



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2022 Patentblatt 2022/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 39/08 ^(2006.01) **D06F 39/10** ^(2006.01)
D06F 33/43 ^(2020.01) **D06F 103/14** ^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **22154986.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 39/085; D06F 39/10; D06F 33/43;
D06F 2103/14

(22) Anmeldetag: **03.02.2022**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Hahn, Kevin**
14548 Schwielowsee (DE)
• **Jacob, Marvin**
10783 Berlin (DE)
• **Mischke, Dirk**
14641 Nauen (DE)
• **Römer, Raymond**
10965 Berlin (DE)
• **Wetzel, Stefan**
12157 Berlin (DE)

(30) Priorität: **03.03.2021 DE 102021202010**

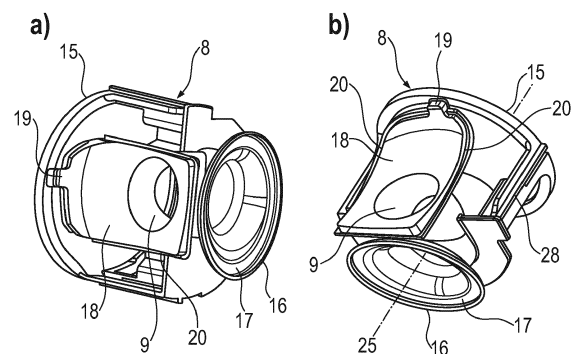
(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(54) **WASCHMASCHINE MIT UMPUMPSYSTEM UND VERFAHREN ZU DEREN BETRIEB**

(57) Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einer Heizungseinrichtung, einem Antriebsmotor, einer Wasserzufuhrvorrichtung und einer Steuer- bzw. Regeleinrichtung, wobei das Umpumpsystem ein Pumpengehäuse 1 mit einem Abpumpstutzen 2, einem Umpumpstutzen 3 und einem Ansaugstutzen 4 umfasst, wobei an dem Pumpengehäuse 1 ein Abpumpmotor 5, ein Umpumpmotor 6, und ein zu öffnender Schraubverschluss 7, an dem ein der Waschmaschine entnehmbarer, im Wesentlichen zylindrischer Filtereinsatz 8 angebracht ist, der entlang seines Umfangs mindestens eine Öffnung 9 für den Durchtritt einer wässrigen Flüssigkeit aufweist, angeordnet sind, so dass das Pumpengehäuse 1 eine im Wesentlichen zylindrische Saugkammer 10, eine Abpumpdruckkammer 11 und eine Umpumpdruckkammer 12 umfasst, und wobei der Abpumpmotor 5 so angeordnet ist, um eine wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer 10 durch den Filtereinsatz 8 über die Abpumpdruckkammer 11 und den Abpumpstutzen 3 in eine Abpumpleitung zu befördern und der Umpumpmotor 6 so angeordnet ist, um die wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer 10 durch den Filtereinsatz 8 über die Umpumpdruckkammer 12 und den Umpumpstutzen 3 in eine Umpumpleitung zu befördern, wobei der im Wesentlichen zylindrische Filtereinsatz 8 an einem ersten Ende 15 den abnehmbaren Verschluss 7 aufweist, an einem zweiten Ende 16 eine Abpumpdichtung 17 zur Abdichtung der Abpumpdruckkammer 11 gegen die im Wesentlichen zy-

lindrische Saugkammer 10 aufweist, und an seinem Umfang eine Umpumpöffnung 9 zur Umpumpdruckkammer 12 aufweist, wobei der Umfang einen die Umpumpöffnung 9 umschließenden Schild 18 aufweist, der von einer Labyrinth-Dichtung 20 umgeben ist und die Umpumpdruckkammer 12 gegen die Saugkammer 10 abdichtet. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Betrieb dieser Waschmaschine.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine mit einem Umpumpsystem und ein Verfahren zu deren Betrieb. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken (Waschgut), einer Heizungseinrichtung, einem Antriebsmotor, einer Wasserzufuhrvorrichtung und einer Steuer- bzw. Regeleinrichtung, wobei das Umpumpsystem ein Pumpengehäuse mit einem Abpumpstutzen, einem Umpumpstutzen und einem Ansaugstutzen umfasst, wobei an dem Pumpengehäuse ein Abpumpmotor, ein Umpumpmotor, und ein zu öffnender Schraubverschluss, an dem ein der Waschmaschine entnehmbarer, im Wesentlichen zylindrischer Filtereinsatz angebracht ist, der entlang seines Umfangs mindestens eine Öffnung für den Durchtritt einer wässrigen Flüssigkeit aufweist, angeordnet sind, so dass das Pumpengehäuse eine im Wesentlichen zylindrische Saugkammer, eine Abpumpdruckkammer und eine Umpumpdruckkammer umfasst, und wobei der Abpumpmotor so angeordnet ist, um eine wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer über die Abpumpdruckkammer und den Abpumpstutzen in eine Abpumpleitung zu befördern und der Umpumpmotor so angeordnet ist, um die wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer über die Umpumpdruckkammer und den Umpumpstutzen in eine Umpumpleitung zu befördern.

[0002] Es gibt zunehmend Waschmaschinen, welche eine höhere Beladung mit Wäschestücken zulassen. Um die Waschprozesse besser an die gestiegenen Wäschebeladungen anzupassen, werden moderne großvolumige Waschmaschinen häufig mit einem Umpumpsystem ausgestattet, das die Waschlauge besser und vor allem schneller in die Wäschestücke befördert. Das Ausspülen der Waschlauge in einer Spülphase kann schneller und effizienter erfolgen. Schließlich werden auf Grund der neuen Waschgeräte-Labelanforderungen (EN19) hinsichtlich Waschwirkung und Energieeffizienz heutzutage großvolumige Waschmaschinen mit einem Umpumpsystem ausgestattet. So lassen sich für den Waschprozess niedrige Waschlaugenstände in der Waschmaschine bzw. im Laugenbehälter realisieren, so dass eine Waschlauge bereits bei geringen Wasserständen im Laugenbehälter und somit mit einer geringen Heizleistung einer vorhandenen Heizungseinrichtung schnell auf eine gewünschte Waschprozessstemperatur gebracht werden kann, um die Labelanforderungen z.B. bezüglich des Energieverbrauchs zu erreichen. Dabei lässt sich mit einem Umpumpsystem Waschlauge ins Waschgut auch schon bei Flüssigkeitsständen im Laugenbehälter realisieren, bei denen eine Bewässerung des Waschguts ohne Zirkulationssystem nicht möglich wäre, weil die Wäschetrommel bei so niedrigen Flüssigkeitsniveaus noch nicht in die "tote Flotte" (Waschlauge im Laugenbehälter) eintaucht und so eine Bewässerung des Waschguts durch einen Diffusionsprozess von außen nach innen in

die Wäsche nicht möglich ist.

[0003] Die Veröffentlichung DE 10 2016 210 320 A1 beschreibt ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einem Antriebsmotor, mindestens einer Wasserzufuhrvorrichtung, im Allgemeinen zur Zufuhr von Wasser in den Laugenbehälter, einem Umpumpsystem mit einer Laugenpumpe und einer Umpumpleitung, und einer Steuereinrichtung, in welcher mindestens ein Betriebsprogramm hinterlegt ist.

[0004] Die Veröffentlichung DE 10 2018 206 364 A1 beschreibt ein Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken, mit einem Laugenbehälter, in welchen eine zum Aufnehmen der Wäschestücke ausgebildete Wäschetrommel angeordnet ist, mit einem Pumpsystem, welches eine Zirkulationspumpe umfasst, mittels welcher ein Fluid aus einem unteren Bereich des Laugenbehälters förderbar ist. In einer Ausführungsform umfasst das Pumpsystem eine Entleerungspumpe, wobei die Zirkulationspumpe und die Entleerungspumpe in einem gemeinsamen Pumpengehäuse des Pumpsystems angeordnet sind. In einer weiteren Ausführungsform weist eine einlassseitige Kammer des Pumpengehäuses ein Verschlusselement auf, wobei nach einem Öffnen des Schlusselements die Filtereinrichtung für eine Wartung zugänglich und/oder aus der Kammer entnehmbar ist.

[0005] Die Veröffentlichung DE 10 2016 212 478 A1 beschreibt ein Wäschepflegegerät mit einem Umpumpsystem, das eine Saugkammer umfasst, wobei die Pumpe einen Filter und/oder Fremdkörperfalle zum Filtern von Verunreinigungen aus der Waschflüssigkeit aufweist, und wobei die Saugkammer eine Filtereinführöffnung zum Einführen des Filters in die Saugkammer aufweist. Der Filter weist einen Filtereinsatz auf, welcher innerhalb der Saugkammer angeordnet ist, sowie einen Filterdeckel, welcher ausgebildet ist, die Filtereinführöffnung fluiddicht zu verschließen.

[0006] Umpumpsysteme, auch als Zirkulationspumpensysteme bezeichnet, bestehen meist aus einer Abpumpe (Entleerungspumpe) und einer Umpumpe (auch Zirkulationspumpe genannt), die i.d.R. durch ein gemeinsames Pumpengehäuse vereint sind. Dabei wird das Pumpengehäuse in der Regel so gestaltet, dass sich beide Pumpen aus einer gemeinsamen Saugkammer bedienen, in der entweder eine Fremdkörperfalle oder ein Flusensieb integriert ist, um Fremdkörper und/oder Flusen aus der saugseitigen Strömung herausfiltern zu können und um teilweise eine Zugänglichkeit zu den Laufrädern von Abpumpmotor und Umpumpmotor zu ermöglichen, damit potentielle Laufradblockaden durch Fremdkörper kundenseitig beseitigt werden können. Dabei wird konstruktiv die Abpumpe meist in axialer Ausrichtung angeordnet, während die Umpumpe meist radial platziert wird. Die geometrische Anordnung der beiden Pumpen an der gemeinsamen Saugkammer wird bevorzugt so ausgeführt, dass der Zugang zum Laufrad des Abpumpmotors gegeben ist. Dieser Zugang sollte sehr gut abgedichtet wer-

den können. Dabei wird in der Regel das axial angeordnete Pumpengehäuse axial durch eine Schraubkappe verschlossen und abgedichtet. Durch die axiale Verschraubung wird des Weiteren der in der Saugkammer integrierte Filtereinsatz gleichzeitig axial so vorgespannt, dass sich bezüglich der Abpumpe eine gute Abdichtung der Abpumpdruckkammer von der Saugkammer erzielen lässt. Diese Abdichtung muss besonders für die Abpumpe funktionssicher ausfallen, da es speziell für die Abpumpe VDE-Anforderungen hinsichtlich Förderstrom und Förderstrom-Erhaltung über die Lebensdauer der Waschmaschine gibt.

