

(19)



(11)

EP 4 520 862 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2025 Patentblatt 2025/11

(21) Anmeldenummer: **23195696.2**

(22) Anmeldetag: **06.09.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 37/26 (2006.01) **D06F 33/42** (2020.01)
D06F 33/47 (2020.01) **D06F 39/06** (2006.01)
D06F 39/08 (2006.01) **D06F 103/00** (2020.01)
D06F 103/14 (2020.01) **D06F 103/56** (2020.01)
D06F 105/08 (2020.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 33/42; D06F 33/47; D06F 37/267;
D06F 39/06; D06F 39/083; D06F 39/088;
D06F 2103/00; D06F 2103/14; D06F 2103/56;
D06F 2105/08

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:

- **Di Maggio, Antonio**
74193 Schwaigern (DE)
- **Kessler, Arnd**
40789 Monheim/Rhein (DE)
- **Hardacker, Ingo**
46499 Hamminkeln (DE)
- **Schaumann, Uwe**
75038 Oberderdingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)

(54) WASCHMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER WASCHMASCHINE

(57) Eine Waschmaschine weist einen Trommelaufnahmebehälter mit einer runden Trommel darin auf, wobei die Innenform des Trommelaufnahmebehälters nicht rundzylindrisch ist. So weist die Trommel einen radialen Abstand entlang ihrer Umfangsrichtung zu dem Trommelaufnahmebehälter auf, wobei dieser derart ausgebildet ist, dass dieser Abstand sich bereichsweise kontinuierlich ändert und keine Diskontinuität aufweist. In einem obersten Bereich der Trommel ist der Abstand kleiner als auf mittlerer vertikaler Höhe der Trommel, und in einem unteren Bereich der Trommel zwischen einem untersten Punkt der Trommel und einem Drittel der vertikalen Höhe der Trommel ist der Abstand am größten. Am untersten Bereich kann eine Abrisskante unterhalb der Trommel gebildet sein, um außen anhaftendes Wasser entfernen zu können.

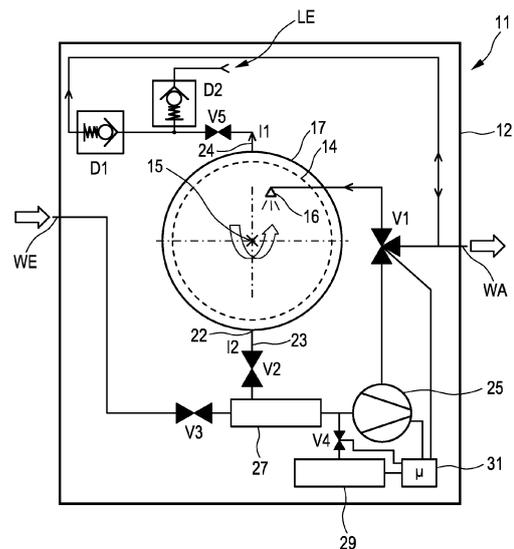


FIG. 1

EP 4 520 862 A1

Beschreibung

ANWENDUNGSGEBIET UND STAND DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine sowie Verfahren zum Betrieb einer solchen Waschmaschine.

[0002] Aus der WO 2005/003268 A1 ist eine Waschmaschine mit einem sogenannten Umflutsystem bekannt, bei welcher Wasser in eine in einem Trommelaufnahmebehälter angeordnete Trommel nicht von außen durch teilweises Fluten des Trommelaufnahmebehälters eingebracht wird, sondern mit einer Leitung durch eine Drehachse hindurch direkt in die Trommel. Somit kann im unteren Bereich des Trommelaufnahmebehälters ein geringerer Wasserstand vorgesehen sein. Dadurch kann eine Schaumbildung insbesondere zwischen Trommelaufnahmebehälter und Trommel reduziert werden.

[0003] Aus der DE 10 2016 204 347 A1 ist eine Waschmaschine bekannt mit der Problematik einer Schaumbildung beim Schleudern einer Trommel. Daraus resultiert eine weitere Problematik für das Abpumpen der Waschlauge, die sehr viel Schaum enthält. Dies kann dazu führen, dass sich eine Antriebsleistung einer Pumpe in der Waschmaschine zum Abpumpen verringert und der Wirkungsgrad der Pumpe verringert. Zusätzlich kann der Schaum kaum abgepumpt werden und stört den Fortgang des Waschens.

AUFGABE UND LÖSUNG

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Waschmaschine sowie ein eingangs genanntes Verfahren zu deren Betrieb zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, eine Waschmaschine effizient betreiben zu können und vorzugsweise eine Schaumbildung bei einem Waschvorgang oder beim Schleudern zu reduzieren.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Waschmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zu deren Betrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 13 oder 14. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für die Waschmaschine oder für ein Verfahren beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für eine solche Waschmaschine als auch für ein solches Verfahren selbstständig und unabhängig voneinander gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Die Waschmaschine weist eine Trommel zum Waschen von Wäsche darin auf, wobei die Trommel in einem Trommelaufnahmebehälter um eine Drehachse drehbar angeordnet ist. Ein derartiger Trommelaufnah-

mebehälter wird allgemein auch als Bottich bezeichnet. Des Weiteren weist die Waschmaschine eine Wasserführung auf mit einem Wassereinlass von einer externen Wasserzufuhr in die Waschmaschine, mit Wasserleitungen und Ventilen sowie mit einem Wasserauslass aus der Waschmaschine. Eine Eintragsvorrichtung für Wasser in die Trommel hinein ist vorgesehen sowie ein oder zwei Behälterabläufe unten am Trommelaufnahmebehälter, durch die Wasser aus dem Trommelaufnahmebehälter ablaufen kann. Die Waschmaschine weist auch eine Pumpe auf, die mittels Wasserleitungen einerseits mit dem oder den Behälterabläufen und andererseits mit der Eintragsvorrichtung verbunden ist, sie kann ggf. auch eine integrierte Heizeinrichtung aufweisen. Sie weist auch eine Waschmaschinensteuerung auf, die mit der Pumpe verbunden ist, vorteilhaft auch mit weiteren Funktionseinheiten.

