



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 008 157 A1** 2005.09.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 008 157.3**

(22) Anmeldetag: **12.02.2004**

(43) Offenlegungstag: **01.09.2005**

(51) Int Cl.7: **B22D 17/08**

(71) Anmelder:

Klein, Friedrich, Prof. Dr. Dr. h.c., 73431 Aalen, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner, 70174 Stuttgart

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 198 02 342 C1

DE 37 25 333 C2

DE 36 40 370 C2

DE 39 18 334 A1

DE 691 28 415 T2

DE 691 27 605 T2

FR 20 65 527

US 49 86 334

EP 05 35 421 A1

JP 56-1 36 268 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

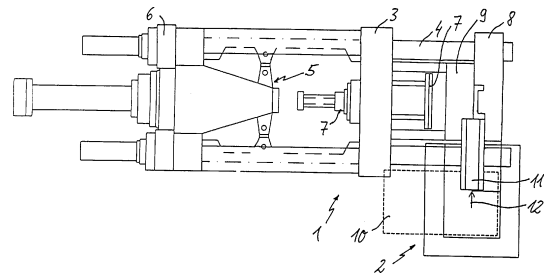
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Gießmaschine zur Herstellung von Gussteilen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Gießmaschine zur Herstellung von Gussteilen, insbesondere auf eine Kaltkammer-Gießmaschine, mit einer Formschließeinheit (1) und wenigstens einer Gießeinheit (2) mit zugehöriger Gießkammer (11).

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die oder wenigstens eine der Gießeinheiten (2) der Gießmaschine so ausgelegt ist, dass sie Schmelze in ihrer Gießkammer mit einer zur Bewegungsrichtung der Formschließeinheit senkrechten Förderrichtungskomponente (12) fördert und/oder eine gemeinsame Platte (8) als feste Aufspannplatte und gleichzeitig als feste Formhälfte dient.

Verwendung z. B. zur Herstellung von Gussteilen aus NE-Metallen mit einem Kaltkammer-Gießverfahren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Gießmaschine zur Herstellung von Gussteilen, insbesondere auf eine Gießmaschine zur Herstellung von Gussteilen aus NE-Metallen nach einem Kaltkammergießverfahren.

Stand der Technik

[0002] Herkömmliche Kaltkammer-Gießmaschinen zur Herstellung von Gussteilen nach dem Kaltkammergießverfahren beinhalten eine Schließeinheit aus drei Maschinenplatten, nämlich einem Maschinenschild, einer beweglichen Aufspannplatte und einer festen Aufspannplatte, aus vier Säulen, entlang denen die bewegliche Aufspannplatte hin und her bewegbar ist, und aus einer Antriebseinheit zum Antreiben der beweglichen Aufspannplatte, in der Regel über einen hydraulisch angetriebenen Kniehebel oder Doppelkniehebel. Eine Gießform wird mit einer beweglichen Formhälfte auf der beweglichen Aufspannplatte und mit einer festen Formhälfte auf der festen Aufspannplatte aufgemustert. Die notwendige Zuhaltkraft wird über die Schließeinheit durch Spannen der Säulen zwischen dem Maschinenschild und der festen Aufspannplatte aufgebracht.

[0003] An die feste Aufspannplatte schließt bei herkömmlichen Kaltkammer-Gießmaschinen in axialer Richtung eine Gießeinheit an, mit der eine Schmelze einem durch die Gießform gebildeten Formhohlraum senkrecht zur Teilungsebene, d.h. zur Trennebene der beiden Formhälften, über eine Gießkammer durch die feststehende Aufspannplatte und die feste Formhälfte der Gießform hindurch zugeführt wird. Die Gießeinheit weist dazu einen üblicherweise hydraulisch angetriebenen, in der Gießkammer bewegbaren Gießkolben auf.

[0004] In der Schließeinheit ist hinter der beweglichen Aufspannplatte eine Auswerfeinheit integriert, die üblicherweise ebenfalls hydraulisch angetrieben wird und Auswerferbolzen aufweist, die durch die bewegliche Aufspannplatte hindurchgeführt werden, um die gegossenen Teile von der beweglichen Formhälfte nach dem Öffnen der Gießform abzustreifen. Des Weiteren ist üblicherweise eine Kernzieheinrichtung vorhanden, die maschinenseitig z.B. aus Hydraulikzylindern besteht, die meist auf der beweglichen Aufspannplatte, manchmal auch auf der festen Aufspannplatte montiert sind.

[0005] Der Gießprozess bei Kaltkammer-Gießmaschinen verläuft bekanntermaßen in den drei aufeinanderfolgenden Phasen Vorfüllphase, Formfüllphase und Nachdruckphase. In der Vorfüllphase wird die Gießkammer mit Schmelze gefüllt, und der Gießkolben fördert die Schmelze bis in Anschnittnähe. Die Dosierung kann z.B. mechanisch über einen Löffel

oder druckgasbeaufschlagt aus einem Warmhalteofen über eine Rinne oder über ein Steigrohr, wie beim sogenannten Vacuralverfahren, erfolgen. Die Dosierzeiten liegen typischerweise zwischen 1 s und 30 s je nach Dosierart und Dosiermenge. Aufgrund dieser relativ langen Dosierzeit besteht die Gefahr, dass ein Teil der Schmelze bereits in der Gießkammer erstarrt. Die Gießkolbengeschwindigkeit in der Vorfüllphase ist je nach Maschinenauslegung typischerweise in einem Bereich zwischen 0,1 m/s bis 1,0 m/s einstellbar, so dass einerseits die Schmelze möglichst rasch gefördert wird und andererseits Lufteinschlüsse z.B. durch Überschlagen einer sich vor dem Gießkolben aufbauenden Welle der Schmelze, durch Gichtbildung und/oder durch Reflexion im Gießrestbereich möglichst vermieden werden.

