

(19)



(11)

**EP 1 894 648 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.03.2008 Patentblatt 2008/10**

(51) Int Cl.:  
**B22D 17/02 (2006.01) B22D 17/04 (2006.01)**  
**B22D 27/11 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07112730.2**

(22) Anmeldetag: **19.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Sigmund, Alfred**  
**4810, Gmunden (AT)**  
• **Wohlmuth, Primus**  
**4814, Neukirchen (AT)**

(30) Priorität: **28.08.2006 DE 102006040256**

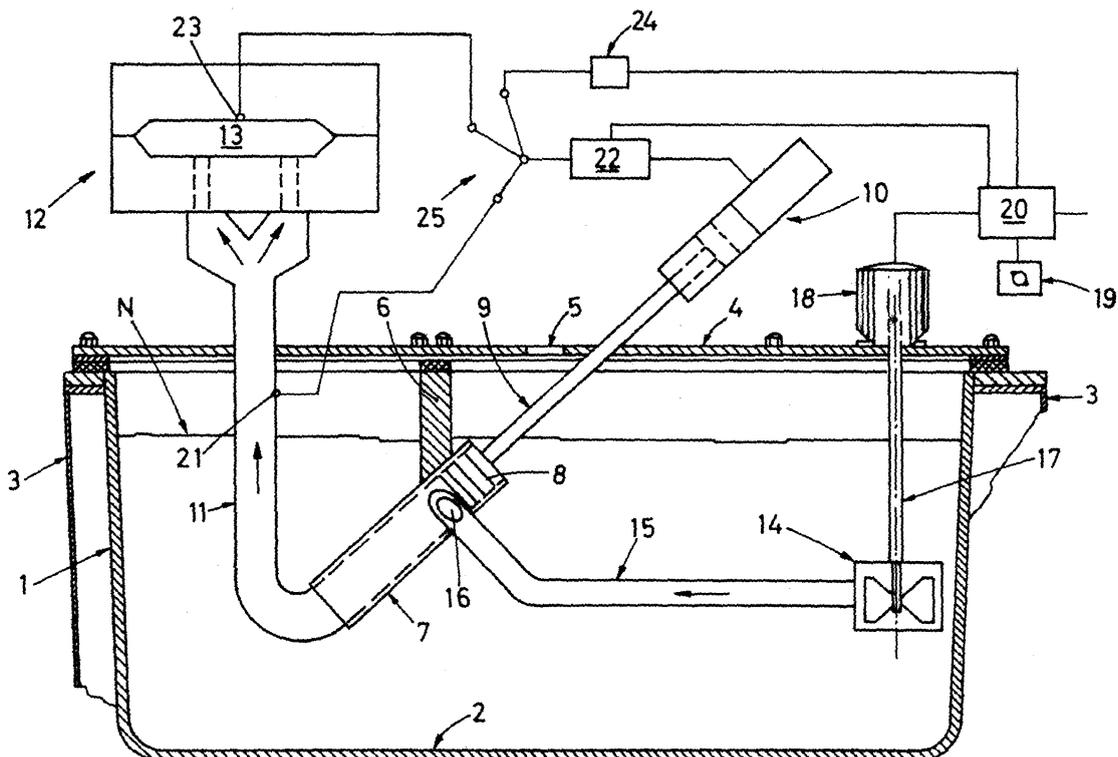
(74) Vertreter: **Stocker, Kurt**  
**Büchel, von Révy & Partner,**  
**im Zedernpark,**  
**Bronschoferstrasse 31**  
**9500 Wil (CH)**

(71) Anmelder: **Ing. Rauch Fertigungstechnik GmbH**  
**4810 Gmunden (AT)**

### (54) **Niederdruck-Gießverfahren und Vorrichtung hierfür**

(57) Bei einem Gießverfahren für Metalle wird in einer Füllphase flüssiges Metall unter Druck mittels einer Pumpe (14) aus einem Schmelzenvorrat (1) über ein Pumpenrohr (15) in einen Formhohlraum (13) gefüllt. Anschließend wird, vor dem völligen Erstarren, unter Ausgleich von Schwindungen im Formhohlraum (13) in einer Nachdruckphase ein Nachdruck mittels eines Kolbens

(8) auf das Metall aufgebracht. Für die Nachdruckphase des, bevorzugt als Niederdruck-Gießverfahren betriebenen Verfahrens, wird als Kolben (8) ein auf das Metall im Formhohlraum (13) einwirkender, im Schmelzenvorrat (1) sich bewegender Nachdruckkolben (8) in einem an das Pumpenrohr (15) angeschlossenen Nachdruckzylinder (7) unter Druck gesetzt.



