

(19)



(11)

EP 2 455 614 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

(51) Int Cl.:
F04D 7/04 ^(2006.01) **F04D 13/06** ^(2006.01)
F04D 29/042 ^(2006.01) **A47L 15/42** ^(2006.01)
D06F 39/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11180310.2**

(22) Anmeldetag: **07.09.2011**

(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

(72) Erfinder: **Tungl, Rudolf**
84030 Landshut (DE)

(74) Vertreter: **Peter, Julian**
Staeger & Sperling
Partnerschaftsgesellschaft
Sonnenstrasse 19
80331 München (DE)

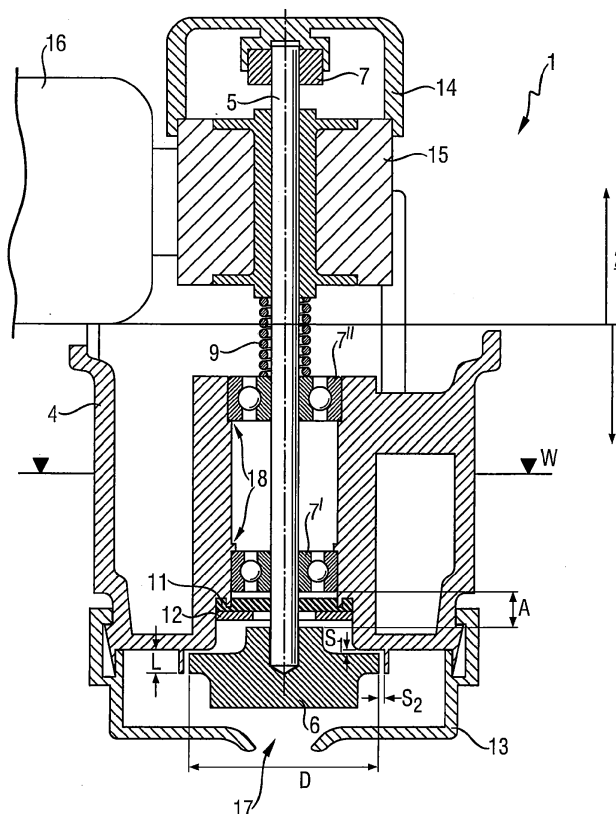
(30) Priorität: **23.11.2010 DE 102010052036**

(71) Anmelder: **ebm-papst Landshut GmbH**
84030 Landshut (DE)

(54) Pumpe zur Förderung von Flüssigkeiten

(57) Pumpe zur Förderung von Flüssigkeiten mit einem Antriebsbereich (2) und einem Pumpbereich (3), umfassend ein Gehäuse (4), eine Antriebswelle (5) sowie ein auf der Antriebswelle angeordnetes Laufrad (6), wo-

bei zwischen dem Gehäuse und einer Deckscheibe (8) des Laufrads ein minimales axiales Spaltmaß (S1) vorgesehen ist und wobei die Antriebswelle sowohl im Antriebsbereich als auch im Pumpbereich mit jeweils mindestens einem Lager (7, 7', 7'') gelagert ist.

**Fig. 1****EP 2 455 614 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe zur Förderung von Flüssigkeiten mit einem Antriebsbereich und einem Pumpbereich. Die Pumpe umfasst unter anderem ein Gehäuse und einen Motor, der ein auf einer Antriebswelle angeordnetes Laufrad antreibt.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Haushaltsgerät, das eine entsprechende Pumpe aufweist, wobei als Haushaltsgerät beispielsweise ein Wäschetrockner vorgesehen sein kann, in dem die erfindungsgemäße Pumpe als Kondensatpumpe eingesetzt wird.

[0003] Aus dem Stand der Technik DE 10 2008 016 476 A1 ist ein Hausgerät mit einer Freistrompumpe zur Förderung eines flüssigen Mediums bekannt, wobei durch Verwendung einer Freistrompumpe eine kostengünstige Lösung bereitgestellt ist, auch stark mit Fremdkörpern verschmutzte Flüssigkeiten zuverlässig zu fördern.

[0004] Aus der DE 102 03 532 A1 ist eine Waschmaschinenpumpe mit einem einflügeligen Flügelrad bekannt, bei der eine Kombination von großem Spiel und elastomeren Flügeln sowie einer Asymmetrie des Flügelrades dazu dienen, ein durch Filamentmaterialien verursachtes Verstopfen zu verhindern oder zu reduzieren.

