



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2003 Patentblatt 2003/12

(51) Int Cl.7: **F04C 2/344, F04C 15/00**

(21) Anmeldenummer: **02020795.7**

(22) Anmeldetag: **17.09.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ZF Lenksysteme GmbH
73527 Schwäbisch Gmünd (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lutz, Günter
73572 Heuchlingen (DE)**
• **Zellner, Uwe
73574 Iggingen (DE)**

(30) Priorität: **18.09.2001 DE 10145866**

(54) **Flügelzellenpumpe**

(57) Eine Pumpe, insbesondere Flügelzellen- oder Rollenpumpe, weist ein Gehäuse (7) auf, in dem ein, wenigstens von einer Stirnplatte (6 bzw. 8) begrenzter, Läufersatz (2) angeordnet ist. Der Läufersatz (2) weist

einen Kurvenring (3) sowie einen Läufer (4) mit Flügeln (5) auf. Die wenigstens eine Stirnplatte (6 bzw. 8) ist mit wenigstens einem an den Läufersatz (2) grenzenden Gegendruckfeld (15) versehen, an dem der Pumpenarbeitsdruck anliegt.

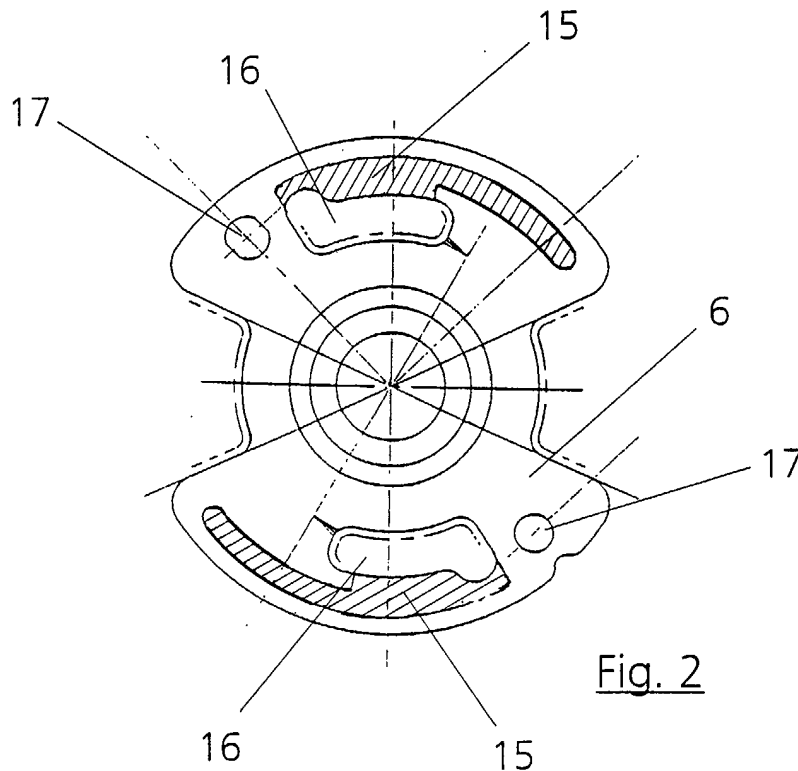


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere eine Flügelzellen- oder Rollenpumpe nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Eine gattungsgemäße Flügelzellenpumpe ist aus der DE 41 12 196 A1 bekannt. Weitere derartige Pumpen sind ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannt und werden in der Praxis häufig eingesetzt.

[0003] Die aus der DE 41 12 196 A1 bekannte Flügelzellenpumpe weist in üblicher Weise auf einer Antriebswelle einen Läufersatz auf. Der Läufersatz besteht dabei aus einem Kurvenring sowie einem Läufer mit Flügeln. Die Flügel sind in dem Läufer radial gleitend geführt. Außenseitig liegen die Flügel an dem Kurvenring an. Der Läufer ist dabei zwischen einer vorderen Stirnplatte und einer hinteren Druckplatte angeordnet. Die Druckplatte kann in alternativen Ausführungsformen ähnlich der Stirnplatte ausgebildet sein, so daß die Druckplatte auch als Stirnplatte bezeichnet werden kann.

