



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 988 909 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.07.2003 Patentblatt 2003/29

(51) Int Cl.7: **B22D 18/04**

(21) Anmeldenummer: **99117642.1**

(22) Anmeldetag: **08.09.1999**

(54) **Vorrichtung zum steigenden Niederdruck-Giessen von Metallen, insbesondere Leichtmetallen**

Low pressure bottom casting device for casting metals, especially light metals

Dispositif de coulée de fond à faible pression pour la coulée de métaux, en particulier de métaux légers

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **22.09.1998 DE 19843285**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(73) Patentinhaber: **DISA INDUSTRIES A/S
2730 Herlev (DK)**

(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)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 858 852 EP-A- 0 937 525
WO-A-93/11892 WO-A-95/32826**

EP 0 988 909 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum steigenden Niederdruck-Gießen von Metallen, insbesondere Leichtmetallen, in geteilten Sandformen mit einem Einguß in einer der beiden Formen, an den das Gießrohr eines Schmelzebehälters anschließbar ist und der mit dem tiefsten Bereich des Formhohlraums in Verbindung steht, und mit einem in die Form integrierten Verschlußstopfen, der nach dem Füllen des Formhohlraums mittels eines externen, in die Form eingreifenden Antriebs in die Schließstellung bringbar ist.

[0002] Beim steigenden Gießen von Metallen wird die Schmelze in dem Schmelzebehälter bzw. einem Warmhalteofen unter Überdruck gesetzt, um die Schmelze über das Gießrohr und den Einguß steigend in den Formhohlraum zu drücken. Nach dem Füllen der Form muß die im Gießrohr und im Einguß der Form stehende Schmelzesäule unterbrochen werden, um die abgegossene Form weitertransportieren und die nächste Form an das Gießrohr andocken zu können. Zuvor muß die Schmelze im Gießrohr zurückgesetzt werden. Weiterhin sind an der Form Vorkehrungen dafür zu treffen, daß der Einguß während des Weitertransportes der Form verschlossen ist, und zwar zumindest solange, bis die Schmelze im Einguß erstarrt ist. Dies geschieht beispielsweise durch Verschieben der Form auf Kühlplatten oder durch mit der Form mitgeführte Kühlplatten.

[0003] Zum Verschließen der Form nach dem Füllen sind ferner am Einguß angeordnete, in die Form integrierte Verschlußschieber bekannt (WO 93/11892, WO 95/32826), die aus einer Öffnungstellung beim Gießen in eine den Einguß absperrende Schließlage verschiebbar sind. Bei Sandformen -kastenlos oder kastengebunden- ergibt sich das Problem, daß die aus einem anderen Material bestehenden Schieber anlässlich der Aufbereitung des Formsandes aussortiert werden müssen. Vielfach haften sie auch an dem erstarrten Metall im Einguß und müssen durch einen gesonderten Arbeitsgang entfernt werden.

[0004] Bei einer bekannten Ausführung (WO 95/32826, DE-Zeitschrift "Gießerei" 1998, Seite 57 bis 62) wird nach dem Füllen der Form mittels eines externen Antriebs, der von der Seite her in die Sandform eingreift, Formsand aus dem Bereich neben dem Einguß in den Einguß verdrängt, der den Einguß dann propfenartig verlegen soll. Hierbei entsteht erheblicher Abrieb, der sowohl in Richtung Gießrohr, als auch in Richtung Formhohlraum in die Schmelze verdrängt wird. Die in Richtung Gießrohr verdrängten Formsandpartikel verbleiben beim Rücksetzen in der Schmelze und werden beim nächsten Gießvorgang in den Formhohlraum transportiert, was mit erheblichen Qualitätseinbußen am Gußstück verknüpft ist, insbesondere wenn sie aus Leichtmetall, z.B. Aluminiumlegierungen bestehen.

[0005] Das Verschleppen von Formsand in die Schmelze versucht man dadurch zu verhindern, daß stromabwärts des Verschlußstopfens ein Partikelfilter

angeordnet ist (DE-Zeitschrift "Gießerei"), oder dadurch (WO 95/32826), daß der Einguß vom Gießrohr-Ansatz zunächst nach unten geführt ist und in diesem abfallenden Bereich des Eingusses der Antrieb in die Form eingreift, um den Formsand propfenartig in den abfallenden Abschnitt des Eingusses zu verdrängen. Diese Ausführung widerspricht der grundsätzlichen Forderung nach einer möglichst kurzen Eingußstrecke. Auch widerspricht die abfallende Strecke dem Prinzip des steigenden Gießens und kann es in diesem Bereich zu unerwünschten Turbulenzen beim Abgießen der Form kommen. Beide bekannte Ausführungen haben zwar den Vorteil, daß die Form keine sortenfremden Bauteile enthält, da der Verschlußstopfen aus dem gleichen Formsand wie die Form selbst besteht und folglich mit dem Formsand der Form aufgearbeitet werden kann. Es verbleibt aber in beiden Fällen der Nachteil, daß der Verschluß völlig unkontrolliert erfolgt und die Qualität des Verschlusses von der Formfestigkeit, der durch den Antrieb auf den Formsand wirkenden Ausdruckkraft und dem zeitlichen Kraftgradienten abhängig ist. Es ist insbesondere nicht gewährleistet, daß sich tatsächlich ein intakter geschlossener Pfropfen bildet und die Form nicht seitlich des ausgedrückten Propfens ausbricht. Diese Risiken sind insbesondere bei großen Eingußquerschnitten für hohe Gießleistungen besonders groß.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, bei der unter Beibehaltung der sortenreinen Zusammensetzung der Sandform ein einwandfreier Verschluß im Bereich des Eingusses möglich ist und zudem auch bei hoher Gießleistung und großen Eingußquerschnitten die Qualität des Verschlusses reproduzierbar erhalten bleibt und schließlich die Gefahr des Einschleppens von Formsandpartikel in die Schmelze minimiert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Einguß und dem Formhohlraum ein diese verbindender Gießkanal winklig zu dem Einguß angeordnet ist, und daß der Verschlußstopfen als Sandformkörper ausgebildet und in einer eingeformten Führung der Form zwischen einer Öffnungslage und einer Schließlage, in der er den Gießkanal verschließt und der metallostatistische Druck der Schmelze in der Form senkrecht zur Führung auf den Verschlußstopfen wirkt, verschiebbar ist.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung wird der Verschlußstopfen als Sandformkörper vorgeformt. Ferner wird in der Sandform einerseits eine Führung für den Verschlußstopfen, andererseits ein Gießkanal winklig zum Einguß eingeformt, und zwar im Bereich der Formtrennebene dieser Form. Der Gießkanal verläuft vorzugsweise rechtwinklig oder unter einem steilen stumpfen Winkel zur Fließrichtung im Einguß. Bei hohen Gußstücken, die also entsprechend tief in diese Form reichen, muß auch der Gießkanal entsprechend tief ausgeformt werden. Der endgültige Querschnitt des

Gießkanals kann dann durch einen eingelegten Kern bestimmt werden.

[0009] Die Schmelze wird innerhalb der Form von dem Einguß in den Gießkanal umgelenkt. Im Bereich der Umlenkung ist die Führung mit dem Verschlußstopfen angeordnet, wobei sich der Verschlußstopfen zunächst in der den Übergang zwischen Einguß und Gießkanal freigebenden Öffnungslage befindet. Nach dem Füllen der Form wird der als Sandformkörper ausgebildete Verschlußstopfen mittels des in die Form eingreifenden externen Antriebs innerhalb der Führung in die Schließlage verschoben, in der der Übergang zwischen dem Einguß und dem Gießkanal von dem Verschlußstopfen verlegt ist. In der Schließlage wirkt der metallostatische Druck der Form quer zur Führung auf den Verschlußstopfen, so daß dieser in seiner Position verharrt.

