

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 384 974 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **01.09.93**

(51) Int. Cl.⁵: **F04B 1/10**

(21) Anmeldenummer: **89123243.1**

(22) Anmeldetag: **15.12.89**

(54) **Hydrostatische Maschine.**

(30) Priorität: **25.02.89 DE 3905936**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.90 Patentblatt 90/36

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
01.09.93 Patentblatt 93/35

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
AU-A- 435 318
DE-A- 2 748 455
DE-C- 877 982
FR-A- 2 289 771

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart(DE)

(72) Erfinder: **Weigle, Dieter, Dipl.-Ing.**
Ditzenbacher Strasse 9
D-7140 Ludwigsburg(DE)
Erfinder: **Fetting, Dieter, Dipl.-Ing.**
Liststrasse 3
D-7117 Bretzfeld(DE)

EP 0 384 974 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer hydrostatischen Maschine nach der Gattung eines der Ansprüche 1 oder 4. Bei einer derartigen bekannten hydrostatischen Maschine wird die auf den Rotor wirkende Schubkraft dadurch aufgenommen, daß auf diesen druckbeaufschlagte Kolben einwirken, welche in im Gehäusedeckel angeordneten Bohrungen gelagert sind, d. h. die Schubkraft muß vom Gehäusedeckel aufgenommen werden. Das ist nicht sehr günstig, da der Gehäusedeckel entsprechend stärker ausgebildet werden muß, um die Kräfte und vor allem die Kolben aufzunehmen. Dadurch verteuert sich die Maschine (DE-OS 27 48 455).

Vorteile der Erfindung

Eine erfindungsgemäße hydrostatische Maschine mit den kennzeichnenden Merkmalen eines der unabhängigen Ansprüche 1 oder 4, hat demgegenüber den Vorteil, daß die Schubkraft über die Welle der Maschine kurzgeschlossen und auf das Gehäuse übertragen wird, was festigkeitsmäßig, geräuscharm und räumlich günstiger ist. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert. Letztere zeigt in den Figuren 1 bis 4 Längsschnitte durch Radialkolbenmaschinen.

Beschreibung der Erfindungsbeispiele

Die Radialkolbenmaschine weist ein Gehäuse 10 auf, das einen zylindrischen Innenraum 11 hat und durch einen Deckel 12 verschlossen ist. Im Innenraum ist ein Hubring 13 gelagert, an dessen gewölbter Innenseite 14 Gleitschuhe 15 von Kolben 16 gleiten, welche in radialen Bohrungen 17 eines Rotors 18 angeordnet sind. Der Rotor ist einstückig mit einer Welle 19 verbunden, welche in einer durchgehenden Bohrung 20 des Gehäuses 10 bzw. 21 des Deckels 12 gelagert ist. Die Welle 19 wird über eine Kupplungseinrichtung 22 angetrieben, und zwar über einen Antriebstopfen 23, welcher in einem im Deckel 12 angeordneten Doppelrollenlager 24 gelagert ist. In jede der Kolben 16 aufnehmenden Bohrungen 17 mündet axial mindestens ein Schlitz 26, welche mit zwei etwa nierenförmigen Mündungen 28A, 29A von im Gehäuse 10 ausgebildeten Einlaß- bzw. Auslaßkanälen 28, 29 in

Verbindung bringbar sind. Der bisher beschriebene Aufbau der Radialkolbenmaschine ist bekannt und deshalb ebenfalls nur kurz beschrieben.

