



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 330 027**

51 Int. Cl.:
B22D 18/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05778033 .0**

96 Fecha de presentación : **02.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1786576**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para colar masa metálica fundida.**

30 Prioridad: **06.09.2004 DE 10 2004 043 444**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.12.2009

73 Titular/es: **Nemak Dillingen GmbH**
Marie-Curie-Strasse 1
66763 Dillingen, DE

72 Inventor/es: **Smetan, Herbert**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 330 027 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

Procedimiento y dispositivo para colar masa metálica fundida.

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la colada de masa metálica fundida, en particular para la colada de masa fundida de aleación ligera, tal como masas fundidas a base de aluminio.

10 Para la producción de piezas fundidas se utiliza generalmente un molde de fundición que presenta una oquedad de molde que reproduce la pieza fundida que se trata de producir. La masa metálica fundida se vierte entonces desde un recipiente de masa fundida en la oquedad del molde. El recipiente de masa fundida puede ser por ejemplo u horno de fundición u otro recipiente lleno de masa fundida en el que se mantiene la masa fundida a un nivel de temperatura necesario para la colada. Una vez que se haya solidificado la masa fundida en el molde de fundición para dar lugar a la pieza fundida que se desea producir, se separan entre sí el molde de fundición y la pieza fundida.

15 Las propiedades de una pieza fundida se ven influenciadas considerablemente por el curso de la solidificación de la masa fundida en el molde de fundición y de la realimentación necesaria para compensar la contracción de volumen. Así se observa una distribución especialmente uniforme de las propiedades si el llenado del molde con masa fundida tiene lugar en un proceso continuo, evitando flujos intensos de masa fundida en el molde de fundición, y la solidificación se inicia uniformemente distribuida y en el lado del molde de fundición opuesto a la mazarota.

20 Para este fin se conocen procedimientos en los que la masa fundida se introduce en el molde de fundición en sentido contrario al sentido de la acción de la fuerza de la gravedad. En algunos de estos procedimientos de colada conocidos en el lenguaje técnico también como “colada ascendente” el recipiente de masa fundida está dispuesto debajo del molde de fundición. La masa fundida se introduce entonces a presión en la oquedad del molde de fundición aplicando presión a la atmósfera restante que queda en el recipiente de masa fundida encima de la masa fundida, por medio de un tubo ascendente. Por lo general esto tiene lugar de modo que se introduce un gas a presión en el espacio del recipiente de masa fundida que esté libre de masa fundida. Alternativamente se puede aplicar también una depresión en la oquedad del molde de fundición, para impulsar la masa fundida o se puede transportar la masa metálica fundida al molde de fundición mediante fuerzas electromagnéticas.

30 Este llenado del molde de fundición con masa fundida en sentido contrario al de la fuerza de la gravedad presenta la ventaja de que se consigue un curso de fundición uniforme y controlado con mínima turbulencia de la masa fundida. De este modo se puede reducir notablemente el riesgo de que se produzcan defectos de fundición en la pieza fundida producida. El inconveniente de tales procedimientos es sin embargo que los moldes de fundición han de permanecer durante un tiempo considerable en la instalación de colada, ya que se precisa este tiempo para la solidificación completa de la pieza fundida producida respectivamente en ella.

35 Un dispositivo para realizar la colada ascendente se conoce por ejemplo por el documento DE 100 33 904 A1. En este dispositivo conocido, entre el molde de fundición y el recipiente de masa fundida está situado un cierre de corredera formado por dos placas situadas una sobre la otra y que se pueden desplazar relativamente entre sí, cada una de las cuales presenta un orificio de paso. Para llenar el molde de fundición se hacen coincidir los orificios de paso de modo que la masa fundida puede fluir al interior del molde de fundición desde el recipiente de masa fundida a través de un tubo ascendente. En cuanto el molde de fundición está lleno se desplaza una de las placas de la corredera respecto a la otra de modo que se cierran los orificios de paso. A continuación se puede retirar el molde de fundición e iniciar un nuevo ciclo de colada.

45 En cuanto se haya formado en el orificio de llenado del molde de fundición un tapón de masa fundida solidificada se puede retirar el cierre de corredera para usarlo en otra aplicación. Para reducir el tiempo de espera que ha transcurrido hasta entonces se puede prever en el orificio de llenado un dispositivo de refrigeración que provoque un enfriamiento controlado de la masa fundida presente en la zona de llenado.

50 Otro procedimiento para la colada ascendente y un dispositivo adecuado para realizar este procedimiento se conoce por el documento DE 100 33 903 C1. De acuerdo con este procedimiento conocido se emplea un molde de colada con un orificio de llenado situado en la parte inferior, que está equipado con un dispositivo de cierre liberable. El dispositivo de cierre comprende para este fin un marco base que va atornillado como paquete compacto al marco tensor del molde de colada compuesto a base de las piezas del molde. El bastidor base lleva una placa que va apoyada de modo desplazable sobre el bastidor base, y que tiene un orificio de paso. Desplazando la placa se puede hacer coincidir su orificio de paso con el bebedero del molde de fundición o se puede volver a cerrar el orificio de entrada.

