



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.10.2003 Patentblatt 2003/42

(51) Int Cl.7: **F04D 29/70**

(21) Anmeldenummer: **03005993.5**

(22) Anmeldetag: **18.03.2003**

(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

(72) Erfinder:
• **Stock, Bernd-Thorsten**
32699 Extertal (DE)
• **Heese, Thomas**
44263 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **12.04.2002 DE 10216402**

(74) Vertreter:
COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & PARTNER
Patentanwälte
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **WILO AG**
44263 Dortmund (DE)

(54) **Kreiselpumpe mit integriertem Magnetfilter**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe (1) mit einem Pumpengehäuse (9), in dem ein Pumpenlaufrad (13) in einem Laufradraum (12) umläuft, welcher von einem Spiralraum (15) umgeben ist, wobei in das Pumpengehäuse (9) mindestens ein Magnet (19) integriert ist, der in einem Bereich (20) angeordnet ist, der unmittel-

telbar oder mittelbar an den Laufradraum (12) und/oder an den Spiralraum (15) und/oder an einen zwischen dem Spiralraum (15) und dem Laufradraum (12) befindlichen Ringraum (16) angrenzt. Die Pumpe ist vorzugsweise eine Spaltrohrpumpe (1) und der Magnet (19) kann vorteilhafterweise zugleich Bestandteil einer magnetischen Lagerung (19, 22) des Rotors (3) sein.

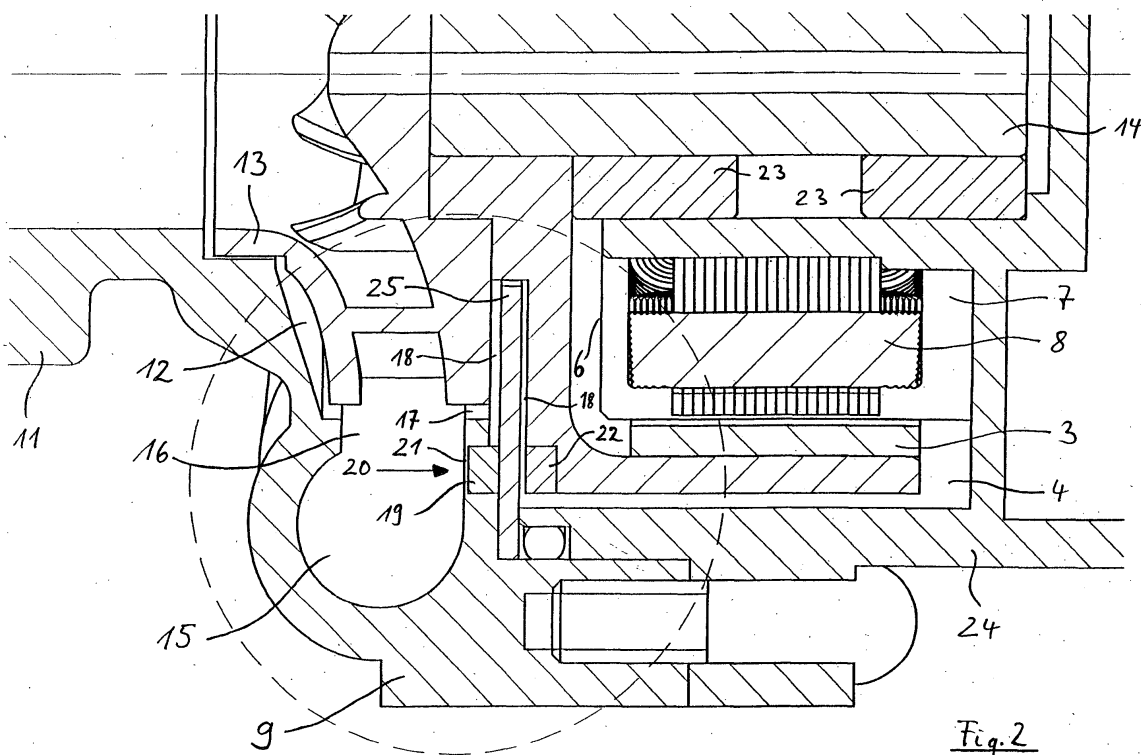


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse, in dem ein Pumpenlaufrad in einem Laufradraum umläuft, wobei der Laufradraum von einem Spiralraum umgeben ist.

[0002] Derartige Pumpen sind allgemein bekannt. Sie werden insbesondere an Heizungsanlagen zur Förderung des Heizwassers eingesetzt, das gegebenenfalls auch mit Glykollzusätzen versehen sein kann. Oftmals ist das Heizwasser dabei mit ferromagnetischen Partikeln, beispielsweise mit Eisen-, Nickel- oder Kobaltpartikeln belastet, die teilweise durch Oxidation der Anlagenbauteile entstehen und die sich im Heizkreislauf verteilen.

[0003] Um Beschädigungen der Pumpe oder der Heizungsanlage zu vermeiden, die durch Abrasion aufgrund der ferromagnetischen Partikel oder durch Gemische von ferromagnetischen und mit ihnen verklammerten, nichtmagnetischen Feststoffteilchen auftreten können, kann man Filter in der Heizungsanlage oder der Pumpe vorsehen. Herkömmliche Filter sind hierzu jedoch nur bedingt geeignet, da sie schon im sauberen Zustand, insbesondere jedoch mit zunehmender Einsatzdauer einen erheblichen Strömungswiderstand darstellen und somit eine erhöhte Pumpleistung erfordern.

