

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 538 339 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.11.2006 Patentblatt 2006/47

(51) Int Cl.:
F04D 15/00^(2006.01) F04D 29/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04450193.0**

(22) Anmeldetag: **14.10.2004**

(54) **Radialpumpe**

Radial pump
Pompe radiale

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

(30) Priorität: **04.12.2003 EP 03450273**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(73) Patentinhaber: **TCG Unitech Systemtechnik
GmbH
4563 Micheldorf (AT)**

(72) Erfinder:
• **Götschhofer, Alfred, Ing.
4591 Molln (AT)**
• **Atschreiter, Fritz, Dipl.-Ing.
3363 Allhartsberg (AT)**

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael
Patentanwalt,
Mariahilfer Gürtel 39/17
1150 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 4 142 120 FR-A- 2 681 906
US-A- 2 470 565 US-A- 2 786 420**

EP 1 538 339 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radialpumpe mit einem Gehäuse, in welchem ein durch eine Welle angetriebenes Laufrad drehbar gelagert ist, mit einem auf der Saugseite des Laufrades im Gehäuse axial in Richtung der Laufradachse zwischen zwei Endlagen verschiebbar gelagerten Deckring, wobei durch Verschieben des Deckringes aus einer durch einen Gehäuseanschlag begrenzten ersten Endlage ein zwischen Laufrad und Gehäuse ausgebildeter Spalt freigebbar ist, wobei der Deckring selbsttätig in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite des Laufrades verstellbar ist, wobei der Deckring in zumindest einer definierten Lage, vorzugsweise zumindest in der ersten Endlage, durch ein vorzugsweise durch zumindest eine Rasteinrichtung gebildetes Positionierelement positionierbar ist.

[0002] Insbesondere Kühlwasserpumpen von Brennkraftmaschinen sind so konzipiert, dass bereits bei relativ niedrigen Motordrehzahlen hohe Kühlmitteldurchflüsse bereitgestellt werden können. Bei hohen Motordrehzahlen ist der geförderte Volumenstrom, aber auch die Leistungsaufnahme der Pumpe viel höher als erforderlich, was sich nachteilig auf den Kraftstoffverbrauch auswirkt. Abgesehen davon, kann es im hohen Drehzahlbereich zu Kavitationserscheinungen kommen.

[0003] Aus der DE 41 42 120 A1 ist eine Kühlwasserpumpe für eine Brennkraftmaschine bekannt. In eine zwischen einem wasserführenden Kanal und einem Wasserpumpengehäuse angeordnete Öffnung ist ein in axialer Richtung verschiebbarer Deckring eingesetzt. Der Deckring ist durch ein eine Druckdose aufweisendes Stellglied in Abhängigkeit von Parametern der Brennkraftmaschine verstellbar. Durch die Verschiebung des Deckringes ist die Breite eines Spaltes zwischen dem Ring und dem Laufrad der Wasserpumpe variabel, so dass der Kühlmitteldurchsatz veränderbar ist. Dies ermöglicht es, die Warmlaufphase der Brennkraftmaschine zu verkürzen und die Menge der schädlichen Abgasbestandteile zu verringern.

[0004] Auch die US 2,786,420 A beschreibt eine Radialpumpe, bei der mittels einer Druckdose ein Deckring in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite verstellbar werden kann.

[0005] Die FR 2 681 906 A1 beschreibt eine Radialpumpe für Kühlmittel für Brennkraftmaschinen, wobei eine an die Hauptpumpkammer der Pumpe grenzende Gehäusewand so verschoben werden kann, dass ein Laufradspalt zwischen Gehäusewand und Laufrad und damit der Förderstrom der Pumpe an einen oder mehrere Motorparameter angepasst werden kann.

