

(19)



(11)

EP 1 825 939 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(51) Int Cl.:
B22D 17/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002489.8**

(22) Anmeldetag: **06.02.2007**

(54) **Beheizbare Dosiereinrichtung für eine Warmkammer-Druckgiessmaschine**

Heatable dosage device for a warm chamber die casting machine

Dispositif de dosage pouvant être chauffé pour une machine à couler sous pression à chambre chaude

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **24.02.2006 DE 102006010084**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.2007 Patentblatt 2007/35

(73) Patentinhaber: **Oskar Frech GmbH + Co. KG
73614 Schorndorf-Weiler (DE)**

(72) Erfinder:

- **Erhard, Norbert, Dr.-Ing.
73547 Lorch (DE)**

- **Schrägle, Ulrich
73630 Remshalden (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 761 345 EP-A- 1 486 276
WO-A-2005/030414 DE-A1- 1 927 700
DE-A1- 2 320 761 DE-A1- 2 425 067
DE-A1- 10 234 532**

EP 1 825 939 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Dosiereinrichtung für eine Warmkammer-Druckgießmaschine, wobei die Dosiereinrichtung einen an einen Schmelzentiegel der Warmkammer-Druckgießmaschine ankoppelbaren Gießbehälter, der einen Steigkanal in einem Steigkanalbereich und eine Gießkolbeneinheit zum dosierten Fördern von Schmelze aus dem Schmelzentiegel über den Steigkanal aufweist, und eine Heizeinrichtung mit einer flammenlosen Heizeinheit zum aktiven Beheizen wenigstens eines Teils des Steigkanalbereichs umfasst.

[0002] Beim Warmkammer-Gießverfahren befinden sich der Gießbehälter und ein Gießkolben der Gießkolbeneinheit im flüssigen Gießmaterial, das im Schmelzentiegel von einem entsprechenden Schmelzenofen erschmolzen wird, wodurch die Wirtschaftlichkeit im Allgemeinen deutlich höher ist als beim Kaltkammer-Gießverfahren. Es wird z.B. im Zink- und Magnesiumdruckguss eingesetzt, wobei Magnesium als Gießmaterial je nach Legierung eine Verarbeitungstemperatur von typischerweise zwischen etwa 630°C und etwa 660°C aufweist.

[0003] Um beispielsweise beim Magnesiumdruckguss mit den genannten hohen Verarbeitungstemperaturen Erkaltungsprobleme zu vermeiden, ist es für Warmkammer-Druckgießmaschinen bekannt, den Gießbehälter und eine daran üblicherweise angekoppelte, zu einer Gießform führende Düse aktiv zu beheizen. Ein früherer Vorschlag sieht hierzu eine Gasbeheizung für die Düse und des Gießbehälters wenigstens in einem Ansatzbereich vor, an den die Düse angekoppelt ist. Diese offene Gasflammenbeheizung ist jedoch schon aus Sicherheitsgründen problematisch. Zudem ist es schwierig, die Düse bei dieser Technik mit einer gleichbleibenden Temperatur zu beheizen, was zu Düsenverformungen führen kann, und das teure Material von Düse und Gießbehälter wird durch die Gasflammenbeheizung relativ stark belastet.

[0004] Es sind daher bereits verschiedene Alternativen zur Gasflammenbeheizung vorgeschlagen worden, insbesondere elektrische Widerstandsheizungen und elektrische Induktionsheizungen. So beschreibt die Offenlegungsschrift DE 21 41 551 eine direkte elektrische Widerstandsbeheizung eines Steigkanals und einer anschließenden Düse, indem der Steigkanal und die Düse von einem metallischen Steigkanalrohr bzw. Düsenrohr gebildet sind, die selbst als Widerstandsheizelemente fungieren und von einem wärmeisolierenden Material umgeben sind. Dies hat jedoch die Schwierigkeit, dass das geförderte Schmelzmaterial im Allgemeinen ebenfalls elektrisch leitfähig ist und daher der Wärmeeintrag durch die elektrische Beheizung in Abhängigkeit vom Schmelzenfüllungsgrad des Steigkanalrohrs und des Düsenrohrs stark schwankt, so dass dort zur Vermeidung von Überhitzungserscheinungen eine kontrollierte Luftkühlung der Düse vorgesehen wird.

[0005] Bei einer in der Offenlegungsschrift DE 24 25 067 A1 offenbarten Warmkammer-Druckgießmaschine

befindet sich die Dosiereinrichtung mit Gießbehälter und Düse vollständig außerhalb des Schmelzentiegels, in den eine Füllkammer eingesetzt ist, mit der die Dosiereinrichtung über ein zugehöriges Verbindungssteigrohr in Verbindung steht. Über ein Ventil kann die Füllkammer gegenüber dem Schmelzentiegel abgeschlossen werden und durch Einleitung eines Schutzgases mit Überdruck wird Schmelze über das Verbindungssteigrohr in den Gießbehälter gefördert. Der Gießbehälter, die Düse und der außerhalb des Schmelzentiegels liegende Teil des Verbindungssteigrohrs sowie eines vom Gießbehälter in den Schmelzentiegel zurückführenden Überlaufrohrs sind durch eine ummantelnde elektrische Induktionsheizung beheizbar.

[0006] In der Patentschrift EP 0 761 345 B1 ist eine weitere Warmkammer-Druckgießmaschine mit gattungsgemäßer Dosiereinrichtung beschrieben. Bei der dortigen Anordnung ist eine induktive Heizeinrichtung für die Düse und einen Ansatzbereich des Gießbehälters vorgesehen, deren Induktoren aus außen isolierten Rohren bestehen, die mit Mittelfrequenz oder einer an der unteren Hochfrequenzgrenze liegenden Frequenz beaufschlagbar und von Luft durchströmbar sind. Der Gießbehälter ist dort von oben mit Hilfe einer Abdeckung in den Schmelzentiegel eingesetzt, d.h. er befindet sich mit einem unteren Teil im Schmelzentiegel und mit einem den Gießkolbenantrieb und den Ansatz für die Düse enthaltenden Kopfteil außerhalb des Schmelzentiegels. Um schon eine Beheizung des Gießbehälters möglichst dicht über dem Schmelzentiegel zu ermöglichen, beinhaltet die induktive Heizeinrichtung optional einen zusätzlichen Ringinduktor, der um den Gießbehälterhals direkt über der Tiegelabdeckung herumgelegt ist. Zur Zwangskühlung der Induktionsheizung wird statt einer z.B. bei Magnesiumdruckguss sicherheitskritischen Wasserkühlung eine Luftkühlung benutzt. Hierfür benötigen die Induktoren entsprechenden Bauraum, der sich nicht beliebig verkleinern lässt. Ein weiteres Problem der Heizeinrichtungen vom induktiven Typ ist das Auftreten von Streufeldern, die zu unerwünschtem Aufheizen anderer benachbarter Komponenten führen können, z.B. von Bereichen der Gießform in der Nähe der beheizten Düse.

[0007] In der Offenlegungsschrift WO 2005/030414 A1 ist eine Dosiereinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Verarbeitung von Metall- und Kunststoffmaterialien mit niedrigem Schmelzpunkt offenbart. Bei dieser Dosiereinrichtung werden eine Düse und ein oberer Bereich des Steigkanals indirekt durch ein außerhalb davon z.B. elektrisch erhitztes Strömungsmedium beheizt. Dazu können als Strömungskanäle im oberen Steigkanalbereich des Gießbehälters Bohrungen dienen, die extra für diesen Zweck in den Gießbehälter eingebracht sind oder bei denen es sich um bereits vorhandene konische Bohrungen zur Aufnahme elektrischer Heizelemente bei Gießmaschinen mit elektrischen Heizsystemen handelt.

[0008] Die Offenlegungsschrift US 2004/0188054 A1 offenbart eine Warmkammer-Druckgießmaschine mit ei-

ner Einspritz- bzw. Dosiereinheit, die einen Gießbehälter umfasst, der mittels zylinderförmiger Heizeinsätze beheizbar ist, die in entsprechende Beheizungsbohrungen eingesetzt sind. Speziell sind dazu zylindrische Heizeinsätze mit einem verdicktem Kopfteil in horizontale, zylindrische Aufnahmebohrungen eingesetzt, die in einen Kopfteil des Gießbehälters von einer rückwärtigen Seite her eingebracht sind, die einer Frontseite gegenüberliegt, an der ein Düsenadapterstück mit Fluidverbindung zu einem im Wesentlichen vertikal im Gießbehälter verlaufenden Steigkanal angekoppelt ist und in das ebenfalls Heizelemente eingesetzt sind. Des Weiteren sind zylindrische Heizeinsätze mit verdicktem Kopfteil vertikal in Aufnahmehülsen eingesetzt, die ihrerseits in vertikale zylindrische Aufnahmebohrungen von einer Oberseite her in den Kopfteil des Gießbehälters neben und vor einer Kolbenstangendurchführungsbohrung des Gießbehälters eingesetzt sind. Zum leichteren Herausnehmen aus dem Gießbehälter sind die zylindrischen Einsatzhülsen mit einem Kopfflansch versehen, mit dem sie auf der Oberseite des Gießbehälterkopfteils aufsitzen.

[0009] Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer Dosiereinrichtung der eingangs genannten Art zugrunde, mit der die oben erwähnten Schwierigkeiten des Standes der Technik reduziert oder eliminiert werden und die insbesondere eine zuverlässige und sichere Beheizung des Gießbehälters im Steigkanalbereich außerhalb des Schmelzebades im Schmelzentiegel mit einer Heizeinrichtung ermöglicht, die sich vergleichsweise klein bauen lässt.

[0010] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Dosiereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei dieser Dosiereinrichtung umfasst die Heizeinrichtung eine flammenlose Heizeinheit, die in einer Kolbenstangendurchführungsbohrung, durch die eine Kolbenstange der Gießkolbeneinheit durchgeführt ist, oder elektrisch vom Steigkanal isoliert in einer den Steigkanal beinhaltenden Steigkanalbohrung oder in einem eigens in den Gießbehälter eingebrachten Heizungsaufnahmeraum platziert ist. Unter dem Begriff "Bohrung" ist dabei vorliegend allgemein eine Öffnung beliebigen, nicht zwingend kreisförmigen Querschnitts zu verstehen.

