

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 299 204 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

23.03.2005 Patentblatt 2005/12

(21) Anmeldenummer: **01969359.7**

(22) Anmeldetag: **10.07.2001**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/007916

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/004144 (17.01.2002 Gazette 2002/03)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STEIGENDEN GIESSEN MIT EINER GIESSFORM MIT
UNTENLIEGENDER EINGUSSÖFFNUNG MIT EINEM SCHIEBERVERSCHLUSS**

METHOD AND DEVICE FOR UPHILL CASTING/LOW PRESSURE CASTING HAVING A MOULD
WITH AN UNDERLYING POURING-IN OPENING AND HAVING A SLIDE VALVE CLOSURE

PROCEDE ET DISPOSITIF DE COULEE ASCENDANTE A L'AIDE D'UN MOULE POURVU D'UN
ORIFICE DE COULEE PLACE VERS LE BAS ET DOTE D'UNE FERMETURE COULISSANTE

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

(30) Priorität: **12.07.2000 DE 10033903**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2003 Patentblatt 2003/15

(73) Patentinhaber: **Hydro Aluminium Deutschland
GmbH**
51149 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **MÜLLER, Wolfgang**
96047 Bamberg (DE)

• **FISCHER, Alexander**
53913 Swisttal (DE)

(74) Vertreter: **Simons, Johannes, Dipl.-Ing.**
COHAUSZ & FLORACK
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 415 972 **DE-A- 2 147 678**
DE-A- 2 836 434 **FR-A- 1 525 455**
US-A- 3 627 018 **US-A- 3 980 125**
US-A- 5 524 700

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 299 204 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum steigenden Gießen/Niederdruckgießen - insbesondere von Leichtmetalllegierungen - mit einem untenliegenden Gießofen mit einem Steigrohr und einer Mündungsöffnung des Steigrohrs und mit einer Gießform mit untenliegender Eingußöffnung und mit einem Schieberverschluß für die Eingußöffnung, der einen Durchtrittskanal bildet, der zum Gießen einen im wesentlichen geraden Längsverlauf von insbesondere einen gleichbleibendem Querschnitt annimmt.

[0002] Gegenüber dem Schwerkraftgießen hat das steigende Gießen den wesentlichen Vorteil eines beruhigten kontrollierten Gießverlaufs. Dadurch wird der Luftblaseneintrag und der Oxidationshauteintrag, der mit jeder Verwirbelung der Schmelze beim Gießen einhergeht, vermieden. Bei der Verwendung von Kernpaketen als Gießformen kann hierbei das Ablösen und Mitreißen von Formstoff im Anschnitt und im Gießlauf vermieden werden, das ansonsten zur Minderung der Qualität der Gußstücke führt.

[0003] Nachteilig beim steigenden Gießen ist es im allgemeinen, daß der Erstarrungsvorgang von bis zu 15 min Dauer abgewartet werden muß, bevor die gerade gefüllte Gießform entfernt und die nächstfolgende Gießform über den Gießofen gebracht werden kann. Um diesem Nachteil abzuweichen, ist es bereits vorgeschlagen worden, Gießformen unmittelbar nach dem Niederdruckgießen in der Eingußöffnung zu verschließen und sofort vom Steigrohr zu entfernen.

[0004] Aus der CH 415 972 ist es bekannt, Gießformen für das Niederdruckgießen mit einem untenliegenden Abschlußventil und einem darüberliegenden Speiserdrucktopf unterhalb des Formhohlraums zu versehen. Das Abschlußventil besteht aus einer innerhalb eines Eingußkanals liegenden Schieberplatte mit einer Durchtrittsöffnung, die quer gegenüber dem Eingußkanal verschoben wird. Der Speiserdrucktopf weist einen volumenverdrängenden Schieberkolben auf. Obwohl der Speiserdrucktopf beheizbar ist, kann es nach dem Schließen des Abschlußventils in der Durchtrittsöffnung der Schieberplatte zu einem Erstarren der Schmelze kommen, die ein gesondertes Entformen des sich dabei bildenden Pfropfens vor dem nächsten Gießvorgang erfordert.

[0005] Aus der DE-AS 2 147 678 ist eine Vorrichtung zum steigenden Gießen bekannt, bei der ein Schieberorgan an einer Gießform befestigt ist. Hierbei wird zum Schließen des Durchtrittskanals eine Schieberplatte stumpf aufsetzend in den Längsverlauf des Durchtrittskanals eingeschoben. Die Abdichtung ist unvollkommen.

[0006] Aus der DE 2 836 434 C2 ist ein Dreiplattenschieberverschluß für Stahlgießgefäße bekannt, der den untenliegenden Ausguß solcher Gefäße steuern soll. Hierbei sind in einer unter dem Boden solcher Gefäße anzubringenden Kassette von oben nach unten ei-

ne Bodenplatte, eine Schieberplatte und eine Unterplatte angeordnet, die einen Durchflußkanal bildende Durchtrittsöffnungen aufweisen. Hierbei ist die Öffnung in der Unterplatte in Bewegungsrichtung der Schieberplatte doppelt so groß, wie die Öffnungen in der Bodenplatte und in der Schieberplatte. Die Durchflußrichtung der Schmelze ist in diesem Schieberverschluß stets fallend.

[0007] Neben dem voranstehend erläuterten Stand der Technik ist aus der US-A-3 627 018 ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung von Hohl-Güssen bekannt, bei denen Dauerformen eingesetzt werden. Mit diesen Dauerformen werden eisenmetallische Werkstoffe im Kokillenguss vergossen. Zu diesem Zweck sind die in der bekannten Einrichtung eingesetzten Formen so ausgebildet, dass sie jeweils auf einer oberen und unteren ebenen Platte aufstehen. Die untere Platte ist dabei so gestaltet, dass sie mit ihrer Öffnung über das angeschrägte obere Ende des Steigrohrs der Gießeinrichtung passt und im fertig montierten Zustand auf ihm aufliegt. Hierdurch wird die Gießform gegenüber dem Steigrohr starr zentriert und über einen Formschluss abgedichtet. Aufgrund dieser starren Verbindung von Form und Steigrohr kommt es im Bereich der Kontaktstelle zwischen diesen Bauelementen zu erheblichem Verschleiß. Zudem müssen Steigrohr und Gießform stets exakt ausgerichtet sein, was die Montage und Demontage der Gießform aufwändig macht.

[0008] Ausgehend von dem voranstehend erläuterten Stand der Technik bestand die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung der genannten Art weiter zu verbessern, um den Verfahrensablauf zu beschleunigen.

[0009] Diese Aufgabe wird in Bezug auf das Verfahren durch die in Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst. In Bezug auf die Vorrichtung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine solche Vorrichtung gemäß Anspruch 5 ausgebildet ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die Lösung liegt in einem Verfahren zum steigenden Gießen/Niederdruckgießen, bei dem zum Absperren im Schieberverschluß zwei unmittelbar aneinander anschließende Öffnungsabschnitte des Durchtrittskanals unmittelbar nach dem Gießen bei noch flüssiger Schmelze in der Eingußöffnung quer zum Längsverlauf des Durchtrittskanals so gegeneinander verschoben werden, daß ein obenliegender Öffnungsabschnitt mit der Eingußöffnung hinterschnittfrei offen verbunden bleibt und ein untenliegender Öffnungsabschnitt mit der Mündungsöffnung des Steigrohrs offen verbunden bleibt, wobei die Öffnungsabschnitte vollständig gegeneinander versetzt liegen, und bei dem danach die Schmelze im Steigrohr bis unter die Mündungsöffnung des Steigrohrs abgesenkt wird, wobei sich der untere Öffnungsabschnitt des Durchtrittskanals von Schmelze entleert. Eine entsprechende erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet,