[0007] Allerdings ist eine Abdichtung der radial angeordneten Druckkammer der Zirkulationspumpe (Umpumpdruckkammer) gegenüber der Saugkammer erforderlich. Es ergibt sich nämlich im Allgemeinen ein Spalt zwischen einem entnehmbaren Filtereinsatz und dem Pumpengehäuse, auch wenn bei der Herstellung versucht wird, diesen Spalt möglichst klein zu halten. Dieser Spalt ist ein Ergebnis der Fertigung von Pumpengehäuse und Filtereinsatz, die in der Regel durch Spritzguss hergestellt werden, wo bestimmte Toleranzen vorgegeben sind. Ist eine solche Abdichtung nämlich nicht realisiert, kann dies zu einem erheblichen Leckstrom führen, der eine Steuerung eines Waschprogrammes und insbesondere die Steuerung der Zirkulation von wässriger Flüssigkeit in einem Umpumpsystem sehr schwierig oder sogar unmöglich machen kann. Der Strom von wässriger Flüssigkeit sollte nämlich vorzugsweise mit einer gewissen Geschwindigkeit und unter einem gewissen Winkel in die Trommel erfolgen. Überdies kann die hydraulische Trennung der Saugkammer zur Umpumpdruckkammer hinsichtlich hydraulisch einstellbarem Arbeitspunkt und möglicher Fremdkörperanhaftung für die Weiterentwicklung verbesserter Waschverfahren nicht optimal genutzt werden, weil sich durch die einfache Spaltabdichtung ein zu großer Leckstrom einstellt. Der Leckstrom sollte über den vorgenannten, systembedingten Spalt möglichst gering sein.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war vor diesem Hintergrund die Bereitstellung einer Waschmaschine mit einem Umpumpsystem, welche insbesondere für große Beladungen mit Wäschestücken geeignet ist, wobei über eine verbesserte Steuerung des Umpumpsystems eine bessere Durchflutung der Wäschestücke mit einer wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Waschlauge, erreicht werden kann und eine verbesserte Reinigung von Wäschestücken durchgeführt werden kann.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch eine Waschmaschine sowie ein Verfahren zum Betrieb dieser Waschmaschine mit den Merkmalen der entsprechenden unabhängigen Patentansprüche. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Waschmaschine sind in den jeweiligen abhängigen Patentansprüchen aufgeführt. Bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Waschmaschine und umgekehrt,

auch wenn dies hierin nicht explizit festgestellt ist.

[0010] Gegenstand der Erfindung ist eine Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einer Heizungseinrichtung, einem Antriebsmotor, einer Wasserzufuhrvorrichtung und einer Steuer- bzw. Regeleinrichtung, wobei das Umpumpsystem ein Pumpengehäuse mit einem Abpumpstutzen, einem Umpumpstutzen und einem Ansaugstutzen umfasst, wobei an dem Pumpengehäuse ein Abpumpmotor, ein Umpumpmotor, und ein zu öffnender Schraubverschluss, an dem ein der Waschmaschine entnehmbarer, Filtereinsatz angebracht ist, der entlang seines Umfangs mindestens eine Öffnung für den Durchtritt einer wässrigen Flüssigkeit aufweist, angeordnet sind, so dass das Pumpengehäuse eine im Wesentlichen zylindrische Saugkammer, eine Abpumpdruckkammer und eine Umpumpdruckkammer umfasst, und wobei der Abpumpmotor so angeordnet ist, um eine wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer über die Abpumpdruckkammer und den Abpumpstutzen in eine Abpumpleitung zu befördern und der Umpumpmotor so angeordnet ist, um die wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer durch den Filtereinsatz über die Umpumpdruckkammer und den Umpumpstutzen in eine Umpumpleitung zu befördern, wobei der Filtereinsatz an einem ersten Ende den zu öffnenden Schraubverschluss aufweist, an einem zweiten Ende eine Abpumpdichtung zur Abdichtung der Abpumpdruckkammer gegen die im Wesentlichen zylindrische Saugkammer aufweist, und an seinem Umfang, meistens orthogonal dazu, eine Umpumpöffnung zur Umpumpdruckkammer aufweist, wobei der Umfang einen die Umpumpöffnung umschließenden Schild aufweist, der von einer Labyrinth-Dichtung umgeben ist und die Umpumpdruckkammer gegen die Saugkammer abdichtet. Vorzugsweise ist der Schild außerhalb eines Verbindungsbereichs von einer Labyrinth-Dichtung umgeben. Im Allgemeinen wird nämlich der Schild zur Stabilisierung über einen Verbindungsbereich mit dem restlichen Filtereinsatz verbunden sein.

[0011] Die mindestens eine Öffnung entlang des Umfangs des Filtereinsatzes ist somit hier die Umpumpöffnung. Der Filtereinsatz ist im Allgemeinen so ausgestaltet, dass er drei Öffnungen für den Durchtritt einer wässrigen Flüssigkeit aufweist, nämlich eine saugseitige und zwei druckseitige Öffnungen, um Umpumpe und Entleerungspumpe zu speisen, d.h. ein Eingang aus der Saugkammer und zwei Aus- oder Abgänge zu den Druckkammern.

[0012] Während das Pumpengehäuse im Allgemeinen, abgesehen von Entformungsschrägen, fast zylindrisch ausfällt, muss der Filtereinsatz in seiner Außengeometrie nicht zwangsläufig zylindrisch ausfallen.

[0013] Erfindungsgemäß wird ein Pumpengehäuse verwendet, in dem Abpump- und Umpump-Funktion enthalten sind. Dies ermöglicht einen besonders kompakten Aufbau des Umpumpsystems und eine vergleichsweise geringe Bauraumbeanspruchung. Ein solches Gehäuse

lässt sich besonders gut durch Kunststoffspritzguss herstellen.

[0014] An dem zu öffnenden Schraubverschluss kann ein der Waschmaschine entnehmbarer Filtereinsatz trennbar angebracht sein. Es ist grundsätzlich möglich, dass Verschluss und Filtereinsatz einteilig ausgestaltet sind und beispielsweise als einteiliges Spritzgussformteil hergestellt sein können, wobei dann eine gleichzeitige Abdichtung von Umpump- und Abpumpdruckkammer funktionsbedingt schwer bis gar nicht zu realisieren sein kann, weil sich beim Verschrauben der Verschlusskappe der angeformte Filtereinsatz dann mitdrehen muss und so diese Labyrinth-Dichtung nicht prinzipbedingt zum Einsatz kommen kann.

[0015] In einer Umpumphase wird die wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer über die Umpumpdruckkammer und den Umpumpstutzen in eine Umpumpleitung befördert, die wiederum mit einem Eingang in die Trommel verbunden ist, so dass die umgepumpte wässrige Flüssigkeit im Endeffekt wieder an die Wäschestücke in der Trommel gelangt.

[0016] Die Steuer- bzw. Regeleinrichtung ist im Allgemeinen eingerichtet, um ein Umpumpen oder ein Abpumpen der wässrigen Flüssigkeit zu bewirken.

[0017] Der Filtereinsatz ist im weitesten Sinne ein zylindrischer Filtereinsatz indem seine äußeren Abmessungen oder Geometrie derart gestaltet sind, dass sie ein ungehindertes Einbringen in die im Wesentlichen zylindrische Saugkammer und ein entsprechendes ungehindertes Entnehmen durch einen Benutzer der Waschmaschine ermöglichen. Dabei weist der Filtereinsatz im Allgemeinen Bauelemente auf, die zur mechanischen Stabilisierung des Filtereinsatzes an sich beitragen und eine ortsfeste Positionierung in der zylindrischen Saugkammer ermöglichen. Während das Pumpengehäuse abgesehen von Entformungsschrägen fast zylindrisch ausfällt, muss der Filtereinsatz in seiner Außengeometrie nicht zwangsläufig zylindrisch ausfallen.

[0018] In einer Abpumpphase wird dagegen die wässrige Flüssigkeit aus der zylindrischen Saugkammer über die Abpumpdruckkammer und den Abpumpstutzen in eine Abpumpleitung befördert, die im Allgemeinen mit einem Abwassersystem verbunden ist, so dass eine Entsorgung der abgepumpten wässrigen Flüssigkeit erfolgen kann.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Waschmaschine weist der angeformte Schild am Filtereinsatz einen Verbindungsbereich auf, über den der Schild direkt oder indirekt mit dem ersten Ende des im Wesentlichen zylindrischen Filtereinsatzes verbunden ist.

[0020] Der Schild hat die Aufgabe einer verbesserten Abdichtung zwischen Umpumpdruckkammer und Saugkammer und soll auch eine Zugänglichkeit zur Umpumpdruckkammer und somit auch zum Laufrad der Umpumpe ermöglichen. Der Schild ist daher im Allgemeinen an die Form der Umpumpdruckkammer angepasst, um eine gute Strömungsführung zu ermöglichen. In einer bevor-

zugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine ist daher der Schild konkav geformt, um eine konvex ausgestaltete Umpumpdruckkammer gegen die zylindrische Saugkammer abzudichten. Der Schild kann somit konkav geformt sein, um eine konvexe Umpumpdruckkammer abzudichten.

[0021] Erfindungsgemäß ist der Schild zum Verschließen bzw. Abdichten der Umpumpdruckkammer umfangseitig von einer Labyrinthdichtung umgeben, insbesondere außerhalb eines Verbindungsbereiches. Die Labyrinthdichtung ist im Allgemeinen eine berührungsfreie Dichtung, bei welcher die Dichtwirkung auf der Verlängerung des Strömungsweges, also in der Regel durch eine Strömungsumlenkung, durch den abzudichtenden Spalt beruht, wodurch der Strömungswiderstand wesentlich erhöht wird. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass entlang des Strömungsweges, in diesem Fall der wässrigen Flüssigkeit, ein oder mehrere Stufen vorgesehen sind, so dass die Strömung innerhalb der Labyrinthdichtung (bzw. Stufendichtung) mehrfach umgelenkt wird. Die Labyrinthdichtung weist vorzugsweise mindestens eine Stufe, mehr bevorzugt zwei oder drei Stufen auf.