[0011] Die Verwendung einer flammenlosen Heizeinheit vermeidet die Schwierigkeiten von Beheizungstypen mit offener Flamme. Die erfindungsgemäßen Platzierungsorte für die Heizeinheit ermöglichen eine interne aktive Beheizung wenigstens eines Teils des den Steigkanal enthaltenden Steigkanalbereichs des Gießbehälters. Dies ermöglicht gegenüber einer lediglich außenseitigen Beheizung eine effektive und gleichmäßige Steigkanalbeheizung bei Bedarf bereits ab der Höhe des Badspiegels, d.h. Füllstands, des im Schmelzentiegel vorliegenden Schmelzebades oder wenig oberhalb davon.

[0012] In einer ersten Platzierungsvariante wird dazu die ohnehin zur Durchführung der Gießkolbenstange vorhandene Kolbenstangendurchführungsbohrung ge-

nutzt, die in diesem Fall die Heizeinheit aufnimmt. Da sich die Kolbenstangendurchführungsbohrung durch den Gießbehälter hindurch bis unter das Niveau des Badspiegels erstreckt, kann die Heizeinheit in beliebiger gewünschter Tiefe im Gießbehälter angeordnet werden. Dies kann bei einem Systemtyp, bei dem der Gießbehälter von oben in den Schmelzentiegel eingesetzt wird, so dass sich ein unterer Teil im Tiegel befindet und ein Kopfteil mit Gießkolbenantrieb und Düsenansatz außerhalb des Tiegels liegt, vorzugsweise eine Tiefe bis etwa zur Tiegelabdeckung oder bis zu einem normalen oder maximalen Badspiegel der Schmelze im Schmelzentiegel sein.

[0013] Bei einer zweiten Platzierungsvariante ist die Heizeinheit in die den Steigkanal bildende Steigkanalbohrung eingesetzt, wobei sie gegenüber dem Steigkanal selbst und damit gegenüber der im Steigkanal geförderten, typischerweise metallischen Schmelze elektrisch isoliert ist. Letzteres vermeidet Schwankungen der Heizleistung, wenn für die Heizeinheit eine elektrische Widerstandsheizereinheit gewählt wird. Auch in diesem Fall kann die Heizeinheit in beliebiger Höhe relativ zum Badspiegel der Schmelze im Tiegel positioniert werden.

[0014] In einer dritten Platzierungsvariante befindet sich die Heizeinheit in einem zu diesem Zweck in den Gießbehälter zusätzlich eingebrachten Heizungsaufnahmeraum. Dieser kann in seiner Tiefe und lateralen Position so gewählt werden, dass die eingesetzte Heizeinheit den Steigkanal in der gewünschten Weise effektiv und gleichmäßig beheizt, insbesondere schon ab oder knapp oberhalb des Schmelzebadspiegels. Dazu kann sich der Heizungsaufnahmeraum beispielsweise mit geringem Abstand zum Steigkanal und parallel oder schräg zu diesem bis in eine gewünschte Tiefe erstrecken, z.B. bei dem Typ mit von oben in den Schmelzentiegel eingesetztem Gießbehälter bis zum normalen oder maximalen Badspiegel der Schmelze im Tiegel oder bis etwa zur Tiegeloberkante bzw. der Höhe einer Tiegelabdeckung. Der Heizungsaufnahmeraum ist als ein einen entsprechenden Steigkanalabschnitt ringförmig umgebender Aufnahmeraum oder als eine Beheizungsbohrung von konischer Form ausgebildet, die eine zylindrische Aufnahmebohrung des Gießbehälters und eine innenkonische und außenzylindrische Einsatzhülse umfasst, die in die zylindrische Aufnahmebohrung eingesetzt ist. Auf diese Weise braucht der Gießbehälter selbst nicht mit einer konischen Bohrung gefertigt werden, es genügt das fertigungstechnisch einfachere Einbringen der zylindrischen Aufnahmebohrung. Andererseits erleichtert die Verwendung der Einsatzhülse ein Herausnehmen der Heizeinheit auch nach längerem Betrieb der Dosiereinrichtung.

[0015] In einer konstruktiv vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 ist die Bohrung, welche die Heizeinheit aufnimmt, von konischer Form.

[0016] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung beinhaltet die Heizeinheit gemäß Anspruch 3 einen Heizzylinder von hohlzylindrischer Form,

der an seinem Zylindermantel eine Heizleiterstruktur aufweist und coaxial in die betreffende Bohrung eingesetzt ist. Eine solche Heizeinheit lässt sich zum einen mit relativ geringem Aufwand realisieren und ermöglicht zum anderen eine gewünschte, effektive und gleichmäßige Steigkanalbeheizung. In weiterer Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 ist die Heizeinheit eine elektrische Widerstandsheizeinheit, die eine Heizleiterstruktur als Heizstruktur aufweist. Eine solche elektrische Widerstandsheizeinheit lässt sich bei Bedarf relativ klein bauen, d.h. sie benötigt relativ wenig Bauraum, was eine besonders kompakte Bauform der Dosiereinrichtung ermöglicht. Die Heizleistung der elektrischen Widerstandsheizeinheit kann gezielt so gesteuert werden, dass Überhitzungen vermieden werden, ohne dass dazu Kühlkanäle mit merklichem Bauraumbedarf zwingend erforderlich sind. Dazu kann die Heizleiterstruktur in flexibler Weise geeignet ausgelegt werden, z.B. auf unterschiedliche Heizleistungen in verschiedenen Abschnitten durch entsprechend unterschiedlich dicht angeordnete Heizleiter und/oder durch Heizleiterabschnitte mit unterschiedlichen Heizleiterquerschnitten. Je nach Bedarf kann die Heizleiterstruktur einen oder mehrere separat ansteuerbare Heizkreise beinhalten. Im Betrieb kann sich der Heizzyylinder aufgrund der im allgemeinen auftretenden Wärmeausdehnung fest gegen die angrenzende Bohrungswand anlegen bzw. andrücken, was zu seiner sicheren Positionierung beiträgt und besonders in Fällen mit Wärmeübertrag radial nach außen einen guten Wärmeübergang auf den angrenzenden Gießbehälterbereich sicherstellt. Der Zylindermantel des

[0017] Heizzyinders beinhaltet eine wärmeleitende Trägerhülse, welche die Heizleiterstruktur elektrisch isoliert trägt. Die von der Heizleiterstruktur erzeugte Wärme wird auf diese Weise auf die Trägerhülse übertragen und kann von dieser gleichmäßig verteilt in den angrenzenden Gießbehälterbereich bzw. Steigkanalbereich eingekoppelt werden.

[0018] In weiterer Ausgestaltung ist die Trägerhülse gemäß Anspruch 5 an ihrer Innen- oder Außenseite mit einer Wärmeisolierung versehen, was den Wärmeeintrag in den angrenzenden Gießbehälter- bzw. Steigkanalbereich auf der jeweils anderen, von der Wärmeisolierung abgewandten Hülseseite verbessert. Außerdem können unerwünscht hohe Temperaturen auf der wärmeisolierten Seite zuverlässig vermieden werden. So werden z.B. bei in die Kolbenstangendurchführungsbohrung eingesetzter Heizeinheit unerwünscht hohe Temperaturen in der Kolbenstangendurchführungsbohrung und für die durchgeführte Gießkolbenstange durch eine innenseitige Wärmeisolierung der Trägerhülse vermieden. In weiterer Ausgestaltung liegt gemäß Anspruch 6 als Wärmeisolierung eine Isolierhülse aus wärmeisolierendem Material unter Bildung eines Isolationshohlraums, z.B. in Form von Luftpolstern, gegen die Trägerhülse an.

[0019] Eine Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 bezieht sich auf einen Systemtyp, bei dem der

Gießbehälter bei Ankopplung an den Schmelzentiegel mit einem tiegelseitigen Teil innerhalb des Schmelzentiegels und mit einem Kopfteil außerhalb desselben liegt, z.B. durch Einsetzen bzw. Aufsetzen der Dosiereinrichtung von oben in bzw. auf den Tiegel. Der Heizzyylinder erstreckt sich bei dieser Weiterbildung der Erfindung im Kopfteil bis zum tiegelseitigen Teil des Gießbehälters oder mindestens teilweise im tiegelseitigen Gießbehälterteil. Zusätzlich oder alternativ erstreckt sich der Heizzyylinder im Kopfteil des Gießbehälters auf seiner tiegelabgewandten Seite mindestens bis zur maximalen Abstandshöhe des Steigkanals vom tiegelseitigen Teil des Gießbehälters, d.h. er erstreckt sich mindestens so weit wie der Steigkanal vom Schmelzentiegel weg. Letzteres trägt zu einer aktiven Beheizung des Steigkanals in seinem tiegelfernen Abschnitt bis zur Ausmündung in die angekoppelte Düse bei, ersteres ermöglicht eine Steigkanalbeheizung bereits ab oder kurz über dem Badspiegel der Schmelze im Tiegel.

[0020] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 ist der Heizzyylinder mit Hilfe einer außenseitig konischen Adapterhülse, an deren Innenseite er angeordnet ist, in die betreffende Bohrung eingesetzt. Die konische Formgebung erleichtert ein Herausnehmen der Adapterhülse mit dem Heizzyylinder aus der Bohrung zu Wartungs- oder Austausch Zwecken.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 9 beinhaltet die Heizeinrichtung mehrere flammenlose Heizeinheiten, von denen je eine in der Kolbenstangendurchführungsbohrung und/oder der Steigkanalbohrung und/oder einem oder mehreren, eigens in den Gießbehälter eingebrachten Heizungsaufnahmeräumen platziert ist. Eine solche Platzierung mehrerer Heizeinheiten an verschiedenen Stellen im Inneren des Gießbehälters mit Wärmekontakt zum Steigkanal kann die Gleichmäßigkeit der Beheizung des Steigkanalbereichs des Gießbehälters verbessern und Temperaturgradienten im beheizten Gießbehälterbereich verringern. Dabei können je nach Bedarf auch mehrere Heizeinheiten in einer der Bohrungen bzw. Heizungsaufnahmeräume an verschiedenen Stellen entlang des zu beheizenden Steigkanalbereichs des Gießbehälters platziert sein. Es versteht sich, dass ein Teil oder alle diese Heizeinheiten jeweils von einer elektrischen Widerstandsheizeinheit z.B. in Form des erwähnten Heizzyinders gebildet sein können.

[0022] Eine Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 10 umfasst eine an einen Düsenansatzbereich des Gießbehälters ankoppelbare Düse und eine weitere flammenlose Heizeinheit, mit welcher der Ansatzbereich und/oder die Düse von außen beheizt werden kann. Auch in diesem Fall kann es sich z.B. um eine elektrische Widerstandsheizeinheit in Form eines um den Ansatzbereich und/oder die Düse herumgelegten Heizzyinders mit elektrischer Heizleiterstruktur handeln. Dies begünstigt eine kompakte Bauform des Ansatzbereichs und der Düse, da sich Überhitzungen durch geeignete Steuerung der elektrischen Heizleistung vermeiden lassen und

somit voluminöse Kühlkanäle entfallen können.