[0010] Da der Verschlußstopfen ein gesondertes Formteil ist, kommt es nur zu minimalem Abrieb an der Führung bzw. am Sandformkörper selbst, so daß die Gefahr des Verschleppens von Formsandpartikeln in das Gießrohr beim Zurücksetzen der Schmelze sehr gering ist. Ferner läßt sich der Verschlußstopfen grundsätzlich aus dem gleichen Formsand herstellen, wie die Form selbst, so daß er bei der Aufbereitung des Formsand es gleichfalls aufgearbeitet wird. Durch die getrennte Vorfertigung läßt sich die Härte des Sandformkörpers entsprechend dem Verwendungszweck optimieren.

[0011] In bevorzugter Ausführung ist der Verschlußstopfen in der Öffnungslage selbsthemmend in der Führung gehalten. Die Selbsthemmung läßt sich durch entsprechend enge Passung von Verschlußstopfen und Führung, gegebenenfalls unterstützt durch Reibungskräfte aufgrund von Oberflächenrauigkeiten verwirklichen.

[0012] Bei horizontal liegenden Formen und etwa vertikalem Einguß kann der Verschlußstopfen auch mit Spiel in die Führung eingelegt sein und beispielsweise einer Stufe od. dgl. aufliegen. Beim Füllen der Form wird der Verschlußstopfen unter der Auftriebskraft der Schmelze in die Öffnungslage angehoben, in der er in der Führung dichtet, beispielsweise gegen eine Ringstufe anliegt oder durch konische Ausbildung der Führung gegen die Führungsfläche abdichtet.

[0013] Statt aus Formsand, wie schon oben angedeutet, kann der den Verschlußstopfen bildende Sandformkörper auch aus Kernsand hergestellt sein. In beiden Fällen kann sich eine Oberflächenglättung durch Aufbringen einer Schlichte empfehlen.

[0014] In einer weiterhin vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Führung als Büchse aus Kernsand ausgebildet und in vorgeformte Aufnahmen der Form eingesetzt ist, wobei die Büchse sich radial in den Gießkanal öffnende Aussparungen für den Schmelzeübertritt aufweist, die mittels des in die Büchse eingesetzten Verschlußstopfens verschließbar sind.

[0015] Durch Ausbildung der Führung als Büchse aus

Kernsand lassen sich bessere Führungseigenschaften für den Verschlußstopfen verwirklichen. Ferner weist diese Büchse eine größere Festigkeit auf, so daß die auf den Verschlußstopfen wirkenden Schubkräfte keine Gefahr für die Führungsbüchse darstellen. Ferner kann die Büchse bei gleichen Außenmaßen und entsprechend gleichen Aufnahmen in der Form hinsichtlich Anordnung und Größe der Aussparungen für den Übertritt der Schmelze an die jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden. Da die Büchse aus Kernsand besteht, stellt auch sie in dem üblichen Sandaufbereitungsprozeß kein Fremdkörper dar.

[0016] Die Führung-ob unmittelbar im Formsand ausgebildet oder als Büchse aus Kernsand- erstreckt sich von der den Einguß aufweisenden Form über die Formtrennebene bis in die andere Form, so daß gewährleistet ist, daß der quer zum Einguß liegende Gießkanal vollständig verschließbar ist.

[0017] Für den Fall, daß die Führung von einer eingesetzten Büchse gebildet ist, sind in beiden Formen einander zugekehrte Aufnahmen für die Büchse vorgesehen. Hierbei hat die Büchse aus Kernsand den Vorteil, daß selbst bei einem Versatz der Formen in der Teilungsebene eine lineare, glatte Führung für den Verschlußstopfen gewährleistet ist.

[0018] Rein vorsorglich kann stromabwärts des Verschlußstopfens ein in die Form integrierter Partikelfilter angeordnet sein. Im Falle einer gesonderten Führungsbüchse kann der Partikelfilter am Schmelzezulauf der Büchse in diese eingesetzt sein, so daß Büchse mit Verschlußstopfen und Partikelfilter in einem einzigen Arbeitsgang in die Form eingesetzt werden können.

[0019] Bei horizontal liegenden Formen sind die Führung für den Verschlußstopfen gleichachsig mit dem im wesentlichen vertikal verlaufenden Einguß und der Gießkanal etwa horizontal in der unten liegenden Form ausgebildet. In der oben liegenden Form ist dann ferner eine mit der Führung gleichachsige Bohrung für den Eingriff des Antriebs des Verschlußstopfens von oben her angeordnet. Der Antrieb greift also von der dem Einguß gegenüberliegenden Seite in die Form ein.

[0020] Bei vertikal stehenden Formen mit seitlichen Anguß und etwa horizontal liegendem Einguß verläuft der Gießkanal etwa vertikal und ist der Verschlußstopfen mit seiner Führung parallel oberhalb des Eingusses und quer zum Gießkanal angeordnet. In diesem Fall fließt also die Schmelze der Form zunächst horizontal zu und wird dann vertikal in den Gießkanal umgelenkt, der nach dem Füllen der Form durch den quer dazu verschiebbaren Verschlußstopfen verlegt wird.

[0021] Bei Formen mit mehreren diskreten Formhöhlräumen, die über einen zentralen Einguß mit senkrecht dazu sternförmig angeordneten Gießkanälen gefüllt werden, ist die Führung mit dem Verschlußstopfen gleichachsig mit dem Einguß angeordnet und setzen die Gießkanäle an dieser Führung an, so daß nach dem Füllen sämtlicher Formhöhlräume die Gießkanäle mit einem einzigen Verschlußstopfen verlegt werden kön-

nen.

[0022] Der Antrieb für den Verschußstopfen ist vorteilhafterweise ein Druckmittelzylinder, dessen Kolbenstange in eine eingeformte oder nachträglich mechanisch eingebrachte Bohrung in der Form eingreift. Der Antrieb läßt sich vorzugsweise so steuern, daß die Kolbenstange des Antriebs vor dem Füllen der Form in eine den Verschußstopfen gegen den Druck der Schmelze in der Öffnungslage abstützende Bereitschaftsstellung verfahrbar ist.

[0023] Nachstehend ist die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 bis 4 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform in verschiedenen Positionen beim Gießen;

Fig. 5 eine vergrößerte Teilansicht ähnlich Fig. 1 in einer abgewandelten Ausführung;

Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Ansicht einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 7 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform;

Fig. 8 eine Ausführungsform der Vorrichtung mit senkrecht stehenden Formen.

[0024] In der Zeichnung ist die Erfindung in Verbindung mit Kastenformen beschrieben, jedoch läßt sie sich gleichermaßen bei kastenlosen Formen einsetzen.

[0025] In den Fig. 1 bis 5 ist beispielhaft ein Gießtisch 1 gezeigt, der gegebenenfalls mittels eines Hubzylinders 2 kippar ist. Unterhalb und neben dem Gießtisch 1 ist ein Schmelzebehälter 3, gegebenenfalls in Form eines Warmhalteofens angeordnet. In die im Schmelzebehälter 3 befindliche und unter Überdruck stehende Schmelze taucht ein Gießrohr 4 ein, das am Gießtisch ausmündet.

[0026] Auf dem Gießtisch ist die Sandform 5 angeordnet, die beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Oberkastenform 6 und einer Unterkastenform 7 besteht, in die ferner ein Kern 8 eingesetzt ist. Zwischen der Oberkastenform 6 und der Unterkastenform 7 sowie dem Formkern 8 wird der Formhohlraum 9 gebildet. Die Oberkastenform 6 weist ferner in der Formtrennebene 10 an den Formhohlraum 9 anschließende Steiger 11 auf.

