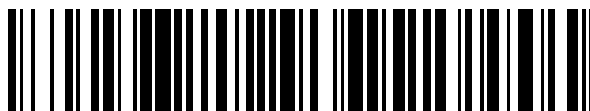


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 720**

51 Int. Cl.:

<b>F27D 3/00</b>	(2006.01)
<b>C21C 5/52</b>	(2006.01)
<b>F27B 3/08</b>	(2006.01)
<b>F27B 3/18</b>	(2006.01)
<b>F27D 13/00</b>	(2006.01)
<b>F27D 17/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2014 PCT/JP2014/082529**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15122086**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2014 E 14882209 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 3106812**

54 Título: **Cubeta de transporte de material de partida, dispositivo de precalentamiento, equipo de fusión, y procedimiento de funcionamiento para el equipo de fusión**

30 Prioridad:

**14.02.2014 JP 2014026455**

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

**15.11.2018**

73 Titular/es:

**JP STEEL PLANTECH CO. (100.0%)  
2-6-23, Shinyokohama, Kouhoku-ku, Yokohama-shi  
Kanagawa 222-0033, JP**

72 Inventor/es:

**KATO, HIROTAKE;  
SATO, YASUHIRO;  
NISHINO, AKIO;  
SEKIGUCHI, TAKESHI;  
MORITA, AKIHIKO y  
AO, NORIO**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 689 720 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Cubeta de transporte de material de partida, dispositivo de precalentamiento, equipo de fusión, y procedimiento de funcionamiento para el equipo de fusión

5

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a una cubeta de transporte de material para usarse en una instalación de fusión para fundir material de partida tal como chatarra de hierro, y se refiere a un dispositivo de precalentamiento, una instalación de fusión que incluye la cubeta de transporte de material y el dispositivo de precalentamiento, y a un procedimiento para hacer funcionar la instalación de fusión.

10

**Técnica anterior**

Un horno de fusión, tal como un horno de arco eléctrico, es una instalación que se usa principalmente para fundir material de metal sólido tras cargar el material de metal sólido en el horno. En el caso de un horno de arco eléctrico de fabricación de acero, que es un horno de fusión habitual, se usan chatarra de hierro, hierro reducido directo (DRI), hierro briqueteado en caliente (HBI) obtenido compactando el DRI a una temperatura elevada, arrabio frío, etc., como material de partida. Estos materiales se funden insertando un electrodo o electrodos en el horno y activando el/los electrodo(s).

15

20

Un horno de fusión de este tipo usa una gran cantidad de energía eléctrica para fundir material de partida. Sin embargo, en un horno de fusión, aproximadamente del 15 al 25% de toda la entrada de calor mediante energía eléctrica, quemador de oxígeno, etc. se descarga en forma de calor sensible de gas de escape.

25

Por este motivo, se han propuesto diversos procedimientos para minimizar la energía eléctrica requerida, en los que la chatarra se precalienta con el uso del gas generado en un horno durante la fundición de la chatarra.

Por ejemplo, la publicación de solicitud de patente japonesa JP 2001-033171 A describe una instalación de fusión que incluye una cámara de fusión para fundir hierro de partida frío (material de partida), tal como chatarra, con el uso de arcos eléctricos, y un vientre de precalentamiento (cámara de precalentamiento) que está conectado directamente a una parte superior de la cámara de fusión, estando la instalación de fusión configurada para fundir el hierro de partida frío en la cámara de fusión mediante los arcos eléctricos mientras el hierro de partida frío se suministra de manera continua o intermitente al vientre de precalentamiento para mantener un estado en el que el hierro de partida frío exista de manera continua entre el vientre de precalentamiento y la cámara de fusión.

30

35

En esta instalación de fusión, una parte superior del vientre de precalentamiento está dotada de una abertura de suministro de material y un orificio de escape. El gas generado en la cámara de fusión pasa a través del vientre de precalentamiento y se descarga desde el orificio de escape, de modo que el hierro de partida frío en el vientre de precalentamiento se precalienta mediante el gas. La abertura de suministro de material está configurada para abrirse y cerrarse mediante compuertas de apertura/cierre. Cuando el material de partida se suministra, el material de partida se suministra mediante una cubeta de transporte de material con la compuerta de apertura/cierre abierta. La cubeta de transporte de material está dotada de una cubierta superior y una tapa inferior. La cubierta superior se abre cuando el material de partida rellena la cubeta de transporte de material. La tapa inferior se abre cuando el material de partida en la misma se descarga.

40

45

La instalación de fusión está configurada para garantizar la estanqueidad al gas tanto como sea posible cerrando la abertura de suministro de material con la compuerta de apertura/cierre excepto cuando el material se suministra, de modo que se minimizan el flujo de salida de gas y suciedad procedente del vientre de precalentamiento y una reducción en la eficacia de precalentamiento.

50

Sin embargo, en el caso de la instalación de fusión descrita en el documento de patente 1, cuando el hierro de partida frío, como material de partida, se suministra desde la cubeta de transporte de material al vientre de precalentamiento, la compuerta de apertura/cierre se abre y, por tanto, no puede mantenerse la estanqueidad al gas del vientre de precalentamiento. Es decir, la estanqueidad al gas no puede mantenerse mientras se suministra el material de partida.

55

Por el contrario, la publicación de solicitud de patente japonesa JP H10-339582 A describe una instalación de fusión, en la que el material de partida se carga en una cámara de precalentamiento en un estado en el que una tolva superior de horno proporcionada en la parte superior de una cámara de precalentamiento se cierra de manera estanca mediante una cubeta. Esto posibilita garantizar la estanqueidad al gas mientras se suministra material de partida.

60

El documento GB 2 078 916 A divulga un contenedor para transportar material, tal como hierro reducido, desde un horno a otro equipo en el que la entrada de aire en el recipiente durante el uso se minimiza, que comprende un recipiente con la parte inferior cerrada con una única abertura de carga/descarga en el mismo, estando dicho

65

recipiente adaptado para hacerse rotar entre una condición de carga boca arriba y una condición de descarga invertida, y que tiene una sección decreciente en su parte superior que se estrecha hacia dicha abertura, y un valor de carga/descarga ubicado en la abertura, mediante lo cual el material puede o bien cargarse en el recipiente mientras está en su condición boca arriba, o bien descargarse del recipiente mientras está en su condición invertida.

5 Un orificio de aire forzado para purgar el recipiente con nitrógeno o gas inerte antes de cargar el hierro de material reducido se comunica con el interior del recipiente mediante un paso en uno de los ramales.

El documento DE 199 00 123 A1 divulga un dispositivo de precalentamiento configurado para impedir que la chatarra de metal en conductos se adhiera y se reproduzca en el momento de la alimentación o la descarga. La chatarra de metal se alimenta en una cámara de precalentamiento abriendo una puerta y se precalienta introduciendo gas de escape a temperatura elevada desde un horno de fusión a través de un canal en la cámara de precalentamiento. Posteriormente, el gas de escape se descarga a través de un conducto de gas de escape, un primer amortiguador y un soplador de succión. Cuando el canal se abre posteriormente hacia abajo y se lleva la chatarra de metal al horno, un segundo amortiguador se cierra, impidiendo por tanto que una parte de la chatarra de metal se succione en un conducto de gas de escape. Cuando la cámara de precalentamiento se carga de nuevo con chatarra de metal, el primer amortiguador se cierra mientras el segundo amortiguador se abre, impidiendo por tanto que una parte de la chatarra de metal se succione en el conducto.

El documento WO 2013/132306 A1 divulga un aparato para alimentar y precalentar una carga de metal en un horno de fusión de una acería que comprende una torre de alimentación y precalentamiento separada del horno de fusión dotado de al menos un compartimento para contener temporalmente dicha carga de metal, medios de transferencia para transferir dicha carga de metal a dicho horno de fusión y medios de transporte para transportar los humos que salen del horno de fusión a dicho compartimento. El aparato también comprende una cámara de poscombustión, dispuesta de manera adyacente a y debajo de dicho compartimento, y conectada en un lado a dicho compartimento y en otro lado a dichos medios de transporte, estando la cámara de poscombustión configurada para determinar la expansión de los humos introducidos por los medios de transporte y para dirigir dichos humos expandidos hacia dicho compartimento a lo largo de una trayectoria para determinar un tiempo de residencia deseado de dichos humos adecuado para obtener al menos la combustión completa sustancial de los gases no quemados presentes en dichos humos.

### Sumario de la invención

En una cubeta de transporte de material de este tipo, es deseable que la cubierta superior y la tapa inferior se abran de la manera más fácil posible. Además, es deseable que un dispositivo de precalentamiento pueda garantizar la estanqueidad al gas mientras el material de partida se carga mediante una cubeta de transporte de material de este tipo. Sin embargo, en el documento de patente 2, no se describen detalles del mecanismo para abrir y cerrar la cubierta superior y la tapa inferior de la cubeta de transporte de material ni el funcionamiento del mismo.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una cubeta de transporte de material, con la que es posible abrir y cerrar la cubierta superior y la tapa inferior con un mecanismo sencillo a través de una fácil operación.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una instalación de fusión que incluye una cubeta de transporte de material y un dispositivo de precalentamiento de este tipo, y un procedimiento para hacer funcionar una instalación de fusión de este tipo.

Según la presente invención, se define una cubeta de transporte de material mediante la reivindicación 1. Según la presente invención, se define una instalación de fusión mediante la reivindicación 11. Según la presente invención, se define un procedimiento para hacer funcionar la instalación de fusión mediante la reivindicación 14. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas.

Específicamente, la presente divulgación concibe los siguientes puntos (1) a (21).

(1) Una cubeta de transporte de material para transportar material de partida que va a fundirse en un horno de fusión a un dispositivo de precalentamiento en un estado en el que la cubeta de transporte de material está colgada de una grúa, estando el dispositivo de precalentamiento configurado para precalentar el material de partida, mediante calor generado en el horno de fusión, antes de que el material de partida se funda en el horno de fusión, incluyendo la cubeta de transporte de material:

una parte de recipiente que tiene: un recipiente para contener el material de partida, teniendo el recipiente una abertura superior y una abertura inferior; una cubierta superior configurada para abrir y cerrar la abertura superior; y una tapa inferior configurada para abrir y cerrar la abertura inferior;

una parte de asa para colgarse de la grúa; y

un mecanismo de unión que está conectado a la cubierta superior y la tapa inferior y que conecta la parte de asa a la parte de recipiente de modo que la parte de asa puede moverse con respecto a la parte de recipiente, teniendo el

mecanismo de unión una función de apertura y cierre de la cubierta superior cuando se provoca un primer movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente y una función de apertura y cierre de la tapa inferior cuando se provoca un segundo movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente, siendo el segundo movimiento relativo diferente en dirección al primer movimiento relativo.

5 (2) La cubeta de transporte de material según el punto anterior (1), caracterizada porque el primer movimiento relativo es un movimiento pivotante alrededor de un árbol de pivotado proporcionado en el mecanismo de unión.

10 (3) La cubeta de transporte de material según el punto anterior (1) o (2), caracterizada porque el segundo movimiento relativo es un movimiento de traslación vertical.

15 (4) La cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (1) a (3), caracterizada porque el mecanismo de unión tiene una unidad de unión que tiene: un elemento de unión principal conectado directamente a la parte de asa; un primer elemento de conexión que se conecta entre el elemento de unión principal y la cubierta superior; y un segundo elemento de conexión que se conecta entre el elemento de unión principal y la tapa inferior.

(5) La cubeta de transporte de material según el punto anterior (4), caracterizada porque:

20 una sección transversal horizontal de la parte de recipiente tiene una forma rectangular;

la unidad de unión se proporciona en una superficie exterior de cada uno de dos lados opuestos de la parte de recipiente;

25 la tapa inferior tiene puertas dobles configuradas para abrirse hacia abajo; y

la unidad de unión tiene los dos segundos elementos de conexión que se conectan de manera individual entre el elemento de unión principal y las puertas dobles.

30 (6) La cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (1) a (5), caracterizada porque está configurada de modo que la cubierta superior se abre al provocarse el primer movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente bajando la grúa cuando la cubeta de transporte de material se coloca en un asiento en una posición de relleno de material, en la que el material de partida rellena la cubeta de transporte de material.

35 (7) La cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (1) a (6), caracterizada porque la cubierta superior tiene una válvula de regulación de presión para reducir la presión interior de la parte de recipiente cuando la presión en la parte de recipiente asciende de manera abrupta.

40 (8) La cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (1) a (7), caracterizada porque:

45 la parte de recipiente tiene una parte de enganche de lado de cubeta proporcionada en una posición de manera que no se dificulta la apertura y cierre de la tapa inferior, teniendo la parte de enganche de lado de cubeta una resistencia suficiente para soportar una carga ejercida por la cubeta de transporte de material rellena con el material de partida; y

50 la cubeta de transporte de material está configurada de modo que la tapa inferior se abre y, por tanto, el material de partida en la cubeta de transporte de material se descarga al provocarse el segundo movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente bajando la grúa mientras la cubeta de transporte de material se coloca en el dispositivo de precalentamiento en un estado en el que la parte de enganche de lado de cubeta está enganchada con el dispositivo de precalentamiento.

55 (9) La cubeta de transporte de material según el punto anterior (8), caracterizada porque la parte de enganche de lado de cubeta tiene una parte de saliente proporcionada alrededor de toda la parte de recipiente.

(10) La cubeta de transporte de material según el punto anterior (9), caracterizada porque la parte de enganche de lado de cubeta tiene además un elemento de sellado, proporcionado en una superficie inferior de la parte de saliente, para mantener la estanqueidad al gas entre el dispositivo de precalentamiento y la parte de recipiente.

60 (11) La cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (8) a (10), caracterizada porque la parte de enganche de lado de cubeta se proporciona en una parte de extremo inferior de la parte de recipiente.

65 (12) La cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (1) a (11), caracterizada porque la parte de recipiente tiene una entrada para inyectar gas inerte en el recipiente para desplazar aire en el recipiente mediante el gas inerte.

