



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 471 255 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(51) Int Cl.7: **F04C 2/344**, F04C 15/00,
F01C 21/08

(21) Anmeldenummer: **03400016.6**

(22) Anmeldetag: **24.04.2003**

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

(74) Vertreter: **Steimle, Josef, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker,
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Joma-Hydromechanic GmbH**
72411 Bodelshausen (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(72) Erfinder: **Schneider, Willi, Dipl.-Ing.**
72411 Bodelshausen (DE)

(54) **Flügelzellenpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rotorpumpe (2) mit einem Pumpengehäuse (10) mit einem Pumpenraum (12), eine im Pumpenraum drehbargelagerten Rotor (16), einen im Rotor verschieblich gelagerten Flügel (18), der den Pumpenraum in zwei Kammern unterteilt

und an der Innenumfangswand (34) des Pumpenraums anliegt, sodass der Flügel bezüglich des Rotors und bezüglich der Innenumfangswand eine Relativbewegung ausführt, wobei wenigstens ein Teil der zueinander relativbewegungen ausführenden Bauteile mit einer ein Lager bildenden Einlage (20,22,38,40) versehen ist.

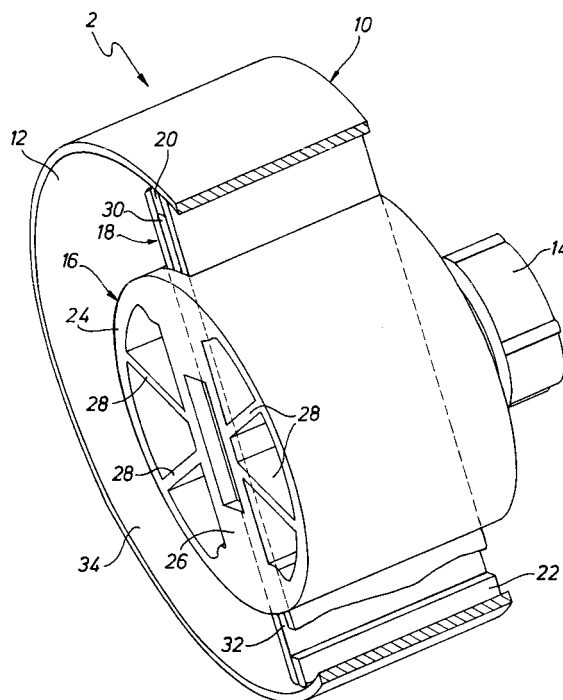


Fig. 1

EP 1 471 255 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotorpumpe mit einem Pumpengehäuse mit einem Pumpenraum, einem im Pumpenraum drehbar gelagerten Rotor, einem im Rotor verschieblich gelagerten Flügel, der den Pumpenraum in zwei Kammern unterteilt und an der Innenumfangswand des Pumpenraums anliegt, sodass der Flügel bezüglich des Rotors und bezüglich der Innenumfangswand eine Relativbewegung ausführt.

[0002] Aus der DE-A-100 12 406 ist eine Verdrängerpumpe bekannt geworden, bei der innerhalb eines Gehäuseraums ein Rotor drehbar gelagert ist, der in einer Nut einen Flügel verschieblich aufnimmt. Sowohl der Rotor als auch der Flügel bestehen aus Kunststoff was den Vorteil hat, dass geringe dynamische Kräfte auftreten.

[0003] Bei einer derartigen Pumpe besteht der Wunsch, dass die Laufflächen, an welchen Relativbewegungen auftreten, so ausgestaltet sein sollten, dass sie sich weniger stark erwärmen.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Rotorpumpe der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass wenigstens ein Teil der zueinander Relativbewegungen ausführenden Bauteile mit einer ein Lager bildenden Einlage versehen ist.

[0005] Die erfindungsgemäße Rotorpumpe mit den an den Stellen wo Relativbewegungen auftreten eingebauten Einlage bietet den wesentlichen Vorteil, dass aufgrund der Einlagen die Reibungskräfte verringert werden und dadurch nicht nur der Verschleiß sondern auch die Erwärmung reduziert werden. Außerdem kann der Flügel genauer geführt werden, da die Einlage zudem als Führung dient.

[0006] So weist zum Beispiel bei einem Ausführungsbeispiel der Rotor eine den Flügel aufnehmende Nut auf, wobei die Nut bereichsweise mit der Einlage besetzt ist. Selbstverständlich kann die Einlage auch am Flügel vorgesehen sein, sodass diese mit dem Flügel mitbewegt wird. Bevorzugt wird die Einlage jedoch in der Nut angebracht, sodass die Einlage nicht mit dem Flügel mitoszilliert.

