

(19)



(11)

EP 2 706 236 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2014 Patentblatt 2014/11

(51) Int Cl.:
F04D 15/00 ^(2006.01) **F04D 29/12** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13180049.2**

(22) Anmeldetag: **12.08.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **07.09.2012 DE 102012108358**

(71) Anmelder: **Herborner Pumpenfabrik J. H.
 Hoffmann
 GmbH & Co. KG
 35745 Herborn (DE)**

(72) Erfinder:
 • **Korupp, Sascha
 35614 Werdorf (DE)**
 • **Runte, Lars
 35684 Dillenburg-Frohnhausen (DE)**
 • **Hees, Felix
 35390 Gießen (DE)**

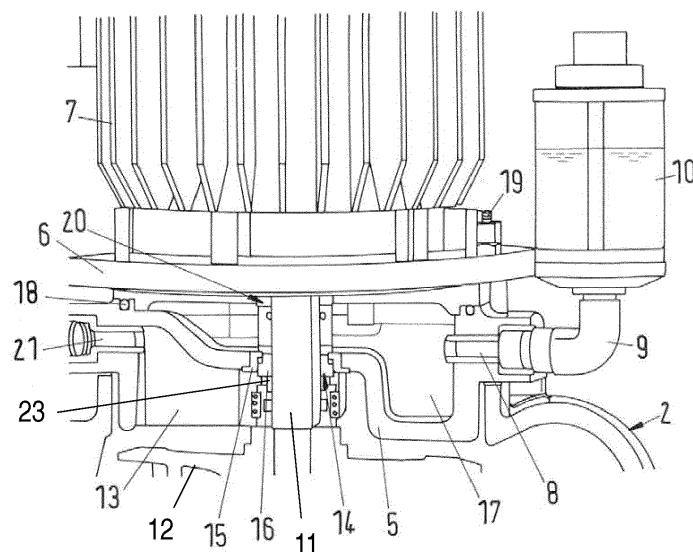
(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht Buchhold
 Keulertz
 Partnerschaft
 Bettinastrasse 53-55
 60325 Frankfurt (DE)**

(54) Pumpe mit Trockenlaufschutz

(57) Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere Kreiselpumpe (1), die ein Pumpengehäuse (2) mit einem Einlass (3) und einem Auslass (4) aufweist, wobei eine Motorwelle (11), die mit einem im Pumpengehäuse (2) angeordneten Laufrad (12) drehfest verbunden ist, in einer Rückwand (5) des Pumpengehäuses (2) mit einer primären Gleitringdichtungsanordnung (14) drehbar ge-

lagert ist, wobei der primären Gleitringdichtungsanordnung (14) ein Trockenlaufschutzsystem zugeordnet ist.

Um Stillstandszeiten der Pumpe zu Vermeiden und einen Wartungsaufwand gering zu halten, weist das Trockenlaufschutzsystem ein Flüssigkeitsvolumen (17) auf, das mit einer vom Laufrad (12) abgewandten Seite der primären Gleitringdichtungsanordnung (14) in Verbindung steht

**Fig.2****EP 2 706 236 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere Kreiselpumpe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Eine derartige Pumpe umfasst ein Pumpengehäuse mit einem Einlass und einem Auslass, wobei eine Motorwelle, die mit einem im Pumpengehäuse angeordneten Laufrad drehfest verbunden ist, in einer Rückwand des Pumpengehäuses mit einer primären Gleitringdichtungsanordnung drehbar gelagert ist, wobei der primären Gleitringdichtungsanordnung ein Trockenlaufschutzsystem zugeordnet ist.

[0003] Kreiselpumpen dienen insbesondere zur Förderung flüssiger Pumpenmedien, wie beispielsweise Schwimmbadwasser. Dabei wird das Pumpenmedium am Einlass angesaugt und am Auslass unter Druck ausgegeben. Bei Kreiselpumpen ist dafür ein Laufrad drehbar im Pumpengehäuse angeordnet, dass über eine Motorwelle mit einem Motor verbunden ist und durch diesen in Drehbewegung versetzt wird. Dabei wird in dem Pumpenmedium eine im Wesentlichen radiale Strömung erzeugt, wodurch ein Druck innerhalb der Pumpe erhöht wird und das Pumpenmedium aus dem Auslass herausgedrückt wird.

