

(19)



(11)

EP 3 545 812 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(51) Int Cl.:
A47L 15/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19163584.6**

(22) Anmeldetag: **19.03.2019**

(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

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Marks, Volker**
33611 Bielefeld (DE)
• **Aßmann, Walter**
33739 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **27.03.2018 DE 102018107261**

(54) **GESCHIRRSPÜLMASCHINE, INSBESONDERE HAUSHALTSGESCHIRRSPÜLMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum bereitstellenden Spülbehälter (3), der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, einem Sammeltopf (5), in den der Spülbehälter (3) strö-

mungstechnisch einmündet, und einer Umwälzpumpe (9), die an den Sammeltopf (5) mittels einer Ansaugleitung (10) strömungstechnisch angeschlossen ist, wobei die Umwälzpumpe (9) eine Axialpumpe ist.

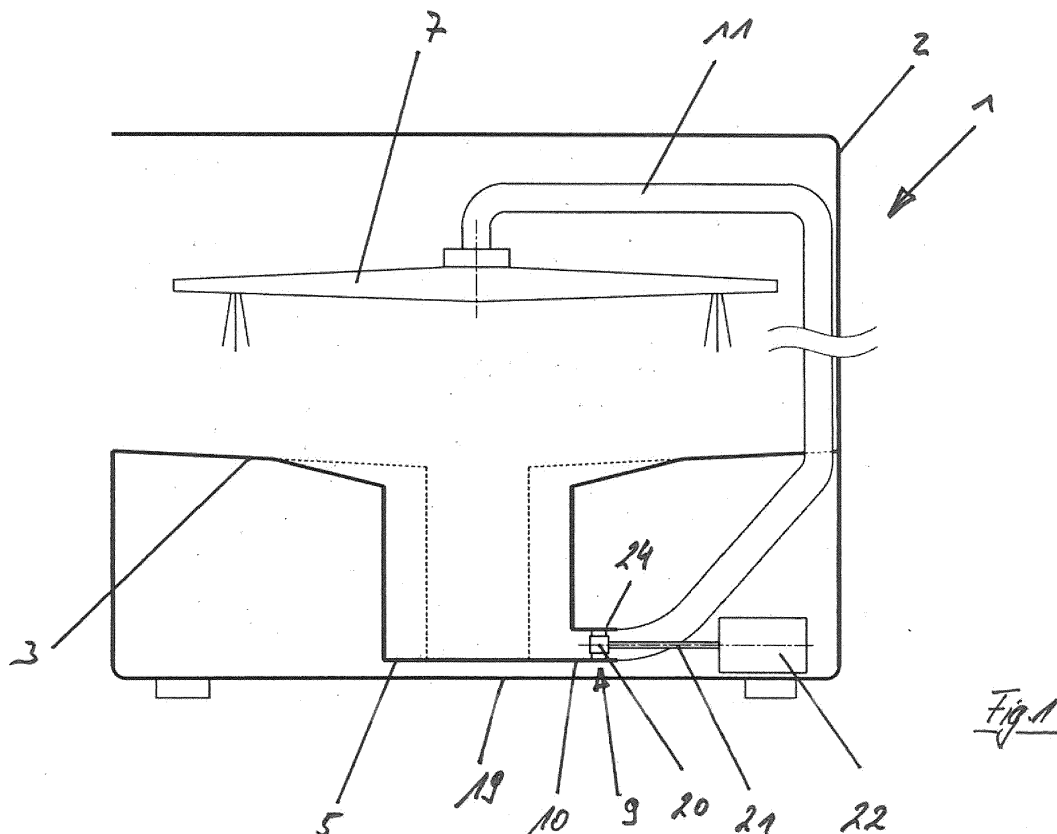


Fig. 1

EP 3 545 812 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere in der Ausgestaltung einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum bereitstellenden Spülbehälter, der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, einem Sammeltopf, in den der Spülbehälter strömungstechnisch einmündet und einer Umwälzpumpe, die an den Sammeltopf mittels einer Ansaugleitung strömungstechnisch angeschlossen ist.

[0002] Geschirrspülmaschinen der vorbeschriebenen Art sind aus dem Stand der Technik an sich gut bekannt, weshalb es eines gesonderten druckschriftlichen Nachweises an dieser Stelle nicht bedarf.

[0003] Geschirrspülmaschinen der gattungsgemäßen Art verfügen über einen Spülbehälter, der einen Spülraum bereitstellt. Dieser Spülraum ist verwen- dererseits über eine Beschickungsöffnung zugänglich, die mittels einer verschwenkbar gelagerten Spülraumtür fluiddicht verschließbar ist. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall dient der Spülbehälter der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut, bei dem es sich im Falle einer Haushaltsgeschirrspülmaschine insbesondere um Geschirr, Besteckteile und/oder dgl. handeln kann.

[0004] Zur Beaufschlagung von zu reinigendem Spülgut mit Spülflüssigkeit, der sogenannten Spülflotte, verfügt die Geschirrspülmaschine über eine spülraumseitig ausgebildete Sprüheinrichtung. Diese Sprüheinrichtung stellt in aller Regel verdrehbar gelagerte Sprüharme zur Verfügung, wobei typischerweise zwei oder drei solcher Sprüharme vorgesehen sind. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall erfolgt eine Beaufschlagung von zu reinigendem Spülgut mit Spülflotte mittels sich drehender Sprüharme.

[0005] Zwecks Versorgung der Sprüharme mit Spülflotte ist eine Umwälzpumpe vorgesehen, die einerseits an den Sammeltopf und andererseits an die Sprüharme strömungstechnisch angeschlossen ist.

[0006] Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall sammelt sich von der Sprüheinrichtung abgegebene Spülflotte im Sammeltopf an, in den der Spülbehälter strömungstechnisch einmündet. Im Umwälzbetrieb fördert die Umwälzpumpe die sich im Sammeltopf ansammelnde Spülflotte zu den Sprüharmen der Sprüheinrichtung, von wo aus dann eine Abgabe der Spülflotte in Richtung auf das zu reinigende Spülgut stattfindet.

[0007] Obgleich sich Geschirrspülmaschinen der vorbeschriebenen Art im alltäglichen Praxiseinsatz bewährt haben, besteht Verbesserungsbedarf. So ist es insbesondere angestrebt, den Wasser- und Energieverbrauch im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall weiter zu minimieren. Es ist deshalb die **Aufgabe** der Erfindung, eine gattungsgemäße Geschirrspülmaschine konstruktiv dahingehend weiterzuentwickeln, dass im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall ein verringerter Wasser- und/oder Energieverbrauch erreicht ist.

[0008] Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Geschirrspülmaschine mit den Merkmalen von

Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0009] Bei denen nach dem Stand der Technik typischerweise eingesetzten Umwälzpumpen handelt es sich um Radialpumpen. In Abkehr hierzu wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass eine Axialpumpe als Umwälzpumpe zum Einsatz kommt.

[0010] Eine nach dem Stand der Technik als Radialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe weist ein Laufrad auf, das die Spülflotte aus dem Sammeltopf parallel zur Pumpenwelle ansaugt und radial zur Pumpenwelle aus dem Pumpenlaufrad abgibt. Durch diese Strömungsumlenkung entstehen Zentrifugalkräfte, die im Zusammenspiel mit einem dem Pumpenlaufrad typischerweise benachbart nebengeordneten Leitrad zu einer Druckerhöhung innerhalb der Spülflotte führen. Für einen Antrieb der Pumpenwelle und damit auch des davon getragenen Pumpenlaufrades dient typischerweise ein Asynchronmotor, der eine Nenndrehzahl von knapp 3000 U/min zur Verfügung stellt.

