

(19)



(11)

EP 2 448 698 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(51) Int Cl.:
B22D 23/00 ^(2006.01) **B22D 35/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10736967.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2010/000662

(22) Anmeldetag: **14.06.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/000343 (06.01.2011 Gazette 2011/01)

(54) **VORRICHTUNG UND DEREN VERWENDUNG SOWIE GIESSRINNE ZUM KIPPGIESSEN VON BAUTEILEN**

DEVICE AND ITS USE AS WELL AS GUTTER FOR TILT-CASTING OF CAST COMPONENTS

DISPOSITIF ET SON UTILISATION AINSI QUE CHENAL DE COULÉE POUR COULÉE PAR BASCULEMENT DES COMPOSANTS

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

(74) Vertreter: **Thömen, Uwe**
Patentanwälte Thömen & Körner
Postfach 59 31
30059 Hannover (DE)

(30) Priorität: **03.07.2009 DE 102009031852**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 164 755 DE-A1-102006 058 142
DE-B3-102004 015 649 KR-A- 20090 006 502
US-A- 4 072 180 US-A- 5 704 413
US-A1- 2006 175 033 US-B1- 6 929 053

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.2012 Patentblatt 2012/19

(73) Patentinhaber: **KSM Castings Group GmbH**
31137 Hildesheim (DE)

• **KAHN F: "PROZESSLEITTECHNIK UND QUALITAETSSICHERUNG BEIM GIESSEN AM BEISPIEL DER NE-METALLGUSSFERTIGUNG" GIESSEREI, GIESSEREI VERLAG, DUSSELDORF, DE, Bd. 80, Nr. 17, 6. September 1993 (1993-09-06), Seiten 579-584, XP000390499 ISSN: 0016-9765**

(72) Erfinder:
• **LANGE, Uwe**
38855 Wernigerode (DE)
• **OPPELT, Holger**
06507 Bad Suderode (DE)
• **STRUBE, Andreas**
31174 Schellerten (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 448 698 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und deren Verwendung sowie eine Gießrinne zum Kippgießen von Bauteilen.

[0002] Beim Kippgießverfahren, das ganz allgemein im Standardwerk "Gießereilexikon", 16. Auflage, 1994, S. 244 und S. 655 beschrieben wird, wird eine Kokille um eine Kippachse um bis zu 90° gedreht, während die Schmelze in die Kokille einströmt. Vorteilhaft kann dadurch die Kokille ohne Strömungsturbulenzen mit der Schmelze gefüllt werden. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass die beim Gießen gegebenenfalls auftretende verspritzende Schmelze durch Führen der Schmelze an einer Wand der Gießform vermieden werden kann.

[0003] Aus der DE 10 2004 015 649 B3 sind ein Verfahren zum Gießen von Bauteilen aus Leichtmetall, insbesondere aus Aluminiumlegierungen, nach dem Kippgießprinzip sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens bekannt. Bei diesem Verfahren wird die Schmelze im Kopfguss in einen an der Längsseite einer Gießform befindlichen Querlauf eingefüllt. Die Gießform wird dabei zunächst um einen Winkel von 45° bis 70° um ihre Längsachse gekippt. Danach beginnt das Einfüllen der flüssigen Schmelze in den Querlauf, bis etwa 1/5 der für den Guss des Bauteils benötigten Schmelze in den Querlauf eingefüllt ist, ohne dass die Schmelze bereits in den Formhohlraum der Gießform einströmt. Anschließend wird die Gießform unter kontinuierlichem Einfüllen weiterer Schmelze derart aus der gekippten Stellung in die Senkrechte gedreht, dass die Schmelze entlang einer Gießformwand in den Formhohlraum einströmt.

[0004] Ein Nachteil des in der DE 10 2004 015 649 B3 offenbarten Verfahrens besteht darin, dass die Schmelze zunächst nur teilweise in den Querlauf eingefüllt wird, bevor mit dem Eingießen in die Kokille begonnen wird. Dabei kann die Gefahr bestehen, dass Temperaturverluste auftreten. Nachteilig ist außerdem, dass die restliche für den Gießprozess erforderliche Schmelze während des Kippgießens kontinuierlich und damit sehr aufwendig mittels eines Gießlöffels in einen Gießtumpel des Querlaufs nachgefüllt werden muss. Der Gießlöffel muss demnach synchron mit dem Kippen der Gießform mitgeführt werden und steht in dieser Zeit keinem anderen oder weiteren Gießvorgang zur Verfügung.

[0005] Durch das Kippen der Gießform wird der Schmelzeffluss im Querlauf um 90° umgelenkt und strömt dann durch mehrere Ausläufe in die Gießform ein. Dabei besteht insbesondere durch das kontinuierliche Nachfüllen der Schmelze mittels Gießlöffels die Gefahr, dass die Schmelze ungleichmäßig, insbesondere zu schnell oder zu langsam, in zu geringer oder zu großer Menge durch die einzelnen Ausläufe in die Gießform einströmen kann.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Gießen von Bauteilen aus Leichtmetall nach dem Kippgießprinzip bereitzustellen, mit der unter Beseiti-

gung der vorgenannten Nachteile neue Freiheitsgrade bzw. Möglichkeiten in der Verfahrensführung zum Gießen der Bauteile geschaffen werden, wodurch neue Bauteilgeometrien, insbesondere aber auch neue Bauteileigenschaften, beispielsweise betreffend die innere Struktur und/oder die äußere Beschaffenheit der Bauteile, erhalten werden.

[0007] Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Gießen von Bauteilen aus Leichtmetall nach dem Kippgießprinzip bereitzustellen, mit der ohne erheblichen technischen Aufwand eine Gießformfüllung erreicht wird, die auch bei komplizierten Bauteilgeometrien Hohlräume, Porositäten und/oder Einschlüsse im gegossenen Bauteil vermeidet.

[0008] Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Gießen von Bauteilen aus Leichtmetall nach dem Kippgießprinzip bereitzustellen, mit der eine homogene Füllung der Gießform mit der Schmelze weitgehend ohne Temperaturverluste ermöglicht wird.

[0009] Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Gießen von Bauteilen aus Leichtmetall nach dem Kippgießprinzip bereitzustellen, mit der eine Vielzahl von Bauteilen gleichzeitig gegossen werden können, wobei der technische Aufwand gering gehalten wird.

[0010] Zur Lösung ist nun erfindungsgemäß eine Vorrichtung zum Gießen von Bauteilen, vorzugsweise solcher aus Leichtmetall, nach dem Kippgießprinzip vorgesehen, welche eine um ihre Längsachse kippbare Gießform bzw. Kokille und eine in Längsrichtung der Gießform an dieser angeordnete Gießrinne umfasst. Die Gießrinne weist auf ihrer zur Gießform weisenden Längsseite wenigstens zwei Ausläufe zum Formhohlraum bzw. jeweils wenigstens einen Auslauf zu wenigstens zwei nebeneinander angeordneten und nicht miteinander in Flussverbindung stehenden Formhöhlräumen auf. Erfindungsgemäß weist die Gießrinne außerdem eine Unterteilung auf, die derart ausgebildet ist, dass beim Kippen der Gießform aus einer Ausgangsstellung in eine Endstellung vorgegebene bzw. bestimmte Volumina der Gießschmelze durch die Ausläufe in den Formhohlraum bzw. die Formhöhlräume der Gießform strömen, wobei zwischen den Ausläufen innerhalb der Gießrinne eine Begrenzung zur Unterteilung vorgesehen ist, wobei die Begrenzung jeweils zu den Ausläufen hin abfällt..

