



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.12.2020 Patentblatt 2020/51

(51) Int Cl.:
B22C 9/08 (2006.01) B22D 18/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19020429.7**

(22) Anmeldetag: **17.07.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Linde GmbH**
82049 Pullach (DE)

(72) Erfinder: **Kwaschny, Pascal**
22767 Hamburg (DE)

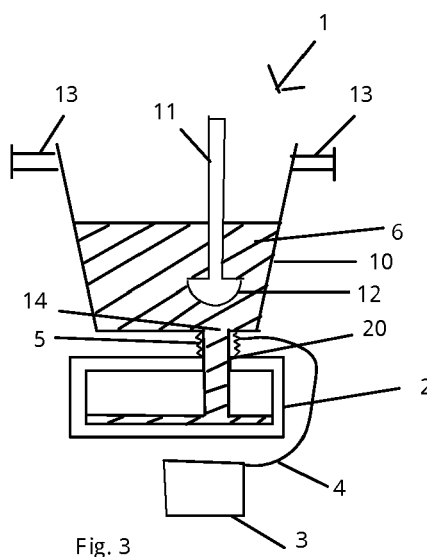
(74) Vertreter: **Gellner, Bernd**
Linde GmbH
Intellectual Property EMEA
Dr.-Carl-von-Linde-Straße 6-14
82049 Pullach (DE)

(30) Priorität: **14.06.2019 DE 102019004255**

(54) **VERFAHREN ZUM SCHWERKRAFTGIESSEN, FALTENBALG UND VERWENDUNG EINES FALTENBALGS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schwerkraftgießen, bei dem flüssiges Metall (6) von einer Pfanne (1) mit Stopfenguss in eine Gussform (2) gegossen wird, wobei während des Gießens zwischen einer Öffnung (14) der Pfanne (1) an einer Unterseite der Pfanne (1) und einer Öffnung (20) der Gussform (2) an einer Oberseite der Gussform (2) ein feuerfester Schlauch (5) angeordnet ist, wobei ein Volumen, das von

der Pfanne (1), der Gussform (2) und dem Schlauch (5) umschlossen ist, mit einem Gas gefüllt und/oder gespült wird, bevor der Gießvorgang gestartet wird und/oder während der Gießvorgang durchgeführt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung als Schlauch (5) für ein solches Verfahren einen Faltenbalg sowie eine Verwendung eines Faltenbalgs.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schwerkraftgießen, bei dem flüssiges Metall von einer Pfanne mit Stopfenguss in eine Gussform gegossen wird. Weiterhin betrifft die Erfindung einen Faltenbalg für ein solches Verfahren und eine Verwendung eines Faltenbalgs.

Stand der Technik

[0002] Das Schwerkraftgießen ist ein Gießverfahren bei dem die Schmelze unter Wirkung der Schwerkraft in die Gussform gelangt. Es ist ein Standardverfahren beim Gießen. Eine Sonderform ist das Schwerkraft-Kokillengießen, zur Unterscheidung von anderen Gießverfahren mit Kokillen. Die beiden Alternativen zum Schwerkraftgießen sind das Schleudergießen mit Zentrifugalkraft und das Druckgießen mit Kolbendruck.

[0003] Die Formen müssen beim Schwerkraftgießen nach oben Öffnungen aufweisen, damit die Luft oder das Gas, das vor dem Abguss in der Form ist, entweichen kann. Die Schmelze kann entweder direkt in die Form gegossen werden und von oben in sie hineinfallen (fallende Formfüllung). Meist wird ein gesondertes Anschnittsystem genutzt, bei dem die Schmelze zunächst im Anschnitt hinabfällt und dann seitlich in den Hohlraum fließt der nach der Erstarrung das Werkstück enthält (steigende Formfüllung). Die Formfüllung geschieht hier nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren. Die Formen selbst können aus Sand bestehen (Sandform) oder aus Metall (Kokille, Dauerform).

[0004] Das Schwerkraftgießen zählt nach DIN 8580 zur 1. Hauptgruppe Urformen und dort zum "Urformen aus dem flüssigen Zustand".