Durch das im Auslaßkanal 29 unter Hochdruck stehende Druckmittel wird über den Schlitz 26 ein Axialschub auf den Rotor 18 samt Welle 19 ausgeübt, und zwar in Richtung zum Antriebszapfen 23. Dieser Axialschub ist hoch und wird durch eine hydrostatische Einrichtung 31 zum Schubausgleich aufgenommen. Diese Einrichtung weist eine Scheibe 32 auf, welche über einen Stift 33 drehfest mit der Welle 19 verbunden ist und sich dort an eine Wellenschulter 34 anlegt. Sie wird festgespannt durch eine auf die Welle aufgeschraubte Mutter 35. Die dort im Gehäuse 10 vorhandene Öffnung 36 ist durch einen Deckel 37 verschlossen. An die dem Rotor 18 zugewandte Seite der Scheibe 32 legen sich mehrere K öl bchen 39 an, die abgedichtet in regelmäßig auf einem Kreisumfang verteilten Bohrungen 40 im Gehäuse 10 angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel sind vier solcher K öl bchen vorgesehen. Sie bestehen hier aus einem metallischen Werkstoff mit guten Gleiteigenschaften, z. B. Messing. Zusätzlich sind in der Bohrung noch Federn 41 vorgesehen, welche auf die K öl bchen 39 drücken. Diese werden von der Hochdruckseite her über geeignete Bohrungen und Kanäle, z. B. Kanal 42, mit Hochdruck beaufschlagt. Auf diese Weise wird eine axiale Kraft auf die Scheibe 32 und damit auf die Welle 19 und den Rotor 18 ausgeübt, welche der weiter oben genannten hydraulischen Kraft entgegenwirkt. Durch Bemessung der K öl bchen kann diese Gegenkraft so bemessen werden, daß eine geringe Überschußkraft an der Welle in Richtung zum Deckel 37 hin entsteht. Dadurch wird der Spalt zwischen dem Rotor 18 und dem Gehäuse, welcher durch eine Metallscheibe 43 überbrückt ist, auf alle Fälle dicht gehalten. Der Kräfteverlauf (Kraftschluß) zwischen Rotor 18, Welle 19 und Einrichtung 31 zum Schubausgleich ist durch eine stark ausgezogene Linie mit Pfeilen gekennzeichnet. Daraus ist zu erkennen, daß dieser Kraftausgleich kurzgeschlossen ist, was eine besonders zweckmäßige Konstruktion ergibt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 sind sowohl die Radialkolbenmaschine wie auch der Schubausgleich anders gestaltet. Gleichgeblieben ist im wesentlichen der Gesamtaufbau, jedoch ist nunmehr der Rotor - bezeichnet mit 50 - ein separates Teil auf der Welle 51. Er ist über eine Vielkeilverzahnung mit der Welle 51 drehfest verbunden. Die Einrichtung zum Schubausgleich ist nun mit 52 bezeichnet und weist wiederum eine Scheibe 53 auf, welche fest auf der Welle 51 zwischen dem Rotor 50 und dem Deckel 12 angeordnet ist. Sie stützt sich dort an einer Wellenschulter 54 ab. An der der Scheibe 53 zugewandten Seite des Rotors 50 sind in diesem zylindrische Ausnehmungen

gen 55 ausgebildet, in welchen KÖlbchen 39 dicht angeordnet sind und sich mit ihren Böden an die Scheibe 53 unter Flüssigkeitsdruck anlegen, welcher wiederum von der Hochdruckseite stammt. Da der Rotor 50 nur drehfest mit der Welle verbunden ist, ist eine zusätzliche Einrichtung notwendig, welche eine Scheibe 57 aufweist, die wiederum am Ende der Welle 51 drehfest und axial unverschiebbar befestigt ist, und zwar durch eine Mutter 58, welche die Scheibe gegen eine Wellenschulter 59 drückt. Zwischen der Scheibe 57 und einer ihr zugewandten Fläche 60 am Gehäuse befindet sich eine Gleitscheibe 61, welche durch einen Stift 62 gegen Verdrehen gesichert ist. Es ist noch zu bemerken, daß die Welle 51 nunmehr unmittelbar angetrieben wird. Die KÖlbchen 39A bestehen in diesem Fall aus Kunststoff, da sie nicht an der Scheibe 53 gleiten.

Der in der Maschine herrschende Flüssigkeitsdruck erzeugt wiederum eine Schubkraft am Rotor 50, die an der Scheibe 53 aufgenommen wird. Diese Kraft wird über die Welle weitergeleitet auf die Scheibe 57, die sich über die Scheibe 61 am Gehäuse abstützt. Der kurzgeschlossene Kraftverlauf ist wiederum durch eine dick ausgezogene Linie gekennzeichnet.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 3 unterscheidet sich von demjenigen nach Figur 2 dadurch, daß nunmehr auf die Welle 50 mit ihrem Fortsatz 65A eine Flanschhülse 60 aufgeschraubt ist, welche die Funktion der Scheibe 53 nach dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 übernimmt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sitzt der Rotor 50 nicht drehfest auf der Welle 51, sondern wird durch einen Bolzen 66 in Rotation versetzt, welcher in der Flanschhülse 60 befestigt ist. Der Kraftfluß für den Schubausgleich ist wiederum derselbe wie beim vorigen Ausführungsbeispiel.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 entspricht wiederum weitestgehend demjenigen nach Figur 3, jedoch mit dem Unterschied, daß nunmehr an der Flanschhülse 65 ein Schlitz 63 ausgebildet ist, in welchen ein Fortsatz 64 am Rotor 150 eingreift.