[0027] Die Unterkastenform 7 weist an ihrer einen Seite einen im wesentlichen vertikalen Einguß 12 auf, an den sich etwa rechtwinklig ein Gießkanal 13 anschließt, der im Bereich der tiefsten Stelle des Formhohlraums 9 in diesen einmündet. Der von der Formtrennebene 10 her eingeformte Gießkanal 13 ist bei diesem Ausführungsbeispiel durch einen von der Formtrennebene her eingesetzten Kern 14 nach oben be-

grenzt. Ein solcher Kern ist nur bei sehr hohen Gußstücken mit entsprechend tiefem Anschnitt notwendig. Bei flachen Gußstücken kann der Gießkanal 13 unmittelbar in der Formtrennebene liegen.

[0028] In der Form ist ferner eine Führung 15 eingeformt, die beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer eingesetzten Büchse gebildet ist, die wiederum aus Kernsand hergestellt ist. Die Führung kann aber auch unmittelbar im Formsand der Form ausgebildet sein. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel weist die als Büchse ausgebildete Führung 15 ein radial offenes Fenster 16 auf, über das der Innenraum der Führung 15 mit dem Gießkanal 13 in Verbindung steht.

[0029] In der Führung 15 sitzt ein Verschußstopfen 17, der als Formkörper aus Formsand oder Kernsand gebildet ist. Die Führung 15 und der Verschußstopfen 17 sind so aufeinander angepaßt, daß der Verschußstopfen 17 selbsthemmend in der in Fig. 1 gezeigten Öffnungslage gehalten ist. Gegebenenfalls kann er auch eingeklebt sein. Stromabwärts des Verschußstopfens 17 ist in der Führung 15 ein Partikelfilter 18 eingesetzt. Die Vorrichtung weist ferner einen externen Antrieb 19 auf, der beim gezeigten Ausführungsbeispiel als Druckmittelzylinder ausgebildet ist, dessen Kolbenstange 20 in eine mit dem Einguß 12 gleichachsig Bohrung 21 in der Oberkastenform 6 eingreifen kann.

[0030] Fig. 1 zeigt die Ausgangsposition vor dem Gießen, in der die im Gießrohr 4 stehende Schmelzesäule zurückgesetzt und im übrigen drucklos ist. Vor Beginn des Gießvorgangs wird die Kolbenstange 20 soweit ausgefahren, daß sie in Anlage am Verschußstopfen 17 gelangt und diesen gegen den Schmelzedruck in Position hält (Fig. 2). Anschließend beginnt der Gießvorgang. Die Schmelze steigt aus dem Gießrohr 4 in den Einguß und die Führung 15 und von dort über das Fenster 16 und den Gießkanal 13 in den Formhohlraum 9. Ist der Formhohlraum 9 gefüllt, wird der Antrieb 19 angesteuert und verschiebt die Kolbenstange 20 den Verschußstopfen 21 nach unten, bis das Fenster 16 in der Führung 15 überdeckt ist (Fig. 3). Unmittelbar danach kann die Schmelze wieder im Gießrohr zurückgesetzt werden und nach Ausfahren der Kolbenstange 20 in die Position gemäß Fig. 4 die Form vom Gießrohr 4 abgekoppelt und beispielsweise auf eine neben dem Gießtisch 1 befindliche Transportbahn 22 abgeschoben werden. Die Gießstation gemäß Fig. 1 bis 4 kann natürlich auch in eine solche Transportbahn 22 integriert sein.

[0031] Bei horizontal liegenden Formen 5 kann der Verschußstopfen 17 auch mit Spiel in der Führung sitzen und in der Ausgangslage beispielsweise auf dem Partikelfilter 18 aufliegen. Bei Aufsteigen der Schmelze im Einguß 12 wird der Verschußstopfen 17 durch die Auftriebskraft angehoben, bis er die Aussparung 16 freigibt und sich in der Öffnungslage an einer Ringstufe an der Führung oder bei konischer Ausbildung der Führung gegen die Führung dichtend abstützt. Dadurch wird das

Luftpolster oberhalb des Schmelzespiegels minimiert und die im verengten Filterquerschnitt beschleunigte Schmelzefront beruhigt.

[0032] Fig. 5 zeigt eine gegenüber den Fig. 1 bis 4 etwas abgewandelte Ausführungsform für flachere Gußstücke, wobei für gleiche Teile die Bezugszeichen der Fig. 1 bis 4 übernommen sind. Die Führung 15 ist auch hier wiederum als vorgeformte Büchse aus Kernsand hergestellt, die mit mehreren radial sich öffnenden Fenstern 16 versehen ist, von denen eines auf den Gießkanal 13 ausgerichtet ist. Die Führung 15 nimmt wiederum den Verschlußstopfen 17 auf und ferner an ihrer gegenüberliegenden Seite den Partikelfilter 18. Somit lassen sich Führung 15, Verschlußstopfen 17 und Partikelfilter 18 vormontieren und diese Einheit in eine entsprechende Aufnahme an der Unterkastenform 7 einsetzen. Die Oberkastenform 6 weist eine entsprechende Aufnahme ein, so daß nach dem Zulegen des Oberkastens die die Führung 15 bildende Büchse positioniert ist.

[0033] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 weist die Form 5 mehrere diskrete Formhohlräume 9 auf, wie sie bei Mehrfachformen üblich sind. In diesem Fall ist der Einguß 12 zentral angeordnet und gehen von diesem im wesentlichen radial die Gießkanäle 13 ab. In der Formtrennebene sitzt wiederum die Führung 15 für den Verschlußstopfen 17. Die Führung 15 weist wenigstens zwei diametral gegenüberliegende Fenster 16 auf, die mit jeweils einem Gießkanal 13 korrelieren. Die Funktionsweise ist die gleiche wie mit Bezug auf die Fig. 1 bis 4 mit dem Unterschied, daß beide Formhohlräume 9 über den Einguß 12 und den Innenraum der Führung 15 sowie die beiden Gießkanäle 13 gleichzeitig gefüllt werden. Nach Ende des Gießvorgangs wird der Verschlußstopfen 17 nach unten verschoben, bis er beide Fenster 16 verlegt.

[0034] Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Form 5 mit vier diskreten Formhohlräumen 9 und einem zentralen Einguß, an den die senkrecht dazu verlaufenden Gießkanäle 13 ansetzen. Gleichachsig mit dem Einguß ist wiederum eine Führung 15 in Form einer Büchse aus Kernsand mit vier Fenstern für jeden Gießkanal 13 eingesetzt. In der Führung 15 ist der Verschlußstopfen 17 verschiebbar.

[0035] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 ist die Form 5 senkrecht gestellt. Diese Situation liegt beispielsweise dann vor, wenn die Form auf Paletten 23 transportiert und aus der Transportstrecke in die Vertikale herausgekippt wird. In einer solchen Situation wird die Form von der Seite her abgegossen. Zu diesem Zweck verläuft das Gießrohr 4 zumindest in seinem formseitigen Bereich horizontal und liegt der Einguß 12 gleichfalls etwa horizontal. In die eingußseitige Form ist eine Bohrung 24 eingeformt, die im Bereich der Formtrennebene ebenso wie die andere Form eine Aufnahme für die Führung 15 des Verschlußstopfens 17 aufweist. Ferner ist in der eingußseitigen Form ein Gießkanal 25 ausgeformt, der in diesem Fall etwa ver-

tical und im übrigen im wesentlichen senkrecht zum Einguß verläuft. Der Partikelfilter 18 sitzt in diesem Fall am Übergang vom Einguß 12 in den Gießkanal 25. Weiterhin ist seitlich der Form 5 der Antrieb 19 mit der Kolbenstange 20 angeordnet, die in die Bohrung 24 eingreift und den Verschlußstopfen 18 aus der gezeigten Öffnungslage nach dem Füllen der Form in die Schließlage verschiebt.