[0005] Aus der DE 20 2006 005 073 U1 ist eine Kreiselpumpe mit Freistromlaufrad bekannt, bei dem zwischen einer saugseitigen Gehäusewand und dem Freistromlaufrad ein schaufelloser Raum angeordnet ist. Die im Stand der Technik beschriebene Kreiselpumpe dient ebenfalls vornehmlich der Förderung von Flüssigkeiten, die feste Bestandteile enthalten.

[0006] Die aus dem Stand der Technik bekannten Pumpen können zwar beispielsweise mit Flusen und Haaren verschmutztes Wasser fördern, ohne dass es zu einem Verstopfen der Pumpenkanäle kommt, es sind jedoch keine Mittel vorgesehen, ein Blockieren des Laufrads zu verhindern, das beispielsweise durch sich zwischen Gehäuse und Laufrad ansammelnde Flusen und insbesondere Haare leicht vorkommen kann. Ein besonderes Problem dabei ist, dass sich insbesondere Haare im Verbindungsbereich zwischen Laufrad und Antriebswelle konzentrieren und die Antriebswelle umgeben, bis es zum Blockieren des Laufrads und somit zum Ausfall der Pumpe kommt.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine für die Massenproduktion kostenoptimierte Pumpe zur Förderung von mit Festkörpern verschmutzten Flüssigkeiten bereitzustellen, bei der ein Pumpenausfall durch Blockieren des Laufrads aufgrund einer übermäßigen Ansammlung von Festkörpern im Bereich des Laufrads und/oder der Antriebswelle vermieden wird.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist hierzu vorgesehen, dass das axiale Spaltmaß zwi-

schen dem Gehäuse und einer Deckscheibe des Laufrads 0,1 bis 1,5 mm beträgt und die Antriebswelle sowohl im Antriebsbereich als auch im Pumpbereich mit jeweils mindestens einem Lager gelagert ist.

[0009] Die Erfindung funktioniert über den gesamten Bereich des axialen Spaltmaßes von 0,1 bis 1,5 mm, gleichwohl sind geringe Spaltmaße besonders bevorzugt, um die Ansammlung von Verschmutzungen, insbesondere Haaren im Bereich der Antriebswelle so gering wie möglich zu halten. Bei Spaltmaßen im oberen Bereich des erfindungsgemäßen Parameterbereichs sind zusätzliche Maßnahmen wie ein ringförmiger Steg sinnvoll, wie sie in Ausführungsbeispielen dargestellt sind.

[0010] Als Pumpbereich ist der Abschnitt der Pumpe definiert, in dem Flüssigkeit gefördert wird. Der (Wellen-) Antriebsbereich ist durch den übrigen Abschnitt bestimmt.

[0011] Bei einer derartig gering beabstandeten Anordnung des Laufrads an dem Gehäuse besteht die Gefahr, dass durch hydromechanische Kräfte das Laufrad "aufschwimmt" und es zu Berührungen zwischen Laufrad, bzw. zwischen Deckscheibe des Laufrads und Gehäuse kommt. Das unerwünschte Aufschwimmen ist erfindungsgemäß durch die präzise Positionierung des Laufrads mit engen Toleranzen und die dafür vorgesehene Präzisionslagerung mit dem mindestens einem Lager im Förder- sowie mindestens einem Lager im Antriebsbereich beseitigt.

[0012] In einer bevorzugten Ausführung ist die Pumpe als Freistrompumpe ausgebildet, bei der nicht unmittelbar das Laufrad selbst, sondern der durch das Laufrad erzeugte Wirbel eine Flüssigkeitsförderung bewirkt. Dabei ist günstig, dass sich Schwebekörper wie Flusen oder Haare nicht in den Schaufeln des Laufrads verfangen.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführung ist das Laufrad auf die Antriebswelle derart aufgepresst, das äußerst geringe Spaltmaß zwischen dem Gehäuse und der Deckscheibe des Laufrads zu bilden. Hergestellt werden kann eine derartige Anordnung, indem auf den axialen Endabschnitt des Gehäuses ein Kalibrierring aufgelegt und das Aufpresswerkzeug auf Kontakt auf den Kalibrierring gedrückt wird, so dass über die bekannten Größen des Kalibrierrings die jeweiligen Größen der vorliegenden Pumpe gemessen und daraus das Aufpressmaß errechnet werden können. Aus den sich daraus ergebenden Ergebnissen wird das Laufrad entsprechend weit in axialer Richtung auf die Welle aufgepresst, um das gewünschte Spaltmaß zu gewährleisten. Alternativ kann bei einer entsprechenden Ausführung mit einem ringförmigen Steg ein Aufpressen bis zum Kontakt des Presswerkzeugs auf dem Steg erfolgen. Diese Montage dauert kürzer, jedoch sind die Toleranzen größer. Zur Überprüfung des Spaltmaßes kann beispielsweise eine Fühlerlehre verwendet werden. Bei Verwendung eines ringförmigen Stegs muss dieser zumindest abschnittsweise entfernt werden.

