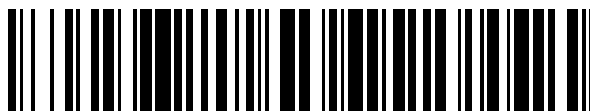


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 560**

51 Int. Cl.:

**B22D 7/00** (2006.01)  
**B22D 9/00** (2006.01)  
**B22D 11/128** (2006.01)  
**B22D 11/041** (2006.01)  
**B22D 11/115** (2006.01)  
**B22D 11/12** (2006.01)  
**B22D 11/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014** **PCT/KR2014/002153**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014** **WO14142597**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014** **E 14762821 (8)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** **EP 2974810**

54 Título: **Equipo de colada y método de colada utilizando mismo**

30 Prioridad:

**15.03.2013 KR 20130027910**

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

**12.12.2018**

73 Titular/es:

**POSCO (100.0%)  
(Goedong-dong) 6261, Donghaean-ro Nam-gu  
Pohang-si  
Gyeongsangbuk-do 790-300, KR**

72 Inventor/es:

**OH, KYUNG SHIK;  
LEE, JOO DONG;  
CHOI, JEONG YUN y  
KIM, SUNG JOOL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 693 560 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**

Equipo de colada y método de colada utilizando mismo

## 5 Campo técnico

La presente invención se relaciona a una instalación de colada y con un método de colada que usa la misma, y más particularmente, con una instalación de colada que puede producir fácilmente una placa para un material de acero extremadamente grueso y mejorar la calidad, el porcentaje de rendimiento y la productividad de la losa y con un método de colada usando el mismo.

Antecedentes de la técnica

El documento KR 2011 0074153 A divulga un dispositivo de colada vertical que comprende un molde de enfriamiento, un soporte, una unidad de solidificación, una aplicación de campo magnético y una unidad de enfriamiento. El documento KR 2010 0085748 A divulga una máquina de colada vertical semicontinua que comprende un molde de enfriamiento, una parte de soporte, una segunda parte de solidificación y una parte de aplicación de campo magnético. En general, un material de acero extremadamente grueso tiene un espesor de al menos 100 mm, y la calidad interna tal como porosidad y propiedades mecánicas, tal como impacto y tenacidad del material de acero extremadamente grueso, se gestionan con una proporción de reducción de espesor (espesor de la losa/espesor del producto) limitado de acuerdo con el uso previsto. Por ejemplo, como acero estructural marino, se requiere un material de acero extremadamente grueso que tenga una proporción de reducción de espesor de 4 o más y acero para presión y acero estructural para energía eólica requiere la proporción de reducción de espesor de 3 o más.

Actualmente, se puede producir un material de acero extremadamente grueso a través de procesos posteriores predeterminados tales como forjado y laminado de un lingote o placa producida mediante un proceso de colada continua. Un proceso de lingote se divulga, por ejemplo, en el documento KR 2008-0034951. Un proceso de colada continua se divulga, por ejemplo, en el documento JP 2002-361374. Cuando se produce un material de acero extremadamente grueso mediante el proceso de lingote, es decir, el primer método, el lingote se produce en un producto de material de acero extremadamente grueso mediante un proceso de forjado o está sujeto a un proceso de laminación adicional. En particular, dado que el material de acero extremadamente grueso que requiere una alta proporción de reducción de espesor considera la calidad interna como un factor importante, una placa principalmente colada en un lingote se somete a una operación de forjado y luego se produce a través de un proceso de laminado.

Como tal, producir un material de acero extremadamente grueso usando una placa colada en un lingote puede corresponder a la producción de un material de acero extremadamente grueso que tiene una alta proporción de reducción de espesor y tiene una ventaja para la producción de un lote pequeño en consideración de una característica de demanda del material de acero extremadamente grueso. Sin embargo, la placa producida al usar el proceso de lingote requiere el corte de una región defectuosa para eliminar la región defectuosa generada alrededor de un elevador y un elevador principal. Por lo tanto, el deterioro en el porcentaje de rendimiento de la placa se debe al corte de las regiones superior e inferior de la placa, de modo que aumentan los costes de producción para producir el material de acero extremadamente grueso.

Mientras tanto, cuando se produce un material de acero extremadamente grueso mediante el proceso de colada continua, es decir, el último método, en general, el material de acero extremadamente grueso se produce mediante un método de laminación de una placa sometida a una colada continua. Aunque este último método es excelente en el proceso de producción y por lo tanto superior al proceso de lingote en términos de costes de producción en comparación con el proceso de lingote, existe el problema de que el espesor del material de acero extremadamente grueso también está limitado debido a un espesor de placa limitado cuando se producen productos de acero que requieren una alta proporción de reducción de espesor.

Además, dado que el material de acero extremadamente grueso es relativamente grueso en comparación con una placa normal, toma mucho tiempo hasta que la placa se solidifica por completo después de ser colada. Cuando una placa para un material de acero extremadamente grueso más grueso que una placa general producida por una máquina de colada general se produce mediante un método de colada convencional en el que el acero fundido se cuela y corta en continuo, la solidificación se completa en un interior de la placa y así la instalación de la máquina de colada se vuelve muy larga para un proceso de corte, lo que lleva a una ampliación de la instalación, que resulta en un enorme coste inicial de consumo en términos de costes de producción.

Además, ya que la posibilidad en la que se produce un defecto interno de la placa es alta en comparación con un material de lingote, existe una alta posibilidad de que un defecto interno en una placa de colada continua pueda permanecer en el material de acero extremadamente grueso. Además, dado que se optimiza una instalación de colada continua para producir una placa para la producción en masa, existe un problema desventajoso en términos de producción de un lote pequeño.

Por lo tanto, se requiere urgentemente el desarrollo de una nueva instalación y proceso para producir una placa para material de acero extremadamente grueso que tenga una alta proporción de reducción de espesor, ya que la placa no es fácil de producir en una instalación de colada general. Es decir, se requiere una instalación y proceso que sean capaces de mejorar la calidad interna y el porcentaje de rendimiento igual o mejor que una placa de lingote en términos de calidad de acero, sean ventajosos en la producción de diversos tipos de materiales de acero extremadamente gruesos de lotes pequeños en términos de producción, y sean capaces de mejorar la productividad en comparación con la producción de la placa de lingote.

Divulgación de la invención

Problema técnico

La presente invención proporciona una instalación de colada que produce fácilmente una placa para un material de acero extremadamente grueso y un método de colada que usa la misma.

La presente invención también proporciona una instalación de colada capaz de mejorar la calidad y el rendimiento del porcentaje de una placa y un método de colada que usa la misma.

La presente invención también proporciona una instalación de colada capaz de mejorar la productividad de una placa y la eficiencia de una instalación de proceso y un método de colada usando la misma.

Solución técnica

Una instalación de colada de acuerdo con la presente invención incluye las características de la reivindicación 1.

El primer controlador de calidad puede incluir: un primer agitador dispuesto cerca de un exterior de la placa y capaz de elevarse en una dirección longitudinal de la placa; un segundo agitador provisto separado por debajo del primer agitador y capaz de elevarse en la dirección longitudinal de la placa; y un primer calentador instalado para poder avanzar y retroceder en una región directamente sobre la placa y configurado para calentar una porción superior de la placa.

El primer agitador puede tener bobinas enrolladas alrededor de la placa y dispuestas en la forma de un círculo.

La unidad de colada puede incluir un segundo controlador de calidad provisto en el exterior de un paso de la unidad de colada a través de la cual pasa el acero fundido.

La unidad de alojamiento puede incluir un molde configurado para formar el paso a través del cual pasa el acero fundido suministrado a una artesa, y el molde puede formarse de manera que la placa tenga un espesor de 800 mm o menos y un ancho de 2000 mm o menos.

El segundo controlador de calidad puede incluir: una unidad de agitación que incluye al menos un agitador dispuesto en el exterior del molde y configurado para agitar al menos uno de entre el acero fundido y el acero fundido no solidificado dentro de la placa; un segundo calentador instalado para poder avanzar y retroceder en una región directamente debajo del molde y configurado para calentar una parte superior de la placa.

La unidad de agitación puede incluir: un tercer agitador dispuesto cerca del molde y capaz de elevarse en una dirección de arrastre de la placa; un cuarto agitador provisto espaciado por debajo del tercer agitador y capaz de elevarse en la dirección de arrastre de la placa.

El tercer agitador puede tener bobinas enrolladas alrededor del molde o la placa y dispuestas en forma de un círculo.

Se puede proporcionar un impulsor para separar la placa de la máquina de arrastre a la unidad de colada y el impulsor se puede instalar de manera que pueda moverse recíprocamente hacia adelante y hacia atrás hacia la unidad de solidificación.

Se puede proporcionar una unidad de transferencia que transfiere la placa desde la unidad de colada a la unidad de solidificación o desde la unidad de solidificación a un exterior de la unidad de solidificación.

Un método de colada de acuerdo con la presente invención comprende las características de la reivindicación 11.

La colada del acero fundido se repite en la unidad de colada después de que la placa se transfiere a la unidad de solidificación.

Cuando se repite la colada del acero fundido, la transferencia de la placa a la unidad de solidificación puede realizarse mientras el acero fundido se transfiere a la unidad de colada, de modo que se realiza la preparación de la colada.

Cuando la colada del acero fundido es una colada única, es decir, una colada de una sola vez, la solidificación de la placa puede completarse en la unidad de colada o después de que la placa se transfiera a la unidad de solidificación.

5 El acero fundido puede colarse a una rata de colada de 0.3 m por minuto o menos.

#### Efectos ventajosos

10 De acuerdo con una instalación de colada y un método de colada que usan la misma de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, es posible mejorar el porcentaje de rendimiento de una placa producida por una colada continua. Es decir, cuando una placa moldeada en una unidad de colada se solidifica en una unidad de colada o una unidad de solidificación, la longitud de una tubería generada en una porción superior de la placa se reduce para mejorar el porcentaje de rendimiento de la placa al retrasar la solidificación de la porción superior de la placa mediante el uso de un segundo calentador o un primer calentador.

