



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: F 04 B
F 01 L

21/04
11/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

11

620 018

21 Gesuchsnummer: 5546/77

22 Anmeldungsdatum: 04.05.1977

30 Priorität(en): 18.05.1976 DE 2622010

24 Patent erteilt: 31.10.1980

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1980

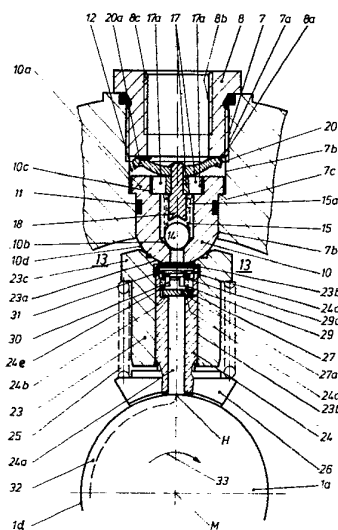
73 Inhaber:
G.L. Rexroth GmbH, Lohr/Main (DE)

72 Erfinder:
Jörg Dantlgraber, Lohr/Main (DE)

74 Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

54 Radialkolbenpumpe.

57 Bei der Radialkolbenpumpe mit als Sitzventile ausgebildeten Saug- und Druckventilen ist zur Erzielung eines verbesserten Füllungsgrades und Ansaugverhaltens das Saugventil (24b, 27, 29) im Kolbenkopf (24e) eines hohlen Kolbens (24) angeordnet. Der Kolbenhohlraum (24a) steht mit dem Pumpengehäuseraum (13) in Verbindung, der den Zulaufraum des Arbeitsmittels bildet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Radialkolbenpumpe mit von Sitzventilen gebildeten Saug- und Druckventilen, dadurch gekennzeichnet, dass das Saugventil (27) im Kolbenkopf eines hohlen Kolbens (24) angeordnet ist und der Kolbenhohlraum (24a) mit dem Pumpengehäuseraum (13) in Verbindung steht, das den Zulaufraum des Arbeitsmittels bildet.

2. Radialkolbenpumpe nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenhohlraum (24a) mit dem Pumpengehäuseraum (13) über eine umlaufende Nut (32) auf der Lauffläche (1d) eines Exzenters (1a) und eine mit dieser Nut in Wirkverbindung, mit dem Kolbenhohlraum (24a) in Verbindung stehende Bohrung in einem Gleitschuh (26) verbunden ist.

3. Radialkolbenpumpe nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (24) eine axiale Stufenbohrung (24a, 24e) aufweist, in deren Bereich (24e) des grösseren Bohrungsdurchmessers die Saugventilelemente (24b, 27a, 29) angeordnet sind, und dass der Ventilsitz (24b) für den Verschlusskörper (27a) des Saugventils (27) von einem ringförmigen Vorsprung (24c) an der inneren Stirnfläche der Stufenbohrung (24a, 24e) gebildet ist.

4. Radialkolbenpumpe nach Patentansprüchen 1 und 2, mit vorgegebener Drehrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Nut (32) nur auf der einen Hälfte der Lauffläche (1d) des Exzenters erstreckt, derart, dass während des Saughubes des Kolbens (24) eine Wirkverbindung des Kolbenhohlraumes (24a) mit der Nut (32) besteht.

5. Radialkolbenpumpe nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch eine solche Masse des Verschlusskörpers (27a) des Saugventils (27), dass bei Nenndrehzahl durch Beschleunigungskräfte die Vorspannung der Feder (29) überwunden wird.

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe mit als Sitzventile ausgebildeten Saug- und Druckventilen. Bei bekannten Pumpen dieser Art sind die als Sitzventile ausgebildeten Saug- und Druckventile in vom eigentlichen Pumpengehäuse unabhängigen Steuerblöcken angeordnet. Zur Erzielung eines hohen Füllungsgrades und eines guten Ansaugverhaltens ist ein leichtes Öffnen des Saugventils eine Voraussetzung. Bekanntlich wird dies durch schwache Schliessfedern und durch einen verhältnismässig grossen Öffnungsquerschnitt für das Saugventil zu erreichen versucht.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Radialkolbenpumpe mit verbessertem Füllungsgrad und Ansaugverhalten.

Nach der Erfindung wird dies mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 erreicht.

Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht mit Teilschnitt einer erfindungsgemässen Radialkolbenpumpe;

Fig. 2 einen Teilschnitt nach der Linie II—II in Fig. 1; und

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III—III im Bereich eines Zylinder-Kolben-Elementes in vergrösserter Darstellung.

In den Figuren ist mit 1 die Pumpenwelle mit Exzenter 1a bezeichnet. Die Pumpenwelle 1 ist nach Fig. 2 beidseitig gelagert. Das eine Ende 1b ist in einer im Gehäusedeckel 2 befestigten Lagerschale 3 und das andere wellenstumpfsseitige Ende 1c in einer im Pumpengehäuse 4 befestigten Lagerschale 5 gelagert. Der Gehäusedeckel 2 weist eine umlaufende Pass-

fläche 2a auf, die in eine entsprechende Ausnehmung 4a des Pumpengehäuses 4 eingepasst ist. Mittels Schrauben 6 ist der Gehäusedeckel 2 am Pumpengehäuse 4 befestigt. Am Umfang des Pumpengehäuses sind drei gleichmässig verteilte radial verlaufende Ausnehmungen 7 vorgesehen. Der äussere Bereich 7a jeder Ausnehmung weist ein Gewinde zur Aufnahme einer Verschlusschraube 8 auf. Der innere Bereich 7b weist einen kleineren Durchmesser auf und ist als Passfläche zur Aufnahme des Druckventileinsatzes 10 ausgebildet. Der Druckventileinsatz 10 hat einen flanschartigen Ansatz 10a (Fig. 2, 3), der sich auf der Stirnfläche 7c abstützt und damit den Druckventileinsatz 10 in radialer Richtung fixiert. Der Dichtring 11 gewährleistet einen dichten Abschluss zwischen dem Druckraum 12 und dem den Zulaufraum bildenden Pumpengehäuseraum 13 mit Zulauföffnung 13a.

Der Verschlusskörper des Druckventileinsatzes 10 ist als Kugel 14 ausgebildet und wird mittels einer schwachen Feder 15 (Fig. 3) auf den Ventilsitz 10b gedrückt. Das der Kugel 14 abgewandte Federende 15a stützt sich an der mit Durchbrechungen 17a versehenen Platte 17 ab, die in der Ausnehmung 10c eingepasst ist. An der Platte 17 ist gleichzeitig ein Hubbegrenzungsbolzen 18 für die Kugel 14 sowie auf der gegenüberliegenden Seite ein durchbrochenes Abstützfederelement 20 befestigt. Der äussere Bereich 20a des Abstützfederelementes 20 stützt sich an der Stirnfläche 8a der Verschlusschraube 8 ab, so dass der Druckventileinsatz 10 in axialer Richtung festgelegt ist. Die jeweils von dem Druckventileinsatz 10 und der Verschlusschraube 8 begrenzten Druckräume 12 stehen über eingegossene Kanäle 22a, 22b im Pumpengehäuseraum 4 untereinander in Verbindung (Fig. 1). Die in den Figuren 2 und 3 im Schnitt gezeigte Verschlusschraube 8 weist eine Durchgangsbohrung 8b mit Innengewinde 8c zum Anschluss einer nicht dargestellten Druckleitung auf.

Die dem Pumpengehäuseraum 13 zugekehrte Seite 10d des Druckventileinsatzes 10 ist als Kugelabschnitt 10d ausgebildet, an dem der Zylinderkörper 23 mit der Dichtfläche 23a dichtend anliegt. Der mittlere Durchmesser der Dichtfläche 23a ist kleiner als die den Zylinderraum bildende Zylinderbohrung 23b für den Kolben 24. Dadurch ist sichergestellt, dass die Dichtfläche 23a während des Arbeits- bzw. Druckhubes des Kolbens 24 an dem Kugelabschnitt 10d dichtend anliegt. Zusätzlich wird der Zylinderkörper 23 von der Kraft der Druckfeder 25 mit seiner Dichtfläche 23a gegen den Kugelabschnitt 10d des Druckventileinsatzes 10 gedrückt, damit auch während des Saughubes des Kolbens 24 die Dichtfläche 23a des Zylinderkörpers 23 dichtend an dem Kugelabschnitt 10d des Druckventileinsatzes 10 anliegt.