[0007] Erfindungsgemäß ist die Außenform der Trommel rundzylindrisch bzw. rund, vorzugsweise kann sie sogar kreisrund um eine Drehachse der Trommel verlaufen. Im Gegensatz dazu ist die Innenform des Trommelaufnahmebehälters nicht rundzylindrisch bzw. sie ist nicht rund, sodass die Trommel einen radialen Abstand entlang einer Umfangsrichtung der Trommel zu dem Trommelaufnahmebehälter aufweist, wobei der Trommelaufnahmebehälter derart ausgebildet ist, dass sich dieser Abstand bereichsweise kontinuierlich ändert und/oder keine Diskontinuität aufweist. In einem obersten Bereich der Trommel ist der Abstand kleiner als auf mittlerer vertikaler Höhe der Trommel. In einem unteren Bereich der Trommel zwischen einem untersten Punkt der Trommel und einem Drittel der vertikalen Höhe der Trommel, also in etwa im unteren Drittel des Trommelaufnahmebehälters, ist der Abstand am größten. Am untersten Punkt der Trommel ist der Abstand kleiner als im unteren Bereich der Trommel, der in vertikaler Richtung über dem untersten Punkt liegt bzw. nach oben daran anschließt. In Umfangsrichtung vor und hinter dem untersten Punkt ist der Abstand zwischen Trommel und Trommelaufnahmebehälter am größten, wobei hier jeweils einer der Behälterabläufe aus dem Trommelaufnahmebehälter angeordnet ist.

[0008] Durch diese Ausgestaltung des Abstands zwischen Trommel und Trommelaufnahmebehälter kann eine ungewünschte Schaumbildung reduziert werden, da vor allem im unteren Bereich Wasser und entstehender Schaum gesammelt werden können durch den relativ größeren Abstand. Vor allem auch durch das Sammeln von Wasser kann dessen Menge um die Trommel herum reduziert werden bzw. das Wasser kann zwischen Trommel und Trommelaufnahmebehälter zwischen Trommel und Trommelaufnahmebehälter schnell nach unten abgeführt werden und ggf. ablaufen, und somit kann es weniger zur Schaumbildung beitragen.

[0009] In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass im unteren Bereich oder am untersten Punkt der Trommel innen am Trommelaufnahmebehälter mindestens eine Abrisskante oder ein nach oben

gewölbter Abrisskörper für an der Außenseite der Trommel befindliches Wasser ausgebildet ist bzw. der Trommelaufnahmebehälter eine solche Abrisskante aufweist, vorzugsweise als separat ausgebildetes und befestigtes Teil. An der Abrisskante oder an dem Abrisskörper kann der Abstand zwischen Trommelaufnahmebehälter und Trommel am kleinsten sein, wobei dieser Abstand besonders vorteilhaft 5 mm bis 20 mm betragen kann. Er kann auch weniger als 5 mm betragen, aber bei einer gewünschten Federung der Trommel sollte er nicht zu klein sein, damit die Trommel auf keinen Fall am Trommelaufnahmebehälter schleift oder anschlägt. Das Wasser außen an der sich drehenden Trommel, das durch die Drehung mitgerissen wird und außen sozusagen als Wasserfilm anhaftend mitgedreht wird, kann an der Abrisskante abgestreift werden. Wenn die Abrisskante nahe an einem Behälterablauf angeordnet ist, vorteilhaft mit weniger als 10 cm oder weniger als 5 cm Abstand, so kann das Wasser auch gleich ablaufen und ist somit entfernt, kann also in keinem Fall zur Schaumbildung beitragen. Ein Behälterablauf ist vorteilhaft in Drehrichtung der Trommel vor der Abrisskante angeordnet.

[0010] In Ausgestaltung der Erfindung kann die Abrisskante spiegelsymmetrisch ausgebildet sein, insbesondere zu einer vertikalen Spiegelachse. Die vertikale Spiegelachse kann durch die Drehachse verlaufen. Durch eine solche symmetrische Abrisskante kann bei beliebiger Drehrichtung der Trommel derselbe Effekt erreicht werden. In diesem Fall ist bevorzugt vorgesehen, dass zu beiden Seiten der Abrisskante und mit dem vorgenannten geringen Abstand ein Behälterablauf davor vorgesehen ist.

[0011] Vorteilhaft kann an einem oder jedem Behälterablauf am Trommelaufnahmebehälter, besonders vorteilhaft jeweils an jedem von zwei Behälterabläufen, ein Ventil angeordnet sein. Diese Ventile können den Trommelaufnahmebehälter wasserdicht und luftdicht abschließen. Alternativ kann auch nur ein einziges Ventil für die beiden Behälterabläufe bzw. alle Behälterabläufe vorgesehen sein. Dazu können die Behälterabläufe etwas unterhalb des Trommelaufnahmebehälters zusammengeführt sein und dann an das Ventil gehen.

[0012] In möglicher Weiterbildung der Erfindung kann der Trommelaufnahmebehälter zumindest im unteren Bereich formveränderlich ausgebildet sein, wodurch der Abstand zur Trommel zeitlich und gesteuert variiert werden kann. So kann er an mögliche Maßnahmen zur Reduzierung oder Vermeidung von Schaumbildung angepasst verändert werden. Hierfür kann der Trommelaufnahmebehälter bzw. seine Wandung zumindest im unteren Bereich nicht-starres Material aufweisen oder daraus bestehen. Derartiges Material kann vorteilhaft elastischer Kunststoff oder Gummi sein, was auch eine Abdichtung erleichtert. Die Form des Trommelaufnahmebehälters bezüglich seines Abstands zu der Trommel, insbesondere in dem unteren Bereich, kann mittels Aktoren verändert werden. Dies kann insbesondere im Bereich der vorgenannten Abrisskante erfolgen, so dass

ggf. auch diese Abrisskante in ihrer Form verändert werden kann. So kann sie beispielsweise klein ausgebildet sein oder gar nicht vorhanden sein, wenn sie nicht benötigt wird, beispielsweise weil keinerlei Schaumbildung zu befürchten ist oder wenig Wasser verwendet wird beim aktuellen Stand des Waschvorgangs. Wird dagegen beginnende Schaumbildung aktuell festgestellt bzw. ist sehr viel Wasser verwendet, so kann sie größer gemacht werden bzw. höher in Richtung zur Trommel hin, um Wasser außen abzustreifen. Dies kann stufenlos gemacht werden, abhängig von einer erforderlichen Wirkung. Alternativ kann es in zwei Stufen oder sogar nur in einer Stufe erfolgen, damit eine Ansteuerung und/oder Aktorik einfacher sind. Bevorzugt kann eine Ansteuerung von der Waschmaschinensteuerung übernommen werden. Die Aktorik bzw. einzelne Aktoren sind vorteilhaft elektrisch betrieben ausgebildet, entweder mittels Elektromagnet oder Elektromotor.

[0013] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann ein Filter hinter dem Behälterablauf und vor der Pumpe angeordnet sein, vorteilhaft hinter einem vorgenannten Ventil, welches besonders vorteilhaft nahe am Behälterablauf oder direkt dahinter angeordnet sein kann. So kann aus dem Trommelaufnahmebehälter austretendes Wasser gefiltert werden, insbesondere bevor es in die Pumpe gelangt und dort Probleme verursachen könnte. Derartige Filter sind bei Waschmaschinen bekannt. Der Filter kann auch rückspülbar ausgebildet sein. Vorteilhaft weist ein Filter ein Filtergehäuse und darin ein Filterelement auf.

