



(11) **EP 1 837 102 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2007 Patentblatt 2007/39

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

(21) Anmeldenummer: **07005673.4**

(22) Anmeldetag: **20.03.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Schmelzmetall Deutschland GmbH**
97854 Steinfeld-Hausen (DE)

(72) Erfinder: **Bochmann, Werner**
97816 Lohr am Main (DE)

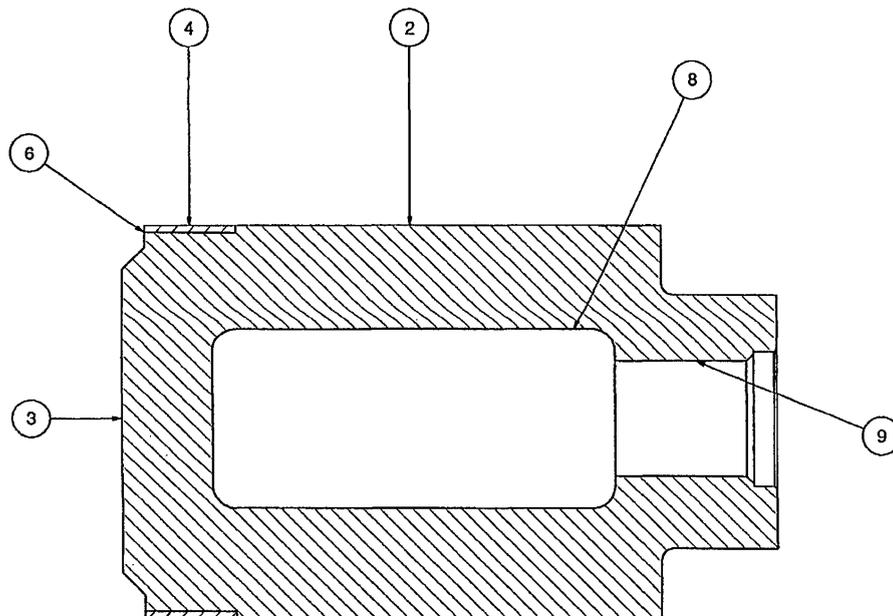
(30) Priorität: **21.03.2006 DE 202006004592 U**
11.12.2006 DE 202006018786 U

(74) Vertreter: **Kloiber, Thomas et al**
Vonnemann Kloiber & Kollegen
Patentanwälte
Edisonstrasse 2
87437 Kempten (DE)

(54) **Kolben für Druckgiessmaschine**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckgußkolben für Leichtmetalldruckguß mit einem Kolbenkopf (1) und wenigstens einem an diesem angeordneten Verschleißring (4) aus einem härteren Material als dem Kolbenkopfmaterial und schlägt vor, um einen einfach aufgebauten Druckgusskolben anzugeben, der alle An-

forderungen hinsichtlich des Wärmehaushalts und der Verschleißsicherheit erfüllt, dass er einen einteiligen Kolbenkopf (1) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung aufweist, wobei der wenigstens eine Verschleißring (4) stoffschlüssig mit dem Kolbenkopf (1) verbunden ausgebildet ist.



Figur 1a

EP 1 837 102 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckgußkolben für Leichtmetalldruckguß mit einem Kolbenkopf und wenigstens einem an diesem angeordneten Verschleißring aus einem härteren Material als dem Kolbenkopfmateri-

[0002] Druckgußkolben für den Leichtmetalldruckguß gleiten in einer Füllkammer und befördern die für jeden Schuß in die Füllkammer eintretende Leichtmetallschmelze über das Anschnittsystem in die Kavität der Druckgussform, wo das Druckgussteil gegossen wird. Sie kommen mit ihrer Stirnseite mit den schmelzflüssigen Metallen, bzw. Legierungen in Kontakt, so dass sie ihre mechanische Stabilität auch bei erhöhten Temperaturen aufrechterhalten müssen. Druckgußkolben sollten eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen, um die Zykluszeiten des Druckgusses nicht durch verlängerte Erstarrungszeiten des an der Kolbenstirnseite anliegenden Pressrestes zu erhöhen. Gleichzeitig dürfen sie die Wärme der Schmelze nicht zu schnell ableiten, um noch eine erfolgreiche Nachpressphase zu ermöglichen. Druckgußkolben gehören damit zu den Bauteilen, deren Wärmehaushalt für die Druckgussqualität und -wirtschaftlichkeit von großer Bedeutung ist. Druckgußkolben werden entweder aus Stahl oder aus Cu bzw. einer Cu-Legierung gefertigt, wobei die einzelnen Teile eines Druckgußkolbens aus unterschiedlichen Materialien bestehen können. Stahl hat den Nachteil, dass er zu einer größeren Brandrissobildung neigt und aufgrund seiner geringen Wärmeleitfähigkeit zu Zykluszeitverlängerungen beiträgt. Cu zeigt diese Nachteile nicht, ist jedoch relativ weich und somit anfällig für einen frühzeitigen Verschleiß. Um den unterschiedlichen Anforderungen an einen Druckgußkolben gerecht zu werden, sind im Stand der Technik eine Reihe von Lösungen beschrieben. Diese unterscheiden sich vor allem dadurch, ob ein Cu-Grundkörper mit Bauteilen aus Stahl oder ein Stahlgrundkörper mit Bauteilen aus Cu versehen wird.