[0023] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine ausschnittsweise Längsschnittansicht einer Dosiereinrichtung für eine Warmkammer-Druckgießmaschine mit einem in einen Schmelzentiegel eingesetzten Gießbehälter mit angekoppelter Düse und internen elektrischen Heizzy lindern,

Fig. 2 eine Längsschnittansicht eines in eine Kolbenstangendurchführungsbohrung des Gießbehälters von Fig. 1 eingesetzten Heizzy linderns,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Heizzy linderns von Fig. 2,

Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Kopfteil des Gießbehälters von Fig. 1,

Fig. 5 eine Detailschnittansicht einer Variante des Gießbehälters von Fig. 1 mit einem einen Steigkanalabschnitt umschließenden elektrischen Heizzy lindern,

Fig. 6 eine Draufsicht auf einen Kopfteil einer weiteren Variante des Gießbehälters von Fig. 1 mit mehreren, in separate Beheizungsbohrungen eingesetzten elektrischen Heizzy lindern,

Fig. 7 eine Längsschnittansicht längs einer Linie VII-VII von Fig. 6,

Fig. 8 eine Längsschnittansicht längs einer Linie VIII-VIII von Fig. 6 und

Fig. 9 eine Detailansicht eines Bereichs IX von Fig. 8.

[0024] In Fig. 1 ist ein hier interessierender Teil einer Dosiereinrichtung einer Warmkammer-Druckgießmaschine veranschaulicht, wie sie z.B. zum Gießen von Magnesiumteilen verwendbar ist. Das Gießmaterial, wie flüssiges Magnesium bei Verarbeitungstemperaturen von ca. 630°C bis 680°C, wird in üblicher Weise durch einen nicht näher gezeigten Schmelzofen in einem zugehörigen, hier nur teilweise gezeigten Schmelzentiegel 1 erschmolzen. In den Schmelzentiegel 1 ist oberseitig ein Gießbehälter 2 eingesetzt, der sich durch eine Tiegela bdeckung 3 hindurch erstreckt und zu dieser abgedichtet ist. Der Gießbehälter 2 weist einen Gießbehälterkörper auf, der im gezeigten, an den Schmelzentiegel 1 angekoppelten Zustand mit einem unteren Teil 2a in den Tiegel 1 hineinragt, während er mit einem Kopfteil 2b außerhalb desselben, d.h. in diesem Beispiel über dem Tiegel 1, liegt. In einem in Fig. 1 linken Steigkanalbereich 2c des Gießbehälters 2 ist in an sich bekannter Weise

eine einen Steigkanal 4 definierende Steigbohrung 4a ausgebildet, die sich vom unteren Gießbehälterteil 2a nach oben in den Gießbehälterkopfteil 2b aus dem Tiegel 1 heraus erstreckt. Dort endet die Steigbohrung 4a mit einem abknickenden, konusartig erweiterten Mundstück 6, das in einen dortigen Düsenansatzbereich 5 am oberen Ende des Steigkanalbereichs 2c des Gießbehälters 2 eingebracht ist. In das Mundstück 6 ist eine hier nur teilweise dargestellte Düse 7 eingesetzt, die mit ihrem nicht gezeigten Mundstück in üblicher Weise bis zu einem Angussbereich einer Gießform reicht.

[0025] Parallel zur außermittigen Steigbohrung 4 ist in dem im Wesentlichen zylindrischen Gießbehälter 2 etwa mittig eine Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 ausgebildet, durch die in an sich bekannter Weise eine Kolbenstange 9 einer Gießkolben-Gießzylinder-Einheit durchgeführt ist.

[0026] Die Kolbenstange 9 wird von einem üblichen, nicht gezeigten Gießkolbenantrieb angetrieben, der wie der Gießbehälter 2 an einer Traverse gehalten ist, von der in Fig. 1 nur ein unterer Teil 21 gezeigt ist. An ihrem anderen, in Fig. 1 unteren Ende weist die Kolbenstange 9 einen Gießkolben 9a auf. Der Gießkolben 9a korrespondiert passgenau mit einem engeren, unteren Teil 8a der Kolbenstangendurchführungsbohrung 8, der über radiale Schmelze einlassöffnungen 10 im unteren Gießbehälterteil 2a mit dem Tiegellinneren in Fluidverbindung steht. Im Tiegel aufbereitete Schmelze 11 kann somit bei angehobenem Gießkolben 9a in den vom unteren Teil 8a der Kolbenstangendurchführungsbohrung gebildeten Gießzylinder der Gießkolben-Gießzylinder-Einheit eintreten, und durch Niederdrücken des Gießkolbens 9a wird, sobald der Gießkolben 9a das Niveau der Einlassöffnungen 10 unterschreitet, Schmelze über den von der Steigbohrung 4a gebildeten Steigkanal 4 zur Düse 7 und von dort dosiert in die Gießform gefördert.

[0027] Oberhalb des als Gießzylinder fungierenden Abschnitts 8a besitzt die Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 einen größeren Durchmesser, wie gezeigt, so dass in diesem Bereich ein Ringspalt zwischen der Bohrungsinnenseite und der durchgeführten Kolbenstange 9 verbleibt. In diesen Ringspalt ist bei der Dosiereinrichtung von Fig. 1 charakteristischerweise eine elektrische Widerstandseinheit in Form eines elektrischen Heizzy linderns 12 koaxial eingesetzt. Wie gezeigt, erstreckt sich der Heizzy linder 12 axial nach unten bis unter das Niveau der Tiegela bdeckung 3 in den Tiegel 1 hinein und endet erst kurz oberhalb eines normalen oder maximalen Schmelzebadspiegels 11a, d.h. der normalen oder maximalen Füllhöhe des Tiegels 1 mit dem erschmolzenen Gießmaterial 11. Nach oben erstreckt sich der Heizzy linder 12 bis etwa zur Oberkante des Gießbehälters 2 und damit vertikal über den Steigkanal 4 und dessen konische Mundstücköffnung 6 mit der eingesetzten Düse 7 hinaus.

[0028] Auf diese Weise kann der Gießbehälter 2 durch die elektrische Widerstandsheizeinheit 12 aktiv ab einem noch innerhalb des Schmelzentiegels 1 liegenden Be-

reich auf Höhe oder kurz oberhalb des normalen oder maximalen Badspiegels 11a der Schmelze 11 bis über das Mundstückende 6 des Steigkanals 4 hinaus effektiv und gleichmäßig beheizt werden. Dies ermöglicht insbesondere eine effektive und gleichmäßige Beheizung des gesamten, hinsichtlich unerwünschter Schmelzeabkühlung besonders kritischen Bereich des Steigkanals 4 oberhalb des Schmelzebadspiegels 11a und speziell außerhalb des Tiegels 1 bis zum Mundstück 6. Der Heizzylinder 12 befindet sich dabei relativ nahe an diesem kritischen oberen Abschnitt des Steigkanals 4, wobei ein umgebender, zylindrischer Gießbehälterabschnitt 23, an dem auch der Düsenansatz 5 angeformt ist, wie der gesamte Gießbehälterkörper aus gut wärmeleitfähigem, metallischem Material besteht und daher einen guten Wärmeübergang vom Heizzylinder 12 zum Steigkanal 4 gewährleistet.

[0029] Diese Realisierung einer aktiven internen Beheizung des Gießbehälterkopfs 2b in diesem kritischen Bereich lässt sich daher im allgemeinen deutlich effektiver und mit kompakterer Bauform gestalten als eine außenseitige Beheizung, die schon wegen der komplexeren Außengeometrie des Gießbehälterkopfs 2b in diesem Bereich mit angekoppelter Düse 7 erschwert ist. In vorteilhafter Weise wird der ohnehin vorhandene Ringspalt zwischen der Kolbenstange und der Wandung der Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 zur Unterbringung des Heizzylinders 12 genutzt, so dass sich durch diese Heizeinheit 12 die Außenmaße des Gießbehälters 2 nicht ändern.

[0030] Die Fig. 2 und 3 zeigen einzeln den in Fig. 1 verwendeten elektrischen Heizzylinder 12 in einer Längsschnittansicht bzw. einer Seitenansicht. Wie daraus ersichtlich, ist der Heizzylinder 12 als eine Heizpatrone mit einer zylindrischen Trägerhülse 13 aus einem wärmeleitfähigen Material gebildet, in die außenseitig und außenbündig eine mäandrierende Heizleiterstruktur 14 in entsprechenden Einsenkungen der Trägerhülse 13 eingebracht ist. Im gezeigten Beispiel ist die Heizleiterstruktur einkreisig durch eine einzige mäandrierende Heizleiterstromschleife mit dem aus Fig. 3 zu erkennenden Verlauf gebildet, wobei über zwei zugehörige Anschlüsse 15 eine geeignete Heizspannung bzw. ein geeigneter Heizstrom anlegbar ist. In alternativen Ausführungsbeispielen ist die Heizleiterstruktur mehrkreisig, d.h. sie beinhaltet dann mehrere einzelne Heizstromkreise, die getrennt steuerbar sind. Damit kann je nach Bedarf die Heizleistung auch lokal unterschiedlich gesteuert werden. Zu diesem Zweck ist es in alternativen Ausführungsformen auch möglich, die Heizleiterstruktur mit lokal unterschiedlicher Dichte der Heizleiterabschnitte oder mit Heizleiterabschnitten zu realisieren, die in verschiedenen Bereichen unterschiedliche Leiterquerschnitte aufweisen.

[0031] Im Anwendungsfall von Fig. 1 soll die vom Heizzylinder 12 erzeugte Wärme radial nach außen in den angrenzenden Zylinderabschnitt 13 des Gießbehälters 2 eingekoppelt werden. Um diesen Wärmeübergang ra-

dial nach außen zu unterstützen und eine unnötige oder übermäßige Wärmeabstrahlung des Heizzylinders 12 radial nach innen zu vermeiden, ist die Trägerhülse 13 an ihrer Innenseite mit einer Wärmeisolierung in Form einer Isolierhülse 18 versehen. Die Isolierhülse 18 besteht aus einem wärmeisolierenden Material und weist außenseitig zusätzlich Ausnehmungen auf, so dass wärmeisolierende Luftpolster 19 zwischen der Isolierhülse 18 und der Trägerhülse 13 gebildet sind. Bei in die Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 eingesetztem Heizzylinder 12 gemäß Fig. 1 werden dadurch zu hohe Temperaturen im Inneren der Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 und damit auch für die Kolbenstange 9 zuverlässig vermieden.