[0011] Mit einer derartigen Vorrichtung werden neue Freiheitsgrade bzw. neue Möglichkeiten in der Verfahrensführung, insbesondere in strömungstechnischer Hinsicht, zum Gießen von Bauteile geschaffen. Wird nur ein Formhohlraum durch wenigstens zwei Ausläufe gefüllt, kann vorgegeben werden, wie viel Schmelze durch welchen Auslauf in den Formhohlraum strömt. Dadurch könne neue Bauteilgeometrien mit neuen Bauteileigenschaften, betreffend die innere Struktur und/oder die äußere Beschaffenheit, erhalten werden. Erfindungswesentlich ist, dass zwischen den parallelen Ausläufen innerhalb der Gießrinne eine Begrenzung zur Unterteilung

vorgesehen ist, wobei die Begrenzung vorzugsweise jeweils zu den Ausläufen hin abfällt. Dadurch wird erreicht, dass die Schmelze beim Kippen der Gießform gleichmäßiger durch den jeweiligen Auslauf strömt.

[0012] Werden mehrere voneinander getrennte Formhöhlräume bzw. Kavitäten einer Gießform über jeweils einen Auslauf gefüllt, wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung eine gleichmäßige, definierte Füllung der einzelnen Formhöhlräume der Gießform erreicht. Ohne erheblichen technischen Aufwand können komplizierte Bauteilgeometrien hergestellt werden, die weniger Hohlräume, Porositäten und/oder Einschlüsse im gegossenen Bauteil aufweisen. Insbesondere lässt sich mit einer solchen erfindungsgemäßen Vorrichtung besonders einfach, schnell und parallel eine Vielzahl von Bauteilen gießen.

[0013] Vorzugsweise stehen die unterteilten Volumina innerhalb der Gießrinne im Bereich der den Ausläufen gegenüberliegenden Längsseite in Fließverbindung. Dadurch lässt sich die Gießrinne auf besonders einfache Weise befüllen, indem nur an einer Stelle in oder an der Gießrinne die Schmelze eingefüllt bzw. eingebracht wird.

[0014] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Fließverbindung in Querrichtung $1/4$ bis $3/4$, vorzugsweise $1/3$ bis $2/3$ der Länge der Gießrinne in Querrichtung beträgt. Je breiter die Fließverbindung ist, desto schneller und gleichmäßiger verteilt sich die Schmelze beim Befüllen in der Gießrinne, wobei keine Temperaturverluste zu befürchten sind. Es hat sich herausgestellt, dass eine erfindungsgemäß vorgesehene Unterteilung in im unteren, zum Formhohlraumweisendem Drittel oder Viertel der Gießrinne ausreichend ist, um die Schmelze in vorgegebene Mengen auf die vorhandenen Ausläufe aufzuteilen.

[0015] Zweckmäßigerweise ist die Gießrinne derart an der Gießform angeordnet, dass die Gießrinne in Ausgangsstellung der Gießform, also vor dem Kippen, nach oben offen ist. Dadurch lässt sich die Schmelze besonders einfach in die Gießrinne einbringen.

[0016] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Unterteilung im Bereich der Ausläufe trichter- oder schalenförmig ist. Vorzugsweise ist ein solcher Trichter in Draufsicht viereckig ausgebildet, wobei vorzugsweise eine Seite fehlt, wenn die Gießrinne einseitig offen ist.

[0017] Es kann zweckmäßig sein, wenn der jeweilige Auslauf in Endstellung der Gießform, also nach dem Kippen, am Tiefpunkt der Unterteilung angeordnet ist, wodurch die vorgegebene Menge an Schmelze weitestgehend vollständig in die Gießform strömt.

[0018] Es kann vorteilhaft sein, wenn wenigstens einzelne der vorgegebenen Volumina gleich oder unterschiedlich groß sind. Dadurch können insbesondere neue Freiheitsgrade bzw. Möglichkeiten in der Verfahrensführung zum Gießen der Bauteile geschaffen werden, wodurch neue Bauteilgeometrien, insbesondere aber auch neue Bauteileigenschaften, beispielsweise betreffend die innere Struktur und/oder die äußere Beschaffenheit der Bauteile, erhalten werden.

[0019] Es kann vorteilhaft sein, wenn wenigstens ein-

zelne der Ausläufe gleich oder unterschiedlich sind. Dadurch kann gleichermaßen das vorstehend Genannte erreicht werden.

[0020] Vorzugsweise ist die Gießform samt Gießrinne um bis zu 90° kippbar. Ein derartig begrenzter Kippbereich genügt, um den auch an komplizierte Bauteilgeometrien gestellten Anforderungen gerecht zu werden.

[0021] Zweckmäßigerweise weist die Gießrinne an einer ihrer Stirnseiten einen Eingießtumpel auf. Das Fassungsvermögen der Gießrinne ist vorzugsweise derart, dass diese in Ausgangsstellung der Gießform, also vor dem Kippen, die für den Guss benötigte Schmelze komplett aufnimmt, ohne dass es zum Einströmen von Schmelze in den Formhohlraum bzw. die Formhöhlräume kommt.

[0022] Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn wenigstens eine weitere Gießform mit einem oder mehreren Formhöhlräumen und separater Gießrinne neben der ersten Gießform angeordnet ist, wobei diese über eine gemeinsame Kippachse kippbar sind. Dadurch lässt sich eine Vielzahl von Bauteilen gleichzeitig bzw. parallel, insbesondere einfach und schnell, gießen, wobei der technische Aufwand gering ist.

[0023] Vorzugsweise ist ein Roboterarm vorgesehen, der eine der Anzahl von Gießrinnen entsprechende Anzahl von Gießlöffeln, vorzugsweise zwei Gießlöffel, zum parallelen Schöpfen und Transportieren der Gießschmelze sowie zum parallelen Einfüllen der Gießschmelze in die Gießrinne aufweist. Dadurch lässt sich eine Vielzahl von Bauteilen gleichzeitig bzw. parallel und besonders schnell und einfach gießen, wobei der technische Aufwand gering ist.

[0024] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Gießform samt Gießrinne derart angeordnet ist, dass die Gießrinne von der Stirnseite her mit Schmelze befüllbar ist. Dadurch verteilt sich die Schmelze besonders schnell in der Gießrinne. Zudem ist eine platzsparende Anordnung, insbesondere bei einer Vorrichtung mit mehreren Gießformen samt Gießrinnen möglich.

[0025] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Vorrichtung ein Rückhalteteil, vorzugsweise ein Rückhalteblech, aufweist, welches im Bereich der Eingießstelle der Gießrinne, und zwar vorzugsweise zwischen Eingießstelle und erstem Auslauf bzw. erster Unterteilung, bis zu einer vorgegebenen Tiefe in die Gießrinne einfahrbar ist, derart, dass die Gießschmelze beim Befüllen der Gießrinne unter dem Rückhalteteil hindurchtritt und sich in der Gießrinne verteilt, wobei eine beim Befüllen der Gießrinne oben auf der Gießschmelze schwimmende Oxydschicht am Rückhalteteil zurückgehalten wird und später entfernt werden kann. Dadurch wird vermieden, dass diese Oxydschicht durch die Ausläufe der Gießrinne in den oder die Gießformhöhlräume eindringt und sich nachteilig auf die Qualität der Gusserzeugnisse auswirkt.