[0003] In der Regel besteht ein Druckgußkolben aus den Teilen: Kolbenstange mit Kühlmittelanschlüssen und -führungen und einem ein- oder mehrteiligen Kolbenkopf, wobei der Kolbenkopf üblicherweise aus einem mit der Kolbenstange verbundenen inneren Träger und an diesem befestigten Wandungsbauteilen besteht, die eine mit dem schmelzflüssigen Metall in Kontakt kommende Stirnseite des Kolbenkopfes bilden.

[0004] Die DE 203 09 181 U1 schlägt einen Kolbenkopf vor, der von der Kolbenstirnseite aus gesehen, aus einem axial hinterem ersten Kolbenteil und einem axial vorderen zweiten Kolbenteil besteht, wobei ein den ersten oder/und den zweiten Kolbenteil zumindest teilweise axial überlappender Dichtring vorgesehen ist. Der erste Kolbenteil ist dabei eine Buchse aus wärmeleitfähiger Cu-Legierung, der zweite besteht aus Warmarbeitsstahl oder einer Cu-Legierung mit hoher Lebensdauer und der Dichtring ist als nicht geschlitzter oder radial federnd als geschlitzter Verschleißring aus Stahl oder Kupfer aus-

gebildet. Erster und zweiter Kolbenteil sind dabei mittels in Umfangsrichtung verteilter axial angeordneter Schrauben lösbar miteinander verbunden, der Dichtring ist lösbar aufgeschnappt. Diese Schrift schlägt für Anwendungen in der Hochvakuum-Gießtechnik vor, einen zweiten, axial hinteren Dichtring vorzusehen, der mittels Federn außerhalb der Füllkammer auf ein Übermaß radial auf-fahrend ausgebildet ist und der den Druckgußkolben innerhalb des Gießzylinders führt.

[0005] Die EP 0 525 229 A1 beschreibt einen Druckgußkolben, dessen Kolbenkopf einteilig ausgebildet ist und der ebenfalls einen Dichtring aufweist. Gemäß dieser Schrift ist der Dichtring über eine Umfangsnut auf dem Kolbenkopf lösbar gehalten.

[0006] Eine weitere Gestaltung eines Druckgußkolbens wird in der DE 42 30 080 C2 beschrieben. Diese Schrift lehrt, im Bereich des Kolbenkopfes ein inneres Trägerteil vorzusehen, dessen Stirnfläche die Stirnfläche des Druckgußkolbens bildet. Auf diesem Trägerteil sind als Buchsen ein axial hinterer Gleitkörper und ein axial vorderer Ring mittels einer Spannmutter auf dem Trägerteil lösbar angeordnet, wobei der vordere Ring aus einem härteren Material als der Gleitkörper besteht, insbesondere aus Stahl. Der vordere Ring schützt den aus einer teuren Be-Cu-Legierung bestehenden Gleitkörper. Die DE 44 41 735 C2 beschreibt eine Weiterentwicklung dieses Kolbens, bei der die Mitte der Stirnfläche des Kolbens durch einen Einsatz aus einem gut wärmeleitfähigem Material gebildet ist.

[0007] Schließlich lehrt die EP 0 423 413 A2, eine auf einen inneren Trägerkörper aus Stahl aufgeschraubte Kappe aus einer Cu-Legierung zusätzlich thermisch aufzuschrumpfen, um über einen so erzeugten festen Sitz der Kappe auf dem Trägerkörper den Verschleiß der Kappe möglichst gering zu halten.

[0008] Die Druckgußkolben des geschilderten Standes der Technik werden bei dem Versuch, Teile mit erhöhtem Verschleiß austauschbar zu halten, relativ aufwändig in der Fertigung und komplex in ihrem Aufbau.

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen einfach aufgebauten Druckgußkolben anzugeben, der alle Anforderungen hinsichtlich des Wärmehaushalts und der Verschleißsicherheit erfüllt.

