricada de metal y soporta el tercer tubo de transferencia de calor 3; y una tercera barra de soporte 105 de transferencia de calor que conecta la segunda placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor y la tercera placa de soporte 103 del tubo de transferencia de calor. Una placa de soporte 106 es un miembro en forma de placa, que está fabricado de metal y unido a la viga de soporte 6a por soldadura.

En la figura 16, la primera placa de soporte 101 del tubo de transferencia de calor incluye una pluralidad de taladros pasantes para el paso del primer tubo de transferencia de calor 1 a través del mismo, y la parte superior de la primera placa de soporte 101 del tubo de transferencia de calor está conectada con la primera barra de soporte 100 del tubo de transferencia de calor, mientras que la parte inferior está conectada con la segunda barra de soporte 104 del tubo de transferencia de calor. La segunda placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor incluye una pluralidad de taladros pasantes para el paso del segundo tubo de transferencia de calor 2 a través de los mismos, y la parte superior de la segunda placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor está conectada con la  
20 segunda barra de soporte 104 del tubo de transferencia de calor, mientras que la parte inferior está conectada con la tercera barra de soporte 105 de transferencia de calor. La tercera placa de soporte 103 del tubo de transferencia de calor incluye una pluralidad de taladros pasantes para el paso del tercer tubo de transferencia de calor 3 a través de los mismos, y la parte superior de la tercera placa de soporte 103 del tubo de transferencia de calor está conectada con la tercera barra de soporte 105 de transferencia de calor.

A continuación se describirá la configuración de la segunda barra de soporte 104a del tubo de transferencia de calor utilizando la figura 17. La figura 17 es una vista en la dirección de la flecha F de la figura 16, excepto la porción alrededor de un pasador de soporte 110 (porción sombreada) que es una vista de la sección transversal en la dirección perpendicular a la dirección D. Como se muestra en la figura 17, la segunda barra de soporte 104a del tubo de transferencia de calor está constituida por dos barras de soporte dispuestas para intercalar la primera placa de soporte 101a del tubo de transferencia de calor y la segunda placa de soporte 102a del tubo de transferencia de calor.

Cada una de las dos barras de soporte está provista con un taladro pasante en la parte superior y un taladro pasante previsto para conexión con la segunda barra de soporte 104a del tubo de transferencia de calor está dispuesto en la parte inferior de la primera placa de soporte 101a del tubo de transferencia de calor. Los taladros pasantes de las dos barras de soporte y el taladro pasante previsto en la parte inferior de la primera placa de soporte 101a del tubo de transferencia de calor están dispuestos en alineación entre sí, y el pasador de soporte 110 está insertado a través de estos taladros pasantes.

Cada una de las dos barras de soporte está provista con un taladro pasante en la parte inferior, y un taladro pasante previsto para conexión con la segunda barra de soporte 104 del tubo de transferencia de calor está dispuesto en la parte superior de la segunda placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor. Un pasador de soporte 111 está insertado a través de los taladros pasantes de las dos barras de soporte y el taladro pasante previsto en la segunda placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor.

Aunque la configuración de la segunda barra de soporte 104 del tubo de transferencia de calor ha sido descrita anteriormente utilizando la figura 17, se omitirá la descripción de otras barras de soporte (104b a 104d, 105a a 105d) de transferencia de calor, ya que tienen la misma configuración que la segunda barra de soporte 104 del tubo de transferencia de calor.

Además, la primera barra de soporte 100 del tubo de transferencia de calor tiene también la misma configuración que la segunda barra de soporte 104 del tubo de transferencia de calor, aunque el taladro pasante previsto en la parte superior de la primera barra de soporte 100 del tubo de transferencia de calor está dispuesta en alineación con el taladro pasante previsto en la placa de soporte 106a soldada sobre la viga de soporte 6a, y la primera barra de soporte 100 del tubo de transferencia de calor está soportada por el pasador de soporte.

Aunque se ha descrito anteriormente la configuración de la parte de suspensión 11a, se omitirá la descripción de la parte de suspensión 11b, la parte de suspensión 11c, y la parte de suspensión 11d, ya que tienen la misma



configuración que la parte de suspensión 11a.

Aunque el bastidor de acero de soporte 7c está localizado en la posición del conducto de entrada 4 en la figura 1 y la figura 2, las porciones del conducto de entrada 4 y el bastidor de acero de soporte 7c no coinciden con la dirección de profundidad. Por lo tanto, el gas de escape que afluye a través del conducto de entrada 4 fluye hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 sin que sea bloqueado por el bastidor de acero de soporte 7c.

Sobre la pared exterior la caldera de recuperación de calor de escape 10 está instalada una primera puerta de apertura/cierre (primera parte de apertura/cierre) 8 para acceder a los miembros interiores que constituyen un sistema de catalizadores 12 de un dispositivo de desnitración que se describirá más adelante. Como se muestra en la figura 1, la primera puerta de apertura/cierre 6 es una puerta que está pre-instalada antes de que se instale el sistema de catalizadores 12 de esta forma de realización y se puede abrir y cerrar para permitir que los operarios entren en la caldera de recuperación de calor de escape 10 para realizar inspección y mantenimiento de los tubos de transferencia de calor, etc. dentro de la caldera de recuperación de calor de escape 10. Como se muestra en la figura 1 y en la figura 2, la primera puerta de apertura/cierre 8 está instalada en una posición en la que las partes de recuperación de calor (el primer tubo de transferencia de calor 1, el segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3) no están previstas en el interior. Más específicamente, la primera puerta de apertura/cierre 8 está instalada en una primera posición que está localizada entre el primer tubo de transferencia de calor 1 y el segundo tubo de transferencia de calor 2. La primera posición es un espacio que está previsto con antelación para permitir que los operarios realicen inspección y mantenimiento del primer tubo de transferencia de calor 1, el segundo tubo de transferencia de calor 2, etc. dentro de la caldera de recuperación de calor de escape 10.

Además, una segunda puerta de apertura/cierre (segunda puerta de apertura/cierre) 9 para acceder al interior de un sistema de inyección de agente reductor 13 del dispositivo de desnitración que se describirá más adelante está instalada en la pared exterior de la caldera de recuperación de calor de escape 10. Como se muestra en la figura 1, la segunda puerta de apertura/cierre 9 es una puerta que está preinstalada antes de que se instale el sistema de inyección de agente reductor 13 de esta forma de realización, para permitir que los operarios entren en la caldera de recuperación de calor de escape 10 para realizar inspección y mantenimiento de cada tubo de transferencia de calor en la caldera de recuperación de calor de escape 10. Como se muestra en la figura 1 y en la figura 2, la segunda puerta de apertura/cierre 9 está instalada en una posición en la que las partes de recuperación de calor (el primer tubo de transferencia de calor 1, el segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3) no están previstos en el interior. Más específicamente, la segunda puerta de apertura/cierre está instalada en una segunda posición, que está localizada entre el segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3. Más específicamente, la puerta de apertura/cierre 9 está instalada en una segunda posición, que está localizada entre el segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3. La segunda posición es un espacio que está previsto con antelación para permitir a los operarios realizar mantenimiento del interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10. La segunda posición es un espacio que está previsto con antelación para permitir a los operarios realizar inspección y mantenimiento del segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3 dentro de la caldera de recuperación de calor de escape 10.

Por lo tanto, la caldera de recuperación de calor de escape 10 mostrada en la figura 12 no está provista con un dispositivo de desnitración para descomponer óxidos de nitrógeno (monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, etc. contenidos en el gas de escape. De acuerdo con ello, la caldera de recuperación de calor de escape 10 mostrada en la figura 1 descarga el gas de escape, que afluye a través del conducto de entrada 4, directamente a través del conducto de salida 5 sin descomponer los óxidos de nitrógeno contenidos en el gas de escape.

Por otra parte, la caldera de recuperación de calor de escape 10 mostrada en la figura 1 tiene un espacio entre el primer tubo de transferencia de calor 1 y el segundo tubo de transferencia de calor 2, e incluye la primera puerta de apertura/cierre a través de la cual se pueden transportar miembros catalizadores (paquetes de catalizadores 30 que se describirán más adelante) desde el exterior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 hasta el espacio. La primera puerta de apertura/cierre 8 es una puerta que se puede abrir y cerrar para transporte desde el exterior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, donde están instaladas las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor).

Además, la caldera de recuperación de calor de escape 10 mostrada en la figura 1 tiene un espacio entre el segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3, e incluye la segunda puerta de apertura/cierre a través de la cual se pueden transportar miembros de soplado (tubos de inyección de amoníaco 40 que se describirán más adelante) desde el exterior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 hasta el interior del espacio. La segunda puerta de apertura/cierre 9 es una puerta que se puede abrir y cerrar para transporte desde el exterior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, donde están instaladas las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor). La segunda puerta de apertura/cierre 9 está prevista sobre el lado curso arriba de la primera puerta de apertura/cierre 8 en la dirección de la circulación del gas de escape (en el lado inferior en la

dirección vertical).

En esta forma de realización, como se muestra en la figura 2, la pluralidad de miembros catalizadores son transportados a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, y el sistema de catalizadores 12 constituido de la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 está instalado en el espacio entre el primer tubo de transferencia de calor 1 y el segundo tubo de transferencia de calor 2. Además, la pluralidad de miembros de soplado (tubos de inyección de amoníaco 40 que se describirán más adelante) para soplar el agente reductor al interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 son transportados a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, y el sistema de inyección de agente reductor 13 constituido de la pluralidad de miembros de soplado está instalado en el espacio entre el segundo tubo de transferencia de calor 2 y el tercer tubo de transferencia de calor 3.

El sistema de catalizadores 12 y el sistema de inyección de agente reductor 13 funcionan como el dispositivo de desnitación que descompone los óxidos de nitrógeno contenidos en el gas de escape en agua y nitrógeno. En esta forma de realización, se utiliza el método de reducción catalítica selectiva (SDC), que descompone óxidos de nitrógeno utilizando amoníaco, como el dispositivo de desnitación.

A continuación se describirá el paquete de catalizadores 30 y la viga de soporte 20 que constituyen el sistema de catalizadores 12 de esta forma de realización utilizando la figura 3 y la figura 4. La figura 3 es una vista que muestra un estado, en el que la viga de soporte 20 está siendo transportada hasta el interior a través de la puerta de apertura/cierre 8. La figura 4 es una vista que muestra un estado, en el que el paquete de catalizadores 30 está siendo transportado hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8. En los estados mostrados en la figura 3 y en la figura 4, una puerta (no mostrada) de la primera puerta de apertura/cierre 8 está abierta.

En la figura 3, la viga de soporte 20 es un miembro para soportar el paquete de catalizadores 20 dentro de la caldera de recuperación de calor de escape 10. La viga de transporte 20 tiene una placa inferior (superficie inferior) 14 y una placa superior (superficie superior) 15, estando la placa inferior 14 y la placa superior 15 paralelas entre sí en la sección transversal, e incluye una placa vertical (parte vertical) 16 que conecta la placa inferior 14 y la placa superior 15. Por ejemplo, se utiliza enviga en H. La anchura W2 de la viga de soporte 20 es más estrecha que la anchura W1 de la primera puerta de apertura/cierre 8 y la altura H2 de la viga de soporte 20 es menor que la altura H1 de la primera puerta de apertura/cierre 8. Por lo tanto, la viga de soporte 20 tiene un tamaño tal que se puede transportar a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, donde están instaladas las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor). Utilizando tal viga de soporte 20 pequeña, resulta posible transportar e instalar la viga de soporte 20 en el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 sin la necesidad de una modificación importante.

En la figura 4, el paquete de catalizadores 30 es un miembro catalizador que está relleno con un catalizador para descomponer los óxidos de nitrógeno (monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, etc.) contenidos en el gas de escape en agua y nitrógeno provocando que el gas de escape reaccione con el agente reductor, tal como amoníaco. El paquete de catalizadores 30 está constituido de un catalizador similar a un retículo o a una placa, de manera que el gas de escape puede circular a través del interior del paquete de catalizadores 30. El catalizador está compuesto principalmente de  $TiO_2$ , con la adición de vanadio y wolframio, etc., que son componentes activos.

Es preferible que la reacción del paquete de catalizadores 30 que descompone el gas de escape en nitrógeno y agua sea favorecida a una temperatura alrededor de 350 grados. En el rango de temperatura por debajo de 350 grados, el sulfato de hidrógeno de amonio ( $NH_4HSO_4$ ) producido a través de la reacción de tritóxido de azufre ( $SO_3$ ) contenido en el gas de escape y amoníaco ( $NH_3$ ) puede cubrir la superficie del catalizador. En el rango de temperatura por encima de 350 grados, por otra parte, se oxida ( $NH_3$ ), la cantidad de amoníaco ( $NH_3$ ) se reduce y se deteriora la actuación de desnitación. Por lo tanto, la posición para instalar el paquete de catalizadores 30 es con preferencia una posición, en la que la temperatura del gas de escape es alrededor de 350 grados.

Como se muestra en la figura 4, la anchura W3 del paquete de catalizadores 30 es menos que la anchura W1 de la primera puerta de apertura/cierre 8, y la altura H3 del paquete de catalizadores 30 es menor que la altura H1 de la primera puerta de apertura/cierre 8. Por lo tanto, el paquete de catalizadores 20 tiene un tamaño tal que se puede transportar a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, donde están instaladas las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor).

El paquete de catalizadores 30 está constituido de un miembro similar a una placa dividido como un retículo, y el intervalo de los retículos es con preferencia de 2 mm o más y 10 mm o menos. El límite inferior se ajusta a 2 mm, debido a que si el intervalo es más estrecho, ocurre una pérdida grande de presión, mientras el gas amoníaco está pasando a través del mismo. El límite superior se ajusta a 10 mm, debido a que si el intervalo es más ancho que 10 mm, la instalación del paquete de catalizadores dentro del espacio limitado entre el primer tubo de transferencia de calor 1 y el segundo tubo de transferencia de calor 2 resulta difícil debido al volumen grande del paquete de

catalizadores. La superficie exterior del paquete de catalizadores 30 está cubierta con un bastidor de metal; el espesor del bastidor es con preferencia 1 mm o mayor y 5 mm o menor. Un espesor del bastidor inferior a 1 mm haría difícil de producción, mientras que un espesor de bastidor de más de más de 5 mm provocaría un incremento en el volumen del paquete de catalizadores 30, que provocaría un incremento en el volumen del paquete de catalizadores 30 y haría difícil instalarlo en el interior del espacio limitado. La utilización del paquete de catalizadores 30 como se ha descrito anteriormente hace posible reducir el tamaño y el peso del paquete de catalizadores a transportar e instalar en el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, sin la necesidad de una modificación importante, así como mejorar la actuación de desnitración en el espacio limitado entre el primer tubo de transferencia de calor 1 y el segundo tubo de transferencia de calor 2.

A continuación se describirá un método de instalación del dispositivo de desnitración de esta forma de realización utilizando la figura 5 a la figura 13. La figura 5 es una vista que muestra una etapa de transporte de miembros de montaje y una etapa de instalación de una base de montaje. La figura 6 a la figura 8 son vistas que muestran una etapa de transporte y una etapa de instalación de los miembros de soporte. La figura 9 y la figura 10 son vistas que muestran una etapa de transporte y una etapa de instalación de los miembros catalizadores. La figura 11 y la figura 12 son vistas que muestran una etapa de transporte y una etapa de instalación de los miembros de soplado. La figura 13 es un diagrama de flujo que muestra las etapas del método de instalación del dispositivo de desnitración de la primera forma de realización.

