

(19)



(11)

**EP 3 184 203 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**17.10.2018 Patentblatt 2018/42**

(51) Int Cl.:  
**B22D 17/10 (2006.01) B22D 17/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16002518.5**

(22) Anmeldetag: **25.11.2016**

**(54) FÜLLKAMMER FÜR EINE DRUCKGIESSMASCHINE**

FILLING CHAMBER FOR A DIECASTING MACHINE

CHAMBRE DE REMPLISSAGE POUR UNE MACHINE DE COULÉE SOUS PRESSION

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

(30) Priorität: **23.12.2015 DE 102015016756**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.06.2017 Patentblatt 2017/26**

(73) Patentinhaber: **Wieland-Werke AG**  
**89079 Ulm (DE)**

(72) Erfinder:  

- **Hefele, Horst**  
**90530 Wendelstein (DE)**
- **Vida, Gabriel**  
**72555 Metzingen (DE)**
- **Stellwag, Dieter**  
**91564 Neuendettelsau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 201 781 DE-A1-102006 002 342**  
**DE-C2- 4 229 338 US-A- 3 786 552**

**EP 3 184 203 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 betrifft eine Füllkammer für eine Druckgießmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Innenfläche der Füllkammer einer Druckgießmaschine ist im Bereich der Zuführöffnung am meisten vom Verschleiß betroffen. Durch das maschinelle Einfüllen von heißem Gießmaterial durch die Zuführöffnung trifft dieses stets an der gleichen Stelle unterhalb der Zuführöffnung auf der Innenfläche der Füllkammer auf. Nach längerem Einsatz der Füllkammer können sich dadurch Auswaschungen im Bereich unterhalb der Zuführöffnung ergeben, wodurch die Gleitbewegung des Druckkolbens in der Kammer behindert werden kann und der Druckkolben einem größeren Verschleiß ausgesetzt ist. So ist aus der Druckschrift DE 42 29 338 C2 eine Füllkammer bekannt, die aus einem Mantelkörper mit einem demontierbaren zylindrischen Einsatz besteht. Ein Einsatz, der sich nur über den Bereich der Zuführöffnung erstreckt und der bei Verschleiß schnell gegen einen neuen ausgetauscht werden kann, bietet eine rasche Abhilfe in den am häufigsten auftretenden Fällen eines Verschleißes der Gleitfläche für den Druckkolben. Der Einsatz erstreckt sich dabei vom äußeren Ende der Füllkammer bis axial innerhalb der Zuführöffnung und tritt an seinem inneren Ende in einem schmalen Ringbereich mit seiner Umfangsfläche mit der Innenwandung der Füllkammer in Berührung, während er an seinem äußeren Ende von einem zwischen seinem Außenumfang und der Innenwandung der Füllkammer angreifenden Zentrierring koaxial zur Füllkammer geführt ist. Hierdurch wird bereits eine Füllkammer für Druckgießmaschinen geschaffen, deren Hauptverschleißzone direkt an der Druckgießmaschine auswechselbar ist. Allerdings wären längere Standzeiten für derartige Einsätze wünschenswert.

**[0003]** Des Weiteren ist aus der Druckschrift DE 102 05 246 B4 eine Füllkammer für eine Druckgießmaschine mit einer Zuführöffnung für flüssiges Gießmaterial bekannt, bei der in der Füllkammerwand in dem der Zuführöffnung gegenüberliegenden Bereich eine Kühleinrichtung vorgesehen ist. Die Kühleinrichtung ist aus einer von außen in die Füllkammerwand einsetzbaren Scheibe gebildet, die mit mindestens einem Führungskanal für ein Kühlmittel versehen ist. Diese Maßnahme soll unter anderem die Standzeiten eines Füllkammereinsatzes verlängern.

**[0004]** Zudem ist aus der Druckschrift US 3 786 552 A eine Füllkammer für eine Druckgießmaschine bekannt, deren zylindrische Innenfläche als Gleitfläche für einen Druckkolben dient und die eine Zuführöffnung für flüssiges Gießmaterial aufweist. Die Füllkammer besteht aus einem Grundwerkstoff aus einer Eisenlegierung auf deren Innenseite ganzflächig eine Innenschicht aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung aufgebracht ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Füllkammer für eine Druckgießmaschine für längere Standzeiten weiterzubilden.

**[0006]** Die Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 wiedergegeben. Die weiteren rückbezogenen Ansprüche betreffen vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung.