[0004] Die Lagerung der Motorwelle im Pumpengehäuse bzw. in der Rückwand des Pumpengehäuses erfolgt in der Regel über eine Gleitringdichtungsanordnung, die einen Gleitring und einen Gegenring umfasst, wobei der Gleitring stationär im Pumpengehäuse und der Gegenring stationär mit der Motorwelle verbunden ist. Bei einer Drehung der Motorwelle gleiten der Gleitring und der Gegenring dann aneinander. Zur Erhöhung der Dichtigkeit kann ein zusätzlicher Dichtring zwischen Gleitring und Gegenring vorgesehen sein.

[0005] Um Reibungsverluste klein zu halten und eine Überschreitung einer zusätzlichen Temperatur zu verhindern, muss die Gleitringdichtungsanordnung gekühlt bzw. geschmiert werden. Diese Schmierung erfolgt in der Regel durch das Pumpenmedium, das die Gleitringdichtungsanordnung benetzt. Da eine innenseitige Fläche der Gleitringdichtungsanordnung in der Regel mit einem Druckraum der Pumpe in Verbindung steht, kann das Pumpenmedium in Kontakt mit der Gleitringdichtungsanordnung gelangen. Es ist auch bekannt, dass unter Druck stehende Pumpenmedium durch spezielle Kanäle gezielt an die Gleitringdichtungsanordnung heran zu leiten.

[0006] Bei diesem Vorgehen kann ein Trockenlaufen der Gleitringdichtungsanordnung nicht vollständig verhindert werden. Dabei bildet sich eine Luftblase um die Gleitringdichtungsanordnung, die ein Kühlen und Schmieren zwischen Gleitring und Gegenring durch das Pumpenmedium verhindert. Dies kann zu einer Überhitzung und schließlich zum Ausfall der Gleitringdichtungsanordnung führen. Die Gleitringdichtungsanordnung ist dann nicht mehr in der Lage, das Pumpengehäuse ausreichend abzudichten. Dabei kann Pumpenmedium aus

dem Druckraum durch die Gleitringdichtungsanordnung austreten.

[0007] Aus DE 20 313 289 U1 ist ein Trockenlaufschutz für eine Pumpe bekannt, wobei ein Füllstand des Pumpenmediums innerhalb des Pumpengehäuses mit einem Fluiddetektor überwacht wird. Dabei wird sichergestellt, dass ein Betrieb der Pumpe nur dann möglich ist, wenn die Gleitringdichtungsanordnung von Pumpenmedium umspült ist. Dafür ist ein zusätzlicher Umföhrungskanal vorgesehen.

[0008] Ein derartiger Trockenlaufschutz stellt einen passiven Schutz dar, der relativ zuverlässig arbeitet. Allerdings erfolgt bei Erkennen eines Fehlers immer ein Ausschalten der Pumpe, was längere Stillstandszeiten zur Folge haben kann und damit einen erhöhten Wartungsaufwand nach sich zieht. Ein vollständiges Stoppen der Pumpen ist bei vielen Anwendungen auch problematisch, so dass der Einsatzbereich eines derartigen Trockenlaufschutzes beschränkt ist.

[0009] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, die Nachteile des Stands der Technik zu beheben und insbesondere eine Pumpe anzugeben, die eine hohe Betriebssicherheit aufweist und einen geringen Wartungsaufwand erfordert.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 10.

[0011] Das Trockenlaufschutzsystem weist also ein Flüssigkeitsvolumen auf, das mit einer vom Laufrad abgewandten Seite der primären Gleitringdichtungsanordnung in Verbindung steht. Dies kann dadurch erreicht werden, dass das Flüssigkeitsvolumen direkt an eine Außenseite der primären Gleitringdichtungsanordnung angrenzt. Das Flüssigkeitsvolumen kann beispielsweise mit Weißöl oder einer anderen Flüssigkeit gefüllt sein. Durch diese Flüssigkeit erfolgt ein Schmieren und Kühlen der primären Gleitringdichtungsanordnung, wenn eine Schmierung durch das Pumpenmedium unterbrochen ist. Dadurch wird eine unzulässige Erhitzung der Gleitringdichtungsanordnung zuverlässig verhindert. Dabei wird sichergestellt, dass der Gleitring und der Gegenring immer auf einem dünnen Film gleiten. Damit erfolgt ein aktiver Schutz der Gleitringdichtungsanordnung durch das Trockenlaufschutzsystem, wobei eine Notlaufschmierung erhalten wird, so dass ein Abschalten der Pumpe bei Ausbleiben der Schmierung der primären Gleitringdichtungsanordnung durch das Pumpenmedium nicht zu einem Abschalten der Pumpe führen muss. Vielmehr ist die primäre Gleitringdichtungsanordnung durch die im Flüssigkeitsvolumen befindliche Flüssigkeit vor Temperatur bedingten Ausfällen geschützt. Darüber hinaus verhindert das Flüssigkeitsvolumen, das im Falle einer Undichtigkeit der Gleitringdichtungsanordnung das Pumpenmedium in den Antrieb der Pumpe eindringen kann. Vielmehr wird das Pumpenmedium dann im Flüssigkeitsvolumen aufgehalten. Durch das Trockenlaufschutzsystem werden also Stillstandszeiten der Pumpe verringert und eine Betriebssicherheit erhöht. Dabei wird