[0011] Um bei einer solchen Ausgangsdrehzahl eines typischerweise eingesetzten Asynchronmotors die im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Geschirrspülmaschine benötigte Druckerhöhung bei gleichzeitiger Erreichung des benötigten Volumenstroms liefern zu können, bedarf es zwingend des Einsatzes einer als Radialpumpe ausgebildeten Umwälzpumpe. Denn die bei einer Radialpumpe durch die Strömungsumlenkung entstehenden Zentrifugalkräfte sorgen bei einem für den bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Geschirrspülmaschine benötigten Volumenstrom für eine entsprechende Druckerhöhung. Aus diesem Grund kommen nach dem Stand der Technik auch Radialpumpen als Umwälzpumpen zum Einsatz, wobei üblicherweise die Druckerhöhungen zwischen 10^4 und 10^5 Pa, die Volumenströme zwischen 10 l/min und 250 l/min und die Laufraddrehzahl zwischen 1000 U/min und 4000 U/min liegen.

[0012] Eine Radialpumpe ist für den Einsatz in einer Geschirrspülmaschine aber nicht ohne Nachteil. So besteht ein Nachteil darin, dass das zur Druckerhöhung vorgesehene Leitrad bautypisch außen um das Laufrad herum angeordnet ist, was dazu führt, dass die Pumpe einen insgesamt relativ großen Durchmesser aufweist. Geschirrspülmaschinenseitig ist deshalb ein entsprechend großer Bauraum zur Verfügung zu stellen.

[0013] Aber nicht nur der Bauraumbedarf ist von Nachteil, sondern auch das bauartbedingt relativ große Innenvolumen, auch Totvolumen genannt. Dabei hat dieses Totvolumen einen Einfluss auf den sich im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Geschirrspülmaschine einstellenden Wasserverbrauch, weil das das Laufrad aufnehmende Pumpengehäuse für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Pumpe vollständig mit Spülflotte gefüllt sein muss, welche Spülflotte dem eigentlichen Spülprozess nicht zur Verfügung steht.

[0014] Nach einer Beendigung eines Spülprogramms ist die verbrauchte Spülflotte abzupumpen. Aufgrund des Totvolumens erfolgt beim Abpumpen der Spülflotte aber

nur eine teilweise Entleerung der Pumpe. Dies deshalb, weil die Entleerung der Pumpe typischerweise über den Ansaugstutzen erfolgt. Die sich innerhalb der Pumpe unterhalb des Ansaugstutzens befindliche Spülflotte kann nicht abgepumpt werden und verbleibt deshalb in der Pumpe und wird bis in den nächsten Spülgang verschleppt. Dabei ist die verschleppte Spülflotte in Entsprechung des Totvolumens vergleichsweise groß, was als nachteilig empfunden wird.

[0015] Die bei einer Radialpumpe konstruktiv bedingte Menge an Spülflotte zur Durchführung eines bestimmungsgemäßen Spülgangs wirkt sich nicht nur hinsichtlich des Wasserverbrauchs nachteilig aus, sondern auch energetisch. Denn für die Durchführung eines bestimmungsgemäßen Spülgangs bedarf es der Aufheizung der Spülflotte, wobei die hierfür benötigte Aufheizenergie mit steigendem Wasserverbrauch ebenfalls ansteigt.

[0016] Ein weiterer Nachteil kommt hinzu. So sinkt die Förderleistung einer Radialpumpe, wenn in der geförderten Flüssigkeit Gas eingeschlossen ist, wie dies beispielsweise bei in Spülflotte eingeschlossener Luft der Fall ist. Die Ursache hierfür liegt darin, dass die im Pumpenbetrieb entstehenden Zentrifugalkräfte eine Entmischung von Spülflotte und Luft bewirken, wobei sich die Spülflotte außen in der Leitradstufe ansammelt, wohingegen die Luft innen im Laufrad verbleibt. Im Ergebnis ist eine nur noch eingeschränkte Druckerhöhung möglich.

[0017] Zur Überwindung der vorerläuterten Nachteile wird in Abkehr zum Stand der Technik als Umwälzpumpe anstelle einer Radialpumpe eine Axialpumpe eingesetzt. Dabei wird bewusst der Nachteil in Kauf genommen, dass es bei gegebener Drehzahl zu einer verminderten Druckerhöhung innerhalb der Spülflotte aufgrund mangelnder Zentrifugalkrafteinwirkung kommt.

[0018] Bei einer gattungsgemäßen Geschirrspülmaschine mündet der Spülraum in einen Sammeltopf ein. Die im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall von der Sprüheinrichtung versprühte Spülflüssigkeit sammelt sich im Sammeltopf an, von wo aus sie der Umwälzpumpe zugeführt wird. Die für einen kontinuierlichen und stabilen Pumpenbetrieb notwendige Spülflottenmenge hängt unter anderem auch von der Ansaugtiefe der Umwälzpumpe ab. Aus diesem Grunde ist es auch bevorzugt, die Umwälzpumpe im vorhandenen Bauraum möglichst tief anzuordnen, wobei der Bauraum nach unten durch die sogenannte Bodenwanne begrenzt ist.

[0019] Die erfindungsgemäß als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe benötigt im Unterschied zu einer als Umwälzpumpe dienenden Radialpumpe einen vergleichsweise kleinen Bauraum. Dies bringt den Vorteil, dass die Ansaugtiefe bei einer als Axialpumpe ausgebildeten Umwälzpumpe größer als bei einer vergleichbaren Radialpumpe ausgebildet werden kann. Denn im Gegensatz zu einer Radialpumpe erfolgt die Strömungsführung im Laufrad einer Axialpumpe ein- wie auslassseitig axial, also parallel zur Pumpenwelle. Eine Axialpumpe arbeitet mithin nicht nach dem Fliehkraftprinzip, weshalb auch

das Leitrad nicht außen um das Laufrad herum angeordnet, sondern in Förderrichtung dahinter positioniert ist. Dies erbringt im Ergebnis einen verkleinerten Pumpendurchmesser, was es wiederum gestattet, den Pumpenanschluss an den Sammeltopf weiter nach unten in Richtung Bodenwanne zu verlegen, was zu einer im Vergleich zum Stand der Technik vergrößerten Ansaugtiefe führt.

[0020] Die mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung erzielte Vergrößerung der Ansaugtiefe erbringt im Ergebnis einen im Vergleich zum Stand der Technik verringerten Wasserverbrauch. Denn für einen bestimmungsgemäßen Pumpenbetrieb ist aufgrund der vergrößerten Ansaugtiefe eine nur noch verringerte Menge an Wasser erforderlich. Dieser Effekt wird in synergetischer Weise zudem dadurch unterstützt, dass eine Axialpumpe im Unterschied zu einer Radialpumpe nicht anfällig gegenüber in der Spülflotte befindliche Lufteinschlüsse ist. Die infolge einer Sprudelbildung im Sammeltopf von der Spülflotte aufgenommenen Lufteinschlüsse sind für einen ordnungsgemäßen Betrieb der als Axialpumpe ausgebildeten Umwälzpumpe unschädlich, und zwar im Unterschied zu einer als Umwälzpumpe zum Einsatz kommenden Radialpumpe, was es ermöglicht, den sich im bestimmungsgemäßen Anwendungsfall im Sammeltopf einstellenden Flüssigkeitspegel durch verminderten Spülflotteneinsatz noch weiter nach unten absenken zu können.