La figura 5 es una vista en perspectiva de la sección transversal a lo largo de la línea A-A' de la figura 1 que muestra un estado en el que está instalada una base de montaje 50, sobre la que están montadas las vigas de soporte 20. En la figura 5, los signos de referencia 50a, 50b, 50c, y 50d designan los miembros de montaje que constituyen la base de montaje 40 y que están constituidos de miembros de barra metálica.

En el método de instalación del dispositivo de desnitración de la primera forma de realización, en primer lugar un operario transporta la pluralidad de miembros de montaje que incluyen los miembros de montaje 50a, 50b, 50c, y 50d hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8. La etapa corresponde a una etapa de transporte del miembro de montaje (S1301) en la figura 13.

A continuación, el operario une la pluralidad de miembros de montaje 50a a 50d, que son transportados hasta el interior en la etapa de transporte del miembro de montaje, por soldadura, etc., para disponer de esta manera la pluralidad de miembros de montaje 50a a 50d en una forma similar a un retículo y para constituir la base de montaje 50. Una placa de soporte 108 que se describirá más adelante está prevista en uno de los miembros de montaje 50a, 50b, 50c, y 50d. y una barra de soporte de catalizador 107 que se describirá más adelante y la placa de soporte 108 están conectadas dentro de la caldera de recuperación de calor de escape 10 y están soportadas por la primera placa de soporte 102 del tubo de transferencia de calor. La base de montaje 50 está instalada en un plano (sobre la sección transversal a lo largo de la línea A-A') perpendicularmente a la dirección de la circulación del gas de escape. Esta etapa corresponde a una etapa de instalación de la base de montaje (S1302) en la figura 13.

A continuación, el operario transporta la pluralidad de vigas de soporte 20 hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8, e instala la pluralidad de vigas de soporte 20, que son transportadas hasta el interior, sobre la base de montaje 50 que es una posición, en la que las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor) no están instalados dentro de la caldera de recuperación de calor de escape 10. Aquí, la primera etapa de transporte de la pluralidad de vigas de soporte (miembros de soporte) 20 hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 corresponde a una etapa de transporte de miembros de soporte (S1304) en la figura 13.

Como se muestra en la figura 6, la pluralidad de vigas de soporte 20, que son transportadas hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 (la porción indicada por la línea de puntos en la figura 6), están instaladas una por una desde el lado izquierdo hasta el lado derecho de la figura 6, por ejemplo, en el orden de una viga de soporte 20a, una viga de soporte 20b, y una viga de soporte 20c desde la posición más alejada de la primera puerta de apertura/cierre 8. Cuando se instala una viga de soporte 20j de la figura 6, se instala una viga de soporte 20k mostrada en la figura 7, y las vigas de soporte 20 se instalan una por una desde el lado izquierdo hacia el lado derecho de la figura 7. Por lo tanto, las vigas de soporte 20 se instalan en hileras desde la posición más alejada de la primera puerta de apertura/cierre 8 hasta el lado próximo, y la pluralidad de vigas de soporte 20 están instaladas sobre toda la superficie sobre toda la superficie de la base de montaje 50 como se muestra en la figura 8. Las vigas de soporte 20 adyacentes se unen entre sí por soldadura o con bulones, etc.

A continuación el operario transporta la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8, y la pluralidad de paquetes de catalizadores 30, que son transportados al interior, son instalados sobre las vigas de soporte 20. Aquí, la segunda etapa de transporte de la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 corresponde a una etapa de transporte de miembros catalizadores (S1305) en la figura 13, y la segunda etapa de instalación de la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 sobre las vigas de soporte 20 corresponde a la etapa de instalación del

miembro catalizador (S1306) en la figura 13.

Como se muestra en la figura 9, la pluralidad de paquetes de catalizadores 30, que son transportados al interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 (la porción indicada por la línea de puntos en la figura 9), están instalados uno por uno desde el lado izquierdo hasta el lado derecho en la dirección de la anchura de la caldera de recuperación de calor de escape 10 de la figura 9, por ejemplo en el orden de un paquete de catalizadores 30a, un paquete de catalizadores 30b, y un paquete de catalizadores 30c desde la posición más alejada de la primera puerta de apertura/cierre 8. Cuando la instalación de un paquete de catalizadores 30i de la figura 9 está completa, el siguiente paquete de catalizadores 30 s instalado en una posición delante del paquete de catalizadores 30a, y los paquetes de catalizadores 30 son instalados uno por uno desde el lado izquierdo hacia el lado derecho de la figura 9. Por lo tanto, los paquetes de catalizadores 30 son instalados en hileras desde la posición más alejada de la primera puerta de apertura/cierre 8 hasta el lado próximo, y la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 son instalados sobre la pluralidad de vigas de soporte 20 como se muestra en la figura 10.

Por lo tanto, la base de montaje 50 está instalada sobre la sección transversal a lo largo de la línea A-A' de la figura 1, y la pluralidad de vigas de soporte 20 están instaladas sobre la base de montaje 50 y, además, la pluralidad de paquetes de catalizador 30 están instalados sobre la pluralidad de vigas de soporte 20, que completa la instalación del sistema de catalizadores 12. Como se ha descrito anteriormente, el paquete de catalizadores 30 es un miembro que tiene la anchura W4 en la dirección de la anchura. La pluralidad de vigas de soporte 20 están dispuestas a intervalos de tal manera que el intervalo entre las placas verticales 18 de las vigas de soporte 20, que están adyacentes entre sí en la dirección horizontal (dirección de la anchura en el cuerpo principal de la caldera de recuperación de calor de escape 10) en la figura 9, es igual a la anchura W3 del paquete de catalizadores 30. De esta manera, como se muestra en la figura 9, la pluralidad de vigas de soporte 20 adyacentes entre sí en la dirección horizontal están instaladas en el intervalo igual a la anchura W3. Además, un paquete de catalizadores 30 puentea el intervalo entre las placas verticales 16 de las vigas de soporte 20, de tal manera que el intervalo entre las placas verticales 16 de las vigas de soporte 20 adyacentes entre sí en la dirección horizontal de la figura 9 es igual a la anchura W3 del paquete de catalizadores 30.

A continuación, el operario transporta la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco de forma tubular (miembros de soplado) 40 hasta el interior a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9, y conecta la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40, que son transportados hasta el interior, por soldadura, etc., y forma un paso para el gas amoníaco que funciona como el agente reductor para circular a través del mismo. Aquí la tercera etapa de transporte de la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 hasta el interior a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9 corresponde a una etapa de transporte de miembros de soplado (D1307) en la figura 13, y la tercera etapa de instalación de la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 y que forma el paso para que el amoníaco circule a través del mismo corresponde a una etapa de instalación del miembro de soplado (S1308) en la figura 13.

Como se muestra en la figura 11, la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40, que se forman de un tamaño tal que se pueden transportar hasta el interior a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9 (la porción indicada por la línea de puntos en la figura 11), se instalan uno por uno desde el lado izquierdo hasta el lado derecho de la figura 11, por ejemplo, en el orden de un tubo de inyección de amoníaco 40a, un tubo de inyección de amoníaco 40b, un tubo de inyección de amoníaco 40c, desde la posición más alejada desde la segunda puerta de apertura/cierre 9. De esta manera, los tubos de inyección de amoníaco 40 son instalados en hileras desde la posición más alejada de la segunda puerta de apertura/cierre 9 hasta el lado próximo, y la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 con instalados sobre toda la superficie de un plano 60 como se muestra en la figura 12. De esta manera, la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 son instalados sobre la sección transversal a lo largo de la línea B-B' de la figura 1, que completa la instalación del sistema de inyección de agente reductor 13.

Aquí, el plano 60 corresponde a la sección transversal a lo largo de la línea B-B' de la figura 1, y la pluralidad de los tubos de inyección de amoníaco 40 se instalan sobre el plano (sobre la sección transversal a lo largo de la línea B-B') perpendicular a la dirección de la circulación del gas de escape.

Como se muestra en la figura 12, cuando la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 están conectados, se forma un paso de gas amoníaco (no mostrado) y un paso de flujo de salida de gas amoníaco (no mostrado). El tubo de inyección de amoníaco 40 está provisto con una pluralidad de taladros de flujo de salida, y a través de estos taladros de flujo de salida, el gas amoníaco que circula dentro del tubo de inyección de amoníaco 40 fluye hacia fuera. De esta manera, la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 funcionan como los miembros de soplado para insuflar el gas amoníaco para reducir el gas de escape que pasa a través de los paquetes de catalizadores 30.

Como se muestra en la figura 1, la posición de la sección transversal a lo largo de la línea B-B', donde los tubos de inyección de amoníaco 40 están instalados, está localizada en el lado surco arriba de la sección transversal A-A', donde los paquetes de catalizadores 30 están instalados, en la dirección de la circulación del gas de escape. Por lo

tanto, el gas de escape mezclado con el gas amoníaco que fluye hacia fuera a través de los taladros de flujo de salida de los tubos de inyección de amoníaco 40 fluye dentro de los paquetes de catalizadores 30. Esto provoca que los óxidos de nitrógeno contenidos en el gas de escape se reduzcan por el amoníaco que sirve como el agente reductor dentro de los paquetes de catalizadores 30, de manera que los óxidos de nitrógeno se descomponen en nitrógeno y agua.

La anchura del tubo de inyección de amoníaco 40 es más estrecha que la anchura de la segunda puerta de apertura/cierre 9, y la altura del tubo de inyección de amoníaco 40 es menor que la altura de la segunda puerta de apertura/cierre 9. De esta manera, el tubo de inyección de amoníaco 40 tiene un tamaño tal que puede ser transportado al interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9. De esta manera, es posible transportar la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40, que son miembros tubulares hasta el interior hasta la segunda puerta de apertura/cierre 9, y formar el paso para la circulación del gas amoníaco que sirve como el agente reductor conectando los tubos de inyección de amoníaco.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la primera forma de realización, cuando el operario realiza las etapas de S1301 a S1306 de la figura 13, la pluralidad de vigas de soporte 20 y la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 son transportados hasta el interior a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 y son instalados sobre la base de montaje 50. De esta manera, es posible, sin implicar una modificación importante de la caldera de recuperación de calor de escape 10 transportar e instalar la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 utilizando la primera puerta de apertura/cierre 8 para transportarlos hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10. Por lo tanto, es posible proporcionar un método de instalación de los paquetes de catalizador 30 que puede instalar los paquetes de catalizadores 30 en la caldera de recuperación de calor de escape 10 sin la necesidad de una modificación importante.

De acuerdo con la primera forma de realización, cuando el operario realiza la etapa S1307 de la figura 13, la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 para soplar el gas amoníaco para reducir el gas de escape que pasa a través de los paquetes de catalizadores son transportados hasta el interior a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9 para transportarlos hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10. Además, cuando el operario realiza la etapa S1308 de la figura 13, la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40, que son transportados hasta el interior en la etapa S1307, son instalados sobre el lado curso arriba de la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 en la dirección de la circulación del gas.

De esta manera, es posible, sin implicar una modificación importante de la caldera de recuperación de calor de escape 10, transportarlos hasta el interior e instalar la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 utilizando la segunda puerta de apertura/cierre 9 para transportarlos hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10. De esta manera, es posible proporcionar un método de instalación de los tubos de inyección de amoníaco 40 en la caldera de recuperación de calor de escape 10, sin la necesidad de una modificación importante.

De acuerdo con la primera forma de realización, la viga de soporte 20 es, por ejemplo, una viga en H, cuya placa inferior (superficie inferior) 14 y cuya placa superior (superficie superior) 15 están paralelas entre sí en la sección transversal y que incluye la placa vertical (parte vertical) 16 que conecta la placa inferior 14 y la placa superior 15, y el paquete de catalizadores 30 es un miembro que tiene la anchura W3 predeterminada. Además, en la etapa de instalación del miembro de soporte (S1304), los paquetes de catalizadores 30 están instalados de tal manera que un paquete de catalizadores 30 puentea el intervalo entre las dos vigas de soporte 20, que están dispuestas adyacentes entre sí en un intervalo tal que el intervalo entre las placas verticales 16 de la pluralidad de vigas de soporte 20 adyacentes entre sí en la dirección de la anchura de la caldera de recuperación de calor de escape 10 es igual a la anchura W3 del paquete de catalizadores 30.

De esta manera, las vigas de soporte 20 están dispuestas de manera adecuada en los intervalos iguales a la anchura W3 predeterminada para soportar los paquetes de catalizadores 30 que tienen la anchura W3 predeterminada. De esta manera, de acuerdo con la primera forma de realización, es posible proporcionar un método de instalación de los paquetes de catalizadores 30 que puede instalar de una manera adecuada las vigas de soporte 20 para soportar los paquetes de catalizadores 30 que tienen la anchura W3 predeterminada.

De acuerdo con la primera forma de realización, la pluralidad de vigas de soporte 20 y la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 son transportados e instalados a través de la primera puerta de apertura/cierre 8, y la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 son transportados e instalados a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9. De esta manera, es posible instalar la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 en posiciones apropiadas entre el primer tubo de transferencia de calor 1 y el segundo tubo de transferencia de calor 2, e instalar la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 en posiciones apropiadas entre el segundo tubo de transferencia de calor y el tercer tubo de transferencia de calor 3. De esta manera, es posible proporcionar un método de instalación de los paquetes de catalizadores 30 que puede instalar los paquetes de catalizadores 30 y los tubos de inyección de amoníaco 40 en la caldera de recuperación de calor de escape 10 sin la necesidad de una modificación importante.

De acuerdo con la primera forma de realización, la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40 son conectados para formar el paso para que el gas amoníaco circule a través de ellos. De esta manera, la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco 40, que son miembros de tubos, son transportados hasta el interior a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9 y estos tubos de inyección de amoníaco son conectados para formar el paso para la circulación del gas amoníaco. De esta manera, de acuerdo con la primera forma de realización, es posible formar el paso para la circulación del agente reductor hasta la caldera de recuperación de calor de escape 10 sin la necesidad de una modificación importante.

En la primera forma de realización, la etapa de instalación del miembro de soporte (S1304) es una etapa de instalación de la pluralidad de vigas de soporte 20 en un plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas de escape, y la etapa de instalación del miembro catalizador (S1306) es una etapa de instalación de la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 en el plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas de escape. De esta manera, la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 son instalados en el plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas de escape. De esta manera, es posible disponer de la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 en posiciones adecuadas para descomponer el gas de escape que contiene óxidos de nitrógeno.

De acuerdo con la primera forma de realización, la base de montaje 50, sobre la que se montan la pluralidad de vigas de soporte 20, está instalada utilizando la primera puerta de apertura/cierre 8 para transportarlos hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10. De esta manera, es posible proporcionar un método de instalación de los paquetes de condensadores 30 que, incluso cuando la caldera de recuperación de calor de escape 10 mostrada en la figura 1 no incluye un mecanismo para montar las vigas de soporte 20, puede instalar los paquetes de catalizadores 30 en la caldera de recuperación de calor de escape 10 sin la necesidad de una modificación importante.

De acuerdo con la primera forma de realización, la primera puerta de apertura/cierre 8 y la segunda puerta de apertura/cierre 9 están pre-instaladas en la caldera de recuperación de calor de escape 10, sin la necesidad de la modificación de la nueva instalación de la primera puerta de apertura/cierre 8 y la segunda puerta de apertura/cierre 9 en la caldera de recuperación de calor de escape 10 con el fin de transportar hasta el interior la pluralidad de vigas de soporte 20, los paquetes de catalizadores 30, y la pluralidad de tubos de inyección de amoníaco (miembros de sopladillo) 40.

### Segunda forma de realización

A continuación, se describirá una segunda forma de realización de la presente invención utilizando la figura 8 y la figura 19.

En la primera forma de realización, la base de montaje 50 está instalada uniendo los miembros de montaje, que están constituidos de miembros de barras de metal, entre sí, por soldadura. En la segunda forma de realización, por el contrario, una base de montaje 71 está instalada utilizando una viga de soporte 70, tal como una viga en H, cuya superficie inferior y cuya superficie superior están paralelas entre sí en la sección transversal.