ein aktiver Schutz bereitgestellt, der einen Weiterbetrieb der Pumpe auch dann ermöglicht, wenn die Schmierung durch das Pumpenmedium nicht ausreichend ist. Insgesamt ergibt sich damit ein sehr wartungsarmer, sicherer Betrieb der Pumpe mit einer geringen Ausfallwahrscheinlichkeit.

[0012] Vorzugsweise ist das Flüssigkeitsvolumen zwischen der Pumpen-Rückwand und einem Deckel des Pumpengehäuses ausgebildet. Das Flüssigkeitsvolumen wird also durch eine Kammer gebildet, die zwischen der Rückwand und dem Deckel ausgebildet ist. Dabei kann gegebenenfalls eine modifizierte Standardrückwand verwendet werden, um ausreichend Volumen zur Verfügung zu stellen. Das Trockenlaufschutzsystem ist dann mit relativ geringem Aufwand zu realisieren.

[0013] Dabei ist besonders bevorzugt, dass die Motorwelle mit einer sekundären Gleitringdichtungsanordnung drehbar im Deckel gelagert ist. Diese Gleitringdichtungsanordnung wird dann ebenfalls durch die Flüssigkeit im Flüssigkeitsvolumen gekühlt.

[0014] Eine besonders einfache Ausgestaltung wird dadurch erreicht, dass der Deckel fluiddicht mit der Rückwand verbunden ist, insbesondere verschraubt oder verklemmt bzw. verpresst ist. Gegebenenfalls kann zwischen dem Deckel und der Rückwand ein zusätzliches Dichtmittel vorgesehen sein, um das Flüssigkeitsvolumen sicher nach außen abzudichten. Eine Verschraubung zwischen dem Deckel und der Rückwand hat dabei den Vorteil, dass der Deckel mit relativ geringem Aufwand entfernt werden kann, um beispielsweise Wartungsarbeiten durchzuführen.

[0015] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Trockenlaufschutzsystem einen Vorratsbehälter auf, der durch einen im Pumpengehäuse, insbesondere in der Rückwand, ausgebildeten Zugang mit dem Flüssigkeitsvolumen verbunden ist. Der Vorratsbehälter ist also außerhalb des Pumpengehäuses angeordnet und beispielsweise über Leitungen an dem Zugang angeschlossen. Der Vorratsbehälter wird dabei zum einen zur Bevorratung einer ausreichenden Menge an Flüssigkeit verwendet, so dass immer eine vollständige Füllung des Flüssigkeitsvolumens gewährleistet ist und zum anderen als Druckausgleichsgefäß eingesetzt, so dass beispielsweise eine Erwärmung der Flüssigkeit im Flüssigkeitsvolumen mit dadurch entstehender Volumenzunahme problemlos ist.

[0016] Dabei ist besonders bevorzugt, dass der Vorratsbehälter geodätisch höher angeordnet ist als die primäre Gleitringdichtungsanordnung. Dadurch erfolgt zum einen eine automatische Nachspeisung des Flüssigkeitsvolumens und zum anderen wird damit sichergestellt, dass die Gleitringdichtungsanordnung immer durch die im Flüssigkeitsvolumen befindliche Flüssigkeit bedeckt ist. Ein Auslass des Vorratsbehälters sollte dabei an einer geodätisch möglichst tiefen Stelle des Vorratsbehälters ausgebildet sein, so dass alle im Vorratsbehälter vorhandene Flüssigkeit gegebenenfalls in das Flüssigkeitsvolumen überführt werden kann. Um eine verti-

kale und horizontale Anordnung der Pumpe dabei zu ermöglichen, kann der Vorratsbehälter beispielsweise über 90° gewinkelte Leitungen mit dem Zugang verbunden sein, die eine ausreichende mechanische Stabilität aufweisen, um den Vorratsbehälter zu tragen. Der Gesamtaufbau wird damit einfach gehalten.