**[0007]** Die Erfindung schließt eine Füllkammer für eine Druckgießmaschine ein, deren zylindrische Innenfläche als Gleitfläche für einen Druckkolben dient und die eine Zuführöffnung für flüssiges Gießmaterial sowie einen entnehmbaren zylindrischen Einsatz aufweist, an dessen Innenfläche der Druckkolben entlang gleitet und der mit einer radialen, mit der Zuführöffnung der Füllkammer in Verbindung stehenden Öffnung der Mantelfläche versehen ist. Erfindungsgemäß besteht die Innenfläche des entnehmbaren Einsatzes zumindest zum Teil aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung.

**[0008]** Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass der größte Verschleiß in einer Füllkammer im Einfüllbereich vorkommt. Der Grund für den Verschleiß sind, beispielsweise beim Aluminium-Druckguss, eisenarme Aluminiumlegierungen, die den Stahl der Füllkammer bzw. der Wechselbuchse angreifen und Auswaschungen bilden können. Um diesen Effekt zu umgehen wird der üblicherweise verwendete Stahl im Einfüllbereich der Füllkammer durch Molybdän oder eine Molybdänlegierung ausgetauscht, so dass die heiße Schmelze zunächst nur auf eine Molybdän- oder Molybdänlegierungs-Oberfläche auftrifft. Derartige Oberflächen sind einerseits thermisch belastbar und gegenüber Korrosionseinflüssen resistent.

**[0009]** Reines Molybdän weist einen linearen thermischen Ausdehnungskoeffizient von  $5,2 \times 10^{-6}$  1/K bei Raumtemperatur auf. Diese Werte liegen wesentlich unterhalb dem von handelsüblichen Stählen.

**[0010]** Vorteilhafterweise kann die Molybdänlegierung ein sogenanntes TZM-Molybdän sein. TZM-Molybdän ist eine verhärtete und partikelverstärkte Molybdän gegründete Legierung. Die Ausbildung eines Mo-Ti-Mischkristalls und fein verteilte Ti-Carbide sind verantwortlich für die hervorragenden Festigkeitseigenschaften bei Temperaturen bis 1400 °C. TZM-Molybdän ist eine Legierung aus 0,50 % Titan, 0,08 % Zirkonium und 0,01-0,04 % Kohlenstoff, Rest Molybdän. TZM-Molybdän ist aufgrund seiner hohen Festigkeit für Hochtemperaturanwendungen besonders gut geeignet. TZM-Molybdän hat eine höhere Rekristallisationstemperatur, höhere Festigkeit, Härte und gute Zähigkeit bei Raumtemperatur und erhöhten Temperaturen als unlegiertes Molybdän. Darüber hinaus hat TZM-Molybdän eine gute Wärmeleitfähigkeit und ist gut bearbeitbar.

**[0011]** Alternativ können auch folgende Molybdänlegierungen geeignet sein:

Werkstoffbezeichnung	Chemische Zusammensetzung [in Gew.-%]
MHC	1,2 % Hf, 0,05 - 0,12 % C, Rest Mo

## EP 3 184 203 B1

(fortgesetzt)

5  
10  
15  
20  
25

Werkstoffbezeichnung		Chemische Zusammensetzung [in Gew.-%]
Mo-Lanthanoxid	ML	0,3 % La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Rest Mo
	MLR (rekristallisiert)	0,7 % La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Rest Mo
	MLS (spannungsarm)	0,7 % La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Rest Mo
	MoLQ	0,03 % La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Rest Mo
Mo-Yttriumoxid	MY	0,47 % Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 0,08 % Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Rest Mo
MoRe	MoRe5	5 % Re, Rest Mo
	MoRe41	41 % Re, Rest Mo
MoW	MW20	20 % W, Rest Mo
	MW30	30 % W, Rest Mo
	MW50	50 % W, Rest Mo
MoCu	MoCu30	30 % Cu, Rest Mo
	MoCu15	15 % Cu, Rest Mo
MoZrO <sub>2</sub>	MZ17	1,7 % ZrO <sub>2</sub> , Rest Mo
MoNb	MoNb10	9,71 % Nb, Rest Mo
MoTa	MT11	10,75 % Ta, Rest Mo

30  
35  
40  
45  
50  
55

**[0012]** Bei der Molybdänlegierung MHC sind wie bereits bei TZM Karbide eingebracht, welche die mechanischen Eigenschaften positiv beeinflussen. Beimengungen in Form von Oxiden erhöhen vor allem die Rekristallisationstemperatur und Kriechbeständigkeit des Molybdäns. Rhenium in Molybdän sorgt für eine bessere Duktilität. Wohingegen Kupfer die Wärmeleitfähigkeit erhöht und den thermischen Ausdehnungskoeffizienten nur geringfügig verändert.