[0006] Durch Druckfluktuationen kann es aber in bestimmten Drehzahlbereichen zu zylindrischen Verstellbewegungen des Deckringes kommen, was sich nachteilig auf den stabilen Betrieb auswirkt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise die Durchflussmenge und die Leistungsaufnahme bei hohen Drehzahlen zu vermindern und dabei

einen stabilen Betrieb zu gewährleisten.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Positionierelement zumindest einen etwa radial bezüglich der Laufradachse federbelasteten Druckkörper aufweist, welcher in der definierten Lage mit einem reziprok geformten Rastelement zusammenwirkt und entlang einer Führungsfläche gleitbar angeordnet ist und dass der Druckkörper durch einen Federring gebildet ist. Dadurch können Flattererscheinungen des Deckringes in bestimmten Drehzahlbereichen, welche ein zyklisches Öffnen und Schließen des Spaltes zwischen Gehäuse und Laufrad bewirken würden, verhindert werden. Vorteilhafter Weise ist dabei vorgesehen sein, dass das Rastelement vorzugsweise durch eine Einbuchtung in der Führungsfläche gebildet ist.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Führungsfläche durch eine saugseitige Innenfläche des Gehäuses gebildet ist und der Druckkörper im Mantelbereich des Deckringes angeordnet ist. Gemäß einer dazu reziproken Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Führungsfläche durch den Mantelbereich des Deckringes gebildet ist und dass der Druckkörper im Bereich einer saugraumseitigen Innenfläche des Gehäuses angeordnet ist.

[0010] Um die Rückstellbewegung des Deckringes zu unterstützen, ist es vorteilhaft, wenn die Führungsfläche bezüglich der Laufradachse um einen Winkel kleiner als etwa 20° , vorzugsweise kleiner als etwa 10° geneigt ist.

[0011] Eine auf den Druckkörper einwirkende Druckfeder kann in einer radialen Bohrung des Deckringes oder des Gehäuses angeordnet sein.

[0012] Gemäß einer einfachen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Druckkörper eine konvexe Oberfläche aufweist.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass im Bereich des Deckringes zumindest ein Kurzschlusskanal angeordnet ist. Der Kurzschlusskanal kann durch zumindest eine Ausformung im Gehäuse und/oder im Deckring gebildet sein. Der Kurzschlusskanal wird dabei durch den Deckring aufgesteuert und ist so gestaltet, dass der Durchflussquerschnitt mit der Auslenkung des Deckringes zunimmt. Dadurch wird erreicht, dass im oberen Drehzahlbereich relativ große Fördermengen abgesteuert werden, wodurch die Leistungsaufnahme der Radialpumpe in diesem Betriebsbereich wesentlich vermindert werden kann.

[0014] Durch den durch die Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite verschiebbaren Deckring wird der Spalt zwischen Laufrad und Gehäuse selbständig der aktuellen Laufraddrehzahl angepasst, wodurch aufwendige Stellglieder entfallen können.

[0015] Gemäß der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass auf den Deckring eine zumindest durch ein Rückstellelement gebildete Rückstellkraft in Richtung der ersten Endlage einwirkt. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass das Rückstellelement durch eine elastische Vorspanneinrichtung, vorzugsweise eine Rückstellfeder,

gebildet ist, welche in Richtung der Laufradachse auf den Deckring einwirkt.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Radialpumpe in einem Längsschnitt in einer ersten Ausführungsvariante,

Fig. 2 das Detail II aus Fig. 1,

Fig. 3 das Detail III aus Fig. 1,

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Radialpumpe gemäß dem Detail aus Fig. 3 in einer zweiten Ausführungsvariante in einer Ruhstellung des Deckringes,

Fig. 5 ein Detail gemäß Fig. 4 in einer Auslenkstellung des Deckringes, und

Fig. 6 ein Positionselement in einer Ausführungsvariante.

[0017] In den Figuren sind funktionsgleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0018] Die Radialpumpe 1 weist ein Gehäuse 2 auf, in welchem eine Welle 3 zum Antrieb eines Laufrades 4 mittels eines Lagers 5 drehbar gelagert ist. Die Saugseite der Radialpumpe 1 ist mit Bezugszeichen 6, die Druckseite mit Bezugszeichen 7 bezeichnet. Um das Laufrad 4 herum bildet das Gehäuse 2 einen Spiralkanal 8 aus. Auf der Saugseite 6 des Laufrades 4 ist im Gehäuse 2 ein Deckring 9 in Richtung der Laufradachse 10 zwischen einer ersten und einer zweiten Endlage verschiebbar angeordnet. In der in Fig. 1 dargestellten ersten Endlage wird ein zwischen Laufrad 4 und Gehäuse 2 ausgebildeter Spalt 11 durch den Deckring 9 verdeckt, so dass Leckageströme zwischen Druckseite 7 und Saugseite 6 unterbunden werden.