[0021] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es mithin konstruktiv, die für einen ordnungsgemäßen Spülbetrieb erforderliche Mindestmenge an Wasser zu reduzieren, wodurch nicht nur der Wasserverbrauch gesenkt ist, es wird auch eine verminderte Wärmeenergie zur Aufheizung der Spülflotte auf eine im Spülbetrieb wünschenswerterweise zu erreichende Zieltemperatur benötigt.

[0022] Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall einer Geschirrspülmaschine liegt ein typischer Arbeitspunkt zum Beispiel bei einem von der Pumpe geförderten Volumenstrom von 40 l/min, und dies bei einer Druckerhöhung von 30000 Pa. Bei einer im Vergleich zu einem Betrieb einer Radialpumpe unveränderten Drehzahl sind solche Werte mit einer Axialpumpe nicht zu erreichen, da der hydraulische Wirkungsgrad einer Axialpumpe bei einer radialpumpentypischen Drehzahl unterhalb der einer Radialpumpe liegt. Es wird deshalb mit der Erfindung vorgeschlagen, dass die als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe für eine Laufraddrehzahl von > 10000 U/min, vorzugsweise von > 11000 U/min und noch mehr bevorzugt von > 12000 U/min ausgelegt ist. Es ist so ein Einsatz einer Axialpumpe als Umwälzpumpe ohne Wirkungsgradeinbuße im Vergleich zum Einsatz einer Radialpumpe als Umwälzpumpe gestattet. Dabei wird bevorzugterweise die Laufraddrehzahl so gewählt, dass die spezifische Drehzahl der Umwälzpumpe, auch Radformkennzahl genannt, > 120, vorzugsweise > 125, noch mehr bevorzugt > 130 beträgt.

[0023] Zur Erzielung einer Laufraddrehzahl von > 10000 U/min bzw., einer spezifischen Drehzahl von >

120 sind die gemäß dem Stand der Technik zum Einsatz kommenden Asynchronmotoren nicht geeignet. Es wird mit der Erfindung deshalb gemäß einem weiteren Merkmal vorgeschlagen, dass die als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe mit einem Synchronmotor zusammenwirkt, insbesondere einem bürstenlos ausgebildeten Gleichstrommotor oder vorzugsweise einem elektronisch kommutierten Synchronmotor. Ein solcher Antriebsmotor erbringt den Vorteil einer hohen Drehzahl, und dies bei gleichzeitig vergleichsweise kleiner Baugröße. In Kombination mit der im Vergleich zu einer Radialpumpe kleiner dimensionierten Axialpumpe ergibt sich in synergetischer Weise gemäß der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eine insgesamt kompaktere Ausgestaltung der Pumpen-Motor-Anordnung, so dass insgesamt weniger Bauraum für die bestimmungsgemäße Unterbringung innerhalb der Geschirrspülmaschine benötigt wird.

[0024] Um den vorgenannten Arbeitspunkt von 40 l/min bei einer Druckerhöhung von 30000 Pa mit einer erfindungsgemäß als Axialpumpe ausgebildeten Umwälzpumpe zu erreichen, ist die Laufraddrehzahl z.B. mit ca. 12000 U/min zu wählen, in welchem Fall sich eine Radformkennzahl von 134 ergibt.

[0025] Vergleicht man die Gehäuseabmessungen einer Radialpumpe mit denen einer Axialpumpe, die zur Erzielung des vorstehend beispielhaft genannten Arbeitspunktes erforderlich sind, so ergeben sich hinsichtlich der Axialpumpe deutlich verringerte Gehäuseabmessungen. So beträgt der Gehäusedurchmesser einer entsprechenden Radialpumpe in etwa 100 mm, wohingegen der Gehäusedurchmesser einer Axialpumpe nur in etwa 30 mm beträgt. Diese mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung im Unterschied zum Stand der Technik erreichten Reduzierung des Pumpengehäusedurchmessers kann in vorteilhafter Weise dazu genutzt werden, die Ansaugtiefe der Umwälzpumpe zu vergrößern, womit der Wasserverbrauch der Geschirrspülmaschine deutlich verringert wird. Denn die als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe kann im Unterschied zu einer als Radialpumpe ausgebildeten Umwälzpumpe aufgrund der verringerten Gehäuseabmessungen im vorhandenen Bauraum der Geschirrspülmaschine tiefer positioniert werden, was die Ansaugtiefe der Pumpe vergrößert. So beträgt beispielsweise die Ansaugtiefe einer typischen als Radialpumpe ausgebildeten Umwälzpumpe ca. 70 mm. Eine hierzu in Förderleistung und Druckerhöhung gleichwertige Axialpumpe ermöglicht eine Vergrößerung der Ansaugtiefe um etwa 35 mm auf dann 105 mm, was eine erhebliche Reduzierung des Wasserverbrauchs im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Geschirrspülmaschine zur Folge hat. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung erbringt mithin ohne Wirkungsgradeinbußen einen verminderten Wasserverbrauch bei gleichzeitiger Energieeinsparung.

[0026] Ein weiterer Vorteil der Axialpumpe besteht darin, dass der Gehäusedurchmesser in der Regel nicht größer als der Durchmesser des saugseitigen Saugstut-

zens ausfällt. Da die Entleerung der Pumpe beim Abpumpen über den Saugstutzen erfolgt, kann das Pumpengehäuse vollständig entleert werden, so dass keine Spülflotte in den nächsten Spülgang verschleppt wird.

[0027] Die bei einer Axialpumpe im Unterschied zu einer Radialpumpe verringerte Größe des Pumpengehäuses hat zudem den Vorteil eines verkleinerten Totvolumens. Dies wirkt sich ebenfalls positiv auf den Wasserverbrauch aus.

[0028] Für die bestimmungsgemäße Durchführung eines Spülprozesses ist es zudem von Vorteil, dass eine als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe schaumige, d.h. gashaltige Spülflotte ohne Wirkungsgradeinbuße fördern kann.

[0029] Ein weiterer Vorteil der Axialpumpe besteht darin, dass das Axiallaufrad unempfindlicher gegenüber Verschmutzungen bzw. Verstopfungen ist. Während bei einer Radialpumpe eine Deckscheibe erforderlich ist, kann das Laufrad der als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe vorzugsweise deckscheibenfrei ausgebildet sein, womit der Schaufelkanal offen ist, so dass faseriger Schmutz von den Schaufelnasen in den Gehäusespalt rutschen kann. Dort wird er dann ggf. zerkleinert und weitergefördert, so dass es nicht zu einer Unwucht oder einem Abfall des Förderdrucks kommen kann.

[0030] Auch hinsichtlich des mit einer Axialpumpe zusammenwirkenden Antriebsmotors ergeben sich Vorteile. Grundsätzlich gilt, dass Axialpumpen bei vergleichbarem hydraulischen Arbeitspunkt bei im Unterschied zu Radialpumpen höherer Drehzahl arbeiten. Bei gleicher Wellenleistung ist das Drehmoment umgekehrt proportional zur Drehzahl und dementsprechend deutlich geringer. Da die Baugröße von Motoren aber nicht von der Leistung, sondern vom Drehmoment abhängt, können Antriebsmotoren für Axialpumpen wesentlich kleiner dimensioniert werden.