**[0013]** In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann der entnehmbare Einsatz aus einer metallischen Ummantelung und einer innenliegenden Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung aufgebaut sein. Die Buchse und die Schutzvorrichtung sind als ein zusammengehöriges Teil zu betrachten, welches als Einsatz in eine Füllkammer montiert und auch wieder ausgetauscht werden kann.

**[0014]** Da die mechanischen Eigenschaften der Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung bezüglich einer mechanischen Krafteinwirkung beim Ein- und Ausbau kritisch betrachtet werden müssen, wird durch die Ummantelung eine hülsenartige Schutzvorrichtung für die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung angeordnet. Diese Schutzvorrichtung erlaubt eine zerstörungsfreie Montage und Demontage der Buchse. Die metallische Ummantelung des Einsatzes kann bevorzugt aus einem Stahl bestehen, welcher in der Praxis nur geringfügigen oder gar keinen Verschleiß aufweist und so für mehrere Buchsen verwendet werden kann. Die bevorzugte Geometrie der Ummantelung entspricht einem Hohlzylinder, in dessen innere Mantelfläche die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung eingebracht ist. Bevorzugt wird die äußere Mantelfläche der Buchse vollständig von der Ummantelung umschlossen und hierdurch gestützt. Die äußere Mantelfläche der Ummantelung selbst tritt mit der Innenoberfläche der Füllkammer in Kontakt. Die Einfüllöffnung ist für die Schmelze sowohl bei der Ummantelung als auch bei der Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung entsprechend ausgespart, so dass über die Füllkammeröffnung Schmelze beim Betreiben der Anlage ins Innere der Füllkammer eingebracht werden kann.

**[0015]** Bevorzugt sind die zylinderartige Ummantelung und die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung passgenau ausgeführt, d.h. dass die metallische Ummantelung des Einsatzes in axialer Richtung die gleiche Länge wie die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung aufweist. Mit anderen Worten: Beide Buchsen gleichen zwei passgenau ineinander geschobenen Hülsen, die in axialer Richtung jeweils stirnseitig bündig miteinander abschließen und beide eine Ausnehmung zum Einfüllen der Schmelze aufweisen. Es kann allerdings auch die metallische Ummantelung axial etwas länger und zumindest einseitig mit Flanschflächen ausgeführt sein, mit denen eine Stirnfläche der innenliegenden Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung kontaktiert.

**[0016]** Die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung kann dabei einstückig oder mehrstückig gefertigt sein. Mit mehrstückig gefertigten Buchsen kann im Betrieb auftretenden thermisch bedingten Spannungen im Material begegnet werden. So können Buchsen auch beispielsweise aus zwei Halbschalen oder auch aus mehreren Segmenten zusammengesetzt sein. Hierbei ist es wichtig, dass die metallische Ummantelung eine stützende Wirkung übernimmt, welche die Einzelteile der Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung zusammenhält.

**[0017]** Vorteilhafterweise kann die innenliegende Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung aus mehreren Segmenten aufgebaut sein. Hierdurch werden im Material Spannungen abgebaut. Um Kantenausbrüche zu vermeiden, können die Seiten der Segmente gegebenenfalls auch angefast sein. Auch bei angefasten Kanten verbleibt die Oberfläche der Buchse weitgehend als Gleitfläche für den Druckkolben erhalten. In die Aussparungen oder Hohlräume, welche durch eine Fase oder einen Spalt entstehen, kann auch etwas Schmelze eindringen. Die Menge ist jedoch so geringfügig, dass keine schädlichen Auswirkungen auf das umgebende Metall zu befürchten sind. Ganz im Gegenteil, ein mit Druckgießmaterial ausgefüllter Spalt kann die Segmente auch weiter stabilisieren und auch zu einem Spannungsabbau beitragen.

**[0018]** Demgegenüber ist es auch möglich, dass die metallische Ummantelung des Einsatzes eine Druckspannung auf die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung ausübt. Mit Hilfe dieser radialen Vorspannung lässt sich eine Zugspannung als unerwünschter Spannungszustand im Material sowohl bei einstückigen Buchsen wie auch bei aus mehreren Segmenten aufgebauten Buchsen kompensieren. Beim Betrieb sollte der Spannungszustand im Material zumindest unter den für das jeweilige Material noch akzeptablen Kennwerten für die Zugspannung liegen.

**[0019]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die metallische Ummantelung des Einsatzes auch bei Betriebstemperatur eine Druckspannung auf die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung ausüben. Hierdurch können auch bei erhöhter Temperatur und infolge der Druckstöße beim Druckgießvorgang ausreichende Vorkehrungen getroffen werden, dass das Buchsenmaterial eine möglichst lange Standzeit aufweist, ohne Schaden zu nehmen.

