

(19)



(11)

EP 1 861 623 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.12.2010 Patentblatt 2010/49

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

(21) Anmeldenummer: **06806142.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/009765

(22) Anmeldetag: **10.10.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/101457 (13.09.2007 Gazette 2007/37)

(54) **FLÜGELZELLENMASCHINE, INSBESONDERE FLÜGELZELLENPUMPE**

VANE MACHINE, IN PARTICULAR VANE PUMP

MACHINE ROTATIVE À PALETTES, NOTAMMENT POMPE ROTATIVE À PALETTES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(73) Patentinhaber: **Joma-Polytec GmbH**
72411 Bodelshausen (DE)

(72) Erfinder: **SCHNEIDER, Willi**
72411 Bodelshausen (DE)

(74) Vertreter: **Steimle, Josef et al**
Dreiss Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2007/039136 BE-A- 393 530
DE-A1- 19 504 220 DE-A1-102005 048 602
GB-A- 319 467 US-A- 2 250 947

EP 1 861 623 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 Flügelzellenmaschine, insbesondere eine Flügelzellenpumpe, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 100 40 711 A1 ist eine Flügelzellenpumpe mit einem ringförmigen Innenrotor bekannt, in dem eine Mehrzahl von sich radial nach außen erstreckenden Flügelementen radial verschieblich aufgenommen sind. Die radial inneren Endbereiche der Flügelemente stützen sich an einem drehfesten Zentralteil ab, die radial außen liegenden Endbereiche an einem drehfesten Außenring. Der Rotor kann um eine Drehachse gedreht werden, die gegenüber der Mittelachse des Zentralteils und des Außenrings versetzt ist. Auf diese Weise bilden sich bei einer Drehbewegung des Rotors zwischen den Flügelementen zunächst größer und dann wieder kleiner werdende Förderzellen. Durch die Volumenänderung der Förderzellen wird zunächst Fluid in die Förderzellen angesaugt und dann wieder ausgestoßen. Die Endbereiche der Flügelemente gleiten auf dem Zentralteil bzw. dem Außenring. Eine solche Flügelzellenpumpe kann einfach und preiswert hergestellt werden.

[0003] Zur Erhöhung des Wirkungsgrades ist aus der DE 195 32 703 C1 eine Flügelzellenmaschine in Form einer Pendelschieberpumpe bekannt. Bei dieser sind die Flügelemente in einem Innenrotor verschieblich aufgenommen, wohingegen sie in einem ringförmigen Außenrotor schwenkbar gehalten sind. Die Drehachse des Innenrotors ist gegenüber der Drehachse des Außenrotors versetzt, wodurch im Betrieb ebenfalls sich zunächst vergrößernde und dann wieder verkleinernde Förderzellen gebildet werden. Die aus der DE 195 32 703 C1 bekannte Pendelschieberpumpe ist jedoch komplex und somit teuer in der Herstellung.

[0004] Die WO 2007/039136 A1, die als Stand der Technik gemäß Artikel 54(3) EPÜ gilt, zeigt eine Flügelzellenpumpe, die ähnlich aufgebaut ist, jedoch ohne einen schwenkbaren Aussenring.

[0005] Die BE-393530, die als nächstliegenden stand der Technik angesehen wird, offenbart die Merkmale des Oberbegriff von Anspruch 1.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Flügelzellenmaschine zu schaffen, die einen hohen Wirkungsgrad aufweist und gleichzeitig einfach und preiswert herstellbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Flügelzellenmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Indem die radialinneren Endbereiche der Flügelemente im Innenrotor wenigstens im Wesentlichen winkelfest aufgenommen sind, wird zum einen eine sehr gute Abdichtung zwischen den Flügelementen und dem Innenrotor erzielt, was dem Wirkungsgrad der Flügelzellenmaschine zugute kommt. Zum anderen wird durch den Wegfall der bei einer Pendelschiebermaschine erforderlichen Schwenkmöglichkeit in diesem Bereich die Fertigung der erfindungsgemäßen Flügelzellenmaschine vereinfacht, was wiederum deren Herstellkosten

senkt. Dadurch, dass der Außenrotor einzelne und für jedes Flügelement separate Schuhe umfasst, mit denen die Flügelemente schwenkbar verbunden sind, wird auch in diesem Bereich eine gute Abdichtung zwischen Außenrotor und Flügelement erzielt, was den Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Flügelzellenmaschine weiter verbessert. Darüber hinaus ergibt sich aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Flügelzellenmaschine im Betrieb zwischen benachbarten Schuhen ein zusätzliches variables Volumen, was ebenfalls einen erhöhten Wirkungsgrad zur Folge hat.

[0009] Von Vorteil ist die einfache Verstellung der Exzentrizität durch Beaufschlagung eines Druckraumes mit einem Fluid. Insbesondere gegen die Kraft einer Rückstellfeder.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Flügelzellenmaschine ist der radial äußere Bereich eines Flügelements an seinem Schuh im Betrieb schwenkbar befestigt und der Schuh in Umfangsrichtung zwangsggeführt. Somit kann auf ein radial innen liegendes Zentralelement verzichtet werden, was den Aufbau der erfindungsgemäßen Flügelzellenmaschine nochmals vereinfacht.

[0011] Ebenfalls zur Vereinfachung des Aufbaus der Flügelzellenpumpe trägt bei, wenn sie einen radial außerhalb der Schuhe angeordneten und drehfesten Gehäuseabschnitt umfasst, an dem die Schuhe im Betrieb gleitend anliegen. Ein solches gleitendes Zusammenwirken zwischen den Schuhen und dem drehfesten Gehäuseabschnitt gestattet eine gute Abdichtung und ist dennoch preiswert realisierbar.

[0012] Eine präzise Zwangsführung mit gleichzeitig geringem Reibungswiderstand, einfacher Herstellbarkeit, und vor allem auch einfacher Montierbarkeit kann realisiert werden, wenn mindestens ein seitlicher Randbereich eines Schuhs in einer Führungsbahn gleitend geführt ist. Diese kann beispielsweise durch eine seitliche Nut oder zwischen einem Außenring und einer ringförmigen Stufe eines seitlichen Abdeckelements gebildet sein.

[0013] Da durch das Vorhandensein der Schuhe eine vergleichsweise große Dichtfläche zur Verfügung steht, wird eine ausreichende Abdichtung und somit ein guter Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Flügelzellenmaschine auch dann erreicht, wenn eine Gleitlagerung der Schuhe, wie sie beispielsweise oben angesprochen wurde, trocken, also ohne Einsatz zusätzlicher Schmier- bzw. Dichtstoffe, arbeitet. Dies ist vor allem bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Flügelzellenmaschine als Vakuumpumpe oder als Kompressor von Vorteil, da hierdurch Verschmutzungen des Gasstroms durch solche Stoffe vermieden werden.

[0014] Um das Totvolumen innerhalb einer Förderzelle zu minimieren und hierdurch den Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Flügelzellenmaschine zu optimieren, wird vorgeschlagen, dass sich die Schuhe in Umfangsrichtung so weit erstrecken, dass in jenem Bereich der Flügelzellenmaschine, in dem das Volumen der er-

sten Förderzellen minimal ist, der Spalt zwischen benachbarten Schuhen nahe Null ist.

[0015] Vorteilhaft ist ferner, wenn die Flügelzellenmaschine mindestens eine zweite Förderzelle umfasst, die zwischen dem radial inneren Endbereich eines Flügelements und dem Innenrotor gebildet wird. Diese Förderzelle ist von dem Typ, wie er bei üblichen Kolbenpumpen vorhanden ist. Hierdurch wird der Wirkungsgrad nochmals verbessert, da ein insgesamt größeres Fördervolumen zur Verfügung steht.

[0016] Zur Vereinfachung des Aufbaus der Flügelzellenmaschine trägt bei, wenn erste und zweite fördernde Förderzellen und/oder erste und zweite saugende Förderzellen jeweils durch mindestens einen Kanal miteinander verbunden sind. Dieser Kanal ist darüber hinaus vorteilhafterweise als Nut in einem seitlichen Abdeckelement vorhanden und verläuft in einem Winkel zu einer Radiuslinie, der größer als 0°, insbesondere größer als 45° ist. Dies vermeidet Interaktionen zwischen einem Flügelement und dem Kanal.