[0036] Bei allen Ausführungsformen ist der Verschlußstopfen 15 in der Schließlage so angeordnet, daß der auf ihn wirkende metallostatistische Druck der Form senkrecht zur Führung wirkt, den Verschlußstopfen also gleichermaßen in der Führung verspannt, so daß ein stets wirksamer Verschluß gegeben ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum steigenden Niederdruck-Gießen von Metallen, insbesondere Leichtmetallen, in geteilten Sandformen (5, 6, 7) mit einem Einguß (12) in einer der beiden Formen (7), an den das Gießrohr (4) eines Schmelzbehälters (3) anschließbar ist und der mit dem tiefsten Bereich des Formhohlraums (9) in Verbindung steht, und mit einem in die Form (5) integrierten Verschlußstopfen (17) der nach dem Füllen des Formhohlraums (9) mittels eines externen, in die Form eingreifenden Antriebs (19) in die Schließstellung bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Einguß (12) und dem Formhohlraum (9) ein diese verbindender Gießkanal (13) winklig zu dem Einguß angeordnet ist, und daß der Verschlußstopfen (17) als Sandformkörper ausgebildet und in einer eingeformten Führung (15) der Form (5) zwischen einer Öffnungslage und einer Schließlage, in der er den Gießkanal verschließt und der metallostatistische Druck der Schmelze in der Form senkrecht zur Führung (15) auf den Verschlußstopfen (17) wirkt, verschiebbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verschlußstopfen (17) in der Öffnungslage selbsthemmend in der Führung (15) gehalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei horizontal liegenden Formen (5) der Verschlußstopfen (17) mit Spiel in die Führung (15) eingelegt ist und beim Füllen der Form unter der Auftriebskraft der Schmelze in die Öffnungslage anhebbar ist, in der er gegen die Führung dichtet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sandformkörper aus Formsand hergestellt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-**

- durch gekennzeichnet, daß** der Sandformkörper aus Kernsand hergestellt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sandformkörper mit einer Schlichte geglättet ist. 5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führung als Büchse (15) aus Kernsand ausgebildet und in vorgeformte Aufnahmen der Form (5) eingesetzt ist, und daß die Büchse sich radial in den Gießkanal (13) öffnende Aussparungen (16) für den Schmelzeübertritt aufweist, die mittels des in die Büchse (15) eingesetzten Verschlußstopfens (17) verschließbar sind. 10 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führung (15) sich von der den Einguß (12) aufweisenden Form (7) über die Formtrennebene (10) bis in die andere Form (6) erstreckt. 20
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Büchse (15) in einer zugekehrten Aufnahmen beider Formen (6, 7) angeordnet ist. 25
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** stromabwärts des Verschlußstopfens (17) ein Partikelfilter (18) angeordnet ist. 30
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Partikelfilter (18) am Schmelzezulauf der Büchse (15) angeordnet ist. 35
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Partikelfilter (18) in die Büchse (15) eingesetzt ist. 40
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei horizontal liegenden Formen (6, 7) die Führung (15) für den Verschlußstopfen (17) gleichachsig mit dem im wesentlichen vertikal verlaufenden Einguß und der Gießkanal (13) etwa horizontal in der unten liegenden Form (7) ausgebildet sind. 45
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der oben liegenden Form (6) eine mit der Führung (15) gleichachsige Bohrung (21) angeordnet ist, in die der Antrieb (19, 20) für den Verschlußstopfen (17) von oben her eingreift. 50 55
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei vertikal stehenden Formen (5) mit seitlichem Anguß und horizontal liegendem Einguß (12) der Gießkanal (25) etwa vertikal verläuft und die Führung (15) mit dem Verschlußstopfen (17) etwa parallel oberhalb des Eingusses (12) und quer zum Gießkanal (25) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der den Einguß (12) aufweisenden Form und parallel zu diesem eine mit der Führung (15) für den Verschlußstopfen (17) gleichachsige Bohrung (24) angeordnet ist, in die der Antrieb (19, 20) für den Verschlußstopfen von der Seite des Angusses her eingreift.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Formen (5) mit mehreren diskreten Formhohlräumen (9) und zentralem Einguß (12), der über sternförmig angeordnete Gießkanäle (13) mit den Formhohlräumen (9) verbunden ist, die Führung (15) mit dem Verschlußstopfen (17) gleichachsig mit dem Einguß (12) angeordnet ist und die Gießkanäle (13) an der Führung (15) ansetzen.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb für den Verschlußstopfen (17) ein Druckmittelzylinder (19) ist, dessen Kolbenstange (20) in die Form (5) einfahrbar ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kolbenstange (20) des Antriebs (19) vor dem Füllen der Form in eine den Verschlußstopfen (17) gegen den Druck der Schmelze in der Öffnungslage (12) abstützende Bereitschaftsstellung verfahrbar ist.

40 Claims

1. Apparatus for uphill low pressure casting of metals, particularly light metals, in split sand moulds (5, 6, 7) with a sprue (12) in one of the two moulds (7), to which is connectable the casting tube (4) of a melt container (3) and which is connected with the lowest area of the mould cavity (9), and having a sealing plug (17) integrated into the mould (5) and which following the filling of the mould cavity (9) can be brought by means of an external drive (19) engaging in the mould into the closed position, **characterized in that** between the sprue (12) and the mould cavity (9) is provided a casting channel (13) linking the same and which is at an angle to the sprue and that the sealing plug (17) is constructed as a sand mould body and is displaceable in a shaped-in guide (15) of the mould (5) between an open position and a closed position, in which it seals the cast-

- ing channel and the metallostatic pressure of the melt in the mould acts perpendicular to the guide (15) on the sealing plug (17).
2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** the sealing plug (17) is held in self-locking manner in the guide (15) in the open position. 5
 3. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** in the case of horizontally positioned moulds (5) the sealing plug (17) is inserted with clearance in the guide (15) and on filling the mould is raisable into the open position, under the buoyancy force of the melt, in which it seals against the guide. 10
 4. Apparatus according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the sand mould body is made from moulding sand. 15
 5. Apparatus according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the sand mould body is made from core sand. 20
 6. Apparatus according to claim 4 or 5, **characterized in that** the sand mould body is smooth with a black-wash. 25
 7. Apparatus according to one of the claims 1 to 6, **characterized in that** the guide is constructed as a core sand bush (15) and is inserted in preshaped receptacles of the mould (5) and that the bush has melt overflow recesses (16) opening radially into the casting channel (13), which are sealable by means of the sealing plug (17) inserted in the bush (15). 30 35
 8. Apparatus according to claim 7, **characterized in that** the guide (15) extends from the mould (7) having the sprue (12), via the mould parting plane (10) into the other mould (6). 40
 9. Apparatus according to claim 7 or 8, **characterized in that** the bush (15) is placed in one of facing receptacles of both moulds (6, 7). 45
 10. Apparatus according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** a particle filter (18) is provided downstream of the sealing plug (17).
 11. Apparatus according to one of the claims 1 to 10, **characterized in that** the particle filter (18) is located at the melt feed of the bush (15). 50
 12. Apparatus according to claim 11, **characterized in that** the particle filter (18) is inserted in the bush (15). 55
 13. Apparatus according to one of the claims 1 to 12, **characterized in that** with horizontally positioned moulds (6, 7) the guide (15) for the sealing plug (17) is equiaxial with the substantially vertically directed sprue and the casting channel (13) roughly horizontal in the lower mould (7).
 14. Apparatus according to claim 13, **characterized in that** in the upper mould (6) is provided a bore (21) equiaxial to the guide (15) and in which engages from above the drive (19, 20) for the sealing plug (17).
 15. Apparatus according to one of the claims 1 to 12, **characterized in that** for vertical moulds (5) with a lateral runner and horizontally positioned sprue (12) the casting channel (25) is roughly vertical and the guide (15) with the sealing plug (17) is positioned roughly parallel above the sprue (12) and transversely to the casting channel (25).
 16. Apparatus according to claim 15, **characterized in that** in the mould having the sprue (12) and parallel thereto is provided a bore (24) equiaxial to the guide (15) for the sealing plug (17) and in which engages from the side of the runner the drive (19, 20) for the sealing plug.
 17. Apparatus according to one of the claims 1 to 16, **characterized in that** with moulds (5) having several discreet mould cavities (9) and a central sprue (12), which is connected by means of radially positioned casting channels (13) to the mould cavities (9), the guide (15) with the sealing plug (17) is positioned equiaxially with the sprue (12) and the casting channels (13) are attached to the guide (15).
 18. Apparatus according to one of the claims 1 to 17, **characterized in that** the drive for the sealing plug (17) is a pressure cylinder (19), whose piston rod (20) can be moved into the mould (5).
 19. Apparatus according to claim 18, **characterized in that**, prior to the filling of the mould, the piston rod (20) of the drive (19) can be moved into a readiness position supporting the sealing plug (17) against the melt pressure in the open position (12).

