



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 385 657 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl.7: **B22D 17/14**, B22D 17/30,
B22D 17/10

(21) Anmeldenummer: **02713993.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2002/000224

(22) Anmeldetag: **23.04.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/090021 (14.11.2002 Gazette 2002/46)

(54) **VERFAHREN ZUM DRUCKGIESSEN UND DRUCKGIESSMASCHINE**

METHOD FOR DIE CASTING AND A CORRESPONDING DIE CASTING MACHINE

PROCEDE DE COULEE SOUS PRESSION ET DISPOSITIF DE COULEE SOUS PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **MORET, Gilbert**
CH-9244 Niederuzwil (CH)

(30) Priorität: **07.05.2001 DE 10122028**

(74) Vertreter: **Frommhold, Joachim, Dr.**
Bühler AG
Patentabteilung
9240 Uzwil (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.2004 Patentblatt 2004/06

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 046 444 EP-A- 1 080 809
WO-A-00/59658 DE-A- 4 310 755
US-A- 3 201 836

(73) Patentinhaber: **Bühler Druckguss AG**
9240 Uzwil (CH)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 1 385 657 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Druckgiessen, insbesondere zum Druckgiessen von Formteilen aus leichtmetallischen Werkstoffen gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Druckgiessmaschine, insbesondere zum Druckgiessen von leichtmetallischen Werkstoffen.

[0002] Es ist bekannt, Metallschmelze in dosierter Menge der Giesskammer einer Druckgiessmaschine von oben, seitlich oder von unten zuzuführen. Bei einer Dosierung von unten kann ein Schmelzofen als Vorratsbehälter auf Bodenniveau gelagert werden, wobei dann allerdings die Metallschmelze über ein Saug- oder Steigrohr in die Giesskammer gefördert werden muss.

[0003] Die DE-C-19802342 beschreibt ein Verfahren zur Metallbeschickung von waagerechten oder senkrechten Kaltkammer-Druckgiessmaschinen. Hierbei erfolgt die Förderung der Metallschmelze durch Aufbau eines Gasdruckes über der Schmelzoberfläche im Schmelzebehälter oder Erzeugung eines Vakuums über der Giessform in die Giesskammer. Die Befüllung der Giessform erfolgt durch Bewegung des Giesskolbens in Richtung Form, wobei zugleich die Zutrittsöffnung des Steig- oder Saugrohres verschlossen wird. Die in der Giesskammer bzw. in der Giessform befindliche Luft wird durch im Steigrohr bzw. in einer Druck- bzw. Saugleitung stehendes inertes Gas verdrängt.

[0004] Bei einem Verfahren zur Regelung der Metaldosiermenge gemäss EP-A-1080809 erfassen Messeinrichtungen, die mit einem Rechner verbunden sind Volumen und Beschaffenheit der Metallschmelze und in Form eines Regelkreises erfolgt eine Regelung einer Evakuierungseinrichtung und/oder eines Vakuumventils der Form. Ein Ansaugen der Metallschmelze in die Giesskammer erfolgt durch ein regelbares Vakuum, wobei die Ansaugzeit über das Vakuumventil geregelt wird. Zusätzlich wird das Schmelzebad verwogen und die Schmelzetemperatur erfasst. Lösungen dieser Art sind aufwändig.

[0005] Die WO-A-00/59658 offenbart ein Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen und eine Druckgiessform, bei der eine stirnseitige Öffnung der Giesskammer, die dem Giesskolben gegenüber liegt, durch ein Ventil verschliessbar ist. Das Dosieren erfolgt getrennt von der Evakuierung der Form, wobei im Bereich des Angiesskanals eine Kanalöffnung durch das Ventil verschliessbar ist. Das Ventil wird über eine Kolbenstange mittels eines Hydrauliksystems betätigt. Das Ventilsystem muss gegen den Formhohlraum abgedichtet sein.

[0006] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Druckgiessen, insbesondere von geschmolzenen, leichtmetallischen Werkstoffen zu schaffen, welches eine bessere Dosiergenauigkeit im Vergleich zum Stand der Technik ermöglicht. Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Die Erfindung geht davon aus, das Dosierverfahren vom evakuieren der Form zu trennen und eine

bessere Regulierung des Schmelzeverhaltens in der Giesskammer zu erreichen.

[0007] Die Giessform ist zur Giesskammer beim Befüllen der Giesskammer gut abgedichtet, so dass während oder nach dem Befüllen eine Evakuierung der Formkavität möglich ist. Die Einspritzhöhe der Metallschmelze in die Giesskammer ist so gewählt, dass ein Spritzen weitgehend oder ganz vermieden wird, weshalb die Eintrittsgeschwindigkeit der Metallschmelze in die Giesskammer begrenzt ist. Die Eintrittsenergie muss kleiner sein als das Produkt aus Füllhöhe und Erdbeschleunigung.

[0008] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Druckgiessen von leichtmetallischen Werkstoffen. Bei Dosierung der Metallschmelze von unten weist die Giesskammer ein Gegenloch zur Eintrittsöffnung auf und die Giesskammer ist zur Formöffnung hin dicht verschliessbar. Mittels des Gegenlochs wird eine Beeinträchtigung der Metallschmelze beim schliessen der Form vermieden.

