

(19)



(11)

EP 2 654 989 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.03.2015 Patentblatt 2015/10

(51) Int Cl.:
B22C 9/06 (2006.01) **B22D 15/02** (2006.01)
B22D 17/22 (2006.01) **F02F 3/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11785016.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/070454

(22) Anmeldetag: **18.11.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/084364 (28.06.2012 Gazette 2012/26)

(54) **GIESSVORRICHTUNG FÜR EINEN KOLBEN FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR UND VERFAHREN ZUM ÖFFNEN UND/ODER SCHLIEßEN EINER GIESSVORRICHTUNG**

CASTING DEVICE FOR A PISTON FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND METHOD FOR OPENING AND/OR CLOSING A CASTING DEVICE

DISPOSITIF DE COULÉE POUR UN PISTON POUR UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE ET PROCÉDÉ POUR OUVRIR ET/OU FERMER UN DISPOSITIF DE COULÉE

(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

(72) Erfinder:
 • **NITSCHKE, Frank**
07937 Zeulenroda (DE)
 • **JÄGER, Achim**
91738 Langlaur (DE)

(30) Priorität: **23.12.2010 DE 102010064078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle**
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Federal-Mogul Nürnberg GmbH**
90441 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 922 809 **JP-A- 2001 150 097**
US-A1- 2008 257 518

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

EP 2 654 989 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gießvorrichtung für einen Kolben für einen Verbrennungsmotor sowie ein Verfahren zum Öffnen und/oder Schließen einer Gießvorrichtung nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 7.

Stand der Technik

[0002] Beim Gießen von Kolben für Verbrennungsmotoren besteht eine besondere Herausforderung darin, mit möglichst wenigen verlorenen Kernen den Kolben in eine Form auszubilden, die möglichst wenig nachbearbeitet werden muss und im Hinblick auf die Gewichtersparnis optimiert ist.

[0003] Zur Ausbildung von Ausnehmungen unterhalb des Ringfeldes des Kolbens ist es aus der DE 199 22 809 A1 bekannt, neben einer linear verschiebbaren Pinole einen verschwenkbaren Kern zur Ausbildung einer derartigen Ausnehmung vorzusehen.

[0004] Gemäß der US 2008/0257518 A1 werden geeignete Kerne zur Ausbildung der Ausnehmungen unter dem Ringfeld, die als Kühlausnehmungen genutzt werden, weitgehend linear und schräg bezüglich der Pinolen verfahren.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Gießen eines Kolbens für einen Verbrennungsmotor zu vereinfachen und gleichzeitig möglichst umfangreich die Ausbildung von Ausnehmungen zur Gewichtersparnis zu ermöglichen.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt zum einen durch die im Anspruch 1 beschriebene Vorrichtung.

[0007] Demzufolge weist diese zumindest eine weitgehend linear verfahrbare Pinole zur Ausbildung zumindest einer Kolbenbolzenbohrung auf. Bei der Pinole handelt es sich somit um ein Bauteil, das an seinem zu dem Gießhohlraum gerichteten Ende einen weitgehend zylindrischen Abschnitt aufweist, der an dem fertigen Kolben einen Hohlraum für die Kolbenbolzenbohrung zurücklässt. Insbesondere an den von dem Gießhohlraum weggerichteten Bereichen kann die Pinole Abschnitte mit größerem Durchmesser sowie Maßnahmen zur Koppelung mit einem Antrieb oder, wie nachfolgend beschrieben, zumindest mittelbar mit dem Schieber aufweisen.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Gießvorrichtung ist nämlich zur Ausbildung zumindest einer Aussparung unter dem Ringfeld an dem Kolben zumindest ein weitgehend linear und schräg zu der Pinole verfahrbarer Schieber vorgesehen. Der Verfahrensweg des Schiebers ergibt sich daraus, dass sich die Ausnehmungen unter dem Ringfeld typischerweise unter einem spitzen Winkel zur Kolbenachse und somit schräg zur Achse der senkrecht

zur Kolbenachse verlaufenden Pinolen erstrecken. Erfindungsgemäß ist die Pinole mit dem Schieber derart zumindest mittelbar gekoppelt, dass die Pinole beim Verfahren den Schieber zumindest teilweise mitnimmt. Diese Koppelung kann beim Öffnen der Gießvorrichtung beispielsweise derart ausgebildet sein, dass die Pinole zunächst ein Stück weit zurückgezogen wird, und dann ein Abschnitt an der Pinole derart zumindest mittelbar mit dem Schieber in Eingriff kommt, dass dieser schräg zur Pinole verfahren wird. Mit anderen Worten ist die Pinole insbesondere für die Öffnungsbewegung derart mit dem Schieber gekoppelt, dass sie diesen im Rahmen einer ziehenden Bewegung "mitnimmt". Darüber hinaus kann diese Koppelung auch beim Schließen im Rahmen einer "drückenden" Bewegung wirksam sein.