[0032] Zur Erzeugung der geforderten Heizleistung wird der Heizzylinder 12 durch eine übliche, nicht gezeigte elektrische Energiequelle mit steuerbarer Energieabgabe und zugehöriger Regel- oder Steuereinrichtung versorgt. Zur Regelung bzw. Steuerung der Heizleistung des Heizzylinders 12 wird seine Temperatur durch einen Temperaturfühler 16 erfasst, der mit zugehöriger Zuleitung 17 in den Heizzylinder 12 integriert ist, wie aus Fig. 2 zu erkennen zwischen der Trägerhülse 13 und ihrer innenseitigen Wärmeisolierung 18.

[0033] Im Beispiel von Fig. 1 liegt der Heizzylinder 12 mit seinem tiegelseitigen Stirnende gegen einen von einer entsprechenden Durchmesseränderung gebildeten Ringabsatz 20 der Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 an, die von dort aus nach unten mit etwas geringerem Durchmesser als auf Höhe des eingesetzten Heizzylinders 12 ausgebildet ist. Auf diese Weise wird ein labyrinthdichtungsähnlicher Spritzschutz bereitgestellt, der zusammen mit der Trägerhülse 13 und der Isolierhülse 18 die Heizleiterstruktur des Heizzylinders 12 vor etwaigen Schmelzespritzern schützt, wenn im Betrieb etwas Schmelze aus dem Gießzylinderbereich 8a bzw. dem Einlassöffnungsbereich 10 hochspritzt.

[0034] Fig. 4 veranschaulicht in einer schematischen Draufsicht auf den Gießbehälterkopf 2b ohne die am Ansatzbereich 5 angekoppelte Düse die radial nach außen gerichtete Abstrahlung von durch den Heizzylinder 12 erzeugter Wärme W, die entsprechend gleichmäßig in den Gießbehälterkopf 2b eingekoppelt wird, der typischerweise aus warmfestem Stahl oder einem anderen temperaturbeständigen, gut wärmeleitfähigen Material besteht. Durch die Wärmeausdehnung drückt sich der Heizzylinder 12 im aktiven Heizbetrieb fest gegen die Innenwandung der Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 an, was den Wärmeübergang in den Gießbehälterkopf 2b begünstigt. Der Gießbehälterkopf 2b wird dadurch gleichmäßig aufgeheizt, so dass entsprechend der Steigkanalbereich des Gießbehälters 2 im kritischen Abschnitt über dem Tiegel 1 effektiv aktiv beheizt wird. Die laterale Lage des Steigkanals 4 zwischen der Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 und dem Ansatzbereich 5 bzw. dem Mundstück 6 ist in Fig. 4 gestrichelt angedeutet. Durch die gleichmäßige Beheizung des Gießbehälterkopfs 2b lassen sich dort unerwünscht hohe

Temperaturgradienten vermeiden.

[0035] Bei Bedarf kann die Beheizung des Gießbehälterkopfs 2b durch Einstellen einer ortsabhängig unterschiedlichen Heizleistung des Heizzyinders 12 optimiert werden. Beispielsweise kann hierzu der Heizzyinder 12 an seiner dem Steigkanal 4 zugewandten Seite auf eine höhere Heizleistung ausgelegt sein als auf seiner dem Steigkanal 4 abgewandten Seite. Dies kann z.B. dadurch bewirkt werden, dass die Heizleiter auf der dem Steigkanal zugewandten Seite enger, d.h. mit größerer Dichte, verlegt werden als auf der dem Steigkanal 4 abgewandten Seite, oder es werden unterschiedliche Leiterquerschnitte gewählt. Es kann auch vorgesehen sein, die Heizleistung des Heizzyinders 12 in axialer Richtung zu variieren, indem z.B. mit zunehmender Entfernung vom Tiegel 1 eine höhere Heizleistung eingestellt wird. Auch dies kann wiederum durch entsprechend unterschiedlich dichte Verlegung der Heizleiter und/oder durch Wahl unterschiedlicher Leiterquerschnitte bewirkt werden.

[0036] Zur weiter optimierten internen aktiven Beheizung insbesondere des kritischen oberen Teils des Steigkanalbereichs 2c ist beim Gießbehälter 2 von Fig. 1 eine zweite innere elektrische Heizeinheit 12a im Düsenansatzbereich 5 vorgesehen. Dazu ist stirnseitig in den Ansatzbereich 5 mit etwas radialem Abstand zum ausmündenden Steigkanalmundstück 6 um dieses herum eine Ringnut 22 ausreichender Tiefe eingebracht, in welche die ebenfalls als Heizzyinder ausgebildete zweite Heizeinheit 12a eingesetzt ist. Mit anderen Worten ist durch die Ringnut 22 ein separater Heizungsaufnahmeraum im Düsenansatzbereich 5 des Gießbehälterkopfs 2b geschaffen, in welchen der zweite Heizzyinder 12a eingesetzt ist.

[0037] Der zweite Heizzyinder 12a kann in seiner Bauform dem Typ des ersten, in die Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 eingesetzten Heizzyinders 12 entsprechen, d.h. außenseitig und/oder innenseitig an einem Trägermantel mit einer elektrischen Heizleiterstruktur versehen und optional auf der von der Heizleiterstruktur abgewandten Mantelseite mit einer Wärmeisolierung versehen sein. Alternativ kann der zweite Heizzyinder 12a auch durch eine andere Heizpatrone eines herkömmlichen Typs realisiert sein. Vorzugsweise ist der zweite Heizzyinder 12a für eine Wärmeabstrahlung radial nach innen und eventuell zusätzlich an der innenliegenden Stirnseite ausgelegt. Er bewirkt eine effektive aktive Beheizung speziell des Düsenansatzbereichs 5 im Bereich des Steigkanalmundstücks 6 und des darin eingesetzten Eintrittsbereich der angekoppelten Düse 7.

[0038] Als weitere Beheizungsoption ist im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 eine zusätzliche außenseitige Beheizung der Düse 7 durch eine dritte Heizeinheit 12b vorgesehen, die ebenfalls als elektrische Widerstandsheizeinheit in Form eines Heizzyinders realisiert ist, der um den Düsenumfang herumgelegt ist. Die axiale Länge dieses dritten Heizzyinders 12b ist frei wählbar, je nach gewünschter Beheizungslänge für die Düse 7. Auch der dritte Heizzyinder 12b kann in seiner Bauform derjenigen

des ersten Heizzyinders 12 entsprechen oder von einem anderen, herkömmlichen und daher hier nicht näher zu erläuternden Bautyp sein. In jedem Fall hat die elektrische Beheizung der Düse 7 z.B. gegenüber einer Induktionsheizung den Vorteil, dass sie keiner Zwangskühlung bedarf und sich kompakter bauen lässt, so dass insgesamt der Durchmesser der mit dem außenseitigen Heizzyinder 12b versehenen Düse 7 relativ gering gehalten werden kann. Zudem werden Streufelder, wie sie bei Induktionsheizungen auftreten, bei der vorliegend ausschließlich elektrischen Beheizung des Gießbehälters 2 und der Düse 7 vermieden. Alternativ zur internen Mundstückbeheizung durch die zweite Heizeinheit 12a kann eine äußere Mundstückbeheizung durch eine den Düsenansatzbereich 5 umgebende Heizeinheit z.B. nach Art der äußeren Düseneinheit 12b vorgesehen sein.

[0039] Mit Hilfe der drei elektrischen Heizeinheiten 12, 12a, 12b kann eine ausreichende und gleichmäßige aktive Beheizung der Schmelzeförderstrecke ab dem Schmelzentiegel 1 bis und bei Bedarf einschließlich der Düse 7 sichergestellt werden. Der in die Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 eingesetzte erste Heizzyinder 12 sorgt für eine gleichmäßige Beheizung des oberen Abschnitts des Steigkanals 4 schon ab dem Badspiegel 11a der Schmelze 11 im Tiegel 1 bis zum abknickenden Mundstückbereich 6, der seinerseits zusätzlich von der ihn umgebenden zweiten Heizeinheit 12a beheizt wird. Die Düsenstrecke kann in gewünschter Länge durch den sie umgebenden dritten Heizzyinder 12b beheizt werden. Es versteht sich, dass die drei Heizeinheiten 12, 12a, 12b in ihrer Heizleistung bei Bedarf geeignet aufeinander abgestimmt werden können, wozu sie in üblicher Weise an eine nicht gezeigte, herkömmliche Einheit zur Regelung oder Steuerung der elektrischen Heizleistung angekoppelt werden können. Es versteht sich des Weiteren, dass je nach Anwendungsfall in alternativen Ausführungsformen nur der erste Heizzyinder 12 in der Kolbenstangendurchführungsbohrung 8 oder nur der zweite Heizzyinder 12a im Düsenansatzbereich 5 jeweils mit oder ohne die zusätzliche außenseitige Düsenbeheizung 12b vorgesehen sein kann.

[0040] Fig. 5 zeigt als Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 1 eine weitere vorteilhafte innere elektrische Beheizungsoption für einen entsprechend modifizierten Gießbehälter 25, wobei der Übersichtlichkeit halber für identische oder funktionell äquivalente Elemente gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet sind und insoweit auf deren obige Beschreibung verwiesen werden kann. Der Gießbehälter 25 ist dabei in Fig. 5 nur mit einem hier interessierenden Abschnitt seines Kopfteils 2b dargestellt, der den Düsenansatzbereich 5 ohne eingesetzte Düse umfasst.

[0041] Beim Gießbehälter 25 von Fig. 5 ist eine elektrische Heizeinheit in Form eines Heizzyinders 26 vorgesehen, der den Steigkanal 4 in einem vertikalen Abschnitt kurz vor Übergang in den abgewinkelten Mundstückbereich 6 mit etwas radialem Abstand umgibt. Dazu ist in den entsprechenden Abschnitt des Steigkanalsbe-

reichs 2c des Gießbehälters 25 eine im Querschnitt kreisbogenförmige, z.B. etwa halbkreisförmige, vertikale Längsschlitzöffnung 27 eingebracht, die als Heizungs-
 aufnahmeraum fungiert, in den eine Teilschale 26b des
 aus zwei Teilschalen 26a, 26b zusammengesetzten
 Heizzyinders 26 eingesetzt ist. Die andere Teilschale
 26a ist im gezeigten Beispiel von außen an den Steigka-
 nalbereich 2c angelegt. Insbesondere kann es sich bei
 den beiden Teilschalen 26a, 26b um je eine Halbschale
 handeln. Es versteht sich, dass die axiale Länge des
 Heizzyinders 26 je nach Bedarf geeignet gewählt wer-
 den kann. Da er vergleichsweise nah am Steigkanal 4
 platziert ist, kann mit diesem Heizzyinder 26 eine geziel-
 te Beheizung des Steigkanals 4 im betreffenden Ab-
 schnitt bewirkt werden. Bei Bedarf kann die Beheizung
 mit dem Heizzyinder 26 gemäß Fig. 5 mit einer Behei-
 zung durch eine oder mehrere der drei in Fig. 1 gezeigten
 Heizeinheiten 12, 12a, 12b kombiniert sein.