[0017] Nachfolgend wird ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine Draufsicht auf eine Flügelzellenpumpe;
- Figur 2 eine Seitenansicht der Flügelzellenpumpe von Figur 1;
- Figur 3 einen Schnitt längs der Linie III-III von Figur 2;
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines Pumpmoduls der Flügelzellenpumpe von Figur 1;
- Figur 5 einen Schnitt längs der Linie V-V von Figur 2;
- Figur 6 eine perspektivische Sicht ähnlich Figur 3 in das Innere des Pumpmoduls;
- Figur 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII von Figur 2;
- Figur 8 einen Schnitt längs der Linie VIII-VIII von Figur 1; und
- Figur 9 eine Darstellung ähnlich Figur 7 der Flügelzellenpumpe in einem anderen Betriebszustand.

[0018] Eine Flügelzellenpumpe trägt in den Figuren 1 bis 9 insgesamt das Bezugszeichen 10. Bereits an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht in allen nachfolgenden Figuren alle möglichen Bezugszeichen eingetragen sind. Wie insbesondere aus Figur 2 hervorgeht, umfasst sie ein zylindrisches Gehäuse 12, welches aus einem topfartigen Teil 12a und einem stirnseitigen Deckel 12b besteht. In dem

Gehäuse 12 ist ein Pumpenmodul 14 angeordnet.

[0019] Figur 3 zeigt einen Schnitt III-III von Figur 2 durch einen Bereich eines Bodens 16 des topfartigen Abschnitts 12a des Gehäuses 12. In dem Boden 16 sind eine Einlassöffnung 18 und eine Auslassöffnung 20 vorhanden, die mit auf der Innenseite des Bodens 16 vorhandenen nierenförmigen Ausnehmungen 22 bzw. 24 kommunizieren. Im Boden 16 ist ferner eine Antriebswelle 26 gelagert, die an ihrem entgegengesetzten Ende den Deckel 12b des Gehäuses 12 durchsetzt und dort über eine nicht gezeigte Kupplung mit einer entsprechenden Antriebseinrichtung verbunden werden kann.

[0020] Wie beispielsweise auch aus den Figuren 6 und 7 hervorgeht, ist die Antriebswelle 26 mit einem zylindrischen Innenrotor 28 verbunden, in den über den Umfang verteilt mehrere sich radial erstreckende Schlitze 30 vorhanden sind, von denen in den Figuren aus Übersichtlichkeitsgründen jedoch nicht alle mit Bezugszeichen versehen sind. In jedem Schlitz 30 ist ein Bereich eines insgesamt rechteckigen, scheibenartigen Flügelements 32 in radialer Richtung verschieblich, jedoch gegenüber dem Innenrotor 28 winkelfest aufgenommen. Der radial innere Endbereich 34 eines Flügelements 32, der im entsprechenden Schlitz 30 des Flügelements 32 aufgenommen ist, ist gerade ausgeführt, wohingegen der radial äußere Endbereich eines Flügelements 32 als achsenartige Verdickung 36 mit im Querschnitt kreisförmiger Außenkontur ausgebildet ist. Die Längsachse dieser Verdickung 36 verläuft parallel zur Längsachse der Antriebswelle 26.

[0021] Der kreisförmig verdickte Endbereich 36 eines Flügelements 32 ist in einer komplementären Ausnehmung (ohne Bezugszeichen) in einem Schuh 38 aufgenommen. Auf diese Weise sind Flügelement 32 und Schuh 38 in radialer Richtung (Pfeil R in Figur 7) und in Umfangsrichtung (Pfeil U in Figur 7) fest miteinander verbunden, durch die formschlüssige Verbindung kann das Flügelement 32 jedoch innerhalb eines gewissen Winkelbereichs gegenüber dem Schuh 38 verschwenkt werden. Die endseitige Verdickung 36 am Flügelement 32 bildet insoweit eine Schwenkachse.

[0022] Die Schuhe 38 sind ebenso wie die Flügelemente 32 zueinander identisch aufgebaut als ringsegmentartige Schalenteile mit gemeinsamer Mittelachse. Sie liegen an einer radial inneren Begrenzungswand eines Außenrings 40 an, der, wie weiter unten noch erläutert werden wird, drehfest mit dem Gehäuse 12 verbunden ist.

[0023] Wie insbesondere aus Figur 8 hervorgeht, sind die Schuhe 38 in Richtung der Antriebswelle 26 gesehen länger als die Flügelemente 32. Sie stehen also mit seitlichen Randbereichen 42a und 42b über die seitlichen Ränder 44 der Flügelemente 32 über. Dieses Überstehen der seitlichen Randbereiche 42a und 42b wird für eine Zwangsführung der Schuhe 38 in einer Führungsbahn 46a bzw. 46b genutzt. Letztere wird zum einen durch den Außenring 40 gebildet, der in Richtung der Antriebswelle 26 gesehen genauso lang ist wie die Schu-

he 38, und einer ringförmigen Stufe 48a bzw. 48b, die in seitlichen Abdeckelementen 50a und 50b vorhanden ist, die mit dem Außenring 40 fest verbunden sind. Die beiden Abdeckelemente 50a und 50b bilden also die stirnseitigen Begrenzungen des Pumpenmoduls 14 (vgl. auch Figur 4). Die Schuhe 38 bilden einen Außenrotor 51.

[0024] Das in Figur 8 linke und in Figur 4 vordere Abdeckelement 50a verfügt über eine Saugniere 52 und eine Druckniere 54 und einen radial außerhalb auf radialer Höhe der Schuhe 38 liegenden Saugschlitz 56 und einen entsprechenden Druckschlitz 58. Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, befinden sich auf der den Flügelementen 32 zugewandten Innenseite des Abdeckelements 50a darüber hinaus zusätzliche nutartige und nierenförmige Ausnehmungen 60 und 62, die radial einwärts von der Saugniere 52 bzw. Druckniere 54 ungefähr auf Höhe des radial inneren Bereichs der Schlitz 30 angeordnet sind. Dabei ist zu bemerken, dass sich die im Bereich der Saugniere 52 angeordnete nierenförmige Ausnehmung 60 in Umfangsrichtung U über einen geringeren Bereich erstreckt als die im Bereich der Druckniere 54 angeordnete nierenförmige Ausnehmung 62.

[0025] Die innere nierenförmige Ausnehmung 60, die Saugniere 52, und der Saugschlitz 56 sind durch nutartige und ebenfalls auf der den Flügelementen 32 zugewandten Innenseite des Abdeckelements 50a vorhandene Kanäle 64 fluidisch miteinander verbunden. Analog hierzu sind die nierenförmige Ausnehmung 62, die Druckniere 54 und der Druckschlitz 58 durch entsprechende nutartige Kanäle 66 miteinander verbunden. Die Kanäle 64 und 66 verlaufen gegenüber der Radiuslinie R in einem Winkel von ungefähr 45°.

[0026] Wie insbesondere aus den Figuren 4 und 7 ersichtlich ist, kann die aus Außenring 40 und seitlichen Abdeckelementen 50a und 50b gebildete Einheit, die mit 68 bezeichnet ist und zu der aufgrund der Zwangsführung in der Führungsbahn 46 auch die Schuhe 38 und die Flügelemente 32 gehören, um eine Achse 70 verschwenkt werden. Hierzu ist der Außenring 40 mit einem Bugelement 72 verbunden, welches durch eine Feder 74 in die in Figur 7 gezeigte Position beaufschlagt wird. In dieser liegt die Mittelachse der Einheit 68 nicht auf der Mittelachse der Antriebswelle 26, sondern ist gegenüber dieser parallel versetzt. Durch Beaufschlagung eines Druckraums 76 mit einem Fluiddruck kann das Bugelement 72 und mit ihm die Einheit 68 entgegen der Kraft der Feder 74 um die Achse 70 verschwenkt werden, bis gegebenenfalls die Mittelachse der Einheit 68 und die Längsachse der Antriebswelle 26 konzentrisch sind. Zur Abdichtung des Druckraums 76 verfügt das Bugelement 72 über Dichtflächen 78a und 78b, die gleitend mit dem Gehäuse 12 zusammenarbeiten.

