

(19)



(11)

EP 2 044 330 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.04.2011 Patentblatt 2011/14

(51) Int Cl.:
F04C 18/344 ^(2006.01) **F04C 27/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07764645.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/005226

(22) Anmeldetag: **14.06.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/011934 (31.01.2008 Gazette 2008/05)

(54) **ROTORPUMPE**

ROTOR PUMP

POMPE ROTATIVE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **24.07.2006 DE 102006034758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.2009 Patentblatt 2009/15

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

(72) Erfinder:
• **HESS, Bernd**
72622 Nürtingen (DE)
• **THOMA, Martin**
72585 Riederich (DE)

• **PFITZER, Friedhelm**
72414 Rangendingen (DE)
• **SCHNEIDER, Willi**
72411 Bodelshausen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 1 428 257 GB-A- 2 105 410
GB-A- 2 176 537 JP-A- 59 147 894
JP-A- 63 189 681 JP-A- 63 189 683
US-B1- 6 250 899

EP 2 044 330 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 Rotorpumpe mit einem Pumpengehäuse, einem im Pumpengehäuse drehbar gelagerten Rotor und einem im Rotor verschieblich gelagerten Flügel, dessen Flügelspitze an einer Innenumfangsfläche des Gehäuses anliegen, wobei der Rotor zur verschieblichen Aufnahme des Flügels einen Aufnahmeschlitz aufweist, der an der dem Flügel zugewandten Seitenfläche mit einer Dichtung versehen ist, die von einer oder mehreren Dichtlippen oder Dichtrippen gebildet wird.

[0002] Rotorpumpen sind zum Beispiel aus der EP 1 471 255 B1 bekannt. Derartige Rotorpumpen besitzen den Vorteil, dass sie ein geringes Gewicht aufweisen, da sie im Wesentlichen aus Kunststoff hergestellt sind. Diese Rotorpumpen besitzen jedoch den Nachteil, dass sie maßlich nicht so genau und präzise hergestellt werden können, dass die gewünschte Dichtheit erzielt wird. Zwar sind an den Flachseiten des Flügels Einlagen aus Keramik oder einem harten Kunststoff vorgesehen, jedoch wird hiermit die Dichtheit nicht gewährleistet.

[0003] Die GB-A-2 105 410, die als nächstkommender Stand der Technik angesehen wird, zeigt ebenfalls eine Rotorpumpe mit in Schlitten geführten Flügeln, wobei die Schlitten mit Dichtkanten versehen sind. Bei der JP-A-63189681 sind die Führungsflächen der Schlitten mit mehreren Nuten versehen.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rotorpumpe vorzuschlagen, bei welcher der Flügel dicht im Rotor sitzt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sich hinter den einzelnen Dichtlippen oder Dichtrippen parallel zu den Dichtlippen oder Dichtrippen verlaufende Kanäle erstrecken.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Rotorpumpe befindet sich also zwischen dem Flügel und wenigstens einer Seitenwand des den Flügel aufnehmenden Schlittes des Rotors eine Dichtung, so dass über diese Dichtung Maßtoleranzen ausgeglichen werden können. Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass nicht nur die herstellungsbedingten Maßtoleranzen, sondern auch temperaturbedingte Toleranzen eliminiert werden.

[0007] Die Dichtung wird von einer oder mehreren Dichtlippen oder Dichtrippen gebildet. Derartige linienförmige Gebilde besitzen den wesentlichen Vorteil, dass sie nur über eine geringe Fläche am Flügel anliegen, wodurch die Reibungskräfte stark vermindert werden, jedoch die Abdichtkräfte relativ hoch sind.

[0008] Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass sich die Dichtlippen oder Dichtrippen parallel zur Drehachse des Rotors erstrecken. Zwar sind andere Formen der Dichtung möglich, jedoch können sich parallel zur Drehachse erstreckende Dichtungen relativ einfach sowohl am Rotor als auch am Flügel hergestellt werden.

[0009] Mit Vorzug bilden die Dichtlippen oder Dichtrippen eine Labyrinthdichtung, in welche sowohl zu Dicht- als auch zu Lubrikationszwecken Schmieröl eingespeist

werden kann.

