

(19)



(11)

EP 3 015 708 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.08.2018 Patentblatt 2018/32

(51) Int Cl.:
F04C 2/344^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15188652.0**

(22) Anmeldetag: **06.10.2015**

(54) FLÜGELZELLENPUMPE MIT VERBESSERTEM STARTVERHALTEN

VANE PUMP WITH IMPROVED STARTING

POMPES A CELLULES BATTANTES PRESENTANT UN COMPORTEMENT DE DEMARRAGE AMELIORE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **31.10.2014 DE 102014222322**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.2016 Patentblatt 2016/18

(73) Patentinhaber: **Magna Powertrain Bad Homburg GmbH**
61352 Bad Homburg (DE)

(72) Erfinder: **BORCHERS, Dirk**
61440 Oberursel (DE)

(74) Vertreter: **Rausch, Gabriele**
Magna International (Germany) GmbH
Kurfürst-Eppstein-Ring 11
63877 Sailauf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B1- 2 630 736

EP 3 015 708 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe, mit einem Konturring, mit einem Rotor, mit Flügeln, mit Seitenplatten, mit einem Gehäuse und einem Gehäusedeckel, mit Unterflügelnuten zur Versorgung der unteren Flügelflächen mit Druck, wobei die Flügel radial verschieblich im Rotor angeordnet sind und durch den Druck unter den Flügeln ausfahren und gegen den Konturring gepresst werden.

Stand der Technik

[0002] Derartige Flügelzellenpumpen sind bekannt, sie werden insbesondere zur Versorgung von Lenkhilfesystemen oder ähnlichen hydraulischen Systemen in Kraftfahrzeugen sowie als Getriebepumpe in einem Automatikgetriebe eingesetzt. Dabei sind die beiden Druckkammern der Flügelzellen beispielsweise über einen Drucksammelraum innerhalb oder außerhalb der Pumpe miteinander verbunden, welcher in einer gemeinsamen Druckleitung zum Verbraucher führt. Ebenso sind die beiden Saugkammern der Flügelzellen miteinander verbunden und führen zum Ansaugbereich der Pumpe, in dem das aus der Lenkung oder einem Tank zurückströmende Öl der Pumpe wieder zugeführt wird.

[0003] Bei einem Kaltstart der Pumpe kommt es dazu, dass durch Leerlaufen der Pumpe und durch hochviskose Arbeitsmittel die Pumpe erst verzögert startet und hohe Drehzahlen bis zum gewünschten Förderergebnis benötigt. Durch das Einfallen der Flügel mit der Schwerkraft in die Schlitze des Rotors oder durch Motorrückschlag wird das Kaltstartverhalten weiterhin negativ beeinflusst.

[0004] Eine solche Pumpe ist aus der DE10259894 A1 bekannt. Diese Flügelzellenpumpe hat einen zweihübrigen Konturring, einen Rotor mit Flügeln, Seitenplatten und ein Gehäuse und einen Gehäusedeckel, Unterflügelnuten zur Versorgung der unteren Flügelflächen mit Druck, wobei die im Rotor radial verschiebbaren Flügel durch den Druck in der Unterflügelnut gegen den Konturring gepresst werden, wobei die Unterflügelnut zweigeteilt ist und sich jeweils ein Teil, in Drehrichtung gesehen, unter einer Saugniere und mindestens einer nachfolgenden Druckniere erstreckt, so dass die Unterflügelnut, die dem Saugbereich der einen Pumpenhälfte zugeordnet ist, mit der dazugehörigen Unterflügelnut, die dem Druckbereich derselben Pumpenhälfte zugeordnet ist, in Verbindung steht und keine Verbindung zu den Unterflügelnuten der anderen Pumpenhälfte besteht. Das hat zur Folge, dass die Unterflügelversorgung derartig ausgebildet ist, dass über die Kanäle in den Seitenplatten keine direkten Kurzschlüsse entstehen und die Flügel immer mit dem notwendigen Druck an die Kontur gedrückt werden, um ein ungewolltes Abheben und damit entstehende Kurzschlüsse zu verhindern.

[0005] WO2012079573A1 zeigt eine einflutige Pumpe, so dass die Notwendigkeit einer Trennung der Unterflügelnuten nicht gegeben ist. Es besteht kein Aufbau,

bei dem ein Quadrantenpaar getrennt und ein Quadrantenpaar hydraulisch verbunden ist.