[0031] Ein weiterer großer Vorteil einer Axialpumpe gegenüber einer Radialpumpe liegt zudem darin, dass eine Axialpumpe in der Laufraddrehrichtung umgekehrt werden kann, was zu einer Umkehrung der Förderrichtung der Spülflotte führt. Eine solche Umkehr der Förderrichtung ist bei Radialpumpen aufgrund des bei Radialpumpen zur Anwendung kommenden Fliehkraftprinzips nicht möglich. Dabei kann die mit einer Axialpumpe gegebene Möglichkeit der Förderrichtungsumkehr insbesondere dazu genutzt werden, eine Spülflottenrückführung zu bewirken, beispielsweise für eine automatisierte Filterrückspülung.

[0032] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Umwälzpumpe von einer Bodenwanne getragen ist und ein auf einer motorangetriebenen Welle angeordnetes Axiallaufrad aufweist, wobei die Welle, welche vorzugsweise parallel oder im Wesentlichen parallel zur Bodenwanne ausgerichtet ist, oder die Achse des Axiallaufrads in einem Abstand von 10 mm bis 50 mm, vorzugsweise von 15 mm bis 40 mm, noch mehr bevorzugt von 20 mm bis 30 mm zur Bodenwanne angeordnet ist.

[0033] Mit einer Radialpumpe ist aufgrund des vergleichsweise großen Pumpengehäuses eine derart nahe Anordnung der das Laufrad im Betriebsfall antreibenden Welle zur Bodenwanne nicht möglich. Die erfindungsgemäße Konstruktion erlaubt deshalb, eine vergrößerte Ansaugtiefe der Pumpe zu realisieren, was die schon vorstehend beschriebenen Vorteile erbringt.

[0034] Es wird in diesem Zusammenhang des Weiteren vorgeschlagen, dass das Laufrad innerhalb eines Pumpengehäuses angeordnet ist, wobei die Ansaugleitung einen Innendurchmesser von 20 mm bis 80 mm, vorzugsweise von 25 mm bis 60 mm, noch mehr bevorzugt von 30 mm bis 50 mm aufweist. Dabei geht bevorzugterweise die Ansaugleitung ohne oder zumindest im Wesentlichen Durchmesseränderung in den Ansaugstutzen der Pumpe über. Das sich an den Ansaugstutzen anschließende Pumpengehäuse weist bevorzugterweise zum Ansaugstutzen identische oder nahezu identische Abmessungen auf, stellt also einen zum Ansaugstutzen und vorzugsweise auch zur Ansaugleitung identischen oder zumindest nahezu identischen Innendurchmesser bereit. Hierdurch ist das Totvolumen im Vergleich zu einer Radialpumpe deutlich verkleinert. Ferner ist eine vollständige Entleerung der Pumpe möglich. Nicht zuletzt ermöglicht es die im Vergleich zu einer Radialpumpe verkleinerte Bauform, die Ansaugtiefe im Vergleich zu einer Radialpumpe zu vergrößern, wie dies vorstehend bereits beschrieben ist.

[0035] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird insgesamt eine konstruktive Neuerung vorgeschlagen, die im Ergebnis einen verringerten Wasser- und Energieverbrauch bei der bestimmungsgemäßen Durchführung eines Spülprogramms erbringt.

[0036] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen

Fig. 1 in rein schematischer Seitenansicht eine Geschirrspülmaschine nach der Erfindung;

Fig. 2 in rein schematischer Seitenansicht eine erfindungsgemäß als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe;

Fig. 3 die Darstellung nach Fig. 1 mit Darstellung der Pumpenansaugtiefe;

Fig. 4 die Darstellung nach Fig. 3, wobei anstelle einer Axialpumpe eine Radialpumpe gezeigt ist und

Fig. 5 in rein schematischer Seitenansicht eine Geschirrspülmaschine nach dem Stand der Technik.

[0037] Fig. 5 lässt in rein schematischer Darstellung in Seitenansicht eine Geschirrspülmaschine 1 nach dem Stand der Technik erkennen.

[0038] Die Geschirrspülmaschine 1 verfügt über ein

Gehäuse 2, das einen Spülbehälter 3 aufnimmt. Der Spülbehälter 3 stellt seinerseits einen Spülraum 4 zur Aufnahme von zu reinigendem Spülgut bereit. Zur Beschickung des Spülraums 4 mit zu reinigendem Spülgut verfügt der Spülbehälter 3 über eine Beschickungsöffnung 16. Diese Beschickungsöffnung 16 ist mittels einer Spülraumtür 17 fluiddicht verschließbar, wobei die Spülraumtür 17 um eine horizontal verlaufende Schwenkachse drehverschenkbar gelagert ist.

[0039] Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall erfolgt eine Beaufschlagung des zu reinigenden Spülguts mit Spülflotte, zu welchem Zweck die Geschirrspülmaschine 1 über eine Sprüheinrichtung 6 verfügt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel gehören zur Sprüheinrichtung 6 ein oberer Sprüharm 7 sowie ein unterer Sprüharm 8.

[0040] Die Sprüheinrichtung 6 ist mittels einer Versorgungsleitung 11 strömungstechnisch an einer Umwälzpumpe 9 angeschlossen, mittels welcher die Sprüharme 7 und 8 der Sprüheinrichtung 6 im Falle eines Spülbetriebs mit Spülflotte versorgt werden.

[0041] Der den Spülraum 4 bereitstellende Spülbehälter 3 mündet mit Bezug auf die Zeichnungsebene nach Fig. 5 unterseitig in einen Sammeltopf 5 ein. An diesen Sammeltopf 5 ist die Umwälzpumpe 9 mittels einer Ansaugleitung 10 angeschlossen. Fluidtechnisch ist zwischen dem Sammeltopf 5 und dem Spülraum 4 eine in Fig. 5 nicht näher dargestellte Siebeinrichtung angeordnet.

[0042] Die im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall von der Umwälzpumpe 9 umgewälzte Spülflotte gelangt vom Sammeltopf 5 über die Ansaugleitung 10, die Umwälzpumpe 9 und die Versorgungsleitung 11 in Richtung des Pfeils 14 zu den Sprüharmen 7 und 8 der Sprüheinrichtung 6. Von hier aus wird die Spülflotte in Richtung der Pfeile 18 auf das zu reinigende Spülgut abgegeben, von dem es dann abtropft und sich nach einem Passieren der Siebeinrichtung wieder im Sammeltopf 5 ansammelt.

[0043] An den Sammeltopf 5 ist des Weiteren eine Abwasserleitung 13 samt Ablaufpumpe 12 angeschlossen. Nach einer Beendigung eines bestimmungsgemäß durchgeführten Spülbetriebs kann die im Sammeltopf 5 befindliche und nicht mehr benötigte Spülflotte mittels der Ablaufpumpe 12 in Richtung des Pfeils 15 abgepumpt und in ein nicht näher dargestelltes Abwassersystem übergeben werden.

[0044] Die Umwälzpumpe 9 nach dem Stand der Technik ist eine Radialpumpe. Im Unterschied hierzu sieht die erfindungsgemäße Ausgestaltung als Umwälzpumpe 9 eine Axialpumpe vor, wie sich dies aus der Darstellung der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine nach Fig. 1 ergibt.

[0045] Wie sich aus der schematischen Darstellung nach Fig. 1 ergibt, verfügt die als Axialpumpe ausgebildete Umwälzpumpe 9 über ein Pumpengehäuse 24, das sich mit Bezug auf den Durchströmungsdurchmesser vorzugsweise absatzlos an die Ansaugleitung 10 strömungstechnisch anschließt. Innerhalb des Pumpenge-

häuses 24 ist ein Axiallaufrad 20 angeordnet. Dies steht über eine Welle 21 in Wirkverbindung mit einem Antriebsmotor 22. Dabei durchstößt die Welle 21 je nach Ausgestaltungsform das Pumpengehäuse 24 oder die Versorgungsleitung 11, wobei aus Gründen der Dichtigkeit eine entsprechende Wellendichtung vorgesehen ist., die in den Figuren nicht im Einzelnen dargestellt ist.

