



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 068**

51 Int. Cl.:
B22C 1/18 (2006.01)
B22C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04731830 .8**
86 Fecha de presentación : **08.05.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1620216**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2006**

54 Título: **Material de moldeo, pieza moldeada y procedimiento de fabricación de piezas moldeadas para un molde.**

30 Prioridad: **09.05.2003 DE 103 21 106**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **Hydro Aluminium Deutschland GmbH**
Ettore-Bugatti-Strasse 6-14
51449 Köln, DE

72 Inventor/es: **Steinhäuser, Thomas**

74 Agente: **Diéguez Garbayo, Pedro**

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

Material de moldeo, pieza moldeada y procedimiento de fabricación de piezas moldeadas para un molde.

La invención se refiere a un material de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas para moldes de colado para el colado de fundiciones de metales, en particular, fundiciones de metales ligeros, como fundiciones de aluminio. Asimismo, la invención se refiere a piezas moldeadas elaboradas a partir de un material de base de moldeo del mismo tipo. Finalmente, la invención facilita un procedimiento con el que se pueden fabricar piezas moldeadas de un material de moldeo según la invención.

Como material de base del material de moldeo, a partir del que se fabrican piezas de molde como núcleos de colado para moldes de colado, se emplea, por lo general, arena de cuarzo. Esta arena se introduce, con anterioridad, en un mezclador donde se mezcla con un ligante. El material de moldeo contenido en dicha mezcla se introducirá, a continuación, en la cavidad de una herramienta de molde determinada en el molde de la pieza de molde a elaborar. A continuación, se realizará la solidificación de la pieza moldeada en la herramienta del molde. Si se emplea un ligante orgánico, por ejemplo, con una base de resina sintética, se provocará una reacción química en el material de moldeo introducido en la herramienta del molde. Si por el contrario, se emplea un ligante inorgánico, por ejemplo, con una base de silicato soluble, por lo general, el material de moldeo contenido en la herramienta del molde será conductor del calor provocado, mediante la evaporación del agua contenida en el material de moldeo, en la solidificación de la pieza moldeada a elaborar. Sin embargo, también es posible endurecer químicamente el material de moldeo que contiene el silicato soluble mediante un gaseado con CO₂.

El empleo de arena de cuarzo, como material de base para la fabricación de piezas moldeadas de colado, proporciona un buen resultado, en particular, para el colado de materiales de metales ligeros, desde múltiples puntos de vista. De esta forma, dicha arena de cuarzo se proporciona a bajo precio y se caracteriza por una transformación simple y una buena calidad en el caso de la formación de elementos de molde de las piezas moldeadas de colado a elaborar cada vez.

Sin embargo, frente a las ventajas que tiene el empleo de un material de moldeo con arena de cuarzo como material de base, que contiene un ligante con una base de silicato soluble aparece la desventaja de que, en las superficies de la parte colada formadas por las partes del molde, permanecen adherencias de arena. Dichas adherencias sólo se pueden eliminar aplicando arena en las partes coladas mediante un proceso de elaboración separado, por ejemplo, con una aplicación de material a chorro o limpiándolas con agua a presión.

El gasto de elaboración y junto con él, los gastos de elaboración de las partes coladas, incrementarán según la necesidad de una elaboración posterior. El gasto vinculado a la elaboración posterior será especialmente elevado si las piezas moldeadas se emplean como núcleos de colado para la formación de las cavidades interiores de la parte colada.

Se ha intentado disminuir el gasto relacionado la limpieza de las partes coladas mediante el empleo de

materiales de moldeo cuyo material de base de moldeo contenga una alta proporción de mullita sintética.

Los materiales de moldeo de este tipo presentan la cualidad de disgregarse de forma espontánea durante la solidificación en la parte colada, de manera que se puedan separar con facilidad tras la solidificación de la parte colada finalizada. Por otra parte, las cantidades de mullita necesarias para cumplir este objetivo conducen a un alto coste del material de base de moldeo. La JP-A-06 063683 revela el empleo de arena de cromita, es decir, de una arena libre de cuarzo, como material de moldeo de base para las piezas moldeadas de moldes de colado.

