

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 906 512 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(21) Anmeldenummer: **97929260.4**

(22) Anmeldetag: **23.06.1997**

(51) Int Cl.7: **F04C 2/344**, F04C 15/04

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/03277

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/049915 (31.12.1997 Gazette 1997/57)

(54) **FLÜGELZELLENPUMPE**

VANE PUMP

POMPE A AILETTES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **21.06.1996 DE 29610896 U**
20.07.1996 DE 29612578 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.1999 Patentblatt 1999/14

(73) Patentinhaber: **Luk Fahrzeug-Hydraulik GmbH & Co. KG**
61352 Bad Homburg (DE)

(72) Erfinder: **AGNER, Ivo**
D-61352 Bad Homburg (DE)

(74) Vertreter: **Gleiss, Alf-Olav, Dr.jur. Dipl.-Ing. et al**
Gleiss & Grosse
Heilbronner Strasse 293
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 835 816 **GB-A- 2 002 454**
US-A- 5 147 183

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 418**
(M-871) [3766] , 18.September 1989 & JP 01
155096 A (SUZUKI MOTOR CO.), 16.Juni 1989,

EP 0 906 512 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 Flügelzellenpumpe gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Flügelzellenpumpen der hier angesprochenen Art sind aus der DE 28 35 816 A1 bekannt. Sie weisen einen Rotor auf, in dessen Umfangswandung Flügel aufnehmende Schlitze eingebracht sind. Der Rotor dreht sich innerhalb eines Konturrings, der vorzugsweise zwei sichelförmige Förderräume bildet, die von den Flügeln durchlaufen werden. Bei der Drehung des Rotors ergeben sich größer und kleiner werdende Räume. Im Betrieb der Flügelzellenpumpe ergeben sich somit Saug- und Druckbereiche. Bei einem Konturring der hier angesprochenen Art ergeben sich zwei getrennte Pumpenabschnitte mit je einem Saug- und einem Druckbereich.

[0003] Die seitliche Begrenzung des Druckbereichs erfolgt auf der Auslaß- beziehungsweise Förderseite mittels einer dicht anliegenden Druckplatte und auf der Förderseite gegenüberliegenden Seite beispielsweise durch das Gehäuse der Flügelzellenpumpe.

[0004] Wird eine Flügelzellenpumpe betriebswarm stillgesetzt, gleiten die obenliegenden Flügel aufgrund ihrer Schwerkraft in die in den Rotor eingebrachten Schlitze. Dadurch entfällt die zwischen Saug- und Druckbereich gegebene Trennung, es entsteht quasi ein Kurzschluß in einem, nämlich im oberen Pumpenabschnitt. Auf der gegenüberliegenden Seite gleiten die Flügel der Schwerkraft folgend aus ihren Schlitzen heraus, oder sie bleiben draußen, so daß hier die Trennung erhalten bleibt.

[0005] Erkalte nun das von der Flügelzellenpumpe geförderte Fluid, beispielsweise Hydrauliköl, erhöht sich dessen Viskosität, so daß die Beweglichkeit der Flügel nachläßt. Bei Inbetriebnahme der Pumpe fördert zwar der noch getrennte Pumpenabschnitt das Fluid. Die Förderleistung ist jedoch stark reduziert, da eine hydraulische Verbindung zwischen dem fördernden unteren Druckbereich zum gegenüberliegenden oberen Druckbereich und dort zum Saugbereich besteht.

[0006] Bei der Abdichtung der Druckbereiche durch das Gehäuse tritt häufig eine unerwünschte Leckage auf, da sich das Gehäuse durch den innerhalb des Konturrings herrschenden Druck vom Rotor wegbiegt und so eine Vergrößerung des Leckagespalts auftritt. Eine Verringerung der Leckage wird dadurch erzielt, daß statt der Abdichtung durch das Gehäuse eine weitere Druckplatte Verwendung findet. Diese ist im wesentlichen identisch wie die auslaß- bzw. förderseitige Druckplatte ausgebildet und weist jeweils in die Druckbereiche der beiden Pumpenabschnitte mündenden Kanäle auf, die eine Verbindung mit einem zwischen Druckplatte und Gehäuse gebildeten Druckraum herstellen.

[0007] Das erwähnte Problem des Kurzschlusses beim Anlaufen der Pumpe tritt verstärkt bei dieser Ausführungsform auf, da neben der förderseitigen Verbindung zwischen den Druckbereichen auch auf der der

Förderseite gegenüberliegenden Seite eine entsprechende hydraulische Verbindung besteht.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Flügelzellenpumpe zu schaffen, die sehr gute Kaltstarteigenschaften aufweist und darüber hinaus eine sehr geringe Leckage neigung besitzt.

[0009] Diese Aufgabe wird mit Hilfe einer Flügelzellenpumpe gelöst, die die in Anspruch 1 genannten Merkmale umfaßt. Die Flügelzellenpumpe weist zwei dicht am Rotor anliegende Druckplatten auf, wobei die der Förderseite gegenüberliegende Druckplatte eine Öffnung aufweist, die eine Fluid-Verbindung zwischen einem vorzugsweise unteren Druckbereich und einem abgeschlossenen Druckraum herstellt. Dadurch wird in diesem Druckraum ein Druck aufgebaut, der die Druckplatte etwas zum Rotor hin durchbiegt und dicht an den Rotor andrückt. Der im Förderbereich aufgebaute Druck führt in gleicher Weise zu einer Beaufschlagung der förderseitigen Druckplatte mit einer Kraft, die diese Druckplatte dicht an den Rotor andrückt. Darüber hinaus wird ein Kurzschluß zwischen den beiden Druckbereichen über den Druckraum dadurch vermieden, daß lediglich einer der beiden Druckbereiche in der der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte mit dem Druckraum verbunden ist. Der andere Druckbereich der Pumpe wird durch die Druckplatte zum Druckraum hin abgedichtet.

