

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 654**

51 Int. Cl.:

B22D 18/08 (2006.01)

B22D 18/04 (2006.01)

B22D 29/00 (2006.01)

B22C 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2014 PCT/JP2014/084160**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16103369**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2014 E 14908976 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3238858**

54 Título: **Dispositivo de colada a baja presión y método de colada a baja presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.11.2020

73 Titular/es:

**NISSAN MOTOR CO., LTD. (100.0%)
2, Takara-cho, Kanagawa-ku
Yokohama-shi, Kanagawa 221-0023, JP**

72 Inventor/es:

**MASUTA, TATSUYA;
HAYASHI, KENJI y
TSUCHIYA, SHINICHI**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 795 654 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

Dispositivo de colada a baja presión y método de colada a baja presión

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de colada a baja presión y un método de colada a baja presión, y, más específicamente, a un dispositivo de colada a baja presión y un método de colada a baja presión que son capaces de reducir la cantidad de óxidos generados en la superficie de metal fundido.

10

Antecedentes de la técnica

Un dispositivo de colada a baja presión comprende, en general, un molde de colada divisible que se coloca en la parte superior de un horno de conservación y un cargador que está unido desde el horno de conservación al molde de colada, y se forma un artículo moldeado presurizando el metal fundido en el horno de conservación para llenar el molde de colada con metal fundido a través del cargador, y solidificando el metal fundido en el molde de colada.

15

Por otro lado, el metal fundido restante en el cargador se devuelve al horno de conservación debido a la gravedad deteniendo y liberando la presión dentro del horno de conservación, y la superficie de metal fundido en el cargador y la superficie de metal fundido en el horno de conservación se ponen a la misma altura.

20

El documento de patente 1 desvela la bajada de la superficie de metal fundido en un cargador al extremo inferior del cargador reduciendo la presión dentro de un horno de conservación por aspiración, y uniendo el metal fundido en el cargador con el metal fundido en el horno de conservación, para aumentar rápidamente de este modo la temperatura del metal fundido en el cargador a la temperatura que se requiere para el vertido con el fin de reducir el tiempo de ciclo.

25

Además, la limpieza del metal fundido disminuye con el tiempo, debido a la generación de óxidos y compuestos intermetálicos. A continuación, los óxidos flotan en las proximidades de la superficie de metal fundido para cubrir la superficie de metal fundido, y los compuestos intermetálicos se depositan en el fondo del horno de conservación. Sin embargo, si se produce un flujo turbulento en el metal fundido acompañando al vertido, etc., la superficie de metal fundido se agita, la película de óxido en la superficie de metal fundido se rompe y el nuevo metal fundido sin película de óxido queda expuesto para generar más óxidos; además, los compuestos intermetálicos en el fondo del horno de conservación se remueven para entrar en el cargador, mezclándose con el artículo moldeado y reduciendo la calidad.

30

El documento de patente 2 desvela un horno de conservación de metal fundido configurado por dos cámaras, una cámara de conservación de metal fundido y una cámara de presurización, separándose la cámara de presurización para presurizar el metal fundido de la cámara de conservación de metal fundido por una válvula de cierre, para evitar de este modo que el metal fundido en el horno de conservación de metal fundido entre en contacto con el aire para evitar la oxidación del metal fundido.

35

Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

40

Sin embargo, puesto que el dispositivo de colada a baja presión desvelado en el documento de patente 1 devuelve todo el metal fundido en el cargador al horno de conservación, la distancia que el metal fundido se mueve dentro del cargador es larga, y el flujo turbulento que acompaña al movimiento del metal fundido se genera para agitar el metal fundido; por lo tanto, se exponen nuevas superficies de metal fundido sin película de óxido y se genera una gran cantidad de película de óxido, mientras se remueve el sedimento en el horno de conservación.

45

Además, en un dispositivo de colada a baja presión que tiene un horno de conservación de metal fundido de tipo dos cámaras desvelado en el documento de patente 2, el metal fundido fluye hacia atrás desde el bebedero hacia la cámara de presurización, acompañando la liberación de presión deteniendo la presurización de la cámara de presurización. A continuación, al liberar la válvula de cierre, el metal fundido fluye desde la cámara de conservación de metal fundido hacia la cámara de presurización, agitando el metal fundido dentro de la cámara de presurización. Por lo tanto, no es posible evitar la oxidación del metal fundido que se produce debido al removido del sedimento, tal como los compuestos intermetálicos, y a la agitación de la superficie de metal fundido.

50

La presente invención se realizó en vista de estos problemas de la técnica anterior, y un objeto de la misma es proporcionar un dispositivo de colada a baja presión y un método de colada a baja presión que sean capaces de minimizar la oxidación del metal fundido, evitando la mezcla de impurezas en el artículo moldeado y reduciendo el tiempo de ciclo.

55

60

Medios para lograr el objeto

El documento US 414 3687 A desvela un dispositivo que tiene un detector de nivel que emplea como núcleo de émbolo el cilindro de metal líquido contenido en un tubo de vertido. El detector de nivel produce una señal resultante de la ausencia de metal dentro del tubo de cobre formado en el tubo de vertido.