[0006] Zur Vermeidung von Kaltfließstellen ist die Formfüllphase möglichst kurz; sie liegt in ihrer Dauer meist zwischen 5 ms bis 60 ms, in manchen Fällen auch wesentlich länger. In der Formfüllphase bewegt der Gießkolben die Schmelze mit hoher Geschwindigkeit, einstellbar typischerweise in einem Bereich bis zu 10 ms und mehr. Am Ende der Formfüllphase können durch Umwandlung der kinetischen Energie in einen Druckimpuls hohe Drücke auftreten, so dass die Gefahr eines Aufreißens der Gießform besteht. Moderne Gießmaschinen verfügen daher über Mittel, um die kinetische Energie gegen Ende der Formfüllphase zu absorbieren.

[0007] In der Nachdruckphase wird bei Kaltkammer-Gießmaschinen in der Regel über einen Multiplikator ein Nachdruck von 300 bar bis 1500 bar, in manchen Fällen auch mehr, eingestellt. Die Schmelze erstarrt unter dem Nachdruck, und während der Formfüllung eingeschlossene Luft wird unter dem statischen Nachdruck komprimiert. Der Anteil der unter dem Nachdruck eingeschlossenen Luft an der Volumenporosität ist gering. Die Volumenporosität besteht in der Regel aus Lunkern, deren Ursache die unzureichende Nachspeisung eines schwindungsbedingten Anteils der Schmelze beim Übergang flüssig/fest ist.

[0008] Bei herkömmlichen Kaltkammer-Gießmaschinen ist die Nachspeisung dadurch erschwert, dass die Schmelze schon teilweise während der Dosierung in der Vorfüllphase erstarrt. Außerdem ist der Fließweg der Schmelze im Gießsystem relativ lang, so dass die Schmelze relativ viel Wärme entlang ihres Fließweges abgibt. Die Anschnitte sind in der Regel dünnwandig im Verhältnis zur Wanddicke der Gussteile, was dazu führt, dass die Schmelze in manchen Bereichen des Gussteiles noch flüssig ist, während sie im Anschnittbereich schon teilweise bis vollständig erstarrt ist, was ein weiteres Nachspeisen nicht mehr ermöglicht oder jedenfalls erschwert. Die Bildung einer erstarrten Randschale in der Gießkammer nach der Dosierung hat zur Folge, dass ein Teil

der Schmelze weder für die Formfüllung, noch für die Nachspeisung des schwindungsbedingten Anteils im Formhohlraum zur Verfügung steht. Das Herausdrücken von Restschmelze aus dem Gießrestbereich zur Nachspeisung erfordert einen hohen Nachdruck. Die hohen Drücke am Ende der Formfüllphase und in der Nachdruckphase bedingen hohe Zuhaltekräfte der Form, die über die Schließereinheit der Gießmaschine aufgebracht werden müssen. Hohe Gießkräfte können zu elastischen Verformungen bzw. Durchbiegungen der Gießform und unter Umständen zu einem Aufbauchen um den Formhohlraum herum führen, was Gratbildung um den Abguss in der Teilungsebene sowie in den Bereichen von Schiebern und Schieberführungen verursachen kann.

[0009] Die hohen Drücke erfordern eine relativ große Dicke der festen Aufspannplatte und folglich eine entsprechend lange Gießkammer, was wiederum den Füllgrad in der Gießkammer auf typischerweise 15% bis höchstens etwa 70% begrenzt, mit entsprechend großem Luftvolumen in der Gießkammer. Die herkömmliche Orientierung der Gießereinheit relativ zur Schließereinheit bedingt relativ lange Fließwege der Schmelze in der Gießkammer und im Gießsystem und häufig ein Kröpfen des Gießsystems/Ambos. Das Anwenden hoher Drücke kann zudem zu einer elastischen Verformung von erstarrtem Gießrest und Gießkammer im Gießrestbereich und dadurch zum Klemmen des Gießrestes in der Gießkammer führen, so dass unter Umständen hohe Öffnungskräfte benötigt werden, um den Gießrest aus der Gießkammer herauszureißen. Dies kann zu einem hohen und/oder vorzeitigen Verschleiß von Gießkammer und Gießkolben führen. Das Klemmen des Gießrestes in der Gießkammer hat zudem häufig die Anwendung eines Überschusses an Kolbensmierstoff zur Folge, was zu Einschlüssen im Gussteil führen kann.

[0010] Bei horizontal angeordneten Gießkammern werden diese beim Füllen durch die heiße Schmelze im unteren Bereich stärker als im oberen Bereich erhitzt, so dass durch die thermische Belastung eine Verformung der Gießkammer auftreten kann, die Reibvorgänge zwischen der Gießkammer und dem Gießkolben verursachen kann, der dem Verlauf der Gießkammer in der Vorfüllphase und der Formfüllphase folgen muss. Die herkömmliche Orientierung der Gießkammer relativ zur Form bzw. zum Lauf bedingt eine senkrechte Umlenkung der Schmelze beim Übergang von der Gießkammer in die Form bzw. den Lauf in der Teilungsebene, was strömungsmechanisch und thermisch problematisch ist. Jede Umlenkung der Schmelze führt zu Turbulenzen bei der Formfüllung, zu einem höheren Energiebedarf im Gießantrieb und zur Gefahr von merklichen Luft einschläüssen und Erosionen im Bereich der Gießgarnitur und der Gießform.

[0011] Konstruktionsbedingt erfordert bei den her-

kömmlichen Gießmaschinen die Montage der Form zwischen fester und beweglicher Aufspannplatte häufig ein Herausziehen der Säulen mit der beweglichen Aufspannplatte, was zeit- und kostenaufwendig ist.