[0014] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist die Waschmaschine eine Dosiereinrichtung für waschaktive Substanzen auf. Diese kann Teil der Wasserführung sein oder mit dieser verbunden sein. Sie kann eine bekannte Schublade im oberen Bereich der Waschmaschine sein, und die waschaktiven Substanzen können von durchströmendem Wasser auf dem Weg in den Trommelaufnahmebehälter oder in die Trommel mitgespült werden. Alternativ kann eine Dosiereinrichtung auch in einem Wasserweg zwischen Trommelaufnahmebehälter bzw. Behälterablauf und Pumpe angeordnet sein, wodurch ein Vermischen mit Wasser besonders gut und effizient möglich ist.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann an dem Behälterablauf am Trommelaufnahmebehälter ein Ventil angeordnet sein, das den Trommelaufnahmebehälter wasserdicht und luftdicht abschließt, insbesondere kann darüber Wasser unten aus dem Trommelaufnahmebehälter abgelassen werden oder eben nicht. Im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters ist ein Lufteinlass vorgesehen, der mittels eines Lufteinlassventils luftdicht verschließbar ist. Alternativ oder zusätzlich können hier am Lufteinlass auch ein oder mehrere Rückschlagventile vorgesehen sein, ggf. mit unterschiedlicher Durchlassrichtung.

[0016] Vorteilhaft weist der Lufteinlass im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters einen Querschnitt auf, der größer ist als die Summe aller Querschnitte der

Behälterabläufe unten am Trommelaufnahmebehälter. So kann beispielsweise Schaum zum Lufteinlass abgeführt werden, unter Umständen sogar ganz aus der Waschmaschine entfernt werden.

[0017] Der Lufteinlass kann bevorzugt im oberen Drittel des Trommelaufnahmebehälters angeordnet sein, vorzugsweise im oberen Fünftel. Besonders bevorzugt kann er an der obersten Stelle des Trommelaufnahmebehälters angeordnet sein.

[0018] Vorteilhaft ist im oder am oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters bzw. an dem genannten Lufteinlass mindestens ein Rückschlagventil vorgesehen. Ein solches Rückschlagventil kann dazu ausgebildet sein, Luft, Wasser oder Schaum nach außen aus dem Trommelaufnahmebehälter heraus zu lassen, insbesondere zum Wasserauslass hindurch. Eine Durchlassrichtung des Rückschlagventils ist dann aus dem Trommelaufnahmebehälter heraus. Dann stört solcher Schaum nicht mehr, insbesondere wenn er zum Wasserauslass aus der Waschmaschine entfernt werden kann. Auch das Herauslassen von Luft kann vorteilhaft sein, insbesondere um eine Art Pumpen innerhalb der Waschmaschine durch schnell wechselnde Druckverhältnisse zu vermeiden. Diese können auftreten, wenn sich die Trommel beim schnellen Drehen, beispielsweise beim Schleudern, aufgrund einer Unwucht bewegt.

[0019] Ein alternatives oder mögliches weiteres Rückschlagventil kann so ausgebildet sein, dass es Luft in den Trommelaufnahmebehälter hinein hindurch lässt. Seine Durchlassrichtung geht dann in den Trommelaufnahmebehälter hinein. Vorzugsweise können im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters genau zwei Rückschlagventile vorgesehen sein, die besonders vorteilhaft gegenseitig ausgebildet und angeordnet sind. Ihre Durchlassrichtung sind also entgegengesetzt.

[0020] Vorteilhaft kann eine Querschnittsverengung innerhalb eines Rückschlagventils bzw. Drosselrückschlagventils fest eingestellt oder regelbar sein. Ist der Strömungsdurchmesser bzw. Querschnitt variabel, so handelt es sich um ein regelbares oder verstellbares Rückschlagventil. Bei geregelten Rückschlagventilen bzw. Drosselrückschlagventilen wird der Querschnitt durch eine Führungsgröße bestimmt. Hier kann eine Kombination von Lufteinlass-Rückschlagventil und Drossel erfolgen.

[0021] Handelt es sich lediglich um eine statische Verengung des Strömungsdurchmessers nennt man das Drosselrückschlagventil ungeregelt. Die optimale Anpassung an die jeweilige Anwendung wird durch Variation der verschiedenen Baugrößen (bspw. Länge und Durchmesser) des Drossel Rückschlagventils erreicht.

[0022] In Ausgestaltung der Erfindung kann ein Öffnungsquerschnitt der zwei Rückschlagventilen unterschiedlich sein. Es kann vorgesehen sein, dass ein Öffnungsquerschnitt eines ersten Rückschlagventils mit Durchlassrichtung aus dem Trommelaufnahmebehälter heraus größer ist als ein Öffnungsquerschnitt eines zweiten Rückschlagventils mit Durchlassrichtung in den

Trommelaufnahmebehälter hinein.

[0023] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb einer vorbeschriebenen Waschmaschine mit formveränderlicher Abrisskante kann deren Form allgemein verändert werden um das Entfernen von Wasser und/oder Schaum von der Außenseite der Trommel bei deren Drehung zu beeinflussen. Dabei kann die Abrisskante hin zu der Trommel bewegt werden bzw. höher gemacht werden, um mehr Wasser von der Außenseite der Trommel zu entfernen. Die Abrisskante kann von der Trommel weg bewegt werden oder kleiner gemacht werden, um weniger Wasser von der Außenseite der Trommel zu entfernen, beispielsweise weil dies als notwendig oder vorteilhaft erkannt worden ist. Eine Formänderung oder Höhenänderung der Abrisskante kann gestuft erfolgen oder stufenlos wie dies zuvor erläutert worden ist.

[0024] Weiters kann vorgesehen sein, dass zum Reduzieren von Schaum in der Trommel Ventile an den Behälterabläufen ganz oder zu mindestens 50% geschlossen werden. Dies kann die Waschmaschinensteuerung vornehmen.

[0025] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann in dem vorbeschriebenen Filter Wasser zwischengespeichert werden, das bei Bedarf von der Pumpe in die Trommel eingebracht wird. Dazu kann der Filter ein größeres Volumen aufweisen. So kann ein Trockenlaufen oder ein trockenes Anlaufen der Pumpe verhindert werden.

[0026] Bei einem Verfahren zum Betrieb einer zuvor beschriebenen Waschmaschine mit Lufteinlass im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters kann zum Abpumpen von Wasser aus dem Trommelaufnahmebehälter ein Ventil an dem mindestens einen Behälterablauf aus dem Trommelaufnahmebehälter geöffnet werden. Vorteilhaft wird zusätzlich auch das Lufteinlass-Ventil im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters geöffnet, was auch durch entsprechend ausgebildete Rückschlagventile bzw. durch das Rückschlagventil mit Durchlassrichtung in den Trommelaufnahmebehälter hinein erfolgen kann.