La segunda forma de realización es una modificación de la primera forma de realización, ya que la segunda forma de realización es igual que la primera forma de realización, excepto las partes que se describirán en particular a continuación, omitiendo la descripción del resto de la segunda forma de realización.

Las figuras 18 es una vista que muestra un estado instalado de la viga de soporte 70 de la segunda forma de realización, y es una vista en perspectiva alrededor de la primera placa de soporte 101a del tubo de transferencia de calor, la segunda placa de soporte 102a del tubo de transferencia de calor, y la segunda barra de soporte 104a del tubo de transferencia de calor que soporta estas placas de soporte.

Una viga de soporte 70a y una viga de soporte 70b son miembros de montaje que constituyen la base de montaje 71. Una placa de soporte 108a está unida a la viga de soporte 70a por soldadura, y una placa de soporte 108b está unida a la viga de soporte 70b por soldadura.

La primera placa de soporte 101a del tubo de transferencia de calor y la viga de soporte 70a están conectadas a través de una pareja de barras de soporte 107a de catalizador que tienen un taladro pasante en la parte superior y en la parte inferior. La configuración de la barra de soporte del catalizador 107a es la misma que la configuración de la segunda barra de soporte 104a del tubo de transferencia de calor de la figura 17. El taladro pasante en la parte superior de la barra de soporte de catalizador 107a está dispuesto en alineación con el taladro pasante previsto en la parte inferior de la primera placa de soporte 101a del tubo de transferencia de calor, y el pasador de soporte está insertado a través de estos taladros pasantes. El taladro pasante en la parte inferior de la barra de soporte de catalizador 107 está dispuesto en alineación con el taladro pasante de la placa de soporte 108a soldada sobre la viga de soporte 70a, y el pasador de soporte está insertado a través de estos taladros pasantes.

La primera placa de soporte 101a del tubo de transferencia de calor y la viga de soporte 70b están conectadas a través de una pareja de barras de soporte de catalizador 107b que tienen un taladro pasante en la parte superior y en la parte inferior. La descripción de la configuración de la barra de soporte de catalizador 107b se omitirá, ya que es la misma que la configuración de la barra de soporte del catalizador 107a.

5 Como con la viga de soporte 20 de la figura 3, la viga de soporte 70 tiene un tamaño tal que se puede transportar a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, donde están instaladas las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor). La pluralidad de vigas de soporte 70 son transportadas hasta el interior una por una a través de la primera puerta de apertura/cierre 8 en la etapa S1301 de la figura 13, la etapa de transporte de miembros de montaje. La figura 19 es una vista que muestra un estado, en el que está instalada la base de montaje 71 de la segunda forma de realización, y la base de montaje 71 se forma instalando la pluralidad de vigas de soporte 70. Las vigas de soporte 70 adyacentes están unidas entre sí por soldadura o con bulones, etc.

### 15 Tercera forma de realización

A continuación se describirá una tercera forma de realización de la presente invención utilizando la figura 20.

20 En la primera forma de realización se ha descrito la instalación de los tubos de inyección de amoníaco 40 sobre el plano 60 como se muestra en la figura 12, mientras que se ha omitido la descripción del método específico para instalar los tubos de inyección de amoníaco 40 sobre el plano 60. Por el contrario, la tercera forma de realización muestra el método específico para instalar los tubos de inyección de amoníaco 40 sobre el plano 60.

25 La figura 20 es una vista que muestra un estado instalado de los tubos de inyección de amoníaco 40 de la tercera forma de realización y es una vista en perspectiva alrededor de la segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor, la tercera placa de soporte 103a de tubos de transferencia de calor y la tercera barra de soporte 105a de tubos de transferencia de calor que soporta estas placas de soporte.

30 Los tubos de inyección de amoníaco 40 están fijados a una distancia constante desde la segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor por la barra de soporte de miembros de soplado 109a.

35 La configuración de la barra de soporte de miembros de soplado 109a es la misma que la configuración de la segunda barra de soporte 104a de tubos de transferencia de calor de la figura 17. Un taladro pasante en la parte superior de la barra de soporte de miembros de soplado 109a está dispuesto en alineación con un taladro pasante previsto en la parte inferior de la segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor y el pasador de soporte está insertado a través de estos taladros pasantes. Un taladro pasante previsto en la parte inferior de la barra de soporte de miembros de soplado 109a está dispuesto en alineación con un taladro pasante de la placa de soporte 112a soldada sobre una placa de fijación 114a, y un pasador de soporte está insertado a través de estos taladros pasantes.

40 La placa de fijación 114a está provista con taladros pasantes en dos posiciones, una en cada extremo. Un bulón en U 113a está insertado a través de los taladros pasantes en las dos posiciones, y el bulón en U 113a y una tuerca están apretados con el tubo de inyección de amoníaco 40 insertado entre el bulón en U 113a y la placa de fijación 114a. De esta manera, el tubo de inyección de amoníaco 40 está intercalado y fijado entre la placa de fijación 114a y el bulón en U 113a.

45 Los tubos de inyección de amoníaco 40 están fijados a una distancia constante desde la segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor por una barra de soporte 109b de miembros de soplado. La descripción de la barra de soporte 109b de miembros de soplado y la otra configuración para la fijación del tubo de inyección de amoníaco se omitirá, ya que estas configuraciones son las mismas que las descritas más arriba.

### 50 Cuarta forma de realización

A continuación se describirá una cuarta forma de realización de la presente invención utilizando la figura 21.

55 En la tercera forma de realización, el tubo de inyección de amoníaco 40 está fijado entre la placa de fijación 114 y el bulón en U 113 como se muestra en la figura 20. En la cuarta forma de realización, por el contrario, una base de montaje está instalada utilizando una viga de soporte 120, tal como una viga en H, cuya superficie inferior y cuya superficie superior están paralelas entre sí en la sección transversal, y los tubos de inyección de amoníaco 40 están fijados sobre la base de montaje.

60 La figura 21 es una vista que muestra un estado instalado de la viga de soporte 120 y el tubo de inyección de amoníaco 40 de la cuarta forma de realización, y es una vista en perspectiva alrededor de la segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor, la tercera placa de soporte 103a de tubos de transferencia de calor

y la tercera barra de soporte 105a de tubos de transferencia de calor que soporta estas placas de soporte.

Una placa de soporte 121a está unida sobre la viga de soporte 120a por soldadura, y una placa de soporte 121b está unida sobre la viga de soporte 120b por soldadura.

5 La segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor y la viga de soporte 120a están conectadas a través de una pareja de barras de soporte 109a de miembros de soplado que tienen el taladro pasante en la parte superior y en la parte inferior. La configuración de la barra de soporte 109a de miembros de soplado es la misma que la configuración de la segunda barra de soporte 104a de tubos de transferencia de calor de la figura 17. El taladro pasante en la parte superior de la barra de soporte 109a de miembros de soplado está dispuesto en alineación con el taladro pasante previsto en la parte inferior de la segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor, y un pasador de soporte está insertado a través de estos taladros pasantes. El taladro pasante en la parte inferior de la barra de soporte 109a de miembros de soplado está dispuesto en alineación con el taladro pasante de la placa de soporte 121a soldada sobre la viga de soporte 120a, y un pasador de soporte está insertado a través de estos taladros pasantes.

20 La segunda placa de soporte 102a de tubos de transferencia de calor y la viga de soporte 120a están conectadas a través de la pareja de barras de soporte 109b de miembros de soplado que tienen el taladro pasante en la parte superior y en la parte inferior. Se omitirá la descripción de la configuración de la barra de soporte 109b de miembros de soplado, ya que es la misma que la configuración de la barra de soporte 109a de miembros de soplado.

25 La viga de soporte 120 tiene una forma tal que se puede transportar a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9 hasta el interior de la caldera de recuperación de calor de escape 10, donde están instaladas las partes de recuperación de calor (tubos de transferencia de calor). La pluralidad de vigas de soporte 120 son transportadas hasta el interior una por una a través de la segunda puerta de apertura/cierre 9 con antelación a la etapa S1307 de la figura 13, la etapa de transporte de los miembros de soplado. Las vigas de soporte 120 adyacentes están unidas entre sí por soldadura o con bulones, etc.

#### 30 **Quinta forma de realización**

La base de montaje 50 de la primera forma de realización tiene la configuración en la que el gas amoníaco afluye directamente desde el sistema de inyección de agente reductor 13 hasta otras partes de los paquetes de catalizador 30 que sus superficies sobre las vigas de soporte 20, sobre las que se montan los paquetes catalizadores 30. Por el contrario, en la quinta forma de realización, una placa de sellado 90 está instalada en una posición en la que las vigas de soporte 20 están adyacentes entre sí como se muestra en la figura 22.

40 La placa de sellado 90 es un miembro de placa de metal, y está unida por soldadura, etc., en una posición en la que las vigas de soporte 20 están adyacentes entre sí. Como se muestra en la figura 9 y en la figura 10, la posición en la que las vigas de soporte 20 están adyacentes entre sí corresponde a la posición, en la que los paquetes de catalizadores 30 están adyacentes entre sí. Disponiendo la placa de sellado 90 en esta posición se puede prevenir que el gas amoníaco que afluye desde el lado inferior se escape hasta el lado de curso abajo, sin pasar a través de los paquetes de catalizadores 30, a través de los intersticios entre los paquetes catalizadores 30 adyacentes entre sí.

45 Debido al peso ligero del paquete de catalizadores 20, el gas amoníaco que afluye desde el lado inferior puede desplazar el paquete catalizador 30 desde su posición de instalación, creando un intersticio entre los paquetes de catalizadores 30 adyacentes. La instalación de la placa de sellado 90 en una posición en la que los paquetes de catalizadores 30 están adyacentes entre sí puede prevenir que el gas amoníaco afluya hasta el lado curso abajo sin pasar a través de los paquetes de catalizadores 30.

50 En lugar de instalar la placa de sellado 90, los paquetes de catalizadores 30 adyacentes pueden unirse con un pasador, etc., de manera que no se crea ningún intersticio entre los paquetes de catalizadores 30 adyacentes. En el caso de que la superficie exterior del paquete de catalizadores 30 esté formada de un bastidor de metal, los paquetes de catalizadores 30 adyacentes se pueden unir por soldadura.

55 Alternativamente, además de instalar la placa de sellado 90, los paquetes de catalizadores 30 adyacentes se pueden unir entre sí con un pasador o por soldadura, etc.

#### 60 **Otras formas de realización**

En la primera forma de realización, toda la pluralidad de vigas de soporte 20 están instaladas sobre la base de montaje 50 como se muestra en la figura 8 y después se instala la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 sobre la pluralidad de vigas de soporte 20; la presente invención puede tener otro aspecto a este respecto. Por ejemplo, como se muestra en la figura 14 y en la figura 15, la instalación de la viga de soporte 20 y la instalación del paquete



de catalizador 30 se pueden repetir alternativamente de tal manera que se instala una viga de soporte 20 y entonces se instala un paquete de catalizador.

5 En este caso, la pluralidad de paquetes de catalizadores 30 se instalan repitiendo alternativamente la etapa de transporte del miembro de soporte (S1303) y la etapa de instalación del miembro de soporte (S1304) realizada sobre una viga de soporte 20, y la etapa de transporte del miembro catalizador (S1305) y la etapa de instalación del miembro catalizador (S1306) realizada sobre un paquete de catalizadores 30. De esta manera, la etapa de transporte e instalación de una viga de soporte 20 y la etapa de transporte e instalación de un paquete de catalizadores 30 se repiten alternativamente. De esta manera, comparado con el caso en el que todos las vigas de soporte 20 son transportadas e instaladas y entonces todos los paquetes de catalizadores 30 son transportados e instalados, las vigas de soporte que ya están instaladas no interfieren con la instalación de nuevos paquetes de catalizadores 30, de manera que se facilita la instalación de los paquetes de catalizadores.

15 En la primera forma de realización, la primera puerta de apertura/cierre 8 y la segunda puerta de apertura/cierre 9 están pre-instaladas en la pared exterior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 antes de la instalación de los miembros de catalizador; en la presente invención puede haber otro aspecto a este respecto. Por ejemplo, se puede instalar una puerta de apertura/cierre nueva, separada de la primera puerta de apertura/cierre 8 y de la segunda puerta de apertura/cierre 9 por trabajo de construcción en la pared exterior de la caldera de recuperación de calor de escape 10 antes de la instalación de los miembros de catalizador. De esta manera, es posible proporcionar un método de instalación del dispositivo de desnitración que puede transportar de una manera eficiente los miembros los miembros hasta el interior, y puede reducir las horas de trabajo requeridas para instalar los paquetes de catalizadores 30 y los tubos de inyección de amoníaco 40 en la caldea de recuperación de calor de escape 10.

25 En la primera forma de realización, los miembros de montaje 50a a 50d para la instalación de la base de montaje 50 son transportados e instalados a través de la primera puerta de apertura/cierre 8; la presente invención puede tener otro aspecto a este respecto. Por ejemplo, si la caldera de recuperación de calor de escape 10 antes de la instalación de los paquetes de catalizadores 30 como se muestra en la figura 1 tiene la base de montaje 50 pre-instalada, la etapa de transporte de miembros de montaje (S1301) y la etapa de instalación de miembros de montaje (S1302) de la figura 13 deberían omitirse y deberían realizarse las otras etapas. De esta manera, es posible proporcionar un método de instalación de los paquetes de catalizadores 30 que pueden instalar los paquetes de catalizadores 30 en la caldera de recuperación de calor de escape 10 sin que el operador realice las etapas de instalación de la base de montaje, sobre la que se montan las vigas de soporte 20.

35 En la primera forma de realización, se ha descrito el método de instalación que incluye la etapa de instalación de paquetes de catalizadores 30 en la caldera de recuperación de calor de escape 10 que no tiene paquetes de catalizadores 30 como se muestra en la figura 1; la presente invención puede tener otro aspecto a este respecto. Por ejemplo, la presente invención puede ser un método de fabricación de la caldera de recuperación de calor de escape 10 que incluye, además, una etapa de instalación de la caldera de recuperación de calor de escape 10, en la que no se instalan paquetes de catalizadores 30 como se muestra en la figura 1. En este caso, el método de fabricación de la caldera de recuperación de calor de escape 10 incluye: un etapa de instalación de la caldera de recuperación de calor de escape 10 mostrada en la figura 1; una etapa de instalación del sistema de catalizador 12 mostrado en la figura 2; y una etapa de instalación del sistema de inyección del agente reductor 13 mostrado en la figura 2. La etapa de instalación del sistema de catalizadores 12 y la etapa de instalación del sistema de inyección del agente reductor 13 deberían ser las mismas que las de la primera forma de realización. Por lo tanto, es posible, sin la necesidad de una modificación importante, fabricar un dispositivo de recuperación de calor, en el que se instalan miembros de catalizador.