Für alle Ausführungsbeispiele gilt, daß durch die verschiebbliche Anordnung der KÖlbchen 39 eine Nachstellmöglichkeit gegeben ist. Durch die Kraftleitung über die Welle und das Gehäuse (nicht über den Deckel) wird die Dehnungsmöglichkeit eingeschränkt. Das hat den Vorteil, daß der Materialeinsatz, der zu einer sicheren Funktion der Pumpe nötig ist, verringert werden kann.

Patentansprüche

1. Hydrostatische Maschine mit einem auf einer Welle (19, 51) angeordneten Rotor (18, 50, 150) mit in radial verlaufenden Bohrungen (17)

angeordneten Kolben (16), die mit ihren aus den Bohrungen ragenden Enden - gegebenenfalls über Gleitschuhe (15) - an einer Hubkurve (14) gleiten, wobei die Bohrungen über Steuerschlitze (26) mit seitlich am Rotor mündenden Kanälen (28, 29) (Hochdruck/Niederdruck) zwecks Steuerung des Druckmittels in Verbindung stehen, und mit einem mehrteiligen Gehäuse (10, 12, 37) zur Aufnahme des Rotors (18, 50, 150) und der Kanäle (28, 29) sowie mit einer Einrichtung (31, 52) zum Ausgleich des vom Druckmittel auf den Rotor (18, 50, 150) ausgeübten Axialschubs, welche druckmittelbeaufschlagte KÖlbchen (39, 39A) und eine auf der Welle (19, 51) angeordnete Scheibe (32, 53) aufweist, an der die KÖlbchen (39, 39A) anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß die KÖlbchen (39) auf der dem Rotor (18) zugewandten Seite der fest auf der Welle (19) angebrachten Scheibe (32) anliegen und in Bohrungen (40) in dem den Rotor (18) aufnehmenden Gehäuseteil (10) geführt sind, und daß Welle (19) und Rotor (18) fest miteinander verbunden sind.

2. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die KÖlbchen (39A) aufnehmenden Bohrungen (40) in regelmäßigen Abständen auf einem Kreis liegend angeordnet sind.
3. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die KÖlbchen (39) aus einem metallischen Werkstoff mit guten Gleiteigenschaften bestehen.
4. Hydrostatische Maschine mit einem auf einer Welle (19, 51) angeordneten Rotor (18, 50, 150) mit in radial verlaufenden Bohrungen (17) angeordneten Kolben (16), die mit ihren aus den Bohrungen ragenden Enden - gegebenenfalls über Gleitschuhe (15) - an einer Hubkurve (14) gleiten, wobei die Bohrungen über Steuerschlitze (26) mit
5. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den KÖlbchen (39A) in Wirkverbindung stehende Scheibe (60) einen zylindrischen Fortsatz (65A) aufweist, mit dem sie auf die Welle (50) aufgeschraubt ist (Figur 3).
6. Hydrostatische Maschine nach einem der Ansprüche 4 und/oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den KÖlbchen (39A) in Wirkverbindung stehende Scheibe (65) zum Antrieb des Rotors (150) dient (Figur 4).

7. Hydrostatische Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kőlbchen (39A) aus Kunststoff bestehen und in Ausnehmungen (55) gefőhrt sind, die in regelmäßigen Abständen an der Stirnseite des Rotors (50) angeordnet sind.