[0009] Lösungen ohne eine Trennung von Dosierung und Evakuierung sind sehr aufwändig und teils wird darauf vertraut, mittels Computerisierung alle Parameter, wie zum Beispiel Leckrate bei der Form infolge Temperaturänderung und Verzug der Flächen, Vakuumverlauf mit unkonstanter Lufttemperatur sowie die Ermittlung und Bearbeitung von Parametern zu beherrschen.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigt die einzige Figur die erfindungsgemässe Vorrichtung in einer Prinzipdarstellung.

[0011] Eine nicht in allen Einzelheiten dargestellte Druckgiessmaschine weist eine Giesskammer 1 mit einem Giesskolben 2 auf. Die Giesskammer 1 weist eine Öffnung 3 mit einer Vorrichtung 4 (im Beispiel ein Flansch) zum Andocken eines Dosierrohres 5 (Steigrohr) auf. Gegenüber der Einfüllöffnung 3 ist in der Giesskammer 1 ein Gegenloch 6 angeordnet. Eine dem Giesskolben 2 gegenüber liegende stirnseitige Öffnung 7 ist vollständig zu einer Kavität 9 einer Form 8 abdichtbar. Die Formkavität 9 ist mit einer Entlüftungseinrichtung 10 versehen.

[0012] Durch ein an sich vorbekanntes Dosieren von unten gelangt eine Metallschmelze, hier zum Beispiel ein Aluminiumwerkstoff, aus einem, nicht dargestellten Schmelzofen über das Steigrohr 5 in die Giesskammer 1, wobei die Giesskammer bis zu einer Höhe h spritzfrei gefüllt wird. Die Einfüllgeschwindigkeit ist dabei so zu wählen, dass die Spritzhöhe der eindringenden Metallschmelze kleiner (max. gleich) als die (momentane) Höhe h bleibt. Während des Einfüllvorganges ist die stirnseitige Öffnung 7 der Giesskammer 1 geschlossen und die Kavität 9 wird entlüftet. Die Form ist geschlossen und in diesem Fall kann mit der Evakuierung der Kavität 9 begonnen werden. Jedoch ist dies nicht zwingend, da erst mit dem Überfahren des Gegenlochs 6 durch den Giesskolben 2 die erforderliche Dichtheit erreicht wird.

Bis dahin ist das Gegenloch 6 geöffnet.

[0013] Sobald die erforderliche Menge an Metallschmelze, zum Beispiel ein Aluminiumwerkstoff, in die Giesskammer 1 eingefüllt ist, wird der Giesskolben 2 in Richtung auf die Öffnung 7 verfahren und dabei werden die Einfüllöffnung 3 verschlossen und auch das Gegenloch 6 verschlossen. Ist der Einpressdruck aufgebaut, wird die Öffnung 7, zum Beispiel über einen, nicht dargestellten Schieber zur Kavität 9 freigegeben und die Metallschmelze schiesst in die Kavität 9. Eine mögliche Gegendruckwelle kann über das Gegenloch 6 abgebaut werden, dadurch wird die Luft in der Giesskammer und in der Form vor dem nächsten Dosieren nicht vorgespannt und der unangenehme Effekt von Schwingungen des Systems (Form- und Giesskammer- Luft/ Aluminiumsäule und Ofenaluminium) wird ausgeschaltet.

Bezugszeichen

[0014]

- 1 Giesskammer
- 2 Giesskolben
- 3 Einfüllöffnung
- 4 Vorrichtung
- 5 Dosierrohr
- 6 Gegenloch
- 7 Öffnung
- 8 Form
- 9 Kavität
- 10 Entlüftungseinrichtung

h Höhe

Patentansprüche

1. Verfahren zum Druckgiessen von leichtmetallischen Werkstoffen durch Befüllen einer Giesskammer (1) einer Druckgiessmaschine mit einer dosierten Menge an Metallschmelze, wobei die Menge an Metallschmelze aus einem Vorratsbehälter mittels eines Dosierrohres (5) von unten in die Giesskammer (1) gelangt und wobei das Dosierrohr (5) an eine Einfüllöffnung (3) der Giesskammer (1) andockbar ist, und wobei mit dem Befüllen der Giesskammer (1) eine Evakuierung einer Formkavität erfolgt, wobei das Befüllen (Dosieren) der Giesskammer (1) mit Metallschmelze und die Evakuierung der Form (8) getrennt erfolgen, **dadurch gekennzeichnet, dass** Gegendruckwellen beim Schliessen der Form (8) durch die Giesskammer (1) hindurch über ein Gegenloch (6) in der Giesskammer (2) abgeleitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Evakuierung der Form (8) dem Befüllen der Giesskammer (1) nachgelagert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Verlängerung einer Kavität (9) der Form (8) eine zyklonartige Entlüftung erfolgt.