daß der Schieberverschluss zwei gegeneinander verschiebbare Platten umfaßt, die jeweils eine Durchtrittsöffnung aufweisen, wobei die Platten zum Gießen mit ihren Durchtrittsöffnungen in Überdeckung bringbar sind und die Platten zum Absperren so gegeneinander verschiebbar sind, daß die Durchtrittsöffnung in der oberen Platte mit der Eingußöffnung hinterschnittfrei offen verbunden ist und die Durchtrittsöffnung in der unteren Platte mit dem Steigrohr offen verbunden ist, während die Durchtrittsöffnungen vollständig gegeneinander versetzt sind. Mit diesen Mitteln ist es möglich, daß die in der Durchtrittsöffnung der oberen Platte in einem Durchgangsloch enthaltene Schmelze so mit dem Gußstück bzw. der Eingußöffnung der Gießform verbunden bleibt, daß sie ohne weiteres nach dem Erstarren nach oben entformt werden kann und daß die in der Durchtrittsöffnung der unteren Platte in einem Durchgangsloch enthaltene Schmelze in das Steigrohr zurückfließen kann. Unmittelbar nach dem Absperren kann die Gießform, ohne den Erstarrungsvorgang auch nur im Einguß abzuwarten, vom Gießtisch abgehoben werden und eine weitere Gießform mit ihrem Schieberverschluss auf das Steigrohr aufgesetzt werden. Um die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens voll auszuschöpfen ist also eine Mehrzahl von Gießformen einzusetzen. Nach dem genannten Entformen ist die abgehobene Gießform ohne weitere Maßnahmen am Schieberverschluss durch einfaches Öffnen desselben wieder betriebsbereit.

[0011] Die gegeneinander verschiebbaren Platten können in einer linearen Bewegung oder in einer drehenden Bewegung relativ zueinander bewegt werden.

[0012] In besonders günstiger Ausführung wird das Verfahren so durchgeführt, daß die Schmelze im Steigrohr nach dem Verschließen des Schieberverschlusses nur geringfügig unter die Mündungsöffnung des Steigrohres abgesenkt wird, um einen Zutritt von Luft auf ein Minimum zu reduzieren. Besonders günstig ist es hierbei, das Steigrohr beim geringfügigen Absenken der Schmelze zwischen den einzelnen Gießvorgängen mit Schutzgas zu beaufschlagen, so daß die Oxidation am Schmelzespiegel im Steigrohr reduziert wird.

[0013] Erfindungsgemäß verhält sich das Steigrohr beim Aufsetzen der Gießform mit dem die Mündungsöffnung bildenden Teil elastisch nachgiebig, wobei die Gießform so auf das Steigrohr aufgesetzt wird, daß sich ein definierter Auflagedruck zwischen dem Schieberverschluss und dem die Mündungsöffnung bildenden Teil des Steigrohres einstellt. Dies kann z.B. dadurch geleistet werden, daß bei einem Aufsetzen der Gießform diese nach einem geringen elastischen Nachgeben des Steigrohres vom Gießtisch abgefangen wird. Die Gießform kann auch in Führungen quer über den Gießtisch so herangeführt werden, daß in der Gießposition das Steigrohr eine geringfügig niedergedrückte Position eingenommen hat. Schließlich kann bei fest auf dem Gießtisch aufgespannter Gießform der Gießofen mit dem Steigrohr bis zum Aufbau des gewünschten Aufla-

gedrucktes an den Schieberverschluss nach oben herangefahren werden.

[0014] Bevorzugt ist es hierbei, daß das Steigrohr den Gießtisch in einer Öffnung durchsetzt und die Mündungsöffnung des Steigrohres ein wenig oberhalb der Ebene des Gießtisches liegt, der nur zum Aufsetzen der Gießform dient, während Steigrohr und Schieberverschluss unmittelbar miteinander in Anlage kommen.

[0015] Nach einer ersten Ausführungsform der Vorrichtung kann vorgesehen sein, daß die obere Platte verschiebbar und die untere Platte feststehend ist, wobei die Eingußöffnung der Gießform größer ist, als die Durchtrittsöffnung in der oberen Platte, so daß sie die Durchtrittsöffnung in der oberen Platte in deren beiden Stellungen überdeckt. Nach einer alternativen Ausführungsform der Vorrichtung ist es möglich, daß die obere Platte feststehend und die untere Platte verschiebbar ist und die Mündungsöffnung des Steigrohres größer ist, als die Durchtrittsöffnung in der unteren Platte, so daß sie die Durchtrittsöffnung in der unteren Platte in deren beiden Stellungen überdeckt. In beiden Fällen werden Zweiplattenschieber gebildet. Über der oberen Platte kann gießformseitig noch eine ebenfalls im Rahmen des Schieberverschlusses gehaltene Grundplatte liegen, deren Durchtrittsöffnung der Eingußöffnung der Gießform entsprechen muß.

[0016] Es ist weiterhin möglich, ein im weiteren als Anlageplatte des Steigrohres beschriebenes Teil, das die Mündungsöffnung des Steigrohres bildet und an diesem fest angeordnet ist, stattdessen dem Schieberverschluss fest zuzuordnen, so daß ein Schieberverschluss mit einer um eine Platte erhöhten Plattenzahl entsteht. Diese weitere Platte wäre am Rahmen des Schieberverschlusses, d. h. auch gegenüber der Gießform, fest anzuordnen, wobei insbesondere die Kombination dieser weiteren Platte mit einer feststehenden oberen Platte und einer beweglichen unteren Platte sinnvoll sein würde. Gegen dieses Teil könnte sich dann unmittelbar ein Abschlußflansch des Steigrohres anlegen.

[0017] Hierbei ist insbesondere vorzuschlagen, daß eine Anschlußplatte mit der Mündungsöffnung des Steigrohres und das damit fest verbundene Steigrohr an einem Ende eines elastischen Wellrohres befestigt sind, und ein mit dem Gießofen fest verbundener Grundflansch mit dem anderen Ende des elastischen Wellrohres verbunden ist. Wird eine Gießform auf das Steigrohr abgesenkt, so kann dieses Wellrohr Höhen- und Winkelfehler der Anschlußebene der Gießform ausgleichen.

[0018] Im Zusammenhang mit einer verschiebbaren unteren Platte des Schieberverschlusses wird vorgeschlagen, daß das Steigrohr am oberen Ende einen Anschlußflansch trägt, auf dem eine keramische Anschlußplatte gehalten ist, die unmittelbar die Mündungsöffnung des Steigrohres bildet. Hierbei ist insbesondere vorgesehen, daß die Mündungsöffnung ein Langloch ist und daß sich die Mündungsöffnung innerhalb der Anschlußplatte mit geringen Öffnungswinkeln (α_3 , α_4)

nach unten erweitert. Das Zurückfließen der Schmelze aus dem Schieberverschluß nach dem Absperren wird dadurch begünstigt, daß sich die Durchtrittsöffnung in der unteren Platte mit geringem Öffnungswinkel (α_2) nach unten erweitert. Um das Entformen des erstarrten Gußteils aus dem Schieberverschluß zu erleichtern, ist vorgesehen, daß sich die Durchtrittsöffnung in der oberen Platte mit geringem Öffnungswinkel (α_1) nach oben erweitert.

[0019] Die Gießform kann eine Dauergießform oder insbesondere ein in einem Formrahmen eingespanntes Kernpaket sein. An dieser Dauergießform oder diesem Formrahmen kann ein Schieberverschluß fest angeordnet sein, während eine Betätigungsvorrichtung für den Schieberverschluß ortsfest am Gießtisch, auf den die Gießform abgesetzt werden kann, angebracht sein kann. Natürlich kann auch jeder Schieberverschluß eine integrierte Betätigungsvorrichtung aufweisen.

[0020] Bezüglich weiterer Einzelheiten der Schieberplatten und des Steigrohres wird auf die Patentansprüche verwiesen, auf die hiermit Bezug genommen wird.