Revendications

1. Dispositif de coulée de fond à faible pression pour la coulée de métaux, en particulier de métaux légers, dans des moules à sables (5,6,7) séparés présentant un orifice de coulée (12) dans l'un des deux moules (7) auquel peut être relié le tuyau de coulée (4) d'un récipient de coulée (3) et qui est en relation avec la zone la plus basse de l'empreinte (9), et présentant un bouchon obturateur ((17) intégré dans

- le moule (5) pouvant être amené en position d'obturation au moyen d'un entraînement (19) externe pénétrant dans le moule après remplissage de l'empreinte (9), **caractérisé en ce qu'**entre l'orifice de coulée (12) et l'empreinte (9) est disposé coudé par rapport à l'orifice de coulée un canal de coulée (13) reliant ceux-ci, et **en ce que** le bouchon obturateur (17) est conformé en corps de moule à sable et peut être guidé dans un moyen de guidage (15) moulé dans le moule (5) entre une position d'ouverture et une position de fermeture, dans laquelle il obture le canal de coulée et la pression métallostatique de la coulée s'exerce dans le moule sur le bouchon obturateur (17) perpendiculairement au moyen de guidage (15).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bouchon obturateur (17) est maintenu par autoblocage dans le moyen de guidage (15) en position d'ouverture.
 3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour les moules (5) disposés horizontalement, le bouchon obturateur (17) est disposé avec jeu dans le moyen de guidage (15) et peut être relevé en position d'ouverture lors du remplissage du moule sous l'effet de la force d'élévation de la coulée, position dans laquelle il vient en contact étanche contre le guidage.
 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le corps du moule à sable est réalisé en sable de moulage.
 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le corps du moule à sable est réalisé en sable à noyaux.
 6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le corps du moule à sable est lissé au moyen d'un enduit.
 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le moyen de guidage est conformé en manchon (15) réalisé en sable à noyaux et introduit dans des évidements prémoulés du moule (5), et **en ce que** le manchon présente des rainures (16) débouchant radialement dans le canal de coulée (13) pour la surverse de coulée, pouvant être obturées au moyen du bouchon obturateur (17) introduit dans le manchon (15).
 8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le moyen de guidage (15) s'étend du moule (7) présentant l'orifice de coulée (12) jusqu'à l'autre moule (6) en passant par le plan du joint (10) de moule.
 9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le manchon (15) est disposé dans l'un des évidements en regard des deux moules (6,7).
 - 5 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**en aval du bouchon obturateur (17) est disposé un filtre à particules (18).
 - 10 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le filtre à particules (18) est disposé au niveau de l'attaque de coulée du manchon (15).
 - 15 12. Dispositif selon la revendication 11 **caractérisé en ce que** le filtre à particules (18) est disposé dans le manchon (15).
 - 20 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** pour les moules (6,7) disposés horizontalement, le moyen de guidage (15) pour le bouchon obturateur (17) est coaxial à l'orifice de coulée s'étendant sensiblement verticalement, et **en ce que** le canal de coulée (13) est conformé à peu près horizontal dans le moule (7) de dessous.
 - 25 14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** dans le moule (6) de dessus est ménagé un perçage (21) coaxial au moyen de guidage (15), perçage dans lequel vient en prise par le dessus l'entraînement (19,20) pour le bouchon obturateur (17).
 - 30 15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** pour les moules (5) disposés verticalement à coulée latérale et orifice de coulée (12) horizontal, le canal de coulée (25) s'étend sensiblement vertical et le moyen de guidage (15) est disposé sensiblement parallèle au bouchon obturateur (17) en amont de l'orifice de coulée (12) et transversalement au canal de coulée (25).
 - 35 16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce qu'**un perçage (24) est ménagé dans le moule présentant l'orifice de coulée (12), parallèlement à celui-ci et coaxial au moyen de guidage (15) pour le bouchon obturateur (17), perçage dans lequel vient en prise l'entraînement (19,20) pour le bouchon obturateur par le côté de la coulée.
 - 40 17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** pour les moules (5) à plusieurs empreintes (9) discrètes et un orifice de coulée (12) centrale, relié aux empreintes (9) par des canaux de coulée (13) disposés en étoile, le moyen de guidage (15) et le bouchon obturateur
 - 45
 - 50
 - 55

(17) sont disposés coaxiaux à l'orifice de coulée (12) et les canaux de coulée (13) viennent se juxtaposer au moyen de guidage (15).

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** l'entraînement du bouchon obturateur (17) est un vérin à fluide moteur sous pression (19), dont la tige de piston (20) peut être introduite dans le moule (5).

19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la tige de piston (20) de l'entraînement (19) peut être déplacée, avant le remplissage du moule, dans une position d'attente soutenant le bouchon obturateur (17) contre la pression de la coulée dans la position d'ouverture (12).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

