



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.07.2000 Patentblatt 2000/28

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 18/04**

(21) Anmeldenummer: **99124107.6**

(22) Anmeldetag: **02.12.1999**

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

(30) Priorität: **09.01.1999 DE 19900574**

(71) Anmelder: **Georg Fischer Disa AG
8207 Schaffhausen (CH)**

(72) Erfinder:
• **Damm, Norbert
8200 Schaffhausen (CH)**

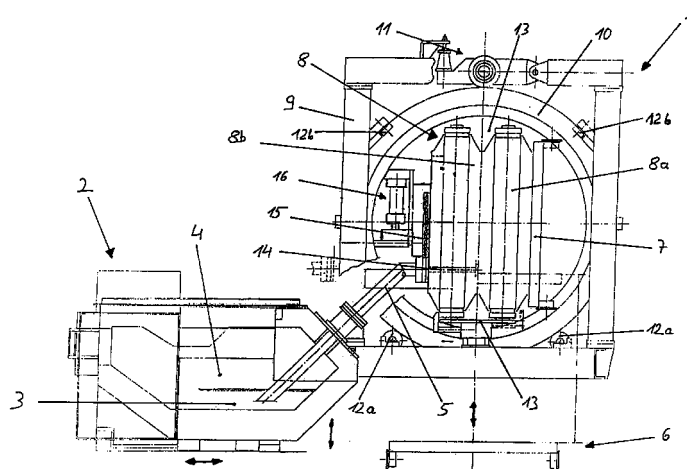
• **Zulauf, Herbert
8245 Feuerthalen (CH)**

(74) Vertreter:
**Lichti, Heiner, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum steigenden Giessen von Leichtmetall**

(57) Beim steigenden Gießen von Leichtmetall in Sand- oder Dauerformen, die auf einer Förderstrecke transportiert werden, wird die Form aus ihrer waagrechten Position in der Förderstrecke in eine senkrechte Gießposition mit tief liegendem Einguß verbracht und von der Seite her aus einem Schmelzofen über ein Steigrohr befüllt. Nach dem Befüllen wird der Einguß durch einen Verschluss verschlossen und die Form in die Förderposition zurückgesetzt. Eine dieses Verfahren ermöglichende Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus,

daß die Gießstation an dem Förderer angeordnet ist und eine Einrichtung zum Wenden der Form aus der Förderposition in die Gießposition vorgesehen ist. Desweiteren weist die Vorrichtung einen gegebenenfalls kühlenden Verschluss auf, mittels dessen der Einguß nach dem Gießen und zumindest solange verschlossen ist, bis die Form wieder ihre waagerechte Position erreicht hat.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 7.

[0002] Leichtmetalle, insbesondere Aluminium, haben unter der Forderung gewichtsreduzierter Konstruktionen als Werkstoff zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dies gilt im besonderen für Großserien, beispielsweise im Kraftfahrzeugbau. Ein entscheidendes Kriterium für die Wirtschaftlichkeit solcher Großserien ist die Formenleistung, d.h. die Anzahl der gegossenen Formen pro Zeiteinheit. Des weiteren muß insbesondere bei hochbelasteten Bauteilen ein kontinuierlich hoher Qualitätsstandard gewährleistet sein.

[0003] Aluminium reagiert vor allem im schmelzflüssigen Zustand mit Luftsauerstoff spontan, wobei sich an der Phasengrenze eine qualitätsmindernde Oxidhaut ausbildet, die bei Bewegung der Schmelze in diese eingetragen wird und zu unliebsamen Einschlüssen im Guß führt. Die Gießverfahren und Gießanlagen müssen so ausgelegt sein, daß solche Oxidationen vermieden werden. Ferner muß Vorsorge getroffen werden, daß Verunreinigungen jeglicher Art, beispielsweise lose Sandpartikel bei Verwendung von Sandformen, in die Schmelze eingeschleppt werden. Auf der anderen Seite sind kastengebundene, wie auch kastenlose Sandformen für die Großserienfertigung unentbehrlich.