La tarea de la invención consiste en encontrar un material de moldeo que posibilite la elaboración de bajo coste de las partes del molde de colado, en particular, de núcleos de colado. Asimismo, se debe encontrar unas piezas moldeadas que se elaboren de forma económica al igual que un procedimiento que posibilite producir dichas piezas moldeadas.

En lo que respecta al material de moldeo para las piezas moldeadas de moldes de colado para el colado de fundiciones de metal, en particular, de fundiciones de metales ligeros, como fundiciones de aluminio, cabe mencionar que esta tarea será solucionada de manera que dicho material de moldeo se elabore a partir de un material de base de moldeo creado con una base de arena de olivino y con un ligante inorgánico elaborado con una base de silicato soluble mezclado con el material de base de moldeo.

La arena de olivino es un mineral extendido que se puede encontrar a bajo precio en grandes cantidades.

De forma sorprendente, se ha demostrado que unos materiales de moldeo que se elaboren, según la invención, a partir de un material de base que contenga un parte muy importante o al menos bastante importante de arena de olivino libre de cuarzo, también se separan correctamente de las partes coladas terminadas cuando éstas se encuentran unidas con un ligante de silicato soluble. Con este fin, las adherencias de arena que permanecen en la parte colada se reducen a un mínimo. De esta manera, también se puede garantizar, en el empleo de piezas moldeadas elaboradas según la invención con un material de moldeo que contenga un ligante de silicato soluble, que se reciban partes coladas sin adherencias de arena.

El material de moldeo elaborado según la invención con una base de arena de olivino libre de cuarzo cumple el requisito necesario para la elaboración económica de las partes coladas. De esta forma, en el empleo de materiales de moldeo, según la invención, el coste para la eliminación de arena se reduce frente al coste que se origina con la limpieza de las partes coladas que se han colado mediante el uso de piezas moldeadas elaboradas con materiales de moldeo convencionales con cuarzo.

Básicamente, el material de base de moldeo utilizado según la invención puede estar compuesto, de forma íntegra, por arena de olivino libre de cuarzo. Sin embargo, con el fin de garantizar, junto a la falta de adherencias una separación particularmente simple de las piezas moldeadas de las partes coladas solidificadas y terminadas, es posible, según una disposición ventajosa de la invención, añadir al material de base de moldeo una parte de mullita sintética. Esta proporción de mullita mezclada con la parte principal de arena de olivino libre de cuarzo permite la disgregación, de forma espontánea, de la pieza moldeada elabora-

da a partir de un material de base de moldeo según la invención, durante la solidificación del componente colado. Esto será particularmente favorable cuando se trate, en el caso de piezas moldeadas, de núcleos de colado que formen cavidades en la pieza colada terminada.

Los efectos positivos conseguidos mediante el empleo de materiales de moldeo según la invención se ajustarán en el caso de todos los silicatos solubles corrientes. Esto será válido en particular para aquellos silicatos solubles que ofrezcan un módulo de 3,3 - 2.

Una combinación de materiales de moldeo que cumpla particularmente bien con los requisitos de la forma de aplicación se distinguirá por contener, cada vez, 1,5 - 3,0 de peso en % de silicato soluble.

Para obtener una mejora de la duración de la arena, el material de moldeo puede contener de 0,3 - 0,5 de peso en % de sosa líquida.

En lo que respecta a la pieza moldeada, la tarea anteriormente mencionada se solucionará de manera que una parte del molde para moldes de colado, según la invención, en el caso de que se trate, en particular, de un núcleo de colado, sea elaborada a partir de un material de moldeo según la invención.

Básicamente, los efectos ventajosos alcanzados en el colado de fundiciones de metales ligeros mediante el uso de un sistema de material de moldeo basado en la mezcla de arena libre de cuarzo y de un ligante de silicato soluble inorgánico son independientes del procedimiento con el que se hayan elaborado las respectivas piezas de molde, especialmente los núcleos de colado.