[0005] Das Gießen kann aus einer (Transport-) Pfanne erfolgen. Diese ist ein feuerfest ausgekleidetes Gefäß, aus dem die Schmelze in die Gussform gegossen wird. Im Allgemeinen werden Pfannen direkt zur Aufnahme der Schmelze aus einem Ofen und zum Transport an die Gießplätze verwendet. In Eisen- und Stahlgießereien wird das flüssige Metall mittels Kupolofen oder Elektroöfen erschmolzen. Das flüssige Metall wird dann in eine Transportpfanne gegossen, worüber die Schmelze zum Vergießen transportiert wird. Falls dabei die Schmelze in andere Pfannen zum Gießen umgefüllt wird, unterscheidet man Transport- und Gießpfannen.

[0006] Für kleinere und mittlere Schmelzvolumina verwendet man Hand- und Gabelpfannen. Für größere Volumina werden mit dem Krahn oder einer Hängebahn verfahrbare Pfannen benutzt. Kleinere und mittlere Pfannen werden beim Gießen gekippt oder geschwenkt. Große Pfannen in Stahlgießereien werden dagegen meistens durch Stopfenzug entleert. Man spricht auch von Stopfenpfannen. Im Pfannenboden befindet sich ein Ausguss- oder Lochstein, der von einer senkrecht beweglichen Stopfenstange, an deren unterem Ende der eigentliche Stopfen befestigt ist, geöffnet oder geschlos-

sen wird. Die Stopfen werden aus Schamotte oder hochtonerdehaltigem Material hergestellt.

[0007] Es gibt auch elektrisch beheizte Pfannen für den Flüssigmetalltransport.

5 **[0008]** Um die Qualität des gegossenen Endprodukts zu erhöhen, werden Inertgase zum Fluten der Gussform verwendet, um den Luftsauerstoff aus der Gussform zu verdrängen. Dieser Vorgang reduziert die Gefahr von Oxidbildungen und Einschlüssen, die eine Reduzierung der Produktqualität zur Folge haben.

10 **[0009]** Während des Gießvorgangs kann jedoch Sauerstoff aus der Luft in den Gießstrahl eingezogen werden und die Produktqualität dadurch leiden. Das Resultat kann ein erhöhter Ausschuss und eine Reduzierung der Produktivität sein.

15 **[0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Probleme aus dem Stand der Technik zu lindern oder ganz zu überwinden.

20 Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Erfindungsgemäß werden ein Verfahren zum Schwerkraftgießen, ein Faltenbalg für ein solches Verfahren sowie eine Verwendung eines solchen Faltenbalgs gemäß den unabhängigen Patentansprüchen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

30 Vorteile der Erfindung

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Schwerkraftgießen vorgeschlagen, bei dem flüssiges Metall von einer Pfanne mit Stopfenguss in eine Gussform gegossen wird, wobei während des Gießens zwischen einer Öffnung der Pfanne an einer Unterseite der Pfanne und einer Öffnung der Gussform an einer Oberseite der Gussform ein feuerfester Schlauch angeordnet ist, wobei ein Volumen, das von der Pfanne, der Gussform und dem Schlauch umschlossen ist, mit einem Gas gefüllt und/oder gespült wird, bevor der Gießvorgang gestartet wird und/oder während der Gießvorgang durchgeführt wird.

35 **[0013]** Die Anordnung eines solchen feuerfesten Schlauches zwischen Gussform und Pfanne ermöglicht die Inertisierung des Bereiches um den Gießstrahl während des Gießvorgangs. Auf diese Weise wird Ausschuss reduziert, es können Kosten eingespart werden sowie hochreine Qualitäten erzeugt werden. Da weniger Nacharbeit erforderlich ist, kann indirekt auch die Produktivität erhöht werden.

40 **[0014]** Bevorzugt wird als Schlauch ein gasdichter Schlauch verwendet und besonders bevorzugt schließt der Schlauch während des Verfahrens gasdicht mit der Pfanne und der Gussform ab. Unter "gasdicht" ist eine Leckdichte zu verstehen, bei der die Lecklöcher kleiner gleich 30 nm sind und die Leckagerate kleiner gleich 10^{-7} mbar l/s beträgt. Es sind jedoch auch weniger dichte Ab-

schlüsse und/oder ein weniger dichter Schlauch denkbar. Dies ist vorteilhaft, da das Volumen auf diese Weise ohne Ansaugen von Umgebungsluft gespült werden kann. Ein Ansaugen von Falschluf ist unwahrscheinlich, da der mit Inertgas geflutete Raum relativ klein ist und über den Gasdruck ein leichter Überdruck erzeugt wird. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird als Gas ein Inertgas verwendet, bevorzugt Argon. Dies ermöglicht eine besonders gute Inertisierung. Argon weist zudem eine größere Dichte als Luft auf und hat deshalb eine verdrängende Wirkung gegenüber der Umgebungsluft.