[0027] Zum Reduzieren von Schaum in der Trommel, der den Waschprozess stören und negativ beeinflussen würde, kann ein Ventil an dem mindestens einen Behälterablauf ganz oder zu mindestens 50% geschlossen werden. So kann sich der Schaum nicht noch weiter im System bzw. in der Wasserführung verbreiten, insbesondere nicht in Richtung Pumpe. Somit kann die Pumpe weiterhin stabil betrieben werden.

[0028] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte und Zwischen-Überschriften beschränkt die unter diesen ge-

machten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] Weitere Vorteile und Aspekte der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die nachfolgend anhand der Figuren erläutert sind. Dabei zeigen:

- Fig. 1 Eine Waschmaschine gemäß der Erfindung in schematischer Darstellung,
 Fig. 2 bis 4 eine vergrößerte Darstellung des Trommelaufnahmebehälters mit Trommel in verschiedenen Varianten.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0030] In der Fig. 1 ist sehr vereinfacht eine erfindungsgemäße Waschmaschine 11 dargestellt mit einem Gehäuse 12. Die Waschmaschine 11 weist eine drehbare Trommel 14 mit einer Drehachse 15 auf, welche innerhalb eines Trommelaufnahmebehälters 17 angeordnet ist. Der Trommelaufnahmebehälter 17 ist in der Fig. 2 in Vergrößerung dargestellt. Er weist einen unteren Bereich 17' auf, der nach unten in einen Boden 17" übergeht. Knapp oberhalb des Bodens 17" und direkt unter der Trommel 14 befindet sich ein Abrisskörper 19, der nach oben gewölbt ist. Eine Oberkante 19' bildet sozusagen eine zuvor genannte Abrisskante. Es ist zu erkennen, dass der Abrisskörper 19 spiegelsymmetrisch ist zu einer vertikalen Spiegelachse, dies muss aber nicht so sein.

[0031] Die Waschmaschine 11 weist einen Wassereinlass WE und einen Wasserauslass WA auf. Eine Wasserführung weist mehrere Wasserleitungen I im Inneren der Waschmaschine 11 auf, in welchen auch fünf Ventile V1 bis V5 angeordnet sind. Eine Wasserleitung führt von dem Ventil V1 zu einer Einsprühdüse 16 innerhalb des Trommelaufnahmebehälters 17 bzw. innerhalb der Trommel 14, um Wasser in die Trommel 14 einzubringen bzw. hineinzusprühen. Ein Behälterablauf 22 an eine Wasserleitung I2 führt zu einem Ventil V3, das mit einem Filter 27 verbunden ist. Der Wassereinlass WE ist mittels eines Ventils V3 mit dem Filter 27 verbunden. Mittels einer weiteren Wasserleitung ist der Filter 27 mit einer Pumpe 25 verbunden, die wiederum mittels einer Wasserleitung mit dem Ventil V1 verbunden ist. In die Wasserleitung zwischen Filter 27 und Pumpe 25 führt eine Dosiereinrichtung 29 für waschaktive Substanzen mittels eines Ventils V4. Dies ist aus dem Stand der Technik bekannt und braucht nicht weiter erläutert zu werden, die Zudosierung von waschaktiven Substanzen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Der Filter 27 kann neben seiner Filterfunktion auch als Wasservolumen für die Rückführung von Wasser aus der Trommel 14 bzw. aus dem Trommelaufnahmebehälter 17 dienen.

[0032] Oben an dem Trommelaufnahmebehälter 17 ist ein Top-Lufteinlass 24 angeordnet, der mittels einer Wasserleitung I1 und einem Lufteinlass-Ventil V5 zu zwei Rückschlagventilen D1 und D2 führt. Das Rückschlagventil D1 lässt Wasser, Luft und Schaum in einer Richtung durch, die von der Trommel 14 bzw. dem Trommelaufnahmebehälter 17 weg führt, aber nicht in der entgegengesetzten Richtung. Eine entsprechende Wasserleitung führt zum Wasserauslass WA. Das Rückschlagventil D2 lässt Luft hindurch in Richtung zum Trommelaufnahmebehälter 17, insbesondere für einen Druckausgleich oder eine Belüftung. Diese Luft wird angesaugt durch einen Luftzugang LE, der in das Innere der Waschmaschine 11 mündet. Da deren Gehäuse 12 ja nicht luftdicht ist, kann so Luft von außen angesaugt werden. In der entgegengesetzten Richtung können Luft, Wasser oder Schaum aufgrund der Rückschlag-Funktion nicht austreten. Beide Rückschlagventile D1 und D2 arbeiten hier gegensinnig, also mit entgegengesetzten Durchlassrichtungen. So kann ein Druckausgleich am Trommelaufnahmebehälter 17 erreicht werden, des Weiteren kann nach oben austretender Schaum durch das Rückschlagventil D1 hindurch zum Wasserauslass WA abgeführt werden. Das Lufteinlass-Ventil V5 kann genutzt werden, den Top-Lufteinlass 24 zu verschließen, insbesondere insgesamt luftdicht zu verschließen. Wird das Lufteinlass-Ventil V5 geöffnet, können die beiden Rückschlagventile D1 und D2 gegensinnig arbeiten. Ein Öffnungsquerschnitt des Rückschlagventils D1 ist größer als ein Öffnungsquerschnitt des Rückschlagventils D2. So kann insbesondere großvolumiger Schaum besser durch das Rückschlagventil D1 abgeführt werden, während durch das Rückschlagventil D2 eigentlich nur Luft in das System gelangen können muss.

[0033] Das Lufteinlass-Ventil V5 kann genutzt werden, den Top-Lufteinlass 24 zu verschließen, insbesondere insgesamt luftdicht zu verschließen. Wird das Lufteinlass-Ventil V5 geöffnet, können die beiden Rückschlagventile D1 und D2 gegensinnig arbeiten. Ein Öffnungsquerschnitt des Rückschlagventils D1 ist größer als ein Öffnungsquerschnitt des Rückschlagventils D2. So kann insbesondere großvolumiger Schaum besser durch das Rückschlagventil D1 abgeführt werden, während durch das Rückschlagventil D2 eigentlich nur Luft in das System gelangen können muss.

[0034] Eine Steuerung 31 ist mit der Pumpe 25, der Dosiereinrichtung 29 und dem Ventil V4 sowie auf nicht dargestellte Art und Weise auch mit den anderen Ventilen verbunden zu deren Ansteuerung. Die Steuerung 31 kann auch mit einer nicht dargestellten Bedieneinrichtung für die Waschmaschine und ggf. mit einer Umrichterelektronik für einen Trommelantriebsmotor verbunden sein.