60 Para seguir mejorando la calidad de los productos fundidos se ha propuesto girar el molde de fundición para llenarlo con masa fundida. Para este fin se ha propuesto en el documento DE 100 19 309 A1 adosar un recipiente de masa fundida que contenga la masa fundida, con su orificio orientado hacia arriba, a un orificio de llenado de un molde de fundición, orientado hacia abajo. A continuación se gira unos 180° el molde de fundición junto con el recipiente de masa fundida firmemente unida a aquél. Durante el curso del giro, la masa fundida pasa del recipiente de masa fundida al molde de fundición. Cuando se haya alcanzado la posición final del giro, se retira el recipiente de masa fundida del molde de fundición. La masa fundida caliente restante que ahora se encuentra arriba en la zona de la mazarota puede seguir estando activa por el efecto de la fuerza de la gravedad y compensar de modo especialmente eficaz la pérdida de volumen resultante de la solidificación de la masa fundida.

También el procedimiento conocido por el documento WO 2004/039516 A se basa en la idea de llenar un molde de fundición con la masa fundida metálica para la producción de piezas fundidas, girándolo a continuación. Para ello y de acuerdo con este procedimiento conocido, se emplea un recipiente de masa fundida desde el que se transporta la masa fundida en contra de la fuerza de gravedad a través de un canal de llenado dispuesto en la parte superior del recipiente de masa fundida, a un molde de fundición dispuesto desplazado encima del recipiente de masa fundida. La parte del canal de llenado situada fuera del molde de fundición conduce oblicuamente hacia arriba y desemboca en la zona inferior de la pared lateral del molde de fundición. La continuación del canal de llenado en el interior del molde de fundición transcurre en dirección horizontal. Desde el canal de llenado se ramifican hacia arriba unos canales de distribución con varias mazarotas a la oquedad de la pieza situada encima. Otra mazarota sirve como almacén de masa fundida para mantener la presión. Como respuesta a la señal de los sensores de peso del dispositivo de control que da por terminado el transporte de metal, se cierra el molde de fundición mediante una corredera de arena controlada por el dispositivo de control y a continuación se separa de la parte exterior del canal de llenado. A continuación se gira el molde de fundición con el metal todavía líquido alrededor de un eje horizontal que transcurre aproximadamente a través del centro del molde de fundición. Dado que el llenado del molde de fundición tiene lugar desde la parte lateral inferior, y que el molde se separa del dispositivo de llenado después de cerrar la corredera de arena es preciso que durante este proceso la corredera de arena mantenga permanentemente cerrado el molde durante el giro. En caso contrario se saldría la masa fundida del molde. En consecuencia, la corredera de arena también se destruye al desmoldear el molde de fundición.

Debido a la rotación del molde de fundición junto con el recipiente de masa fundida se consigue un llenado completo del molde de fundición con masa metálica fundida. Por el hecho de que durante la rotación la masa metálica fundida vertida en el molde de fundición en el curso del giro del molde está expuesta uniformemente a la fuerza de la gravedad, llega con seguridad a todas las zonas de la oquedad del molde de fundición que reproduce la pieza fundida que se trata de colar. Además, mediante este procedimiento de fundición llamado en el lenguaje técnico también "colada de rotación" se optimiza la estructura como consecuencia de la solidificación orientada, que se provoca con la alineación del molde de fundición resultante de la rotación. De este modo se pueden producir piezas fundidas geoméricamente complejas de alta calidad.

Ahora bien, en el procedimiento conocido, el llenado del molde no es óptimo, por ejemplo si en el caso de geometrías interiores cilíndricas se exigen unas morfologías de solidificación especialmente homogéneas.

Además del estado de la técnica antes descrito se conocen por el documento DE 196 49 014 A1 un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de piezas fundidas de aleaciones de aluminio. Ahí está previsto que para incrementar la productividad, la masa fundida de aluminio se impulse al interior de un molde de fundición fabricado a base de un material de espuma gasificable con una presión relativamente baja a través de un tubo ascendente desde abajo hacia arriba. Después de la colada se gira el molde de fundición junto con el recipiente de colada alrededor de un eje de giro horizontal por la zona del bebedero de la pieza fundida.

El objetivo de la presente invención era fabricar con alta productividad unas piezas fundidas que cumplieran también con seguridad unos requisitos de calidad superiores.