Aufgabenstellung

[0012] Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer Gießmaschine der eingangs genannten Art zugrunde, mit der sich die oben genannten Schwierigkeiten herkömmlicher Gießmaschinen ganz oder teilweise vermeiden lassen.

[0013] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Gießmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 9.

[0014] Bei der Gießmaschine nach Anspruch 1 ist eine jeweilige Gießereinheit darauf ausgelegt, Schmelze in ihrer Gießkammer mit einer zur Bewegungsrichtung der Formschließereinheit senkrechten Förderrichtungskomponente zur fördern. Diese Auslegung der Gießereinheit hat gegenüber der herkömmlichen Auslegung mit zur Bewegungsrichtung der Formschließereinheit paralleler Förderrichtung der Schmelze zahlreiche Vorteile. So kann eine senkrechte Umlenkung der Schmelze im Gießsystem bis zum Anschnitt vermieden werden. Die Gießkammer kann in der Teilungsebene oder jedenfalls parallel zu dieser orientiert sein. Es lässt sich eine bei gegebenem Gießvolumen relativ geringe Länge der Gießkammer und ein relativ hoher Füllgrad derselben erzielen. Zum Nachspeisen des schwindungsbedingten Anteils der Schmelze über das Gießsystem in den Formhohlraum genügt ein relativ geringer Nachdruck. Die Gießkammer kann seitlich oder jedenfalls mit zur Teilungsebene paralleler Komponente zum Formhohlraum führen und braucht nicht axial durch die feste Aufspannplatte hindurch geführt werden.

[0015] Die Gießmaschine kann nach Bedarf nur eine einzige Gießereinheit oder, gemäß Anspruch 2, mehrere Gießereinheiten mit je einer zugehörigen Gießkammer umfassen, um Schmelze an mehreren Stellen gleichzeitig in die Form einspeisen zu können. So können Teile mit größerem Volumen oder größerer Sprengfläche, d.h. Oberfläche, mit gleichbleibend kurzen Formfüllzeiten gegossen werden.

[0016] Vorteilhafte Realisierungen umfassen gemäß Anspruch 3 Auslegungen der Gießereinheit mit zur Bewegungsrichtung der Formschließereinheit senkrechter Förderrichtung und/oder mit horizontaler und/oder vertikaler Förderrichtungskomponente der Schmelze.

[0017] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Gießkammer gemäß Anspruch 4 in ihrer Höhe und/oder ihrer Neigung verstellbar. Dies ermöglicht in

vorteilhafter Weise eine Anpassung an den jeweiligen Anwendungsfall bzw. an die jeweils montierte Form.

[0018] In einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 ist die Gießkammer mehrteilig ausgebildet. Speziell ist in einer Ausgestaltung nach Anspruch 6 eine dreiteilige Gießkammer vorgesehen, die innerhalb der Gießform zwei Halbschalen beinhaltet, an die sich nach außen ein Ring anschließt. Von den beiden Halbschalen ist eine der festen Formhälfte, die andere der beweglichen Formhälfte zugeordnet.

[0019] In einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 ist die Gießkammer gegenüber den beiden Formhälften thermisch isoliert. In Verbindung mit der Maßnahme nach Anspruch 6 kann dies z.B. durch eine thermische Isolierung der beiden Gießkammer-Halbschalen gegenüber der jeweils zugeordneten Formhälfte realisiert sein.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 wird ein weitestgehendes Verschließen der Gießkammer gegenüber dem Gießsystem nach dem Schließen der Form bis zum Start der Formfüllphase ermöglicht. Zur Entlüftung durch Evakuieren des Formhohlraums kann der Lauf bei Bedarf teilweise offen bleiben. Beim Einleiten der Formfüllphase wird dann nach Einfüllen der Schmelze in die Gießkammer das Gießsystem geöffnet.

[0021] In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist gemäß Anspruch 9 eine Gießmaschine vorgesehen, bei der die feste Formhälfte gleichzeitig als feste Aufspannplatte dient. Diese Konzeption ermöglicht ein vergleichsweise rasches Auf- und Abmustern der Formen. Vorteilhaft ist diese Maßnahme insbesondere in Kombination mit der erfindungsgemäßen Auslegung der Gießmaschine hinsichtlich Realisierung einer zur Bewegungsrichtung der Formschließeinheit senkrechten Komponente der Förderrichtung des Schmelzetransports durch die Gießeinheit.

Ausführungsbeispiel

[0022] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

[0023] [Fig. 1](#) eine schematische Draufsicht auf eine Kaltkammer-Gießmaschine mit in die feste Aufspannplatte integrierter fester Formhälfte und seitlich angeordneter und zuführender Gießeinheit,

[0024] [Fig. 2](#) eine detailliertere, schematische Schnittansicht längs einer Formteilungsebene der Gießmaschine von [Fig. 1](#),

[0025] [Fig. 3](#) eine detailliertere, schematische Sei-

tenansicht der festen Formhälfte mit Kernzugmitteln und im Längsschnitt gezeigter Gießkammer für die Gießmaschine von [Fig. 1](#),

[0026] [Fig. 4](#) eine schematische Draufsicht auf die Gießkammer der Gießmaschine von [Fig. 1](#),

[0027] [Fig. 5](#) eine horizontale Schnittansicht der Gießkammer mit umgebendem Gießformbereich,

[0028] [Fig. 6](#) eine vertikale Schnittansicht der Gießkammer mit umgebendem Gießformbereich und

[0029] [Fig. 7](#) eine schematische Draufsicht auf eine Variante der Kaltkammer-Gießmaschine von [Fig. 1](#) mit zwei Gießeinheiten.