50 **Lista de signos de referencia**

- 1 Primer tubo de transferencia de calor
- 2 Segundo tubo de transferencia de calor
- 3 Tercer tubo de transferencia de calor
- 55 4 Conducto de entrada
- 5 Conducto de salida
- 8 Primera puerta de apertura
- 9 Segunda puerta de apertura/cierre
- 10 Caldera de recuperación de calor de escape
- 60 12 Sistema de catalizador
- 13 Sistema de inyección de agente reductor
- 20, 70 Viga de soporte
- 30 Paquete de catalizador
- 40 Tubo de inyección de amoníaco

## ES 2 675 129 T3

	50, 71	Base de montaje
	90	Placa de sellado
	100	Barra de soporte del tubo de transferencia
	101	Primera placa de soporte del tubo de transferencia de calor
5	102	Segunda placa de soporte del tubo de transferencia de calor
	103	Tercera placa de soporte de tubo de transferencia de calor
	104, 105	Barra de soporte de tubo de transferencia de calor
	106	Placa de soporte
	107	Barra de soporte de catalizador
10	108	Placa de soporte
	109	Barra de soporte del miembro de soplado
	110, 111	Pasador de soporte
	112	Placa de soporte
	113	Bulón en U
15	114	Placa de fijación
	120	Viga de soporte
	121	Placa de soporte

## REIVINDICACIONES

1.- Un método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor para fabricar el dispositivo de recuperación de calor (10), en el que está instalado un dispositivo de desnitración, que incluye una pluralidad de miembros catalizadores (30) para descomponer óxidos de nitrógeno, y que recupera calor desde el gas que contiene óxidos de nitrógeno, en el que el dispositivo de recuperación de calor (10), que no está equipado con el dispositivo de desnitración incluye:

una parte de recuperación de calor (1, 2, 3) para recuperar calor desde el gas; y  
una primera parte de apertura/cierre (8) que se puede abrir y cerrar para transferir los miembros de catalizador (30) desde un exterior del dispositivo de recuperación de calor (10) hasta un interior de recuperación de calor (10), donde está instalada la parte de recuperación de calor (1, 2, 3), y

el método de fabricación incluye:

una primera etapa de transporte (S1303) para transferir una pluralidad de miembros de soporte (20) separados para soportar los miembros catalizadores (30) a través de la primera parte de apertura/cierre (8) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10);

una primera etapa de instalación (S1304) para instalar la pluralidad de miembros de soporte (20), que son transferidos hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10) en la primera etapa de transferencia (S1303), en posiciones en las que la parte de recuperación de calor (1, 2, 3) no está instalada dentro del dispositivo de recuperación de calor (10) y unir los miembros de soporte adyacentes (20) entre sí.

una segunda etapa de transporte (S1305) para transferir la pluralidad de miembros catalizadores (30) a través de la primera parte de apertura/cierre (8) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10); y

una segunda etapa de instalación (S1306) para instalar la pluralidad de miembros catalizadores (30), que son transferidos hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10) en la segunda etapa de transferencia (S1305), en posiciones sobre la pluralidad de miembros de soporte (20) que están instalados en la primera etapa de instalación (S1304).

2.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de recuperación de calor (10) incluye, además, una segunda parte de apertura/cierre (9) que puede ser abierta y cerrada para transferencia desde el exterior del dispositivo de recuperación de calor (10) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10), la segunda parte de apertura/cierre (9) está prevista sobre un lado curso arriba de la primera parte de apertura/cierre (8) en una dirección de la circulación de gas, y el método de fabricación comprende, además:

una tercera etapa de transporte (S1307) para transferir una pluralidad de miembros de soplado (40), que soplan un agente reductor para reducir el gas que pasa a través de la pluralidad de miembros catalizadores (30), a través de la segunda parte de apertura/cierre (9) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10); y una tercera etapa de instalación (S1308) para la instalación de la pluralidad de miembros de soplado (40) que son transferidos hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10) en la tercera etapa de transporte (S1307), en el lado curso arriba de la pluralidad de miembros catalizadores (30), que están instalados en la segunda etapa de instalación (S1306), en la dirección de la circulación del gas.

3.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el miembro de soporte (20) es un miembro, cuya superficie interior y cuya superficie superior están paralelos entre sí en la sección transversal y que tiene una parte vertical que conecta la superficie inferior y la superficie superior, el miembro catalizador (20) tiene una anchura predeterminada en la dirección de la anchura, en la primera etapa de instalación (S1304), la pluralidad de miembros de soporte (20) están instalados a intervalos tales que el intervalo entre las partes vertical de la pluralidad de miembros de soporte (20) adyacentes entre sí en la dirección de la anchura en un cuerpo principal del dispositivo de recuperación de calor (10) es igual a la anchura predeterminada del miembro catalizador (30), y en la segunda etapa de instalación (S1306), la pluralidad de miembros catalizadores (30) puentea el intervalo entre dos de la pluralidad de miembros de soporte (20) instalados adyacentes entre sí en el intervalo de la anchura predeterminada.

4.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la parte de recuperación de calor (1, 2, 3) incluye; un primer tubo de transferencia de calor (1); un segundo tubo de transferencia de calor (2) instalado en el lado curso arriba del primer tubo de transferencia de calor (1) en la dirección de la circulación del gas; y un tercer tubo de transferencia de calor (3) instalado en un lado curso arriba del segundo tubo de transferencia de calor (2) en la dirección de la circulación del gas, la primera etapa de transporte (S1303) es una etapa para transferir la pluralidad de miembros de soporte (20) hasta

- el interior del dispositivo de recuperación de calor (10) a través de la primera parte de apertura/cierre (8) prevista en una primera posición que está localizada entre el primer tubo de transferencia de calor (1) y el segundo tubo de transferencia de calor (2) en la dirección de la circulación del gas,
- 5 la primera etapa de transporte (S1303) es una etapa para transferir la pluralidad de miembros de soporte (20) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10) a través de la primera parte de apertura/cierre (8) prevista en una primera posición que está localizada entre el primer tubo de transferencia de calor (1) y el segundo tubo de transferencia de calor (2) en la dirección de la circulación del gas,
- 10 la primera etapa de instalación (S1304) es una etapa de instalación de la pluralidad de miembros de soporte (20) en la primera posición, la segunda etapa de transporte (S1305) es una etapa de transporte de la pluralidad de miembros catalizadores (30) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10) a través de la primera parte de apertura/cierre (8) prevista en la primera posición, la segunda etapa de instalación (S1306) es una etapa para instalar la pluralidad de miembros catalizadores (30) en la primera posición,
- 15 la tercera etapa de transporte (S1307) es una etapa para transferir la pluralidad de miembros de soplado (40) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10) a través de la segunda parte de apertura/cierre (9) prevista en una segunda posición que está localizada entre el segundo tubo de transferencia de calor (2) y el tercer tubo de transferencia de calor (3) en la dirección de la circulación de gas, y una tercera etapa de instalación (S1308) es una etapa para instalar la pluralidad de miembros de soplado (40) en la segunda posición.
- 20 5.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con la reivindicación 2 a 4, en el que la pluralidad de miembros de soplado (40) son miembros similares a tubos que constituyen un paso para la circulación del agente reductor, y una primera etapa de instalación (S1308) es una etapa de formación del paso conectando la pluralidad de miembros de soplado (40).
- 25 6.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el método de fabricación instala la pluralidad de miembros catalizadores (30) repitiendo alternativamente la primera etapa de transporte (S1303) y la primera etapa de instalación (S1304) realizadas sobre uno de la pluralidad de miembros de soporte (20), y la segunda etapa de transporte (S1305) y la segunda etapa de instalación (S1306) realizadas sobre uno de la pluralidad de miembros catalizadores (30).
- 30 7.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que para permitir que el gas circule dentro del dispositivo de recuperación de calor (10) desde el lado inferior hasta el lado superior, la primera etapa de instalación (S1304) es una etapa para instalar la pluralidad de miembros de soporte (20) sobre un plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas, y la segunda etapa de instalación (S1306) es una etapa para instalar la pluralidad de miembros catalizadores (30) en un plano perpendicular a la dirección de la circulación del gas.
- 35 8.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el método de fabricación comprende, además:
- 40 una etapa (S1301) de transporte de una pluralidad de miembros de montaje para construir una base de montaje, sobre la que se instalan la pluralidad de miembros de soporte (20) instalados en la primera etapa de instalación (S1304), a través de la primera parte de apertura/cierre (8) hasta el interior del dispositivo de recuperación de calor (10); y
- 45 una etapa (S1302) de instalación de la base de montaje utilizando la pluralidad de miembros de montaje que son transportados al interior de la etapa anterior (S1301).
- 9.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la base de montaje (50, 71) está constituida utilizando un miembro, cuya superficie inferior y cuya superficie superior están paralelas entre sí en la sección transversal y que tiene una parte vertical que conecta la superficie inferior y la superficie superior, como miembro de montaje.
- 50 10.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la primera parte de apertura/cierre (8) es una parte de apertura/cierre que está preinstalada en el dispositivo de recuperación de calor (10).
- 55 11.- El método para fabricar un dispositivo de recuperación de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende, además, una etapa de instalación de la primera parte de apertura/cierre (8) sobre una superficie de la pared exterior del dispositivo de recuperación de calor (10).
- 60

