

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 280**

51 Int. Cl.:

B22C 9/18 (2006.01)

B29C 33/64 (2006.01)

B22C 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2008 E 08868453 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2244870**

54 Título: **Fabricación de partes de molde para fines de fundición**

30 Prioridad:

21.12.2007 DE 102007063552

20.03.2008 DE 102008015966

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

26.11.2015

73 Titular/es:

ITN NANOVAION AG (50.0%)
Untertürkheimer Strasse 25
66117 Saarbrücken, DE y
ASK CHEMICALS GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

GÖBBERT, CHRISTIAN;
HANISCH, MICHAEL;
HOFMANN, VOLKER;
MEYER, FRANK;
NONNINGER, RALPH;
REHSE, HENNING;
JUNDT, MAGNUS;
PRIEBE, CHRISTIAN y
SCHAFFER, GUNTHER

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 552 280 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

Fabricación de partes de molde para fines de fundición

5 [0001] La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de moldes en cáscara y núcleos para fines de fundición.

[0002] En la tecnología de fundición se necesitan moldes termoestables, que particularmente puedan fabricarse a partir de un material granulado ignífugo y un aglutinante.

10

[0003] Como moldes para fines de fundición se usan frecuentemente moldes en cáscara que se pueden producir según el llamado método Croning (nombrado según su inventor Johannes Croning). Por lo general los moldes en cáscara consisten en dos mitades, que forman en conjunto una cubeta de material de moldeo correspondiente al contorno de modelo. Los moldes en cáscara o sus partes se producen preferiblemente a partir de una mezcla de arena y resina sintética usando dispositivos modelo calentados. La mezcla se introduce en un modelo hueco, cuya cavidad interna determina los contornos de todas las superficies del molde por producir o de la parte por producir del molde. Por el efecto del calor en los moldes el ligante de resina sintética se endurece y esto causa un molde de tipo máscara autoportable de espesor preferiblemente menor que el contorno exterior del producto por fundir. Durante el proceso de fundición siguiente este molde puede rellenarse por ejemplo con un granulado.

15

20

[0004] Para la fabricación de cavidades en el interior de productos de fundición se necesitan núcleos, que se pueden disponer dentro de un molde y cuya forma externa corresponda al contorno interior del producto por fundir. El núcleo es por lo tanto en su caso un componente de un molde. A continuación del vertido el núcleo puede ser retirado (sacado) nuevamente del producto derramado.

25

[0005] Como los moldes en cáscara habitualmente también se producen núcleos a partir de un material granulado e ignífugo y un aglutinante. Además durante el llamado proceso de disparo de núcleo puede aplicarse arena mezclada con aglutinante (llamada arena para machos) bajo una presión determinada y una temperatura determinada en una caja de machos (un dispositivo que generalmente está compuesto por dos partes de molde o dos mitades de molde, que en el estado de uso contienen al menos una cavidad interna en forma del núcleo por realizar -un así llamado nido de molde-). Tras el endurecimiento del aglutinante el núcleo acabado (el cual debido a su composición habitualmente se denomina como núcleo de arena) se puede extraer de la caja de machos y usar según su destino.

30

35

[0006] Puesto que en la fabricación de productos de fundición de metal éste no puede sufrir reacciones químicas entre el metal líquido y el molde, los moldes en cáscara y núcleos deben realizarse habitualmente a partir de materiales de altísima calidad, p.ej. de arena cuarzosa pura. El tamaño del grano de los materiales se elige preferiblemente de manera que las superficies de los productos derramados no sea demasiado áspera.

40

[0007] Como aglutinante se usan generalmente aglutinantes orgánicos como por ejemplo de resinas líquidas de fenol, furano o amino (o una combinación de éstas). Bajo la adición de un endurecedor como por ejemplo estearato de amonio puede endurecerse una mezcla fabricada con él con un material idóneo granulado e ignífugo a temperaturas entre 200 °C y 270 °C en muy poco tiempo. Sin embargo en los últimos tiempos se usan también aglutinantes inorgánicos. Como tales entran en consideración particularmente vidrio soluble, sulfato de magnesio, fosfato de sodio, arcillas, montmorillonita, glauconita, caolín, aerogeles, cemento o yeso. A la vez son adecuados generalmente también minerales de capa, particularmente filosilicatos, como aglutinantes inorgánicos. Tanto en la aplicación de aglutinantes orgánicos como también de inorgánicos se presentan sin embargo problemas frecuentes. Así esto trae frecuentemente adherencias de la mezcla a partir del material granulado e ignífugo y el aglutinante a las paredes de las cavidades internas mencionadas anteriormente. Con el paso del tiempo surgen siempre incrustaciones cada vez más gruesas, que llevan a que se formen imprecisiones en los cuerpos de molde, que más tarde se reflejan en el producto de fundición ya finalizado.