[0022] Der im Allgemeinen umlaufende Spalt zwischen dem Filtereinsatz und dem Pumpengehäuse wird erfindungsgemäß so erweitert, dass dieser Spalt mit dem Schild, der auch als Kragen oder Überlappung bezeichnet werden kann, an dem Filtereinsatz und ggf. einem ergänzenden Gegenstück am Filtergehäuse abgedeckt wird. Dieser im Allgemeinen radial ausgeprägte Schild über dem axial verlaufenden Spalt liegt vorzugsweise möglichst parallel zu einem sich ausbildenden radial aufbauenden Druckgradienten in der Umpumpdruckkammer. Der erfindungsgemäß eingesetzte Filtereinsatz bewirkt für den Leckstrom eine massive Strömungsumlenkung, mit der sich ein erhöhter Druckverlust einstellt, was die Abnahme des Leckstroms ermöglicht.

[0023] Erfindungsgemäß bevorzugt ist eine Waschmaschine, bei welcher der Winkel α zwischen einer Abpumpmotorwelle und einer Filtereinsatzachse im Bereich von $> 0^\circ$ bis 30° , beispielsweise im Bereich von 3° bis 15° , liegt. Es ist besonders bevorzugt, dass der Winkel α so gewählt ist, dass die Haftreibung zwischen der im Allgemeinen verwendeten Tellerfeder des Filtereinsatzes, also dem Dichtungselement zur Umpumpdruckkammer, und dem Pumpengehäuse aufgehoben ist.

[0024] Diese Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ermöglicht, dass durch einen axialen Anpressdruck auf die Abpumpdichtung, insbesondere wenn diese als Tellerfeder ausgestaltet ist, die erfindungsgemäß durch den Schild erzielte Abdichtung noch weiter verbessert wird, weil sich durch das "Ableiten" des Filtereinsatzes an der Trennwand zur Abpumpdruckkammer ein besseres Verschließen der Umpumpdruckkammer durch den Schild am Filtereinsatz erzielen lässt, der die Prinzip bedingten Spalte besser verschließt. Es lässt sich somit ein höherer Druckverlust generieren, der den Leckstrom noch mehr einschnürt bzw. einschränkt. Um eine solche

Anpresskraft zum besseren Verschließen der Umpumpdruckkammer zu erreichen, kann der Filtereinsatz hinsichtlich der Umpumpe bzw. des Umpumpmotors so axial gegen das Pumpengehäuse verspannt werden, dass hinsichtlich der Saugkammer ein radiales Gleiten des Filtereinsatzes in Richtung der Umpumpdruckkammer möglich ist. Dieses Abgleiten des Filtereinsatzes an der Begrenzungswand des Pumpengehäuses zur Abpumpdruckkammer kann insbesondere erreicht werden, wenn der Winkel α zwischen einer Abpumpmotorwelle und einer Filtereinsatzachse im Bereich von 3° bis 15° liegt, wobei der zu wählende Winkel α aber von den verwendeten Materialien abhängt, also ob z.B. Kunststoffe aufeinandertreffen oder ein Metall auf einen Kunststoff. Wird die Selbsthemmung (Haftreibung) zwischen dem Filtereinsatz und dem Pumpengehäuse aufgehoben, kann sich der Filtereinsatz in der Saugkammer, also im Pumpengehäuse, radial an die Umpumpdruckkammer anpressen, um diese bestmöglich abzudichten.

[0025] Ebenso ist eine erfindungsgemäße Waschmaschine bevorzugt, bei welcher der Winkel β zwischen einer Umpumpmotorwelle und einer Filtereinsatzachse im Bereich von 70° bis 110° liegt, und vorzugsweise im Bereich von 85° bis 95° liegt.

[0026] Vorzugsweise ist die Abpumpdichtung eine Tellerfeder, die im Allgemeinen axial wirkt, um eine axial oder quasi axial angeordnete Druckkammer der Abpumpe, also des Abpumpmotors, abzudichten. In Ausführungsformen der Erfindung, bei welcher die axiale Abdichtung zwischen einer gemeinsamen Saugkammer und der Abpumpdruckkammer durch elastisches Verformen einer Tellerfeder am Filtereinsatz erfolgt, ermöglicht die Erfindung für das Abdichten der in der Regel radial an der gemeinsamen Saugkammer des Umpumpsystems angeordneten und für den Benutzer bedingt zugänglichen Umpumpdruckkammer ein neuartiges, konstruktives Dichtprinzip, um Leckströme zu minimieren, also einen hydraulischen Kurzschluss von der Druck- zur Saugkammer, der eine Doppelförderung des Leckstroms zwischen dem Pumpengehäuse und dem Pumpenfiltereinsatz erfordert.

[0027] Der Filtereinsatz kann prinzipiell als Flusenfilter und/oder als Fremdkörperfalle ausgestaltet sein. Der Filtereinsatz als Flusenfilter kann nach Art eines Siebes ausgestaltet sein, welches insbesondere dem Zurückhalten von Haaren, Flusen und dergleichen dient. Zusätzlich oder alternativ kann der Filtereinsatz als Fremdkörperfalle ausgestaltet sein, welche einem Zurückhalten von größeren Fremdkörpern wie etwa Münzen, Haarspangen oder dergleichen Kleinteilen dient.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Filtereinsatz als Fremdkörperfalle ausgestaltet. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Saugkammer ein Flusenfilter vorgeschaltet.

[0029] Es ist überdies eine Waschmaschine bevorzugt, bei der der Filtereinsatz parallel zu einer Filtereinsatzachse mindestens einen Führungsteg aufweist.

Dies ermöglicht eine stabile, ortsfeste Positionierung des Filtereinsatzes, was zu einer optimalen Abdichtung zwischen Umpumpdruckkammer und Saugkammer beiträgt.

[0030] Abpumpmotor und Umpumpmotor sind im Allgemeinen Elektromotoren. Dabei ist es bevorzugt, dass der Abpumpmotor und der Umpumpmotor jeweils z.B. ein bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC) ist. Diese drehzahlvariablen und drehrichtungsorientierbaren Antriebe lassen über die ansteuerungsbedingte Erfassung von Betriebsparametern wie Drehzahl und Drehmoment den aktuellen Pumpenzustand erkennen. So lässt sich beispielsweise detektieren, ob eine verwendete Pumpe den vollständigen Förderstrom pumpt oder beispielsweise Luft angesaugt hat, der Förderstrom abgerissen ist und die Pumpe nur eine Drucksäule aufgebaut hat und sich somit quasi im saugseitig belüfteten Betrieb befindet. Dabei kann festgestellt werden, wenn der Abpumpmotor bei konstantem, verringertem Leistungsbedarf zweiphasige Waschlauge mit reduzierter Dichte abpumpt.

[0031] Schließlich ist eine Waschmaschine bevorzugt, bei welcher der Ansaugstutzen einen größeren Durchmesser hat als der Abpumpstutzen und der Umpumpstutzen. Allerdings können die Größenverhältnisse bzw. Durchmesserhältnisse auch anders gestaltet sein.

[0032] Eine erfindungsgemäße Waschmaschine weist eine Heizvorrichtung auf. In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine weist die Waschmaschine eine Heizvorrichtung zur Erwärmung der wässrigen Flüssigkeit auf und einen Temperatursensor zur Messung der Temperatur der wässrigen Flüssigkeit im Laugenbehälter. Die Heizvorrichtung ist im Allgemeinen im unteren Teil des Laugenbehälters angeordnet. Alternativ kann die Heizvorrichtung in den Wasserwegen des Umpumpsystems integriert werden, so zum Beispiel in der Pumpe oder in der druckseitigen Umpumpleitung oder einem Luftführungskreislauf oder einer Dampfeinheit der Waschmaschine vorgesehen sein. Dies hat den Vorteil, dass im Laugenbehälter der Raum für die Heizvorrichtung entfallen kann, wodurch die freie Flotte oder auch die tote Flotte im Laugenbehälter reduziert wird. Hierdurch kann die zur Behandlung der Wäschestücke erforderliche Menge an wässriger Flüssigkeit vorteilhaft reduziert werden, um u.a. auch weniger Heizenergie einzusetzen, um auf vergleichbare Temperaturniveaus zu kommen. Die Heizvorrichtung und der Temperatursensor sind vorteilhaft durch die Steuereinrichtung steuerbar bzw. auswertbar, so dass sich eine Temperaturregelung realisieren lässt.

[0033] Die Wasserzufuhrvorrichtung kann beispielsweise ein zeitlich ventilgesteuerter Frischwasseranschluss sein, wobei das Ventil vorzugsweise durch die Steuereinrichtung steuerbar ist. Besonders bevorzugt weist die Frischwasserzuleitung zum Laugenbehälter dann zusätzlich einen Durchflusssensor zur Bestimmung des eingeleiteten Frischwasservolumens auf. Mit der zusätzlichen Erfassung des Füllniveaus im Laugenbehälter

mit Hilfe eines Drucksensors lässt sich die Wasserzufuhr für den verwendeten Wäscheposten genau vorgeben bzw. einstellen.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine weist die Waschmaschine zusätzlich einen Beladungssensor zur Bestimmung der Masse an Wäschestücken in der Trommel auf. Der Beladungssensor ist dabei vorteilhaft am Laugenbehälter angeordnet und mit der Steuereinrichtung verbunden. Erfindungsgemäß bevorzugt berücksichtigt daher die Steuereinrichtung bei einer Steuerung des Umpumpsystems die Beladungsmenge und wenn möglich auch die Beladungsart der Trommel mit Wäschestücken.