Die Druckfeder 25 stützt sich hierbei mit dem einen Ende an dem mit dem Kolben 24 ein Teil bildenden Gleitschuh 26 und mit dem anderen Ende an der vorspringenden Fläche 23c des Zylinderkörpers 23 ab. Der Kolben 24 ist hohl ausgebildet, wobei der Kolbenhohlraum von einer Stufenbohrung mit den axialen Bohrungsabschnitten 24a, 24e gebildet ist. Der obere dem Druckventileinsatz 10 zugekehrte Bohrungsabschnitt 24e weist einen grösseren Durchmesser auf als der dem Gleitschuh zugekehrte Bohrungsabschnitt 24a. Im Bohrungsabschnitt 24e sind die das Saugventil 27 bildenden Elemente vorgesehen. Der Ventilsitz 24b für den Verschlusskörper 27a wird von dem ringförmigen Vorsprung 24c an der inneren Stirnfläche im Bereich des Bohrungsabschnittes 24e gebildet. Der Verschlusskörper 27a, der von einer ebenen Platte gebildet ist, wird von einer schwachen Druckfeder 29 auf den Ventilsitz 24b gedrückt. Das dem Verschlusskörper 27a abgewandte Ende 29a der Druckfeder 29 stützt sich an dem Anschlagformteil 30 für den Verschlusskörper 27a ab. Das Anschlagformteil 30 stützt sich seinerseits an dem Sicherungsring 31 ab, der in einer umlaufenden Nut 24d im hohlen Kolben 24 angeordnet ist. Der Bohrungsabschnitt 24a des

Kolbens verläuft durch den Gleitschuh 26 und steht mit der umlaufenden Nut 32 in der Lauffläche 1d des Exzentrers 1a in Wirkverbindung. Die Nut 32 erstreckt sich vom höchsten Umkehrpunkt H bis zum niedrigsten Umkehrpunkt N des Exzentrers 1a. Die Masse des Verschlusskörpers 27a des Saugventils 27 ist so gross gewählt, dass bei Nenndrehzahl der Pumpe durch Beschleunigungskräfte die Vorspannung der Feder 29 zu überwinden ist.

Die Wirkungsweise der Pumpe ist folgende:

In der gezeigten Lage des Exzentrers befindet sich der obere im Schnitt gezeigte Kolben 24 in seiner oberen Totlage, in der der Bohrungsabschnitt 24a des Kolbens mit der am höchsten Umkehrpunkt H des Exzentrers 1a beginnenden Nut 32 in Wirkverbindung steht. Dreht sich die Welle 1 in Richtung des Pfeiles 33 (Fig. 1), bewegt sich der Kolben entsprechend dem Drehwinkel des Exzentrers in Richtung seiner unteren Totpunktlage. Dadurch, dass der Gleitschuh 26 kraftschlüssig auf der Lauffläche 1d des Exzentrers aufliegt und damit der exzentrischen Bewegung folgt, wird über den Kolben 24 der Zylinderkörper 23 mit seiner Dichtfläche 23a um den nicht gezeigten Mittelpunkt des Druckventileinsatzes 10 geschwenkt. Die grösste Auslenkung des Zylinderkörpers 23 ist bei einer Drehung der Welle 1 um 90° aus der gezeigten Ausgangslage erreicht. Während der Bewegung des Kolbens aus seiner oberen in seine untere Totpunktlage erfolgt eine Beschleunigung und Verzögerung desselben, wobei dessen maximale Geschwindigkeit mit Erreichen der 90°-Drehung der Welle erreicht ist. Da diese Geschwindigkeit in Richtung

des Exzentermittelpunktes M verläuft, greift am Verschlusskörper 27a des Saugventils 27 eine Kraft an, die entgegengesetzt zur Geschwindigkeitsrichtung des Kolbens 24 gerichtet ist und durch Überwindung der Kraft der Feder 29 den Verschlusskörper 27a von dessen Sitzfläche 24b abhebt und damit einen freien Durchgang der über die Nut 32 und die Bohrungsabschnitte 24a, 24e des Kolbens 24 nachströmenden Flüssigkeit in den Zylinderraum 23b gewährleistet. Der Verschlusskörper 27a wird also nicht wie im bekannten Falle durch Unterdruck im Zylinderraum 23b geöffnet, sondern durch die sich aus der Beschleunigung des Kolbens ergebenden, an diesem wirkende Kraft. Dadurch wird ein besonders guter Füllungsgrad und ein gutes Ansaugverhalten der Pumpe gewährleistet.