[0007] Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Flügel im Bereich seiner an der Innenumfangswand anliegenden Flügelkante mit der Einlage versehen ist. Diese Kante bildet die Anlageflächen des Flügels, wodurch auch die Dichtung bewirkt wird. Die Kante kann dabei in Längsrichtung des Flügels verschieblich in einer randoffenen Nut gelagert sein.

[0008] Mit Vorzug bestehen der Rotor und/oder der Flügel und/oder der die Innenumfangswand aufweisende Teil des Pumpenraumes aus Kunststoff. Hierfür werden zum Beispiel Polyetheretherketon (PEEK), Polyethersulfid (PES), syndiotaktisches Polystyrol (SPS), Polyvinylsulfid (PPS) oder Polyimid verwendet.

[0009] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Einlage eingespritzt. Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass die einzelnen Bauteile schnell und preis-

wert hergestellt werden können und dass die Einlagen verliersicher im jeweiligen Bauteil gehalten werden.

[0010] Eine andere Ausführungsform sieht vor, dass die Einlage formschlüssig befestigt ist. Dies kann zum Beispiel über eine Schwalbenschwanzverbindung erfolgen, oder die Einlagen können auch lediglich in entsprechende Auslegungen eingelegt sein und werden durch das anliegende, eine Relativbewegung ausführende Bauteil gegen Herausfallen gesichert.

[0011] Mit Vorzug weist die Einlage eine im Wesentlichen rechteckförmige oder plattenförmige Form auf. Dadurch können die Einlagen preiswert hergestellt werden, ohne dass diese an bestimmte Formen des Rotors, des Flügels oder dergleichen angepasst werden müssen. Insbesondere bei Sinterwerkstoffen ist diese Formgebung von Vorteil.

[0012] Mit Vorzug ist die Einlage aus Metall, Keramik, aus einem Sinterwerkstoff oder aus einem Kunststoff gefertigt, wobei die Härte des Kunststoffs größer ist als die Härte des Flügels, Rotors oder des Materials der Innenumfangswand. Es ist jedoch auch denkbar, dass sowohl für die Flügelspitze als auch für die Innenumfangswand harte Materialien verwendet werden, zum Beispiel Metall.

[0013] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in Zeichnung dargestellten sowie in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungsgemäß wesentlich sein.

[0014] In der Zeichnung zeigen:

Figur 1: eine perspektivische, teilweise aufgebrochene Darstellung der Rotorpumpe;

Figur 2: eine perspektivische Darstellung auf die Stirnseite des Rotors;

Figur 3: eine perspektivische Darstellung des Rotors in Seitenansicht; und

Figur 4: eine perspektivische Darstellung des Rotors in Rückansicht.

[0015] Die Figur 1 zeigt eine insgesamt mit 2 bezeichnete Rotorpumpe, die in bekannter Weise ein Pumpengehäuse 10, einen in dessen z.B. kreiszylindrischen Pumpenraum 12 exzentrisch drehbar gelagerten Rotor 16, der mit einer Antriebswelle 14 drehfest verbunden ist, sowie einen in diesem radial verschieblich gelagerten Flügel 18, der an seinen Flügelen jeweils eine Einlage 20 und 22 aufweist.

[0016] Der Rotor 18 weist einen hohlzylindrischen Rotormantel 24 auf, in dem eine sich entlang seines Innendurchmessers erstreckende, innere Flügelfüh-

rungsleiste 26 vorgesehen ist, in der der Flügel 18 radial verschieblich aufgenommen ist. Die Bezugszeichen 28 bezeichnen Rotorinnenstäbe, die zur Aussteifung des Rotormantels 24 dienen. Der Rotor 16 ist, wie in Figur 4 dargestellt, zur Antriebswelle 14 hin zur Aufnahme des Flügels 18 geschlitzt und auf die Antriebswelle 14 aufgesteckt, eingesteckt oder angespritzt.