[0035] Gegenstand der Erfindung ist außerdem ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einer Heizungseinrichtung, einem Antriebsmotor, einer Wasserzufuhrvorrichtung, einer Steuer- oder Regeleinrichtung, wobei das Umpumpsystem ein Pumpengehäuse mit einem Abpumpstutzen, einem Umpumpstutzen und einem Ansaugstutzen umfasst, wobei an dem Pumpengehäuse ein Abpumpmotor, ein Umpumpmotor, und ein zu öffnender Schraubverschluss, an dem ein der Waschmaschine entnehmbarer, im Wesentlichen zylindrischer Filtereinsatz angebracht ist, der entlang seines Umfangs mindestens eine Öffnung für den Durchtritt einer wässrigen Flüssigkeit aufweist, angeordnet sind, so dass das Pumpengehäuse eine im Wesentlichen zylindrische Saugkammer, eine Abpumpdruckkammer und eine Umpumpdruckkammer umfasst, und wobei der Abpumpmotor so angeordnet ist, um eine wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer durch den Filtereinsatz über die Abpumpdruckkammer und den Abpumpstutzen in eine Abpumpleitung zu befördern und der Umpumpmotor so angeordnet ist, um die wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer durch den Filtereinsatz über die Umpumpdruckkammer und den Umpumpstutzen in eine Umpumpleitung zu befördern, wobei der im Wesentlichen zylindrische Filtereinsatz an einem ersten Ende den abnehmbaren Verschluss aufweist, an einem zweiten Ende eine Abpumpdichtung zur Abdichtung der Abpumpdruckkammer gegen die zylindrische Saugkammer aufweist, und an seinem Umfang eine Umpumpöffnung zur Umpumpdruckkammer aufweist, wobei der Umfang einen die Umpumpöffnung umschließenden Schild aufweist, der von einer Labyrinth-Dichtung umgeben ist und die Umpumpdruckkammer gegen die Saugkammer abdichtet, umfassend die Schritte

(a) Ansteuern des Abpumpmotors und/oder des Umpumpmotors durch die Steuereinrichtung derart, dass einer dieser Motoren angeschaltet, d.h. aktiviert oder angesteuert, wird;

(b) Ansaugen einer wässrigen Flüssigkeit in die Saugkammer mittels des angesteuerten Abpump-

motors oder des angesteuerten Umpumpmotors; und

(c1) Beförderung der wässrigen Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer durch den Filtereinsatz über die Umpumpdruckkammer und den Umpumpstutzen in die Umpumpleitung; oder

(c2) Beförderung der wässrigen Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer über die Abpumpdruckkammer und den Abpumpstutzen in die Abpumpleitung.

[0036] Im Allgemeinen wird die wässrige Flüssigkeit nach dem Schritt (c2) in die häusliche Abwasserleitung befördert.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Steuer- bzw. Regeleinrichtung eingerichtet, um die Beladung mit Wäschestücken zu berücksichtigen.

[0038] Der Umpumpmotor des Umpumpsystems wird in der Regel erst nach Beginn der Einleitung von wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser, eingeschaltet, insbesondere, nachdem ein erstes vorgegebenes Volumen V_{start} an Wasser in den Laugenbehälter eingeleitet ist. Die wässrige Flüssigkeit kann Frischwasser oder Brauchwasser sein, welches beispielsweise in der Form von Grauwasser in der Waschmaschine gespeichert sein kann, oder eine Mischung aus Frischwasser und Grauwasser. Als Grauwasser wird Abwasser verstanden, welches gering verschmutzt ist. Beispielsweise könnte die Flüssigkeit des letzten Spülgangs eines Behandlungsprogramms der Waschmaschine nicht in die Abwasserleitung gepumpt werden, sondern in einem optionalen Behälter der Waschmaschine zwischengespeichert werden. In einem nachfolgenden Behandlungsprogramm könnte die zwischengespeicherte Flüssigkeit zu Beginn einer Vorbehandlungsphase in den Laugenbehälter eingespült werden. Dies hat den Vorteil, dass Frischwasser eingespart wird, wodurch Ressourcen für die Behandlung der Wäschestücke eingespart werden. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dem Laugenbehälter Frischwasser zugeführt.

[0039] Bevorzugt wird die wässrige Flüssigkeit am Boden des Laugenbehälters abgepumpt und an einer möglichst zentralen Stelle der Trommel oder des Laugenbehälters wieder zurückgeführt, so dass die Wäschestücke in der Trommel mittig bzw. zentral mit zurückgeführter wässriger Flüssigkeit beaufschlagt werden. Für diesen Einspritzprozess kann extra ein sogenannter Wäsche-tunnel ausgeformt werden, in den dann bewässerungsoptimiert zentral eingespritzt wird. Die Stelle, an der umgepumpte Behandlungsflüssigkeit dem Laugenbehälter zugeführt wird, wird hierin Laugenbehältereinlass genannt. Alternativ kann die Behandlungsflüssigkeit direkt in die Trommel und auf die Wäschestücke zurückgeführt werden. In diesem alternativen Fall kann der Laugenbehältereinlass im Bereich einer Beladungsöffnung der

Trommel angeordnet sein. Vorstellbar ist auch eine rückseitige Zufuhr, bei der man z.B. das wässrige Medium durch eine Hohlantriebswelle zuführt.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Umpumpsystem, vorzugsweise in der Steuer- bzw. Regeleinrichtung, eine Umpumpsteuereinheit und die Umpumpsteuereinheit erfasst eine Umpump-Motorleistung P und wertet diese in Hinblick auf Dichte, Verflusungsgrad und Zweiphasigkeit des umzupumpenden Mediums, das Vorhandensein von Fremdkörpern in der Umpumpleitung und/oder die Verschmutzung eines in der Umpumpleitung vorhandenen Filters aus. Hierbei ist in der Umpumpsteuereinheit und/oder der Steuereinrichtung der Waschmaschine vorzugsweise ein Zusammenhang zwischen der Umpumpleistung und verschiedenen Verschmutzungszuständen, z.B. eines verwendeten Filters, hinterlegt.

[0041] Die Erfindung hat zahlreiche Vorteile. So ist es möglich, eine sehr gute hydraulische Trennung zwischen Saug- und Druckseite für die Zirkulationspumpe des Umpumpsystems zu erreichen, ohne ein zusätzliches, kostenintensives Dichtelement am Filtereinsatz vorzusehen. Zusätzlich kann eine gute Zugänglichkeit und Einsehbarkeit zum Laufrad der meist radial angeordneten Zirkulationspumpe am Pumpengehäuse realisiert werden. Dabei kann der Filtereinsatz zu Reinigungszwecken von einem Benutzer der Waschmaschine leicht entnommen werden.

[0042] Bei einer eindimensionalen Spaltausprägung haben die Fertigungstoleranzen einen großen Einfluss auf die funktionale Gestaltung des Leckstroms. Durch die erfindungsgemäß erreichbare Ausprägung des Gehäusespalts zwischen Pumpengehäuse und Filtereinsatz in axiale und radiale Ausprägung und durch eine entsprechende Zentrierung kann die Dichtwirkung quasi unabhängig von den Fertigungstoleranzen einer eindimensionalen Spaltausprägung ausfallen.

[0043] Die Herstellungskosten für die Werkzeuge können niedriger sein, wenn auf Einhaltung der radialen Spaltgeometrien weniger geachtet werden muss. Dies ist besonders bedeutend, wenn sogar mehrere Werkzeuge bzw. mehrere Werkzeugkavitäten (Werkzeugnester) in einem Werkzeug realisiert im Einsatz sind, um den Teilebedarf abzudecken, für die dann gesonderte Werkzeugkosten anfallen, um die Varianz zwischen den Werkzeugen hinsichtlich des Leckstroms gering zu halten. Diesbezüglich ergeben sich erfindungsgemäß längere Werkzeugwartungszyklen, bei denen bei eindimensionaler Spaltgestaltung immer wieder die störenden Spalt- bzw. Leckströme kontrolliert und begrenzt werden müssen, da der erfindungsgemäß eingesetzte Filtereinsatz diesbezüglich weniger empfindlich und damit wartungsarmer ist.

[0044] Bei der Ausführungsform der Erfindung, bei welcher zum besseren Verschließen der Umpumpdruckkammer zusätzlich ein Anpressdruck realisiert wird, ist eine komplexe Toleranzbetrachtung fast unnötig, da das

Dichtprinzip auf einer quasi flächig wirkenden Dichtung beruht und nicht wie bei der ursprünglichen eindimensionalen Spaltausprägung quasi nur eine Linienberührung vorliegt, die in ihrer Dichtwirkung sehr anfällig für Toleranzen bei den Bauteilen ausfällt.

[0045] Das erfindungsgemäß abgedichtete Umpumpsystem kann über die gesamte Betriebszeit (Lebensdauer) betrachtet zuverlässiger sein. Beispielsweise können bei der Ausführungsform, bei welcher eine Vorspannung auf die doppelt (axial und radial) wirkende Dichtung erfolgt, zum Beispiel nicht nur Fertigungstoleranzen größer sein, sondern es kann beispielsweise Relaxationsprozessen von Kunststoffen für den Filtereinsatz oder das Pumpengehäuse, die sich über die Lebensdauer bedingt durch Temperaturwechselbelastungen einstellen, entgegengewirkt werden. Eine saugseitige, radiale Verrippung des Schildes des Filtereinsatzes, welches die Umpumpdruckkammer abschließt und sich sogar bis über den Dichtkragen erstreckt, kann diesen Effekt noch positiver beeinflussen und so über die gesamte Betriebszeit konstant geringe Leckströme garantieren und die Hauptfunktionen Abpumpen und Umpumpen funktionsgerecht über die Lebensdauer der Waschmaschine sicherstellen.

[0046] Ein zusätzlicher positiver Nebeneffekt ist, dass sich durch die Reduzierung des Leckstroms zwischen Druck- und Saugkammer das Risiko reduziert, dass die Pumpen über die Betriebszeit (Lebensdauer) verfluten. Denn Flusen, die bereits die Druckkammer erreicht haben, werden so zuverlässiger ab- oder umgepumpt, ohne durch den Leckstrom nochmals in die Saugkammer zu gelangen und sich einer Doppelförderung auszusetzen, welche ein höheres Verflusungsrisiko für die Pumpen darstellt. Das funktionssicherere Abschließen des Dichtspalts lässt ein Anhaften von Flusen an der Spalt- bzw. Dichtungsgeometrie kaum noch zu, was bei einer eindimensionalen Spaltdichtung deutlich risikobehafteter ist, wie experimentelle Untersuchungen der Erfinder gezeigt haben.