[0017] Vorzugsweise ist ein Füllstand des Vorratsbehälters überwachbar. Bei einem Ansteigen der Flüssigkeit im Vorratsbehälter kann dann ein Signal ausgegeben werden. Damit ist eine Leckage relativ schnell erkennbar.

[0018] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht dafür vor, dass der Vorratsbehälter zumindest teilweise transparent ist. Ein Stand der Flüssigkeit im Vorratsbehälter ist dann relativ einfach mit bloßem Auge erkennbar. Eine Überprüfung des Trockenlaufschutzsystems ist damit mit geringem Aufwand möglich. Eine transparente Ausgestaltung des Vorratsbehälters ist beispielsweise durch eine entsprechende Materialwahl wie Glas oder Kunststoff problemlos möglich.

[0019] Zur Verbesserung der Betriebssicherheit kann vorgesehen sein, dass das Pumpengehäuse eine Entlüftungsvorrichtung zum Entlüften eines Druckraums aufweist. Der Druckraum befindet sich in der Regel zwischen Rückwand und Laufrad. Im Druckraum befindliche Luft kann zu einer Störung der Schmierung der Gleitringdichtungsanordnung durch das Pumpenmedium folgen. Dementsprechend ist es günstig, wenn die Luft aus der Pumpe entweichen kann. Dafür kann die Entlüftungsvorrichtung beispielsweise eine Entlüftungsschraube oder ein Entlüftungsventil aufweisen, das manuell oder automatisch bedient wird.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Pumpengehäuse aus Grauguss hergestellt. Die Pumpe ist damit sehr kostengünstig herstellbar. Für den Einsatz mit korrosiven Flüssigkeiten kann das Pumpengehäuse dabei eine korrosionsfeste Beschichtung aufweisen, um eine Korrosion des Pumpengehäuses zu verhindern.

[0021] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1: eine Pumpe in räumlicher Darstellung,

Figur 2: einen Ausschnitt der Pumpe in teilgeschnittener Ansicht und

Figur 3: Komponenten eines Trockenlaufschutzsystems.

[0022] In Figur 1 ist eine Kreiselpumpe 1 mit einem Pumpengehäuse 2 in räumlicher Darstellung gezeigt. Das Pumpengehäuse 2 weist einen Einlass 3 und einen Auslass 4 für ein Pumpenmedium, insbesondere für Flüssigkeiten auf. Das Pumpengehäuse 2 ist mehrteilig ausgeführt und weist unter anderem eine Rückwand 5, die einen Druckraum abdichtet, und einen Deckel 6 auf, der an der Rückwand 5 befestigt ist. Am Deckel 6 ist ein

Motor 7 festgelegt, der zum Antrieb eines Laufrades der Pumpe dient.

[0023] Über einen Zugang 8 und eine Leitung 9 ist ein Vorratsbehälter 10 mit dem Druckraum der Pumpe 1 verbunden, wobei der Zugang einstückig mit der Rückwand 5 ausgebildet ist. Der Vorratsbehälter 10 ist aus einem durchsichtigen Material wie Glas gebildet, so dass der Stand einer Flüssigkeit im Vorratsbehälter 10 von außen erkennbar ist.

[0024] Der Vorratsbehälter 10 ist Teil eines Trockenschutzlaufsystems, dass im Zusammenhang mit Figur 2 näher erläutert wird, die einen Detailausschnitt der Pumpe 1 zeigt. Der Motor 7 ist über eine Motorwelle 11 mit einem Laufrad 12 drehfest verbunden und kann das Laufrad 12 in Rotation versetzen. Dadurch wird ein Pumpenmedium im Wesentlichen in radialer Richtung beaufschlagt, so dass sich eine radiale Strömung ausbildet und das Pumpenmedium am Einlass 3 eingesaugt wird und am Auslass 4 unter Druck herausgegeben wird. Dementsprechend befindet sich zwischen dem Laufrad 12 und der Rückwand 5 ein Druckraum 13.