[0030] Die in [Fig. 1](#) gezeigte Gießmaschine zur Herstellung von Gussteilen, insbesondere aus NE-Metallen, nach einem Kaltkammergießverfahren umfasst eine Formschließeinheit **1** und eine Gießeinheit **2**. Die Formschließeinheit **1** beinhaltet in üblicher Weise eine rechteckförmige, bewegliche Aufspannplatte **3**, die an vier Säulen **4** und gegebenenfalls an nicht gezeigten, bodenseitigen Gleitschienen beweglich geführt ist. Die Säulen **4** erstrecken sich durch entsprechende Säulendurchführungsöffnungen in den Eckbereichen der beweglichen Aufspannplatte **3** hindurch. Die bewegliche Aufspannplatte **3** ist längs der Säulen **4** horizontal in axialer Richtung mittels eines Kniehebel- bzw. Doppelkniehebel-Antriebsmechanismus **5** hin und her bewegbar. Ein hinteres Maschinenschild **6** bildet den hinteren Abschluss der Gießmaschine. Die bewegliche Aufspannplatte **3** trägt in üblicher Weise eine Auswerfeinheit **7**.

[0031] Eine vordere Abschlussplatte **8** ist fest an einem in [Fig. 1](#) nicht gezeigten Grundrahmen bzw. Grundgestell der Gießmaschine montiert und fungiert gleichzeitig sowohl als feste Aufspannplatte wie auch als feste Formhälfte, mit der eine in den Raum zwischen den Säulen **4** sowie zwischen beweglicher und fester Aufspannplatte **3**, **8** eingebrachte, bewegliche Formhälfte **9** zur Bildung einer Gießform mit einem auszugießenden Formhohlraum zusammenwirkt. Die notwendige Zuhaltkraft wird von der Formschließeinheit **1** durch Spannen der Säulen **4** zwischen dem hinteren Maschinenschild **6** und der festen Aufspannplatte bzw. Formhälfte **8** aufgebracht.

[0032] Die Gießeinheit **2** beinhaltet einen üblichen Warmhalteofen **10** und eine ringkanalförmige Gießkammer **11**, in die vom Warmhalteofen **10** temperierte Schmelze eindosiert und mittels eines Gießkolbens in Gießkammerlängsrichtung **12** zum Formhohlraum in der Gießform gefördert werden kann. Die Gießkammer **11** erstreckt sich, wie zu erkennen, mit ihrer Längsrichtung **12** parallel zur Teilungsebene, d.h. zur Trennebene von fester und beweglicher Formhälfte **8**, **9**.

[0033] In einer vorteilhaften Realisierung, wie sie in den Detailansichten der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) dargestellt ist, ist die Gießkammer **11** mit horizontaler Längs- bzw. Förderrichtung **12** über eine Abstützung **13** an einem Grundgestell **14** montiert. Dementsprechend bewegt sich auch der in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) mit seinem vorderen Endbereich angedeutete Gießkolben **15** horizontal. Dabei erstreckt sich die Gießkammer **11** von einem hinteren Bereich außerhalb der Formhälften **8, 9**, in den ein Steigrohr **16** zur Schmelzezuführung einmündet, zu einem vorderen Bereich, der sich im Bereich der beiden Formhälften **8, 9** befindet. Mit anderen Worten führt die Gießkammer **11** seitlich von außen in der Teilungsebene zwischen den Formhälften **8, 9** zum Formhohlraum und nicht axial durch eine der beiden Formhälften **8, 9** hindurch.

[0034] Wie in der Detailansicht von [Fig. 3](#) gezeigt, sind in der festen Formhälfte **8** ein Kernzug **17** zum teilweisen Verschließen des Laufes und ein Kernzug **18** zur Formentlüftung über ein Vakuumventil vorgesehen.

[0035] Die [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) veranschaulichen eine konstruktiv vorteilhafte Realisierung für die Gießkammer **11**. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Gießkammer **11** dreiteilig mit einem äußeren Kammerring **11a** und zwei anschließenden Kammerhalbschalen **11b, 11c** ausgeführt. Die beiden Halbschalen **11b, 11c** befinden sich im Bereich zwischen den beiden Formhälften **8, 9**, wobei je eine der beiden Halbschalen **11b, 11c** einer der beiden Formhälften **8, 9** zugeordnet ist.

[0036] Bei Bedarf ist, wie im Ausführungsbeispiel von [Fig. 5](#) gezeigt, eine thermische Isolierung **19** zwischen der beweglichen Formhälfte **9** und/oder der festen Formhälfte **8** und der Gießkammer **11** bzw. deren jeweiliger Halbschale **11b, 11c** bzw. deren Ringteil **11a** eingebracht. Optional können hierbei auch nicht gezeigte Heizmittel zum Beheizen des vorderen, im Bereich innerhalb der Formhälften **8, 9** befindlichen Gießkammerabschnitts vorgesehen sein.

[0037] Wie des weiteren in [Fig. 5](#) angedeutet, ist in einer vorteilhaften Ausführungsform vor dem vorderen, sich zur Bildung eines Gießrestbereichs **11d** erweiternden Gießkammerendes ein Verschlussventil **20** vorgesehen, mit dem die Gießkammer **11** gegenüber dem Gießsystem nach dem Schließen der Form bis zum Start der Formfüllphase zum größten Teil verschlossen werden kann. Zur Entlüftung durch Evakuieren des Formhohlraumes kann der Lauf teilweise offen bleiben. Wie aus [Fig. 6](#) ersichtlich, kann dazu eine Entlüftungsöffnung **21** im oberen Teil des Gießkammeraustritts verbleiben. Nach Einfüllen der Schmelze in die Gießkammer **11** wird bei Beginn der Formfüllphase das Gießsystem geöffnet. Das Ventil **20** ist von einem üblichen, mechanisch, elektrisch oder hydraulisch gesteuerten Typ. Wie aus [Fig. 6](#)

weiter ersichtlich, erfolgt die Schmelzezufuhr bei diesem Ausführungsbeispiel über ein Steigrohr **22**, das in eine radiale Bohrung **23** des Gießkammerringes **11a** mündet.