[0047] Nicht einschränkende Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Dabei wird Bezug genommen auf die Figuren 1 bis 8. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäß verwendeten Pumpengehäuses mit daran angeschlossenem Abpumpmotor und Umpumpmotor;
- Fig. 2 a) eine perspektivische Ansicht eines Abpump/Umpumpmotors mit einem Laufrad; b) eine Seitenansicht des Abpump/Umpumpmotors von a);
- Fig. 3 a) eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäß verwendeten Filtereinsatzes; b) eine weitere perspektivische Ansicht dieses erfindungsgemäß verwendeten Filtereinsatzes;

Fig. 4 a) eine Seitenansicht eines mit einem zu öffnenden Schraubverschluss versehenen im Wesentlichen zylindrischen nicht gemäß der Erfindung verwendeten Filtereinsatzes, bei welchem ein Schild ohne Labyrinthdichtung verwendet wird; b) eine Seitenansicht eines mit einem zu öffnenden Schraubverschluss versehenen zylindrischen Filtereinsatzes in einer erfindungsgemäß verwendeten Ausführungsform, bei welcher ein Schild mit einer Labyrinthdichtung verwendet wird;

Fig. 5 einen vertikalen Längsschnitt durch einen Verschluss, einen Filtereinsatz, die gemeinsame Saugkammer und durch die Druckkammer der Abpumpe;

Fig. 6 eine Seitenansicht eines Umpumpsystems mit einem demontierten Umpumpmotor, um die Spaltgeometrie zwischen Pumpengehäuse und Filtereinsatz darzustellen;

Fig. 7 eine Schnittansicht durch ein Umpumpsystem, bei dem die Abpumpdruckkammer einen relativ kleinen Winkel α zur Saugkammer aufweist, um eine noch bessere Abdichtung zwischen Saugkammer und Umpumpdruckkammer zu erreichen.

Fig. 8 eine Labyrinthdichtung, insbesondere mit einer links gezeigten zweistufigen Labyrinthdichtung sowie einer rechts gezeigten dreistufigen Labyrinthdichtung.

[0048] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäß verwendeten Pumpengehäuses 1 mit daran angeschlossenen Abpumpmotor 5 und Umpumpmotor 6. Das

[0049] Pumpengehäuse weist einen Abpumpstutzen 2, einen Umpumpstutzen 3 und einen Ansaugstutzen 4 auf. Am Pumpengehäuse 1 ist außerdem ein abnehmbarer Verschluss 7 angeordnet, an dem ein hier nicht sichtbarer zylindrischer Filtereinsatz angebracht ist. 10 bedeutet eine Saugkammer.

[0050] Fig. 2 zeigt in Fig. 2a eine perspektivische Ansicht eines Abpump/Umpumpmotors 5,6 mit einem Laufrad 27 und Fig. 2b eine Seitenansicht des Abpump/Umpumpmotors 5,6 von Fig. 2a, in welcher die Form des Laufrades 27 noch deutlicher erkennbar ist.

[0051] Fig. 3a zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäß verwendeten Filtereinsatzes 8, an welchem am linken Ende im Allgemeinen ein hier nicht gezeigter abnehmbarer Verschluss angebracht ist, über den ein Benutzer der Waschmaschine den Filtereinsatz 8 aus einer hier ebenfalls nicht gezeigten Waschmaschine entnehmen kann. Der Filtereinsatz 8 weist an einem ersten Ende 15 im Allgemeinen einen hier nicht gezeigten abnehmbaren Verschluss auf, an einem zweiten En-

de 16 eine Tellerfeder 17 als Abpumpdichtung zur Abdichtung einer hier nicht gezeigten Abpumpdruckkammer gegen eine hier ebenfalls nicht gezeigte zylindrische Saugkammer, und an seinem Umfang eine hier kreisförmige Umpumpöffnung 9 zur nicht gezeigten Umpumpdruckkammer, wobei der Umfang einen die Umpumpöffnung 9 umschließenden Schild 18 aufweist, der die Umpumpdruckkammer gegen die Saugkammer abdichtet. Der Schild 18 weist einen Verbindungsbereich 19 auf, über den der Schild 18 direkt oder indirekt mit dem ersten Ende 15 des zylindrischen Filtereinsatzes 8 verbunden ist. Da der Schild 18 hier ein Teil des zylindrischen Filtereinsatzes ist, der durch Spritzgießen eines Kunststoffmaterials gebildet wurde, ist hier der Verbindungsbereich 19 ein integriertes Kunststoffteil. Der Schild 18 ist bei dieser nicht einschränkenden Ausführungsform konkav geformt, um eine konvex ausgestaltete Umpumpdruckkammer gegen eine zylindrische Saugkammer abzdichten. Überdies ist der Schild 18 außerhalb des Verbindungsbereichs 19 von einer hier nicht näher gezeigten Labyrinth-Dichtung 20 umgeben.

[0052] Fig. 3b zeigt eine weitere perspektivische Ansicht des in Fig. 3a gezeigten Filtereinsatzes, bei dem der Filtereinsatz 8 parallel zu einer Filtereinsatzachse 25 einen Führungssteg 28 zur besseren Positionierung aufweist.

[0053] Fig. 4a zeigt eine Seitenansicht eines mit einem hier nur angedeuteten abnehmbaren Verschluss 7 versehenen Filtereinsatzes 8, der nicht erfindungsgemäß verwendet wird, bei welchem nämlich ein Schild 18 ohne Labyrinthdichtung verwendet wird. 17 bedeutet eine Tellerfeder, 9 eine kreisförmige Öffnung im Schild 18, und 19 einen Verbindungsbereich, über den der Schild 18 mit dem zweiten Ende 16 des zylindrischen Filtereinsatzes 8 verbunden ist. 28 bedeutet einen Führungssteg und 15 das zweite Ende des zylindrischen Filtereinsatzes 8.

[0054] Fig. 4b zeigt im Vergleich zu Fig. 4a eine Seitenansicht eines mit einem zu öffnenden Schraubverschluss versehenen, im Wesentlichen zylindrischen Filtereinsatzes in einer erfindungsgemäß verwendeten Ausführungsform, bei welcher ein Schild mit einer Labyrinthdichtung 20 verwendet wird.

[0055] Fig. 5 zeigt einen vertikalen Längsschnitt durch einen Verschluss 7, einen Filtereinsatz 8, die gemeinsame Saugkammer 10 und die Druckkammer 11 der Abpumpe. 28 bedeutet einen Führungssteg, 12 die Umpumpdruckkammer und 25 eine Filtereinsatzachse. 27 bedeutet ein Laufrad des Abpumpmotors 5. 2 bedeutet den Abpumpstutzen und 24 die Abpumpmotorwelle.

[0056] Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht eines Umpumpsystems mit einem demontierten Umpumpmotor, um die Spaltgeometrie zwischen Pumpengehäuse 1 und Filtereinsatz 8 darzustellen. 7 bedeutet einen abnehmbaren Verschluss, 10 eine Saugkammer, 4 einen Umpumpstutzen, 2 den Abpumpstutzen, 5 einen Abpumpmotor, 25 eine Filtereinsatzachse, 18 den Schild, in dem eine kreisförmige Öffnung 9 zur Umpumpdruckkammer 12 angeordnet ist. 20 bedeutet eine Labyrinthdichtung um den

Schild 18.

[0057] Fig. 7 zeigt eine Schnittansicht durch ein Um-
pumpsystem, bei dem die Abpumpdruckkammer 11 ei-
nen relativ kleinen Winkel α zur Saugkammer 10 auf-
weist, um eine noch bessere Abdichtung zwischen Saug-
kammer 10 und Umpumpdruckkammer 12 zu erreichen.
17 bedeutet eine Tellerfeder, 18 einen Schild mit einer
hier nicht erkennbaren Öffnung zur Umpumpdruckkam-
mer 12. 29 bedeutet eine resultierende Anpresskraft und
30 eine axiale Verspannung durch eine (schraubbare)
Verschlusskappe 7. 8 bedeutet einen Filtereinsatz.

[0058] Die in Fig. 7 gezeigte Ausführungsform ermög-
licht ein Abgleiten des Filtereinsatzes 8 in radiale Rich-
tung bezogen auf die gemeinsame Saugkammer 10, zum
besseren Verschließen der Umpumpdruckkammer 12.
Die Tellerfeder 17 wirkt als Dichtelement zur Abpump-
druckkammer. Diese Ausführungsform ermöglicht, dass
sich der Filtereinsatz 8 nach einer axialen Entspannung
durch ein Losschrauben von Filterdeckel 7 von der Um-
pumpdruckkammer 12 entfernt. Dies bewirkt, dass sich
zwar beim Einfügen des Filtereinsatzes 8 in die Saug-
kammer 10 eine weitere Widerstandskraft ergibt, die den
Filtereinsatz 8 gegen die Dichtfläche zur Umpumpdruck-
kammer 12 anstellt, jedoch bei der Entnahme des Filte-
reinsatzes 8 genügend Bewegungsspielraum vorhanden
ist, um ein Verkleben des Filtereinsatzes 8 im Pum-
pengehäuse 1 bei der Entnahme von Filtereinsatz 8 zu
verhindern, wenn ein Benutzer der Waschmaschine ge-
zwungen ist, das Umpumpsystem zu Wartungszwecken
zu reinigen.

[0059] Fig. 8 zeigt eine Labyrinthdichtung 20 im Detail,
wobei diese hier zur Illustration links eine zweistufige La-
byrindhdichtung 13 mit zwei Stufen 21, 22 sowie rechts
eine dreistufige Labyrinthdichtung 14 mit drei Stufen 21,
22, 23 aufweist.