[0015] Zweckmäßigerweise wird als Schlauch ein Faltenbalg verwendet. Dies erlaubt eine Anpassung eines Abstandes zwischen Gussform und Pfanne. Vorteilhaft üblich sind Abstände zwischen 400 und 600 mm.

[0016] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird als Faltenbalg ein derart ausgebildeter Faltenbalg verwendet, dass er bei Kompression eine Rückstellkraft hin zu einer Expansion entfaltet. Dies ist vorteilhaft, da hierdurch ermöglicht wird, den Faltenbalg zunächst über der Gussform zu positionieren und dann die Pfanne einfach auf den Faltenbalg zu drücken, wobei ein im Wesentlichen gasdichter Abschluss des Schlauches mit der Pfanne einerseits und mit der Gussform andererseits durch die Rückstellkraft vorteilhaft erzielt wird. Es sind jedoch auch kleinere Leckdichten als "gasdicht" möglich.

[0017] Bevorzugt wird als Schlauch ein Schlauch mit einem Anschluss zu einer Gasquelle verwendet, von der das Volumen mit dem Gas befüllbar ist. Dies ermöglicht, dass das Gas von der Gasquelle über den Anschluss in das Volumen geleitet wird, bevor der Gießvorgang gestartet wird. Hierdurch kann das Verfahren schnell und aufwandsarm durchgeführt werden.

[0018] Zweckmäßigerweise wird als Schlauch ein Schlauch aus einer feuerfesten Textilie verwendet. Eine Textilie hat den Vorteil, flexibel zu sein, so dass die Flexibilität bei der Ausrichtung der Pfanne erhöht wird. Ein Stahlrohr könnte bei der Positionierung Schäden verursachen oder selbst beschädigt werden.

[0019] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird ein zweites Volumen, das ein Volumen innerhalb der Gussform ist, ebenfalls mit dem Gas gefüllt, bevor der Gießvorgang gestartet wird. Auf diese Weise lässt sich vorteilhaft eine vollständige Inertisierung beim Stopfenguss erzielen.

[0020] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Faltenbalg mit einem Anschluss zu einer Gasquelle für eine Ausführungsform des oben beschriebenen Verfahrens vorgeschlagen, wobei der Faltenbalg derart ausgebildet ist, dass er bei Kompression eine Rückstellkraft hin zu einer Expansion entfaltet, aus einem feuerfesten Material besteht und zwei Öffnungen aufweist, wobei eine erste Öffnung derart ausgebildet ist, dass sie bei Ausübung von Druck mit einer Pfanne abschließt und eine zweite Öffnung derart ausgebildet ist, dass sie bei Ausübung von Druck mit einer Gussform

abschließt, wenn der Faltenbalg zwischen der Pfanne und der Gussform komprimiert angeordnet ist. Ein solcher Faltenbalg ist eine vorteilhafte Ausführungsform eines feuerfesten Schlauchs nach dem oben beschriebenen Verfahren.

[0021] Bevorzugt weist der Faltenbalg eine feuerfeste Textilie auf. Dies ist vorteilhaft, da der Bereich um den Gießstrahl während des Gießvorgangs hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Es können Metallspritzer entstehen oder es kann Schmelze unkontrolliert entweichen. Eine nicht feuerfeste Textilie wird dadurch Feuer fangen.

[0022] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird eine Verwendung eines Faltenbalgs gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung zur Inertisierung eines Gießstrahls beim Schwerkraftgießen vorgeschlagen, bei dem flüssiges Metall von einer Pfanne mit Stopfenguss in eine Gussform gegossen wird, wobei der Faltenbalg zwischen der Pfanne und der Gussform angeordnet wird und das Innere des Faltenbalgs mit einem Inertgas gefüllt und/oder gespült wird. Auf diese Weise wird eine Ausführungsform des Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ermöglicht.