FIG. 1

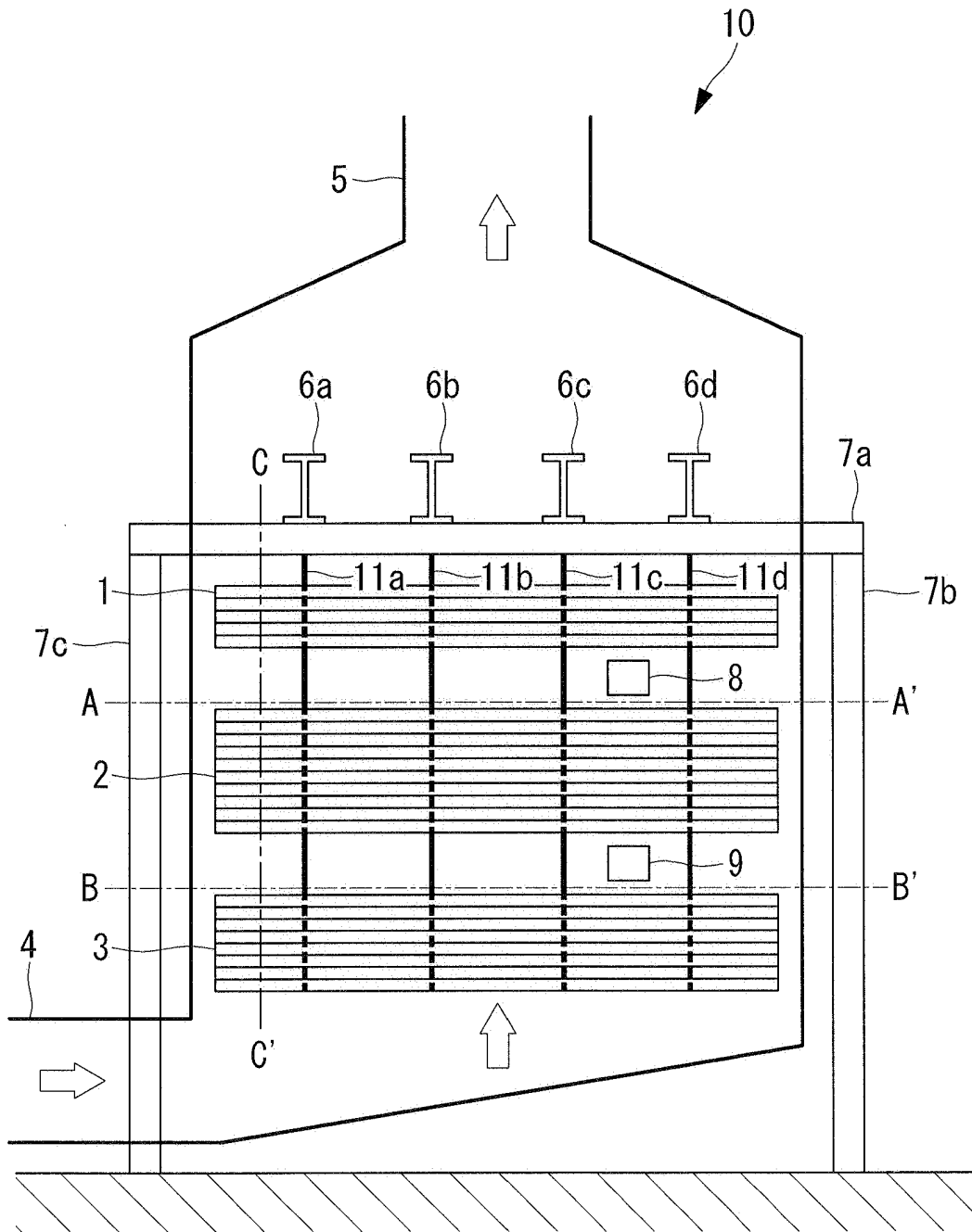


FIG. 2

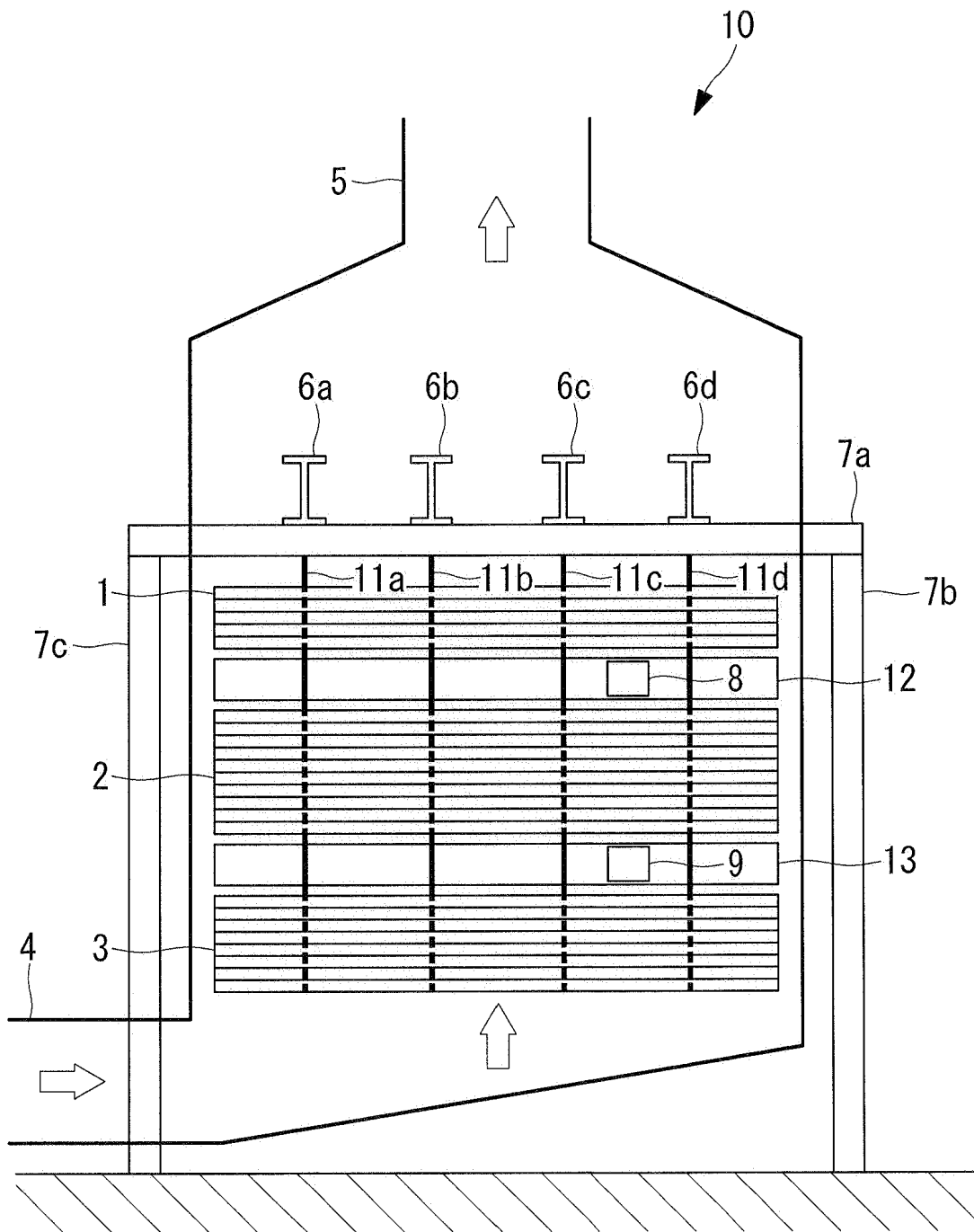


FIG. 3

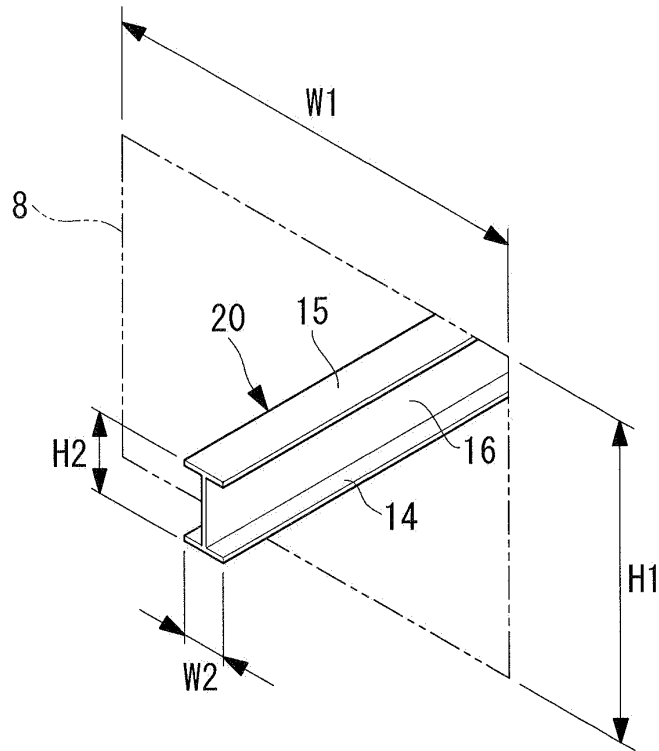


FIG. 4

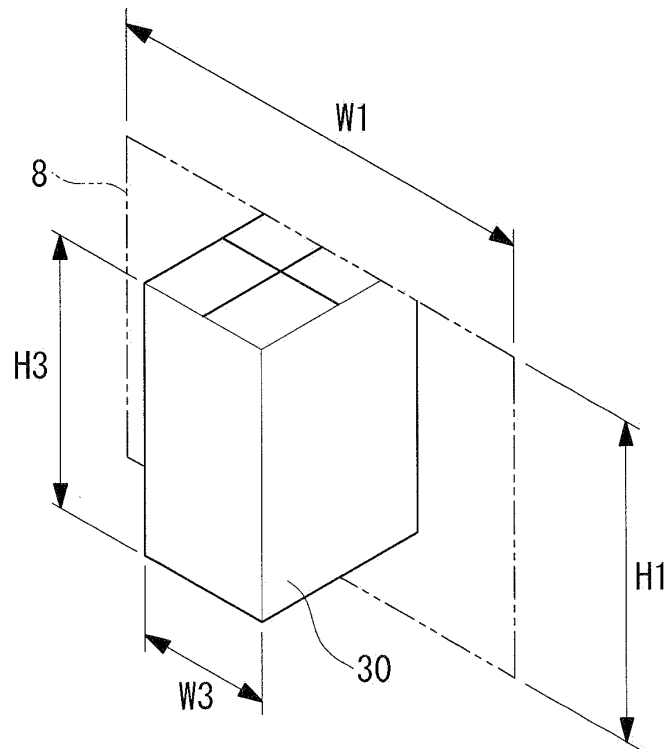


FIG. 5

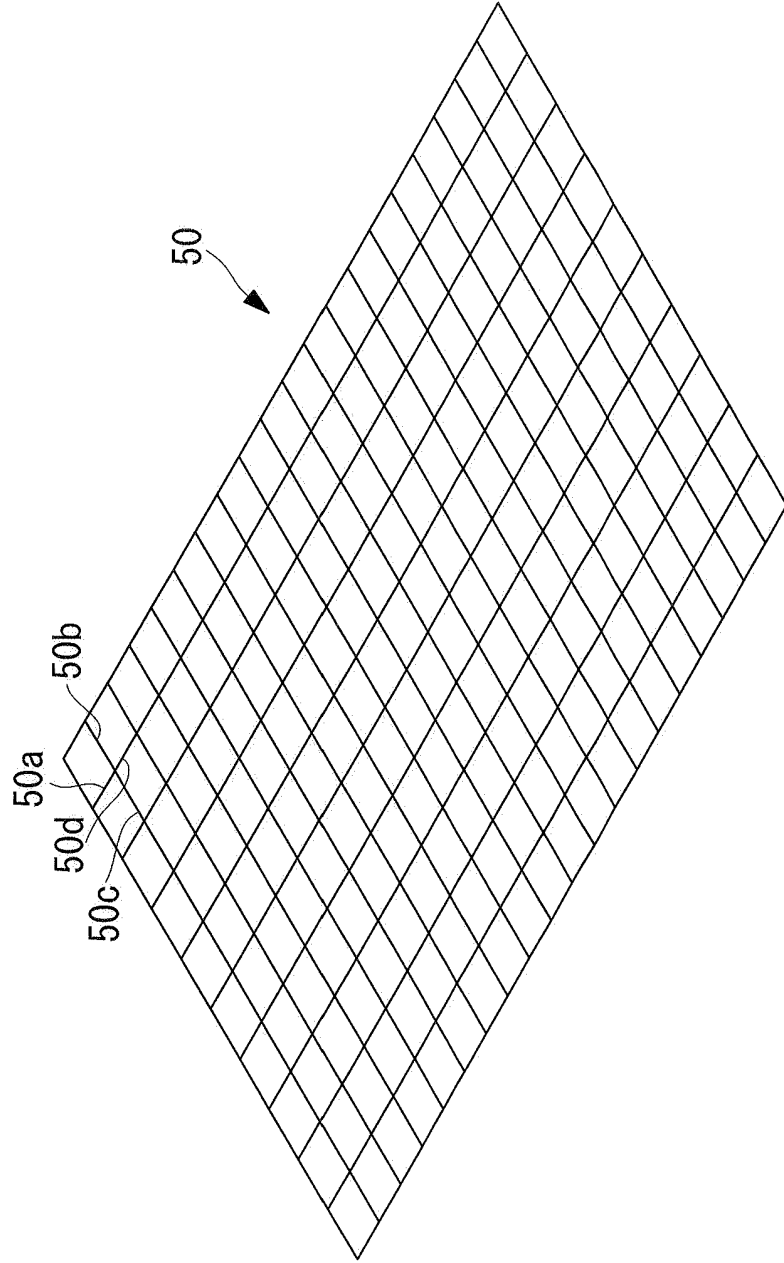




FIG. 6

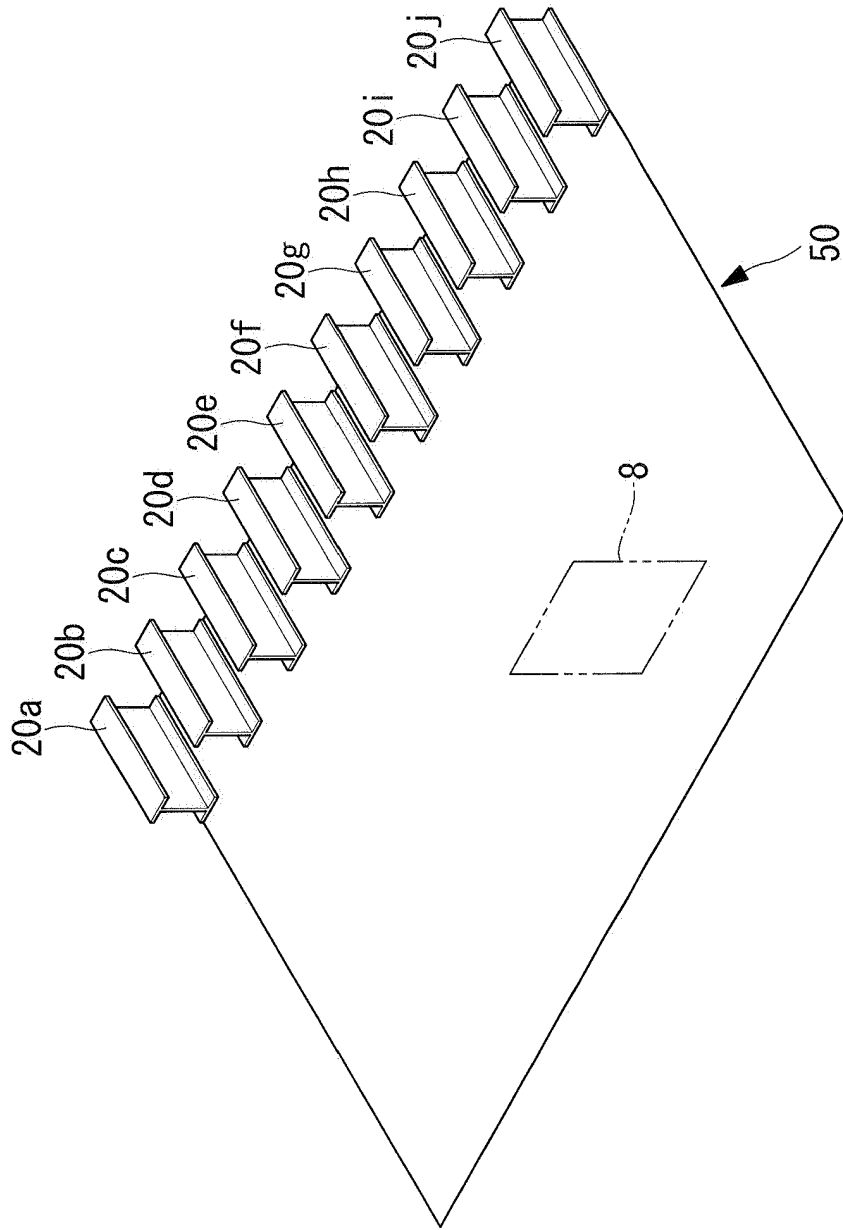


FIG. 7

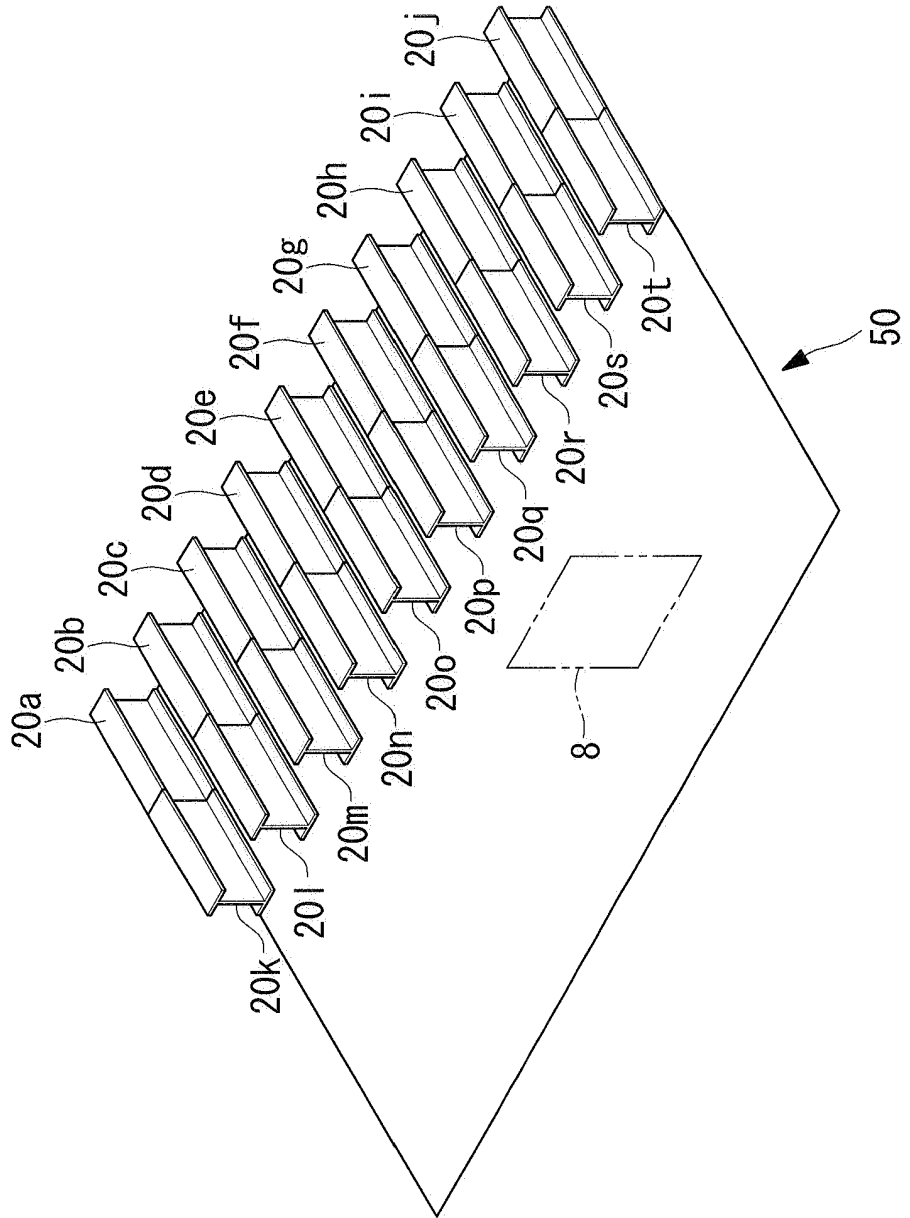
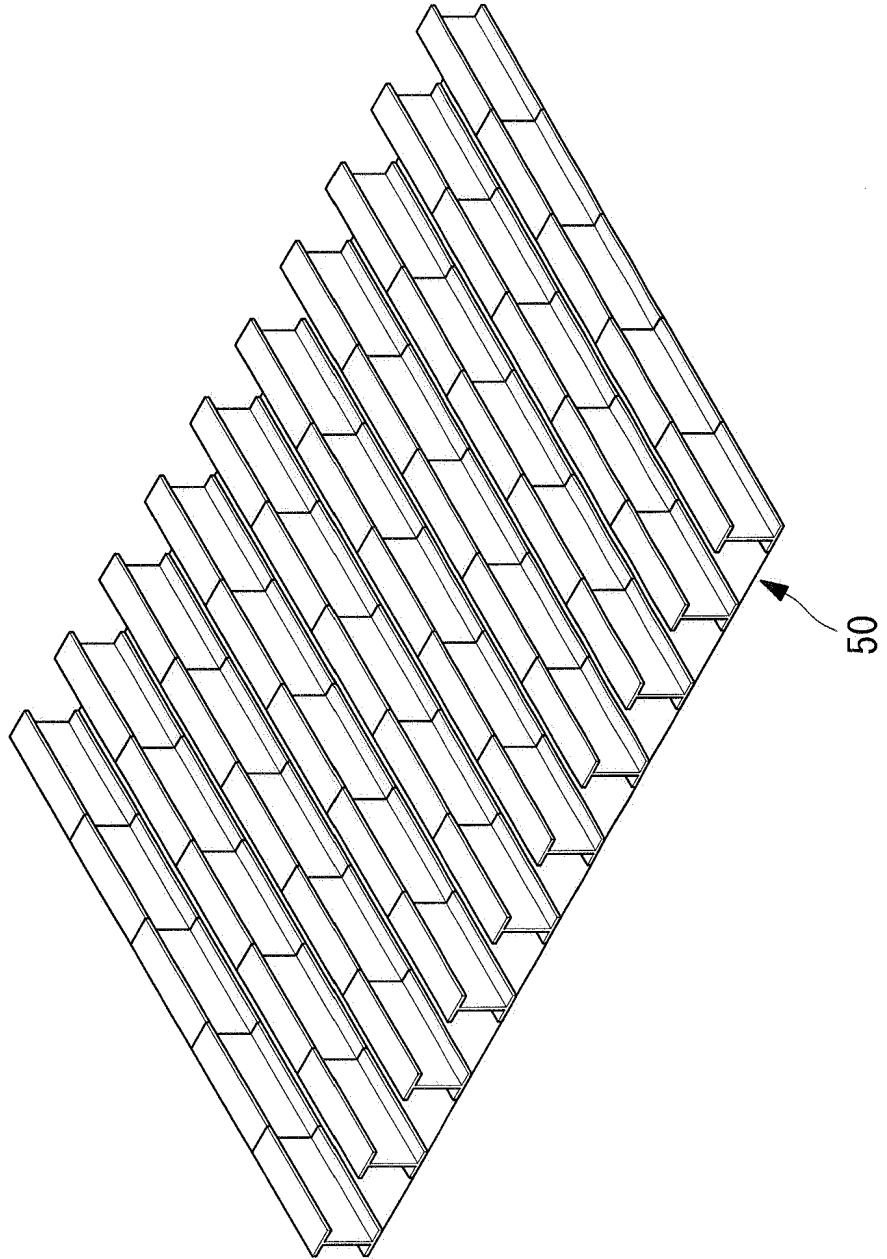