**EP 1 894 648 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Gießverfahren, insbesondere ein Niederdruck-Gießverfahren, bei dem flüssiges Metall unter Druck in einer Füllphase mittels einer Pumpe aus einem Schmelzenvorrat über ein Pumpenrohr in einen Formhohlraum gefüllt und anschließend, vor dem völligen Erstarren, unter Ausgleich von Schwindungen im Formhohlraum in einer Nachdruckphase ein Nachdruck mittels eines Kolbens auf das Metall aufgebracht wird.

**[0002]** Wenn im Zuge dieser Beschreibung von einem Niederdruck-Gießverfahren die Rede ist, so ist darauf hinzuweisen, dass ein Niederdruck-Gießverfahren nach der IPC als ein Verfahren definiert ist, bei welchem das Metall mit wenigen bar in den Formhohlraum eingefüllt wird. Dies steht im Gegensatz zum normalen Druckguss, für den E. Brunhuber, "Praxis der Druckgußfertigung", Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin, 1980, S. 16, Drücke bis zu 2000 bar angibt.

**[0003]** Wenn man sich die Gießzelle einer Druckgießmaschine ansieht, bei welcher ein Warmhalteofen als Schmelzenvorrat neben einer Kaltkammer-Druckgießmaschine - meist nicht unbeträchtlicher Größe - steht, dann sieht man, dass der Platzbedarf (und damit die Kosten des beanspruchten Platzes) recht bedeutend sind. Der Platzbedarf einer Druckgießzelle wird hier deshalb zitiert, weil, wie oben bereits erwähnt, der Stand der Technik nach der genannten DE auffallend einer Druckgießmaschine ähnelt, so dass für eine solche Niederdruck-Gießmaschine wohl ein ähnlich großer Raum nötig ist. Dieser große Raumbedarf ist nicht zuletzt auf den den Gießkolben und die Gießkammer umfassenden "Schussteil" der Vorrichtung zurückzuführen.

**[0004]** Eine solche Maschine ist beispielsweise aus der DE-A-35 28 691 bekannt geworden, welche diejenigen Merkmale umfasst, von denen die vorliegende Erfindung ausgeht. Dort ist eine Pumpe in einen Schmelzenvorrat eingetaucht und fördert aus diesem Schmelzenvorrat heraus über ein frei liegendes Zuführrohr Schmelze zu einer Art Druckgießmaschine und dort in den Formhohlraum, wobei ein Gießkolben dann den Nachdruck besorgt. Dies hat, wie von den Erfindern der vorliegenden Patentanmeldung erkannt wurde, verschiedene Nachteile:

- zum einen ist das Zuführrohr der Abkühlung unterworfen, d.h. es wird teilweise sich Metall an den Wänden absetzen, und das Zuführrohr muss - wenn überhaupt möglich - in gewissen Zeitabständen gereinigt oder ersetzt oder auch mit einer Heizung versehen werden;
- das so sich abkühlende Metall hat die Tendenz, an der oberen Frontseite eine halb erstarrte Oxydhaut zu bilden, die dann in das zu gießende Werkstück gelangt und unerwünschte "Sollbruchstellen" bewirkt, d.h. die Qualität des gegossenen Teils wird beeinträchtigt;