[0010] Mit Vorzug befindet sich die Dichtung im Anschluss an die vom Flügel überragte Außenkante des der Seitenfläche des Aufnahmeschlittes des Rotors. Die Kippneigung des Flügels im Rotor wird dadurch verhindert und die Belastung der Dichtung auf ein Minimum reduziert, da die Länge des aus dem Rotor herausragenden Abschnitts des Flügels sich unmittelbar an die Dichtung anschließt und somit der Hebelarm auf das geringste Maß reduziert ist.

[0011] Bevorzugt ist die Dichtung auf der in Drehrichtung des Rotors nachteiligen Seite am Rotor vorgesehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Flügel permanent an der Dichtung anliegt, so dass die Dichtwirkung stets aufrechterhalten bleibt.

[0012] Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Dichtung eine Dichtspitze auf, die vom Flügel in der Einlaufphase abgetragen oder verdrängt wird. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, dass der Aufnahmeschlitz und der Flügel in einem geringen Übermaß hergestellt werden und sich das optimale Maß in der Einlaufphase einstellt. Hierdurch werden Toleranzen ausgeglichen, auch bei relativ unelastischen Dichtungen.

[0013] Dabei kann die Dichtung eine Dichtspitze aufweisen, die abgerundet oder eckig ist. Eckige Spitzen besitzen den Vorteil, dass sie relativ schnell einlaufen, wohingegen abgerundete Dichtspitzen einen größeren Traganteil bieten. Insbesondere spielt dies dann eine Rolle, wenn die Dichtung mit Füllstoffen versehen ist, wie Gleitmittel und dergleichen.

[0014] Bei einer Weiterbildung ist die Dichtung ein Einsatz oder an einem Einsatz vorgesehen. Diese Variante bietet die Möglichkeit, die Dichtung aus speziellen Dichtungsmaterialien herzustellen, welche dann in den Rotor eingesetzt werden.

[0015] Eine einfache Variante sieht vor, dass die Dichtung und der Rotor aus dem gleichen Material bestehen, wobei aber auch das Material der Dichtung vom Material des Rotors verschieden sein kann. Bei spritzgegossenen Bauteilen können diese aus dem gleichen Material oder auch im 2-K-Spritzgießverfahren hergestellt werden.

[0016] Wie bereits erwähnt, enthält das Material der Dichtung wenigstens einen Zusatz, der fest, flüssig oder pastös ist. Dies kann zum Beispiel Graphit, Teflon (PTFE) oder ein Weichmacher sein.

[0017] Eine Variante sieht vor, dass der Zusatz härter ist als das Material der Dichtung. Hierdurch wird die Verschleißfestigkeit der Dichtung erhöht, wohingegen die Elastizität durch die Form der Dichtung, zum Beispiel durch eine Lamellenform, eingestellt werden kann.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung zwei besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten sowie die in der Beschreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger

Kombination erfindungswesentlich sein.

[0019] In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine Explosionsdarstellung einer Rotorpumpe; 5
- Figur 2 einen Teil des Rotors mit eingesetztem Flügel; 10
- Figur 3 eine vergrößerte Wiedergabe des linken, aus dem Rotor herausragenden Teils des Flügels.

[0020] In der Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 10 insgesamt eine als Vakuumpumpe ausgebildete Rotorpumpe bezeichnet, bei welcher das Gehäuse 12 ohne Gehäusedeckel dargestellt ist. Das Gehäuse 12 besitzt einen Sauganschluss, der in einen Innenraum 16 mündet. In diesem Innenraum 16 befindet sich ein insgesamt mit 18 bezeichneter Rotor, in welchem ein Flügel 20 orthogonal zur Drehachse 22 verschieblich gelagert ist. Der Rotor 18 durchgreift das Gehäuse 12, insbesondere einen Boden 26 des Innenraums 16 über eine Antriebsöffnung 28, so dass er von außen über einen rechteckförmigen Abschnitt 30 angetrieben werden kann.