[0009] Beim Schließen der Gießvorrichtung kann der Vorgang im Wesentlichen in umgekehrter Richtung stattfinden, wobei derzeit bevorzugt ist, über weitgehend die gesamte Schließbewegung der Pinole eine Bewegung des Schiebers zurück in seine Schließposition zu bewirken. Der Schieber weist zweckmäßigerweise einen Vorsprung auf, der die Positivform der gewünschten Ausnehmung bildet und für ein besonders einfaches Zurückziehen beim Öffnen der Form sich in Bewegungsrichtung verbreiternd gestaltet ist. Die Gießvorrichtung weist ferner jegliche Form(hälft)en auf, die zum Gießen eines vollständigen Kolbens erforderlich sind. Ferner sind sowohl die Pinole als auch der Schieber bevorzugt zweifach vorgesehen, um die notwendigen Gestaltungen auf beiden Seiten des Kolbens auszubilden. Schließlich kann die Pinole durch eine Öffnung in dem Schieber hindurchreichen. In vorteilhafter Weise müssen gängige Gießvorrichtungen nicht umgebaut werden. Gegenüber einer schwenkenden Bewegung von Gießkernen zur Ausbildung von Ausnehmungen unter dem Ringfeld ergibt sich ferner der Vorteil, dass die Ausnehmungen tiefer gestaltet werden können, und somit eine umfangreichere Gewichtersparnis möglich ist.

[0010] Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Gießvorrichtung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0011] Bevorzugt ist der Schieber in zumindest einer Führung geführt. Hierdurch kann die Bewegung des Schiebers besonders genau definiert werden. Gleichzeitig kann die Koppelung mit der Pinole in gewissem Rahmen flexibel erfolgen, so dass die Führung austauschbar und/oder beispielsweise im Hinblick auf den Winkel veränderbar gestaltet sein kann, ohne die Koppelung mit der Pinole verändern zu müssen.

[0012] Demzufolge wird ferner bevorzugt, dass die Führung austauschbar ist. Dies bietet den Vorteil, den Verfahrensweg des Schiebers an verschiedene Kolbengeometrien anpassen zu können. Alternativ oder ergänzend hierzu kann der durch die Führung vorgesehene Winkel bezüglich dem Verfahrensweg der Pinole veränderbar sein.

[0013] Für die Koppelung zwischen Schieber und Pinole wird derzeit eine sogenannte Schwenkgabel bevor-

zugt, mit welcher der Schieber zumindest mittelbar und zumindest in gewissem Ausmaß schwenkbar verbunden ist. Hierbei ist die Schwenkgabel durch die Pinole verschwenkbar, so dass die Pinole den Schieber mittels der Schwenkgabel "mitnimmt".

[0014] Insbesondere im Hinblick auf die Möglichkeit, den Verfahrweg des Schiebers durch Austausch zumindest einer Führung und/oder Einstellung eines anderen Winkels zu verändern, bietet es Vorteile, wenn der Schieber ferner zumindest geringfügig verschiebbar mit der Schwenkgabel gekoppelt ist.

[0015] Im Hinblick auf die Koppelung zwischen der Pinole und dem Schieber mittels der Schwenkgabel wird derzeit ferner zumindest ein Zapfen an der Pinole bevorzugt, der mit einem Vorsprung und/oder einer Gleitfläche an der Schwenkgabel in Eingriff bringbar ist. Der Eingriff mit einem Vorsprung wird derzeit für das Mitnehmen beim Öffnen bevorzugt, während das Zusammenwirken mit einer Gleitfläche im Rahmen der Schließbewegung Vorteile bietet.