- 5 (13) Un dispositivo de precalentamiento, en el que el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (1) a (12), estando el dispositivo de precalentamiento configurado para precalentar el material de partida que va a fundirse mediante el horno de fusión, mediante calor generado en el horno de fusión, antes de que el material de partida se funda en el horno de fusión, y que está caracterizado porque incluye:
- una parte de cuerpo, en la que se carga el material de partida;
- 10 un orificio de escape, proporcionado en un lado de la parte de cuerpo, para descargar, desde la parte de cuerpo, gas que se ha introducido desde el horno de fusión y que ha precalentado el material de partida en la parte de cuerpo;
- una compuerta, proporcionada en una parte superior de la parte de cuerpo, para abrir y cerrar una abertura de carga, a través de la cual el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material en la parte de
- 15 cuerpo; y
- una parte de conexión que tiene una pared lateral que impide que el gas fluya entre un exterior y un espacio entre la cubeta de transporte de material y la abertura de carga mientras la cubeta de transporte de material se coloca en una posición de carga, en la que el material de partida se carga en la parte de cuerpo.
- 20 (14) Un dispositivo de precalentamiento, en el que material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material según uno cualquiera de los puntos anteriores (8) a (12), estando el dispositivo de precalentamiento configurado para precalentar el material de partida que va a fundirse mediante el horno de fusión, mediante calor generado en el horno de fusión, antes de que el material de partida se funda en el horno de fusión, y que está caracterizado porque incluye:
- 25 una parte de cuerpo, en la que se carga el material de partida;
- un orificio de escape, proporcionado en un lado de la parte de cuerpo, para descargar, desde la parte de cuerpo, gas que se ha introducido desde el horno de fusión y que ha precalentado el material de partida en la parte de cuerpo;
- 30 una compuerta, proporcionada en una parte superior de la parte de cuerpo, para abrir y cerrar una abertura de carga, a través de la cual el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material en la parte de cuerpo; y
- 35 una parte de conexión que tiene una pared lateral que impide que el gas fluya entre un exterior y un espacio entre la cubeta de transporte de material y la abertura de carga mientras la cubeta de transporte de material se coloca en una posición de carga, en la que el material de partida se carga en la parte de cuerpo, en el que
- 40 la pared lateral de la parte de conexión se proporciona alrededor de toda la abertura de carga para rodear la abertura de carga.
- (15) El dispositivo de precalentamiento según el punto anterior (14), caracterizado porque incluye además una parte de enganche de lado de dispositivo de precalentamiento, proporcionada en la parte de conexión, que está configurada para engancharse con la parte de enganche de lado de cubeta de la cubeta de transporte de material y tiene una resistencia suficiente para soportar una carga ejercida por la cubeta de transporte de material rellena con el material de partida.
- 45 (16) El dispositivo de precalentamiento según el punto anterior (15), caracterizado porque un elemento de sellado para mantener la estanqueidad al gas entre el dispositivo de precalentamiento y la parte de recipiente se proporciona en una superficie superior de la parte de enganche de lado de dispositivo de precalentamiento.
- 50 (17) Una instalación de fusión caracterizada porque incluye:
- 55 un horno de fusión para fundir material de partida;
- un dispositivo de precalentamiento configurado para precalentar el material de partida que va a fundirse mediante el horno de fusión, mediante calor generado en el horno de fusión, antes de que el material de partida se funda en el
- 60 horno de fusión; y
- una cubeta de transporte de material para transportar el material de partida hasta el dispositivo de precalentamiento en un estado en el que la cubeta de transporte de material está colgada de una grúa, en la que
- la cubeta de transporte de material tiene:
- 65 una parte de recipiente que tiene: un recipiente para contener el material de partida, teniendo el recipiente una

abertura superior y una abertura inferior; una cubierta superior configurada para abrir y cerrar la abertura superior; y una tapa inferior configurada para abrir y cerrar la abertura inferior;

una parte de asa para colgarse de la grúa; y

5 un mecanismo de unión que está conectado a la cubierta superior y la tapa inferior y que conecta la parte de asa a la parte de recipiente de modo que la parte de asa puede moverse con respecto a la parte de recipiente, teniendo el mecanismo de unión una función de apertura y cierre de la cubierta superior cuando se provoca un primer movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente y una función de apertura y cierre de la  
10 tapa inferior cuando se provoca un segundo movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente, siendo el segundo movimiento relativo diferente en dirección al primer movimiento relativo, y en la que

el dispositivo de precalentamiento tiene:

15 una parte de cuerpo, en la que se carga el material de partida;

un orificio de escape, proporcionado en un lado de la parte de cuerpo, para descargar, desde la parte de cuerpo, gas que se ha introducido desde el horno de fusión y que ha precalentado el material de partida en la parte de cuerpo;

20 una compuerta, proporcionada en una parte superior de la parte de cuerpo, para abrir y cerrar una abertura de carga, a través de la cual el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material en la parte de cuerpo; y

25 una parte de conexión que tiene una pared lateral que impide que el gas fluya entre un exterior y un espacio entre la cubeta de transporte de material y la abertura de carga mientras la cubeta de transporte de material se coloca en una posición de carga, en la que el material de partida se carga en la parte de cuerpo.

(18) La instalación de fusión según el punto anterior (17), caracterizada porque

30 uno de la cubeta de transporte de material y el dispositivo de precalentamiento tiene un elemento de rotación que funciona como un dispositivo de guiado para colocarse entre la cubeta de transporte de material y el dispositivo de precalentamiento, y

35 el otro de la cubeta de transporte de material y el dispositivo de precalentamiento tiene un elemento de guiado que tiene una superficie de contacto, con la que entra en contacto el elemento de rotación y en la que el elemento de rotación rota o se desliza, en una posición que corresponde a una posición del elemento de rotación a la que se lleva el elemento de rotación cuando la cubeta de transporte de material se coloca en la posición de carga.

(19) La instalación de fusión según el punto anterior (17), caracterizada porque:

40 la parte de recipiente de la cubeta de transporte de material tiene una parte de enganche de lado de cubeta proporcionada en una posición de manera que no se dificulta la apertura y cierre de la tapa inferior, teniendo la parte de enganche de lado de cubeta una resistencia suficiente para soportar una carga ejercida por la cubeta de transporte de material rellena con el material de partida;

45 la cubeta de transporte de material está configurada de modo que la tapa inferior se abre y, por tanto, el material de partida en la cubeta de transporte de material se descarga al provocarse el segundo movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente mientras la cubeta de transporte de material se coloca en el dispositivo de precalentamiento en un estado en el que la parte de enganche de lado de cubeta está enganchada con el  
50 dispositivo de precalentamiento;

el elemento de rotación se proporciona en la parte de enganche de lado de cubeta de la cubeta de transporte de material en cada una de al menos dos posiciones que se encuentran más alejadas de un centro de la cubeta de transporte de material en la dirección horizontal;

55 el elemento de guiado se proporciona en la parte de conexión del dispositivo de precalentamiento en cada una de las posiciones que corresponden a las posiciones a las que se llevan los elementos de rotación cuando la cubeta de transporte de material se coloca en la posición de carga; y

60 las superficies de contacto se inclinan para converger horizontalmente en una dirección hacia abajo.

(20) Un procedimiento para hacer funcionar la instalación de fusión según uno cualquiera de los puntos anteriores (17) a (19), estando el procedimiento caracterizado porque incluye:

65 abrir la cubierta superior de la cubeta de transporte de material realizando una primera operación de la grúa cuando el material de partida rellena la cubeta de transporte de material;

cerrar la cubierta superior de la cubeta de transporte de material que contiene el material de partida realizando una segunda operación de la grúa;

5 abrir la tapa inferior de la cubeta de transporte de material realizando una tercera operación de la grúa cuando el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material en la parte de cuerpo del dispositivo de precalentamiento; y

10 cerrar la tapa inferior de la cubeta de transporte de material, desde la que se ha descargado el material de partida, realizando una cuarta operación de la grúa.

(21) El procedimiento para hacer funcionar la instalación de fusión según el punto anterior (20), caracterizado porque

15 cada una de la primera operación y la tercera operación incluye una operación de bajar la grúa, y

cada una de la segunda operación y la cuarta operación incluye una operación de elevar la grúa.

20 Según la presente invención, con el uso del mecanismo de unión, la cubierta superior se abre y se cierra al provocarse el primer movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente, y la tapa inferior se abre y se cierra al provocarse el segundo movimiento relativo de la parte de asa con respecto a la parte de recipiente, siendo el segundo movimiento relativo diferente en dirección al primer movimiento relativo. Por consiguiente, se posibilita abrir y cerrar la cubierta superior y la tapa inferior con un mecanismo sencillo a través de una fácil operación.

25 Además, el dispositivo de precalentamiento está dotado de la pared lateral que impide que el gas fluya entre el exterior y el espacio entre la cubeta de transporte de material y la abertura de carga cuando la cubeta de transporte de material se coloca en una posición de carga, en la que el material de partida se carga en la parte de cuerpo. Por consiguiente, es posible garantizar la estanqueidad al gas incluso cuando el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material.

### 30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista en sección que muestra una instalación de fusión según una primera realización de la presente invención.

35 La figura 2 es una vista en planta que muestra la instalación de fusión según la primera realización de la presente invención.

40 La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo de precalentamiento de la instalación de fusión según la primera realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista lateral que muestra un ejemplo de una cubeta de transporte de material de la instalación de fusión según la primera realización de la presente invención.

45 La figura 5 es una vista en sección que muestra un estado en el que la cubeta de transporte de material y el dispositivo de precalentamiento están conectados entre sí.

50 La figura 6 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que una cubierta superior de la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 4 está abierta.

La figura 7 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que una tapa inferior de la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 4 está abierta.

55 La figura 8 es una vista en planta esquemática que muestra un estado de la cubeta de transporte de material colgada de una grúa cuando la cubeta de transporte de material se coloca en una parte de conexión del dispositivo de precalentamiento.

La figura 9 es una vista lateral que muestra una primera modificación de la cubeta de transporte de material.

60 La figura 10 es un diagrama para explicar el funcionamiento de la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 9.

La figura 11 es un diagrama para explicar el funcionamiento de la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 9.

65 La figura 12 es una vista lateral que muestra una segunda modificación de la cubeta de transporte de material.

La figura 13 es un diagrama para explicar el funcionamiento de la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 12.

5 La figura 14 es un diagrama para explicar el funcionamiento de la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 12.

La figura 15 es una vista en sección que muestra una tercera modificación de la cubeta de transporte de material.

10 La figura 16 es una vista en planta esquemática de la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 15.

La figura 17 es una vista lateral que muestra un dispositivo de precalentamiento y una cubeta de transporte de material de una instalación de fusión según una segunda realización de la presente invención.

15 La figura 18 es una vista lateral que muestra el dispositivo de precalentamiento y la cubeta de transporte de material de la instalación de fusión según la segunda realización de la presente invención.

### **Realizaciones para llevar a cabo la invención**

20 A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista en sección que muestra una instalación de fusión según una primera realización de la presente invención, la figura 2 es una vista en planta de la instalación de fusión, y la figura 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de precalentamiento.

25 Tal como se muestra en la figura 1, la instalación de fusión 1 incluye: el dispositivo de precalentamiento 2, en el que el material de partida, tal como chatarra de hierro, que va a fundirse en un horno de fusión se precalienta antes de que el material de partida se funda en el horno de fusión; el horno de fusión 3 para fundir el material de partida; y una cubeta de transporte de material 4 para cargar el material de partida en el dispositivo de precalentamiento 2.  
30 Después de que el material de partida rellene la cubeta de transporte de material 4, la cubeta de transporte de material 4 se mueve a una posición sobre el dispositivo de precalentamiento 2, y el material de partida en la cubeta de transporte de material 4 se carga en el dispositivo de precalentamiento 2.

35 El dispositivo de precalentamiento 2 incluye: una parte de cuerpo 11, en la que se carga el material de partida, estando la parte de cuerpo 11 soportada por bases de dispositivo de precalentamiento 10 mediante elementos de soporte 22 en cimientos de dispositivo de precalentamiento 20; un orificio de escape 12, proporcionado en un lado de la parte de cuerpo 11, para descargar, desde la parte de cuerpo 11, gas que se ha introducido desde el horno de fusión y ha precalentado el material de partida en la parte de cuerpo 11; compuertas 14, proporcionadas en una parte superior de la parte de cuerpo 11, para abrir y cerrar una abertura de carga, a través de las cuales el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material 4 en la parte de cuerpo 11; una parte de conexión 13 que incluye paredes laterales que impiden que el gas fluya entre el exterior y el espacio entre la cubeta de transporte de material 4 y la abertura de carga mientras la cubeta de transporte de material 4 se coloca en una posición de carga, en la que el material de partida se carga en la parte de cuerpo 11; y elementos de guiado 15 proporcionados en cuatro esquinas en la parte de conexión 13.  
45

50 El horno de fusión 3 incluye: un cuerpo de horno 31 para fundir el material de partida, tal como chatarra de hierro, mediante arcos eléctricos, estando el cuerpo de horno 31 soportado por bases de horno de fusión 30 en cimientos de horno de fusión 40; un techo de horno 32 que se coloca sobre una abertura superior del cuerpo de horno 31 y que puede abrirse y cerrarse; tres electrodos 33 que se insertan verticalmente en el cuerpo de horno 31 a través del techo de horno 32 desde arriba; y un orificio de carga de material 34, a través del cual el material de partida se carga en el cuerpo de horno 31, proporcionándose el orificio de carga de material 34 en una pared lateral del cuerpo de horno 31.

55 La cubeta de transporte de material 4 incluye una parte de recipiente 60, una parte de asa 70 y un mecanismo de unión (no mostrado en la figura 1 y que se describirá en detalle más adelante). La parte de recipiente 60 incluye: un recipiente 61, cuya sección transversal horizontal tiene una forma rectangular, teniendo el recipiente 61 una abertura superior y una abertura inferior; una cubierta superior 62 para abrir y cerrar la abertura superior del recipiente 61; y una tapa inferior 63 para abrir y cerrar la abertura inferior del recipiente 61. En esta realización, la cubeta de transporte de material 4 está configurada para engancharse de manera estanca a los gases con la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2.  
60

65 La parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2 tiene una carcasa de hierro y tiene una estructura refrigerada con agua. El orificio de escape 12 conectado a un conducto de gas de escape 55 es para descargar el gas generado en el cuerpo de horno 31 del horno de fusión 3 al exterior de la parte de cuerpo 11. El material de partida en el dispositivo de precalentamiento 2 se precalienta mediante calor portado por el gas generado en el cuerpo de horno 31.



Las dos compuertas 14 para cerrar una abertura superior de la parte de cuerpo 11 se proporcionan en una parte superior de la parte de cuerpo 11. Cada una de las compuertas 14 tiene una forma de placa y se proporcionan de manera deslizante. La abertura superior de la parte de cuerpo 11 se cierra mediante las dos compuertas 14 en un estado en el que se hace que las dos compuertas 14 se acerquen o entren en contacto entre sí en el centro con respecto a la parte de cuerpo 11. Las compuertas 14 se accionan mediante mecanismos de accionamiento (no mostrados) y se provoca que se deslicen.

El material de partida, tal como chatarra de hierro, se carga desde la cubeta de transporte de material 4 en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2. Cuando el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material 4 en la parte de cuerpo 11, la cubeta de transporte de material 4 que está en un estado en el que el recipiente 61 está relleno con el material de partida y la cubierta superior 62 y la tapa inferior 63 están cerradas, se guía mediante los elementos de guiado 15 tal como se describirá más adelante y se engancha con una parte de enganche de sello, que se forma en la parte superior de la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2, en un estado de estrecho contacto, de modo que el espacio entre la cubeta de transporte de material 4 y el dispositivo de precalentamiento 2 se cierra de manera estanca y se impide el flujo de gas a través de un hueco entre la cubeta de transporte de material 4 y el dispositivo de precalentamiento 2. En este estado, las compuertas 14 se colocan bajo la tapa inferior 63 de la cubeta de transporte de material 4. En un estado en el que se impide el flujo de gas a través de la abertura de la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 tal como se describió anteriormente, las compuertas 14 se abren y entonces la tapa inferior 63 se abre, de modo que el material de partida en el recipiente 61 se carga en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2. Esto posibilita garantizar la estanqueidad al gas del dispositivo de precalentamiento 2 incluso mientras se carga el material de partida.

El dispositivo de precalentamiento 2 incluye un mecanismo de empuje 23 que empuja el material de partida en la parte de cuerpo 11 hacia fuera al cuerpo de horno 31 del horno de fusión 3 a través de un orificio de alimentación de material 16. El mecanismo de empuje 23 incluye un cilindro 24 y un elemento de empuje 25 proporcionado en la punta de un pistón del cilindro 24 y está configurado para empujar el material en la parte de cuerpo 11 hacia fuera al horno de fusión 3 mediante el elemento de empuje 25 empujando hacia fuera el pistón del cilindro 24.

El orificio de alimentación de material 16 del dispositivo de precalentamiento 2 está dotado de un saliente 17, y el orificio de carga de material 34 del horno de fusión 3 está dotado de un saliente 35. Cuando se juntan los salientes 17 y 35, se provoca que el orificio de alimentación de material 16 y el orificio de carga de material 34 se orienten uno con respecto a otro de manera coincidente.

Una piquera 36 y un orificio de escoria 37 se forman en el cuerpo de horno 31 del horno de fusión 3 en posiciones opuestas una con respecto a otra. El cuerpo de horno 31 tiene una carcasa de hierro que tiene una estructura refrigerada con agua y tiene un revestimiento refractario 39 en la parte inferior, parte de almacenamiento de metal fundido. El horno de fusión 3 está configurado de modo que se aplica tensión alterna a los electrodos 33 mediante una fuente de alimentación (no mostrada) y los arcos eléctricos formados de ese modo funden el material de partida suministrado desde el dispositivo de precalentamiento 2 y calientan el metal fundido obtenido fundiendo el material de partida. La escoria que va a usarse para la fundición se forma en el metal fundido que se forma en el cuerpo de horno 31. En la figura 1, el número de referencia 51 indica material de partida, tal como chatarra de hierro, el número de referencia 52 indica metal fundido, y el número de referencia 53 indica escoria. Las puntas de los electrodos 33 se colocan en la escoria 53 y los arcos eléctricos se forman en la escoria 53.