[0019] Der Deckring 9 wird durch zumindest ein Rückstellelement 12 in die erste Endlage bewegt bzw. in dieser festgehalten. Das in Fig. 2 dargestellte Rückstellelement 12 besteht aus einer durch ein Federblech gebildeten Rückstellfeder 14, welche in axialer Richtung auf den Deckring 9 einwirkt.

[0020] Durch ein Positionierelement 13 wird der Deckring 9 in einer vordefinierten Lage, etwa der ersten Endlage, gehalten. Dadurch wird ein Flattern des Deckringes 9 bei kritischen Drehzahlen verhindert. Das in Fig. 3 dargestellte Positionierelement 13 ist im Mantelbereich 15 des Deckringes 9 angeordnet und weist einen durch eine Druckfeder 16 federbelasteten Druckkörper 17 auf, wobei die Druckfeder 16 in einer radialen Bohrung 18 im Mantelbereich 15 des Deckringes 9 angeordnet ist. Der Druckkörper 17 kann beispielsweise durch eine Kugel oder Halbkugel 17a gebildet sein. Der Druckkörper 17 liegt auf einer durch eine saugseitige Innenfläche 2a des

Gehäuses 2 gebildeten Führungsfläche 19 auf und gleitet bei axialer Auslenkung des Deckringes an dieser entlang, wobei der Druckkörper 17 in der ersten Endlage in ein durch eine Einbuchtung 20 gebildetes Formelement einrastet und somit die Position des Deckringes 9 stabilisiert. Um die Rückstellbewegung des Deckringes 9 in Richtung der ersten Endlage zu unterstützen, ist die Führungsfläche 19 bezüglich der Laufradachse 10 leicht geneigt ausgebildet, wobei der Winkel α zwischen der Führungsfläche 19 und der Laufradachse 10 kleiner als etwa 10° ist. In der ersten Endlage liegt der Deckring 9 an einem durch das Gehäuse 2 gebildeten Anschlag 21 an.

[0021] Der Deckring 9 wird in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen dem Druck p_2 der Druckseite 7 und dem Druck p_1 der Saugseite 6 aus der eine Ruhelage bestimmenden ersten Endlage in die zweite Endlage bewegt. Bis zu einer vordefinierten Drehzahl des Laufrades 4, welcher eine bestimmte Durchflussmenge zugeordnet ist, ist der Deckring 9 in der in Fig. 1 dargestellten ersten Endlage mit sehr geringem Spalt 11 bezüglich dem Laufrad 4 positioniert, so dass ein optimaler Wirkungsgrad erreicht wird. Diese Position wird einerseits durch den Anschlag 21 im Gehäuse, andererseits durch das Rückstellelement 12 und das Positionierelement 13 definiert. Je nach Auslegung können Rückstellelement 12 und Positionierelement 13 auch kombiniert angewendet werden, um eine bedarfsgerechte Regelcharakteristik zu gewährleisten.

[0022] Die Rückstell- und Positionierelemente 12, 13 sind so ausgelegt, dass bei einer bestimmten Druckdifferenz $p_2 - p_1$ eine axiale Verschiebung des Deckringes 9 vom Laufrad 4 weg stattfindet. Je nach Auslegung der Rückstell- und Positionierelemente 12, 13 kann diese axiale Verstellung kontinuierlich oder ab einer bestimmten Drehzahl abrupt erfolgen.

[0023] Der sich vergrößernde axiale Spalt 11 zwischen Laufrad 4 und Deckring 9 bewirkt eine Reduzierung der Durchflussmenge und dadurch auch eine Reduzierung der Leistungsaufnahme bei hohen Drehzahlen. Weiters wird die im hohen Drehzahlbereich auftretende Kavitation verhindert.

[0024] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen ein Ausführungsbeispiel bei dem der Druckkörper 17 durch einen Federring 17b (Fig. 6) gebildet ist, welcher in einer umlaufenden Ringnut 22 des Deckringes 9 angeordnet ist. Im Bereich des Mantels 15 des Deckringes 9 weist das Gehäuse 2 zumindest einen Kurzschlusskanal 23 auf, welcher bei der in Fig. 5 gezeigten Auslenkung des Deckringes 9 die Strömungsverbindung gemäß dem Pfeil S zwischen Druckseite 7 und Saugseite 6 der Radialpumpe 1 ermöglicht. Der Kurzschlusskanal 23 wird von einer Kante 24 des Deckringes 9 aufgesteuert und ist so gestaltet, dass der Durchflussquerschnitt mit der Größe der Auslenkung des Deckringes 9 zunimmt. Dadurch werden bei hohen Drehzahlen relativ große Mengen des Fördermediums abgesteuert.