[0016] Die Lösung der oben genannten Aufgabe erfolgt ferner durch das im Anspruch 7 beschriebene Verfahren, wonach eine weitgehend linear verfahrbare Pinole zumindest einen weitgehend linear und schräg zur Pinole verfahrbaren Schieber zumindest teilweise mitnimmt. Die bevorzugten Weiterbildungen der Vorrichtung sind auf das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar. Ferner sind jegliche in Zusammenhang mit der Vorrichtung beschriebenen Verfahrensmerkmale bei dem erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Nachfolgend wird eine beispielhaft in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsform der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Teils der erfindungsgemäßen Gießvorrichtung;
- Fig. 2 eine erste Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Gießvorrichtung in einem geschlossenen Zustand;
- Fig. 3 eine zweite Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Gießvorrichtung in einem geschlossenen Zustand;
- Fig. 4 eine erste Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Gießvorrichtung in einem teilweise zurückgezogenen Zustand der Pinole;
- Fig. 5 eine zweite Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Gießvorrichtung in einem teilweise zurückgezogenen Zustand der Pinole;
- Fig. 6 eine erste Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Gießvorrichtung in einem vollständig zurückge-

zogenen Zustand der Pinole; und

- Fig. 7 eine zweite Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Gießvorrichtung in einem vollständig zurückgezogenen Zustand der Pinole.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

[0018] In Fig. 1 ist ein Abschnitt der erfindungsgemäßen Gießvorrichtung dargestellt, wobei in der Seitenansicht von Fig. 1 in erster Linie eine Führung 14 für die lineare Bewegung eines Schiebers 12 in der Richtung A erkennbar ist. Ferner ist in Fig. 1 ein von dem (gemäß Fig. 1 links befindlichen) Gießhohlraum abgewandter Bereich der Pinole 10 zu erkennen, die in der Richtung B verfahrbar ist. Somit sind die Richtungen A und B schräg zueinander. Wie nachfolgend genauer erläutert wird, sind die Pinole 10 und der Schieber 12 mittels einer Schwenkgabel 16 gekoppelt, die um eine Achse 24 in einer Richtung C verschwenkbar ist. Die erwähnte Koppelung erfolgt bei dem gezeigten Beispiel über einen Zapfen 18, der beim Öffnen mit einem Vorsprung 20 an der Schwenkgabel 16 und beim Schließen mit einer Gleitfläche 22 an der Schwenkgabel in Eingriff bringbar ist.

[0019] Aus Fig. 2, die dem Zustand von Fig. 1 entspricht, ist ferner zu erkennen, dass die Pinole 10 durch eine Öffnung in dem Schieber 12 hindurchreicht, und dass der Schieber 12 gemäß den Figuren im oberen Bereich einen nasenartigen Vorsprung 26 zur Ausbildung einer Ausnehmung unterhalb des Ringfelds eines Kolbens aufweist.

[0020] Ferner ist in Fig. 3 die Koppelung zwischen dem Schieber 12 und der Schwenkgabel 16 zu erkennen, die darin besteht, dass ein verbreitertes, freies Ende 28 der Schwenkgabel 16 in einen Hohlraum 30 in dem Schieber derart eingesetzt ist, dass eine lineare Bewegung übertragen werden kann, dass ferner, wie in Fig. 7 erkennbar ist, eine geringfügige Schwenkbewegung ermöglicht wird, und ferner eine gewisse lineare Verschiebung (gemäß den Figuren von rechts nach links) zugelassen wird. Diese Beweglichkeit ist aufgrund der Festlegung der Bewegung des Schiebers durch die Führung (vgl. Fig. 1) günstig, da bei den genannten Freiheitsgraden zwischen Schieber und Schwenkgabel die Bewegung des Schiebers durch die Führung definiert werden kann, jedoch durch die Gabel auf den Schieber übertragen werden kann.

[0021] Während die Fig. 2 und 3 dem geschlossenen Zustand der Gießvorrichtung entsprechen und sowohl Pinole als auch Schieber in einer Gießposition sind, ist in Fig. 4 und 5 eine Zwischenposition dargestellt, in der die Gießvorrichtung zwar weiterhin geschlossen ist, jedoch die Pinole 10 teilweise zurückgezogen ist, während sich der Schieber 12 noch in einer Gießposition befindet. In Fig. 5 ist erkennbar, dass der Zapfen 8 an der Pinole gerade mit dem Vorsprung 20 an der Schwenkgabel 16 in Eingriff kommt, um das Mitnehmen des Schiebers 12

zu beginnen.

