(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 40 29 265 B4** 2004.07.15

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **P 40 29 265.7**
(22) Anmeldetag: **14.09.1990**
(43) Offenlegungstag: **28.03.1991**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **15.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **F03C 1/24**
F03C 1/28, F16H 39/00, F04B 1/10

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
89 12068 14.09.1989 FR

(71) Patentinhaber:
Poclain Hydraulics Industrie, Verberie, FR

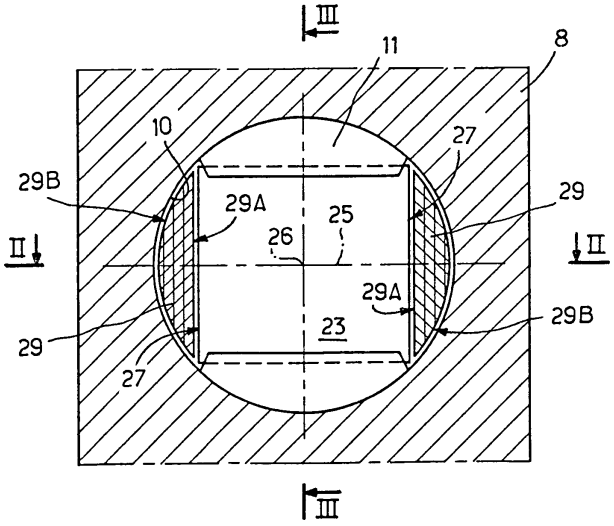
(74) Vertreter:
Beetz & Partner, 80538 München

(72) Erfinder:
Lemaire, Gilles, Margny les Compiegne, FR;
Beeson, Douglas, Paris, FR

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
FR 25 82 058 A1
GB 20 97 867 A
EP 01 91 674 A1

(54) Bezeichnung: **Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe, mit sich mit Stützrollen auf einem Nocken abstützenden Kolben**

(57) Hauptanspruch: Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe, mit
– einem Nockenring (3),
– einem in Bezug auf den Nockenring (3) drehbar angeordneten Zylinderblock (8),
– mehreren im Zylinderblock (8) angeordneten Zylindern (10), in denen jeweils ein Kolben (11) entlang seiner Kolbenachse (26) gleitend angeordnet ist,
– mehreren Rollen (23) zur Abstützung der Kolben (11) am Nockenring (3), wobei an jedem Kolben (11) jeweils eine Rolle (23) mittels eines Drehlagers (24) um eine zur Kolbenachse (26) senkrechte Rollenachse (25) drehbar angeordnet ist und wobei die Rollen (23) durch zwei Querflächen (27) begrenzt und zum zumindest teilweisen Eintritt in die Zylinder (10) ausgebildet sind,
– zwei am drehlagerseitigen Ende jedes Kolbens (11) angeordneten Aussparungen (28), die jeweils zumindest dem Raum zwischen wenigstens der zylindrischen Oberfläche der Rolle (23), der Oberfläche des Zylinders (10) und einer Querfläche (27) der Rolle (23) entsprechen, wobei dieser Raum im oberen Teil des Kolbens...



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen hydraulischen Antrieb, Motor oder eine hydraulische Pumpe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. ein solcher hydraulischer Antrieb ist aus der FR 25 82 058 A1 bekannt.

[0002] Es sind somit durch die FR 25 82 058 A1 hydraulische Antriebe mit einem Nocken bekannt, mit einem in Bezug auf den Nocken drehbar angebrachten Zylinderblock, einer Mehrzahl in diesem Zylinderblock angeordneter Zylinder, einer Mehrzahl von Kolben, von denen jeder zum Gleiten im Innern eines Zylinders gemäß einer Kolbengleitachse eingebaut ist, einer Mehrzahl von Rollen für eine Rollen-Abstützung der Kolben auf dem Nocken, wobei jede Rolle an einem Kolben drehbar um eine Rollenachse senkrecht zur Gleitachse des Kolbens mittels eines Drehlagers angebracht, axial durch zwei Querflächen begrenzt und geeignet ist, wenigstens teilweise n das innere des Zylinders einzudringen, in dem der Kolben mit Gleiten angebracht ist, das Ende des Kolbens, in welchem das Drehlager der Rolle angeordnet ist, zwei vergleichbare Aussparungen aufweist, jede zumindest mit dem Raum zwischen wenigstens der zylindrischen Oberfläche der Rolle, der Oberfläche des Zylinders und der einen der Querflächen der Rolle, wobei dieser Raum offen zum oberen Teil des Kolbens wenigstens in dem Bereich ist, in dem die zylindrische Oberfläche der Rolle freifliegend außerhalb des Kolbens angeordnet ist, und zwei Einstellteile für jede Rolle, die jedes in einer der beiden Aussparungen zwischen dem entsprechenden Rollenende und der Innenfläche des Zylinders angeordnet ist, an dem sich das Einstellteil abstützt, um das axiale Aufrechterhalten der Lage der Rolle parallel zu seiner Drehachse durchzuführen.

[0003] Die aus der FR 25 82 058 A1 bekannten Haltemittel für die Lage der durch die Kolben gestützten Rollen sind wirksam, aber sie benötigen spanende Formgebungen, die den Herstellungspreis des Antriebs belasten. Mehr noch, um einen Betrieb frei von Schäden zu erzielen, ist es erforderlich, die Montage der Haltemittel dieser bekannten Antriebe mit einer Genauigkeit auszuführen, die da noch das Bestreben hat, die Kosten der Montage zu vergrößern.

Aufgabenstellung

[0004] Die Erfindung hat als Hauptziel, die Kosten der spanenden Formgebung und der Montage zu verringern, indem die Anzahl der notwendigen Spanungen verringert wird, und darauf zu achten, einige davon auszulassen, einige vorherige Präzisions-Tätigkeiten zu verringern und zu beseitigen.

[0005] Zu diesem Zweck hat die Windung als wesentlichen Gegenstand die Ausführung, gemäß der entsprechend der Kolbenachse mindestens das eine der beiden Einstellteile sich bis zum unteren Abschnitt der Aussparung erstreckt, um in Richtung des Kolbenaustritts aus dem Zylinder mit diesem Kolben versetzt zu werden.

[0006] Die folgenden vorteilhaften Ausführungen werden außerdem bevorzugt:

Der Abschnitt des Einstellteils entgegengesetzt zum Rollenende wird durch eine zylindrische Fläche begrenzt, die sich an der Innenflache des Zylinders abstützt;

das Einstellteil wird in die entsprechende Aussparung eingeführt, ohne an irgendeinem Teil befestigt zu sein, insbesondere weder am Kolben noch am Zylinder;

oder als Variante weist der Antrieb eine Einrichtung zum Aufrechterhalten der Ausrichtung des Kolbens in Bezug auf den Zylinder auf;

diese Einrichtung zum Aufrechterhalten der Ausrichtung des Kolbens in Bezug auf den Zylinder besteht aus einer Rille, mit der das Einstellteil versehen ist, die sich parallel zur Kolbenachse erstreckt, die in die Oberfläche des Einstellteils entgegengesetzt zum entsprechenden Rollenende mündet, und aus einem Vorsprung, der in Bezug auf den Zylinder fest ist gegenüber der Drehung um die Kolbenachse und der in diese Rille so eingeführt ist, dass er die Verschiebung des Einstellteils in Bezug auf den Zylinder parallel zur Kolbenachse freilässt;

die Einrichtung zum Aufrechterhalten der Ausrichtung des Kolbens in Bezug auf den Zylinder weist eine Spange auf, die einen Arm hat, der den Vorsprung bildet, und die am oberen Abschnitt des Zylinderblocks angeordnet ist, wobei sie an einer Rundleiste des äußeren Zylinderblock-Abschnitts angehängt ist;

als Variante wird die Einrichtung zum Aufrechterhalten der Ausrichtung des Kolbens in Bezug auf den Zylinder durch das eine der beiden Einstellteile in Form einer Stütze ausgeführt, die in Bezug auf den Zylinder fest ist, mit einer Anschlagfläche als Begrenzung für das Gleiten der Rolle parallel zu ihrer Achse;

dieses in Form einer Stütze ausgeführte Einstellteil ist vorteilhaft als ein Möndchen ausgebildet, das mit dem Zylinderblock fest verbunden ist;

wenigstens einige der Einstellteile, die auf zumindest einer Seite der Querebene angeordnet sind, die die Achsen mehrerer Kolben enthält, sind jeweils mit einem Vorsprung ausgestattet, der an der zur Abstützfläche der Rollen entgegengesetzten Seite herausragt und an dem eine elastische Rückhol-Einrichtung geeignet ist aufgehängt zu werden, um die Rückkehr der Kolben in die Zylinder bis zum Entfernen der Rollen von der Abstützung am Nocken in eine als "Entkupplung" bezeichnete Anordnung des Antriebs zu gestatten;

zumindest eines der Einstellteile, das sich genau bis an den unteren Abschnitt der Aussparung erstreckt, erstreckt sich außerdem bis an den zylindrischen Oberflächen-Abschnitt der Rolle, die außerhalb des Kolbens freifliegt, indem es derart zwischen diesen

beiden Grenzen liegt, dass es in Richtung der Rückkehr des Kolbens in den Zylinder durch den Nocken selbst gegen des Innere des Zylinders zurückgestoßen wird;
als Variante ist die Rolle auf einem in dem Kolben angeordneten Drehlager angebracht und überschreitet dort axial dieses Drehlager, deren unterer Abschnitt ist auf einem höheren Niveau angeordnet als dasjenige des unteren Abschnitts der entsprechenden Aussparung des Kolbens, so dass eine Aufnahme zwischen dem unteren Abschnitt der Aussparung und dem Rollenende vorgesehen ist, die das Lager axial überschreitet, während der untere Abschnitt des Einstellteils an der Seite des entsprechenden Rollenendes derart eine in dieser Aufnahme gehaltene Ausstülpung darstellt, dass das Versetzen zur Rückkehr des Kolbens in den Zylinder ein gleichzeitiges Versetzen des Einstellteils in Bezug auf den Zylinder hervorruft;
der untere Abschnitt der Aussparung stimmt mit dem unteren Abschnitt des Einbaulegers für ein Drehen der Rolle überein.

[0007] Die Vorteile, die die Erfindung verschafft, bestehen mit Bezug auf die Tatsache, dass die Einrichtung zum axialen Halten einer Rolle in seiner einfachsten Form keinerlei spanende Formgebung des Zylinderblocks benötigt, da sie aus zwei nicht am Zylinderblock befestigten Einstellteilen besteht, befestigt weder in Verschiebung in die Richtung des Gleitens des entsprechenden Kolbens, noch n Drehung um die Achse des entsprechenden Zylinders. In dem Fall, wo die Drehung um die Achse des Zylinders nicht frei ist, werden bevorzugte Ausführungen vorgeschlagen, die gleichfalls eine wesentliche spanende und/oder Präzisions-Formgebung des Zylinderblocks vermeiden. Der Hauptvorteil besteht in der Verringerung der Anzahl der spanenden Formgebungen und vor allem in der Verringerung oder Vermeidung der spanenden Formgebung eines sperrigen, schweren und teuren Teils: des Zylinderblocks. Die Verringerung des Herstellungspreises des Antriebs entspricht dieser Verringerung der spanenden Formgebungen durch Anwenden der Erfindung.

[0008] Die Erfindung wird besser verstanden, und die Nebenmerkmale und ihre Vorteile werden anhand der Ausführungsbeschreibung offenbart, die unten als Beispiel gegeben ist.

[0009] Es ist klar, dass die Beschreibung und die Zeichnungen nur kennzeichnend und nicht einschränkend sind.