[0026] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Vorrichtung eine der Anzahl der Ausläufe entsprechende Anzahl weiterer vorzugsweise auf einem gemeinsamen Steg angeordneter Rückhalteteile, vorzugsweise Rückhaltebleche,

aufweist, die jeweils vor einem Auslauf bis zu einer vorgegebenen Tiefe in die Gießrinne einfahrbar sind, derart, dass die Gießschmelze beim Kippen der Gießform unter dem Rückhalteteil hindurchtritt und in den oder die Gießformhohlräume strömt, wobei eine auf der in der Gießrinne befindlichen Gießschmelze oben schwimmende Oxydschicht am Rückhalteteil zurückgehalten wird und später entfernt werden kann. Dadurch wird vermieden, dass die Oxydschicht durch die Ausläufe der Gießrinne in den oder die Gießformhohlräume eindringt und sich nachteilig auf die Qualität der Gusserzeugnisse auswirkt.

[0027] Vorzugsweise sind die Rückhalteteile auf einem gemeinsamen Steg nach Art eines Kammes angeordnet, der vor dem Gießen in die Gießrinne hineinfahrbar und nach dem Gießen aus der Gießrinne herausfahrbar sein kann, vorzugsweise derart, dass die Oxydschicht beim Herausfahren am Kamm haftet und an anderer Stelle manuell oder vorzugsweise automatisiert vom Kamm entfernbar, vorzugsweise abstreifbar, ist.

[0028] Nach alledem betrifft die Erfindung auch eine entsprechende Gießrinne zur Anordnung an einer Gießform bzw. Kokille, umfassend wenigstens zwei Ausläufe, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die Gießrinne eine Unterteilung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass vorgegebene Volumina der Gießschmelze durch die Ausläufe in den Formhohlraum bzw. in wenigstens zwei nebeneinander angeordnete und nicht miteinander in Flussverbindung stehende Formhohlräume der Gießform bzw. Kokille strömen, wobei zwischen den Ausläufen innerhalb der Gießrinne eine Begrenzung zur Unterteilung vorgesehen ist, wobei die Begrenzung jeweils zu den Ausläufen hin abfällt..

[0029] Es kann besonders vorteilhaft sein, wenn die Gießrinne aus Sphäroguss, welcher auch als GJS bzw. GGG bezeichnet wird, hergestellt ist. Ein solcher Werkstoff ist besonders geeignet, die gewünschte Geometrie der Gießrinne zu erhalten, wobei die Gießrinne gleichzeitig stahlähnliche mechanische Eigenschaften aufweist.

[0030] Vorteilhaft weist die Gießrinne, vorzugsweise nur deren Innenseite, eine keramische Beschichtung auf, welche vorzugsweise in mehreren Schichten aufgesprüht wird, um ein Anhaften der Schmelze in der Gießrinne zu vermeiden. E kann vorteilhaft sein, wenn die Beschichtung nach einigen Gießläufen wiederholt wird.

[0031] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Gießrinne dünnwandig, vorzugsweise mit einer Wandstärke bis zu 20 mm, bevorzugt bis zu 12 mm, besonders bevorzugt bis zu 7 mm, ausgebildet ist. Dadurch wird erreicht, dass die Temperatur innerhalb der Schmelze gehalten werden kann.

[0032] Um die Lebensdauer der Gießrinne zu erhöhen, kann es vorteilhaft sein, wenn die Gießrinne mit wenigstens einem Versteifungselement versehen ist. Es kann vorteilhaft sein, wenn die Gießrinne wenigstens eine Versteifungseinkerbung aufweist. Es kann vorteilhaft, wenn

die Gießrinne zusätzlich oder alternativ wenigstens eine Versteifungsrippe aufweist. Es kann vorteilhaft sein, wenn die Gießrinne alternativ zu den beiden vorgenannten Varianten oder zusätzlich zu wenigstens einer der beiden vorgenannten Varianten wenigstens eine Versteifungssicke aufweist. Es kann vorteilhaft sein, wenn die Gießrinne alternativ zu den vorgenannten Varianten oder zusätzlich zu wenigstens einer der vorgenannten Varianten wenigstens einen Versteifungswulst aufweist. Solche Versteifungseinkerbungen, -rippen, -sicken und/oder -wulste können vorteilhaft auf der Außenseite der Gießrinne vorgesehen sein. Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn solche Versteifungseinkerbungen, -rippen, -sicken und/oder -wulste alternativ hierzu oder zusätzlich auf der Innenseite der Gießrinne vorgesehen sind. Als besonders vorteilhaft haben sich Versteifungsrippen bzw. -stege an der Außenseite des Bodens der Gießrinne erwiesen, wobei diese Versteifungsrippen bzw. -stegen vorzugsweise über die Länge der Gießrinne angeordnet sind und besonderes bevorzugt wenigstens eine Unterbrechung aufweisen.

[0033] Schließlich betrifft die Erfindung noch die Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zum Gießen eines Pumpengehäuses, insbesondere eines Hochdruckpumpengehäuses, oder eines Turboladergehäuses.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. In dieser zeigen

- Fig. 1 die schematische Darstellung einer Gießrinne mit trichterförmiger Unterteilung in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 2 die schematische Darstellung einer Gießrinne mit trichterförmiger Unterteilung in Draufsicht,
- Fig. 3 die schematische Darstellung einer Gießformhälften in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 4 die schematische Darstellung von zwei parallel, auf nur einer Kippachse angeordneten Gießformen als Gießformhälften mit jeweils daran angeordneter Gießrinne in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 5 die schematische Darstellung von zwei parallel, auf nur einer Kippachse angeordneten Gießformen als Gießformhälften mit jeweils daran angeordneter Gießrinne in Draufsicht,
- Fig. 6 die schematische Darstellung einer Gießform aus zwei Gießformhälften mit daran angeordneter Gießrinne in Ausgangsstellung in Seitenansicht,
- Fig. 7 die schematische Darstellung einer Gießform aus zwei Gießformhälften mit daran angeord-

netter Gießrinne in Zwischenstellung in Seitenansicht und

Fig. 8 die schematische Darstellung einer Gießform aus zwei Gießformhälften mit daran angeordneter Gießrinne in Endstellung in Seitenansicht.

[0035] Werden in den Fig. 1 bis 8 gleiche Bezugsziffern verwendet, so bezeichnen diese gleiche Teile, so dass zwecks Vermeidung von Wiederholungen nicht bei jeder Figurenbeschreibung auf ein bereits beschriebenes Bauteil erneut eingegangen werden muss.

[0036] In Fig. 1 ist schematisch eine erfindungsgemäße Gießrinne 12 mit trichterförmiger Unterteilung 20 und einem Eingießtümpel 30 an einer der Stirnseiten 28 der Gießrinne 12 in perspektivischer Ansicht dargestellt.