Este objetivo se ha resuelto por una parte mediante un procedimiento para la colada de masa metálica fundida que comprende los pasos siguientes:

- Preparación de un molde de fundición con un orificio de llenado orientado en el sentido de la fuerza de la gravedad,
- acoplamiento del molde de fundición con el orificio de llenado a un recipiente de masa fundida que contiene la masa metálica fundida,
- transporte de la masa metálica fundida desde el recipiente de masa fundida al molde de fundición, en sentido contrario al de la fuerza de la gravedad,
- cierre del molde de fundición inmediatamente después de llenarlo con masa metálica fundida, por medio de un dispositivo de cierre que al menos de modo pasajero está unido firmemente con el molde de fundición,
- inmediatamente después de cerrar el molde de fundición, desacoplamiento del molde de fundición del recipiente de masa fundida, y
- giro del molde de fundición alrededor de un eje de giro horizontal, manteniéndose cerrado el molde de fundición durante el giro mediante el dispositivo de cierre que sigue firmemente unido a él.
- separación del dispositivo de cierre del molde de fundición después de haber girado el molde de fundición.

Por otra parte, el objetivo antes citado se ha resuelto también por medio de un dispositivo para la colada de masa metálica fundida, que está dotado de un molde de fundición que presenta un orificio de llenado, con un dispositivo para acoplar el molde de fundición a un recipiente de masa fundida, que en esta posición de trabajo está situado por debajo del molde de fundición y que contiene la masa metálica fundida, con un dispositivo para transportar la masa

5 metálica fundida desde el recipiente de masa fundida al molde de fundición a través del orificio de llenado en sentido contrario a la fuerza de la gravedad, con un dispositivo para desacoplar el molde de fundición del recipiente de masa fundida, con un dispositivo para girar el molde de fundición en estado desacoplado del recipiente de masa fundida, alrededor de un eje horizontal correspondiente al molde de fundición, con un sistema de control que emite una señal para girar el molde de fundición alrededor de su eje de giro cuando el molde de fundición está lleno de masa fundida y con un dispositivo de cierre unido firmemente con el molde de fundición, por lo menos durante el giro alrededor del eje horizontal de aquél, para cerrar el orificio de llenado del molde de fundición, que está unido de modo liberable al molde de fundición.

10 La invención combina la colada ascendente con la colada de rotación. Para conseguir unos tiempos de ciclo cortos, la invención prevé un dispositivo de cierre unido al molde de fundición que durante el giro permanece firmemente unido al molde de fundición y lo mantiene cerrado. De este modo ya no es preciso que haya que esperar hasta el comienzo del movimiento de giro a que en el orificio de llenado del molde de fundición se haya formado una cantidad suficiente de material fundido solidificado, sino que el movimiento de giro puede comenzar inmediatamente después de terminar el llenado del molde de fundición. De este modo ya se consiguen unos tiempos de ciclo considerablemente más cortos que los que se pueden conseguir con la colada ascendente usual.

20 Por el hecho de que inmediatamente después de llenarlo con masa fundida el molde de fundición se cierra mediante un dispositivo de cierre firmemente unido al molde de fundición, por lo menos durante el proceso de giro, se puede desacoplar el molde de fundición del recipiente de masa fundida inmediatamente después de cerrarlo, estando la masa metálica fundida todavía líquida.

25 Si se ha alcanzado entonces una posición del molde de fundición situada arriba se separa conforme a la invención el dispositivo de cierre del molde de fundición. En esta posición en la que la acción de la fuerza de la gravedad impide que la masa fundida se salga del molde de fundición, ya no hay ningún riesgo de que se escape masa fundida, a diferencia de la posición de llenado y durante el proceso de giro propiamente dicho. El dispositivo de cierre, una vez separado del molde de fundición, se puede emplear entonces nuevamente para cerrar otros moldes de fundición que se han de llenar a continuación.

30 Por el hecho de que el molde de fundición se pueda girar inmediatamente después de llenarlo, al mantenerlo cerrado incluso durante el proceso de giro conforme a la invención mediante un dispositivo de cierre, el recipiente de masa fundida está listo directamente después de colar la masa metálica fundida en el molde de fundición, para el proceso de colada siguiente y eventualmente para un nuevo llenado con masa metálica fundida. También esto da lugar a que, en comparación con el estado de la técnica se incremente la productividad, la rentabilidad y la disponibilidad de un dispositivo conforme a la invención.

40 Además de esto, gracias a la disposición conforme a la invención de un dispositivo de cierre unido firmemente al molde de fundición, por lo menos durante el período de tiempo de giro, resulta posible realizar sin problemas el giro del molde de fundición sin tener acoplado el recipiente de masa fundida al molde de fundición. En la forma de proceder conforme a la invención no solamente se puede efectuar la colada de piezas fundidas dentro de unos tiempos de ciclo más cortos, sino que también ésta tiene lugar con un funcionamiento que se puede realizar de forma sencilla en cuanto al equipo. Además, el procedimiento conforme a la invención y el dispositivo conforme a la invención se pueden realizar con seguridad en el funcionamiento. Y es que sorprendentemente se ha visto que el dispositivo de cierre se puede unir de modo suficientemente firme con el molde de fundición para mantener cerrado estanco el molde de fundición durante el giro, a pesar de las cargas que se producen durante ello, y evitar con seguridad que se salga del molde masa metálica fundida que está todavía líquida. Esto resultó tanto más sorprendente al emplear unos dispositivos de cierre que después del giro se pudieran desprender del molde de fundición para ser utilizados de nuevo.