[0027] Die Flügelzellenpumpe 10 arbeitet folgendermaßen, wobei zunächst die in Figur 7 gezeigte Stellung der Einheit 68 betrachtet wird: Bei einer Drehung der Antriebswelle 26 in Richtung des Pfeiles 79 wird der Innenrotor 28 ebenfalls in Drehung versetzt. Hierdurch werden auch die Flügelemente 32 mitgenommen, und

über diese wiederum auch die Schuhe 38, welche den Außenrotor 51 bilden. Da bei der in Figur 7 gezeigten Position der Einheit 68 deren Mittelachse gegenüber der Drehachse der Antriebswelle 26 versetzt ist, ergeben sich zwischen Außenring 40, Schuhen 38, Flügelementen 32, und Innenrotor 28 erste Förderzellen 80, deren Volumen auf einer Saugseite 81 zunächst zunimmt und auf einer Druckseite 83 dann wieder abnimmt.

[0028] Durch die Führung der Flügelemente 32 in den Schlitz 30 und die formschlüssige Aufnahme der Schwenkachse 36 eines Flügelements 32 in der hierzu komplementären Ausnehmung im Schuh 38 sind benachbarte Förderzellen 80 gut gegeneinander abgedichtet. Durch die sich auf der Saugseite 81 vergrößernden Volumina der ersten Förderzellen 80 wird über die entsprechende Saugniere 52, die nierenförmige Ausnehmung 22 und die Einlassöffnung 18 Fluid in die Förderzellen 80 angesaugt. Wie besonders gut aus den Figuren 6 und 7 ersichtlich ist, sind die Abstände, in Umfangsrichtung U gesehen, zwischen benachbarten Schuhen 38 ebenfalls insoweit variabel, als sie auf der Saugseite 81 im Laufe der Drehung ebenfalls zunehmen. Hierdurch wird ein zusätzliches Fördervolumen 82 innerhalb der ersten Förderzellen 80 geschaffen.

[0029] Wie aus den gleichen Figuren ersichtlich ist, bildet ein Schlitz 30 zwischen dem radial inneren Endbereich 34 und dem Innenrotor 28 eine zweite Förderzelle 84, deren Volumen ebenfalls auf der Saugseite 81 zu- und auf der Druckseite 83 abnimmt. Auch diese Förderzellen 84 werden auf der Saugseite über die radial innere nierenförmige Ausnehmung 60, die Kanäle 64, die Saugniere 52, und die nierenförmige Ausnehmung 22 mit Fluid befüllt. Aufgrund des sich auf der Druckseite 83 wieder verkleinernden Volumens der ersten Förderzellen 80 und der zweiten Förderzellen 84 wird das dort aufgenommene Fluid über die Druckniere 54 bzw. die nierenförmige Ausnehmung 62 und die Kanäle 66 zur nierenförmigen Ausnehmung 24 und von dort zum Auslass 20 gedrückt. Zusätzlich kann das zwischen benachbarten Schuhen 38 vorhandene Fluidvolumen 82 durch den Druckschlitz 58 zur Auslassöffnung 20 hin entweichen. Dabei ist, wie besonders gut ebenfalls aus den Figuren 6 und 7 ersichtlich ist, die Erstreckung der Schuhe 38 in Umfangsrichtung U so gewählt, dass in jenem Bereich (Bezugszeichen 86) der Flügelzellenpumpe 10, in dem das Volumen der ersten Förderzellen 80 minimal ist, der Spalt zwischen benachbarten Schuhen 38 nahe Null ist.

[0030] Wie bereits oben ausgeführt worden ist, arbeiten die Schuhe 38 mit ihrer radialen Außenseite gleitend mit der Innenwand des Außenrings 40 zusammen. Aufgrund der vergleichsweise großen Dichtfläche wird eine gute Abdichtung zwischen benachbarten ersten Förderzellen 80 erhalten, ohne dass zusätzliche Dichtmittel, insbesondere keine Schmiermittel, erforderlich sind. Eine Reduktion der Gleitreibung zwischen den Schuhen 38 und dem Außenring 40 kann durch eine entsprechende Materialwahl erreicht werden.

[0031] In Figur 9 ist die Flügelzellenpumpe 10 in einem

Zustand gezeigt, in dem das Bügelement 72 entgegen der Kraft der Feder 74 so verschwenkt ist, dass die Mittelachse der Einheit 68 und die Drehachse der Antriebswelle 26 konzentrisch sind. Man erkennt, dass in diesem Fall die ersten Förderzellen 80 und die zweiten Förderzellen 84 das Volumen auch bei einer Drehung der Antriebswelle 26 nicht verändern, so dass die Flügelzellenpumpe 10 in dieser Betriebsstellung kein Fluid fördert.

Patentansprüche

1. Flügelzellenmaschine (10), insbesondere Flügelzellenpumpe, mit mindestens einem in einem Gehäuse (12) angeordneten Innenrotor (28), mindestens einem Außenrotor (51), und einer Mehrzahl von sich wenigstens in etwa radial erstreckenden Flügelementen (32), die erste Förderzellen (80) voneinander trennen und mit einem radial inneren Endbereich (34) im Innenrotor (28) in radialer Richtung verschieblich und mit einem radial äußeren Endbereich (36) im Außenrotor (51) schwenkbar aufgenommen sind, wobei die radial inneren Endbereiche (34) der Flügelemente (32) im Innenrotor (28) wenigstens im Wesentlichen winkelfest aufgenommen sind und der Außenrotor (51) für jedes Flügelement (32) mindestens einen separaten Schuh (38) umfasst, mit dem das Flügelement (32) schwenkbar verbunden ist, wobei mindestens ein seitlicher Randbereich (42) eines Schuhs (38) in einer Führungsbahn (46) gleitend geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Schuh (38) an der Innenumfangsfläche eines Außenrings (40) anliegt, und dass der Außenring (40) mit einem Bügelement (72) verbunden und um eine Achse (70) schwenkbar gelagert ist, wobei zwischen dem Bügelement (72) und dem Gehäuse (12) ein Druckraum (76) vorgesehen ist, und bei Beaufschlagung des Druckraumes (76) mit einem Fluidruck das Bügelement (72) um die Achse (70) verschwenkbar ist.
2. Flügelzellenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bügelement (72) durch eine Feder (74) in die eine Position beaufschlagt wird, in der die Mittelachse des Außenrings (40) parallel versetzt zur Mittelachse einer Antriebswelle (26) liegt.
3. Flügelzellenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial äußere Endbereich (36) eines Flügelements (32) an seinem Schuh (38) im Betrieb schwenkbar befestigt und der Schuh (38) in Umfangsrichtung (U) zwangsgeführt (46) ist.
4. Flügelzellenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen radial außerhalb der Schuhe (38) angeord-

neten und drehfesten Gehäuseabschnitt (40) umfasst, an dem die Schuhe (38) im Betrieb gleitend anliegen.

5. Flügelzellenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsbahn (46) zwischen dem Außenring (40) und einer ringförmigen Stufe (48) eines seitlichen Abdeckelements (50) gebildet ist.
6. Flügelzellenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gleitlagerung der Schuhe (38) trocken arbeitet.
7. Flügelzellenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schuhe (38) in Umfangsrichtung (U) so weit erstrecken, dass in jenem Bereich (86) der Flügelzellenmaschine (10), in dem das Volumen der ersten Förderzellen (80) minimal ist, ein Spalt zwischen benachbarten Schuhen (38) nahe Null ist.
8. Flügelzellenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine zweite Förderzelle (84) umfasst, die zwischen dem radial inneren Endbereich (34) eines Flügelements (32) und dem Innenrotor (28) gebildet ist.
9. Flügelzellenmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** erste und zweite fördernde Förderzellen (80, 84) und/oder erste und zweite saugende Förderzellen (80, 84) jeweils durch mindestens einen Kanal (64, 66) miteinander verbunden sind.
10. Flügelzellenmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (64, 66) als Nut in einem seitlichen Abdeckelement (50a) vorhanden ist, wobei der Kanal (64, 66) in einem Winkel zu einer Radiuslinie (R) verläuft, der größer als 0°, insbesondere größer als 45° ist.