**[0020]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann die metallische Ummantelung des Einsatzes einen axialen Schlitz aufweisen. Indem der Innendurchmesser der Ummantelung etwas kleiner als der Außendurchmesser der Buchse gewählt wird, kann die Ummantelung durch den axialen Schlitz etwas aufgeweitet und über die Buchse geschoben werden. Durch das Aufweiten entsteht wiederum eine radial nach innen gerichtete Vorspannung durch die elastischen Eigenschaften des verwendeten Metalls. Der axiale Schlitz kann auch für eine Verdrehsicherung des gesamten Einsatzes genutzt werden, indem zumindest ein Teil der sich durch den Schlitz ergebenden Öffnung mit einem auf der Füllkammerwand vorhandenen Führungsrippl oder einer sonstigen Ausbuchtung zusammenwirkt.

**[0021]** Vorteilhafterweise kann die metallische Ummantelung des Einsatzes an der Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung stirnseitig übergreifen und mit der Innenfläche der Buchse eine einheitliche zylindrische Fläche bilden. Durch dieses Übergreifen bildet sich für den Druckkolben eine einheitliche ebene Gleitfläche aus und die Buchse wird in axialer Richtung sicher fixiert.

**[0022]** In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung kann am inneren Ende des Einsatzes die metallische Ummantelung stirnseitig einen Haltering aufweisen, der die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung fixiert. Der Haltering wird beispielsweise mit der übrigen Ummantelung fest verschraubt. Mittels dieser wieder lösbaren Verbindung kann im Bedarfsfall eine Buchse leicht ausgewechselt werden.

**[0023]** In besonders bevorzugter Ausführungsform kann der entnehmbare Einsatz mit seiner Innenfläche nur einen Teil der Gleitfläche für den Druckkolben im Bereich der Zuführöffnung der Füllkammer bilden. Meist ist es nur nötig, in der Einfüllzone einen Schutz einzurichten, da dort die heiße Metallschmelze zuerst auf die Füllkammerinnenwand trifft.

**[0024]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann sich der entnehmbare Einsatz vom äußeren Ende der Füllkammer bis axial innerhalb der Zuführöffnung erstrecken. In diesem Anlagenteil ist das Material besonderen thermischen und korrosiven Belastungen ausgesetzt.

**[0025]** Vorteilhafterweise kann der entnehmbare Einsatz vollständig aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung bestehen. Es gibt bereits Füllkammern mit Wechselbuchsen aus Stahl, wodurch dann diese Art von Einsatz die gleiche Geometrie wie eine vorhandene Wechselbuchse haben kann. Dadurch ist es bei vorsichtigem Umgang mit dem Material dennoch von Vorteil, eine Stahlbuchse einfach durch eine entsprechende Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung zu tauschen. Hierbei müssen üblicherweise keine weiteren Anpassungen in der geometrischen Auslegung durchgeführt werden.

**[0026]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der entnehmbare Einsatz aus einer metallischen Ummantelung und einer innenliegenden dünnen Schicht aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung aufgebaut sein. Hierbei kann eine geeignete dünne Schicht auf die Innenseite der Ummantelung aufgebracht sein, welche ursprünglich einen etwas größeren Innendurchmesser als die übrige Füllkammer aufweist. Insgesamt ist dann der Innendurchmesser der Oberfläche mit der Schicht wiederum an den Innendurchmesser der übrigen Füllkammer angeglichen.

**[0027]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.

**[0028]** Darin zeigen:

- Fig. 1 schematisch einen Längsschnitt durch eine Füllkammer mit Einsatz,
- Fig. 2 schematisch eine Ansicht der einer Gießform abgewandten Stirnseite einer Füllkammer,
- Fig. 3 schematisch eine Seitenansicht eines Einsatzes,
- Fig. 4 schematisch einen Längsschnitt durch einen Einsatz, und
- Fig. 5 schematisch eine Schrägansicht eines Einsatzes.