[0037] Die Gießrinne 12 weist an der zur Gießform 10 weisenden Längsseite 14 fünf Ausläufe 16 auf, die jeder für sich mit einem separaten Formhohlraum 18 einer Gießform, wie in Fig. 3 dargestellt, verbindbar sind.

[0038] Entsprechend nebeneinander angeordnete und nicht miteinander in Flussverbindung stehende Form Hohlräume 18 einer Gießform 10 sind in Fig. 3 gezeigt, wobei der Übersicht halber nur eine Formhälfte der Gießform 10 dargestellt ist. Fig. 3 zeigt also nur einer Gießformhälfte 10 mit entsprechend halbem Formhohlraum 18.

[0039] Die Gießrinne 12 weist erfindungsgemäß eine trichterförmige Unterteilung 20 im zur Längsseite 14 weisenden Drittel der Gießrinne 12 auf. Diese Unterteilung 20 ist derart ausgebildet, dass beim Kippen der Gießform 10 samt Gießrinne 12 durch die Unterteilung vorgegebene Volumina der Gießschmelze durch die Ausläufe 16 strömen.

[0040] Im vorliegenden Fall sind die durch den jeweiligen Auslauf 16 strömenden Volumina der Gießschmelze gleich groß. Auch die jeweiligen Ausläufe 16 der Gießrinne 12 haben die gleiche Größe.

[0041] Damit wird sichergestellt, dass die sich an die Ausläufe 16 anschließenden Formhohlräume 18 alle gleichmäßig mit dem gleichen Volumen an Gießschmelze gefüllt werden. Das ist sinnvoll, wenn mittels der Formhohlräume 16 eine Vielzahl gleicher Bauteile, insbesondere Pumpengehäuse, gleichzeitig, also synchron, gegossen werden.

[0042] Es ist gut zu erkennen, dass die unterteilten Volumina innerhalb der Gießrinne 12 im Bereich der den Ausläufen 16 gegenüberliegenden Längsseite 22 großzügig in Fließverbindung stehen, wobei die Fließverbindung in Querrichtung 24 etwa zwei Drittel der Länge der Gießrinne 12 in Querrichtung 24 beansprucht. Eine derartige Unterteilung reicht aber bereits aus, um den einzelnen Ausläufen 16 ein vorgegebenes Volumen an Gießschmelze zuzuweisen und den jeweiligen Formhohlraum 18 gleichmäßig und homogen zu befüllen.

[0043] Wie in Fig. 8 gut zu erkennen ist, ist der jeweilige Auslauf 16 in Endstellung der Gießform 10, also nach

dem Kippen, am Tiefpunkt 26 der Unterteilung 20 angeordnet.

[0044] Die Gießrinne 12 weist an einer ihrer Stirnseiten 28 einen Eingießtümpel 30 auf.

[0045] Die in Fig. 2 schematisch dargestellte Gießrinne 12 entspricht im Wesentlichen der in Fig. 1 dargestellten, ist jedoch in Draufsicht gezeigt.

[0046] Fig. 3 stellt - wie bereits gesagt - schematisch eine Formhälfte einer Gießform 10 mit fünf voneinander getrennten Formhohlräumen 18 dar, wobei jeder Formhohlraum 18, hier ebenfalls nur zur Hälfte dargestellt, Auflagen 34 für einen Kern 32 aufweist, wobei der Kern 32 beispielhaft in Fig. 3 im linken Formhohlraum 18 dargestellt ist.

[0047] Fig. 4 zeigt perspektivisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit zwei parallel angeordneten Gießformen 10 bzw. Kokillen, die jede für sich eine in Längsrichtung der Gießform 10 an diese angeordnete Gießrinne 12 aufweisen. Der besseren Übersicht halber ist von jeder Gießform 10 allerdings nur eine Gießformhälfte 10 dargestellt.

[0048] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die beiden Gießformen 10 samt Gießrinnen 12 über nur eine gemeinsame, hier nicht dargestellte Kippachse 8 kippbar sind.

[0049] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung außerdem einen hier nicht dargestellten Roboterarm, der zwei Gießlöffel zum parallelen Schöpfen und Transportieren der Gießschmelze sowie zum parallelen Einfüllen der Gießschmelze in die Gießrinnen 12 bzw. in die Eingießtümpel 30 aufweist.

[0050] Fig. 5 zeigt die erfindungsgemäß auf einer gemeinsamen Kippachse 8 vorgesehenen zwei Gießformen 10 mit der jeweils angeordneten erfindungsgemäßen Gießrinne 12 nach Fig. 4 in Draufsicht.

[0051] Fig. 6 bis 8 zeigen die erfindungsgemäße Gießform 10, diesmal aus zwei Gießformhälften zusammengesetzt, mit erfindungsgemäßer Gießrinne 12 in drei Momentaufnahmen während des Gießens.

[0052] Bei diesem Verfahren zum Gießen eines Materials durch Verbringen desselben in einen fließfähigen Zustand durch Erhitzen und Einbringen desselben in die, um eine Längs- bzw. Kippachse 8 kippbare Gießform 10 nach dem Kippgießprinzip wird die Gießform 10 zunächst um 90° in eine Ausgangsstellung auf die Seite bzw. in die Horizontale gedreht bzw. gekippt, so dass die der Gießform 10 zugeordnete und mit wenigstens zwei Ausläufen 16 versehene Gießrinne 12 horizontal neben der Gießform 10 zum Liegen kommt, Fig. 6. Dann wird das fließfähige Material von oben in die Gießrinne 12 eingebracht. Anschließend wird die Gießform 10 samt Gießrinne 12 um 90° in die Senkrechte gekippt, so dass das fließfähige Material während des Kippens mit vorgegebenen Volumina durch die den einzelnen Volumina zugewiesenen Ausläufe 16 in den wenigstens einen Formhohlraum, vorzugsweise in mehrere, jeweils wenigstens einen Auslauf aufweisende und nicht miteinander in Flussverbindung stehende Formhohlräume 18,

strömt, Fig. 8. Fig. 7 zeigt eine Zwischenstellung der Gießform 10.

[0053] Bevorzugt weist jeder Formhohlraum 18 einen Kern 32 auf, welcher aus Kernformstoff, vorzugsweise aus Sand, und einem anorganischen Bindemittel geformt wird.

Bezugszeichenliste (ist Teil der Beschreibung)

[0054]

- 8 Kippachse
- 10 Gießform bzw. Gießformhälfte
- 12 Gießrinne
- 14 Längsseite
- 16 Auslauf
- 18 Formhohlraum
- 20 Unterteilung
- 22 Bereich gegenüberliegende Längsseite
- 24 Querrichtung
- 26 Tiefpunkt
- 28 Stirnseite
- 30 Eingießstümpel
- 32 Kern
- 34 Kernauflage