[0042] Eine weitere alternative, steigkanalnahe elek-
 trische Beheizung ist in Fig. 5 gestrichelt angedeutet.
 Hierbei ist ein elektrischer Heizzyinder 28 in die den
 Steigkanal 4 bildende Steigbohrung 4a selbst eingesetzt,
 z.B. in einer entsprechenden abschnittweisen innenseitigen
 Ausnehmung 29 derselben. Alternativ kann ein sol-
 cher in die Steigbohrung selbst eingesetzter Heizzyinder
 Teil einer Einschubhülse sein, die in die Steigbohrung
 4a eingesetzt ist und im betreffenden Abschnitt den
 Steigkanal 4 bildet. Es versteht sich, dass die elektrische
 Heizleiterstruktur des Heizzyinders gegenüber dem In-
 nenraum der Steigbohrung und damit gegenüber der dort
 geförderten Schmelze elektrisch isoliert ist.

[0043] Die Fig. 6 bis 9 veranschaulichen eine weitere
 Variante eines elektrisch beheizbaren Gießbehälters 30
 für eine entsprechende Dosiereinrichtung einer Warm-
 kammer-Druckgießmaschine, wobei der Gießbehälter
 30 hier nur mit einem die Heizmittel enthaltenden
 Gießbehälterkopfteil 30a gezeigt ist. Im übrigen ist der
 Gießbehälter 30 sowie die zugehörige Dosiereinrichtung
 von einem üblichen, z.B. dem Ausführungsbeispiel von
 Fig. 1 entsprechenden Typ. So weist auch dieser Gieß-
 behälter 30 wiederum eine etwa mittige axiale Kolben-
 stangendurchführungsbohrung 31 und einen außermi-
 tigen, in den Ansichten der Fig. 6 bis 9 nicht zu erken-
 nenden Steigkanal auf, der in einem Düsenansatzbe-
 reich 32 mit einem abgewinkelten Mundstück 33 aus-
 mündet.

[0044] Zur aktiven Beheizung des Gießbehälterkopfs
 30a insbesondere in der Umgebung des Steigkanals sind
 in diesem Ausführungsbeispiel vier elektrische Wider-
 standsheizeinheiten 34a, 34b, 34c, 34d vorgesehen, die
 in eigens hierfür vorgesehene Beheizungsbohrungen
 eingesetzt sind, die als Sackbohrungen von der Ober-
 seite in den Gießbehälterkopf 30a eingebracht sind.

[0045] Wie speziell aus Fig. 6 zu erkennen, sind die
 vier Heizeinheiten 34a bis 34d symmetrisch zu einer
 Symmetrielängsachse 35 des Gießbehälters 30 ange-
 ordnet. Zwei Heizeinheiten 34c, 34d befinden sich auf je
 einer Seite des Düsenansatzbereichs 32, die beiden an-

deren Heizeinheiten 34a, 34b sind dazu etwas nach au-
 ßen und in Richtung Kolbenstangendurchführungsboh-
 rung 31 versetzt angeordnet, wie gezeigt. Die beiden
 letztgenannten Heizeinheiten 34a, 34b sind in Form von
 Heizzyindern bzw. Heizpatronen vertikal in ihre entspre-
 chend vertikal verlaufende Beheizungsbohrung 36 ein-
 gesetzt, wie anhand der Schnittzeichnung von Fig. 7 für
 die Heizpatrone 34a zu erkennen. Die beiden anderen
 Heizeinheiten 34c, 34d sind als Heizzyinder bzw. Heiz-
 patronen in schräg nach unten und innen verlaufende
 Beheizungsbohrungen 37 eingesetzt, wie in der Schnitt-
 zeichnung von Fig. 8 für die Heizpatrone 34c zu erken-
 nen.

[0046] In den Fig. 8 und 9 ist darüber hinaus detaillier-
 ter eine vorteilhafte Art der Einbringung der jeweiligen
 Heizpatrone in ihre zugehörige Beheizungsbohrung am
 Beispiel der in die Beheizungsbohrung 37 eingesetzten
 Heizpatrone 34c dargestellt. Bei dieser Realisierung ist
 die Beheizungsbohrung 37 zylindrisch ausgeführt, und
 eine außenzylindrische und innenkonische Einsatzhülse
 38 ist in die Beheizungsbohrung 37 eingepasst, z.B. ein-
 geschrumpft. In den von der Einsatzhülse 38 bereitge-
 stellten, sich von außen nach innen verjüngenden Innen-
 konus ist dann die Heizpatrone 34c, die von außenzylind-
 rischer Form ist, mittels einer außenkonischen und in-
 nenzylindrischen Adapterhülse 39 eingesetzt. Dazu ist
 der Außenkonus der Adapterhülse 39 korrespondierend
 zum Innenkonus der Einsatzhülse 38 gewählt.

[0047] Diese Gestaltung der Aufnahme für die jewei-
 lige Heizpatrone ermöglicht ein problemloses Herauszie-
 hen der nur so aus ihrer als Sackbohrung ausgelegten
 Beheizungsbohrung herausnehmbaren Heizpatrone zu
 Wartungs- oder Austauschzwecken auch nach längerem
 Gebrauch. Denn auch nach längerer thermischer Bela-
 stung unter den üblichen Druckgießbedingungen und
 den entsprechenden Beheizungstemperaturen kann die
 Adapterhülse 39 mit der in ihr gehaltenen Heizpatrone
 34c aufgrund ihres von innen nach außen weiter wer-
 denden Außenkonus aus der Einsatzhülse 38 mit ihrem
 korrespondierenden Innenkonus herausbewegt werden,
 ohne dass sich diese Teile unlösbar verklebten. Dies
 kann bei Bedarf weiter dadurch gefördert werden, dass
 die Adapterhülse 39 aus einem Material mit guten Gleit-
 eigenschaften gefertigt wird, zusätzlich zu einer guten
 Wärmeleitfähigkeit, die gefordert ist, um einen guten
 Wärmeübergang von der Heizpatrone 34c in das Material
 des Gießbehälterkopfs 30a sicherzustellen. Ein günsti-
 ges Material für diese Anforderungen der Adapterhülse
 39 ist z.B. Bronze. Die Verwendung der außenzylindri-
 schen und innenkonischen Einsatzhülse 38 hat ferti-
 gungstechnische Vorteile, da die Beheizungsbohrung 37
 selbst in zylindrischer Form in den Gießbehälterkopf 30a
 eingebracht werden kann und nicht mit höherem Auf-
 wand konisch ausgebildet werden muss.

[0048] Die vier Heizpatronen 34a bis 34d ermöglichen
 durch ihre oben geschilderte Positionierung wiederum
 eine erwünscht gleichmäßige Beheizung des Gießbehäl-
 terkopfs 30a vor allem in dessen Steigkanalbereich zwi-

schen der Kolbenstangendurchführungsbohrung 31 und dem Düsenansatzbereich 32. Die Tiefe der Beheizungsbohrungen 36, 37 und damit die Einsattiefe der Heizpatronen 34a bis 34d ist auch in diesem Beispiel vorzugsweise so gewählt, dass der Steigkanalbereich des Gießbehälterkopfs 30a schon kurz über dem normalen oder maximalen Badspiegel der Schmelze im Tiegel oder jedenfalls im Bereich einer Tiegelabdeckung oder kurz über dieser beheizt werden kann. Da sich die Heizpatronen 34a bis 34d nach oben bis über die Höhe des Mundstücks 33 hinaus erstrecken, wird der Steigkanalbereich im Gießbehälterkopfteil 30a bis zur Steigkanalausmündung in die Düse gleichmäßig beheizt. Die Heizpatronen 34a bis 34d werden über rechtwinklig abgehende Anschlüsse 40a bis 40d mit einer geeigneten Spannungs-/Stromquelle verbunden, die ihrerseits mit einer Regel-/Steuereinheit zur Regelung oder Steuerung der Heizleistung verbunden ist.

[0049] Wie anhand der gezeigten und oben beschriebenen Ausführungsbeispiele deutlich wird, stellt die Erfindung eine Dosiereinrichtung für eine Warmkammer-Druckgießmaschine bereit, bei welcher der Gießbehälter im kritischen Steigkanalbereich oberhalb des Badspiegels der im Tiegel des Ofenbehälters vorliegenden Gießschmelze sehr gleichmäßig bis zur Ausmündung in die angekoppelte Düse aktiv beheizt werden kann, indem eine oder mehrere Heizeinheiten intern im Gießbehälter angeordnet sind, speziell in einer Kolbenstangendurchführungsbohrung, in der Steigbohrung selbst oder in einem eigens eingebrachten Heizungsaufnahmeraum, der z.B. als Beheizungsbohrung gestaltet sein kann. Bei Verwendung elektrischer Widerstandsheizeinheiten, wie in Form von Heizzyklindern bzw. Heizpatronen, lässt sich die Beheizung in besonders kompakter, klein bauender Weise verwirklichen, was insgesamt kompakte Bauformen von Gießbehälter und Düse begünstigt. Die Beheizung kompensiert systembedingte Wärmeverluste, die durch Abstrahlung und Wärmeleitung insbesondere an der Kontaktfläche der Düse zur Gießform und vom Gießbehälter zur Ofen-/Tiegelabdeckung und zur Gießbehälterhalterung an der Abdeckung verursacht werden.

[0050] Der Einsatz elektrischer Heizeinheiten hat zudem den Vorteil, dass diese in ihrer Heizleistung und Heizwirkung vergleichsweise gut steuerbar sind und in der Regel ohne aufwändige und voluminöse Zwangskühlung auskommen. Je nach Anwendungsfall können jedoch statt elektrischer Heizeinheiten auch andere herkömmliche flammenlose Heizeinheiten verwendet werden.