[0004] Hinter der aus der gattungsgemäßen Schrift bekannten Druckplatte befindet sich ein Druckraum, der über Drucköffnungen, die im allgemeinen als Drucknieren bezeichnet werden, mit den druckfördernden Förderräumen in Verbindung steht. Der Druckraum bewirkt eine Stirnspielkompensation, um das Lecköl unter Druck zu minimieren. Die Förderräume werden zwischen dem Läufer, dem Kurvenring und den Flügeln gebildet. Das Druckmittel, im allgemeinen Öl, fließt den saugseitigen Förderräumen von einem Tank über eine Zulaufbohrung und eine Ringkammer zu.

[0005] Wie sich in Versuchen und in der Praxis gezeigt hat, kann sich in nachteilhafter Weise ein Setzen bzw. Einbetten des Kurvenringes in die Stirnplatte bzw. die Stirnplatten einstellen. Dies erfolgt überwiegend bei der Stirnplatte, deren von dem Läufersatz abgewandte Stirnseite gehäuseseitig anliegt.

[0006] Ein Setzen bzw. Einbetten des Kurvenringes resultiert daraus, daß durch den Betrieb der Pumpe, bzw. das Fördern des Arbeitsmittels zumeist unter hohem Druck Pulsationen entstehen, die zu Mikrobewegungen des Kurvenringes in radialer und axialer Richtung führen. Wie sich in Dauererprobungen gezeigt hat, führt dies in der Folge zu einem Setzen bzw. Einbetten des Kurvenringes in die gehäuseseitige Stirnplatte, d.h. in die Stirnplatte, die nicht an den Druckraum angrenzt. Materialermüdungserscheinungen werden dadurch beschleunigt bzw. erzeugt. Der Druckraum unterstützt das Einbetten des Kurvenringes in die gehäuseseitige Stirnplatte, da der Druckraum auf den Kurvenring einen Druck in diese Richtung ausübt. Insbesondere im LKW-Bereich wird mit einem sehr hohen Druckniveau von beispielsweise 200 bar gearbeitet, so daß ein Setzen bzw. Einbetten des Kurvenringes entsprechend beschleunigt wird. Die Setzerscheinung kann zum Aufheben des Stirnspiels des Läufersatzes führen. Die Folge daraus ist ein kompletter Funktionsausfall der Pumpe.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu lösen und die bekannten Pumpen, insbesondere die Flügelzellen- und Rollenpumpen derart zu verbessern, daß ein Setzen bzw. Einbetten des Kurvenringes in eine Stirnplatte weitgehend ausgeschlossen ist.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0009] Dadurch, daß die Stirnplatte mit wenigstens einem an den Läufersatz grenzenden Gegendruckfeld ausgebildet ist, kann ein Gegendruck auf den Läufersatz bzw. auf den im Läufersatz enthaltenen Kurvenring aufgebracht werden. Die axiale Bewegung des Läufersatzes bzw. -des Kurvenringes und somit der Setzvorgang in die mit dem Gegendruckfeld versehene Stirnplatte kann somit verhindert werden. Das Gegendruckfeld läßt sich in besonders einfacher Weise, annähernd kostenneutral, in die Stirnplatte integrieren und kann beispielsweise nutförmig ausgebildet sein.

[0010] Der Gegendruck bzw. die Gegenkraft wird dabei in einfacher Weise durch das Arbeitsmedium, beispielsweise Öl, und dem Druck, den die Pumpe erzeugt, aufgebaut. Somit verhindert das Arbeitsmittel bzw. der Pumpendruck, ohne daß eine weitere Zufuhr von Energie oder eine aufwendige Konstruktion notwendig wäre, ein Einbetten des Kurvenringes in die Stirnplatte.