[0017] Der Pumpenraum 12 ist, was einfachheitshalber nicht gezeigt ist, an beiden Stirnseiten dicht verschlossen, wobei die Antriebswelle 14 die eine Gehäus

[0018] Die Einlagen 20 und 22 des Flügels 18 sind leistenartig ausgebildet und in jeweils zu den freien Enden des Flügels 18 hin offenen Nuten 30 und 32 radial verschieblich aufgenommen. Eine andere Ausführungsform sieht vor, dass die Einlagen 20 und 22 in den Flügel 18 eingespritzt sind und daher starr mit diesem verbunden sind. Bei dieser Ausführungsform ist der Flügel 18 zweigeteilt und besteht aus zwei Flügelhälften, die beim Betrieb der Rotorpumpe 2 fliehkraftbedingt radial nach außen drängen. Dabei gleiten die Einlagen 20 und 22 auf der Innenumfangswand 34 des Pumpenraums 12.

[0019] Der Flügel 18 ist im Rotor 6 in eine Führungsnut 36 in radialer Richtung verschieblich gelagert und führt bezüglich der Innenwand der Führungsnut 36 Relativbewegungen aus. Die Innenwand der Führungsnut 36 wird von Einlagen 38 und 40 gebildet, die an den Flachseiten des Flügels 18 anliegen. Die Einlagen 38 und 40 erstrecken sich über die gesamte Länge der Führungsnut 36, was deutlich in Figur 2 dargestellt ist. Dort sind auch die beiden in die Nuten 30 und 32 eingesetzten Einlagen 22 des Flügels 18 erkennbar.

[0020] Die Einlagen 38 und 40 sind in den Rotor 18 eingespritzt und besitzen in axialer Richtung des Rotors 18 eine Nut-Feder-Verbindung, die mit 42 bezeichnet ist, was aus Figur 3 erkennbar ist.

[0021] Die Figur 4 zeigt die Rückseite des Rotors 16, an welche die Antriebswelle 14 angespritzt ist und die Führungsnut 36 antriebsseitig verschließt. Auch hier sind deutlich die Einlagen 20 und 22 sowie 38 und 40 erkennbar, die am Flügel 18 anliegen beziehungsweise mit denen der Flügel 18 an der Innenumfangswand 34 des Pumpenraums 12 anliegt. Die Einlagen 20 und 22 sowie 38 und 40 bilden dabei jeweils ein Lager für die anliegenden, Relativbewegungen ausführenden Bauteile.

[0022] Aufgrund der Einlagen 20 und 22 sowie 38 und 40 wird die Reibung zwischen der Führungsnut 36 und dem Flügel 18 sowie zwischen dem Flügel 18 und der Innenumfangswand 34 des Pumpenraums 12 stark herabgesetzt, wodurch zum Einen das Verlustmoment verringert, zum Anderen die eingebrachte Wärme reduziert wird. Außerdem verringert sich der Verschleiß der rela-

tiv zueinander bewirkenden Bauteile.

Patentansprüche

- 5 1. Rotorpumpe (2) mit einem Pumpengehäuse (10) mit einem Pumpenraum (12), einem im Pumpenraum (12) drehbargelagerten Rotor (16), einem im Rotor (16) verschieblich gelagerten Flügel (18), der den Pumpenraum (12) in zwei Kammern unterteilt und an der Innenumfangswand (34) des Pumpenraums (12) anliegt, sodass der Flügel (18) bezüglich des Rotors (16) und der Rotor (16) bezüglich der Innenumfangswand (34) eine Relativbewegung ausführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der zueinander Relativbewegungen ausführenden Bauteile mit einer ein Lager bildenden Einlage (20, 22, 38, 40) versehen ist.
- 10 2. Rotorpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (16) eine den Flügel (18) aufnehmende Nut (36) aufweist und die Nut (36) bereichsweise mit einer Einlage (38, 40) besetzt ist.
- 15 3. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flügel (18) bereichsweise mit der Einlage besetzt ist.
- 20 4. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flügel (18) im Bereich seiner an der Innenumfangswand (34) anliegenden Flügelkante mit der Einlage (20, 22) belegt ist.
- 25 5. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (16) und/oder der Flügel (18) und/oder der die Innenumfangswand (34) aufweisende Teil des Pumpenraums (12) aus Kunststoff bestehen.
- 30 6. Rotorpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff ein Polyetheretherketon (PEEK), ein Polyethersulfid (PES), ein syndiotaktisches Polystyrol (SPS), ein Polyvinylsulfid (PPS) oder ein Polyimid ist.
- 35 7. Rotorpumpe nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlage (20, 22, 38, 40) eingespritzt ist.
- 40 8. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlage (20, 22, 38, 40) formschlüssig befestigt ist.
- 45 9. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlage (20, 22, 38, 40) eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist.
- 50
- 55

10. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlage (20, 22, 38, 40) plattenförmig ist.

11. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlage (20, 22, 38, 40) aus Metall, Keramik, einem Sinterwerkstoff oder einem Kunststoff besteht, dessen Härte größer ist als die Härte des Flügels (18), des Rotors (16) und des Materials der Innenumfangswand (34).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

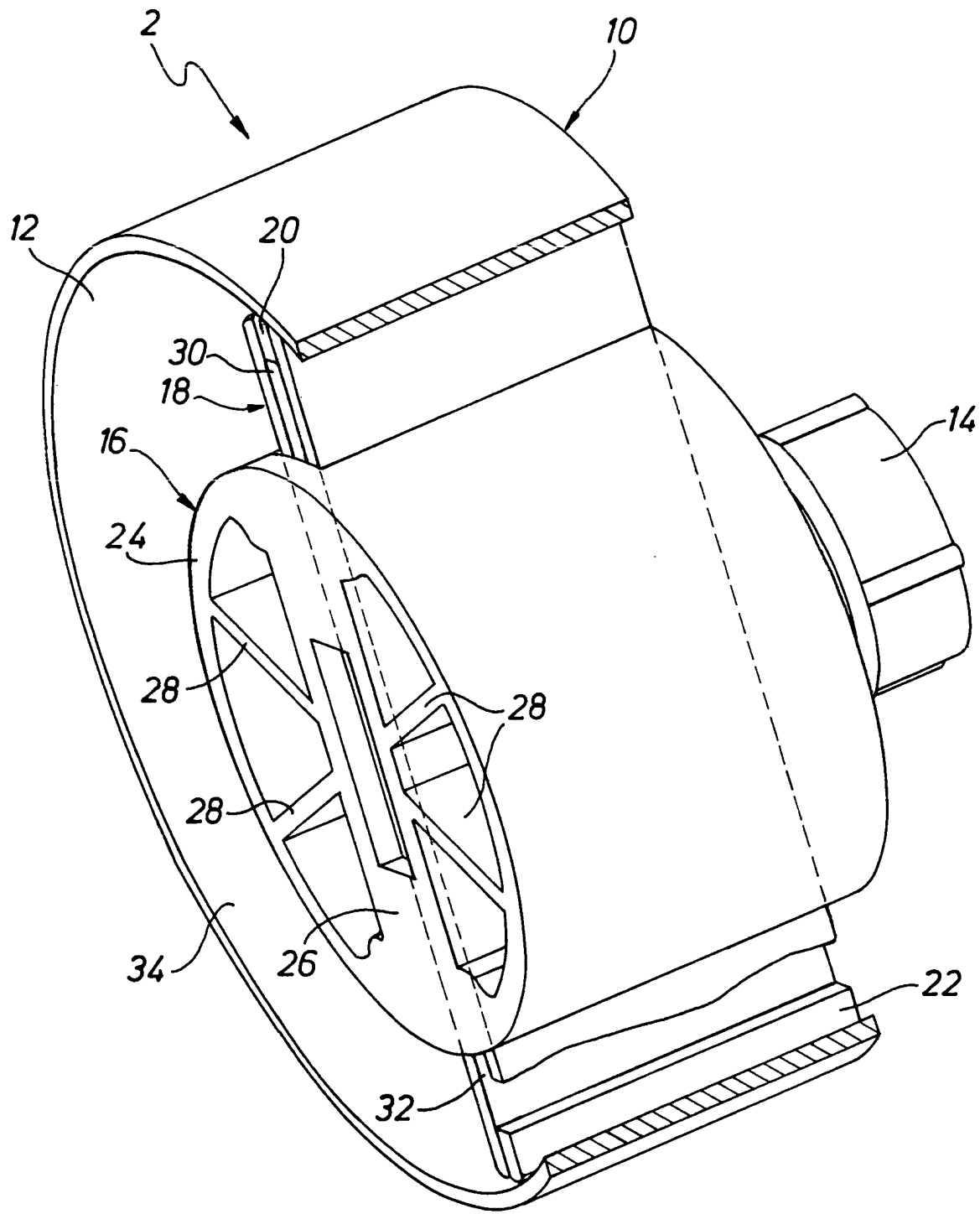
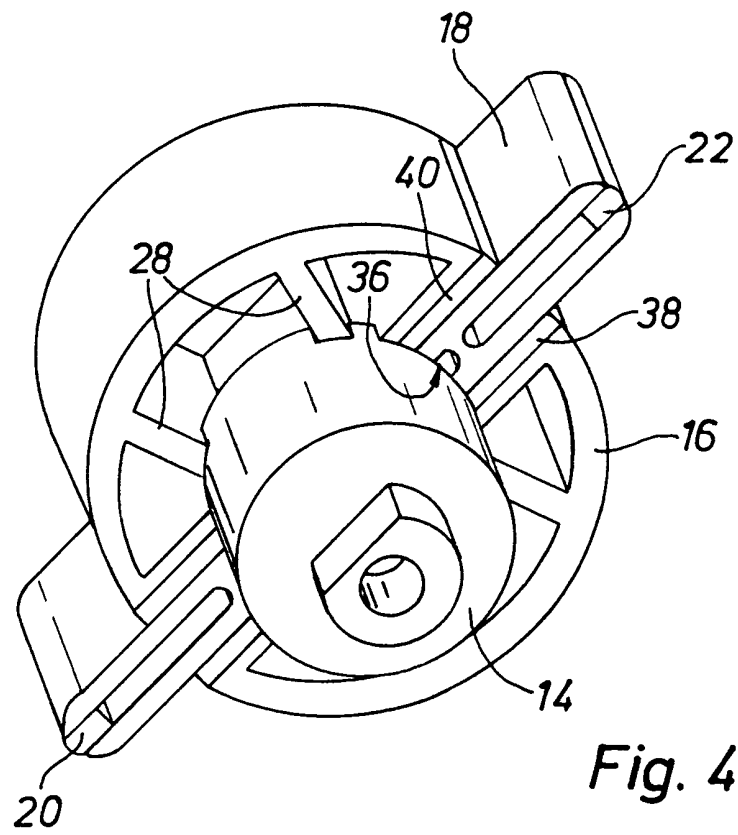
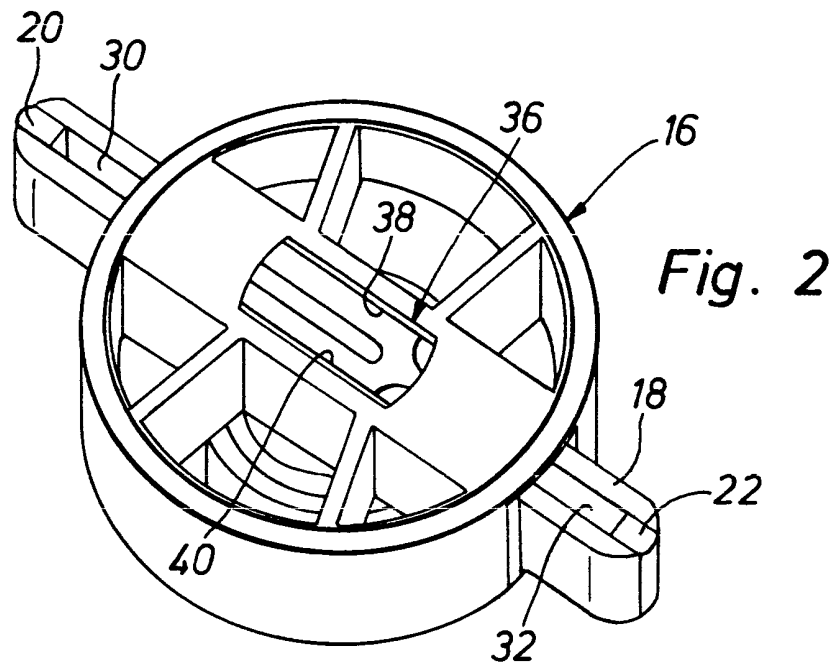