Ausführungsbeispiel

[0010] Mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen zeigen:

[0011] **Fig.** 1 einen Querschnitt der Einheit Kolben-Zylinder einer ersten Ausführungsform eines Antriebs nach der Erfindung;

[0012] **Fig.** 2A und 2D Halbschnitte gemäß der Linie II-II in **Fig.** 1 entsprechend den beiden Darstellungen vom Kolben-Austritt aus dem Zylinder bzw. von der Kolben-Rückkehr in diesen Zylinder;

[0013] **Fig.** 3A und 3G Halbschnitte gemäß der Linie III-III in **Fig.** 1 entsprechend den beiden vorgenannten Darstellungen vom Kolben-Austritt aus dem bzw. -Rückkehr in den Zylinder;

[0014] **Fig.** 4A und 4B Halbschnitte durch die Achse des Zylinders einer zweiten Ausführungsform eines Antriebs nach der Erfindung, ebenfalls in den beiden vorgenannten Darstellungen von Austritt bzw. Rückkehr des Kolbens;

[0015] **Fig.** 5 einen Schnitt gemäß der Linie V-V in den **Fig.** 4A, und 4B;

[0016] **Fig.** 6A und 6B Halbschnitte durch die Achse eines Zylinders einer dritten Ausführungsform eines Antriebs nach der Erfindung, ebenfalls in den beiden Darstellungen von Austritt bzw. Rückkehr des Kolbens;

[0017] **Fig.** 7 einen Schnitt gemäß der Linie VII-VII in den **Fig.** 6A und 6B;

[0018] **Fig.** 8 einen Schnitt gemäß der Linie VIII-VIII in der **Fig.** 9 einer vierten Ausführungsform eines Antriebs nach der Erfindung in der Darstellung von der Kolben-Rückkehr in den entsprechenden Zylinder;

[0019] **Fig.** 9 einen Schnitt gemäß der Linie IX-IX in der **Fig.** 8;

[0020] **Fig.** 10A und 10B Halbschnitte durch die Achse eines Zylinders einer fünften Ausführungsform eines Antriebs nach der Erfindung in den beiden Darstellungen von Kolben-Austritt aus dem bzw. Kolben-Rückkehr in den entsprechenden Zylinder;

[0021] **Fig.** 11 einen Schnitt gemäß der Linie XI-XI in den **Fig.** 10A und 10B;

[0022] **Fig.** 12 eine Ansicht in Richtung Pfeil F in der **Fig.** 10A;

[0023] **Fig.** 13A und 13B Halbschnitte durch die Achse eines Zylinders einer sechsten Ausführungsform eines Antriebs nach der Erfindung in den beiden Darstellungen von Kolben-Austritt aus dem bzw. Kolben-Rückkehr in den Zylinder;

[0024] **Fig.** 14 einen Schnitt gemäß Linie XIV-XIV in den **Fig.** 13A und 13B;

[0025] **Fig.** 15A und 15B Halbschnitte gemäß den Linien XVA-XVA und XVB-XVB in den **Fig.** 16A bzw. 16B einer siebenten Ausführungsform eines Antriebs nach der Erfindung in den beiden Darstellungen des entsprechenden Kolbens bei seinem Austritt aus dem bzw. seiner Rückkehr in den entsprechenden Zylinder;

[0026] **Fig.** 16A und 16B Halbschnitte gemäß den Linien XVIA-XVIA und XVIB-XVIB in den **Fig.** 15A bzw. 15B;

[0027] **Fig.** 17 einen Schnitt gemäß Linie XVII-XVII in den **Fig.** 15A und 15B;

[0028] **Fig.** 18 eine Perspektivansicht eines der beiden Einstellteile des Antriebs nach den **Fig.** 15A und 15B;

[0029] **Fig.** 19 einen Gesamt-Axialschnitt eines Motors nach der Erfindung.

[0030] Der Motor nach der **Fig.** 19 besteht aus:

einem Gehäuse in zwei Teilen **1a**, **1b**, die durch Schrauben **2** verbunden sind;
einem gewellten Nocken **3**, der mit dem Gehäuse **1a**, **1b** fest verbunden ist;
einer Ausgangswelle **4**, die zur Rotation im Gehäuse mittels zweier Rollenlager um eine Achse **4** angeordnet ist, deren inneres Ende mit Rillen **7** versehen ist;
einem Zylinderblock **8**, der eine zentrale Aussparung mit Rillen **9** aufweist, die mit den Rillen **7** der Welle verbunden sind, um bei Rotation die Welle **4** mit dem Zylinderblock **8** zu vereinen und den Zylinderblock in Bezug auf diese Welle zu zentrieren;
einer Mehrzahl von Zylindern **10**, die radial sternförmig in Bezug auf die Achse **5** angeordnet sind, wobei jeder einen Kolben **11** aufweist, der dort gleitend angebracht ist;
einer ebenen Fläche **12**, mit der der Zylinderblock versehen ist, die senkrecht zur Drehachse **5** verläuft und in welche Leitungen münden, die mit den verschiedenen Zylindern **10** verbunden sind; einem Flüssigkeitsverteiler **14** zu den verschiedenen Zylindern **10**, der mit einer ebenen Fläche **15** senkrecht zur Drehachse **5** versehen und in Richtung und Abstützung auf die Fläche **12** des Zylinderblocks angeordnet ist und der zwei kreisförmige Rillen **16**, **17** aufweist, die mit einer Flüssigkeitsquelle **18** unter Druck bzw. mit einem Flüssigkeitsreservoir **19** drucklos in Verbindung stehen, während eine Einrichtung **20** mit Nocken und Konsole diesen Verteiler **14** gemeinsam in Drehung mit dem Gehäuseteil **1a** bringt und die Leitungen **21**, **22** die Rillen **16** bzw. **17** mit der ebenen Fläche **15** verbinden und geeignet sind, während der Relativdrehung des Zylinderblockes **8** in Bezug auf den Verteiler mit den Leitungen des Zylinderblockes ununterbrochen in Verbindung stehen.

[0031] Eine Zylinderrolle **23** sitzt in einem Lager **24** am Ende jedes Kolbens **11**, ist drehbar um eine Rollenachse **25** senkrecht zur Kolbenachse **26** angebracht und stützt sich am Nocken **3** ab. Diese Rolle **23** ist geeignet, zumindest teilweise in das Innere des Zylinders einzudringen, so dass, während die Rolle seitlich von jeder Querfläche **27** begrenzt wird, eine Aussparung **28** in dem Abschnitt des Kolbens **11** vorgesehen ist, der diese Rolle stützt, was beiderseits der Rolle die Ausbildung von Abständen erlaubt. Jede Aussparung entspricht wenigstens dem Raum zwischen zumindest der Oberfläche des Zylinders **10**, der zylindrischen Oberfläche der Rolle **23** und der entsprechenden Querfläche **27** der Rolle, wobei dieser Raum andererseits offen zum oberen Abschnitt des Kolbens wenigstens in dem Bereich ist, wo die Rolle freifliegend außerhalb des Kolbens ist.

[0032] Die Anordnungen, die nun beschrieben werden, sind in jeder dargestellten Ausführungsform zu finden. In den dargestellten Ausführungsformen ist die Ebene senkrecht zur Achse **25** der Rolle **23** und mit der Kolbenachse **26** eine Symmetrieebene für den Kolben **11**, das Lager **24**, die Rolle **23** und die beiden genannten Räume. Es ist gleichermaßen möglich und in Übereinstimmung mit der Erfindung, eine unsymmetrische Anordnung zu haben, in der die Räume beiderseits in Bezug auf eine Ebene senkrecht zur Rollenachse **25** nicht symmetrisch sind.

[0033] Für jede Ausführungsform empfiehlt es sich, ein Mittel! vorzusehen, die Rolle **23** in axialer Stellung in seinem Lager **24** auf einem Kolben **11** sowie seine Winkelstellung in Bezug auf die Kolbenachse **26** konstant zu halten, um so zu erreichen, dass diese Rolle **23** in Hinblick auf den Nocken **3** angeordnet und genau auf ihn ausgerichtet ist, um auf ihm zurollen. Die Mittel , die vorgesehen wurden, um dieses Ziel zu erreichen, sind von einer zur anderen Ausführungsform unterschiedlich und werden jetzt beschrieben.

[0034] In der Ausführung nach den **Fig.** 1, 2A, 2B, 3A und 3B umfasst jeder zwischen einer Aussparung **28** des Kolbens **11** und der Innengrand des Zylinders **10** abgegrenzte Raum ein Einstellteil **29** von entsprechender Gestalt mit einem Querschnitt genau in Möndchenform (**Fig.** 1). Dieses Einstellteil **29** hat eine auf eine der Endflächen **27** der Rolle **23** ausgerichtete ebene Fläche **29A** und eine zylindrische Fläche **29B** zur Abstützung auf der Innenfläche des Zylinders **10** und führt nun die axiale Einstellung der Rolle in den Sinn durch, indem es die Fläche **27** der Rolle auf der Fläche **29A** des Teils **29** abstützt.

[0035] In dieser Ausführung erstreckt sich jedes Teil **29** zwischen dem unteren Abschnitt der Aussparung **28** und dem Nocken **3** mit einem geringen Spiel bei J. Wenn der Kolben **11** aus dem Zylinder **10** heraustritt (Pfeil F_1), stützen dich die Teile **29** auf den unteren Boden der diesbezüglichen Aussparungen **28** und sind von dem Nocken **3** mit einem Abstand gleich dem Spiel J getrennt (**Fig.** 2A und 3A). Wenn im Gegensatz dazu der Kolben **11** zum Innern des Zylinders **10** in Richtung des Pfeils F_2 zurückkehrt (**Fig.** 2B und 3B), wird jedes Teil **29** durch den Nocken **3** in das Innere des Zylinders **10** zurückgestoßen, und das Spiel J befindet sich zwischen dem unteren Abschnitt jedes Teils **29** und dem unteren Boden der entsprechenden Aussparung **28**.

[0036] Es ist zu beachten, dass jedes Lager **24** hier aus der Innenfläche einer zusammengesetzten Lagerbüchse **30** besteht und dass die beiden verwendeten Teile **29** identisch sind. Jedes von ihnen gleitet in der Aussparung **28**, ohne an irgendeinem anderen Teil befestigt zu sein.

[0037] In der Ausführung, die gerade beschrieben wurde, wird die Ausrichtung des Kolbens in Bezug auf seine Achse **26** nur durch die Abstützung der Rolle **23** auf dem Nocken **3** durchgeführt: Die Erfahrung zeigt, dass in solchen Antrieben wie hydraulischen Motoren, die eine Stetigkeit in der Abstützung der Rollen **23** von verschiedenen Kolben auf den Nocken **3** haben, die Ausrichtung jedes Kolbens in Bezug auf seine Achse **26** gleich bleibt und dass die entsprechende Rolle **23** auch zu ihm korrekt ausgerichtet bleibt, um auf dem Nocken **3** rollen zu können.

[0038] Einige Antriebe haben indessen nicht diese Stetigkeit in der Abstützung der verschiedenen Rollen auf dem Nocken **3**. Es empfiehlt sich dann, sie mit

einer ergänzenden Einrichtung zu versehen: Die Ausführung in den **Fig.** 4A, 4B und 5 zeigt eine solche Einrichtung.

[0039] In dieser Ausführung überschreitet die Rolle **23** in der Breite das Lager **24**, das sie abstützt, und der Boden der Aussparung liegt auf einem tieferen Niveau als das des Lagers, so dass eine Aufnahme **31** durch die Innenfläche der Rolle **23** und durch die Aussparung begrenzt wird, in deren Innern eine Ausstülpung **32** vorgesehen ist, die jedes Teil **29** aufweist, wobei ein geringes Spiel K ein bequemes Eindringen der Ausstülpung **32** in diese Aufnahme gestattet. Wenn der Kolben **11** aus dem Zylinder **10** gemäß Pfeil F_1 heraustritt (**Fig.** 4A), wird jedes der Teile **29** durch den Boden der Aussparung gestoßen und geht mit ihm, ohne in Berührung mit dem Nocken **3** zu sein, und das Spiel K trennt die Oberfläche der Ausstülpung **32** von der Innenfläche des Endes der Rolle **23**.