[0021] Soweit vorstehend vom steigenden Gießen/Niederdruckgießen gemäß der Erfindung die Rede ist, bezieht sich die zunächst auf Verfahren und Vorrichtungen, bei denen auf den Schmelzespiegel im abgedichteten Gießofen ein regelbarer Gasdruck aufgegeben wird, der die Schmelze im Steigrohr aufsteigen bzw. zurückfallen läßt. Es sind jedoch daneben auch andere Verfahren und Vorrichtungen eingeschlossen, die die Schmelze im Steigrohr regelbar fördern können, z.B. Magnetpumpenanordnungen am unteren Ende des Steigrohres im Gießofen.

[0022] Das steigende Gießen/Niederdruckgießen ist vorstehend auf einen senkrechten Einguß der Gießformen bezogen, woraus sich die entsprechenden Bezeichnungen obere Platte/obere Durchtrittsöffnung, untere Platte/untere Durchtrittsöffnung ergeben. Der Gegenstand der Erfindung wird jedoch nicht verlassen, wenn Gießformen mit horizontalem Einguß verwendet werden, wobei dann der Begriff "oberer" sinngemäß durch "formseitig" und der Begriff "unterer" sinngemäß durch "steigrohrseitig" zu ersetzen ist, bei horizontal ausgerichteter Durchflußrichtung, jedoch im übrigen unveränderter Geometrie und Kinematik.

[0023] Einzelheiten eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert.

Figur 1 zeigt ein Schieberorgan zur Befestigung an einer Gießform

- a) in Unteransicht
- b) im Längsschnitt
- c) im Querschnitt;

Figur 2 zeigt ein Schieberorgan ähnlich Figur 1 in Anordnung an einem Formrahmen, der auf einen Gießtisch aufgesetzt ist, aus dem ein Steigrohr aus-

tritt

- a) in einem Längsschnitt entsprechend Figur 1b
- b) in einem Querschnitt entsprechend Figur 1c;

Figur 3 zeigt ein Steigrohr mit einem Gießtisch, auf den ein Formrahmen mit einem Schieberorgan aufgesetzt ist, in vereinfachter Darstellung

- a) in einem ersten Vertikalschnitt
- b) in einem zweiten Vertikalschnitt
- c) in Draufsicht auf den Formrahmen.

[0024] In Figur 1 ist ein Schieberverschluß 11 gezeigt, der einen Grundrahmen 24 umfaßt, der von unten an eine Dauergießform/einen Formrahmen für ein Kernpaket angeschraubt werden kann. Der Grundrahmen 24 hält über einen Keilelement 29 eine Grundplatte 12 in abdichtender Anlage an einer Befestigungsfläche der Dauergießform/des Formrahmens (hier nicht dargestellt). Die Grundplatte 12 weist eine Durchtrittsöffnung 13 auf, die mit einer Eingußöffnung des Formrahmens in Überdeckung gebracht werden kann. Auf der Grundplatte 12 liegt eine erste feststehende Schieberplatte 14 mit einer oberen Durchtrittsöffnung 15 auf; die erste Schieberplatte 14 ist teilweise in die Grundplatte 12 eingelassen und in einem Rahmen 27 gehalten. Der Rahmen 27 dient zum spannungsarmen Festsetzen der aus Feuerfestmaterial bestehenden ersten Schieberplatte 14. Die Durchtrittsöffnung 15 der festangeordneten ersten Schieberplatte 14 liegt mit der Durchtrittsöffnung 13 in der Grundplatte 12 in Überdeckung. Die Öffnungen 13, 15 sind in Richtung auf die oben anzunehmende Gießform hinterschnittfrei. Unter der ersten Schieberplatte 14 ist eine zweite Schieberplatte 16 angeordnet, die eine untere Durchtrittsöffnung 17 hat. Die Schieberplatte 16 ist in flächiger abdichtender Anlage mit der ersten Schieberplatte 14 und in einem Rahmen 28 eingespannt. Der Rahmen 28 dient zum spannungsarmen Einspannen der aus Feuerfestmaterial bestehenden zweiten Schieberplatte 16. Die beiden Schieberplatten 14, 16 werden durch federnde Haltemittel gegeneinander und gemeinsam gegen die Grundplatte 12 gedrückt. Die Haltemittel sind unmittelbar auf der Grundplatte 12 aufgebaut und umfassen zwei Halteschienen 18, 19, die in an der Grundplatte 12 befestigten Laschenpaaren 20, 21, 22, 23 in Drehzapfen 30, 31, 32, 33 schwenkbar gehalten sind. Die zweite Schieberplatte 16 ist durch eine Stange 26 manipulierbar, die am Rahmen 28 angreift und in einem auf den Grundrahmen 24 aufgesetzten Führungsstück 25 gleitet. Die genannten Halteschienen 18, 19 stützen sich über jeweils drei Druckfedern 34, 35, 36, 37, 38, 39 an der Grundplatte 12 ab und drücken als zweiarmige Hebel wirkend unmittelbar auf die zweite Schieberplatte 16. Die genannten Durchtrittsöffnungen 13, 15, 17 in der Grundplatte 12 und in den Schieberplatten 14, 16 sind jeweils kreisrund. In der in Figur 1a

durchgezogen dargestellten Position ist die untere Schieberplatte 16 gegenüber der oberen Schieberplatte 15 so verschoben, daß die Durchtrittsöffnungen 15, 17 vollständig gegeneinander versetzt sind, d.h. der Schieberverschluß befindet sich in seiner Schließstellung. Durch die angesprochene hinterschnittsfreie Formgebung der Durchtrittsöffnungen 13, 15 kann ein erstarrter Zapfenansatz an einem Gußstück aus diesen Durchtrittsöffnungen ohne weiteres nach oben entformt werden. In der in Figur 1a strichpunktiert dargestellten Position der unteren Schieberplatte 16 ist die untere Durchtrittsöffnung 17 mit der oberen Durchtrittsöffnung 15 und der Durchtrittsöffnung 13 in der Grundplatte in Überdeckung, d.h. der Schieberverschluß befindet sich in seiner Öffnungsstellung, in der ein steigendes Gießen möglich ist.

[0025] In Figur 2 ist der obere Abschluß eines Gießofens 81 (nur Figur 2a) sowie weiterhin ein darüberliegender Gießtisch 51 und ein auf den Gießtisch aufgesetzter Formrahmen 61 in ihrer gegenseitigen Zuordnung für einen Gießvorgang dargestellt. Der Gießofen 81 hat eine obere Öffnung 82, in die ein Steigrohr 83 unter Zwischenschaltung eines elastischen Wellrohrs 84 eingesetzt ist. Das Wellrohr 84 weist zur Anbindung am Gießofen 81 und am Steigrohr 83 zwei Anschlußflansche 85, 86 auf, die über Dichtungen 87, 88 gegenüber dem Gießofen 81 und einem oben an das Steigrohr angesetzten Steigrohrflansch 89 abgedichtet sind. Der untere Anschlußflansch 85 ist mittels Halteklemmen 90, 91, durch Schrauben 92, 93 mit dem Gießofen 81 verspannt. Der obere Anschlußflansch 86 ist mittels Schrauben 94, 95 direkt mit dem Steigrohrflansch 89 verschraubt. Weitere Schraubverbindungen werden nicht im einzelnen beziffert. Auf den Steigrohrflansch 89 ist ein Haltering 96 aufgesetzt, der seinerseits einen Klemmring 97 trägt. Der Klemmring hält eine Anlageplatte 98 mit einer Mündungsöffnung 99. Wie im Vergleich der Figuren 2a und 2b deutlich wird, ist die Mündungsöffnung 99 länglich und von etwa doppelter Länge wie Breite. Die letztgenannten das obere Ende des Steigrohres bildenden Teile durchsetzen den Gießtisch 51 in einer Kreisöffnung 52. In den Gießtisch 51 sind Fangzapfen 53, 54 eingesetzt, auf denen sich Fangmäuler 57, 58 des Formrahmens 61 fangen. Der Formrahmen 61 hat eine Grundplatte 62 mit einer Eingußöffnung 79, in die eine Hülse 80 aus Feuerfestmaterial eingesetzt ist. Unten ist an die Grundplatte 62 ein Schieberverschluß 11 gemäß Figur 1 eingeschraubt, wobei die Hülse 80 zugleich in die Durchtrittsöffnung 13 der Grundplatte 12 eingepaßt ist. An die Eingußöffnung 79 schließt sich passend die konische Durchtrittsöffnung 15 der oberen Schieberplatte 14 an, die einen Konuswinkel α_1 hat, der sich, wie bereits erwähnt, nach oben öffnet. An die Durchtrittsöffnung 15 schließt sich nach unten die Durchtrittsöffnung 17 der unteren Schieberplatte 16 mit einem Öffnungswinkel α_2 an, der sich nach unten öffnet, sowie daran die Mündungsöffnung 99 in der Anschlußplatte 98, die entsprechende Innenschrä-

gungswinkel α_3 , α_4 aufweist.