[0011] Das Gegendruckfeld läßt sich derart ausgestalten, daß ein Setzvorgang des Kurvenringes in der Stirnplatte ausgeschlossen ist, und trotzdem undichte Bereiche, durch die beispielsweise ein Leckageöl austreten könnte, vermieden werden. Hierzu kann vorgesehen sein, daß der Kurvenring auf dem Gegendruckfeld schwimmt.

[0012] Selbstverständlich können auch beide, den Läufersatz umschließende Stirnplatten mit einem entsprechenden Gegendruckfeld versehen sein. Die erfindungsgemäße Lösung beschränkt sich nicht auf die Stirnplatten, die an ihrer von dem Läufersatz abgewandten Stirnseite an einer Gehäusewandung angeordnet sind, sondern erstreckt sich auch auf die Stirnplatten, die an der von dem Läufersatz abgewandten Stirnseite einen Druckraum oder dergleichen aufweisen.

[0013] Der Einsatz eines Gegendruckfeldes in einer der Stirnplatten ist sowohl bei einhübrigen Flügelzellenpumpen als auch bei mehrhübrigen Flügelzellenpumpen bzw. bei Rollenpumpen und weiteren Pumpenformen, bei denen ein Setzen bzw. Einbetten des Läufersatzes bzw. des Kurvenringes zu erwarten ist, möglich.

[0014] Von Vorteil ist es, wenn das wenigstens eine Gegendruckfeld mit einer Drucknieren der Stirnplatte in Verbindung steht und die Stirnplatte zwei Drucknieren mit jeweils einem zugeordneten Gegendruckfeld aufweist.

[0015] Dadurch, daß die Stirnplatte zwei Drucknieren aufweist, die jeweils mit einem Gegendruckfeld verbunden sind, kann in einfacher Weise eine Gegenkraft bzw. ein Gegendruck aufgebaut werden, der ein Setzen des

Kurvenrings in die entsprechende Stirnplatte verhindert. Das Einbringen des Arbeitsmittels erfolgt in einfacher Weise durch die Verbindung der Druckniere mit dem Gegendruckfeld. Konstruktiv sind hierfür keine besonderen Maßnahmen erforderlich, da die Stirnplatte in allgemeinen Ausführungsformen zwei Drucknieren aufweist.

[0016] In vorteilhafter Weise ermöglicht der Einsatz von zwei Drucknieren bzw. zwei damit verbundenen Gegendruckfeldern, das Aufbauen eines über die Fläche relativ konstanten Gegendruckes, wodurch die Belastung für die einzelnen Bauteile verringert und das Auftreten von undichten Stellen vermieden wird.

[0017] Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, daß das Gegendruckfeld im Bereich einer Auflagefläche des Kurvenringes angeordnet ist.

[0018] Wie sich in Versuchen herausgestellt hat, tritt die Setzerscheinung des Läufersatzes primär im Bereich der Auflagefläche des Kurvenringes auf. Eine Anordnung des Gegendruckfeldes in diesem Bereich hat sich daher für einen besonders effektiven Einsatz als geeignet herausgestellt.

[0019] In einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, daß die wenigstens eine Druckniere der mit dem Gegendruckfeld versehenen Stirnplatte als Sackbohrung ausgebildet ist oder durch das angrenzende Gehäuse oder einen Gehäusedeckel an der von dem Läufersatz abgewandten Stirnseite begrenzt ist.

[0020] Eine derartige Ausgestaltung hat sich für den Einsatz von Flügelzellenpumpen, Rollenpumpen oder dergleichen als besonders geeignet herausgestellt.