[0004] Zur Filterung von ferromagnetischem Abrieb oder von Gemischen aus ferromagnetischen Partikeln und mit ihnen verbundenen nichtmagnetischen metallischen, keramischen, textilen oder anderen Feststoffpartikeln aus Flüssigkeiten sind weiterhin Magnetfilter bekannt. Ein Problem bei derartigen Magnetfiltern liegt jedoch darin, daß sie sich insbesondere bei der Verwendung von Dauermagneten entweder überhaupt nicht, oder nur unter großen Schwierigkeiten reinigen bzw. rückspülen oder durchspülen lassen, ohne den Filtervorgang zu unterbrechen. Für diese Reinigung sind stets sehr aufwendige Konstruktionen erforderlich.

[0005] So ist beispielsweise aus der DE 31 23 229 A1 ein magnetischer Filter bekannt, bei dem das Filterelement gewaschen werden muß, wenn es eine große Menge ferromagnetischer Partikel aus dem Fluid gezogen hat. Hierbei besteht ein erster Schritt darin, das Filterelement zu entmagnetisieren. Als nächster Schritt wird Wasser mit Druckluft in einer zu dem zu filternden Fluidstrom entgegengesetzten Richtung an dem Filterelement vorbeigeleitet. Da das Filterelement jetzt nicht mehr magnetisiert ist, werden die angesammelten Partikel vom Filterelement entfernt und durch die Strömung aus Wasser und Druckluft mitgenommen. Diese Art der Reinigung bedingt nicht nur einen hohen konstruktiven Aufwand, sondern sie ist insbesondere auch mit einer Unterbrechung des Fördervorgangs des Fluids verbunden.

[0006] Aus der DE 31 34 861 A1 ist ferner ein Magnetfilter bekannt, bei dem die Magnetkörper zur Reinigung bewegbar gelagert sind. Hierzu werden die Magnetkörper entlang einem Hüllkörper in eine Endstellung be-

wegt, in der sich der Magnetkörper teilweise in Filterraum und teilweise in einer Schmutzkammer befindet, wobei auf dem Hüllkörper zumindest eine diesen umgebende Sperrvorrichtung angeordnet ist, die bei der Rückbewegung des Magnetkörpers in seine Ausgangsstellung anhaftende Partikel von dem Magnetkörper abstreift. Auch diese Vorrichtung ist mit einem konstruktiv sehr hohen Aufwand verbunden. Damit ist sie nicht nur teuer in der Herstellung, sondern sie ist aufgrund der Reibung an den bewegten Teilen auch anfällig für Verschleiß und somit für Funktionsstörungen.

[0007] Ferner ist aus der DE 31 46 858 ein kontinuierlich arbeitender Magnetfilter bekannt, bei dem ein endloses Magnetringrohr vorgesehen ist, das sich nur zu einem Teil seines Umfangs in der zu filternden Flüssigkeit befindet und das über Treibrollen gedreht wird, wobei in einem oberen Bereich außerhalb der zu filternden Flüssigkeit Abstreifer angeordnet sind, die die an dem Magnetringrohr anhaftenden ferromagnetischen Partikel abstreifen. Auch diese Vorrichtung ist konstruktiv aufwendig und mit hohen Kosten verbunden. Aufgrund der Reibung an den Abstreifern kann es auch hierbei zu Verschleiß und somit zu Funktionsstörungen kommen.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine preiswert herzustellende und leicht handhabbare Pumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, die auf konstruktiv einfache Weise und bei geringem Strömungswiderstand eine kontinuierliche Filterung von ferromagnetischen Partikeln aus der geförderten Flüssigkeit ermöglicht und bei der eine einfache Reinigung des Filters erfolgt.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Pumpe nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Wesentlich bei der erfindungsgemäßen Lösung ist es, daß in das Pumpengehäuse mindestens ein Magnet integriert ist, der in einem Bereich angeordnet ist, der unmittelbar oder mittelbar an den Laufradraum und/oder an den Spiralraum und/oder an einen zwischen dem Spiralraum und dem Laufradraum befindlichen Ringraum angrenzt.

[0011] Der Hauptvorteil liegt dabei darin, daß die ferromagnetischen Partikel in einem Bereich des Pumpengehäuses gesammelt werden, in dem relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten des geförderten Fluids herrschen. Deshalb sind die von der Strömung auf die Partikel übertragenen Kräfte hier besonders groß. Sobald sich nach einiger Zeit eine gewisse Menge von ferromagnetischen Schmutzpartikeln angesammelt hat, werden diese aufgrund der Scherkräfte der Strömung mit der Strömung fortgerissen und in den Druckstutzen der Pumpe gespült. Die von der Strömung auf die Schmutzpartikel aufgebrachte Kraft führt somit zum Hinausspülen der aneinander haftenden Partikel aus der Pumpe. Dort können sie gegebenenfalls in geeigneten Filtern aufgefangen werden, die relativ grobmaschig ausge-

führt sein können.

[0012] Auf diese konstruktiv besonders einfache Weise wird eine Pumpe mit einem integriertem Magnetfilter geschaffen, die nicht nur beständig mit einer kontinuierlichen Filterung betrieben werden kann, sondern bei der auch zu gegebener Zeit eine automatische Reinigung bzw. Freispülung des Magnetfilters erfolgt. Bei der Reinigung wird der Filtervorgang nicht unterbrochen.

[0013] Die erfindungsgemäße Kreispumpe ist bei einfacher Konstruktion kostengünstig herzustellen und leicht zu montieren und handzuhaben.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Magnet radial außerhalb des Pumpenlaufrads auf Höhe des Spiralraums oder des Ringraums angeordnet ist. Hier herrschen besonders hohe Strömungsgeschwindigkeiten, so daß die von der Strömung auf die Schmutzpartikel übertragenen Kräfte zur Reinigung des Filters besonders groß sind.