[0026] Zwischen dem Steigrohr 83 und der Öffnung 82 im Gießofen 81 ist ein Ringspalt erkennbar, der aufgrund der Elastizität des Wellrohrs 84 einen Abgleich der Anlageplatte 98 gegenüber dem Schieberverschluß 11 bei relativen Höhen- und Winkelfehlern ermöglicht. Beim Andocken der Anlageplatte 98 an den Schieberverschluß 11 wird in jedem Fall das Wellrohr 84 geringfügig komprimiert, so daß ein positiver Anlagedruck zwischen der Anlageplatte 98 und dem Schieberverschluß 11 während des Gießens vorliegt.

[0027] Während in Figur 2a die beiden Durchtrittsöffnungen 15, 17 gegeneinander versetzt sind und der Schieberverschluß 11 somit in seiner Schließstellung dargestellt ist, liegen in Figur 2b die Durchtrittsöffnungen 15, 17 fluchtend zueinander, so daß hier die Öffnungsstellung sichtbar wird. Die Einzelheiten des Schieberverschlusses 11 sind hier nur teilweise und in Übereinstimmung mit der Figur 1 bezeichnet.

[0028] In Figur 3 ist der Formrahmen 61 als ganzes erkennbar; jedoch sind der Gießofen 81 und das obere Ende des Steigrohres 83 vereinfacht gegenüber Figur 2 dargestellt. Insbesondere ist das Wellrohr 84 mit den Anschlußflanschen nur symbolhaft wiedergegeben. Der Formrahmen 61 besteht aus der Grundplatte 62, einer Deckplatte 67 und Spannstäben 63, 64, 65, 66. Über der Deckplatte 67 liegt eine Tragplatte 68, an der zwei Ösen 69, 70 angeschraubt sind, die über Bolzen 71, 72, 73, 74 und Hülsen 75, 76, 77, 78 an der Deckplatte 63 angeschraubt sind. Die unteren Verschraubungen der Spannstäbe 64, 65, 66 sind durch nicht näher bezeichneten Buchsen geschützt. Auch hier sind wieder am Gießtisch 51 Fangzapfen 53, 54, 55 erkennbar, auf denen sich die Fangmäuler 57, 58, 59, 60 des Formrahmens 61 gefangen haben. Der Formrahmen 61 umfaßt eine Grundplatte 62, an der unten der Schieberverschluß 11 gemäß Figur 1 angeschraubt ist. Beim Absenken des Formrahmens 61 auf die Anschlußplatte 98 am Steigrohr 83 kann das Wellrohr 84 elastisch nachgeben, um eine völlig plane Anlage der Anlageplatte 98 an der unteren Schieberplatte 16 des Schieberverschlusses 11 sicherzustellen. Die Größenverhältnisse der Mündungsöffnung 99 in der Anschlußplatte 98 und der Durchtrittsöffnung 17 in der unteren Schieberplatte 16 sind so, daß sowohl in Öffnungsstellung als auch in Schließstellung des Schieberverschlusses die Durchtrittsöffnung 17 der Schieberplatte 16 offen mit der Mündungsöffnung 99 der Anschlußplatte 98 des Steigrohres 83 verbunden bleibt. Hiermit bleibt ein Zurückfließen von Schmelze aus der Durchtrittsöffnung 17 in das Steigrohr nach dem Schließen des Schieberverschlusses 11 möglich.

Bezugszeichenliste

[0029]

11 Schieberverschluß

12 Grundplatte
 13 Durchtrittsöffnung
 14 erste (obere) Schieberplatte
 15 obere Durchtrittsöffnung
 16 zweite (untere) Schieberplatte
 17 untere Durchtrittsöffnung
 18 Halteschiene
 19 Halteschiene
 20 Lasche
 21 Lasche
 22 Lasche
 23 Lasche
 24 Grundrahmen
 25 Führungsstück
 26 Stange
 27 Rahmen
 28 Rahmen
 29 Keilelement
 30 Drehzapfen
 31 Drehzapfen
 32 Drehzapfen
 33 Drehzapfen
 34 Druckfeder
 35 Druckfeder
 36 Druckfeder
 37 Druckfeder
 38 Druckfeder
 39 Druckfeder

51 Gießtisch
 52 Kreisöffnung
 53 Fangzapfen
 54 Fangzapfen
 55 Fangzapfen
 56
 57 Fangmaul
 58 Fangmaul
 59 Fangmaul
 60 Fangmaul
 61 Formrahmen
 62 Grundplatte
 63 Spannstab
 64 Spannstab
 65 Spannstab
 66 Spannstab
 67 Deckplatte
 68 Tragplatte
 69 Öse
 70 Öse
 71 Schraube
 72 Schraube
 73 Schraube
 74 Schraube
 75 Hülse
 76 Hülse
 77 Hülse
 78
 79 Eingußöffnung

80 Hülse
 81 Gießofen
 82 Öffnung
 83 Steigrohr
 5 84 Wellrohr
 85 Anschlußflansch
 86 Anschlußflansch
 87 Dichtung
 88 Dichtung
 10 89 Steigrohrflansch
 90 Klemme
 91 Klemme
 92 Schraube
 93 Schraube
 15 94 Schraube
 95 Schraube
 96 Haltering
 97 Klemmring
 98 Anlageplatte
 20 99 Mündungsöffnung

Patentansprüche

- 25 1. Verfahren zum steigenden Gießen/Niederdruckgießen - insbesondere von Leichtmetalllegierungen -
- 30 - mit einem unter einem Gießtisch liegenden Gießofen und einem Steigrohr und einer Mündungsöffnung des Steigrohres und
- 35 - mit einer Gießform mit unten liegender Eingussöffnung und
- 40 - mit einem Schieberverschluss, der einen Durchtrittskanal bildet, der zum Gießen einen im Wesentlichen geraden Längsverlauf annimmt,
- 45 - wobei zum Absperren im Schieberverschluss zwei unmittelbar aneinander anschließende Öffnungsabschnitte des Durchtrittskanals unmittelbar nach dem Gießen bei noch flüssiger Schmelze in der Eingussöffnung quer zum Längsverlauf des Durchtrittskanals so gegeneinander verschoben werden, dass ein oben liegender Öffnungsabschnitt mit der Eingussöffnung hinterschnittfrei offen verbunden bleibt und ein unten liegender Öffnungsabschnitt mit der Mündungsöffnung des Steigrohres offen verbunden bleibt, wobei die Öffnungsabschnitte gegeneinander vollständig versetzt liegen,
- 50 - wobei danach die Schmelze im Steigrohr bis unter die Mündungsöffnung des Steigrohres abgesenkt wird, wobei sich der untere Öffnungsabschnitt des Durchtrittskanals von Schmelze entleert, und
- 55