Claims

1. Hydrostatic machine having a rotor (18, 50, 150) which is arranged on a shaft (19, 51) and has pistons (16) arranged in radially extending holes (17), the ends of which pistons protruding from the holes slide - possibly by means of sliding shoes (15) - on a lift cam (14), the holes being in connection via control slots (26) with passages (28, 29) (high pressure/low pressure) for the purpose of controlling the pressure medium and opening laterally at the rotor, and having a multi-part casing (10, 12, 37) for accommodating the rotor (18, 50, 150) and the passages (28, 29) and having a device (31, 52) for balancing the axial thrust exerted by the pressure medium on the rotor (18, 50, 150), which device has small pistons (39, 39A) subjected to pressure medium and a disc (32, 53), arranged on the shaft (19, 51), the small pistons (39, 39A) being in contact with the disc (32, 53), characterised in that the small pistons (39) are in contact with the side, facing towards the rotor (18), of the disc (32) firmly attached to the shaft (19) and are guided in holes (40) in the casing part (10) accommodating the rotor (18), and in that the shaft (19) and the rotor (18) are firmly connected together.
2. Hydrostatic machine according to Claim 1, characterised in that the holes (40) accommodating the small pistons (39a) are arranged so that they are located at regular distances apart on a circle.
3. Hydrostatic machine according to Claim 1 and/or 2, characterised in that the small pistons (39) consist of a metallic material with good sliding properties.
4. Hydrostatic machine having a rotor (18, 50, 150) which is arranged on a shaft (19, 51) and has pistons (16) arranged in radially extending holes (17), the ends of which pistons protruding from the holes slide - possibly by mean of sliding shoes (15) - on a lift cam (14), the holes being in connection via control slots (26) with passages (28, 29) (high pressure/low pressure) for the purpose of controlling the pressure medium and opening laterally at the rotor, and having a multi-part casing (10, 12, 37) for ac-

commodating the rotor (18, 50, 150) and the passages (28, 29) and having a device (31, 52) for balancing the axial thrust exerted by the pressure medium on the rotor (18, 50, 150), which device has small pistons (39, 39a) subjected to pressure medium and a disc (32, 53), arranged on the shaft (19, 51), the small pistons (39, 39a) being in contact with the disc (32, 53), characterised in that the small pistons (39a) are in contact with the side, facing towards the rotor (50, 150), of the disc (53) firmly attached to the shaft (51) and are guided in recesses (55) of the rotor (50, 150), and in that a second disc (57) is firmly connected to the rotor (50, 150), which second disc (57) forms an axial bearing and is supported on the casing part (10) accommodating the rotor (50, 150).

5. Hydrostatic machine according to Claim 4, characterised in that the disc (60) in effective connection with the small pistons (39A) has a cylindrical continuation (65A) by means of which it is shrunk onto the shaft (50) (Fig. 3).
6. Hydrostatic machine according to one of Claims 4 and/or 5, characterised in that the disc (65) in effective connection with the small pistons (39A) is used for driving the rotor (150) (Fig. 4).
7. Hydrostatic machine according to one of Claims 4 to 6, characterised in that the small pistons (39A) consist of plastic and are guided in recesses (55) which are arranged at regular distances apart on the end of the rotor (50).

Revendications

1. Machine hydrostatique avec un rotor (18, 50, 150) placé sur un arbre (19, 51) avec des pistons (16) placés dans des perçages (17) s'étendant radialement qui glissent sur une courbe de poussée (14) avec leurs extrémités dépassant des perçages, le cas échéant par des sabots glissants (15), les perçages communiquant par une fente de commande (26) avec des canaux (28, 29) débouchant latéralement sur le rotor (haute pression/basse pression) pour réguler le moyen de pression, et avec un carter en plusieurs parties (10, 12, 37) pour recevoir le rotor (18, 50, 150) et les canaux (28, 29) ainsi qu'un dispositif (31, 52) pour compenser la poussée axiale exercée par le moyen de pression sur le rotor (18, 50, 150) qui présente des petits pistons soumis au moyen de pression (39, 39A) et un disque (32, 53) disposé sur l'arbre (19, 51) sur lequel