[0015] Gemäß einer ersten Ausführungsform kann ein Magnet hierbei ringförmig ausgebildet sein und sich über den gesamten Umfang des Bereichs des Pumpengehäuses erstrecken. Gemäß einer alternativen Ausführungsform können auch mehrere voneinander getrennte Magnete in diesem Bereich des Pumpengehäuses angeordnet sein.

[0016] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Pumpe als Spaltrohrpumpe oder Spalttopfpumpe ausgebildet, wobei ein die Pumpe antreibender Elektromotor vorgesehen ist, dessen mit dem Pumpenlaufrad drehfest verbundener Rotor als Naßläufer in einem Naßraum umläuft, der über mindestens einen Verbindungskanal mit dem Laufradraum und/oder mit dem Spiralraum und/oder mit dem Ringraum des Pumpengehäuses verbunden und in Kontakt mit dem geförderten Medium ist, wobei der Stator des Motors durch ein Spaltrohr oder durch einen Spalttopf von dem Naßraum und dem geförderten Medium getrennt ist. Hierbei ist der oder die Magnete vorteilhafterweise entweder direkt in dem Bereich oder vorzugsweise unmittelbar neben dem Bereich angeordnet, in dem der Verbindungskanal bzw. die Verbindungskanäle in den Laufradraum bzw. in den Spiralraum und/oder in den Ringraum des Pumpengehäuses einmünden.

[0017] Insbesondere bei Heizungsanlagen werden häufig derartige Pumpen in Naßläuferbauweise eingesetzt. Hierbei werden in neuartigen Elektromotoren vielfach permanentmagnetische Werkstoffe eingesetzt, die aufgrund der Bauweise der Pumpe von dem Fördermedium umspült werden. Hierbei könnten sich im Medium befindliche ferromagnetische Partikel an diesen als kritisch zu bezeichnenden Stellen ansammeln und durch Abrasion nachhaltig zur Zerstörung des Motors der Pumpe oder zu Verstopfungen des Motors führen. Deshalb ist es gerade bei dieser Bauart besonders wichtig, den Motorraum bzw. Naßraum mit seinen empfindlichen Permanentmagneten gegen Verunreinigungen durch das Fördermedium und durch gegebenenfalls darin ent-

haltene Verunreinigungen zu schützen.

[0018] Durch die erfindungsgemäße Lösung kann hierbei ein wirksamer Schutz für den Motorraum durch die geeignete Anordnung von Magneten erreicht werden. Die Magnete sind hierbei in der Nähe des Spiralraums oder des Ringraums der Pumpe angebracht, so daß sie die ferromagnetischen Schmutzpartikel akkumulieren, bevor diese in den Motorraum gelangen können. Eine Beschädigung der Pumpe bzw. eine Zerstörung des Motors durch derartige Schmutzpartikel kann daher wirkungsvoll verhindert werden.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn der Verbindungskanal durch einen Dichtspalt oder durch eine Labyrinthdichtung mit mehreren Dichtspalten gebildet ist. Hierdurch wird der Motorraum zusätzlich gegen einen hohen Flüssigkeitsaustausch zum Pumpenraum geschützt.

[0020] Hierbei ist es weiterhin besonders vorteilhaft, wenn der oder die Magnete in einem Abstand radial außerhalb der Mündung des Dichtspaltes am Spiralraum und/oder am Ringraum angeordnet ist bzw. sind. Aufgrund der hier herrschenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten sind die auf die Schmutzpartikel übertragenen Kräfte so groß, daß schon nach kurzer Zeit bei einer relativ geringen Ansammlung von Schmutzpartikeln eine Reinigung mit dem Hinausspülen der Schmutzpartikel aus dem Druckstutzen der Pumpe erfolgt.

[0021] Vorzugsweise ist der oder die Magnete in einem Bereich angeordnet, in dem ausreichend Raum zur Ansammlung einer gewissen Menge ferromagnetischer Partikel vorhanden ist. Auf diese Weise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch bei einer Pumpe mit geringerer Drehzahl und somit mit geringeren Strömungskräften eingesetzt werden.

[0022] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Rotor axial in mindestens einer Richtung mittels einer Magnetlagerung gelagert ist, wobei an dem Rotor oder an einem fest mit dem Rotor verbundenen Teil umlaufende Magnete und an dem Pumpengehäuse oder an einem fest mit dem Pumpengehäuse verbundenen Teil damit zusammenwirkende feststehende Magnete angeordnet sind und wobei die feststehenden Magnete entweder direkt in dem Bereich oder vorzugsweise unmittelbar neben dem Bereich angeordnet ist/sind, in dem der Verbindungskanal bzw. die Verbindungskanäle in den Laufradraum und/oder in den Spiralraum und/oder in den Ringraum des Pumpengehäuses einmünden.

[0023] So können auf besonders vorteilhafte Weise die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit den Vorteilen einer magnetischen Lagerung des Rotors, nämlich den Vorteilen eines besonders ruhigen und sehr reibungsarmen Rotorlaufs und somit eines besonders hohen Wirkungsgrads der Pumpe, verbunden werden, ohne daß hierzu zusätzliche magnetische Bauteile erforderlich sind. Die Pumpe kann daher besonders

kleinbauend und kostengünstig ausgeführt werden.

[0024] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Rotor außerhalb des Stators umläuft, wobei die umlaufenden Magnete im äußeren Umfangsbereich des Rotors angeordnet sind. Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist es jedoch auch möglich, daß der Rotor innerhalb des Stators umläuft, wobei mindestens ein fest mit dem Rotor verbundenes Trägerelement, insbesondere eine Scheibe vorgesehen ist, an dem die umlaufenden Magnete, insbesondere im äußeren Umfangsbereich, angeordnet sind. In beiden Fällen sind die Magnete im Bereich besonders hoher Strömungsgeschwindigkeiten und somit besonders großer Reinigungskräfte zum Fortreißen der Schmutzpartikel angeordnet.