[0010] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass er einen einteiligen Kolbenkopf aus Kupfer oder einer Kupferlegierung aufweist, wobei der wenigstens eine Verschleißring stoffschlüssig mit dem Kolbenkopf verbunden ausgebildet ist. Die Verwendung von Kupfer als Material für den Kolbenkopf nützt die für die Qualität des Druckgusses entscheidenden thermischen Vorteile dieses Werkstoffes, so dass ein erfindungsgemäßer Druckgußkolben Druckgussteile hoher Qualität ermöglicht. Um das relative weiche und teure Kupfer/Kupferlegierungsmaterial auf einfache Weise vor vorschnellem Verschleiß zu schützen, schlägt die Erfindung mit großem Vorteil vor, die aus dem Stand der Technik bekannten Dichtringe nicht formschlüssig sondern stoffschlüssig aufzutragen. Die stoffschlüssige Verbindung führt zu einem sehr ein-

fach aufgebauten, konstruktiv unaufwendigen einteiligen Kolbenkopf. Die stoffschlüssige Verbindung verhindert ein Eindringen von Leichtmetallschmelze in Nuten, Fugen oder Gewindebohrungen. Konstruktive Vorkehrungen, um derartiges zu vermeiden, können mit großem Vorteil entfallen.

[0011] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Verschleißring mittels Laserauftragsschweißens stoffschlüssig auf den Kolbenkopf aufgetragen ausgebildet ist. Mithilfe des Laserauftragsschweißens ist es möglich, Metalle mit besonderen Oberflächeneigenschaften zu versehen, indem sie in-situ mit einer Auftragsschicht verbunden werden, der die gewünschte Oberflächeneigenschaft aufweist. Hierbei wird in die Schmelzzone des Lasers unter Schutzgas ein pulverförmiges Metall eingebracht, das auf und mit dem Grundwerkstoff verschmolzen wird. Eingesetzt werden dabei beispielsweise Nd:YAG-Laser, die in Abhängigkeit von der Verfahrensgeschwindigkeit Strahlintensitäten von bis zu 4.000 W/mm² erzeugen. Aufgrund der konzentrierten Energieeinkopplung kann ein thermisch bedingtes Verziehen des Schweißguts vermieden und eine feste und dauerhafte stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Grundwerkstoff und der Auftragsschicht erreicht werden. Mit großem Vorteil können spanende Verfahren zur Nachbearbeitung des Einsatzes verwendet werden. Gleichzeitig kann eine mittels Laserauftragsschweißens aufgetragene und im Einsatz verschlissene Schicht leicht erneuert und neu aufgebaut werden. Mit großem Vorteil stellt das Laserauftragsschweißen sicher, dass nur eine sehr dünne Durchmischungszone von Grund- und Auftragsstoff gebildet wird, so dass das aufgetragene Material seine Eigenschaften vollständig entfalten kann.

[0012] In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Verschleißring in einem Bereich des Kolbenkopfes mit verringerter radialer Weite angeordnet ist, vorzugsweise im Bereich zwischen Stirnfläche und Mantelfläche des Kolbenkopfes, insbesondere so, dass eine Stirnfläche des Verschleißringes mit einer Stirnfläche des Kolbenkopfes eine Ebene bildet, wobei vorzugsweise der Bereich verringerter radialer Weite so ausgeführt ist, dass Verschleißring und Mantelfläche normaler radialer Weite in einer Ebene liegen. Diese Ausgestaltung der Erfindung stellt sicher, dass der harte Verschleißring das an den Wandungen einer Füllkammer anhaftende schmelzflüssige Metall abstreift, so dass dieses nicht in den Bereich zwischen Mantelfläche und Füllkammerwand eindringen, und dort zu Verschleiß führen kann. Der erfindungsgemäße Druckgußkolben trifft daher mit dem harten Verschleißring an mechanisch hoch belasteten Stellen auf das schmelzflüssige Metall.

[0013] In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein zweiter Verschleißring vorgesehen ist, der in einem zweiten Bereich verringerter radialer Weite angeordnet ist, wobei beide Verschleißringe gegenüber der Mantelfläche normaler radialer Weite erhaben ausgebildet sind. Durch diese erfinderische Maßnahme kommt der relativ weiche Kolbenkopf mit der

Füllkammerwand nicht in Berührung, der Kolben wird ausschließlich über die axial beabstandeten Verschleißringe geführt. Damit dichten und führen beide Verschleißringe den Druckgußkolben, so dass ein besonders verschleißarmer Betrieb ermöglicht ist.

[0014] Besteht der wenigstens eine Verschleißring aus Stahl, einer Nickelbasislegierung, einer Cobaltbasislegierung oder aus einem Hartstoff oder einer Mischung aus den genannten Stoffen, so wird mit großem Vorteil ein gut gleitender, abriebfester und dauerhafter Verschleißring angegeben.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Verschleißring eine stoffschlüssig mit diesem verbundene Gleitschicht aufweist, vorzugsweise mit einer Dicke von maximal 15 µm, insbesondere von weniger als 10 µm. Druckgusskolben müssen üblicherweise mit Graphit oder Öl geschmiert werden, um die Reibung an den Wänden der Kammer zu minimieren. Hierbei kann es zu Kohlenstoffeintrag in die Schmelze kommen, was zu unerwünschten Legierungs- oder Oberflächenänderungen beim späteren Druckgussteil führt. Darüber hinaus ist eine ständige Nachschmierung erforderlich, was die Betriebskosten der Druckgussanlage erhöht. Mit großem Vorteil schlägt die Erfindung daher vor, eine überwiegend stationäre Gleitschicht auf die Verschleißringe aufzutragen, um so die Betriebskosten zu minimieren und qualitativ hochwertige Druckgussteile zu erzeugen. Es hat sich gezeigt, dass eine Gleitschichtdicke von bis zu 15 µm ausreichend ist, um lange Standzeiten der erfindungsgemäßen Druckgusskolben zu gewährleisten. Bevorzugt ist die Schichtdicke kleiner gleich 10 µm, was zu geringeren Materialkosten führt und für die meisten Anwendungen ausreichend ist.