[0035] Im Waschprozess dreht sich die Trommel 14, und Waschlauge, also mit waschaktiven Substanzen versetztes Wasser, wird über die Einsprühdüse 16 in die Trommel 14 ein gesprüht. Die Zusammensetzung der Waschlauge kann über die Dosiereinrichtung 29

von der Steuerung 31 eingestellt werden. Am Ventil V1 kann eingestellt werden, ob die Waschlauge in die Trommel 14 eingebracht wird oder zum Wasserauslass WA aus der Waschmaschine 11 herausgepumpt wird. Das Ventil V2 erlaubt eine Absperrung des Wasserflusses von der Trommel 14 über den Behälterablauf 22 zurück in den Filter 27 und somit zurück in den Kreislauf.

[0036] Das Rückschlagventil D1 dient dazu, Luft, Wasser oder Schaum von der Trommel 14 oder vom Trommelaufnahmebehälter 17 nach außen über den Top-Lufteinlass 24, die Leitung I1 und das Ventil V5 entweichen zu lassen, wenn in der Trommel 14 oder im Trommelaufnahmebehälter 17 ein Überdruck herrscht oder zu viel Schaum enthalten ist. Dieses Übermaß an Schaum kann bewirken, dass der Waschprozess gestoppt werden muss, bis sich der Schaum langsam abbaut bzw. in sich zusammenfällt. Der Betrieb der Pumpe 25 mit zu viel Schaum im Kreislauf ist nicht möglich oder zumindest sehr problematisch. Ein Ableiten von Luft, Wasser oder Schaum ist auch bis zum Wasserauslass WA möglich. Das Rückschlagventil D2 ist dabei gesperrt. Das gegenseitige Rückschlagventil D2 lässt nämlich Luft in den Trommelaufnahmebehälter 17 oder in die Trommel 14 hinein. So kann ein Unterdruck darin ausgeglichen werden. Luft, Wasser oder Schaum können hier jedoch nicht austreten. Entsteht während des Waschprozesses Schaum, beispielsweise aufgrund falscher Dosierung von Waschmittel, zu hoher Drehzahl oder evtl. zu geringer Wäschemenge in der Trommel 14, also aufgrund zu hoher Waschmechanik durch einerseits zu hohe Drehzahlen der Trommel 14 und/oder andererseits zu geringe Wäschebelastung, kann der Schaum über die Leitung I1 bei geöffnetem Luft-Einlassventil V5 durch das Rückschlagventil D1 nach außen entweichen. Insbesondere entweicht der Schaum in die Wasserleitung zum Wasserauslass WA. Das Ventil V2 kann diesen Vorgang unterstützen, indem es geschlossen wird bzw. indem eine Luftführung geregelt wird in Abhängigkeit von einer Wäschemenge in der Trommel 14, einer Drehzahl der Trommel 14 sowie vorhandener Wassermenge im System.

[0037] Die Ausgestaltung des Top-Lufteinlasses 24 ist derart, dass ein Abfließen von Schaum erleichtert wird. So können Öffnungsquerschnitte am Boden des Trommelaufnahmebehälters 17 in der Summe kleiner sein als oberen Bereich bzw. am Top-Lufteinlass 24. Zusätzlich können über die Ventile V2 und V5 ein Wasserfluss bzw. ein Luftfluss geregelt werden.

[0038] Um einen stabilen Zustand zu erreichen, kann Frischwasser von außen am Wassereinlass WE über das Ventil V3 zugeführt werden. Die Waschlauge kann alternierend auch teilweise über die Ventile V2 und V1 mittels der Pumpe aus dem System zum Wasserauslass WA heraus entfernt werden. So kann auch eine Konzentration von Waschmittel im Wasser im System eingestellt werden. Parallel dazu kann eine Drehzahl für die Trommel 14 reduziert werden, und die Pumpe 25 kann ausschließlich für das Abpumpen von Schaum bzw. Wasch-

lauge verwendet werden.

[0039] Nachdem der Schaum ausreichend reduziert worden ist, kann ein Luftaustausch wieder über das Rückschlagventil D2 alleine erreicht werden. Durch das Rückschlagventil D1 muss dann nichts mehr aus dem Trommelaufnahmebehälter 17 entweichen.

[0040] Aus der vergrößerten Darstellung der Fig. 2 ist die unrunde Form des Trommelaufnahmebehälters 17 besser zu erkennen. Der Abstand zwischen der Innenseite des Trommelaufnahmebehälters 17 und der Trommel 14 ist im oberen Bereich unterhalb des Top-Lufteinlasses 24 am geringsten, nimmt aber nach links und rechts gleichmäßig zu. Im unteren Bereich 17' des Trommelaufnahmebehälters 17 ist der Abstand in etwa doppelt so groß wie oben. Durch die spezielle Formgebung des Trommelaufnahmebehälters 17 in diesem unteren Bereich 17' wird der Abstand nochmals schnell sehr viel größer, bevor der untere Bereich 17' in den Boden 17'' übergeht. Auf diesem Boden 17'' befindet sich der Abrisskörper 19. Die von der Oberkante 19' gebildete Abrisskante führt dazu, wie aus den den Wasserlauf veranschaulichenden Pfeilen hervorgeht, dass Wasser stärker von der Außenseite der Trommel 14 entfernt wird, wie es eingangs erläutert worden ist. Das ist die Funktion einer Abrisskante. Dieses Wasser gelangt zuvor durch kleine Öffnungen in der Trommel 14, wie sie bekanntermaßen vorhanden sind, nach außen. So sind links und rechts am Abrisskörper 19 Behälterabläufe 22a und 22b gebildet, die in eine Ablaufleitung 23 zusammengeführt sind. In einer dieser Ablaufleitungen 23 befindet sich wie zuvor erläutert das Ventil V2. So kann gezielt Wasser aus dem Trommelaufnahmebehälters 17 ausgelassen werden, möglicherweise aber auch Luft ein- oder ausgelassen werden.

[0041] Die Fig. 3 zeigt einen ähnlichen Aufbau für einen Trommelaufnahmebehälters 17, wobei hier im unteren Bereich 17' hinter den Behälterabläufen 22a und 22b zwei Ablaufleitungen 23a und 23b mit jeweils einem Ventil V2a und V2b vorgesehen sind. Durch ein solches getrenntes Abfließen können weitere Funktionalitäten erreicht werden.