Patentansprüche

1. Dosiereinrichtung für eine Warmkammer-Druckgießmaschine, mit
 - einem an einen Schmelzentiegel (1) der Warmkammer-Druckgießmaschine ankoppelbaren

Gießbehälter (2), der einen Steigkanal (4) in einem Steigkanalbereich (2c) und eine Gießkolbeneinheit (9, 9a) zum dosierten Fördern von Schmelze (11) aus dem Schmelzentiegel über den Steigkanal aufweist, und

- einer Heizeinrichtung mit einer flammenlosen Heizeinheit (12, 12a, 26, 34a bis 34d) zum aktiven Beheizen wenigstens eines Teils des Steigkanalbereichs,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Heizeinheit in einer Kolbenstangendurchführungsbohrung (8) platziert ist, durch die eine Kolbenstange (9) der Gießkolbeneinheit durchgeführt ist, oder gegenüber dem Steigkanal elektrisch isoliert in einer den Steigkanal beinhaltenden Steigbohrung (4a) platziert ist oder in einem eigens in den Gießbehälter eingebrachten Heizungsaufnahmeraum platziert ist, der als eine Beheizungsbohrung (36, 37) von konischer Form ausgebildet ist, die eine zylindrische Aufnahmebohrung (37) des Gießbehälters und eine innenkonische und außenzylindrische Einsatzhülse (38) umfasst, die in die zylindrische Aufnahmebohrung eingesetzt ist, oder in Form eines Heizzyklinders (12a, 26) in einem eigens in den Gießbehälter eingebrachten Heizungsaufnahmeraum platziert ist, der als ein einen entsprechenden Steigkanalabschnitt ringförmig umgebender Aufnahmeraum (22, 27) ausgebildet ist.

2. Dosiereinrichtung nach Anspruch 1, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstangendurchführungsbohrung oder Steigbohrung, welche die Heizeinheit aufnimmt, von konischer Form ist.
3. Dosiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinheit einen Heizzyklinder (12) von hohlzylindrischer Form beinhaltet, der an seinem Zylindermantel eine Heizstruktur (14) aufweist und coaxial in die Kolbenstangendurchführungsbohrung oder die Steigbohrung oder die Beheizungsbohrung eingesetzt ist.
4. Dosiereinrichtung nach Anspruch 3, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinheit eine elektrische Widerstandsheizeinheit ist, die eine elektrische Heizleiterstruktur als Heizstruktur aufweist, und der Zylindermantel des Heizzyklinders eine wärmeleitende Trägerhülse (13) beinhaltet, von der die Heizleiterstruktur elektrisch isoliert getragen ist.
5. Dosiereinrichtung nach Anspruch 4, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerhülse an ihrer Innenseite oder ihrer Außenseite mit einer Wärmeisolierung (18) versehen ist.

6. Dosiereinrichtung nach Anspruch 5, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeisolierung eine Isolierhülse (18) aus wärmeisolierendem Material beinhaltet, die unter Bildung eines Isolationshohlraums (19) gegen die Trägerhülse anliegt. 5
7. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gießbehälter einen tiegelseitigen Teil (2a), der bei an den Schmelzentiegel angekoppeltem Gießbehälter innerhalb des Schmelzentiegels liegt, und einen Kopfteil (2b) aufweist, der bei an den Schmelzentiegel angekoppeltem Gießbehälter außerhalb des Schmelzentiegels liegt, und der Heizzyylinder sich bis zum oder im tiegelseitigen Teil des Gießbehälters erstreckt und/oder sich im Kopfteil des Gießbehälters mindestens bis zur maximalen Abstandshöhe des Steigkanals vom tiegelseitigen Teil des Gießbehälters erstreckt. 10 15 20
8. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizzyylinder (34a bis 34d) von einer außenkonischen Adapterhülse (39) aufgenommen und mit dieser in die konische Beheizungsbohrung oder die konische Kolbenstangendurchführungsbohrung oder die konische Steigbohrung eingesetzt ist. 25
9. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung mehrere flammenlose Heizeinheiten beinhaltet, von denen je eine in der Kolbenstangendurchführungsbohrung und/oder der Steigbohrung und/oder einem oder mehreren, eigens in den Gießbehälter eingebrachten Heizungsaufnahmeräumen platziert ist. 30 35
10. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine an einen Ansatzbereich des Gießbehälters, an dem der Steigkanal mündet, ankoppelbare Düse (7) beinhaltet und die Heizeinrichtung zusätzlich eine den Ansatzbereich des Gießbehälters von außen und/oder eine die Düse von außen beheizende flammenlose Heizeinheit (12b) aufweist. 40 45

Claims

1. Metering device for a warm chamber die casting machine, having 50
- a cast container (2) which can be coupled to a melting crucible (1) of the warm chamber die casting machine and which has a riser channel (4) in a riser channel region (2c) and a casting piston unit (9, 9a) for metered conveying of melt (11) from the melting crucible via the riser chan-

nel, and

- a heating device having a flame-free heating unit (12, 12a, 26, 34a to 34d) for actively heating at least one portion of the riser channel region,

characterised in that

- the heating unit is placed in a piston rod leadthrough bore (8), through which a piston rod (9) of the casting piston unit extends, or is placed so as to be electrically insulated with respect to the riser channel in a riser bore (4a) which contains the riser channel or in a heating receiving space which is provided separately in the cast container and which is constructed as a heating bore (36, 37) which is of conical form and which comprises a cylindrical receiving bore (37) of the cast container and an internally conical and externally cylindrical insertion sleeve (38) which is inserted into the cylindrical receiving bore, or is placed in the form of a heating cylinder (12a, 26) in a heating receiving space which is provided separately in the cast container, and which is constructed as a receiving space (22, 27) which surrounds a corresponding riser channel portion in an annular manner.
2. Metering device according to claim 1, further **characterised in that** the piston rod leadthrough bore or riser bore which receives the heating unit is conical.
3. Metering device according to claim 1 or claim 2, further **characterised in that** the heating unit contains a hollow cylindrical heating cylinder (12) which has a heating structure (14) at a cylinder jacket thereof and which is inserted coaxially into the piston rod leadthrough bore or the riser bore or the heating bore.
4. Metering device according to claim 3, further **characterised in that** the heating unit is an electrical resistor heating unit which has an electrical heating conductor structure as a heating structure, and the cylinder jacket of the heating cylinder contains a thermally conductive carrier sleeve (13) by which the heating conductor structure is carried in an electrically insulated manner.
5. Metering device according to claim 4, further **characterised in that** the carrier sleeve is provided with thermal insulation (18) at the inner side or at the outer side thereof.
6. Metering device according to claim 5, further **characterised in that** the thermal insulation contains an insulating sleeve (18) of thermally insulating material which abuts the carrier sleeve, forming an insulating hollow space (19).

7. Metering device according to any one of claims 3 to 6, further **characterised in that** the cast container has at the crucible side a portion (2a) which, when the cast container is coupled to the melting crucible, is located inside the melting crucible and an upper portion (2b) which, when the cast container is coupled to the melting crucible, is located outside the melting crucible and the heating cylinder extends as far as or in the crucible-side portion of the cast container and/or, in the upper portion of the cast container, extends at least as far as the maximum spacing height of the riser channel from the crucible-side portion of the cast container. 5 10
8. Metering device according to any one of claims 1 to 7, further **characterised in that** the heating cylinder (34a to 34d) is received by an externally conical adapter sleeve (39) and is inserted therewith into the conical heating bore or the conical piston rod leadthrough bore or the conical riser bore. 15 20
9. Metering device according to any one of claims 1 to 8, further **characterised in that** the heating device contains a plurality of flame-free heating units, one of which is placed in the piston rod leadthrough bore and/or the riser bore and/or one or more heating receiving spaces which are provided separately in the cast container, respectively. 25
10. Metering device according to any one of claims 1 to 9, further **characterised in that** it contains a nozzle (7) which can be coupled to an attachment region of the cast container at which the riser channel opens, and the heating device additionally has a flame-free heating unit (12b) which heats the attachment region of the cast container from the outer side and/or heats the nozzle from the outer side. 30 35

Revendications 40

1. Dispositif de dosage pour une machine de coulage sous pression à chambre chaude, comprenant: 45
- un récipient de coulée (2) susceptible d'être couplé à un creuset (1) de la machine de coulage sous pression à chambre chaude, qui présente un canal ascendant (4) dans une zone de canal ascendant (2c) et une unité de piston de coulée (9, 9a) pour le transport dosé de matière en fusion (11) à partir du creuset par le canal ascendant ; et 50
 - un dispositif de chauffage présentant une unité de chauffage sans flamme (12, 12a, 26, 34a à 34d) pour le chauffage actif d'au moins une partie de la zone de canal ascendant ; 55

caractérisé en ce que

- l'unité de chauffage est placée dans un alésage de passage de tige de piston (8) à travers lequel passe une tige de piston (9) de l'unité de piston de coulée, ou est placée, en étant isolée électriquement par rapport au canal ascendant, dans un alésage ascendant (4a) qui contient le canal ascendant, ou est située dans un espace de réception de chauffage prévu individuellement dans le récipient de coulée, qui est réalisé sous forme d'un alésage de chauffage (36, 37) de forme conique, comprenant un alésage de réception cylindrique (37) du récipient de coulée ainsi qu'un manchon formant insert de forme intérieure conique et de forme extérieure cylindrique (38), qui est positionné dans l'alésage de réception cylindrique, ou est placée sous forme d'un cylindre de chauffage (12a, 26) dans un espace de réception de chauffage prévu individuellement dans le récipient de coulée, qui est réalisé sous forme d'une espace de réception (22, 27) annulaire entourant une section correspondante du canal ascendant.

2. Dispositif de dosage selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'alésage de passage de la tige de piston ou le canal ascendant recevant le cylindre de chauffage est de forme conique.
3. Dispositif de dosage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en outre par le fait que** l'unité de chauffage contient un cylindre de chauffage (12) sous forme d'un cylindre creux, qui présente, sur son enveloppe de cylindre, une structure de chauffage (14) et qui est situé de façon coaxiale dans l'alésage de passage de la tige de piston ou le canal ascendant ou dans l'alésage de chauffage.
4. Dispositif de dosage selon la revendication 3, **caractérisé en outre par le fait que** l'unité de chauffage est une unité électrique à résistance de chauffage présentant une structure à conducteur de chauffage électrique comme structure de chauffage, et l'enveloppe de cylindre du cylindre de chauffage contient un manchon de support conducteur de la chaleur (13), destiné à supporter la structure à conducteur de chauffage de manière électriquement isolante.
5. Dispositif de dosage selon la revendication 4, **caractérisé en outre par le fait que** le manchon de support est muni sur sa face intérieure ou extérieure d'une isolation thermique (18).
6. Dispositif de dosage selon la revendication 5, **caractérisé en outre par le fait que** l'isolation thermique contient un manchon isolant (18) en matériau isolant thermique, qui est en appui contre le manchon de support avec formation d'un espace isolant

creux (19).

