

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 643 135 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2006 Patentblatt 2006/14

(51) Int Cl.:
F04D 29/58^(2006.01) F04D 13/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05021253.9**

(22) Anmeldetag: **29.09.2005**

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

(71) Anmelder: **AWECO APPLIANCE SYSTEMS GmbH
& Co. KG**
88099 Neukirch (DE)

(72) Erfinder: **Wallerstorfer, Kurt**
5204 Strasswalchen (AT)

(30) Priorität: **04.10.2004 DE 102004048557**

(74) Vertreter: **Eisele, Otten, Roth & Dobler**
Karlstrasse 8
88212 Ravensburg (DE)

(54) Flüssigkeitspumpe

(57) Es wird eine Flüssigkeitspumpe, insbesondere für Haushaltsmaschinen, wie Geschirrspüler, Waschmaschinen oder dergleichen, mit einem Pumpengehäuse (1), das im Innern eine Pumpenkammer (2) aufweist, in der ein Pumpenrad (3) drehbar gelagert ist, und mit einem Antriebsmotor (4), der einen Rotor (5) und einen Stator (6) umfasst, wobei der Stator (6) flüssigkeitsdicht

vom Rotor (5) durch die Wandung (7) einer Rotorkammer (8) getrennt ist, vorgeschlagen, die unter Beibehaltung der Vorteile eines Nassläufers die oben angeführten Nachteile vermeidet oder zumindest verringert. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass eine wärmeleitende Trennwand (9) zwischen der Pumpenkammer (2) und der Rotorkammer (8) vorgesehen ist.

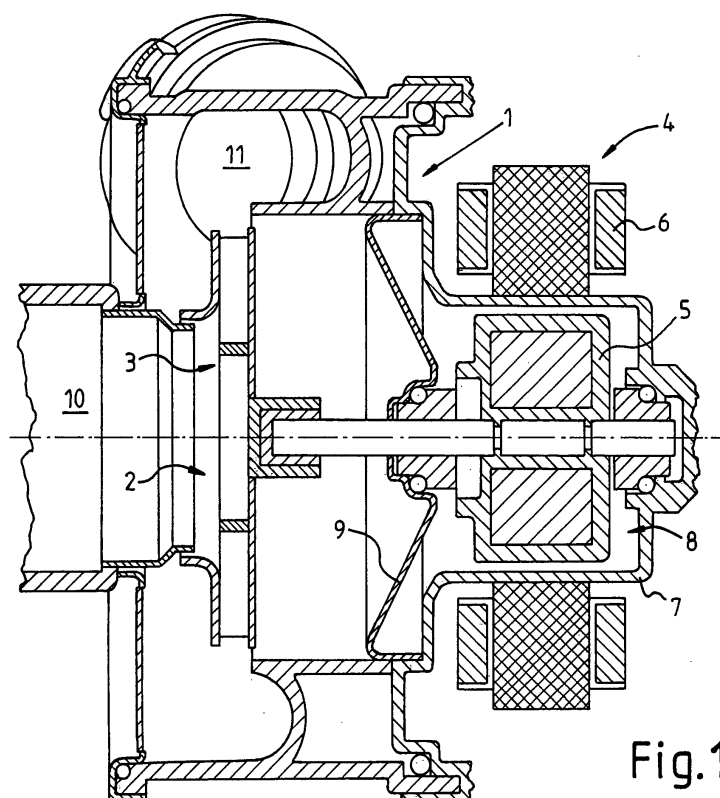


Fig.1

EP 1 643 135 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitspumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Flüssigkeitspumpen, insbesondere für Haushaltsmaschinen, Geschirrspüler, Waschmaschinen oder dergleichen, sind in sogenannten Nassläufer-Ausführungen bereits handelsüblich. Hierbei wird der Rotor des Motors in einer Rotorkammer untergebracht, deren Gehäusewandung den Stator flüssigkeitsdicht vom Rotor trennt. Die Rotorkammer ist hierbei gegenüber der Pumpenkammer innerhalb des Pumpengehäuses flüssigkeitsdurchlässig verbunden, so dass ein Flüssigkeits- oder Wasseraustausch stattfindet. Das Gehäuse der Rotorkammer wird häufig auch als Spaltrohr bezeichnet, da es sich durch den Ringspalt zwischen Rotor und Stator erstreckt.