[0021] Zur Aufnahme des Flügels 20 weist der Rotor 18, wie in Figur 2 näher dargestellt, einen Aufnahmeschlitz 24 auf, der sich orthogonal zur Drehachse 22 erstreckt und zwei Seitenflächen 32 aufweist, an welchen zwischen Flügelspitzen 34 sich befindende Längsseiten 36 anliegen. Der Flügel 20 führt eine oszillatorische Bewegung in Richtung des Doppelpfeils 38 aus.

[0022] Zur Abdichtung des Flügels 20 im Rotor 18, welcher in Richtung des Pfeils 40 umläuft, sind die einander gegenüberliegenden Seitenflächen 32 jeweils mit einer Dichtung 42 versehen, die an einem in Drehrichtung 40 nacheilenden Abschnitt 44 vorgesehen sind. Die Dichtung 42 wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel von drei Dichtrippen 46 (siehe Figur 3) gebildet, welche sich parallel zur Drehachse 22 des Rotors 18 erstrecken und unmittelbar benachbart zur Außenkante 48 liegen. Die Dichtrippen besitzen zum Beispiel einen Radius von 0,01 mm bis, 0,1 mm, insbesondere von 0,055 mm und einen Abstand zueinander von 0,05 mm bis 0,5 mm, insbesondere von 0,2 mm. Sie sind zum Beispiel um 0,01 mm bis, 0,1 mm, insbesondere um 0,05 mm gegenüber der Oberfläche der Seitenfläche 32 erhaben.

[0023] wie aus Figur 3 ersichtlich, erstechen sich hinter den einzelnen Dichtrippen 46 parallel zu den Dichtrippen 46 verlaufende Kanäle 50, wodurch die Dichtrippen 46 eine gewisse Elastizität erfahren. Mit Vorzug kann in diesen Kanälen 50 Schmieröl geführt werden, welches in den Zwischenräumen der Dichtrippen 46 austritt.

Patentansprüche

1. Rotorpumpe (10) mit einem Pumpengehäuse (12), einem im Pumpengehäuse (12) drehbar gelagerten Rotor (18) und einem im Rotor (18) verschieblich

gelagerten Flügel (20), dessen Flügelspitze (34) an einer Innenumfangsfläche (16) des Pumpengehäuses (12) anliegen, wobei der Rotor (18) zur verschieblichen Aufnahme des Flügels (20) einen Aufnahmeschlitz (24) aufweist, der an der dem Flügel (20) zugewandten Seitenfläche (32) mit einer Dichtung (42) versehen ist, die von einer oder mehreren Dichtlippen oder Dichtrippen (46) gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich hinter den einzelnen Dichtlippen oder Dichtrippen (46) parallel zu den Dichtlippen oder Dichtrippen (46) verlaufende Kanäle (50) erstrecken.

2. Rotorpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Dichtlippe oder Dichtrippe (46) parallel zur Drehachse (22) des Rotors (18) erstreckt.
3. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtlippen oder Dichtrippen (46) eine Labyrinthdichtung bilden.
4. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) im Anschluss an die vom Flügel (20) übertragte Außenkante des Rotors (18) vorgesehen ist.
5. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) an einem in Drehrichtung (40) des Rotors (18) nacheilenden oder vorausseilenden Abschnitt (44) der Seitenfläche (32) vorgesehen ist.
6. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) eine Dichtspitze aufweist, die vom Flügel (20) in der Einlaufphase abgetragen oder verdrängt wird.
7. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) eine Dichtspitze aufweist, die abgerundet oder eckig ist.
8. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) ein Einsatz ist oder an einem Einsatz vorgesehen ist.
9. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) und der Rotor (18) aus dem gleichen Material bestehen.
10. Rotorpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) und der Rotor (18) aus unterschiedlichen Materialien be-

stehen.

11. Rotorpumpe nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der Dichtung (42) wenigstens einen Zusatz enthält, der insbesondere fest, flüssig oder pastös ist.
12. Rotorpumpe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatz härter ist als das Material der Dichtung.
13. Rotorpumpe nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatz die Reibungskräfte des Flügels am Rotor vermindert.
14. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (42) elastisch ist.