FIG. 8



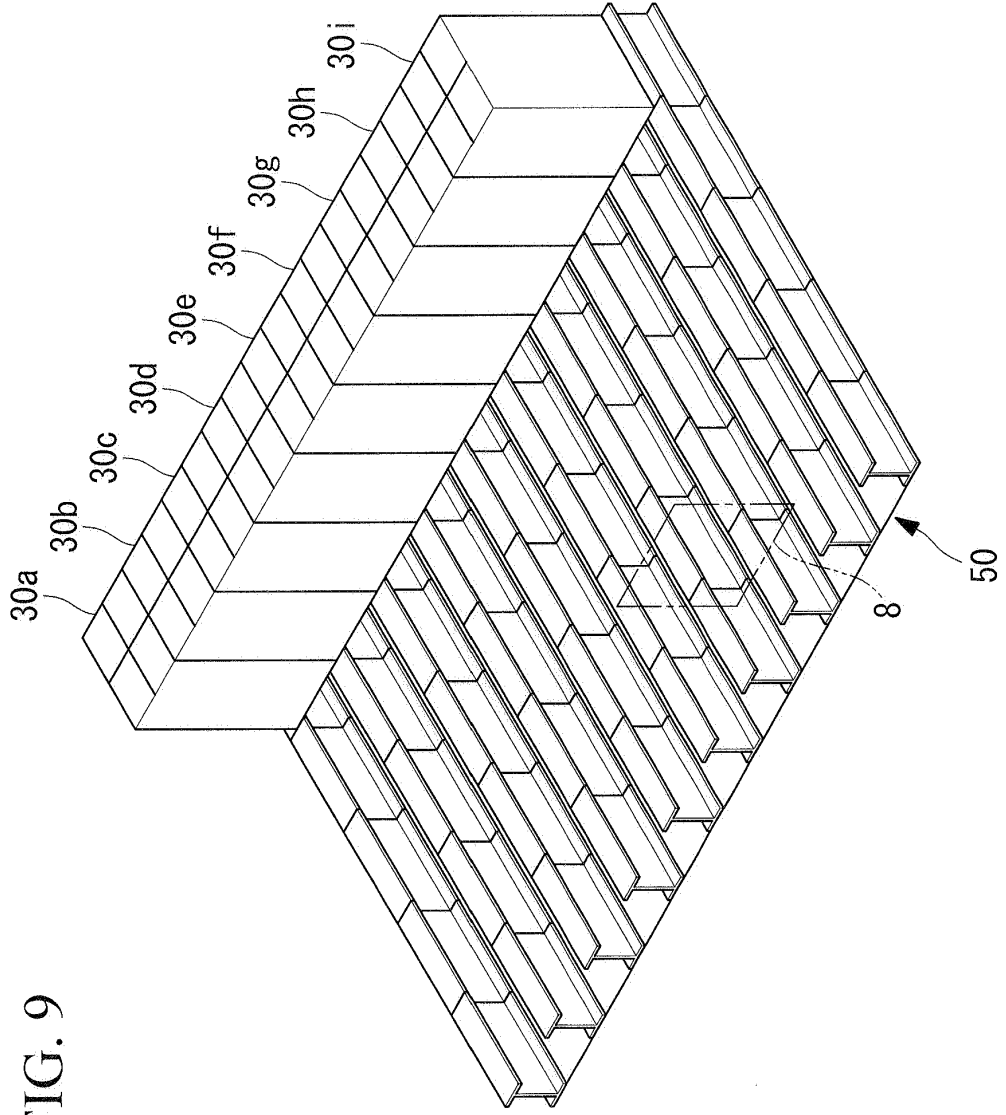


FIG. 9

FIG. 10

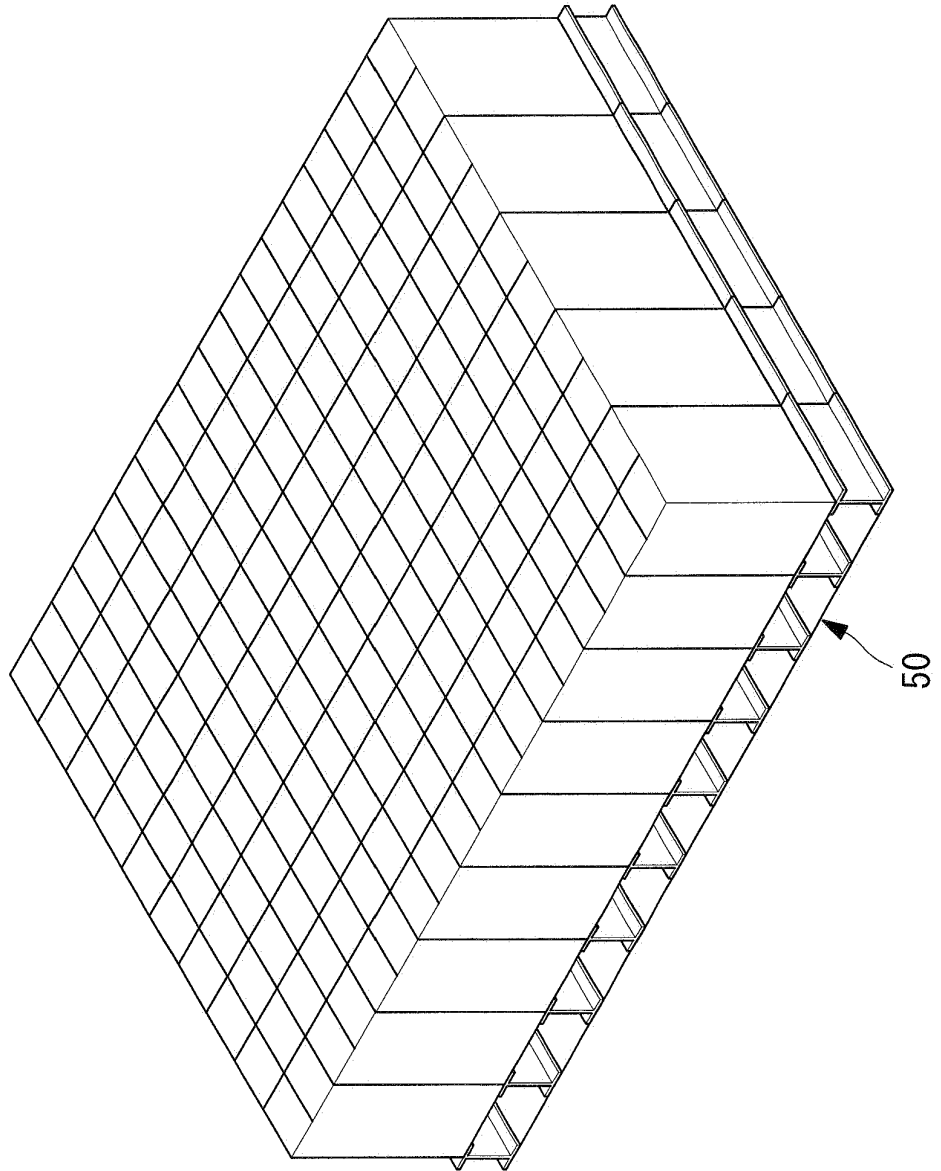


FIG. 11

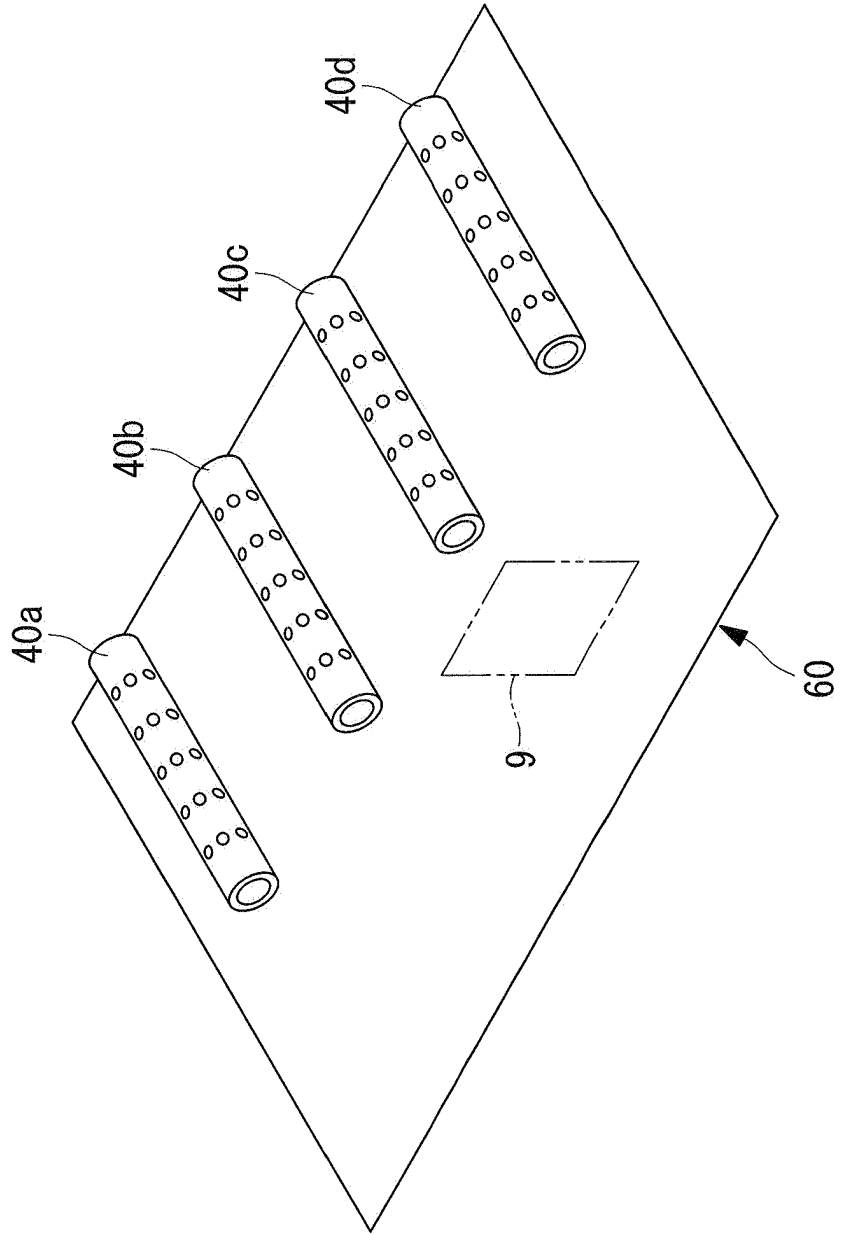


FIG. 12

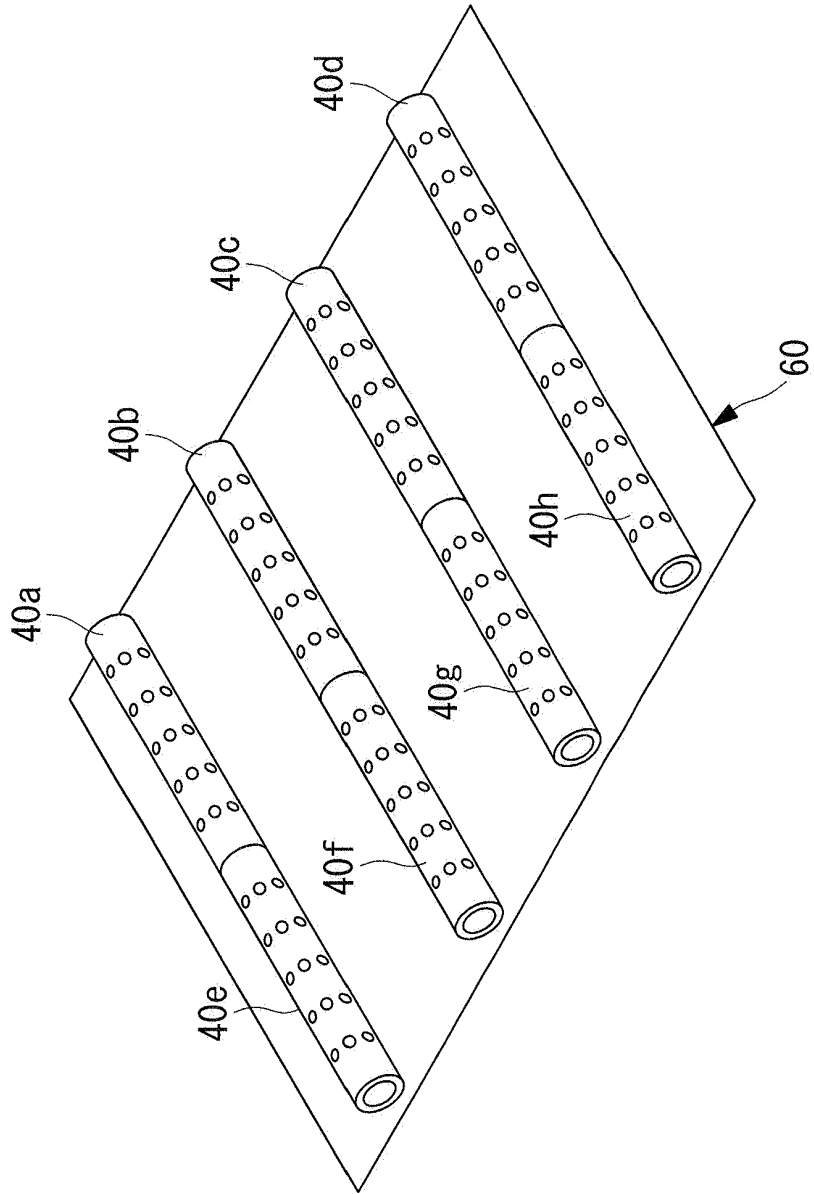


FIG. 13