15 Además, el acero fundido que queda en un molde se agita para mejorar la calidad interna durante la colada y el acero fundido no solidificado en la placa se agita después de que se completa una colada, de modo que se puede mejorar la proporción de cristales equiaxiales en la placa, se puede reducir la segregación y la porosidad, y puede reducirse un defecto interno tal como una tubería que se produce en un extremo del borde de la placa.

20 Además, de acuerdo con la presente invención, es posible colar de forma continua otra placa en una unidad de colada durante un proceso en el que se realiza la solidificación de una placa en una unidad de solidificación. Por lo tanto, dado que un proceso requerido para la solidificación de un material de acero extremadamente grueso puede completarse en la unidad de solidificación, una colada de acero fundido puede no detenerse, por lo tanto es capaz de mejorar la productividad de una placa y la eficiencia de una instalación de proceso.

#### Breve descripción de los dibujos

30 La FIG. 1 ilustra una vista de una instalación de colada de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de flujo de un método de colada de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 3 ilustra una vista de un estado operativo de una instalación de colada de acuerdo con un método de colada en la FIG. 2.

#### 35 Modo para llevar a cabo la invención

En lo sucesivo, las realizaciones específicas se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente invención puede realizarse en diferentes formas y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas aquí. Por el contrario, estas realizaciones se proporcionan de modo que esta divulgación será minuciosa y completa, y transmitirá completamente el alcance de la presente invención a los expertos en la técnica. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares en todas partes.

40 La FIG. 1 ilustra una vista de una instalación de colada de acuerdo con una realización de la presente invención. La FIG. 2 ilustra un diagrama de flujo de un método de colada de acuerdo con una realización de la presente invención.

45 La FIG. 3 ilustra una vista de un estado operativo de una instalación de colada de acuerdo con un método de colada en la FIG. 2. Las FIGS. 3A a 3F ilustran los cambios en la instalación de colada que trabajan para producir la placa.

50 Con referencia a la FIG. 1, una instalación 1 de colada como una instalación para producir una placa para un material de acero extremadamente grueso de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una unidad 1a de colada que define un paso a través del cual pasa el acero fundido y para fundir el acero fundido en una placa; y una unidad 1b de solidificación que incluye: una unidad 500 de soporte dispuesta separada de la unidad 1a de colada y que recibe la placa de la unidad 1a de colada y dispuesta en al menos un lugar de los lados de la placa para soportar la placa; y un primer controlador 600 de calidad provisto en el exterior de la placa para inducir la solidificación de la placa.

55 La unidad 1a de colada como una sección en la que se lleva a cabo la colada continua de acero fundido refinado incluye: una unidad 100 de alojamiento que acomoda el acero fundido; una máquina 200 de arrastre que arrastra la placa desde la unidad 100 de alojamiento a una porción inferior; y un segundo controlador 300 de calidad provisto en un exterior del paso a través del cual pasa el acero fundido.

60 La unidad 100 de alojamiento define un espacio que aloja acero fundido antes de la colada del acero fundido e incluye una cuchara 120 que aloja acero fundido, una artesa 140 que recibe el acero fundido de la cuchara 120, y un molde 160 dispuesto separado por debajo de la artesa 140.

La cuchara 120 es un recipiente para acomodar acero fundido después de completar el refinado y se puede producir en varias formas huecas que tienen un espacio interno capaz de acomodar el acero fundido. En general, la cuchara 120 puede proporcionarse en pluralidad para aumentar la rata de circulación de una instalación de colada continua.

5 La artesa 140 se produce en la forma de un recipiente hueco capaz de acomodar el acero fundido suministrado desde la cuchara 120. Una salida que descarga acero fundido se forma en el fondo de la artesa 140, de modo que el acero fundido alojado en la artesa 140 puede descargarse al exterior a través de la salida. El acero fundido alojado en la artesa 140 permanece dentro de la artesa 140 durante un período de tiempo, de este modo se vierte en el molde 160 después de la flotación de inclusión contenida en el acero fundido.

10 El molde 160 se proporciona para dar forma al acero fundido vertido desde la artesa 140 en un tamaño apropiado para producir una placa, definiendo así el ancho y el espesor de un paso a través del cual pasa el acero fundido. El molde 160 de la presente invención se puede formar de tal manera que una placa tenga un espesor de 800 mm o menor y un ancho de 2000 mm o menor con el fin de hacer frente al tamaño de una placa para un material de acero extremadamente grueso. Es decir, el uso del molde 160 que tiene un espesor mucho mayor en comparación con un molde de una instalación de colada convencional permite que una placa sometida a procesos de forjado y laminado tenga un espesor usado para el material de acero extremadamente grueso.

20 Mientras tanto, puede proporcionarse un rodillo 170 de guía que guía una placa que tiene una concha inicial hacia el exterior del molde 160 a través del molde 160, una boquilla de enfriamiento (no mostrada) que enfría la placa guiada desde el rodillo 170 de guía, y un vibrador (no mostrado) que transmite la vibración al molde 160 de manera que la placa dentro del molde se extraiga fácilmente hacia el exterior del molde 160. En la presente invención, no es necesario limitar particularmente la configuración del rodillo 170 de guía, la boquilla de enfriamiento, y el vibrador, pero diversas configuraciones y métodos de operación de los mismos ya son ampliamente conocidos por los expertos en la técnica, de modo que se omitirá la descripción detallada de la misma.

25 La máquina 200 de arrastre como una máquina para arrastrar una placa desde la unidad 100 de alojamiento a una porción inferior, incluye: una placa 220 de superficie que está inicialmente dispuesta dentro del molde y recibe acero fundido para evitar que el acero fundido se derrame hacia abajo desde el molde 160 y conecta la placa solidificada primaria a un actuador 240, y el actuador 240 que arrastra la placa a la porción inferior.

30 La placa 220 de superficie está provista para conectar una placa al actuador 240, y se usa una placa que tiene una superficie de forma específica para una fácil conexión a la placa. Aunque la presente invención no limita la forma y el material de la placa 220 de superficie, es preferible que la placa 200 de superficie esté hecha de un material tal que no conduzca a la deformación que puede ser causada por una placa de una alta temperatura al estar en contacto con la placa.

35 El actuador 240 es un dispositivo para bajar la placa 220 de superficie, y se puede arrastrar una placa conectada a la placa 220 de superficie hacia abajo bajando la placa 220 de superficie conectada al actuador 240. El actuador 240 puede emplear un dispositivo capaz de descender a una porción inferior cuando la placa se arrastra y ascender en una etapa inicial de colada de manera que la placa 220 de superficie se coloca dentro del molde 160. Es decir, se puede usar un dispositivo capaz de descender y ascender como el actuador 240.

40 El segundo controlador 300 de calidad se proporciona para mejorar la calidad de una placa arrastrada de la máquina 200 de arrastre e incluye: una unidad 320 de agitación que incluye al menos un agitador dispuesto en el exterior del molde 160 y configurado para agitar al menos cualquiera de acero fundido en el molde 160 y acero fundido no solidificado dentro de la placa; y un segundo calentador 340 instalado para poder avanzar y retroceder en una región directamente debajo del molde 160 y configurado para calentar una porción superior de la placa.

45 La unidad 320 de agitación es un dispositivo que tiene al menos un agitador en el exterior del molde 160 para mejorar la calidad de una placa e incluye: un tercer agitador 322 dispuesto cerca del molde 160 y capaz de elevarse en una dirección de arrastre de la placa; y un cuarto agitador 324 provisto espaciado por debajo del tercer agitador 322 y capaz de elevarse en la dirección de arrastre de la placa. Es decir, la unidad 320 de agitación agita al menos cualquiera de acero fundido alojado en un estado fundido en el molde 160 y acero fundido no solidificado en la placa producida para realizar el refinamiento del grano en una placa, pudiendo así mejorar la calidad de la placa.

50 Como se ilustra en la FIG. 1, el tercer agitador 322 está dispuesto separado a una distancia predeterminada de un lado del molde 160, y agita el acero fundido alojado en el molde 160 durante la colada. Cuando comienza la colada, el tercer agitador 322 desciende en una distancia predeterminada junto con una placa para agitar acero fundido no solidificado dentro de la placa. Es decir, cuando se vierte acero fundido en el molde 160, el tercer agitador 322 aplica un campo electromagnético al acero fundido desde un lado del molde 160 para agitar el acero fundido, y se complete cuando se vierte el acero fundido en el molde 160, el tercer agitador 322 puede agitar acero fundido no solidificado dentro de una placa al descender a una porción inferior junto con la placa. Se puede usar un agitador electromagnético (EMS) como el tercer agitador 322. El agitador electromagnético que puede usarse como el tercer agitador 322 típicamente tiene una banda de baja frecuencia (Hz) que corresponde a una frecuencia suficiente para agitar el acero fundido en un estado fundido.

El cuarto agitador 324 se proporciona separado a una distancia predeterminada por debajo del tercer agitador 322, y se eleva en una dirección de arrastre de una placa para agitar acero fundido no solidificado en la placa. Se puede usar un agitador electromagnético final (FEMS) como el cuarto agitador 324. El cuarto agitador 324 está dispuesto en una porción relativamente más baja en comparación con el tercer agitador 322, y es preferible usar un dispositivo de agitación que tenga una frecuencia más alta (Hz) que el tercer agitador 322 con el fin de agitar el acero fundido existente dentro de una región solidificada en una porción inferior de una placa (una porción inferior desde el centro con respecto a una dirección longitudinal de una placa) en la que la solidificación ha progresado hasta cierto punto.