[0021] Ein Einströmen des Arbeitsmittels zwischen dem Gehäuse und der mit dem Gegendruckfeld versehenen Stirnplatte ist im allgemeinen nicht gewünscht und kann durch die Ausgestaltung der Druckniere als Sackbohrung bzw. dadurch, daß die Druckniere durch das angrenzende Gehäuse oder einen Gehäusedeckel begrenzt wird, verhindert werden.

[0022] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß wenigstens eine Stirnplatte einstückig mit dem Gehäusedeckel und/oder dem Gehäuse ausgebildet ist.

[0023] Selbstverständlich kann in alternativen Ausführungsformen auf eine separate Ausbildung einer Stirnplatte verzichtet werden. Ein Gehäuse oder ein Gehäusedeckel, der die Funktionen der Stirnplatte enthält, kann erfindungsgemäß ebenfalls problemlos mit einem Gegendruckfeld versehen werden, da ein Setzen des Läufersatzes bzw. des Kurvenringes auch in diesem Fall auftreten kann. Stirnplatten, die in dem Gehäuse oder in dem Gehäusedeckel integriert sind, sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt. Eine der wesentlichen Funktionen der Stirnplatten ist auch das Begrenzen des Läufersatzes.

[0024] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der

Zeichnung prinzipmäßig dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0025] Es zeigt:

5 Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Flügelzellenpumpe; und

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Stirnplatte mit zwei erfindungsgemäßen Gegendruckfeldern.

10 **[0026]** Die in der Fig. 1 dargestellte doppelhubige Flügelzellenpumpe ist grundsätzlich von bekannter Bauart, wozu z.B. auf die DE 41 12 196 A1 verwiesen wird, weshalb nachfolgend nur für die Erfindung wesentliche Teile näher beschrieben werden.

15 **[0027]** Auf einer Antriebswelle 1 ist ein Läufersatz 2 angeordnet, der aus einem Kurvenring 3 und einem Rotor bzw. Läufer 4 mit Flügeln 5 besteht.

20 **[0028]** Die Flügel 5 sind dabei in bekannter Weise radial gleitend in dem Läufer 4 geführt. Außenseitig liegen die Flügel 5 an dem Kurvenring 3 an. In dem Ausführungsbeispiel ist dabei der Einsatz von zehn radial angeordneten Flügeln 5 vorgesehen.

25 **[0029]** Der Läufersatz 2 ist zwischen einer gehäuseseitigen Stirnplatte 6, die an das Gehäuse 7 der Flügelzellenpumpe angrenzt und einer deckelseitigen Stirnplatte 8, die an einen Gehäusedeckel 9, zumindest teilweise angrenzt, angeordnet. An der von dem Läufersatz 2 abgewandten Stirnseite der deckelseitigen Stirnplatte 8 befindet sich ein Druckraum 10, so daß die deckelseitige Stirnplatte 8 häufig als Druckplatte bezeichnet wird. Der Druckraum 10 steht über Drucknieren 11 mit den druckführenden Förderräumen in Verbindung. Die Förderräume werden dabei im allgemeinen zwischen dem Läufer 4, dem Kurvenring 3 und den Flügeln 5 gebildet.

30 **[0030]** Das Arbeits- oder Druckmittel, im allgemeinen Öl, fließt den saugseitigen Förderräumen von einem nicht dargestellten Tank über eine Zulaufbohrung 12 und eine Ringkammer 13 zu.

35 **[0031]** In der deckelseitigen Stirnplatte 8 befinden sich in bekannter Weise teilingförmige Kanäle 14, die in bekannter Weise mit nicht näher dargestellten Unterflügelräumen verbunden sind und zum Andrücken der Flügel 5 dienen. Zum Fixieren der deckelseitigen Stirnplatte 8 können nicht dargestellte Bohrungen vorgesehen sein, in die entsprechende Stifte eingreifen.