- reposent les petits pistons (39, 39A), caractérisée en ce que les petits pistons (39) reposent sur la face tournée vers le rotor (18) du disque (32) fixé solidement sur l'arbre (19), et qui sont guidés dans des perçages (40) dans la pièce de carter (10) logeant le rotor (18) et que l'arbre (19) et le rotor (18) sont fixés solidement l'un à l'autre.
- 5
2. Machine hydrostatique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les perçages (40) logeant les petits pistons (39A) sont disposés à intervalles réguliers sur un cercle.
- 10
3. Machine hydrostatique selon la revendication 1 et/ou 2, caractérisée en ce que les petits pistons (39) sont constitués de matériau métallique à bonnes propriétés de glissement.
- 15
4. Machine hydrostatique avec un rotor (18, 50, 150) placé sur un arbre (19, 51) avec des pistons (16) placés dans des perçages (17) s'étendant radialement qui glissent sur une courbe de levage (14) avec leurs extrémités dépassant des perçages, le cas échéant par des sabots glissants (15), les perçages communiquant par une fente de commande (26) avec des canaux débouchant latéralement sur le rotor (28, 29) (haute pression/basse pression) pour réguler le moyen de pression, et avec un carter en plusieurs parties (10, 12, 37) pour recevoir le rotor (18, 50, 150) et les canaux (28, 29) ainsi qu'un dispositif (31, 52) pour compenser la poussée axiale exercée par le moyen de pression sur le rotor (18, 50, 150) qui présente des petits pistons soumis au moyen de pression (39, 39A) et un disque (32, 53) disposé sur l'arbre (19, 51) sur lequel reposent les petits pistons (39, 39A), caractérisée en ce que les petits pistons (39A) reposent sur la face tournée vers le rotor (50, 150) du disque (53) fixé solidement sur l'arbre (51), et qui sont logés dans des évidements (55) du rotor (50, 150) et qu'un deuxième disque (57) est fixé solidement au rotor (50, 150) qui forme un palier axial et s'appuie sur la pièce de carter (10) logeant le rotor (50, 150).
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
5. Machine hydrostatique selon la revendication 4, caractérisée en ce que le disque (60) coopérant avec les petits pistons (39A) présente un prolongement cylindrique (65A) par lequel il est serti sur l'arbre (50) (figure 3).
- 50
6. Machine hydrostatique selon l'une des revendications 4 et/ou 5, caractérisée en ce que le disque (65) coopérant avec les petits pistons (39A) sert à entraîner le rotor (150) (figure 4).
- 55
7. Machine hydrostatique selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que les petits pistons (39A) sont en matière plastique et sont logés dans des évidements (55) qui sont disposés à intervalles réguliers sur la face frontale du rotor (50).