[0010] In einer vorteilhaften Ausführungsform hat die Fluid-Verbindung in der der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte eine Durchtrittsfläche, die kleiner als 1/3 der Durchtrittsfläche der Auslaßöffnung der förderseitigen Druckplatte ist.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die den Druckraum abschließende Druckplatte, die eine Öffnung zur Verbindung des unteren Druckbereich mit dem Druckraum umfaßt, eine weitere verhältnismäßig kleine Öffnung auf, die vom Druckraum in den anderen oben liegenden Druckbereich mündet. Mit Hilfe dieser Öffnung läßt sich eine Entlüftung des Druckraums bei der Erstinbetriebnahme der Pumpe bewerkstelligen, mit dem vorteilhaften Ergebnis einer Geräuschverminderung. Um einen Kurzschluß über diese Entlüftungsöffnung zu verhindern, muß sie so ausgebildet sein, daß sie für ein kaltes Fluid hoher Viskosität einen sehr hohen hydraulischen Widerstand besitzt.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist an der der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte eine Öffnung vorgesehen, die den in eingebauter Lage oberen Druckbereich mit dem Druckraum verbindet. Der unten liegende Druckbereich ist durch die Druckplatte zum Druckraum hin abgedichtet.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht auch darin, die der Förderseite gegenüberliegende Druckplatte mit zwei Öffnungen zu versehen, die jeweils eine Verbindung zwischen einem Druckbereich und dem Druckraum herstellen und die einen hohen hydraulischen Widerstand aufweisen. Die Summe der beiden

Widerstände muß dabei einen Wert übersteigen, der zur Vermeidung eines Kurzschlusses in der Kaltstartphase notwendig ist.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0015] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Flügelzellenpumpe;

Figuren 2a, 2b zwei Druckplatten der Flügelzellenpumpe, und

Figuren 3a - 3f schematische Darstellungen von vier unterschiedlich ausgestalteten Flügelzellenpumpen.

[0016] Zum besseren Verständnis soll zunächst allgemein anhand von Figur 1 auf den Aufbau einer Flügelzellenpumpe eingegangen werden. Diese umfaßt ein Gehäuse 1, in dem ein zu einem Auslaß führender Kanal 3 vorgesehen ist. Über den Auslaß wird ein Verbraucher, beispielsweise eine Lenkhelfeinrichtung, mit einem Fluid, beispielsweise Hydrauliköl versorgt.

[0017] Das Gehäuse weist einen kreisrunden Innenraum 5 auf, der einen Konturring 7 und einen Rotor 9 aufnimmt, in dessen Umfangsfläche Flügel 8 aufnehmende Schlitze eingebracht sind. Der Rotor 9 wird über eine Antriebswelle 11 in Rotation versetzt, so daß sich die Flügel 8 innerhalb des Konturrings 7 bewegen, dessen Innenraum 5 so ausgestaltet ist, daß zwei sichelförmige, auch als Förderräume bezeichnete Freiräume gebildet werden, die von den Flügeln durchlaufen werden. Zwischen je zwei -in Umfangsrichtung gesehen- benachbarten Flügeln liegen sogenannte Flügelzellen, die bei einer Drehung des Rotors kleiner und größer werden. Dadurch werden Saug- und Druckbereiche gebildet. Die Stirnflächen des Konturrings 7 und des Rotors 9 liegen an Dichtflächen an, die von Druckplatten 17.1 und 17.2 gebildet werden. Im folgenden wird die der Förderseite zugewandte Druckplatte 17.1 als förderseitige Druckplatte und die andere Druckplatte 17.2 als druckkammerseitige Druckplatte bezeichnet. Die aus den beiden Druckplatten 17.1 und 17.2, dem Konturring 7 und dem Rotor 9 gebildete Einheit liegt somit im Innenraum 5 des Gehäuses. Zumindest die dem Kanal 3 beziehungsweise Auslaß zugewandte förderseitige Druckplatte 17.1 ist so ausgebildet, daß das von den Flügelzellen geförderte Hydrauliköl durch die Druckplatte hindurch gefördert wird und in einen zwischen der Druckplatte und der Gehäuseinnenseite gebildeten Auslaßbereich und von dort zum Verbraucher gelangt.

[0018] Die Flügelzellenpumpe ist so aufgebaut, daß das Hydrauliköl im Druckbereich zu den im Inneren des Rotors liegenden Unterseiten der Flügel -dem sogenannten Unterflügelbereich- gelangt und diese mit

Druck beaufschlagt. Durch den im Unterflügelbereich herrschenden Überdruck werden die Flügel aus den Schlitzen radial nach außen gepreßt und liegen somit dichtend an der Innenseite des Konturrings an.