[0014] Durch das Aufpressen des Laufrads auf die An-

triebswelle kann das axiale Spaltmaß zu dem Gehäuse äußerst präzise bereitgestellt werden, ohne dass die Gefahr späterer Relativbewegungen zwischen Welle und Laufrad besteht.

[0015] Ferner ist günstig, dass die Lager axial fluchtend angeordnet sein können, wodurch eine mögliche Schiefstellung der Welle vermieden ist. Die präzise Ausrichtung der Welle mittels fluchtend angeordneter Lager führt zu einem konstanten axialen Spaltmaß zwischen Laufrad und Gehäuse über die gesamte radiale Erstreckung des Laufrads. Durch Gewährleistung eines konstanten Spaltmaßes ist ausgeschlossen, dass das Laufrad abschnittsweise in Bereichen eines bei Schiefstellung verringerten Spaltmaßes das Gehäuse berührt bzw. dass der Spalt einseitig größer wird und damit Verschmutzungen wie Flusen und Haare in den Spaltbereich eindringen können.

[0016] In einer bevorzugten Ausführung kann der axiale Abstand zwischen dem Laufrad und dem zu dem Laufrad nächstgelegenen Lager der Antriebswelle kleiner oder gleich einem Drittel des Laufraddurchmessers sein, d.h. $A \leq D/3$, vorzugsweise $D/4$, weiter bevorzugt $D/5$, noch weiter bevorzugt $D/6$. Der Abstand A bestimmt sich dabei durch die jeweiligen axialen Randebenen des Laufrads und Lagers. Die Erfindung funktioniert über den gesamten angegebenen Bereich, wobei es gleichwohl bevorzugt ist, das mindestens eine Lager räumlich nahe am Laufrad anzuordnen. Durch diese räumlich nahe Anordnung mindestens eines Lagers an dem Laufrad wird eine hochgenaue Positionierung des Laufrads gegenüber dem Gehäuse erzielt. Ferner werden Relativbewegungen dieser Bauteile zueinander minimiert.

[0017] Weiterhin ist günstig, dass eine Feder vorgesehen sein kann, die mindestens ein Lager des Pumpbereichs gegenüber dem Antriebsbereich vorspannt. Die Feder kann einseitig im Antriebsbereich, beispielsweise dem Rotor des Elektromotors, im Pumpbereich an dem zum Antriebsbereich nächstgelegenen Lager angreifen und somit dessen Lagerspiel auf ein Minimum reduzieren. Erfindungsgemäß soll das Spaltmaß S1 zwischen Gehäuse und Laufrad möglichst gering und konstant gehalten werden. Durch Verwendung der Feder können Axialbewegungen des Laufrads gegenüber dem Gehäuse aufgrund von Lagerspiel ausgeschlossen werden.

[0018] In einer besonders günstigen Ausführung kann vorgesehen sein, dass an dem vorzugsweise im Spritzguss gefertigten Gehäuse ein ringförmiger Steg angeordnet ist, der sich in axialer Richtung über eine vorbestimmte Länge L im radialen Endbereich des Laufrads erstreckt. Der Steg bildet ein Hindernis für die Verschmutzungspartikel (Flusen, Haare, etc.) in der zu fördernden Flüssigkeit und vermeidet, dass diese in den Bereich der Antriebswelle gelangen. In einer bevorzugten Ausführung entspricht die vorbestimmte Länge L des Stegs im Wesentlichen der axialen Dicke der Deckscheibe des Laufrads plus dem axialen Spaltmaß S1, um zum einen den radialen Randbereich des Laufrads und den zwischen Gehäuse und Laufrad gebildeten Spalt S1 si-