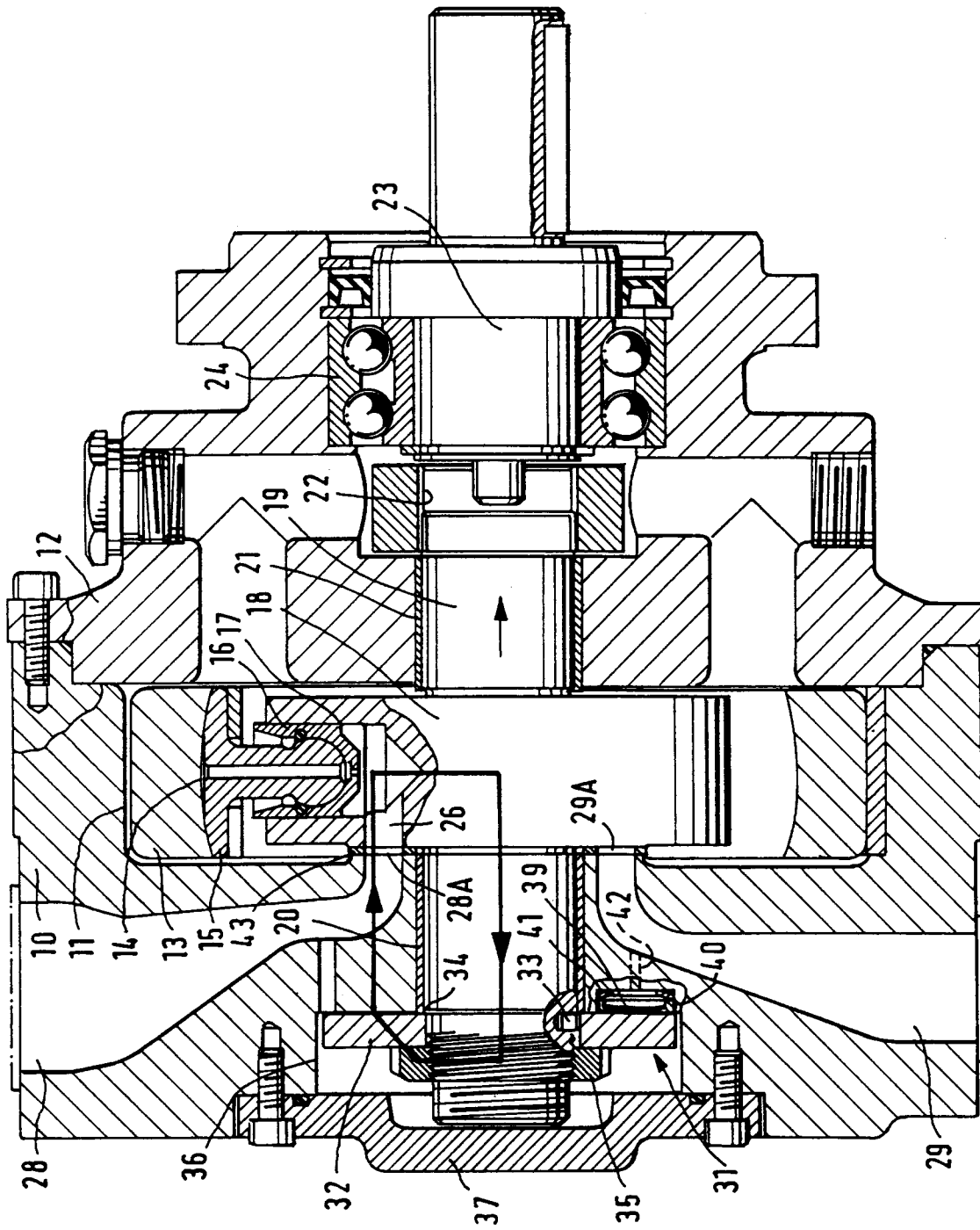


FIG.1