[0025] Die Motorwelle 11 ist in der Rückwand 5 mit einer primären Gleitringdichtungsanordnung 14 gelagert, die mindestens einen Gleitring 15, 23 und einen Gegenring 16 umfasst. Die Gleitringdichtungsanordnung 14 dient zum einen der Lagerung der Motorwelle 11 in der Rückwand 5 und zum anderen zur Abdichtung des Druckraums 13. Dabei dient das im Druckraum 13 befindliche Pumpenmedium zur Schmierung der Gleitringdichtungsanordnung 14, so dass im Normalfall ein dünner Film aus Pumpenmedium zwischen dem Gleitring 15, 23 und dem Gegenring 16 ausgebildet ist.

[0026] An einer vom Druckraum 13 abgewandten Seite der Rückwand 5 ist ein Flüssigkeitsvolumen 17 ausgebildet, in dem eine Schmierflüssigkeit wie beispielsweise Weißöl aufgenommen ist. Das Flüssigkeitsvolumen 17 nimmt dabei einen Raum zwischen der Rückwand 5 und dem Deckel 6 ein, die dafür fluiddicht miteinander verbunden sind. Dafür ist zwischen dem Deckel 6 und der Rückwand 5 eine Dichtung 18 angeordnet und der Deckel 6 mittels Schrauben 19 befestigt.

[0027] Die Motorwelle 11 ist im Deckel 6 über eine sekundäre Gleitringdichtungsanordnung 20 gelagert. Die sekundäre Gleitringdichtungsanordnung 20 dichtet dabei den Durchgang der Motorwelle 6 gegenüber dem Flüssigkeitsvolumen 17 ab.

[0028] Das Flüssigkeitsvolumen 17 sollte immer möglichst vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sein, um nicht nur in Kontakt mit der primären Gleitringdichtungsanordnung 14 zu stehen, sondern auch mit der sekundären Gleitringdichtungsanordnung 20. Über den Zugang 8 steht das Flüssigkeitsvolumen 17 mit dem Vorratsbehälter 10 in Verbindung, der geodätisch höher angeordnet ist als die primäre Gleitringdichtungsanordnung 14 und die sekundäre Gleitringdichtungsanordnung 20, so dass insbesondere so lange, wie sich Flüssigkeit im Vorratsbehälter 10 befindet, immer sichergestellt ist, dass die primäre Gleitringdichtungsanordnung 14 und die sekundäre

Gleitringdichtungsanordnung 20 von der Flüssigkeit im Flüssigkeitsvolumen 17 bedeckt sind. Dabei ergibt sich ein automatisches Nachfüllen des Flüssigkeitsvolumens 17 aus dem Vorratsbehälter 10. Der Vorratsbehälter 10 dient gleichzeitig als Druckausgleichsbehälter, der beispielsweise temperaturbedingte Schwankungen der Flüssigkeit ausgleichen kann.

[0029] Die Flüssigkeit im Flüssigkeitsvolumen 17 übernimmt mehrere Aufgaben. Zum einen stellt sie bei einer Unterbrechung der Schmierung durch das Pumpenmedium eine ausreichende Kühlung und Schmierung der primären Gleitringdichtungsanordnung 14 sicher. Zum anderen wird ein Austreten des Pumpenmediums im Bereich der Gleitringdichtungsanordnung 14 verhindert. Damit erhöht sich die Betriebssicherheit der Pumpe. Insbesondere wird ein Trockenlaufen der primären Gleitringdichtungsanordnung 14 zuverlässig vermieden und ein Weiterbetrieb der Pumpe auch dann ermöglicht, wenn eine ausreichende Schmierung durch das Pumpenmedium nicht gewährleistet ist. Durch die Flüssigkeit im Flüssigkeitsvolumen kann auch eine Schmierung und Kühlung der sekundären Gleitringdichtung 20 erfolgen.

[0030] Zur Entlüftung des Druckraums 13 ist im Pumpengehäuse 2 eine Entlüftungsvorrichtung 21 vorgesehen, die an geodätisch höchster Stelle des Druckraums 13 angeordnet ist und ein manuelles Entlüften des Druckraums 13 ermöglicht.