[0023] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0024] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0025] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026]

- Fig. 1 zeigt eine Situation vor der Durchführung eines Gießverfahrens nach dem Stand der Technik in einer schematischen Querschnittsansicht;
- Fig. 2 zeigt eine Situation während der Durchführung eines Gießverfahrens nach dem Stand der Technik in einer schematischen Querschnittsansicht;
- Fig. 3 zeigt eine Situation während der Durchführung eines Gießverfahrens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einer schematischen Querschnittsansicht;
- Fig. 4 zeigt einen Faltenbalg gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einer schematischen Querschnittsansicht.

[0027] Anhand der Figuren 1 bis 3 wird nun eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gießverfahrens im Vergleich zu einem Gießverfahren nach dem Stand der Technik beschrieben.

[0028] Fig. 1 zeigt eine Situation vor der Durchführung eines Gießverfahrens nach dem Stand der Technik in einer schematischen Querschnittsansicht. Dort ist eine Pfanne, die als Transportpfanne ausgebildet ist, dargestellt und mit 1 bezeichnet. Diese ist ein feuerfest ausgekleidetes Gefäß, aus dem eine Schmelze aus flüssigem Metall 6 in eine Gussform 2 gegossen wird. Die Pfanne 1 weist einen Pfannenkörper 10 auf. Sie ist als Pfanne 1 mit Stopfenguss ausgebildet. Dies kommt meistens bei mittleren und größeren Pfannen 1 vor. Deshalb weist sie zwei Kranaufnahmen 13 auf, mittels derer ein Transport von einem Ofen hin zu einer Gussform 2 möglich ist. Sie weist an ihrer Unterseite dementsprechend eine Öffnung 14 auf, die mit einem Stopfen 12 verschlossen ist. Der Stopfen 12 ist bevorzugt aus Schamotte oder hochtonerdehaltigem Material hergestellt. Weiterhin ist der Stopfen 12 an einer Stopfenstange 11 befestigt. Mittels der Stopfenstange 11 ist der Stopfen 12 nach oben und unten bewegbar. Wird der Stopfen 12 nach oben bewegt, wird die Öffnung 14 an der Unterseite der Pfanne 1 geöffnet und flüssiges Metall 6 kann durch die Öffnung 14 herausfließen. In dieser Abbildung ist der Stopfen 12 an seiner untersten Position und die Öffnung 14 ist verschlossen.

[0029] Weiterhin ist in der Abbildung die Pfanne 1 oberhalb einer Gussform 2 angeordnet. Die Gussform 2 weist eine Öffnung 20 an ihrer Oberseite auf, durch die flüssiges Metall in die Gussform 2 gegossen werden kann. Die Gussform 2 und die Pfanne 1 sind derart zueinander angeordnet, dass sich die Öffnung 14 der Pfanne genau oberhalb der Öffnung 20 der Gussform befindet. Die Gussform 2 kann als eine Kokille ausgebildet sein, eine Dauerform, die mehrfach zum Formgießen verwendbar ist und beispielsweise aus Stahl ist. Sie kann aber auch beispielsweise aus Sand ausgebildet sein, eine Einwegform, die nur einmal verwendbar ist, aber entsprechend kostengünstiger herstellbar ist. Die Gussform 2 ist hier als eine geschlossene Form ausgebildet, die nur an der Öffnung 20 offen ist, aber ansonsten ein Volumen vollständig umschließt. Dies ist vorteilhaft, da die Form auf diese Weise besser mit einem inerten Gas, vorzugsweise Argon, geflutet werden kann.

[0030] Die Gussform 2 ist über einen Anschluss 4 von der Öffnung 20 mit einer Gasquelle 3 verbunden. Der Anschluss 4 ist hier als Gasleitung ausgebildet. Über den Anschluss 4 ist ein Volumen innerhalb der Gussform 2 mit einem Gas befüllbar, vorzugsweise mit Argon. Durch die Flutung der Gussform 2 mit Inertgas, insbesondere Argon, kann Luftsauerstoff aus der Gussform 2 verdrängt werden. Dies reduziert die Gefahr von Oxidbildungen und Einschlüssen, die eine Reduzierung der Produktqualität zur Folge hat.

[0031] In Figur 2 ist eine Situation während eines Gießverfahrens nach dem Stand der Technik dargestellt.