[0038] Außer der gezeigten horizontalen Anordnung der Gießkammer **11** ist auch eine Anordnung mit vertikaler Längsrichtungskomponente der Gießkammer und damit vertikaler Förderrichtungskomponente möglich. Des weiteren ist in vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung vorgesehen, dass die Gießkammer in ihrer horizontalen Höhe und/oder in ihrer Neigung gegenüber der Horizontalen verstellbar angeordnet ist. Es versteht sich, dass der Gießprozess bei Verwendung der erfindungsgemäßen Gießmaschine in den gewohnten drei Phasen, d.h. Vorfüllphase, Formfüllphase und Nachdruckphase, abläuft, um Gussteile z.B. aus Al- und Mg-Legierungen im Kaltkammergießverfahren oder auch aus anderen Materialien und/oder mit einem anderen Gießverfahren herzustellen.

[0039] Während im Ausführungsbeispiel von [Fig. 1](#) die Gießmaschine nur eine Gießeinheit besitzt, sind in alternativen Ausführungsformen Gießmaschinen mit zwei oder noch mehr Gießeinheiten möglich. [Fig. 7](#) zeigt eine derartige Variante der Gießmaschine von [Fig. 1](#) mit zwei Gießeinheiten **2a, 2b**. Im übrigen entspricht das Ausführungsbeispiel von [Fig. 7](#) demjenigen von [Fig. 1](#), so dass für funktionell gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet sind und insoweit auf die obige Beschreibung zu [Fig. 1](#) verwiesen werden kann.

[0040] Wie aus [Fig. 7](#) zu erkennen, sind bei dieser Gießmaschine die beiden Gießeinheiten **2a, 2b** symmetrisch an gegenüberliegenden Seiten der festen Aufspannplatte bzw. Formhälfte **8** angeordnet. Beide Gießeinheiten **2a, 2b** sind von gleichem Aufbau wie die Gießeinheit **2** von [Fig. 1](#) mit je einem Warmhalteofen **10a, 10b** und einer Gießkammer **11e, 11f** zum Transport von Schmelze in der jeweiligen Längsrichtung **12a, 12b** der betreffenden Gießkammer **11e, 11f**.

[0041] Der Aufbau und die Positionierung jeder der beiden Gießkammern **11a, 11f** entsprechen den hierzu oben anhand der einzelnen Gießkammer **11** der Gießmaschine von [Fig. 1](#) angegebenen Realisierungsmöglichkeiten, wobei die sich daraus ergebenden Eigenschaften und Vorteile in gleicher Weise gelten, wie oben zu den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) erläutert. Je nach Bedarf können sich die beiden Gießkammern **11e, 11f** z.B. horizontal auf gleicher Höhe oder auf unterschiedlicher Höhe gegenüberliegen, oder es kann vorgesehen sein, dass die beiden Gießkammern **11e, 11f** einzeln in ihrer Höhe und/oder in ihrer Neigung zur Horizontalen variabel eingestellt werden können. Dies bedeutet, dass sich die Förderrichtungen **12a, 12b** der beiden Gießkammern **11e, 11f** an-

tiparallel auf gleicher oder unterschiedlicher Höhe gegenüberliegen oder nicht-parallel zueinander in der Ebene senkrecht zur horizontalen, axialen Hub-/Bewegungsrichtung der Fördereinheit **1** liegen.

[0042] Die beiden Gießeinheiten **2a**, **2b** führen mit ihren Gießkammern **11e**, **11f**, wie aus [Fig. 7](#) ersichtlich, an entsprechend gegenüberliegenden Seitenbereichen in die Gießform und damit zum Formhohlraum. Sie ermöglichen in gleicher Zeit die Zuführung der doppelten Menge an Schmelze in den Formhohlraum im Vergleich zur Verwendung nur einer Gießeinheit. Diese Verdoppelung des Volumenstroms an Schmelze erlaubt folglich das Gießen von Teilen mit doppeltem Volumen oder doppelter Sprengfläche bei gleichbleibend kurzer Formfüllzeit und unter Beibehaltung der übrigen Vorteile, wie sie oben für die Gießmaschine von [Fig. 1](#) angegeben sind. Die erfindungsgemäße Maßnahme der Gießkammerorientierung mit zur Teilungsebene paralleler Förderrichtungskomponente ermöglicht eine relativ problemlose Platzierung der beiden Gießeinheiten **2a**, **2b** seitlich der Gießform. Ersichtlich können bei Bedarf in gleicher Weise auch mehr als zwei Gießeinheiten seitlich neben der Gießform bzw. um die Gießform herum platziert werden, wenn hierfür Bedarf besteht. Dies bedeutet einen deutlichen Vorteil gegenüber herkömmlichen Gießmaschinen, bei denen die Gießkammer axial vor der festen Aufspannplatte mit zur axialen, horizontalen Hubrichtung der Fördereinheit paralleler Förderrichtung angeordnet ist.

[0043] Die beiden Maßnahmen, die feste Aufspannplatte gleichzeitig als feste Formhälfte auszubilden und die jeweilige Gießkammer so auszulegen, dass die betreffende Gießeinheit Schmelze mit einer zur Bewegungsrichtung der Formschließeinheit senkrechten Förderrichtung fördert, haben je für sich und in Kombination beträchtliche Vorteile. Diese Vorteile werden ganz oder teilweise auch in alternativen Ausführungsformen erzielt, bei denen nur eine der beiden Maßnahmen realisiert ist oder die Förderrichtung einer jeweiligen Gießkammer nicht genau senkrecht zur Bewegungsrichtung der Formschließeinheit ist, sondern davon abweichend einen spitzen oder stumpfen Winkel mit der Bewegungsrichtung, d.h. der axialen Hubrichtung, der Formschließeinheit einschließt. Dabei hat die Förderrichtung der Gießkammer jeweils ihre Hauptkomponente bevorzugt in der Ebene senkrecht zur Hubrichtung der Fördereinheit. Einige dieser Vorteile seien im folgenden nochmals explizit genannt.