50 De acuerdo con la invención se obtienen así piezas fundidas de alta calidad mediante el llenado completo del molde con una solidificación optimizada de la masa metálica fundida, aumentando al mismo tiempo notablemente la productividad con respecto al estado de la técnica.

55 El recipiente de masa fundida puede ser por ejemplo un horno de fundición de por sí conocido destinado a la colada de baja presión.

60 La masa metálica fundida se puede transportar desde el recipiente de masa fundida al molde de fundición aplicando presión sobre la superficie de la masa fundida. Para ello un dispositivo conforme a la invención puede incluir un dispositivo para aplicar presión sobre la superficie de la masa fundida en el recipiente de masa fundida. El dispositivo para aplicar la presión puede ser en particular una alimentación de gas a presión unida a través de una válvula con el espacio interior del recipiente de masa fundida, mediante el cual se puede introducir gas a presión en el espacio interior, que ejerce presión sobre la superficie de la masa fundida contenida en el espacio interior del recipiente de masa fundida. El gas puede ser aire. En el caso de que se desee reducir el riesgo de una oxidación en el recipiente de masa fundida se puede emplear sin embargo también un gas inerte con respecto a la masa metálica fundida, por ejemplo nitrógeno o un gas noble.

Se obtiene una realización especialmente robusta de un dispositivo conforme a la invención si el dispositivo de cierre está realizado como cierre de corredera. Un cierre de corredera de este tipo se caracteriza generalmente por el

hecho de que un primer elemento del cierre se puede deslizar de tal modo que en una primera posición del elemento esté abierto un orificio que se trata de cerrar, y en una segunda posición del elemento el orificio esté cerrado. Un cierre de corredera de este tipo se puede fabricar de modo sencillo y ocupa un espacio muy reducido. Para ello el cierre de corredera puede presentar de acuerdo con el modelo del estado de la técnica en particular dos placas, cada una con un orificio de paso, donde para cerrar el molde de fundición se desliza por lo menos una de las placas desde una posición abierta en la que los orificios de paso están congruentes, a una posición cerrada en la que los orificios de paso están totalmente decalados entre sí. Una realización de este tipo del cierre de corredera es por una parte robusta y sencilla para la aplicación técnica de producción. Por otra parte esta realización asegura de forma especialmente sencilla que durante el giro del molde de fundición no escape masa metálica fundida del molde de fundición.

Si la invención se ha de utilizar para la producción en gran serie, el molde de fundición puede ser un molde permanente. Para aprovechar las ventajas de los moldes perdidos, como por ejemplo su alta flexibilidad, existe sin embargo también la posibilidad de fabricar el molde de fundición a partir de piezas preconformadas tal como por ejemplo piezas de arena de moldeo. Un molde de fundición de esta clase, designado también como paquete de núcleo, se destruye después del proceso de colada y de la solidificación de la masa fundida para dar lugar a la pieza fundida, de modo que a continuación se obtiene la pieza fundida terminada. Sin embargo también cabe imaginar que el molde de fundición comprenda no sólo piezas de molde de fundición permanentes sino también machos de material de moldeo, por ejemplo si se han de producir formas interiores complejas de la pieza fundida.

Otras realizaciones de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes y se explican a continuación con mayor detalle sirviéndose de un dibujo que representa un ejemplo de realización de la invención.

Las figuras 1 a 5 muestran respectivamente de forma esquemática un dispositivo para la colada de masa fundida de metal ligero, en cuatro posiciones de trabajo diferentes, en una vista lateral parcialmente seccionada.

El dispositivo V para la colada de una masa fundida a base de aluminio A comprende un molde de fundición 1 en una de cuyas paredes 1a está realizado un orificio de llenado 2. El orificio de llenado 2 desemboca en un tramo de mazarota 3 realizado en el molde de fundición 1, que alimenta la oquedad del molde 4, mediante el cual se reproduce la pieza fundida que se ha de producir. En la oquedad del molde 4 están colocados unos hierros de enfriamiento 5. Cuando se vierte la masa fundida A en la oquedad del molde 4, los hierros de enfriamiento 5 dan lugar a un ciclo de solidificación controlado con el fin de lograr en las zonas de la pieza fundida correspondientes a los hierros de enfriamiento 5 una estructura determinada.