Claims

1. Rotor pump (10) having a pump housing (12), having a rotor (18) which is rotatably mounted in the pump housing (12) and having a vane (20) which is movably mounted in the rotor (18), the vane tips (34) of which bear against an inner peripheral face (16) of the housing (12), wherein the rotor (18) has a holding slot (24) in order to movably hold the vane (20), wherein the holding slot is provided with a seal (42) at the side (32) facing toward the vane (20), which is formed by one or more sealing rims or sealing ribs (46), **characterized in that** channels (50) running parallel to the sealing rims or sealing ribs (46) extend behind the individual sealing rims or sealing ribs (46).
2. Rotor pump according to claim 1, **characterized in that** the sealing rim or sealing rib (46) extends parallel to the axis of rotation (22) of the rotor (18).
3. Rotor pump according to anyone of the above claims, **characterized in that** the sealing rims or sealing ribs (46) form a labyrinth seal.
4. Rotor pump according to anyone of the above claims, **characterized in that** the seal (42) is provided adjoining the outside edge of the rotor (18), above which the vane (20) towers.
5. Rotor pump according to any one of the above claims, **characterized in that** the seal (42) is provided on a section (44) of the side (32), leading or trailing in the direction of rotation (40) of the rotor (18).
6. Rotor pump according to anyone of the above claims, **characterized in that** the seal (42) has a sealing tip, which is worn away or displaced by the

vane (20) in the run in phase.

7. Rotor pump according to anyone of the above claims, **characterized in that** the seal (42) has a sealing tip, which is rounded or angular.
8. Rotor pump according to anyone of the above claims, **characterized in that** the seal (42) is an insert or is provided on an insert.
9. Rotor pump according to anyone of the above claims, **characterized in that** the seal (42) and the rotor (18) are made of the same material.
10. Rotor pump according to anyone of claims 1 to 8, **characterized in that** the seal (42) and the rotor (18) are made of different materials.
11. Rotor pump according to claim 9 or 10, **characterized in that** the material of the seal (42) contains at least one additive, which is in particular solid, liquid or pasty.
12. Rotor pump according to claim 11, **characterized in that** the additive is harder than the material of the seal.
13. Rotor pump according to claim 11 or 12, **characterized in that** the additive decreases the frictional forces of the vane on the rotor.
14. Rotor pump according to anyone of the above claims, **characterized in that** the seal (42) is flexible.

Revendications

1. Pompe à rotor (10) comprenant un carter de pompe (12), un rotor (18) monté de façon à pouvoir tourner dans le carter de pompe (12) et une ailette (20) montée de façon coulissante dans le rotor (18), dont l'extrémité (34) vient s'appuyer sur une surface périphérique inférieure (16) du carter de pompe (12), le rotor (18) présentant pour le logement coulissant de l'aillette (20) une fente de logement (24) qui est dotée sur la face latérale (32) tournée vers l'aillette (20) d'un joint (42) formé par une ou plusieurs lèvres d'étanchéité ou nervures d'étanchéité (46), **caractérisée en ce que** des conduits (50) agencés parallèlement aux lèvres d'étanchéité ou aux nervures d'étanchéité (46) s'étendent derrière les lèvres d'étanchéité ou nervures d'étanchéité (46) individuelles.
2. Pompe à rotor selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la lèvre d'étanchéité ou la nervure d'étanchéité (46) s'étend parallèlement à l'axe de rotation (22) du rotor (18).

3. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les lèvres d'étanchéité ou nervures d'étanchéité (46) forment un joint à labyrinthe. 5
4. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint (42) est prévu à la suite de l'arête extérieure du rotor (18) surplombée par l'ailette (20). 10
5. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint (42) est prévu sur une partie (44) de la face latérale (32) qui fait suite ou précède dans le sens de rotation (40) du rotor (18). 15
6. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint (42) présente une pointe étanche qui est emportée ou déplacée par l'ailette (20) dans la phase de rodage. 20
7. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint (42) présente une pointe étanche qui est arrondie ou anguleuse. 25
8. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint (42) est un insert ou est prévu sur un insert. 30
9. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint (42) et le rotor (18) sont à base du même matériau. 35
10. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le joint (42) et le rotor (18) sont à base de différents matériaux. 40
11. Pompe à rotor selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** le matériau du joint (42) comprend au moins un additif, qui est en particulier solide, liquide ou pâteux. 45
12. Pompe à rotor selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** l'additif est plus dur que le matériau du joint. 50
13. Pompe à rotor selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce que** l'additif réduit les forces de frottement de l'ailette sur le rotor. 55
14. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint (42) est élastique. 55