Sin embargo, se ha manifestado que el denominado "procedimiento warmbox inorgánico" es particularmente apropiado para este propósito. Según la invención, la tarea anteriormente mencionada, en lo que respecta al procedimiento para la elaboración de una pieza de molde para moldes de colado, en particular, para la elaboración de núcleos de colado, se resolverá, en consecuencia, de manera que se sigan los siguientes pasos:

- Elaboración de un material de moldeo según la invención,
- Llenado del material de moldeo en una cavidad de una caja de moldeo templada que forma la pieza moldeada.
- Solidificación del material de moldeo en dos fases,
- de manera que en la primera fase de solidificación, el material de moldeo se mantenga en la caja de moldeo templada hasta que se origine una capa resistente al desgaste en el borde de la pieza moldeada, y
- de manera que la pieza moldeada se saque, a continuación, de la caja de moldeo y termine endureciéndose bajo el efecto de un calentamiento con microondas.

Con este procedimiento es posible terminar de forma exacta, con unos materiales de moldeo que se elaboran mediante una mezcla de arenas libres de cuarzo según la invención, en particular, mediante unos materiales de base de arena de olivino con un ligante inorgánico, unas piezas moldeadas que no sólo posean una alta resistencia y una fidelidad de representación

sino que además presenten la característica de disgregarse sin adherencias en la elaboración de las partes coladas. Los aditivos que estimulan la disgregación en el sistema de ligante ya no son necesarios. Con este fin, en la puesta en práctica de la invención se evitan daños al medioambiente y peligros a los operadores a través de los gases que se escapan, cuyo origen y difusión indeseada sólo se puede minimizar en los procesos convencionales de acabado con un gasto técnico elevado.

La formación de la capa externa sólida que posibilita el transporte posterior en el horno microondas puede permitir, de esta forma, que el material de moldeo se mantenga bajo presión durante la primera fase de la solidificación. En esta primera fase de la solidificación, el material de moldeo se endurece siempre que en el borde que limita con las paredes del molde se forme una capa sólida que garantice una estabilidad suficiente del material de moldeo en la siguiente etapa de elaboración.

Dependiendo de la complejidad de la conformación de la pieza moldeada a elaborar cada vez, la temperatura de la caja de moldeo debe ascender, en la primera fase de la solidificación, de 150°C a 200°C. Manteniendo este rango de temperatura durante la formación del borde sólido de la pieza moldeada, seguramente también se puedan elaborar dichos núcleos de colado que ofrecen un diámetro variable o una distribución desigual de la masa.

Se ha demostrado que, si se elige la temperatura adecuada se crea entonces una capa exterior de la pieza moldeada lo suficientemente resistente, cuando la primera fase de la solidificación dura de 10 a 50 segundos.

Seguramente, el endurecimiento completo de la pieza moldeada se produce a continuación cuando la duración de la aplicación del calentamiento por microondas dura, en la segunda fase de la solidificación, de 2 a 5 minutos. En este espacio de tiempo, la duración de la aplicación correspondiente, teniendo en cuenta la complejidad de la conformación, puede realizarse de tal manera que, al finalizar el tratamiento con microondas, se garantice una resistencia final y una sequedad suficiente de la pieza moldeada para el proceso de colado.

A continuación, la invención se explica de una forma más detallada mediante un ejemplo de realización.

Posteriormente, para la elaboración de un núcleo de colado determinado para el colado de una cabeza de cilindro de una aleación de aluminio se ha elaborado un material de base de moldeo que se compone completamente de arenas de olivino.

A continuación, con este material de base de moldeo se ha elaborado un material de moldeo tras haber mezclado el material de base de moldeo con un ligante de silicato soluble. De forma adicional, al material de base de moldeo se le ha añadido una parte de sosa líquida para mejorar su solidez. El material de base de moldeo compuesto de esta forma contiene 2,5 de peso en % de ligante de silicato soluble, 0,3 de peso en % de sosa líquida y el resto de material de base de moldeo con la combinación anteriormente explicada.