[0006] Aus der DE2512433 A1 ist eine zweiflutige Pumpe mit Verbindung der Unterflügelnuten über Bohrungen zur Druckseite bekannt. Eine strikte Trennung der Quadranten, die hydraulisch paarweise voneinander unabhängig sind, wird nicht beschrieben.

[0007] Aus der WO2009121471A1 ist eine Flügelzellenpumpe mit einem sehr speziellen Ansatz bekannt, die einen Unterflügelndruckabschnitt und einen Startunterflügelndruckabschnitt aufweist, wobei in den Unterflügelndruckabschnitt einfließendes Arbeitsmedium in den Startunterflügelndruckabschnitt gedrückt wird. Dadurch wird der im Startunterflügelndruckabschnitt befindliche Flügel beziehungsweise werden die im Startunterflügelndruckabschnitt befindlichen Flügel nach außen in Richtung der Hubkontur bewegt und schaffen in einem folgenden Trennbereich eine Trennung zwischen Saugbereich und Druckbereich beziehungsweise zwischen einem Pumpeneingang und dem Pumpenausgang, so dass die Pumpe zu fördern beginnt. Darüber hinaus werden die Flügel durch die im Betrieb der Pumpe wirkenden Fliehkräfte ausgefahren. Die Pumpe kann Probleme aufweisen, wenn die Flügel sich nicht an der Hubringkontur befinden.

[0008] Die Pumpe weist eine gewisse Leckage Rate auf und läuft verzögert an.

[0009] DE2630736 zeigt eine zweiflutige Flügelzellenpumpe mit Unterflügelnuten. Dabei sind diese Unterflügelnuten jeweils paarweise mit einem Ausgang bzw. Eingang der Pumpe verbunden. Die Nuten 16 und 17 die saugseitig angeordnet sind, stehen über Verbindungen 18B und 18A mit der Druckseite der Pumpe in direkter Verbindung. Die Druckseite geht über ein Ventil 22 zum Verbraucher. Über die Nuten 19 und 20 und den Leitungen 21A und 21B wird ein zweites Ventil angesprochen, das von einer Steuerleitung des ersten Druckkreises kontrolliert ist. Damit sind die beiden Nutenpaarchen jeweils über ein Ventil mit einem Druckverbraucher verbunden.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flügelzellenpumpe zu schaffen, bei der eine verbesserte Anlaufcharakteristik erreicht wird.

[0011] Die Aufgabe wird gelöst mit einer Flügelzellenpumpe, mit einem zweihübrigen Hubring, mit einem Rotor, mit Flügeln, mit Seitenplatten, mit einem Gehäuse und mit einem Gehäusedeckel, mit Unterflügelnuten zur Versorgung der unteren Flügelflächen mit Druck, wobei die im Rotor radial verschiebbar gelagerten Flügel durch den Druck nach außen gegen den Hubring gepresst werden, wobei die Unterflügelnuten sich jeweils in einem von vier Quadranten der Flügelzellenpumpe entlang eines Radius erstrecken, wobei die Unterflügelnut des zweiten und des vierten Quadranten, die dem Druckbereich der Flügelzellenpumpe zugeordnet sind über mindestens ein Rückschlagventil mit den Unterflügelnuten der Quadranten des Saugbereichs in Verbindung stehen und wobei von den beiden Quadrantenpaare, der erste und dritte Quadranten und der zweite und vierte Quadranten (II, IV)

jeweils mindestens ein Quadrantenpaar hydraulisch getrennt angeordnet ist.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine druckabhängige Schaltung der einzelnen Unterflügelnuten hergestellt, einen ausreichenden Druck für das Anlaufen der Pumpe Verfügung zu stellen.

[0013] Es ist dabei von Vorteil, dass die Unterflügelnuten nicht mit Saug- oder Druckbereichen überlappen. Dadurch wird die Schaltung zum Anlaufen der Flügelzellenpumpe völlig von der normalen Betriebsschaltung getrennt und entkoppelt.

[0014] Vorteilhafterweise enthält die Verbindung des Quadranten der Druckseite mindestens eine Drosselstelle, um die Druckdifferenz im Pumpenbetrieb herzustellen.

[0015] Es ist dabei von Vorteil, dass die jeweilige Drosselstelle in Strömungsrichtung vor den Rückschlagventilen angeordnet ist.