Claims

1. A vane machine (10), in particular vane pump, with at least one inner rotor (28) arranging in a housing (12); at least one outer rotor (51); a plurality of vane elements (32) extending substantially radially, which separate first delivery cells (80) from each other, and being held in said inner rotor (28) for displacement in a radial direction at a radially inner end area (34) and being held in a pivotable manner in said outer rotor (51) at a radially outer end area (36), wherein said radially inner end areas (34) of said vane elements (32) are substantially held in said inner rotor (28) at fixed angles, said outer rotor (51) having at

least one separate shoe (38) for each vane element (28), to which said respective vane element (32) is pivotably connected; wherein at least one lateral edge area of said shoe (38) is guided in a guide means (46) in a sliding manner, **characterized in that** the at least one shoe (38) abuts the inner circumferential surface of an outer ring (40), and that the outer ring (40) is connected to a bracket element (72) and is pivotable about an axis (70), wherein a pressure chamber (76) is located between the bracket element (72) and the housing (12) and when activating the pressure chamber (76) with a pressurized fluid the bracket element (72) is pivotable around the axis (70).

2. The vane machine of claim 1, **characterized in that** the bracket element (72) is urged by a spring (74) in the one position in which the middle axis of the outer ring (40) is parallel offset to the middle axis of a drive shaft (26).
3. The vane machine of claim 1 or 2, **characterized in that** the radially external end area (34) of said vane element (32) is pivotably fixed at said respective shoe (38) during operation, and the shoe (38) being positively driven (46) in a circumferential direction (U).
4. The vane machine of one of the preceding claims, **characterized in that** a rotationally secure housing section (40) arranged radially outside said shoes (38) and against which said shoes (38) rest glidingly during operation.
5. The vane machine of one of the preceding claims, **characterized in that** said guide means (46) is formed between the outer ring (40) and a ring-shaped step (48) of a lateral cover element (50).
6. The vane machine of one of the preceding claims, **characterized in that** a sliding bearing of said shoes (38) works dryly.
7. The vane machine of one of the preceding claims, **characterized in that** said shoes (38) extend sufficiently far in a circumferential direction (U) that, in each area (86) of the vane machine (10) in which a volume of said first delivery cells (80) is minimal, a gap between adjacent shoes (38) is almost zero.
8. The vane machine of one of the preceding claims, **characterized in that** the machine defines at least one second delivery cell (84) which is formed between said radially internal end area (34) of said vane element (32) and said inner rotor (28).
9. The vane machine of claim 8, **characterized in that** said first and second delivering delivery cells (80,

84) and/or said first and second suctioning delivery cells (80, 84) are each connected to each other via at least one channel (64, 66).

- 5 10. The vane machine of claim 9, wherein said channel (64, 66) is a notch in a lateral cover element (50a), in which said channel (64, 66) runs at an angle with respect to a radius line (R) which is larger than 0° and particular larger than 45°.

Revendications

1. Machine rotative à palettes (10), en particulier pompe à palettes, comportant au moins un rotor intérieur (28), monté dans un carter (12), au moins un rotor extérieur (51) et une pluralité de palettes (32) s'étendant au moins sensiblement dans le sens radial, par lesquelles des premières cellules de refoulement (80) sont séparées les unes des autres et lesquelles sont reçues avec une zone d'extrémité (34) radialement intérieure dans le rotor intérieur (28) de manière mobile en translation dans la direction radiale et avec une zone d'extrémité (36) radialement extérieure dans le rotor extérieur (51) de manière pivotante, les zones d'extrémité (34) radialement intérieures des palettes (32) étant reçues dans le rotor intérieur (28) de manière au moins sensiblement fixe en position angulaire, et le rotor extérieur (51) comporte pour chaque palette (32) au moins un coussinet (38) séparé, par lequel la palette (32) est assemblée de manière pivotante, au moins une zone de bordure (42) latérale d'un coussinet (38) étant logée de manière à pouvoir glisser dans une voie de guidage (46), **caractérisée en ce que** ledit au moins un coussinet (38) est en appui contre la surface périphérique intérieure d'une bague extérieure (40), et **en ce que** la bague extérieure (40) est reliée à un élément en étrier (72) et est montée de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe (70), une chambre de pression (76) étant prévue entre l'élément en étrier (72) et le carter (12), et l'élément en étrier (72) pouvant pivoter autour de l'axe (70) lorsque la chambre de pression (76) est sollicitée par la pression d'un fluide.
2. Machine rotative à palettes selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément en étrier (72) est sollicité par un ressort (74) dans une position dans laquelle l'axe médian de la bague extérieure (40) est décalé parallèlement à l'axe médian d'un arbre d'entraînement (26).
3. Machine rotative à palettes selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la zone d'extrémité (34) radialement extérieure d'une palette (32) est fixée à son coussinet (38) de manière à pouvoir pivoter en cours de service et le coussinet (38) subit

un guidage forcé (46) dans la direction circonférentielle (U).

4. Machine rotative à palettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une partie de carter (40), immobile en rotation et disposée radialement en dehors des coussinets (38), sur laquelle les coussinets (38) sont en appui de manière à pouvoir glisser en cours de service. 5
10
5. Machine rotative à palettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la voie de guidage (46) est formée entre une bague extérieure (40) et un épaulement (48) annulaire d'un élément de recouvrement (50) latéral. 15
6. Machine rotative à palettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** palier de glissement des coussinets (38) fonctionne à sec. 20
7. Machine rotative à palettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les coussinets (38) s'étendent dans la direction circonférentielle (U) sur une distance telle que, dans la zone (86) de la machine rotative à palettes (10), dans laquelle le volume des premières cellules de refoulement (80) est minime, il se forme une fente pratiquement nulle entre des coussinets (38) adjacents. 25
30
8. Machine rotative à palettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins une deuxième cellule de refoulement (84), qui est formée entre la zone d'extrémité (34) radialement intérieure d'une palette (32) et le rotor intérieur (28). 35
9. Machine rotative à palettes selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** des premières et deuxièmes cellules de refoulement (80, 84) assurant le transport et/ou des premières et deuxièmes cellules de refoulement (80, 84) assurant l'aspiration sont reliées entre elles respectivement par au moins un conduit (64, 66). 40
45
10. Machine rotative à palettes selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le conduit (64, 66) est réalisé sous forme de rainure dans un élément de recouvrement (50a) latéral, le conduit (64, 66) s'étendant en formant avec une ligne de rayon (R) un angle supérieur à 0°, en particulier supérieur à 45°. 50