5 El documento JP H11 221659 A desvela un aparato con un sensor fijado a una placa que cierra la abertura superior del recipiente de metal fundido. El sensor está expuesto, en la superficie inferior de la placa, a la cámara de metal fundido dentro del recipiente de metal fundido, y detecta la superficie de metal fundido por la presión dentro de la cámara.

10 Cada uno de los documentos JP S62 192249 A y JP S62 192248 A desvela un aparato que tiene dos sensores supersónicos que están unidos a la superficie exterior del cargador.

El documento JP S63 220969 A desvela un aparato con un electrodo que detecta la superficie de metal fundido cuando la superficie de metal fundido llega a los electrodos y entra en contacto con los mismos.

15 El documento JP S52 35122 A desvela un aparato con tres electrodos que sobresalen hacia dentro de la superficie interior del cargador. Los electrodos detectan la superficie de metal fundido en el cargador cuando la superficie de metal fundido llega a los electrodos y entra en contacto con los mismos.

20 El documento WO 2014/147892 A1 desvela un dispositivo de colada que tiene una cavidad, una cámara de presurización que está dispuesta debajo de las matrices, un medio de presurización que presuriza el interior de la cámara de presurización, y un medio de despresurización que despresuriza el interior de la cavidad.

25 El documento JP 2012-176 424a desvela un método de colada que tiene unas etapas para controlar la temperatura promedio de una superficie interior de la cavidad de un molde de colada, controlar la temperatura de la superficie interior del molde de colada en un bebedero, recubrir la superficie interior de la cavidad con un agente de desmoldeo y liberar un gas dentro de un núcleo mientras se presuriza una cavidad dentro de un horno de conservación.

30 El documento US 2004/050525 A1 desvela que la altura de la masa fundida en el tubo de dosificación para descargar la masa fundida desde la cámara de presión se detecta por láser. El rayo láser se dirige a la abertura del tubo de dosificación.

35 Como resultado de extensos estudios para lograr el objeto descrito anteriormente, el presente inventor ha descubierto que proporcionando un sensor de superficie de metal fundido en un cargador y manteniendo la superficie de metal fundido en el cargador en una posición más alta que la superficie de metal fundido en un horno de conservación, la cantidad de movimiento del metal fundido puede minimizarse para lograr el objeto descrito anteriormente, y se completa la presente invención.

40 Es decir, el dispositivo de colada a baja presión de la presente invención comprende un sensor de superficie de metal fundido en un cargador, en el que, después de suministrar el metal fundido en el horno de conservación a un molde de colada a través del cargador, se extrae el artículo moldeado solidificado mientras se mantiene la superficie de metal fundido en el cargador en una posición más alta que la superficie de metal fundido en el horno de conservación, y el proceso pasa a la siguiente etapa de colada.

45 Además, el método de colada a baja presión de la presente invención se caracteriza por mantener la superficie de metal fundido en un cargador en una posición más alta que la superficie de metal fundido en el horno de conservación, basándose en la superficie de metal fundido detectada por un sensor de superficie de metal fundido proporcionado en el cargador.

50 Efectos de la invención

De acuerdo con la presente invención, puesto que la superficie de metal fundido en el cargador se mantiene en una posición más alta que la superficie de metal fundido en el horno de conservación, la distancia de movimiento del metal fundido entre la etapa de colada anterior y la siguiente etapa de colada es corta y se evita la aparición de flujo turbulento en el metal fundido. Por lo tanto, se evita que la superficie de metal fundido se agite y se evita que el nuevo metal fundido sin película de óxido quede expuesto para oxidar el metal fundido; al mismo tiempo, los depósitos en el fondo del horno de conservación no se remueven. Además, puesto que la distancia de movimiento del metal fundido que se mueve dentro del cargador es corta, se proporciona un dispositivo de colada a baja presión y un método de colada a baja presión con un tiempo de ciclo acortado.

60 Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] Una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo del dispositivo de colada a baja presión de la presente invención.

65 [Figura 2] Una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de un estado en el que el molde de colada del primer disparo está cerrado.

[Figura 3] Una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de un estado en el que una cavidad se llena con metal fundido.

[Figura 4] Una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de un estado en el que el metal fundido de la cavidad se ha solidificado.

5 [Figura 5] Una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de un estado después de extraer un artículo moldeado y antes de comenzar el siguiente disparo.

[Figura 6] Una gráfica que ilustra un ejemplo de la relación entre la presurización del horno de conservación y la descompresión dentro del molde de colada.

10 Realizaciones para realizar la invención

Se describirán en detalle el dispositivo de colada a baja presión de la presente invención y el método de colada a baja presión que usa el dispositivo de colada a baja presión.

15 La figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo del dispositivo de colada a baja presión de la presente invención. El dispositivo de colada a baja presión 1 de la presente invención comprende al menos un horno de conservación sellado 2, un cargador 3, un dispositivo de control de presión 4 y un sensor de superficie de metal fundido en cargador 5, y el sensor de superficie de metal fundido en cargador 5 se proporciona en la parte superior dentro del cargador 3, inmediatamente por debajo del bebedero 6.