[0040] Wenn der Kolben **11** gemäß Pfeil F_2 (**Fig.** 4B) in den Zylinder **10** zurückkehrt, stößt der Nocken **3** die Rolle **23** zurück, das Teil **29** ist immer noch nicht in Berührung mit dem Nocken **3**, und das Spiel K trennt dieses Mal die Innenfläche der Ausstülpung 32 vom unteren Boden der Aufnahme **31**. Auch das Teil **29** kehrt in das Innere des Zylinders zurück, indem es durch die Abstützung seines oberen Randes mit der unteren Fläche des Endes der Rolle **23** mitgenommen wird. Diese Einrichtungen führen die Axialeinstellung der Rolle durch.

[0041] Die Ausführung nach den **Fig.** 4A, 4B und 5 weist eine ergänzende Besonderheit auf: Das eine der Teile **29** hat eine vertikale Rille **33** parallel zur Achse **26** des Kolbens **11**, die in des obere Ende **29C** des Teils **29** mündet und zu deren Innern das einen Gleitstein bildende Ende **34** einer Schraube **35** eingeführt wird, die in ein Innengewinde in der Wand des Zylinders **10** geschraubt ist. Wohlverstanden, die Teile in den **Fig.** 2A, 2B, 3A, 3B könnten wie die in den folgenden Figuren mit solch einer Einrichtung ausgerüstet sein, die jede Drehung des entsprechenden Teils **29** um die Kolbenachse **26** verbietet und die folglich eine gleich bleibende Ausrichtung des Kolbens **11** um die Achse **26** in Bezug auf den Zylinder **10** aufrechterhalten.

[0042] Die Ausführung in den **Fig.** 6A, 6B und 7 nimmt das Prinzip des Einführens der Teile **29** ohne Ausstülpung (wie in den **Fig.** 2A, 2B, 3A und 3B) wieder auf, indessen mit einem Unterschied in der Gestaltung der Einrichtung zum Aufrechterhaltung der Ausrichtung des Kolbens **11** um die Achse **26** in Bezug auf den Zylinder **10**. Das eine der Teile **29** weist analog zur Einrichtung in den **Fig.** 4A und 4B eine Rille **33** auf, in welche ein Arm **37** einer Spange in U-Form hineinragt, die den Rand des Endes der Wand des Zylinderblocks **8** übergreift und deren anderer Arm **41** nach elastischer Sperr-Verformung in eine Kerbe **39** eingehängt wird, die in der Außenfläche **40** der Wand des Zylinderblocks **8** angebracht ist. Der zweite Teil **29** ist identisch mit den Teilen, die in der Ausführung der **Fig.** 2A, 2B, 3B verwendet werden.

[0043] Das im Hinblick auf die **Fig.** 2A, 2B, 3A und 3B festgelegte Spiel J wiederholt sich, und in gleicher Weise wiederholt sich:

einerseits die bereits erläuterte Wirkungsweise der in diesen Figuren dargestellten Ausführungsform verbunden mit Teilen **29**, die nicht mit Ausstülpungen versehen sind;

andererseits das Aufrechterhalten der Ausrichtung dieser Teile **29** mit der Rille **33** und demnach das Aufrecherhalten der Ausrichtung des Kolbens **11** um die Achse **26** in Bezug auf den Zylinder **10**.

[0044] Die Ausführung nach den **Fig.** 8 und 9 verwendet einerseits ein auf der rechten Seite jeder der Figuren dargestelltes und analog zu dem in Hinblick auf die **Fig.** 2A, 2B, 3A und 3B beschriebenes Einstellteil **29**, andererseits ein am Zylinderblock **8** festes und auf der linken Seite jeder der **Fig.** 8 und 9 dargestelltes Möndchen **42**. Dieses Möndchen **42** weist eine zylindrische Fläche **43** mit demselben Radius wie der Zylinder **10** auf, die sich an der Innenfläche dieses Zylinders abstützt, sowie eine ebene Fläche **44**, die auf die ebene Fläche **27** des Endes der rolle **23** zu und in deren unmittelbarer Nähe angeordnet ist. Das Möndchen **42** weist außerdem ein Innengewinde **46** auf, das zur Befestigung des Möndchens **42** am Zylinderblock **8** mit einer Schraube **45** zusammenwirkt, die eine Bohrung **49** in der Wand des Zylinderblocks **8** durchquert. Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Teilen **29** gleitet das Möndchen **42** nicht gleichzeitig mit dem Gleiten des Kolbens **11** und braucht daher nicht zurückgestoßen zu werden, weder durch den Nocken **3** noch durch den Boden der Aussparung **28**: Deshalb senkt sich das Möndchen **42** nicht bis zum Boden der Aussparung **28** (untere Querebene **47** verschieden vom Boden der Aussparung), noch hebt es sich bis zum Nocken **3** (obere Querebene **48** nicht verwechselt mit noch anliegend an der oberen Mantellinie der Rolle **23**). Dieses Möndchen **42** führt das Aufrechterhalten der Ausrichtung des Kolbens **11** um die Achse **26** in Bezug auf den Zylinder **10** durch.

[0045] Die Ausführung nach den **Fig.** 10A, 10B, 11 und 12 weist einerseits zwei Einstellteile **29** analog denen der Ausführung nach den **Fig.** 2A, 2B, 3A und 3B auf, andererseits eine ergänzende, an das Einstellteil **29** angepasste Einrichtung, die in der **Fig.** 10A, in der linken Hälfte der **Fig.** 11 und in der **Fig.** 12 dargestellt ist.

[0046] Gemäß dieser ergänzenden Einrichtung übergreift eine Klammer **50** mit zwei Armen **51** und **52** den Rand des oberen Endes **38** des Zylinderblocks **8**, hat ihren Arm **51** in eine Aufnahme **53** eingeführt, die im entsprechenden Einstellteil **29** vorgesehen ist und in den oberen Rand **29C** dieses Einstellteils mündet, und ihren Arm **52**, der in einem Haken **54** endet, außerhalb am Zylinderblock **8**. Jede der Einzelfedern **55** ist an den Haken **54** von Klammern zweier aufeinanderfolgender Kolben angekup-

pelt, sei es direkt, wie in den Figuren dargestellt, sei es indirekt. Die Klammern **50** und die Federn **55** sind alle auf derselben Seite der Ebene angeordnet, die die Achsen **26** der verschiedenen Kolben aufweist.

[0047] Die Ausführung nach den **Fig.** 13A, 13B und 14 weist zwei Einstellteile **29** analog demjenigen auf, das in **Fig.** 4B und in der rechten Hälfte der **Fig.** 5 dargestellt ist.

[0048] Die Ausführung nach den **Fig.** 15A, 15B, 16A, 16B, 17 und 18 entspricht derjenigen nach den **Fig.** 2A, 2B, 3A und 3B mit den folgenden zwei Besonderheiten:

Einerseits hat jede Aussparung **28** des Kolbens **11** einen unteren Boden, der auf demselben Niveau liegt und dieselbe Querkontur wie der Boden **56** der Aufnahme des Kolbens **11** hat, die die Lagerbüchse **24** stützt;

andererseits ist jedes Einstellteil **57** quergerichtet eingebaut in einen geometrischen Zylinder, der den unteren Abschnitt des Bodens **56** und den oberen Abschnitt der Rolle **23** verlängert.

[0049] Ein solches Einstellteil **57** entspricht danach in seiner Wirkungsweise den Einstellteilen **29** nach den **Fig.** 2A, 2B mit demselben Spiel J, aber hat eine gestutzte Gestalt in Bezug auf diese Einstellteile **29**. Die **Fig.** 18 stellt in Perspektive ein Einstellteil **57** dar, während, soweit es den betriebsmäßigen Aspekt betrifft, weit anschaulicher im Hinblick auf die **Fig.** 17 eine vollständige Ähnlichkeit dieser **Fig.** 17 mit der **Fig.** 1 entsprechend der Ausführung nach den **Fig.** 2A, 2B, 3A und 3B zu bemerken ist.

[0050] Die verschiedenen beschriebenen Ausführungsformen gestatten die Axialstellung der Rolle **23** in der Lagerbüchse **24** in Bezug auf den Kolben **11**.

[0051] In der Tat, wenn es sich um Ausführungen mit zwei Einstellteilen (**Fig.** 1, 2A, 2B, 3A und 3B; 4A, 4B und 5; 6A, 6B und 7; 10A, 10B, 11 und 12; 13A, 13B und 14) oder um diese mit einem Einstellteil **29** und einem Möndchen **42** (**Fig.** 8 und 9) oder endlich um diese mit zwei Einstellteilen **57** (**Fig.** 15A, 15B, 16A, 16B, 17 und 18) handelt, sind die ebenen Querflächen **27** des Endes der Rolle **23** im Hinblick auf und anliegend an die ebenen Flächen der Einstellteile **29**, **57** oder des Möndchens **42** angeordnet, während diese Einstellteile und Möndchen sich außerdem an der Innenfläche des Zylinders **10** abstützen.

[0052] Die einfachste Ausführung ist offensichtlich diejenige nach den **Fig.** 1, 2A, 2B, 3A und 3B, von der Tatsache ausgehend, dass die entsprechenden Teile **29** lediglich im Innern der Aussparungen **28** gleiten.

[0053] Die einzigen notwendigen spanenden Formgebungen sind danach diejenigen der Aussparungen, die auf kleinen Bauteilen (die Kolben **11**) ausgeführt werden und einfache spanende Formgebungen sind (Fräsarbeit z. B.). In dieser Ausführung veranlassen die Stützkräfte der Rollen **23** am Nocken **3** die automatische Spurführung der Achse **25** jeder Rolle **23** parallel zur Drehachse **5** und erhalten so eine gleich bleibende Ausrichtung jedes Kolbens **11** in Bezug auf seine Gleitachse **26** aufrecht.

[0054] Unter diesem Gesichtspunkt stellt die Ausführung nach den **Fig.** 15A, 15B, 16A, 16B, 17 und 18 dieselben Funktionsmerkmale dar mit einer entsprechenden Aussparung nur an der Mündung der Bohrung **56** des Kolbens, die ihm gestattet, die Lagerbüchse **24** und in der Bohrung die Rolle **23** aufzunehmen, die den bereits notwendigen spanenden Formgebungen für die Auflage der Rolle **23** entsprechen. In bestimmten Antrieben wie solchen, in die Kolben zurückgekehrt sein können, sei es beabsichtigt ins Innere der Zylinder **10** (Ausführung gemäß den **Fig.** 10A, 10B, 11 und 12), sei es unbeabsichtigt ins Innere dieser Zylinder, wenn z. B. vor der ersten Inbetriebsetzung keine Druckflüssigkeit die Kolben so drücken kann, dass die Rollen **23** selbst sich am Nocken **3** abstützen, ist es erforderlich, die gleich bleibende Ausrichtung der Kolben **11** in Bezug auf den Zylinderblock **8** so aufrechtzuerhalten, dass die Achsen **25** parallel zur Drehachse **5** bleiben. Die Einrichtungen der Ausführungen nach den **Fig.** 4A, 4B und 5 mit dem in die Rille **33** eingeführten Ende **34**, nach den **Fig.** 6A, 6B und 7 mit dem in die Rille **33** eingeführten Arm **37**, nach den **Fig.** 8 und 9 mit dem in Bezug auf den Zylinder **10** festen Möndchen **42** und nach den **Fig.** 10A, 10B, 11 und 12 mit den Klammern **50** und den entsprechenden Teilen **29**, die praktisch ausgerichtet gemäß einer gleich bleibenden Ausrichtung in Bezug auf die entsprechenden Zylinder sind, gestatten, eine gleich bleibende Ausrichtung jeder Rolle **23** in Bezug auf den entsprechenden Zylinder **10** zu bewahren, selbst wenn diese Rolle sich nicht mehr am Nocken **3** abstützt, indem diese Ausrichtung so ist, dass die Rollenachse **25** parallel zur Drehachse **5** bleibt.