[0022] Aus Fig. 6 ergibt sich die Endposition, in der die Pinole 10 maximal weit zurückgefahren ist, der Schieber freigefahren ist und die Gießvorrichtung somit geöffnet werden kann. Anhand der Stellung der Schwenkgabel 16 ist zu erkennen, dass diese zumindest geringfügig entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt wurde, und dabei, wie insbesondere in Fig. 7 dargestellt, den Schieber, dessen Bewegung weiterhin durch die Führung 14 (vgl. Fig. 1) definiert ist, mitgenommen hat. Da bei dem gezeigten Beispiel der Verfahrweg des Schiebers vergleichsweise steil ist, hat sich das freie Ende 28 der Schwenkgabel 16 ein wenig aus dem Hohlraum 30 des Schiebers 12 herausbewegt.

[0023] Wenn die Gießvorrichtung ausgehend von dem in Fig. 7 gezeigten Zustand geschlossen werden soll, wird die Pinole wieder in den in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Zustand verfahren. Hierbei gleitet der Zapfen 18 an der Gleitfläche 22 der Schwenkgabel ab, die infolgedessen den Schieber 12 in die vollständig eingefahrene Position zurückbringt.

Patentansprüche

1. Gießvorrichtung für einen Kolben für einen Verbrennungsmotor mit zumindest einer zumindest weitgehend linear verfahrbaren Pinole (10) zur Ausbildung zumindest einer Kolbenbolzenbohrung und zumindest einem zumindest weitgehend linear und schräg zu der Pinole (10) verfahrbaren Schieber (12) zur Ausbildung zumindest einer Ausnehmung unter einem Ringfeld des Kolbens,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pinole (10) und der Schieber (12) zumindest mittelbar derart gekoppelt sind, dass die Pinole beim Verfahren den Schieber (12) zumindest teilweise mitnimmt.
2. Gießvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (12) in zumindest einer Führung (14) geführt ist.
3. Gießvorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (14) austauschbar und/oder ihr Winkel veränderbar ist.
4. Gießvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (12) zumindest mittelbar und schwenkbar mit einer Schwenkgabel (16) gekoppelt ist, die durch die Pinole (10) verschwenkbar ist.
5. Gießvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

der Schieber (12) ferner zumindest geringfügig verschiebbar mit der Schwenkgabel (16) gekoppelt ist.

6. Gießvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pinole (10) zumindest einen Zapfen (18) aufweist, der mit einem Vorsprung (20) und/oder einer Gleitfläche (22) an der Schwenkgabel (16) in Eingriff bringbar ist.
7. Verfahren zum Öffnen und/oder Schließen einer Gießvorrichtung für einen Kolben für einen Verbrennungsmotor, bei dem zumindest eine weitgehend linear verfahrbare Pinole (10) zumindest einen weitgehend linear und schräg zur Pinole (10) verfahrbaren Schieber (12) zumindest teilweise mitnimmt.

Claims

1. Casting device for a piston for an internal combustion engine having at least one sleeve (10) which can be moved at least largely linearly to form at least one piston pin bore and at least one slider (12) which can be moved at least largely linearly and at an angle to the sleeve (10) to form at least one recess below a ring zone of the piston, **characterised in that** the sleeve (10) and the slider (12) are coupled at least indirectly such that the sleeve at least partly drives the slider (12) during the movement.
2. Casting device according to claim 1, **characterised in that** the slider (12) is guided in at least one guide (14).
3. Casting device according to claim 2, **characterised in that** the guide (14) can be exchanged and/or its angle can be changed.
4. Casting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the slider (12) is coupled at least indirectly and pivotably to a pivoting fork (16) which can be pivoted by the sleeve (10).
5. Casting device according to claim 4, **characterised in that** the slider (12) is further coupled to the pivoting fork (16) to be at least slightly displaceable.
6. Casting device according to one of claims 4 or 5, **characterised in that** the sleeve (10) has at least one peg (18) which can be engaged with a projection (20) and/or a sliding surface (22) on the pivoting fork (16).
7. Method for opening and/or closing a casting device for a piston for an internal combustion engine, in which at least one sleeve (10) which can be moved