[0046] Fig. 2 lässt den Aufbau der als Axialpumpe ausgebildeten Umwälzpumpe 9 im Detail erkennen. Wie sich aus dieser Darstellung ergibt, stellt das Pumpengehäuse 24 eine Saugseite 25 und eine Druckseite 26 bereit. Saugseitig ist das Axiallaufrad 20 angeordnet, so dass sich im bestimmungsgemäßen Betriebsfall der Beschickung der Versorgungsleitung 11 mit Spülflotte eine Durchströmungsrichtung in Entsprechung des Pfeils 29 ergibt, womit die von der Axialpumpe geförderte Spülflotte von der Saugseite 25 zur Druckseite 26 gelangt. In Durchströmungsrichtung 29 folgt dem Axiallaufrad 20 ein Leitrad 27 nach, das feststehend auf einer Hohlwelle 28 angeordnet ist. Die Hohlwelle 28 nimmt die Antriebswelle 21 auf, die der Wirkverbindung zwischen Motor 22 und Axiallaufrad 20 dient.

[0047] Im Unterschied zu einer Radialpumpe arbeitet eine Axialpumpe nicht nach dem Fliehkraftprinzip, was es gestattet, die Förderrichtung der Axialpumpe durch eine Umkehr der Laufraddrehrichtung wechseln zu können. Die Durchströmungsrichtung 29 kann also im Bedarfsfall durch eine Umkehr der Laufraddrehrichtung umgekehrt werden, in welchem Fall dann die Druckseite 26 zur Saugseite und die Saugseite 25 zur Druckseite wird. Eine solche Förderrichtungsumkehr kann beispielsweise dazu genutzt werden, eine im Sammeltopf 5 befindliche Siebeinrichtung zwecks automatischer Reinigung rückspülen zu können.

[0048] Im Unterschied zu einer Radialpumpe ist das Pumpengehäuse einer Axialpumpe bei gleichem Wirkungsgrad sehr viel kleiner dimensioniert als das Pumpengehäuse einer Radialpumpe. Dieser Sachzusammenhang ergibt sich aus den Darstellungen nach den Figuren 3 und 4, wobei Fig. 3 eine Axialpumpe und Fig. 4 eine Radialpumpe zeigt.

[0049] Das Gehäuse 2 einer Geschirrspülmaschine 1 schließt bodenseitig mit der sogenannten Bodenwanne 19, auch Bodenplatte genannt, ab. Dabei bestimmt der Abstand A_B zwischen dem Spülbehälterboden 23 den umfangsseitig des Sammeltopfes 5 zur Verfügung stehenden Bauraum. Die Ansaugtiefe der Axialpumpe A_A (Fig. 3) bzw. die Ansaugtiefe der Radialpumpe A_R (Fig. 4) ergibt sich als Abstand zwischen dem Spülbehälterboden 23 und der Drehachse des Axiallaufrades 20 (Fig. 3) bzw. der Drehachse des Radiallaufrades 30 (Fig. 4). Die das Axiallaufrad 20 bzw. das Radiallaufrad 30 antreibende Welle 21 ist parallel zur Bodenwanne 19 ausgerichtet. Dabei ergibt sich der Abstand A zwischen Welle 21 und Bodenwanne 19 als Differenz aus Bauraumhöhe A_B und Ansaugtiefe A_A bezüglich der Axialpumpe bzw. A_R bezüglich der Radialpumpe. Wie sich aus einem Vergleich der Figuren 3 und 4 ergibt, ist die Ansaugtiefe

einer Axialpumpe im Vergleich zur Ansaugtiefe einer Radialpumpe deutlich vergrößert, womit sich auch ein verringerter Abstand A zwischen Welle 21 und Bodenwanne 19 ergibt.

[0050] Die bei einer Axialpumpe im Vergleich zu einer Radialpumpe vergrößerte Ansaugtiefe ergibt sich dadurch, dass die Abmessungen des Pumpengehäuses einer Axialpumpe im Vergleich zu denen eines Pumpengehäuses einer Radialpumpe deutlich verkleinert sind. Es ist deshalb gestattet, die Axialpumpe im vorhandenen Bauraum tiefer zu positionieren, d.h. den Abstand A zwischen Drehachse von Antriebswelle und Bodenwanne 19 zu verkleinern und damit den Abstand zum Spülbehälterboden 23, d.h. die Ansaugtiefe der Pumpe zu vergrößern. Um die im bestimmungsgemäßen Betriebsfall der Geschirrspülmaschine von der Umwälzpumpe 9 zu erzielenden Arbeitspunkte zu erreichen, dreht der Motor 22 bei einer Axialpumpe im Vergleich zu einer Radialpumpe mit erhöhter Drehzahl, beispielsweise mit 12000 U/min im Unterschied zu einer typischen Radialpumpendrehzahl von z.B. 3500 U/min.

[0051] Der erfindungsgemäße Einsatz einer Axialpumpe als Umwälzpumpe anstelle einer aus dem Stand der Technik bekannten Radialpumpe erbringt eine Reihe von Vorteilen. Allem voran ist es von Vorteil, dass das Pumpengehäuse einer Axialpumpe bei gleichem Wirkungsgrad kleiner dimensioniert ist als das Pumpengehäuse einer Radialpumpe. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung gestattet es deshalb, die Pumpe im zur Verfügung stehenden Bauraum der Geschirrspülmaschine tiefer anzuordnen, d.h. eine größere Ansaugtiefe auszubilden. Im Ergebnis kann so ein verringerter Wasserverbrauch und auch ein geringerer Energieverbrauch realisiert werden. Dabei ergibt sich der verringerte Energieverbrauch insbesondere dadurch, dass aufgrund des verringerten Wasserverbrauchs weniger Heizenergie aufgewandt werden muss.

[0052] Von Vorteil der Axialpumpe ist des Weiteren, dass im Vergleich zur Radialpumpe das Totvolumen verringert ist und dass es darüber hinaus möglich ist, im Falle eines Abpumpens eine vollständige Leerung der Pumpe zu ermöglichen, so dass die Menge an Spülflotte, die in den nächsten Spülschritt verschlepp wird, minimiert ist.

[0053] Des Weiteren ermöglicht eine Axialpumpe eine automatische Reinigung etwaiger im Sammeltopf angeordneter Siebe durch Rückspülung, denn eine Axialpumpe gestattet es im Unterschied zu einer Radialpumpe, durch Umkehrung der Laufraddrehrichtung des Laufrades die Förderrichtung der Pumpe umzukehren.