Por lo tanto, la unidad 320 de agitación agita el acero fundido solidificado en el molde y el acero fundido no solidificado en la placa, por lo que es capaz de mejorar la proporción de cristales equiaxiales en la placa y reducir la segregación y la porosidad. Mientras tanto, la presente invención no limita una región de agitación de una placa agitada por los agitadores 322 y 324 tercero y cuarto y una anchura de elevación de los agitadores, y pueden ser aplicables diversos intervalos de movimiento de acuerdo con las condiciones de colada.

El segundo calentador 340 es un dispositivo dispuesto fuera del molde 160 y se instala para poder moverse hacia adelante y hacia atrás en una región directamente debajo del molde (un trayecto en la dirección de arrastre de una placa) para calentar una porción superior de la placa moldeada (porción de cola). En esta realización, se empleó un método de acuerdo con el calentamiento por inducción (calentador electromagnético, EMH). El segundo calentador 340 calienta indirectamente el lado superior de una placa mediante el uso de un campo electromagnético generado en una bobina de calentamiento por inducción por suministro de energía, y se enrolla para rodear la placa mientras se separa en un intervalo predeterminado desde cuatro lados direccionales de la placa. De este modo, el segundo calentador 340 usa preferiblemente una bobina de inducción que tiene una forma correspondiente a un corte transversal de la placa, pero no se limita a la misma, puede enrollarse en varias formas.

Mientras tanto, se puede proporcionar un impulsor 400 a la unidad 1a de colada para transferir una placa a la unidad 1b de solidificación después de que se haya completado la colada de acero fundido.

El impulsor 400 es un dispositivo dispuesto en una posición enfrentada a la unidad 1b de solidificación de los lados de la unidad 1a de colada y empujando un lado de una placa y separando la placa de la máquina 200 de arrastre para entregar la placa hacia la unidad 1b de solidificación. Se puede usar un dispositivo capaz de mover recíprocamente una distancia predeterminada para el impulsor 400, y, por ejemplo, se puede usar un motor paso a paso, un actuador, un solenoide o similares. Como un ejemplo, cuando se usa un actuador como el impulsor 400, un pistón se mueve recíprocamente mientras se inserta y se expulsa a/desde un cilindro, pudiendo así empujar la placa hacia la unidad 1b de solidificación y luego regresar a su posición original. Un dispositivo que entrega la placa de la unidad 1a de colada a la unidad 1b de solidificación no está limitado al impulsor 400 y puede ser una variedad de dispositivos.

La unidad 1b de solidificación es una sección que recibe una placa para solidificar la placa colada de la unidad 1a de colada descrita anteriormente e incluye: una unidad 500 de soporte dispuesta en al menos un lado de la placa para soportar la placa; y un primer controlador 600 de calidad provisto en el exterior de la placa para inducir la solidificación de la placa. La unidad 1b de solidificación recibe la placa desde una sección separada a una distancia predeterminada de la unidad 1a de colada, completa la solidificación de la placa, y luego transfiere la placa a un proceso posterior (por ejemplo, forjado o laminado).

La unidad 500 de soporte está provista de manera que la placa está posicionada establemente en la unidad 1b de solidificación e incluye: un bloque 520 de soporte dispuesto en contacto con el fondo de la placa; y un marco 540 de soporte dispuesto alrededor de una porción de un lado de la placa. Sin embargo, la configuración de la unidad 500 de soporte no está limitada a la misma, pero la placa puede estar soportada por una variedad de dispositivos y métodos dentro de la medida que no interfiere con el movimiento del primer controlador 600 de calidad.

El bloque 520 de soporte usa un bloque en una forma similar a la placa 220 de superficie de la unidad 1a de colada. El bloque 520 de soporte juega un papel de soporte de una porción inferior de la placa dispuesta en la unidad 1b de solidificación en una dirección de arrastre, es decir, una dirección longitudinal.

El marco 540 de soporte puede estar dispuesto separado a una distancia predeterminada de un lado de la placa y rodeando una porción de un lado de la placa para suprimir y evitar que la placa dispuesta en la dirección longitudinal se caiga, como se ilustra en una vista ampliada en la FIG. 1.

El primer controlador 600 de calidad como un dispositivo provisto en el exterior de una placa y para garantizar la calidad de la losa incluye: un primer agitador 620 dispuesto en la proximidad de una parte exterior de la placa y capaz de elevarse en una dirección longitudinal de la placa; un segundo agitador 640 provisto separado por debajo del primer agitador 620 y capaz de elevarse en la dirección longitudinal de la placa; y un primer calentador 660 configurado para calentar una porción superior de la placa. Es decir, dado que la solidificación de la placa que se enfría naturalmente no se completa, el primer controlador 600 de calidad puede estar provisto con un dispositivo igual o similar a la unidad 1a de colada para continuar un proceso de tratamiento para mejorar la calidad de la placa.

El primer agitador 620 como un dispositivo para agitar acero fundido no solidificado en una placa entregada a la unidad 1b de solidificación está dispuesto separado a una distancia predeterminada de la placa. El primer agitador 620 puede instalarse de manera que sea capaz de elevarse de tal manera que el primer agitador 620 desciende para disponerse en un lado de la placa cuando la placa se entrega a la unidad 1b de solidificación con el primer agitador 620 dispuesto a la misma altura o a una altura similar al tercer agitador 322. El primer agitador 620 está dispuesto en una porción superior fuera de la placa. Es decir, el primer agitador 620 está dispuesto por encima del centro de la placa con respecto a una dirección longitudinal de la placa. Una región no solidificada en una porción superior de la placa, que se agita mediante el primer agitador 620, se somete a una solidificación relativamente menos progresiva que una porción inferior de la placa, de modo que se incluye una gran cantidad de acero fundido no solidificado en la placa en comparación con la porción inferior de la placa. Por lo tanto, se puede usar un agitador electromagnético (EMS) similar al tercer agitador 322.

Mientras tanto, aunque el primer agitador 620 usa un dispositivo similar al tercer agitador 322, los agitadores 620 y 322 primero y tercero pueden ser diferentes en el tamaño de una frecuencia generada así o el tiempo de operación del mismo entre sí. Es decir, el tercer agitador 322 agita acero fundido en el molde 160 o acero fundido en una placa inicial sometida a solidificación, y por lo tanto usa una frecuencia menor que aproximadamente 1 Hz. El tercer agitador 322 opera durante los siguientes procesos: vertido de acero fundido en el molde 160, colada del acero fundido en una placa, y transferencia de la placa a la unidad 1b de solidificación. En el caso del primer agitador 620, debido a una característica de la placa transferida a la unidad 1b de solidificación, la placa no está provista con el molde y forma una concha solidificada más gruesa en comparación con la placa moldeada en la unidad de colada. Por lo tanto, el primer agitador 620 usa una frecuencia de hasta 5 Hz y opera hasta que la colada de la placa se completa de modo que el campo magnético del primer agitador 620 pasa a través de la concha solidificada engrosada para agitar acero fundido no solidificado en la placa. Sin embargo, la solidificación de una placa se produce en una amplia variedad de formas de acuerdo con las situaciones de colada y las condiciones de colada, de modo que los agitadores 322 y 620 primero y tercero pueden usar una frecuencia en un intervalo de 0 a 5 Hz de acuerdo con diversos patrones de operación. Además, el primer agitador 620 dispuesto en la unidad 1b de solidificación en la FIG. 3D agita acero fundido no solidificado en la placa para igualar las temperaturas de acero fundido no solidificado en la placa durante la solidificación de la placa en la unidad de solidificación 1a, pudiendo así operar muy eficientemente reduciendo los defectos de tubería dentro de la placa de tal manera que el primer calentador 660 calienta un lado superior de la placa para evitar que una porción superior de la placa se solidifique previamente. De forma similar, el tercer agitador 322 dispuesto en la unidad 1a de colada en la FIG. 3F agita el acero fundido no solidificado en la placa para igualar las temperaturas de acero fundido no solidificado en la placa durante la solidificación de la placa en la unidad 1a de colada, pudiendo así funcionar de manera muy eficiente reduciendo los defectos de la tubería dentro de la placa de tal manera que el segundo calentador calienta un lado superior de la placa para evitar que se presolidifique una porción superior de la placa.

El segundo agitador 640 se proporciona separado a una distancia predeterminada por debajo del primer agitador 620 y se instaló para elevarse en una dirección longitudinal de una placa para agitar acero fundido no solidificado en la placa. Es decir, el segundo agitador 640 está dispuesto debajo del centro de la placa con respecto a una dirección longitudinal de la placa. Aunque el segundo agitador 640 puede usar un agitador electromagnético final (FEMS) similar al cuarto agitador 324 para agitar acero fundido no solidificado en una región inferior fuera de la placa, los agitadores 640 y 324 segundo y cuarto pueden ser diferentes en el tamaño de una frecuencia generada así o el tiempo de funcionamiento de la misma entre sí. Es decir, el cuarto agitador 322 usa una frecuencia de hasta aproximadamente 3 Hz para agitar acero fundido no solidificado en la placa que se solidifica en la unidad 1a de colada. El cuarto agitador 324 funciona antes de que la placa colada en la unidad 1a de colada se transfiere a la unidad 1b de solidificación. En el caso del segundo agitador 640, debido a una característica de la placa transferida a la unidad 1b de solidificación, la placa forma una concha solidificada más gruesa en comparación con la placa moldeada en la unidad de colada. Por lo tanto, el segundo agitador 640 usa una frecuencia de hasta 6 Hz y funciona hasta que se completa el vaciado de la placa. Sin embargo, la solidificación de una placa se produce en una amplia variedad de formas de acuerdo con las situaciones de colada y las condiciones de colada, de modo que los agitadores 324 y 640 segundo y cuarto pueden usar una frecuencia en un intervalo de 0 a 6 Hz de acuerdo con diversos patrones de operación.