[0003] Die Bauform eines Nassläufers bringt in dieser Anwendung einen höheren Wirkungsgrad, da die Flüssigkeit bzw. das Wasser zur Kühlung des Motors herangezogen wird und somit die Abwärme des Motors zum Anwärmen der Flüssigkeit bzw. des Wassers genutzt wird. Entsprechende Energie kann bei späteren Heizvorgängen eingespart werden.

[0004] Weiterhin ergibt sich in dieser Bauform eine gute Isolation für den Stator, so dass sich im Bezug auf die Herstellung und Montage des Stators sowie der elektrischen Anschlüsse Vorteile ergeben.

[0005] Herkömmliche Nassläufer weisen jedoch den Nachteil auf, dass durch den flüssigkeitsoffenen Anschluss der Rotorkammer an die Pumpenkammer die Rotorkammer verschmutzen kann. Darüber hinaus entleert sich bei jedem Stillstand die Rotorkammer gemeinsam mit der Pumpenkammer.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Flüssigkeitspumpe vorzuschlagen, die unter Beibehaltung der Vorteile eines Nassläufers die oben angeführten Nachteile vermeidet oder zumindest verringert.

[0007] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Flüssigkeitspumpe der einleitend genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0009] Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe dadurch aus, dass eine wärmeleitende Trennwand zwischen der Pumpenkammer und der Rotorkammer vorgesehen ist.

[0010] Durch diese Maßnahme sind Ausführungen möglich, bei der unter Beibehaltung der Kühlfunktion und Abwärmenutzung der Flüssigkeits- und somit auch der Schmutztransfer von der Pumpenkammer in die Rotorkammer reduziert oder im Extremfall ganz verhindert wird.

[0011] In der letztgenannten Weiterbildung wird eine wenigstens zeitweise flüssigkeitsdichte Trennwand zwischen Pumpenkammer und Rotorkammer vorgesehen. Dies führt wenigstens in den geschlossenen Zeitintervallen zu einer vollständigen Abkopplung der Rotorkammer von der Pumpenkammer und somit vom Flüssigkeitskreislauf im Betrieb der Pumpe. Eine Verschmutzung über den Flüssigkeitskreislauf ist daher auf Seiten der Rotorkammer vollständig ausgeschlossen. Die Vorteile des Nassläufers, d.h. eine gute Kühlung des Motors sowie die Nutzung der Abwärme bleibt durch die wärmeleitende Ausbildung der Trennwand gewährleistet.

[0012] Zur Verbesserung des Wärmetransports aus der Rotorkammer in die Pumpenkammer wird vorzugsweise eine oberflächenvergrößernde Struktur für die Trennwand vorgesehen. Eine solche oberflächenvergrößernde Struktur könnte beispielsweise durch entsprechende Formgebung, d.h. in Form von Nuten, Zick-Zack-Profilen oder dergleichen, vorgenommen werden. Auch das Anbringen von Rippen oder dergleichen im Bereich der Übergangsstelle zwischen Rotorkammer und Pumpenkammer wäre denkbar.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform wird jedoch lediglich der Querschnitt der Rotorkammer im Übergangsbereich zur Pumpenkammer erweitert und so eine Vergrößerung der Oberfläche der Trennwand zur Pumpenkammer hergestellt. Diese Ausführungsform ist gegenüber den vorgenannten Ausführungsformen mit oberflächenvergrößernden Strukturen in der Pumpenkammer strömungsgünstiger und zudem einfacher und somit kostengünstiger herstellbar.

[0014] Um die Vorteile eines Nassläufers zu nutzen, ist es erforderlich, zumindest bei der Inbetriebnahme die Rotorkammer zu befüllen. Dies kann beispielsweise während der Montage der Pumpe vorgenommen werden.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Erstbefüllung der Rotorkammer jedoch bei der Inbetriebnahme der Pumpe vorgesehen. Hierzu wird vorzugsweise ein Durchlass in der Trennwand vorgesehen, durch den diese Befüllung vorzunehmen ist.