Beschreibung der Erfindung

[0016] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen, hydraulischen Schaltplan

Fig. 2 zeigt einen alternativen erfindungsgemäßen Schaltplan

Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Rotationsachse der Pumpe

Fig. 4 zeigt eine Ansicht der Baugruppe von oben

Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Achse B-B

[0017] In Figur 1 ist ein hydraulisches Schaltbild einer zweiflügeligen Pumpe zu sehen. Die beiden Ansaugbereiche 13 sind über Saugleitungen, die nicht dargestellt sind, mit einem Reservoir verbunden und saugen aus diesem gemeinsamen Reservoir das Fluid an. Die Druckbereiche 12 führen zu einer Druckleitung 11.

[0018] Die Flügelzellenpumpe ist schematisch dargestellt und weist vier Quadranten auf, die den lateinischen Ziffern I, II, III, IV bezeichnet sind. Getrennt durch eine in etwa horizontal liegende Mittelachse sind die Druckbereiche 12 und die Saugbereiche 13 diametral voneinander angeordnet. Die Druckbereiche 12 sind über eine Leitung, die als durchgezogene Linie dargestellt ist, mit der Druckseite 11 verbunden. In der Figur zu erkennen sind Unterflügelnuten 14, die sich jeweils nur entlang des jeweiligen Quadranten erstrecken. Sie haben eine radiale Erstreckung entlang eines Radius R um die Mittelachse. Die Unterflügelnuten sind dabei beispielhaft als einfache und unstrukturierte Nuten gleichmäßiger Größe, Breite ausgebildet.

[0019] Die Unterflügelnuten der druckseitigen Qua-

dranten stehen über Drosselstellen 6 mit Rückschlagventilen 5 in Verbindung. An der Ausgangsseite 5A des Rückschlagventils ist die Leitung mit einer Verbindung zu den Unterflügelnuten der Saugbereiche 13 verbunden. Weiterhin steht die Ausgangsseite 5A des Rückschlagventil mit der Druckseite 11 in Verbindung.

[0020] Diese Schaltung beschreibt eine druckabhängige Trennung der einzelnen Unterflügelnuten 14 eines Unterflügelnutenpärchens. Im Stillstand der Flügelzellenpumpe fallen die Flügel der Pumpe in den jeweiligen Ausschnitten des Rotors ein, die Pumpe kann zu einem großen Anteil mit Luft gefüllt sein oder wird mit kaltem und deswegen hochviskosem Öl betrieben.

[0021] Allerdings fahren die Flügel im ersten und dritten Quadranten durch äußere Kräfte zumindest ein kleines Stück aus. Wenn die Schwerkraft nicht ausreicht, um die Flügel ausreichend auszufahren kann man durch Fliehkrafteffekte oder andere mechanische Maßnahmen ein Ausfahren der Flügel erreichen. Auch wenn dieser Ausfall der Flügel nicht ausreicht, um die Kontur des Hubrings zu erreichen und damit ein Starten der Pumpen zu ermöglichen, so vergrößert sich dennoch das Volumen in den Unterflügelnuten 14 unter den Flügeln. Dieses Volumen füllt sich mit dem Öl bzw. dem Arbeitsmedium, welches in den Öffnungen der ersten und dritten Quadranten der Unterflügelnut, 14_I, 14_{III}, zur Druckplatte vorliegt. Dieser Ansaugprozess über den gesamten Bereich des ersten und dritten Quadranten der Unterflügelnut findet im Unterflügelbereich statt. Das gesamte Ölvolumen, das durch das Ausfahren der Flügel angesaugt wird, wird in den zweiten und vierten Quadranten der Unterflügelnut 14_{II}, 14_{IV} gefördert. Die beiden Quadrantenpaare, der erste und dritte Quadranten I, III und der zweite und vierte Quadranten II, IV sind jeweils voneinander hydraulisch getrennt. Der zweite und vierte Quadranten, indem sich die Druckbereiche 12 finden, kann sich nach außen nur durch ein Rückschlagventil 5 öffnen. Dadurch, dass in diesen Quadranten die Flügel von der Hubringkontur eingeschoben werden, wird das Ölvolumen, das im ersten und dritten Quadranten angesaugt wurde, nun wieder aus geschoben und kontinuierlich im zweiten und vierten Quadranten der Unterflügelnut gesammelt. Mit der Zeit füllen sich auf diese Weise die Unterflügelnuten im zweiten und vierten Quadranten, wodurch nach kurzer Zeit die Nuten befüllt sind und durch den sich aufbauenden Druck alle Flügel in diesen Quadranten an die Kontur gedrückt werden. Dies ist die Bedingung dafür, dass die Pumpe startet. Nach wie vor wird weiterhin Öl aus dem ersten und dritten Quadranten unter der jeweiligen Unterflügelnut in den zweiten und Quadranten gefördert, so dass hier ein Überdruck entsteht. Ist der Soll-Druck erreicht, werden die Rückschlagventile zum Druckbereich 11 geöffnet. An den Verbindungsstellen zu den Rückschlagventilen lässt sich über gezielte Blenden- oder Ventilwahl auch ein gewünschter Unterflügel-Druck einstellen. Im regulären Pumpenbetrieb wird die Druckdifferenz zwischen unter Flügel und Oberflügel im zweiten und dritten Quadranten über diese Drosselstelle einge-