- wobei die Gießform so auf das Steigrohr aufgesetzt wird, dass sich ein definierter Auflage-
druck zwischen dem Schieberverschluss und
dem die Mündungsöffnung bildenden Teil des
Steigrohres einstellt, indem sich beim Aufset-
zen der Gießform auf das Steigrohr dieses an
dem die Mündungsöffnung bildenden Teil ela-
stisch nachgiebig verhält. 5
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Schmelze im Steigrohr nach
dem Verschieben der Öffnungsabschnitte des
Durchtrittskanals des Schieberverschlusses ge-
genseitig nur geringfügig unter die Mündungs-
öffnung des Steigrohres abgesenkt wird. 10
- 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **da-
durch gekennzeichnet, dass** das Steigrohr beim
Absenken der Schmelze nach dem Verschieben
der Öffnungsabschnitte des Durchtrittskanals ge-
genseitig an der Mündungsöffnung mit Schutz-
glas beaufschlagt wird. 20
- 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-
durch gekennzeichnet, dass** nach dem Absenken
der Schmelze im Steigrohr die Gießform mit dem
Schieberverschluss, dessen unterer Öffnungsab-
schnitt des Durchtrittskanals von Schmelze entleert
ist, von der Mündungsöffnung des Steigrohres ab-
gehoben wird. 25 30
- 5. Vorrichtung zum steigenden Gießen/Niederdruck-
gießen - insbesondere von Leichtmetalllegierungen -
- 35
 - mit einem unter an Gießtischen (51) liegenden
Gießofen (81) mit einem Steigrohr (83) und ei-
ner Mündungsöffnung (99) des Steigrohres
(83) und 40
 - mit einer Gießform mit unten liegender Eingus-
söffnung (79) und 45
 - mit einem an die Gießform angesetzten Schie-
berverschluss (11) für die Eingussöffnung (79),
der einen Durchtrittskanal bildet, der zum Gie-
ßen einen im Wesentlichen geraden Längsver-
lauf annimmt, 50
 - wobei der Schieberverschluss (11) zwei gegen-
einander verschiebbare Platten (14, 16) um-
fasst, die jeweils eine Durchtrittsöffnung (15,
17) aufweisen, wobei die Platten (14, 16) zum
Gießen mit ihren Durchtrittsöffnungen (15, 17)
in Überdeckung bringbar sind und die Platten
(14, 16) zum Absperren so gegeneinander ver-
schiebbar sind, dass die Austrittsöffnung (15)
in der oberen Platte (14) mit der Eingussöff-
nung (79) hinterschnittsfrei offen verbunden ist
und die Durchtrittsöffnung (17) in der unteren
Platte (16) mit der Mündungsöffnung (99) des
Steigrohres (83) offen verbunden ist, während
die Durchtrittsöffnungen (15, 17) vollständig
gegenseitig versetzt sind, und
 - wobei das Steigrohr (83) elastisch nachgiebig
ausgebildet ist, so dass sich nach dem Aufset-
zen einer Gießform ein definierter Auflage-
druck zwischen dem Schieberverschluss und
dem die Mündungsöffnung bildenden Teil des
Steigrohres (83) einstellt. 55
- 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die obere Platte (14) verschiebbar
und die untere Platte (16) feststehend ist, wobei die
Eingussöffnung (79) der Gießform größer ist als die
Durchtrittsöffnung (15) in der oberen Platte (14), so
dass sie die Durchtrittsöffnung (15) in der oberen
Platte (14) in deren beiden Stellung überdeckt.
- 7. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die obere Platte (14) feststehend
und die unter Platte (16) verschiebbar ist und die
Mündungsöffnung (99) des Steigrohres (83) größer
ist als die Durchtrittsöffnung (17) in der unteren
Platte (16), so dass sie die Durchtrittsöffnung (17)
in der unteren Platte (16) in deren beiden Stellun-
gen überdeckt.
- 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **da-
durch gekennzeichnet, dass** das obere Ende des
Steigrohres (83) über ein dieses koaxial umgeben-
des Wellrohr (84) mit einer Austrittsöffnung (82) für
das Steigrohr (83) im Gießofen (81) elastisch ver-
bunden ist.
- 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Wellrohr (84) an beiden Enden
Anschlussflansche (85, 86) trägt.
- 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 und 9, **da-
durch gekennzeichnet, dass** das Steigrohr (83)
am oberen Ende einen Anschlussflansch (96) trägt,
auf dem eine keramische Anschlussplatte (98) ge-
halten ist, die unmittelbar die Mündungsöffnung
(99) des Steigrohres bildet.
- 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Mündungsöffnung (99) ein
Langloch ist und dass sich die Mündungsöffnung
(99) innerhalb der Anschlussplatten (98) mit gerin-
gen Öffnungswinkeln (α_3 , α_4) nach unten erweitert.
- 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **da-
durch gekennzeichnet, dass** sich die Durchtritts-
öffnung (17) in der unteren Platte (16) mit geringem

Öffnungswinkel (α_2) nach unten erweitert.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Durchtrittsöffnung (15) in der oberen Platte (14) mit geringem Öffnungswinkel (α_1) nach oben erweitert. 5
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießform durch eine Dauergießform oder ein in einen Formrahmen (61) eingespanntes Kernpaket gebildet ist. 10
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieberverschluss (11) fest mit der Dauergießform oder dem Formrahmen (61) verbunden ist. 15

Claims

1. A method for uphill casting/low-pressure casting, especially of light metal alloys, 20
- having a casting furnace lying below a casting table, and a riser pipe and a mouth opening of the riser pipe and 25
 - having a mould with an underlying pouring-in opening and 30
 - having a slide valve closure, forming a flow-through channel which for casting takes on a substantially straight, longitudinal course, 35
 - wherein for shut-off in the slide valve closure, two opening sections of the flow-through channel directly adjacent one to the other are displaced with respect to one another transversely to the longitudinal course of the flow-through channel directly after casting with still liquid melt in the pouring-in opening, so that an overlying opening section remains in open communication with the pouring-in opening free from undercut and an underlying opening section remains in open communication with the mouth opening of the riser pipe, wherein the opening sections are completely offset with respect to each other, and 40
 - wherein in the riser pipe the melt is then lowered as far as below the mouth opening of the riser pipe, wherein the lower opening section of the flow-through channel is emptied of melt, and 45
 - wherein the mould is placed on the riser pipe such that a defined downward pressure is set between the slide valve closure and the part of 50

the riser pipe forming the mouth opening, wherein when the mould is placed on the riser pipe, said pipe behaves elastically flexibly at the part forming the mouth opening.

2. The method according to Claim 1, **characterised in that** after displacement of the opening sections of the flow-through channel of the slide valve closure towards one another, the melt in the riser pipe is lowered only slightly below the mouth opening of the riser pipe.
3. The method according to one of Claims 1 and 2, **characterised in that** during lowering of the melt after displacement of the opening sections of the flow-through channel towards one another, the riser pipe is acted upon with protective gas at the mouth opening.
4. The method according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** after lowering of the melt in the riser pipe, the mould with the slide valve closure whose lower opening section of the flow-through channel is emptied of melt, is lifted from the mouth opening of the riser pipe.
5. An apparatus for uphill casting/low-pressure casting, especially of light metal alloys, 55
- having a casting furnace (81) lying below a casting table (51), with a riser pipe (83) and a mouth opening (99) of the riser pipe (83) and
 - having a mould with an underlying pouring-in opening (79) and
 - having, attached to the mould, a slide valve closure (11) for the pouring-in opening (79), forming a flow-through channel, which for casting takes on a substantially straight, longitudinal course,
 - wherein the slide valve closure (11) has two plates (14, 16) which can be displaced relative to one another, each having a flow-through opening (15, 17), wherein for casting the plates (14, 16) can be brought into a position where the flow-through openings (15, 17) overlap and the plates (14, 16) can be displaced relative to one another for shut-off so that the flow-through opening (15) in the upper plate (14) is in open communication with the pouring-in opening (79) free from undercut and the flow-through opening (17) in the lower plate (16) is in open communication with the mouth opening (99) of the riser pipe (83), while the flow-through openings (15, 17) are completely offset with respect to each other, and