[0016] Ist die Gleitschicht gebildet aus einer oder mehreren Substanzen gebildet aus den Elementen Ti, Cr, Al, C und N, insbesondere aus DLC, Molybdänsulfid, Titanitrid und Carbonitriden, feinst verteilten Weichmetallen oder Keramikpartikeln, so ist mit großem Vorteil eine individuelle Anpassung der Gleitschicht an die jeweiligen Einsatzbedingungen möglich. Besonders bevorzugt sind DLC (diamond like carbon) und Molybdänsulfid, aber auch TiAl-Carbonitride oder ähnliche Verbindungen mit einem geringen Reibungskoeffizienten.

[0017] Dadurch, dass die Gleitschicht mittels PVD oder CVD auftragbar ist, ist eine feste stoffschlüssige Verbindung zwischen Gleitschicht gesichert. Insbesondere dann, wenn die Gleitschicht poliert ausgebildet ist, wird die Reibung und damit der Verschleiß der erfindungsgemäßen Druckgusskolben besonders herabgesetzt.

[0018] Die Erfindung wird anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert, wobei funktionsmäßig gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Druckgußkolbens in perspektivischer Ansicht mit einem

- Verschleißring,
 Fig. 1a: zeigt einen Längsschnitt durch die erste Ausführungsform,
 Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung mit zwei Verschleißringen und
 Fig. 2a zeigt einen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform.

[0019] Figur 1 zeigt einen einteiligen Kolbenkopf 1 mit einer Stirnfläche 3 und einer Mantelfläche 2 sowie einem Kolbenstangenanschluß 7 zu einer nicht dargestellten Kolbenstange oder einem mit dieser verbundenen Kolbenstangenträger (nicht dargestellt). Der Kolbenkopf 1 ist als Hohlzylinder mit einem inneren Hohlraum 8 ausgeführt, wie Fig. 1 a zu entnehmen ist. In einem Bereich mit radial reduzierter Weite zwischen Stirnfläche 3 und Mantelfläche 2 ist stoffschlüssig ein Verschleißring 4 aufgetragen. Der Verschleißring 4 besteht aus einer Schicht von etwa 2 bis 6 mm Dicke und ist zwischen 8 und 30 mm breit. Der Verschleißring 4 ist dabei vorzugsweise 4 mm dick und etwa 10 bis 15 mm breit, so dass die physikalischen und chemischen Eigenschaften erhalten bleiben. Die Dicke ist vor allem so zu wählen, dass an den mechanisch stark belasteten Bereichen des Kolbenkopfes 1 ausreichend Materialstärke des harten Verschleißringmaterials vorhanden ist, insbesondere an dessen Stirnseite 6. Die Vermischungszone zwischen Kuper/Kupferlegierung und Stahl ist sehr gering, so dass die im Vergleich dazu sehr große Schichtdicke ein Erhalt des mechanischen Eigenlebens des Stahls ermöglicht. Abplatzungen oder dergleichen treten während des Betriebes nicht in relevantem Maße auf. Der Verschleißring 4 bildet mit einer seiner Stirnflächen 6 eine Ebene mit einem ersten Abschnitt der Stirnfläche 3 des Kolbenkopfes 1. Diese weist radial innen eine kegelstumpfförmige Erhöhung mit einer zur genannten Ebene parallelen Ebene auf. Wie Fig. 1 a zu entnehmen ist, liegen Mantelfläche 2 und Verschleißring 4 auf einer Ebene. Diese Figur zeigt weiterhin ein Innengewinde 9 als Zugang zum inneren Hohlraum 8, in dem an sich bekannte Kühlmittelzufuhrvorrichtungen angeordnet sind (nicht dargestellt). Der Kolbenkopf 1 besteht aus einer CCNB-Legierung (Cu Cr Ni Be) oder aus einer CNCS-Legierung (Cu Ni Co Si), oder einer CCB (Cu Co Be) oder einer CNB-Legierung (Cu Ni Be).

[0020] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Druckgußkolbens. Diese unterscheidet sich von der ersten durch einen zweiten Verschleißring 5, wobei beide Ringe gegenüber der Mantelfläche 2 erhaben ausgebildet sind. Diese Ausgestaltung ermöglicht die sichere und gedichtete Führung des Druckgußkolbens in der Füllkammer.