- 5 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dosierrohr (5) während eines Schusses bzw. nach dem Befüllen nahezu berührungslos mit der Einfüllöffnung (3) verbunden ist und elastisch abdichtend gegen eine Vorrichtung (4) derselben gedrückt wird.

- 10 5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzhöhe der eindringenden Metallschmelze kleiner bzw. nicht wesentlich grösser als die Einfüllhöhe der Metallschmelze in die Giesskammer (1) ist.

- 20 6. Druckgiessmaschine zum Druckgiessen leichtmetallischer Werkstoffe, umfassend eine Giesskammer (1) und einen Giesskolben (2), wobei die Giesskammer (1) eine Einfüllöffnung (3) für die einzufüllende Metallschmelze und eine stirnseitige Öffnung (7) zu einer Form (8) aufweist und die Öffnung (7) abdichtend ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Giesskammer (1) ein Gegenloch (6), der Einfüllöffnung etwa gegenüber liegend angeordnet ist

- 25 7. Druckgiessmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dosierrohr (5) während des Befüllens der Giesskammer (1) an diese andockt ist.

35 Claims

- 40 1. A method for casting light-metal materials by filling a casting chamber (1) of a die casting machine with a dosed quantity of molten metal, whereby the quantity of molten metal leaves a reservoir by means of a dosing pipe (5) from below and enters the casting chamber (1) from below, and whereby the dosing pipe (5) can be docked with a filling opening (3) of the casting chamber (1), and whereby evacuation of a mould cavity occurs with filling the casting chamber (1), whereby the filling (dosing) of the casting chamber (1) with molten metal and the evacuation of the die (8) take place separately, **characterised in that** counter pressure waves are deflected via the casting chamber (1) when the die (8) is closed via a counter hole (6) in the casting chamber (1).
- 45 2. The method as claimed in Claim 1, **characterised in that** evacuation of the die (8) is arranged downstream of filling the casting chamber (1).
- 50 3. The method as claimed in Claim 1, **characterised**

in that cyclonic ventilation is carried out in extending a cavity (9) of the die (8).

4. The method as claimed in Claim 1, **characterised in that** the dosing pipe (5) is connected to the filling opening (3) during charging or after filling almost contact-free and is pressed elastically sealing against a device (4) of the same. 5
5. The method as claimed in Claim 1, **characterised in that** the spray height of the incoming molten metal is less or not substantially greater than the filling height of the molten metal in the casting chamber (1). 10
6. A die casting machine for casting light-metal materials, comprising a casting chamber (1) and a casting piston (2), whereby the casting chamber (1) has a filling opening (3) for the molten metal to be filled and a frontal opening (7) to a die (8), and the opening (7) is designed to seal, **characterised in that** a counter hole (6), approximately opposite the filling opening, is arranged in the casting chamber (1). 15 20
7. The die casting machine as claimed in Claim 6, **characterised in that** a dosing pipe (5) is docked on the casting chamber (1) during filling. 25

Revendications 30

1. Procédé de moulage sous pression de matériaux métalliques légers par remplissage d'une chambre d'injection (1) d'une machine à couler sous pression avec une quantité dosée de métal en fusion, la quantité de métal en fusion issue d'un réservoir en charge arrivant dans la chambre d'injection (1) par le bas, par l'intermédiaire d'un tube de dosage (5) et le tube de dosage (5) pouvant être accosté contre un orifice de remplissage (3) de la chambre d'injection (1) et une évacuation d'une cavité du moule étant assurée simultanément au remplissage de la chambre d'injection (1), le remplissage (dosage) de la chambre d'injection (1) avec du métal en fusion et l'évacuation du moule (8) étant assurés séparément, **caractérisé en ce que** des ondes de contre-pression à travers la chambre d'injection (1) lors de la fermeture du moule (8) sont déviées par l'intermédiaire d'un contre-trou (6) dans la chambre d'injection (2). 35 40 45 50
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'évacuation du moule (8) a lieu après le remplissage de la chambre d'injection (1). 55
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** aération de type cyclonique est assurée dans le prolongement d'une cavité (9) du moule (8).

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pendant une injection ou après le remplissage, le tube de dosage (5) est relié quasiment sans contact à l'orifice de remplissage (3) et pressé contre un dispositif (4) de ce dernier, de façon à assurer une étanchéité élastique.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la hauteur d'injection du métal en fusion entrant est inférieure ou n'est pas sensiblement supérieure à la hauteur de remplissage du métal en fusion dans la chambre d'injection (1).

6. Machine à couler sous pression, pour le moulage sous pression de matériaux métalliques légers, comprenant une chambre d'injection (1) et un piston d'injection (2), la chambre d'injection (1) étant munie d'un orifice de remplissage (3) pour le métal en fusion devant être alimenté et d'un orifice frontal (7) vers un moule (8) et l'orifice (7) étant conçu de façon à assurer l'étanchéité, **caractérisée en ce qu'un** contre-trou (6) est disposé dans la chambre d'injection (1), quasiment à l'opposée de l'orifice de remplissage.

7. Machine à couler sous pression selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'un** tube de dosage (5) est accosté contre la chambre d'injection (1) en cours de remplissage de cette dernière.