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Gießen von Bauteilen, vorzugsweise aus Leichtmetall, nach dem Kippgießprinzip mit einer um ihre Längsachse (8) kippbaren Gießform (10), einer in Längsrichtung der Gießform (10) an dieser angeordneten Gießrinne (12), deren zur Gießform (10) weisende Längsseite (14) wenigstens zwei Ausläufe zum Formhohlraum bzw. jeweils wenigstens einen Auslauf (16) zu wenigstens zwei nebeneinander angeordneten und nicht miteinander in Flussverbindung stehenden Formhöhlräumen (18) aufweist, wobei die Gießrinne (12) eine Unterteilung (20) aufweist, die derart ausgebildet ist, dass beim Kippen der Gießform (10) samt Gießrinne (12) vorgegebene Volumina der Gießschmelze durch die Ausläufe (16) strömen, wobei zwischen den Ausläufen (16) innerhalb der Gießrinne (12) eine Begrenzung zur Unterteilung (20) vorgesehen ist, wobei die Begrenzung jeweils zu den Ausläufen (16) hin abfällt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unterteilten Volumina innerhalb der Gießrinne (12) im Bereich der den Ausläufen (16) gegenüberliegenden Längsseite (22) in Fließverbindung stehen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fließverbindung in Querrichtung (24) 1/4 bis 3/4, vorzugsweise 1/3 bis 2/3 der Länge

der Gießrinne (12) in Querrichtung beträgt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießrinne (12) derart an der Gießform angeordnet ist, dass die Gießrinne (12) in Ausgangsstellung der Gießform (10), also vor dem Kippen, nach oben offen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterteilung (20) im Bereich der Ausläufe (16) trichter- oder schalenförmig ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Auslauf (16) in Endstellung der Gießform (10), also nach dem Kippen, am Tiefpunkt (26) der Unterteilung (20) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einzelne der vorgegebenen Volumina gleich oder unterschiedlich groß sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einzelne der Ausläufe (16) gleich oder unterschiedlich groß sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießform (10) samt Gießrinne (12) um bis zu 90° kippbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießrinne (12) an einer ihrer Stirnseiten (28) einen Eingießstümpel (30) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fassungsvermögen der Gießrinne (12) derart ist, dass diese (12) in Ausgangsstellung der Gießform (10), also vor dem Kippen, die für den Guss benötigte Schmelze komplett aufnimmt, ohne dass es zum Einströmen von Schmelze in den Formhohlraum bzw. die Formhöhlräume (18) kommt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine weitere Gießform (10) mit einem oder mehreren Formhöhlräumen (18) und separater Gießrinne (12) neben der ersten Gießform (10) angeordnet ist, wobei diese (10) über eine gemeinsame Kippachse (8) kippbar sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Roboterarm vorgesehen ist, der eine der Anzahl von Gießrinnen (12)

entsprechende Anzahl von Gießlöffeln, vorzugsweise von zwei Gießlöffeln, zum parallelen Schöpfen und Transportieren der Gießschmelze sowie zum parallelen Einfüllen der Gießschmelze in die Gießrinne (12) aufweist.

14. Gießrinne (12) zur Anordnung an einer Gießform (10) bzw. Kokille, umfassend wenigstens zwei Ausläufe (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießrinne (12) eine Unterteilung (20) aufweist, die derart ausgebildet ist, dass vorgegebene Volumina der Gießschmelze durch die Ausläufe (16) in den Formhohlraum bzw. in wenigstens zwei nebeneinander angeordnete und nicht miteinander in Flussverbindung stehende Formhöhlräume (18) der Gießform (10) bzw. Kokille strömen, wobei zwischen den Ausläufen (16) innerhalb der Gießrinne (12) eine Begrenzung zur Unterteilung (20) vorgesehen ist, wobei die Begrenzung jeweils zu den Ausläufen (16) hin abfällt.
15. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zum Gießen eines Pumpengehäuses, insbesondere eines Hochdruckpumpengehäuses, oder eines Turboladergehäuses.

Claims

1. A device for casting structural components, preferably made of light metal, according to the tilt casting principle with a casting mould (10) that can be tilted about its longitudinal axis (8), a casting channel (12) which is arranged in the longitudinal direction of and on the casting mould (10) and of which the longitudinal side (14) facing the casting mould (10) has at least two outlets to the mould cavity or rather at least one outlet (16) each to at least two mould cavities (18), which are arranged next to one another and which are not in fluid communication with one another, wherein the casting channel (12) has a subdivision (20), which is formed such that when the casting mould (10), together with the casting channel (12), is tilted, predetermined volumes of the casting molten mass flow through the outlets (16), wherein a boundary for the subdivision (20) is provided between the outlets (16) within the casting channel (12), wherein in each case the boundary slopes down to the outlets (16).
2. The device according to Claim 1, **characterised in that** the divided volumes within the casting channel (12) are in fluid communication in the region of the longitudinal side (22) located opposite the outlets (16).
3. The device according to Claim 2, **characterised in that** the fluid communication, in the transverse di-

rection (24), is 1/4 to 3/4, preferably 1/3 to 2/3, of the length of the casting channel (12) in the transverse direction.

4. The device according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the casting channel (12) is arranged on the casting mould such that the casting channel (12) is open at the top while the casting mould (10) is in the initial position, i.e. prior to tilting.
5. The device according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the subdivision (20) is funnel-shaped or shell-shaped in the region of the outlets (16).
6. The device according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the respective outlet (16) is arranged at the lowest point (26) of the subdivision (20) while the casting mould (10) is in the end position, i.e. after tilting.
7. The device according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** at least some of the predetermined volumes are equal or different in size.
8. The device according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** at least some of the outlets (16) are equal or different in size.
9. The device according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the casting mould (10), together with the casting channel (12), can be tilted by up to 90°.
10. The device according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the casting mould (12) has a runner basin (30) at one of its end faces (28).
11. The device according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the volumetric capacity of the casting channel (12) is such that, while the casting mould (10) is in the starting position, i.e. prior to tilting, it (12) accommodates the entire molten mass required for the casting, without the molten mass flowing into the mould cavity or mould cavities (18).
12. The device according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** at least one additional casting mould (10) with one or more mould cavities (18) and separate casting channel (12) is arranged next to the first casting mould (10), wherein these (10) can be tilted over a common tilting axis (8).
13. The device according to any one of Claims 1 to 12, **characterised in that** a robotic arm is provided, which has a number of casting ladles which corresponds to the number of casting channels (12), preferably two casting ladles, for concurrently ladling out

and transporting the casting molten mass, as well as for concurrently filling the casting molten mass into the casting channel (12).

14. A casting channel (12) for arranging on a casting mould (10) or die cast, comprising at least two outlets (16), **characterised in that** the casting channel (12) has a subdivision (20), which is formed such that predetermined volumes of the casting molten mass flow through the outlets (16) into the moulding cavity, or into at least two moulding cavities (18) of the casting mould (10) or die cast, which are arranged next to one another and which are not in fluid communication with one another, wherein a boundary for the subdivision (20) is provided between the outlets (16) within the casting channel (12), wherein the boundary slopes down respectively to the outlets (16).
15. The use of a device according to any one of Claims 1 to 13, for casting a pump case, in particular a high pressure pump case, or a turbocharger case.