Mientras tanto, en la realización, aunque los agitadores 620 y 640 primero y segundo se proporcionan en pluralidad para agitar respectivamente acero fundido no solidificado en diferentes regiones de la placa, un aparato y un método para agitar acero fundido no solidificado en la placa en la unidad 1b de solidificación no está limitado a esto. Es decir, la realización puede modificarse a varios métodos y formas de aparatos de tal manera que se proporcione un único agitador y se puede agitar una región completa desde una porción superior a una porción inferior de la placa mientras se cambia la frecuencia del agitador.

Por lo tanto, los agitadores 620 y 640 primero y segundo agitan el acero fundido hasta que se completa la solidificación de la placa transferida a la unidad 1b de solidificación, lo que permite mejorar la proporción de cristales equiaxiales en la placa y mejorar la calidad de placa reduciendo la segregación y porosidad como en la unidad 320 de agitación de la unidad 1a de colada.

5 Mientras tanto, en el caso de los agitadores 322 y 620 tercero y primero aplicados a la presente invención, para asegurar una fuerza de agitación uniforme en el acero fundido en la placa de acuerdo con tamaños significativamente mayores en comparación con los moldes aplicados a las máquinas de colada continua existentes, se dispusieron bobinas enrolladas alrededor del molde 160 o la placa en la forma de un círculo para llevar a cabo la agitación de tipo rotación sobre acero fundido no solidificado en el molde o la placa.

10 El primer calentador 660 es un dispositivo instalado para poder avanzar y retroceder en una región superior directa de la placa para calentar una porción superior de la placa en un exterior de la placa y configurado para calentar una porción superior (porción de cola) de la placa transferida a la unidad 1b de solidificación. Como el primer calentador 660 tiene una configuración y efecto similar al del segundo calentador 340, no se repetirá una descripción detallada del mismo.

15 La instalación 1 de colada descrita anteriormente puede incluir una unidad de transferencia que transfiere la placa desde la unidad 1a de colada a la unidad 1b de solidificación y/o desde la unidad 1b de solidificación al exterior de la unidad 1b de solidificación, es decir, un proceso posterior.

20 La unidad 700 de transferencia es un dispositivo dispuesto en un lado de la unidad 1b de solidificación y formado para poder avanzar y retroceder hacia la unidad de colada o la unidad de solidificación para transferir la placa. La unidad 700 de transferencia incluye: una unidad 720 de inclinación para inclinar la placa en contacto con la placa en la unidad 1a de colada o transferir la placa desde la unidad 1a de colada a la unidad 1b de solidificación; y una unidad 740 de accionamiento que controla el funcionamiento de la unidad 720 de inclinación.

25 La unidad 720 de inclinación está dispuesta en un lado de la placa y transfiere la placa al inclinarse o moverse hacia adelante y hacia atrás por la unidad de accionamiento, y el bloque 520 de soporte de la unidad 1b de solidificación está conectado para transferir la placa. Es decir, la placa puede transferirse desde la unidad 1a de colada a la unidad 1b de solidificación de tal manera que un lado de la unidad 720 de inclinación está conectado al bloque 520 de soporte que soporta la placa y la placa está dispuesta sobre el bloque 520 de soporte. Cuando la placa se transfiere desde la unidad 1b de solidificación al exterior de la unidad de solidificación, la unidad 720 de inclinación se inclina con la placa que está en contacto con un lado de la unidad 720 de inclinación y la placa puede asentarse en la unidad de inclinación dispuesta en la dirección de transferencia. En un lado en el que la unidad 720 de inclinación se pone en contacto con la placa, se puede montar un rodillo 725 para transferir fácilmente la placa.

30 La unidad 740 de accionamiento controla el funcionamiento de la unidad 720 de inclinación, y puede permitir que la unidad 720 de inclinación se mueva hacia delante y hacia atrás de modo que la unidad 720 de inclinación se acerque o retrocede desde la unidad 1a de colada. Además, la unidad 740 de accionamiento permite inclinar la unidad 720 de inclinación y comunicarse con una mesa 800 de rodillos que guía la unidad 720 de inclinación y la placa a un proceso posterior. Un dispositivo tal como el impulsor 400 de la unidad 1a de colada capaz de mover recíprocamente una distancia predeterminada se puede usar para la unidad 740 de accionamiento, y por ejemplo, cuando se usa un actuador, la unidad 720 de inclinación se puede conectar a un extremo de una pistón para permitir el ajuste del ángulo.

35 De esta manera, en esta realización, aunque el método y el dispositivo descritos anteriormente se usan para la unidad 700 de transferencia que transfiere la placa, el dispositivo y el método operativo usados para la unidad 700 de transferencia no están limitados a estos, y se pueden usar varios dispositivos y métodos capaces de transferir fácilmente la placa cuando la placa se transfiere desde la unidad 1a de colada a la unidad 1b de solidificación o desde la unidad 1b de solidificación a un proceso posterior.

En lo sucesivo, se describirá un método de colada que usa la instalación de colada descrita anteriormente.

50 Con referencia a la FIG. 2, un método de colada de acuerdo con una realización de la presente invención incluye: proporcionar acero fundido para preparar la colada; colar el acero fundido en una unidad de colada que permite un paso a través del cual pasa el acero fundido para abrirse o cerrarse; y transferir una placa producida a través de la colada a una unidad de solidificación.

55 Primero, el acero fundido después de que se completa el refinado se acomoda en un cucharón 120 y luego se transfiere a la unidad de colada para comenzar a colar. El acero fundido transferido a la unidad de colada se suministra a la artesa 140 desde el cucharón 120, luego se lleva a cabo la flotación de inclusión en la artesa 140 durante un período de tiempo, y el acero fundido se vierte luego al molde, realizando así el proceso en la unidad 1a de colada (S100). Como se ilustra en la FIG. 3, la preparación de la colada se compite en una condición en la que la placa 220 de superficie se coloca en un molde para evitar que el acero fundido vertido al molde 160 se descargue hacia el exterior (S120).

60 Después de que se completa la preparación del molde, como se ilustra en la FIG. 3B, a medida que la máquina 200 de arrastre opera para bajar la placa 220 de superficie y una placa S1 conectada a la placa 220 de superficie es arrastrada hacia abajo para comenzar la colada, se produce la placa (S140). Antes de que comience la colada, el tercer agitador 322 se acciona para agitar el acero fundido en el molde. La placa se produce en un tamaño de un



5 espesor máximo de 800 mm, un ancho máximo de 2000 mm, y colada a una rata de colada de 0.3 m por minuto o menos. Por una característica de un material de acero extremadamente grueso, el molde 160 en el que una placa tiene un espesor mayor necesita ser usado para obtener un producto final que tenga un espesor mayor. Una razón por la que la placa se cuele a una baja rata de colada de 0.3 m por minuto es que se requiere suprimir la ocurrencia de segregación para asegurar la calidad interna, colando a una rata lenta de colada y asegurando un espesor suficiente de la concha solidificada durante la colada, dado que una rata de solidificación de una placa para el material de acero extremadamente grueso es lenta a diferencia de una placa general.

10 Mientras la colada está en progreso, el tercer agitador 322 continuamente agita el acero fundido en el molde y el cuarto agitador 324 continuamente agita el acero fundido no solidificado dentro de la placa de manera que la solidificación procede por características de la placa gruesa. Por lo tanto, los agitadores 322 y 324 tercero y cuarto pueden refinar una estructura de placa al agitar continuamente el acero fundido para mejorar la calidad y la proporción cristalina equiaxial de la placa.

15 Cuando la colada se completa en la unidad 1a de colada (S160), la placa S1 situada en la unidad 1a de colada se separa de la placa de superficie por el impulsor 400 y es soportada por la unidad 700 de transferencia para moverse a la unidad de solidificación (S200). Cuando se entrega una fuerza de empuje a la placa S1 por el impulsor 400, la placa S1 puede transferirse a la unidad 1b de solidificación en un estado en el que la solidificación de una superficie avanza hasta un grado de no deformación. Mientras tanto, la unidad 329 de agitación que mueve las porciones superior e inferior en la placa de colada y solidificación vuelve a su posición original para no interferir con la transferencia de la placa S1.

20 Después de que la placa se transfiere a la unidad 1b de solidificación, procede un proceso de completar la solidificación finalmente de la placa S1 en la unidad 1b de solidificación (S300). Es decir, dado que la placa S1 se solidifica en la unidad 1b de solidificación, se puede realizar un proceso de colada en la unidad 1a de colada. Cuando comienza la solidificación de la placa S1, el primer controlador 600 de calidad provisto en la unidad 1b de solidificación desciende o asciende para disponerse separado de una parte exterior de la placa. Es decir, como se ilustra en la FIG. 3, los agitadores 620 y 640 primero y segundo están dispuestos fuera de la placa para agitar el acero fundido no solidificado dentro de la placa S1 para operar hasta que se complete la solidificación de la placa S1.

25 En un proceso de solidificación de la placa, el primer calentador 660 calienta indirectamente una porción superior de la placa dentro de cada una de las regiones para solidificar la porción superior de la placa a la vez que se suprime la liberación de calor desde un lado de la porción superior de la placa tanto como sea posible. Esto puede suprimir o evitar que la región no solidificada de una porción superior de la placa se solidifique previamente al calentar indirectamente un lado de una porción superior de la placa para minimizar un defecto de contracción por solidificación tal como una tubería. Por lo tanto, se mejora el porcentaje de rendimiento de la placa para mejorar el porcentaje de rendimiento de una placa final.

35 Por lo tanto, cuando se completa la solidificación de la placa en la porción 1b solidificada, S340, como se ilustra en la FIG. 3E, la placa está inclinada por la unidad 720 de inclinación de la unidad 700 de transferencia y la unidad 720 inclinación de la unidad 700 de transferencia está conectada a la mesa 800 de rodillos dispuesta cerca de la unidad 700 de transferencia y la placa se transfiere a un proceso posterior a lo largo de la mesa 800 de rodillos.