- da der Gießkolben - wie bei Kaltkammer-Druckgießmaschinen üblich - in einer separaten Gießbüchse außerhalb des Schmelzenvorrats untergebracht ist, können unerwünschte Leckagen auftreten, welche, insbesondere nach dem Absetzen in der vom Gießkolben durchlaufenen Gießbüchse, zu Störungen führen können, teilweise aber von diesem auch in den Formhohlraum geschoben werden und dort wieder Qualitätsprobleme verursachen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Raumbedarf für die Durchführung eines Niederdruck-Gießverfahrens - auch im Vergleich zu einem Druckgießverfahren - zu verringern bzw. eine gute Qualität der Gussstücke zu sichern. Zwar können Vorrichtungen etwa nach der US-6,422,294 durchaus platzsparend aufgebaut werden, nur sind diese nicht dazu im Stande, einen Nachdruck aufzubringen und so die Qualität des Gussstückes zu verbessern. Dies aber soll nach der Erfindung möglich sein.

**[0006]** Das Ziel der vorliegenden Erfindung lässt sich erfindungsgemäß dadurch erreichen, dass für die Nachdruckphase als Kolben ein auf das Metall im Formhohlraum einwirkender, im Schmelzenvorrat sich bewegendes Nachdruckkolben in einem an das Pumpenrohr angeschlossenen Nachdruckzylinder unter Druck gesetzt wird.

**[0007]** Denn dadurch, dass man eine Pumpe zum Füllen benutzt, ergeben sich die folgenden Vorteile:

- gegenüber einem Füllen unter einem auf das Schmelzenniveau wirkenden Gasdruck besteht der Vorteil, dass das Beschicken des Schmelzenvorrates (im allgemeinen einer Ofenkammer) erleichtert wird und nicht bei jedem Beschicken, erst der Druck abgelassen und dann neu aufgebaut werden muss;
- Leckagen sind nicht so gefährlich, wie beim Füllen mittels eines relativ hohen Gas-Überdrucks;
- gegenüber dem Füllen mittels Unterdruck (vom Formhohlraum aus) besteht der Vorteil, dass die Füllung des Formhohlraumes rascher erfolgen kann, so dass auch größere Formhohlräume ohne die Gefahr des zwischenzeitlichen ganzen oder teilweisen Erstarrens der Schmelze gefüllt werden können;
- ein Pumpenrohr kann einen relativ geringen Durchmesser besitzen, so dass sich die Baugröße insgesamt verringert.

**[0008]** Dadurch dass dem Kolben jetzt nur noch die Aufgabe des Nachdruckes zugeteilt wird, braucht der Kolben nur noch ein geringes Schmelzenvolumen zum Ausgleich von Schwindungen des Metalles im Formhohlraum bewegen, so dass auch der Nachdruckzylinder nicht mehr die Größe der aus der oben genannten DE bekannten Gießkammer haben muss.

**[0009]** Dadurch aber, dass dieser Nachdruckkolben sich innerhalb des Schmelzenvorrates bewegt, ergibt

sich der Vorteil, dass das frei in den Raum ragende Zufuhrrohr kurz gehalten werden kann, so dass die Gefahr des Abkühlens nicht so groß ist, was ja bisher zu einer Beeinträchtigung der Qualität führte. Außerdem wird dadurch auch die Bauhöhe verringert. Unvermeidliche Leckagen stellen kein Problem dar, weil diese ja nur zur Rückkehr des Leckmaterials in den Schmelzenvorrat führen können. Zusätzlich ist die Gefahr des Kontaktes des Metalls mit reaktiven Gasen (Luft, Schutzgas) - auch beim Formenwechsel - nicht mehr gegeben.

**[0010]** Zum Vermeiden des Einbringens von Verunreinigungen in die Form ist es vorteilhaft, wenn die Pumpe in einer Ofenkammer jeweils im Abstand vom Boden und vom oberen Schmelzenniveau angeordnet wird. Somit kann auch durch diese Anordnung wiederum Platz eingespart werden.

**[0011]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Druckgießen mit einer einen Formhohlraum umschließenden Form, an die ein mit einer Pumpe versehener Zufuhrkanal für Schmelze aus einem Schmelzenvorrat angeschlossen ist, wobei die Vorrichtung eine Einrichtung zum Ausüben eines Nachdruckes aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass für die Nachdruckphase ein auf das Metall im Formhohlraum einwirkender, im Schmelzenvorrat sich bewegender Nachdruckkolben in einem an das Pumpenrohr angeschlossenen Nachdruckzylinder vorgesehen ist. Für diese Vorrichtung gelten im wesentlichen die oben erwähnten Vorteile.