[0055] Es kann andererseits gewünscht werden, dass die Einstellteile **29** in das Innere des Zylinders **10** zurückgeholt werden, indem sie nicht durch den Nocken **3** zurückgestoßen werden, was übrigens wirkungsvoll ist (**Fig.** 2B; 6B; 8; 10B; oder 15B, das das Einstellteil **57** betrifft), sondern sie ohne Berührung mit dein Nocken zurückgeholt werden: Die Einrichtungen nach den **Fig.** 4B und 13B erlauben ein solches Zurückholen während der Rückkehr des Kolbens **11** in das Innere des Zylinders **10**.

[0056] Endlich gestattet die entsprechende Ausführung wie die Feder nach den **Fig.** 10A, 10B, 11 und 12 bestimmte Kolben zu "entkuppeln", d. h. die entsprechenden Zylinder werden nicht beschickt, um die Rollen **23** der entsprechenden Kolben **11** außer Abstützung mit dem Nocken **3** zu setzen.

[0057] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungen beschränkt, sondern sie deckt in Gegenteil alle Varianten, die ihr zugefügt werden könnten, ohne ihren Rahmen oder ihren Geist zu verlassen.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe, mit

– einem Nockenring (**3**),
– einem in Bezug auf den Nockenring (**3**) drehbar angeordneten Zylinderblock (**8**),
– mehreren im Zylinderblock (**8**) angeordneten Zylindern (**10**), in denen jeweils ein Kolben (**11**) entlang seiner Kolbenachse (**26**) gleitend angeordnet ist,
– mehreren Rollen (**23**) zur Abstützung der Kolben (**11**) am Nockenring (**3**), wobei an jedem Kolben (**11**) jeweils eine Rolle (**23**) mittels eines Drehlagers (**24**) um eine zur Kolbenachse (**26**) senkrechte Rollenachse (**25**) drehbar angeordnet ist und wobei die Rollen (**23**) durch zwei Querflächen (**27**) begrenzt und zum zumindest teilweisen Eintritt in die Zylinder (**10**) ausgebildet sind,
– zwei am drehlagerseitigen Ende jedes Kolbens (**11**) angeordneten Aussparungen (**28**), die jeweils zumindest dem Raum zwischen wenigstens der zylindrischen Oberfläche der Rolle (**23**), der Oberfläche des Zylinders (**10**) und einer Querfläche (**27**) der Rolle (**23**) entsprechen, wobei dieser Raum im oberen Teil des Kolbens (**11**) zumindest in dem Bereich offen ist, in dem die zylindrische Oberfläche der Rolle (**23**) von dem Kolben vorsteht, und
– zwei Einstellteilen (**29**) für jede Rolle (**23**), die zur axialen Positionierung der Rolle (**23**) in den beiden Aussparungen (**28**) zwischen der entsprechende Querfläche (**27**) der Rolle (**23**) und der Innenfläche des Zylinders (**10**), an der sich das Einstellteil (**29**) abstützt, angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der beiden Einstellteile (**29**) sich entlang der Kolbenachse (**26**) bis zum unteren Teil der Aussparung (**28**) so erstreckt, dass es in Richtung des Kolbenaustritts aus dem Zylinder (**10**) mit dem Kolben (**11**) verschoben wird.

2. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zur Querfläche (**27**) entgegengegengesetzte Abschnitt des Einstellteils (**29**) durch eine zylindrische Fläche (**29B**) begrenzt wird, die sich an der Innenfläche des Zylinders (**10**) abstützt.

3. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellteil (**29**) in die entsprechende Aussparung (**28**) eingeführt ist, ohne an anderen Teilen, besonders weder am Kolben (**11**) noch am Zylinder (**10**), befestigt zu sein.

4. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (**33**, **34**) zur Aufrechterhaltung der Ausrichtung des Kolbens (**11**) in Bezug auf den Zylinder (**10**).

5. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (**33**, **34**) zur Aufrechterhaltung der Ausrichtung des Kolbens (**11**) in Bezug auf den Zylinder (**10**) aus einer am Einstellteil (**29**) vorgesehenen Rille (**33**) besteht, die parallel zur Kolbenachse (**26**) verläuft und an der zur Rolle (**23**) entgegengesetzten Fläche des Einstellteils (**29**) offen ist, und aus einem Vorsprung (**34**), der in Bezug auf den Zylinder (**10**) fest ist gegenüber einer Drehung um die Kolbenachse (**26**) und derart in der Rille (**33**) eingesetzt ist, dass er die Verschiebung des Einstellteils (**29**) in Bezug auf den Zylinder (**10**) parallel zur Kolbenachse (**26**) erlaubt.

6. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Aufrechterhaltung der Ausrichtung des Kolbens (**1.1**) in Bezug auf den Zylinder (**10**) eine am oberen Abschnitt des Zylinderblocks (**8**) angeordnete Klammer (**37–41**) mit einem den Vorsprung bildenden Arm (**37**) aufweist, die an einer Randleiste (**39**) des äußeren Zylinderblockabschnitts eingehängt ist.

7. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Aufrechterhaltung der Ausrichtung des Kolbens (**11**) in Bezug auf den Zylinder (**10**) durch eines der beiden Einstellteile in Form einer in Bezug auf den Zylinder festen Stütze (**42**) mit einer Anschlagfläche (**44**) zur Begrenzung einer Verschiebung der Rolle (**23**) parallel zu ihrer Achse (**25**) gebildet ist.

8. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (**42**) fest mit dem Zylinderblock (**8**) verbunden und in Form eines Kreissegments ausgeführt ist.

9. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einige der Einstellteile (**50**) jeweils einen an der zur Querfläche (**27**) der Rolle (**23**) entgegengesetzten Seite vorstehenden Vorsprung (**54**) aufweisen, an dem eine elastische Rückholeinrichtung (**55**) für eine Zurückführung der Kolben (**11**) zum Abheben der Rollen (**23**) vom Nockenring (**3**) angreift.

10. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Einstellteile (**29**) zwischen dem unteren Teil der Aussparung (**28**) und der zylindrischen Oberfläche der Rolle (**23**) derart angeordnet ist, dass es in Richtung des Kolbeneintritts in den Zylinder (**10**) durch den Nockenring (**3**) in den Zylinder (**10**) zurückgeschoben wird.

11. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Rolle (**23**) axial über das Drehlager (**24**) vorsteht und der untere Teil des Drehlagers (**24**) höher als der untere Teil der Aussparung (**28**) ist, so dass zwischen dem unteren Teil der Aussparung (**28**)

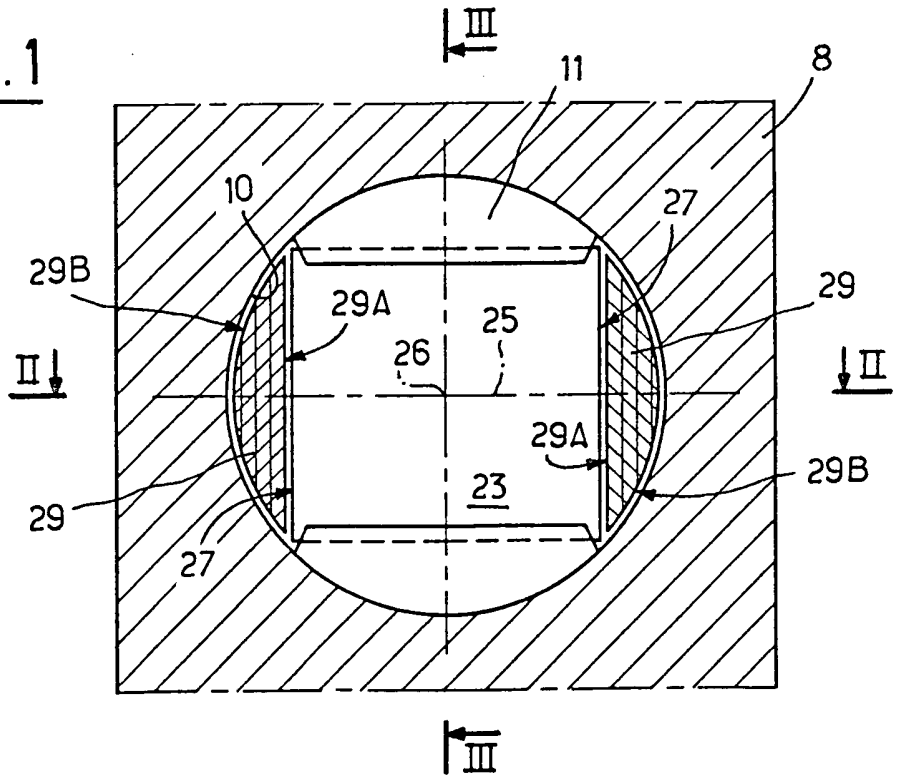
und dem vorstehenden Ende der Rolle (**23**) eine Aussparung (**31**) gebildet ist, in die ein am unteren Ende des Einstellteils seitlich angeordneter Vorsprung (**32**) derart eingreift, dass beim Zurückschieben des Kolbens (**11**) in den Zylinder (**8**) gleichzeitig rückschieben des Kolbens (**11**) in den Zylinder (**8**) gleichzeitig das Einstellteil (**29**) in Bezug auf den Zylinder (**8**) verschoben wird.

12. Hydraulischer Antrieb, Motor oder Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Teil der Aussparung (**28**) mit dem unteren Teil des Drehlagers (**24**) übereinstimmt.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