[0031] Figur 3 zeigt in Explosionsansicht die wesentlichen Elemente des Trockenlaufschutzsystems. Neben der Rückwand 5, die bei derartigen Pumpen ohnehin vorhanden ist, ist der Deckel 6 vorgesehen, um das Flüssigkeitsvolumen 17 zwischen der Rückwand 5 und dem Deckel 6 ausbilden zu können. Dafür ist die Rückwand 5 zusätzlich ausgeformt, so dass eine Kammer mit ausreichender Größe für die Aufnahme der Flüssigkeit entsteht. Der Deckel 6 ist dabei fluiddicht mit der Rückwand 5 über die Schrauben 19 verschraubbar.

[0032] Die Motorwelle 11 ist im Deckel 6 mit einer sekundären Gleitringdichtungsanordnung 20 gelagert.

[0033] Um immer einen ausreichenden Füllstand im Flüssigkeitsvolumen 17 zu gewährleisten, ist das Flüssigkeitsvolumen 17 über den Zugang 8 und die Leitung 9 mit dem Vorratsbehälter 10 verbunden, aus dem automatisch Flüssigkeit nachgefüllt wird. Der Vorratsbehälter kann einen atmosphärischen Anschluss 24, beispielsweise ein Loch, aufweisen. Zur Entlüftung des Druckraums 13 ist in der Rückwand 5 eine Entlüftungsvorrichtung 21 mit einer Entlüftungsschraube 22 ausgebildet. Der erfindungsgemäße Trockenlaufschutz kommt also mit relativ wenig zusätzlichen Elementen aus. Dabei bietet er eine aktive Sicherung und ermöglicht so den Weiterbetrieb der Pumpe auch dann, wenn die Schmierung durch das Pumpenmedium nicht ausreichend ist. Die primäre Gleitringdichtungsanordnung wird vielmehr durch die im Flüssigkeitsvolumen vorhandene Flüssigkeit geschmiert und gleichzeitig gekühlt, so dass sie vor Verbrennungen geschützt ist. Bei einem Mangel an Pumpenmedium an der primären Gleitringdichtung ist daher

weder ein Abschalten der Pumpe erforderlich noch besteht die Gefahr einer Beschädigung der primären Gleitringdichtung. Vielmehr erfolgt die Schmierung und Kühlung solange, bis wieder ausreichend Pumpenmedium druckseitig ansteht, durch die Flüssigkeit im Flüssigkeitsvolumen. Die Pumpe nimmt dabei keinerlei Schaden und der Betrieb kann störungsfrei fortgesetzt werden. Somit erfolgt ein effektiver und aktiver Schutz der Gleitringdichtung und damit der Pumpe.

[0034] Erfindungsgemäß wird also eine Pumpe bereitgestellt, die eine hohe Betriebssicherheit bei geringem Wartungsaufwand bietet und wenig stör anfällig ist. Dabei wird ein zusätzlicher Schutz des Austretens von Pumpenmedien erhalten. Gegebenenfalls kann das Pumpengehäuse mit einer zusätzlichen Beschichtung versehen sein, was insbesondere dann sinnvoll ist, wenn das Pumpengehäuse aus Grauguss hergestellt ist.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Kreiselpumpe
2	Pumpengehäuse
3	Einlass
4	Auslass
5	Rückwand
6	Deckel
7	Motor
8	Zugang
9	Leitung
10	Vorratsbehälter
11	Motorwelle
12	Lauf rad
13	Druckraum
14	Primäre Gleitringdichtungsanordnung
15	Gleitring
16	Gegenring
17	Flüssigkeitsvolumen
18	Dichtung
19	Schrauben
20	Sekundäre Gleitringdichtungsanordnung
21	Entlüftungsvorrichtung
22	Entlüftungsschraube
23	Gleitring
24	atmosphärischer Anschluss

Patentansprüche

1. Pumpe, insbesondere Kreiselpumpe (1), die ein Pumpengehäuse (2) mit einem Einlass (3) und einem Auslass (4) aufweist, wobei eine Motorwelle (11), die mit einem im Pumpengehäuse (2) angeordneten Lauf rad (12) drehfest verbunden ist, in einer Rückwand (5) des Pumpengehäuses (2) mit einer primären Gleitringdichtungsanordnung (14) drehbar gelagert ist, wobei der primären Gleitringdichtungs-

anordnung (14) ein Trockenlaufschutzsystem zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenlaufschutzsystem ein Flüssigkeitsvolumen (17) aufweist, das mit einer vom Lauf rad (12) abgewandten Seite der primären Gleitringdichtungsanordnung (14) in Verbindung steht.