[0004] In der Praxis kommt dem steigenden Gießen von Aluminium große Bedeutung zu, weil die Schmelze in beruhigtem Zustand bei Vermeidung turbulenter Strömung die Form steigend füllt. Für eine hohe Formenleistung ist allerdings von Nachteil, daß entgegen der Schwerkraft mit relativ geringer Steiggeschwindigkeit gegossen wird, so daß die Füllzeit beim steigenden Gießen relativ lang ist. Für die Qualität eines Gußstücks ist ferner bedeutsam, daß nach dem Füllen eine ausreichende Speisermenge, die bis zu 50% der Gußstückmasse betragen kann, bereitgehalten wird, um die Bildung von Lunkern zu vermeiden. Dabei sollte im Speiser die höchste Schmelzetemperatur herrschen. Beim steigenden Gießen horizontal liegender Formen kann diese Bedingung nicht erfüllt werden, da der Speiser in der Regel am höchsten Punkt der Form angeordnet sein muß und die Schmelze den Speiser erst erreicht, wenn sie die Form durchwandert hat und folglich bereits abgekühlt ist, während die heißeste Schmelze am Einguß ansteht. Weiterhin muß die Form am Eingang verschlossen und/oder die Schmelze zumindest in diesem Bereich schnell erstarrt werden, um die gefüllte Form weitertransportieren zu können. Hierfür dienen stopfenartige Verschlüsse (WO 93/11892) oder vor den Einguß geschobene Kühlplatten (WO 94/25200). Diese Verschlüsse bzw. Kühlplatten erfordern jedoch gesonderte Vorrichtungen im Bereich der Gießstation. Vor allem bei großen Sandformen, die sich nur auf Transportpaletten fördern lassen,

scheiden diese Systeme weitgehend aus.

[0005] Beim Eisenguß ist es bekannt (DE 297 14 635 U1), den Formkasten wahlweise in horizontaler oder vertikaler Lage abzugießen, wobei innerhalb der Gießstrecke je eine Rollenbahn mit enger Spur und eine mit weiter Spur angeordnet ist. Letztere nimmt den Formkasten in horizontaler Lage an seinen Längsseiten, erstere den Formkasten vertikal stehend auf seinen Schmalseiten auf. Beim Einlaufen in die Gießstrecke gelangen die Formkasten in ein Wendegerät, mit dem sie aus der horizontalen Transportlage in die vertikale Lage gewendet und dabei von der einen auf die andere Rollenbahn umgesetzt werden. Eine solche Anlage ist aufwendig und nimmt insbesondere keine Rücksicht auf die Besonderheiten beim steigenden Gießen von Leichtmetallen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, die unabhängig von Größe und Art der Förderung der Form einen kontinuierlich hohen Qualitätsstandard sowie eine hohe Formenleistung ermöglichen.

[0006] Diese Aufgabe wird in verfahrenstechnischer Hinsicht dadurch gelöst, daß die Form mittels einer Einrichtung an der Förderstrecke aus ihrer horizontalen Förderposition in eine von dieser abweichende Gießposition an der Gießstation, verbracht, mit ihrem Einguß an das Steigrohr angeschlossen und zugleich mit einem Verschuß an der Einrichtung in Verbindung gebracht wird, der aus einer den Einguß für das Gießen freistellenden in eine den Einguß nach dem Gießen verschließende Lage gebracht wird, und daß die Form in die Förderposition auf derselben Förderstrecke zurückgesetzt und der Verschuß zumindest bis zum Erreichen der Förderposition in der Schließlage gehalten wird.

[0007] Durch das Verbringen der Form aus ihrer Förderposition in eine hiervon abweichende Gießposition läßt sich die Form unabhängig von ihrer Art und Größe und unabhängig von dem verwendeten Fördermittel in eine für das steigende Gießen günstigste Position bringen. Der den Einguß verschließende Verschuß wird bei dem Verbringen der Form in die Gießposition mit der Form in Verbindung gebracht und verbleibt nach dem Gießen zumindest solange in der Verschußposition, bis die Form wieder die Förderposition erreicht hat. Der Kontakt mit dem Verschuß erfolgt in der Zeit, in der die Form aus ihrer Förderposition verbracht ist, so daß der Verschuß in die entsprechende Einrichtung integriert werden kann und somit keine zusätzlichen Installationen nötig sind. In der Förderposition liegt der Einguß dann oben und ist folglich ein Verschuß nicht länger notwendig. Die Form kann dann aus dem Einguß gespeist werden, in dem sich die zuletzt zugeführte und damit heißeste Schmelze befindet.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Form mittels der Einrichtung in eine vertikale Gießposition gewendet und nach dem Gießen zurückgewendet. Dieses Wenden der Form in die vertikale Gießposition ist eine platzsparende Variante, da dabei

die Form um ihren eigenen Symmetriepunkt gedreht wird. Desweiteren bietet sich die Möglichkeit, auf bekannte Wendesysteme in Gießereibetrieben zurückzugreifen.