[0042] Zum Abrisskörper 19 ist noch zu sagen, dass die Trommel 14 in die Zeichenebene hinein rundzylindrisch bzw. kreiszylindrisch ausgebildet ist. In ähnlicher Form sollte der Abrisskörper 19 einen zylindrischen bzw. gleich bleibenden Querschnitt in Richtung parallel zur Drehachse 15 aufweisen. So ist der Abstand zwischen dem Abrisskörper 19 bzw. der Oberkante 19' einerseits und der Trommel 14 andererseits immer gleich.

[0043] In der Fig. 4 ist ausgehend von der Darstellung der Fig. 2 eine weitere alternative Ausgestaltung der Erfindung dargestellt. Die Form des Trommelaufnahmebehälters 17 ist dieselbe wie zuvor beschrieben. Der Abrisskörper 19 dagegen ist verstellbar oder veränderbar ausgebildet, insbesondere höhenveränderbar. Dies kann dadurch erreicht werden, dass ein Verstellaktor 20 mittels einer Verstellstange 21 mit der Oberkante 19' verbunden ist. So kann sie in eine strichliert dargestellte

nach oben gewölbte Form gebracht werden, bei der sie sehr nahe an die Trommel 14 heranreicht. Ein Abstand kann hier bei 5 mm bis 15 mm liegen. Entsprechend kann der Verstellaktor 20 mittels der Verstellstange 21 die Oberkante 19' auch nach unten bewegen, den Abrisskörper 19 also flacher machen, beispielsweise in die strichpunktiert dargestellte Form. Dann ist der Abstand zur Trommel 14 größer als beispielsweise im oberen Bereich der Trommel 14. Der Verstellaktor 20 kann dazu von der Steuerung 31 entsprechend angesteuert werden. Er kann einen Elektromotor oder einen Elektromagnet zur Betätigung aufweisen.

Patentansprüche

1. Waschmaschine mit:

- einer Trommel zum Waschen von Wäsche darin,
- einem Trommelaufnahmebehälter, in dem die Trommel um eine Drehachse drehbar angeordnet ist,
- einer Wasserführung die aufweist:
 - + einen Wassereinlass von einer externen Wasserzufuhr in die Waschmaschine,
 - + Wasserleitungen und Ventile,
 - + einen Wasserauslass aus der Waschmaschine,
 - + eine Eintragsvorrichtung für Wasser in die Trommel,
 - + mindestens einem Behälterablauf unten am Trommelaufnahmebehälter,
 - + eine Pumpe, die mittels Wasserleitungen einerseits mit dem Behälterauslass und andererseits mit der Eintragsvorrichtung verbunden ist,
 - + einer Waschmaschinensteuerung, mit der die Pumpe verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass:

- die Außenform der Trommel rundzylindrisch bzw. rund ist, vorzugsweise kreisrund um eine Drehachse der Trommel,
- die Innenform des Trommelaufnahmebehälters nicht rundzylindrisch bzw. nicht rund ist,
- die Trommel einen radialen Abstand entlang einer Umfangsrichtung der Trommel zu dem Trommelaufnahmebehälter aufweist, wobei der Trommelaufnahmebehälter derart ausgebildet ist, dass dieser Abstand:
 - + sich bereichsweise kontinuierlich ändert und/oder keine Diskontinuität aufweist,
 - + in einem obersten Bereich der Trommel kleiner ist als auf mittlerer vertikaler Höhe

der Trommel,

- + in einem unteren Bereich der Trommel zwischen einem untersten Punkt der Trommel und einem Drittel der vertikalen Höhe der Trommel am größten ist,
- + am untersten Punkt der Trommel kleiner ist als im unteren Bereich der Trommel, der in vertikaler Richtung über dem untersten Punkt liegt,
- + in Umfangsrichtung vor und hinter dem untersten Punkt zwischen Trommel und Trommelaufnahmebehälter am größten ist, wobei hier der Behälterablauf aus dem Trommelaufnahmebehälter angeordnet ist.

2. Waschmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im unteren Bereich oder am untersten Punkt der Trommel der Trommelaufnahmebehälter eine Abrisskante für an der Außenseite der Trommel befindliches Wasser ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Abstand von dem Trommelaufnahmebehälter zu der Trommel an der Abrisskante am kleinsten ist, wobei insbesondere die Abrisskante spiegelsymmetrisch zu einer vertikalen Spiegelachse ausgebildet ist.
3. Waschmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem der beiden Behälterabläufe am Trommelaufnahmebehälter ein Ventil angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Ventile den Trommelaufnahmebehälter wasserdicht und luftdicht abschließen.
4. Waschmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trommelaufnahmebehälter im unteren Bereich formveränderlich ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Trommelaufnahmebehälter im unteren Bereich nicht-starres Material aufweist oder daraus besteht, wobei die Form des Trommelaufnahmebehälters bezüglich eines Abstands des Trommelaufnahmebehälters zu dem unteren Bereich der Trommel mittels elektrisch betriebener Aktoren veränderbar ist, insbesondere im Bereich der Abrisskante nach Anspruch 2.
5. Waschmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Filter hinter dem Behälterablauf und vor der Pumpe angeordnet ist.
6. Waschmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Dosiereinrichtung für waschaktive Substanzen, die Teil der Wasserführung ist oder mit der Wasserführung verbunden ist.
7. Waschmaschine nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- an dem Behälterablauf am Trommelaufnahmebehälter ein Ventil angeordnet ist, das den Trommelaufnahmebehälter wasserdicht und luftdicht abschließt, 5
- im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters ein Lufteinlass angeordnet ist, 10
- der Lufteinlass mittels eines Lufteinlass-Ventils luftdicht verschließbar ist.

mindestens einen Behälterablauf aus dem Trommelaufnahmebehälter geöffnet wird, wobei zusätzlich auch das Lufteinlassventil im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters geöffnet wird.

8. Waschmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lufteinlass im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters einen Querschnitt aufweist, der größer oder gleich ist wie die Summe aller Querschnitte der Behälterabläufe unten am Trommelaufnahmebehälter. 15
9. Waschmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lufteinlass im oberen Drittel des Trommelaufnahmebehälters angeordnet ist, vorzugsweise im oberen Fünftel, insbesondere an der obersten Stelle des Trommelaufnahmebehälters. 20
25
10. Waschmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters mindestens ein Rückschlagventil vorgesehen ist, wobei vorzugsweise ein Rückschlagventil Luft und/oder Schaum nach außen aus dem Trommelaufnahmebehälter heraus, insbesondere zum Wasserauslass hin, hindurch lässt. 30
11. Waschmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters ein weiteres Rückschlagventil vorgesehen ist, insbesondere am Lufteinlass, das Luft in den Trommelaufnahmebehälter hinein hindurch lässt, wobei vorzugsweise im oberen Bereich des Trommelaufnahmebehälters genau zwei Rückschlagventile vorgesehen sind, die gegenseitig angeordnet sind. 35
40
12. Waschmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Öffnungsquerschnitt der zwei Rückschlagventile unterschiedlich ist, wobei vorzugsweise ein Öffnungsquerschnitt eines Rückschlagventils mit Durchlassrichtung aus dem Trommelaufnahmebehälter heraus größer ist als ein Öffnungsquerschnitt eines Rückschlagventils mit Durchlassrichtung in den Trommelaufnahmebehälter hinein. 45
50
13. Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abpumpen von Wasser aus dem Trommelaufnahmebehälter ein Ventil an dem 55

14. Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Reduzieren von Schaum in der Trommel ein Ventil an dem mindestens einen Behälterablauf ganz oder zu mindestens 50% geschlossen wird.