cher abzudecken, zum anderen jedoch eine Beeinträchtigung der Funktion der Laufradschaufeln zu vermeiden. Besonders günstig ist eine Ausführung, bei der ein radiales Spaltmaß S2 zwischen der Deckscheibe des Laufrads und dem Steg so klein wie möglich ausgebildet ist, wobei radiale Spaltmaße S2 von 0,1 bis 1,0 mm vorgesehen sein können. Die Erfindung funktioniert über den gesamten Bereich, gleichwohl sind die Ergebnisse, d.h. die Sicherheit gegen Verschmutzung bei kleineren Spaltmaßen besser. Bei derartig geringen Spaltmaßen ist die Wahrscheinlichkeit, dass Haare bis zur Antriebswelle gelangen, minimal. Bei einer Ausführung mit am Gehäuse ausgebildeten Steg müssten die Haare ferner zunächst zwischen Deckscheibe und Steg und anschließend um 90° zur Antriebswelle hin durch den Spalt zwischen Deckscheibe und Gehäuse gelangen, um sich um die Antriebswelle wickeln und somit das Blockieren des Laufrads bewirken zu können. Die Ausbildung mit Steg und den geringen Spaltmaßen verhindert dies in doppelter Hinsicht wirkungsvoll.

[0019] Da ein wesentlicher Abschnitt des Pumpbereichs der Pumpe im Normalbetrieb unterhalb des Wasserstands W angeordnet ist, kann an der Antriebswelle zwischen dem Laufrad und dem dem Laufrad in axialer Richtung nächstliegenden Lager eine Dichtung vorgesehen sein, die das Lager vor Feuchtigkeit schützt.

[0020] In einer günstigen Ausführung der Erfindung kann das Gehäuse für das mindestens eine Lager im Pumpbereich einen einteiligen Lagerträger bilden. Das mindestens eine Lager im Pumpbereich kann somit in axialer Richtung von Gehäuseteilen abgestützt werden, ohne dass zusätzliche Befestigungsmittel vorzusehen sind. Die Lager können zur Montage einfach in die entsprechenden Öffnungen des Gehäuses von oben bzw. unten eingepresst werden, bis sie an den entsprechenden Aussparungen des Gehäuses in axialer Richtung anliegen.

[0021] Die erfindungsgemäße Ausführung der Pumpe könnte selbstverständlich mit Hilfe intensiver Nachbearbeitungsschritte an den einzelnen Bauteilen erzielt werden. Zur Minimierung der Kosten sind jedoch das Gehäuse und das Laufrad werkzeugfallend und ohne jegliche Nachbearbeitung hergestellt. Hierdurch wird die Rauigkeit der Oberflächen minimiert und einem Festsetzen von Schmutz, Flusen und/oder Haaren entgegen gewirkt.

[0022] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung. Ohne hierauf beschränkt zu sein, werden Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Die beispielhaft schematischen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht der Pumpe mit Antriebsbereich und Pumpbereich und Dreifachlagerung,

Fig. 2 eine seitliche Schnittansicht einer alternativen

Ausführung der Pumpe aus Fig. 1 mit Zweifachlagerung.