[0021] Erfindungsgemäß können beide Verschleißringe an ihrer jeweiligen Mantelfläche mit einer stoffschlüssig verbundenen Gleitschicht versehen sein, die aus DLC oder MoS₂ besteht und eine Dicke von etwa 15 µm aufweist. Diese Schicht kann poliert ausgebildet sein, um besonders gute Gleiteigenschaften zu erzeugen. In der

Regel ist die Oberflächengüte, die mit PVD/CVD-Verfahren erreicht wird, jedoch bereits ähnlich einer polierten Oberfläche, so dass dieser Arbeitsschritt mit Vorteil entfallen kann. Wesentlicher ist, dass das Ausgangssubstrat eine möglichst glatte zu beschichtende Oberfläche aufweist.

[0022] Aufgrund dieser Ausgestaltung ist ein Gleitschichtauftrag auf den kompletten Druckgusskolben überflüssig, was die Materialkosten senkt. Vorteilhafterweise kann so ebenfalls das ständige Nachschmieren wie im Stand der Technik entfallen, so dass die Betriebskosten einer Druckgussanlage mit dem erfindungsgemäßen Druckgusskolben deutlich geringer sind.

15 BEZUGSZEICHENLISTE

[0023]

1. Druckgußkolben
2. Mantelfläche
3. Stirnfläche
4. Verschleißring
5. Hinterer Verschleißring
6. Verschleißringstirnfläche
7. Kolbenstangenanschluß
8. innerer Hohlraum
9. Gewinde

30 Patentansprüche

1. Druckgußkolben für Leichtmetalldruckguß mit einem Kolbenkopf (1) und wenigstens einem an diesem angeordneten Verschleißring (4) aus einem härteren Material als dem Kolbenkopfmaterial, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen einteiligen Kolbenkopf (1) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung aufweist, wobei der wenigstens eine Verschleißring (4) stoffschlüssig mit dem Kolbenkopf (1) verbunden ausgebildet ist.
2. Druckgußkolben gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Verschleißring (4) mittels Laserauftragsschweißens stoffschlüssig auf den Kolbenkopf (1) aufgetragen ausgebildet ist.
3. Druckgußkolben gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Verschleißring (4) in einem Bereich des Kolbenkopfes (1) mit verringerter radialer Weite angeordnet ist, vorzugsweise im Bereich zwischen Stirnfläche (3) und Mantelfläche (2) des Kolbenkopfes (1), insbesondere so, dass eine Stirnfläche des Verschleißringes (6) mit einer Stirnfläche (3) des Kolbenkopfes (1) eine Ebene bildet, wobei vorzugsweise der Bereich verringerter radialer Weite so ausgeführt ist, dass Verschleißring (4) und Mantelfläche

(2) normaler radialer Weite in einer Ebene liegen.