Patentansprüche

1. Radialpumpe (1) mit einem Gehäuse (2), in welchem ein durch eine Welle (3) angetriebenes Laufrad (4) drehbar gelagert ist, mit einem auf der Saugseite (6) des Laufrades (4) im Gehäuse (2) axial in Richtung der Laufradachse (10) zwischen zwei Endlagen verschiebbar gelagerten Deckring (9), wobei durch Verschieben des Deckringes (9) aus einer durch einen Gehäuseanschlag (21) begrenzten ersten Endlage ein zwischen Laufrad (4) und Gehäuse (2) ausgebildeter Spalt (11) freigebbar ist, wobei der Deckring (9) selbsttätig in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite (7, 6) des Laufrades (4) verstellbar ist, wobei der Deckring (9) in zumindest einer definierten Lage, vorzugsweise zumindest in der ersten Endlage, durch ein vorzugsweise durch zumindest eine Rasteinrichtung gebildetes Positionierelement (13) positionierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionierelement (13) zumindest einen etwa radial bezüglich der Laufradachse (10) federbelasteten Druckkörper (17) aufweist, welcher in der definierten Lage mit einem reziprok geformten Rastelement zusammenwirkt und entlang einer Führungsfläche (19) gleitbar angeordnet ist und dass der Druckkörper (17) durch einen Federring (17b) gebildet ist.
2. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Deckring (9) eine zumindest durch ein Rückstellelement (12) gebildete Rückstellkraft in Richtung der ersten Endlage einwirkt.
3. Radialpumpe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellelement (12) durch eine elastische Vorspanneinrichtung, vorzugsweise eine Rückstellfeder (14), gebildet ist, welche in Richtung der Laufradachse (10) auf den Deckring (9) einwirkt.
4. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement durch eine Einbuchtung (20) in der Führungsfläche (19) gebildet ist.
5. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine auf den Druckkörper (17) einwirkende Druckfeder (16) in einer radialen Bohrung (18) des Deckringes (9) oder des Gehäuses (2) angeordnet ist.
6. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckkörper (17) eine konvexe Oberfläche aufweist.
7. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) durch eine saugseitige Innenfläche (2a) des Gehäuses (2) gebildet ist und der Druckkörper (17) im Mantelbereich (15) des Deckringes (9) angeordnet ist.
8. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) durch den Mantelbereich (15) des Deckringes (9) gebildet ist und dass der Druckkörper (17) im Bereich einer saugraumseitigen Innenfläche (2a) des Gehäuses (2) angeordnet ist.
9. Radialpumpe (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) bezüglich der Laufradachse (10) um einen Winkel (α) kleiner als etwa 20°, vorzugsweise kleiner als etwa 10° geneigt ist.
10. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Deckringes (9) zumindest ein Kurzschlusskanal (23) angeordnet ist.
11. Radialpumpe (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kurzschlusskanal (23) durch zumindest eine Ausformung im Gehäuse (2) und/oder im Deckring (9) gebildet ist.
12. Radialpumpe (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kurzschlusskanal (23) durch den Deckring (9) aufgesteuert wird und so gestaltet ist, dass der Durchflussquerschnitt mit der Auslenkung des Deckringes (9) zunimmt.

Claims

1. Radial-flow pump (1) with a housing (2) in which an impeller (4) driven by a shaft (3) is rotatably borne, and with a covering ring (9) which is located on the suction side (6) of the impeller (4) and can be axially shifted between two extreme positions in the housing (2) in the direction of the impeller axle (10), where a gap (11) between the impeller (4) and the housing (2) can be opened by shifting the covering ring (9) away from a first extreme position determined by a stop (21) on the housing, and where the covering ring (9) automatically shifts depending on the pressure difference between suction- and pressure side (7, 6) of the impeller (4), and where the covering ring (9) can be positioned in at least one defined position, preferably at least in the first extreme position, by a positioning element (13) configured as a catch, **characterised in that** the positioning element (13) has at least one pressure body (17), which is spring-loaded in radial direction relative to the impeller axle (10) and interacts in the defined position with a reciprocally shaped catching element and can glide along

a guiding surface (19), and that the pressure body (17) is configured as a spring washer (17b).