[0029] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0030] Fig. 1 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch eine Füllkammer 1 mit Einsatz 10 und der Zuführöffnung 3 als Einfüllbereich für Gießmaterial. Der Einsatz 10 hat eine zylindrische Form und erstreckt sich vom äußeren rechten Ende der Füllkammer 1 bis innerhalb einer Zuführöffnung 3 in der Füllkammer 1 in coaxialer Richtung. Die Füllkammer 1 ist ein hohlzylindrischer Körper mit einem vorderen Bereich 5, dessen Innendurchmesser dem Durchmesser des Druckkolbens entspricht, wobei die zylindrische Innenfläche 2 als Gleitfläche für den in Fig. 1 nicht weiter dargestellten Druckkolben dient. An diesen vorderen Bereich 5 schließt sich ein hinterer Bereich 6 an, in dem die Zuführöffnung 3 für das Gießmaterial angeordnet ist und der der Aufnahme des Einsatzes 10 dient. Aus diesem Grund weist der hintere Bereich 6 einen größeren Innendurchmesser als der vordere Bereich 5 auf. Dabei ist der Innendurchmesser des hinteren Bereiches 6 so konzipiert, dass der Einsatz 10 sicher gehalten ist und dennoch mit einfachen Mitteln herausgenommen werden kann.

[0031] An der Stirnseite der Füllkammer 1 ist ein Spannring 4 lösbar befestigt, welcher gegen den Einsatz 10 gepresst wird, um dessen Lage im Inneren der Füllkammer 1 zu fixieren. Dabei kann der Spannring 4 zweckmäßigerweise mittels eines Schnellverschlusses an der Füllkammer 1 befestigbar sein. Dadurch ist ein schnelles Entnehmen und Austauschen des Einsatzes 10 der Füllkammer 1 sichergestellt. Der Spannring 4 weist eine zentrale Ausnehmung auf, durch die der Druckkolben in die Füllkammer 1 geführt werden kann.

[0032] In Fig. 1 ist der entnehmbare Einsatz 10 aus einer metallischen Ummantelung 20 und einer innenliegenden Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung 30 aufgebaut. Hierbei greift die metallische Ummantelung 20 des Einsatzes 10 an der Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung 30 stirnseitig über und bildet mit der Innenfläche 31 der Buchse 30 eine einheitliche zylindrische Fläche. Auf diese Weise wird die Haltekraft für die Fixierung des Einsatzes 10 stirnseitig vom Spannring 4 auf die metallische Ummantelung 20 ausgeübt.

[0033] Am inneren Ende des Einsatzes ist die metallische Ummantelung stirnseitig durch einen Haltering 25 abgeschlossen, der die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung fixiert. Mittels dieser wieder lösbaren Verbindung kann im Bedarfsfall eine Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung mit geringem Aufwand ausgewechselt werden.

[0034] Fig. 2 zeigt schematisch eine Ansicht der einer Gießform abgewandten Stirnseite einer Füllkammer 1. Der Spannring 4 ist an der zentralen Ausnehmung angefast, um eine schiefe Führungsebene für den Druckkolben zu bilden.

[0035] Fig. 3 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Einsatzes 10. Der Einsatz 10 weist benachbart zur Zuführöffnung 3 aus Fig. 1 für die Metallschmelze der Füllkammer 1 eine Öffnung 11 der Mantelfläche auf, die einen etwas größeren Durchmesser hat als die konisch zulaufende Zuführöffnung 3.

[0036] Fig. 4 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch einen Einsatz 10 von unten betrachtet, in dem die Öffnung 11 als rechteckiger Ausschnitt zu sehen ist. Der Einsatz 10 weist insgesamt einen gleichmäßigen Innendurchmesser auf, wobei die Innenfläche 31 der Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung und die Innenfläche des übergreifenden Anteils der Ummantelung mit der zylindrischen Innenfläche 2 der Füllkammer 1 aus Fig. 1 genau fluchtet und gemeinsam mit dieser die Gleitfläche für einen Druckkolben bildet.

[0037] Der Außendurchmesser des Einsatzes 10 ist über weite Bereiche ebenfalls konstant. Lediglich am vorderen Ende ist der Übergang von der Stirnfläche zum Außenmantel des Einsatzes 10 abgeschrägt, um das Einführen des Einsatzes 10 in die Füllkammer 1 zu erleichtern. Außerdem ist der Außendurchmesser des Einsatzes 10 am äußeren Ende verringert, um Platz zu schaffen für die Anordnung des Spannrings 4, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

[0038] Fig. 5 zeigt schematisch eine Schrägansicht eines Einsatzes 10 geeignet zur Montage in die Füllkammer 1.