stellt. Bei abgestellter Pumpe verhindern die Rückschlagventile, dass der zweite und vierte Unterflügelsektor leerlaufen kann.

[0022] Für die Ausführung der Erfindung sind auch andere Kombinationen der Quadranten möglich. Wichtig ist dabei nur, dass ein Quadrantenpaar getrennt und ein Quadrantenpaar hydraulisch verbunden ist. Die Forderung für die Funktion der Pumpe ist, dass mindestens ein Quadrantenpaar hydraulisch getrennt angeordnet ist.

[0023] In Figur 2 ist der Aufbau geringfügig anders als der Aufbau in Figur 1, die Schaltungen bleibt allerdings dieselbe. Im Unterschied zu der Ausführungsform der Figur 1 sind die Rückschlagventile 5 in der Ausführungsform der Figur 2 die Druckverbindungen, die die Druckbereiche 12 mit der Druckseite 11 verbinden, integriert.

[0024] In den Figuren 3 bis 5 ist eine beispielhafte Ausführungsform einer Flügelzellenpumpe dargestellt, bei der eine integrierte Lösung der bereits beschriebenen Schaltung vorgestellt wird. Das Rückschlagventil wird dabei als Plattenventil mit geringem Aufwand in eine Druckplatte der Flügelzellenpumpe integriert. Dabei wird als Beispiel in der Darstellung eine Flügelzellenpumpe in einem eigenen Gehäuse dargestellt. Von der Erfindung ebenfalls umfasst sind aber auch Cartridge-Pumpen, deren Gehäuse durch Bauteile anderer Baugruppen wie einem Motor oder einem Getriebe gebildet werden. Die Begriffe Gehäuse und Gehäusedeckel beschreiben somit die räumliche Begrenzung der Flügelzellenpumpe.

[0025] In Fig. 3, 4 und 5 ist schematisch der Aufbau einer zweihubigen Flügelzellenpumpe dargestellt. Innerhalb eines doppelhubigen Hubrings 39 ist ein Rotor 32 mit herausfahrbaren Flügeln 30 dargestellt. Der Rotor 32 wird durch eine Welle 35 drehangetrieben und dreht sich in einem Raum zwischen einem Grundgehäuse 33 und einer Druckplatte 31. Die Flügelzellenpumpe enthält zwei Druckbereiche 12 und zwei Saugbereiche 13, welche durch entsprechende Druck- und Saugnieren und sich entsprechend vergrößernde oder verkleinernde Zellen innerhalb des Hubringes dargestellt sind. Die Funktion derartiger Flügelzellenpumpen ist bekannt. Bei Drehung des Rotors 32 vergrößern sich die Zellen zwischen zwei Flügeln im Saugbereich 13 und saugen somit Fluid in die Rotationsgruppe. Im Druckbereich 12 verkleinern sich die Zellvolumina zwischen zwei Flügeln und pressen somit das Fluid aus den Druckbereichen 12 aus.

[0026] In die Druckplatte 31 integriert sind die Rückschlagventile 5. Über Verbindungen 36, die mit Federtellern 8 verschlossen sind, steht der Arbeitsraum der Pumpe mit dem Druckbereich 11 in Verbindung. Der Federteller 8 ist mit einer Feder 9 gegen die Druckplatte gepresst.