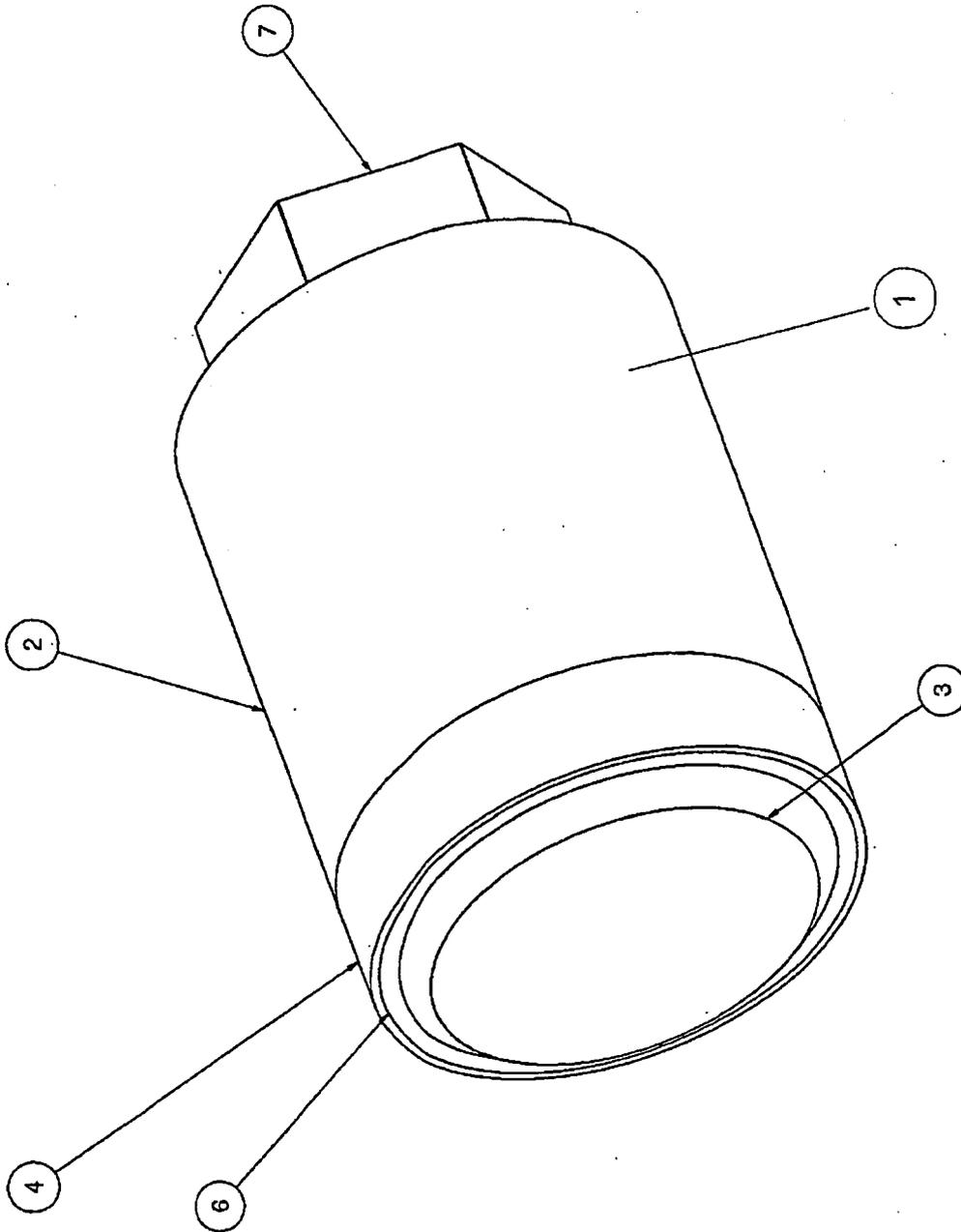
4. Druckgußkolben gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein zweiter Verschleißring (5) vorgesehen ist, der in einem zweiten Bereich verringerter radialer Weite angeordnet ist, wobei beide Verschleißringe gegenüber der Mantelfläche (2) normaler radialer Weite erhaben ausgebildet sind. 5
10
5. Druckgußkolben gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Verschleißring (4) aus Stahl, einer Nickelbasislegierung, einer Cobaltbasislegierung oder aus einem Hartstoff oder einer Mischung aus den genannten Stoffen besteht. 15
6. Druckgusskolben gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Verschleißring (4) eine stoffschlüssig mit diesem verbundene Gleitschicht aufweist, vorzugsweise mit einer Dicke von maximal 15µm, insbesondere von weniger als 10µm. 20
7. Druckgusskolben gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitschicht gebildet ist aus einer oder mehreren Substanzen gebildet aus den Elementen Ti, Cr, Al, C und N, insbesondere aus DLC, Molybdändisulfid, Titanitrid und Carbonitriden, feinst verteilten Weichmetallen oder Keramikpartikeln. 25
30
8. Druckgusskolben gemäß Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitschicht mittels PVD oder CVD auftragbar ist und/oder poliert ausgebildet ist. 35