[0019] Die dem Rotor 9 zugewandten Flächen der beiden Druckplatten 17.1 und 17.2 sind in Figur 2a beziehungsweise 2b in Draufsicht dargestellt. Deutlich zu erkennen sind jeweils zwei Ansaugbereiche 21 und zwei nierenförmige Druckbereiche 23. Weiter innen ist in der druckraumseitigen Druckplatte 17.2 gemäß Figur 2a eine im wesentlichen ringförmige Nut 25 für die Unterflügelbereiche vorgesehen. In der förderseitigen Druckplatte 17.1 gemäß Figur 2b sind dagegen vier unabhängige im wesentlichen ringsegmentförmige Nuten 27 ausgebildet.

[0020] Figur 2a läßt noch erkennen, daß die nierenförmigen Druckbereiche 23 der druckraumseitigen Druckplatte 17.2 in runde Kanäle 29 übergehen. Wenigstens einer oder beide Kanäle 29 weisen eine Durchtrittsfläche, das heißt durchströmte Querschnittsfläche, auf, die weniger als ein 1/3 der Durchtrittsfläche der Druckbereiche 23 der förderseitigen Druckplatte 17.1 betragen.

[0021] In Figur 3 sind stark vereinfacht vier unterschiedliche Ausführungsformen der Flügelzellenpumpe dargestellt, wobei es im wesentlichen auf die unterschiedlichen Ausgestaltungen der Druckplatten ankommt. Die übrigen Details, insbesondere Rotor, Flügel, Welle etc. sind aus diesem Grund nicht dargestellt.

[0022] Die Flügelzellenpumpe gemäß Figur 3a weist sowohl auf der Auslaß- oder Förderseite F des Rotors als auch auf der gegenüberliegenden Druckraumseite D eine Druckplatte 17.1 beziehungsweise 17.2 auf. Beide Druckplatten 17 liegen dicht an Konturring und Rotor 51 an und sollen damit eine Leckage von Hydrauliköl aus den Druckbereichen verhindern.

[0023] Die Darstellung der förderseitigen Druckplatte 17.1 in Figur 3a läßt zwei Auslaßkanäle 53.1 und 53.2 erkennen, die jeweils eine Fluid-Verbindung zwischen einem Druckbereich und einem Förder- beziehungsweise Auslaßbereich 55 herstellen.

[0024] Auf der gegenüberliegenden Seite liegt die druckraumseitige Druckplatte 17.2 am Rotor 51 an. Sie weist ebenfalls einen Kanal 59 auf, der eine Fluid-Verbindung zwischen einem -in der Figur unteren- Druckbereich UD und einem Druckraum 61 herstellt. Dieser Druckraum 61 wird einerseits durch die druckraumseitige Druckplatte 17.2 und andererseits durch das Gehäuse gebildet.

[0025] In der druckraumseitigen Druckplatte 17.2 sind darüber hinaus weitere Öffnungen 63a, 63b vorgesehen, die in den jeweiligen Unterflügelbereich der Flügel münden. Damit entsteht eine Fluid-Verbindung zwischen dem unteren Druckbereich und mindestens einem Unterflügelbereich.

[0026] Deutlich zu erkennen ist in Figur 3a, daß die druckraumseitige Druckplatte 17.2 keinen einem in der Figur oberen Druckbereich OD zugeordneten Kanal

aufweist. Damit steht dieser obere Druckbereich nicht mit dem Druckraum 61 in Verbindung. Ein Kurzschluß in der Anlaufphase zwischen oberem Druckbereich, in dem der Kurzschluß herrscht, und unterem Druckbereich wird auf diese Weise verhindert. Hierbei wird vorausgesetzt, daß entsprechende Maßnahmen zur Verhinderung eines Kurzschlusses auch auf der Förderseite getroffen werden. So verhindern beispielsweise als Stege oder Platten ausgebildete hydraulische Widerstände auf der Förderseite, daß in der Kaltstartphase Fluid vom unteren Druckbereich in den oberen Druckbereich beziehungsweise den Auslaßbereich strömt.

[0027] Die in Figur 3b gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der zuvor beschriebenen lediglich darin, daß die in den Unterflügelbereich mündende Öffnung 63 nicht in der druckraumseitigen Druckplatte 17.2 sondern in der förderseitigen Druckplatte 17.1 vorgesehen ist. Darüber hinaus ist der Kanal 59 der Druckplatte 17.2 nicht dem unteren Druckbereich sondern dem oberen Druckbereich zugeordnet. Eine Änderung der Wirkungsweise der beiden Druckplatten ergibt sich nach der Anlaufphase dadurch jedoch nicht.

[0028] Eine dritte Ausführungsform ist in Figur 3c zu sehen, wobei diese im wesentlichen mit der in Figur 3a dargestellten Ausführungsform übereinstimmt.

[0029] Sie unterscheidet sich jedoch darin, daß in der druckraumseitigen Druckplatte 17.2 ein kleiner, im wesentlichen einer Entlüftung dienender Kanal 65 vorgesehen ist, der eine Verbindung zwischen dem Druckraum 61 und dem oberen Druckbereich schafft. Der Querschnitt des Kanals 65 wird dabei so dimensioniert, daß dessen hydraulischer Widerstand insbesondere für kaltes Hydrauliköl mit hoher Viskosität sehr groß ist. Der Widerstand sollte auf jeden Fall so groß sein, daß in der Kaltstartphase ein Ölstrom vom unteren Druckbereich über den Druckraum 61 und den Kanal 65 in den oberen Druckbereich, wo der Kurzschluß herrscht, und dann in den Ansaugbereich nahezu unterbunden wird.