20 El extremo inferior del cargador 3 está sumergido en el metal fundido 7 en el horno de conservación 2. Cuando el dispositivo de control de presión 4 alimenta a presión el gas inerte, tal como el dióxido de carbono, al horno de conservación 2, el metal fundido 7 se eleva en el cargador 3 y se suministra en/llena un molde de colada divisible 8 a través del bebedero 6.

25 El dispositivo de control de presión 4 comprende un sensor de presión P que detecta la presión dentro del horno de conservación, una válvula de suministro de aire 9, un amplificador de volumen 10, una válvula proporcional electroneumática 11, una bomba de presurización, que no se muestra, una válvula de escape 12 que descarga el gas dentro del horno de conservación 2, y un controlador programable (que en lo sucesivo en el presente documento puede denominarse PLC) para controlar lo anterior.

30 Puede usarse un sensor de tipo contacto como el sensor de superficie de metal fundido en cargador 5 descrito anteriormente, que es capaz de detectar la superficie aproximada de metal fundido mediante dos sensores colgantes con diferentes longitudes, o proporcionando dos sensores a diferentes alturas.

35 Puede proporcionarse en el molde de colada 8 una abertura de aspiración 14 para aspirar la cavidad 13 que se forma en el molde de colada 8, o puede colarse un artículo moldeado hueco 16 colocando un núcleo 15 dentro del molde de colada 8.

40 A continuación, se describirá la operación del dispositivo de colada a baja presión de la presente invención.

El molde de colada 8 se cierra, después de colocar un núcleo 15 en el molde de colada 8, si fuera necesario. En el caso del primer disparo, la altura de la superficie de metal fundido 7 en el cargador 3 es la misma que la altura de la superficie de metal fundido 7 en el horno de conservación 2, como se ilustra en la figura 2.

45 El dispositivo de control de presión 4 presuriza el interior del horno de conservación 2 alimentando a presión gas inerte para empujar hacia abajo la superficie de metal fundido en el horno de conservación y elevar el metal fundido 7 en el cargador 3, llenando de este modo la cavidad con el metal fundido 7, como lo ilustran las flechas en la figura 3.

50 Después de que el metal fundido 7 haya llenado la cavidad se solidifica y se forma un artículo moldeado 16, el dispositivo de control de presión 4 abre ligeramente la válvula de escape 12 y reduce gradualmente la presión dentro del horno de conservación 2, para bajar la superficie de metal fundido por debajo del bebedero 6.

55 Cuando el sensor de superficie de metal fundido en cargador 5 detecta que la superficie de metal fundido en el cargador ha caído por debajo del bebedero 6, el dispositivo de control de presión 4 cierra la válvula de escape 12 y mantiene la presión dentro del horno de conservación, de tal manera que la superficie de metal fundido en el cargador 3 se mantiene en una posición más alta que la superficie de metal fundido en el horno de conservación 2, como se ilustra en la figura 4.

60 Al mantener la superficie de metal fundido en el cargador 3 en una posición más alta que inmediatamente por debajo del bebedero, la distancia que el metal fundido se mueve dentro del cargador 3 se acorta, de manera que se evita la perturbación de la superficie de metal fundido. Además, las impurezas, tales como los compuestos intermetálicos y las partículas solidificadas que se han depositado en el fondo del horno de conservación 2, no se removerán, evitando que el molde de colada 8 se llene de impurezas.

65 Además, puesto que solo se descarga una parte del gas inerte que presuriza el interior del horno de conservación 2 y

se mantiene la presión dentro del horno de conservación, se reduce la cantidad de gas inerte a alimentar a presión en la siguiente etapa, y se reduce la cantidad de humedad que entra en el horno de conservación 2 que acompaña la alimentación a presión de gas inerte. Por lo tanto, se evitan las disminuciones en la calidad y las propiedades de material del artículo moldeado debidas al hidrógeno, etc., derivadas de la humedad.

5 El cargador 3 descrito anteriormente comprende, preferentemente, un calentador. Puesto que la presente invención realiza la transición desde la etapa de colada anterior, en la que se suministra metal fundido a un molde de colada y se extrae el artículo moldeado solidificado, a la siguiente etapa de colada mientras se mantiene la superficie de metal fundido en el cargador en una posición más alta que la superficie de metal fundido en el horno de conservación, el
10 metal fundido en el cargador se enfría fácilmente. Al calentar el metal fundido en el cargador, es posible evitar que la temperatura del metal fundido disminuya y evitar un error en la siguiente etapa.

Además, cuando se llena la cavidad 13 con el metal fundido 7, es preferible aspirar la cavidad 13 antes de que el metal fundido 7 fluya hacia la cavidad 13, o al mismo tiempo que cuando el metal fundido 7 fluye hacia la cavidad 13.

15 Al aspirar la cavidad 13 desde una abertura de aspiración 14 del molde de colada 8 antes de que el metal fundido 7 fluya hacia la cavidad 13, el gas generado por el núcleo 15, etc., que se calienta por el calor del metal fundido 7, se descarga rápidamente, evitando el arrastre de burbujas de aire. Además, el flujo del metal fundido se suaviza, el comportamiento del metal fundido en funcionamiento se estabiliza, reduciendo la variación, y mejora la uniformidad
20 entre los artículos moldeados.