Bezugszeichenliste

[0060]

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | Pumpengehäuse | |
| 2 | Abpumpstutzen | |
| 3 | Umpumpstutzen | |
| 4 | Ansaugstutzen | |
| 5 | Abpumpmotor | |
| 6 | Umpumpmotor | |
| 7 | Zu öffnender Schraubverschluss; abnehmbare Verschlusskappe | |
| 8 | Im Wesentlichen zylindrischer Filtereinsatz | |
| 9 | Öffnung; Umpumpöffnung | |
| 10 | Im Wesentlichen zylindrische Saugkammer | |
| 11 | Abpumpdruckkammer | |
| 12 | Umpumpdruckkammer | |
| 13 | Zweistufige Labyrinthdichtung | |
| 14 | Dreistufige Labyrinthdichtung | |
| 15 | Erstes Ende (des im Wesentlichen zylindrischen Filtereinsatzes) | |
| 16 | Zweites Ende (des im Wesentlichen zylindrischen | |

Filtereinsatzes)

- | | | |
|----|---|--|
| 17 | Abpumpdichtung; Tellerfeder | |
| 18 | Schild | |
| 19 | Verbindungsbereich | |
| 20 | Labyrinth-Dichtung | |
| 21 | Erste Stufe der Labyrinth-Dichtung | |
| 22 | Zweite Stufe der Labyrinth-Dichtung | |
| 23 | Dritte Stufe der Labyrinth-Dichtung | |
| 24 | Abpumpmotorwelle | |
| 25 | Filtereinsatzachse | |
| 26 | Umpumpmotorwelle | |
| 27 | Laufgrad von Umpumpmotor bzw. Abpumpmotor | |
| 28 | Führungssteg | |
| 29 | Axiale Verspannung durch (schraubbare) Ver- | |
| 30 | schlusskappe | |
| | Resultierende Anpresskraft | |

Patentansprüche

1. Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einer Heizungseinrichtung, einem Antriebsmotor, einer Wasserzufuhrvorrichtung und einer Steuer- bzw. Regeleinrichtung, wobei das Um-
pumpsystem ein Pumpengehäuse (1) mit einem Ab-
pumpstutzen (2), einem Umpumpstutzen (3) und ei-
nem Ansaugstutzen (4) umfasst, wobei an dem
Pumpengehäuse (1) ein Abpumpmotor (5), ein Um-
pumpmotor (6), und ein zu öffnender Schraubver-
schluss (7), an dem ein der Waschmaschine ent-
nehmbarer, im Wesentlichen zylindrischer Filterein-
satz (8) angebracht ist, der entlang seines Umfangs
mindestens eine Öffnung (9) für den Durchtritt einer
wässrigen Flüssigkeit aufweist, angeordnet sind, so
dass das Pumpengehäuse (1) eine im Wesentlichen
zylindrische Saugkammer (10), eine Abpumpdruck-
kammer (11) und eine Umpumpdruckkammer (12)
umfasst, und wobei der Abpumpmotor (5) so ange-
ordnet ist, um eine wässrige Flüssigkeit aus der im
Wesentlichen zylindrischen Saugkammer (10)
durch den Filtereinsatz über die Abpumpdruckkam-
mer (11) und den Abpumpstutzen (3) in eine Ab-
pumpleitung zu befördern und der Umpumpmotor
(6) so angeordnet ist, um die wässrige Flüssigkeit
aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer
(10) durch den Filtereinsatz über die Umpumpdruck-
kammer (12) und den Umpumpstutzen (3) in eine
Umpumpleitung zu befördern,
dadurch gekennzeichnet, dass
der im Wesentlichen zylindrische Filtereinsatz (8) an
einem ersten Ende (15) den zu öffnenden Schraub-
verschluss (7) aufweist, an einem zweiten Ende (16)
eine Abpumpdichtung (17) zur Abdichtung der Ab-
pumpdruckkammer (11) gegen die im Wesentlichen
zylindrische Saugkammer (10) aufweist, und an sei-
nem Umfang eine Umpumpöffnung (9) zur Um-
pumpdruckkammer (12) aufweist, wobei der Umfang

- einen die Umpumpöffnung (9) umschließenden Schild (18) aufweist, der von einer Labyrinth-Dichtung (20) umgeben ist und die Umpumpdruckkammer (12) gegen die Saugkammer (10) abdichtet.
2. Waschmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schild (18) einen Verbindungsbereich (19) aufweist, über den der Schild (18) direkt oder indirekt mit dem ersten Ende (15) des zylindrischen Filtereinsatzes (8) verbunden ist. 10
 3. Waschmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schild (18) konkav geformt ist, um eine konvex ausgestaltete Umpumpdruckkammer (12) gegen die im Wesentlichen zylindrische Saugkammer (10) abzudichten. 15
 4. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Labyrinth-Dichtung (20) mindestens eine Stufe (21,22,23), vorzugsweise zwei oder drei Stufen aufweist. 20
 5. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel α zwischen einer Abpumpmotorwelle (24) und einer Filtereinsatzachse (25) im Bereich von $> 0^\circ$ bis 30° liegt. 25
 6. Waschmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel α so gewählt ist, dass die Haftreibung zwischen dem Filtereinsatz (8) und dem Pumpengehäuse (1) aufgehoben ist. 30
 7. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel β zwischen einer Umpumpmotorwelle (26) und einer Filtereinsatzachse (25) im Bereich von 70° bis 110° liegt. 35
 8. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abpumpdichtung (17) eine Tellerfeder ist. 40
 9. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkammer (8) ein Flusenfilter vorgeschaltet ist. 45
 10. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filtereinsatz (8) als Fremdkörperfalle (8) ausgestaltet ist. 50
 11. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filtereinsatz (8) parallel zu einer Filtereinsatzachse (25) mindestens einen Führungssteg (28) aufweist. 55
 12. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abpumpmotor (5) und der Umpumpmotor (6) jeweils ein bürs-

tenloser Gleichstrommotor (BLDC) ist.

13. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansaugstutzen (4) einen größeren Durchmesser hat als der Abpumpstutzen (2) und der Umpumpstutzen (3). 5
14. Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einer Heizungseinrichtung, einem Antriebsmotor, einer Wasserzufuhrvorrichtung, einer Steuer- bzw. Regeleinrichtung, wobei das Umpumpsystem ein Pumpengehäuse (1) mit einem Abpumpstutzen (2), einem Umpumpstutzen (3) und einem Ansaugstutzen (4) umfasst, wobei an dem Pumpengehäuse (1) ein Abpumpmotor (5), ein Umpumpmotor (6), und ein zu öffnender Schraubverschluss (7), an dem ein der Waschmaschine entnehmbarer, im Wesentlichen zylindrischer Filtereinsatz (8) angebracht ist, der entlang seines Umfangs mindestens eine Öffnung (9) für den Durchtritt einer wässrigen Flüssigkeit aufweist, angeordnet sind, so dass das Pumpengehäuse (1) eine im Wesentlichen zylindrische Saugkammer (10), eine Abpumpdruckkammer (11) und eine Umpumpdruckkammer (12) umfasst, und wobei der Abpumpmotor (5) so angeordnet ist, um eine wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer (10) über die Abpumpdruckkammer (11) und den Abpumpstutzen (3) in eine Abpumpleitung zu befördern und der Umpumpmotor (6) so angeordnet ist, um die wässrige Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer (10) über die Umpumpdruckkammer (12) und den Umpumpstutzen (3) in eine Umpumpleitung zu befördern, wobei der im Wesentlichen zylindrische Filtereinsatz (8) an einem ersten Ende (15) den abnehmbaren Verschluss (7) aufweist, an einem zweiten Ende (16) eine Abpumpdichtung (17) zur Abdichtung der Abpumpdruckkammer (11) gegen die im Wesentlichen zylindrische Saugkammer (10) aufweist, und an seinem Umfang eine Umpumpöffnung (9) zur Umpumpdruckkammer (12) aufweist, wobei der Umfang einen die Umpumpöffnung (9) umschließenden Schild (18) aufweist, der von einer Labyrinth-Dichtung (20) umgeben ist und die Umpumpdruckkammer (12) gegen die Saugkammer (10) abdichtet, umfassend die Schritte
 - (a) Ansteuern des Abpumpmotors (5) und/oder des Umpumpmotors (6) durch die Steuer- bzw. Regeleinrichtung derart, dass mindestens einer dieser Motoren (5,6) angeschaltet, d.h. aktiviert oder angesteuert, wird und der andere abgeschaltet wird;
 - (b) Ansaugen einer wässrigen Flüssigkeit in die Saugkammer (10) mittels des angesteuerten

Abpumpmotors (5) oder des angesteuerten Umpumpmotors (6); und

(c1) Beförderung der wässrigen Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer (10) über die Umpumpdruckkammer (12) und den Umpumpstutzen (3) in die Umpumpleitung; oder ⁵

(c2) Beförderung der wässrigen Flüssigkeit aus der im Wesentlichen zylindrischen Saugkammer (10) über die Abpumpdruckkammer (11) und den Abpumpstutzen (2) in die Abpumpleitung. ¹⁰

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

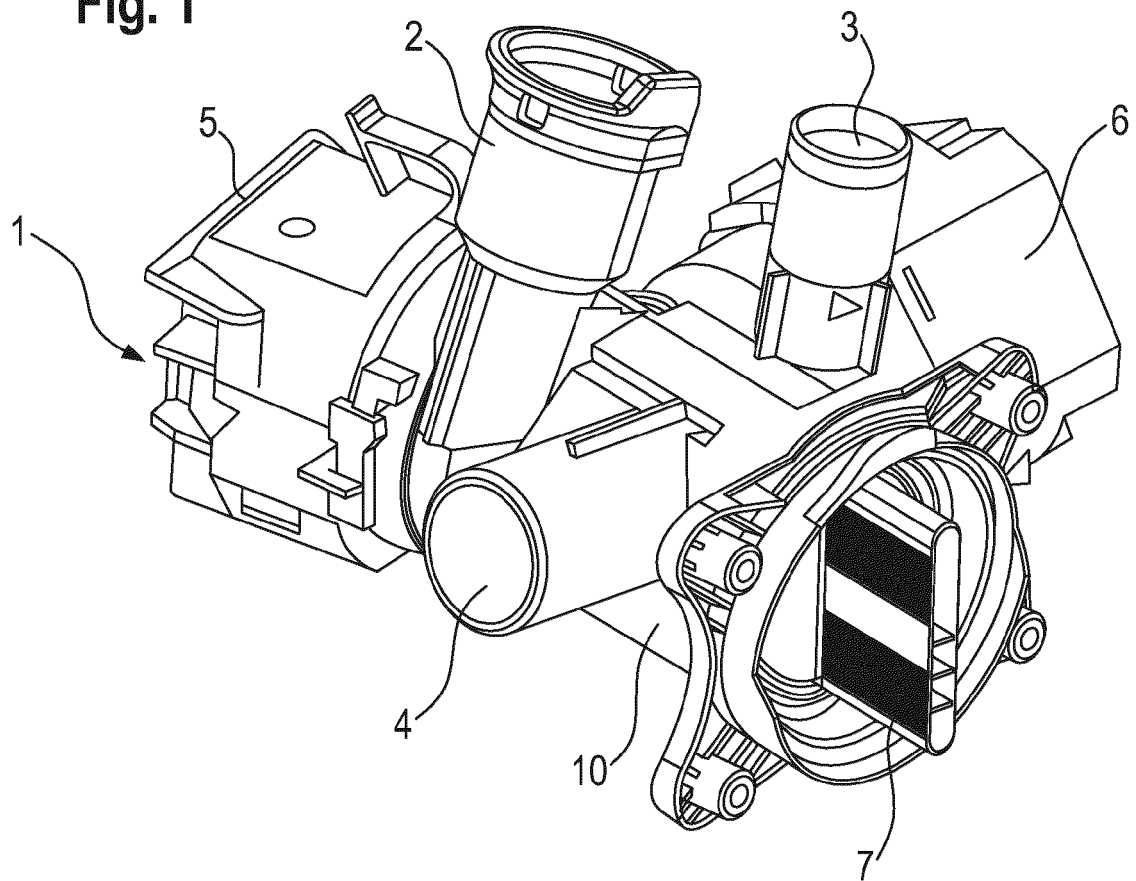
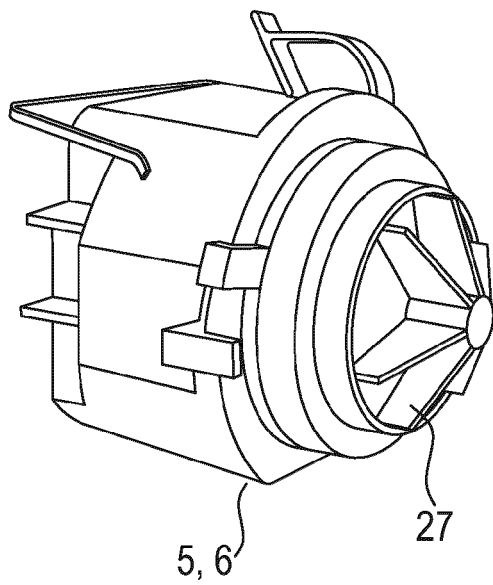


