

①⑨



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

①①

Veröffentlichungsnummer:

**0 067 955
B1**

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.02.85

⑤①

Int. Cl. 4: **B 22 C 13/08**

②①

Anmeldenummer: **82104062.3**

②②

Anmeldetag: **11.05.82**

⑤④

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formmasken.

③①

Priorität: **19.06.81 DE 3124024**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.82 Patentblatt 82/52

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.02.85 Patentblatt 85/7

⑧④

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑤⑥

Entgegenhaltungen:
**EP - A - 0 025 818
DE - B - 1 141 053
FR - A - 1 587 183
GB - A - 725 455
US - A - 4 067 380**

⑦③

Patentinhaber: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft,
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09,
D-5000 Köln 80 (DE)**

⑦②

Erfinder: **Schönenborn, Christian, Stegwiese 20,
D-5000 Köln 80 (DE)**
Erfinder: **Jaeger, Erhard, Prof., Innstrasse 1,
D-4020 Mettmann (DE)**
Erfinder: **Brinckmann, Heinrich, Rangestrasse 60,
D-4788 Warstein (DE)**

EP 0 067 955 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formmasken für Gießereianwendungen aus einem thermisch aushärtenden Formsand an einem beheizbaren Modell sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. Anspruch 5.

Die Erfindung bezieht sich auf alle hierfür geeigneten Sandarten, die entsprechende Bindemittel, z. B. in Form einer Umhüllung der einzelnen Sandkörner oder durch eine feuchtigkeitsbindende Zumischung zum Sand aufweisen.

Die Erfindung geht dabei von einem Stand der Technik aus, wie er mit der FR-A-1 587 183 gegeben ist. Dort wird der Formsand durch eine flexible Membran vom Druckfluid getrennt gehalten. Das Andrücken des Formsandes an das Modell erfolgt beim genannten Stand der Technik quasi statisch.

Die Formmaskenherstellung mit thermisch aushärtendem Formsand nach dem sogenannten Croningverfahren ist allgemein bekannt. Die bisher verwendeten Verfahren weisen Nachteile im Hinblick auf die Befreiung des fertigen Modells vom nicht ausgehärteten Formsand sowie unter dem Gesichtspunkt der unbefriedigenden Führung bei der Aushärtung entstehender Schadstoffe auf. Weiterhin wird der große verfahrenstechnische und bauliche Aufwand als nachteilig empfunden.

Zum Stand der Technik gehört auch noch die EP-A1-0 025 818, bei der bereits vorgefertigte Gießformen in einem fluidisierten Sandbett mit die dünnwandigen Gießformen abstützendem Formsand hinterfüllt werden. Diese Druckschrift ist somit gattungsfremd, weil kein Modell mit aushärtendem Formsand umgeben wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Fertigungsablauf zu vereinfachen und zu beschleunigen und des weiteren geeignete Maßnahmen zur Abführung der Schadstoffe anzubieten. Dabei soll auch der Einsatz in einen übergeordneten Fertigungsablauf möglich bzw. gewährleistet sein.

Diese Aufgabe ist mit den Merkmalen von Anspruch 1 (Verfahren) bzw. mit den Merkmalen des Anspruchs 5 (Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens) gelöst. Weiterbildungen bzw. Ausgestaltungen ergeben sich hierbei aus den abhängigen Ansprüchen.

Die hängende Anordnung des Modells im fluidisierten Sandvolumen gestattet es, die fertige Formmaske mit dem Modell nach oben abzuheben, während der überschüssige, nicht erhärtete Formsand in seiner Position insbesondere in einem Fluidbehälter verbleibt. Die Dicke und Festigkeit der entstehenden Formmaske läßt sich in üblicher Weise durch die Modelltemperatur und die Aushärtzeit sowie darüber hinaus nach der Erfindung durch die in Abhängigkeit von der Luftströmung regelbare Dichte des fluidisierten Sandes einstellen.

Eine besondere Einflußmöglichkeit auf die

Maskenbildung ergibt sich, wenn eine das Modell tragende Modellplatte oder eine Bodenplatte in einem Fluidbehälter während der Maskenbildung einander angenähert werden, insbesondere durch Anheben der Bodenplatte. Das Absenken der Modellplatte und Anheben der Bodenplatte ist verfahrenstechnisch gesehen gleichwertig. Bei anhebbarer Bodenplatte kann die Modellplatte dann in besonders einfacher Weise in Form eines Deckels am Fluidbehälter ausgeführt werden.