**[0012]** Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich an Hand von Ausführungsformen, die nachfolgend unter Bezugnahme auf die einzige, schematische Figur der Zeichnung besprochen werden, welche einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Niederdruckgießen zeigt.

**[0013]** Ein Tiegel 1 steht mit seinem Boden 2 in einem, weggebrochen dargestellten Ofengehäuse 3 an sich bekannter Bauart und bildet so eine Ofenkammer zur Aufnahme eines Schmelzenvorrates, beispielsweise bis zu einem Schmelzenniveau N. Der Ofen kann an sich beliebig ausgebildet sein und auch mehr als eine Ofenkammer besitzen, beispielsweise als bekannter Zweikammerofen, dessen erste Kammer dem Aufschmelzen von Masseln dient, wogegen die zweite, mit der ersten verbundene, Kammer als Entnahmekammer dient. Der Ofen ist zweckmäßig mit einem Deckel 4 abgedeckt, der beispielsweise eine Einfüllöffnung 5 aufweist. Eine Scheidewand 6 kann zum Abhalten von Schwimmstoffen vorgesehen sein, dient aber im vorliegenden Falle vor allem der Montage eines Zylinders 7, in dem ein Nachdruckkolben 8 verschiebbar ist, welcher über eine Kolbenstange 9 von einem Antriebsaggregat 10 bekannter Bauart antreibbar ist. Beispielsweise kann zu Kontroll- und/oder Steuerzwecken der Kolbenweg über einen Wegaufnehmer bekannter Bauart gemessen werden.

**[0014]** Der Zylinder 7 bildet einen Teil eines Zufuhrkanals 7, 11, wovon der Ast 11 vertikal aufwärts zu einer oberhalb der vom Tiegel 1 gebildeten Ofenkammer angebrachten Niederdruckform 12 aus zwei Formhälften

und einem von diesen umschlossenen Formhohlraum 13 führt, sich vorteilhaft - wie ersichtlich verzweigt und so Metall aus der Ofenkammer 1 in den Formhohlraum 13 einlässt. Der obere, aus dem Ofen ragende Teil dieses

5 Astes 11 kann gewünschtenfalls beheizt sein, wogegen für die Form gegebenenfalls eine Kühlanordnung vorgesehen ist. Die Form 12 sowie die Vorrichtungen zum Öffnen, Schließen, bzw. Aufspannen sind an sich bekannt und werden daher hier nicht im einzelnen beschrieben.

10 **[0015]** Das Verhältnis der Innenvolumina von Zylinder 7 und Form 12 sollte entsprechend der Materialschwindung im Formhohlraum 13 ausgelegt werden, welche beispielsweise 5% betragen kann. Dazu sollten etwaige Spaltverluste zwischen Kolben 8 und Zylinder 7 - falls

15 solche vorkommen - berücksichtigt werden. Wie groß letztere sind, kann beispielsweise mittels eines Wegaufnehmers an der Kolbenstange 9 kontrolliert werden: Ein die Materialschwindung zu weit übersteigender Kolbenweg wäre Anlass zum Austausch des Kolbens 8 oder

20 von Kolbenringen.

**[0016]** Dieses so zugeführte Metall wird aber nicht vom Kolben 8 zugeführt, der hier nur die Funktion eines Nachdruckkolbens hat, sondern von einer Pumpe 14, an die ein Pumpenrohr 15 angeschlossen ist. Das Pumpenrohr

25 15 führt das von der Pumpe 14 gelieferte Metall zu einer Einlassöffnung 16 an der Oberseite des Zylinders 7. Somit kann die über eine Pumpenwelle 17 von einem Motor 18 angetriebene Pumpe 14 an sich beliebige Volumina an Metall, auch unter einem gewissen niedrigen Druck

30 von wenigen bar, über das Pumpenrohr 16, den Zylinder 7 und den Steigkanal 11 in den Formhohlraum 13 fördern, insbesondere wenn - wie in der bevorzugten Ausführungsform dargestellt - der Kolben 8 in der hintersten Position ist und die Mündungsöffnung 16 des Pumpen-

35 rohres 15 in den Zylinder 7 freigegeben hat. Es ist ersichtlich, dass dabei der Zylinder 7, der ja nur mehr dem Ausüben eines Nachdruckes dient, relativ schmal gehalten ist, wobei er auch kürzer ausfallen kann als dargestellt.