Además, al aspirar la cámara 17 que cubre todo el molde de colada 8, es posible evitar que el gas entre en la cavidad por los huecos del molde de colada 8, acompañando la aspiración desde la abertura de aspiración 14.

25 Con respecto al artículo moldeado 16 en el molde de colada 8, el artículo moldeado 16 se extrae abriendo el molde de colada divisible 8, como se ilustra en la figura 1. La superficie de metal fundido en el cargador se detecta con un sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto 19 a través del bebedero 6 durante esta etapa de apertura de molde. Es posible obtener artículos moldeados uniformes realimentando la superficie de metal fundido detectada por un sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto 19 al dispositivo de control de presión, y realizando
30 una corrección de la altura de la superficie de metal fundido y/o una corrección del control de llenado del metal fundido en la siguiente etapa de colada.

La corrección de la altura de la superficie de metal fundido es para ajustar la presión dentro del horno de conservación 2 con el fin de corregir la superficie de metal fundido hasta la posición predeterminada, basándose en la superficie de metal fundido precisa en el cargador detectado por el sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto 19. Además, la corrección del control de llenado es para corregir el patrón de presurización en la siguiente etapa de colada a partir de la relación entre la presión en el horno de conservación 2 y la superficie de metal fundido en el cargador 3, etc., con el fin de mantener constante el comportamiento del metal fundido en funcionamiento.

40 En este método de colada a baja presión, la superficie de metal fundido se empuja hacia abajo al alimentar a presión el gas en, y presurizar, el horno de conservación, que eleva el metal fundido en el cargador para llenar la cavidad con el metal fundido. El gas que se usa para la presurización tiene una mayor expansión/contracción que los sólidos o los líquidos, y su volumen se cambia fácilmente; por lo tanto, es difícil controlar la superficie de metal fundido con alta precisión, e incluso si la superficie de metal fundido se detectara por un sensor de superficie de metal fundido en cargador de tipo contacto proporcionado en el cargador, se produciría un error de varios centímetros.

Además, cuando se usa el metal fundido y se reduce el metal fundido en el horno de conservación, la superficie de metal fundido en el horno de conservación 2 se baja y la distancia al bebedero cambiará de un disparo a otro; por lo tanto, es difícil detectar con precisión la superficie de metal fundido en el cargador por la presión dentro del horno de
50 conservación.

Si la distancia desde la superficie de metal fundido en el cargador hasta el bebedero no es precisa, habrá un desajuste entre el momento para cambiar de la presurización de la primera etapa a la presurización de la segunda etapa, y el momento en el que el metal fundido fluye hacia la cavidad, y se vuelve difícil hacer que el comportamiento del metal fundido en funcionamiento entre disparos sea uniforme.

En particular, en un artículo moldeado de pared delgada, el metal fundido fluye mientras se solidifica; por lo tanto, si el comportamiento del metal fundido en funcionamiento fluctúa, la calidad de los artículos moldeados, así como la uniformidad entre los artículos moldeados, se deteriora.

60 El sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto 19 detecta la superficie de metal fundido precisa en el cargador y proporciona realimentación al dispositivo de control de presión. El PLC del dispositivo de control de presión controla la válvula proporcional electroneumática basándose en la superficie de metal fundido precisa y corrige la altura de la superficie de metal fundido hasta la posición predeterminada. Por lo tanto, la posición de la superficie de metal fundido en el cargador se mantiene a la misma altura para cada disparo.
65

A continuación, al corregir el patrón de presurización de la relación entre la altura corregida de la superficie de metal fundido y la presión en el horno de conservación, incluso si se cambia la cantidad de metal fundido en el horno de conservación, es decir, la relación entre la presión en el horno de conservación y la altura de la superficie de metal fundido en el cargador, se hace uniforme el comportamiento del metal fundido en funcionamiento para cada disparo, y pueden formarse artículos moldeados uniformes y de alta calidad.

Además, es preferible proporcionar un sensor de superficie de metal fundido en horno 20 para detectar la superficie de metal fundido en el horno de conservación 2. Al corregirse junto con la cantidad de metal fundido en el horno de conservación 2, es posible hacer que el comportamiento del metal fundido en funcionamiento sea aún más uniforme.

Puesto que el dispositivo de control de presión 4 de la presente invención comprende una válvula proporcional electroneumática, que es capaz de realizar un control continuo, y un amplificador de volumen, y el amplificador de volumen controla la presión de salida basándose en las señales de aire procedentes de la válvula proporcional electroneumática, es posible realizar la corrección de la superficie de metal fundido y el control de llenado con alta precisión.

Se usa un sensor óptico que usa luz láser, etc., como sensor para el sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto 19 descrito anteriormente. Puesto que un sensor de tipo sin contacto puede realizar mediciones en un corto período de tiempo y desde un lugar alejado del metal fundido, es posible evitar que el sensor quede expuesto a un entorno hostil de alta temperatura y mucho polvo, etc., durante un largo período de tiempo; por lo tanto, es posible una medición de alta precisión durante un largo período de tiempo.

El sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto 19 se proporciona, preferentemente, en un dispositivo de extracción para extraer productos, tal como un pedestal 18, como se ilustra en la figura 1. Al proporcionar un dispositivo de extracción, es posible medir la superficie de metal fundido en paralelo con la etapa de extracción, sin proporcionar una etapa adicional de medición de superficie de metal fundido, y se hace posible la transición inmediata a la siguiente etapa.

A continuación, cuando se completa la extracción del artículo moldeado 16 y la etapa de colada anterior, se cierra el molde de colada 8, colocando un núcleo 15 en el molde de colada 8, si fuera necesario, y el proceso avanza a la siguiente etapa de colada, como se ilustra en figura 5. En este momento, puesto que la superficie de metal fundido del metal fundido 7 está inmediatamente por debajo del bebedero 6, y la distancia de movimiento del metal fundido 7 es corta, se reduce la exposición de las superficies de metal fundido limpias sin una película de óxido, y se reduce la cantidad de óxidos generados.

En este caso, los tiempos de presurización del horno de conservación y la descompresión en el molde de colada se describen usando la figura 6. En la figura 6, el metal fundido se eleva en el cargador 3 en A, debido a la presurización de la primera etapa en el horno de conservación 2. Cuando el metal fundido 7 alcanza el bebedero 6, se inicia la aspiración de la cavidad 13 al mismo tiempo que se cambia a la presurización de la segunda etapa, cuando la velocidad de llenado se controla en B. Cuando la cavidad 13 se llena con el metal fundido 7, se detiene la presurización del horno de conservación 2, como se ilustra en C, y se mantiene la presión hasta que se solidifica el metal fundido 7. Por otro lado, la aspiración de la cavidad continúa durante algún tiempo, incluso después de que la cavidad se llena con el metal fundido 7. Al continuar la aspiración, el metal fundido anterior que incluye impurezas sale por la abertura de aspiración 14, mejorando de este modo la calidad del artículo moldeado.

Cuando el metal fundido que llena la cavidad se solidifica, la presión del horno de conservación 2 se reduce gradualmente, como se ilustra en D, y la superficie de metal fundido se baja hasta una posición predeterminada por debajo del bebedero. A continuación, se mantiene la presión en el horno de conservación 2 y se abre el molde de colada 8 en un estado en el que la superficie de metal fundido en el cargador 3 se mantiene en una posición más alta que la superficie de metal fundido en el horno de conservación 2, para extraer el artículo moldeado 16.

En la etapa de extracción del artículo moldeado en E, la superficie de metal fundido en el cargador 3 se detecta por el sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto 19 en e1, y la altura de la superficie de metal fundido se corrige en e2. Al corregir la superficie de metal fundido hasta una altura constante, el momento en el que el metal fundido 7 alcanza el bebedero 6 y se cambia a la presurización de la segunda etapa, la velocidad a la que el metal fundido 7 llena la cavidad y el momento en el que se detiene la presurización del horno de conservación 2, no variarán en la etapa de llenado de la siguiente etapa de colada. Por lo tanto, es posible hacer funcionar el metal fundido con el comportamiento deseado y formar un artículo moldeado de alta calidad.

Anteriormente, se ha descrito un caso en el que el control de llenado del metal fundido se realiza presurizando el interior del horno de conservación 2 con un dispositivo de control de presión 4; sin embargo, el control de llenado del metal fundido puede realizarse mediante una bomba electromagnética.

Lista de símbolos de referencia

- 65 1 Dispositivo de colada a baja presión

- 2 Horno de conservación
- 3 Cargador
- 4 Dispositivo de control de presión
- 5 Sensor de superficie de metal fundido en cargador
- 6 Bebedero
- 7 Metal fundido
- 8 Molde de colada
- 9 Válvula de suministro de aire
- 10 Amplificador de volumen
- 11 Válvula proporcional electroneumática
- 12 Válvula de escape
- 13 Cavidad
- 14 Abertura de aspiración
- 15 Núcleo
- 16 Artículo moldeado
- 17 Cámara
- 18 Pedestal
- 19 Sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto
- 20 Sensor de superficie de metal fundido en horno

Documentos de la técnica anterior

Documentos de patente

5

- Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública n.º Hei 11 (1999) -300464
- Documento de patente 2: solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública n.º Hei 11 (1999) -138250

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de colada a baja presión que comprende:

5 un horno de conservación (2) configurado para contener metal fundido;
 un cargador (3) que tiene un extremo inferior configurado para sumergirse en el metal fundido en el horno de
 conservación (2) para suministrar metal fundido en un molde de colada a través de un bebedero (6);
 un dispositivo de control de presión (4) configurado para mover el metal fundido en el cargador (3) y llenar con
 metal fundido el molde de colada; y
 10 un sensor de nivel de metal fundido (19) configurado para detectar la altura del metal fundido en el cargador (3),
 en el que
 el dispositivo de control de presión (4) está configurado para corregir el llenado del metal fundido en el molde de
 colada en una siguiente colada basándose en la altura de una superficie de metal fundido detectada por el sensor
 de nivel de metal fundido (19);
 15 el dispositivo de colada a baja presión comprende además un dispositivo de extracción (18) configurado para
 extraer un artículo moldeado, y
 el sensor de nivel de metal fundido (19) es un sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto (19)
 proporcionado en el dispositivo de extracción (18), siendo el sensor de nivel de metal fundido (19) un sensor óptico,
 y
 20 el dispositivo de control de presión (4) está configurado además para mantener la superficie de metal fundido en
 el cargador (3) en una posición más alta que una superficie de metal fundido en el horno de conservación (2)
 mientras pasa a una siguiente etapa de colada desde una etapa de colada anterior en la que se suministra metal
 fundido al molde de colada y se extrae un artículo moldeado solidificado del molde de colada.