2. Radial-flow pump (1) according to claim 1, **characterised in that** a restoring force is exerted on the covering ring (9) in the direction towards the first extreme position by at least one restoring element (12).
3. Radial-flow pump (1) according to claim 2, **characterised in that** the restoring element (12) is formed by an elastic preloading device, preferably a restoring spring (14), which acts on the covering ring (9) in the direction of the impeller axle (10).
4. Radial-flow pump (1) according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the catching element is formed by a recess (20) in the guiding surface (19).
5. Radial-flow pump (1) according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** at least one pressure spring (16) acting on the pressure body (17) is placed in a radial bore (18) of the covering ring (9) or the housing (2).
6. Radial-flow pump (1) according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the pressure body (17) has a convex surface.
7. Radial-flow pump (1) according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the guiding surface (19) is formed by an interior surface (2a) of the housing (2) on the suction side, and that the pressure body (17) is placed in the rim area (15) of the covering ring (9).
8. Radial-flow pump (1) according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the guiding surface (19) is formed by the rim area (15) of the covering ring (9), and that the pressure body (17) is placed in the area of an interior surface (2a) of the housing (2) on the suction side.
9. Radial-flow pump (1) according to claim 7 or 8, **characterised in that** the guiding surface (19) is inclined relative to the impeller axle (10) by an angle (α) smaller than 20°, and preferably smaller than 10°.
10. Radial-flow pump (1) according to any of claims 1 to 9, **characterised in that** a bypass passage (23) is provided in the area of the covering ring (9).
11. Radial-flow pump (1) according to claim 10, **characterised in that** the bypass passage (23) is formed by at least one recess in the housing (2) and/or in the covering ring (9).
12. Radial-flow pump (1) according to claim 10, **characterised in that** the bypass passage (23) is opened by the movement of the covering ring (9) and is

formed in such a way that its flow cross-section increases as the covering ring (9) moves.

5 Revendications

1. Pompe radiale (1) comprenant un boîtier (2) logeant en rotation un rotor (4) entraîné par un arbre (3), avec une bague de couverture (9) mobile axialement en direction de l'axe de rotor (10) entre deux positions terminales du côté aspiration (6) du rotor (4) dans le boîtier (2), le déplacement de la bague de couverture (9) depuis la première position terminale limitée par une butée de boîtier (21) permettant de dégager un intervalle (11) entre le rotor (4) et le boîtier (2), la bague de couverture (9) étant réglable automatiquement en fonction de la différence de pression entre les côtés de pression et d'aspiration (7, 6) du rotor (4), la bague de couverture (9) pouvant être positionnée dans au moins une position définie, de préférence au moins dans la première position terminale, par un élément de positionnement (13) formé de préférence par au moins un dispositif de blocage, **caractérisée en ce que** l'élément de positionnement (13) présente au moins un corps de pression (17) contraint par ressort à peu près radialement par rapport à l'axe de rotor (10), et qui dans la position définie coopère avec un élément de blocage de forme complémentaire en coulissant le long d'une surface de guidage (19), et le corps de pression (17) est formé par une bague élastique (17b).
2. Pompe radiale (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'** une force de rappel générée par au moins un élément de rappel (12) agit sur la bague de couverture (9) en direction de la première position terminale.
3. Pompe radiale (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément de rappel (12) est formé par un dispositif de précontrainte élastique, de préférence un ressort de rappel (14), qui agit sur la bague de couverture (9) en direction de l'axe de rotor (10).
4. Pompe radiale (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'élément de blocage est formé par un creux (20) dans la surface de guidage (19).
5. Pompe radiale (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'** au moins un ressort de pression (16) agissant sur le corps de pression (17) est disposé dans un alésage

radial (18) de la bague de couverture (9) ou du boîtier (2).