55

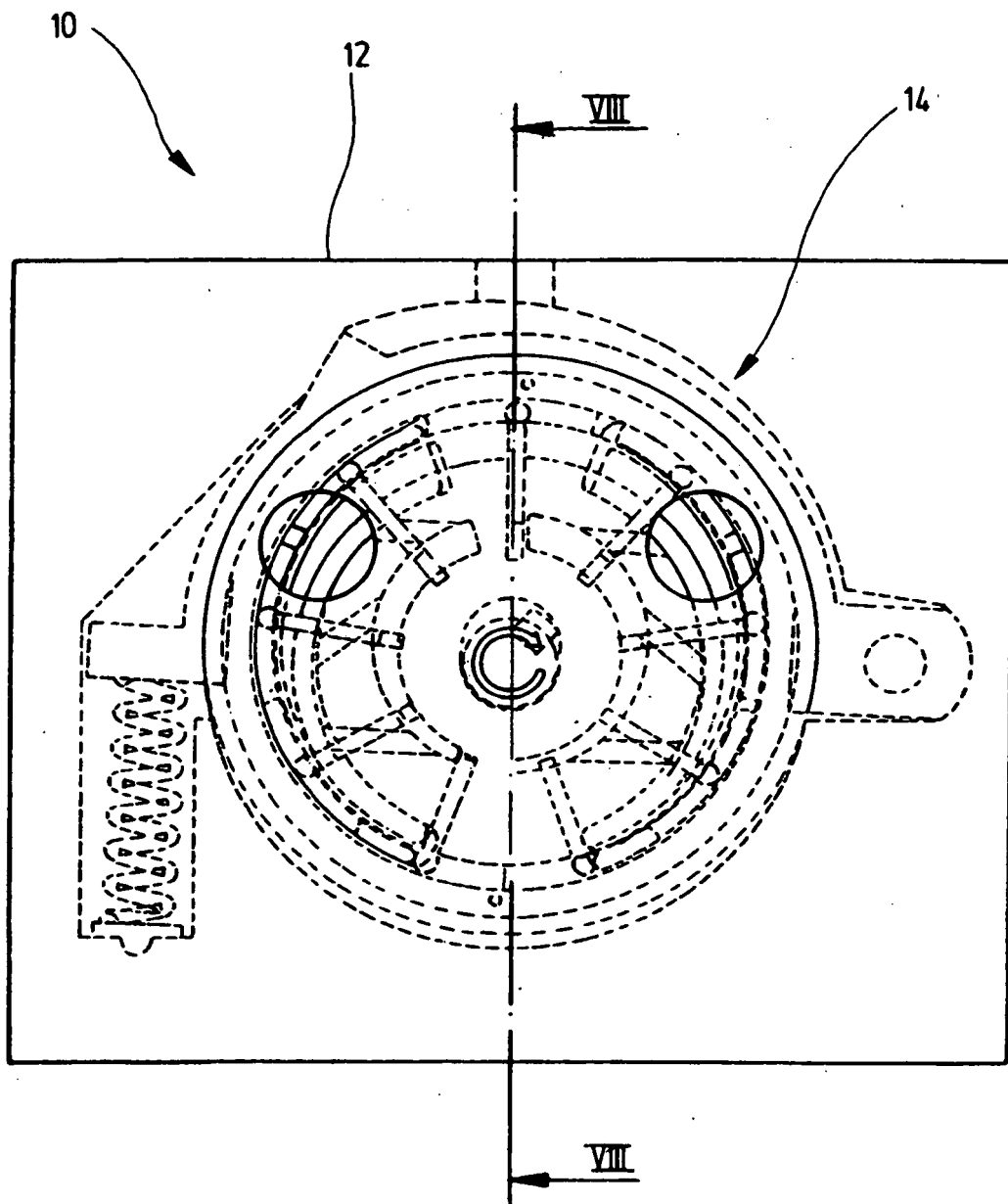
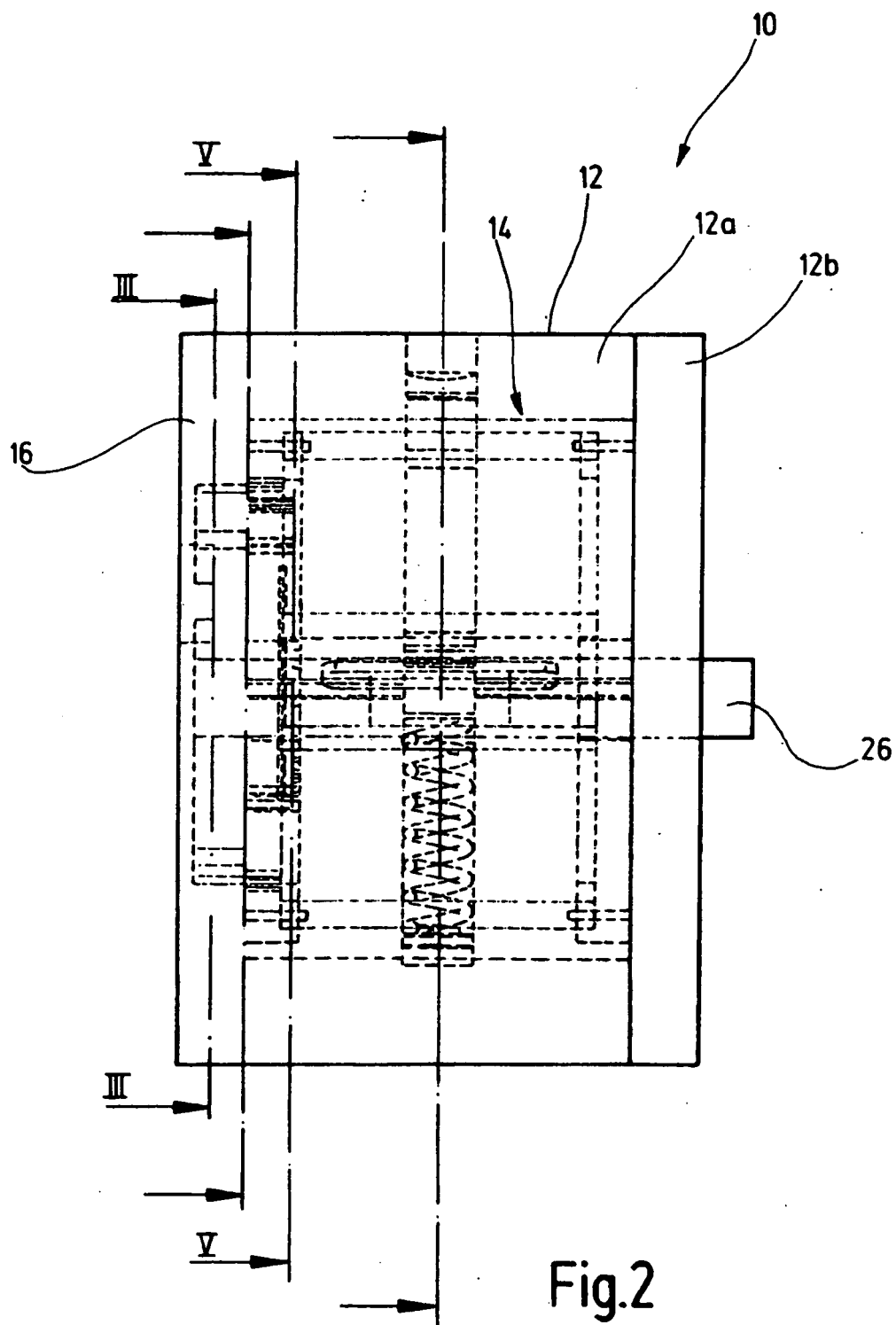