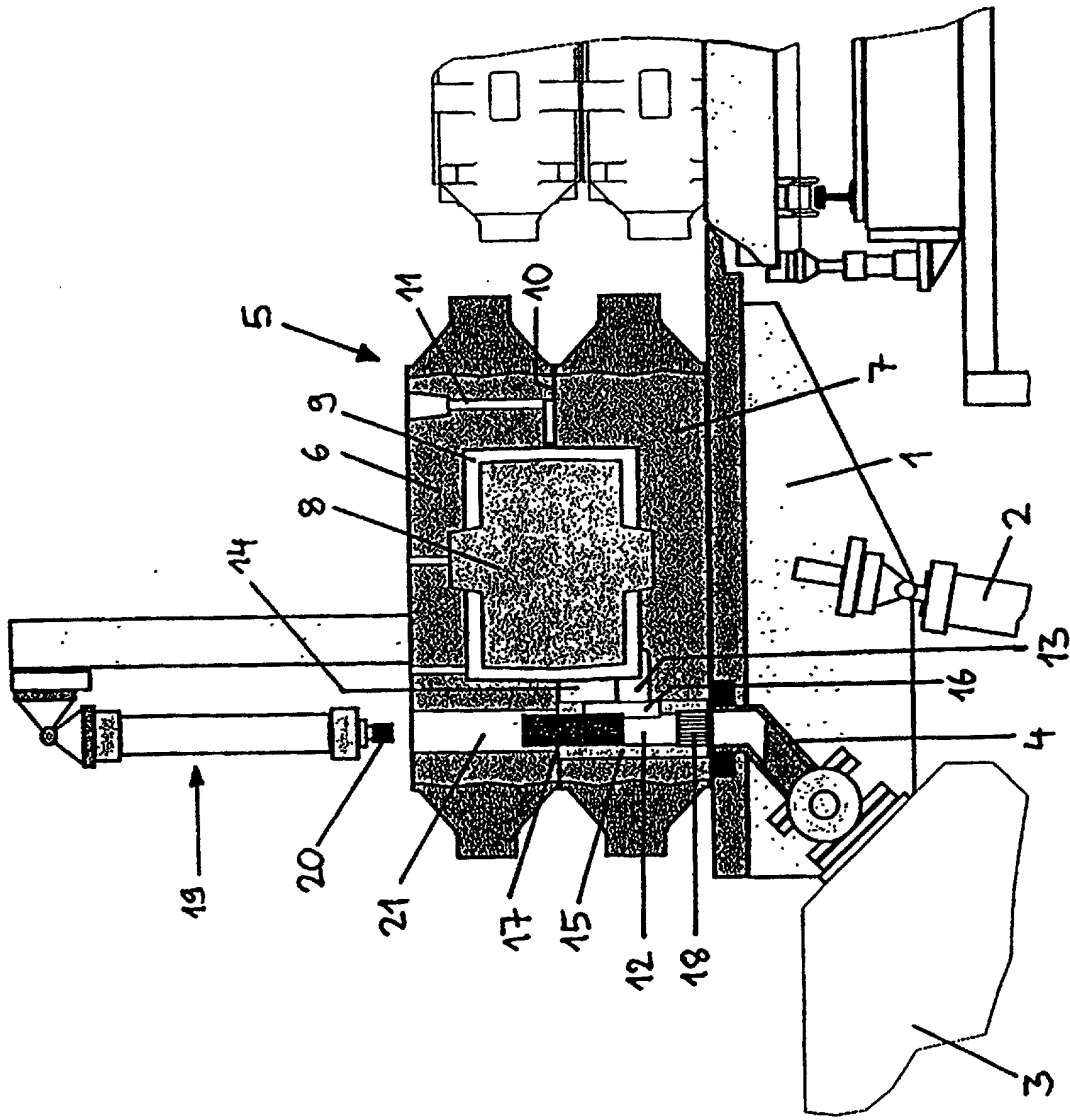


Figure 1

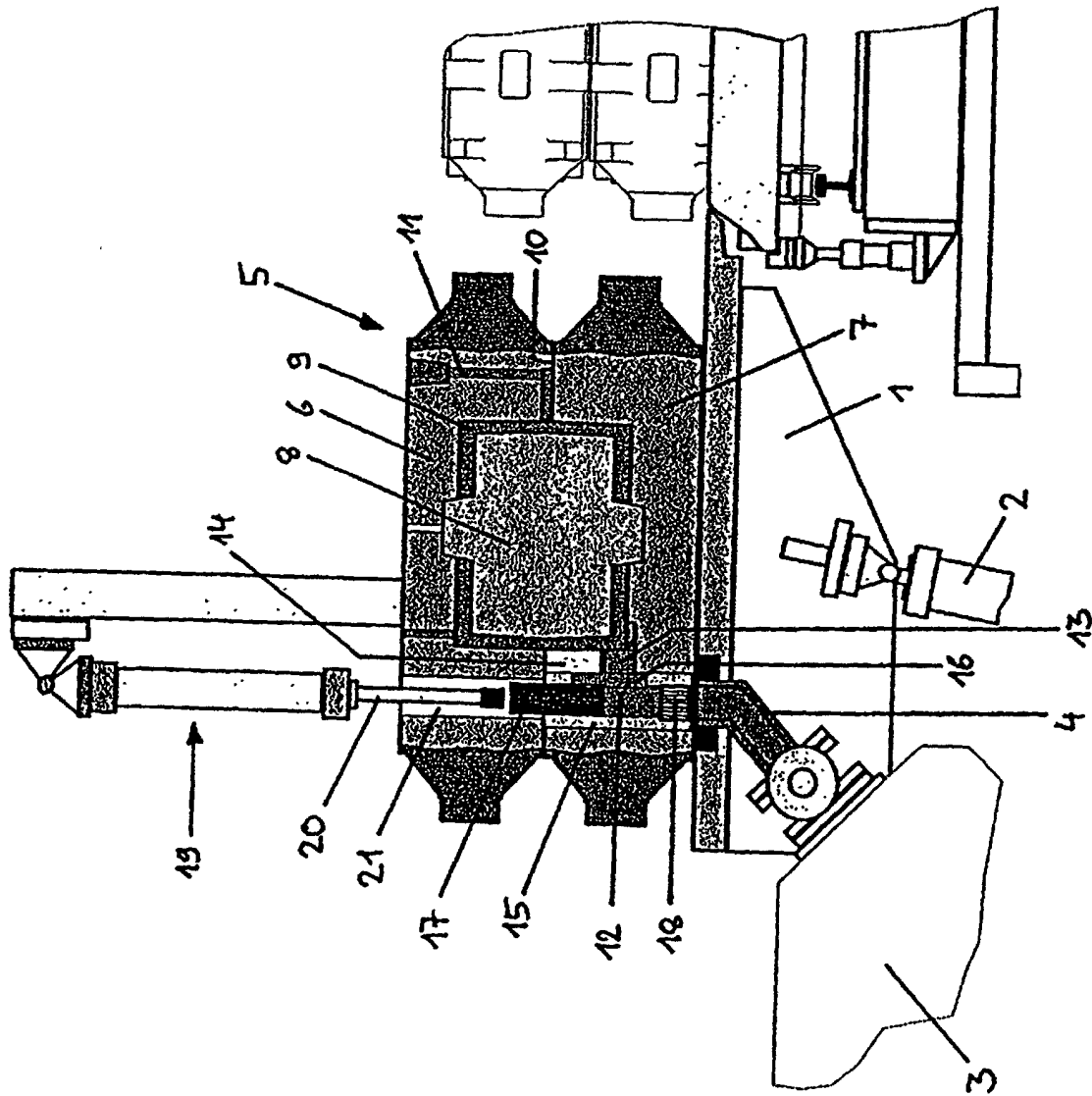


Figure 2