[0030] Die Funktion dieses Entlüftungskanals 65 besteht darin, sich im oberen Bereich des Druckraums 61 ansammelnde Luft entweichen zu lassen. Daher ist dieser Entlüftungskanal 65 dem obenliegenden Druckbereich zuzuordnen. Durch die damit erzielte Entlüftung des Druckraums 61 läßt sich eine Geräuschverminderung erzielen.

[0031] Figur 3d zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die druckraumseitige Druckplatte 17.2 zwei Kanäle 71 aufweist. Der obere Kanal 71.1 verbindet den oberen Druckbereich mit dem Druckraum 61, der untere Kanal 71.2 den unteren Druckbereich mit dem Druckraum 61. Die Querschnitte der beiden Kanäle 71 sind dabei so gewählt, daß die Summe der beiden einzelnen hydraulischen Widerstände für ein zähflüssiges, kaltes Öl so groß ist, daß sich nahezu kein Ölstrom zwischen den beiden Druckbereichen durch den Druckraum 61 entwickelt.

[0032] Damit wird diese Pumpe bezüglich der Entlüftungsfunktion lageunabhängig, da sich jeweils im obe-

ren Bereich des Druckraums unabhängig von der Einbaulage ein Entlüftungskanal befindet, durch den die sich ansammelnde Luft entweichen kann.

[0033] In den Figuren 3e und 3f sind zwei weitere Ausführungsbeispiele gezeigt, wie druckraumseitig ein hydraulischer Widerstand realisierbar ist, der beispielsweise statt der kleinen Querschnitte gemäß Figur 3d, eingesetzt werden kann. So läßt sich einerseits ein Steg 77 am Gehäuse vorsehen, der den Ölstrom in der Kaltstartphase zwischen unterem und oberem Druckbereich begrenzt. Neben der Anordnung des Stegs 77 am Gehäuse ist dieser natürlich auch an der Druckplatte 17.2 ausbildbar, wie in Figur 3f gezeigt. Selbstverständlich sind auch andere Ausgestaltungen eines hydraulischen Widerstands denkbar.

Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe mit einem Flügel aufnehmenden Rotor, mit zwei dicht am Rotor anliegenden Druckplatten (17), von denen eine auf einer Förderseite der Flügelzellenpumpe und eine auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet ist, und mit einem die Flügel umgebenden, zwei Saug- und Druckbereiche bildenden Konturring, wobei zumindest eine der beiden Druckplatten mit Ein- und Auslaßöffnungen (53) versehen ist, die eine Fluid-Verbindung zwischen einem Druckbereich und einem Unterflügelbereich herstellen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die der Förderseite gegenüberliegende Druckplatte (17.2) eine Öffnung aufweist, die eine Fluid-Verbindung zwischen einem Druckbereich und einem von dieser Druckplatte (17.2) begrenzten Druckraum (61) schafft, und den Druckraum (61) zum anderen Druckbereich hin abdichtet.
2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fluid-Verbindung in der der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte (17.2) eine Durchtrittsfläche hat, die kleiner als 1/3 der Durchtrittsfläche der Auslaßöffnung der gegenüberliegenden Druckplatte (17.1) ist.
3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die der Förderseite gegenüberliegende Druckplatte (17.2) einen in der Einbaulage obenliegenden Entlüftungskanal aufweist, der den Druckraum (61) mit dem anderen Druckbereich verbindet und so ausgelegt ist, daß er einen großen hydraulischen Widerstand für ein kaltes Fluid mit hoher Viskosität aufweist.
4. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte (17.2) Öffnungen (59,63) vorgesehen sind, die die Fluid-Verbindung zwischen einem Druckbereich und mindestens ei-

nem Unterflügelbereich und gleichzeitig eine Fluid-Verbindung in den Druckraum (61) herstellen.

5. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der förderseitigen Druckplatte (17.1) Öffnungen vorgesehen sind, die die Fluid-Verbindung zwischen Druckbereich und mindestens einem Unterflügelbereich herstellen, und daß die der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte (17.2) den Druckraum (61) zum Unterflügelbereich hin abdichtet. 5
6. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein -bezüglich der Einbaulageoberer Druckbereich in Fluid-Verbindung mit dem Druckraum (61) steht. 10
7. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein -bezüglich der Einbaulageunterer Druckbereich in Fluid-Verbindung mit dem Druckraum (61) steht. 20
8. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Druckbereiche in Fluid-Verbindung mit dem Druckraum (61) stehen, wobei die Verbindungen in der der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte (17.2) so dimensioniert sind, daß die Summe der beiden hydraulischen Widerstände für ein kaltes Fluid so groß ist, daß ein Fluidstrom unterbunden wird. 25 30
9. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Seite der der Förderseite gegenüberliegenden Druckplatte (17.2) ein Steg (77) im Gehäuse und/oder in der Druckplatte vorgesehen ist, der einen großen hydraulischen Widerstand zur Verhinderung eines Kurzschlusses zwischen den beiden Druckbereichen bildet. 35