45

50

[0008] Se sabe que tales adherencias o incrustaciones se pueden evitar con ayuda de las llamadas quickpads. Un quickpad se trata de un adhesivo antiadherente, que por ejemplo se puede basar en una capa de teflón. Éste se debe pegar manualmente en las cavidades internas y en un efecto remitente de nuevo retirado y sustituido, lo cual está unido a un gasto relativamente alto. Además tales quickpads pueden utilizarse sólo limitadamente, puesto que eventualmente los contornos muy complejos que aparecen en varias áreas de las cavidades internas no permiten su aplicación. Además los quickpads son resistentes térmicamente sólo de forma limitada y por eso no son adecuadas en métodos de endurecimiento con calor.

55

60

[0009] Alternativamente a los quickpads, se conoce el uso de un medio antiaglomerante único, particularmente con base de cera. Tales medios de separación se colocan como una capa fina de fluido sobre paredes de las cavidades internas. Sin embargo precisamente en las áreas críticas son frecuentemente ineficaces, puesto que la mezcla del material granulado e ignífugo y el aglutinante frecuentemente entra en presión alta en modelos huecos y los moldes de núcleos y el medio antiaglutinante es lavado mecánicamente.

65

[0010] Del documento EP 1 964 891 A1 se conoce un medio de separación de moldes, que presenta un polisiloxano y

- 5 un agente reticulador. En cuanto al medio de separación de moldes se trata preferiblemente de un polidialquilsiloxano, en el que agente reticulador puede estar alrededor de una unión, donde un átomo de silicio presenta cuatro sustituyentes diferentes (R, P, Q, T) y donde R es un átomo de H, un C1 2-alquilo o un C2 6-alquilo y P, Q y T pueden ser respectivamente independientemente un átomo de H, un grupo alcoxi, un grupo acetoxi o un átomo halógeno. Como disolvente el medio de separación de moldes contiene agua.
- 10 [0011] De los documentos US 5601641 A, US 6322850 A y US 5219925 A se conocen composiciones antiadherentes, con las cuales se pueden recubrir moldes, para poder retirar más fácilmente piezas de fundición tras la fundición. Sin embargo las reivindicaciones no se ocupan de la fabricación de granos de arena, sino en lugar de ello de la fabricación de piezas moldeadas a partir de materiales sintéticos.
- 15 [0012] El documento WO 2006/044507 A1 se refiere a una llamada "composición de agente liberador", que debe facilitar la eliminación de granos de arena de las cajas de machos. Esta composición contiene un telómero de flúor reticulable, una "silicona curable de humedad", un catalizador y un disolvente.
- 20 [0013] La presente invención tiene el objeto de poner a disposición una solución técnica mejorada para la fabricación de moldes en cáscara y núcleos para fines de fundición, en la cual no surjan los problemas citados anteriormente.
- [0014] Esta tarea se resuelve mediante la método de fabricación de moldes para fines de fundición con las características de la reivindicación 1. Las formas de realización preferidas del método según la invención se definen en las reivindicaciones dependientes 2 hasta 7.
- 25 [0015] Un método según la invención sirve para la fabricación de moldes en cáscara y núcleos para fines de fundición. Con ayuda del método según la invención se pueden producir por lo tanto tanto moldes, que establezcan el contorno externo de un producto por fundir así como tales (núcleos) que se pueden utilizar para la creación de una cavidad. En el método se introduce una composición a partir de un material granulado e ignífugo y un aglutinante introducido en un modelo hueco, particularmente se sopla. Tras la introducción, generalmente el aglutinante se endurece directamente, después de lo cual se pueden coger los moldes fabricados. La cavidad interna del modelo hueco o su molde determina los contornos de todas las superficies del molde por producir o del núcleo por producir. El modelo mismo está compuesto por al menos dos piezas separables entre sí, para permitir la extracción del molde. Para la fabricación de granos de arena se utiliza preferiblemente una caja de molde convencional, como es bastante conocida para el experto.
- 30 [0016] Un método según la invención para la fabricación de moldes para fines de fundición se muestra particularmente de manera que sobre al menos una de las partes separables entre sí antes de su aplicación se aplica una composición, que contiene al menos un componente de silicio orgánico y un disolvente orgánico.
- 35 [0017] Un método para la fabricación de núcleos para fines de fundición comprende preferiblemente los pasos
- 40 - introducción, particularmente introducción a modo de disparo, de una composición que contiene un material granulado e ignífugo y un aglutinante (preferiblemente la composición consiste esencialmente del material granulado e ignífugo y el aglutinante) a través de al menos una apertura de alimentación en la cavidad interna,
 - endurecimiento del aglutinante y
 - 45 - extracción del molde.
- [0018] La composición con el componente de silicio orgánico es preferiblemente montada de manera que las paredes de la cavidad interna estén cubiertas al menos parcialmente, preferiblemente completamente, con la capa o revestimiento. La composición se aplica particularmente en las áreas que son especialmente fuertemente cargadas mecánicamente en la introducción de la composición a partir del material granulado e ignífugo y el aglutinante, es decir particularmente las áreas, que se encuentran al menos opuestas a una apertura de alimentación, sobre la que por lo tanto la composición se apoya directamente en la introducción a modo de disparo.
- 50 [0019] La aplicación de la composición se realiza preferiblemente mediante rociado o un procedimiento de inmersión. Naturalmente se debe usar respectivamente una composición con consistencia apropiada. Las características de la composición necesarias para ello y otras pueden ajustarse mediante adición de los correspondientes aditivos como espesantes, aditivos reológicos, etc. Aditivos adecuados son conocidos por el experto y no necesitan en este punto una aclaración detallada.
- 55 [0020] Directamente tras la aplicación se puede endurecer la composición con el componente organosilícico. Preferiblemente el endurecimiento de la composición se realiza térmicamente en el marco del procedimiento según la invención, con temperaturas preferiblemente entre la temperatura ambiente y 350 °C, de forma preferible especialmente entre 20 °C y 300 °C, particularmente entre 30 °C y 200 °C.
- 60 [0021] La composición comprende preferiblemente en este caso al menos un componente térmicamente reticulable. En este caso se puede tratar particularmente también de al menos un componente organosilícico.
- 65