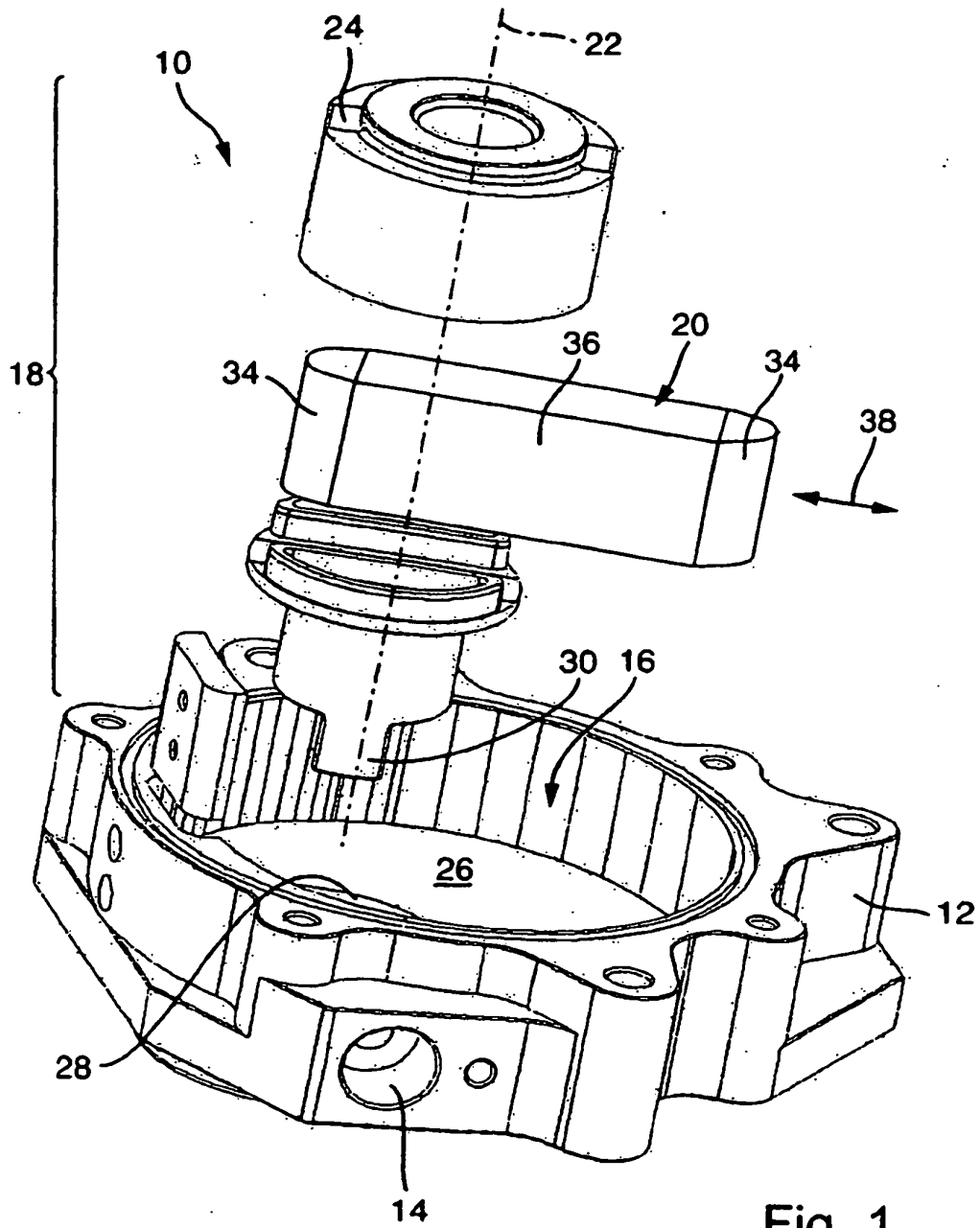


Fig. 1

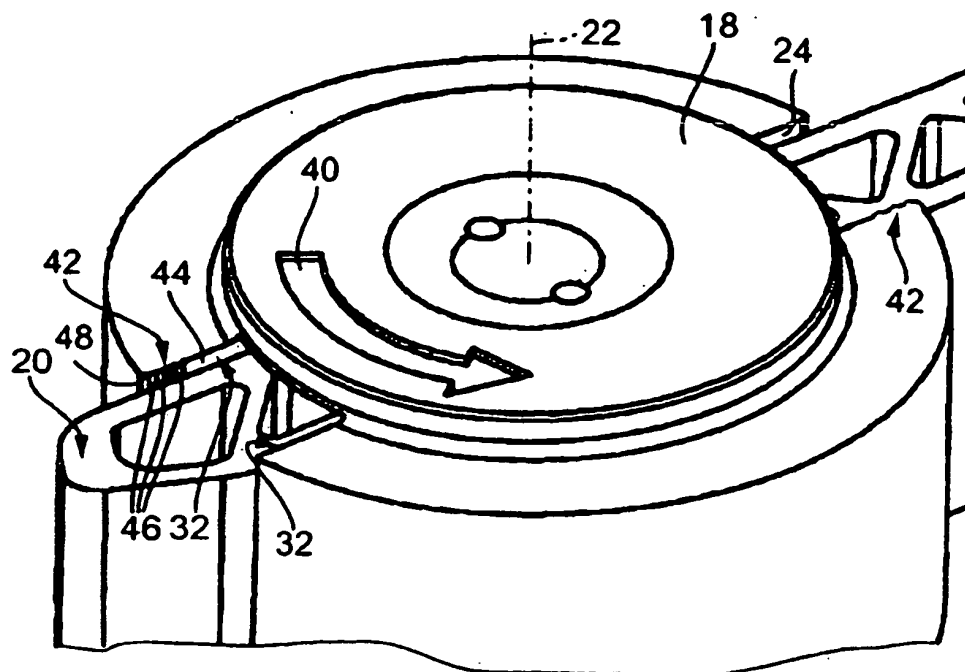


Fig. 2

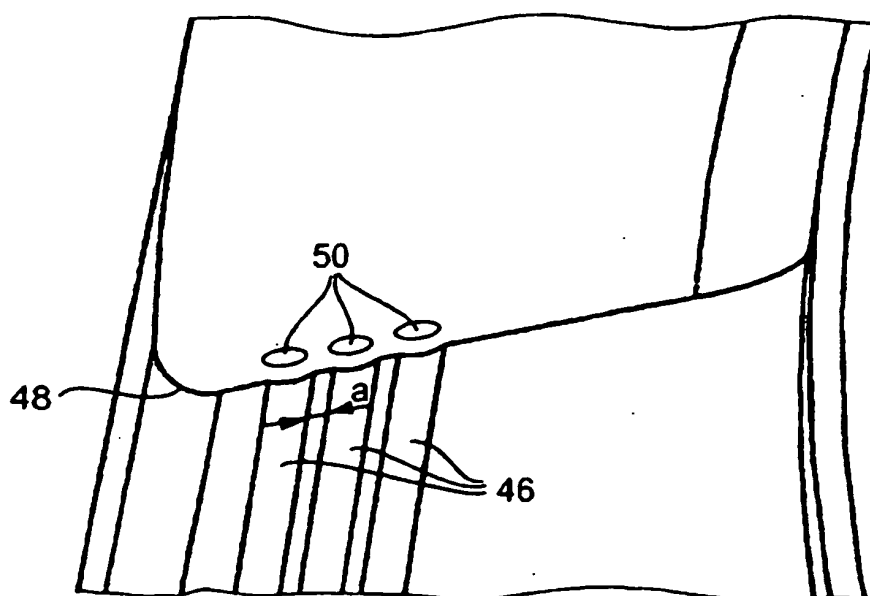


Fig. 3

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

- EP 1471255 B1 [0002]
- GB 2105410 A [0003]
- JP 63189681 A [0003]