7. Dispositif de dosage selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en outre par le fait que** le récipient de coulée présente une partie (2a) du côté du creuset qui se situe, lorsque le récipient de coulée est couplé au creuset de coulée, à l'intérieur du creuset de coulée, et présente également une partie de tête (2b) qui se situe, lorsque le récipient de coulée est couplé au creuset de coulée, à l'extérieur du creuset de coulée, et le cylindre de chauffage s'étend jusqu'à, ou dans, la partie du côté creuset du récipient de coulée et/ou s'étend dans la partie de tête du récipient de coulée au moins jusqu'à la distance de séparation maximale du canal ascendant par rapport à la partie du côté creuset du récipient de coulée.

5
10
15

8. Dispositif de dosage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en outre par le fait que** le cylindre de chauffage (34a à 34d) est reçu par un manchon intermédiaire de forme extérieure conique (39) et est placé avec ce dernier dans l'alésage de chauffage de forme conique ou dans l'alésage de passage de tige de piston ou dans le canal ascendant conique.

20
25

9. Dispositif de dosage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en outre par le fait que** le dispositif de chauffage comprend plusieurs unités de chauffage sans flamme, dont chacune est placée dans l'alésage de passage de tige de piston et/ou le canal ascendant et/ou un ou plusieurs espaces de réception de chauffage prévus individuellement dans le récipient de coulée.

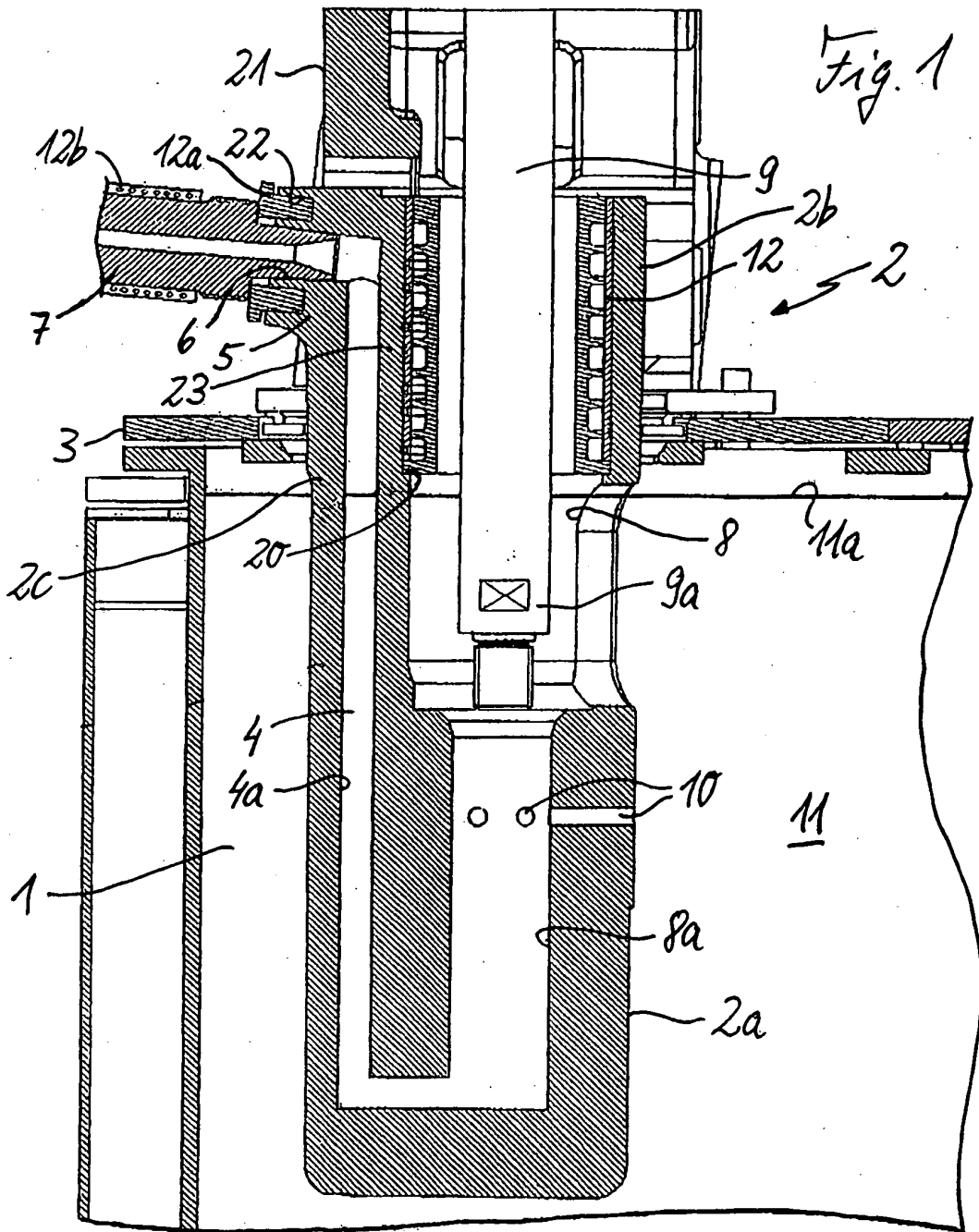
30
35

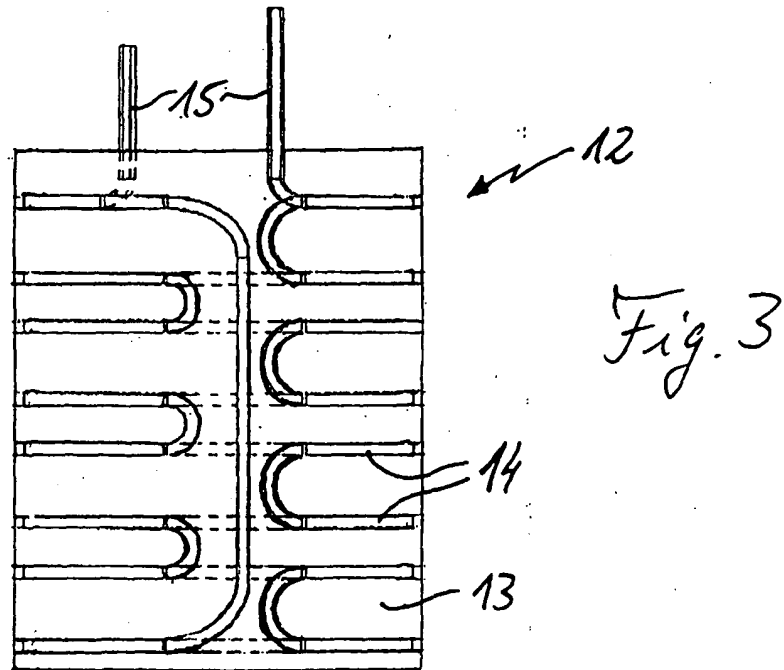
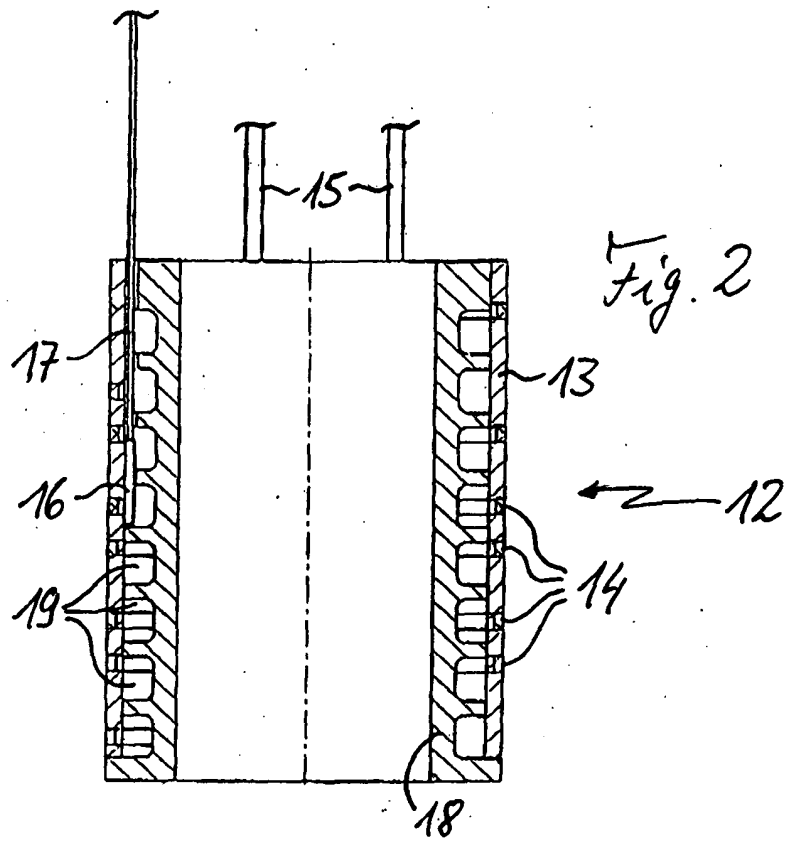
10. Dispositif de dosage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en outre par le fait qu'il** comprend une buse (7) susceptible d'être raccordée à une zone de raccordement du réservoir de coulée au niveau de laquelle débouche le canal ascendant, et en ce que le dispositif de chauffage présente également une unité de chauffage sans flamme (12b) chauffant de l'extérieur la zone de raccordement du réservoir de coulée et/ou la buse.