Fig. 2

a)



b)

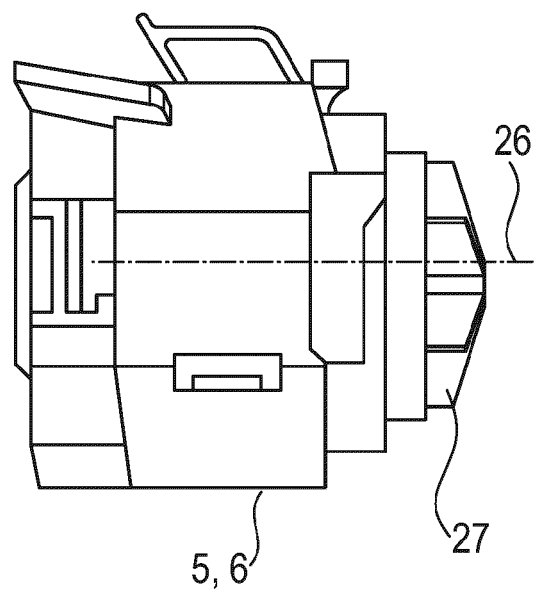


Fig. 3

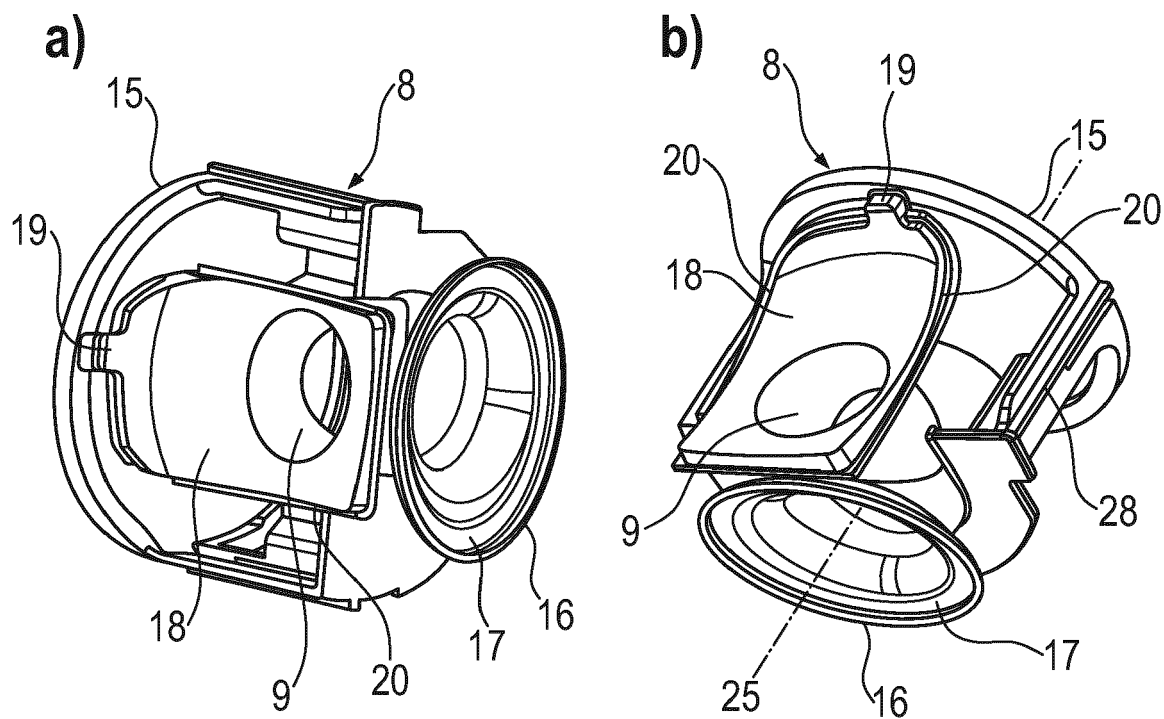


Fig. 4

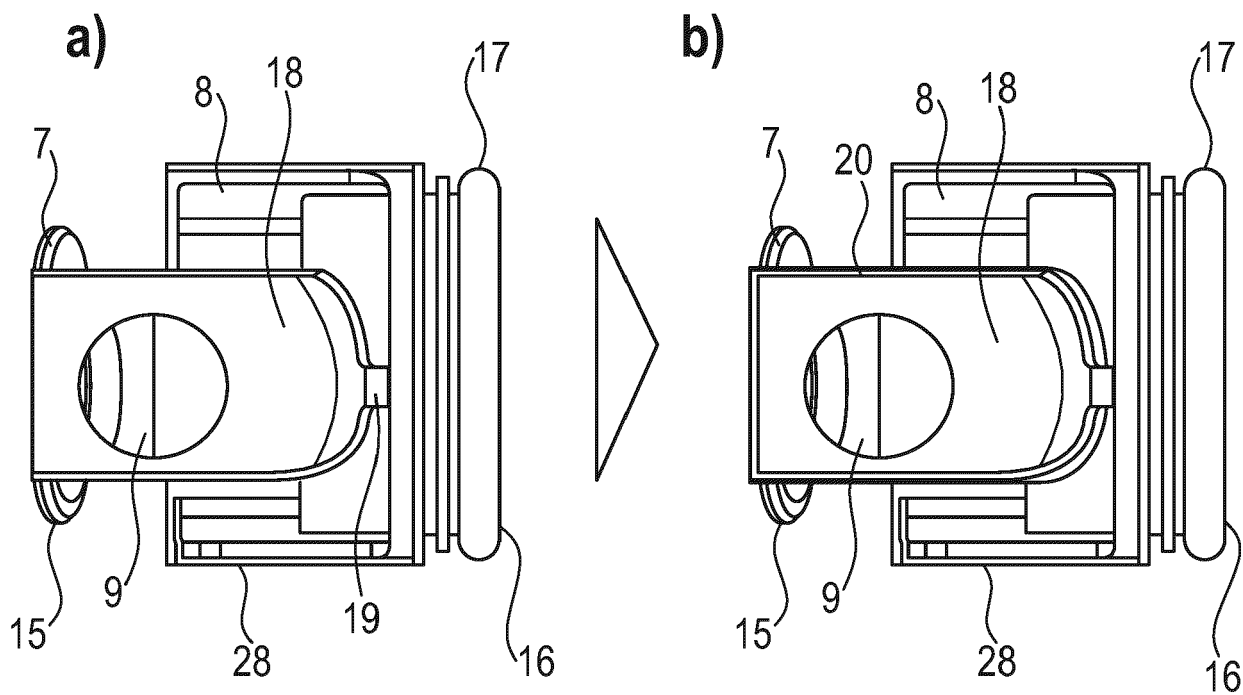


Fig. 5

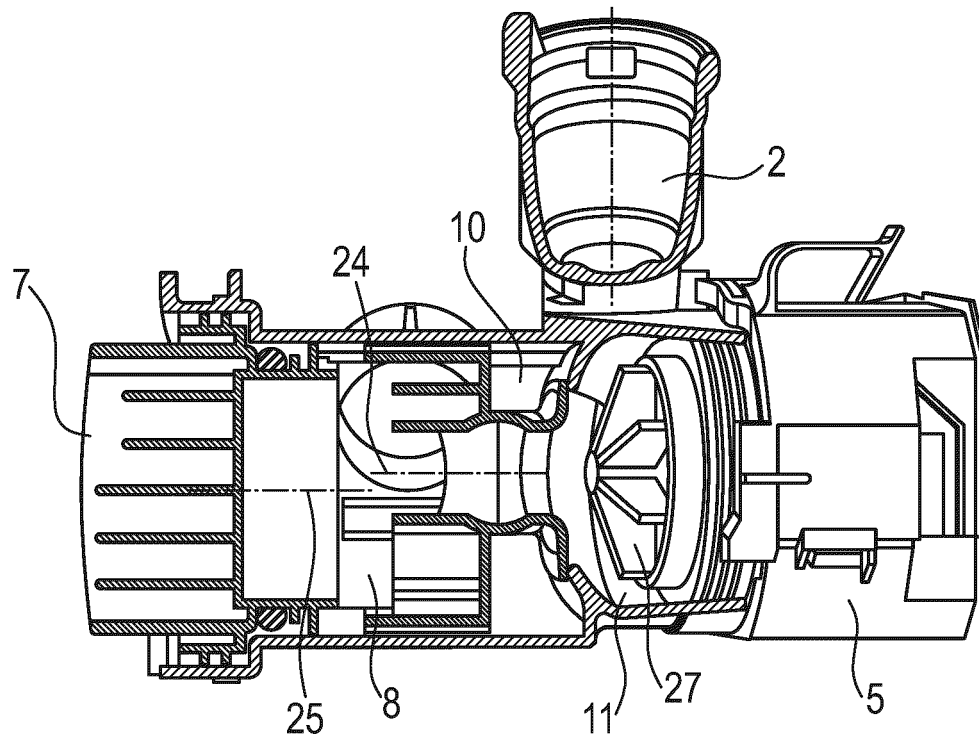


Fig. 6

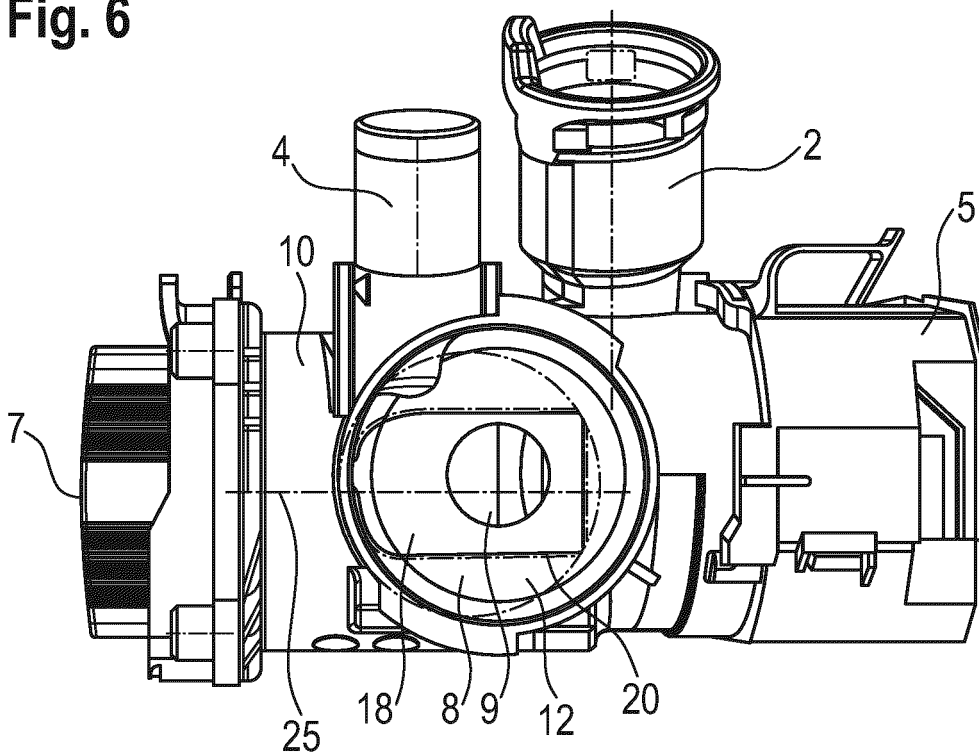


Fig. 7

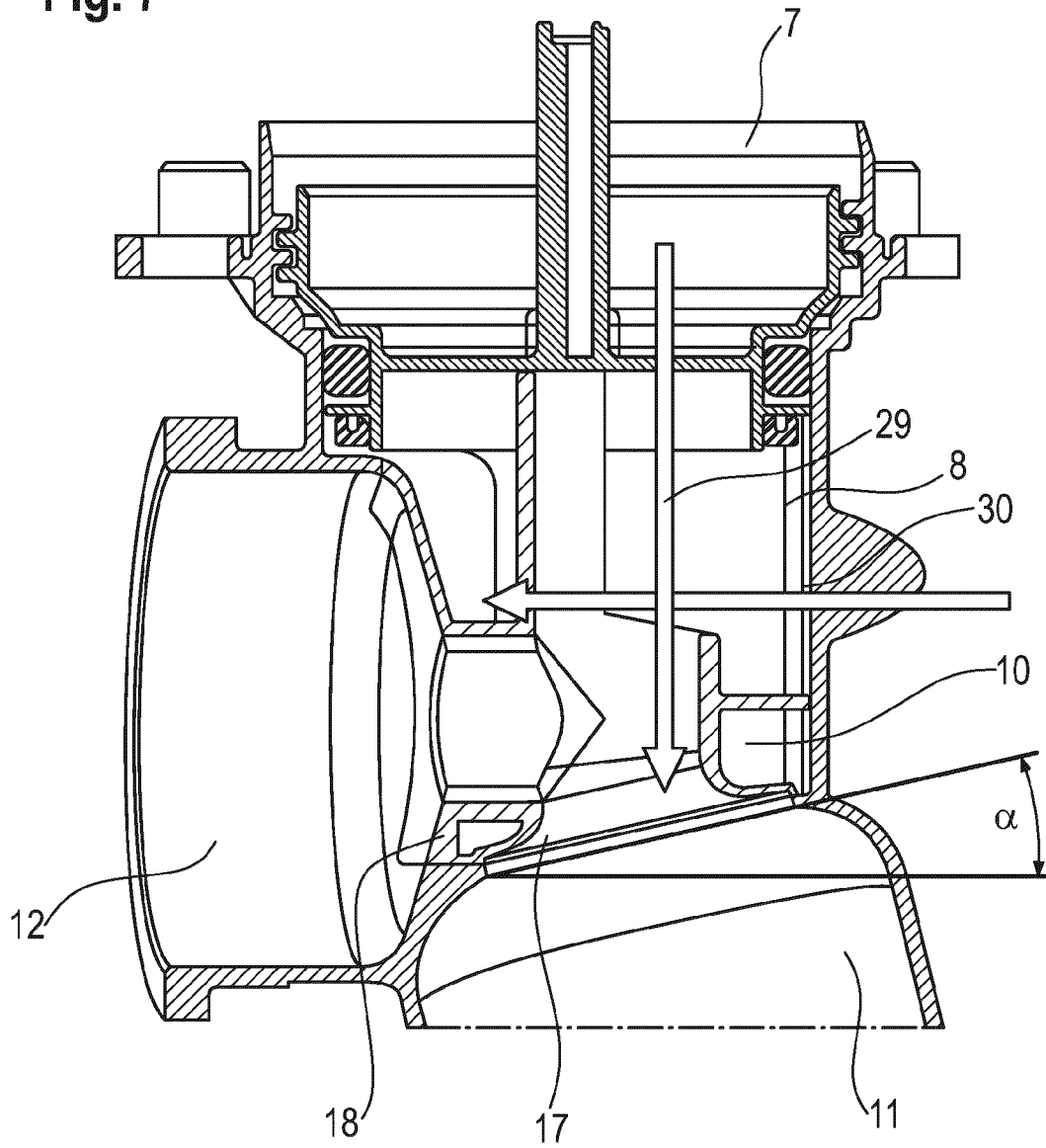
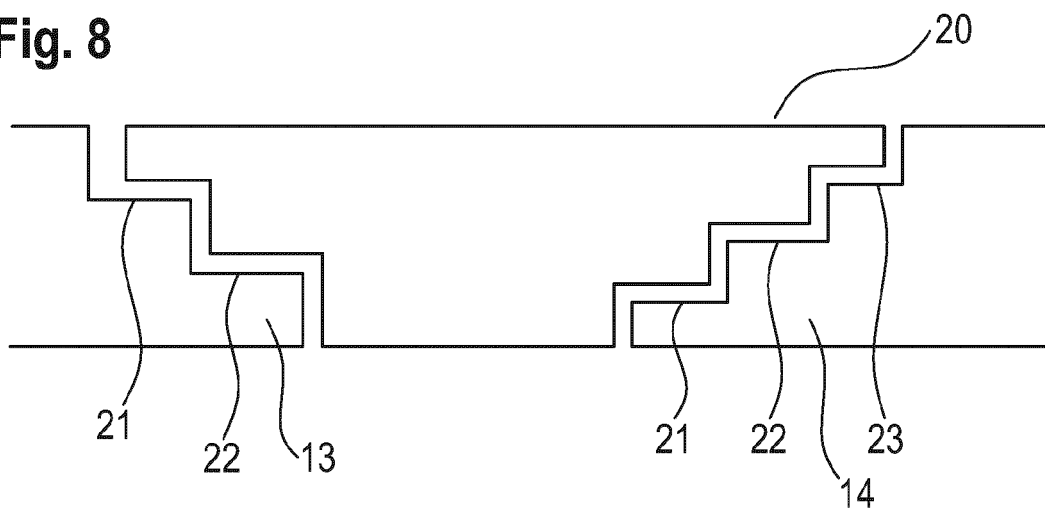


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 4986

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 108 729 148 A (QINGDAO HAIER WASHING MACH CO) 2. November 2018 (2018-11-02)	1, 5, 7-10, 13, 14	INV. D06F39/08 D06F39/10
Y	* Absatz [0018] - Absatz [0035] *	12	
A	* Absatz [0041] - Absatz [0049] *	2-4, 6, 11	ADD. D06F33/43 D06F103/14
	* Ansprüche; Abbildungen *		

Y	EP 3 508 647 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 10. Juli 2019 (2019-07-10)	12	
	* Absatz [0077]; Abbildungen *		

A	EP 3 258 002 B1 (ELECTROLUX APPLIANCES AB [SE]) 5. August 2020 (2020-08-05)	1-14	
	* Absätze [0006], [0046], [0053]; Abbildungen *		

A, D	DE 10 2018 206364 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 21. November 2019 (2019-11-21)	1-14	
	* Absätze [0042], [0064] *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		19. Juli 2022	Popara, Velimir
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 15 4986

5 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.

19-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 108729148 A	02-11-2018	KEINE	
EP 3508647 A1	10-07-2019	EP 3508647 A1	10-07-2019
		KR 20190083870 A	15-07-2019
		US 2019211495 A1	11-07-2019
		US 2022106721 A1	07-04-2022
EP 3258002 B1	05-08-2020	EP 3258002 A1	20-12-2017
		EP 3699348 A1	26-08-2020
		PL 3258002 T3	08-02-2021
DE 102018206364 A1	21-11-2019	CN 110396804 A	01-11-2019
		DE 102018206364 A1	21-11-2019
		EP 3561170 A1	30-10-2019
		PL 3561170 T3	10-01-2022

EPO FORM P0461

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

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 102016210320 A1 **[0003]**
- DE 102018206364 A1 **[0004]**
- DE 102016212478 A1 **[0005]**