[0016] Weiterhin kann in einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ein entsprechender Durchlass für den Fall, dass aufgrund unerwarteter Umstände Luft in den Bereich der Rotorkammer gelangt, dazu verwendet werden, eine erneute Befüllung mit Flüssigkeit bzw. Wasser durchzuführen.

[0017] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform wird ein Ventil für die Rotorkammer vorgesehen, um die Befüllung der Rotorkammer und zugleich einen flüssigkeitsdichten Abschluss zwischen Rotorkammer und Pumpenkammer während des Betriebs zu ermöglichen. Ein solches Ventil kann zu Zwecken der Befüllung einen Durchlass öffnen und während des Betriebs wieder verschließen.

[0018] Weiterhin ist es von Vorteil, für die Rotorkammer ein Entlüftungsventil vorzusehen, um die Befüllung, z.B. bei der Erstinbetriebnahme oder einer unerwünschten Entleerung der Rotorkammer zu erleichtern. In einer besonderen Ausführung kann ein solches Entlüftungsventil mit einer entsprechend klein ausgebildeten und ge-

eignet angeordneten offenen Füllöffnung dergestalt zusammenwirken, dass eine Nachfuhr an Flüssigkeit nur bei gleichzeitiger Abfuhr von Luft durch das Entlüftungsventil erfolgt.

[0019] Das Füllventil für die Rotorkammer wird in einer vorteilhaften Ausführungsform als Schwimmer ausgebildet, so dass eine automatische Entlüftung und Nachfüllung der Rotorkammer über den Pumpenkreislauf möglich ist.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird eine gesteuerte Befüllung der Rotorkammer mit Flüssigkeit, wie beispielsweise Wasser, über den Pumpenkreislauf vorgesehen. Eine solche Steuerung kann abhängig von verschiedenen Parametern vorgenommen werden. Hierbei kann die Steuerung, beispielsweise über ein selbsttätiges Ventil oder aber auch über ein angesteuertes Ventil vorgenommen werden. Das Ventil kann dabei z.B. elektromagnetisch, mechanisch oder aber auch hydraulisch ansteuerbar ausgebildet werden.

[0021] Die Befüllung der Rotorkammer wird in einer besonderen Ausführungsform der Erfindung abhängig von der Anwesenheit von Luft in der Rotorkammer angesteuert. Dies kann wie o.a. beispielsweise über ein automatisches Entlüftungsventil in Verbindung, z.B. mit einem Schwimmerventil, in der Trennwand zwischen Rotorkammer und Pumpenkammer ohne externe Ansteuerung vorgenommen werden. Auch eine gesteuerte luftabhängige Nachfüllung mit Hilfe eines Luftsensors, z.B. ein Schwimmer, eine Lichtschranke oder dergleichen wäre jedoch denkbar.

[0022] Weiterhin ist es denkbar, dass die Rotorkammer temperaturabhängig befüllt wird. In diesem Fall wäre der Einsatz eines Ventils möglich, das beispielsweise einen Thermostat umfasst und so bei Überschreitung einer Schwellentemperatur in der Rotorkammer den Durchtritt von Flüssigkeit in die Rotorkammer erlaubt. Wird dementsprechend, z.B. durch Undichtigkeiten, die Rotorkammer entleert, so dass keine ausreichende Kühlung mehr gewährleistet ist, so steigt die Temperatur dort entsprechend an, bis eine Füllung mit Flüssigkeit über den Pumpenkreislauf erfolgt. Eine solche temperaturabhängige Befüllung wäre in einer anderen Ausführungsform mit einem Temperatursensor und einer externen Ansteuerung eines entsprechenden Füllventils ebenfalls denkbar.

[0023] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird eine Befüllung der Rotorkammer abhängig von Drehrichtung des Antriebsmotors vorgesehen.