Revendications

1. Dispositif de moulage de pièces, de préférence en alliage léger, selon le principe de coulée par basculement avec un moule (10) pouvant basculer sur son axe longitudinal (8), une rigole de coulée (12), disposée dans le sens longitudinal du moule (10) contre celui-ci, dont le côté longitudinal (14) tourné vers le moule (10) présente au moins deux goulottes de déversement vers l'empreinte, c'est-à-dire, respectivement au moins une goulotte de déversement (16) vers au moins deux empreintes (18) disposées l'une à côté de l'autre et ne communiquant pas fluidiquement l'une avec l'autre, la rigole de coulée (12) présentant un cloisonnement (20) conformé de manière que, lors du basculement du moule (10) en même temps que la rigole de coulée (12), des volumes prédéterminés de métal en fusion s'écoulent par les goulottes de déversement (16), une délimitation par rapport au cloisonnement (20) étant prévue entre les goulottes (16) à l'intérieur de la rigole de coulée (12), la délimitation présentant une inclinaison descendante vers les goulottes (16).
2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les volumes cloisonnés communiquent fluidiquement à l'intérieur de la rigole de coulée (12) dans la zone du côté longitudinal (22) opposé aux goulottes de déversement (16).
3. Dispositif selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** la communication fluide dans le sens transversal (24) s'étend sur 1/4 à 3/4, de préférence de 1/3 à 2/3 de la longueur de la rigole de coulée (12) dans le sens transversal.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** la rigole de coulée (12) est disposée sur le moule de telle manière que la rigole de coulée (12) est ouverte vers le haut en position de sortie du moule (10), c'est-à-dire avant basculement.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce que** le cloisonnement (20) dans la zone des goulottes de déversement (16) est en forme de cône ou de cuvette.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce que** chaque goulotte de déversement (16) est disposée en position finale du moule (10), c'est-à-dire au point le plus bas (26) du cloisonnement (20) après basculement.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 **caractérisé en ce qu'**au moins certains des volumes prédéterminés sont de même grandeur ou de grandeur différente.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 **caractérisé en ce qu'**au moins certaines des goulottes de déversement (16) sont de même taille ou de taille différente.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8 **caractérisé en ce que** le moule (10) peut basculer jusqu'à 90° en même temps que la rigole de coulée (12).
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9 **caractérisé en ce que** la rigole de coulée (12) présente sur l'une de ses faces avant (28) une réserve de coulée (30).
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10 **caractérisé en ce que** la contenance de la rigole de coulée (12) est telle que celle-ci (12) recueille entièrement en position de sortie du moule (10), c'est-à-dire avant basculement, la matière en fusion nécessaire à la pièce moulée sans qu'il y ait afflux de matière en fusion dans l'empreinte ou dans les empreintes (18).
12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11 **caractérisé en ce qu'**au moins un autre moule (10) avec une ou plusieurs empreintes (18) et une rigole de coulée (12) séparée est disposé à côté du premier moule (10), celui-ci (10) pouvant basculer selon un axe de basculement (8) commun.
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12 **caractérisé en ce qu'**il est prévu un bras de robot qui présente un nombre de louches à coulée correspondant au nombre de rigoles de coulée (12), de préférence deux louches à coulée, pour le puisage et le

transport de la matière en fusion ainsi que pour le remplissage en parallèle des rigoles de coulée (12) par la matière en fusion.

14. Rigole de coulée (12) destinée à être disposée sur un moule (10) ou une coquille comprenant au moins deux goulottes de déversement (16), **caractérisée en ce que** la rigole de coulée (12) présente un cloisonnement (20) conformé de manière que les volumes prédéterminés de matière en fusion s'écoulent par les goulottes de déversement (16) dans l'empreinte ou dans au moins deux empreintes (18) de moule (10) ou de coquille disposées l'une à côté de l'autre et ne communiquant pas fluidiquement l'une avec l'autre, une délimitation par rapport au cloisonnement (20) étant prévue entre les goulottes de déversement (16) à l'intérieur de la rigole de coulée (12), la délimitation présentant une inclinaison descendante vers les goulottes (16).
15. Utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 13 pour le moulage d'un corps de pompe, en particulier d'un corps de pompe haute pression ou d'un corps de turbocompresseur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