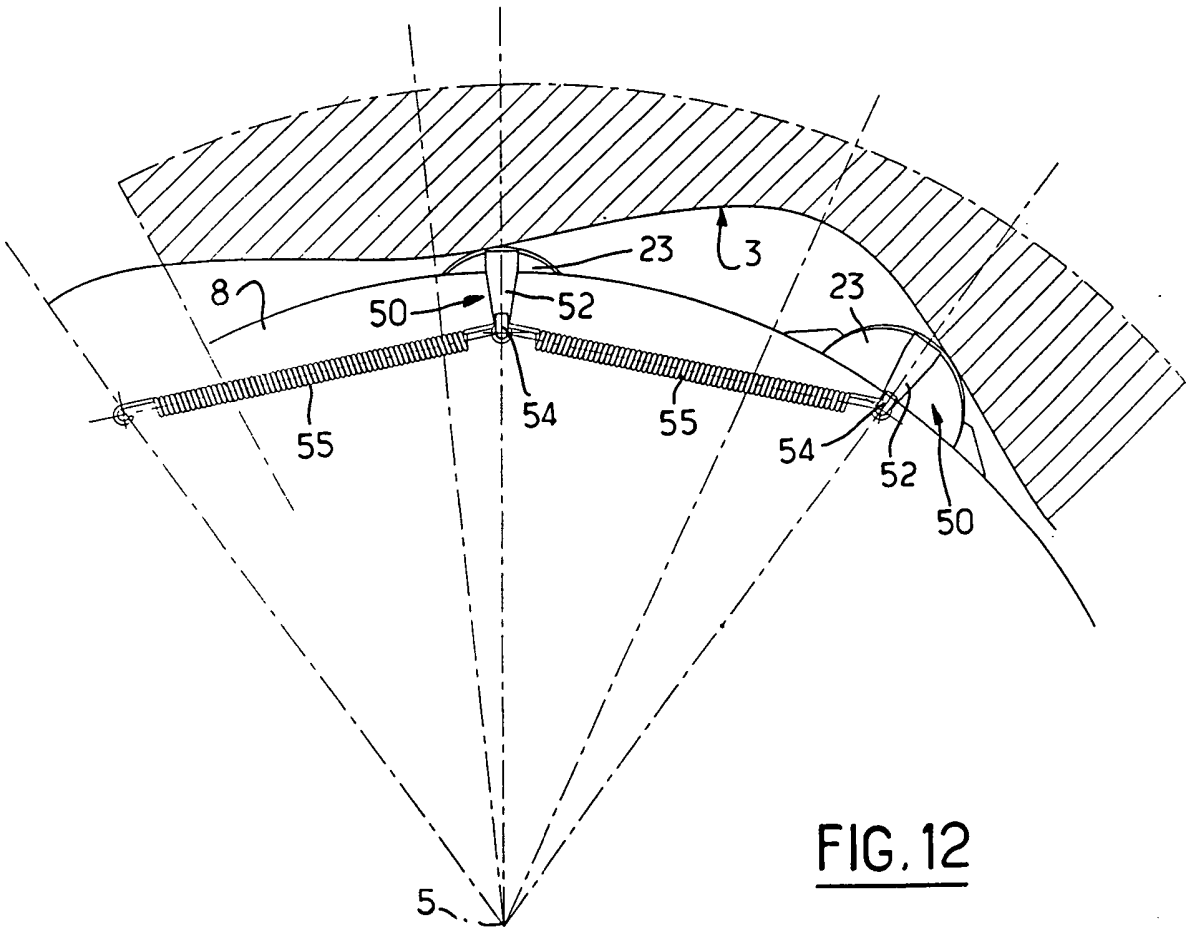


FIG. 12

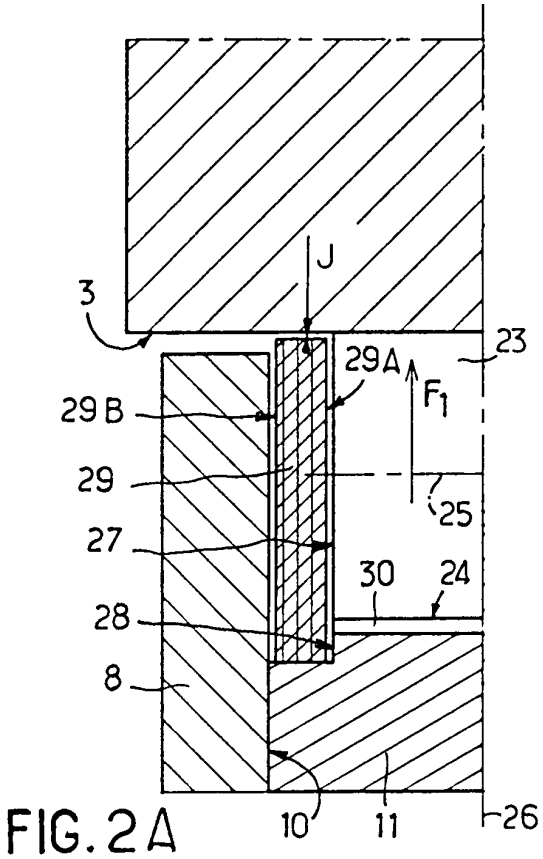


FIG. 2A

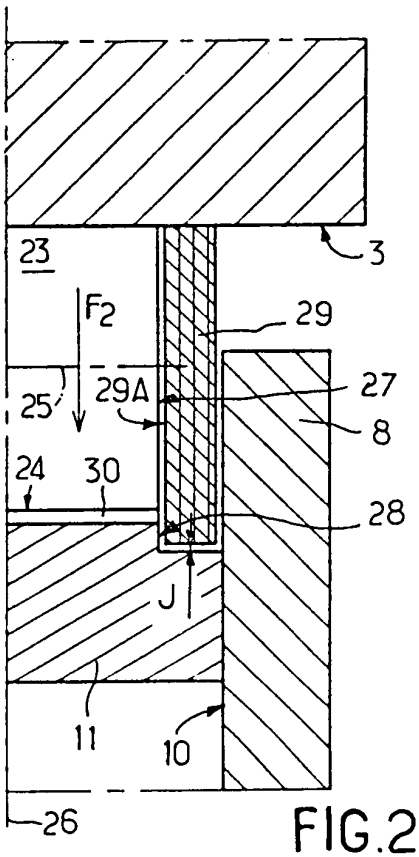


FIG. 2B

FIG. 3A

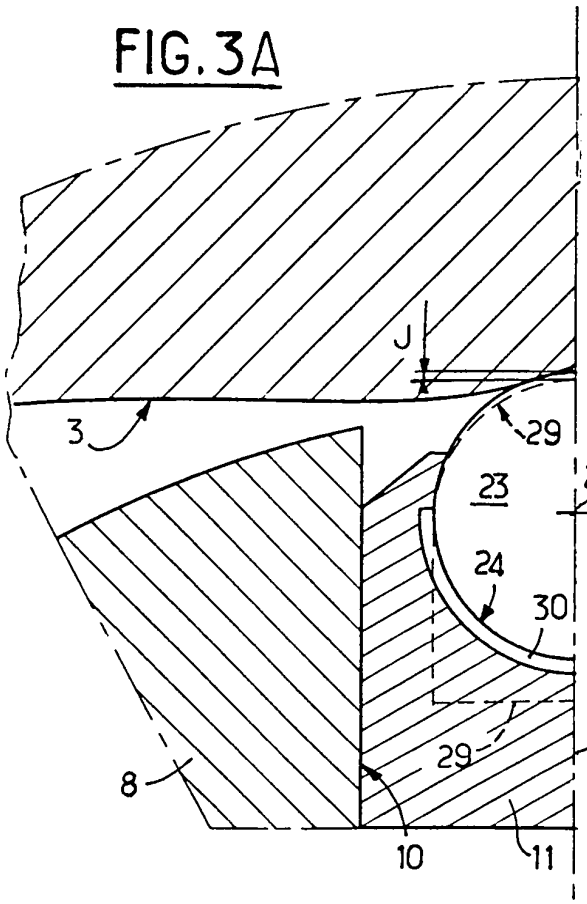
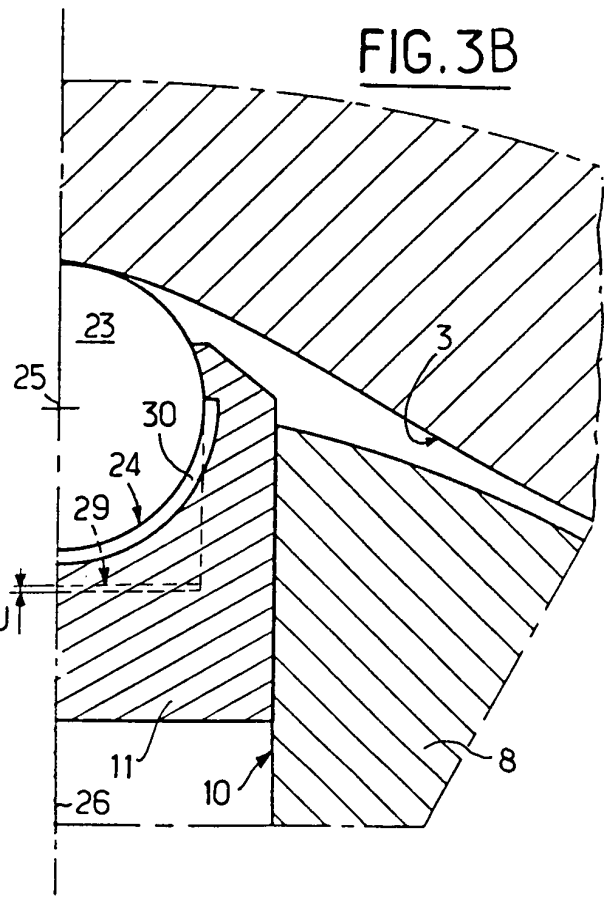


FIG. 3B



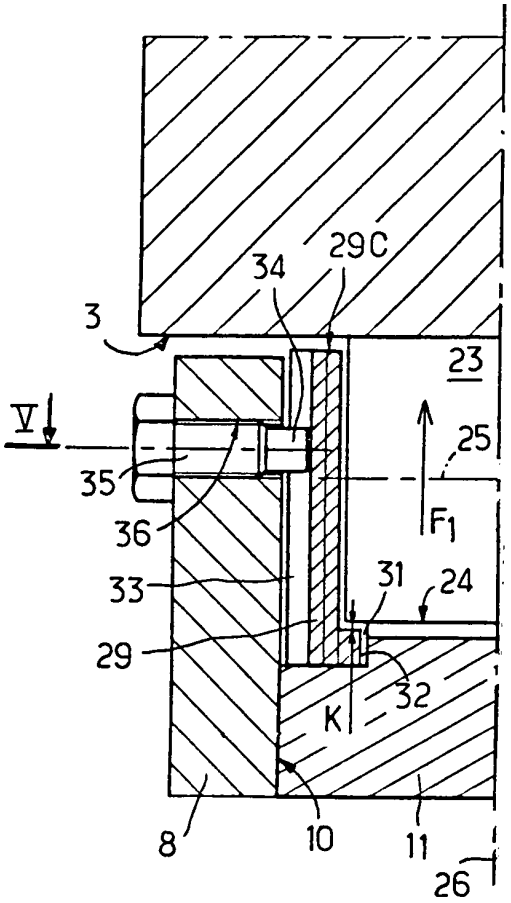


FIG. 4A

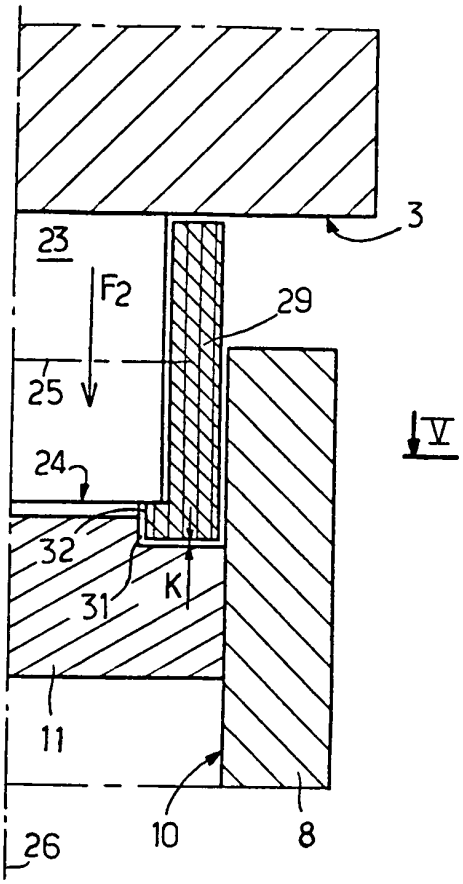
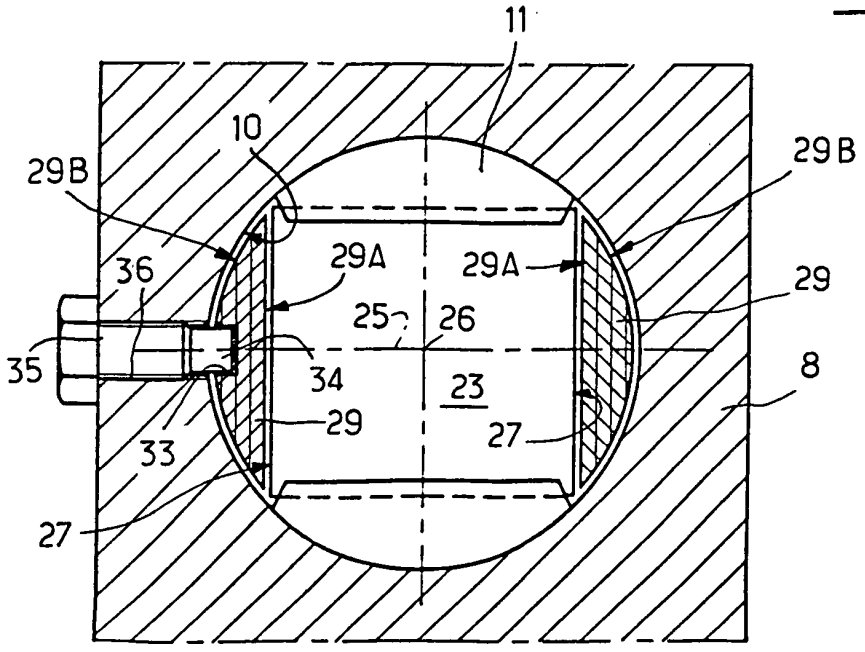