En aquella pared 1a del molde de fundición 1 en el que está realizado el orificio de llenado va fijado de modo liberable un dispositivo de cierre 1 realizado como cierre de corredera. El dispositivo de cierre 6 presenta una primera placa corredera 7, asignada directamente a la pared 1a, que lleva conformado en un punto central un orificio de paso 8, así como una segunda placa corredera 9 que descansa sobre la primera placa corredera 7 y en la que también está realizado un orificio de paso 10. El diámetro y la forma de los orificios de paso 8, 10 están adaptados al diámetro y a la forma del orificio de llenado 2. Mediante un dispositivo de ajuste 11 se pueden desplazar las placas de corredera 7, 9 entre sí para llevar a coincidencia sus orificios de paso 8, 10, en una posición de paso, y llevarlos a una posición de cierre con el orificio de llenado 2, donde el tramo cerrado de la placa deslizante 7 situado fuera del orificio de paso 8 cierra el orificio de llenado 2, y en la que también un tramo de la segunda placa corredera 9 situado fuera del orificio de paso 10 queda situado debajo del orificio de llenado 2, y a través del cual el orificio de llenado 2 soporta el tramo de la primera placa de cierre 7 que cierra directamente el orificio de llenado 2.

El molde de fundición 2 descansa de modo giratorio alrededor de un eje de giro horizontal X, en unos cojinetes de giro que no están representados. Alrededor del eje de giro X se puede girar el molde de fundición mediante un dispositivo que tampoco está representado. Además, el molde de fundición 1 se puede levantar en dirección vertical Y sirviéndose de un dispositivo de ajuste que tampoco está representado.

El dispositivo 1 comprende además un recipiente de masa fundida 12 en el cual se almacena la masa fundida de aluminio A que se trata de colar. El recipiente de masa fundida 12 presenta una tapa 13, mediante la cual se puede cerrar el recipiente de masa fundida de forma hermética con respecto al entorno U. A través de la tapa 13 pasa un tubo ascendente 14 orientado verticalmente, cuyo orificio de entrada 15 está situado poco por encima del fondo 16 del recipiente de masa fundida 12. En la posición de trabajo, el orificio de salida 17 del tubo ascendente 14 en cambio queda situado poco por encima de la tapa 13. El recipiente de masa fundida 12 descansa sobre unos rodillos 18 que van conducidos sobre carriles 19.

La alineación y el giro del molde de fundición 1 así como las posiciones de trabajo de los dispositivos de cierre 6 se controlan por medio de un sistema de control 20.

Para transportar masa fundida A fuera del recipiente de masa fundida 12, cuando está colocada la tapa 13, el espacio interior encerrado por el recipiente de masa fundida 12 se puede someter por ejemplo a la acción de un gas a presión, por ejemplo aire o nitrógeno. Para ello se conduce una tubería de alimentación 21 a través de la tapa 13 al espacio interior 12a del recipiente de masa fundida 12. El tubo de alimentación 21 va conectado a una alimentación de gas a presión 22 que suministra el volumen de gas a la presión suficiente que se precisa para expulsar la cantidad de masa fundida necesaria en cada caso.

ES 2 330 027 T3

En la posición de partida para el llenado, el molde de fundición vacío 1 está orientado de tal modo que su orificio de llenado 2 está dirigido hacia abajo, en el sentido S de la fuerza de la gravedad. El dispositivo de cierre 6 está abierto para lo cual los orificios de paso 8, 10 de sus placas deslizantes 7, 9 se han situado congruentes entre sí y con el orificio de llenado 2.

En este caso, el molde de fundición descansa con su placa corredera 9 situada en la parte exterior, sobre la tapa 13 del recipiente de masa fundida 12 posicionado debajo del molde de fundición 1 y cerrado herméticamente por medio de la tapa, estando el orificio de salida 17 del tubo ascendente 14 alineado con el orificio de llenado 2 del molde de fundición 1. De este modo la oquedad del molde 4 del molde de fundición 1 está comunicada con el espacio interior 12a del recipiente de masa fundida 12 (Fig. 1).

A continuación, la alimentación de gas a presión 22 impulsa gas a presión al espacio interior 12a del recipiente de masa fundida 12. Con este motivo sube masa fundida A a través del tubo ascendente 14 al molde de fundición 1 y va llenando con un flujo tranquilo la oquedad del molde 4 del molde de fundición 1. La atmósfera contenida en la oquedad del molde 4 escapa a través de unos orificios de purga de aire que no están representados. Al aplicar la presión se introduce la masa fundida A contenida en la oquedad del molde 4 del molde de fundición de modo uniforme y evitando en gran medida turbulencias, en todas las oquedades formadas en la oquedad del molde 4, de modo que se pueden producir también piezas de formas complejas, tales como bloques de motor para motores de combustión interna o similares, de modo seguro y con un resultado de trabajo óptimo (Fig. 2).