6. Pompe radiale (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, 5
caractérisée en ce que
 le corps de pression (17) présente une surface convexe.
7. Pompe radiale (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, 10
caractérisée en ce que
 la surface de guidage (19) est formée par une surface intérieure (2a) côté aspiration du boîtier (2) et le corps de pression (17) est disposé dans la zone 15
 enveloppe (15) de la bague de couverture (9).
8. Pompe radiale (1) selon les revendications 1 à 6, 20
caractérisée en ce que
 la surface de guidage (19) est formée par la zone 20
 enveloppe (15) de la bague de couverture (9), et le corps de pression (17) est disposé dans la zone d'une surface intérieure (2a) côté chambre d'aspiration du boîtier (2). 25
9. Pompe radiale (1) selon la revendication 7 ou 8, 30
caractérisée en ce que
 la surface de guidage (19) est inclinée par rapport à l'axe de rotor (10) d'un angle (α) inférieur à 20° environ, de préférence inférieur à 10° environ.
10. Pompe radiale (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, 35
caractérisée en ce qu'
 au moins un canal de court-circuit (23) est disposé dans la zone de la bague de couverture (9).
11. Pompe radiale (1) selon la revendication 10, 40
caractérisée en ce que
 le canal de court-circuit (23) est formé par au moins une moulure dans le boîtier (2) et/ou dans la bague de couverture (9).
12. Pompe radiale (1) selon la revendication 10, 45
caractérisée en ce que
 le canal de court-circuit (23) est commandé par la bague de couverture (9) et configuré de sorte que la section transversale d'écoulement augmente avec l'excursion de la bague de couverture (9). 50