Mit Erreichen des unteren Totpunktes des Kolbens 24 ist die Wirkverbindung der Kolbenbohrung 24a mit der am niedrigsten Umkehrpunkt N des Exzentrers endenden Nut 32 unterbunden.

Damit steht für den sich daran anschliessenden Arbeits- bzw. Druckhub des Kolbens die volle Querschnittsfläche der Lauffläche 1d des Exzentrers zur Übertragung der Betätigungskraft auf den Kolben 24, und zwar über dessen Gleitschuh 26, zur Verfügung.

Für die beiden anderen jeweils aus dem Kolben 24 mit Gleitschuh 26 und Saugventil 27 sowie dem Druckventileinsatz 10 gebildeten Pumpenelemente gilt wirkungsmässig dasselbe wie für das beschriebene Pumpenelement.

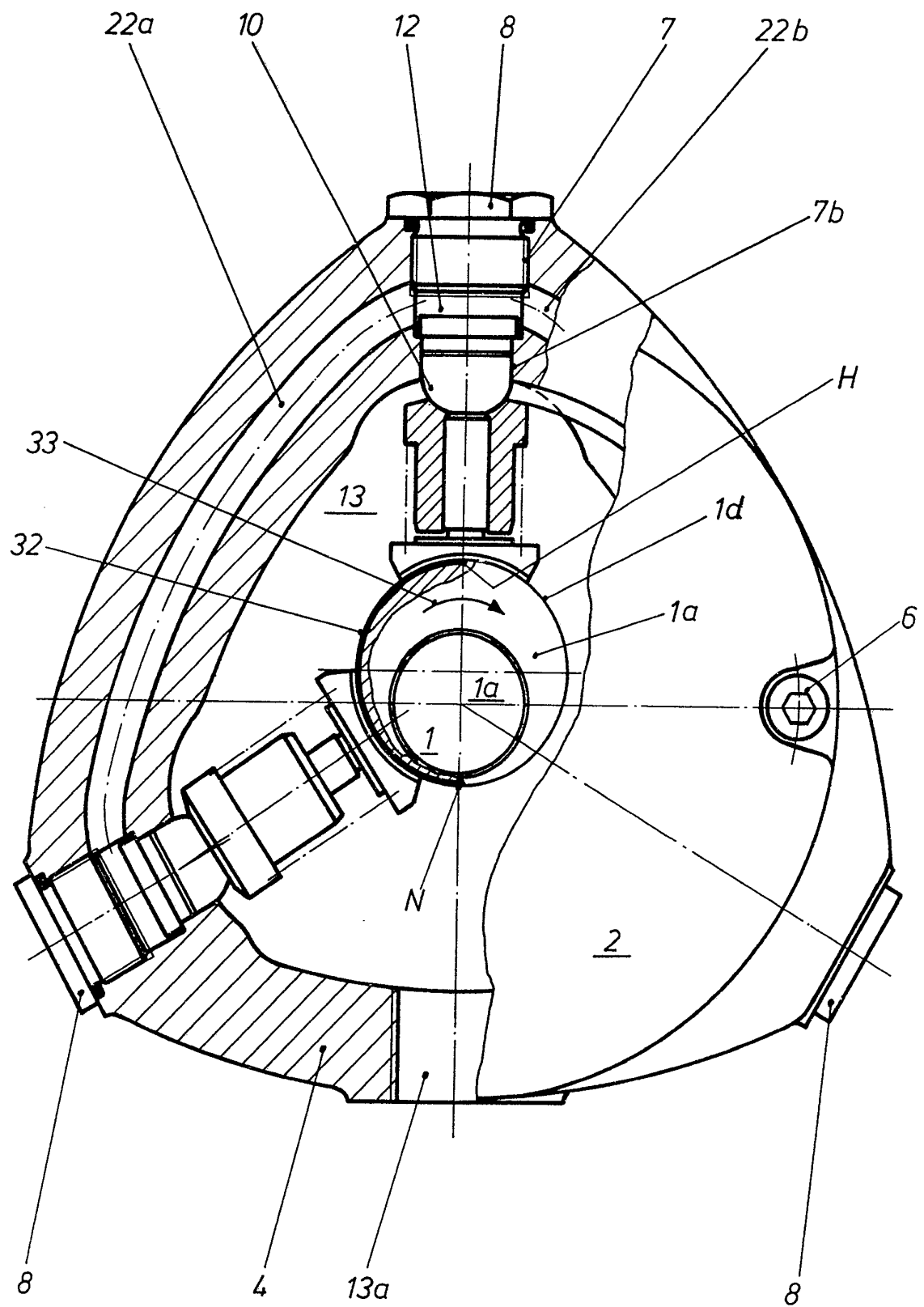


Fig. 1

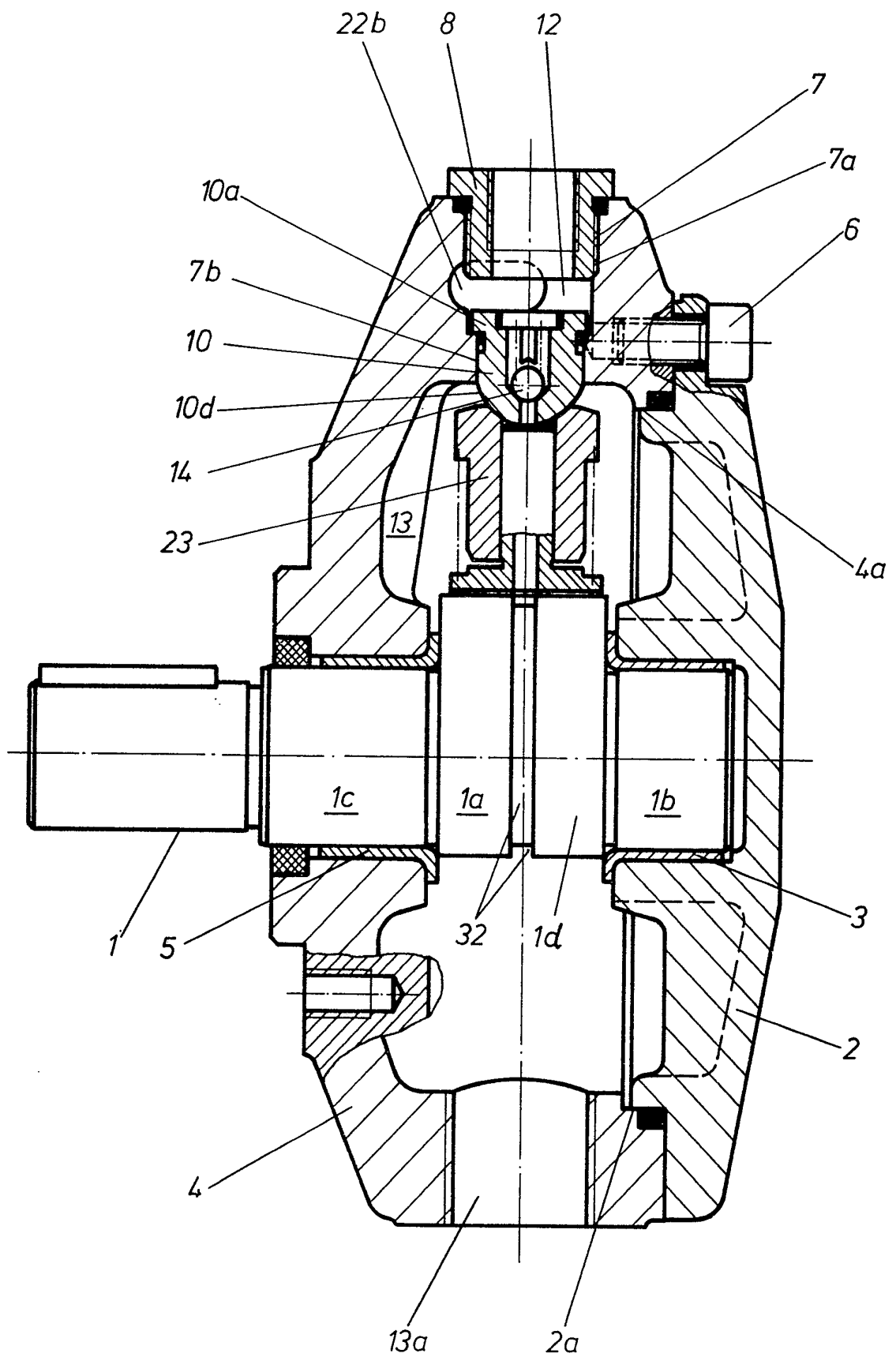


Fig. 2

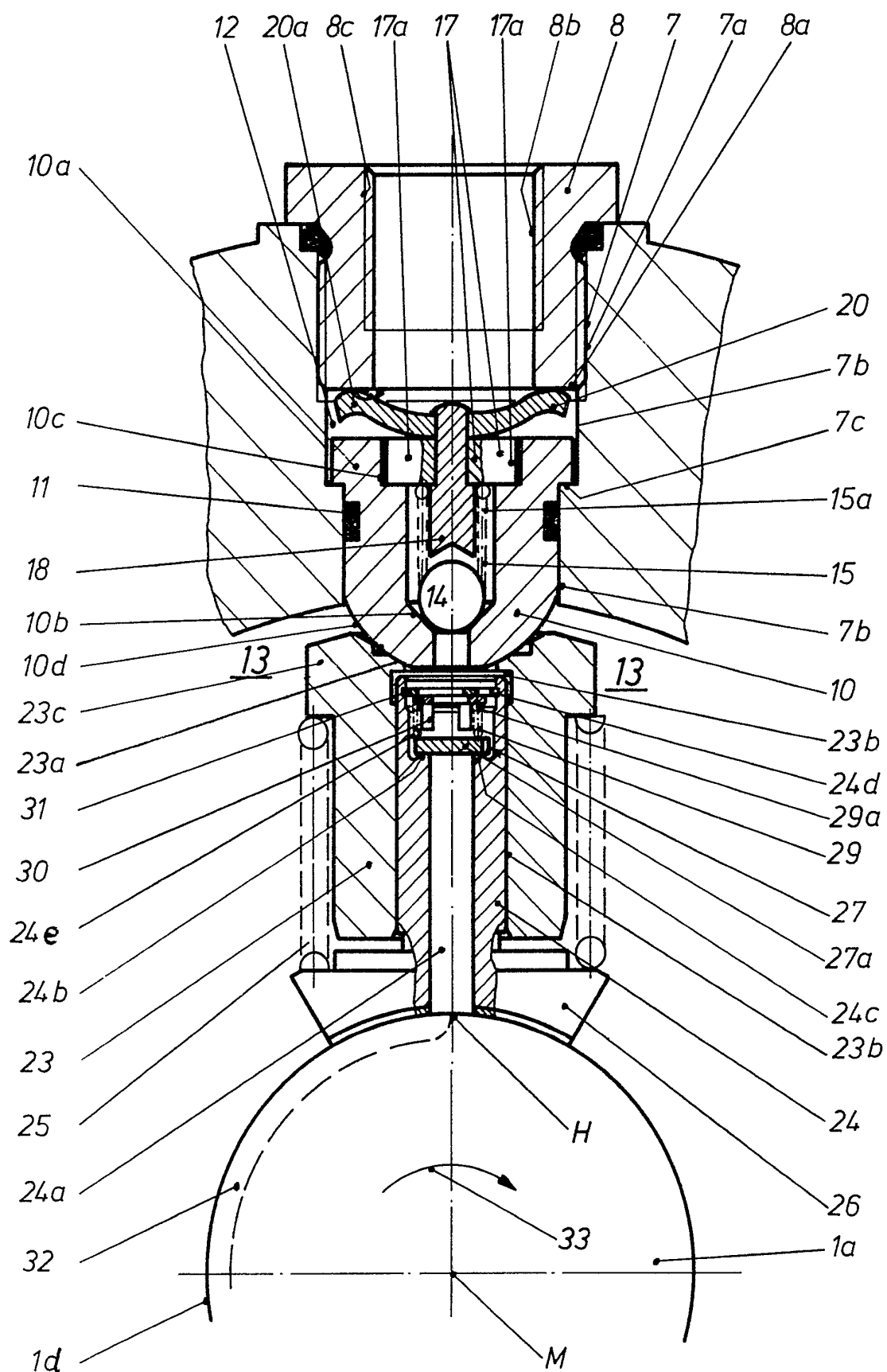


Fig. 3