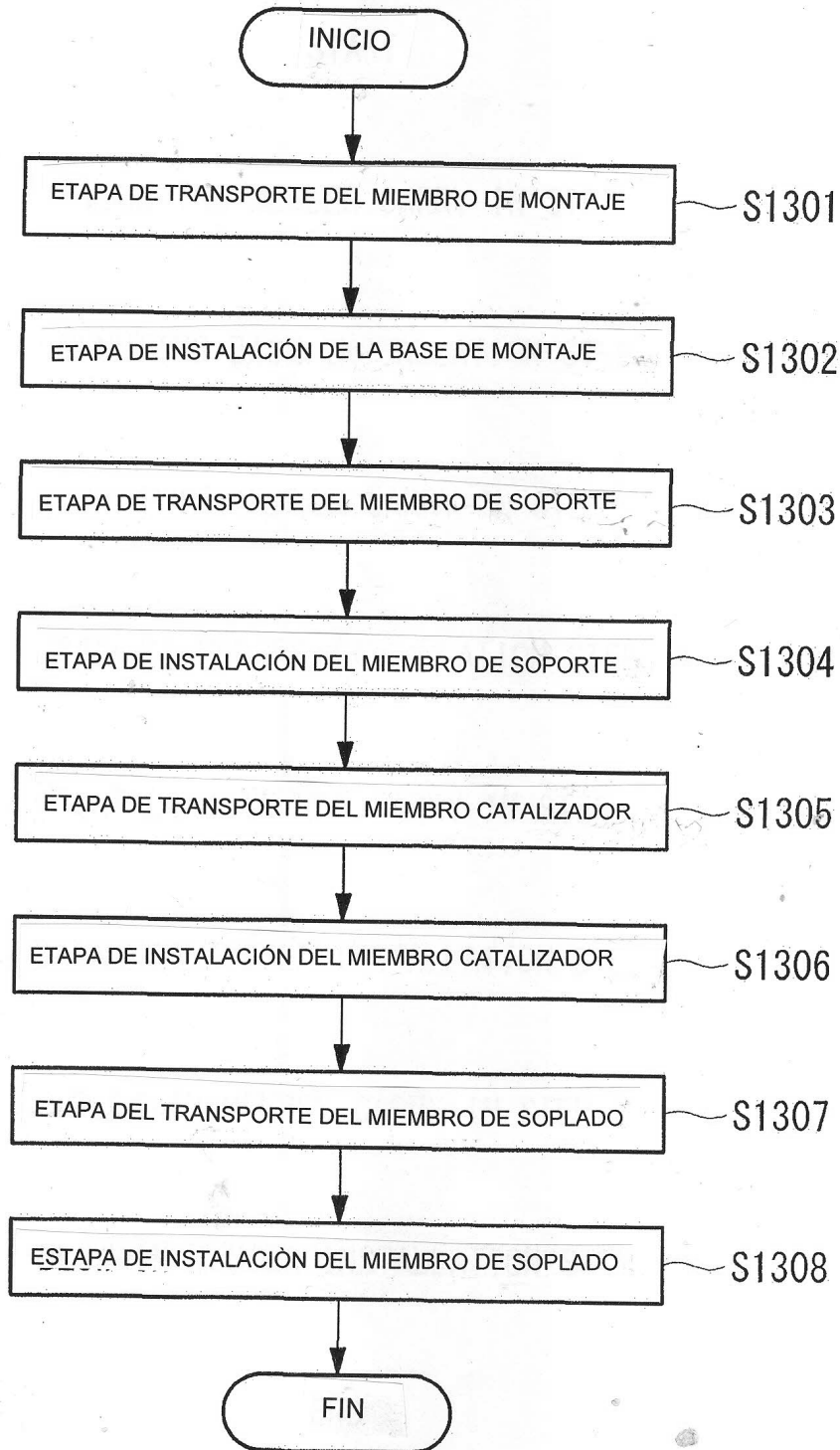




FIG. 14

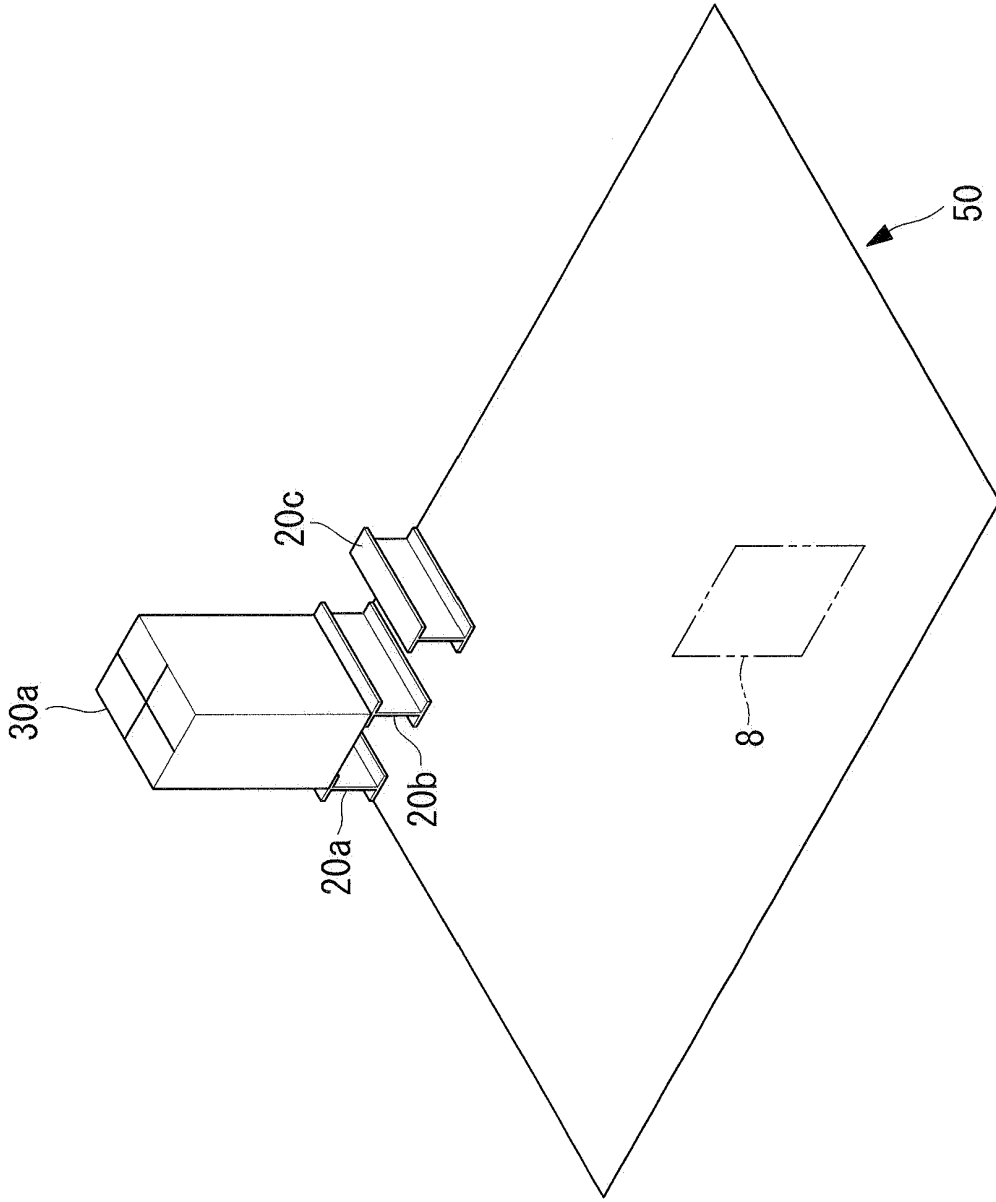


FIG. 15

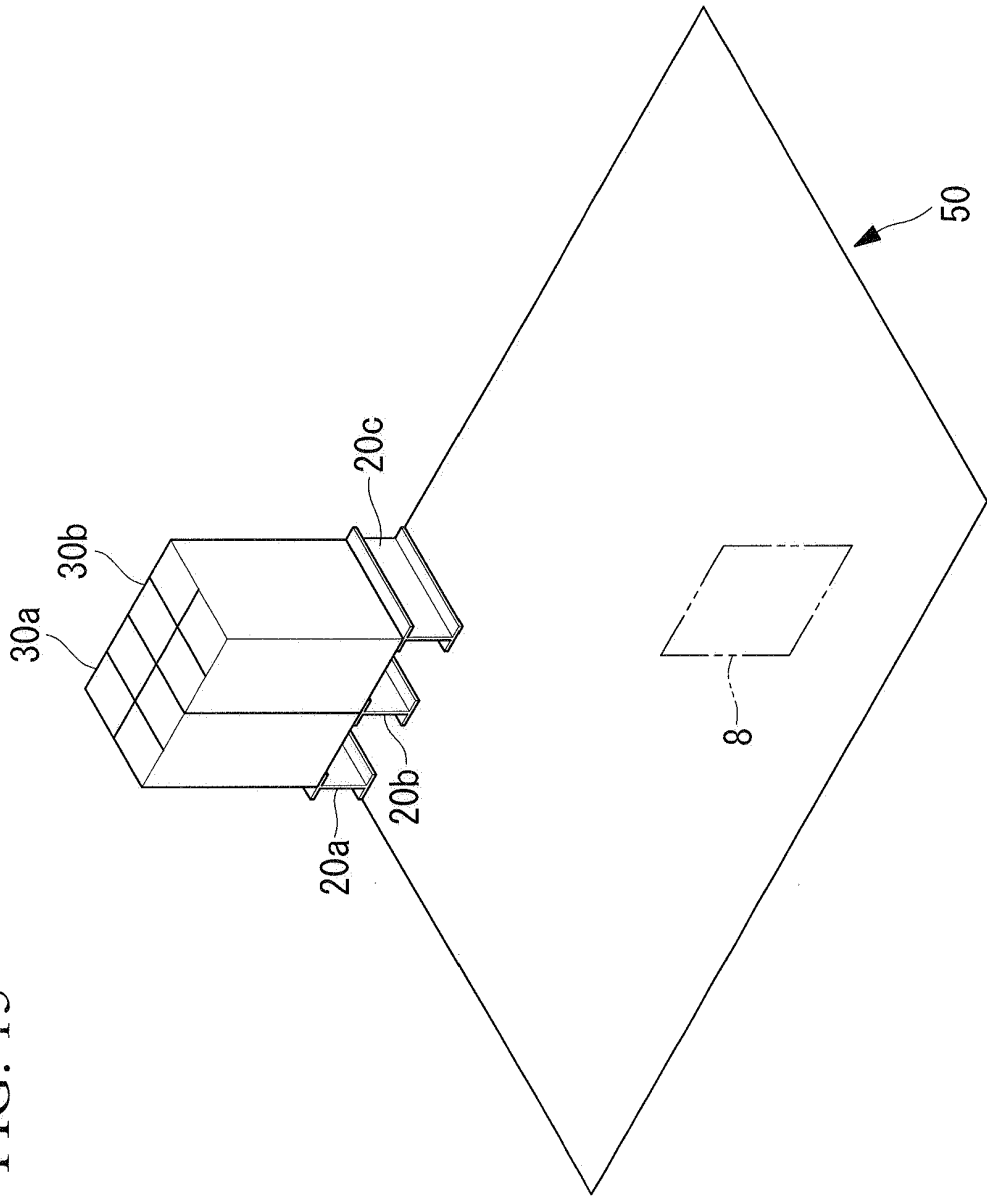


FIG. 16

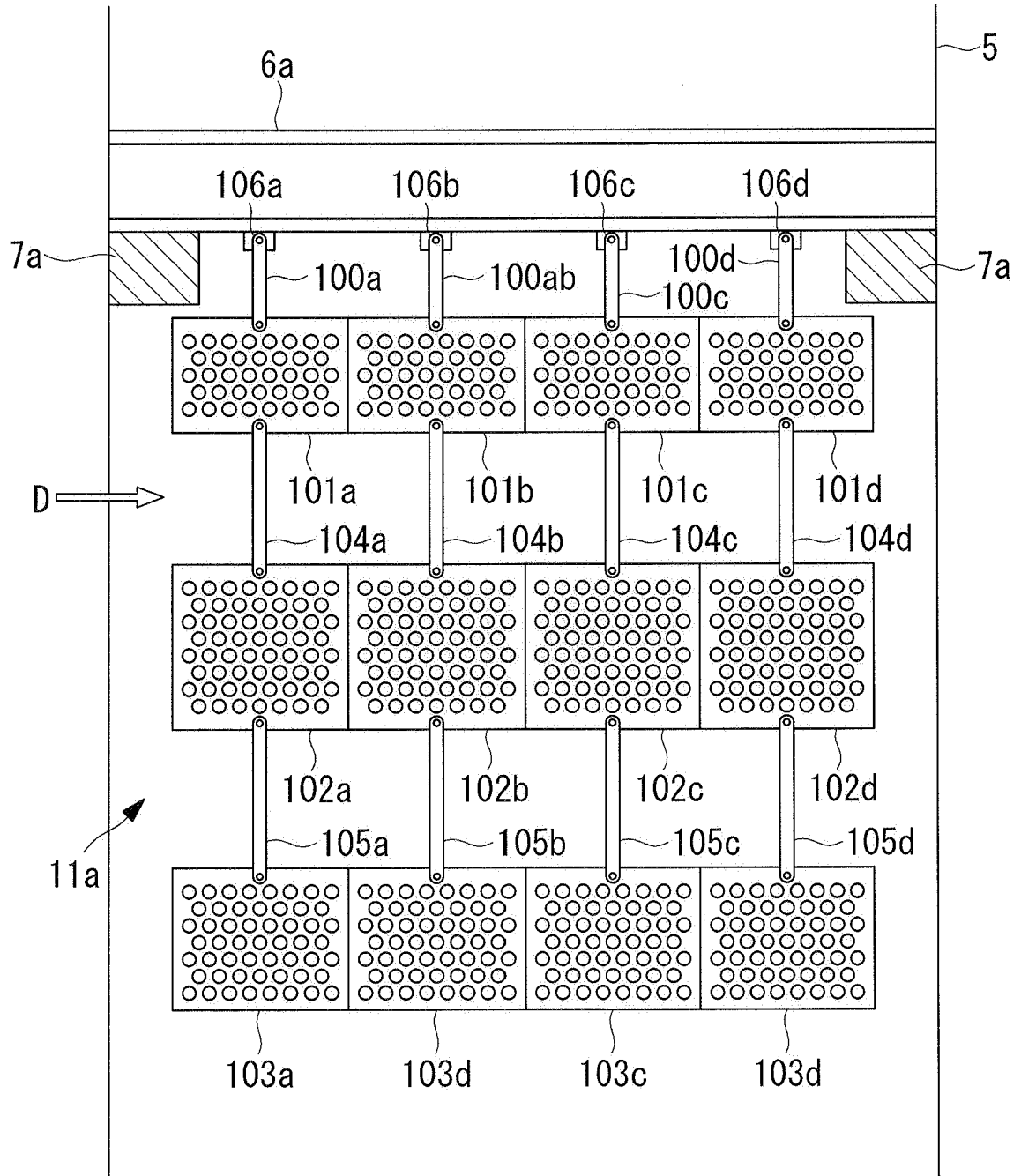


FIG. 17

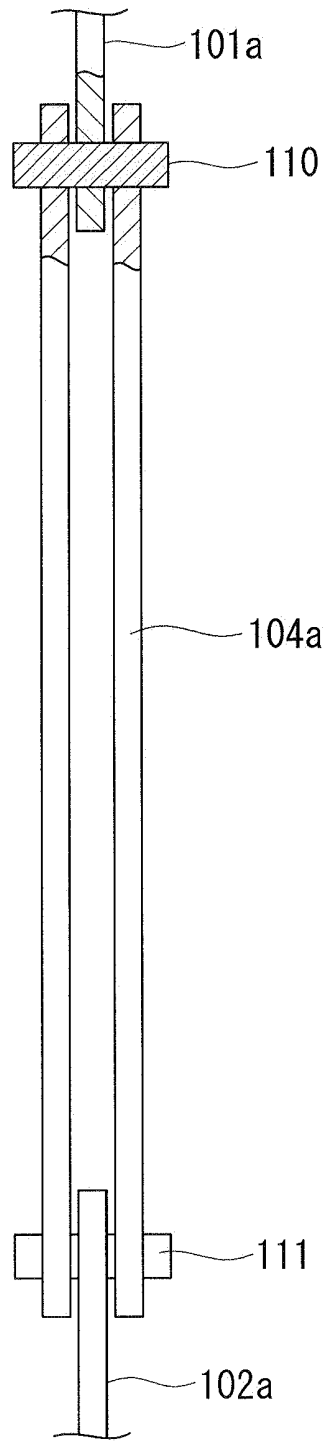