Bezugszeichen

[0054]

- 1 Geschirrspülmaschine
- 2 Gehäuse
- 3 Spülbehälter

4 Spülraum
 5 Sammeltopf
 6 Sprüheinrichtung
 7 Sprüharm
 8 Sprüharm
 9 Umwälzpumpe
 10 Ansaugleitung
 11 Versorgungsleitung
 12 Ablaufpumpe
 13 Abwasserleitung
 14 Pfeil
 15 Pfeil
 16 Beschickungsöffnung
 17 Spülraumtür
 18 Pfeil
 19 Bodenwanne
 20 Axiallaufrad
 21 Welle
 22 Motor
 23 Spülbehälterboden
 24 Pumpengehäuse
 25 Saugseite
 26 Druckseite
 27 Leitrاد
 28 Hohlwelle
 29 Durchströmungsrichtung
 30 Radiallaufrad

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum (4) bereitstellenden Spülbehälter (3), der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, einem Sammeltopf (5), in den der Spülbehälter (3) strömungstechnisch einmündet, und einer Umwälzpumpe (9), die an den Sammeltopf (5) mittels einer Ansaugleitung (10) strömungstechnisch angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzpumpe (9) eine Axialpumpe ist.
2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzpumpe (9) von einer Bodenwanne (19) getragen ist und ein auf einer motorangetriebenen Welle (21) angeordnetes Axiallaufrad (20) aufweist, wobei die Welle (21), zumindest im Bereich des Axiallaufrads (20), in einem Abstand (A) von 10 mm bis 50 mm, vorzugsweise von 15 mm bis 40 mm, noch mehr bevorzugt von 20 mm bis 30 mm zur Bodenwanne (19) angeordnet ist.
3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (21) parallel zur Bodenwanne (19) ausgerichtet ist.
4. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallaufrad (20) innerhalb eines Pumpengehäuses (24) angeordnet ist, wobei das Pumpengehäuse einen Innendurchmesser von 20 mm bis 80 mm, mehr bevorzugt von 25 mm bis 60 mm, noch mehr bevorzugt von 30 mm bis 50 mm aufweist.
5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzpumpe (9) für eine Laufraddrehzahl von > 10000 U/min, vorzugsweise von > 11000 U/min, noch mehr bevorzugt von > 12000 U/min ausgelegt ist.
6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzpumpe (9) für eine spezifische Drehzahl > 120, vorzugsweise > 125, noch mehr bevorzugt > 130 ausgelegt ist.
7. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen mit der Umwälzpumpe (9) zusammenwirkenden Synchronmotor (22), insbesondere einen bürstenlos ausgebildeten Gleichstrommotor oder einen elektronisch kommutierten Synchronmotor.
8. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansaugtiefe (A_A) der Umwälzpumpe (9) 80% bis 90% des Abstandes (A_B) zwischen dem Boden (23) des Spülbehälters (3) und der Bodenwanne (19) beträgt.
9. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansaugtiefe (A_A) der Umwälzpumpe (9) zwischen 120mm und 80mm, vorzugsweise zwischen 110mm und 100mm, noch mehr bevorzugt 105mm beträgt.
10. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (24) einen an die Ansaugleitung (10) strömungstechnisch angeschlossen Saugstutzen aufweist, wobei die Durchströmungsdurchmesser von Pumpengehäuse (24) und Saugstutzen gleich groß sind.
11. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Laufrad der Umwälzpumpe (9) deckscheibenfrei
ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