[0044] Die Formkonzeption mit der gleichzeitig als feste Formhälfte fungierenden festen Aufspannplatte erlaubt ein schnelles Auf- und Abmustern der verwendeten Formen, wozu auch die seitliche Anordnung der Gießeinheit beiträgt. So kann z.B. die feste Formhälfte **8** relativ einfach ohne Behinderung durch die Gießeinheit an der vorderen Maschinenstirnseite

getauscht werden. Eine senkrechte Umlenkung der Schmelze im Gießsystem bis zum Anschnitt in der Teilungsebene kann vermieden werden, wozu beiträgt, dass die Gießkammer parallel oder mit paralleler Komponente bezüglich der Teilungsebene verläuft, gegebenenfalls mit veränderlicher Einstellhöhe. Die Gießkammer kann im Bereich der Gießform aus Halbschalen aufgebaut sein, von denen je eine einer der beiden Formhälften zugeordnet ist, so dass sie in seitlichen halbzyklindrischen Ausnehmungen der Formhälften aufgenommen werden können.

[0045] Es reichen vergleichsweise geringe Schließ- und Gießkräfte aus, wodurch sich Verformungen der Gießform und der Aufspannplatten vermeiden lassen. Durch die nicht-axiale Orientierung der Gießkammer braucht letztere nicht axial durch die gesamte Dicke der festen Formhälfte bzw. der festen Aufspannplatte hindurchgeführt werden. Vielmehr wird eine seitliche Schmelzenzufuhr parallel zur Teilungsebene ermöglicht, wodurch sich eine geringe Länge der Gießkammer und ein hoher Füllgrad derselben erzielen lassen. Dementsprechend reicht ein relativ geringer Nachdruck zum Nachspeisen des schwindungsbedingten Anteils der Schmelze über das Gießsystem in den Formhohlraum aus. Die Gießkammer kann bei Bedarf problemlos gegenüber der Gießform thermisch isoliert werden. Die Schmelze kann über ein Steigrohr nach Schließen bzw. Verriegeln der Gießform oder alternativ über eine Einfüllöffnung von oben mittels einer Dosiereinrichtung zugeführt werden. Mit einem Kernzug auf der festen Formhälfte kann der Lauf senkrecht zur Teilungsebene während der Dosierung der Schmelze in der Gießkammer zum größten Teil verschlossen werden.

Patentansprüche

1. Gießmaschine zur Herstellung von Gussteilen, insbesondere Kaltkammer-Gießmaschine, mit – einer Formschließeinheit (**1**) und mindestens einer Gießeinheit (**2**) mit zugehöriger Gießkammer (**11**), **dadurch gekennzeichnet**, dass – die oder wenigstens eine der Gießeinheiten (**2**) darauf ausgelegt ist, eine Schmelze in ihrer Gießkammer (**11**) mit einer zur Bewegungsrichtung der Formschließeinheit (**1**) senkrechten Förderrichtungskomponente (**12**) zu fördern.
2. Gießmaschine nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Gießeinheiten (**2a**, **2b**) vorgesehen sind, welche eine Schmelze in ihrer jeweiligen Gießkammer (**11e**, **11f**) mit zur Bewegungsrichtung der Formschließeinheit (**1**) senkrechten Förderrichtungskomponenten (**12a**, **12b**) fördern.
3. Gießmaschine nach Anspruch 1 oder 2, weiter dadurch gekennzeichnet, dass die oder wenigstens eine der Gießeinheiten (**2**) darauf ausgelegt ist, die

Schmelze in der Gießkammer (**11**) mit einer zur Bewegungsrichtung der Formschließeinheit senkrechten Förderrichtungskomponente und/oder mit einer horizontalen und/oder einer vertikalen Förderrichtungskomponente zu fördern.

4. Gießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, weiter dadurch gekennzeichnet, dass die oder wenigstens eine der Gießkammern (**11**) in ihrer Höhe und/oder ihrer Neigung verstellbar ist.

5. Gießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiter dadurch gekennzeichnet, dass die oder wenigstens eine der Gießkammern (**11**) mehrteilig ausgebildet ist.

6. Gießmaschine nach Anspruch 5, weiter dadurch gekennzeichnet, dass die oder wenigstens eine der Gießkammern dreiteilig mit einem äußeren Gießkammerring (**11a**) und zwei daran axial anschließenden Gießkammerhalbschalen (**11b**, **11c**) ausgebildet ist.

7. Gießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiter gekennzeichnet durch eine thermische Isolierung (**19**) zwischen der oder einer der Gießkammern (**11**) und der festen und/oder beweglichen Formhälfte (**8**, **9**).

8. Gießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiter gekennzeichnet durch ein Verschlussmittel (**20**) zum vollständigen oder weitgehenden Schließen der oder wenigstens einer der Gießkammern gegenüber dem Gießsystem nach dem Schließen der Form bis zum Start einer Formfüllphase.