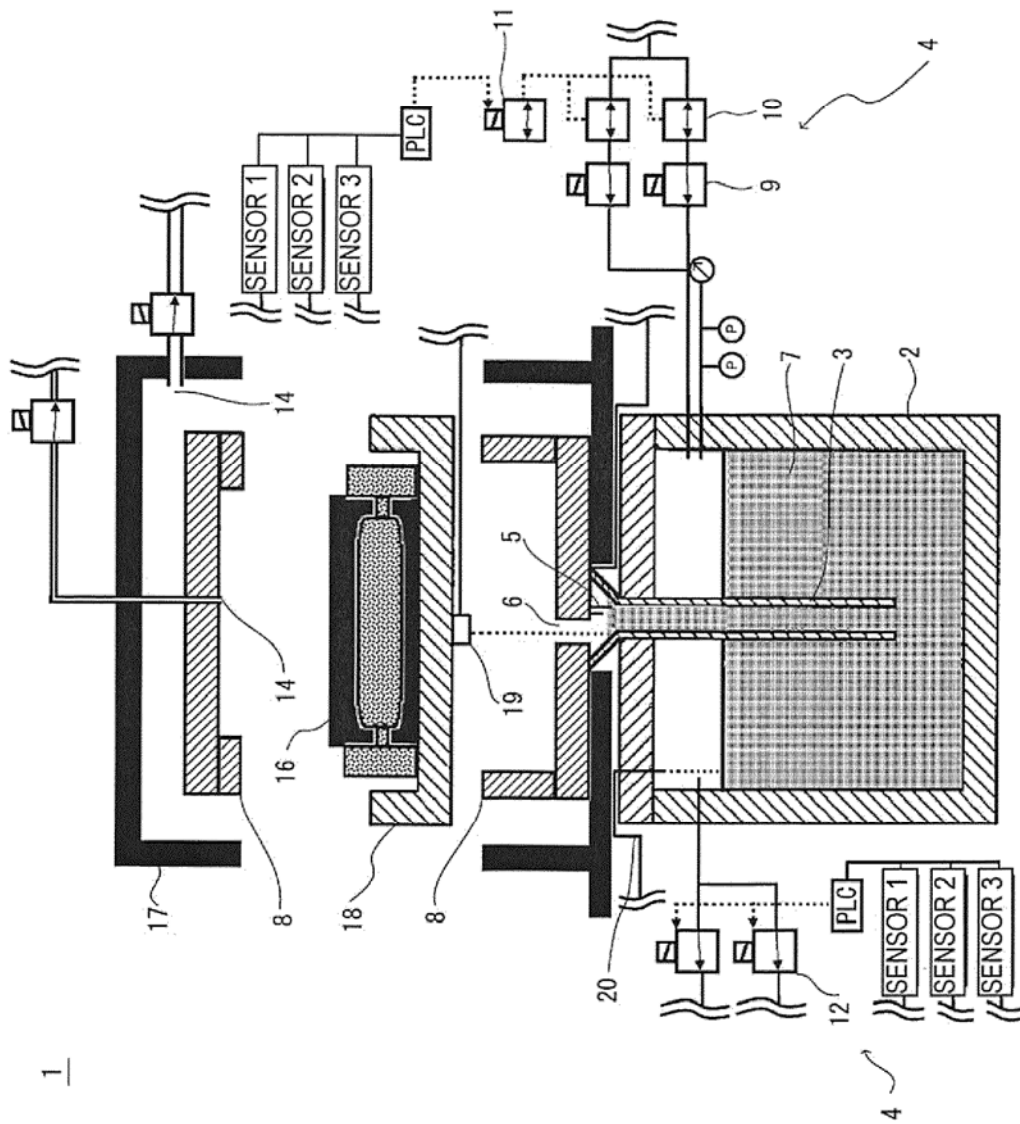
25 2. El dispositivo de colada a baja presión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
 el molde de colada (8) comprende un puerto de aspiración (14) para aspirar el interior del molde de colada antes de
 que el metal fundido fluya hacia el molde de colada.