[0024] In diesem Fall könnte die axiale Kraft, die ein entsprechendes Pumpenrad auf die Achse ausübt, genutzt werden, um einen Durchlass zwischen der Pumpenkammer und der Rotorkammer zu öffnen oder zu schließen. Zum Befüllen der Rotorkammer würde in diesem Fall ein kurzes Anlaufen des Motors in gegenüber dem normalen Betriebszustand umgekehrter Drehrichtung erfolgen. Hierzu könnte eine entsprechende Motorsteuerung vorgesehen werden, die abhängig von entsprechenden Zustandsparametern die Befüllung der Ro-

torkammer einleitet. Die axiale Kraft lässt sich z.B. durch eine entsprechende Winkelstellung der Flügel des Pumpenrades erzeugen.

[0025] Die Befüllung der Rotorkammer kann auch zeitabhängig vorgenommen werden, d.h. es kann in bestimmten Zeitintervallen eine Öffnung des Durchlasses zwischen Rotorkammer und Pumpenkammer vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass die Rotorkammer stets ausreichend mit Flüssigkeit gefüllt ist.

[0026] Wesentlich bei der Erfindung ist gegenüber den üblichen Nassläuferpumpen der Umstand, dass zumindest teilweise der erforderliche Wärmetransport zwischen Rotorkammer und Pumpenkammer über die wärmeleitende Funktion der Trennwand bewerkstelligt wird und somit der Flüssigkeitsaustausch zwischen Pumpenkammer und Rotorkammer vermindert oder ganz vermieden werden kann.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0028] In Einzelnen zeigt:

Figur 1 einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe mit wärmeleitender Trennwand,

Figur 2 einen schematischen Schnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe mit Entlüftung,

Figur 3 einen schematischen Schnitt durch eine dritte erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe mit drehrichtungsabhängiger Durchspülung und

Figur 4 einen schematischen Schnitt durch eine vierte erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe mit einer zweiten drehrichtungsabhängigen Durchspülung.

[0029] In Figur 1 ist schematisch eine Flüssigkeitspumpe bzw. ein sogenannter "Nassläufer" für eine Geschirrspülmaschine mit einem Zulauf 10 und einem Ablauf 11 dargestellt. Der Nassläufer weist ein Pumpengehäuse 1, in dem eine Pumpenkammer 2 mit einem Pumpenrad 3 vorgesehen ist, und ein Motor 4 mit einem Rotor 5 und einem Stator 6 auf. Der Stator 6 ist mittels einer Wand 7 von einer Rotorkammer 8 getrennt.

[0030] Zwischen der Pumpenkammer 2 und der Rotorkammer 8 ist eine wärmeleitende Trennwand 9, insbesondere eine Metallwand 9 vorgesehen. Mit Hilfe dieser Trennwand 9 kann Wärme der Rotorkammer 8 bzw. eines in dieser vorgesehenen Fluids, insbesondere Kühlflüssigkeit, in vorteilhafter Weise in die Pumpenkammer 2 bzw. in ein Pumpfluid, insbesondere Wasser, abgeleitet werden. Hiermit wird eine Kühlung des Motors 4 gemäß der Erfindung realisiert, ohne dass gegebenenfalls verschmutztes Pumpfluid bzw. Waschwasser in die Rotorkammer 8 gelangen kann.

[0031] Generell sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehene Komponenten entsprechend vergleichbar.

[0032] In Figur 2 ist eine Variante mit einem Schwimmer 12 zur Entlüftung der Rotorkammer 8 dargestellt. Beispielsweise ist der Ablauf 11 in vertikaler Richtung betrachtet oben angeordnet. Der Schwimmer 12 umfasst eine Öffnung, durch die gegebenenfalls in der Rotorkammer 8 vorhandenes Gas, insbesondere Luft entweichen kann. Die Trennwand 9 oder das Pumpengehäuse 1 kann die Öffnung des Schwimmers 12 in vorteilhafter Weise umfassen.

[0033] In Figur 3 ist eine Variante mit einer drehrichtungsabhängigen Durchspülung der Rotorkammer 8 aufgeführt. Hierfür weist die Trennwand 9 wenigstens ein Ventil 13 mit Öffnungen auf, die mittels eines Hebelmechanismus 14 geöffnet bzw. verschlossen werden können. Beispielsweise umfasst der Mechanismus 14 eine Feder.