- wherein the riser pipe (83) is constructed elastically flexibly so that after placing a mould, a defined downward pressure is set between the slide valve closure and the part of the riser pipe (83) forming the mouth opening. 5

- 6. A method according to Claim 5, **characterised in that** the upper plate (14) is displaceable and the lower plate (16) is fixed, wherein the pouring-in opening (79) of the mould is larger than the flow-through opening (15) in the upper plate (14) so that it overlaps the flow-through opening (15) in the upper plate (14) in both its positions. 10

- 7. The method according to Claim 5, **characterised in that** the upper plate (14) is fixed and the lower plate (16) is displaceable, wherein the mouth opening (99) of the riser pipe (83) is larger than the flow-through opening (17) in the lower plate (16) so that it overlaps the flow-through opening (17) in the lower plate (16) in both its positions. 15 20

- 8. An apparatus according to one of Claims 5 to 7, **characterised in that** the upper end of the riser pipe (83) is elastically connected by means of a bellows (84) coaxially surrounding said pipe, to an outlet opening (82) for the riser pipe (83) in the casting furnace (81). 25

- 9. The apparatus according to Claim 8, **characterised in that** the bellows (84) has connecting flanges (85, 86) at both ends. 30

- 10. The apparatus according to one of Claims 8 and 9, **characterised in that** the riser pipe (83) has a connecting flange (96) at the upper end on which is held a ceramic contact plate (98) which directly forms the mouth opening (99) of the riser pipe (83). 35

- 11. The apparatus according to Claim 10, **characterised in that** the mouth opening (99) is a long opening and that the mouth opening (99) expands downwards inside the connecting plates (98) with small aperture angles (α_3, α_4). 40 45

- 12. The apparatus according to one of Claims 5 to 11, **characterised in that** the flow-through opening (17) in the lower plate (16) expands downwards with a small aperture angle (α_2). 45

- 13. The apparatus according to one of Claims 5 to 12, **characterised in that** the flow-through opening (15) in the upper plate (14) expands upwards with a small aperture angle (α_1). 50

- 14. The apparatus according to one of Claims 5 to 13, **characterised in that** the mould is formed by a permanent mould or a core package clamped in a

mould frame (61).

15. The apparatus according to Claim 14, **characterised in that** the slide valve closure (11) is securely connected to the permanent mould or the mould frame (61).

Revendications

1. Procédé de coulée ascendante/coulée basse pression - en particulier d'alliages de métaux légers -
 - avec un four de fusion situé sous une table à couler, avec un jet de coulée et une embouchure de jet de coulée, et
 - avec un moule avec un orifice de coulée placé vers le bas, et
 - avec une fermeture coulissante, qui forme un chenal de passage, qui adopte pour la coulée, un tracé longitudinal essentiellement droit,
 - dans lequel pour l'obturation de la fermeture coulissante, deux segments d'ouverture se raccordant directement l'un à l'autre, du chenal de passage, sont fermés l'un par rapport à l'autre directement après la coulée alors que la masse fondue est encore liquide dans l'orifice de coulée, transversalement au tracé longitudinal du chenal de passage, de sorte qu'un segment d'ouverture placé vers le haut reste en liaison d'ouverture, sans rainure arrière, avec l'orifice de coulée et qu'un segment d'ouverture placé vers le bas reste en liaison d'ouverture avec l'embouchure du jet de coulée, où les segments d'ouverture se trouvent complètement désaxés l'un par rapport à l'autre,
 - dans lequel ensuite, la masse fondue est descendue dans le jet de coulée jusqu'à sous l'embouchure du jet de coulée, où le segment d'ouverture inférieur du chenal de passage se vide de la masse fondue, et
 - dans lequel le moule est mis sur le jet de coulée de sorte que s'ajuste une pression d'appui définie entre la fermeture coulissante et la partie formant embouchure du jet de coulée, en ce que lors de la mise du moule sur le jet de coulée, celui-ci se comporte de manière souple et élastique sur la partie formant embouchure.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la masse fondue est descendue dans le jet de coulée seulement faiblement sous l'embouchure du jet de coulée, après la fermeture du segment d'ouverture du canal de passage par rapport à la fermeture coulissante. 50

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le jet de coulée réceptionne un

verre de protection sur l'embouchure lors de la descente de la masse fondue, après la fermeture du segment d'ouverture du chenal de passage.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**après la descente de la masse fondue dans le jet de coulée, le moule avec la fermeture coulissante, dont le segment d'ouverture inférieur du chenal de passage est vidé de la masse fondue, est séparé de l'embouchure du jet de coulée.

5. Dispositif de coulée ascendante/coulée basse pression - en particulier d'alliages de métaux légers -

- avec un four de fusion (81) situé sous un moule à table (51) avec un jet de coulée (83) et une embouchure (99) de jet de coulée (83), et
- avec un moule avec un orifice de coulée placé vers le bas (79), et
- avec une fermeture coulissante (11) mise sur le moule pour l'orifice de coulée (79), qui forme un chenal de passage, qui adopte pour la coulée, un tracé longitudinal essentiellement droit,
- où la fermeture coulissante (11) comprend deux plaques mobiles l'une par rapport à l'autre (14, 16), qui présentent chaque fois, une ouverture de passage (15, 17), où les plaques (14, 16) peuvent être amenées en superposition avec leur ouverture de passage (15, 17) pour la coulée de sorte que l'ouverture de sortie (15) de la plaque supérieure (14) est en liaison d'ouverture avec l'ouverture d'entrée (79), sans rainure arrière, et l'ouverture de passage (17) dans la plaque inférieure (16) est en liaison d'ouverture avec l'embouchure (99) du jet de coulée (83), pendant que les ouvertures de passage (15, 17) sont complètement désaxées l'une par rapport à l'autre,
- où le jet de coulée (83) est formé de manière souple et élastique, de sorte que s'ajuste une pression d'appui définie entre la fermeture coulissante et la partie formant embouchure du jet de coulée, après la pose du moule.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la plaque supérieure (14) est mobile et la plaque inférieure (16) est fixe, où l'orifice de coulée (79) du moule est plus grand que l'orifice de passage (15) dans la plaque supérieure (14), de sorte qu'il couvre l'ouverture de passage (15) dans la plaque supérieure (14) dans les deux positions.

7. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la plaque supérieure (14) est fixe et la plaque inférieure (16) est mobile, et l'embouchure (99) du jet de coulée est plus grande que l'orifice de pas-

sage (17) dans la plaque inférieure (16), de sorte qu'il couvre l'ouverture de passage (17) dans la plaque inférieure (16) dans les deux positions.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'extrémité supérieure du jet de coulée (83) est reliée de manière élastique, par un tube ondulé (84) entourant celle-ci de manière coaxiale, à une ouverture de sortie (82) pour le jet de coulée (83) dans le moule (81).

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le tube ondulé porte sur les deux extrémités, deux bourrelets de raccordement (85, 86).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** le jet de coulée (83) porte sur l'extrémité supérieure, un bourrelet de raccordement (96), sur lequel est maintenu une plaque de raccordement en céramique, qui forme directement, l'embouchure (99) du jet de coulée.

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'embouchure (99) est un orifice longitudinal et **en ce que** l'embouchure (99) s'élargit vers le bas avec un angle d'ouverture faible (α_3 , α_4) dans les plaques de raccordement (98).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, **caractérisé en ce que** l'ouverture de passage (17) s'élargit vers le bas dans la plaque inférieure (16) avec un angle d'ouverture faible (α_2).

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, **caractérisé en ce que** l'ouverture de passage (15) s'élargit vers le haut dans la plaque supérieure (14) avec un angle d'ouverture faible (α_1).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 13, **caractérisé en ce que** le moule est formé d'un moule permanent ou d'un empilage de tôles de noyau pressées dans un cadre (61)

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la fermeture coulissante (11) est reliée fermement au moule permanent ou au cadre (61).