#### Bezugszeichenliste

#### [0039]

- 1 Füllkammer
- 2 zylindrische Innenfläche
- 3 Zuführöffnung
- 4 Spannring
- 5 vorderer Bereich
- 6 hinterer Bereich
  
- 10 Einsatz
- 11 Öffnung der Mantelfläche
  
- 20 metallische Ummantelung
- 25 Haltering

- 30 Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung  
 31 Innenfläche der Buchse

5 **Patentansprüche**

1. Füllkammer (1) für eine Druckgießmaschine, deren zylindrische Innenfläche (2) als Gleitfläche für einen Druckkolben dient und die eine Zuführöffnung (3) für flüssiges Gießmaterial sowie einen entnehmbaren zylindrischen Einsatz (10) aufweist, an dessen Innenfläche der Druckkolben entlang gleitet und der mit einer radialen, mit der Zuführöffnung (3) der Füllkammer (1) in Verbindung stehenden Öffnung der Mantelfläche (11) versehen ist,  
 10 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Innenfläche des entnehmbaren Einsatzes (10) zumindest zum Teil aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung besteht, wobei der entnehmbare Einsatz (10) aus einer metallischen Ummantelung (20) und einer innenliegenden Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung (30) aufgebaut ist.
- 15 2. Füllkammer (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Molybdänlegierung TZM-Molybdän ist.
3. Füllkammer (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innenliegende Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung (30) aus mehreren Segmenten aufgebaut ist.
- 20 4. Füllkammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Ummantelung (20) des Einsatzes (10) eine Druckspannung auf die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung (30) ausübt.
- 25 5. Füllkammer (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Ummantelung (20) des Einsatzes (10) auch bei Betriebstemperatur eine Druckspannung auf die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung (30) ausübt.
- 30 6. Füllkammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Ummantelung (20) des Einsatzes (10) einen axialen Schlitz (21) aufweist.
7. Füllkammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Ummantelung (20) des Einsatzes (10) an der Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung (30) stirnseitig übergreift und mit der Innenfläche (31) der Buchse (30) eine einheitliche zylindrische Fläche bildet.
- 35 8. Füllkammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am inneren Ende des Einsatzes (10) die metallische Ummantelung (20) stirnseitig einen Haltering (25) aufweist, der die Buchse aus Molybdän oder einer Molybdänlegierung (30) fixiert.
- 40 9. Füllkammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der entnehmbare Einsatz (10) mit seiner Innenfläche nur einen Teil der Gleitfläche für den Druckkolben im Bereich der Zuführöffnung (3) der Füllkammer (1) bildet.
- 45 10. Füllkammer (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der entnehmbare Einsatz (10) vom äußeren Ende der Füllkammer (1) bis axial innerhalb der Zuführöffnung (3) erstreckt.

**Claims**

- 50 1. Filling chamber (1) for a diecasting machine, the cylindrical inner surface (2) of which is used as a sliding surface for a piston and which comprises a supply opening (3) for liquid casting material and comprises a removable cylindrical insert (10) along the inner surface of which the piston slides and which is provided with a radial opening in the lateral surface (11) that is connected to the supply opening (3) of the filling chamber (1),  
 55 **characterized in that**  
 the inner surface of the removable insert (10) consists at least in part of molybdenum or a molybdenum alloy, the removable insert (10) being made from a metal casing (20) and an internal liner made of molybdenum or a molybdenum alloy (30).

## EP 3 184 203 B1

2. Filling chamber (1) according to claim 1, **characterized in that** the molybdenum alloy is TZM molybdenum.
3. Filling chamber (1) according to either claim 1 or claim 2, **characterized in that** the internal liner is made from molybdenum or a molybdenum alloy (30) composed of a plurality of segments.
- 5 4. Filling chamber (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the metal casing (20) of the insert (10) exerts a compressive stress on the liner made of molybdenum or a molybdenum alloy (30).
- 10 5. Filling chamber (1) according to claim 4, **characterized in that**, even at operating temperature, the metal casing (20) of the insert (10) exerts a compressive stress on the liner made of molybdenum or a molybdenum alloy (30).
6. Filling chamber (1) according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the metal casing (20) of the insert (10) has an axial slit (21).
- 15 7. Filling chamber (1) according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the metal casing (20) of the insert (10) extends over the end face of the liner made of molybdenum or a molybdenum alloy (30) and, together with the inner surface (31) of the liner (30), forms a consistent cylindrical surface.
- 20 8. Filling chamber (1) according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that**, at the inner end of the insert (10), the metal casing (20) has, on the end face thereof, a retaining ring (25) which fixes the liner made of molybdenum or a molybdenum alloy (30) in position.
9. Filling chamber (1) according to any of claims 1 to 8, **characterized in that** the inner surface of the removable insert (10) forms only some of the sliding surface for the piston in the region of the supply opening (3) of the filling chamber (1).
- 25 10. Filling chamber (1) according to claim 9, **characterized in that** the removable insert (10) extends from the outer end of the filling chamber (1) to axially inward of the supply opening (3).