[0025] In einer konstruktiv besonders einfachen und preiswerten Ausführungsform können die Magnete, insbesondere die umlaufenden Magnete und die feststehenden Magnete durch Permanentmagnete gebildet sein.

[0026] Besonders vorteilhaft ist es jedoch auch, die feststehenden Magnete durch Elektromagnete zu bilden, um so die axiale Position des Rotors steuern oder regeln zu können.

[0027] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn der oder die Magnete durch eine Wandung des Pumpengehäuses von dem Laufradraum und/oder von dem Spiralraum und/oder von dem Ringraum getrennt ist bzw. sind, die eine relativ geringe Dicke hat. Vorzugsweise wird eine Dicke zwischen 0,3 und 5 mm, insbesondere von 1 mm vorgeschlagen.

[0028] Um eine besonders gute Wirksamkeit der magnetischen Filtereinrichtung zu erreichen, ist es besonders vorteilhaft, wenn das Pumpengehäuse zumindest im Bereich des Magnets bzw. im Bereich der Magnete, vorzugsweise jedoch vollständig aus einem nichtmagnetischen oder nichtmagnetisierbaren Werkstoff ausgeführt ist.

[0029] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0030] Es zeigen:

Figur 1: erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Pumpe,

Figur 2: vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs aus Figur 1,

Figur 3: zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Pumpe, und

Figur 4: vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs aus Figur 3.

[0031] Die in den Figuren dargestellten Pumpen 1 sind in Naßläuferbauweise ausgeführt, wobei der die

Pumpe 1 antreibende Elektromotor 2 einen Rotor 3 hat, der als Naßläufer in einem Naßraum 4 in dem geförderten Medium umläuft. Der Naßraum 4 ist durch ein Spaltrohr 5 (Figur 3) oder durch andere geeignete Dichtungsmittel 6 (Figur 1) von dem Trockenraum 7 getrennt, in dem sich der Stator 8 des Elektromotors 2 befindet.

[0032] Die Pumpe 1 hat am Pumpengehäuse 9 einen Druckstutzen 10 und einen Saugstutzen 11. Im Laufradraum 12 des Pumpengehäuses 9 befindet sich das Pumpenlaufrad 13, das drehfest mit der Motorwelle 14 des Elektromotors 2 verbunden ist.

[0033] Der Laufradraum 12 ist radial außen von einem Spiralraum 15 umgeben, der über den Umfang des Laufradraums 12 in seiner Größe zunimmt und in dem Druckstutzen 10 mündet. Zwischen dem Laufradraum 12 und dem Spiralraum 15 befindet sich ein Ringraum 16, der den Übergang vom Laufradraum 12 in den Spiralraum 15 bildet.

[0034] Ein ringförmiger Verbindungskanal 17 verbindet den Ringraum 16 mit dem Naßraum 4. In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 umfasst der Verbindungskanal 17 auch eine Labyrinthdichtung mit zwei Dichtspalten 18. Über den Verbindungskanal 17 steht die geförderte Flüssigkeit in Kontakt mit dem im Naßraum 4 umlaufenden Rotor 3.

[0035] Erfindungsgemäß sind in dem Pumpengehäuse 9 mehrere Magnete 19 angeordnet, die sich in einem Bereich 20 befinden, der mittelbar über die dünne Gehäusewand 21 an dem Ringraum 16 und dem Spiralraum 15 angrenzt. Obwohl bereits ein einziger Magnet 19 ausreicht, kann eine besonders gute Filterwirkung dadurch erreicht werden, daß mehrere Magnete 19 über den Umfang des Ringraums bzw. des Spiralraums verteilt angeordnet sind. Auch kann ein durchgehender, ringförmiger Magnet 19 eingesetzt werden.

[0036] Der Magnet 19 befindet sich in einem geringen Abstand radial außerhalb der Mündung des Verbindungskanals 17 in den Ringraum 16. Somit steht radial nach innen und nach außen um den Bereich 20 herum genügend Raum zur Verfügung, in dem sich die herauszufilternden ferromagnetischen Partikel ansammeln können. Sobald sich eine gewisse Anzahl von Schmutzpartikeln angesammelt hat, die insbesondere aus kleinsten Eisen-, Nickel- oder Kobaltteilchen gebildet sein können, werden sie von den Schwerkraften der geförderten Flüssigkeit fortgerissen und mit der Strömung durch den Spiralraum 15 in den Druckstutzen 10 und somit aus der Pumpe 1 hinausgespült.

[0037] Auf besonders vorteilhafte Weise bilden die Magnete 19 gleichzeitig auch einen Bestandteil einer magnetischen Axiallagerung des Rotors 3. Hierzu weist der Rotor 3 bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 an seinem äußeren Umfangsbereich ebenfalls Magnete 22 auf, die den Magneten 19 gegenüberliegen und sich von diesen abstoßen. Diese Magnetlagerung 19, 22 lagert den Rotor 3 mit dem Laufrad 13 somit in den Figuren 1 und 2 gegen eine Verschiebung nach links zum Pumpengehäuse 9. In der anderen Richtung kann der Rotor

3 ebenfalls magnetisch oder durch andere Lagermittel, insbesondere durch axiale Gleitlager gelagert sein. Auch ist es möglich den Rotor 3 schwimmend zu lagern, wobei sich zwischen den magnetischen Kräften der Magnetlagerung 19, 22 und den hydraulischen Kräften ein Kräftegleichgewicht einstellt. Hierbei ist im Motorgehäuse 24 vorteilhafterweise eine Gleitscheibe angeordnet, die der von dem Pumpengehäuse abgewandten Stirnseite der Motorwelle 14 gegenüberliegt. In radialer Richtung ist die Motorwelle 14 ebenfalls in Gleitlagern 23 gelagert.