**[0017]** Hier sei angemerkt, dass der an sich nicht mehr der Zufuhr der Hauptmasse an Metall in den Formhohlraum 13 dienende Zylinder 7 als Nachverdichterzylinder auch direkt an der Form 12 sitzen kann, wie dies von Nachverdichterzylindern etwa im Druckguss an sich bekannt ist. Wichtig ist vor allem, dass die Aufgaben der

40 Zufuhr der Hauptmasse an Metall der Pumpe 14 zugeteilt ist, wogegen der Kolben 8 nur mehr als Nachdruck- oder Nachverdichterkolben zum Nachdrücken von Metall zum Schwindungsausgleich im Formhohlraum 13 wirkt. Bevorzugt ist allerdings die dargestellte Anordnung, bei welcher der Nachdruckzylinder 7 in ein, mindestens einen

45 Teil des Zufuhrkanals 7, 11, 15 bildenden Pumpenrohr 15 bzw. dieses in den Nachdruckzylinder 7 einmündet.

**[0018]** Dabei ist die Pumpe 14, wie ersichtlich, zweckmäßig jeweils sowohl im Abstand vom Boden 2 des Tiegels 1 als auch vom oberen Schmelzenniveau N angeordnet, um so zu vermeiden, dass entweder Schwimmstoffe oder am Boden 2 abgesetzte Verschmutzungen in

das Pumpenrohr 15 gepumpt werden.

[0019] Um je nach Form 12 verschiedene Volumenströme über die Pumpe 14 zuführen zu können oder sogar während der Befüllung des Formhohlraumes 13 wechselnde Volumenströme, beispielsweise um das Versprühen des Metalles bzw. Turbulenzen desselben beim Durchlauf eines schmalen Formteilquerschnittes zu einem weiteren hin zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn eine Einstelleinrichtung 19 für den von der Pumpe 14 gelieferten Volumenstrom an Schmelze vorgesehen ist, so dass die Füllung schneller oder langsamer erfolgen kann. Bei dicken Formstellen bzw. Abschnitten mit großem Formraumvolumen mag man dann diesen Bereich gewünschtenfalls rascher auffüllen. Beispielsweise kann mit dieser Einstelleinrichtung 19 die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle 17 eingestellt werden. Dabei ist die Einstelleinrichtung 19 mit einer Ansteuerung 20 für den Motor 18 verbunden und kann beispielsweise mit einem Frequenzumformer die Geschwindigkeit des letzteren verändern.

[0020] Sobald die Pumpe 14 die erforderliche Menge an Metall in den Formhohlraum gepumpt hat und dieser somit vollständig gefüllt ist, kann, zweckmäßig nach dem Bilden einer schwachen Erstarrungskruste an den Wänden des Formhohlraumes 13, ein Nachdruck aufgebaut werden, womit zweierlei erreicht wird: Einerseits wird das Metall in der Form 12 verfestigt, andererseits wird durch die Zufuhr einer geringen Ausgleichmenge an Metall vermieden, dass sich durch Schwindung Lunker bilden, welche die Qualität des Gussstückes beeinträchtigen. Vorteilhaft wird der Übergang von der Formfüllphase zur Nachdruckphase automatisiert.

[0021] Dies kann auf verschiedene Weise geschehen. Die Darstellung der Figur zeigt drei Möglichkeiten, welche jede für sich, jeweils zwei davon oder alle drei verwirklicht sein können. Die eine Möglichkeit besteht darin, dass ein Drucksensor 21 im Steigrohr 11 vorgesehen ist und den durch das Gewicht des in den Formhohlraum 13 hochgepumpten Metalles ausgeübten Druck misst. Wenn dieser Druck die vollständige Füllung des Formhohlraumes 13 anzeigt, dann gibt der Sensor 21 ein Signal an eine Steuereinrichtung 22 ab, welche den Antrieb 10 für den Nachdruckkolben 8 in Bewegung setzt. Die weitere Steuerung des Nachdruckkolbens über die Stufe 22 kann herkömmlicher Art und zeit- und/oder wegabhängig sein.