En cuanto ha terminado el proceso de llenado, el sistema de control 20 emite una señal para cerrar el dispositivo de cierre 6. Para ello se desplazan relativamente entre sí las placas deslizantes 7, 9 de los dispositivos de cierre 8, mientras se sigue manteniendo la presión en el recipiente de masa fundida 12, hasta que los orificios de paso 8, 10 estén cerrados por medio del tramo cerrado de la respectiva otra placa deslizante 9, 7. En cuanto ha terminado este proceso, se levanta el molde de fundición 1 en dirección vertical Y y se separa así del recipiente de masa fundida. Ahora el recipiente de masa fundida 12 se puede desplazar sobre los raíles 19 a otra estación de llenado que aquí no está representada, donde ya está esperando a ser llenado otro molde de fundición vacío (Fig. 3).

Inmediatamente después de la separación del molde de fundición 1 del recipiente de masa fundida 12 el dispositivo de control 20 da la señal para el giro del molde de fundición 1 (Fig. 4).

El dispositivo de giro, no representado, hace girar a continuación 180° el molde de fundición 1 alrededor del eje de giro X hasta que su orificio de llenado 2, que sigue estando cerrado por el dispositivo de cierre 6, señala hacia arriba. Una vez que se haya alcanzado esta posición situada arriba, orientada en sentido contrario a la fuerza de la gravedad, se puede soltar el dispositivo de cierre 6 del molde de fundición 1 y retirarlo para ser empleado en otro molde de fundición siguiente que se tenga que llenar con masa metálica fundida A, y que aquí no está representado (Fig. 5).

De acuerdo con la invención se tiene así la seguridad de que las piezas fundidas obtenidas satisfacen los requisitos más rigurosos, y que no se producirán rechazos apreciables en el curso de la fabricación de las piezas fundidas. Al mismo tiempo, la fabricación de las piezas fundidas tiene lugar conforme a la invención de forma simplificada y con mayor productividad.

Signos de referencia

- A Masa fundida de aluminio
- U Entorno del dispositivo V
- S Sentido de la fuerza de la gravedad
- V Dispositivo para la colada de masa fundida A a base de aluminio
- X Eje de giro del molde de fundición 1
- Y Eje de desplazamiento del molde de fundición 1 orientado verticalmente
- 1 Molde de fundición
- 1a Pared del molde de fundición 1
- 2 Orificio de llenado
- 3 Tramo de mazarota
- 4 Oquedad del molde
- 5 Hierros de enfriamiento

ES 2 330 027 T3

6	Dispositivo de cierre
7	Placa corredera
5 8	Orificio de paso de la placa corredera 7
9	Placa corredera
10	Orificio de paso
10 11	Sentido de ajuste
12	Recipiente de masa fundida
15 12a	Espacio interior del recipiente de masa fundida 12
13	Tapa del recipiente de masa fundida 12
14	Tubo ascendente
20 15	Orificio de entrada del tubo ascendente 14
16	Fondo del recipiente de masa fundida
25 17	Orificio de salida del tubo ascendente 14
18	Rodillos
19	Raíles
30 20	Sistema de control
21	Tubería de alimentación
35 22	Alimentación de gas a presión

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la colada de una masa metálica fundida (A) comprendiendo los pasos siguientes:

- presentación de un molde de fundición (1) con un orificio de llenado (2) orientado en el sentido de la fuerza de la gravedad (S),
- acoplamiento del molde de fundición (1) con el orificio de llenado (2) a un recipiente de masa fundida (12) que contiene la masa metálica fundida (A)
- transporte de la masa metálica fundida (A) desde el recipiente de masa fundida (12) al molde de fundición (1), en sentido contrario al de la fuerza de la gravedad (S),
- cierre del molde de fundición (1) inmediatamente después de llenarlo con masa metálica fundida (A), por medio de un dispositivo de cierre (6) reutilizable, que está unido firmemente con el molde de fundición (1), al menos de modo transitorio,
- inmediatamente después de cerrar el molde de fundición (1), desacoplamiento del molde de fundición (1) del recipiente de masa fundida (12), y
- giro del molde de fundición (1) alrededor de un eje de giro horizontal (X), manteniéndose cerrado el molde de fundición (1) durante el giro mediante el dispositivo de cierre (6) que sigue firmemente unido a mismo durante el giro,
- separándose el dispositivo de cierre (6) del molde de fundición (1) después de haber girado el molde de fundición (1).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de cierre (6) se suelta del molde de fundición cuando haya alcanzado una posición situada arriba.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1, **caracterizado** porque la masa metálica fundida (A) se transporta al molde de fundición (1) a través de un tubo ascendente (14), desde el recipiente de masa fundida (12).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la masa metálica fundida (A) se transporta desde el recipiente de masa fundida (12) al molde de fundición (1) aplicando presión sobre la superficie de la masa fundida.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de cierre (6) está realizado como cierre de corredera que presenta por lo menos dos placas (7, 9) cada una con un orificio de paso (8, 10), donde para cerrar el molde de fundición (1) se desplaza por lo menos una de las placas (7, 9) desde una posición abierta en la que los orificios de paso (8, 10) están congruentes entre sí, a una posición cerrada en la que los orificios de paso (8, 10) están situados completamente decalados entre sí.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la masa metálica fundida que se cuela es una masa fundida de aluminio.