[0009] Mit Vorteil wird dabei der Verschluß zumindest während des Wendens der Form aus der Gießposition in die Förderposition mit dem Einguß auf einer Kreisbahn um den Symmetriepunkt der Form geführt. Der Verschluß bleibt beim Zurückwenden der Form nach dem Gießen in dichtendem Kontakt mit dem Einguß der Form und folgt so dessen Bewegung, ohne jedoch fest mit der Form verbunden zu sein, wodurch beim Zurücksetzen der Form in die Förderstrecke keine zusätzlichen Maßnahmen zum Trennen von Verschluß und Form notwendig sind.

[0010] In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens ist vorgesehen, daß die Form zunächst aus der Förderstrecke angehoben, anschließend in die Gießposition gewendet, nach dem Gießen zurückgewendet und schließlich auf die Förderstrecke abgesenkt wird. Die Form wird dadurch von dem Förderer freigestellt und kann ohne Beeinträchtigung durch den Förderer oder weitere Transportmittel in der angehobenen Position in die Gießposition verbracht werden. Bei ortsfestem Wenden der Form kann die Gießstrecke mit minimalem Platzbedarf arbeiten, da keine horizontale Verlagerung des Symmetriepunkts der Form gegenüber der Transportlinie erfolgt. Es sind nur eine Förderstrecke und die entsprechenden Transportmittel notwendig. Beispielsweise kann es sich um eine Schienenbahn handeln, auf der die Formkasten mittels Rollpaletten laufen, die zusammen mit dem Formkasten angehoben und gewendet werden können.

[0011] In besonders günstiger Ausführung wird die Schmelze nach dem Gießen im Bereich des Eingusses gekühlt, um ein schnelleres Erstarren der Schmelze zu erzielen, wobei zum Kühlen unmittelbar der Verschluß verwendet werden kann.

[0012] Zur Lösung der Aufgabe in vorrichtungstechnischer Hinsicht geht die Erfindung aus von einer Vorrichtung zum steigenden Gießen von Leichtmetall in Sand- oder Dauerformen mit einem die Form mit horizontaler Teilungsebene transportierenden Förderer, einer Gießstation mit einem Schmelzeofen und einem in die Schmelze eintauchenden Steigrohr, an dessen außerhalb des Schmelzeofens liegendes Ende die Form mit ihrem Einguß anschließbar ist, und mit einem den Einguß nach dem Füllen verschließenden Verschluß.

[0013] Erfindungsgemäß zeichnet sich eine solche Vorrichtung dadurch aus, daß eine Einrichtung zum ortsfesten Wenden der Form aus der horizontalen Lage auf dem Förderer in eine hiervon abweichende Gießposition an der Gießstation und zurück vorgesehen ist, und daß diese Einrichtung den Verschluß aufweist, mit dem der Einguß zumindest während des Wendens der Form zurück auf den Förderer verschließbar ist. Mit dieser Einrichtung wird die Form platzsparend in jede

beliebige, für die jeweilige Form günstigste, insbesondere auch in eine vertikale Gießposition verbracht und während dieses Vorgangs gleichzeitig mit einem Verschluß in Verbindung gebracht, der zur Vereinfachung der Konstruktion in die Einrichtung integriert ist und den Einguß nach dem Gießen zumindest solange verschließt, bis die Form in die Fördererposition zurückgesetzt ist. Dabei ist der Verschluß vorzugsweise als Kühlplatte ausgebildet, die zugleich für ein schnelles Abkühlen der Schmelze im Einguß sorgt.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung weist die Einrichtung Halteinrichtungen für die Form auf, mit denen die Form erfaßt und bei dem Wendevorgang so gehalten wird, daß die Formhälften ihre Position zueinander beibehalten.

[0015] Mit Vorteil ist der Verschluß an der Einrichtung angeordnet und zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung bewegbar, so daß der Verschluß beim Wenden mitgeführt wird und bei Bedarf, d.h. nach dem Befüllen der Form in die Schließstellung zum Verschließen des Eingusses bewegbar ist.

[0016] Weiterhin bevorzugt weist die Wendeeinrichtung einen Antrieb zur Betätigung des Verschlusses auf, um eine größtmögliche Automatisierung des Betriebs zu ermöglichen.