### 30 Revendications

1. Chambre de remplissage (1) pour une machine de moulage sous pression, dont la surface interne cylindrique (2) sert de surface de glissement pour un piston plongeur et qui présente une ouverture d'amenée (3) pour une matière à mouler liquide ainsi qu'une pièce d'insertion cylindrique amovible (10), sur la surface interne de laquelle le piston plongeur glisse et qui est munie d'une ouverture radiale de la surface d'enveloppe (11) qui est en communication avec l'ouverture d'amenée (3) de la chambre de remplissage (1),  
35 **caractérisée en ce que**  
la surface interne de la pièce d'insertion amovible (10) consiste au moins en partie en molybdène ou en un alliage de molybdène, où la pièce d'insertion amovible (10) est constituée d'une enveloppe métallique (20) et d'une douille située à l'intérieur en molybdène ou en un alliage de molybdène (30).
- 40 2. Chambre de remplissage (1) selon la revendication 1,  
**caractérisée en ce que** l'alliage de molybdène est du TZM-molybdène.
- 45 3. Chambre de remplissage (1) selon la revendication 1 ou 2,  
**caractérisée en ce que** la douille située à l'intérieur en molybdène ou en un alliage de molybdène (30) est constituée de plusieurs segments.
- 50 4. Chambre de remplissage (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'enveloppe métallique (20) de la pièce d'insertion (10) exerce une contrainte de compression sur la douille en molybdène ou en un alliage de molybdène (30).
- 55 5. Chambre de remplissage (1) selon la revendication 4,  
**caractérisée en ce que** l'enveloppe métallique (20) de la pièce d'insertion (10) exerce une contrainte de compression sur la douille en molybdène ou en un alliage de molybdène (30) même à la température de fonctionnement.
6. Chambre de remplissage (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'enveloppe métallique (20) de la pièce d'insertion (10) présente une fente axiale (21).

## EP 3 184 203 B1

7. Chambre de remplissage (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'enveloppe métallique (20) de la pièce d'insertion (10) empiète du côté frontal au niveau de la douille en molybdène ou en un alliage de molybdène (30) et forme une surface cylindrique unitaire avec la surface interne (31) de la douille (30).
- 5 8. Chambre de remplissage (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'**au niveau de l'extrémité interne de la pièce d'insertion (10) l'enveloppe métallique (20) présente du côté frontal une bague de retenue (25) qui fixe la douille en molybdène ou en un alliage de molybdène (30).
- 10 9. Chambre de remplissage (1) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la pièce d'insertion amovible (10) ne forme avec sa surface interne qu'une partie de la surface de glissement pour le piston plongeur dans le domaine de l'ouverture d'amenée (3) de la chambre de remplissage (1).
- 15 10. Chambre de remplissage (1) selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la pièce d'insertion amovible (10) s'étend depuis l'extrémité externe de la chambre de remplissage (1) jusqu'à l'intérieur axialement de l'ouverture d'amenée (3).