FIG. 18

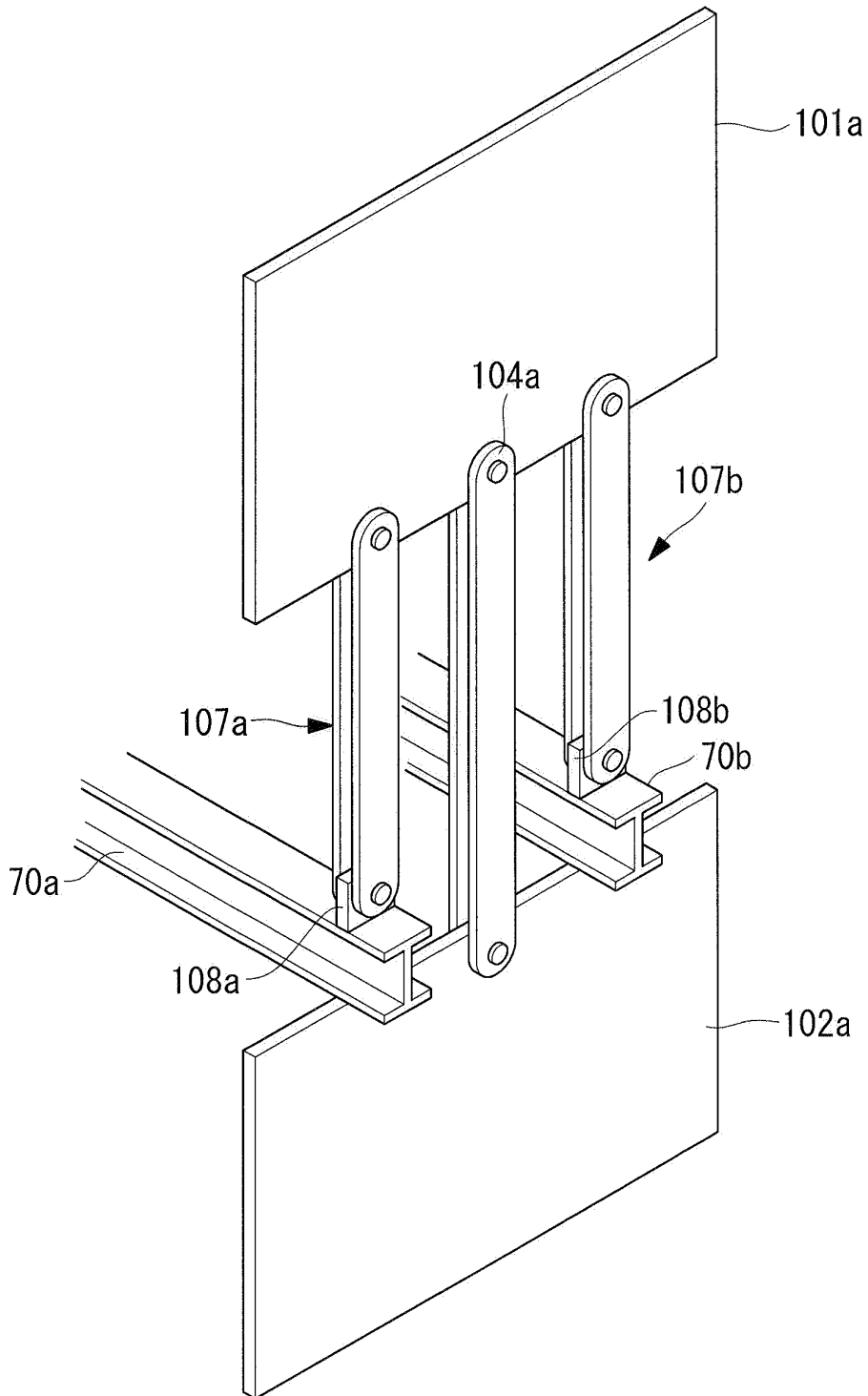


FIG. 19

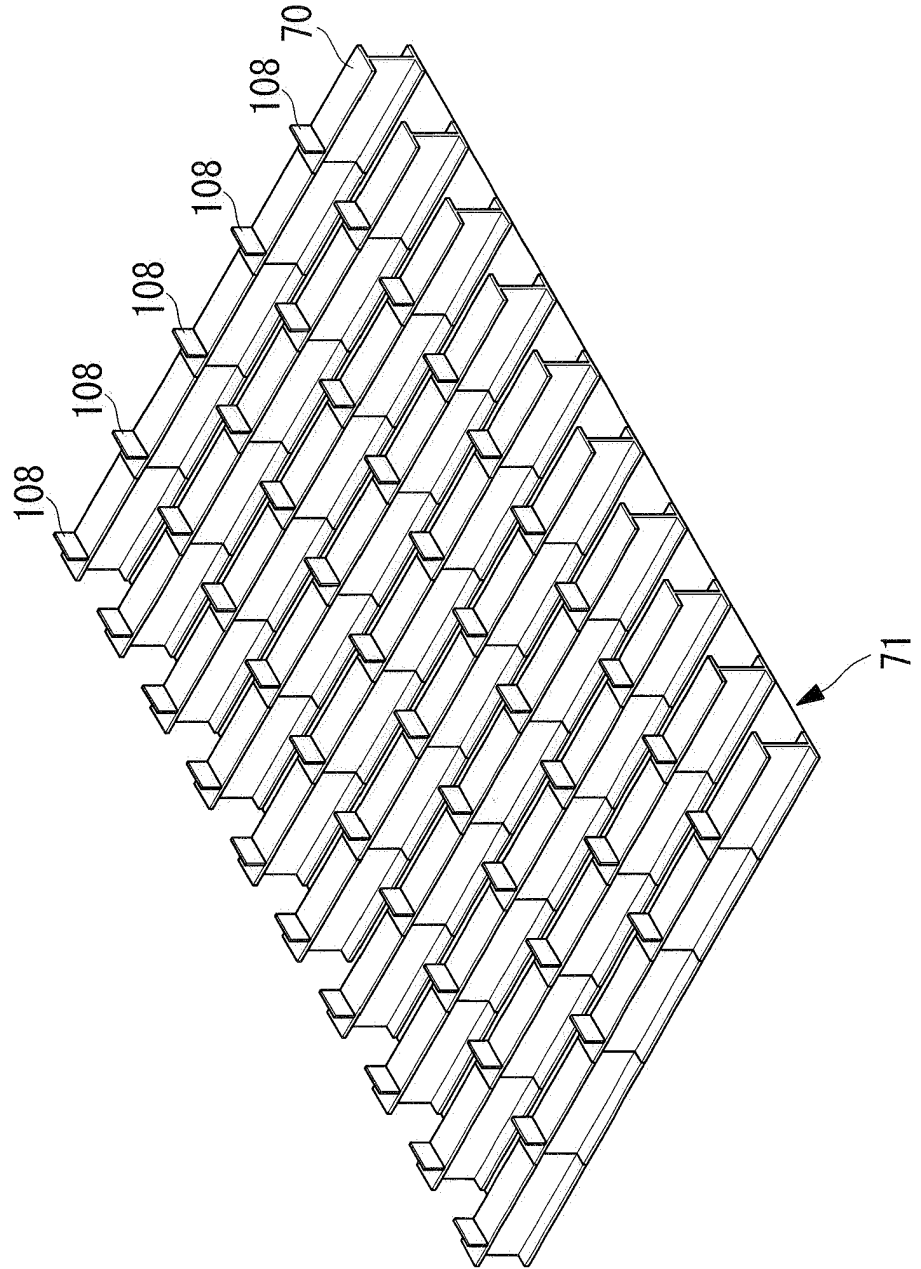


FIG. 20

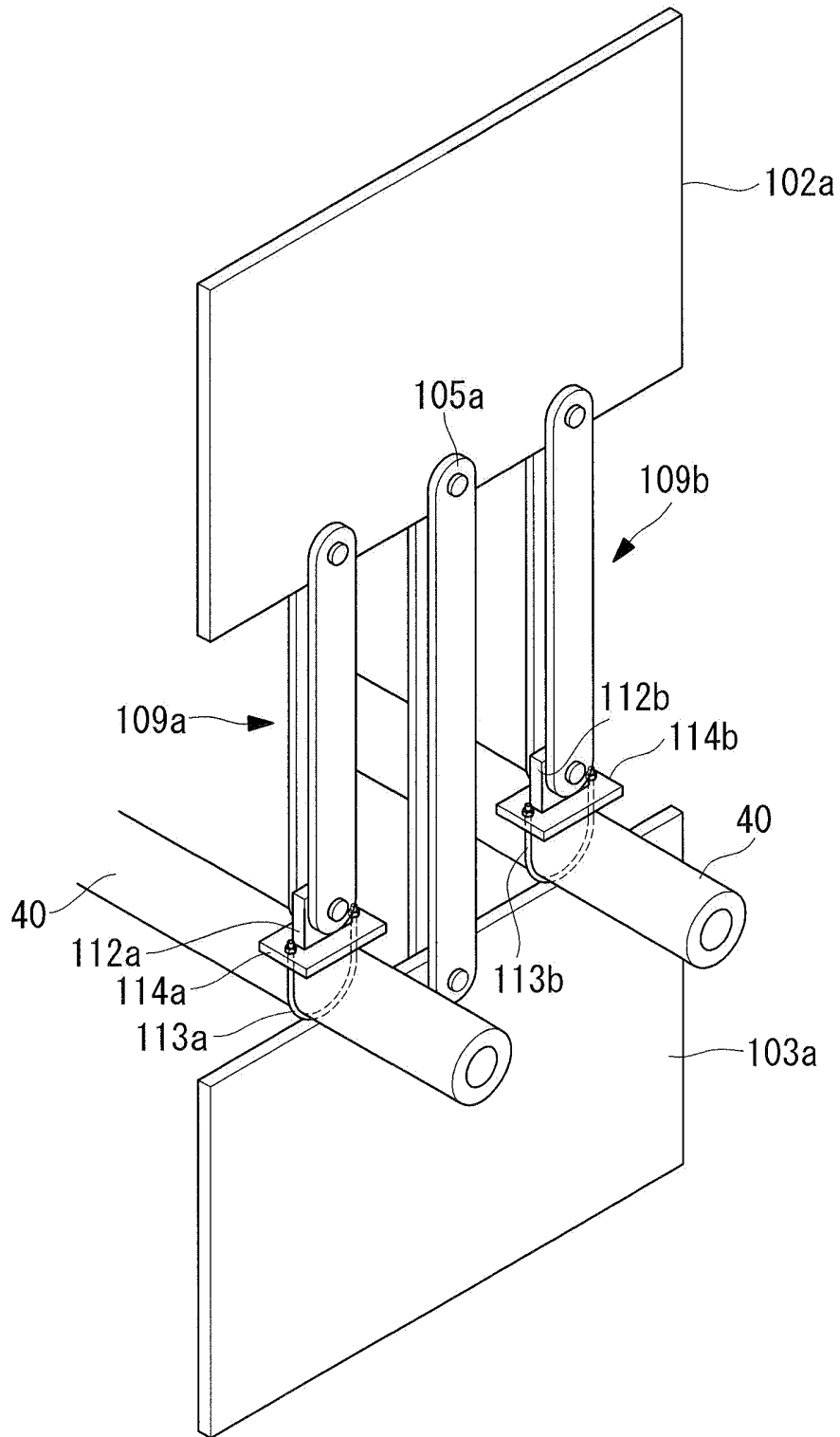


FIG. 21

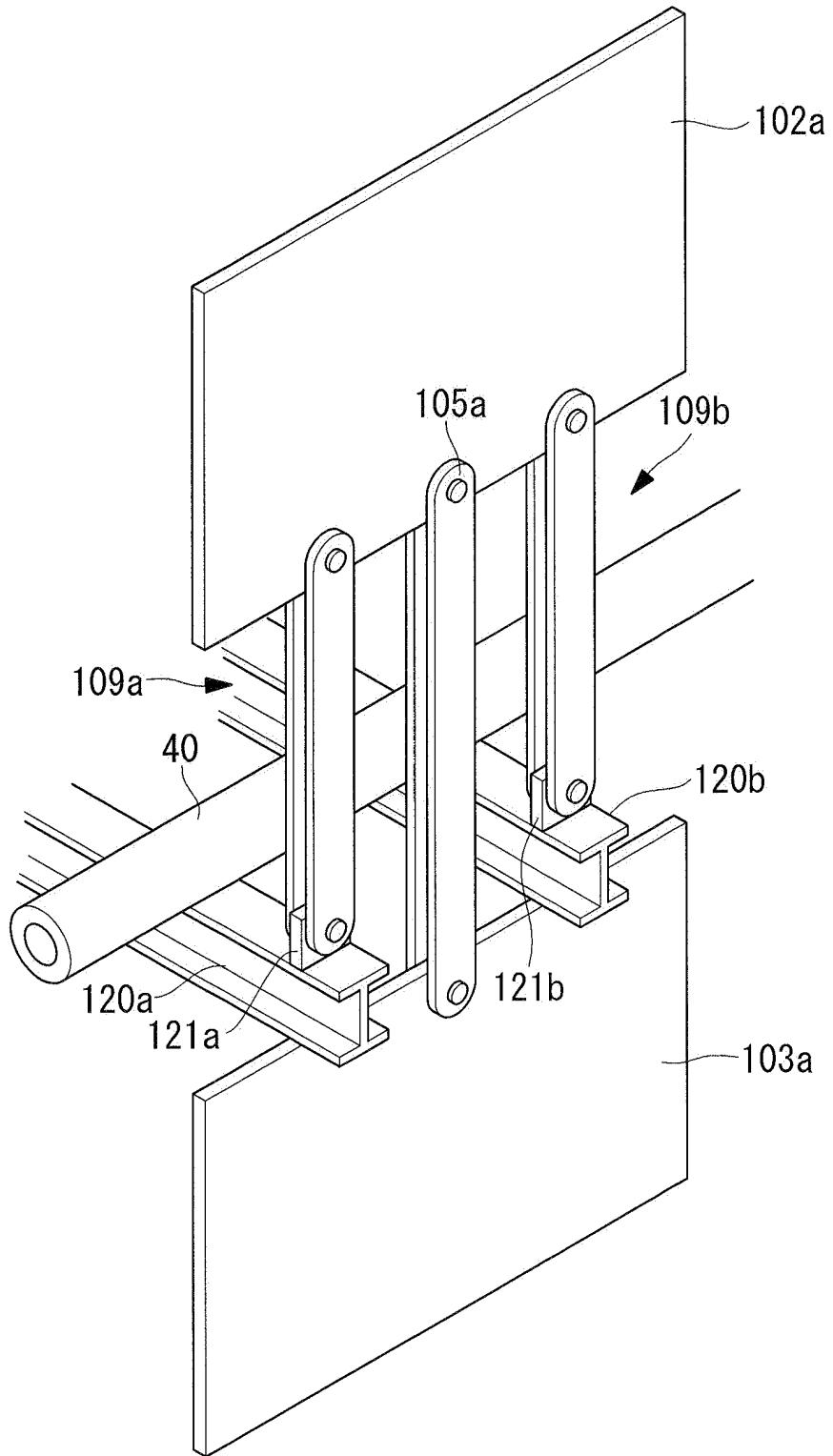




FIG. 22