9. Gießmaschine zur Herstellung von Gussteilen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit
– einer Formschließeinheit (**1**), die eine bewegliche Aufspannplatte (**3**) und eine feste Aufspannplatte (**8**) für eine bewegliche Formhälfte (**9**) und eine bewegliche Formhälfte umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass
– eine gemeinsame Platte (**8**) als feste Aufspannplatte und feste Formhälfte fungiert.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

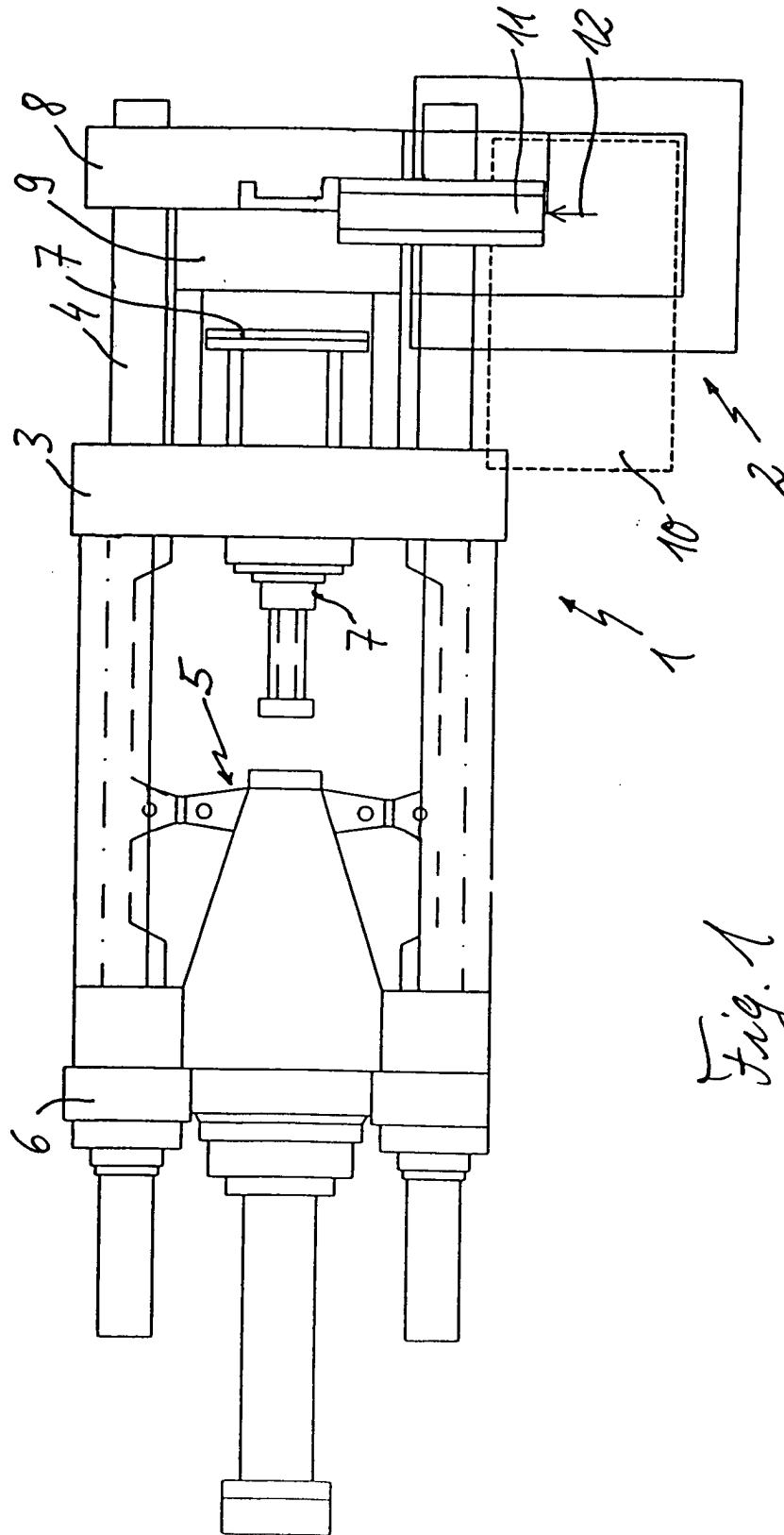


Fig. 1

Fig. 2

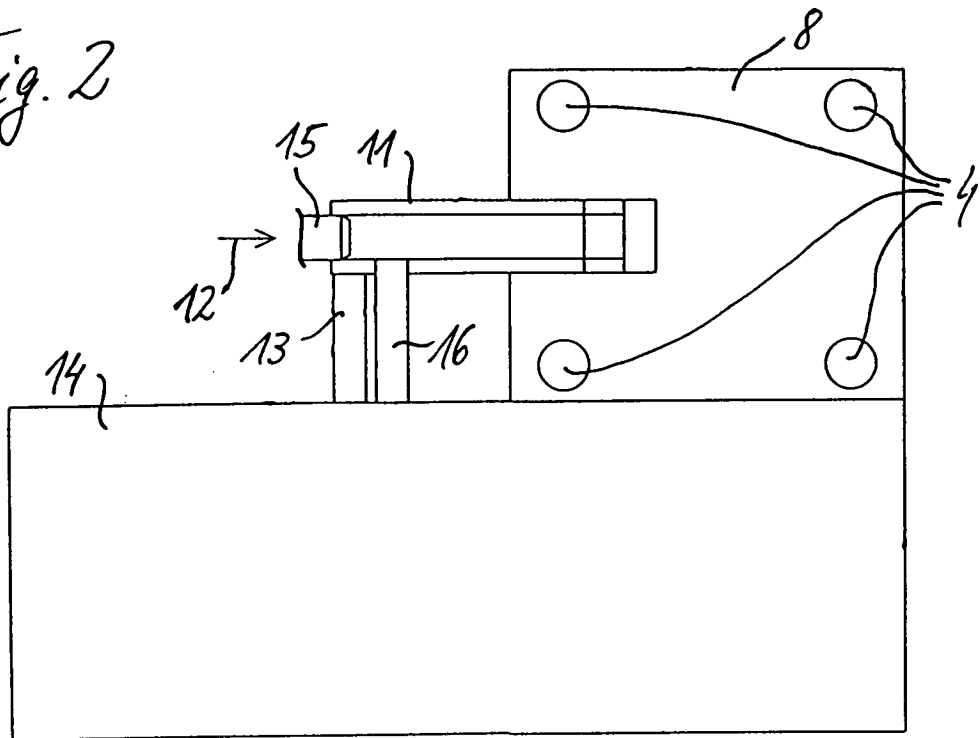
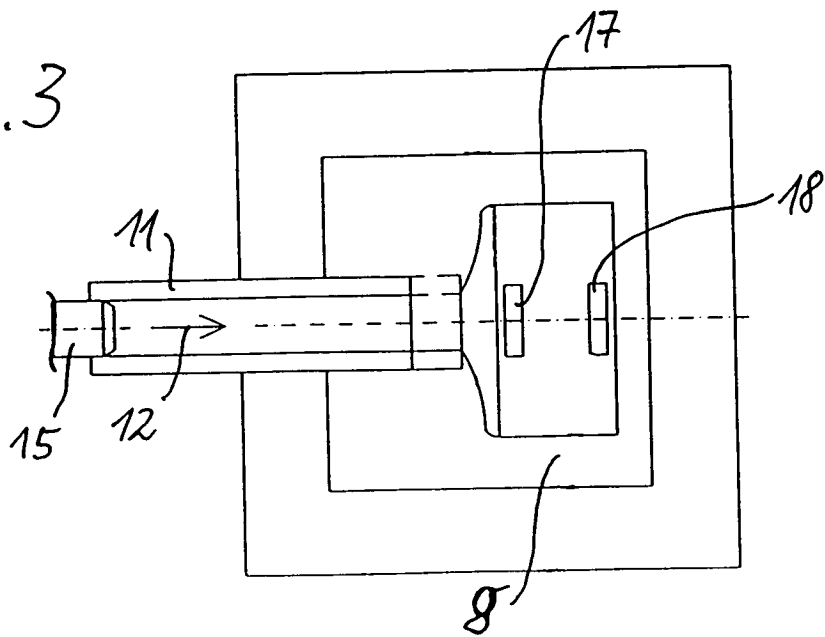