40 **[0032]** Wie ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist die gehäuseseitige Stirnplatte 6 zwei Gegendruckfelder 15 auf. Die Gegendruckfelder 15 sind dabei jeweils mit einer entsprechend angrenzenden Druckniere 16, die sich in der gehäuseseitigen Stirnplatte 6 befinden, verbunden. In die Gegendruckfelder 15 kann über die Drucknieren 16 das Arbeitsmittel einströmen, so daß der Pumpenarbeitsdruck anliegt. Der dadurch erzeugte Gegendruck verhindert ein Setzen bzw. Einbetten des Kurvenringes 3 in die gehäuseseitige Stirnplatte 6.

45 **[0033]** Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich, sind erfindungsgemäß zwei Gegendruckfelder 15 und zwei

Drucknieren 16 in der gehäuseseitigen Stirnplatte 6 vorgesehen. Die Gegendruckfelder 15 sind dabei im Bereich einer Auflagefläche des Kurvenringes 3 angeordnet.

[0034] Wie sich ebenfalls aus den Figuren 1 und 2 ergibt, sind die Gegendruckfelder 16 durch die gehäuseseitige Stirnplatte 6 und den Kurvenring 3 begrenzt. Das Ausführungsbeispiel zeigt hierbei, wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, eine besonders kostengünstig zu realisierende Ausgestaltung, in der die Gegendruckfelder 15 in der Stirnplatte 6 integriert sind. Die Gegendruckfelder 15 sind dabei ringbogenförmig ausgebildet, können jedoch in alternativen Ausgestaltungen auch andere an die Stirnplatte 6 angepaßte Formen aufweisen. Die Gegendruckfelder 15 können als Nuten, Vertiefungen, Aussparungen, Einkerbungen, Einschnitte, Aushöhlungen oder dergleichen ausgebildet sein. Dabei hat sich die Ausbildung als Nut als besonders geeignet herausgestellt.

[0035] Die in Fig. 2 erkennbaren Bohrungen 17 dienen zum Fixieren der gehäuseseitigen Stirnplatte 6 an dem Kurvenring 3. Hierzu können beispielsweise Paßstifte mit einer Stärke von 5 mm eingesetzt werden. Selbstverständlich ist die erfindungsgemäße Lösung nicht auf die dargestellte Pumpenart beschränkt. Darüber hinaus ergeben sich für den Fachmann naheliegende Lösungen, insbesondere für einen weiteren Einsatz der Gegendruckfelder 15. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, daß auch die deckelseitige Stirnplatte 8 bzw. die Druckplatte mit Gegendruckfeldern 15 ergänzend oder alternativ zu dem Einsatz von Gegendruckfeldern 15 bei der deckelseitigen Stirnplatte 8, versehen ist. Die gehäuseseitige Stirnplatte 6 bzw. die deckelseitige Stirnplatte 8 können selbstverständlich auch einstückig mit dem Gehäuse 7 bzw. dem Gehäusedeckel 9 ausgebildet bzw. in diesen integriert sein.

Bezugszeichen

[0036]

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Antriebswelle |
| 2 | Läufersatz |
| 3 | Kurvenring |
| 4 | Läufer |
| 5 | Flügel |
| 6 | gehäuseseitige Stirnplatte |
| 7 | Gehäuse |
| 8 | deckelseitige Stirnplatte |
| 9 | Gehäusedeckel |
| 10 | Druckraum |
| 11 | Druckniere |
| 12 | Zulaufbohrung |
| 13 | Ringkammer |
| 14 | teilringförmiger Kanal |
| 15 | Gegendruckfeld |
| 16 | Druckniere |