Fig.1



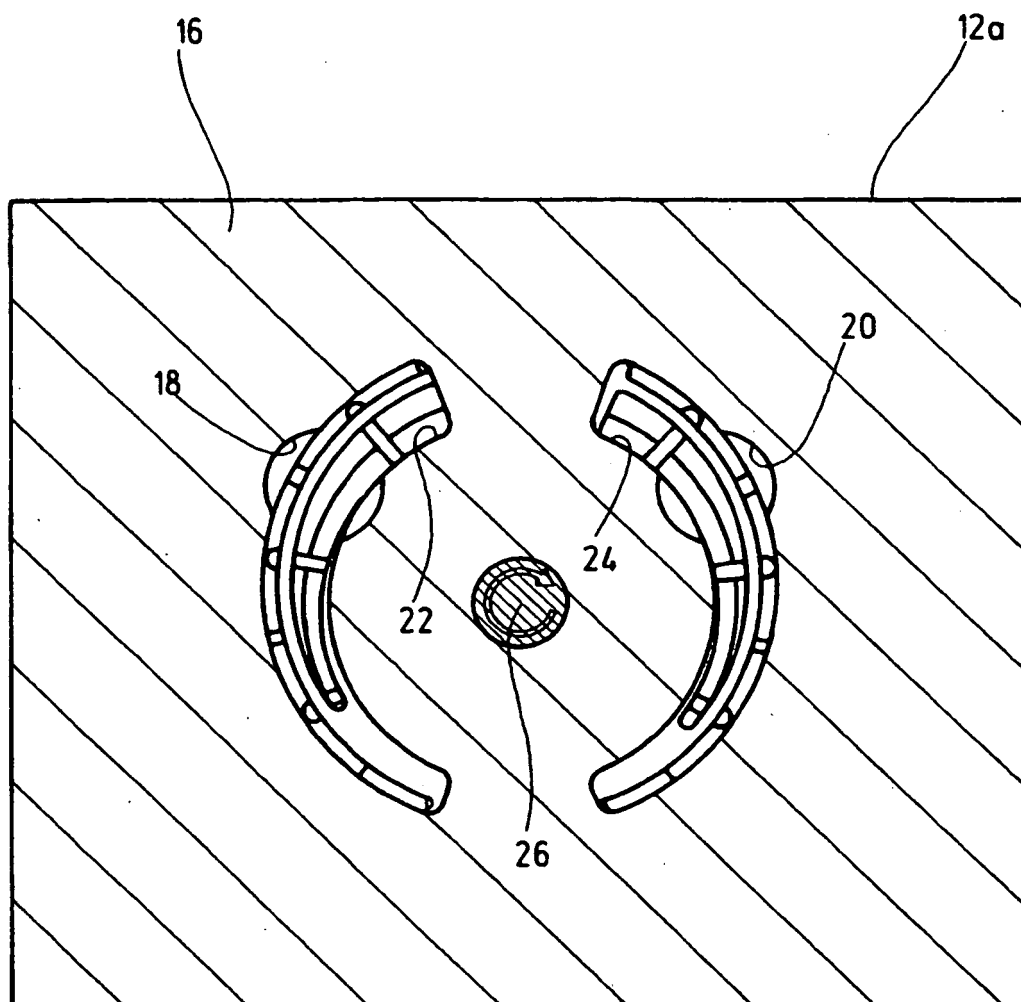


Fig.3

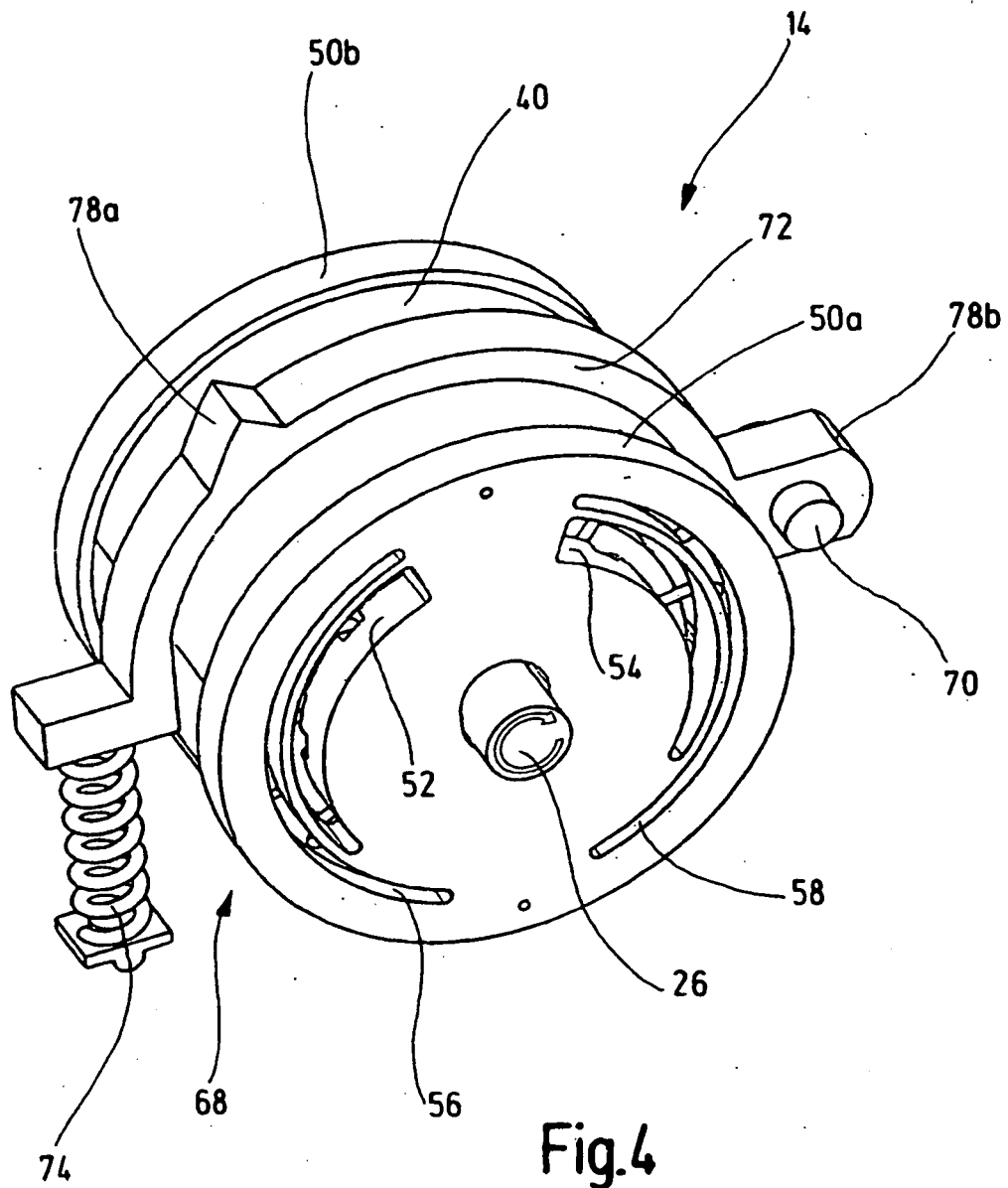
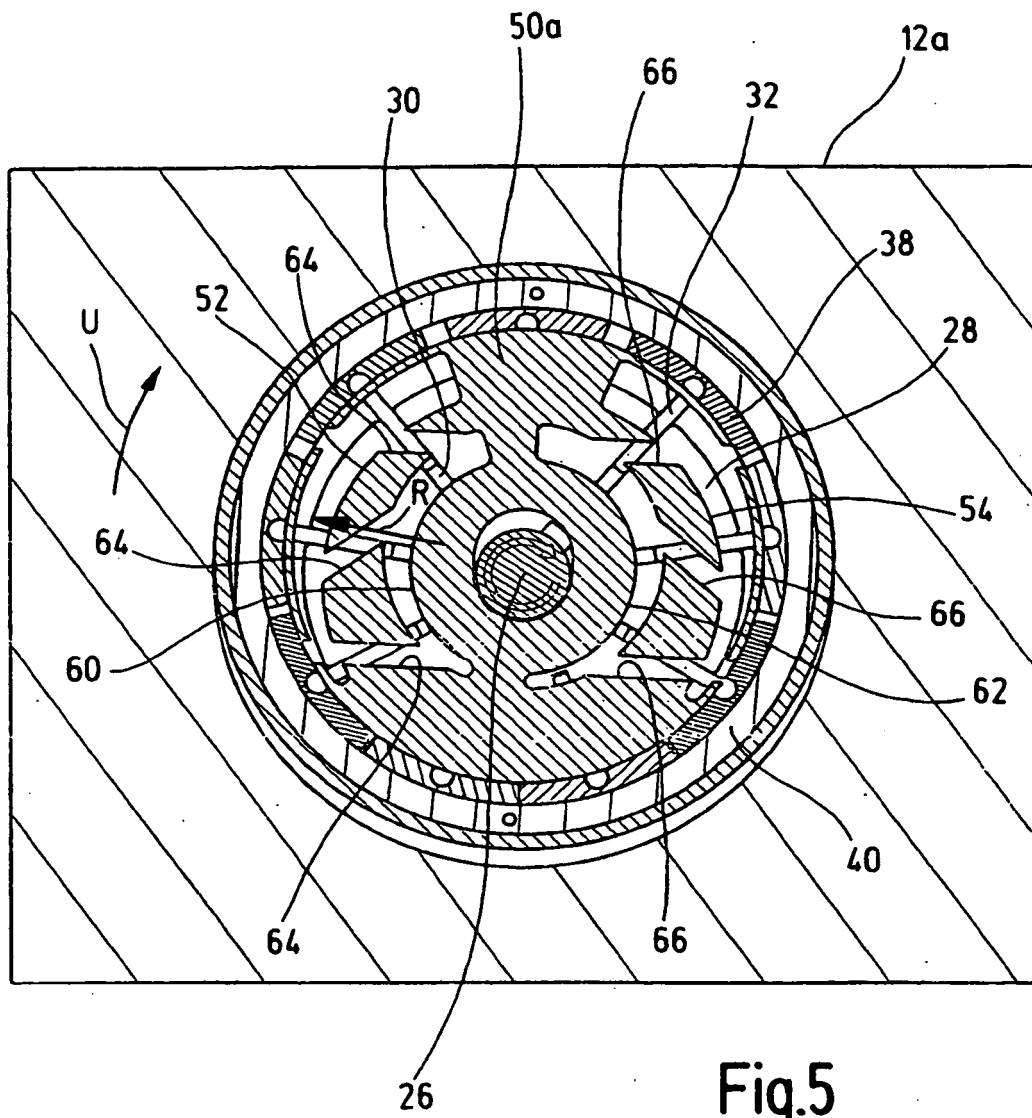