Die Situation basiert auf der Situation aus Figur 1. Gleiche Bezugszeichen haben dabei die gleiche Bedeutung und werden nicht erneut beschrieben. Die Situation unterscheidet sich von der Situation aus Fig. 1 dadurch, dass der Anschluss 4 und die Gasquelle 3 entfernt worden sind. Anhand dieser Figur wird nun ein Gießverfahren nach dem Stand der Technik beschrieben. In einem ersten Verfahrensschritt werden die Gussform 2 mit Inertgas, insbesondere Argon, geflutet und die Pfanne 2 derart über der Gussform 2 positioniert, dass sich die Öffnung 14 an der Unterseite der Pfanne 1 oberhalb der Öffnung 20 an der Oberseite der Gussform 2 befindet. In einem zweiten Verfahrensschritt wird der Stopfen 12 anhand der Stopfenstange 11 nach oben bewegt, so dass die Schmelze aus flüssigem Metall 6 aus der Öffnung 14 an der Unterseite der Pfanne 1 austreten und in die Öffnung 20 an der Oberseite der Gussform 2 fließen kann. In Figur 2 ist sichtbar, dass der Stopfen 12 sich in einer nach oben bewegten Position befindet und die Öffnung 14 an der Unterseite der Pfanne 2 freigelegt ist, so dass die Schmelze aus flüssigem Metall 6 in die Gussform 2 fließt. Durch das Inertgas, innerhalb der Gussform 2 wird die Gefahr von Oxidbildungen und Einschlüssen reduziert. Jedoch kommt der Gießstrahl zwischen Pfanne 1 und Gussform 2 mit Umgebungsluft in Berührung bzw. kann diese an- und in die Gussform 2 einsaugen, wodurch weiterhin in geringem Maß Oxidbildungen und Einschlüsse möglich sind.

[0032] In Figur 3 ist nun eine Situation während eines Gießverfahrens nach einer Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Situation basiert ebenfalls auf der Situation aus Figur 1. Anhand dieser Figur wird ein Gießverfahren nach einer Ausführungsform der Erfindung beschrieben. In einem ersten Verfahrensschritt werden die Gussform 2 mit Inertgas geflutet und die Pfanne 2 derart über der Gussform 2 positioniert, dass sich die Öffnung 14 an der Unterseite der Pfanne 1 oberhalb der Öffnung 20 an der Oberseite der Gussform 2 befindet. Zwischen der Öffnung 14 der Pfanne 1 an der Unterseite der Pfanne 2 und der Öffnung 20 der Gussform 2 an der Oberseite der Gussform wird ein feuerfester Schlauch 5 angeordnet, der mit der Pfanne 1 und der Gussform 2 abschließt. Ein Volumen, das von der Pfanne 1, der Gussform 2 und dem Schlauch 5 umschlossen ist, wird über einen Anschluss 4 von einer Gasquelle 3 mit einem Gas befüllt und/oder gespült, vorzugsweise Argon. Hierdurch wird Luftsauerstoff aus dem genannten Volumen verdrängt. Daraufgehend wird der Stopfen 12 anhand der Stopfenstange 11 nach oben bewegt, so dass die Schmelze aus flüssigem Metall 6 aus der Öffnung 14 an der Unterseite der Pfanne 1 austreten und in die Öffnung 20 an der Oberseite der Gussform 2 fließen kann.

[0033] Die Schmelze fließt zwischen Pfanne 1 und Gussform 2 durch das mit Argon gefüllte und/oder gespülte Volumen. In Figur 3 ist sichtbar, dass der Stopfen 12 sich in einer nach oben bewegten Position befindet und die Öffnung 14 an der Unterseite der Pfanne 2 freigelegt ist, so dass die Schmelze aus flüssigem Metall 6

in die Gussform 2 durch das genannte Volumen fließt, das von dem Schlauch 5 umgeben ist. Der Schlauch 5 ist in dieser Ausführungsform als Faltenbalg ausgebildet. Er ist derart ausgebildet, dass er bei Kompression eine Rückstellkraft hin zu einer Expansion entfaltet. Er kann dampfdicht, öldicht oder gasdicht sein. Auch der Abschluss mit der Pfanne und/oder der Gussform kann dampfdicht, öldicht oder gasdicht sein. Dampfdicht bedeutet dabei eine Leckagerate kleiner gleich 10^{-3} mbar l/s, öldicht bedeutet eine Leckagerate kleiner gleich 10^{-5} mbar l/s und gasdicht bedeutet eine Leckagerate kleiner gleich 10^{-7} mbar l/s. Eine größere Dichte hat den Vorteil, dass weniger Umgebungsluft in das Volumen eintreten kann. Eine kleinere Dichte hat den Vorteil, dass das Volumen besser mit Argon gespült und vorhandene Umgebungsluft verdrängt werden kann.