40 Por lo tanto, el proceso de las FIGS. 3A a 3F no está limitado a un número de veces y puede repetirse. Como se ilustra (b) en la FIG. 2, después de que se completa un proceso de la unidad 1a de colada, se vuelve a procesar un proceso de la unidad 1a de colada en la unidad 1a de colada y se produce otra placa S2 para poder repetir hasta obtener la cantidad requerida mientras se transfiere la placa S1 a la unidad de solidificación para realizar un proceso de la unidad de colada (proceso de solidificación de la placa).

45 Cuando el proceso de la unidad 1a de colada ya no se desarrolla después de repetir el proceso descrito anteriormente, es decir, la última placa Se se produce en la unidad 1a de colada después de que la placa S2 en la FIG. 3E se transfiere a la unidad 1b de solidificación, la placa Se en la unidad 1a de colada puede finalizar la solidificación en la unidad 1a de colada sin ser transferida a la unidad 1b de solidificación. Es decir, la placa Se termina la solidificación usando el segundo controlador 300 de calidad proporcionado en la unidad 1a de colada y luego puede transferirse a un proceso posterior (S360). El segundo calentador 340 de la unidad 1a de colada calienta indirectamente una porción superior de la placa Se para realizar el papel del primer calentador 660 de la unidad 1b de solidificación. Sin embargo, la última placa Se producida puede transferirse a un proceso posterior después de ser transferida a la unidad 1b de solidificación y luego completar un proceso de solidificación de forma similar a las placas S1 y S2 previamente producidas. Por lo tanto, una posición de la placa Se final no está limitada.

50 En lo sucesivo, los efectos de la presente invención se describirán con más detalle a través de ejemplos experimentales.

## ES 2 693 560 T3

La Tabla 1 muestra los resultados de los cambios en el espesor de la placa y el porcentaje de rendimiento de una placa finalmente producida en una variedad de condiciones de proceso para producir el material de acero extremadamente grueso.

[Tabla 1]

5

	Espesor de la placa (mm)			Porcentaje de rendimiento (%)
	Etapa Inicial	Etapa Media	Etapa Final	
Ejemplo Comparativo 1	1500	300	178	52
Ejemplo Comparativo 2	450	-	150	95
Ejemplo	800	300	178	89

10

Aquí, el espesor de la placa de la etapa inicial indica el espesor de la placa cuando no se realiza un proceso posterior adicional en la placa de una colada completa. Además, el espesor de la placa de la etapa intermedia indica el espesor de la placa después de un proceso de forjado que golpea o presiona la placa y, el espesor de la placa de la etapa final indica el espesor de la placa después de un proceso de laminación.

15

Cada una de las placas (Ejemplo Comparativo 1, Ejemplo Comparativo 2, Ejemplo) mostradas en la Tabla 1 son placas producidas como una placa para el material de acero extremadamente grueso después de un proceso de colada y luego al menos uno de un forjado o un proceso de laminación, y la Tabla 1 puede mostrar los siguientes resultados a continuación.

### [Ejemplo comparativo 1]

20

La placa en el Ejemplo comparativo 1 se produce a través de un proceso de lingote, pudiendo así obtenerse suministrando acero fundido a un molde y enfriando el acero fundido. La placa producida como anteriormente tiene un espesor inicial de aproximadamente 1500 mm. Luego, la placa finalmente tiene un espesor de aproximadamente 178 mm después de haber sido sometida a un proceso de forjado y laminado para formar un espesor para el material de acero extremadamente grueso. Sin embargo, se puede confirmar que un porcentaje total de rendimiento tiene un valor bajo de aproximadamente el 52%.

25

### [Ejemplo comparativo 2]

30

La placa en el ejemplo comparativo 2 se produce a través de una instalación de colada normal, por lo que se puede producir vertiendo y solidificando continuamente el acero fundido suministrado desde una planta de fabricación de acero a un molde.

35

La placa del Ejemplo Comparativo 2 se produce a través de una instalación de colada normal, pudiéndose producir de este modo vertiendo y solidificando continuamente el acero fundido suministrado desde una planta de fabricación de acero a un molde. La placa producida como anteriormente tiene un porcentaje de rendimiento muy alto de aproximadamente 95%. Sin embargo, en una instalación de colada generalmente usada, la placa se produce para tener un espesor inicial de aproximadamente 450 mm, teniendo así un espesor de aproximadamente 150 mm después de que se completa un proceso de laminación. Por lo tanto, se puede confirmar que la placa se limita a tener un espesor de aproximadamente 150 mm cuando se usa para el material de acero extremadamente grueso.

40

### [Ejemplo]

45

La placa del ejemplo se produce a través de una instalación de colada de acuerdo con una realización de la presente invención, produciéndose así a través de la placa que tiene un espesor máximo de aproximadamente 800 mm y un ancho máximo de aproximadamente 2000 mm. Por lo tanto, la placa en el Ejemplo producido tiene un espesor inicial de aproximadamente 800 mm y se puede confirmar que finalmente tiene un espesor de aproximadamente 178 mm después de un proceso de forjado y laminado. Además, dado que la instalación de colada se separa en una unidad de colada y una unidad de solidificación y se realiza un proceso para evitar la solidificación previa de una porción superior de la placa, se confirma que la placa en el Ejemplo tiene un porcentaje de rendimiento de aproximadamente 89%.

50

Como tal, la placa en el Ejemplo tiene un porcentaje de rendimiento significativamente mejorado en aproximadamente 40% en comparación con la placa del Ejemplo Comparativo 1 y un espesor adecuado para el material de acero extremadamente grueso cuando se compara con la placa en el Ejemplo Comparativo 2. Es decir, la placa producida por la instalación en el Ejemplo puede resolver problemas de una placa producida a través de una colada de lingotes y una colada continua convencional.

55

Además, no se observó que el material de acero extremadamente grueso producido de acuerdo con la realización presentara un defecto superficial (por ejemplo, una fisura en la esquina) identificado a simple vista y segregación

generada dentro de la placa a medida que la calidad macro alcanzaba una proporción cristalina equiaxial de 100% aplicando un agitador de acero fundido a la placa. Por consiguiente, se puede confirmar que se mejora el material de acero extremadamente grueso producido de acuerdo con la realización de la presente invención.

5 Como se describe anteriormente, de acuerdo con la realización de la presente invención, dado que una instalación de colada continua se separa en la unidad de colada y la unidad de solidificación y la placa en la que se completa la colada en la unidad de colada se transfiere a la unidad de solidificación, y la placa en la que se completa la solidificación en la unidad de solidificación se transfiere a un proceso posterior, el material de acero extremadamente grueso se puede producir fácilmente y se puede mejorar la calidad y el rendimiento del porcentaje de la placa finalmente producida.  
10

Más específicamente, dado que la placa producida en una unidad de colada se transfiere a la unidad de solidificación y luego se completa la solidificación de la placa a través del primer controlador de calidad, y se suprime o previene la solidificación previa de una porción superior de la placa para reducir la formación de tubería, la calidad de la placa puede mejorarse. Por lo tanto, dado que no se realiza el corte de la región defectuosa que es un problema de una colada de lingote debido a la calidad mejorada de la placa, puede mejorarse el porcentaje de rendimiento de la placa.  
15

Además, dado que la siguiente placa puede moldearse en la unidad de colada mientras la placa se transfiere a la unidad de solidificación y luego se solidifica en la unidad de solidificación, puede resolverse un problema de un proceso discontinuo tal como una colada continua convencional. Por lo tanto, como un resultado, se puede aumentar la productividad de la placa. Además, la placa producida en un último proceso de colada no se transfiere a la unidad de solidificación y la solidificación de la placa puede completarse a través del segundo controlador de calidad proporcionado en la unidad de colada. Por lo tanto, la eficiencia del proceso puede mejorarse.  
20

La presente invención se describirá ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones a modo de ejemplo de la invención. La presente invención está limitada no a esto y sino por las Reivindicaciones. Además, los expertos en la técnica de la presente invención pueden realizar diversos cambios y modificaciones dentro del alcance que no se apartan de los principios básicos de la presente invención.  
25  
30

**REIVINDICACIONES**

1. Una instalación de colada (1) que comprende:

5 una unidad (1a) de colada que comprende una unidad (100) de alojamiento configurada para acomodar acero fundido y solidificar el acero fundido, una máquina (200) de arrastre configurada para arrastrar una placa hacia abajo desde la unidad (100) de alojamiento y un rodillo (170) guía configurado para guiar la placa, que se arrastra desde la unidad (100) de alojamiento y se solidifica, a un lado inferior, la unidad (1a) de colada configurada para colar el acero fundido en la losa; y

10 una unidad (1b) de solidificación separada de la unidad (1a) de colada y dispuesta para separarse de una superficie lateral de la unidad (1a) de colada, donde la unidad (1b) de solidificación recibe la placa colada en la unidad (1a) de colada para inducir la solidificación, en la que la unidad de solidificación (1b) comprende:

15 una unidad (500) de soporte dispuesta en al menos un lugar cualquiera de los lados de la placa para soportar la placa; y

un primer controlador (600) de calidad provisto en el exterior de la placa para inducir la solidificación de la placa.

20 2. La instalación (1) de colada de la reivindicación 1, en la que el primer controlador (600) de calidad comprende:

un primer agitador (620) dispuesto cerca de un exterior de la placa y capaz de elevarse en una dirección longitudinal de la placa;

25 un segundo agitador (640) provisto separado por debajo del primer agitador (620) y capaz de elevarse en la dirección longitudinal de la placa; y

un primer calentador (660) instalado para poder avanzar y retroceder en una región directamente sobre la placa y configurado para calentar una porción superior de la placa.

30 3. La instalación (1) de colada de la reivindicación 2, en la que el primer agitador (620) tiene bobinas enrolladas alrededor de la placa y dispuestas en la forma de un círculo.

35 4. La instalación (1) de colada de la reivindicación 1, en la que la unidad (1a) de colada comprende:

un segundo controlador (300) de calidad provisto en el exterior de un paso de la unidad (1a) de colada a través de la cual pasa el acero fundido.