[0023] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Pumpe 1 mit einem Antriebsbereich 2 und einem Pumpbereich 3, wobei der Antriebsbereich 2 alle den Antrieb der Motorwelle 5 betreffende Bauteile, wie den Rotor 15 und die Spule 16 des Elektromotors umfasst. Der Pumpbereich 3 ist durch den Abschnitt bestimmt, in dem die Flüssigkeit gefördert wird. Die Pumpe 1 ist in der gezeigten Ausführung als Freistrompumpe ausgeführt, bei der über den Einlass 17 durch Rotation des Laufrads 6 Flüssigkeit angesaugt und über einen in der vorliegenden Schnittansicht nicht dargestellten, oberhalb des Wasserspiegels W liegenden Auslass abgepumpt wird. Das Laufrad 6 weist im Zentralbereich eine Nabe auf, die ausgebildet ist, um auf die Antriebswelle 5 fixierend aufgepresst zu werden. Die Antriebswelle 5 erstreckt sich durch Antriebsbereich 2 und Pumpbereich 3 bis zu dem Laufrad 6, wobei die Länge der Antriebswelle 5 derart gewählt ist, dass das Laufrad 6 wie oben beschrieben aufgepresst werden kann, um ein axiales Spaltmaß S1 zwischen dem Gehäuse 4 und der Deckscheibe 8 des Laufrades 6 von 0,1 bis 1,5 mm vorzusehen. In der gezeigten Ausführung weist das Spaltmaß S1 den bevorzugten Wert von 0,1 mm auf. Die Antriebswelle 5 ist dreifach gelagert, wobei ein erstes Kugellager 7' in unmittelbarer axialer Nähe des Laufrads 6, ein zweites Kugellager 7'' in axialem Mittelbereich der Pumpe 1 und ein drittes Lager 7, vorzugsweise ein Gleitlager, im axialen, dem Laufrad 6 gegenüberliegenden Endabschnitt angeordnet sind. Die Kugellager 7', 7'' sind im Pumpbereich 3, das Gleitlager 7 ist im Antriebsbereich 2 angeordnet, so dass die Antriebswelle 5 im Antriebsbereich 2 einfach, im Pumpbereich 3 zweifach gelagert ist. Alle Lager 7, 7', 7'' sind zur Vermeidung einer Schiefstellung der Antriebswelle 5 fluchtend. Zwischen dem Rotor 15 des Elektromotors und dem Lager 7'' umgibt die Antriebswelle 5 eine Feder 9, die das Lager 7'' des Pumpbereichs 3 gegenüber dem Rotor 15 des Antriebsbereichs 2 vorspannt. Durch die Feder 9 wird das Lagerspiel des Lagers 7'' mittelbar minimiert und somit das axiale Spaltmaß S1 zwischen Gehäuse 4 und Deckscheibe 8 konstant gehalten. Zur Vermeidung axialer Bewegungen des Laufrads 6 hin zu dem Gehäuse 4, wodurch es zum Kontakt zwischen der Deckscheibe 8 des Laufrads 6 mit dem Gehäuse 4 kommen könnte (Aufschwimmen des Laufrads) ist das Lager 7' mit einem kurzen, vorbestimmten Abstand A am Laufrad 6 angeordnet, wobei der Abstand A im gezeigten Fall in etwa einem Fünftel des Laufraddurchmessers D entspricht.

[0024] An dem Gehäuse 4 erstreckt sich im radialen Endbereich des Laufrads 6 parallel zu der Deckscheibe 8 des Laufrads 6 ein Steg 10 in axialer Richtung über eine Länge L, die der axialen Dicke der Deckscheibe 8 des Laufrads 6 plus dem Spaltmaß S1 entspricht. Der Steg 10 umgibt die Deckscheibe 8 des Laufrads 6 vollständig, wobei zwischen der Innenseite des Stegs 10

und der Außenseite der Deckscheibe 8 ein radiales Spaltmaß S2 von 0,1 bis 1,0 mm vorgesehen ist; in der gezeigten Ausführung 0,1 mm. Das Spaltmaß S1 und das Spaltmaß S2 sind derart gering, dass Verschmutzungen in der zu fördernden Flüssigkeit wie Flusen oder Haare nicht hindurchfließen und mithin sich nicht um die Antriebswelle 5 legen können.

[0025] Das Gehäuse 4 bildet für das Lager 7' und das Lager 7'' im Pumpbereich 3 einen einteiligen Lagerträger, der geformt ist, die Lager 7', 7'' in axialer Richtung zueinander mittels der Absätze 18 abzustützen. Die Antriebswelle 5 ist somit in beide axiale Richtungen fixiert.

[0026] Das Lager 7' im Pumpbereich 3 ist unterhalb des Wasserspiegels W angeordnet und wird deshalb mittels einer Dichtung 11, die mit einem Pressring 12 an dem Gehäuse fixiert ist, gegenüber dem das Laufwerk 6 umgebende Nassbereich abdichtet.

[0027] An dem Gehäuse 4 ist das Laufrad 6 umgebend ein den Einlass 17 umfassender Gehäusedeckel 13 angeordnet, der mittels Hinterschnitt an dem Gehäuse 4 befestigt ist. Im Antriebsbereich 2 ist das Lager 7 in einem Lagerbügel 14 aufgenommen, der beispielsweise mittels Schrauben an dem Gehäuse 4 befestigt sein kann.