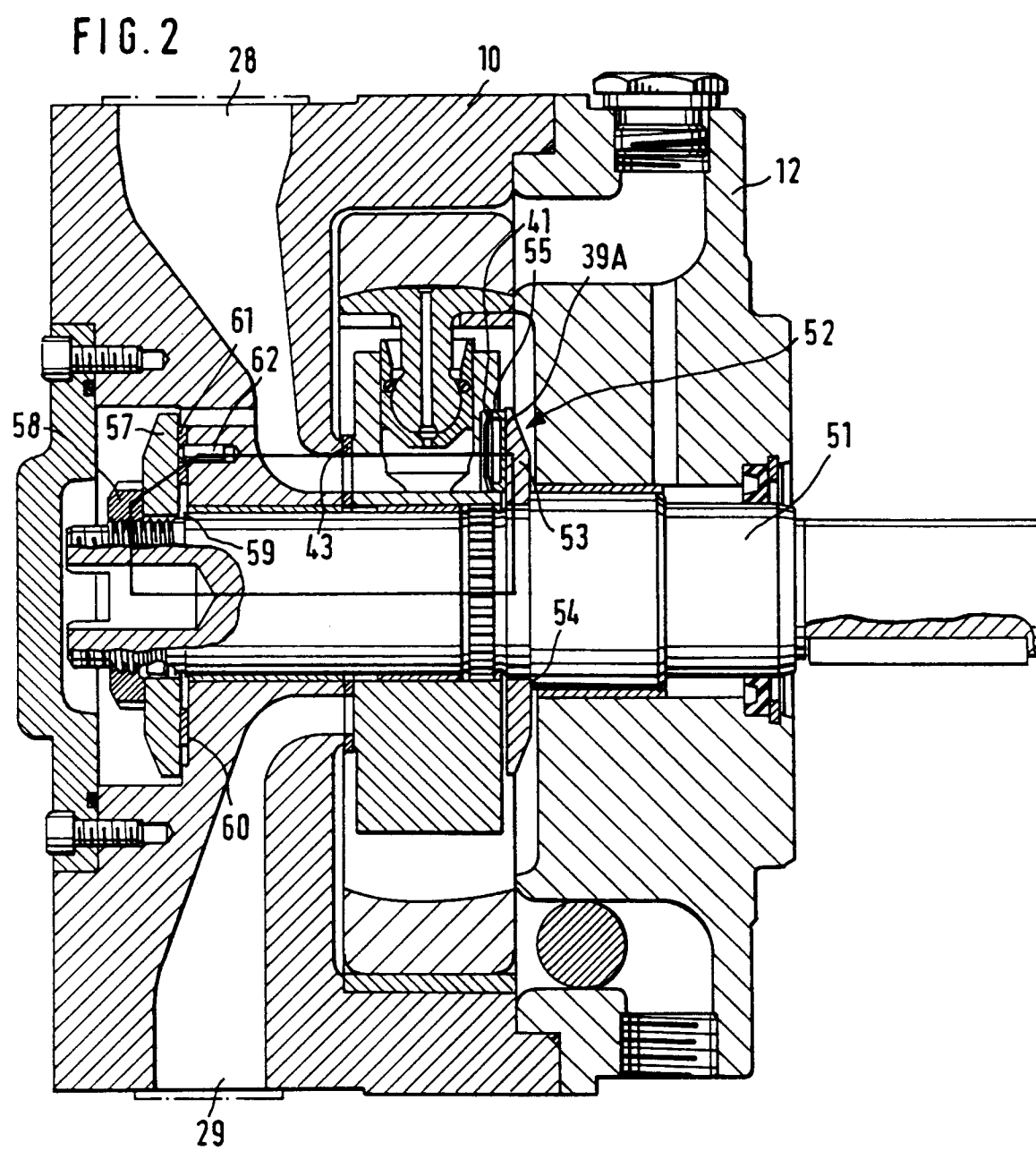
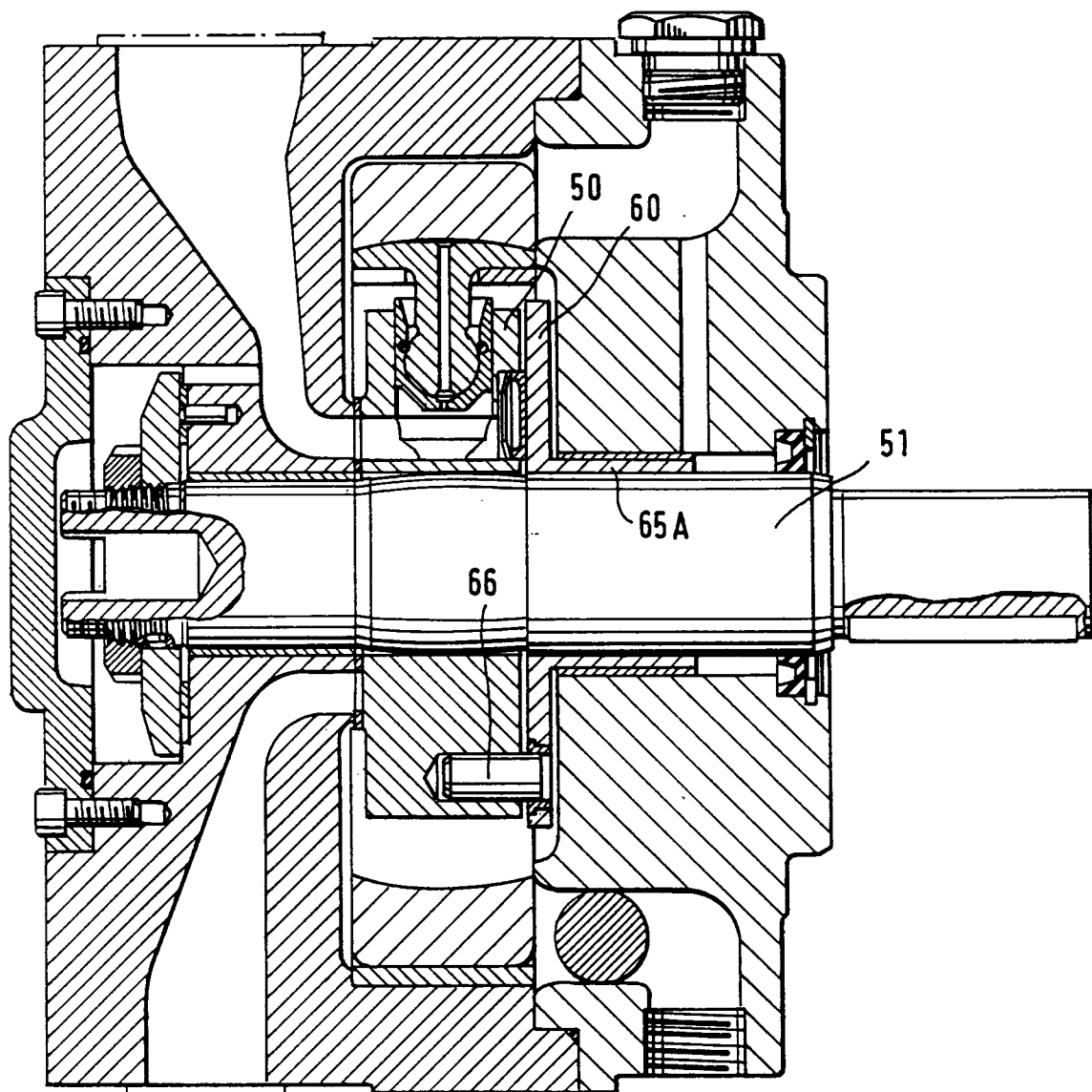