Claims

1. A vane pump with a rotor receiving vanes, with two pressure plates (17) bearing closely on the rotor, whereof one is arranged on the feed side of the vane pump and one is arranged on the opposite side, and with a contoured ring surrounding the vanes, forming two suction and pressure regions, wherein at least one of the two pressure plates is provided with inlet and outlet openings (53), which create a fluid connection between a pressure region and a sub-vane region, **characterized in that** the pressure plate (17.2) opposite the feed side has an opening, which creates a fluid connection between one pressure region and a pressure chamber (61) bounded by this pressure plate (17.2), and seals the pressure chamber (61) relative to the other pressure region. 45 50 55

2. A vane pump according to claim 1, **characterized in that** the fluid connection in the pressure plate (17.2) opposite the feed side has a passage area which is smaller than 1/3 of the passage area of the outlet opening of the opposite pressure plate (17.1).
3. A vane pump according to claim 1 or 2, **characterized in that** the pressure plate (17.2) opposite the feed side has a vent channel - lying at the top in the installed position - which connects the pressure chamber (61) to the other pressure region and is so designed that it has a large hydraulic resistance to a cold fluid with high viscosity.
4. A vane pump according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** openings (59, 63) are provided in the pressure plate (17.2) opposite the feed side, which create at the same time the fluid connection between one pressure region and at least one sub-vane region and a fluid connection into the pressure chamber (61).
5. A vane pump according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** openings are provided in the pressure plate (17.1) on the feed side which create the fluid connection between pressure region and at least one sub-vane region, and **in that** the pressure plate (17.2) opposite the feed side seals the pressure chamber (61) relative to the sub-vane region.
6. A vane pump according to claim 4 or 5, **characterized in that** an upper pressure region - in relation to the installed state - is in fluid connection with the pressure chamber (61).
7. A vane pump according to claim 4 or 5, **characterized in that** a lower pressure region - in relation to the installed state - is in fluid connection with the pressure chamber (61).
8. A vane pump according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** both pressure regions are in fluid connection with the pressure chamber (61), wherein the connections in the pressure plate (17.2) opposite the feed side are so dimensioned that the sum of the two hydraulic resistances is so large for a cold fluid that fluid flow is prevented.
9. A vane pump according to claim 8, **characterized in that** a web (77) is provided in the housing and/or in the pressure plate on the side of the pressure plate (17.2) opposite the feed side and forms a large hydraulic resistance for preventing a short-circuit between the two pressure regions.

Revendications

1. Pompe à cellules, semi-rotative comportant un rotor muni d'ailettes, deux plaques de pression (17) appliquées de manière étanche contre le rotor, dont l'une est située du côté du refoulement de la pompe et l'autre du côté opposé, ainsi qu'une bague de contour entourant les ailettes et formant deux zones d'aspiration et de pression, au moins l'une des deux plaques de pression comportant des orifices d'entrée et de sortie (53) créant une liaison fluide entre une zone de pression et une zone de dépression, **caractérisée en ce que** le plateau de pression (17.2) à l'opposé du côté refoulement comporte une ouverture créant une liaison entre une zone de pression et une chambre de pression (61) délimitée par cette plaque de pression (17.2) et assurant l'étanchéité de la chambre de pression (61) par rapport à l'autre zone de pression.

5
10
15
20
2. Pompe à cellules, semi-rotative, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la communication fluide comprend une surface de passage dans la plaque de pression (17.2) à l'opposé du côté de refoulement, cette surface étant inférieure à 1/3 de la surface de passage de l'orifice de sortie du plateau de pression opposé (17.1).

25
30
3. Pompe à cellules, semi-rotative, selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le plateau de pression (17.2), en regard du plateau de pression, à l'opposé du côté refoulement, comporte un canal d'évacuation d'air situé en partie haute en position de montage, ce canal reliant la chambre de pression (61) à une autre zone de pression et étant conçu pour offrir une résistance hydraulique importante à un fluide froid à forte viscosité.

35
40
4. Pompe à cellules, semi-rotative, selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le plateau de pression (17.2), à l'opposé du côté de refoulement, comporte des ouvertures (59, 63) qui réalisent la communication de fluide entre la zone de pression et au moins une zone de dépression et, en même temps, une communication fluide dans la chambre de pression (61).

45
50
5. Pompe à cellules, semi-rotative, selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce que** des ouvertures prévues dans la plaque de pression (17.1) du côté du refoulement, réalisent la communication de fluide entre la zone de pression et au moins une zone de dépression et la plaque de pression (17.2), à l'opposé du côté de refoulement, assure l'étanchéité de la chambre de pression (61) par rapport à la zone de dépression.

55
6. Pompe à cellules, semi-rotative, selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisée en ce qu'** une zone de pression, supérieure (par rapport à la position de montage), communique par une liaison fluide avec la chambre de pression (61).

60
7. Pompe à cellules, semi-rotative, selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisée en ce qu'** une zone de pression, inférieure (selon la position de montage), est en communication de fluide avec la chambre de pression (61).

65
8. Pompe à cellules, semi-rotative, selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les deux zones de pression sont en communication de fluide avec la chambre de pression (61), les liaisons dans la plaque de pression (17.2) opposées au côté de refoulement étant dimensionnées pour que la somme des deux résistances hydrauliques pour un fluide froid soit suffisamment grande pour bloquer le passage du fluide.