[0038] Zwischen den Magneten 19 und 22 ist eine fest mit dem Pumpengehäuse 9 und dem Motorgehäuse 24 verbundene Scheibe 25 angeordnet, die zusammen mit den beiden Dichtspalten 18 eine Labyrinthdichtung bildet, die den Naßraum 4 zusätzlich gegen einen zu hohen Flüssigkeitsaustausch mit dem Ringraum 16 sichert.

[0039] Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsvariante läuft der Rotor 3 radial außerhalb des Stators 8 um. Dabei können die Magnete 22 auf einem relativ großen Durchmesser angeordnet werden, welcher dem Durchmesser entspricht, auf dem die Magnete 19 im Pumpengehäuse 9 angeordnet sind. Hierbei ist ein großer Durchmesser von Vorteil, da in einem radial weiter außenliegenden Bereich die geförderte Flüssigkeit mit einer größeren Geschwindigkeit strömt und somit größere Spülkräfte auf die angesammelten ferromagnetischen Schmutzpartikel ausgeübt werden.

[0040] Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante läuft der Rotor 3 radial innerhalb des Stators 8 um. Um auch hier einen möglichst großen Durchmesser für die Magnete 19 und 22 zu erreichen ist eine Scheibe 26 auf der dem Saugstutzen 11 abgewandten Rückseite des Pumpenlaufrads 13 auf der Motorwelle 14 befestigt. Die einen Bestandteil der magnetischen Axiallagerung bildenden Magnete 22 befinden sich hier im äußeren Umfangsbereich dieser Scheibe 26 und liegen somit dem im Pumpengehäuse 9 angeordneten Magneten 19 gegenüber.

[0041] Auf diese besonders vorteilhafte Weise können die Vorteile einer magnetischen Filterung mit den Vorteilen einer besonders ruhigen und reibungsarmen magnetischen Lagerung besonders leicht verbunden werden.

Patentansprüche

1. Kreispumpe (1) mit einem Pumpengehäuse (9), in dem ein Pumpenlaufrad (13) in einem Laufradraum (12) umläuft, welcher von einem Spiralraum (15) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** in das Pumpengehäuse (9) mindestens ein Magnet (19) integriert ist, der in einem Bereich (20) angeordnet ist, der unmittelbar oder mittelbar an den Laufradraum (12) und/oder an den Spiralraum (15)

und/oder an einen zwischen dem Spiralraum (15) und dem Laufradraum (12) befindlichen Ringraum (16) angrenzt.

2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Magnet (19) radial außerhalb des Pumpenlaufrads (13) auf Höhe des Spiralraums (15) oder des Ringraums (16) angeordnet ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Magnet (19) ringförmig ausgebildet ist und sich über den gesamten Umfang Bereichs (20) des Pumpengehäuses (9) erstreckt.
4. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere von einander getrennte Magnete (19) in dem Bereich (20) des Pumpengehäuses (9) angeordnet sind.
5. Pumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Pumpe (1) als Spaltrohrpumpe oder Spalttopfpumpe ausgebildet ist und einen die Pumpe (1) antreibenden Elektromotor (2) umfaßt, dessen mit dem Pumpenlaufrad (13) drehfest verbundener Rotor (3) als Naßläufer in einem Naßraum (4) umläuft, der über mindestens einen Verbindungskanal (17) mit dem Laufradraum (12) und/oder mit dem Spiralraum (15) und/oder mit dem Ringraum (16) des Pumpengehäuses (9) verbunden und in Kontakt mit dem geförderten Medium ist, wobei der Stator (8) des Elektromotors (2) durch ein Spaltrohr (5) oder einen Spalttopf von dem Naßraum (4) und dem geförderten Medium getrennt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Magnet(e) (19) in dem Mündungsbereich oder in einem Bereich (20) neben dem Mündungsbereich angeordnet ist/sind, in dem der Verbindungskanal (17) bzw. die Verbindungskanäle in den Laufradraum (12) und/oder in den Spiralraum (15) und/oder in den Ringraum (16) des Pumpengehäuses (9) einmünden.
6. Pumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verbindungskanal (17) durch einen Dichtspalt (18) oder durch eine Labyrinthdichtung mit mehreren Dichtspalten (18) gebildet ist.
7. Pumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Magnet(e) (19) in einem Abstand radial außerhalb der Mündung des Dichtspalts (18) in den Spiralraum (15) und/oder in den Ringraum (16) angeordnet ist/sind.
8. Pumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Magnet(e) (19) in einem Bereich (20) angeordnet ist/sind, in dem Raum zur Ansammlung einer vorbestimmten Menge ferromagnetischer Partikel vorhanden

ist.