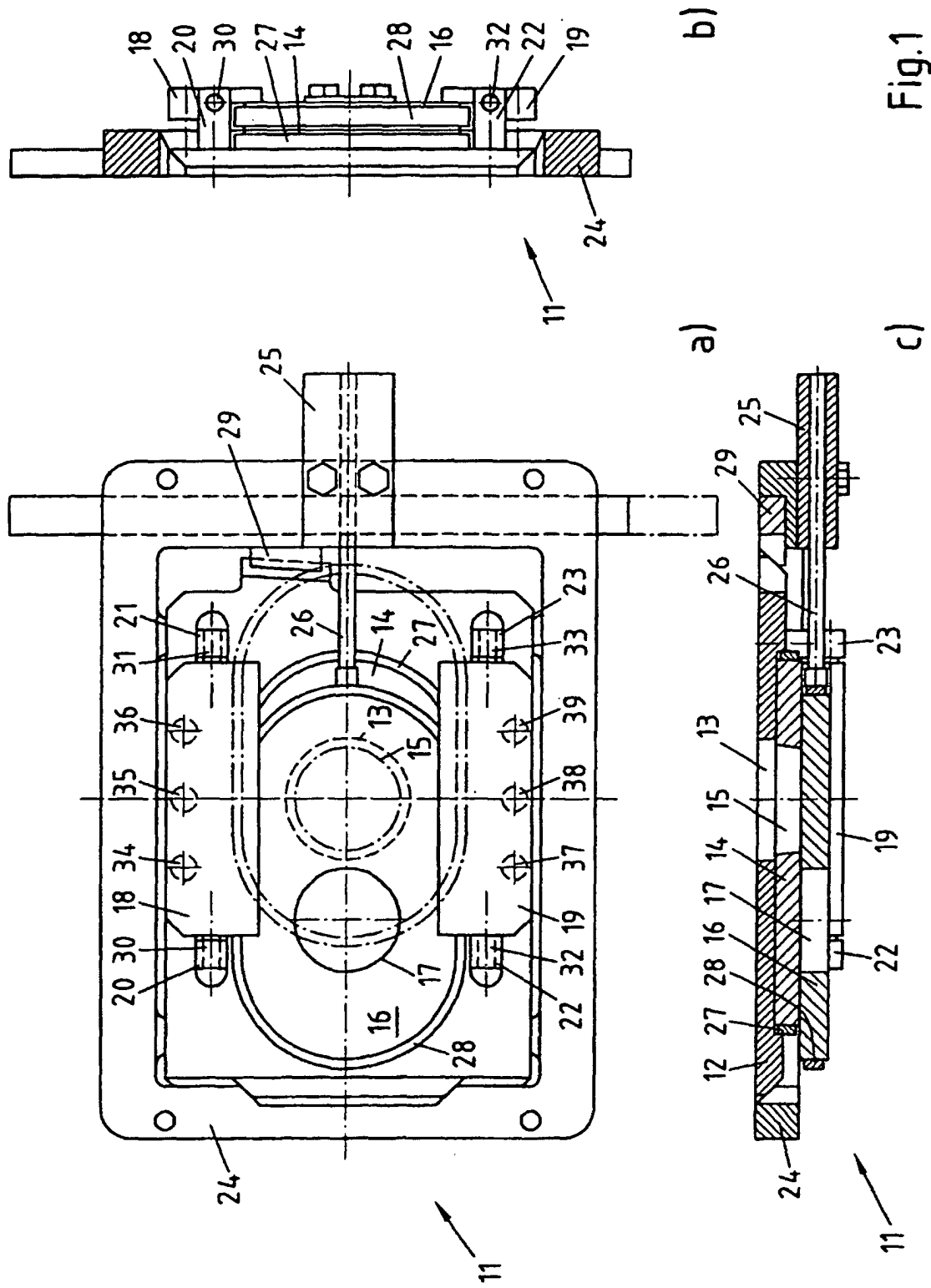


Fig.1

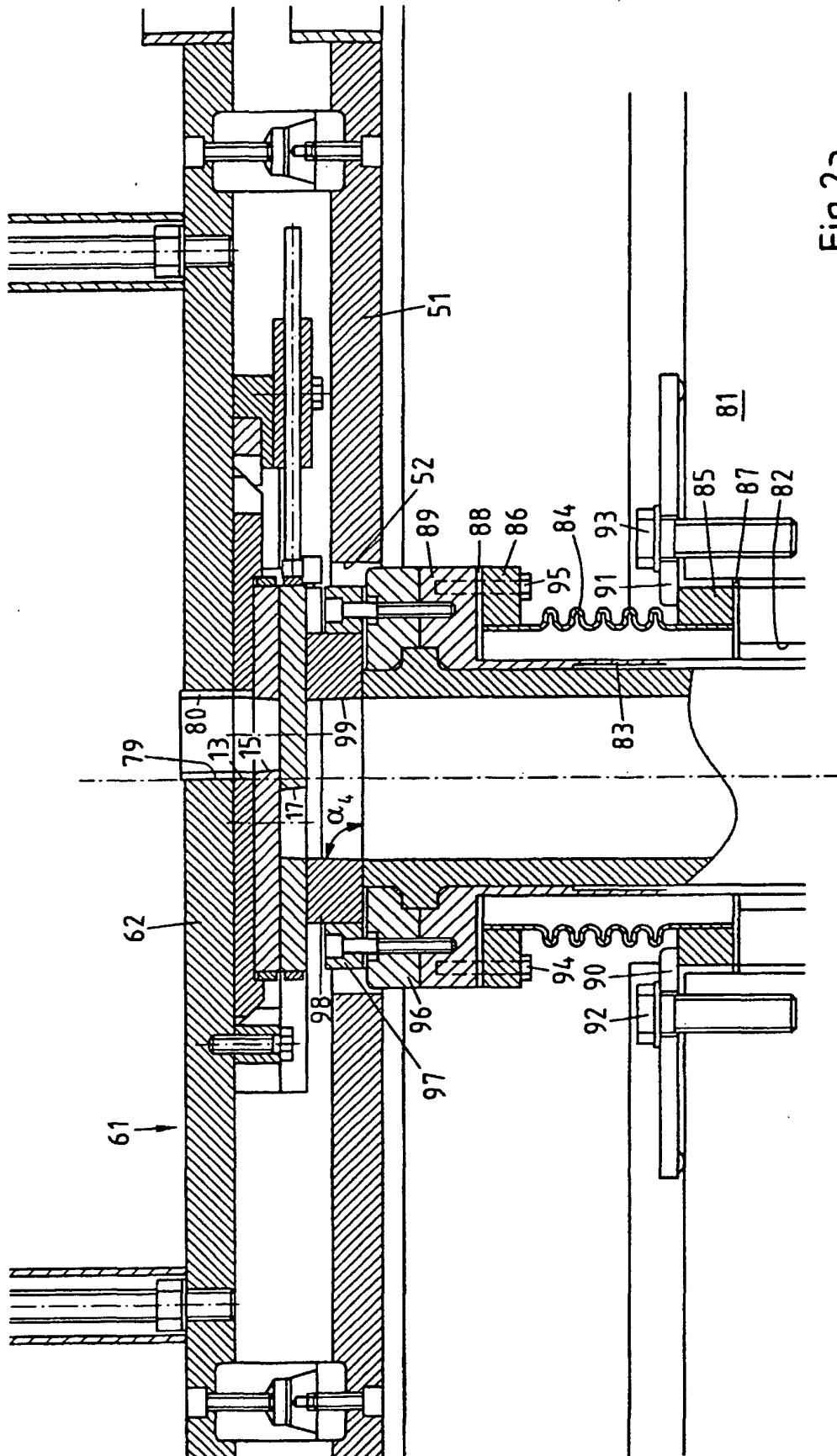


Fig.2a