[0034] In Figur 4 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen als Faltenbalg ausgebildeten Schlauchs dargestellt und mit 5 bezeichnet. Dieser Schlauch 5 weist einen Anschluss 3 zu einer Gasquelle 4 auf. Der Faltenbalg entfaltet bei Kompression eine Rückstellkraft hin zu einer Expansion. Er besteht aus einem feuerfesten Material und weist zwei Öffnungen 50 und 51 auf. Eine erste Öffnung 51 ist derart ausgebildet, dass sie bei Ausübung von Druck mit einer Pfanne 1 abschließt, wenn sie unter einer Pfanne 1 angeordnet ist. Eine zweite Öffnung 50 ist derart ausgebildet, dass sie bei Ausübung von Druck mit einer Gussform 2 abschließt, wenn sie über einer Gussform 2 angeordnet ist. Der Faltenbalg weist vorzugsweise eine feuerfeste Textilie auf. Er kann dampfdicht, bakterien dicht, öldicht, virendicht oder gasdicht sein. Auch der Abschluss mit der Pfanne 1 und/oder der Gussform 2 kann derart ausgebildet sein, dass er bei einer entsprechenden Anordnung dampfdicht, öldicht oder gasdicht ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schwerkraftgießen, bei dem flüssiges Metall (6) von einer Pfanne (1) mit Stopfenguss in eine Gussform (2) gegossen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Gießens zwischen einer Öffnung (14) der Pfanne (1) an einer Unterseite der Pfanne (1) und einer Öffnung (20) der Gussform (2) an einer Oberseite der Gussform (2) ein feuerfester Schlauch (5) angeordnet ist, wobei ein Volumen, das von der Pfanne (1), der Gussform (2) und dem Schlauch (5) umschlossen ist, mit einem Gas gefüllt und/oder gespült wird, bevor der Gießvorgang gestartet wird und/oder während der Gießvorgang durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Gas ein Inertgas verwendet wird, bevorzugt Argon.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei als

Schlauch (5) ein Faltenbalg verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei als Faltenbalg ein derart ausgebildeter Faltenbalg verwendet wird, dass er bei Kompression eine Rückstellkraft hin zu einer Expansion entfaltet.
5. Verfahren nach Anspruch 5, wobei ein im Wesentlichen gasdichter Abschluss des Schlauches (5) mit der Pfanne (1) einerseits und mit der Gussform (2) andererseits durch die Rückstellkraft erzielt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei als Schlauch (5) ein Schlauch mit einem Anschluss (4) zu einer Gasquelle (3) verwendet wird, von der das Volumen mit dem Gas befüllbar ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Gas von der Gasquelle (3) über den Anschluss (4) in das Volumen geleitet wird, bevor der Gießvorgang gestartet wird.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei als Schlauch (5) ein Schlauch (5) aus einer feuerfesten Textilie verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein zweites Volumen, das ein Volumen innerhalb der Gussform (2) ist, ebenfalls mit dem Gas gefüllt wird, bevor der Gießvorgang gestartet wird.
10. Faltenbalg mit einem Anschluss (4) zu einer Gasquelle (3) für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Faltenbalg derart ausgebildet ist, dass er bei Kompression eine Rückstellkraft hin zu einer Expansion entfaltet, aus einem feuerfesten Material besteht und zwei Öffnungen (50, 51) aufweist, wobei eine erste Öffnung (51) derart ausgebildet ist, dass sie bei Ausübung von Druck mit einer Pfanne (1) abschließt, und eine zweite Öffnung (51) derart ausgebildet ist, dass sie bei Ausübung von Druck mit einer Gussform (2) abschließt, wenn der Faltenbalg zwischen der Pfanne (1) und der Gussform (2) komprimiert angeordnet ist.
11. Faltenbalg nach Anspruch 10, wobei der Faltenbalg eine feuerfeste Textilie aufweist.
12. Verwendung eines Faltenbalgs nach einem der Ansprüche 10 bis 11 zur Inertisierung eines Gießstrahls beim Schwerkraftgießen, bei dem flüssiges Metall (6) von der Pfanne (1) mit Stopfenguss in die Gussform (2) gegossen wird, wobei der Faltenbalg zwischen der Pfanne (1) und der Gussform (2) angeordnet wird und das Innere des Faltenbalgs mit einem Inertgas gefüllt und/oder gespült wird.