70
9. Pompe à cellules, semi-rotative, selon la revendication 8, **caractérisée par** une entretoise (77) prévue dans le boîtier et/ou le plateau de pression (17.2) du côté opposé au côté de refoulement, cette entretoise créant une résistance hydraulique importante pour éviter un court-circuit entre les deux zones de pression.

75

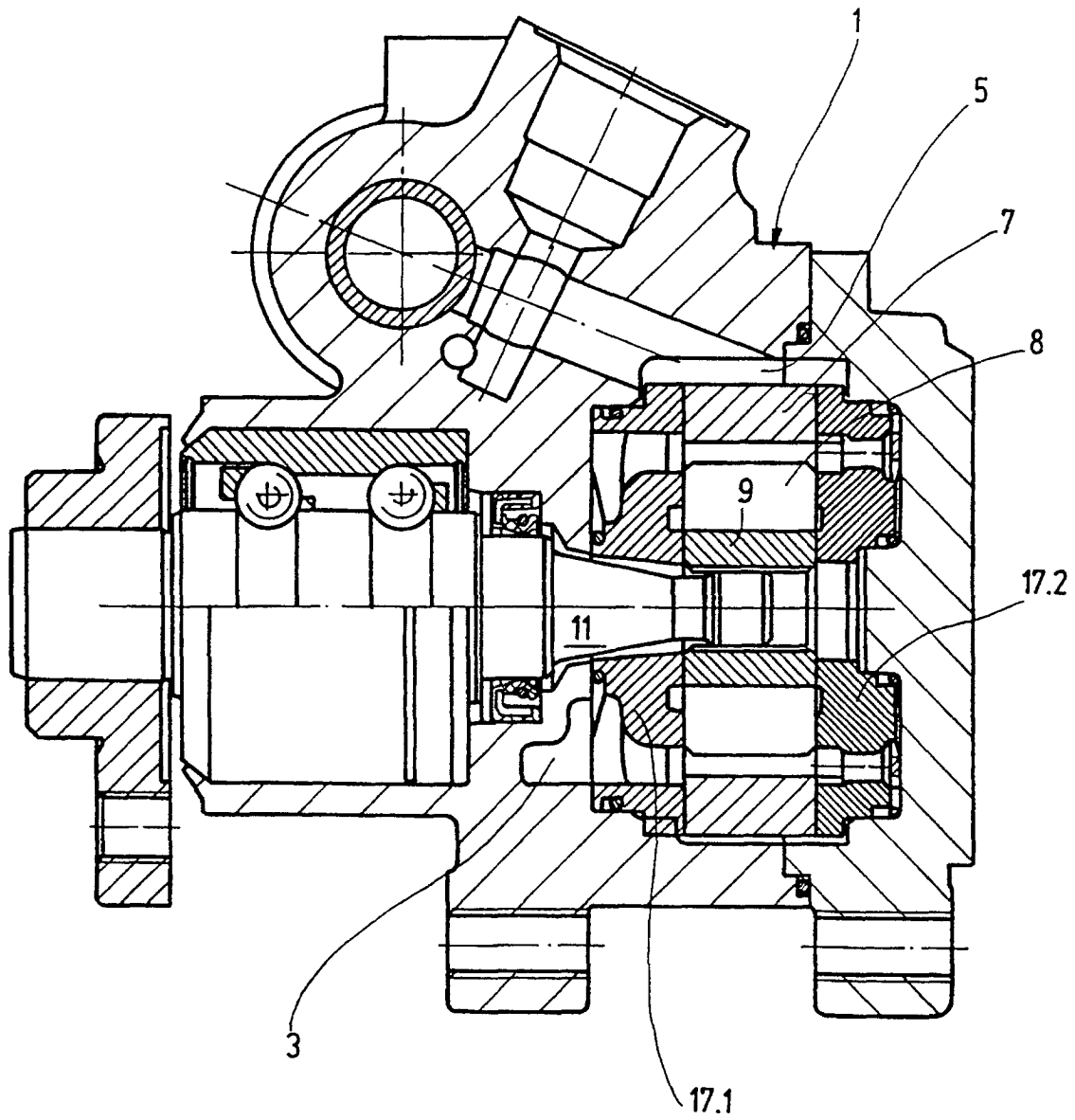


Fig. 1