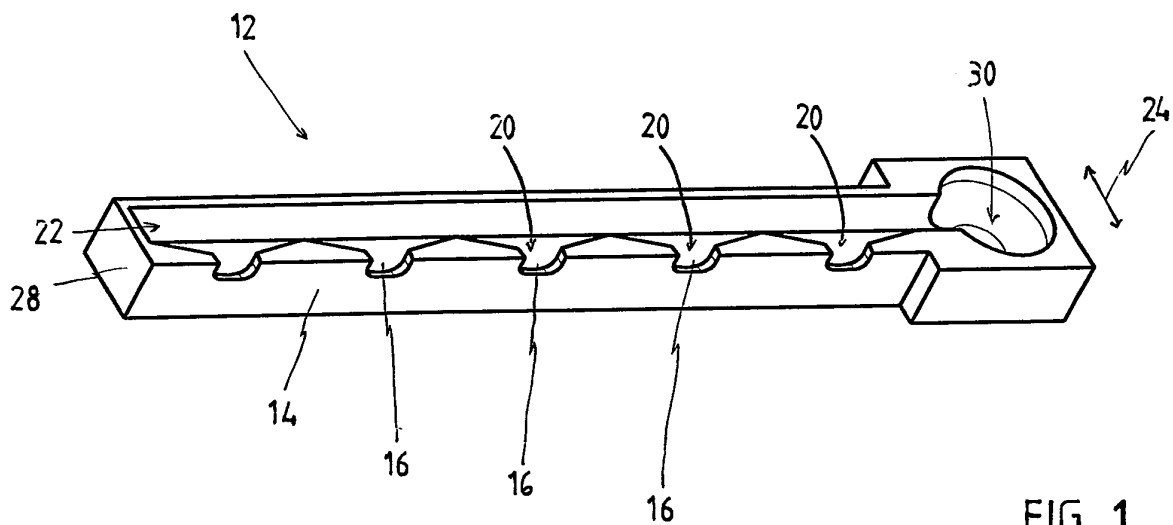


FIG. 1

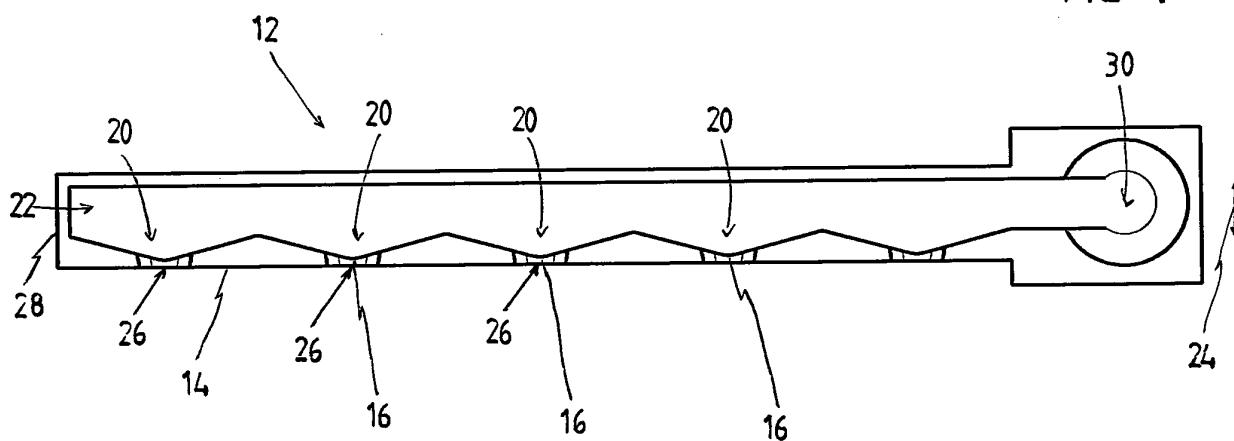


FIG. 2

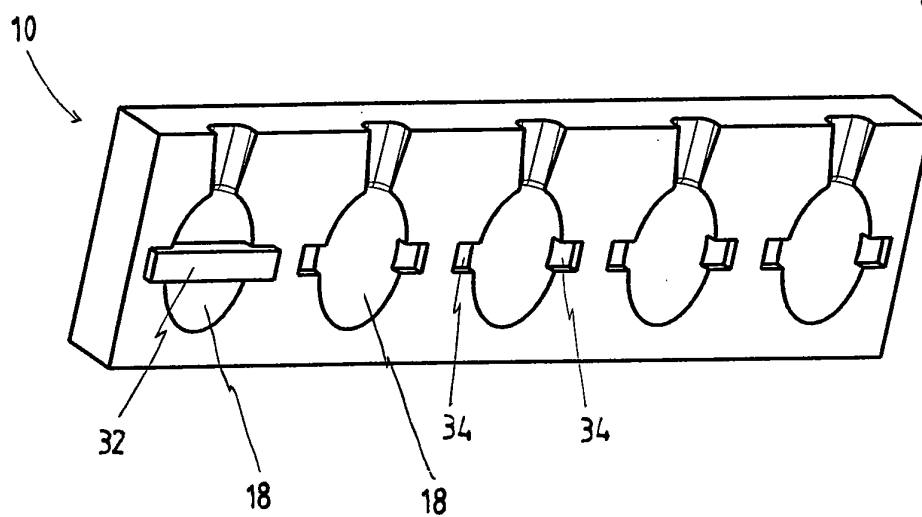
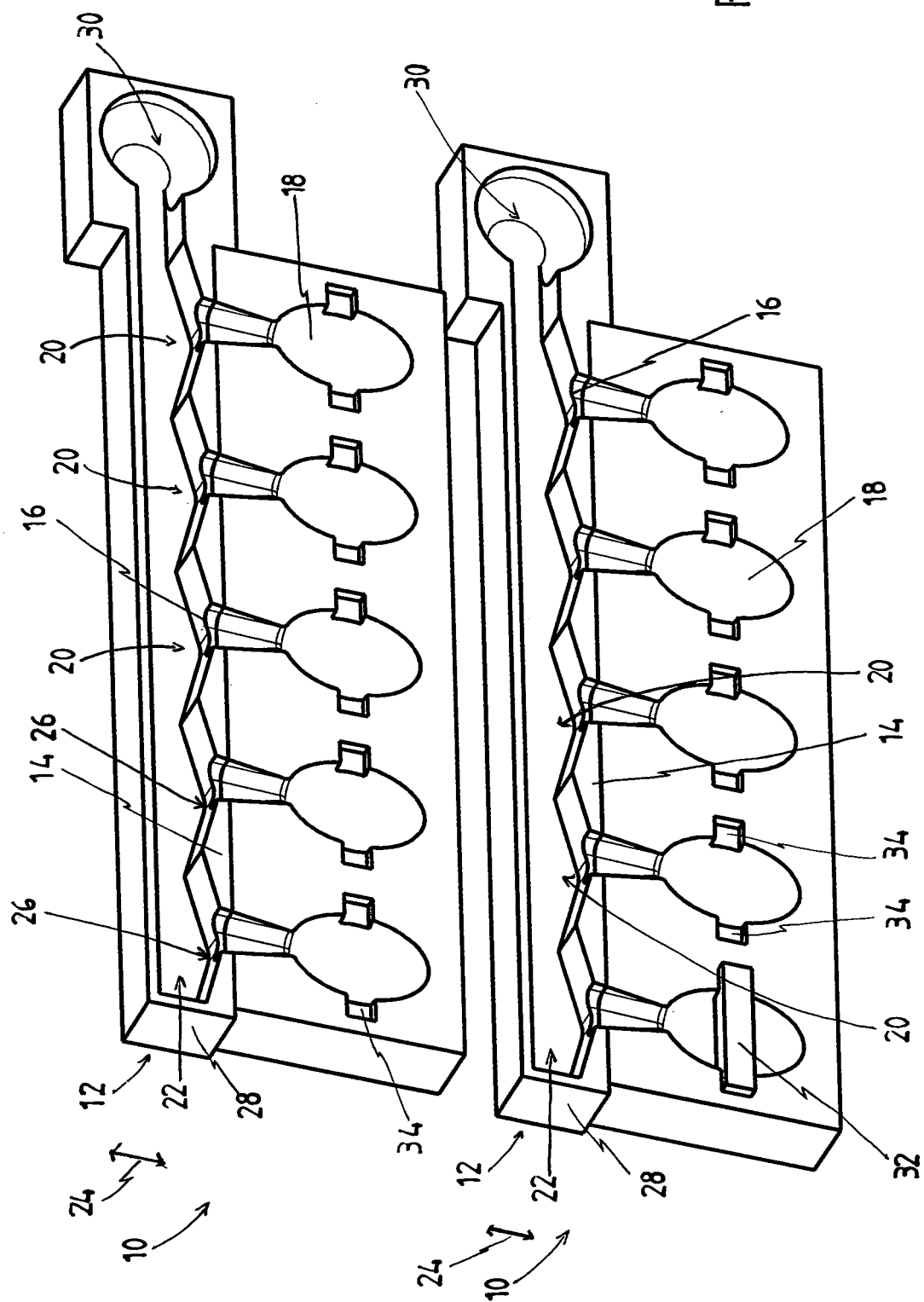
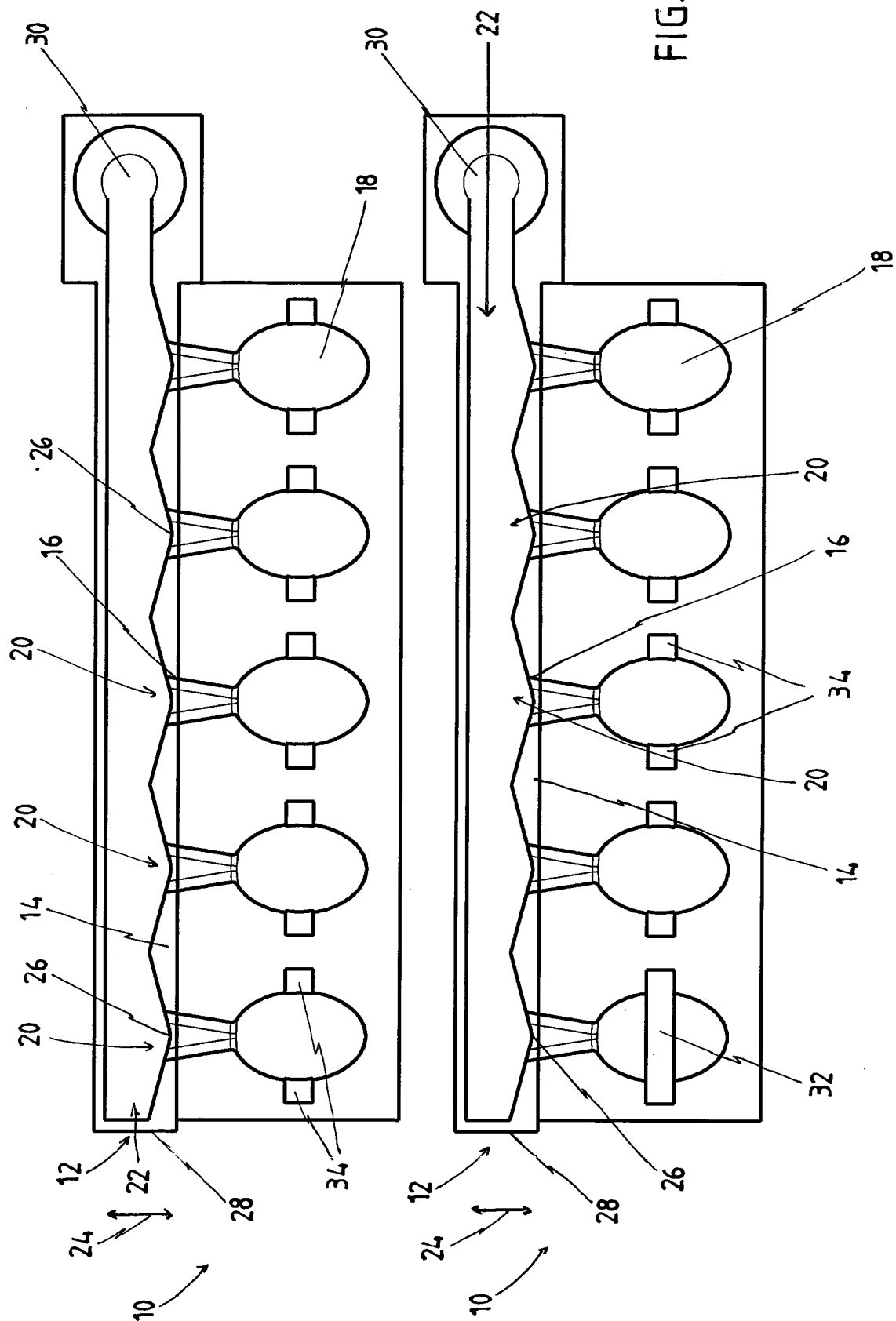