Fig. 1



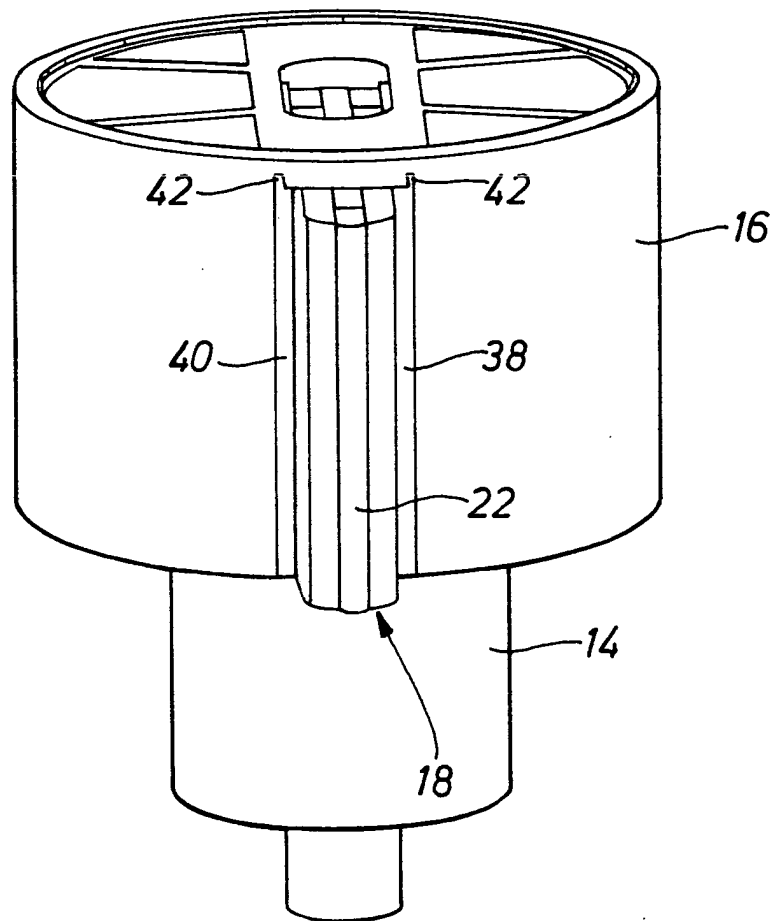


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 0016

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 903 971 A (COLLINS LOWELL J) 15. September 1959 (1959-09-15) * Abbildungen 1-4 * * Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 67 * ---	1,2,5,6, 8-11	F04C2/344 F04C15/00 F01C21/08
X	FR 2 175 295 A (REICH WILHELM FIRMA) 19. Oktober 1973 (1973-10-19) * Abbildung 1 * * Seite 3, Zeile 12 - Zeile 21 * * Seite 5, Zeile 10 - Zeile 17 * * Ansprüche 8-11 * ---	1-11	
X	US 2 410 596 A (BRADFORD AARON C) 5. November 1946 (1946-11-05) * Abbildungen 2-5 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 9 * * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 8 * ---	1,3-8,11	
X	US 2 679 973 A (BERG JOHN W) 1. Juni 1954 (1954-06-01) * Abbildung 4 * * Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 40 * * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 44 * ---	1,3-6, 8-10	
A	EP 1 113 175 A (EBARA CORP) 4. Juli 2001 (2001-07-04) * Abbildungen 10A,11 * * Spalte 13, Zeile 21 - Zeile 24 * * Spalte 15, Zeile 16 - Zeile 33 * ---	2,6,7,11	
A	WO 02 25113 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HASERT WOLFRAM (DE); PILONE MONICA (IT); CADEDD) 28. März 2002 (2002-03-28) * Abbildungen 1,3 * * Seite 2, Zeile 17 - Zeile 22 * * Seite 4, Zeile 21 - Zeile 30 * ---	1,3-8,11	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2003	Prüfer Lequeux, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04003)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 0016

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 134 417 A (JOMA HYDROMECHANIC GMBH) 19. September 2001 (2001-09-19) * Abbildungen 1,4 * * Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 37 * * Spalte 5, Zeile 44 - Zeile 53 * -----	1,4-8,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2003	
		Prüfer Lequeux, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04-CC3)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 40 0016

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2903971 A	15-09-1959	KEINE	
FR 2175295 A	19-10-1973	FR 2175295 A5	19-10-1973
US 2410596 A	05-11-1946	KEINE	
US 2679973 A	01-06-1954	KEINE	
EP 1113175 A	04-07-2001	JP 2000087873 A	28-03-2000
		JP 2000145664 A	26-05-2000
		EP 1113175 A1	04-07-2001
		WO 0014411 A1	16-03-2000
WO 0225113 A	28-03-2002	DE 10046697 A1	11-04-2002
		CN 1404555 T	19-03-2003
		WO 0225113 A1	28-03-2002
		EP 1322864 A1	02-07-2003
		HU 0203934 A2	28-03-2003
		US 2003053924 A1	20-03-2003
EP 1134417 A	19-09-2001	DE 10012406 A1	20-09-2001
		DE 20018958 U1	21-03-2002
		CN 1317644 A	17-10-2001
		EP 1134417 A2	19-09-2001
		EP 1327778 A2	16-07-2003
		US 2002136656 A1	26-09-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82