[0034] Das Schließen bzw. das Öffnen des Ventils 13 wird durch eine Änderung der Drehrichtung des Motors 4 dadurch erreicht, dass das Pumpenrad 3 eine axial ausgerichtete Kraft durch eine vorteilhafte Ausbildung der Schaufeln erzeugt. Diese Kraft bewirkt wiederum eine Relativbewegung 15 zwischen Trennwand 9 und Rotor 5, so dass sich das Volumen der Rotorkammer 8 bzw. der Druck in dieser ändert. Hierdurch öffnet bzw. schließt der Mechanismus 13 die Öffnungen der Trennwand 9. Bei geöffneter Öffnung kann ein vorteilhafter Austausch des Fluids der Rotorkammer 8 erfolgen.

[0035] Die Variante gemäß Figur 4 weist ebenfalls eine drehrichtungsabhängige Durchspülung auf. Hier weist jedoch die Trennwand 9 wenigstens eine vergleichsweise große Öffnung 16 auf, die mittels eines Paddels 17 oder dergleichen geöffnet bzw. verschlossen werden kann.

[0036] In Abhängigkeit der Drehrichtung des Rotors 5 wird das Paddel 17 in eine erste oder in eine zweite Stellung aufgrund der in der Rotorkammer 8 vorhandenen Strömung des Fluids verstellt. In Figur 4b ist im Ausschnitt ein Schnitt im Bereich des Paddels 17 schematisch dargestellt. In der ersten Stellung (Volllinie) ist die Öffnung 16 offen. In der zweiten Stellung (Schraffur) ist die Öffnung 16 durch das Paddel 17 verschlossen. Bei einem Stillstand des Motors 4 ist die Ruhestellung der Paddel längs der Mittellinie 18.

[0037] Grundsätzlich sind die zuvor aufgeführten Varianten der Erfindung beliebig kombinierbar.

Bezugszeichenliste:

[0038]

- 1 Pumpengehäuse
- 2 Pumpenkammer
- 3 Pumpenrad
- 4 Motor
- 5 Rotor

- 6 Stator
- 7 Wand
- 8 Rotorkammer
- 9 Trennwand
- 10 Zulauf
- 11 Ablauf
- 12 Schwimmer
- 13 Ventil
- 14 Mechanismus
- 15 Bewegung
- 16 Öffnung
- 17 Paddel
- 18 Linie

Patentansprüche

1. Flüssigkeitspumpe, insbesondere für Haushaltsmaschinen, wie Geschirrspüler, Waschmaschinen oder dergleichen, mit einem Pumpengehäuse (1), das im Innern eine Pumpenkammer (2) aufweist, in der ein Pumpenrad (3) drehbar gelagert ist, und mit einem Antriebsmotor (4), der einen Rotor (5) und einen Stator (6) umfasst, wobei der Stator (6) flüssigkeitsdicht vom Rotor (5) durch die Wandung (7) einer Rotorkammer (8) getrennt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine wärmeleitende Trennwand (9) zwischen der Pumpenkammer (2) und der Rotorkammer (8) vorgesehen ist.
2. Pumpe nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (9) flüssigkeitsdicht ist.
3. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (9) eine oberflächenvergrößernde Struktur aufweist.
4. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Rotorkammer (8) eine Querschnittserweiterung zur Vergrößerung der Oberfläche der Trennwand (9) zur Pumpenkammer (2) aufweist.
5. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Flüssigkeitsdurchlass (16) zwischen der Pumpenkammer (2) und der Rotorkammer (8) vorgesehen ist.
6. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ventil (12) für die Rotorkammer (8) vorhanden ist, um die Befüllung der Rotorkammer (8) zu ermöglichen.
7. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (12) zum Öffnen und Schließen des Durchlasses zwischen der Pumpenkammer (2) und der Rotorkammer (8) vorgesehen ist.

8. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Entlüftungsventil (12) für die Rotorkammer vorgesehen ist.
9. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (12) als Schwimmerventil (12) ausgebildet ist. 5
10. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine gesteuerte Befüllung der Rotorkammer (8) mit Flüssigkeit vorgesehen ist. 10
11. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit zur Befüllung der Rotorkammer (8) abhängig von der Anwesenheit von Luft in der Rotorkammer (8) vorgesehen ist. 15
12. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit für die temperaturabhängige Befüllung der Rotorkammer (8) mit Flüssigkeit vorgesehen ist. 20
13. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit für die Befüllung der Rotorkammer (8) abhängig von der Drehrichtung des Antriebsmotors (4) vorgesehen ist. 25
14. Haushaltsmaschine, wie ein Geschirrspüler, eine Waschmaschine oder dergleichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche vorgesehen ist. 30

35

40

45

50

55

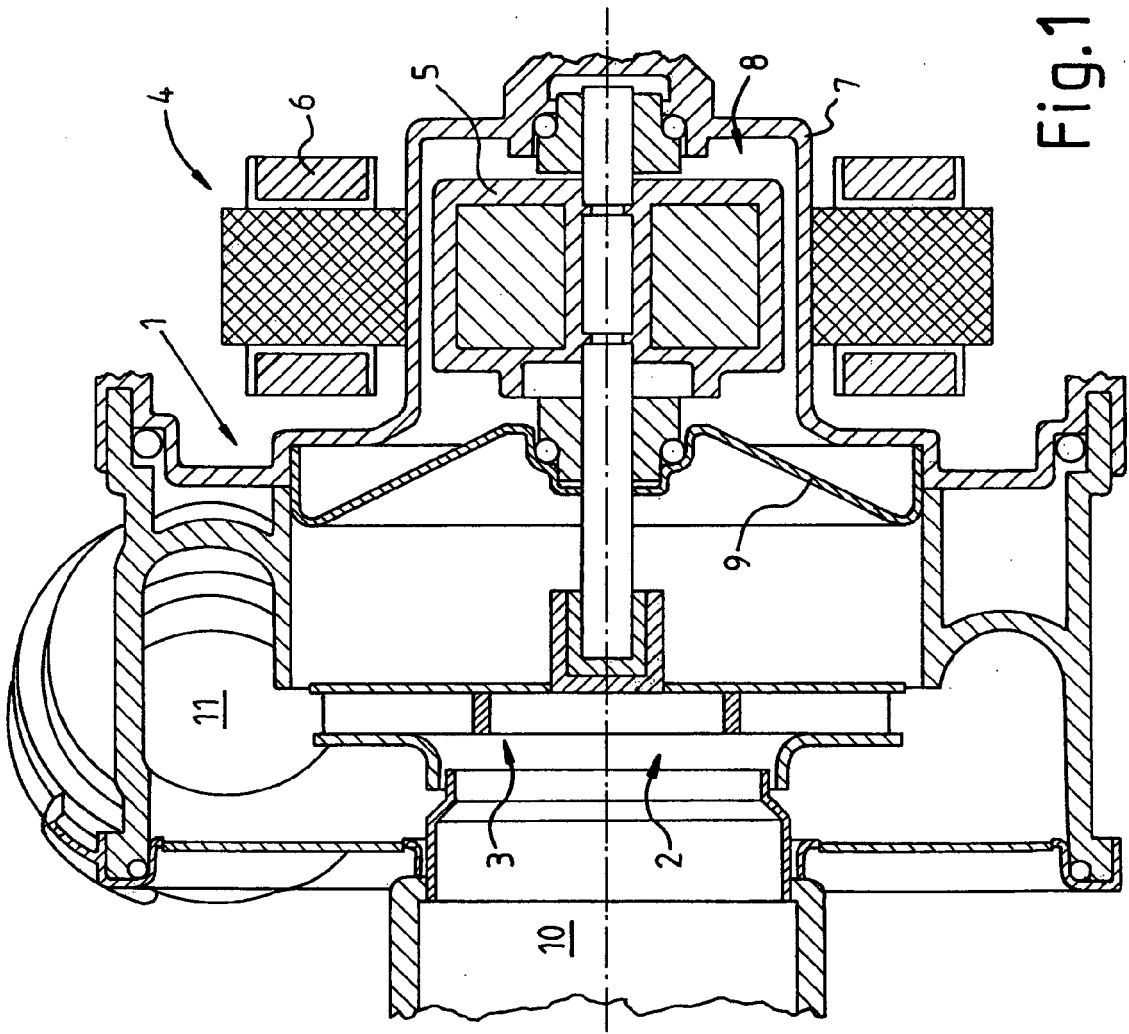


Fig.1

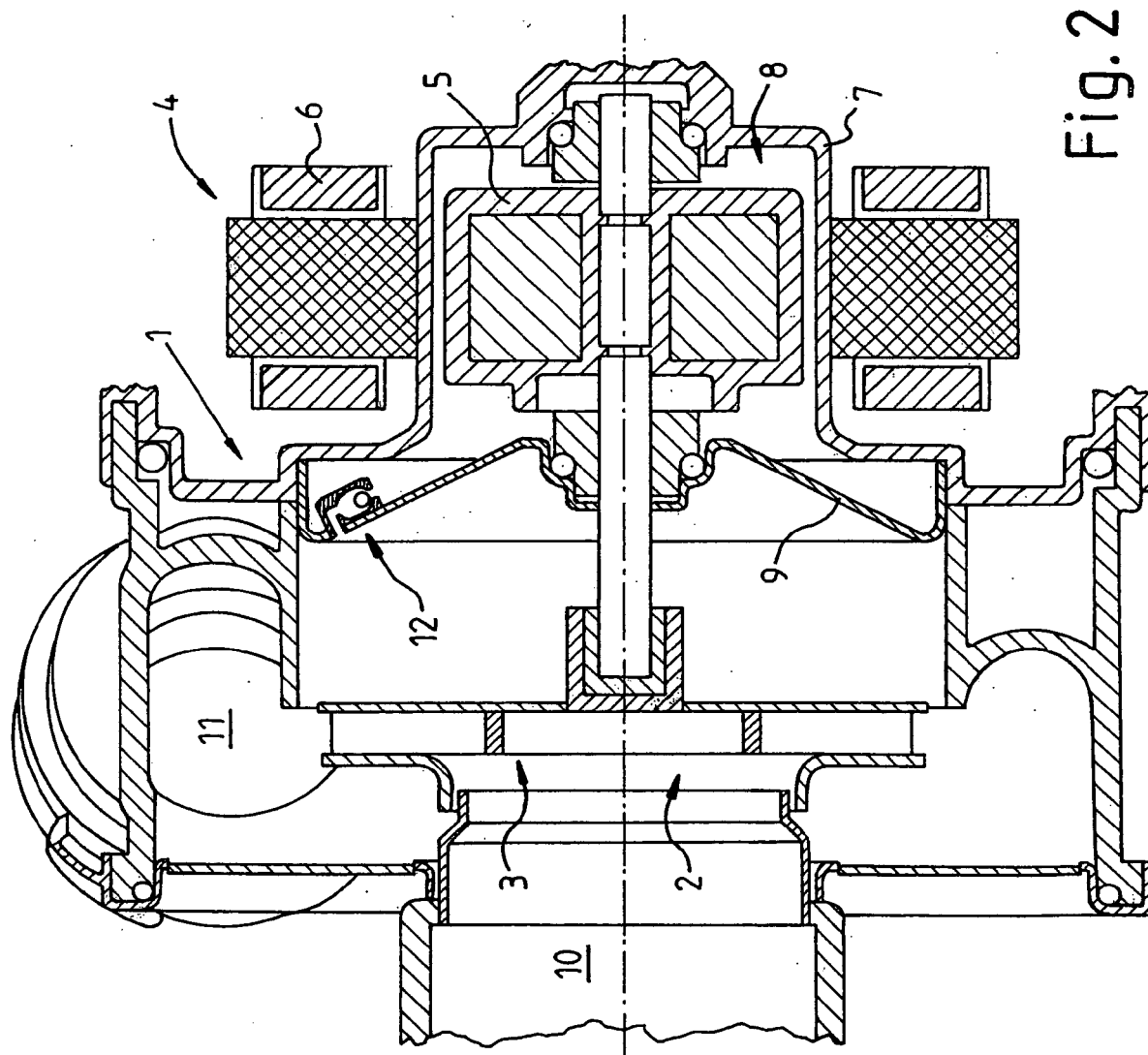


Fig. 2

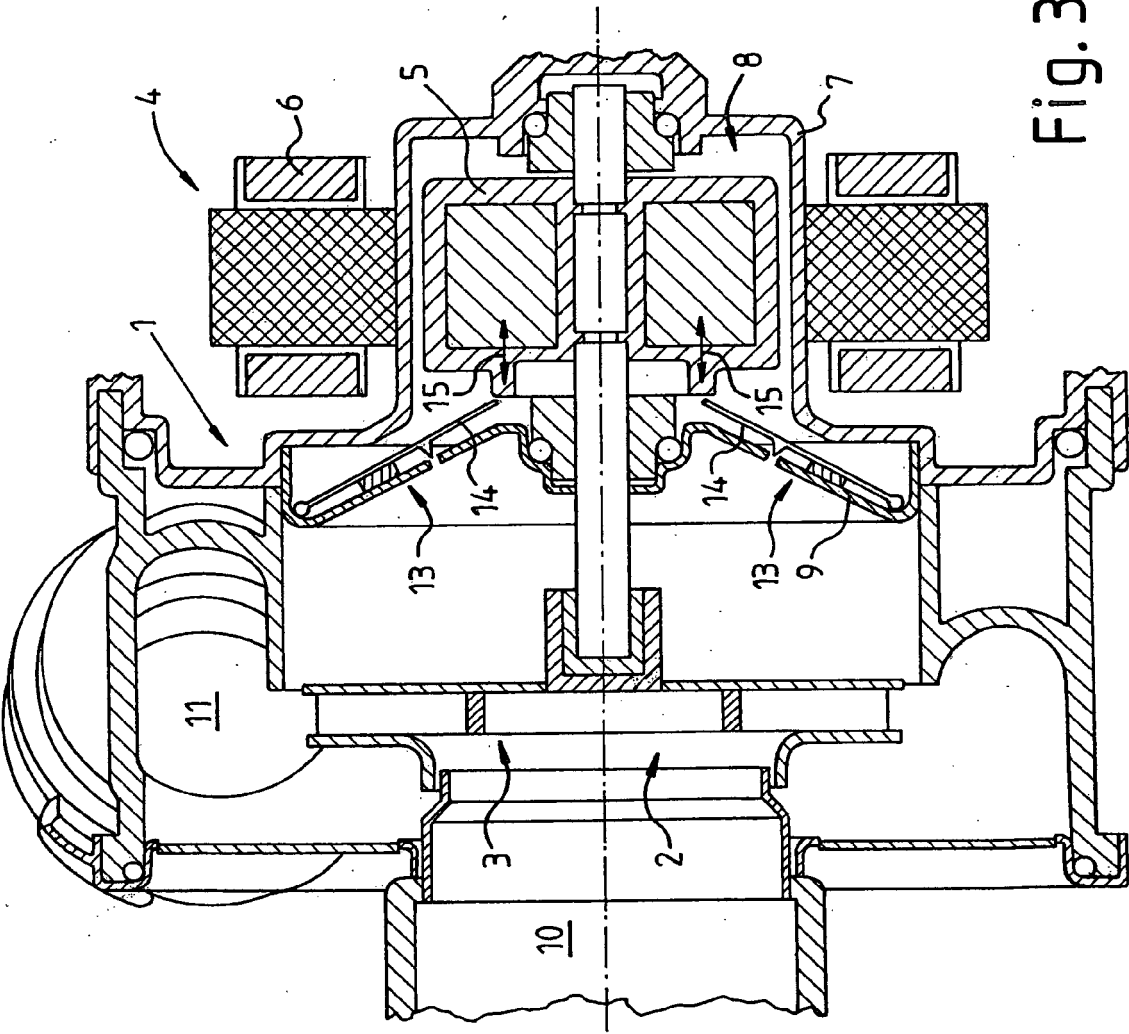


Fig. 3