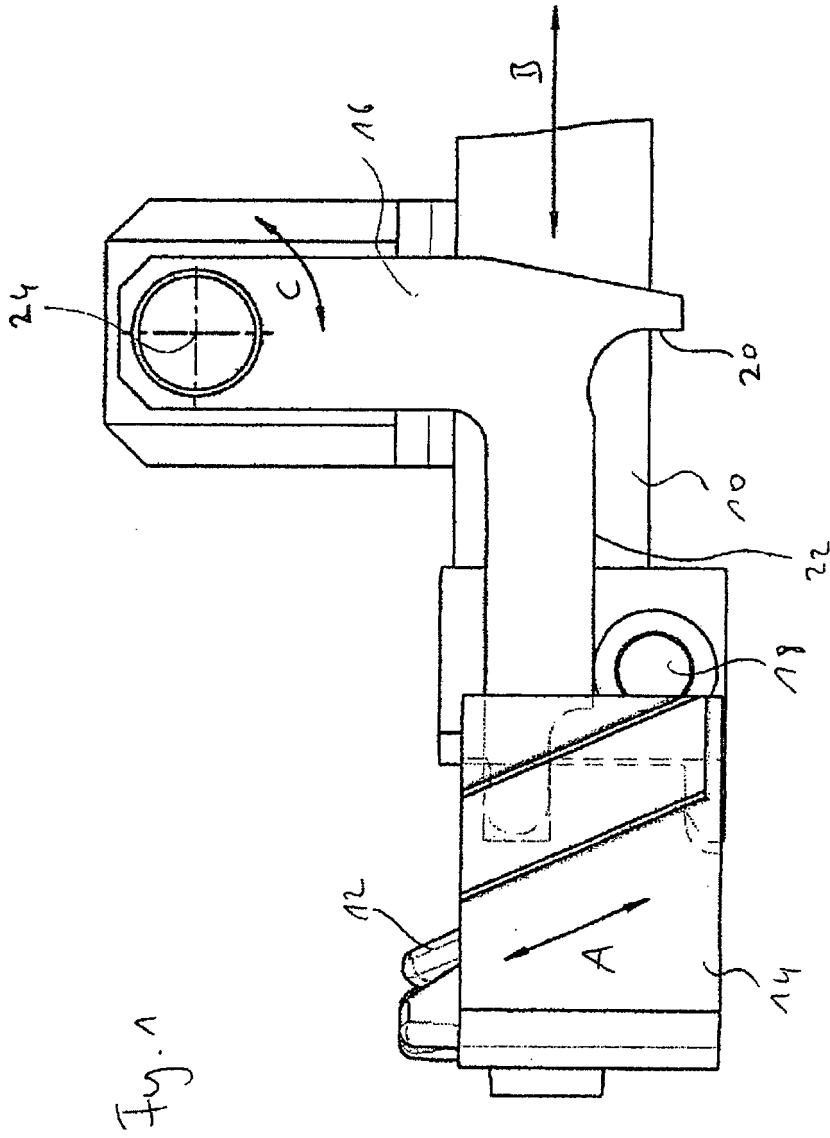
largely linearly at least partly drives at least one slider (12) which can be moved largely linearly and at an angle to the sleeve (10).

déplaçable linéairement sur une grande longueur et obliquement par rapport à la douille (10).

5

Revendications

1. Dispositif de coulée pour un piston pour un moteur à combustion interne avec au moins une douille (10) déplaçable linéairement au moins sur une grande longueur pour former au moins un alésage d'axe de piston, et au moins un coulisseau (12) déplaçable linéairement au moins sur une grande longueur et obliquement par rapport à la douille (10) pour former au moins un évidement sous une zone de segment de piston, **caractérisé en ce que** la douille (10) et le coulisseau (12) sont accouplés au moins indirectement, de telle manière que la douille en se déplaçant entraîne au moins partiellement le coulisseau (12). 10 15 20
2. Dispositif de coulée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coulisseau (12) est guidé dans au moins un guidage (14). 25
3. Dispositif de coulée selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le guidage (14) peut être changé, et/ou **en ce que** son angle peut être modifié. 30
4. Dispositif de coulée selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coulisseau (12) est accouplé au moins indirectement et de manière pivotante à une fourche pivotante (16) dont le pivotement est provoqué par la douille (10). 35 40
5. Dispositif de coulée selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le coulisseau (12) est en outre accouplé à la fourche pivotante (16) de manière à permettre au moins un déplacement minime. 45
6. Dispositif de coulée selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la douille (10) présente au moins un tourillon (18) pouvant être mis en prise avec une saillie (20) et/ou une surface de glissement (22) sur la fourche pivotante (16). 50
7. Procédé d'ouverture et/ou de fermeture d'un dispositif de coulée pour un piston pour un moteur à combustion interne, où au moins une douille (10) déplaçable linéairement sur une grande longueur entraîne au moins partiellement au moins un coulisseau (12) 55