40

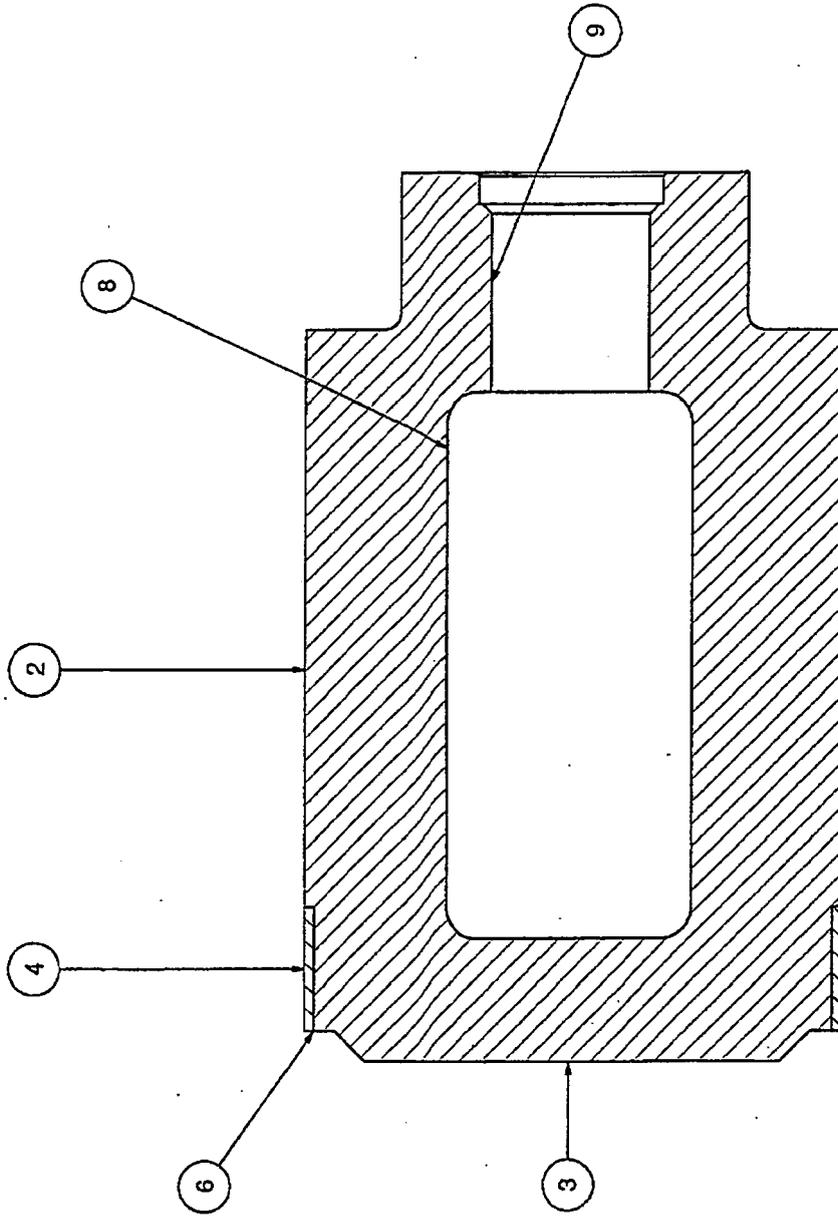
45

50

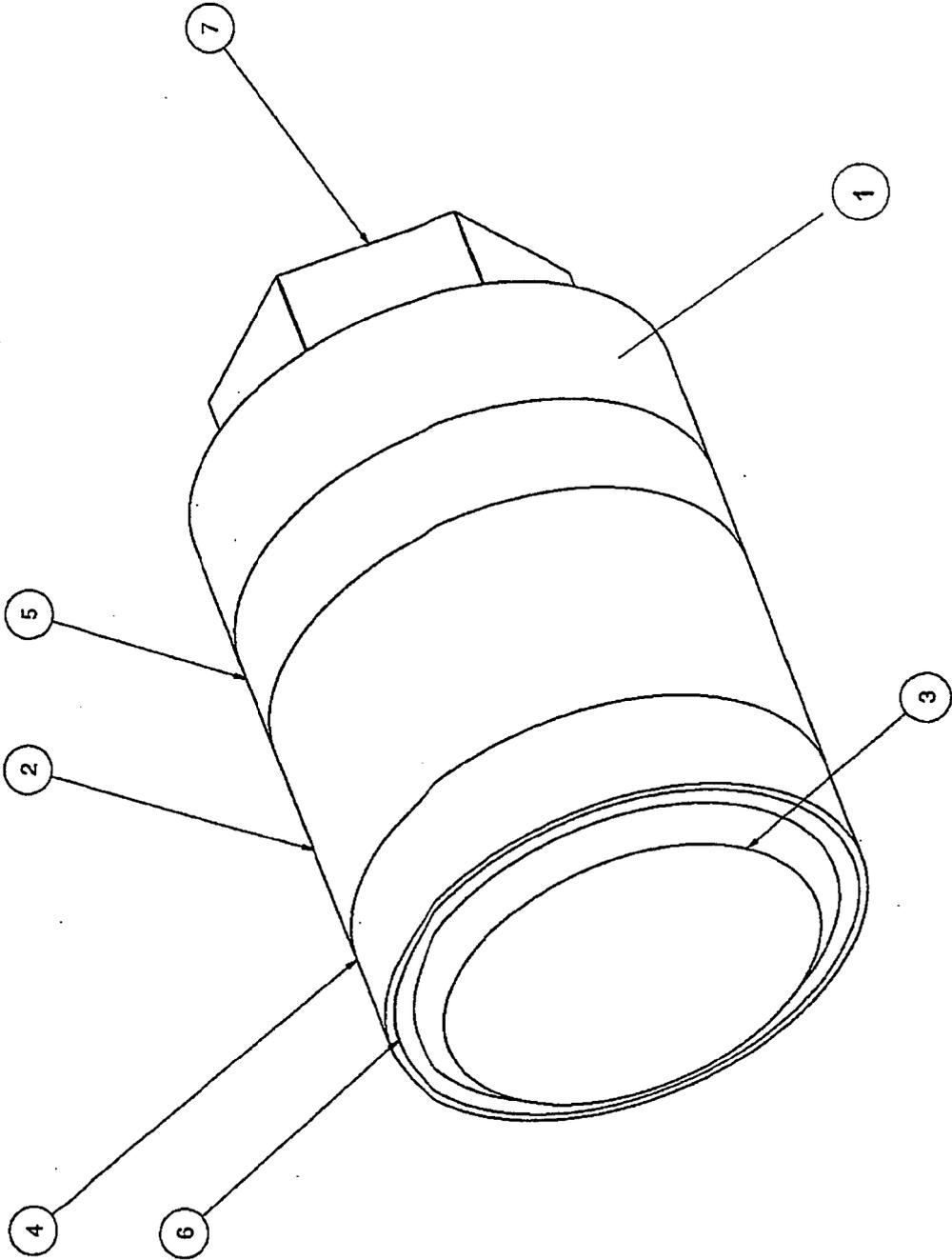
55



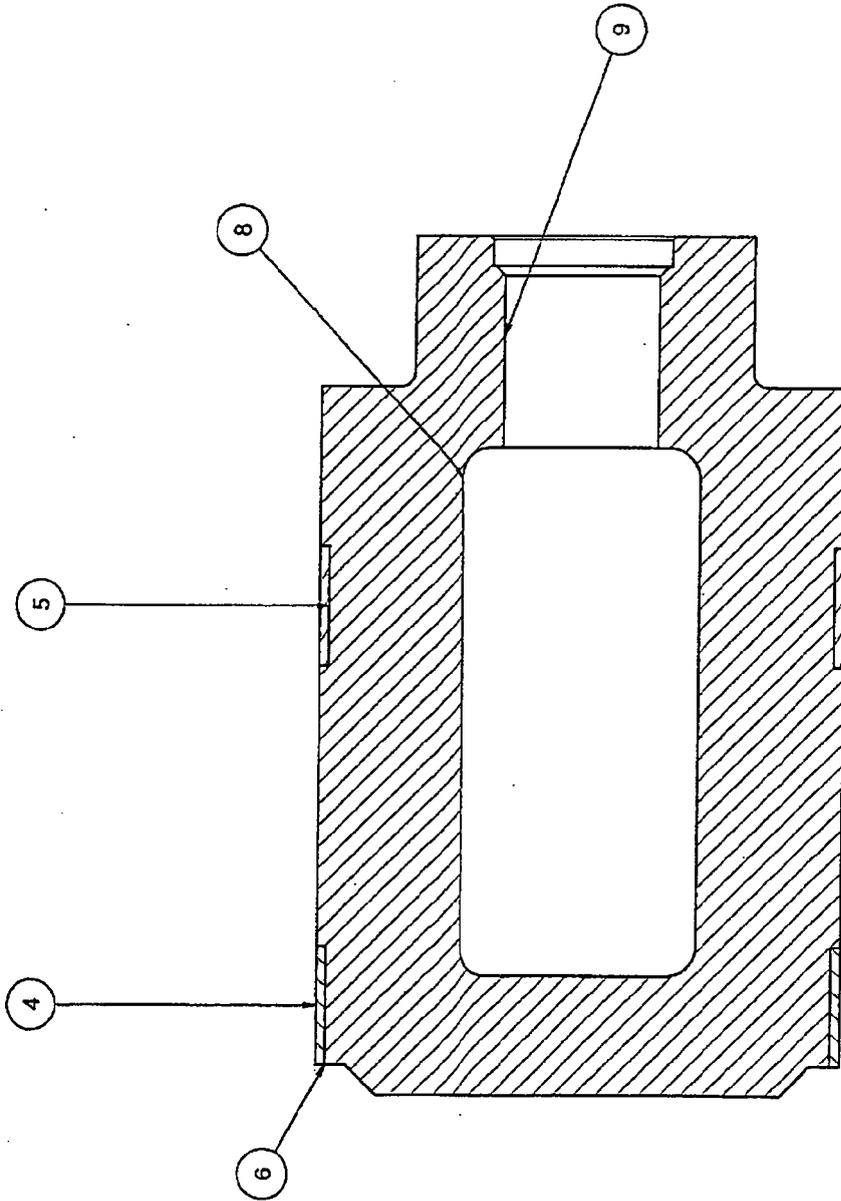
Figur 1



Figur 1a



Figur 2



Figur 2a



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 5673

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 886 107 A (ZECMAN KENNETH P [US]) 12. Dezember 1989 (1989-12-12)	1,3,5	INV. B22D17/20
Y	* Spalte 5, Zeile 20 - Zeile 52; Abbildung 2 *	2,4,6-8	
Y	----- US 2004/020625 A1 (MAZUMDER JYOTI [US]) 5. Februar 2004 (2004-02-05) * Absätze [0021], [0022], [0036]; Ansprüche *	2	
Y	----- EP 1 197 279 A2 (COPROMEC S R L [IT]) 17. April 2002 (2002-04-17)	4	
A	* Abbildung 1 *	3	
Y	----- DE 100 11 221 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13. September 2001 (2001-09-13) * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 52 *	6-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2007	Prüfer Hodiamont, Susanna
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

5

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 5673

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4886107	A	12-12-1989	KEINE	

US 2004020625	A1	05-02-2004	KEINE	

EP 1197279	A2	17-04-2002	CA 2387617 A1	27-11-2003
			IT BS20000076 U1	15-04-2002
			US 2003217830 A1	27-11-2003

DE 10011221	A1	13-09-2001	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 20309181 U1 [0004]
- EP 0525229 A1 [0005]
- DE 4230080 C2 [0006]
- DE 4441735 C2 [0006]
- EP 0423413 A2 [0007]