[0027] Die Funktion der Rückschlagventile ist dahingehend, dass im Stillstand der Pumpe und beim Aufbau des Startdrucks die Druckbereiche verschlossen sind. Nach Beginn der Förderung baut sich innerhalb der Rotationsgruppe ein Solldruck auf, der die Rückschlagventil abheben lässt und damit eine Förderung des Drucköls nach außen in die beiden Druckkanäle und damit zu ent-

sprechenden Verbrauchern ermöglicht. Die Rückschlagventile sind als einfache Plattenventile ausgebildet. Andere beliebige Varianten sind möglich.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform wird die Pumpe mit einer Kaltstartplatte betrieben, die ebenfalls ein Rückschlagventil nach der Erfindung enthalten kann.

[0029] Der Ansaugvorgang der erfindungsgemäßen Pumpe funktioniert nun wie folgt: Im schlimmsten Fall, z. B. nach einem abgebrochenen Kaltstart beim Abstellen eines zurückdrehenden Dieselmotors, befinden sich alle Flügel im Schlitzgrund des Rotors nahe dem Kleinkreisdurchmesser des Hubrings. Dreht sich nun der Rotor beim Starten, fahren die Flügel durch die Fliehkraft minimal aus. Dadurch vergrößert sich das Flügelschlitzvolumen 7 im dritten Quadranten III und im ersten Quadranten I. Da das Rückschlagventil geschlossen ist, wird dieser Zustrom an Öl in die Quadranten II und IV gefördert. Dort führt der zunehmende Druck aus den Unterflügelnuten dazu, dass die jeweiligen Flügel ausfahren und an der Hubringkontur anliegen.

[0030] Häufig werden auch Kaltstartplatten verbaut, in die das Rückschlagventil 5 integriert werden kann. Kaltstartplatten sind dabei parallel zur Druckplatte angeordnet und erfüllen im Stillstand eine Dichtfunktion.

[0031] Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Bezugszeichenliste

[0032]

I	Erster Unterflügel-Quadrant
II	Zweiter Unterflügel-Quadrant
III	Dritter Unterflügel-Quadrant
IV	Vierter Unterflügel-Quadrant
5	Rückschlagventil
6	Drossel
7	Flügelschlitzvolumen
8	Federteller
9	Feder
11	Druckseite
12	Druckbereiche
13	Saugbereich
14	Unterflügelnut, 14 _I , 14 _{II} , 14 _{III} , 14 _{IV}

30	Flügel
31	Druckplatte
32	Rotor
33	Grundgehäuse
35	Antriebswelle
36	Durchbruch
39	Hubring
R	Radius

Patentansprüche

1. Zweiflutige Flügelzellenpumpe, mit einem Hubring (39), mit einem Rotor (32), mit Flügeln (30), mit einem Gehäuse (33) und mit einem Gehäusedeckel, mit Unterflügelnuten (14) zur Versorgung der unteren Flügelflächen mit Druck, wobei die im Rotor (32) radial verschiebbar gelagerten Flügel (30) durch den Druck nach außen gegen den Hubring (39) gepresst werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterflügelnuten (14) sich jeweils in einem von vier Quadranten (I, II, III, IV) der Flügelzellenpumpe entlang eines Radius (R) getrennt voneinander erstrecken, wobei die Unterflügelnut (14_{II}, 14_{IV}) des zweiten und des vierten Quadranten, die dem Druckbereich (12) der Flügelzellenpumpe zugeordnet sind, über mindestens ein Rückschlagventil (5) mit den Unterflügelnuten (14_I, 14_{III}) der Quadranten, die dem Saugbereich (13) zugeordnet sind, in Verbindung stehen, wobei in den beiden Quadrantenpaare, der erste und dritte Quadrant (I, III) und der zweite und vierte Quadrant (II, IV) jeweils mindestens ein Quadrantenpaar hydraulisch getrennt angeordnet ist, indem eine druckabhängige Trennung der einzelnen Unterflügelnuten (14) eines Unterflügelnutenpärchens erfolgt.
2. Zweiflutige Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterflügelnuten (14_I, 14_{II}, 14_{III}, 14_{IV}) nicht mit Saug- oder Druckbereichen überlappen, sich jeweils nur entlang des jeweiligen Quadranten erstrecken und eine radiale Erstreckung entlang eines Radius um die Mittelachse aufweisen.
3. Zweiflutige Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Verbindung des Quadranten der Druckseite mindestens einen Drosselstelle (6) enthält.
4. Zweiflutige Flügelzellenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen Drosselstelle (6) in Strömungsrichtung vor dem Rückschlagventilen (5) angeordnet ist.
5. Zweiflutige Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass die Rückschlagventile (5) im Stillstand der Pumpe die Druckbereiche (12) nach außen verschließen.