Fig. 4



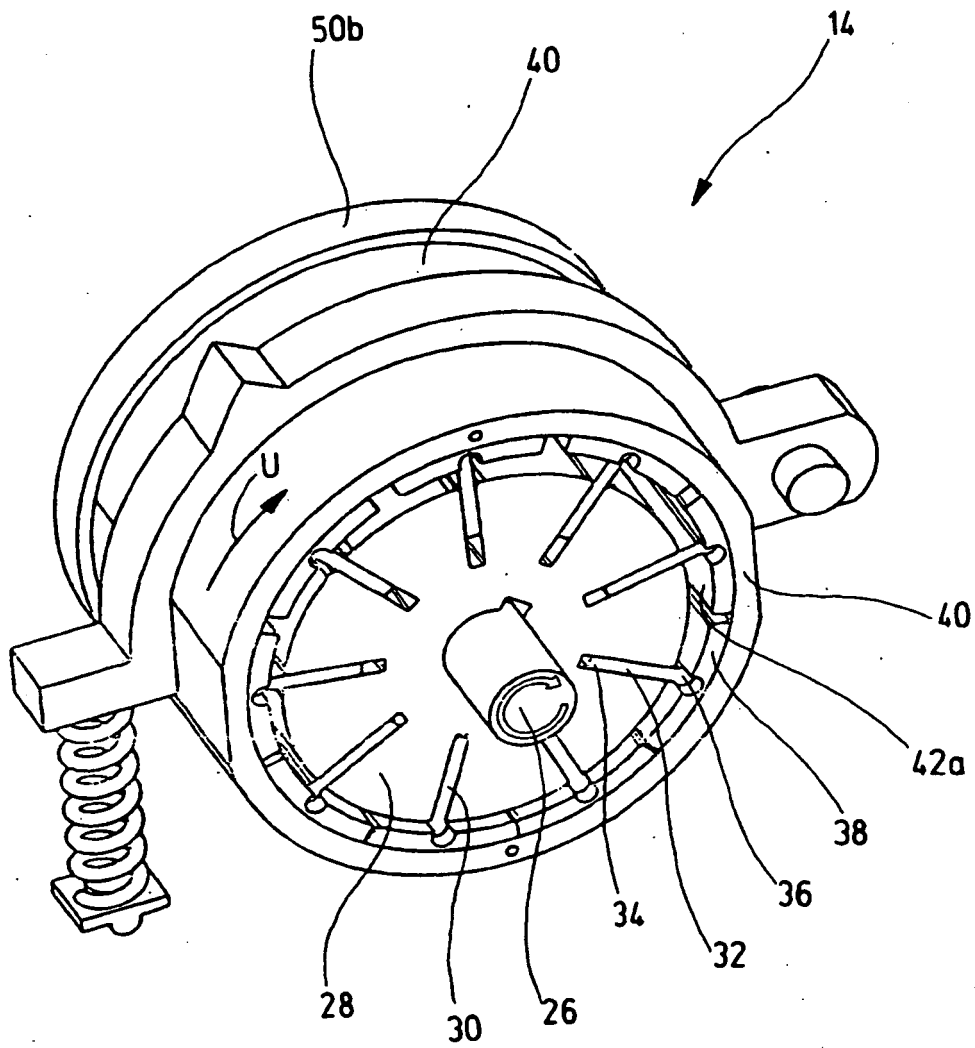


Fig.6

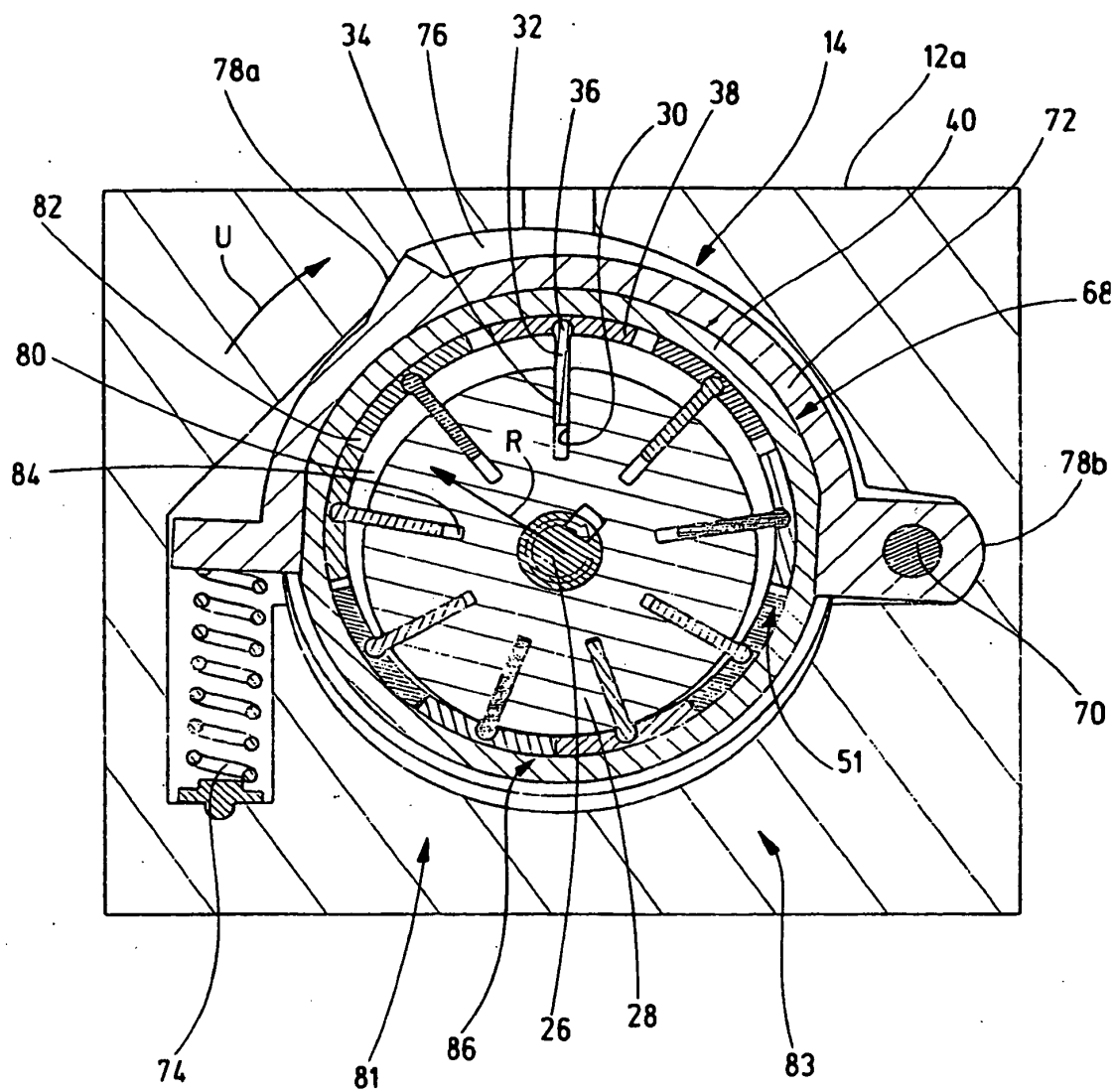


Fig.7

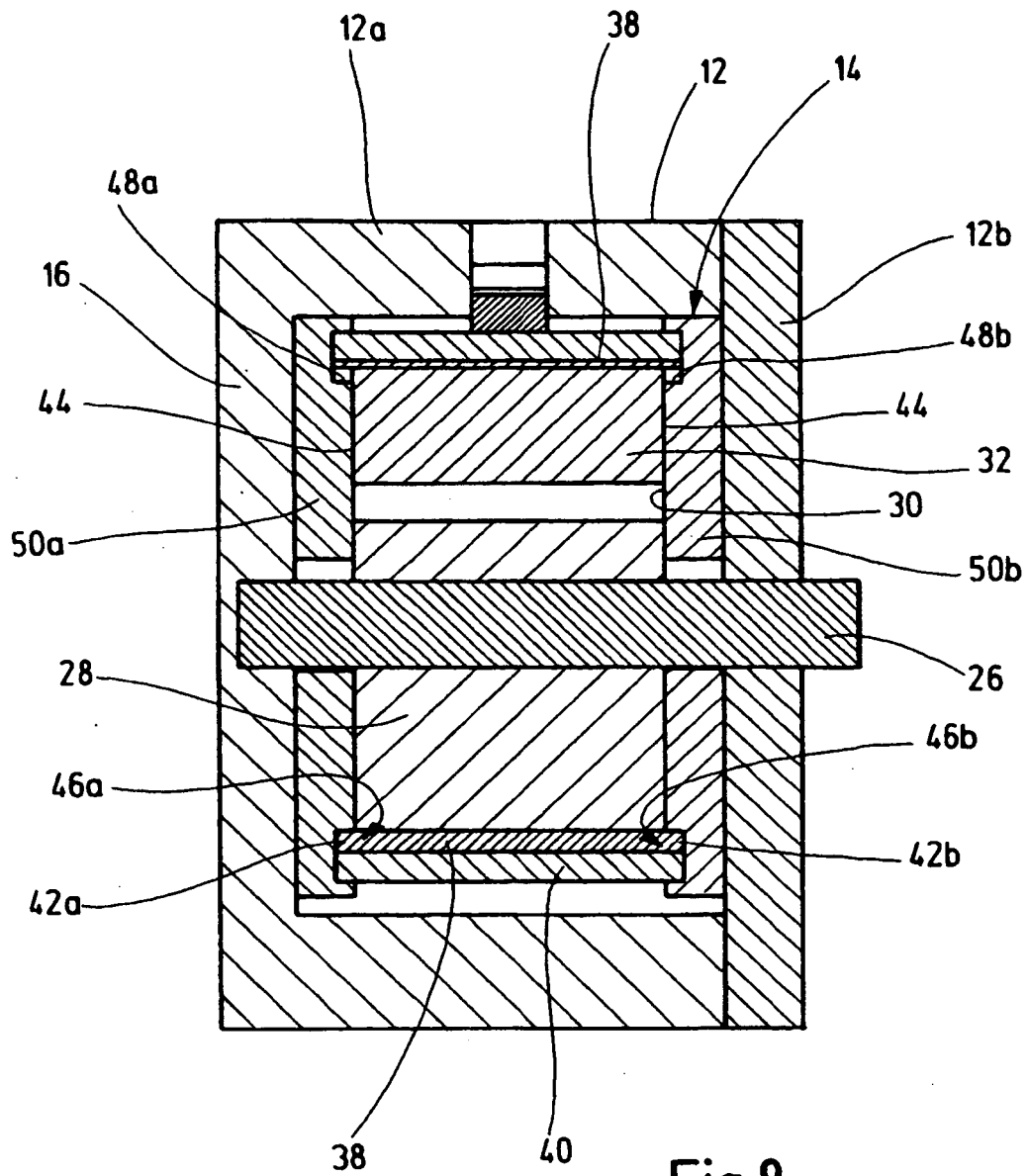


Fig.8