[0022] Je nach Ausbildung des Formhohlraumes kann aber eine an sich genauere Steuerung eingesetzt werden, welche einen Metallfrontsensor (oder einen Drucksensor) 23 an der Wand des Formhohlraumes (oder in einem damit verbundenen Kanal) vorsieht. Ein solcher Sensor 23 wird vorteilhaft am höchsten Punkt des Formhohlraumes (oder in einem damit verbundenen, aufwärts führenden Kanal) angeordnet. Wie ersichtlich, ist auch der Sensor 23 gegebenenfalls mit der Steuerung 22 verbunden.

[0023] Eine dritte Möglichkeit besteht etwa bei Verwendung einer volumetrischen Pumpe 14 darin, dass die

Dauer ihres Betriebes als Ausgangssignal der Ansteuerungsstufe 20 für den Motor 18 einem Zeitgeber 24 zugeführt wird, der nach dem Verstreichen einer vorbestimmten Pumpzeit den Nachdruck über die Steuerung 22 und den Antrieb 10 auslöst. In jedem Falle ist es vorteilhaft, von der Steuerung 22 auch ein Signal an die Ansteuerungsstufe 20 abzugeben, damit der Betrieb der Pumpe 14 abgeschaltet werden kann. Dies ist jedoch nicht unbedingt erforderlich, weil die Pumpe 14 gegebenenfalls ohne Auswirkungen weiter pumpen kann. Es hat sich gezeigt, dass mit dem Abschalten der Pumpe 14 diese sehr geschont werden kann.