Dos bases de dispositivo de precalentamiento 10 se proporcionan bajo el dispositivo de precalentamiento 2 y cada una tiene una superficie inferior que tiene forma de arco. Las bases de dispositivo de precalentamiento 10 se colocan en rieles 21 dispuestos en los cimientos de dispositivo de precalentamiento 20, de modo que es posible inclinar el dispositivo de precalentamiento 2 moviendo las bases de dispositivo de precalentamiento 10 en los rieles 21 de manera oscilante mediante un mecanismo de accionamiento (no mostrado) tal como un cilindro. Por otro lado, las bases de horno de fusión 30 se construyen de manera similar. Es decir, es posible inclinar el horno de fusión 3 moviendo, de manera oscilante, las bases de horno de fusión 30 en rieles 41 dispuestos en los cimientos de horno de fusión 40 mediante un mecanismo de accionamiento (no mostrado) que es independiente del mecanismo del dispositivo de precalentamiento 2.

Como resultado, cuando el horno de fusión 3 se inclina para expulsar metal fundido o escoria, es posible inclinar el dispositivo de precalentamiento 2 de manera sincronizada, de modo que se mantiene el estado en el que el saliente 17 del orificio de alimentación de material 16 en el dispositivo de precalentamiento 2 y el saliente 35 del orificio de carga de material 34 en el horno de fusión 3 se juntan y la estanqueidad al gas entre el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3 se mantiene, por tanto, incluso durante la inclinación.

En esta realización, el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3 se proporcionan en los cimientos independientes y se inclinan mediante los mecanismos de accionamiento independientes, de modo que es posible añadir el dispositivo de precalentamiento 2 a un horno de fusión existente.

Obsérvese que el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3 pueden proporcionarse en un cuerpo en los mismos cimientos, y el dispositivo de precalentamiento 2 puede fijarse directamente al horno de fusión 3. En este caso, no hay necesidad de proporcionar mecanismos de accionamiento independientes.

5 A continuación, se describirá en detalle la cubeta de transporte de material 4.

La figura 4 es una vista lateral que muestra un ejemplo de la cubeta de transporte de material en un estado en el que la cubierta superior y la tapa inferior están cerradas. La figura 5 es un diagrama que muestra un estado en el que la cubeta de transporte de material se coloca en el dispositivo de precalentamiento. Las figuras 6 y 7 son vistas en perspectiva que muestran la cubeta de transporte de material mostrada en la figura 4. La figura 6 muestra un estado en el que la cubierta superior está abierta y la figura 7 muestra un estado en el que la tapa inferior está abierta.

La cubeta de transporte de material 4 incluye: la parte de recipiente 60 que tiene el recipiente 61, la cubierta superior 62 y la tapa inferior 63; la parte de asa 70 para colgarse de un gancho 101 de una grúa; y el mecanismo de unión 80 configurado para abrir y cerrar la cubierta superior 62 y la tapa inferior 63 a través de una operación mediante la parte de asa 70.

La cubierta superior 62 incluye dos elementos de cubierta 62a y 62b, teniendo cada uno una sección con forma de arco. Cada uno de los dos elementos de cubierta 62a y 62b está acoplado de manera pivotante al recipiente 61 en dos lados del mismo opuestos uno con respecto a otro mediante árboles de pivotado (no mostrados). Cuando se hace que los dos elementos de cubierta 62a y 62b se acerquen o entren en contacto entre sí en el centro, la abertura superior se cierra. Cuando estos elementos pivotan hacia fuera, la abertura superior se abre.

Una pluralidad de subcubiertas 68 que funcionan como válvulas de regulación de presión se disponen en el lado superior de cada uno de los elementos de cubierta 62a y 62b que constituyen la cubierta superior 62. Las subcubiertas 68 se presionan contra los elementos de cubierta 62a y 62b mediante resortes 68a. Cuando la presión en el recipiente 61 aumenta y predomina sobre la fuerza de resorte, las subcubiertas 68 se elevan para formar huecos, reduciendo de este modo la presión en el recipiente 61. Las subcubiertas 68 posibilitan impedir que la cubeta 4 se eleve y que sea fácil que se dañe por un aumento repentino de presión en el recipiente 61.

La tapa inferior 63 incluye puertas dobles 63a y 63b. Las puertas 63a y 63b se acoplan de manera pivotante al recipiente 61 mediante bisagras 67a y 67b, que funcionan como pivotes, proporcionadas en la parte inferior del recipiente 61. Cuando se hace que las dos puertas 63a y 63b se acerquen o entren en contacto entre sí en el centro, la abertura inferior se cierra. Cuando las dos puertas 63a y 63b pivotan hacia abajo, la abertura inferior se abre.

La parte de recipiente 60 tiene una parte de saliente 64 con forma de bastidor en una posición de manera que no se obstaculiza la apertura y cierre de la tapa inferior 63 en la parte inferior del recipiente 61. La parte de saliente 64 tiene una resistencia suficiente para soportar la carga ejercida por la cubeta de transporte de material 4 rellena con el material de partida. Cuando la tapa inferior 63 se cierra, la tapa inferior 63 se aloja en el interior de la parte de saliente 64. La parte de saliente 64 se proporciona alrededor de toda la parte inferior de la parte de recipiente 60. Sin embargo, incluso cuando la parte de saliente está parcialmente ausente alrededor de la parte inferior, puede lograrse un cierto grado de inhibición de flujo de gas. Un elemento de sellado 65 se proporciona en la superficie inferior de la parte de saliente 64. El elemento de sellado 65 está hecho con un material de amortiguación térmicamente resistente, tal como caucho sintético. Tal como se muestra en la figura 5, cuando la cubeta de transporte de material 4 se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 y se hace que el elemento de sellado 65 se enganche con una parte de enganche de sello 13a que se forma en la parte superior de la parte de conexión 13, el elemento de sellado 65 se aplasta para hacer que la cubeta de transporte de material 4 y el dispositivo de precalentamiento 2 entren en estrecho contacto entre sí. La parte de saliente 64 y el elemento de sellado 65 se incluyen en una parte de enganche de lado de cubeta que va a engancharse con el dispositivo de precalentamiento 2. Obsérvese que la parte de enganche de lado de cubeta puede estar formada solamente por la parte de saliente 64, siempre y cuando la propia parte de saliente 64 sea capaz de producir un estrecho contacto. Se proporcionan rodillos de guiado 66, funcionando cada uno como un elemento de rotación de la presente invención, en el lado exterior de la parte de saliente 64 formando un ángulo de manera que los rodillos de guiado 66 se guían mediante las superficies interiores de los elementos de guiado 15.

En esta realización, se proporciona un rodillo de guiado 66 en cada lado en todas las cuatro esquinas de la parte de saliente 64, de modo que se proporcionan un par de rodillos de guiado 66 en cada esquina. El eje de rotación de cada uno de los rodillos de guiado 66 está inclinado con respecto al plano horizontal. La orientación de la inclinación en cada esquina es tal que el eje de rotación se dirige hacia arriba hacia la esquina correspondiente de la parte de saliente 64.

Los elementos de guiado 15 se proporcionan en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 en posiciones que corresponden a las posiciones a las que se llevan los rodillos de guiado 66 cuando la cubeta de transporte de material 4 se coloca en una posición de carga. Las superficies interiores de los elementos de guiado 15 funcionan como superficies de contacto y se inclinan para converger horizontalmente en la dirección hacia abajo. Debido a esta configuración, incluso cuando la cubeta de transporte de material 4 está en un estado en el que se la

5 hace rotar ligeramente desde una posición predeterminada con respecto a la parte de conexión 13, a medida que se baja la grúa, los rodillos de guiado 66 hacen tope contra las superficies de contacto en partes superiores de los elementos de guiado 15, los rodillos de guiado 66 rotan o se deslizan en las superficies de contacto de los elementos de guiado 15, y la cubeta de transporte de material 4 desciende mientras se hace rotar en la dirección de la posición predeterminada, de modo que la cubeta de transporte de material 4 se guía a la posición predeterminada.

10 La parte de enganche de sello 13a de la parte de conexión 13 funciona como una parte de enganche de lado de dispositivo de precalentamiento que corresponde a la parte de enganche de lado de cubeta. La parte de enganche de lado de dispositivo de precalentamiento puede proporcionarse en la parte de conexión 13. La parte de enganche de lado de dispositivo de precalentamiento puede estar dotada de un elemento de sellado. La parte de enganche de lado de dispositivo de precalentamiento tiene una resistencia suficiente para soportar la carga ejercida por la cubeta de transporte de material 4.

15 La parte de asa 70 incluye: un par de barras verticales 71 que se proporcionan en los dos lados opuestos del recipiente 61 para poder ascender y descender y pivotar mediante el mecanismo de unión 80; una barra horizontal 72 que se conecta entre las partes superiores de las barras verticales 71; y una parte de colgado 73 para colgarse del gancho 101 de la grúa, proporcionándose la parte de colgado 73 en el centro de la barra horizontal 72.

20 El mecanismo de unión 80 incluye un par de unidades de unión 81 proporcionadas en los dos lados opuestos del recipiente 61. Cada una de las unidades de unión 81 incluye: un elemento de unión principal 82 que está conectado directamente a la parte de asa 70 y se proporciona para poder ascender y descender en un lado del recipiente 61; dos primeros elementos de conexión 83a y 83b que conectan el elemento de unión principal 82 a los dos elementos de cubierta 62a y 62b, respectivamente; y dos segundos elementos de conexión 84a y 84b que conectan el elemento de unión principal 82 a las dos puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63, respectivamente.

25 El elemento de unión principal 82 está configurado para ascender y descender a lo largo de rieles 85 que se proporcionan en el lado del recipiente 61. El elemento de unión principal 82 y la barra vertical 17 de la parte de asa 70 están conectados entre sí mediante un árbol de pivotado 86, de modo que la parte de asa 70 puede pivotar alrededor del árbol de pivotado 86.

30 Los primeros elementos de conexión 83a y 83b están conectados al elemento de unión principal 82 mediante árboles de pivotado 87a y 87b, respectivamente. La barra vertical 17 de la parte de asa 70 y el árbol de pivotado 87b del elemento de unión principal 82 están conectados entre sí mediante primeros elementos de subunión 88. Los dos primeros elementos de conexión 83a y 83b están conectados entre sí mediante un segundo elemento de subunión 89.

35 Los dos elementos de cubierta 62a y 62b incluidos en la cubierta superior 62 están dotados de pasadores de guiado 90a y pasadores de guiado 90b, respectivamente, en dos lados de los mismos en posiciones que corresponden a las posiciones de los primeros elementos de conexión 83a y 83b. Se proporcionan ranuras 91a y 91b en los primeros elementos de conexión 83a y 83b, respectivamente, en partes superiores de los mismos. Los pasadores de guiado 90a y 90b se insertan en las ranuras 91a y 91b, respectivamente.

40 Tal como se muestra en la figura 4, la cubierta superior se cierra cuando las barras verticales 71 de la parte de asa 70 se encuentran en una posición vertical. Cuando la parte de asa 70 se hace pivotar en la dirección indicada por la flecha A, es decir, en la dirección hacia abajo, con respecto a la parte de recipiente 60 (se provoca el primer movimiento relativo), los primeros elementos de conexión 83b se hacen pivotar hacia fuera mediante los primeros elementos de subunión 88 y los árboles de pivotado 87b, y los primeros elementos de conexión 83a se hacen pivotar hacia fuera mediante los segundos elementos de subunión 89, lo que provoca que los dos elementos de cubierta 62a y 62b de la cubierta superior 62 pivoten hacia fuera mediante los pasadores de guiado 90a y 90b, de modo que la cubierta superior 62 se abre tal como se muestra en la figura 6. Con el fin de cerrar la cubierta superior 62 desde este estado, se provoca que la parte de asa 70 pivote hacia arriba.

45 Los extremos inferiores de los segundos elementos de conexión 84a y 84b están conectados a partes de conexión 69a y 69b de las dos puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 mediante árboles 92a y 92b. Tal como se muestra en la figura 4, cuando la parte de asa 70 cuelga de la grúa, los elementos de unión principales 82 se colocan en partes superiores de los rieles 85. En este estado, los segundos elementos de conexión 84a y 84b tiran hacia arriba de las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 y, por tanto, la tapa inferior 63 se cierra. Desde este estado, la cubeta de transporte de material 4 se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 mediante la grúa para hacer que el elemento de sellado 65 se enganche con la parte de enganche de sello 13a. Tal como se muestra en la figura 7, cuando se provoca que la parte de asa 70 descienda con respecto a la parte de recipiente 60 (se provoca el segundo movimiento relativo) en un estado en el que la carga ejercida por la cubeta de transporte de material 4 se soporta por el dispositivo de precalentamiento 2 (es decir, en un estado en el que la fuerza de tracción hacia arriba ejercida por la grúa es cero), se provoca que los elementos de unión principales 82 desciendan a lo largo de los rieles 85, lo que provoca que las puertas 63a y 63b se abran hacia abajo mediante los segundos elementos de conexión 84a y 84b. En este estado, las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 se insertan en la parte de conexión 13 tal como se muestra por la línea de puntos dobles en cadena en la figura 5. Cuando la tapa inferior

63 se abre de esta manera, el material de partida en el recipiente 61 se carga en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2. Con el fin de llevar la tapa inferior 63 de un estado abierto a un estado cerrado, es suficiente con hacer que la parte de asa 70 ascienda para funcionar de manera inversa.

5 A continuación, se describirá el funcionamiento de la instalación de fusión 1 configurada tal como se describió anteriormente.

10 El material de partida 51, tal como chatarra de hierro, se carga desde la cubeta de transporte de material en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2 para provocar un estado en el que el material de partida 51 existe de manera continua desde la parte de cuerpo 11 hasta el cuerpo de horno 31.

15 En este estado, los electrodos 33 y el material de partida 51 en el cuerpo de horno 31 se activan para formar arcos eléctricos para fundir el material de partida 51. Cuando el proceso de fundición del material de partida 51 en el cuerpo de horno 31 avanza para formar una determinada cantidad del metal fundido 52 en el cuerpo de horno 31, se forma la escoria 53 en la superficie de metal fundido para cambiar a una operación de formación de escoria soplando coque como fuente de alimentación complementaria desde una lanza (no mostrada) en la escoria 53 y las puntas de los electrodos 33 se meten en la escoria 53, de modo que los arcos eléctricos se forman en la escoria 53.

20 El gas generado fundiendo el material de partida se descarga desde el cuerpo de horno 31 en el conducto 55 a través del orificio de escape 12 mediante la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2 y el calor portado por el gas precalienta el material de partida 51 en la parte de cuerpo 11.

25 A medida que el material de partida 51 se funde en el cuerpo de horno 31, el material de partida 51 en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2 se suministra al cuerpo de horno 31, de modo que es posible fundir de manera continua el material de partida 51 en el cuerpo de horno 31. Con el fin de ayudar al suministro del material de partida 51 en el cuerpo de horno 31, el material de partida 51 en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2 se empuja fuera hacia el cuerpo de horno 31 mediante el elemento de empuje 23.

30 A medida que el material de partida 51 en la parte de cuerpo 11 se suministra al cuerpo de horno 31, el nivel de la parte superior del material de partida 51 en la parte de cuerpo 11 desciende. Por este motivo, con el fin de mantener el estado en el que el material de partida 51 existe de manera continua entre la parte de cuerpo 11 y el cuerpo de horno 31, el material de partida 51 se suministra a la parte de cuerpo 11 a través de la parte de conexión 13 mediante la cubeta de transporte de material 4 en momentos apropiados.