20

25

30

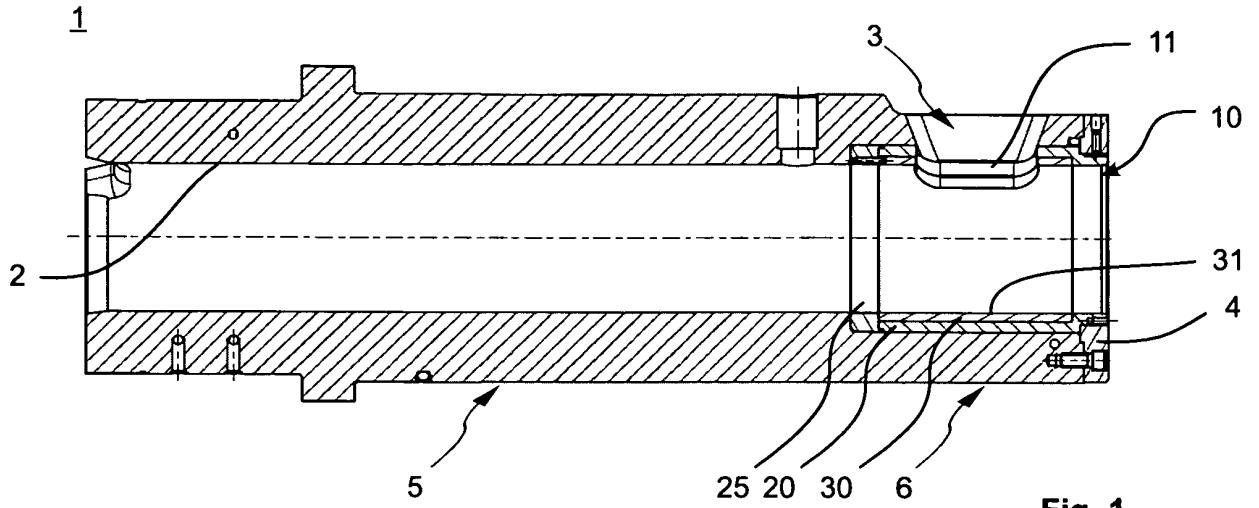
35

40

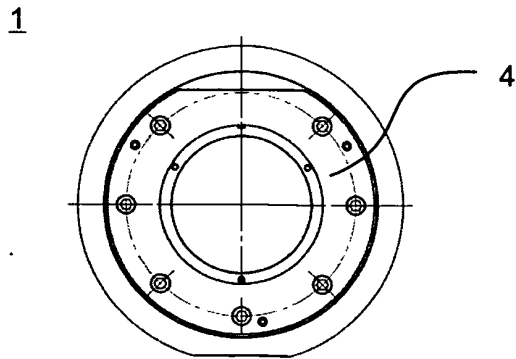
45

50

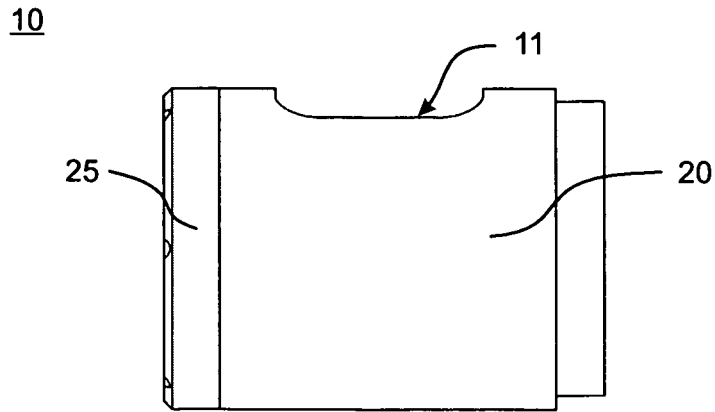
55



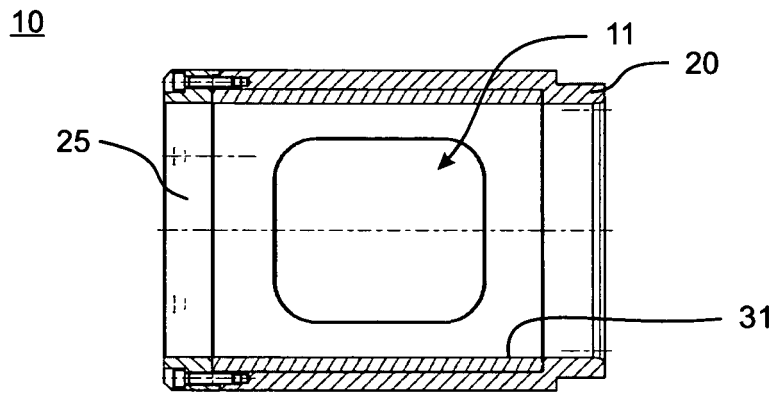
**Fig. 1**



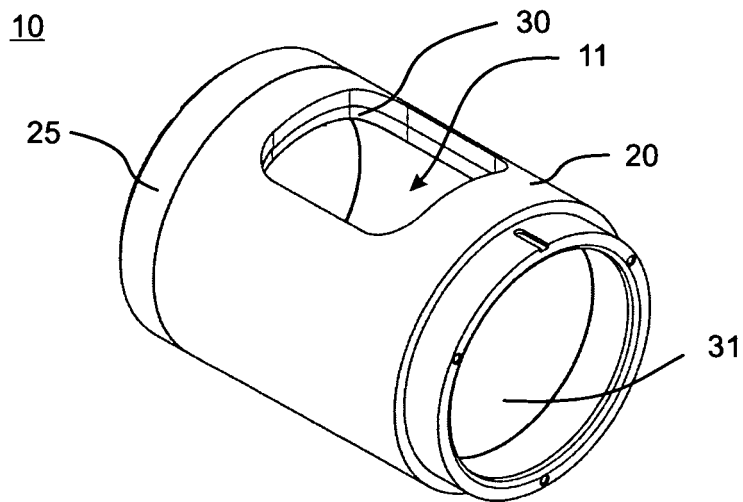
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

**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 4229338 C2 [0002]
- DE 10205246 B4 [0003]
- US 3786552 A [0004]