FIG. 4B

FIG. 5



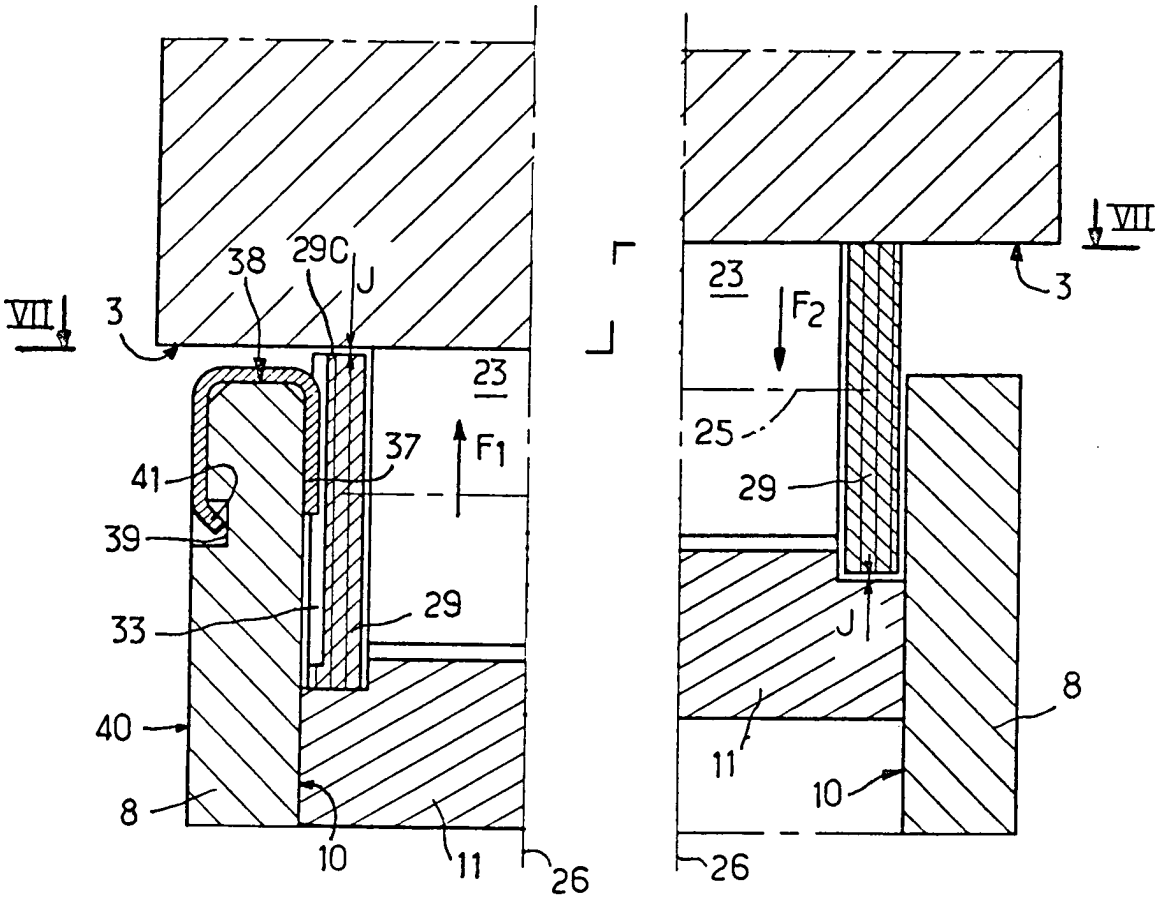


FIG. 6A

FIG. 6B

FIG. 7

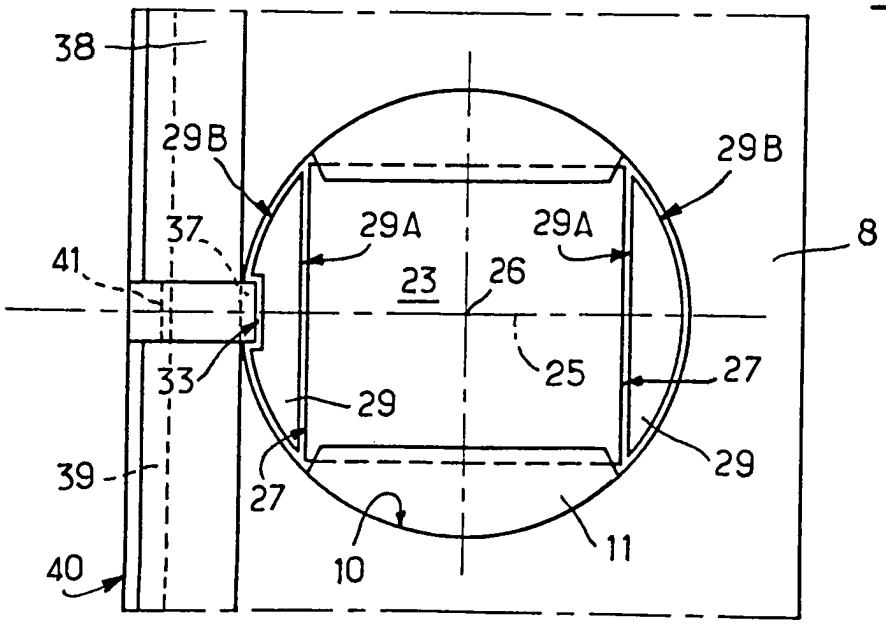


FIG. 8

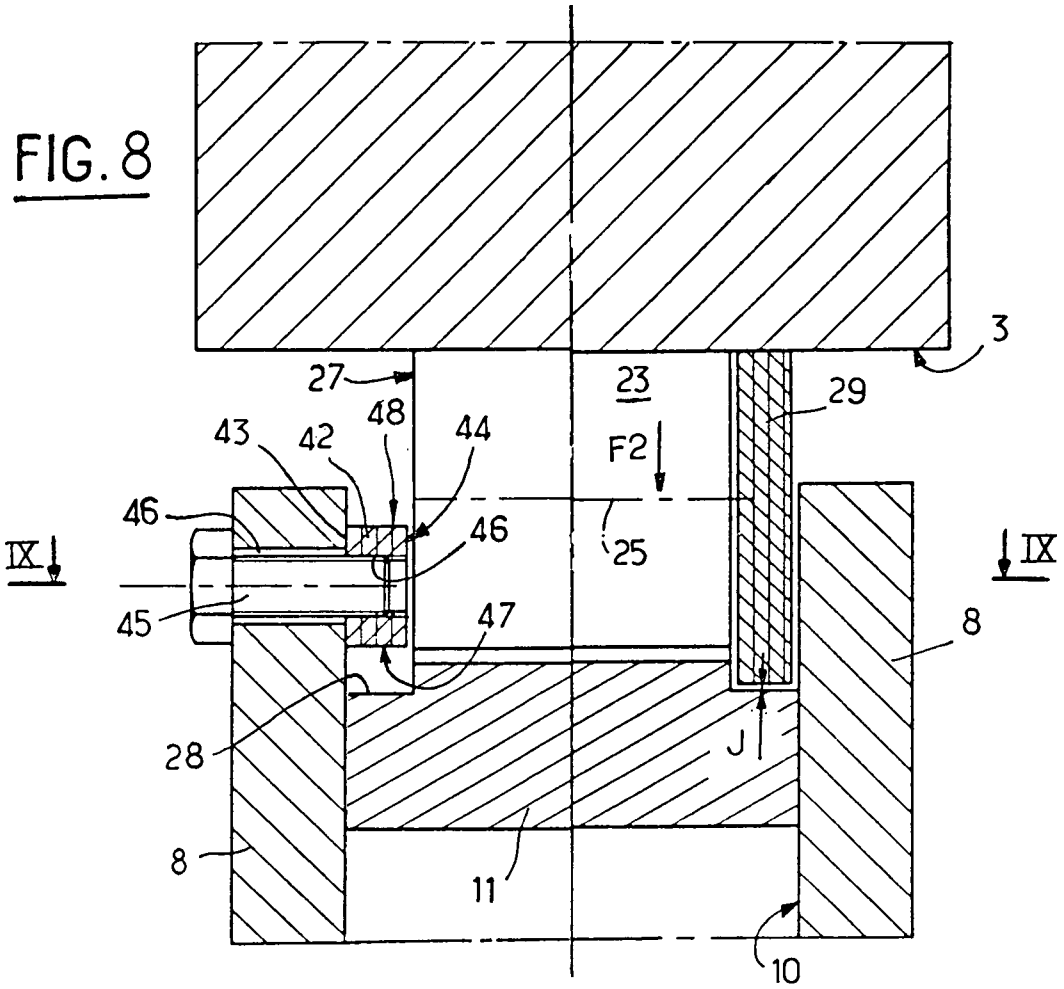

3
27
23
29
48
43
42
44
F2
46
46
IX
IX
25
45
47
8
28
J
8
11
10

FIG. 9

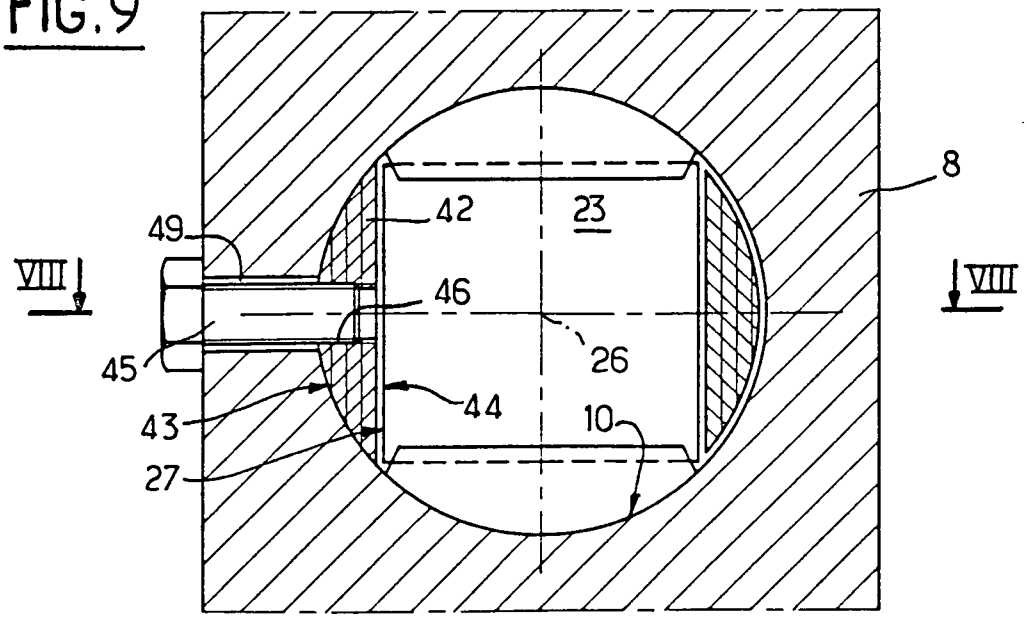

8
42
23
49
VIII
VIII
46
26
45
44
43
10
27

FIG. 10A

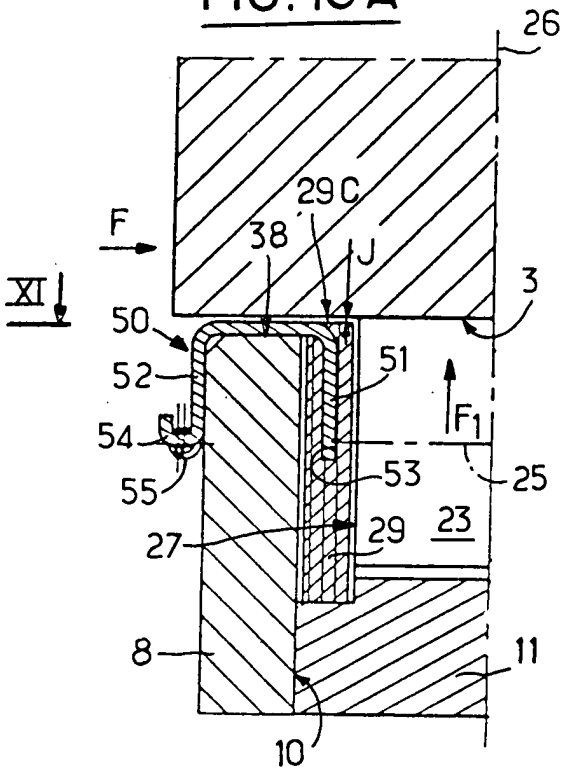
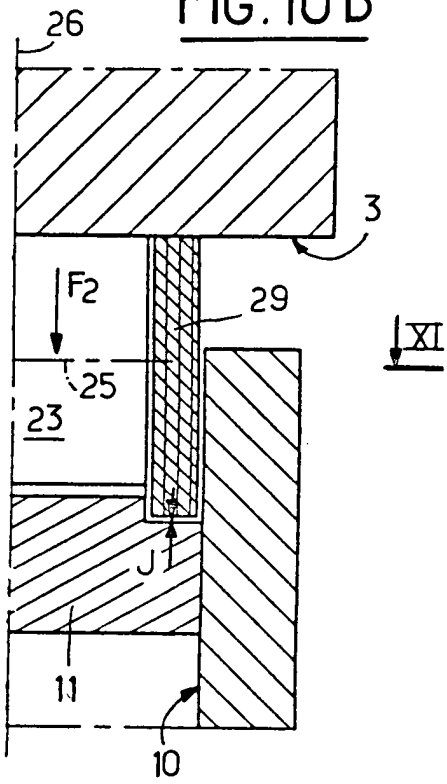