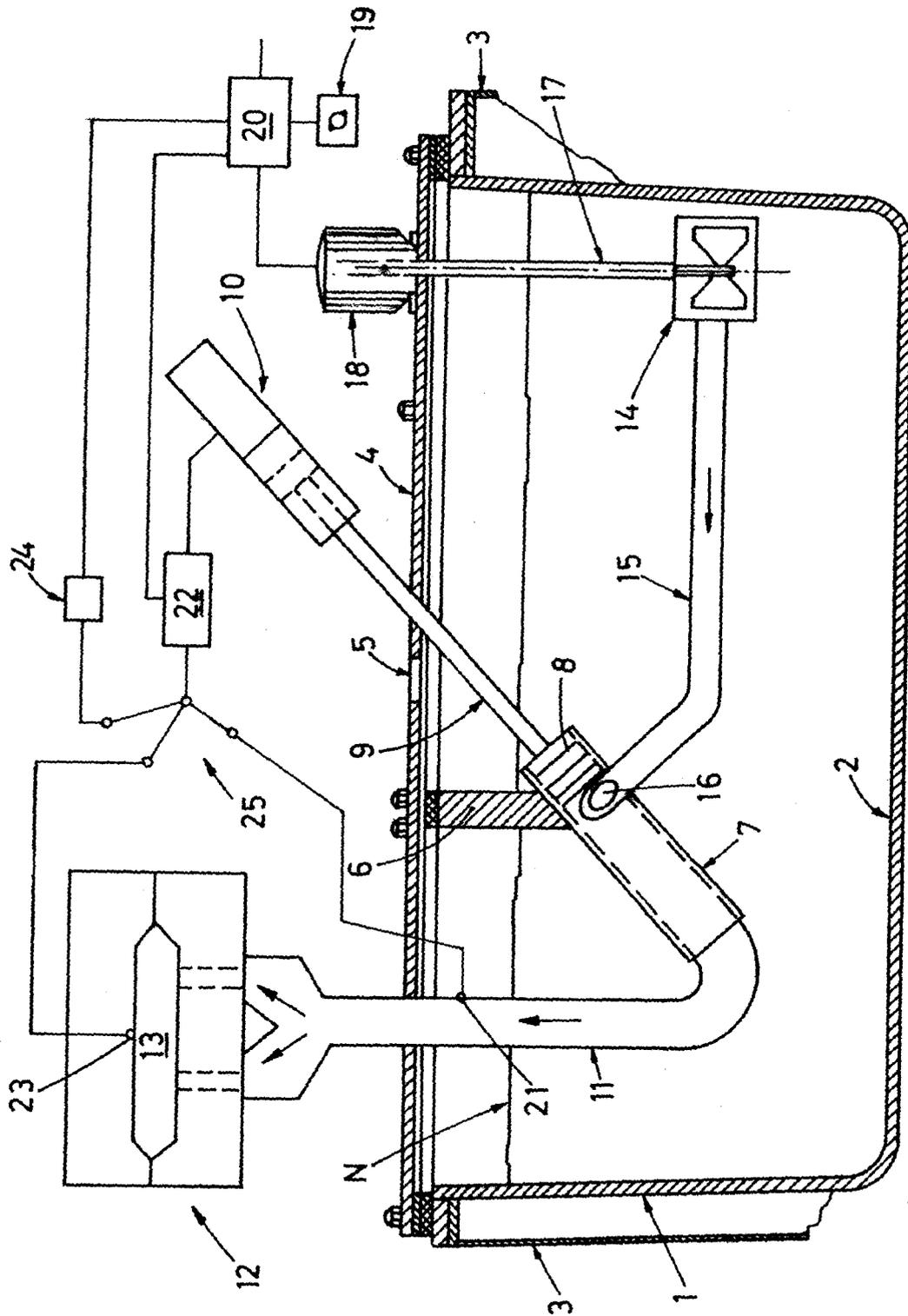
[0024] Die Anschlüsse der Sensoren bzw. Geber 21, 23, 24 an die Steuerung 22 sind hier so dargestellt, dass am Eingang dieser Steuerung ein Umschalter 25 liegt, doch lässt sich dies im Rahmen der Erfindung durchaus modifizieren, indem ein solcher Anschluss entweder unmittelbar an die Steuerung erfolgt, oder beispielsweise eine Gewichtungsstufe, welche Signale von zwei oder drei der Geber 21, 23, 24 erhält und die Steuerung 22 entsprechend auslöst.

[0025] Die dargestellte Ausführung, bei der innerhalb der Ofenkammer 1 der Nachdruckzylinder 7 über die Öffnung 16 in das, mindestens einen Teil des Zufuhrkanales bildenden Pumpenrohr 15 bzw. dieses in den Nachdruckzylinder 7 einmündet, ist auch deswegen von besonderem Vorteil, weil der Kolben 8 gegebenenfalls als Ventil gerade so weit vorgeschoben werden kann, dass er die Öffnung 16 abdeckt. Wenn dann die Pumpe 14 in leichter Bewegung gehalten wird, so wirkt sie nur als Rührorgan, welches Temperaturunterschiede innerhalb der Ofenkammer 1 verhindert. Selbstverständlich wäre es aber auch möglich, ein gesondertes Sperrventil, etwa in das Pumpenrohr 15, einzubauen. Wenn aber, wie bevorzugt, der Kolben 8 - zusammen mit einer entsprechend programmierten Steuerung 10, 22 - die Ventilfunktion übernimmt, dann spielen diese Teile 8, 10, 22 dann natürlich auch die Rolle des Ventils.