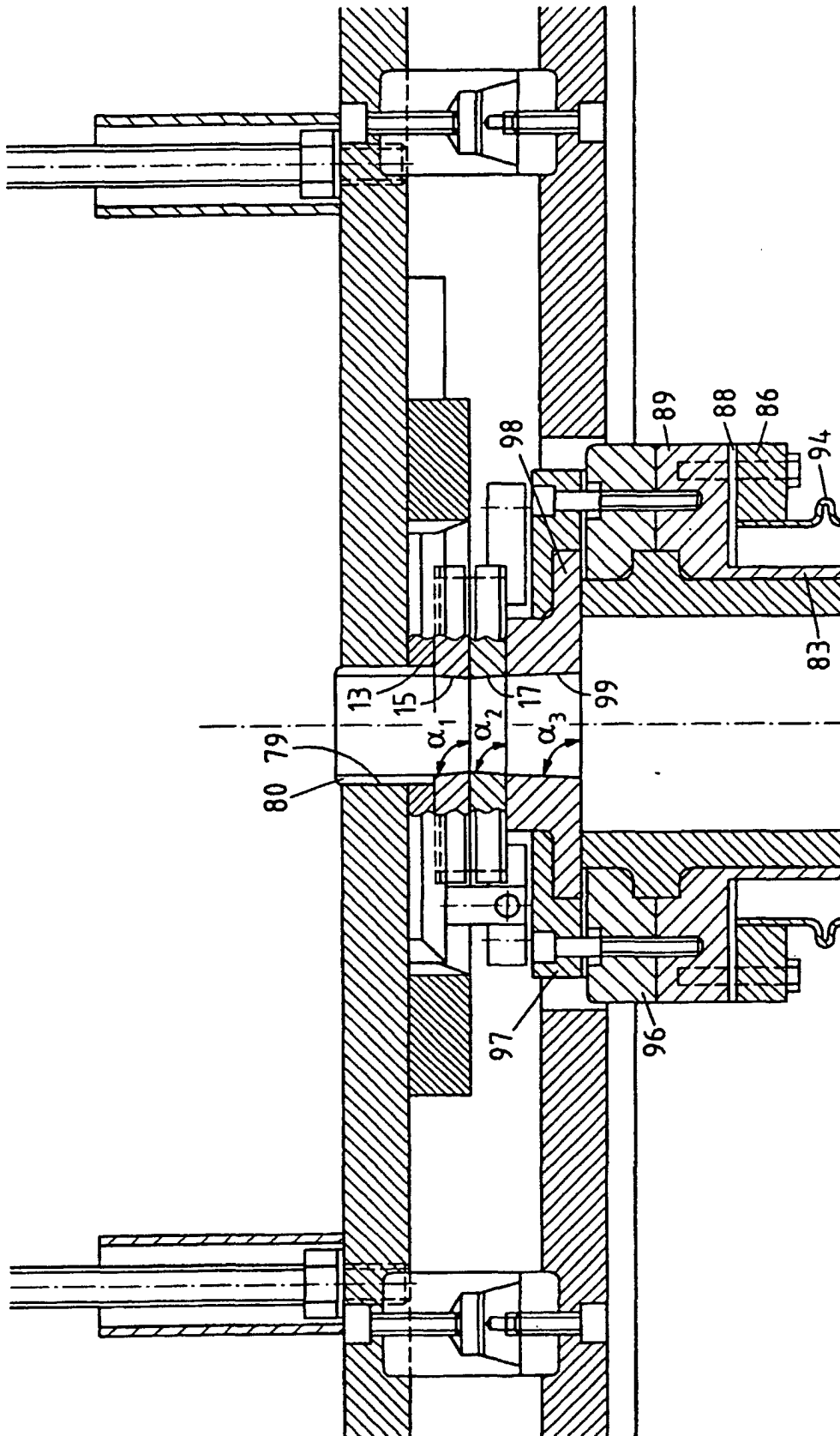


Fig.2b

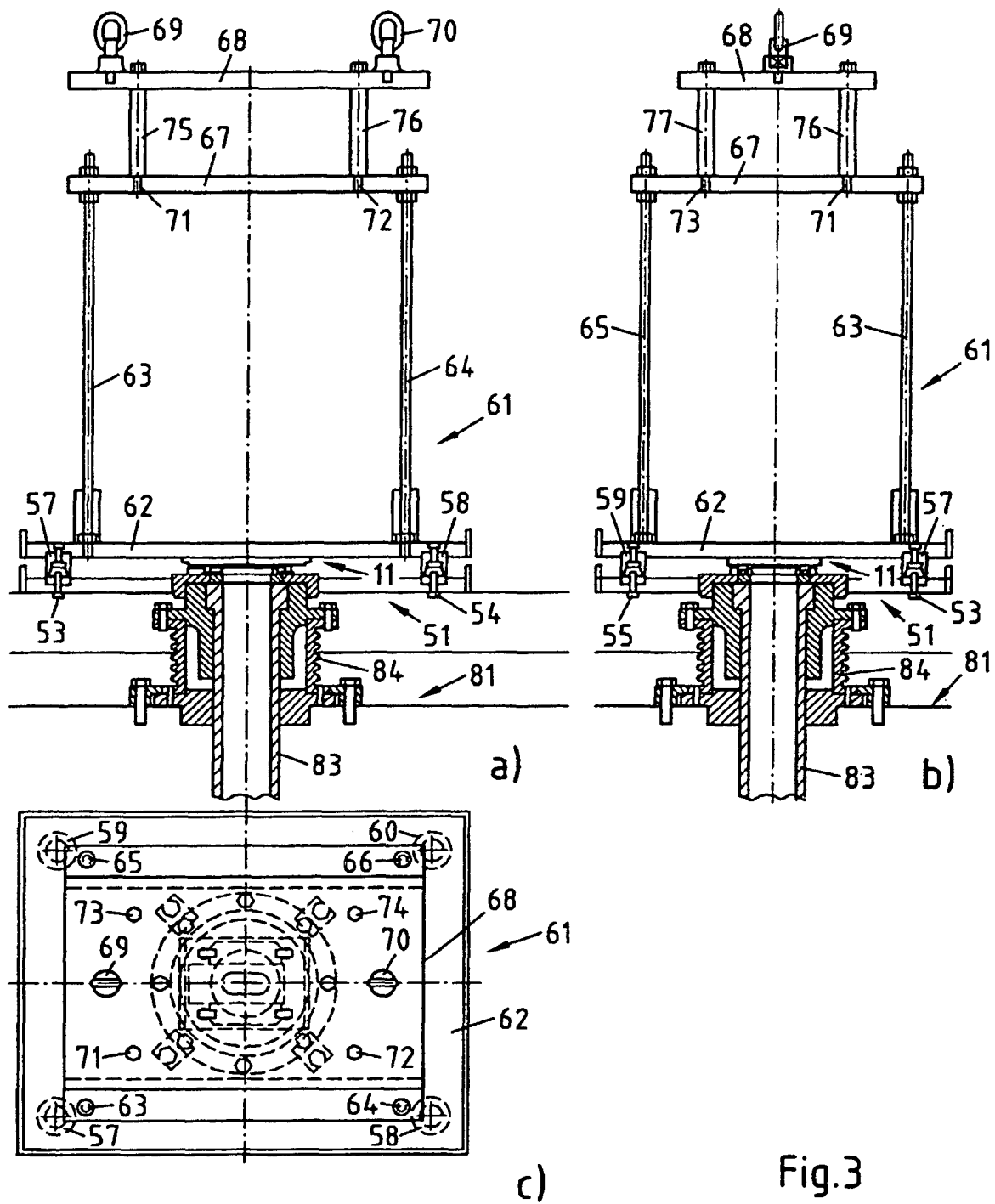


Fig.3