FIG. 3



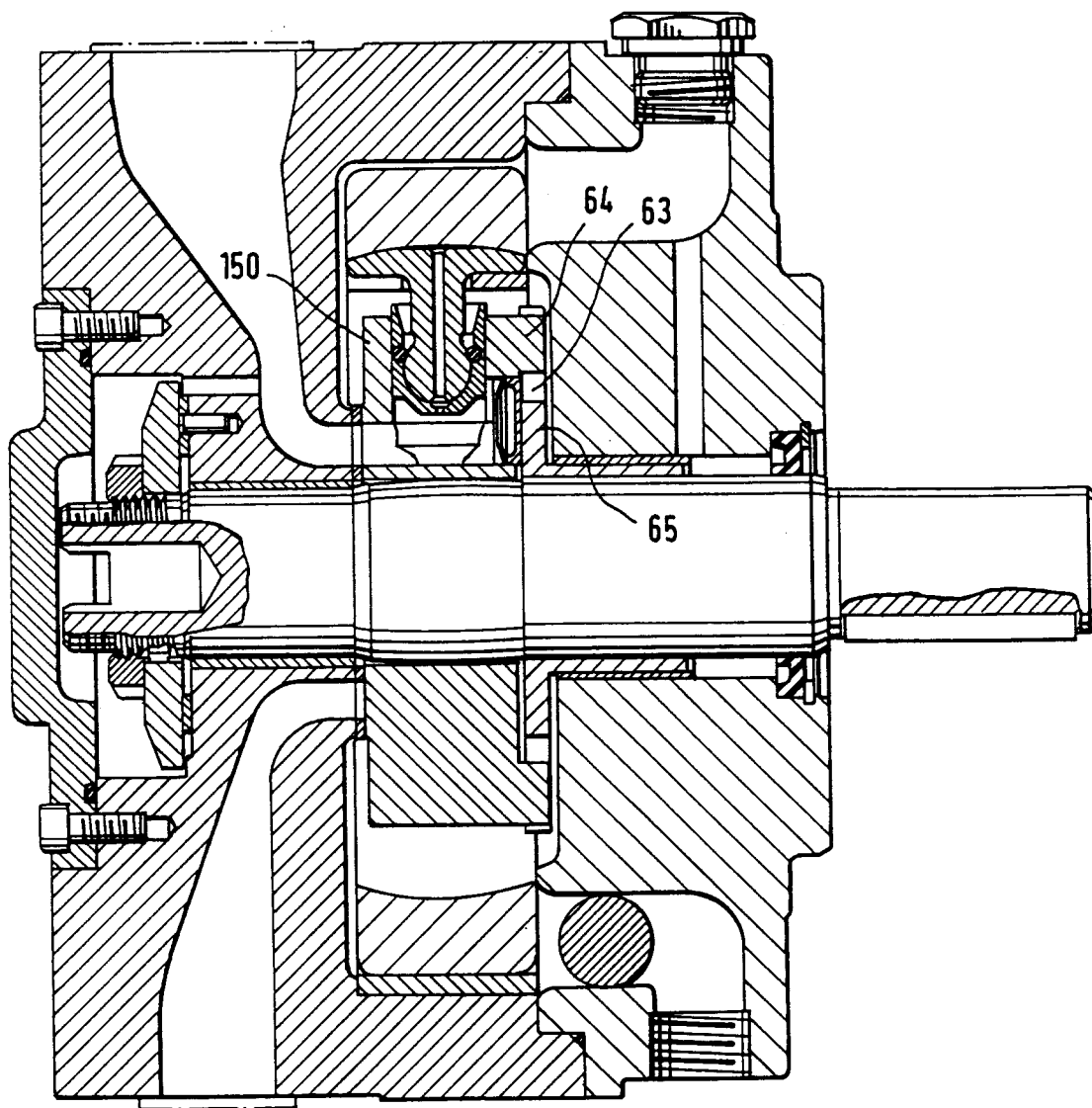


FIG. 4