FIG. 3

FIG. 4





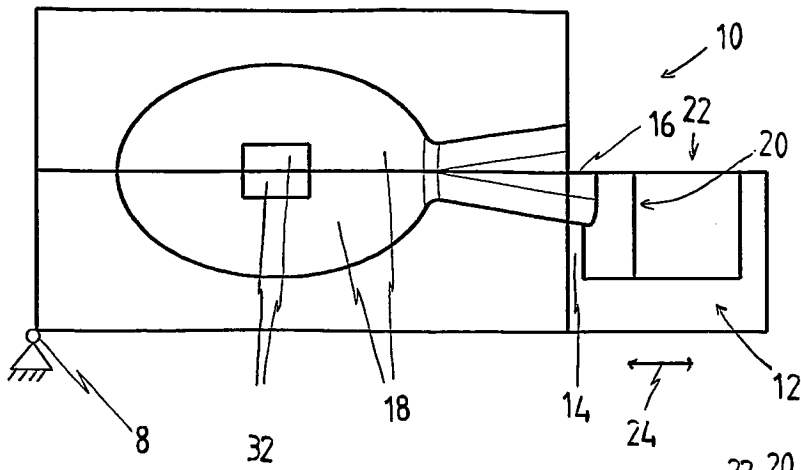


FIG. 6

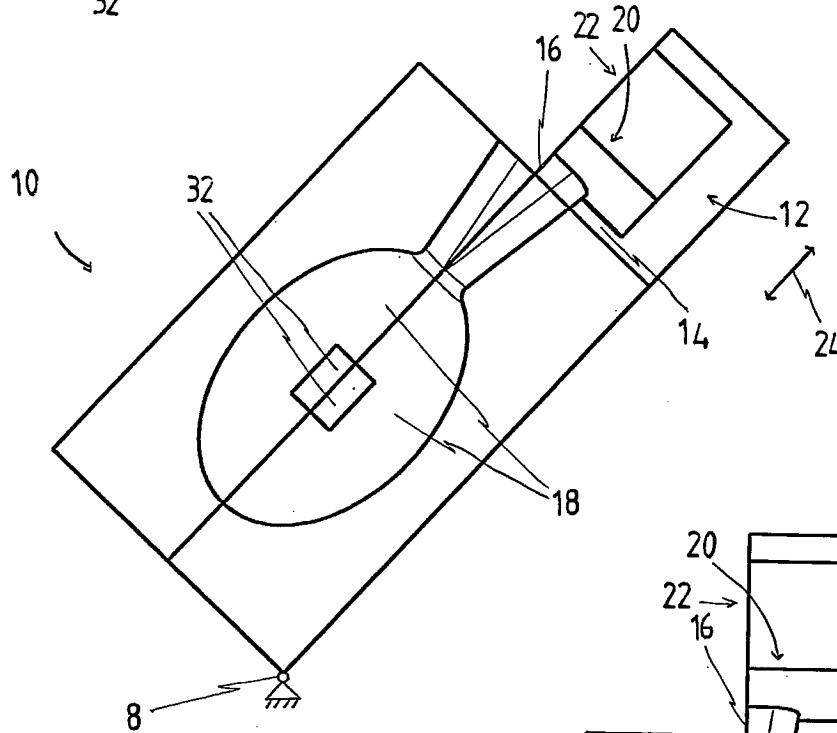


FIG. 7

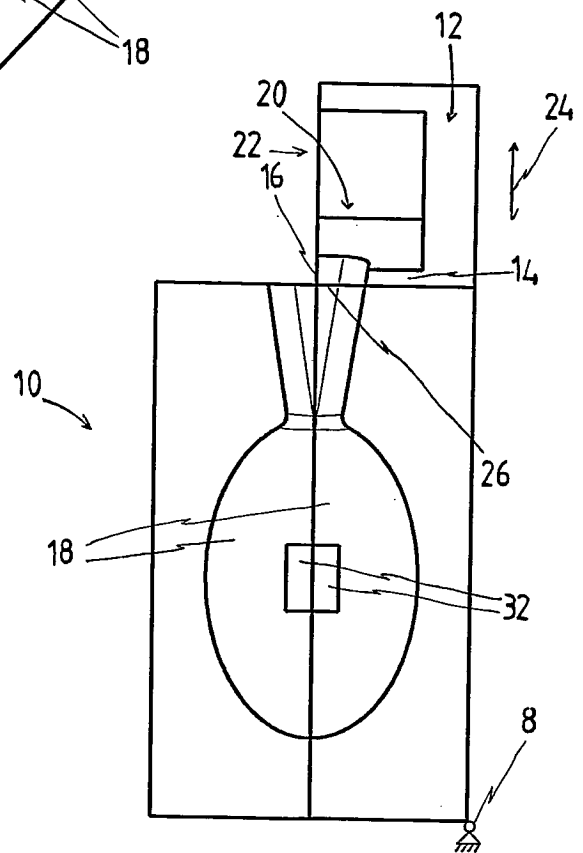


FIG. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004015649 B3 [0003] [0004]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Gießereilexikon. 1994, S.244, , S.655 [0002]