7. Dispositivo para la colada de masas metálicas fundidas (A),

- con un molde de fundición (1) que presenta un orificio de llenado (2),
- con un dispositivo para acoplar el molde de fundición (A) a un recipiente de masa fundida (12) que en esta posición de trabajo está situado debajo del molde de fundición (1) y que contiene la masa metálica fundida (A),
- con un dispositivo para transportar la masa metálica fundida (A) desde el recipiente de masa fundida (12) al molde de fundición (1) a través del orificio de llenado (2), en sentido contrario al de la fuerza de la gravedad (S),
- con un dispositivo para desacoplar el molde de fundición (1) del recipiente de masa fundida (12),
- con un dispositivo para girar el molde de fundición (1) en estado desacoplado del recipiente de masa fundida (12), alrededor de un eje horizontal (X) asignado al molde de fundición (1), **caracterizado** porque está equipado con un sistema de control (20) que emite una señal para el giro del molde de fundición (1) alrededor del eje de giro (X) cuando el molde de fundición (1) está lleno de masa fundida (A), y

ES 2 330 027 T3

- con un dispositivo de cierre (6) reutilizable unido firmemente con el molde de fundición (1) por lo menos durante el giro alrededor del eje horizontal (X), para cerrar el orificio de llenado (2) del molde de fundición (1), que está unido de modo liberable con el molde de fundición (1).

5 8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el dispositivo de cierre (8) está unido de tal modo con el molde de fundición que se puede desprender del molde de fundición (1) cuando durante el giro del molde de fundición (1) alrededor del eje horizontal (X), éste haya alcanzado una posición situada arriba.

10 9. Dispositivo según una de reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado** porque el recipiente de masa fundida (12) presenta un tubo ascendente (14) para transportar la masa metálica fundida (A) del recipiente de masa fundida (12) al molde de fundición (1).

15 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque el dispositivo para el transporte de la masa metálica fundida (A) comprende un dispositivo (22) para aplicar presión sobre la superficie de la masa fundida en el recipiente de masa fundida (12).

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** porque el dispositivo de cierre (6) es un cierre de corredera.

20 12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el dispositivo de cierre (6) comprende por lo menos dos placas (7, 9), cada una con un orificio de paso (8, 10) y porque para cerrar el molde de fundición (1) se puede desplazar por lo menos una de las placas (8, 10) desde una posición abierta, en la que los orificios de paso (8, 10) están congruentes, a una posición cerrada en la que los orificios de paso (8, 10) están totalmente decalados entre sí.

25 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado** porque el molde de fundición (1) es un molde de fundición permanente.

30 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 13, **caracterizado** porque el molde de fundición (1) está formado por machos de molde.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 14, **caracterizado** porque el molde de fundición (1) presenta partes de molde de fundición permanentes y machos de molde.