Das Fluidisieren des Sandes findet durch Luft einblasen im Bodenbereich eines Fluidbehälters oder einer sonstigen Vorrichtung insbesondere durch Öffnungen in der Bodenplatte statt, wobei die Luft durch Öffnungen in der Modellplatte, insbesondere in der Umgebung des Modells, durch Öffnungen angemessener Größe entweichen kann. Je nach Modellform können in vorteilhafter Weise auch im Modellbereich selbst Abführ- bzw. Absaugöffnungen vorhanden sein, um die Maskenbildung zu beschleunigen bzw. zu verbessern. Die Zufuhr der Luft erfolgt im Normalfall auch während der Entnahme der Formmaske und dem Nachfüllen des verarbeiteten Sandes dauernd weiter, was jedoch nicht zwingend erforderlich ist.

Eine zur Lösung der Aufgabe besonders geeignete Ausführung sieht eine mit dem Behälter dichtend verbindbare Modellplatte vor, an der an einer einzigen Absaugöffnung die Schadstoffe gesammelt austreten können. In gleichartiger Weise ist vorzugsweise die Bodenplatte mit einer Druckluftanschlußöffnung ausgeführt. Anstelle einer Vielzahl von kleinen Öffnungen in der Bodenplatte, die durch Sandverschluß gefährdet sind, ist erfindungsgemäß eine Bodenplatte aus einem luftdurchlässigen Sintermaterial vorzuziehen.

Das Nachfüllen des Sandes kann bei abgehobenem Deckel in üblicher Weise durch Nachschütten von oben oder aber in bevorzugter selbsttätiger Art durch Nachrutschen über seitliche Einfüllstutzen im Fluidbehälter erfolgen. Die Schütthöhe stellt sich dabei automatisch durch die Höhe der Eintrittsöffnungen in Kombination mit einer Absenkung der Bodenplatte ein. Der Sand im Fluidbehälter bleibt dabei normalerweise in fluidisiertem Zustand. Die Einfüllstutzen sind mit einem höher gelegenen Sandvorratsbehälter über von diesem stetig abfallende Leitungen verbunden.

Ein Kühlkanal im Fluidbehälter im oberen Bereich verhindert erfindungsgemäß einen Wärmeübergang vom erwärmten Modell und der Modellplatte auf den Fluidbehälter, so daß eine Erhärtung des darin befindlichen Sandes ausgeschlossen ist.

Die Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Ein Modell 1 ist mit nach unten gekehrter Formoberfläche an einer Modellplatte 2 befestigt, die als Schlitzdüsen ausgebildete Luftaus-

trittsöffnungen 3 in Nähe des Modells aufweist. Der Modellplatte 2 ist ein Luftabsaugkasten 15 mit einem Absaugstutzen 16 aufgesetzt. Die Modellplatte 2 dient als abhebbarer, insbesondere abklappbarer Deckel eines Fluidbehälters 10, der im oberen Bereich einen Kühlkanal 4 aufweist. Unterhalb des Modells befindet sich in der dargestellten Situation vor dem Beginn der Maskenbildung ein Freiraum 5. Das fluidisierte Sandvolumen 7 ist selbsttätig bis zur Höhe von beidseitig angeordneten Einfüllstutzen angestiegen. Die Einfüllstutzen 6 sind mit einem nicht dargestellten Sandvorratsbehälter über fallende Kanäle verbunden. Die höhenbewegliche, mit einer Vielzahl von Luftzufuhröffnungen 17 versehene Bodenplatte 11 ist gegenüber dem Fluidbehälter 10 durch eine Dichtlippe 12 abgedichtet. Der Bodenplatte 11 ist ein Überdruckkasten 9 untergebaut, der mit diesem einen Druckraum 8 bildet und über eine flexible Druckleitung 14 versorgt wird. Die Bodenplatte 11 mit dem Überdruckkasten 9 ist mittels einer nicht näher ausgeführten Verstellvorrichtung 13 höhenbeweglich, so daß der fluidisierte Sand in gewünschter Weise soweit an das Modell konstant oder periodisch heranbewegt werden kann, daß eine dichte- und aushärtungskontrollierte Formmaske entsteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formmasken für Gießereianwendungen aus einem thermisch aushärtenden Formsand an einem beheizbaren Modell (1) mit nach unten gekehrter Formoberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß das Modell (1) in einem durch eine steigende Luftströmung fluidisierten Sandvolumen (7) bis zur Ausbildung einer Formmaske erwärmt wird, wobei während der Maskenbildung dem Innenraum Luft mit Überdruck über eine Bodenplatte (11) zugeführt und aus dem Innenraum Luft über eine das Modell (1) tragende Modellplatte (2) abgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Maskenbildung ein Innenraum unter dem Modell (1) unter Wahrung eines Freiraums (5) mit Sand aufgeschüttet wird und daß während der Maskenbildung der Innenraum unter Annäherung seiner Bodenplatte (11) und der Modellplatte (2) aneinander verkleinert wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schütthöhe im Innenraum selbsttätig durch die Eintrittshöhe (6) einer nachrutschenden höherstehenden Sandsäule geregelt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sandvolumen (7) im Innenraum während des Aufschüttens oder selbsttätigen Nachrutschens aus der höherstehenden Sandsäule fluidisiert ist.

5. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung von Formmasken für Gießereianwendungen aus einem thermisch aushärtenden Formsand an einem beheizbaren Modell

(1) mit nach unten gekehrter Formoberfläche, gekennzeichnet durch einen Fluidbehälter (10) mit einer Bodenplatte (11) mit Luftzufuhröffnung (17) und einer den Fluidbehälter (10) abschließenden, abhebbaren Modellplatte (2) mit Luftaustrittsöffnungen (3), wobei im Fluidbehälter (10) ein durch eine steigende Luftströmung fluidisiertes Sandvolumen (7) gehalten wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine innerhalb des Fluidbehälters (10) höhenbewegliche Bodenplatte (11).

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine innerhalb des Fluidbehälters (10) höhenbewegliche Modellplatte (2).

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine mit Scharnieren am Fluidbehälter (10) angelenkte, abklappbare Modellplatte (2).

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, gekennzeichnet durch eine Bodenplatte (11) aus luftdurchlässigem Sintermaterial.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, gekennzeichnet durch einen der Bodenplatte (11) untergebauten Überdruckkasten (8).

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, gekennzeichnet durch einen der Modellplatte (2) aufgesetzten Luftabsaugkasten (15).

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, gekennzeichnet durch zumindest einen in Schütthöhe angebrachten seitlichen Einfüllstutzen (6) im Fluidbehälter (10).

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, gekennzeichnet durch einen oberhalb der Einfüllstutzen (6) angeordneten, durch fallende Kanäle mit diesen verbundenen Sandvorratsbehälter.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, gekennzeichnet durch einen in Höhe der Modellplatte (2) angeordneten Kühlkanal (4) am Fluidbehälter (10).

Claims

1. A method of preparing a shell mould — for foundry use — from a thermally hardenable moulding sand by forming it on a heatable pattern (1) the shaped surface of which is turned downwardly, characterized in that the pattern (1) is heated, until the shell mould has been formed, in a mass of sand (7) fluidized by a rising air stream, that while the shell is being formed air is fed under pressure through a base plate (11) into an enclosed space, and in that the air egresses from the enclosed space through a pattern plate (2) carrying the pattern (1).

2. A method according to claim 1, characterized in that prior to forming the shell sand is heaped into the enclosed space below the pattern (1) yet a free space (5) preserved, and in that while the shell is being formed the enclosed space is reduced by moving its base plate (11) and the pattern plate (2) closer to each other.

3. A method according to claim 1 or claim 2,

characterized in that the upper level of the sand heap in the enclosed space is automatically controlled by the inlet height (6) of an elevated sand column sliding downwardly thereinto.

4. A method according to any of the claims 1 to 3, characterized in that the sand mass (7) in the enclosed space is fluidized while the sand is heaped, or automatically slides from the elevated sand column, thereinto.

5. An appliance for carrying out a method of preparing a shell mould — for foundry use — form a thermally hardenable moulding sand by forming it on a heatable pattern (1) the shaped surface of which is turned downwardly, characterized by a container (10) for a fluid, the container being provided with a base plate (11) having air inlet apertures (17) and with a pattern plate (2) having air outlet apertures (3), the pattern plate serving to close the container but being removable therefrom, the container (10) serving to hold a sand mass (7) fluidized by a rising air stream.