#### Patentansprüche

1. Gießverfahren für Metalle, bei dem flüssiges Metall unter Druck in einer Füllphase mittels einer Pumpe (14) aus einem Schmelzenvorrat (1) über ein Pumpenrohr (15) in einen Formhohlraum (13) gefüllt und anschließend, vor dem völligen Erstarren, unter Ausgleich von Schwindungen im Formhohlraum (13) in einer Nachdruckphase ein Nachdruck mittels eines Kolbens (8) auf das Metall aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Nachdruckphase des, bevorzugt als Niederdruck-Gießverfahren betriebenen Verfahrens, als Kolben (8) ein auf das Metall im Formhohlraum (13) einwirkender, im Schmelzenvorrat (1) sich bewegender Nachdruckkolben (8) in einem an das Pumpenrohr (15) angeschlossenen Nachdruckzylinder (7) unter Druck gesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (14) in einer Ofenkammer (1) jeweils im Abstand vom Boden (2) und vom oberen Schmelzenniveau (N) angeordnet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für ein Umrühren der Schmelze innerhalb des Schmelzenvorrats (1) eine Ventilfunktion eingesetzt wird, welche die Verbindung zwischen Pumpenrohr (15) und Nachdruckzylinder (7) sperrt.
4. Vorrichtung zum Druckgießen mit einer einen Formhohlraum (13) umschließenden Form (12), an die ein mit einer Pumpe (14) versehener Zufuhrkanal (7, 11, 15) für Schmelze aus einem Schmelzenvorrat (1) angeschlossen ist, wobei die Vorrichtung eine Einrichtung (7, 8, 10) zum Ausüben eines Nachdruckes aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Nachdruckphase ein auf das Metall im Formhohlraum (13) einwirkender, im Schmelzenvorrat (1) sich bewegender Nachdruckkolben (8) in einem an das Pumpenrohr (15) angeschlossenen Nachdruckzylinder (7) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nachdruckzylinder (7) in ein, mindestens einen Teil des Zufuhrkanales (7, 11, 15) bildenden Pumpenrohr (15) bzw. dieses in den Nachdruckzylinder (7) einmündet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein einen Teil des Zufuhrkanales (7, 11, 15) bildendes Pumpenrohr (15), vorzugsweise auch der Nachdruckzylinder (7), in einer den Schmelzenvorrat beinhaltenden Ofenkammer (1) unter dem Schmelzenniveau (N) dieser Kammer (1) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (14) innerhalb des von einem Boden (2) bis zu einem oberen Schmelzenniveau (N) reichenden Schmelzenvorrates, und zwar jeweils im Abstand vom Boden (2) und vom oberen Schmelzenniveau (N) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Nachdruckphase auslösende Steuerung (21-24) vorgesehen ist, welche an ihrem Eingang über einen Geber (21, 23, 24) ein Signal erhält, welches die Füllung des Formhohlraumes (13) anzeigt, wogegen ihr Ausgang mindestens mit einem Antrieb (10) für den Nachdruckkolben (8) zum Einschalten desselben, gegebenenfalls auch mit der Pumpe (14) zum Ausschalten derselben, verbunden ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einstelleinrichtung (19) für den von der Pumpe (14) gelieferten Volumenstrom an Schmelze vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zuge von Pumpenrohr (15) und Nachdruckzylinder (7) eine das Pumpenrohr (15) vom Nachdruckzylinder (7) gewünschtenfalls trennende Ventilanordnung (8, 10, 22) vorgesehen ist, und dass vorzugsweise die Ventilanordnung (8, 10, 22) den im Zuge der Nachdruckphase bis über die Mündungsöffnung (16) des Pumpenrohre (15) in den Zylinder (7) vorrückenden Kolben sowie eine diese begrenzte Vorrückung auslösende Steuerung (22) umfasst.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D, Y	DE 35 28 691 A1 (INTERATOM [DE]; NORSK HYDRO MAGNESIUM [DE]) 12. Februar 1987 (1987-02-12) * Zusammenfassung; Ansprüche * -----	1,4	INV. B22D17/02 B22D17/04 B22D27/11
Y	US 2002/023728 A1 (KIKUCHI HITOSHI [JP] ET AL) 28. Februar 2002 (2002-02-28) * Abbildung 25 * -----	1,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18. Dezember 2007	Hodiamont, Susanna
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P : Zwischenliteratur			

2 EPO FORM 1 503 03 82 (P/4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 11 2730

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-12-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3528691	A1	12-02-1987	KEINE
US 2002023728	A1	28-02-2002	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3528691 A [0004]
- US 6422294 B [0005]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- **E. BRUNHUBER.** Praxis der Druckgußfertigung. Fachverlag Schiele & Schön GmbH, 1980, 16 [0002]