17 Bohrung

Patentansprüche

- 5 1. Pumpe, insbesondere Flügelzellen- oder Rollenpumpe, mit einem Gehäuse, in dem ein, wenigstens von einer Stirnplatte begrenzter, Läufersatz angeordnet ist, wobei der Läufersatz einen Kurvenring sowie einen Läufer mit Flügeln aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine Stirnplatte (6 bzw. 8) mit wenigstens einem an den Läufersatz (2) grenzenden Gegendruckfeld (15) versehen ist, an dem der Pumpenarbeitsdruck anliegt.
- 10 2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das wenigstens eine Gegendruckfeld (15) mit einer Druckniere (16 bzw. 11) der Stirnplatte (6 bzw. 8) in Verbindung steht.
- 15 3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnplatte (6 bzw. 8) zwei Drucknieren (16 bzw. 11) mit jeweils einem zugeordneten Gegendruckfeld (15) aufweist.
- 20 4. Pumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckfeld (15) im Bereich einer Auflagefläche des Kurvenringes (3) angeordnet ist.
- 25 5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckfeld (15) derart ausgebildet ist, daß ein Setzvorgang des Kurvenringes (3) in die Stirnplatte (6 bzw. 8) weitgehend ausgeschlossen ist.
- 30 6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckfeld (15) derart ausgebildet ist, daß der Kurvenring (3) auf dem Gegendruckfeld (15) schwimmt.
- 35 40 7. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckfeld (15) durch die Stirnplatte (6 bzw. 8) und den Kurvenring (3) begrenzt ist.
- 45 8. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckfeld (15) in die Stirnplatte (6 bzw. 8) integriert ist.
- 50 9. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckfeld (15) ringbogenförmig ausge-
- 55

bildet ist.

10. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Läufersatz (2) von zwei Stirnplatten (6,8) be- 5
 grenzt ist, wobei eine Stirnplatte (8) an einen Druck-
 raum (10) grenzt und lediglich die andere Stirnplatte
 (6) mit dem wenigstens einen Gegendruckfeld (15)
 versehen ist. 10
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
 die wenigstens eine Druckniere (16) der mit dem
 Gegendruckfeld (15) versehenen Stirnplatte (6) als 15
 Sackbohrung ausgebildet ist oder durch das an-
 grenzende Gehäuse (7) oder einen Gehäusedeckel
 (9) an der von dem Läufersatz (2) abgewandten
 Stirnseite begrenzt ist.
12. Pumpe nach Anspruch 10 oder 11, 20
dadurch gekennzeichnet, daß
 die an den Druckraum (10) grenzende Stirnplatte
 als deckelseitige Stirnplatte (8) und die mit dem Ge-
 gendruckfeld (15) versehene Stirnplatte als gehäu-
 seseitige Stirnplatte (6) ausgebildet ist. 25
13. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
 wenigstens eine Stirnplatte (6 bzw. 8) einstückig mit
 dem Gehäusedeckel (9) und/oder dem Gehäu- 30
 se-(7) ausgebildet ist.
14. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
 das Gegendruckfeld (15) als Nut, Vertiefung, Aus- 35
 sparung, Einkerbung, Einschnitt, Aushöhlung oder
 dergleichen ausgebildet ist.