40 5. La instalación (1) de colada de la reivindicación 4, en la que la unidad (100) de alojamiento comprende un molde (160) configurado para formar el paso a través del cual pasa el acero fundido suministrado a una artesa (140) y el molde (160) se forma para que la placa tenga un espesor de 100 mm a 800 mm y un ancho de 2000 mm o menos.

6. La instalación (1) de colada de la reivindicación 5, en la que el segundo controlador (300) de calidad comprende:

45 una unidad (320) de agitación que comprende al menos un agitador dispuesto en el exterior del molde (160) y configurado para agitar al menos cualquiera del acero fundido y el acero fundido no solidificado dentro de la placa; y

un segundo calentador (340) instalado para poder avanzar y retroceder en una región directamente debajo del molde (160) y configurado para calentar una porción superior de la placa.

50 7. La instalación (1) de colada de la reivindicación 6, en la que la unidad (320) de agitación comprende:

un tercer agitador dispuesto cerca del molde (160) y capaz de elevarse en una dirección de arrastre de la placa; y

55 un cuarto agitador provisto espaciado por debajo del tercer agitador y capaz de elevarse en la dirección de arrastre de la placa.

60 8. La instalación (1) de colada de la reivindicación 7, en la que el tercer agitador tiene bobinas enrolladas alrededor del molde (160) o la placa y dispuestas en la forma de un círculo.

9. La instalación (1) de colada de la reivindicación 4, en la que un impulsor (400) para separar la placa de la máquina (200) de arrastre se proporciona a la unidad (1a) de colada y el impulsor se instala para poder recíprocamente avanzar y retroceder hacia la unidad (1b) de solidificación.

10. La instalación (1) de colada de la reivindicación 1, en la que se proporciona una unidad (700) de transferencia que transfiere la placa desde la unidad (1a) de colada a la unidad (1b) de solidificación o desde la unidad (1b) de solidificación a un exterior de la unidad (1b) de solidificación.

5 11. Un método de colada que comprende:

proporcionar acero fundido para preparar la colada;

10 colar el acero fundido en una unidad (1a) de colada que permite un paso a través del cual pasa el acero fundido para abrirse o cerrarse;

transferir una placa producida a través de la colada a una unidad (1b) de solidificación que está separada de la unidad (1a) de colada y dispuesta para estar separada de una superficie lateral de la unidad (1a) de colada; y

15 transferir la placa, cuya solidificación se completa en la unidad (1b) de solidificación, a un proceso posterior, en el que la colada del acero fundido se repite en la unidad (1a) de colada después de transferir la placa a la unidad (1b) de solidificación.

20 12. El método de colada de la reivindicación 11, en el que, cuando se repite la colada del acero fundido, la transferencia de la placa a la unidad (1b) de solidificación se realiza mientras el acero fundido se transfiere a la unidad (1a) de colada para que se realice la colada.

25 13. El método de colada de la reivindicación 11, en el que el acero fundido se cuela a una rata de colada de 0.3 m por minuto o menos.

FIG. 1

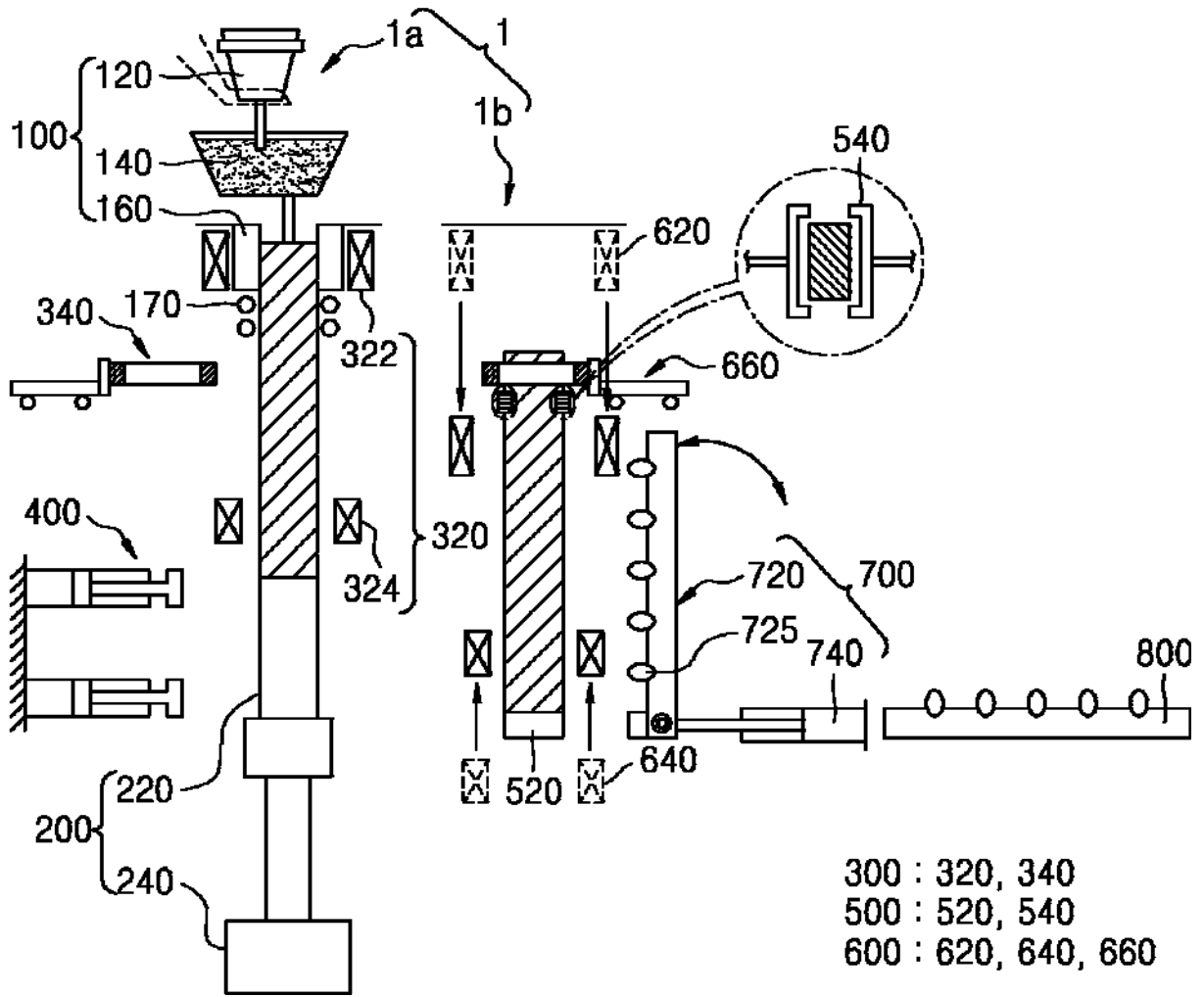
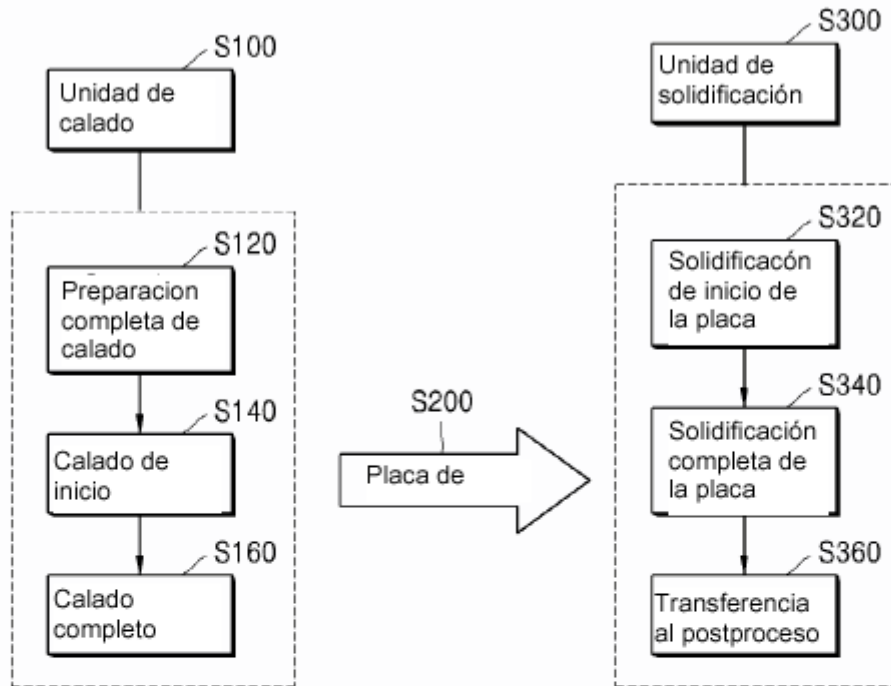


FIG. 2

(a)



(b)