3. Un método de colada a baja presión que comprende:

30 llenar un molde de colada (8) con metal fundido en un horno de conservación (2), incluyendo elevar el metal fundido
 en un cargador (3) que tiene un extremo inferior sumergido en el metal fundido en el horno de conservación (2)
 para suministrar metal fundido en el molde de colada a través de un bebedero (6);
 35 detener el llenado del molde de colada y bajar el metal fundido en el cargador (3); y
 abrir el molde de colada y extraer un artículo moldeado del molde de colada mediante un dispositivo de extracción
 (18);
 en el que
 se corrige el llenado del molde de colada con metal fundido en una siguiente colada basándose en la altura de una
 superficie de metal fundido en el cargador (3);
 40 se detecta la superficie de metal fundido en el cargador (3) con un sensor de superficie de metal fundido de tipo
 sin contacto (19) a través del bebedero (6) durante la extracción del artículo moldeado, proporcionándose el sensor
 de superficie de metal fundido de tipo sin contacto (19) en el dispositivo de extracción (18), siendo el sensor de
 nivel de metal fundido (19) un sensor óptico; y
 45 realimentar la superficie de metal fundido detectada por el sensor de superficie de metal fundido de tipo sin contacto
 (19) y realizar una corrección de la altura de la superficie de metal fundido y/o la corrección del control de llenado
 del metal fundido en la siguiente etapa de colada.

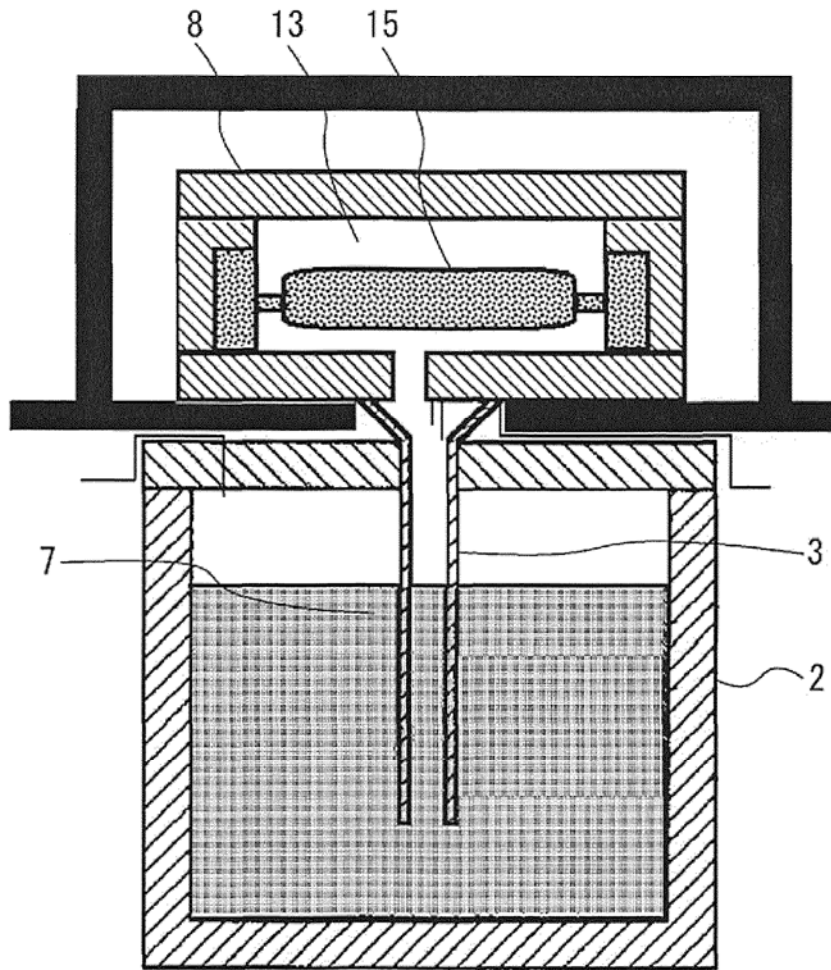
4. El método de colada a baja presión de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además
 una etapa de aspiración para aspirar el interior del molde de colada, iniciando la etapa de aspiración la aspiración del
 50 interior del molde de colada antes de que el metal fundido fluya hacia el molde de colada.

[FIG. 1]



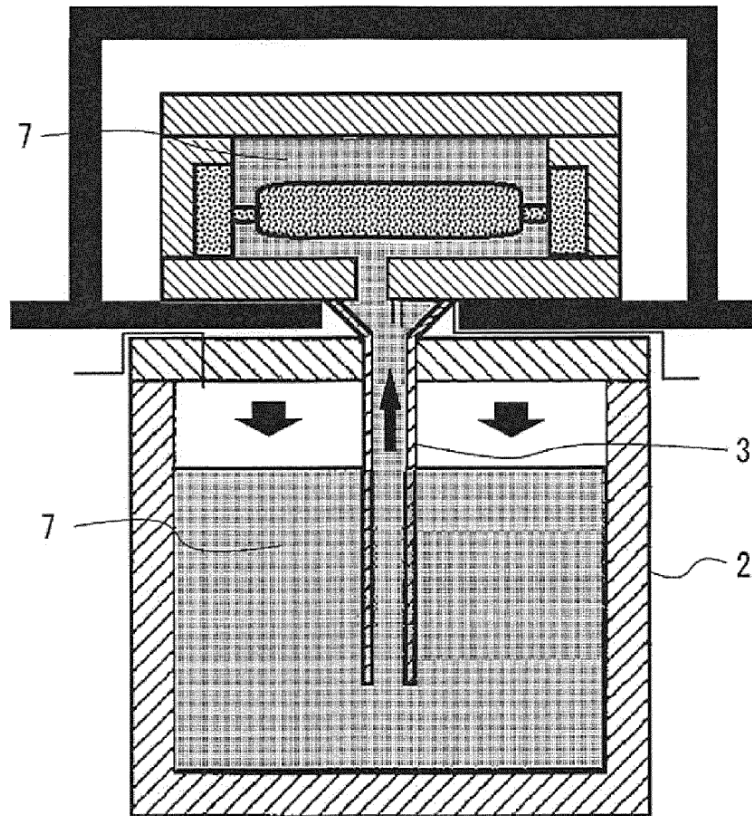
[FIG. 2]