35 Cuando el material de partida 51 se funde de manera continua de este modo y, por tanto, una determinada cantidad de metal fundido (correspondiendo la cantidad a la obtenida por un lote, por ejemplo) se forma en el cuerpo de horno 31, el horno de fusión 3 se inclina hacia el lado de orificio de escoria 37 para descargar la escoria a través del orificio de escoria 37 mientras mantiene el estado en el que el material de partida 51 existe de manera continua en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2. A continuación, el horno de fusión 3 se inclina hacia el lado opuesto, es decir, el lado de piqueta 36, para expulsar metal fundido en un cazo o similares a través de la piqueta 36.

45 El estado en el que el saliente 17 del orificio de alimentación de material 16 y el saliente 35 del orificio de carga de material 34 están juntos se mantiene inclinando manera sincronizada el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3, de modo que se mantiene la estanqueidad al gas entre el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3. Como resultado, es posible mantener una alta eficacia en el precalentamiento del material de partida. Además, como el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3 se proporcionan de manera independiente, es posible proporcionar un dispositivo de precalentamiento en un horno de fusión existente.

50 Obsérvese que cuando el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3 se proporcionan en un cuerpo, no surgen problemas con respecto a la estanqueidad al gas entre el dispositivo de precalentamiento 2 y el horno de fusión 3.

55 Durante esta serie de etapas, el material de partida, tal como chatarra de hierro, se suministra al dispositivo de precalentamiento 2 mediante la cubeta de transporte de material 4 mediante un procedimiento de funcionamiento a modo de ejemplo según la presente invención tal como se describe más adelante, por ejemplo.

60 En primer lugar, la cubeta de transporte de material 4 se cuelga de la grúa y se coloca en un asiento tal como un carro que se coloca en una posición de relleno de material, en la que el material de partida, tal como chatarra de hierro, rellena la cubeta de transporte de material 4. Es preferible que la superficie superior del asiento tenga un área que sea igual a o más pequeña que el área de la parte de recipiente 60 de la cubeta de transporte de material 4 de modo que solamente la tapa inferior 63 entre en contacto con el asiento cuando la cubeta de transporte de material 4 se coloca en el asiento. Esto posibilita rellenar el material de partida en la cubeta de transporte de material 4 en un estado en el que la tapa inferior 63 se cierra de manera estanca y también posibilita impedir que la parte de saliente 64 y los rodillos de guiado 66 se vean dañados. En este estado, la cubierta superior 62 y la tapa inferior 63 de la parte de recipiente 60 de la cubeta de transporte de material 4 están cerradas.

En este estado, la parte de asa 70 se hace pivotar desde una posición vertical en la dirección indicada por la flecha A mostrada en la figura 4, es decir, en la dirección hacia abajo, con respecto a la parte de recipiente 60 (se provoca el primer movimiento relativo) realizando una operación de bajar la grúa (primera operación). Esto provoca que el mecanismo de unión 80 abra la cubierta superior 62. Específicamente, tal como se muestra en la figura 6, hacer pivotar la parte de asa 70 en la dirección indicada por la flecha A, es decir, en la dirección hacia abajo provoca, por otro lado, que los primeros elementos de conexión 83b pivoten hacia fuera mediante los primeros elementos de subunión 88, lo que provoca que el elemento de cubierta 62b se abra mediante los pasadores de guiado 90b insertados en las ranuras 91b de los primeros elementos de conexión 83b. Por otro lado, los primeros elementos de conexión 83a también se hacen pivotar hacia fuera mediante los segundos elementos de subunión 89, lo que provoca que el elemento de cubierta 62a se abra mediante los pasadores de guiado 90a insertados en las ranuras 91a de los primeros elementos de conexión 83a. En este estado, el material de partida se rellena en el recipiente 61 desde arriba.

Después de rellenar con el material de partida, la parte de asa 70 se hace pivotar en la dirección hacia arriba con respecto a la parte de recipiente 60 (se provoca el primer movimiento relativo) realizando una operación de elevar la grúa (segunda operación), de modo que las barras verticales 71 se devuelven a la posición vertical para cerrar la cubierta superior 62. La cubeta de transporte de material 4 se mueve entonces a la posición sobre el dispositivo de precalentamiento 2 y se baja en un estado en el que la cubeta de transporte de material 4 que contiene el material de partida se cuelga de la grúa. De esta manera, la cubeta de transporte de material 4 se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2. En esta operación, la operación de bajar la grúa se detiene a una altura tal que la cubeta de transporte de material 4 está en contacto con la parte de conexión 13, pero la carga de la cubeta de transporte de material 4 no está soportada completamente por la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2.

Entonces, las compuertas 14 se abren como una preparación para suministrar el material de partida desde la cubeta de transporte de material 4 a la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2. Salvo cuando el material de partida 51 se suministra a la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2, las compuertas 14 están cerradas para mantener la estanqueidad al gas del dispositivo de precalentamiento 2. Aunque las compuertas 14 están abiertas mientras se suministra el material de partida, se hace que el elemento de sellado 65 en la parte de saliente 64 proporcionada en la parte inferior de la parte de recipiente 60 se enganche con la parte de enganche de sello 13a formada en la parte superior de la parte de conexión 13 para hacer que la cubeta de transporte de material 4 y el dispositivo de precalentamiento 2 entren en estrecho contacto entre sí cuando la cubeta de transporte de material 4 se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2. Esto posibilita mantener la estanqueidad al gas del dispositivo de precalentamiento 2 incluso cuando las compuertas 14 están abiertas para cargar el material de partida.

Existe una posibilidad de que cuando la cubeta de transporte de material 4 se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 con la cubeta de transporte de material 4 colgada de la grúa, la cubeta de transporte de material 4 se baja en un estado en el que la cubeta de transporte de material 4 se hace rotar ligeramente desde una posición predeterminada tal como se muestra en la figura 8. Sin embargo, incluso cuando la cubeta de transporte de material 4 está en tal estado rotado, la cubeta de transporte de material 4 se hace rotar y se coloca en la posición predeterminada mediante los rodillos de guiado 66 durante el descenso de la cubeta de transporte de material 4 porque se proporcionan los rodillos de guiado 66 en las cuatro esquinas de la parte de saliente 64 de modo que los ejes de rotación de los rodillos de guiado 66 se inclinan para provocar que los rodillos de guiado 66 se guíen mediante las superficies interiores de los elementos de guiado 15 tal como se describió anteriormente. Obsérvese que los elementos de guiado pueden proporcionarse en el lado de cubeta de transporte de material 4 y los rodillos de guiado pueden proporcionarse en el lado de dispositivo de precalentamiento.

Cuando las compuertas 14 están completamente abiertas, se realiza una operación de bajar adicionalmente la grúa en la dirección vertical (tercera operación) para bajar la parte de asa 70 con respecto a la parte de recipiente 60 (se provoca el segundo movimiento relativo), de modo que la tapa inferior 63 se abre para cargar el material de partida en la cubeta de transporte de material 4 en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2. Específicamente, tal como se muestra en la figura 7, bajar verticalmente la grúa provoca que la parte de asa 70 se baje y provoque, por tanto, que los elementos de unión principales 82 se bajen a lo largo de los rieles 85, lo que a su vez provoca que los segundos elementos de conexión 84a y 84b se bajen para hacer pivotar las puertas 63a y 63b hacia abajo. Cuando la tapa inferior 63 se abre de esta manera, el material de partida en la cubeta de transporte de material 4 se carga en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2.

Después de que finalice la carga del material de partida, se realiza una operación de elevar la grúa (cuarta operación) para elevar la parte de asa 70 con respecto a la parte de recipiente 60 (se provoca el segundo movimiento relativo), de modo que se eleva la tapa inferior 63. Después de que la tapa inferior 63 se eleva a una posición que no interfiere con las compuertas 14, las compuertas 14 se cierran. Específicamente, elevar la parte de asa 70 provoca que los elementos de unión principales 82 se eleven, lo que a su vez provoca que las puertas 63a y 63b se hagan pivotar hacia arriba mediante los segundos elementos de conexión 84a y 84b. A continuación, la parte de asa 70 se eleva mediante la grúa dentro de un intervalo en el que se mantiene un estado en el que la cubeta de

transporte de material 4 está en contacto con la parte de conexión 13, de modo que la tapa inferior 63 se eleva a la posición que no interfiere con las compuertas 14. Esto permite que las compuertas 14 se cierren y, por tanto, las compuertas 14 se cierran. El sellado mediante la cubeta de transporte de material ya no se necesita cuando las compuertas 14 están cerradas y, por tanto, la grúa se eleva adicionalmente para elevar la cubeta de transporte de material 4 vacía, que se mueve entonces a la posición de relleno de material.

Tal como se describió anteriormente, según la presente realización, la cubierta superior 62 y la tapa inferior 63 de la cubeta de transporte de material 4 se abren y cierran mediante el mecanismo de unión 80 mediante el pivotado y la elevación y el descenso de la parte de asa 70 realizados mediante la grúa. Como resultado, se posibilita abrir y cerrar la cubierta superior y la tapa inferior con un mecanismo sencillo a través de una fácil operación.

Cuando el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material 4 en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2, se hace que el elemento de sellado 65 en la parte de saliente 64 proporcionada en la parte inferior del recipiente 61 se enganche con la parte de enganche de sello 13a de la parte de conexión 13 para hacer que el elemento de sellado 65 y la parte de enganche de sello 13a entren en estrecho contacto entre sí para cerrar de manera estanca el espacio entre la cubeta de transporte de material 4 y el dispositivo de precalentamiento 2. Por este motivo, es posible garantizar, sin una estructura complicada, la estanqueidad al gas del dispositivo de precalentamiento 2 cuando las compuertas 14 están abiertas y, por tanto, impedir que gas y suciedad en la parte de cuerpo 11 fluyan fuera de la parte superior del dispositivo de precalentamiento 2 mientras se carga el material de partida. Además, se impide el flujo de entrada de gas en la parte de cuerpo 11, de modo que es posible impedir una reducción en la eficacia de precalentamiento.

Obsérvese que cargar el material de partida desde la cubeta de transporte de material 4 en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2 puede realizarse solamente después de hacer que el elemento de sellado 65 que rodea la parte de saliente 64 de la cubeta de transporte de material 4 se enganche con la parte de enganche de sello 13a de la parte de conexión 13 y después de que se abren las compuertas 14. Por este motivo, es preferible que se proporcione un bloqueo mecánico o eléctrico de modo que la tapa inferior 63 no se abra antes de que las compuertas 14 se abran.

A continuación, se describirá una primera modificación de la cubeta de transporte de material. La figura 9 es una vista lateral que muestra la primera modificación de la cubeta de transporte de material. Una cubeta de transporte de material 4' de la primera modificación difiere de la cubeta de transporte de material 4 mostrada en la figura 4 en el mecanismo para abrir y cerrar la tapa inferior 63.

El mecanismo para abrir y cerrar la cubierta superior 62 de la cubeta de transporte de material 4' tiene un mecanismo de unión similar al mostrado en la figura 4. El mecanismo de unión tiene un par de unidades de unión proporcionadas en los dos lados opuestos del recipiente 61. Como el mecanismo para abrir y cerrar la cubierta superior 62 en cada una de las unidades de unión es similar al mostrado en la figura 4, se omitirá la descripción de este mecanismo. Cada una de las unidades de unión de esta modificación tiene un árbol principal 110 que puede elevarse y bajarse con respecto al recipiente 61 elevando y bajando la parte de asa 70. Se proporcionan dos árboles de pivotado 111a y 111b en el extremo inferior del árbol principal 110, árboles de pivotado 112a y 112b se proporcionan en las partes centrales de las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63, y se proporcionan dos primeros elementos de unión 113a y 113b para abrir y cerrar la tapa inferior 63 para la conexión entre el árbol de pivotado 111a y el árbol de pivotado 112a y entre el árbol de pivotado 111b y el árbol de pivotado 112b, respectivamente. Se proporciona un elemento de deslizamiento 114 en el árbol principal 110 para poder ascender y descender a lo largo del árbol principal 110. El elemento de deslizamiento 114 está dotado de un árbol de pivotado 115. Se proporcionan dos segundos elementos de unión 116a y 116b para la conexión entre el árbol de pivotado 115 y los dos árboles de pivotado 112a y 112b, respectivamente. Obsérvese que los árboles de pivotado 112a y 112b tienen un diámetro mayor que el grosor de las puertas 63a y 63b, de modo que los árboles de pivotado 112a y 112b sobresalen en el lado de la tapa inferior 63 orientado hacia el recipiente 61. Las partes salientes están configuradas para engancharse con las partes de lado de extremo inferior del recipiente 61 para soportar la carga del recipiente 61. Obsérvese que, en esta modificación, las puertas 63a y 63b están soportadas de manera pivotante mediante partes de bisagra móviles 117a y 117b.

La figura 9 muestra un estado en el que el material de partida está contenido en el recipiente 61 de la cubeta de transporte de material 4' y la cubierta superior 62 (no mostrada) y la tapa inferior 63 están cerradas. Cuando la cubeta 4' en este estado se cuelga de la grúa y se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2, se hace que el elemento de sellado 65 se enganche con la parte de enganche de sello 13a de la parte de conexión 13 para hacer que el elemento de sellado 65 y la parte de enganche de sello 13a entren en estrecho contacto entre sí, de modo que el espacio entre la cubeta de transporte de material 4' y el dispositivo de precalentamiento 2 se cierra de manera estanca y, por tanto, se impide el flujo de gas a través de un hueco entre la cubeta de transporte de material 4' y el dispositivo de precalentamiento 2. En el caso de esta modificación, es difícil proporcionar la parte de enganche de lado de cubeta tal como la parte de saliente en la parte de extremo inferior de la cubeta de transporte de material. Por este motivo, la altura de la parte de conexión 13 puede establecerse en una altura de manera que se cubre la mitad o más de la cubeta de transporte de material en la dirección vertical, y la parte de enganche de lado de cubeta puede proporcionarse en la parte de mitad superior de la cubeta de transporte

de material.

5 Cuando la cubeta de transporte de material 4' se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 y se hace que el elemento de sellado 65 y la parte de enganche de sello 13a entren en estrecho contacto entre sí para cerrar la abertura superior del dispositivo de precalentamiento 2, las compuertas 14 se abren. Cuando las compuertas 14 están completamente abiertas, la parte de asa 70 (no mostrada en la figura 9) se baja mediante la grúa para bajar los árboles principales 110, de modo que las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 se abren mediante los primeros elementos de unión 113a y 113b, tal como se muestra en la figura 10, y el material de partida se carga en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2, manteniendo la estanqueidad al gas del dispositivo de precalentamiento 2. Durante esta operación, los elementos de deslizamiento 114 se mueven a una posición más elevada con respecto a los árboles principales 110 mediante los segundos elementos de unión 116a y 116b en comparación con la posición mostrada en la figura 9, y elementos de tope 118 retraídos en los árboles principales 110 se abren hacia fuera para detener los elementos de deslizamiento 114. De esta manera, las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 se bloquean en un estado abierto mediante los segundos elementos de unión 116a y 116b.

20 Cuando los árboles principales 110 se elevan mediante la grúa, tal como se muestra en la figura 11, estando la cubeta de transporte de material 4' en estrecho contacto con la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2, las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 se elevan en un estado abierto a lo largo de los lados del recipiente 61, de modo que la totalidad de la tapa inferior 63 se lleva a una posición más elevada que la posición de las compuertas 14 que está en un estado cerrado. Entonces, las compuertas 14 se cierran. Por consiguiente, incluso cuando el material de partida alcanza el nivel inmediatamente por debajo de las compuertas 14, se impide que ocurra una situación en la que el material de partida se queda atrapado por las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63, lo que hace imposible cerrar la tapa inferior 63. Además, también se impide que ocurra una situación en la que la tapa inferior 63 dificulta el cierre de las compuertas 14. Por consiguiente, es posible establecer la posición de la cubeta de transporte de material 4 en el momento de cargar el material de partida cerca de las compuertas 14, de modo que es posible minimizar la altura de la instalación requerida para cargar el material de partida. Obsérvese que en el caso de esta modificación, debe realizarse una operación de cerrar la tapa inferior 63 para provocar el estado mostrado en la figura 9 antes de que se coloque la cubeta de transporte de material en el asiento en la posición de relleno de material.