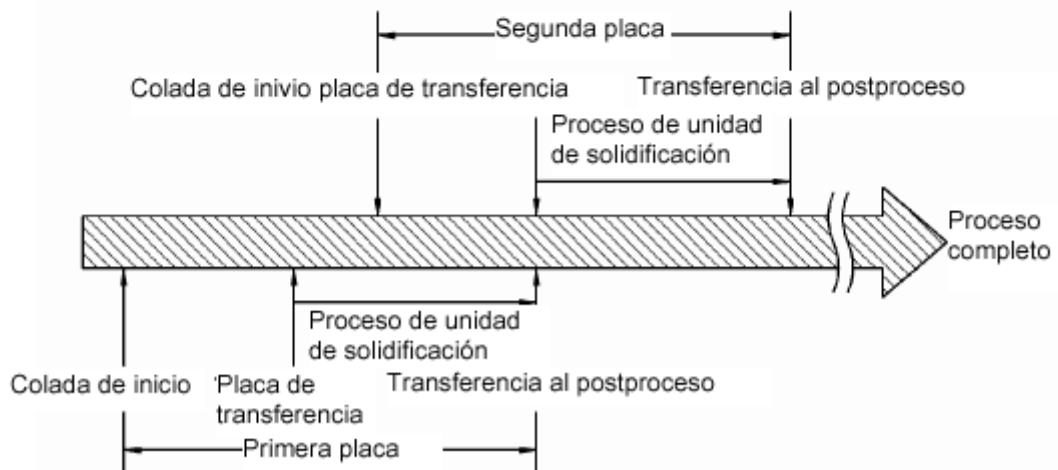


FIG. 3

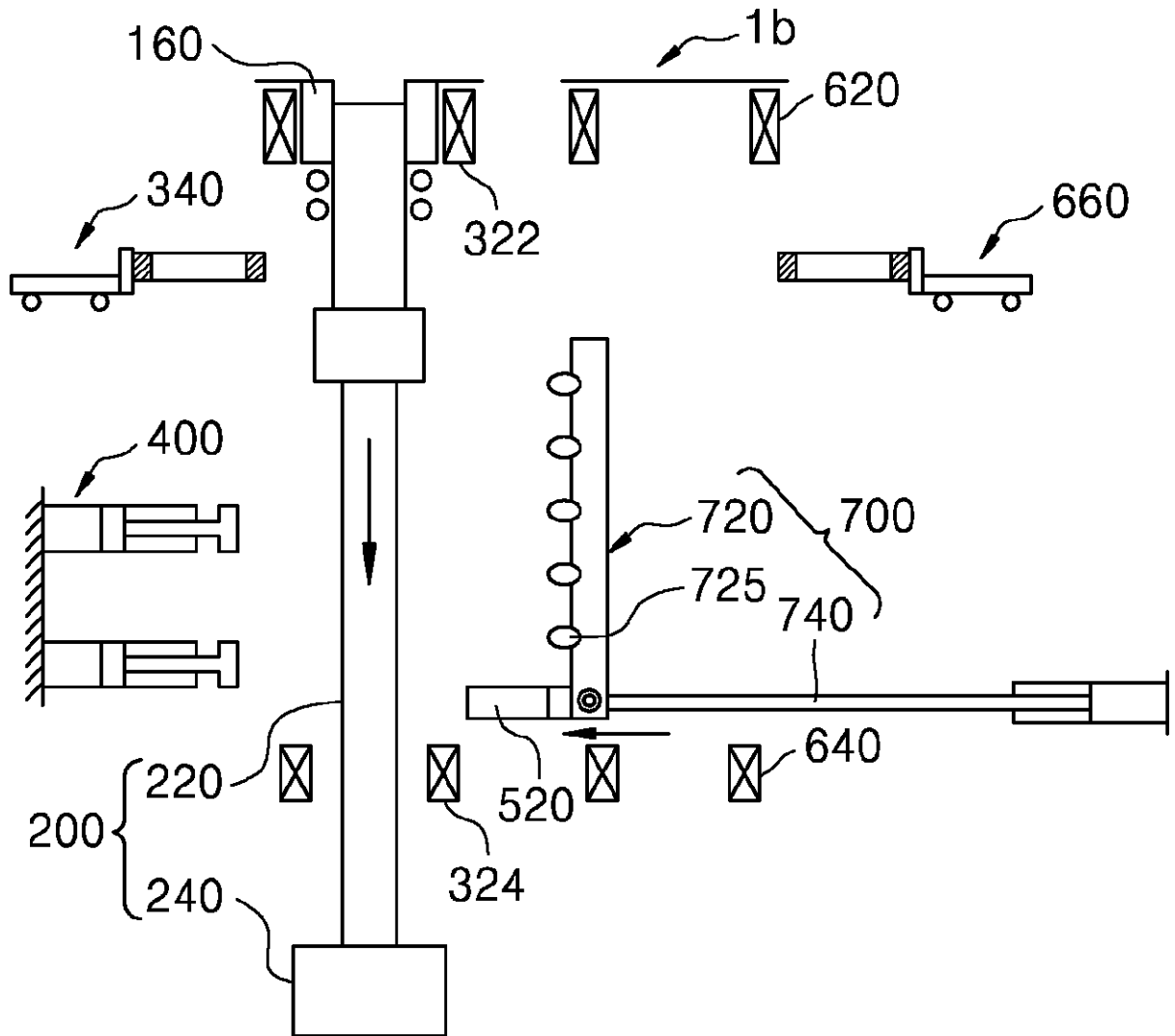




FIG. 4

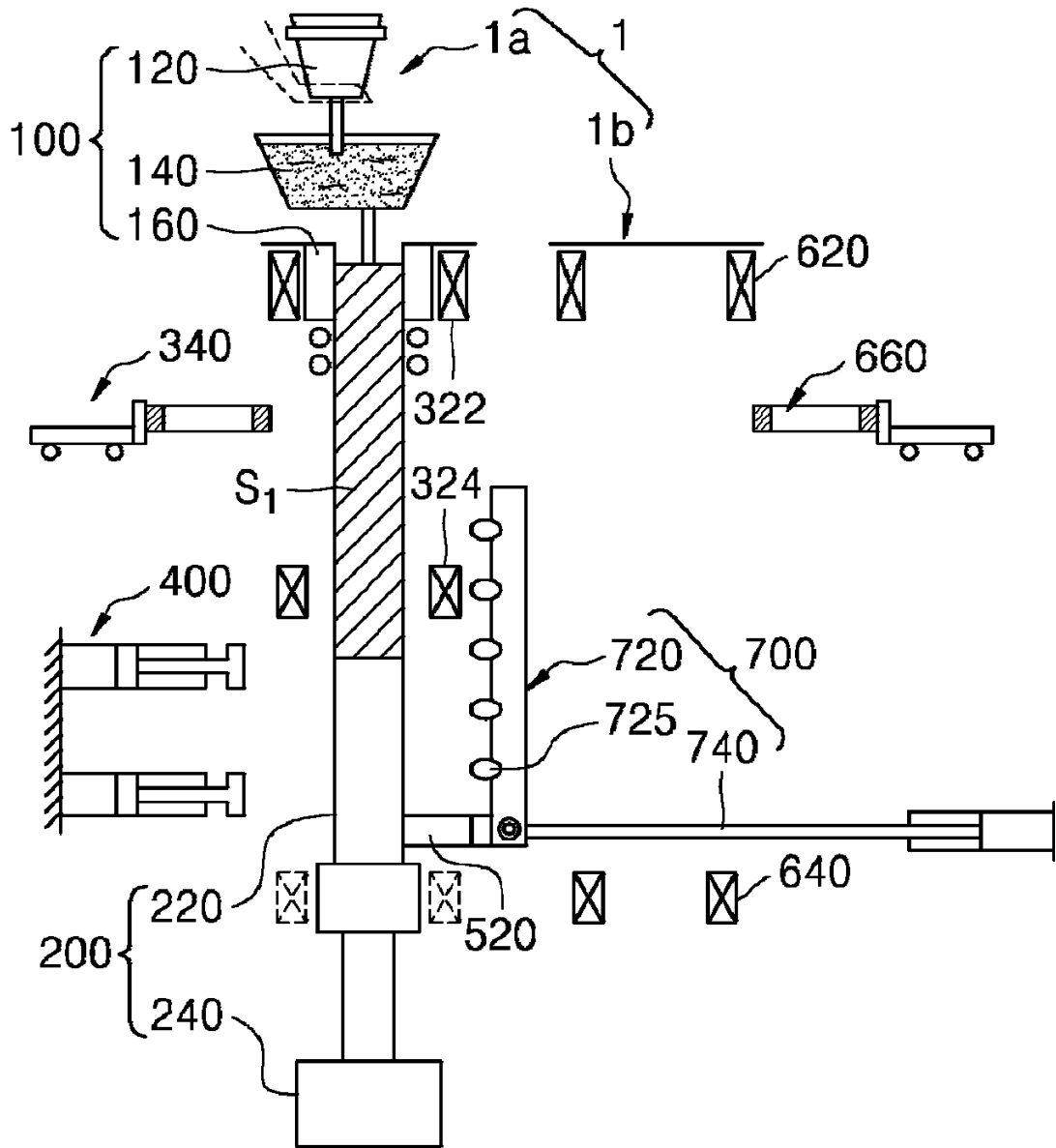


FIG. 5