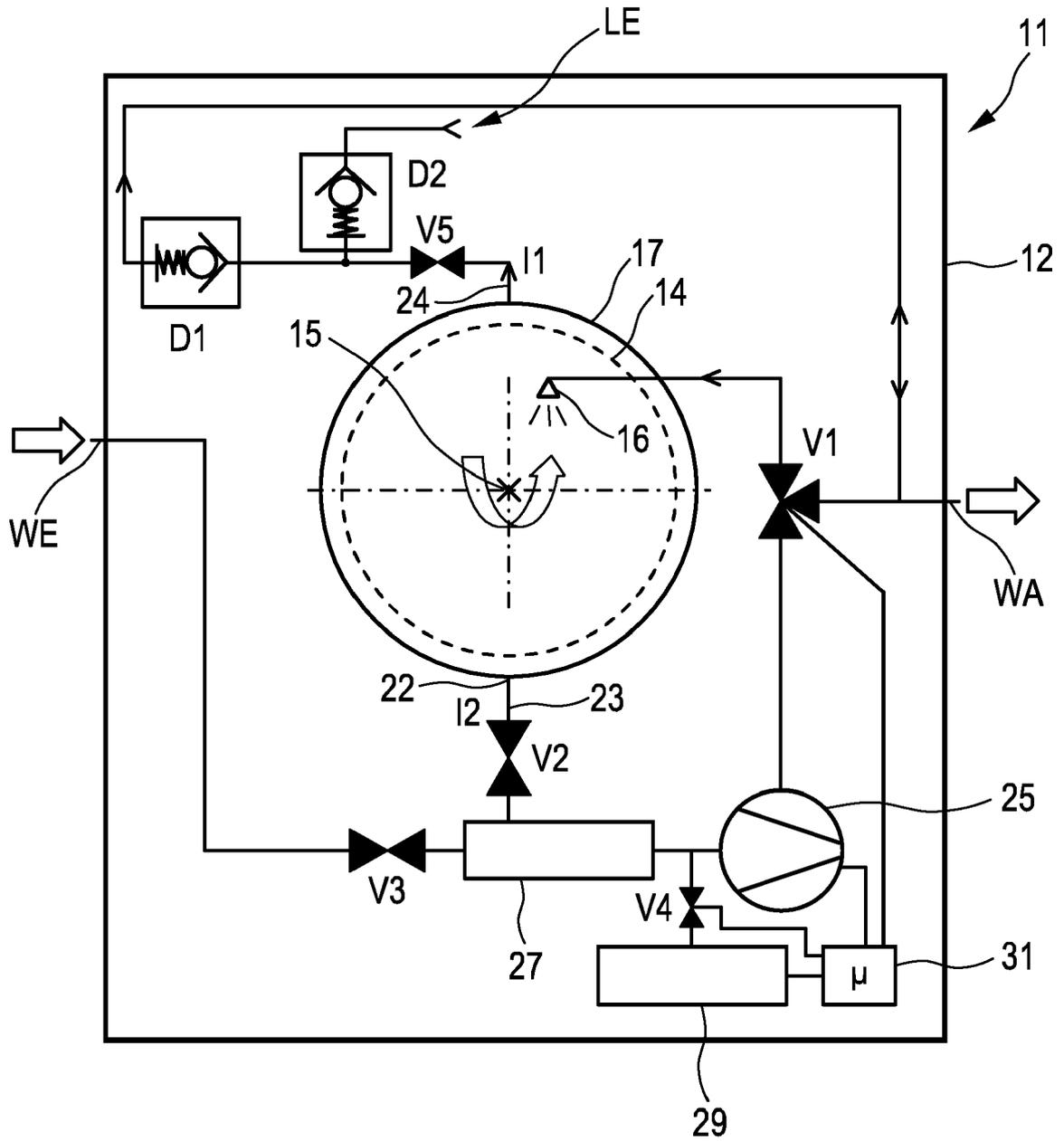


FIG. 1

FIG. 2

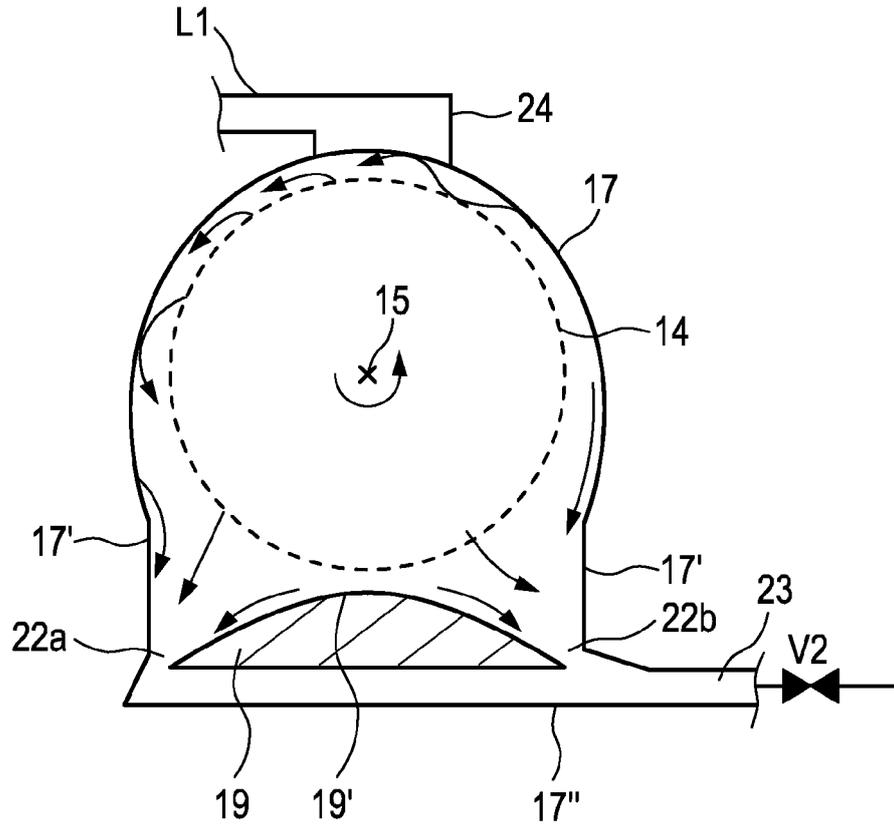


FIG. 3

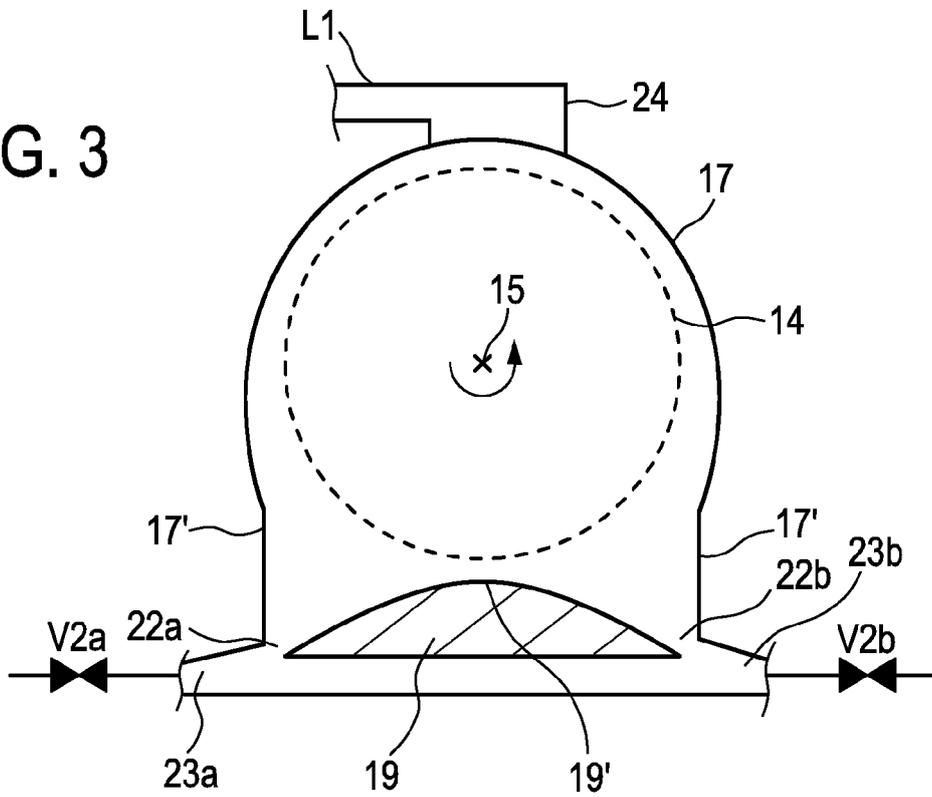
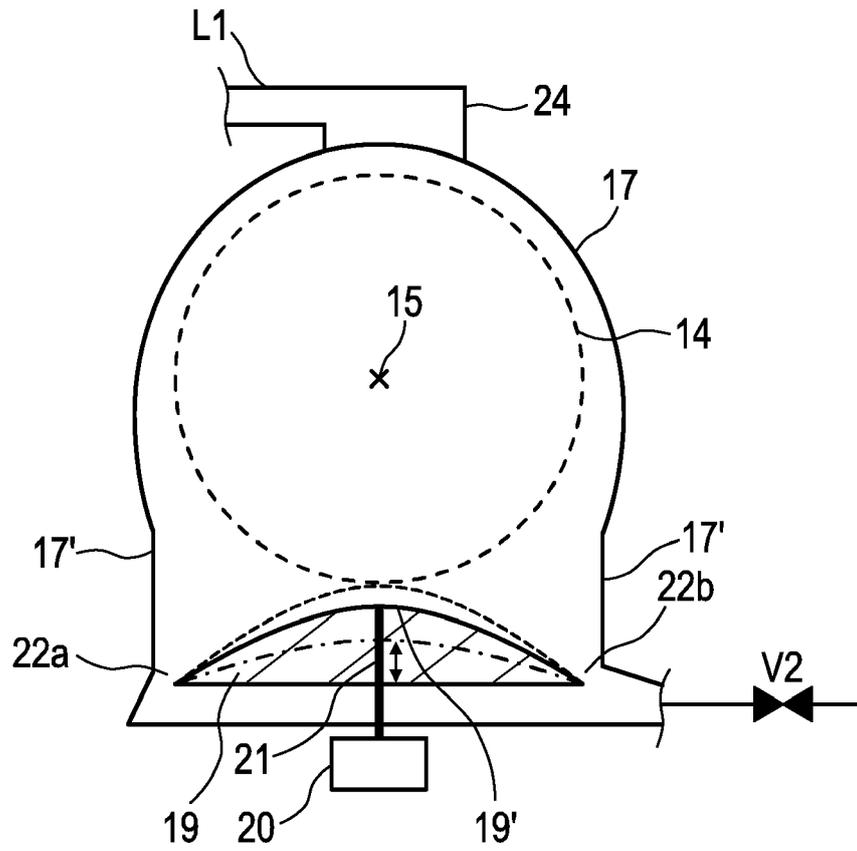


FIG. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 19 5696

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 15 85 586 A1 (BAUKNECHT GMBH G) 30. März 1972 (1972-03-30) * Abbildung 1 * * Seite 9, Absatz 1 *	1, 2, 4-6	INV. D06F37/26 D06F33/42 D06F33/47 D06F39/06
A	WO 2019/182398 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 26. September 2019 (2019-09-26) * Abbildungen 2-3 *	1-14	ADD. D06F39/08 D06F103/00 D06F103/14 D06F103/56 D06F105/08
A	US 5 115 651 A (NUKAGA TADASHI [JP] ET AL) 26. Mai 1992 (1992-05-26) * Abbildung 16 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 2024	Prüfer Werner, Christopher
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 19 5696

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

14-02-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1585586 A1	30-03-1972	KEINE	

WO 2019182398 A1	26-09-2019	AU 2019239493 A1	26-11-2020
		AU 2022204628 A1	21-07-2022
		EP 3550063 A1	09-10-2019
		KR 20190111638 A	02-10-2019
		KR 20230128245 A	04-09-2023
		US 2019292711 A1	26-09-2019
		WO 2019182398 A1	26-09-2019

US 5115651 A	26-05-1992	AU 632439 B2	24-12-1992
		CA 2026844 A1	06-04-1991
		DE 69031451 T2	23-04-1998
		EP 0421442 A2	10-04-1991
		KR 910008211 A	30-05-1991
		US 5115651 A	26-05-1992

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

- WO 2005003268 A1 [0002]
- DE 102016204347 A1 [0003]