9. Pumpe nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rotor (3) axial in mindestens einer Richtung mittels einer Magnetlagerung (19, 22) gelagert ist, wobei an dem Rotor (3) oder an einem fest mit dem Rotor (3) verbundenen Teil (26) umlaufende Magnete (22) und an dem Pumpengehäuse (9) damit zusammenwirkende feststehende Magnete (19) angeordnet sind, und wobei die feststehenden Magnete (19) in dem Mündungsbereich oder in einem Bereich (20) neben dem Mündungsbereich angeordnet ist/sind, in dem der Verbindungskanal (17) bzw. die Verbindungskanäle in den Laufradraum (12) und/oder in den Spiralraum (15) und/oder in den Ringraum (16) des Pumpengehäuses (9) einmünden. 5 10 15
10. Pumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rotor (3) außerhalb des Stators (8) umläuft, wobei die umlaufenden Magnete (22) im äußeren Umfangsbereich des Rotors (3) angeordnet sind. 20
11. Pumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rotor (3) innerhalb des Stators (8) umläuft, und daß mindestens ein fest mit dem Rotor (3) verbundenes Trägerelement (26), insbesondere eine Scheibe, vorgesehen ist, an dem die umlaufenden Magnete (22) insbesondere im äußeren Umfangsbereich angeordnet sind. 25 30
12. Pumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Magnet (e) (19, 22), gegebenenfalls die umlaufenden und die feststehenden Magnete Permanentmagnete sind. 35
13. Pumpe nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die feststehenden Magnete (19) Elektromagnete sind, mittels denen die axiale Position des Rotors (3) und des Pumpenlaufrads (13) steuerbar oder regelbar ist. 40
14. Pumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Magnet (e) (19) durch eine Wandung (21) des Pumpengehäuses (9) von dem Laufradraum (12) und/oder von dem Spiralraum (15) und/oder von dem Ringraum (16) getrennt ist, die eine Dicke zwischen 0,3 und 5 Millimetern, vorzugsweise von 1 Millimeter hat. 45 50
15. Pumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Pumpengehäuse (9) zumindest im Bereich (20) der Magnete (19) aus einem nichtmagnetischen oder nicht-magnetisierbaren Werkstoff ausgeführt ist. 55

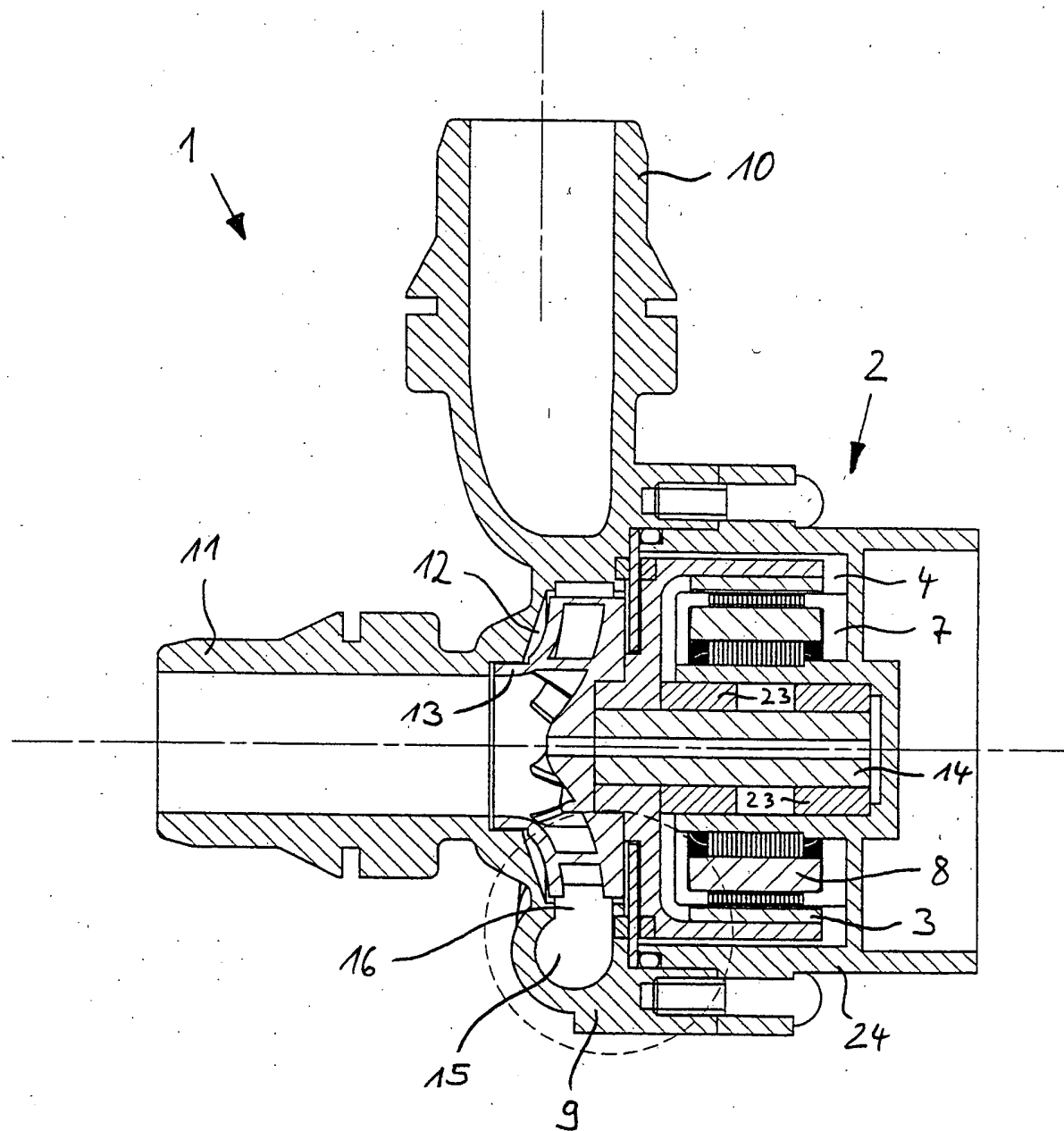
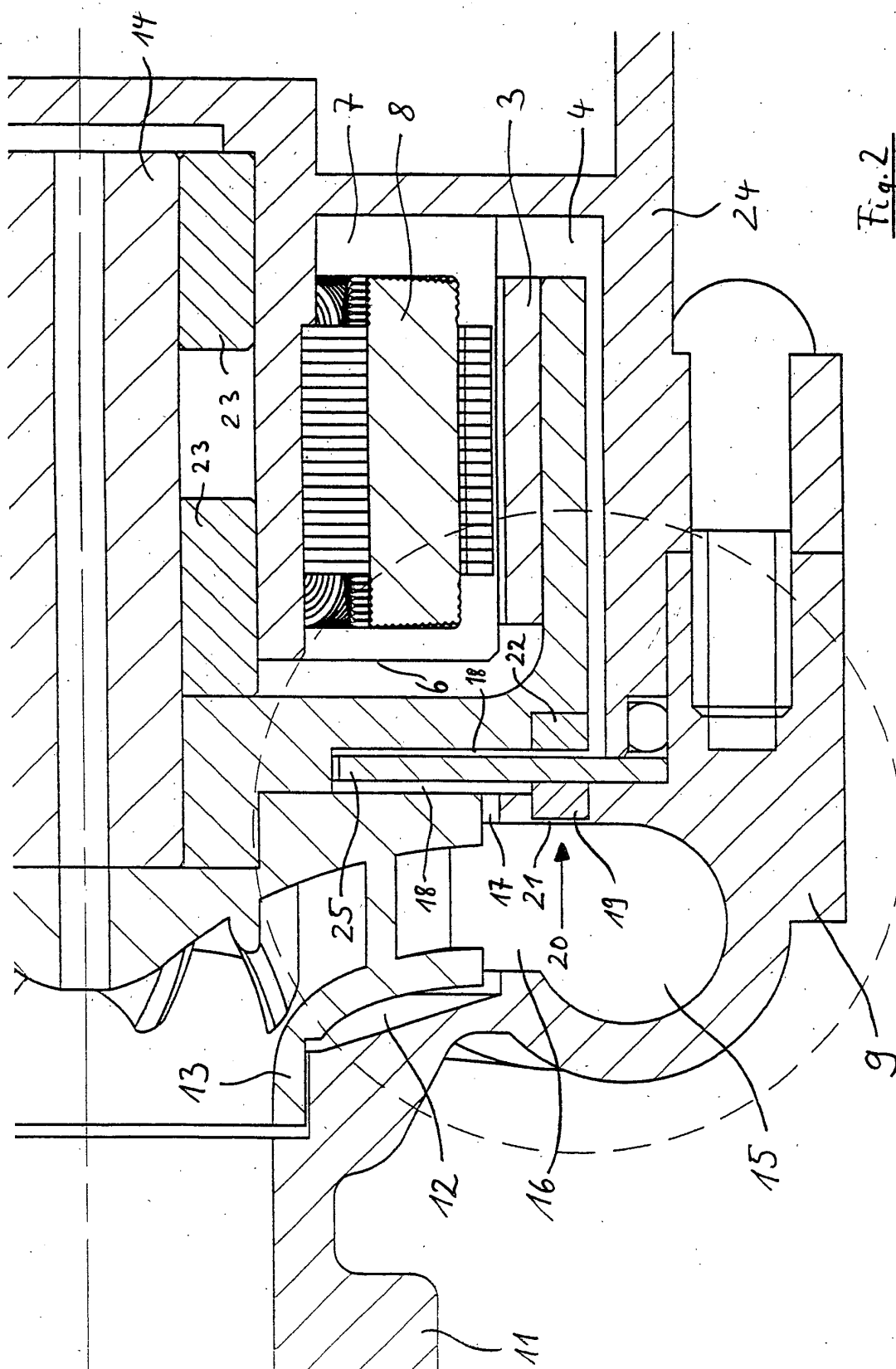