Fig. 3



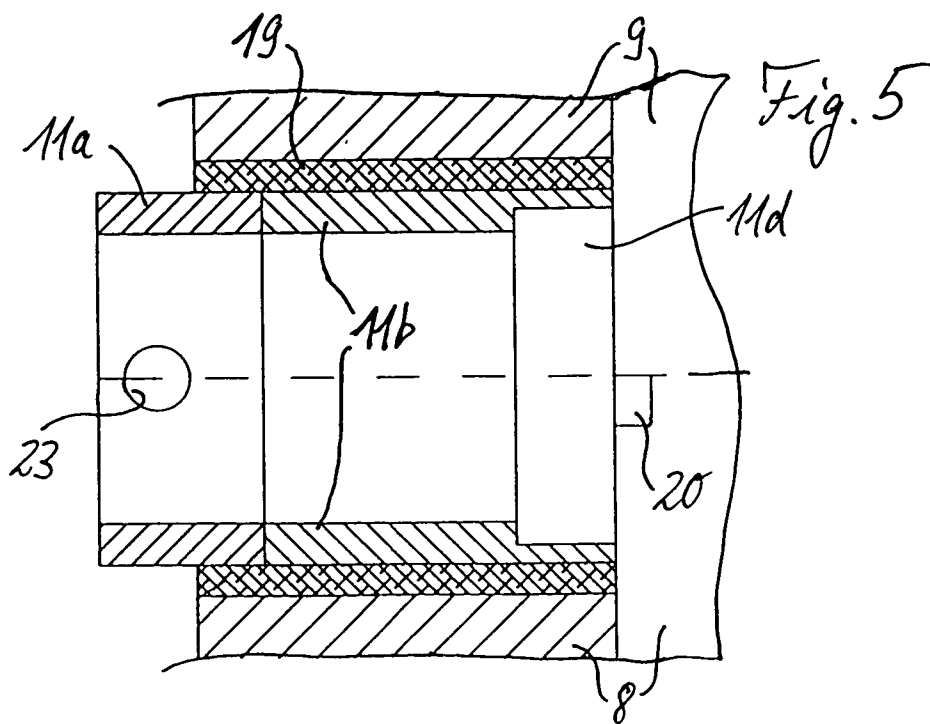
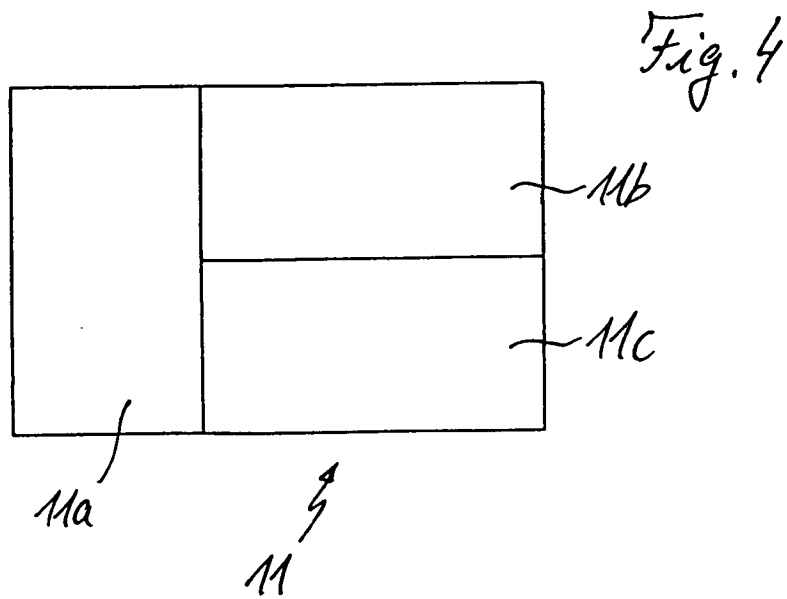


Fig. 6