35

40

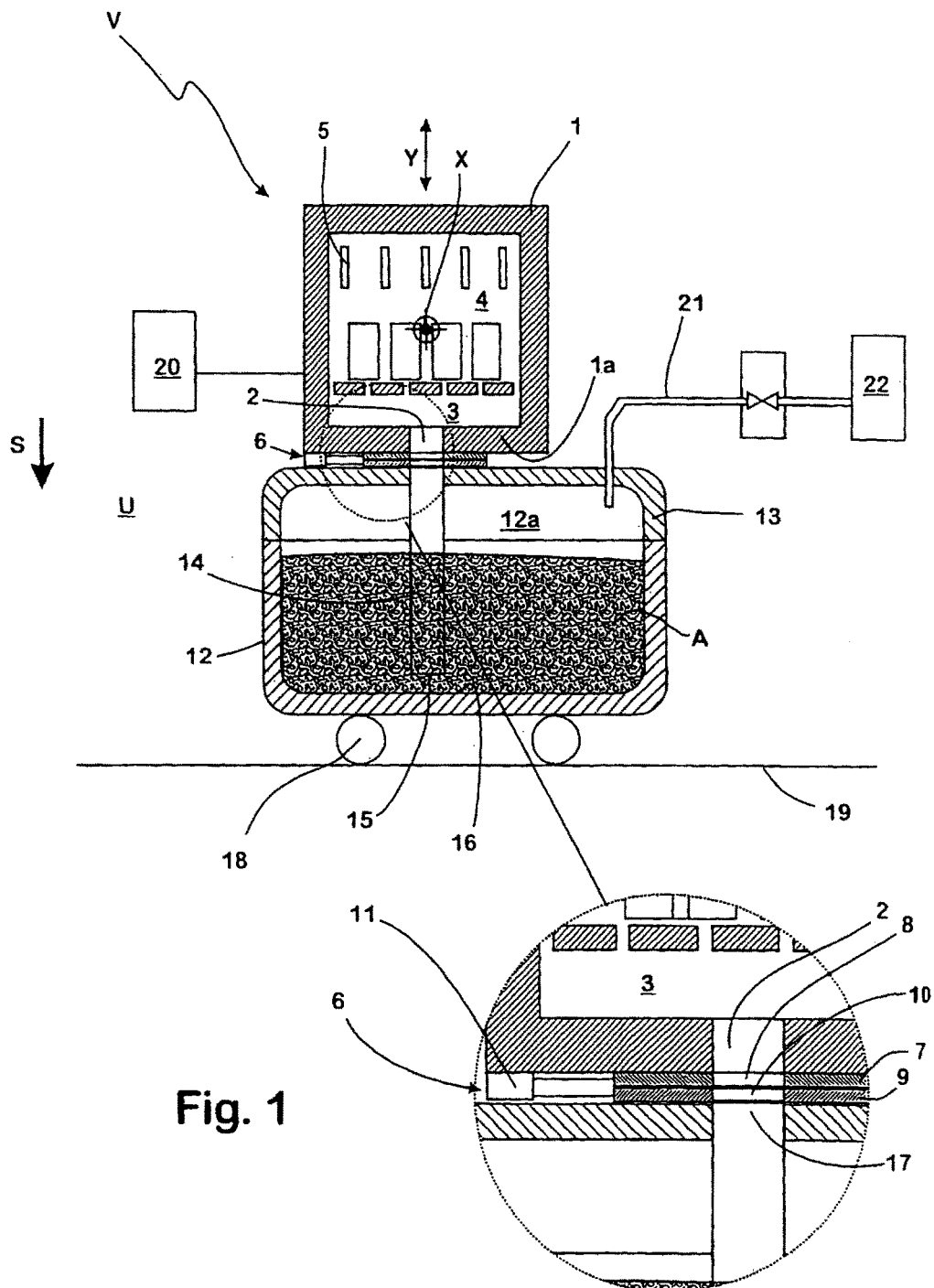
45

50

55

60

65



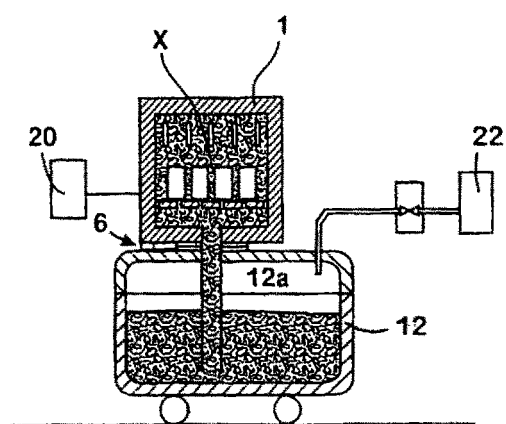


Fig. 2

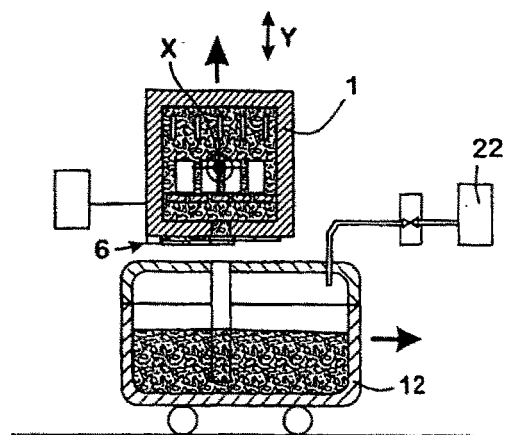


Fig. 3

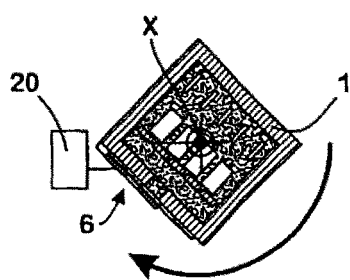


Fig. 4

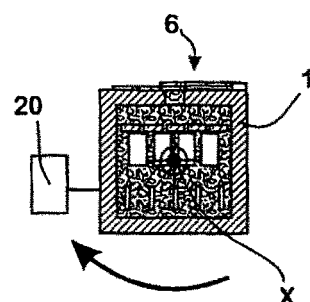


Fig. 5