Este material de moldeo se ha colocado en la cavidad de una caja de moldeo precalentada que forma el núcleo de colado terminado. Con motivo de la fluidez demostrada del material de moldeo, también se han llenado de forma segura los elementos de moldeo

de piezas pequeñas y de moldeo difícil de la cavidad. Este llenado seguro del molde se ha permitido puesto que se le ha practicado una depresión a la caja del moldeo ya durante el proceso de llenado. Dicha depresión ascendió a 0,3 bar.

La temperatura de la caja de moldeo ascendió durante el llenado del material de moldeo a 180°C. El material de moldeo se ha mantenido a esta temperatura tras la finalización del proceso de llenado de la caja de moldeo durante 30 segundos con una depresión eficaz equivalente a la anterior. Durante este tiempo, se ha creado una capa exterior sólida en las zonas del material de moldeo que limitan con las paredes interiores de la caja de moldeo. De esta manera, al finalizar la primera fase de la solidificación realizada en la caja de moldeo, se ha creado una pieza moldeada con una solidez suficiente para permitir su transporte, de forma segura, a un horno microondas.

En el horno microondas, la pieza moldeada se ha calentado durante 3 minutos mediante microondas

hasta que ha alcanzado una solidez final suficiente para el colado.

El núcleo de colado elaborado de esta forma se ha colocado en un molde de colado en el que, a continuación, se ha colado la fundición elaborada de una aleación de aluminio para la cabeza de cilindro a elaborar. Durante el proceso de solidificación, el núcleo de colado, a causa de la influencia de la temperatura del calor de colado y de la carga mecánica aplicada como consecuencia de la solidificación de la pieza colada, se disgrega, de forma espontánea, en muchos pedazos pequeños, que se pueden separar con facilidad tras la solidificación completa de la pieza colada.

La separación de los pedazos del núcleo de colado muestra que en las paredes de la pieza colada, en contacto directo con el núcleo de colado, ya no se adhiere la arena. Por consiguiente, ya no es necesaria una limpieza posterior de los canales y de las cavidades de la cabeza de cilindro conformados por el núcleo de colado.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Material de moldeo para piezas de moldeo de moldes de colado para el colado de masa fundida de metal, en particular, de masa fundida de aluminio, constituida por un componente de base de moldeo elaborado a partir de arena sin cuarzo y de un ligante inorgánico elaborado a partir de silicato soluble y mezclado con el componente de base de moldeo, **caracterizado** por el hecho de que la arena sin cuarzo es olivina.

2. Material de moldeo, según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el componente de base de moldeo contiene una parte de mullita sintética.

3. Material de moldeo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que el silicato soluble ofrece un módulo de 3,3 - 2.

4. Material de moldeo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que contiene entre 1,5 y 3,0 de peso en % de silicato soluble.

5. Material de moldeo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que contiene entre 0,3 y 0,5 del peso en % de hidróxido sódico líquido.

6. Pieza de moldeo para moldes de colado, en particular para núcleos de colado, constituida por un material de moldeo compuesto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

7. Procedimiento para la elaboración de una pieza de moldeo para moldes de colado, en particular, para la elaboración de núcleos de colado, que incluye las siguientes fases de trabajo:

- Elaboración de un material de moldeo proporcionado según cualquiera de las

reivindicaciones de 1 a 6,

- Llenado del material de moldeo en una cavidad formada por la pieza de moldeo de una caja de moldeo templada,
- Solidificación del material de moldeo en dos fases,
- como consecuencia de ésta, en el momento de la primera fase de solidificación, el material de moldeo será mantenido en la caja de moldeo templada hasta la creación de una capa de borde de la pieza de moldeo resistente al desgaste; y
- una vez que se haya realizado esto, a continuación, la pieza de moldeo será extraída de la caja de moldeo y ésta terminará su endurecimiento bajo el efecto de una radiación microondas.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que el material de moldeo, durante la primera fase de la solidificación, es mantenido bajo presión.

9. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado** por el hecho de que la temperatura de la caja de moldeo, en la primera fase de solidificación es de 150 - 200°C.

10. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** por el hecho de que la primera fase de solidificación tiene una duración de 10 a 50 segundos.

11. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** por el hecho de que el periodo de acción de la radiación microondas, en la segunda fase de solidificación, tiene una duración de 2 a 5 minutos.