[0017] In weiterhin bevorzugter Ausführung weist die Wendeeinrichtung einen Rahmen und wenigstens einen an diesem geführten Wending mit den Halteinrichtungen für die Form auf. Das Wenden der Form erfolgt durch Drehen des Wending in dem ortsfest positionierten Rahmen.

[0018] Weiter mit Vorteil ist die Wendeeinrichtung oberhalb des Förderers angeordnet und eine Hubeinrichtung zum senkrechten Anheben der Form auf die Höhe der Wendeeinrichtung vorgesehen. Mit dieser Hubeinrichtung kann die Form aus dem Förderer ohne horizontale Verlagerung herausgehoben werden, so daß der Wende- bzw. Gießvorgang unbehindert vom konkreten Aufbau des Förderers erfolgen kann. Durch die Hubeinrichtung ist es möglich, den gesamten Transportbereich der Formen auf dem durch die räumlichen Gegebenheiten und für andere Operationen, z.B. das Kerneinlegen, günstigsten Niveau anzuordnen.

[0019] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind der Beschreibung mit Bezugnahme auf ein in der Zeichnung dargestelltes Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

[0020] Die Zeichnung zeigt einen Schnitt durch eine Gießstrecke im Bereich der Gießstation mit einem Gießofen 2 und einer Wendeeinrichtung 1. Der Gießofen 2 sitzt auf einem nicht näher gezeigten fahrbaren Hubtisch, der in den mit Pfeilen angedeuteten Richtungen bewegbar ist. Der Gießofen 2 nimmt die Schmelze 3 auf, die durch Beaufschlagung der Gasphase 4 mit Druck in dem im übrigen dichten Gießofen 2 in das Steigrohr 5 verdrängt werden kann. Das Steigrohr 5 taucht mit seinem einen Ende in die flüssige Schmelze 3 ein und ist an seinem anderen Ende aus dem Gieß-

ofen 2 herausgeführt. Benachbart zu dem Gießofen 2 ist einerseits etwa auf Höhe der Standflächen des Gießofens 2 eine Förderstrecke 6, z.B. eine Schienenbahn, zum Transport der Formen auf Paletten 7 mit Bordrollen angeordnet. Die Form 8 ist beispielsweise eine kastengebundene Sandform mit Unterkasten 8a und Oberkasten 8b. Oberhalb der Förderstrecke ist die Wendeeinrichtung 1 angeordnet.

[0021] Die Wendeeinrichtung 1 weist einen ortsfesten Rahmen 9 auf, an dem ein Wendering 10 mittels achsparalleler Rollen 12a abgestützt und mittels weiterer Rollen 12b axial geführt ist. Der Wendering 10 wird mittels eines Antriebs 11 gedreht.

[0022] Die Transportpalette 7 mit der darauf angeordneten Form wird an der Gießstation von einer nicht dargestellten Hubvorrichtung aus dem Förderer 6 heraus- und auf das Niveau der Wendeeinrichtung 1 angehoben und anschließend auf einen entsprechenden Schienenabschnitt im Wendering 10 gerollt. Mittels nicht näher dargestellter Halteeinrichtungen 13, die am Wendering 10 an mehreren Stellen angeordnet sind, wird die Einheit aus Transportpalette 7 und Form 8 so verspannt, daß sie um 90° um ihren Symmetriepunkt gewendet werden kann, ohne daß sich die Position der beiden Formkasten 8a und 8b, die in der waagerechten Transportposition aufeinander liegen, zueinander verändert.

[0023] Die Form 8 weist einen Einguß 14 auf, der sich in der waagerechten Transportposition der Form an deren Oberseite befindet. Nach dem Wenden der Form 8 in die vertikale Gießposition befindet sich der Einguß 14 an der dem Gießofen 2 zugewandten Seite der Form 8, und zwar an der tiefsten Stelle der Formkavität. In dieser Position wird das Ende des Steigrohrs 5 an den Einguß 14 angedockt, so daß die Form 8 steigend gefüllt werden kann.