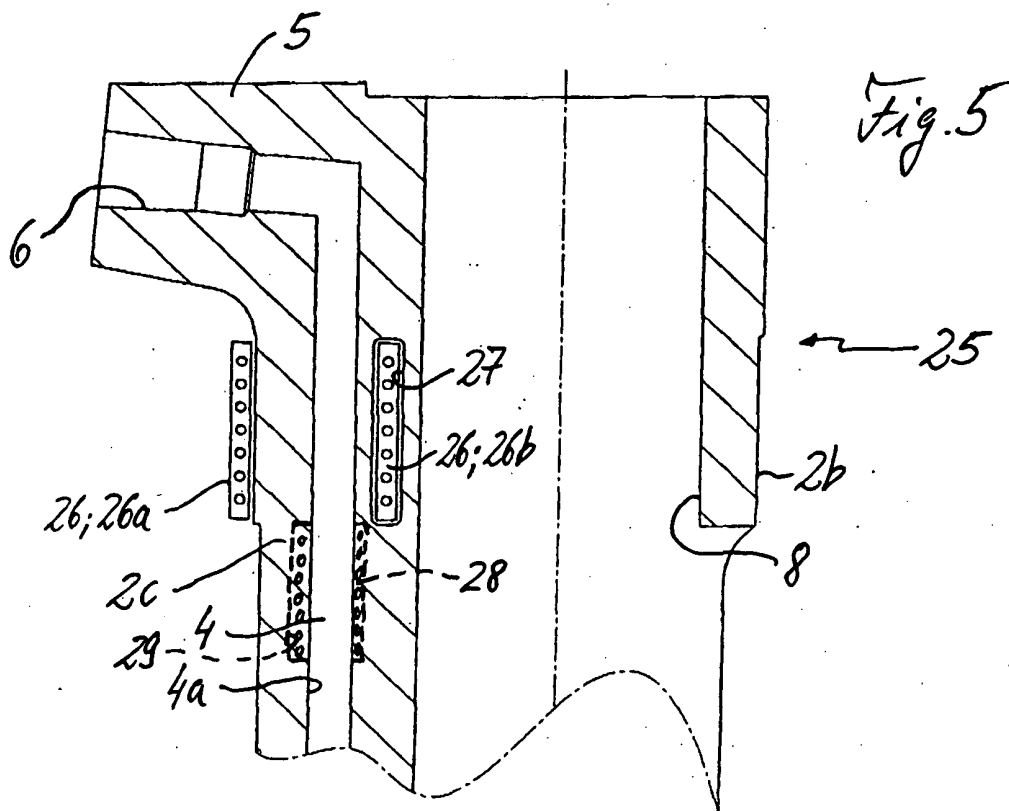
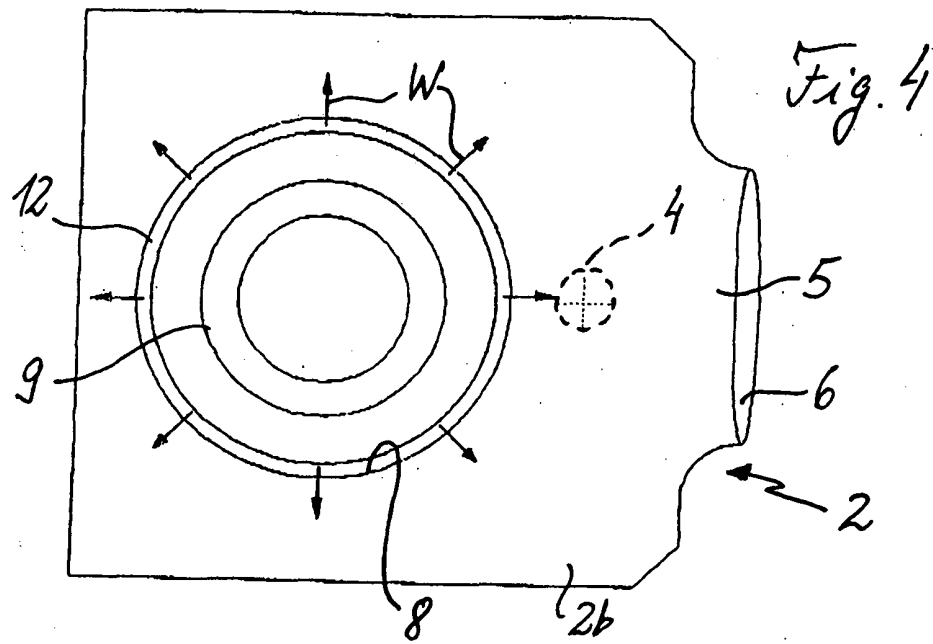
40
45

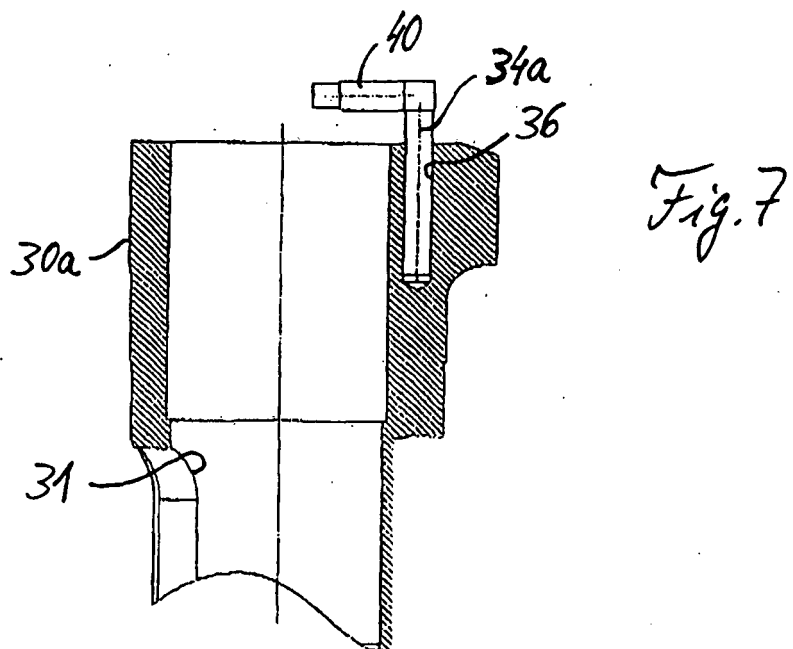
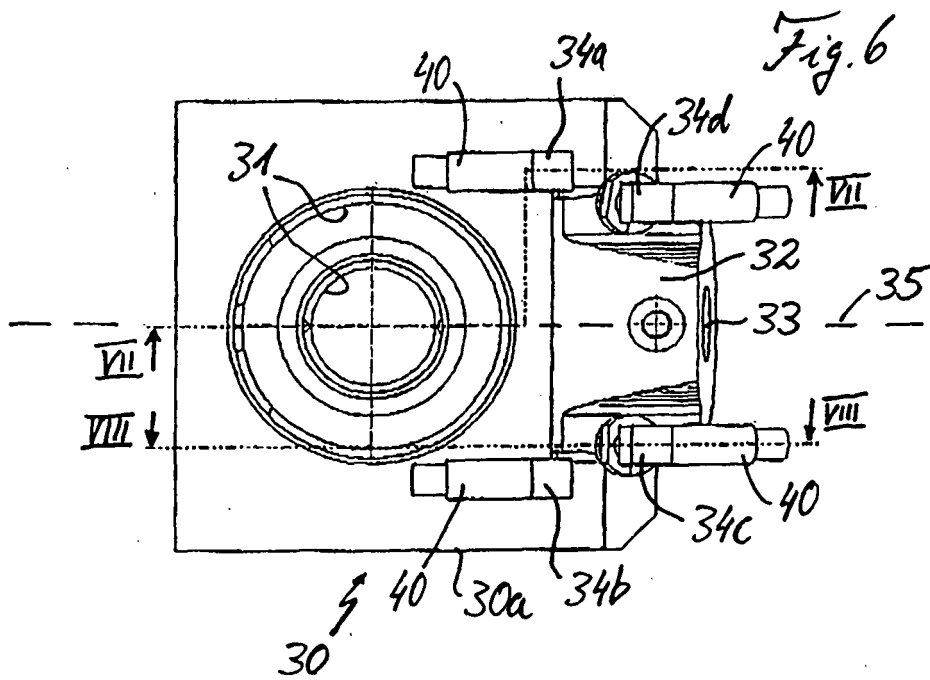
50

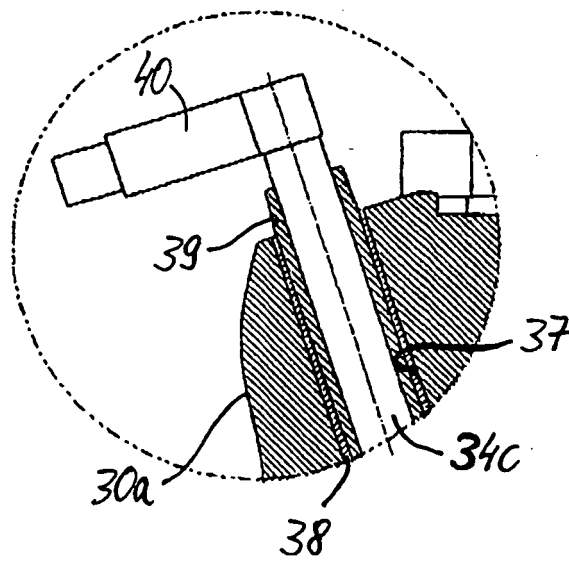
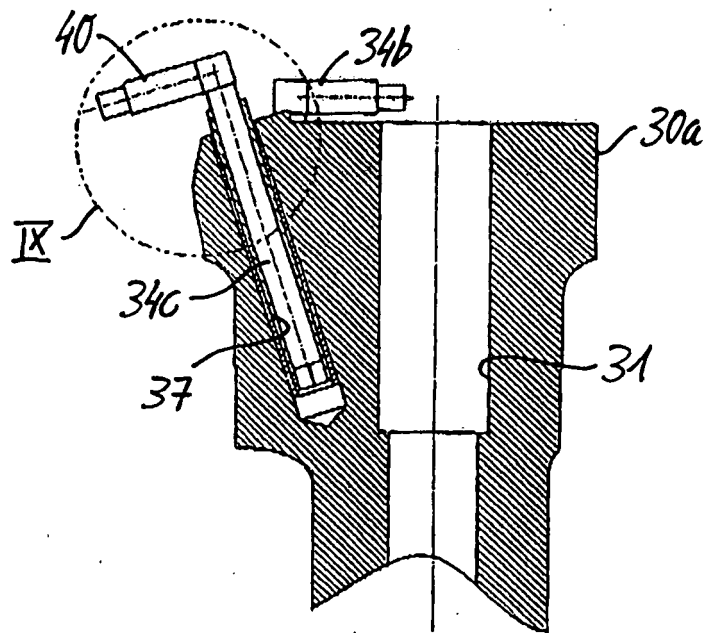
55











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 2141551 [0004]
- DE 2425067 A1 [0005]
- EP 0761345 B1 [0006]
- WO 2005030414 A1 [0007]
- US 20040188054 A1 [0008]