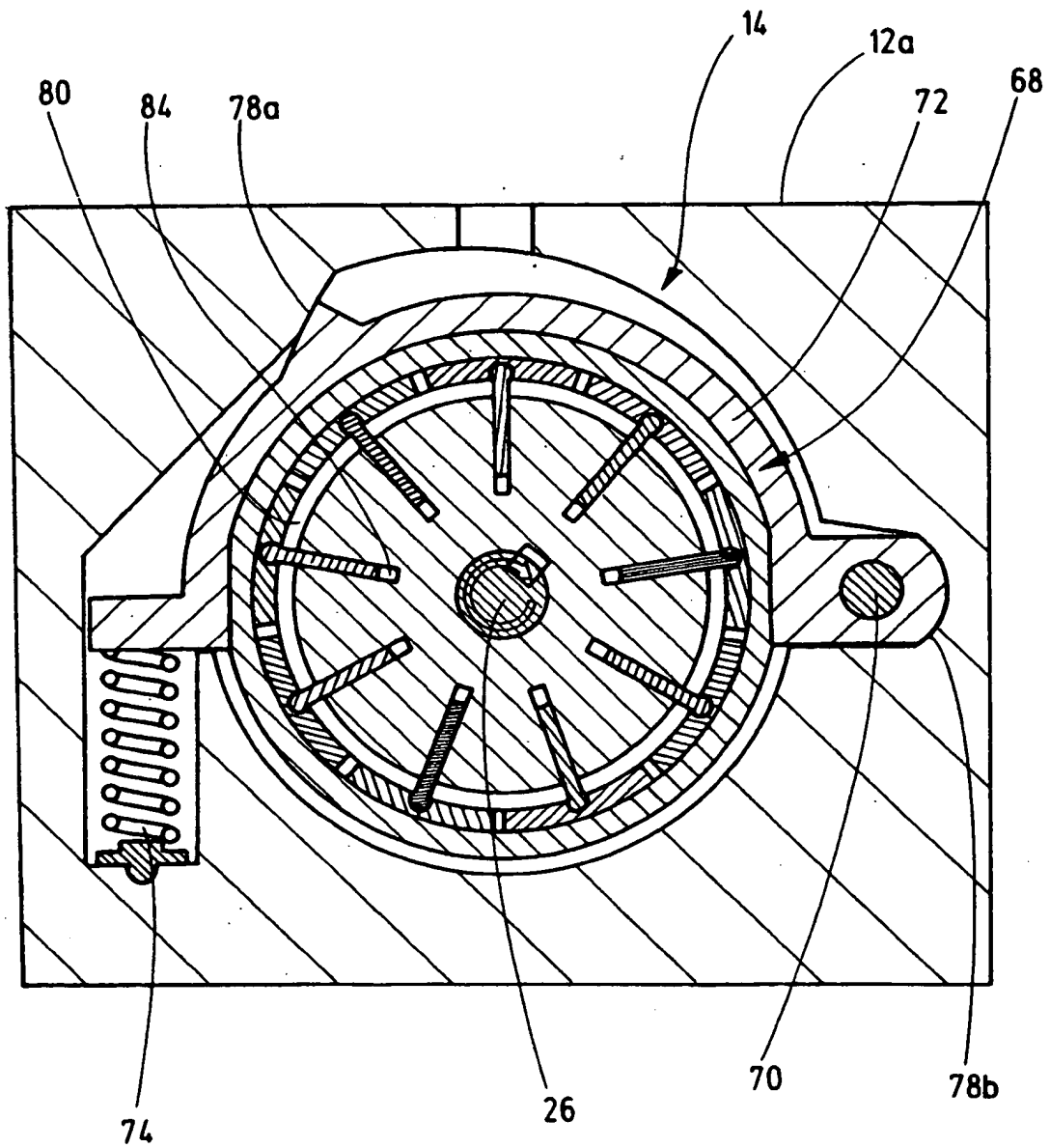


Fig.9

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 10040711 A1 [0002]
- DE 19532703 C1 [0003]
- WO 2007039136 A1 [0004]
- BE 393530 [0005]