35 A continuación, se describirá una segunda modificación de la cubeta de transporte de material. La figura 12 es una vista lateral que muestra la segunda modificación de la cubeta de transporte de material. El mecanismo para abrir y cerrar la cubierta superior 62 de una cubeta de transporte de material 4" de la segunda modificación tiene un mecanismo de unión similar al mostrado en la figura 4. El mecanismo de unión tiene un par de unidades de unión proporcionadas en los dos lados opuestos del recipiente 61. Como el mecanismo para abrir y cerrar la cubierta superior 62 en cada una de las unidades de unión es similar al mostrado en la figura 4, se omitirá la descripción de este mecanismo. La cubeta de transporte de material 4" tiene rodillos 122a y 122b en el lado exterior de las bisagras 67a y 67b de las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63, y se proporcionan guías de rodillos 123a y 123b en posiciones exteriores con respecto a los rodillos 122a y 122b para que sean capaces de moverse acercándose a y alejándose de las paredes laterales del recipiente 61. Obsérvese que los números de referencia 124a y 124b indican guías para mover las guías de rodillos 123a y 123b.

45 La figura 12 muestra un estado en el que el material de partida está contenido en el recipiente 61 de la cubeta de transporte de material 4" y la cubierta superior 62 (no mostrada en la figura 12) y la tapa inferior 63 están cerradas. Cuando la cubeta 4" en este estado se cuelga de la grúa y se coloca en la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 como en el caso de la cubeta de transporte de material 4 mostrada en la figura 4, se hace que el elemento de sellado 65 y la parte de enganche de sello 13a entren en estrecho contacto entre sí, de modo que se impide el flujo de gas a través de un hueco entre la cubeta de transporte de material 4" y el dispositivo de precalentamiento 2.

55 Cuando se hace que la cubeta de transporte de material 4" entre en estrecho contacto con la parte de conexión 13 del dispositivo de precalentamiento 2 de esta manera y las compuertas 14 están completamente abiertas con la abertura superior del dispositivo de precalentamiento 2 cerrada, las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 se abren mediante los segundos elementos de conexión 84a y 84b, tal como se muestra en la figura 13, de modo que el material de partida en la cubeta de transporte de material 4" se carga en la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento 2, manteniéndose la estanqueidad al gas del dispositivo de precalentamiento 2. Durante esta operación, se realiza la apertura de la tapa inferior 63 bajando la parte de asa 70 mediante la grúa como en el caso de la cubeta de transporte de material 4 mostrada en la figura 4. Específicamente, bajar la parte de asa 70 provoca que los elementos de unión principales 82 de las dos unidades de unión 81 incluidas en el mecanismo de unión 80 se bajen, lo que a su vez provoca que las puertas 63a y 63b se abran mediante los segundos elementos de conexión 84a y 84b. Obsérvese que también en esta modificación, es difícil proporcionar la parte de enganche de lado de cubeta tal como la parte de saliente en la parte de extremo inferior de la cubeta de transporte de material y por tanto, la altura de la parte de conexión 13 puede establecerse a una altura de manera que se cubre la mitad o más de la cubeta de transporte de material en la dirección vertical, y la parte de enganche de lado de cubeta puede proporcionarse en la parte de mitad superior de la cubeta de transporte de material.

Posteriormente, las compuertas 14 se cierran y la cubeta de transporte de material 4" se eleva mediante la grúa. Sin embargo, existe la posibilidad de que el material de partida se quede atrapado por las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 para hacer imposible el cierre de las puertas 63a y 63b cuando se intenta cerrar la tapa inferior 63 en el caso en el que el material de partida alcanza el nivel inmediatamente por debajo de las compuertas 14. Además, también puede concebirse que el material de partida que se queda atrapado dificulta la elevación de la propia cubeta de transporte de material 4". Por este motivo, tal como se muestra en la figura 13, las guías de rodillos 123a y 123b se mueven acercándose al recipiente 61 para mantener la tapa inferior 63 abierta.

De esta manera, cuando se eleva la cubeta de transporte de material 4", es posible elevar la cubeta de transporte de material 4" hasta una altura H que corresponde a la longitud de las guías de rodillos 123a y 123b con la tapa inferior 63 abierta tal como se muestra en la figura 14, de modo que es posible impedir que el material de partida se quede atrapado por las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63.

A continuación, se describirá una tercera modificación de la cubeta de transporte de material. La figura 15 es una vista en sección que muestra la tercera modificación de la cubeta de transporte de material. En la figura 15 se muestra una vista en planta esquemática de la cubeta de transporte de material.

La parte de recipiente 60 de una cubeta de transporte de material 4" de esta modificación está dotada de entradas 135 para inyectar gas inerte en el recipiente 61 para desplazar aire en el recipiente mediante el gas inerte. Una tubería principal 132 se conecta a las entradas 135 mediante primeras tuberías de conexión 133 y una segunda tubería de conexión 130 se conecta a la tubería principal 132. La segunda tubería de conexión 130 está soportada por una placa de soporte 131 que tiene un agujero en una parte de punta. El agujero en la parte de punta de la placa de soporte 131 y la segunda tubería de conexión 130 se comunican entre sí.

La segunda tubería de conexión 130 se conecta a una unidad de suministro 140 y el gas inerte se suministra a la cubeta de transporte de material 4" mediante la unidad de suministro 140. En la modificación mostrada en la figura 15, la unidad de suministro 140 se proporciona adicionalmente al dispositivo de precalentamiento y está configurada de modo que la unidad de suministro 140 y la segunda tubería de conexión 130 están conectadas entre sí cuando la cubeta de transporte de material 4" se coloca en el dispositivo de precalentamiento.

La unidad de suministro 140 incluye: una parte de cilindro inferior 144 proporcionada en una base; y una parte de cilindro superior 142 que se encaja de manera deslizante en la parte de cilindro inferior 144 y se lleva hacia arriba mediante un resorte 143 interpuesto entre la base y la parte de cilindro superior 142. Un extremo de una tubería de suministro 145 se conecta a la parte de cilindro inferior 144 y el otro extremo de la tubería de suministro 145 se conecta a una fuente del gas inerte. Un agujero de inyección, desde el que se inyecta el gas inerte, se proporciona en una parte de placa superior de la parte de cilindro superior 142, y un elemento de sellado circundante 141 se proporciona en la superficie superior de la parte de placa superior para rodear el agujero de inyección. Cuando la cubeta de transporte de material 4" se coloca en el dispositivo de precalentamiento, la placa de soporte 131 y la unidad de suministro 140 se conectan entre sí de modo que el agujero en la parte de punta de la placa de soporte 131 y el agujero de inyección, desde el que se inyecta el gas inerte, están enfrentados entre sí.

En la modificación mostrada en la figura 15, la parte de cilindro superior 142 se lleva hacia arriba mediante el resorte 143 y, cuando se hace que la placa de soporte 131 esté en contacto con el elemento de sellado circundante 141 y se baja adicionalmente, el elemento de sellado circundante 141 se presiona contra la placa de soporte 131 mediante la fuerza elástica del resorte 143, de modo que la unidad de suministro 140 y la segunda tubería de conexión 130 están conectadas entre sí.

De esta manera, se suministra gas inerte al recipiente 61 desde el agujero de inyección a través de la segunda tubería de conexión 130. Mantener el interior del recipiente 60 en una atmósfera de gas inerte posibilita suprimir una reacción no deseada en el recipiente 60.

A continuación, se describirá una segunda realización. Las figuras 17 y 18 son vistas laterales que muestran un dispositivo de precalentamiento de una instalación de fusión según la segunda realización de la presente invención. En la siguiente descripción, se describirán principalmente características diferentes de las de la primera realización y se omitirán las descripciones redundantes.

En el dispositivo de precalentamiento de la instalación de fusión según la segunda realización, cada una de las compuertas incluye una puerta de apertura hacia arriba 210 que tiene una parte de compuerta principal 204 que se extiende hacia adentro con respecto a la parte de cuerpo 11 del dispositivo de precalentamiento y una parte de reborde 205 que se extiende desde la parte de compuerta principal 204 hacia fuera con respecto a la parte de cuerpo 11, en la que la puerta de apertura hacia arriba 210 está configurada de modo que la parte de compuerta principal 204 se abre hacia arriba cuando la parte de reborde 205 se empuja hacia abajo. El dispositivo de precalentamiento de la segunda realización está dotado de dos puertas de apertura hacia arriba 210, es decir, tiene una construcción de puerta doble. Una parte de conexión 203 se proporciona por encima de la parte de cuerpo 11. Una parte de enganche de sello 203a se forma en la parte superior de la parte de conexión 203. La parte de



conexión 203 está configurada de modo que, cuando una cubeta de transporte de material 400 se coloca en la parte de enganche de sello 203a de la parte de conexión 203, la parte de conexión 203 se baja mediante el peso de la cubeta de transporte de material 400 y empuja las partes de reborde 205 hacia abajo.

5 La cubeta de transporte de material 400 según la segunda realización es básicamente la misma en configuración que la cubeta de transporte de material 4 según la primera realización, pero se diferencia de la misma en que la parte de saliente proporcionada en la parte de extremo inferior funciona como un saliente de empuje 206. En las figuras 17 y 18, los elementos iguales a los de la cubeta de transporte de material 4 se indican mediante los mismos números de referencia y se omitirá la descripción de los mismos.

10 En la cubeta de transporte de material 400, tal como se muestra en la figura 17, la superficie inferior del saliente de empuje 206 proporcionado alrededor de la parte inferior del recipiente 61 funciona como una parte de sellado, y la tapa inferior 63 se cierra cuando la cubeta de transporte de material 400 se cuelga de la grúa. Cuando la cubeta de transporte de material 400 se coloca en la parte de conexión 203 mediante la grúa para hacer que el saliente de empuje 206 se enganche con la parte de enganche de sello 203a y el peso de la cubeta de transporte de material 400 se pone en la parte de conexión 203 (es decir, la fuerza de tracción hacia arriba ejercida por la grúa se vuelve cero), la parte de conexión 203 se baja y presiona la parte de reborde 205 hacia abajo. Cuando la fuerza de tracción hacia arriba ejercida por la grúa se vuelve cero y la grúa se baja adicionalmente para bajar la parte de asa, las puertas 63a y 63b se hacen pivotar hacia abajo mediante los segundos elementos de conexión 84a y 84b, que son elementos del mecanismo de unión, de modo que la tapa inferior 63 se abre. Esto provoca que las puertas 63a y 63b de la tapa inferior 63 y parte de los segundos elementos de conexión 84a y 84b se inserten en la parte de conexión 203. Tal como se muestra en la figura 18, como las partes de compuerta principales 204 se abren hacia arriba mediante la parte de conexión 203 que empuja las partes de reborde 205 hacia abajo, el material de partida en el recipiente 61 se carga en la parte de cuerpo 11 abriendo la tapa inferior 63.

25 La presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente y pueden realizarse diversas modificaciones. El alcance de la presente invención se determina basándose en las reivindicaciones adjuntas y en la presente invención también se incluyen todas las configuraciones obtenidas omitiendo, cambiando y/o mejorando los elementos constitutivos dentro del alcance de la presente invención.

30 Por ejemplo, aunque el dispositivo de precalentamiento tiene una sección transversal horizontal rectangular en las realizaciones anteriores, la sección transversal horizontal del dispositivo de precalentamiento puede ser circular. Aunque las realizaciones descritas anteriormente son realizaciones preferidas en las que el dispositivo de precalentamiento tiene una estructura refrigerada con agua, la estructura refrigerada con agua puede omitirse. Aunque se ha descrito la configuración en la que las compuertas tienen dos hojas, la compuerta puede ser una compuerta con una única hoja. Aunque se ha descrito la configuración en la que se proporcionan dos bases de dispositivo de precalentamiento, la base puede ser una única base.

40 La configuración de la cubeta de transporte de material tampoco se limita a las realizaciones descritas anteriormente y pueden realizarse diversas modificaciones. Las formas de la parte de enganche de sello del dispositivo de precalentamiento y la periferia (parte de sellado) de la cubeta de transporte de material tampoco se limitan a las de las realizaciones anteriores siempre y cuando se garantice la estanqueidad al gas del dispositivo de precalentamiento cuando la cubeta de transporte de material se acopla al dispositivo de precalentamiento.

45 Aunque la cubierta superior y la tapa inferior están configuradas para abrirse al hacerse pivotar con respecto a la parte de recipiente en las realizaciones y las modificaciones de las mismas descritas anteriormente, las configuraciones de la cubierta superior y la tapa inferior no se limitan a estas configuraciones. Por ejemplo, la tapa inferior puede configurarse de modo que la tapa inferior tenga una inclinación y se abra tirando de la misma de manera oblicua hacia arriba. Cuando se usa una tapa inferior de este tipo, es posible impedir que la chatarra se quede atrapada cuando la tapa inferior se abre, de modo que se logra un funcionamiento estable. En particular, cuando se adopta una configuración en la que la tapa inferior tiene al menos dos puertas que se abren hacia abajo, es posible eliminar casi completamente la posibilidad de que la chatarra se quede atrapada cuando la tapa inferior se abre.

55 Aunque en la descripción anterior de las realizaciones y modificaciones se ha descrito un ejemplo en el que la cubierta superior se abre y se cierra mediante el mecanismo de unión haciendo pivotar la parte de asa con respecto al recipiente de la cubeta de transporte de material, y la tapa inferior se abre y se cierra mediante el mecanismo de unión bajando y elevando la parte de asa con respecto al recipiente de la cubeta de transporte de material, la presente invención no se limita a estas realizaciones y modificaciones. Es suficiente con que la apertura y cierre de la cubierta superior y la tapa inferior se realicen moviendo la parte de asa en diferentes direcciones con respecto a la parte de recipiente de la cubeta de transporte de material. Por ejemplo, puede adoptarse una configuración en la que la cubierta superior está configurada para abrirse y cerrarse deslizando horizontalmente la cubierta superior con respecto a la parte de recipiente, el primer movimiento relativo es un movimiento de traslación horizontal y el segundo movimiento relativo es un movimiento de traslación vertical. En este caso, tanto la primera operación como la segunda operación son operaciones de traslación de la grúa en horizontal. Sin embargo, cuando el primer movimiento relativo es un movimiento pivotante alrededor de los árboles de pivotado proporcionados en el

mecanismo de unión como en el caso de las realizaciones descritas anteriormente, existe la ventaja de que el movimiento de pivotado (primer movimiento relativo) se acelera por el propio peso de la parte de asa cuando se realiza la primera operación de la grúa.

5 Aunque la parte de conexión se proporciona para hacerse entrar en contacto con la totalidad de la parte de saliente proporcionada alrededor de toda la periferia de la cubeta de transporte de material, son suficientes las paredes laterales para impedir el flujo de gas entre el exterior y el espacio entre la cubeta de transporte de material y la abertura de carga. Por ejemplo, puede adoptarse una configuración en la que se forma parcialmente una abertura con el fin de, por ejemplo, reducción de peso, siempre y cuando se proporcionen paredes laterales para lograr un  
10 determinado grado de la estanqueidad al gas.

Además, el horno de fusión de las realizaciones descritas anteriormente es simplemente un ejemplo y no es necesario decir que la presente invención puede aplicarse en el caso de diversos tipos de hornos de fusión. Por ejemplo, aunque se ha descrito un ejemplo en el que se usa un horno de arco eléctrico de corriente alterna con tres  
15 electrodos como el horno de fusión, el horno de fusión puede ser un horno de arco eléctrico de corriente continua. En este caso, el número de electrodos puede ser uno o dos.

Aunque la instalación de fusión, en la que la totalidad de la instalación se inclina en el momento de expulsar escoria o metal fundido, se ha descrito en la descripción anterior de las realizaciones, la instalación de fusión puede ser de  
20 manera que la expulsión de escoria y/o de metal fundido se realiza sin inclinar la instalación de fusión. Aunque el material de partida en la descripción anterior es chatarra de hierro a modo de ejemplo, el material de partida no se limita a chatarra de hierro, es decir, la instalación de fusión puede ser una que se use para fundir otros metales.