2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flüssigkeitsvolumen (17) zwischen der Rückwand (5) und einem Deckel (6) des Pumpengehäuses (2) ausgebildet ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorwelle (11) mit einer sekundären Gleitringdichtungsanordnung (20) drehbar im Deckel (6) gelagert ist.

4. Pumpe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (6) fluiddicht mit der Rückwand (5) verbunden ist, insbesondere verschraubt oder verklemmt ist.

5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenlaufschutzsystem einen Vorratsbehälter (10) umfasst, der durch einen im Pumpengehäuse (2), insbesondere in der Rückwand (5) oder im Deckel (6), ausgebildeten Zugang (8) mit dem Flüssigkeitsvolumen (17) verbunden ist.

6. Pumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (10) geodätisch höher angeordnet ist als die primäre Gleitringdichtungsanordnung (14).

7. Pumpe nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Füllstand des Vorratsbehälters (10) überwachbar ist.

8. Pumpe nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (10) zumindest teilweise transparent ist.

9. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (2) eine Entlüftungsvorrichtung (21) zum Entlüften eines Druckraums (13) aufweist.

10. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (2) aus Grauguss hergestellt ist und insbesondere eine Beschichtung aufweist.

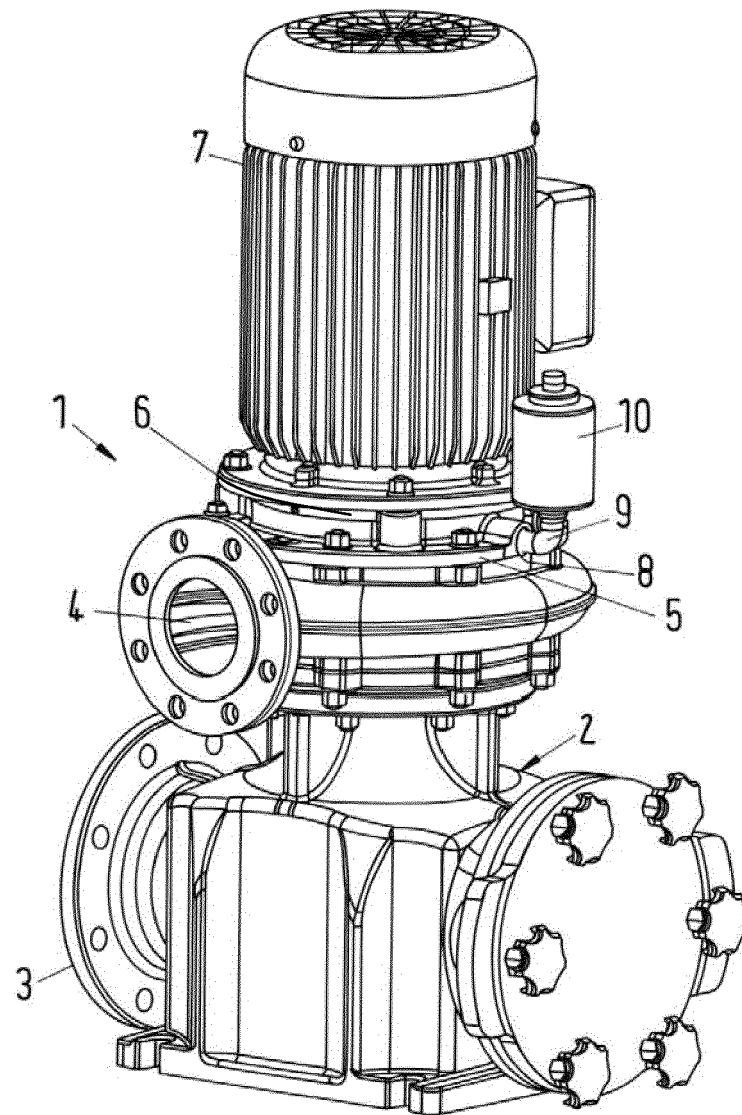


Fig.1

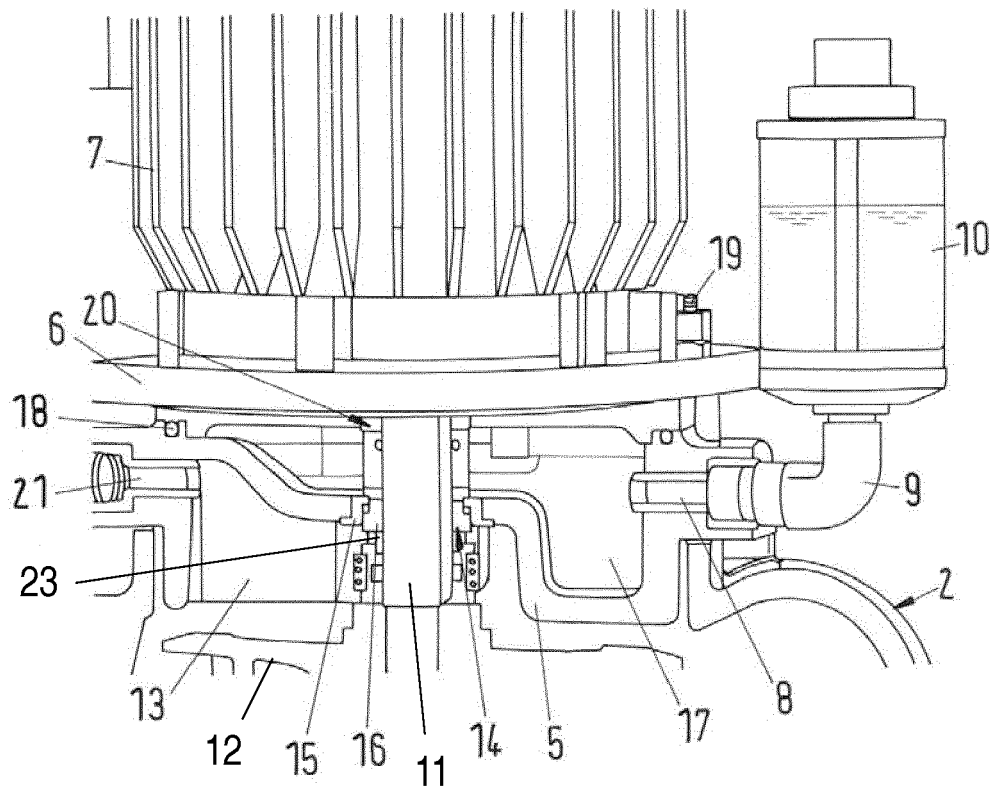


Fig.2

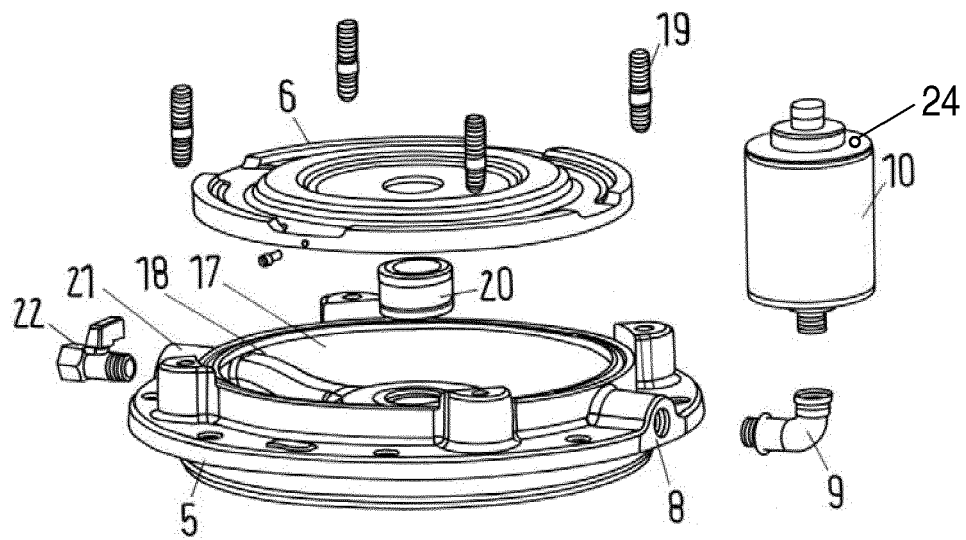


Fig.3

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

- DE 20313289 U1 [0007]