1

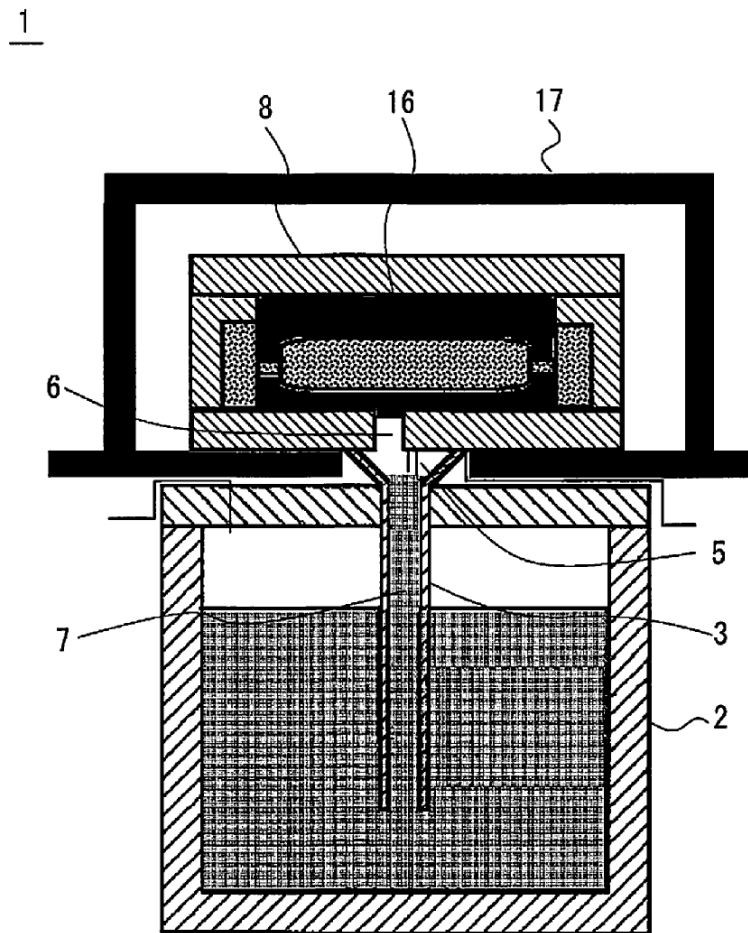


[FIG. 3]

1

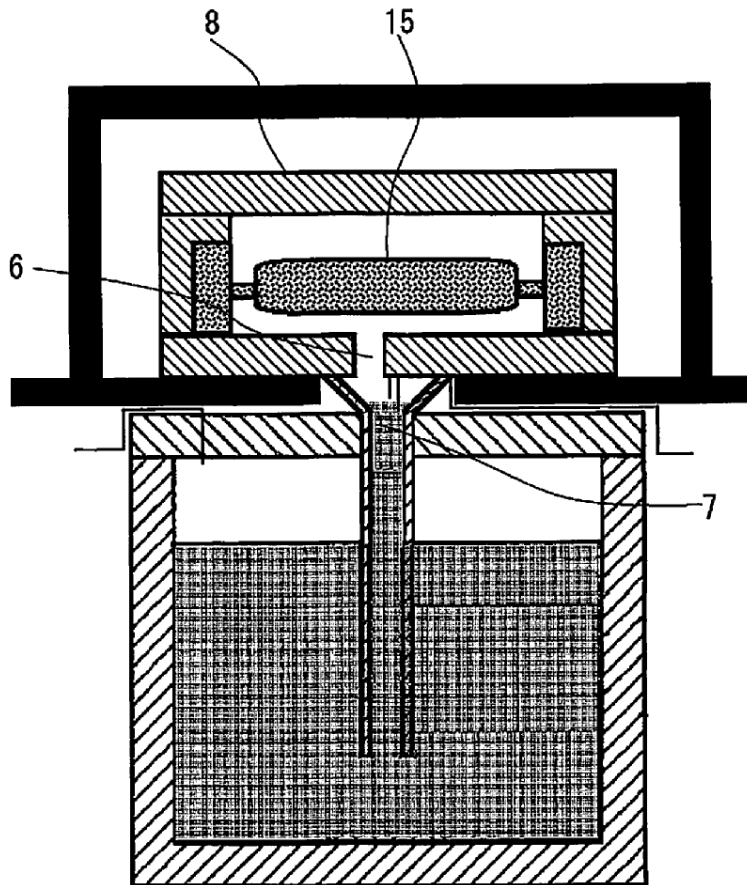


[FIG. 4]



[FIG. 5]

1



[FIG. 6]