**Descripción de números de referencia**

- 25 1; instalación de fusión
- 2; dispositivo de precalentamiento
- 30 3; horno de fusión
- 4, 4', 4'', 400; cubeta de transporte de material
- 10; base de dispositivo de precalentamiento
- 35 11; parte de cuerpo
- 12; orificio de escape
- 40 13, 203; parte de conexión
- 13a, 203a; parte de enganche de sello
- 45 14; compuerta
- 15; elemento de guiado
- 16; orificio de alimentación de material
- 50 17; saliente
- 20; cimientos de dispositivo de precalentamiento
- 23; mecanismo de empuje
- 55 30; base de horno de fusión
- 31; cuerpo de horno
- 60 32; techo de horno
- 33; electrodo
- 34; orificio de carga de material
- 65 35; saliente

	36; piqueta
5	37; orificio de escoria
	39; revestimiento
	40; cimientos de horno de fusión
10	51; material de partida
	52; metal fundido
15	53; escoria
	60; parte de recipiente
	61; recipiente
20	62; cubierta superior
	62a, 62b; elemento de cubierta
25	63; tapa inferior
	67a, 67b, 117a, 117b; parte de bisagra
	64; parte de saliente
30	65; elemento de sellado
	70; parte de asa
35	71; barra vertical
	72; barra horizontal
	73; parte de colgado
40	80; mecanismo de unión
	81; unidad de unión
45	82; elemento de unión principal
	83a, 83b; primer elemento de conexión
	84a, 84b; segundo elemento de conexión
50	86, 87a, 87b, 111a, 111b, 112a, 112b, 115; árbol de pivotado
	88; primer elemento de subunión
55	89; segundo elemento de subunión
	90a, 90b; pasador de guiado
	91a, 91b; ranura
60	110; árbol principal
	113; primer elemento de unión
65	114; elemento de deslizamiento
	116a, 116b; segundo elemento de unión

	118; elemento de tope
	122a, 122b; rodillo
5	123a, 123b; guía de rodillo
	130; segunda tubería de conexión
	131; placa de soporte
10	132; tubería principal
	133; primera tubería de conexión
15	135; entrada
	140; unidad de suministro
	141; elemento de sellado circundante
20	142; parte de cilindro superior
	143; resorte
25	144; parte de cilindro inferior
	145; tubería de suministro
	204; parte de compuerta principal
30	205; parte de reborde
	206; saliente de empuje
35	210; puerta de apertura hacia arriba

**REIVINDICACIONES**

1. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) para transportar material de partida que va a fundirse en un horno de fusión (3) a un dispositivo de precalentamiento (2) en un estado en el que la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) está colgada de una grúa, estando el dispositivo de precalentamiento (2) configurado para precalentar el material de partida, mediante calor generado en el horno de fusión (3), antes de que el material de partida se funda en el horno de fusión (3), comprendiendo la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400):
  - 5 una parte de recipiente (60) que incluye: un recipiente (61) para contener el material de partida, teniendo el recipiente (61) una abertura superior y una abertura inferior; una cubierta superior (62) configurada para abrir y cerrar la abertura superior; y una tapa inferior (63) configurada para abrir y cerrar la abertura inferior; y
  - 10 una parte de asa (70) para colgarse de la grúa;
  - 15 caracterizada por:
    - 20 un mecanismo de unión (80) que está conectado a la cubierta superior (62) y la tapa inferior (63) y que conecta la parte de asa (70) a la parte de recipiente (60) de modo que la parte de asa (70) puede moverse con respecto a la parte de recipiente (60), teniendo el mecanismo de unión (80) una función de apertura y cierre de la cubierta superior (62) cuando se provoca un primer movimiento relativo de la parte de asa (70) con respecto a la parte de recipiente (60) y una función de apertura y cierre de la tapa inferior (63) cuando se provoca un segundo movimiento relativo de la parte de asa (70) con respecto a la parte de recipiente (60), siendo el segundo movimiento relativo diferente en dirección al primer movimiento relativo, en la que:
      - 25 la parte de recipiente (60) incluye una parte de enganche de lado de cubeta (64, 65) proporcionada en una posición tal que no se dificulta la apertura y cierre de la tapa inferior (63), teniendo la parte de enganche de lado de cubeta (64, 65) una resistencia suficiente para soportar una carga ejercida por la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) rellena con el material de partida;
      - 30 estando la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) configurada de modo que la tapa inferior (63) se abre y el material de partida en la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) se descarga, por tanto, al provocarse el segundo movimiento relativo de la parte de asa (70) con respecto a la parte de recipiente (60) bajando la grúa mientras la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) se coloca en el dispositivo de precalentamiento (2) en un estado en el que la parte de enganche de lado de cubeta (64, 65) está enganchada con el dispositivo de precalentamiento (2); y
      - 35 la parte de enganche de lado de cubeta (64, 65) incluye una parte de saliente (64) proporcionada alrededor de toda la parte de recipiente (60).
  4. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según la reivindicación 1, caracterizada porque el primer movimiento relativo es un movimiento pivotante alrededor de un árbol de pivotado proporcionado en el mecanismo de unión (80).
  - 45 3. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el segundo movimiento relativo es un movimiento de traslación vertical.
  - 50 4. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el mecanismo de unión (80) incluye una unidad de unión (81) que tiene: un elemento de unión principal (82; 110) conectado directamente a la parte de asa (70); un primer elemento de conexión (83a, 83b) que se conecta entre el elemento de unión principal (82; 110) y la cubierta superior (62); y un segundo elemento de conexión (84a, 84b; 116a, 116b) que se conecta entre el elemento de unión principal (82; 110) y la tapa inferior (63).
  - 55 5. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según la reivindicación 4, caracterizada porque:
    - 60 una sección transversal horizontal de la parte de recipiente (60) tiene una forma rectangular;
    - la unidad de unión (81) se proporciona en una superficie exterior de cada uno de dos lados opuestos de la parte de recipiente (60);
    - la tapa inferior (63) incluye puertas dobles (63a, 63b) configuradas para abrirse hacia abajo; y
    - 65 la unidad de unión (81) incluye los dos segundos elementos de conexión (84a, 84b; 116a, 116b) que se conectan de manera individual entre el elemento de unión principal (82; 110) y las puertas dobles (63a,

63b).

- 5 6. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque está configurada de modo que la cubierta superior (62) se abre al provocarse el primer movimiento relativo de la parte de asa (70) con respecto a la parte de recipiente (60) bajando la grúa cuando la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) se coloca en un asiento en una posición de relleno de material, en la que el material de partida rellena la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400).
- 10 7. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque la cubierta superior (62) tiene una válvula de regulación de presión (68) configurada para reducir la presión interior de la parte de recipiente (60) cuando la presión en la parte de recipiente (60) asciende de manera abrupta.
- 15 8. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la parte de enganche de lado de cubeta (64, 65) incluye además un elemento de sellado (65), proporcionado en una superficie inferior de la parte de saliente (64), para mantener la estanqueidad al gas entre el dispositivo de precalentamiento (2) y la parte de recipiente (60).
- 20 9. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la parte de enganche de lado de cubeta (64, 65) se proporciona en una parte de extremo inferior de la parte de recipiente (60).
- 25 10. Cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la parte de recipiente (60) tiene una entrada (135) para inyectar gas inerte en el recipiente (61) para desplazar aire en el recipiente (61) mediante el gas inerte.
- 30 11. Instalación de fusión (1) caracterizada porque comprende:  
un horno de fusión (3) para fundir material de partida;  
un dispositivo de precalentamiento (2) configurado para precalentar el material de partida que va a fundirse mediante el horno de fusión (3), mediante calor generado en el horno de fusión (3), antes de que el material de partida se funda en el horno de fusión (3); y  
35 la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que  
el dispositivo de precalentamiento (2) incluye:  
40 una parte de cuerpo (11), en la que se carga el material de partida;  
un orificio de escape (12), proporcionado en un lado de la parte de cuerpo (11), para descargar, desde la parte de cuerpo (11), gas que se ha introducido desde el horno de fusión (3) y que ha precalentado el  
45 material de partida en la parte de cuerpo (11);  
una compuerta (14), proporcionada en una parte superior de la parte de cuerpo (11), para abrir y cerrar una abertura de carga, a través de la cual el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) en la parte de cuerpo (11); y  
50 una parte de conexión (13) que incluye una pared lateral que impide que el gas fluya entre un exterior y un espacio entre la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) y la abertura de carga mientras la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) se coloca en una posición de carga, en la que el material de partida se carga en la parte de cuerpo (11).
- 55 12. Instalación de fusión (1) según la reivindicación 11, caracterizada porque  
60 uno de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) y el dispositivo de precalentamiento (2) incluye un elemento de rotación (66) que funciona como un dispositivo de guiado para colocarse entre la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) y el dispositivo de precalentamiento (2), y  
65 el otro de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) y el dispositivo de precalentamiento (2) incluye un elemento de guiado (15) que tiene una superficie de contacto, con la que se hace que el elemento de rotación (66) entre en contacto y en la que el elemento de rotación (66) rota o se desliza, en una posición que corresponde a una posición del elemento de rotación (66) a la que se lleva el elemento de rotación (66) cuando la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) se coloca en la posición de

carga.

13. Instalación de fusión (1) según la reivindicación 12, caracterizada porque:
- 5 el elemento de rotación (66) se proporciona en la parte de enganche de lado de cubeta (64, 65) de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) en cada una de al menos dos posiciones que se encuentran más alejadas de un centro de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) en la dirección horizontal;
- 10 el elemento de guiado (15) se proporciona en la parte de conexión (13) del dispositivo de precalentamiento (2) en cada una de las posiciones que corresponden a posiciones a las que se llevan los elementos de rotación (66) cuando la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) se coloca en la posición de carga; y
- 15 las superficies de contacto están inclinadas para converger horizontalmente en una dirección hacia abajo.
14. Procedimiento para hacer funcionar la instalación de fusión (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, estando el procedimiento caracterizado porque comprende:
- 20 abrir la cubierta superior (62) de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) realizando una primera operación de la grúa cuando el material de partida rellena la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400);
- 25 cerrar la cubierta superior (62) de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) que contiene el material de partida realizando una segunda operación de la grúa;
- 30 abrir la tapa inferior (63) de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) realizando una tercera operación de la grúa cuando el material de partida se carga desde la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400) en la parte de cuerpo (11) del dispositivo de precalentamiento (2); y
- 35 cerrar la tapa inferior (63) de la cubeta de transporte de material (4; 4'; 4"; 4'''; 400), desde la cual se ha descargado el material de partida, realizando una cuarta operación de la grúa.
15. Procedimiento para hacer funcionar la instalación de fusión (1) según la reivindicación 14, caracterizado porque
- 40 cada una de la primera operación y la tercera operación incluye una operación de bajar la grúa, y  
cada una de la segunda operación y la cuarta operación incluye una operación de elevar la grúa.