[0028] In Fig. 2 ist eine alternative Ausführung der Pumpe 1 im Querschnitt dargestellt, wobei sämtliche Merkmale identisch zu der Ausführung aus Figur 1 sind, soweit sie nicht anders dargestellt und/oder beschrieben sind. In Abwandlung zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist die Antriebswelle 5 im Pumpbereich 3 nur einfach mittels dem Kugellager 7' gelagert. Der Abstand A zwischen der axialen, in Richtung des Antriebsbereichs 2 weisenden Randebene des Laufrads 6 und der zum Laufrad 6 hinweisenden Randebene des Lagers 7' ist gegenüber der Ausführung gemäß Fig. 1 vergrößert und gleicht einem Drittel des Laufraddurchmessers D. Das Lager 7' wird zur Montage von unten (Laufradseite) in das Gehäuse 4 eingepresst, bis es an dem umlaufenden Absatz 18 anliegt. Zur Sicherung und exakten Positionierung des Lagers 7' wird ein Sicherungsring 19 in eine entsprechende Aussparung am Gehäuse 4 elastisch eingespannt. Alternativ kann das Lager 7' auch wie in fig. 1 dargestellt in das Gehäuse 4 eingepresst werden. Das Lager 7' ist in beiden Ausführungen positionsgenau fluchtend mit dem Lager 7 im Antriebsbereich 2 angeordnet und verhindert unerwünschte Axialrelativbewegungen der Welle 5 mit dem Laufrad 6. Auf eine Feder entlang der Welle 5 wie in der Ausführung nach Fig. 1 kann hier verzichtet werden.

[0029] Das Lager 7' ist derart im Gehäuse 4 angeordnet, dass es sich während des Betriebs unterhalb des Wasserstands W befindet. Es ist deshalb, wie in der Ausführung gemäß Fig. 1 mittels Dichtung 11 gegenüber dem Nassbereich geschützt.

[0030] In sämtlichen Ausführungen sind sowohl das Laufrad 6 als auch das Gehäuse 4 werkzeugfallend hergestellt und können ohne weitere Nachbearbeitungsschritte montiert werden. Die Oberflächen solcher werkzeugfallend und somit äußerst kostengünstig hergestell-

ten Bauteile sind sehr glatt und verhindern ein Festsetzen von Partikeln, Haaren oder Flusen.

[0031] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Beispielsweise kann das Gehäuse zum Antriebsbereich 2 hin geschlossen und lediglich mit Durchtritt für die Antriebswelle 5 ausgebildet sein. Bei einer solchen Ausführung könnte sich die Feder 9 unmittelbar an der die Welle umgebenden Gehäuseinnenwand abstützen und das Lager 7' verspannen.

Patentansprüche

1. Pumpe zur Förderung von Flüssigkeiten mit einem Antriebsbereich (2) und einem Pumpbereich (3), umfassend ein Gehäuse (4), eine Antriebswelle (5) sowie ein auf der Antriebswelle angeordnetes Laufrad (6), wobei zwischen dem Gehäuse (4) und einer Deckscheibe (8) des Laufrads (6) ein axiales Spaltmaß (S1) von 0,1 - 1,5 mm vorgesehen ist und wobei die Antriebswelle sowohl im Antriebsbereich als auch im Pumpbereich mit jeweils mindestens einem Lager (7, 7', 7'') gelagert ist. 20
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein axialer Abstand (A) zwischen dem Laufrad (6) und dem zu dem Laufrad nächstgelegenen Lager (7') der Antriebswelle (5) kleiner oder gleich einem Drittel des Laufraddurchmessers (D) ist. 30
3. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lager (7, 7', 7'') axial fluchtend angeordnet sind. 35
4. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (6) auf die Antriebswelle (5) derart aufgespresst ist, das axiale Spaltmaß (S1) zwischen dem Gehäuse (4) und der Deckscheibe (8) des Laufrads (6) zu bilden. 40
5. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Feder (9) vorgesehen ist, die mindestens ein Lager (7') des Pumpbereichs (3) gegenüber dem Antriebsbereich (2) verspannt. 50
6. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) einen ringförmigen Steg (10) aufweist, der sich in axialer Richtung über eine vorbestimmte Länge (L) im radialen Endbereich des Laufrads (6) erstreckt. 55
7. Pumpe nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Länge (L) im Wesentlichen der axialen Dicke der Deckscheibe (8) des Laufrads (6) plus dem axialen Spaltmaß (S1) entspricht. 5
8. Pumpe nach zumindest einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Deckscheibe (8) des Laufrads (6) und dem Steg (10) ein radiales Spaltmaß (S2) von 0,1 - 1,0 mm vorgesehen ist. 10
9. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Antriebswelle (5) zwischen dem Laufrad (6) und dem dem Laufrad in axialer Richtung nächstliegenden Lager (7') eine Dichtung (11) vorgesehen ist. 15
10. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) für das mindestens eine Lager (7', 7'') im Pumpbereich (3) einen einteiligen Lagerträger bildet. 20
11. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (5) dreifach gelagert ist. 25
12. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) und/oder das Laufrad (6) werkzeugfallend hergestellt sind. 30
13. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (6) von einem Gehäusedeckel (13) umgeben ist, der mittels Hinterschnitt an dem Gehäuse (4) befestigbar ist. 35
14. Pumpe nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Freistrompumpe ist. 40
15. Haushaltsgerät umfassend mindestens eine Pumpe (1) nach mindestens einem der vorigen Ansprüche. 45