- [0022] En otra forma de realización preferida del método según la invención el endurecimiento puede ocurrir también mediante radiación electromagnética. Es especialmente preferible la aplicación de radiación con longitudes de ondas en el rango de ultravioleta y/o infrarrojos.
- 5 [0023] En este caso la composición comprende preferiblemente al menos un componente reticulable mediante radiación. Así un componente organosilícico puede presentar por ejemplo al menos cadenas laterales reticulables mediante radiación (particularmente con enlaces etilénicos dobles).
- 10 [0024] Fundamentalmente también es posible, que se endurezca también tanto térmicamente como con radiación. De esta manera en la composición pueden contenerse componentes reticulables tanto térmicamente como mediante radiación, donde todos los componentes no se tratan entonces de ninguna manera de componentes organosilícicos. De esta manera pueden preferir por ejemplo también resinas de poliéster como componentes de la composición.
- 15 [0025] La capa o revestimiento organosilícica así fabricada tiene una función de separación excelente, impide eficazmente un contacto directo de la composición a partir del material granulado e ignífugo y el aglutinante al menos con las áreas de la pared críticas de la cavidad interna. La capa o revestimiento se puede denominar por lo tanto también capa de separación. Presenta una alta no humectabilidad. Además se muestra particularmente con una estabilidad de abrasión extraordinariamente altas y características de adherencia muy buenas.
- 20 [0026] En el caso del material granulado e ignífugo se trata por lo demás de arena, particularmente de arena cuarzosa.
- [0027] Como aglutinante para el material granulado e ignífugo se puede usar el aglutinante orgánico inicialmente mencionado. Sin embargo también se pueden aplicar aglutinantes inorgánicos, en su caso en combinación con uno o varios aglutinantes orgánicos. Como aglutinante inorgánico entran en consideración particularmente vidrio soluble, sulfato de magnesio, fosfato de sodio, arcillas, montmorillonita, glauconita, caolín, aerogeles, cemento, yeso, minerales de capa como filosilicatos y combinaciones de los componentes citados.
- 25 [0028] Como componente organosilícico la composición con al menos un componente organosilícico contiene siempre un polidialquilsiloxano, particularmente polidimetilsiloxano. Éstos deben presentar grupos respectivamente reticulables. A este respecto se puede tratar de grupos como por ejemplo como grupos hidroxilo libres, que pueden permitir una reacción de condensación o p.ej de grupos alcoxi, a partir de los cuales se pueden formar grupos hidroxilo libres.
- 30 [0029] Además se puede preferir que la composición presente otros componentes organosilícicos, particularmente que contenga preferiblemente alcoxisilanos. Bajo los alcoxisilanos especialmente preferidos se deben mencionar particularmente alquilalcoxisilanos como trimetiletóxisilano o trimetilmetóxisilano.
- 35 [0030] Junto al al menos un componente organosilícico reticulable una composición aplicable según la invención puede comprender también al menos otro componente orgánico reticulable de naturaleza no organosilícica, particularmente un componente de poliéster.
- 40 [0031] Se puede preferir además que la composición con el al menos un componente organosilícico presente uno o varios medios de separación, al menos particularmente un aceite de separación. En el caso de medios de separación preferiblemente se trata de un polisiloxano lineal o ramificado, particularmente un polisiloxano de la fórmula $RO-[R'_2Si-O]_n-R$, donde R y R' son independientes entre sí para un resto alquilo con 1 hasta 8 átomos C o son un resto aromático con 6 hasta 20 átomos de C.
- 45 [0032] En otras formas de realización preferidas en la composición con al menos un componente organosilícico pueden contenerse también partículas inorgánicas, particularmente aquellas con tamaños de grano en el rango desde nanómetro hasta micrómetro. La conformación de la partícula inorgánica no es crítica, todas las partículas cerámicas son fundamentalmente adecuadas. Preferiblemente se trata sin embargo de partícula de silicato. Sorprendentemente se descubrió que la presencia de dichas partículas aumenta notablemente la estabilidad de abrasión de la capa de separación.
- 50 [0033] Como otros componentes la composición con al menos un componente organosilícico presenta componentes adecuados como agente reticulador. Agentes reticuladores corrientes son conocidos por el experto. Se usan los existentes trietoxisilano (TEOS) o triacetoximetilsilano.
- 55 [0034] Adicionalmente al agente reticulador o alternativamente a él una composición utilizable según la invención puede presentar además un catalizador, al menos particularmente un catalizador de condensación. En este caso se puede tratar por ejemplo de un ácido como ácido clorhídrico o ácido sulfúrico.
- 60 [0035] En el caso de los disolventes mencionados anteriormente se trata de un disolvente orgánico, particularmente de al menos un alcohol, éter e/o éster. También se pueden aplicar disolventes no-polares como gasolina. Sin embargo la conformación de los disolventes no es fundamentalmente esencial para la invención.
- 65 [0036] Para la realización del método según la invención es idóneo un dispositivo que presente al menos una parte, que