Fig. 1



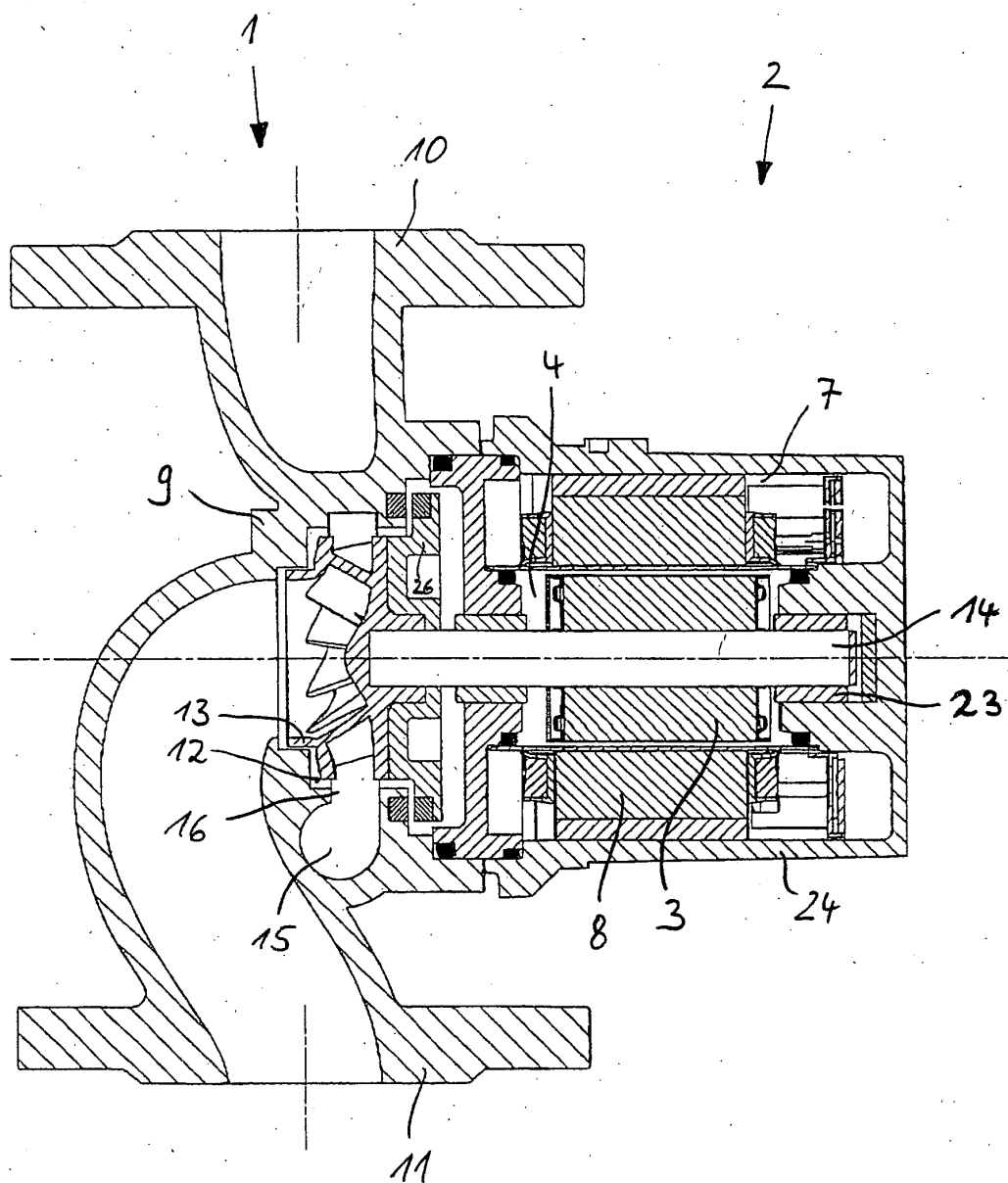


Fig. 3

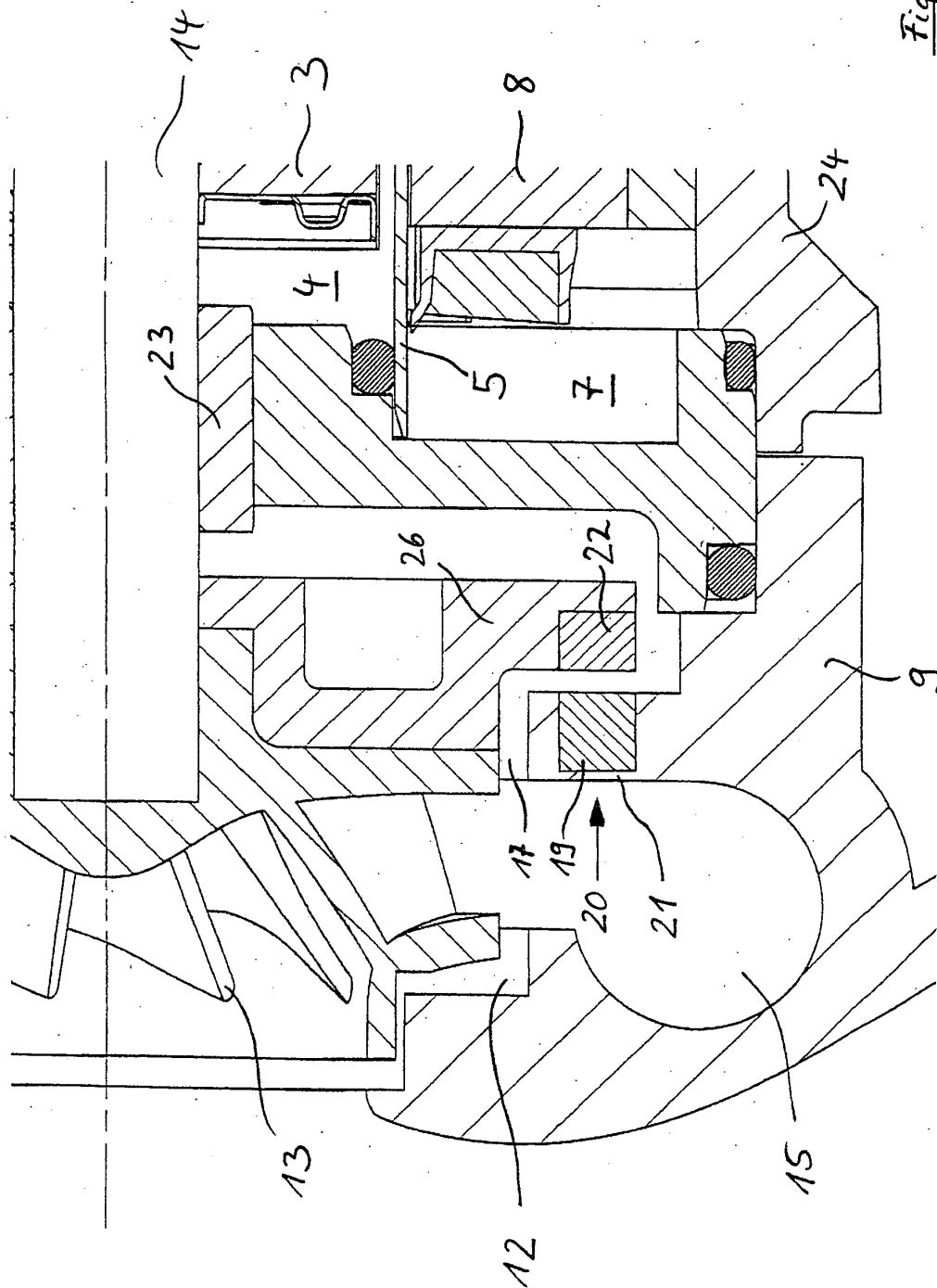


Fig. 4