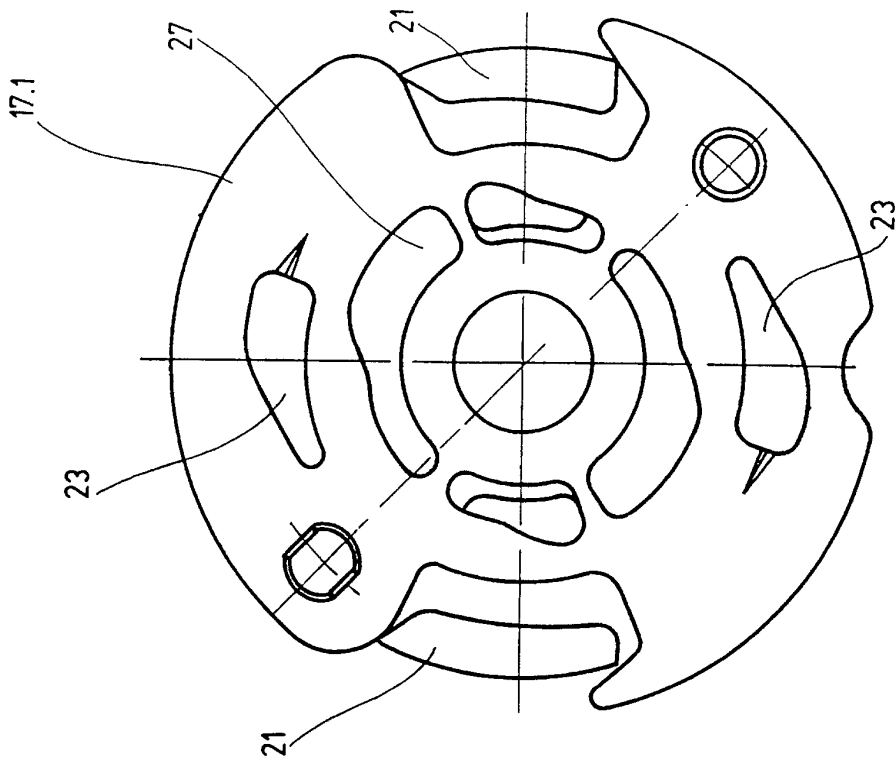


Fig. 2b

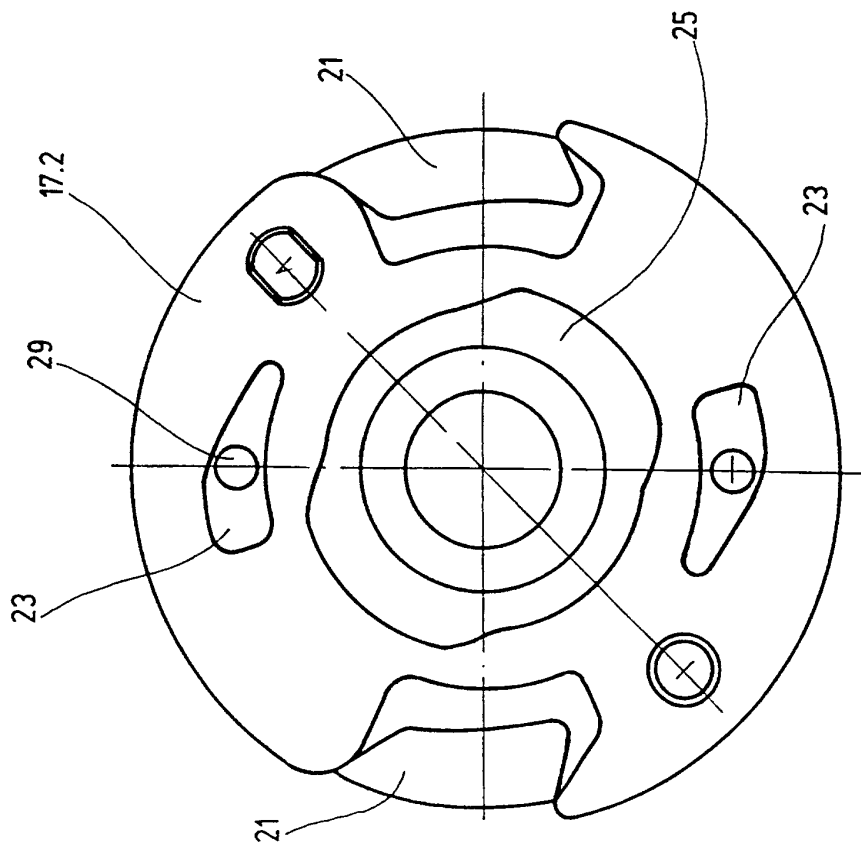


Fig. 2a

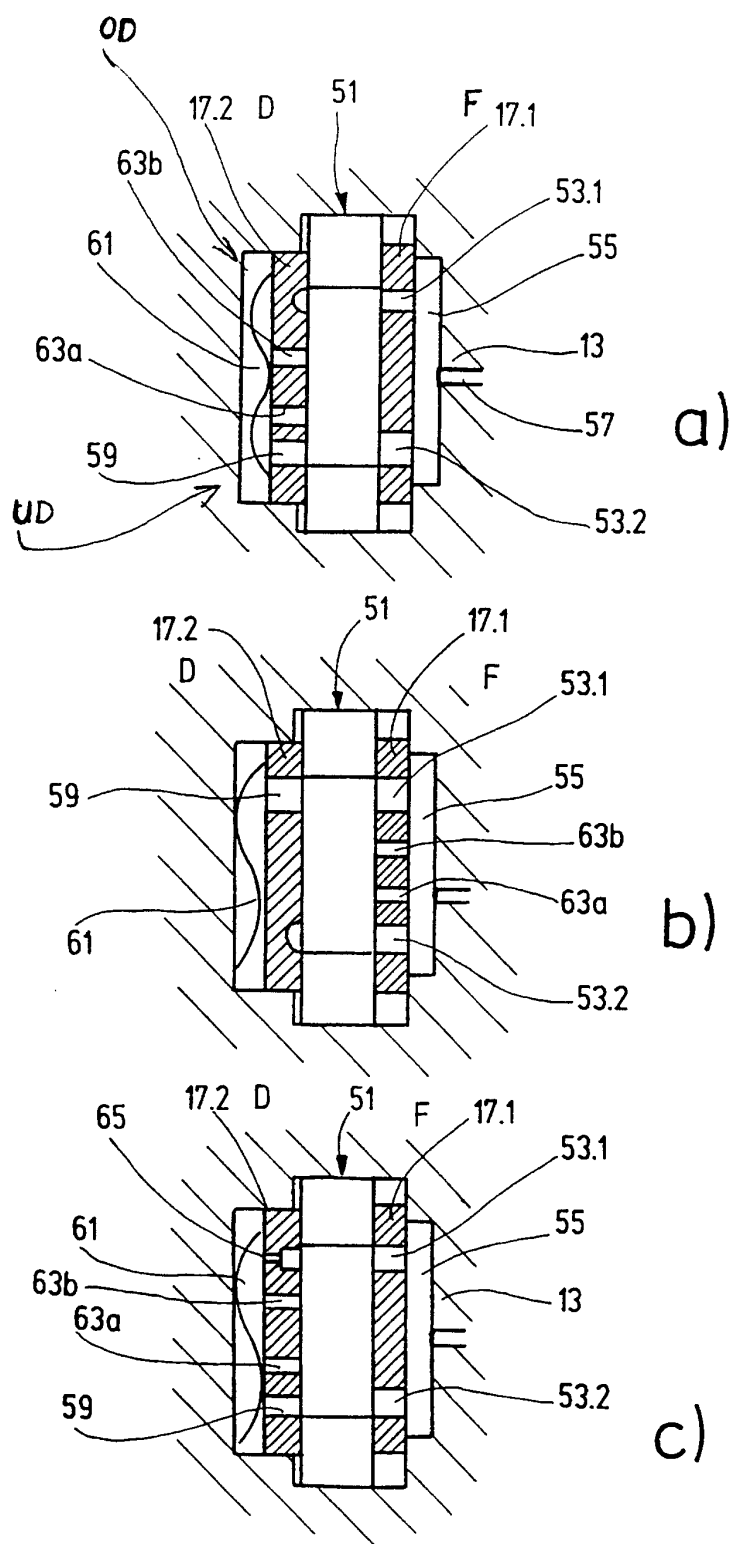


Fig. 3

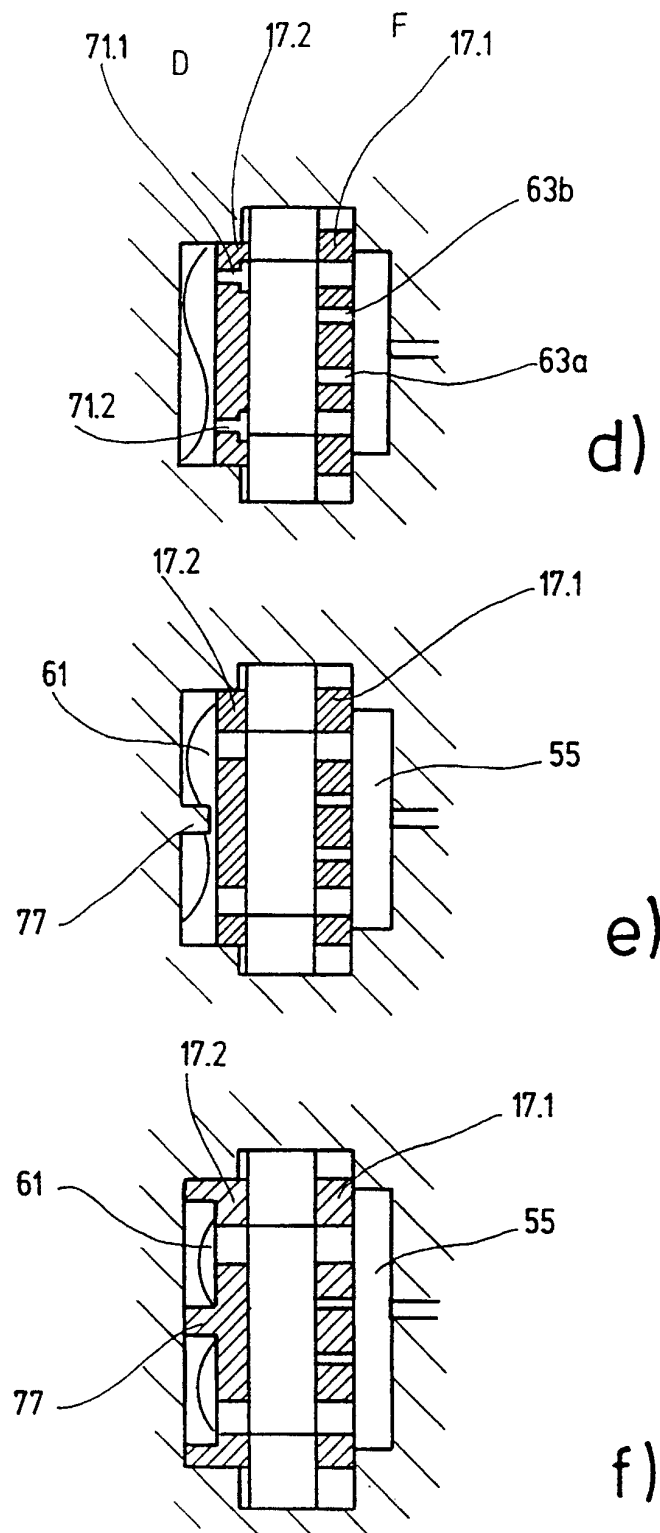


Fig. 3