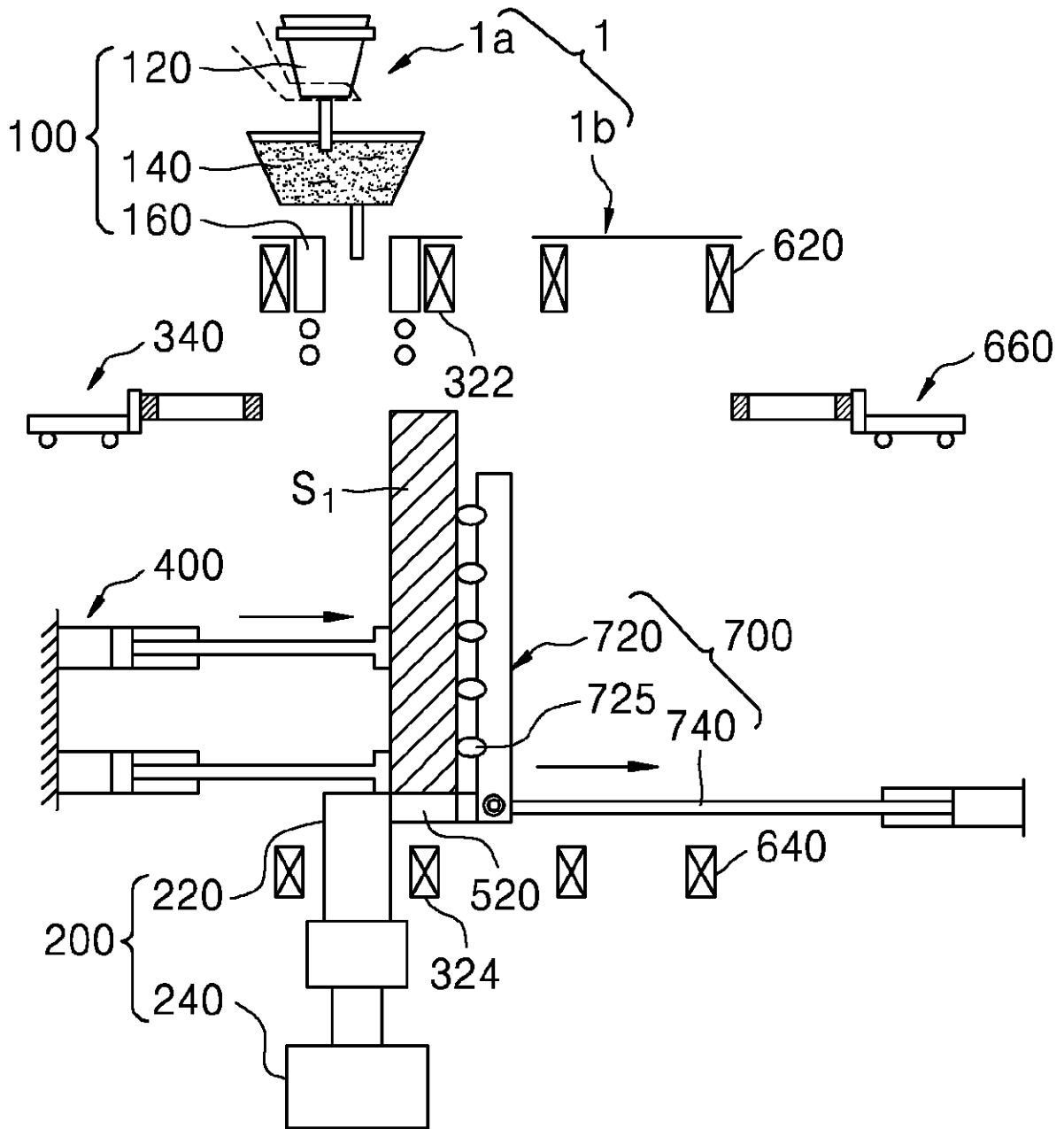


FIG. 6

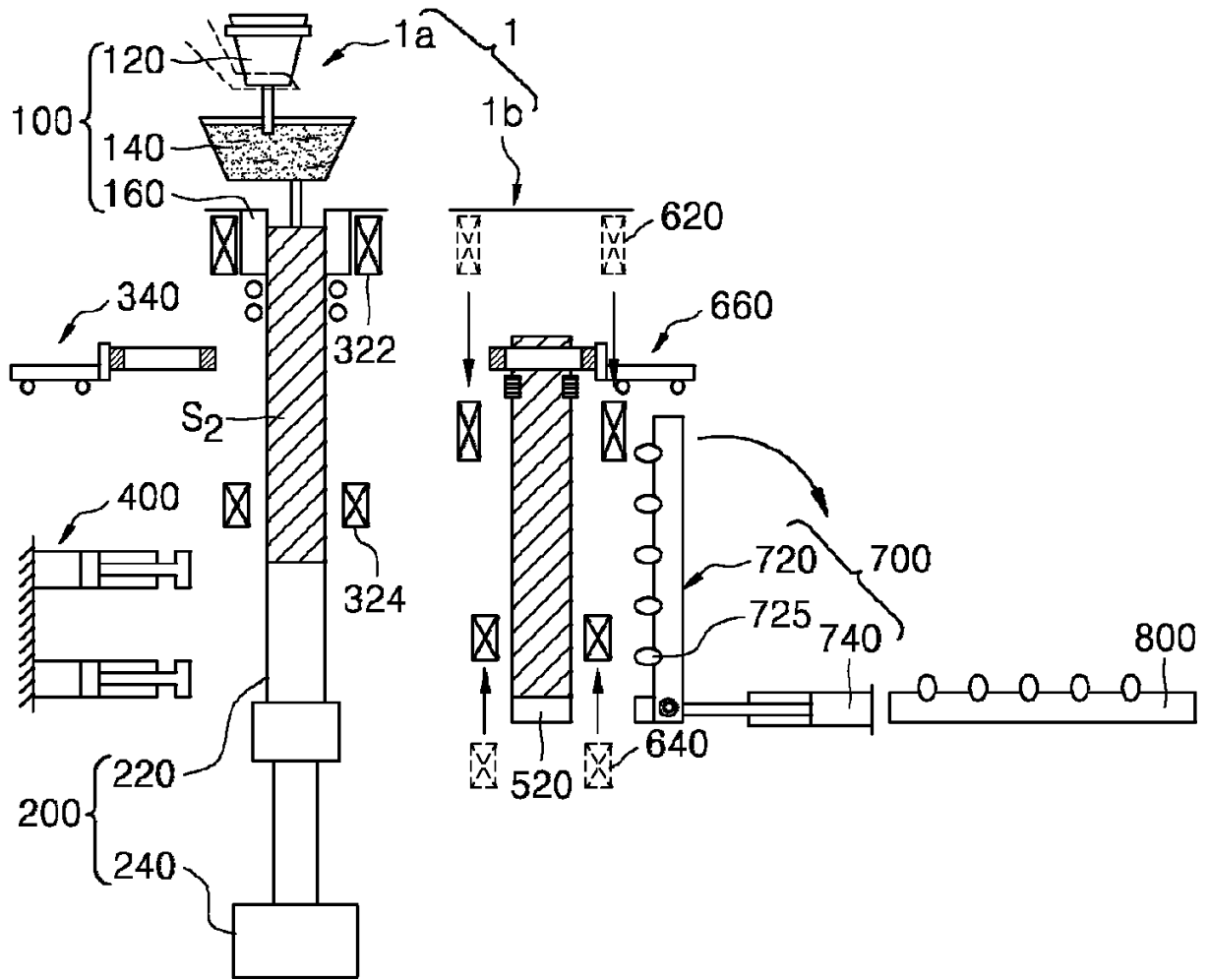


FIG. 7

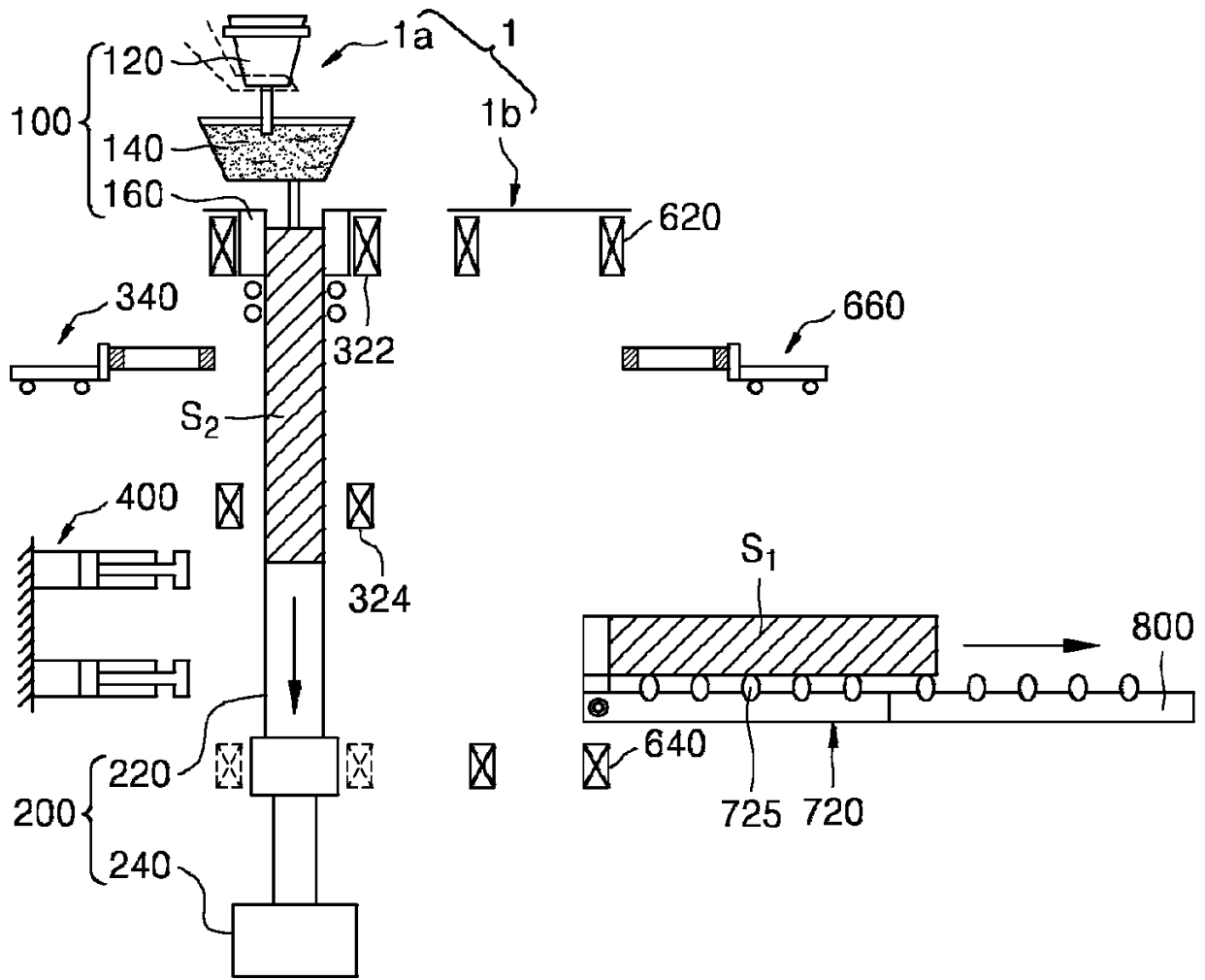


FIG. 8