[0024] Der Wendering 10 weist ferner einen Verschuß 15 auf, der bei Aufnahme der Form 8 in den Wendering 10 an der Oberseite der Form 8 unmittelbar benachbart zum Einguß zur Anlage kommt und beim Wenden der Form 8 an dieser Seite der Form mitgeführt wird. Der Verschuß 15 ist über einen hydraulischen oder pneumatischen Antrieb 16 so betätigbar, daß er nach Verfahren des Gießofens 2 und Abrücken des Steigrohrs 5 in die links vom Rahmen angedeutete strichpunktierete Position über den Einguß 14 geschoben wird und diesen verschließt. Beim Zurückwenden der Form in die waagerechte Position verbleibt der Verschuß 15 in dieser Schließstellung. Der Verschuß ist vorzugsweise als Kühlplatte ausgebildet, so daß die Schmelze im Einguß während des Zurückwendens bis in eine gewisse Tiefe erstarrt. Die Freigabe des Eingusses 14 erfolgt in der waagerechten Position der Form 8 durch Betätigung des Antriebs 16 und/oder durch Absenken der Form 8 in die Transportposition mittels der nicht dargestellten Hubvorrichtung.

[0025] In der horizontalen Position der Form 8 bildet der Einguß 14 zugleich einen Speiser für den Guß in

der Form.

Patentansprüche

1. Verfahren zum steigenden Gießen von Leichtmetall in Sand- oder Dauerformen, die mit horizontaler Teilungsebene auf einer Förderstrecke taktweise transportiert und in einer Gießstation mit einem tiefliegenden Einguß der Form an ein Steigrohr eines Schmelzeofens angeschlossen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Form (8) mittels einer Einrichtung (1) an der Förderstrecke (6) aus ihrer horizontalen Förderposition in eine von dieser abweichende Gießposition an der Gießstation verbracht, mit ihrem Einguß an das Steigrohr angeschlossen und zugleich mit einem Verschuß an der Einrichtung (1) in Verbindung gebracht wird, der aus einer den Einguß (14) für das Gießen freistellenden in eine den Einguß (14) nach dem Gießen verschließende Lage gebracht wird, und daß die Form (8) in die Förderposition (6) auf derselben Förderstrecke zurückgesetzt und der Verschuß zumindest bis zum Erreichen der Förderposition in der Schließlage gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Form (8) mittels der Einrichtung (1) in eine vertikale Gießposition gewendet und nach dem Gießen zurückgewendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschuß (15) zumindest während des Wendens der Form (8) aus der Gießposition in die Transportposition mit dem Einguß (14) auf einer Kreisbahn um den Symmetriepunkt der Form (8) geführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Form (8) zunächst aus der Förderstrecke (6) angehoben, anschließend in die Gießposition gewendet, nach dem Gießen zurückgewendet und schließlich auf die Förderstrecke abgesenkt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelze (3) nach dem Gießen zumindest im Bereich des Eingusses (14) gekühlt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Kühlen der Schmelze im Einguß (14) der Verschuß (15) verwendet wird.
7. Vorrichtung zum steigenden Gießen von Leichtmetall in Sand- oder Dauerformen mit einem die Form mit horizontaler Teilungsebene transportierenden Förderer, einer Gießstation mit einem Schmelzeofen und einem in die Schmelze eintauchenden

Steigrohr, an dessen außerhalb des Schmelz-
 ofens liegendem Ende die Form mit ihrem Einguß
 anschließbar ist, und mit einem den Einguß nach
 dem Füllen verschließenden Verschuß, dadurch
 gekennzeichnet, daß eine ortsfeste Einrichtung (1) 5
 zum Wenden der Form aus der horizontalen Lage
 auf dem Förderer in eine hiervon abweichende
 Gießposition an der Gießstation und zurück vorge-
 sehen ist, und daß diese Einrichtung den Verschuß
 (15) aufweist, mit dem der Einguß (14) zumindest 10
 während des Wendens der Form (8) zurück auf den
 Förderer (6) verschließbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß der Verschuß (15) als Kühlplatte 15
 ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch
 gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) Halteein-
 richtungen (13) für die Form (8) aufweist. 20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
 dadurch gekennzeichnet, daß der Verschuß (15)
 an der Wendeeinrichtung (1) angeordnet und zwi-
 schen einer Offenstellung und einer Schließstel- 25
 lung bewegbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeeinrich-
 tung (1) einen Antrieb (16) zur Betätigung des Ver- 30
 schlusses (15) aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeeinrich-
 tung (1) einen Rahmen (9) und wenigstens einen 35
 an diesem über Rollen (12) geführten Wending
 (10) mit Halteeinrichtungen (13) für die Form (8)
 aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, 40
 dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeeinrich-
 tung (1) oberhalb des Förderers (6) angeordnet und
 eine Hubeinrichtung zum Anheben der Form (8) auf
 die Höhe der Wendeeinrichtung (1) vorgesehen ist. 45

45

50

55