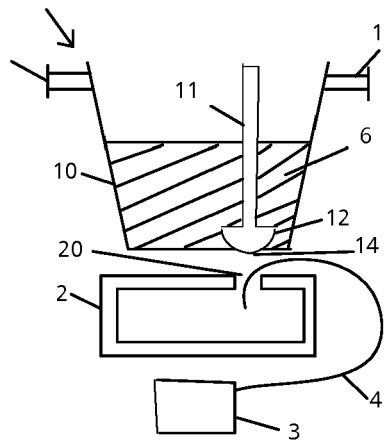


Fig. 1

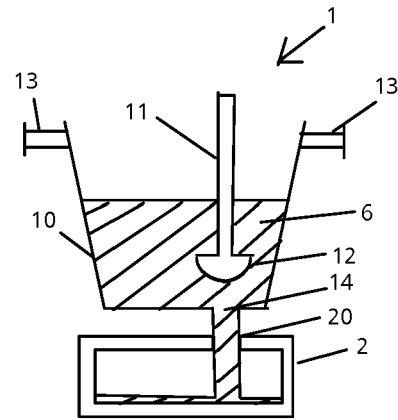


Fig. 2

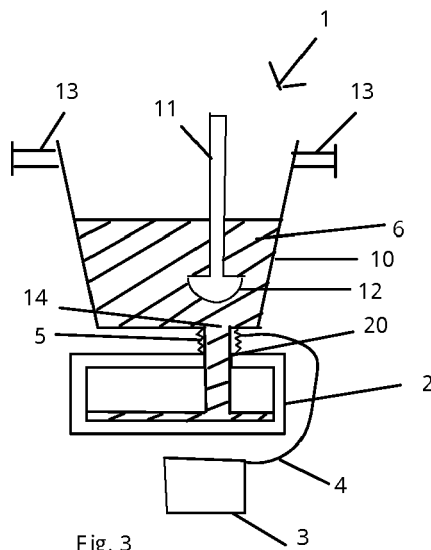


Fig. 3

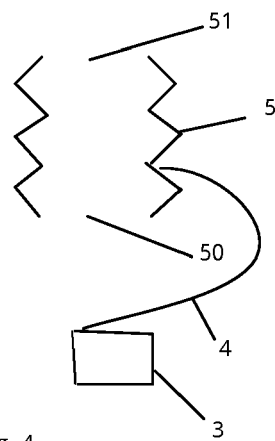


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 02 0429

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2001 252750 A (NIPPON STEEL CORP) 18. September 2001 (2001-09-18) * Zusammenfassung * * Absatz [0012] - Absatz [0021] * * Abbildungen 1,5 *	1-12	INV. B22C9/08 B22D18/04
X	GB 2 028 196 A (HAMBURGER STAHLWERKE GMBH) 5. März 1980 (1980-03-05) * Ansprüche 1-21 * * Abbildungen 1-8 *	1-12	
X	US 2 825 104 A (JONES SAM H) 4. März 1958 (1958-03-04) * Abbildungen 1,3 * * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 56 *	1-7,9-12	
X	US 4 565 239 A (MEIER ERNST [CH]) 21. Januar 1986 (1986-01-21) * Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 16 *	1-7,9-12	
X	JP S59 73173 A (KAWASAKI STEEL CO) 25. April 1984 (1984-04-25) * das ganze Dokument *	1-12	B22C B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2020	Prüfer Scheid, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 02 0429

5 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.

09-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2001252750 A	18-09-2001	KEINE	
15	GB 2028196 A	05-03-1980	DE 2834746 A1 FR 2432905 A1 GB 2028196 A	21-02-1980 07-03-1980 05-03-1980
	US 2825104 A	04-03-1958	KEINE	
20	US 4565239 A	21-01-1986	AT 26662 T CA 1219726 A CH 660700 A5 DE 3463222 D1 DE 8420823 U1 EP 0137118 A1 ES 280558 U JP H0112583 B2 JP S60216958 A US 4565239 A ZA 8406102 B	15-05-1987 31-03-1987 15-06-1987 27-05-1987 11-10-1984 17-04-1985 16-06-1985 01-03-1989 30-10-1985 21-01-1986 27-03-1985
25				
30	JP S5973173 A	25-04-1984	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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