Fig.1

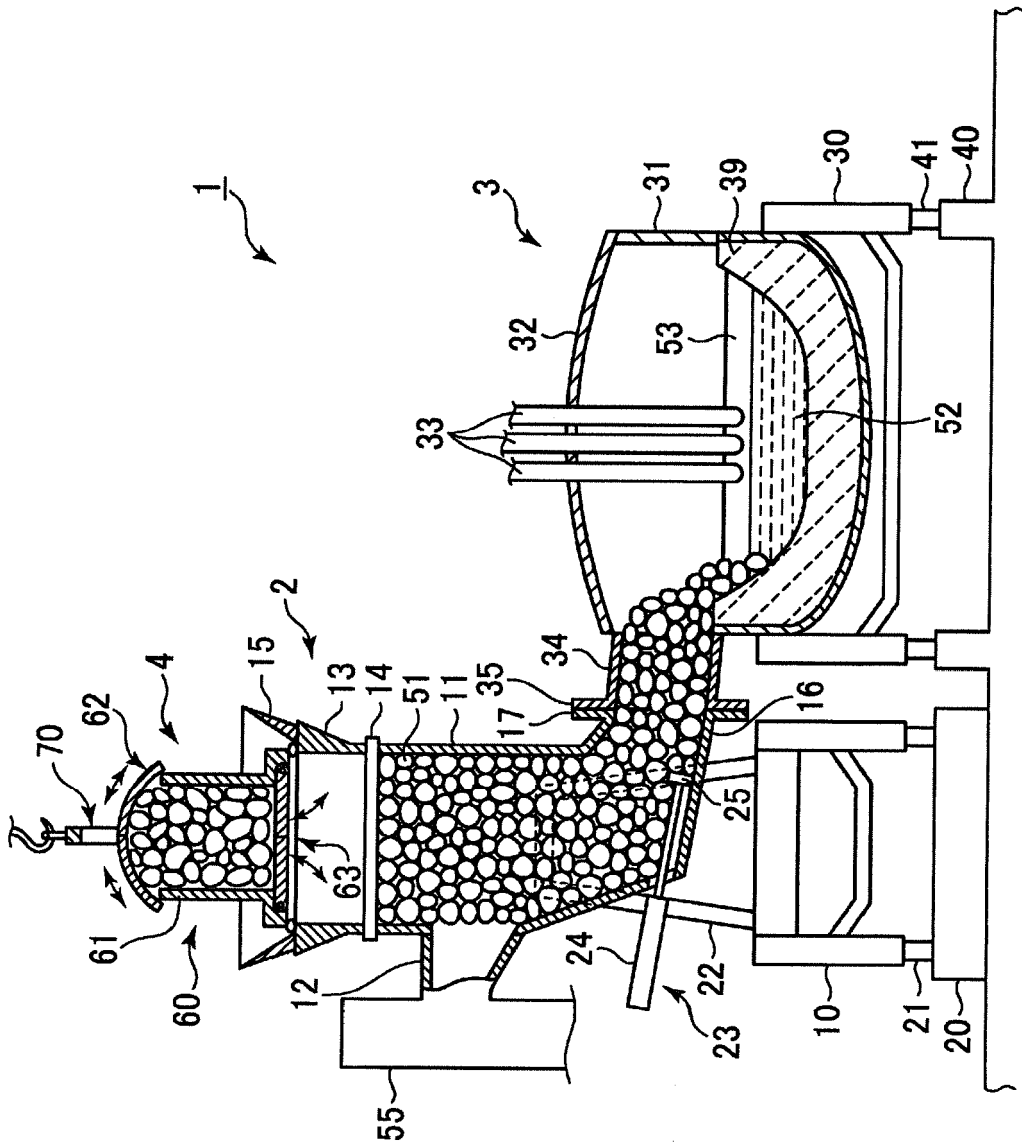






Fig. 3

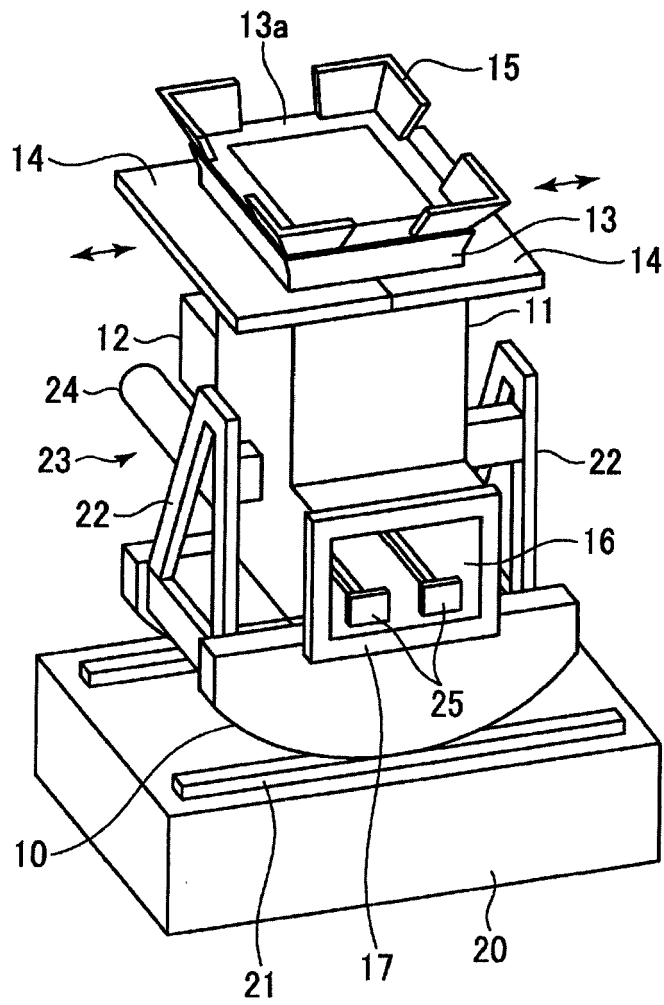


Fig. 4

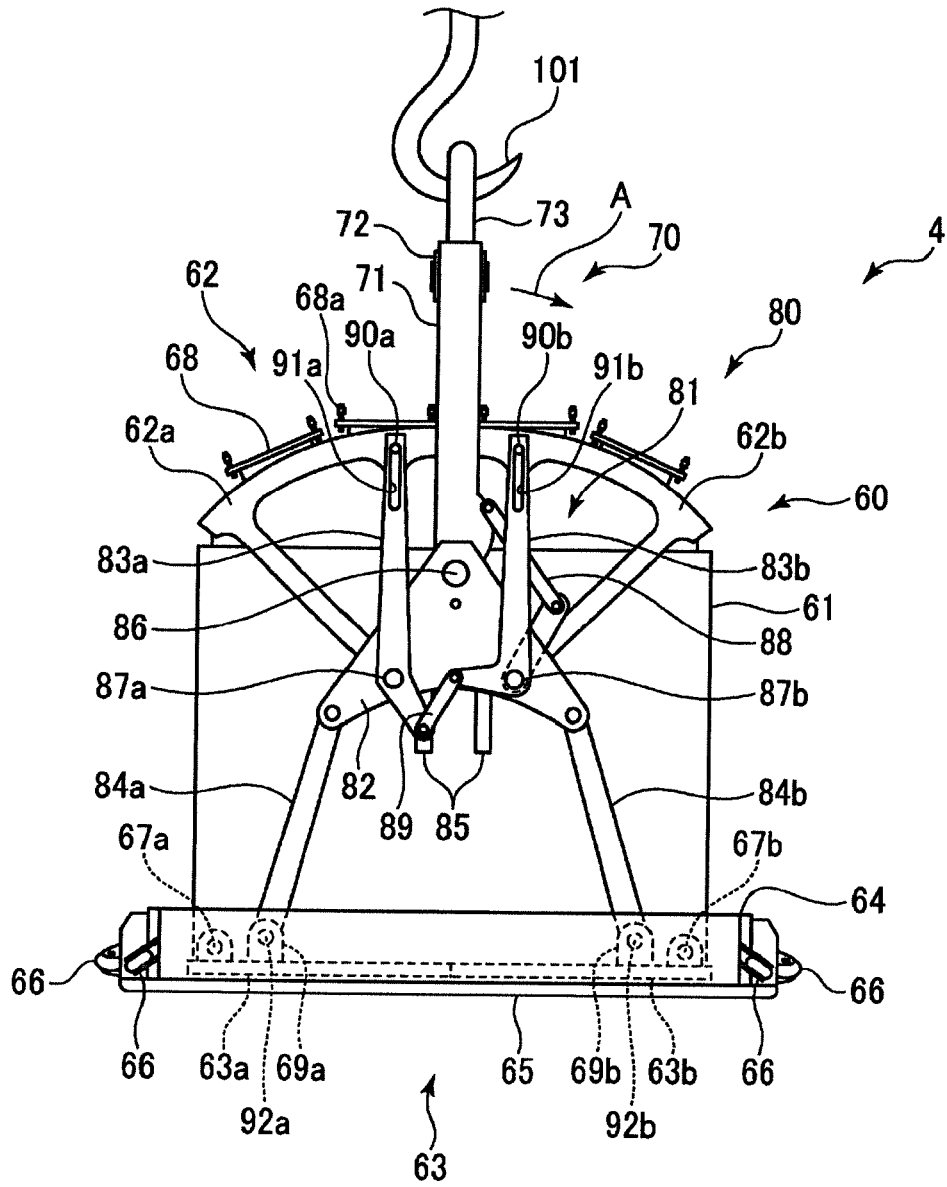


Fig. 5

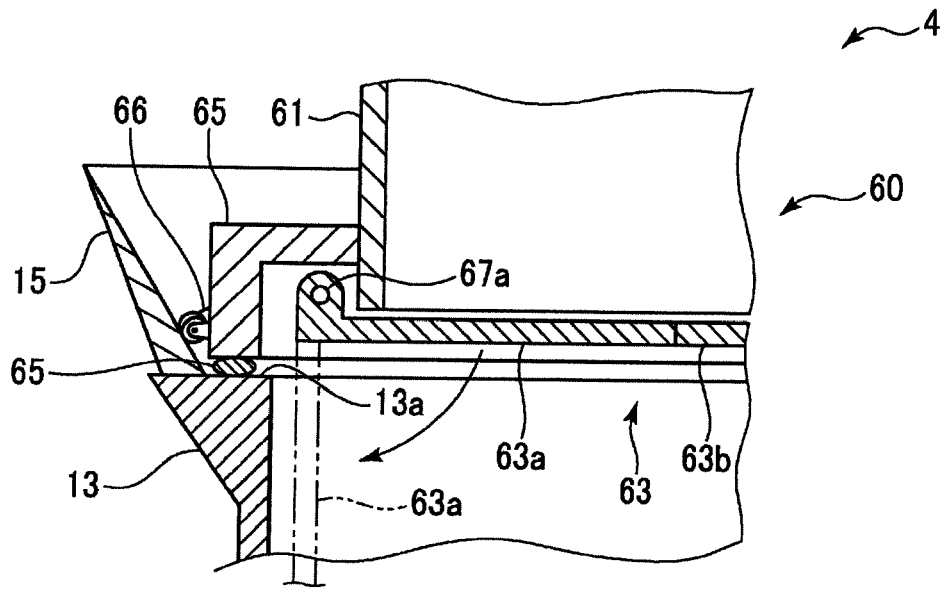


Fig. 6

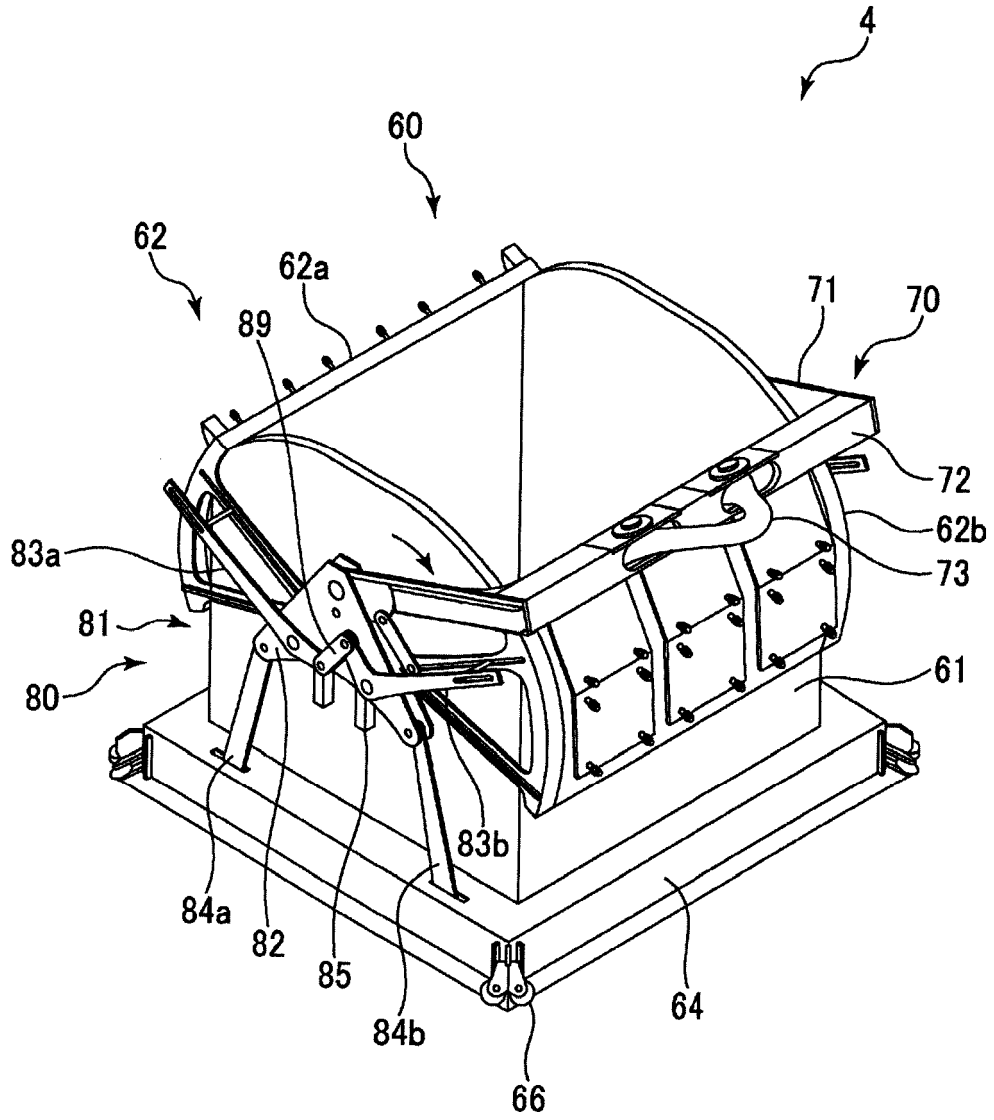


Fig. 7

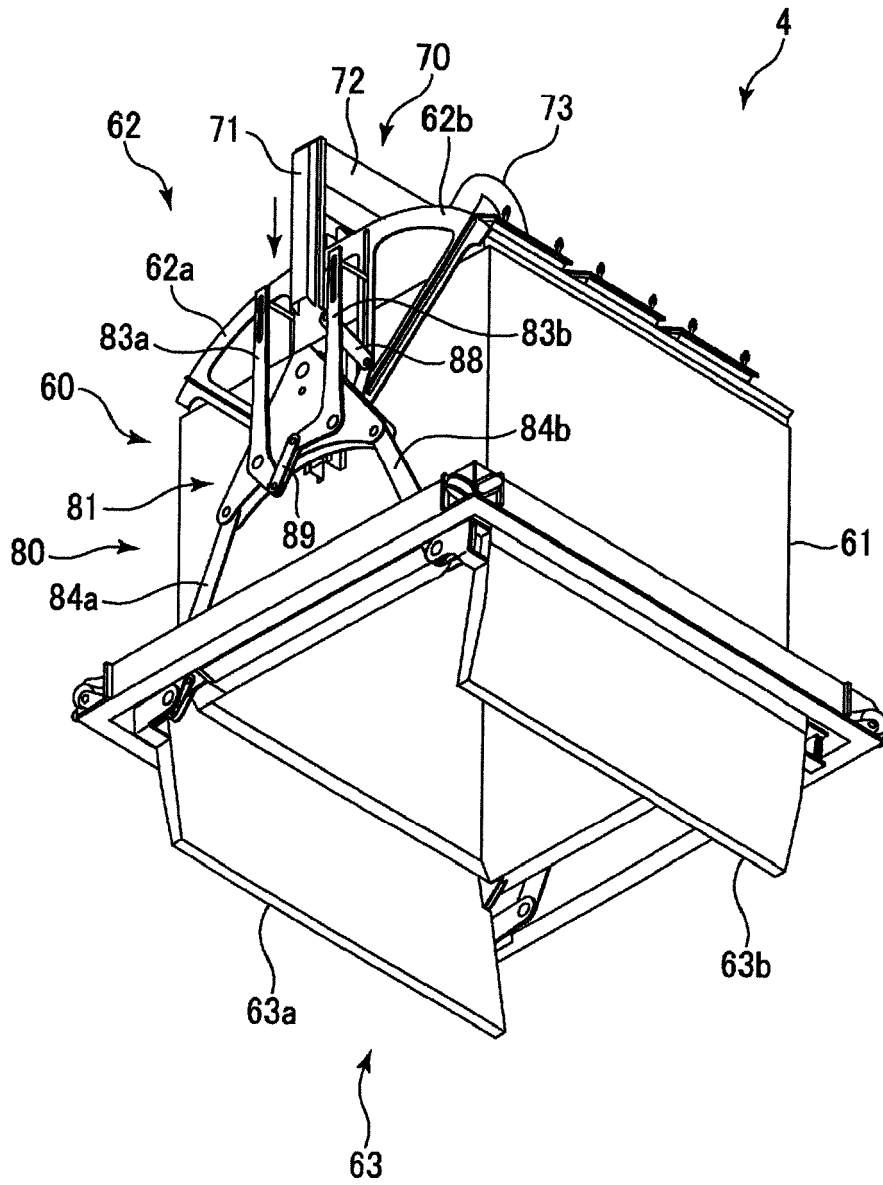


Fig. 8

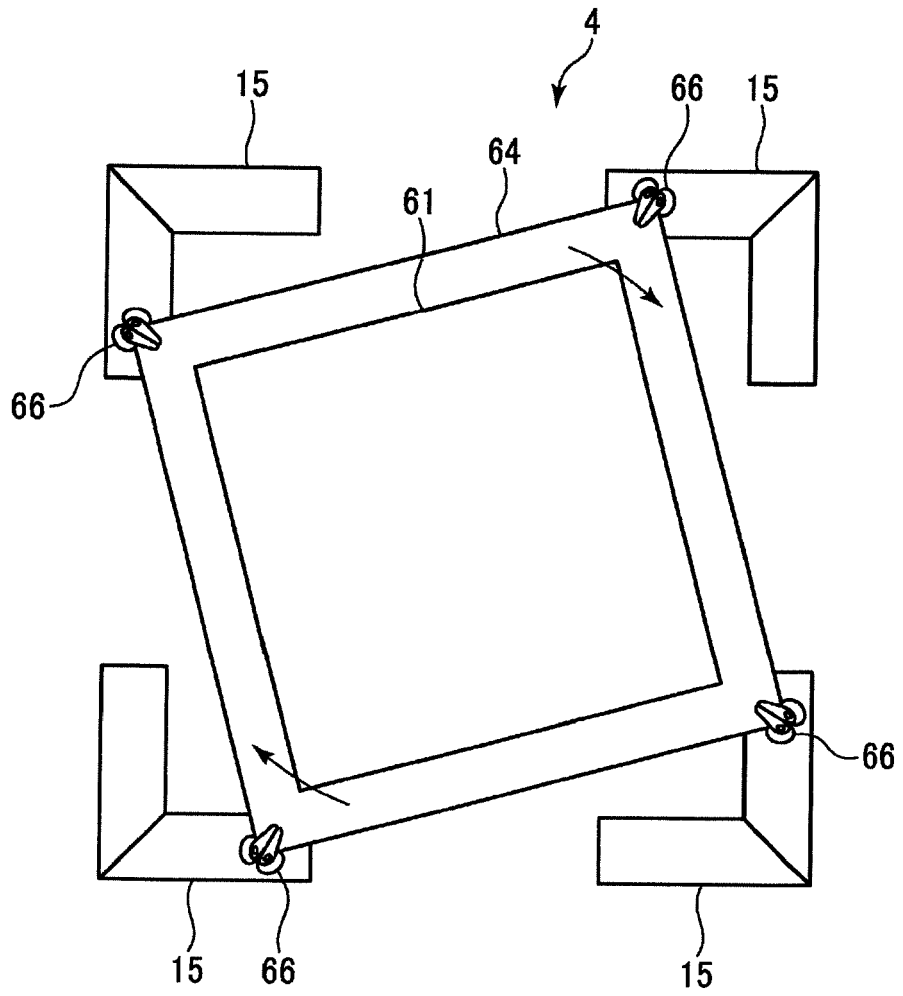


Fig. 9

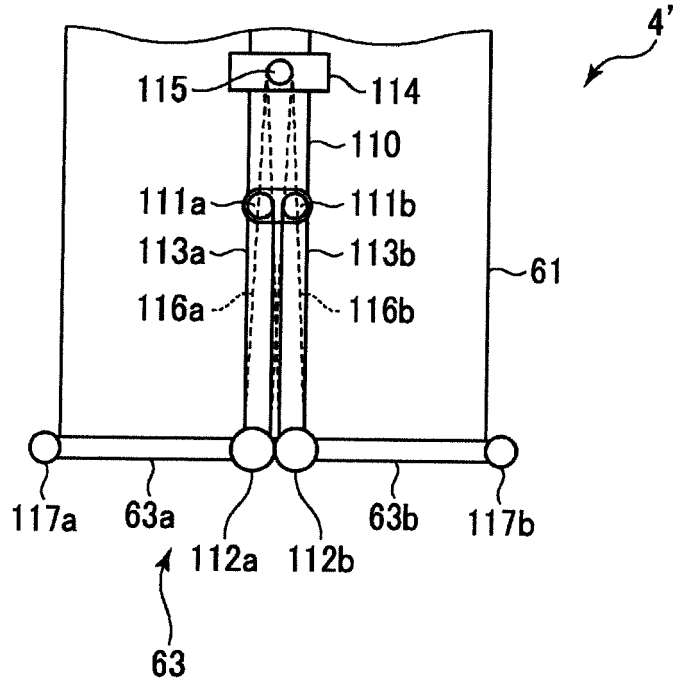