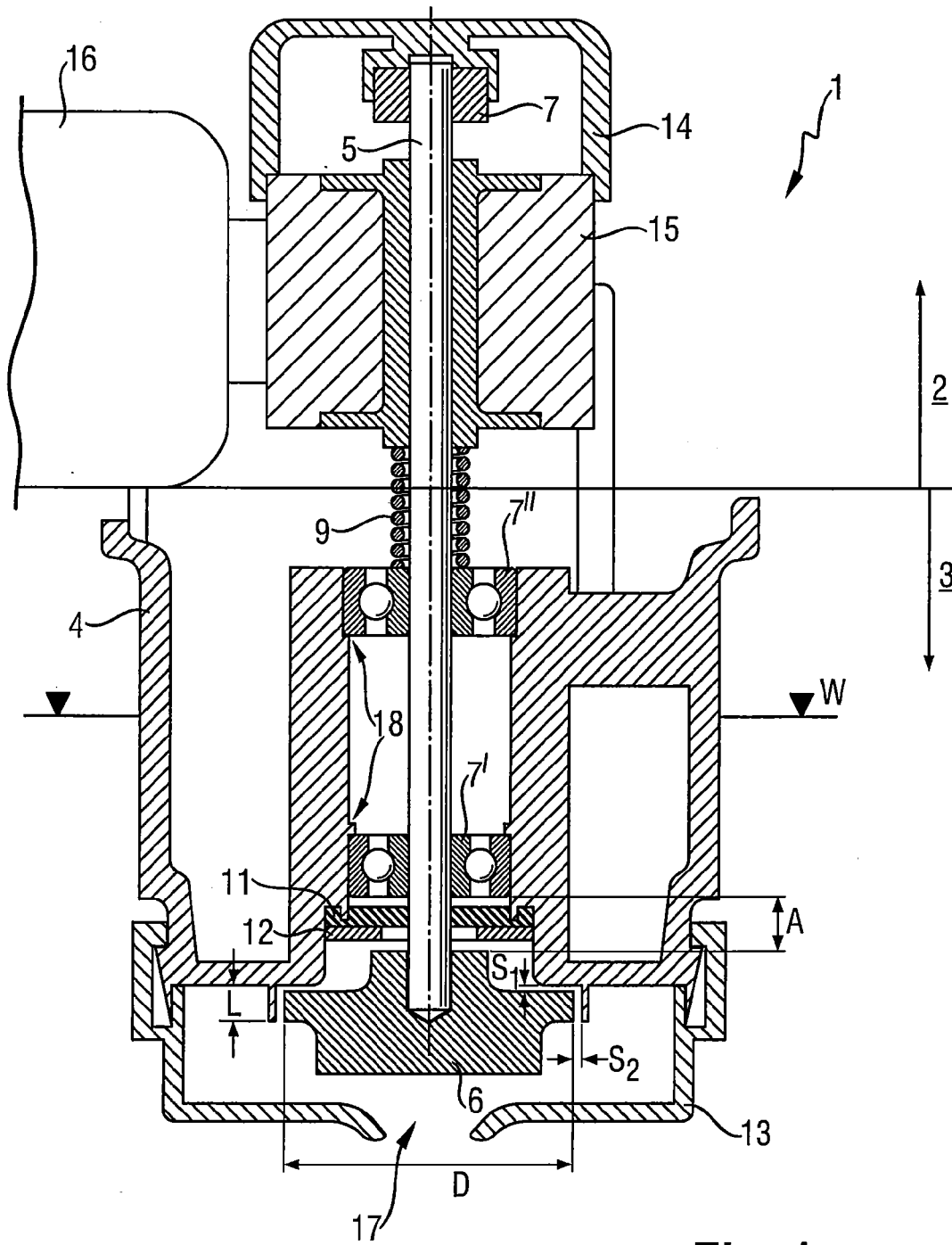


Fig. 1

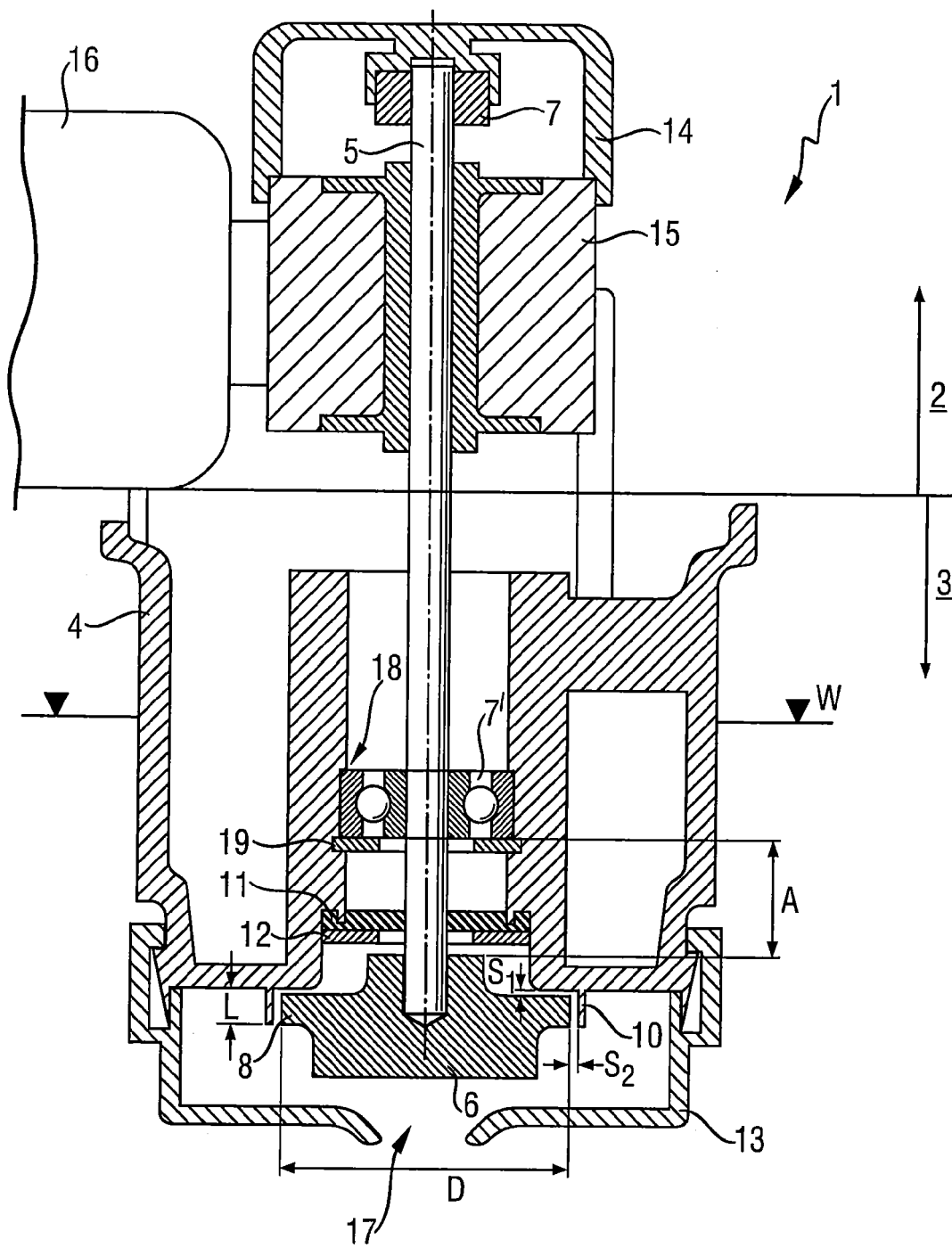


Fig. 2

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 102008016476 A1 [0003]
- DE 10203532 A1 [0004]
- DE 202006005073 U1 [0005]