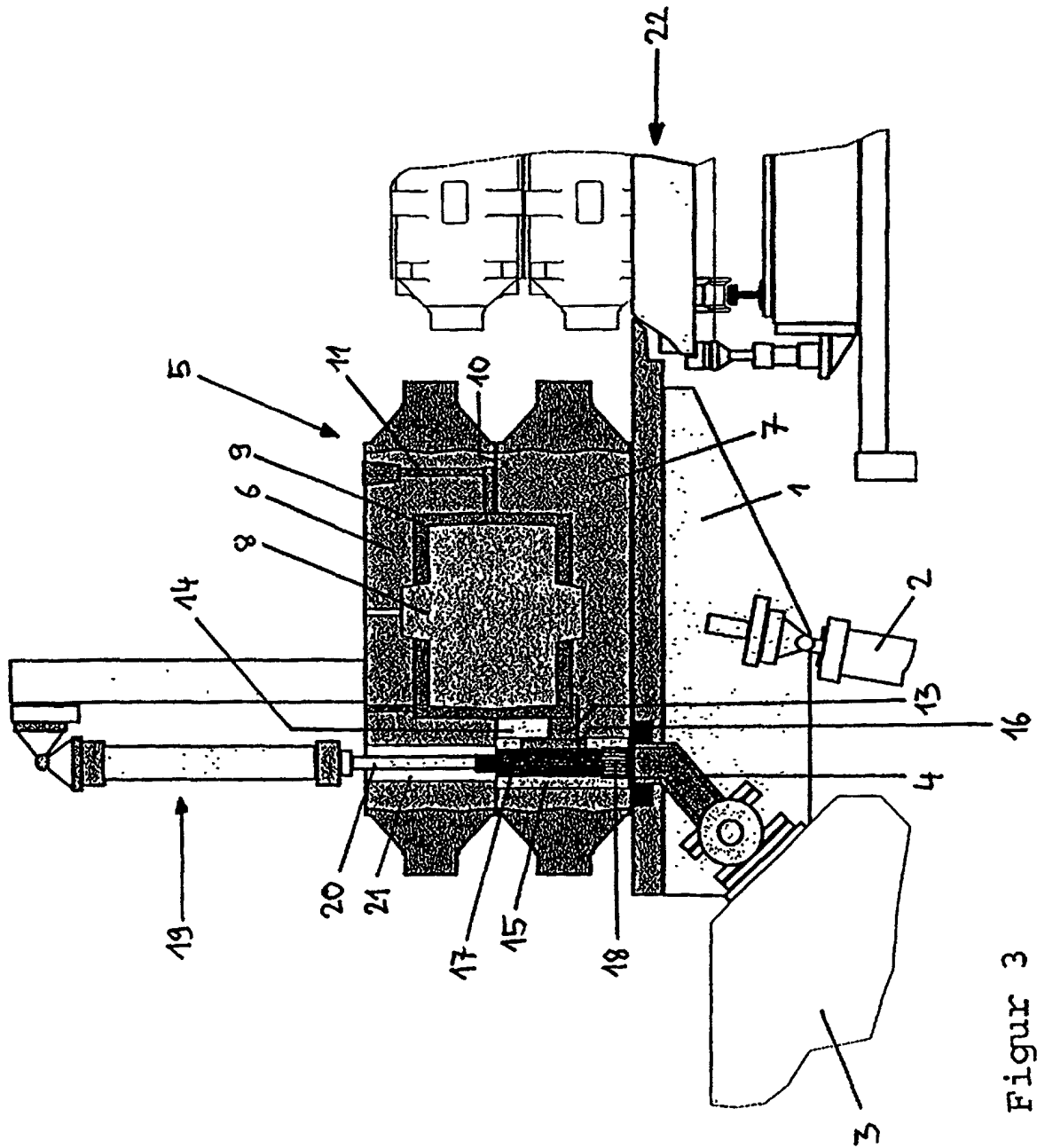


Figure 3

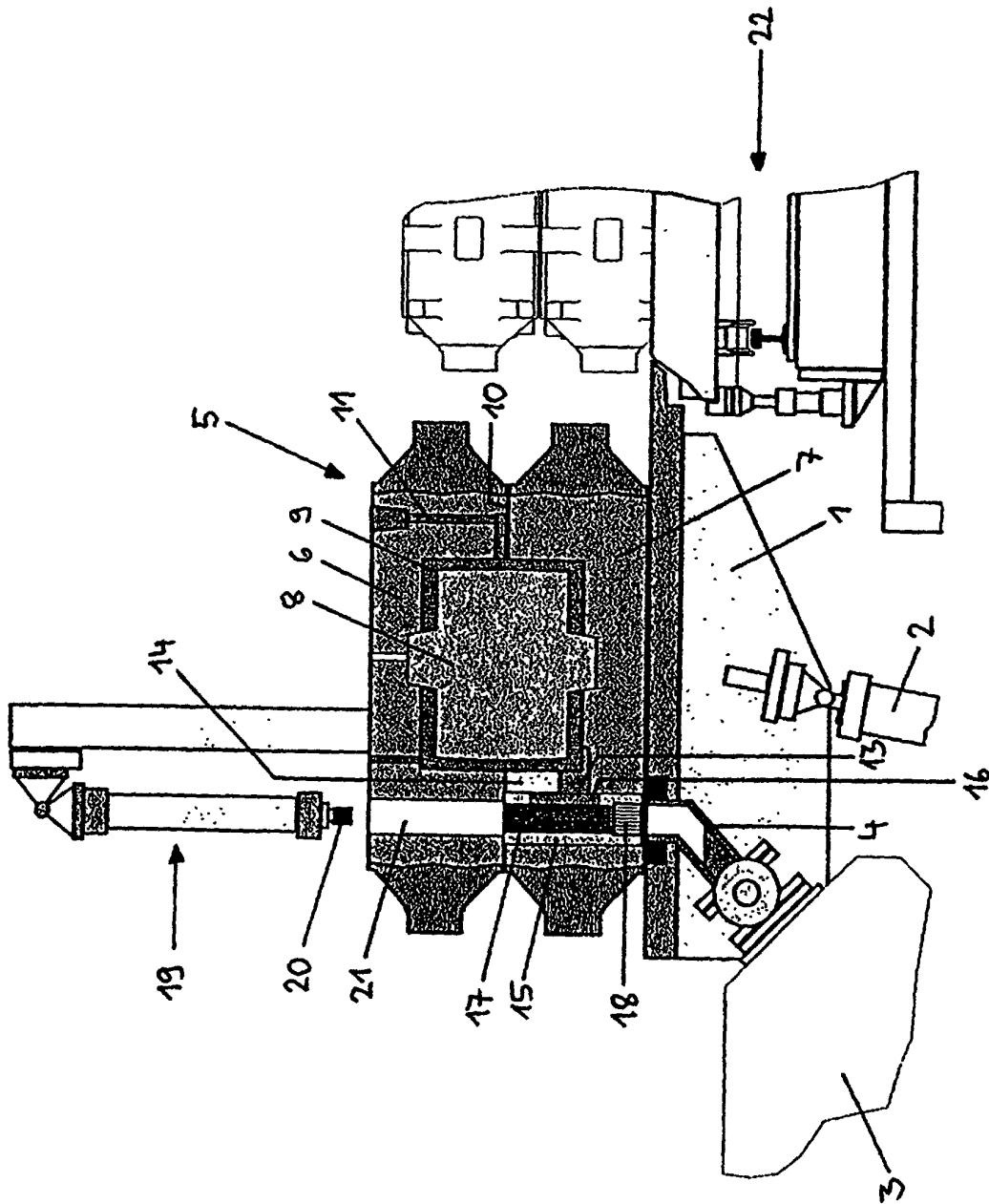


Figure 4

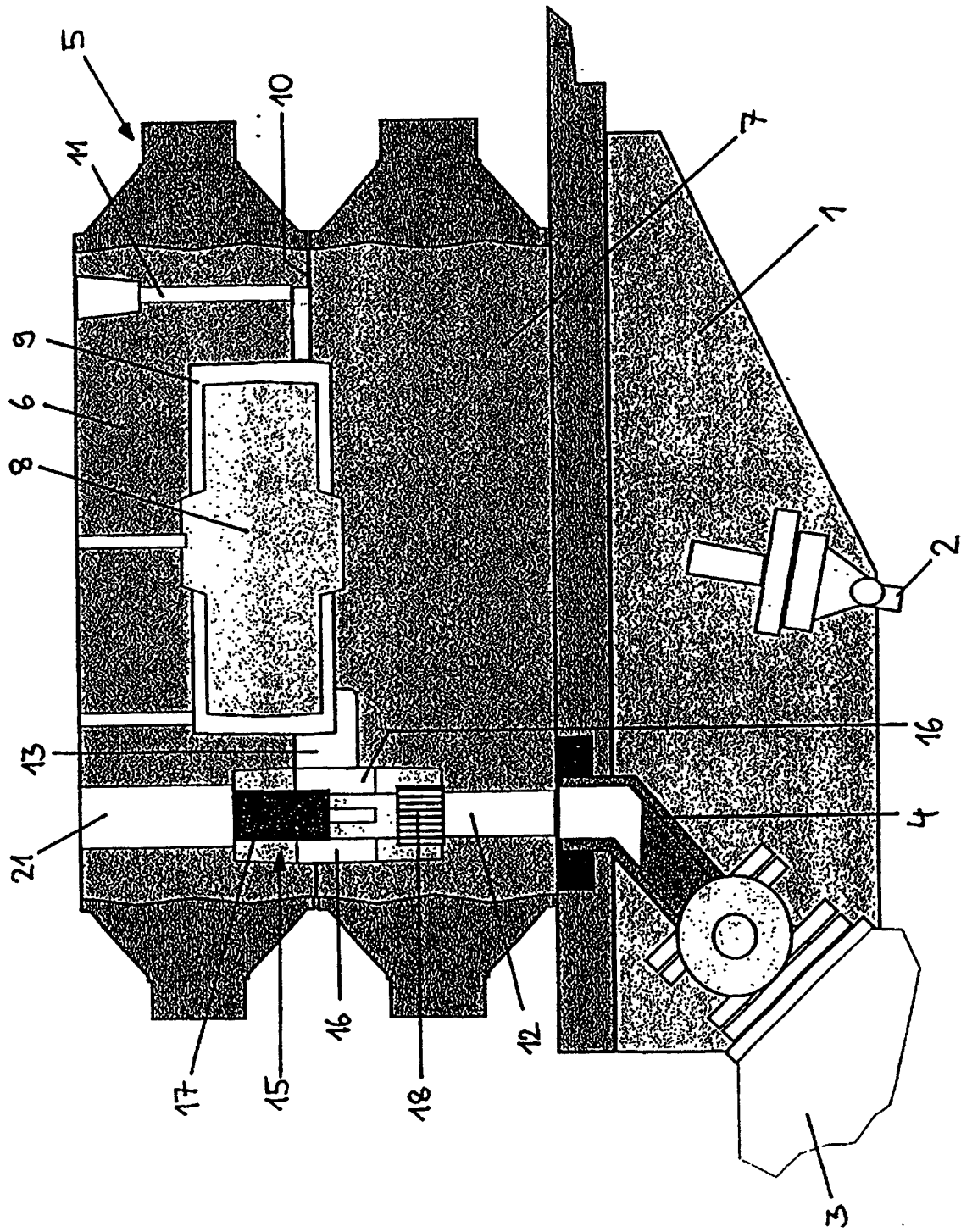