6. An appliance according to claim 5, characterized in that the base plate (11) is elevationally movable within the container (10) for the fluid.

7. An appliance according to claim 5 or claim 6, characterized in that the pattern plate (2) is elevationally movable within the container (10) for the fluid.

8. An appliance according to claim 5 or claim 6, characterized in that the pattern plate (2) is hingedly joined to the container (10) for the fluid and tiltable in relation thereto.

9. An appliance according to any of the claims 5 to 8, characterized in that the base plate (11) is made of an airpermeable sintered material.

10. An appliance according to any of the claims 5 to 9, characterized by a high-pressure receptacle (8) arranged underneath the base plate (11).

11. An appliance according to any of the claims 5 to 10, characterized by an air-suction box (15) arranged on top of the pattern plate (2).

12. An appliance according to any of the claims 5 to 11, characterized by at least one inlet pipe (6) fitted laterally to the container (10) at the height at which the sand slides thereinto.

13. An appliance according to any of the claims 5 to 12, characterized by a sand-storage hopper disposed above the inlet pipe (6) and connected thereto by a downwardly sloping duct.

14. An appliance according to any of the claims 5 to 13, characterized by a cooling duct (4) arranged on the container (10) for the fluid at the height of the pattern plate (2).

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de moules à carapaces destiné à applications de fonderie, à partir d'un sable de moulage thermodurcissable sur un modèle (1) susceptible d'être chauffé, la surface extérieure du moule étant tournée vers le

bas, caractérisé en ce que le modèle (1) est chauffé dans un volume de sable (7) fluidisé par un écoulement d'air ascendant, jusqu'à la formation d'un moule à carapaces, et pendant la formation du moule à carapaces, on envoie dans le volume intérieur, de l'air en surpression par une plaque de fond (11) et on évacue l'air du volume intérieur, par une plaque de modèle (2) portant le modèle (1).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'avant la formation du moule à carapaces, on déverse du sable dans le volume intérieur sous le modèle (1) en conservant un volume libre (5) et pendant la formation du masque, on réduit le volume intérieur en rapprochant sa plaque de fond (11) et la plaque de modèle (2) l'une par rapport à l'autre.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la hauteur de talus dans le volume intérieur se règle automatiquement par la hauteur d'entrée (6) d'une colonne de sable plus haute et qui continue de glisser.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le volume de sable (7) est fluidisé dans le volume intérieur pendant le déversement ou encore il continue de glisser automatiquement à partir de la colonne de sable qui est plus haute.

5. Dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé pour la fabrication de moules à carapaces pour des applications en fonderie à l'aide d'un sable de moulage thermodurcissable sur un modèle (1) susceptible d'être chauffé avec la surface extérieure du moule tournée vers le bas, caractérisé par un réservoir à lit fluidisé (10) avec une plaque de fond (11) munie d'un orifice d'alimentation d'air (17) et d'une plaque de modèle (2), amovible, fermant le réservoir à lit fluidisé (10), et ayant des orifices de sortie d'air (3), un volume de sable fluidisé étant maintenu dans le réservoir à lit fluidisé (10), à l'aide d'un écoulement ascendant d'air.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par une plaque de fond (11) mobile en hauteur dans le réservoir à lit fluidisé (10).

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé par une plaque de modèle (2) mobile en hauteur dans le réservoir à lit fluidisé.

8. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé par une plaque de modèle (2), rabattable, articulée par des charnières sur le réservoir à lit fluidisé (10).

9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé par une plaque de fond (11) en un matériau fritté perméable à l'air.

10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé par un caisson de surpression (8) monté sous la plaque de fond (11).

11. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 10, caractérisé par un caisson d'aspiration d'air (15) rapporté sur la plaque de modèle (2).

12. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 11, caractérisé par au moins un ajutage de remplissage (6), latéral, prévu à hauteur de talus dans le réservoir à lit fluidisé (10).

13. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 12, caractérisé par un réservoir de sable prévu au-dessus des ajutages de remplissage (6), en étant relié à ceux-ci par des canaux descendants.

14. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 13, caractérisé par un canal de refroidissement (4) prévu sur le réservoir à lit fluidisé (10), à la hauteur de la plaque de modèle (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