esté provista con una capa o revestimiento organosilícico, particularmente con una capa o revestimiento organosilícico endurecido, que fue fabricado a partir de la composición descrita que contenta al menos un componente organosilícico y al menos un disolvente.

5 [0037] En formas de realización preferidas la capa o revestimiento presenta un espesor entre 1 μm y 100 μm , particularmente entre 1 μm y 20 μm .

[0038] La al menos una parte consiste parcialmente preferiblemente, en formas de realización preferidas también completamente, de metal y/o de plástico.

10 [0039] De forma especialmente preferida la capa o revestimiento está unida permanentemente o al menos semipermanente a al menos una parte del molde. En formas de realización preferidas la unión está tan fija que la capa no puede ser despegada de forma no destructiva.

15 La capa o revestimiento forma en la superficie de la al menos una parte una matriz organosilícica, en la que en formas de realización preferidas pueden almacenarse partículas inorgánicas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la fabricación de moldes en cáscara y núcleos para fines de fundición bajo la aplicación de una composición a partir de arena y un aglutinante, donde la composición se introduce en un modelo hueco, cuya cavidad interna determina los contornos de todas las superficies del molde por producir o de la parte por producir del molde, donde el modelo está compuesto al menos por dos piezas separables entre sí, para permitir la extracción del molde fabricado, y donde se aplica encima de al menos una de las partes separables entre sí antes de su uso una composición, que contiene como disolvente un disolvente orgánico así como un polidialquilsiloxano como componente organosilícico y trietoxisilano o triacetoximetilsilano como agente reticulador.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, donde la composición con componente el organosilícico se endurece tras la introducción en la cavidad interna.
- 15 3. Método según una de las reivindicaciones 1 o 2, donde la composición junto al componente organosilícico comprende al menos otro componente orgánico reticulable de naturaleza no organosilícica, particularmente un componente de poliéster.
- 20 4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde la composición presenta al menos un medio de separación, al menos particularmente un aceite de separación.
5. Método según la reivindicación 4, donde la composición presenta como medio de separación un polisiloxano lineal o ramificado, particularmente un polisiloxano de la fórmula $RO-[R'_2Si-O]_n-R$, donde R y R' son independientemente entre sí un resto alquilo con 1 hasta 8 átomos C o un resto aromático con 6 hasta 20 átomos C.
- 25 6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde la composición presenta partículas inorgánicas, particularmente con tamaños de partícula en el rango a escala nanométrica.
7. Método según la reivindicación 6, donde en el caso de las partículas se trata de partícula de silicato.