FIG. 10B



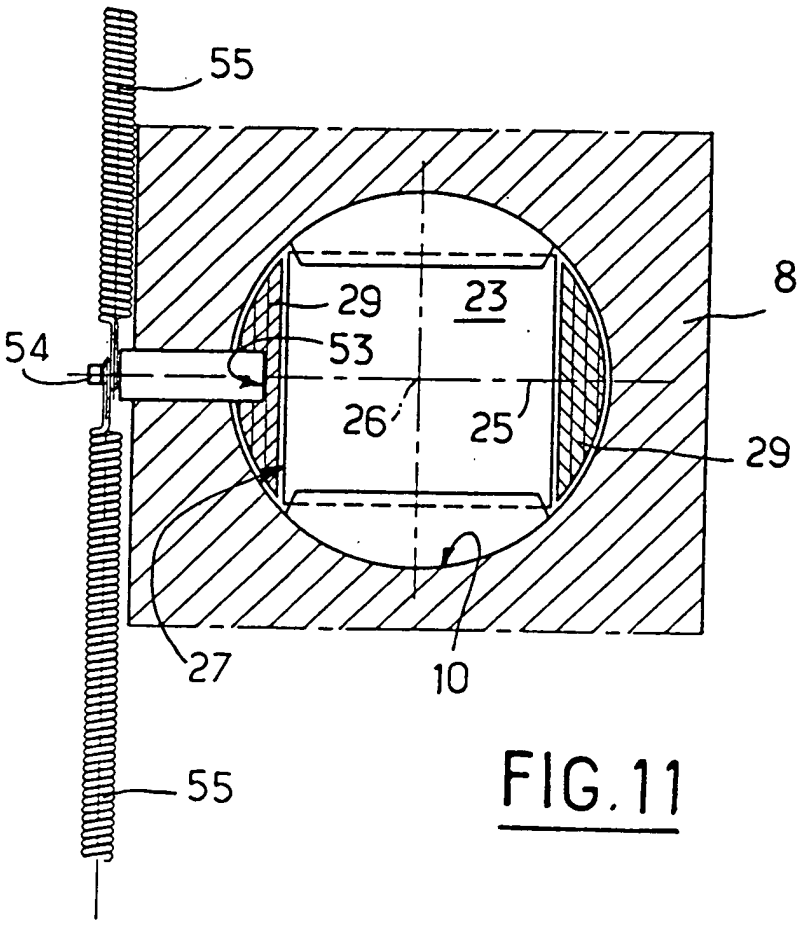


FIG. 11

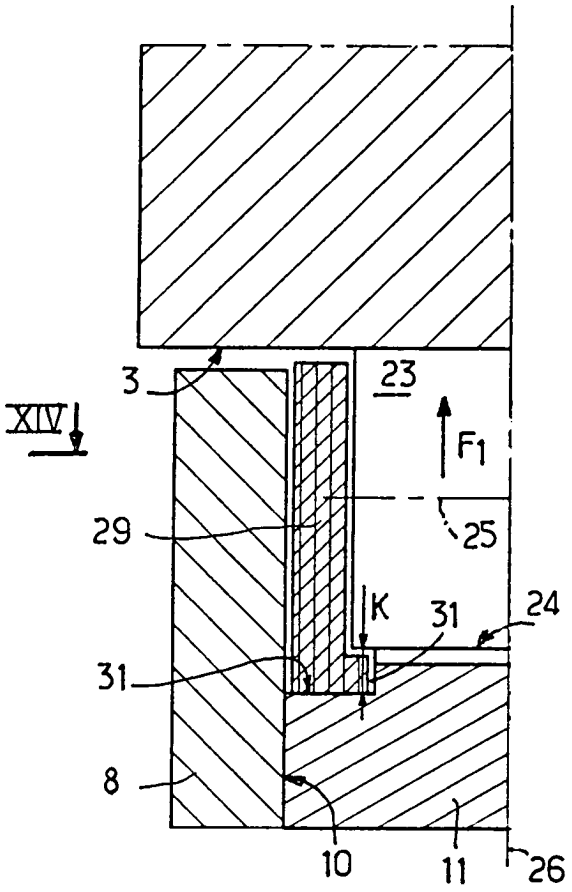


FIG. 13 A

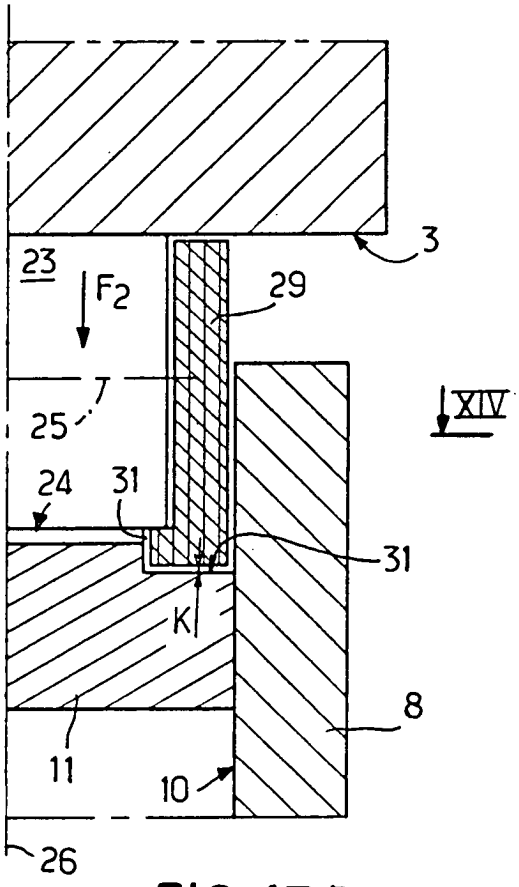


FIG. 13 B

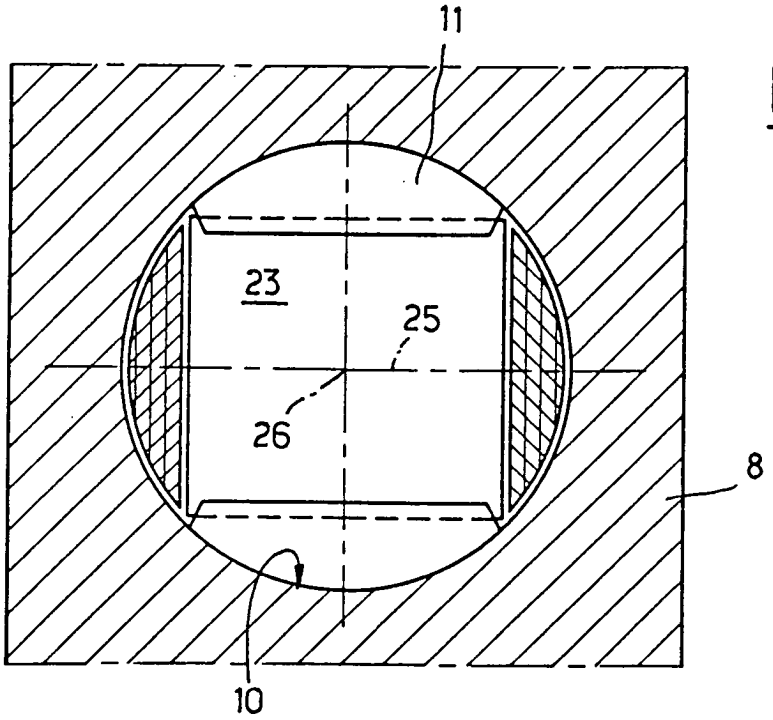


FIG. 14

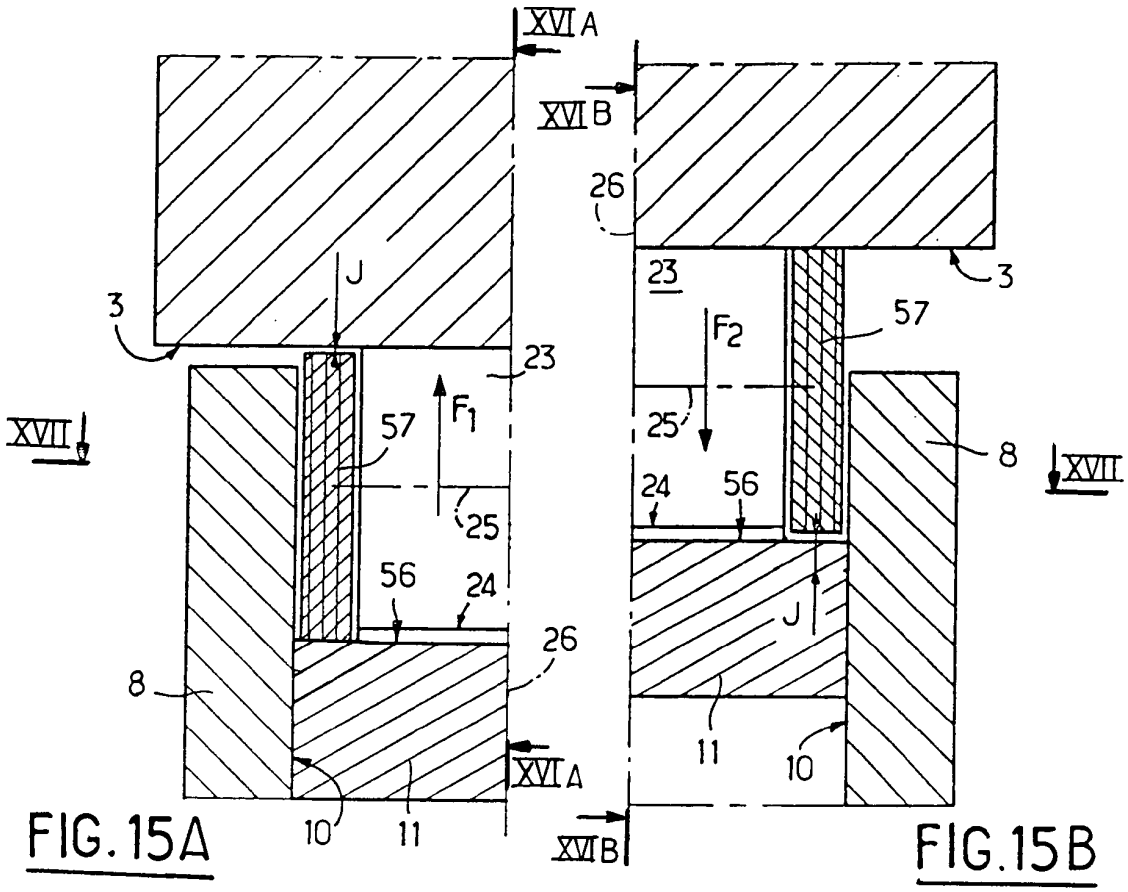