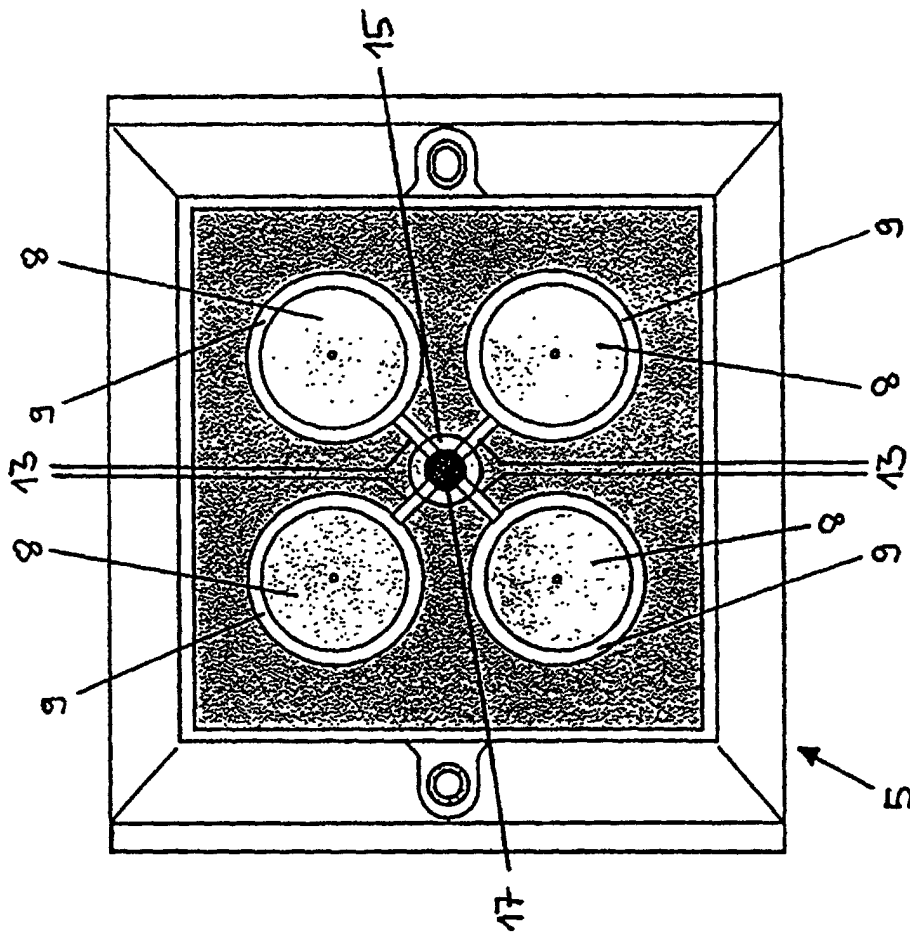


Figure 5



Figur 7

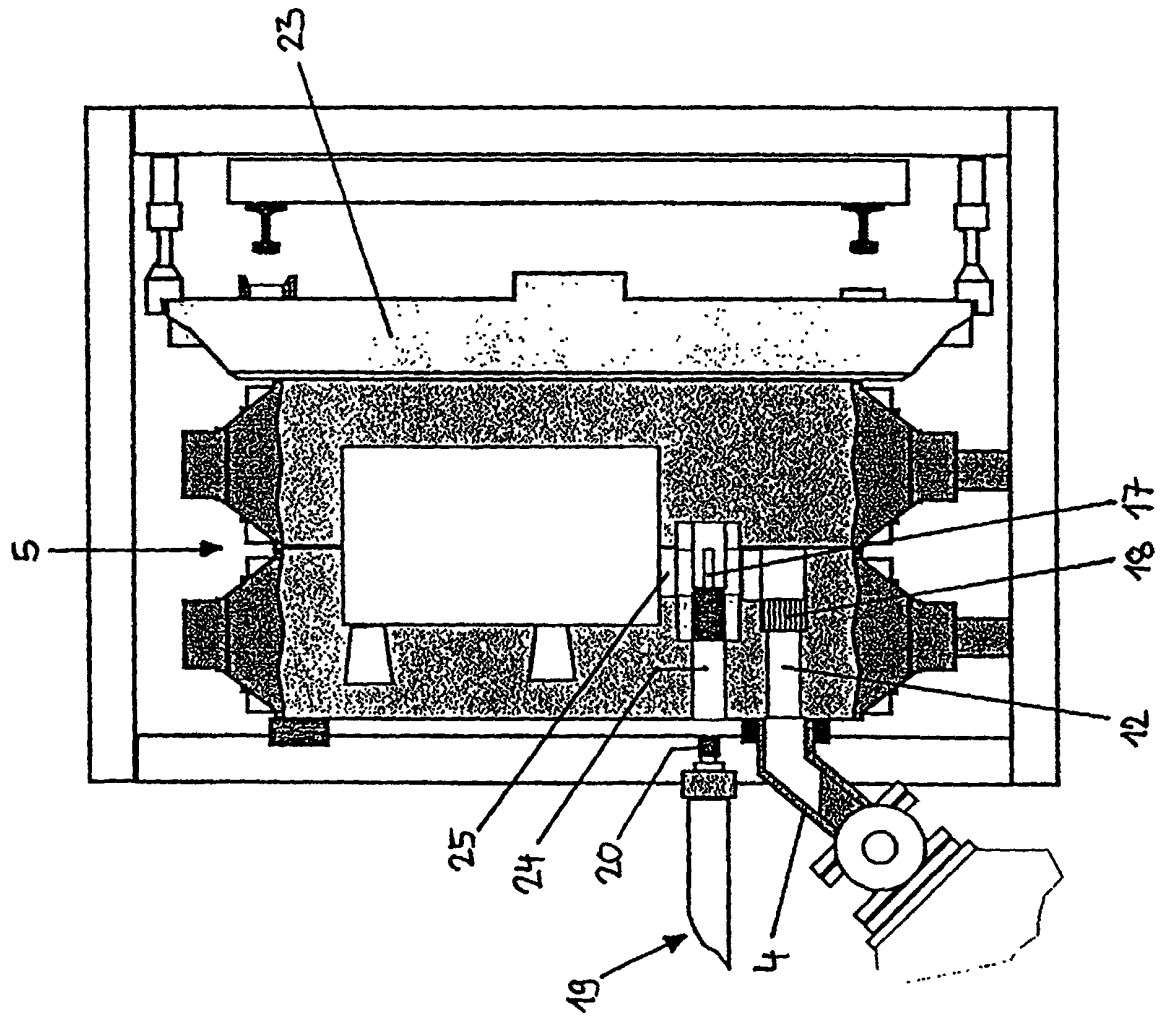


Figure 8