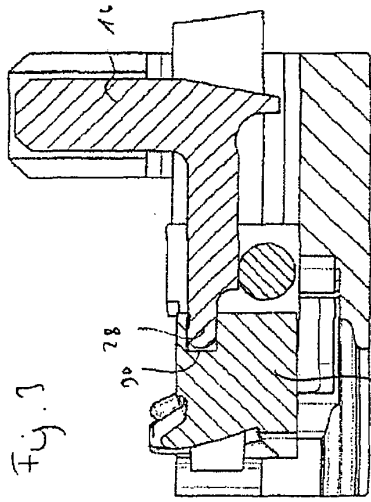


Fig. 1

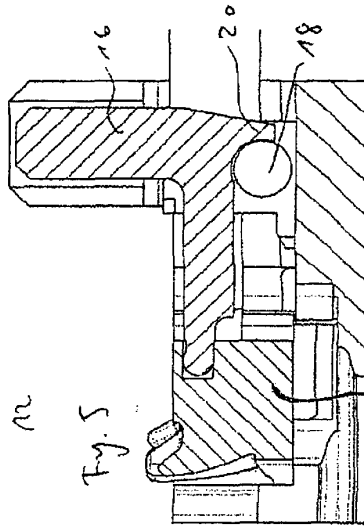


Fig. 5

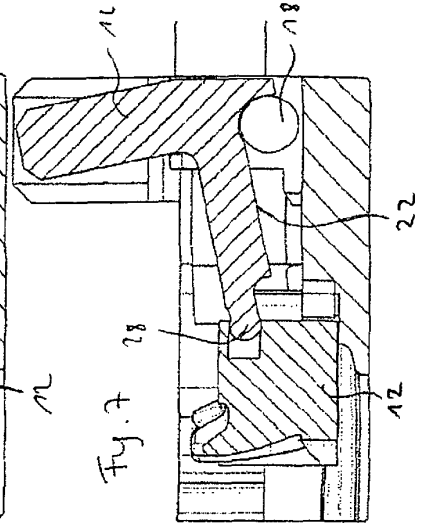


Fig. 7

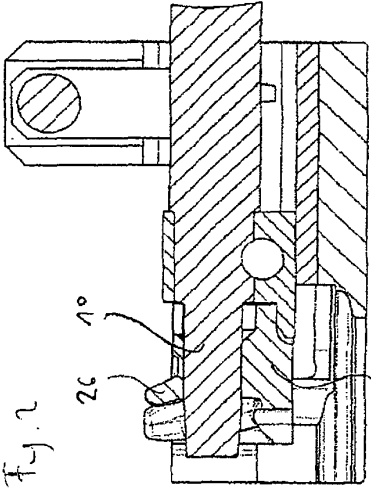


Fig. 2

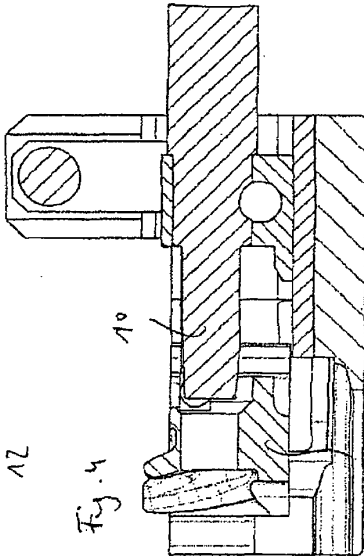


Fig. 4

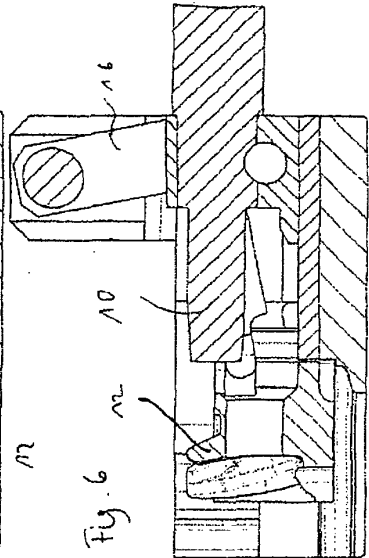


Fig. 6

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 19922809 A1 [0003]
- US 20080257518 A1 [0004]