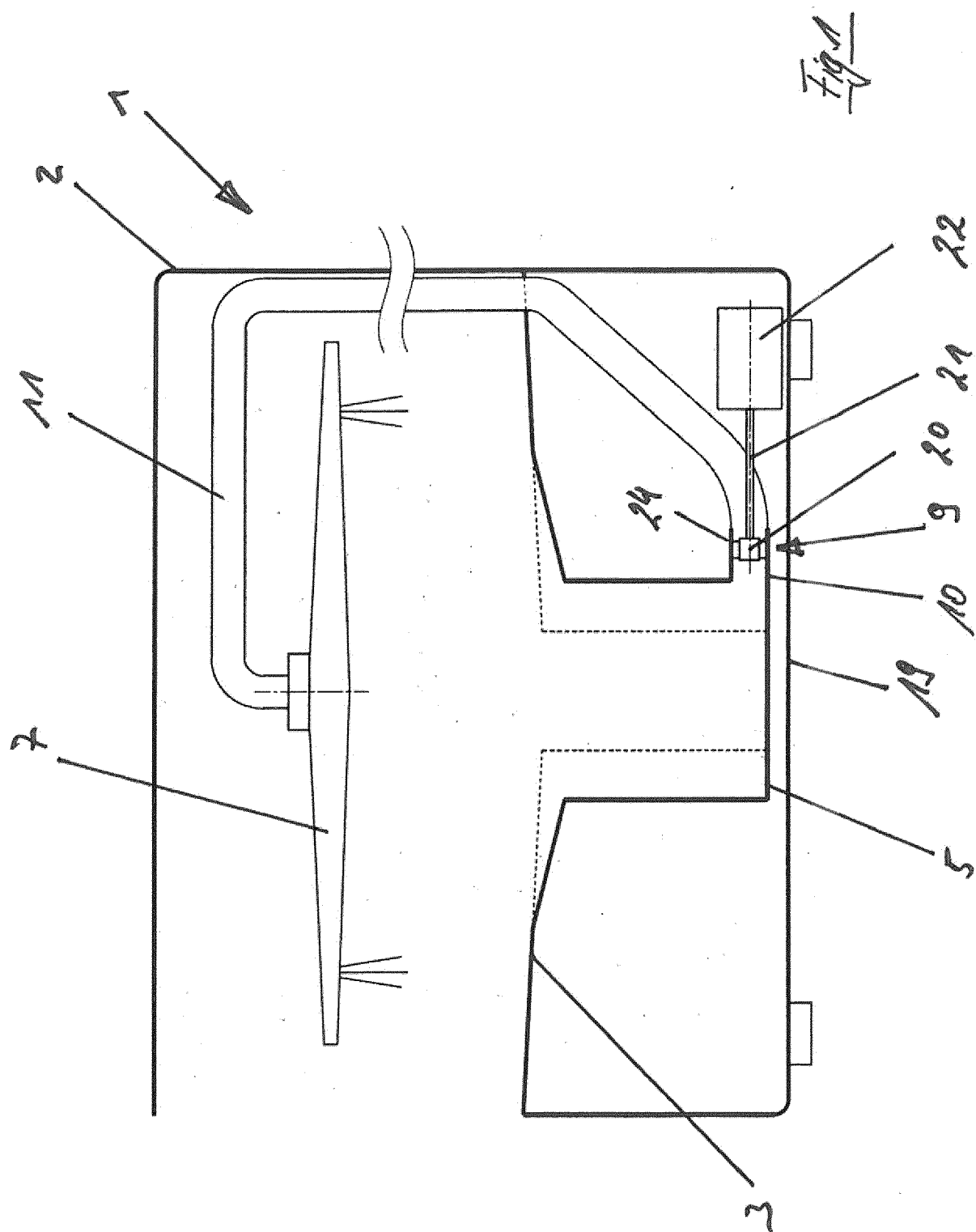
35

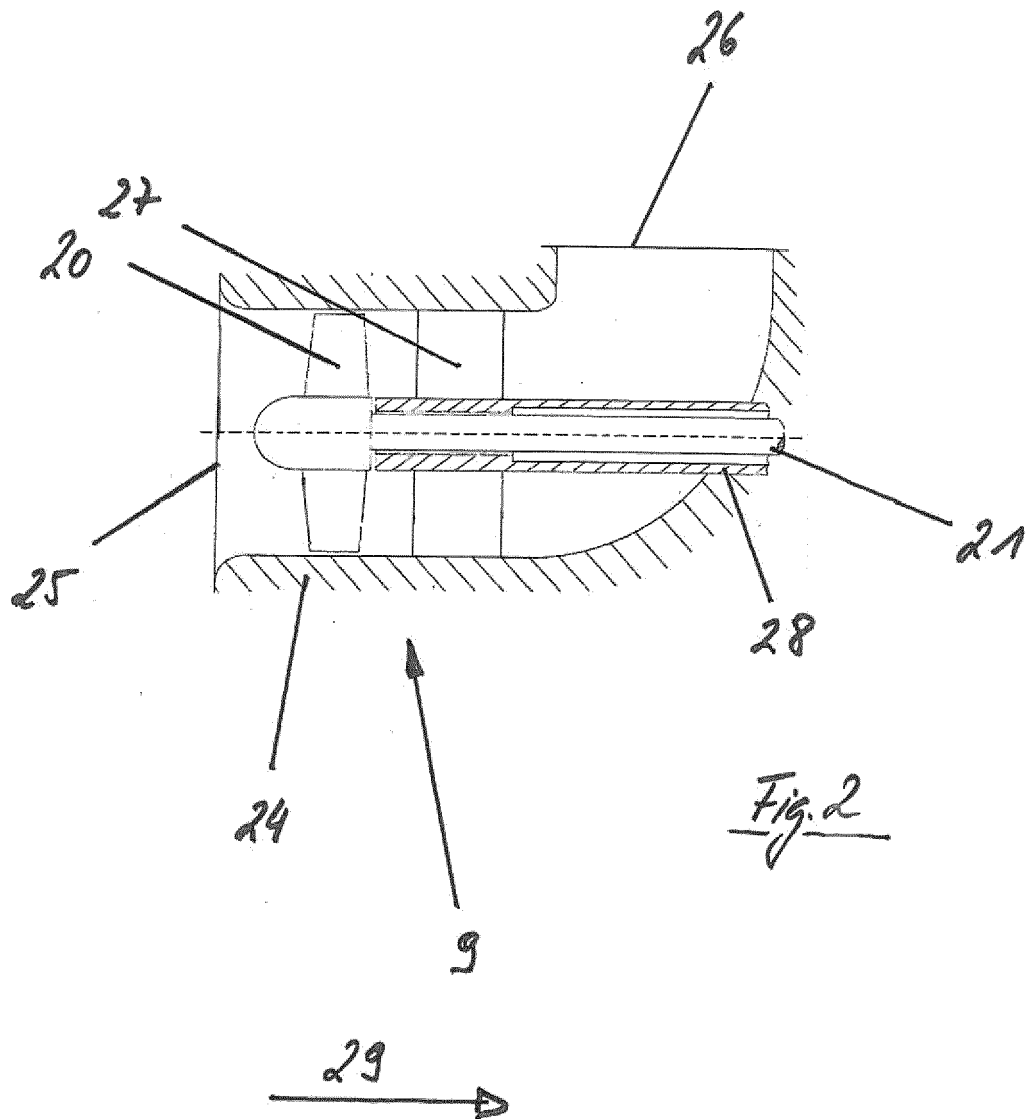
40

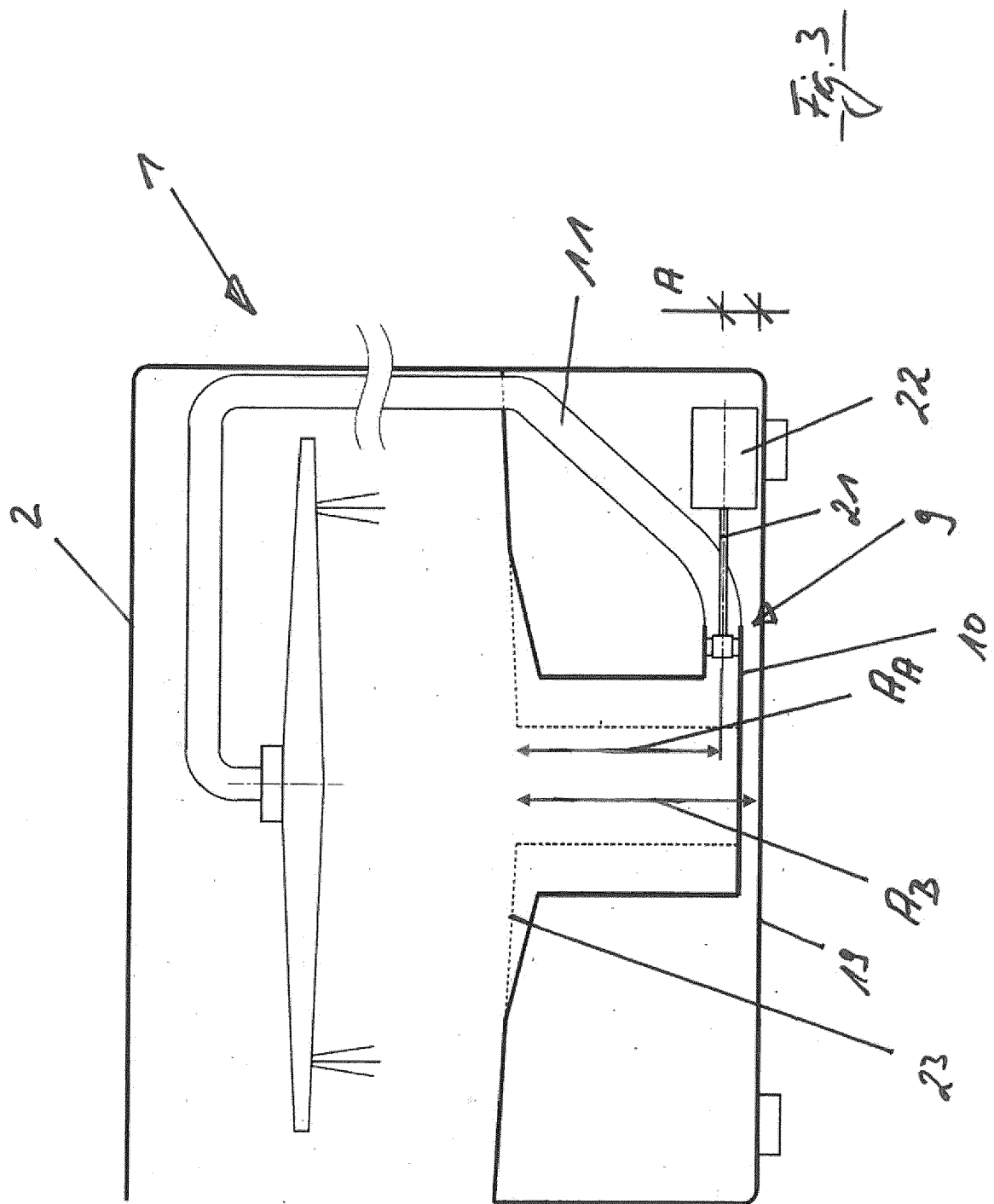
45

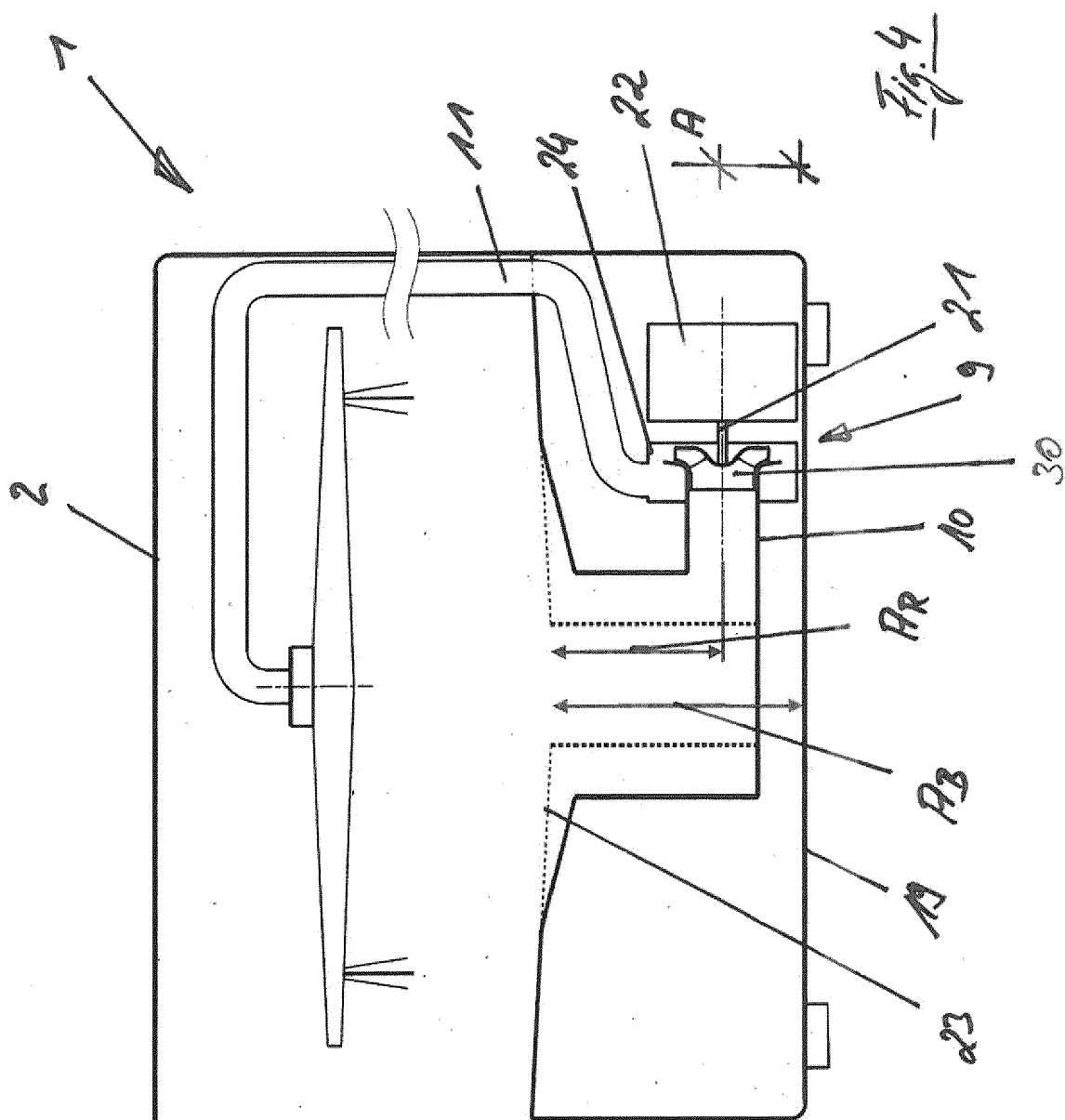
50

55









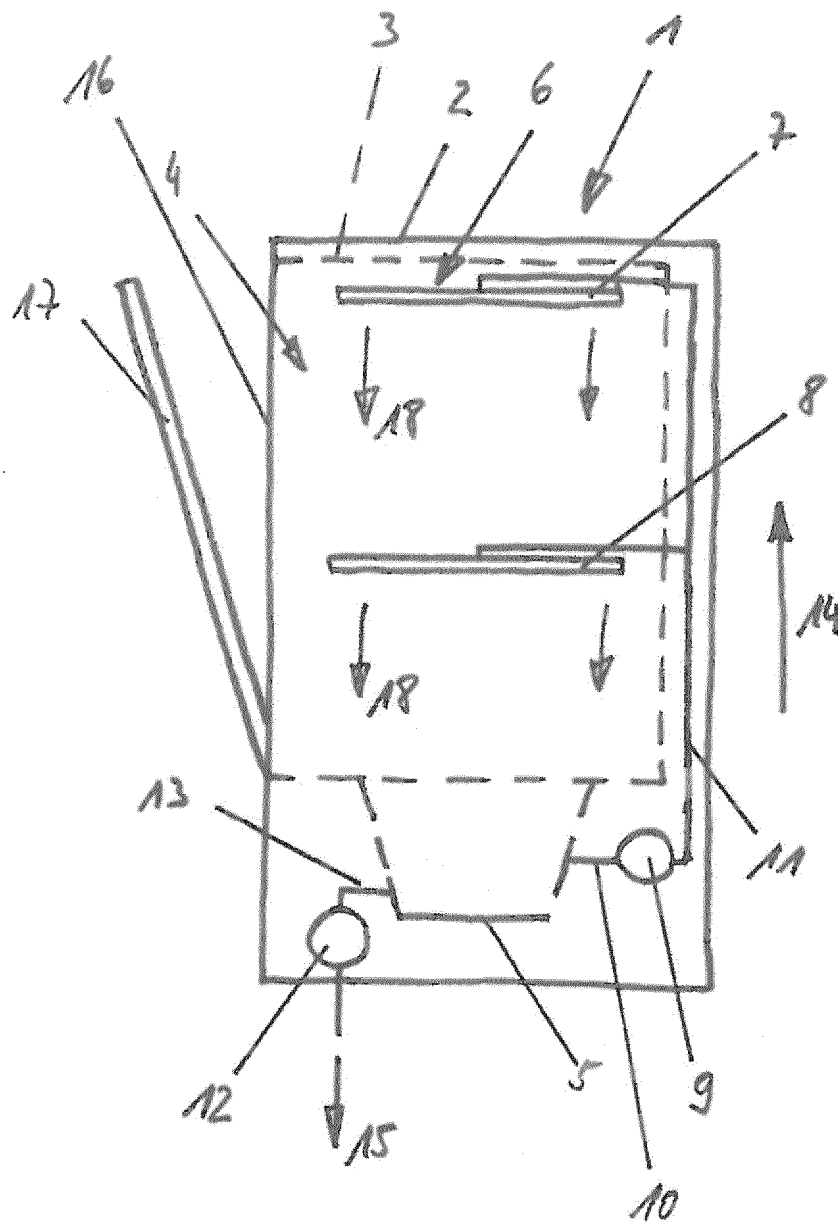


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 3584

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 201 861 600 U (GUANGDONG GALANZ GROUP CO LTD) 15. Juni 2011 (2011-06-15) * Abbildung 1 *	1-6,8-11	INV. A47L15/42
X	DE 90 10 254 U1 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 31. Oktober 1991 (1991-10-31) * Seite 4, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 16; Abbildung 2 *	1,7,11	
X	EP 0 852 928 A2 (WHIRLPOOL CO [US]) 15. Juli 1998 (1998-07-15) * Abbildung 1 *	1,11	
A	CH 439 981 A (LICENTIA GMBH [DE]) 15. Juli 1967 (1967-07-15) * Abbildung 1 *	1,11	
A	CN 107 638 153 A (HUANG WENJIA) 30. Januar 2018 (2018-01-30) * Abbildungen 1,4 *	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2019	Prüfer Kising, Axel
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 16 3584

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.

17-05-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 201861600 U	15-06-2011	KEINE	
DE 9010254 U1	31-10-1991	KEINE	
EP 0852928 A2	15-07-1998	EP 0852928 A2 ES 2197289 T3	15-07-1998 01-01-2004
CH 439981 A	15-07-1967	CH 439981 A DE 1528747 B NL 6615515 A	15-07-1967 24-09-1970 10-05-1967
CN 107638153 A	30-01-2018	KEINE	

EPO FORM P0461

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