55

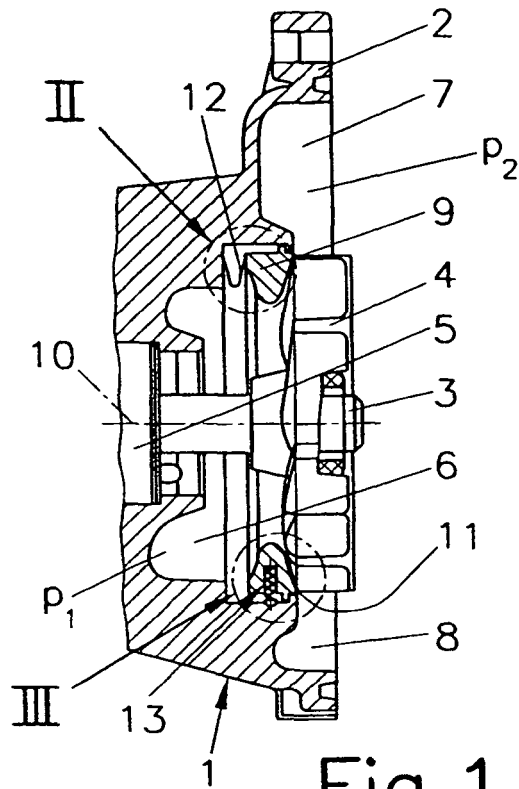


Fig. 1

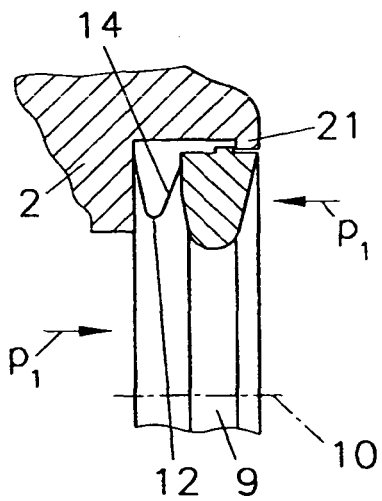


Fig. 2

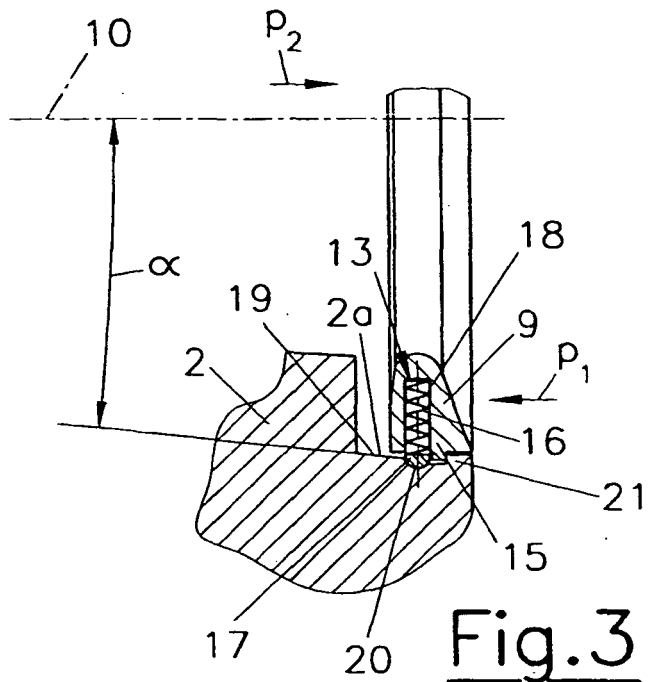


Fig. 3

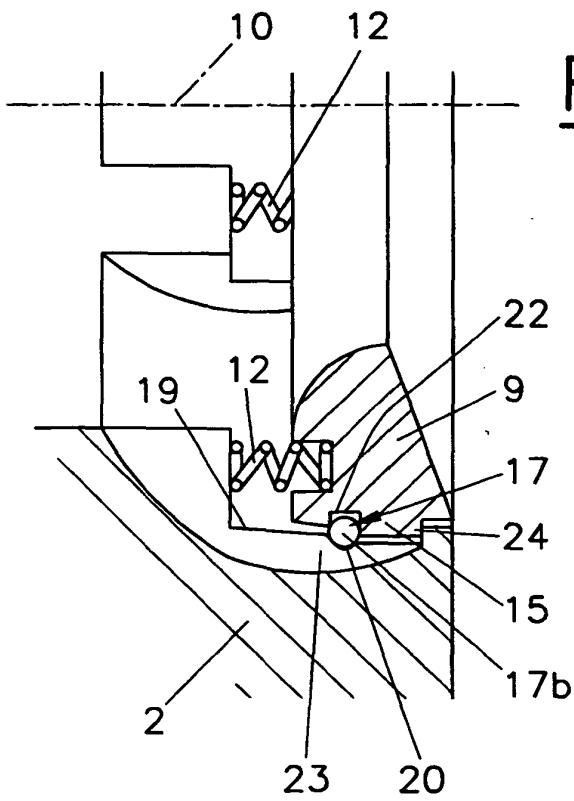


Fig. 4

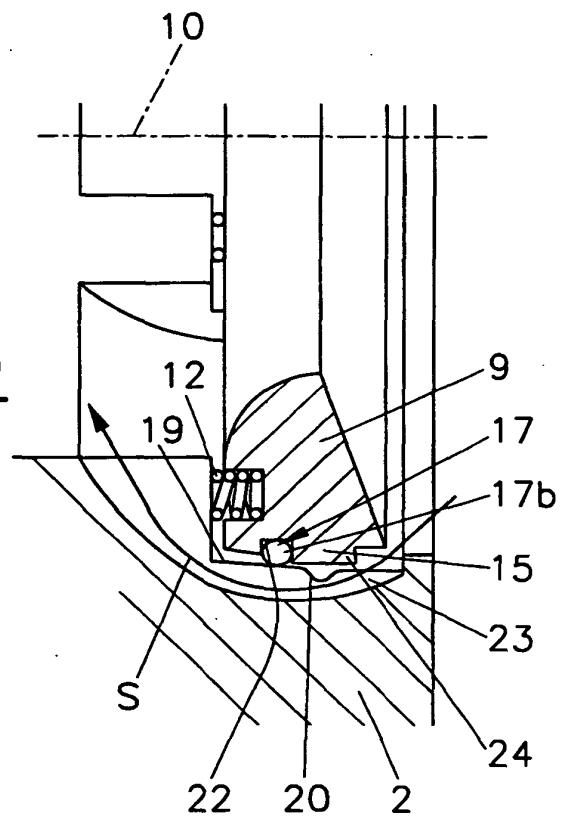


Fig. 5

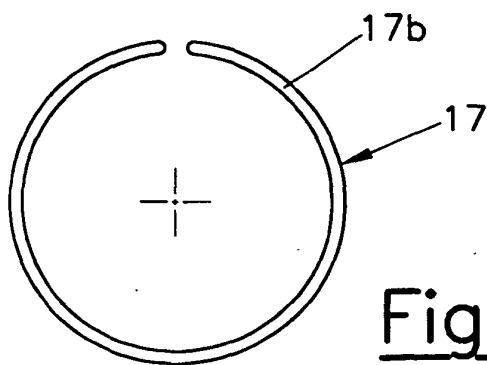


Fig. 6