- 5 6. Zweiflutige Flügelzellenpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückschlagventile (5) als Plattenventile ausgebildet sind.
7. Zweiflutige Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenventile in einer Druckplatte (31) angeordnet sind.
8. Zweiflutige Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückschlagventile (5) als Plattenventile in einer Kaltstartplatte angeordnet sind.

20 Claims

1. Double-flow vane pump, comprising a cam ring (39), comprising a rotor (32) with vanes (30), comprising a housing (33) and comprising a housing cover with under-vane grooves (14) for supplying the lower vane surfaces which pressure, the vanes (30) that are radially displaceably mounted in the rotor (32) being pressed outwards against the cam ring (39) by the pressure, **characterized in that** the under-vane grooves (14) each extend separately from one another along a radius (R) in one of four quadrants (I, II, III, IV) of the vane pump, wherein the under-vane groove (14_{II}, 14_{IV}) of the second and the fourth quadrant, which are assigned to the pressure region (12) of the vane pump, are connected via at least one non-return valve (5) to the under-vane grooves (14_I, 14_{III}) of the quadrants which are assigned to the suction region (30), wherein, in the two pairs of quadrants, the first and third quadrant (I, III) and the second and fourth quadrant (II, IV), in each case at least one quadrant pair is arranged to be hydraulically separated, **in that** a pressure-dependent separation of the individual under-vane grooves (14) of an under-vane groove pair is carried out.
2. Double-flow vane pump according to Claim 1, **characterized in that** the under-vane grooves (14_I, 14_{II}, 14_{III}, 14_{IV}) do not overlap with suction or pressure regions, each extend only along the respective quadrants and have a radial extent along a radius about the mid-axis.
3. Double-flow vane pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connection of the quadrants of the pressure side contains at least one throttling point (6).
4. Double-flow vane pump according to Claim 3, **char-**

acterized in that the respective throttling point (6) is arranged upstream of the non-return valves (5) in the flow direction.

5. Double-flow vane pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the non-return valves (5) close the pressure regions (12) with respect to the outside when the pump is at a standstill.
6. Double-flow vane pump according to Claim 5, **characterized in that** the non-return valves (5) are formed as plate valves.
7. Double-flow vane pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plate valves are arranged in a pressure plate (31).
8. Double-flow vane pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the non-return valves (5) are arranged as plate valves in a cold-starting plate.

Revendications

1. Pompe à palettes à double flux, avec un anneau de levage (39), avec un rotor (32), avec des aubes (30), avec un boîtier (33) et avec un couvercle de boîtier, avec des rainures d'aube inférieures (14) pour mettre les faces inférieures des aubes sous pression, dans laquelle les aubes (30) montées de façon déplaçable radialement dans le rotor (32) sont poussées par la pression vers l'extérieur contre l'anneau de levage (39), **caractérisée en ce que** les rainures d'aube inférieures (14) s'étendent séparément l'une de l'autre le long d'un rayon (R) dans un des quatre quadrants (I, II, III, IV) de la pompe à palettes, dans laquelle la rainure d'aube inférieure (14_{II}, 14_{IV}) du deuxième et du quatrième quadrants, qui sont associés à la région de pression (12) de la pompe à palettes, sont en communication par au moins un clapet anti-retour (5) avec les rainures d'aube inférieures (14_I, 14_{III}) des quadrants, qui sont associés au côté d'aspiration (13), dans laquelle dans les deux paires de quadrants, les premier et troisième quadrants (I, III) et les deuxième et quatrième quadrants (II, IV), chaque fois au moins une paire de quadrants est disposée de façon hydrauliquement séparée, du fait qu'il se produit une séparation dépendant de la pression des rainures d'aube inférieures individuelles (14) d'un couple de rainures d'aube inférieures.
2. Pompe à palettes à double flux selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les rainures d'aube inférieures (14_I, 14_{II}, 14_{III}, 14_{IV}) ne se recouvrent pas avec les régions d'aspiration ou de pression, mais ne s'étendent respectivement que le long du quadrant respectif et présentent une extension radiale

le long d'un rayon autour de l'axe central.