FIG. 15A

FIG. 15B

FIG. 16A

FIG. 16B

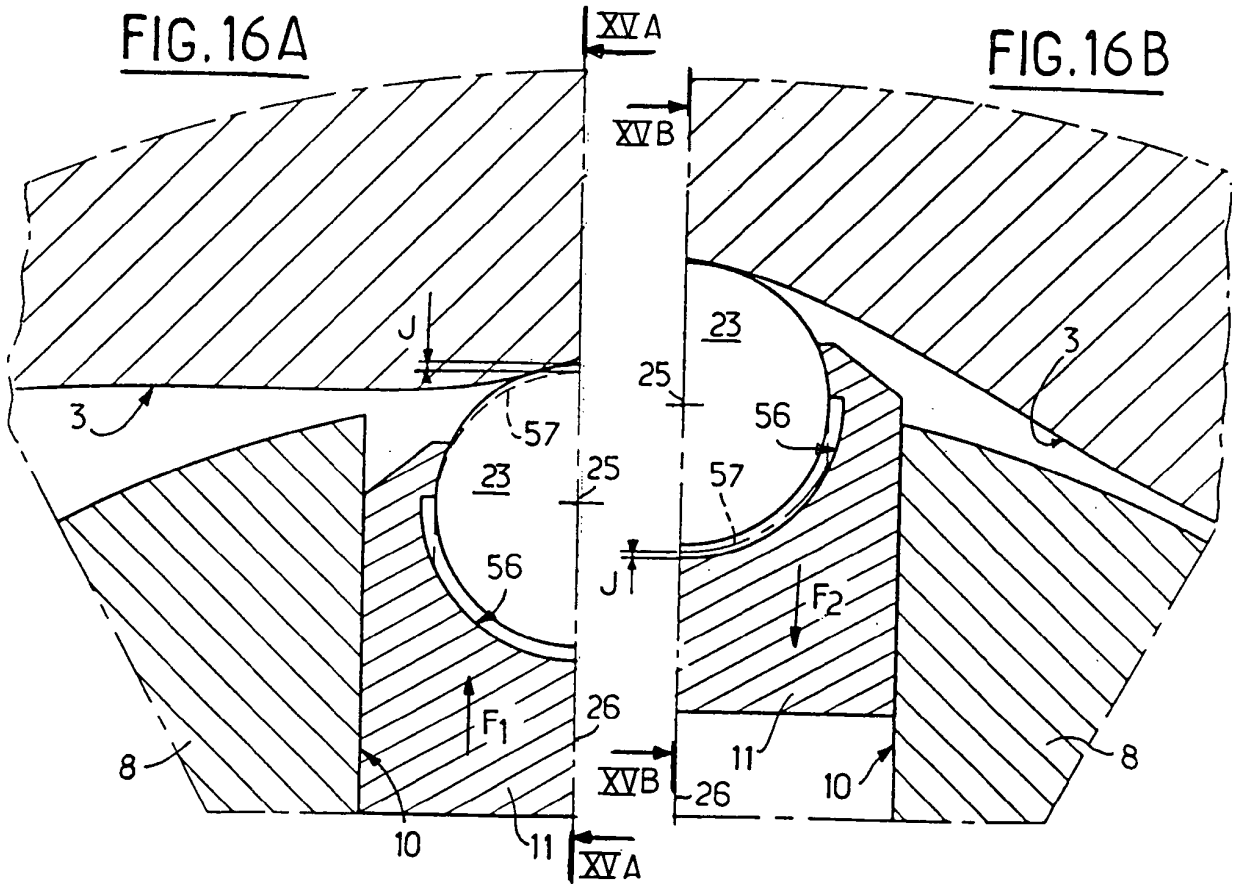
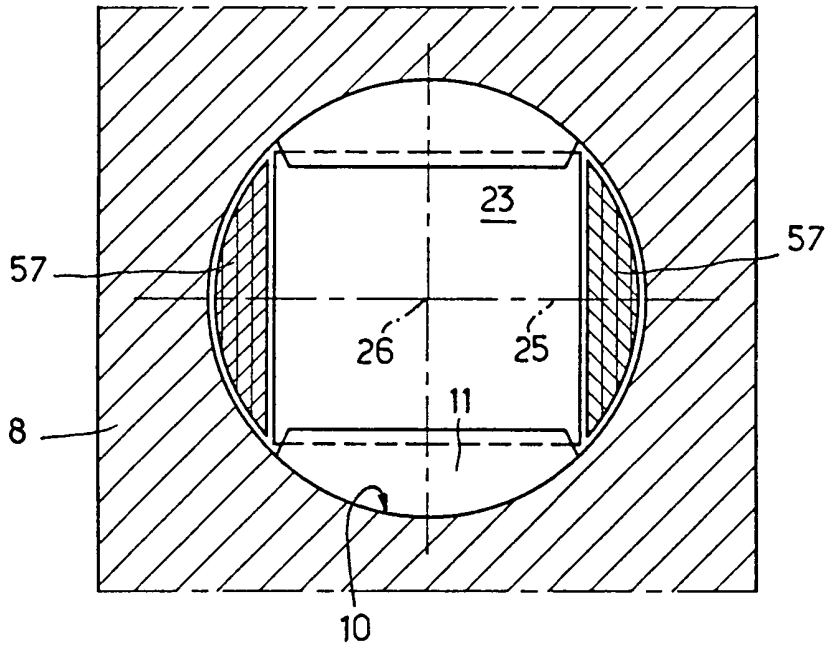


FIG. 17



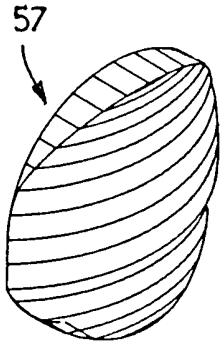


FIG. 18

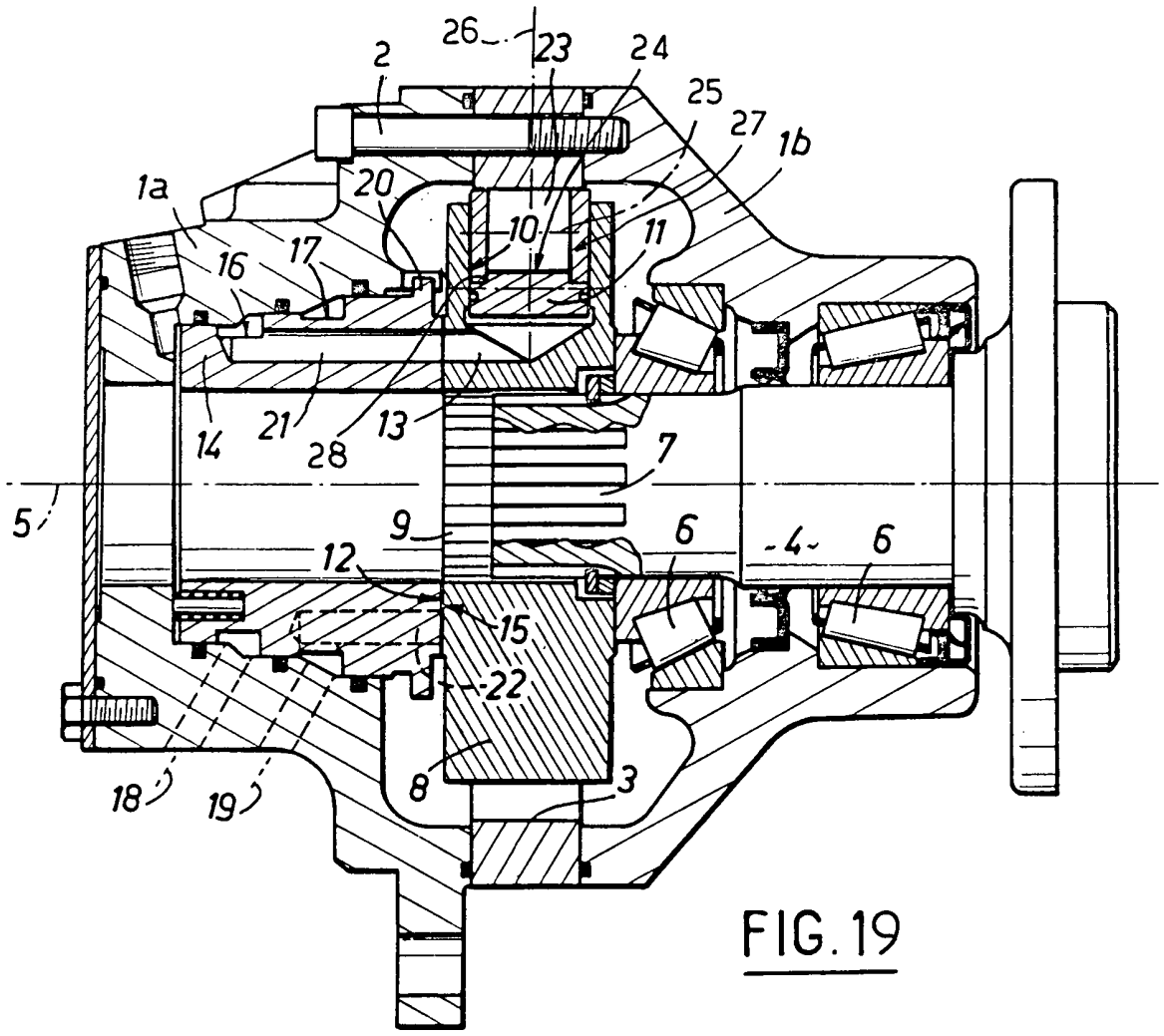


FIG. 19