40

45

50

55

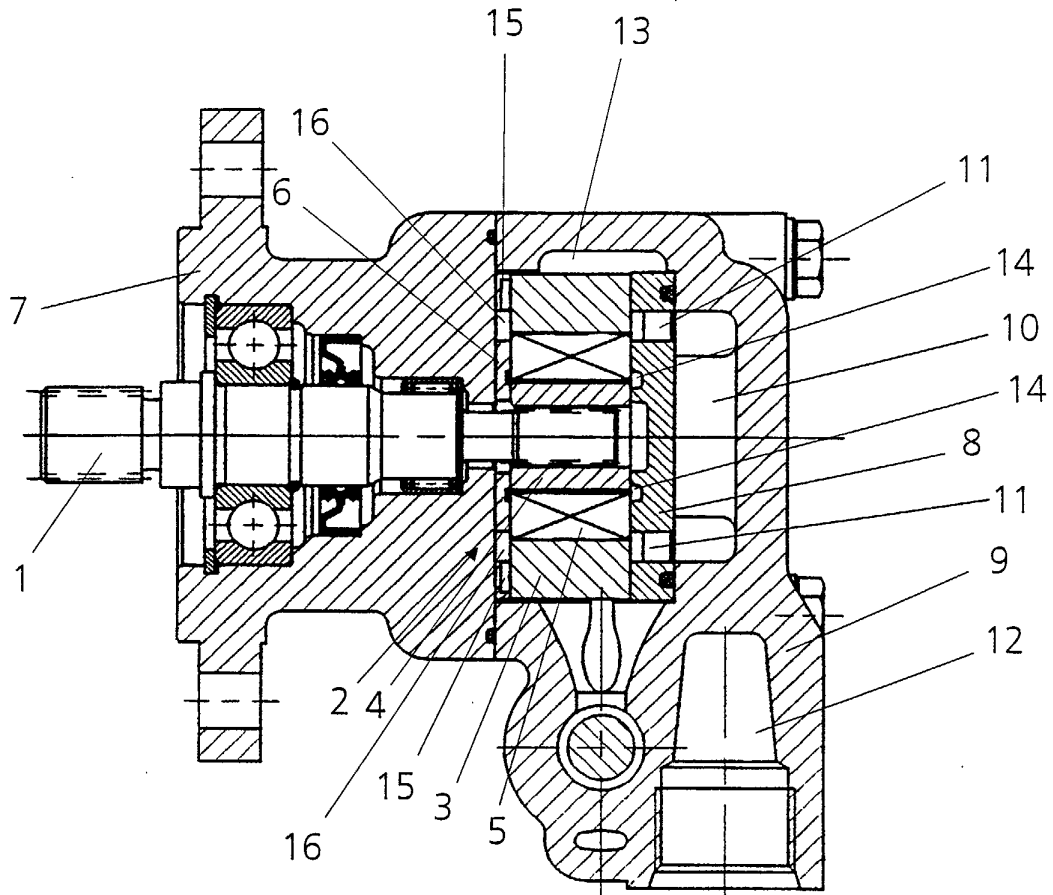


Fig. 1

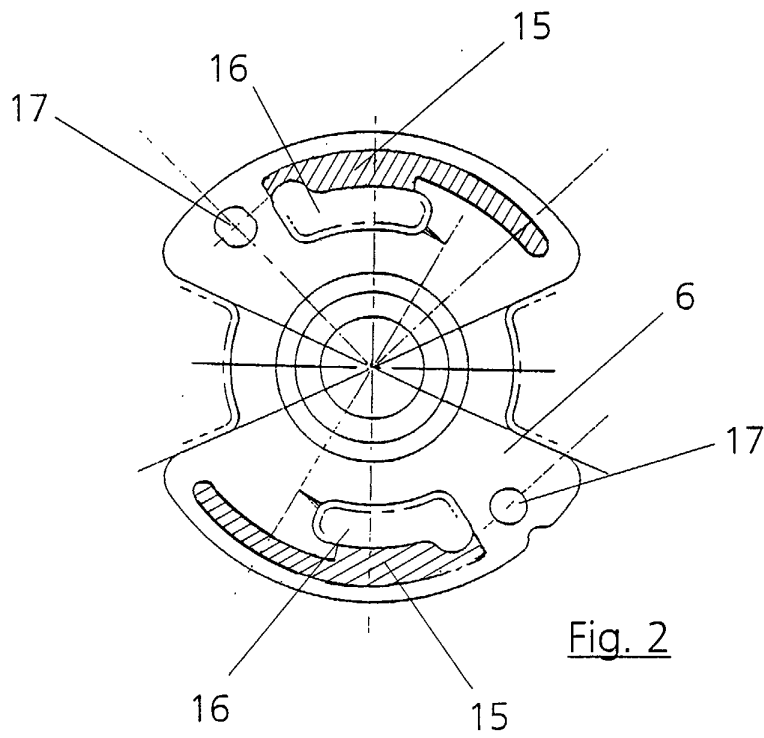


Fig. 2