3. Pompe à palettes à double flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la communication du quadrant du côté de pression contient au moins un point d'étranglement (6).
4. Pompe à palettes à double flux selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le point d'étranglement respectif (6) est disposé dans la direction d'écoulement avant le clapet anti-retour (5).
5. Pompe à palettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les clapets anti-retour (5) ferment à l'arrêt de la pompe les régions de pression (12) vers l'extérieur.
6. Pompe à palettes à double flux, **caractérisée en ce que** les clapets anti-retour (5) sont réalisés sous la forme de soupapes à disque.
7. Pompe à palettes à double flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les soupapes à disque sont disposées dans une plaque de pression (31).
8. Pompe à palettes à double flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les clapets anti-retour (5) sont disposés sous forme de soupapes à disque dans une plaque de démarrage à froid.

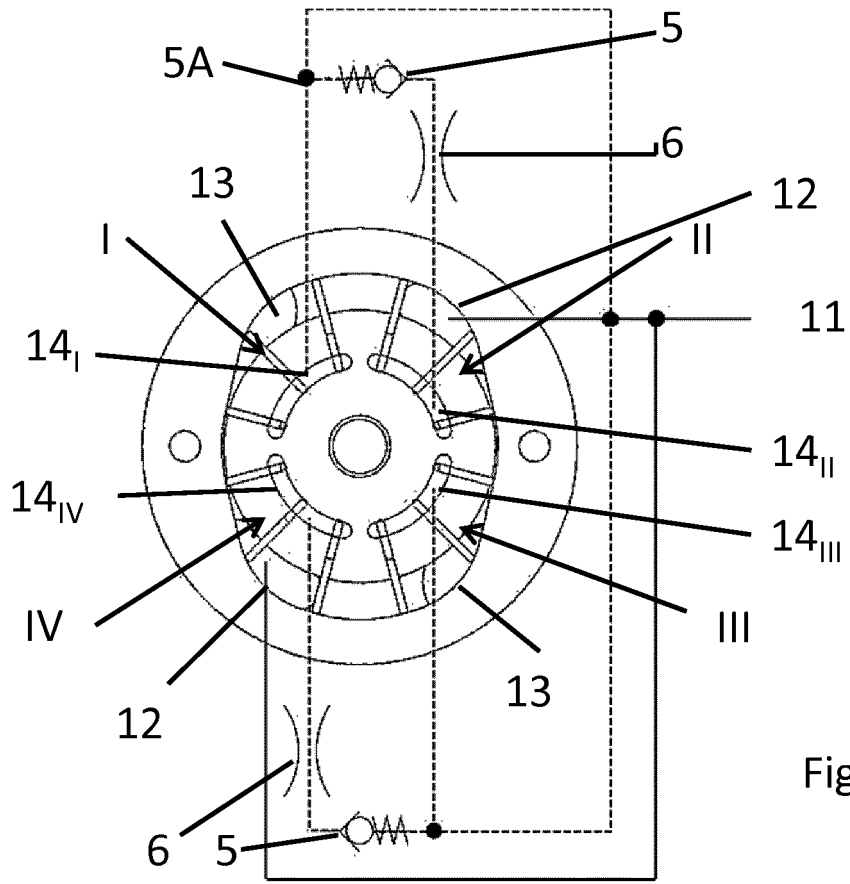


Fig. 1

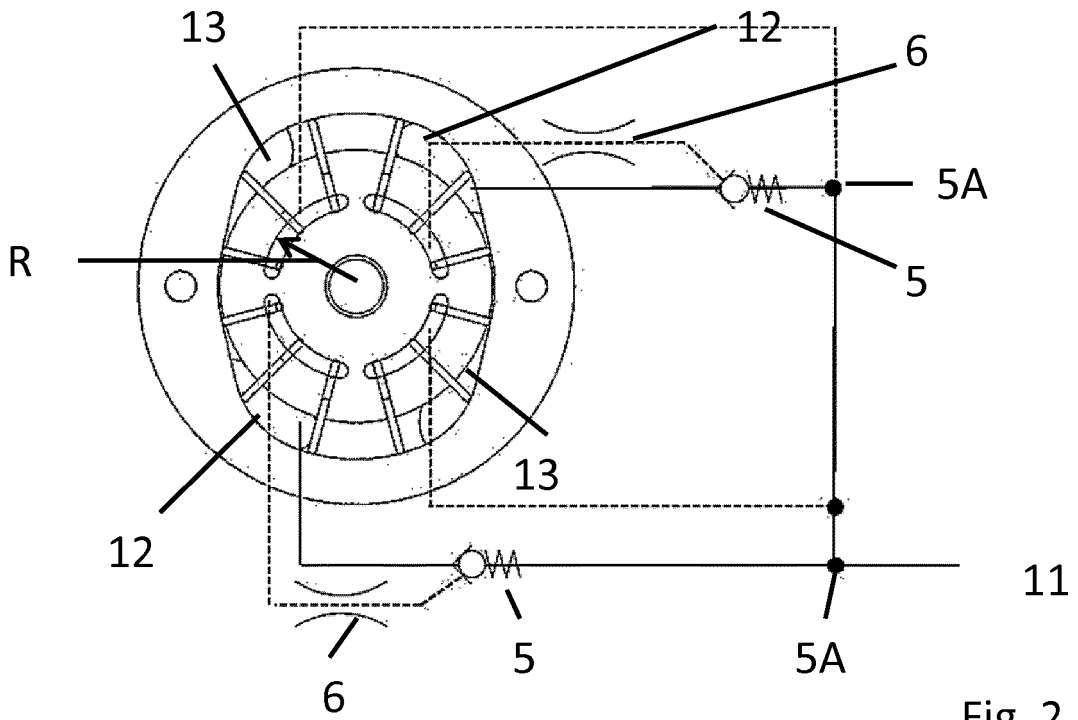


Fig. 2

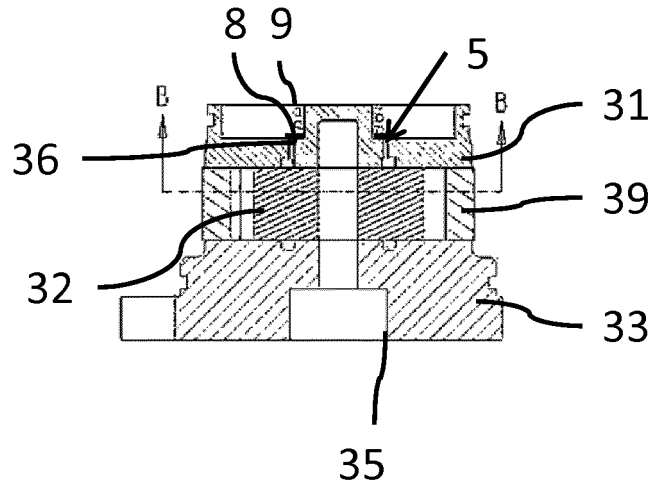


Fig. 3

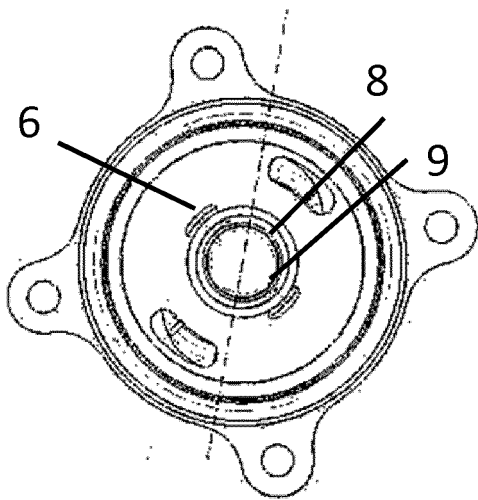


Fig. 4

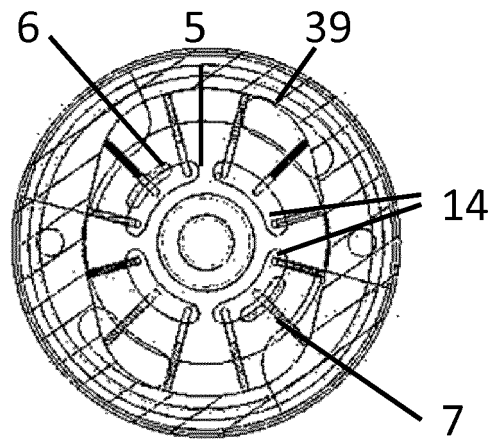


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10259894 A1 [0004]
- WO 2012079573 A1 [0005]
- DE 2512433 A1 [0006]
- WO 2009121471 A1 [0007]
- DE 2630736 [0009]