Fig. 10

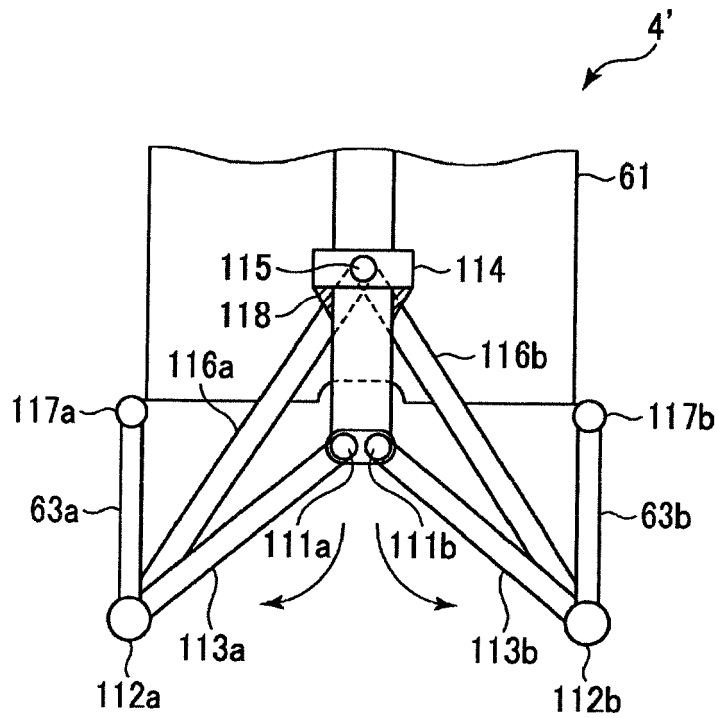




Fig.11

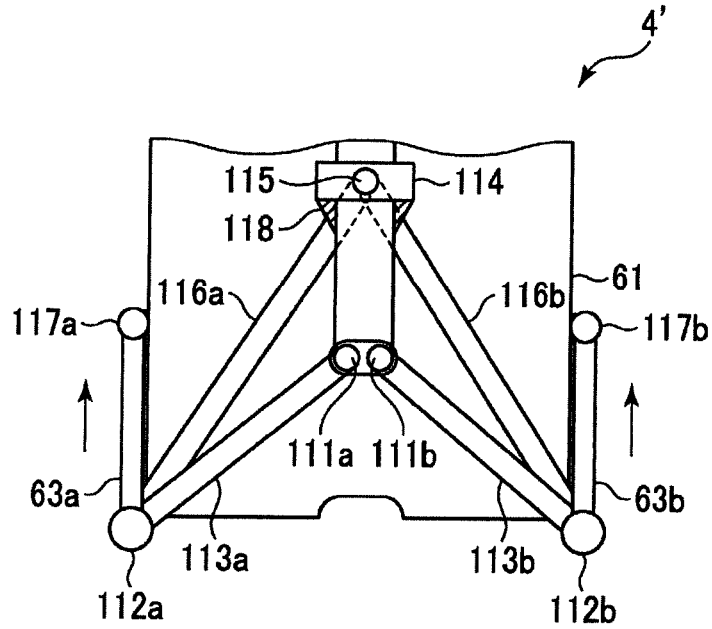


Fig.12

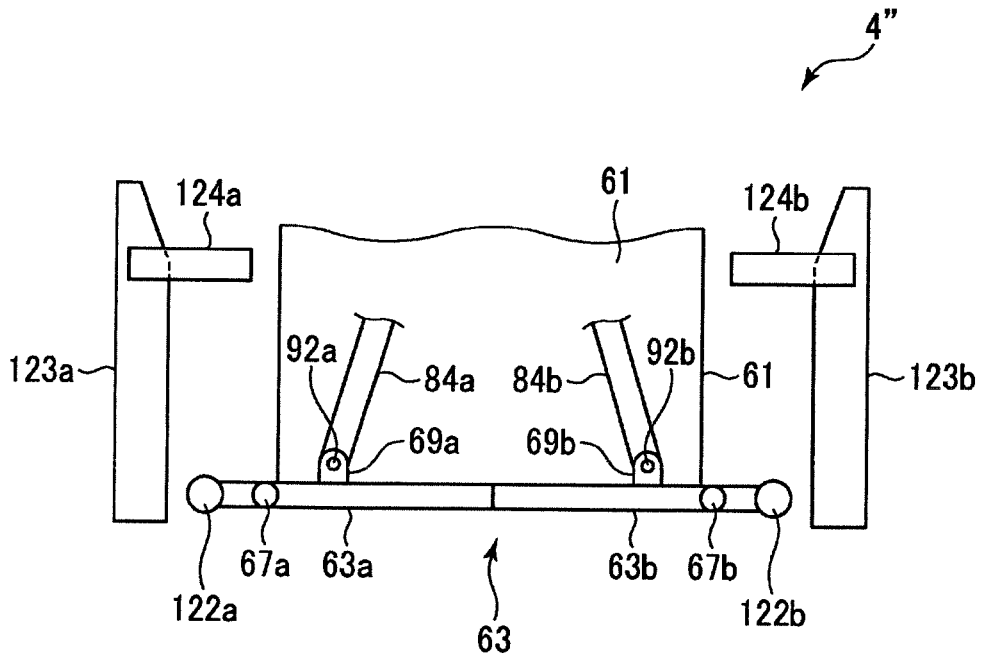


Fig.13

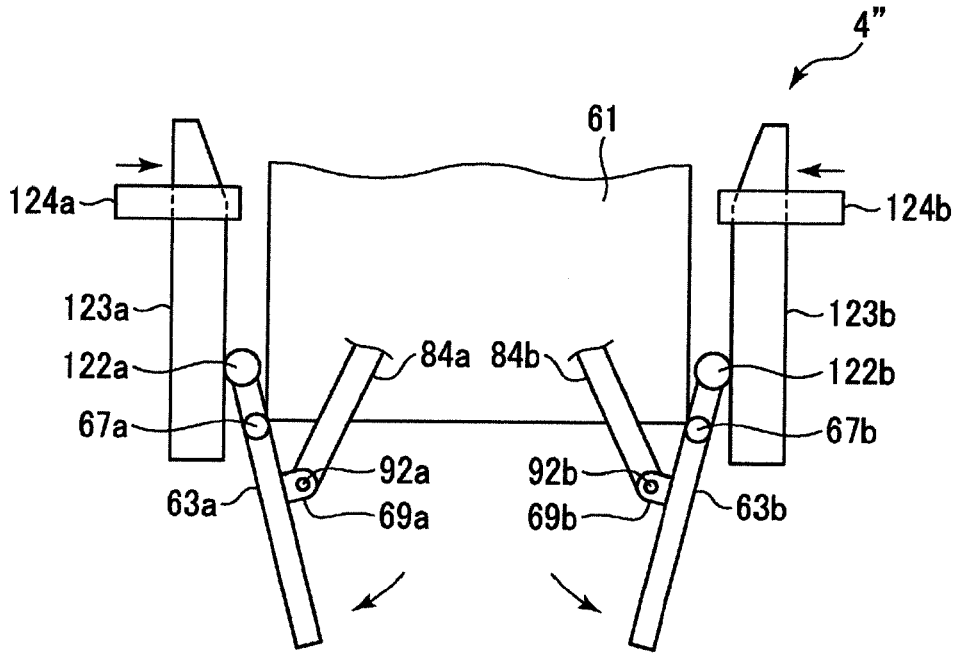


Fig.14

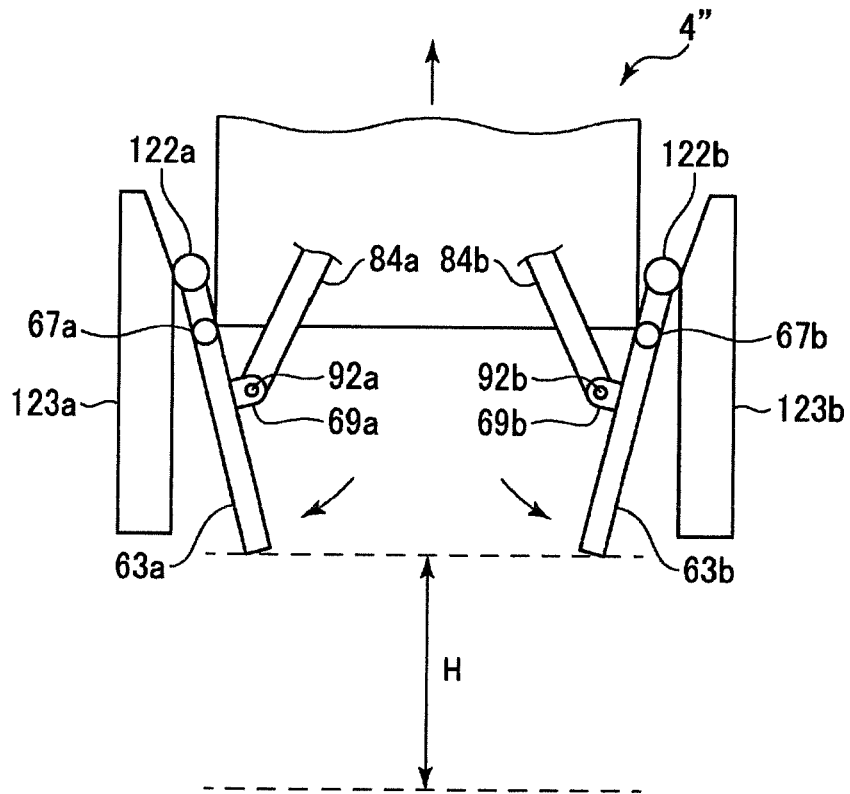




Fig. 16

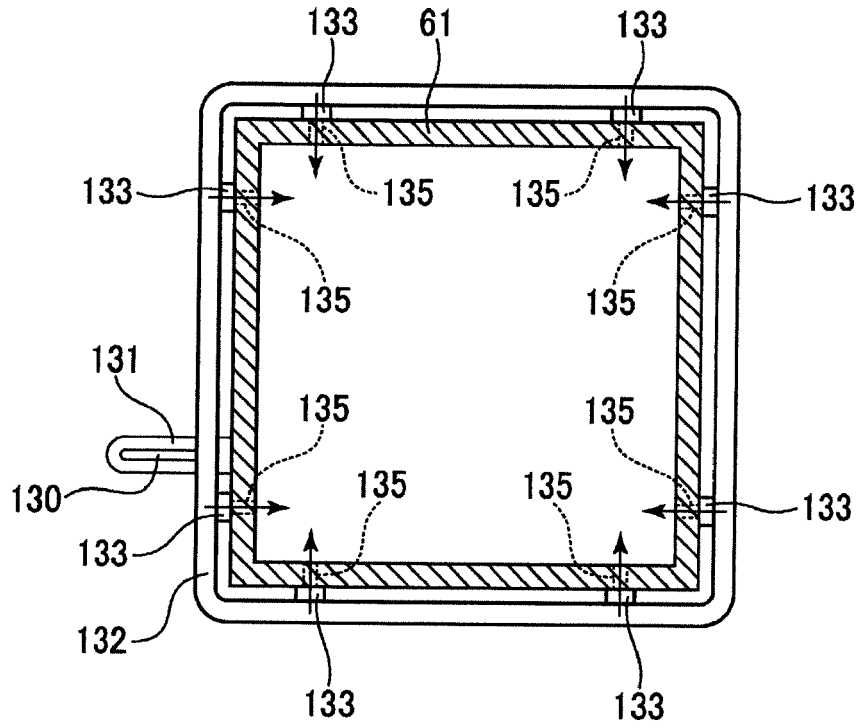


Fig. 17

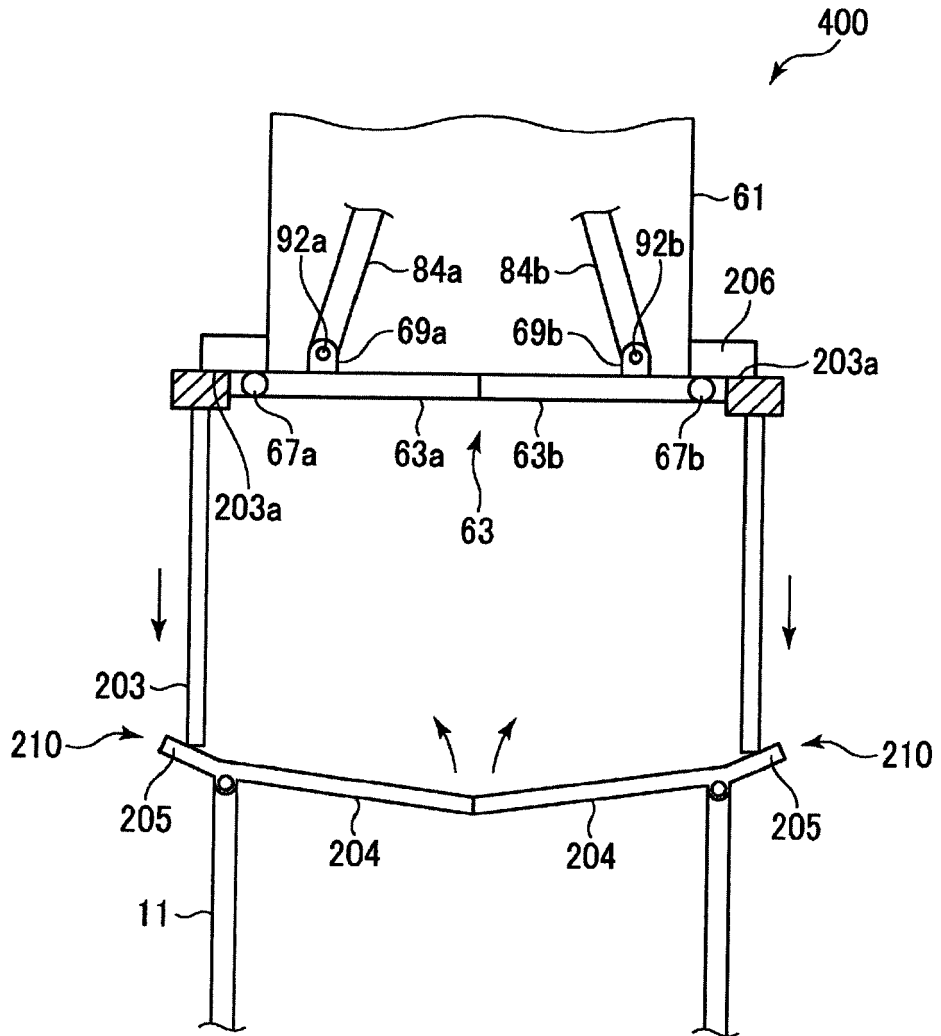


Fig.18

