



(11) **EP 2 275 017 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2011 Patentblatt 2011/03

(51) Int Cl.:
A47L 15/42^(2006.01) F04D 29/16^(2006.01)
F04D 29/047^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10168100.5**

(22) Anmeldetag: **01.07.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

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

(72) Erfinder:
• **Lutz, Stephan**
86637, Sontheim (DE)
• **Pertermann, Hans-Holger**
01738, Dorfhain (DE)
• **Reiter, Bruno**
73450, Köisingen (DE)

(30) Priorität: **13.07.2009 DE 102009027645**

(54) **Geschirrspülmaschine mit einer Umwälzpumpe**

(57) Eine Geschirrspülmaschine (1), insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem Spülraum (2) zur Aufnahme von Geschirr, Bestecken oder ähnlichen zu reinigenden Gegenständen, wobei dem Spülraum (2) über zumindest eine Umwälzpumpe (6; 6a; 6b) Wasser zuführbar ist und wobei die Umwälzpumpe (6; 6a; 6b) einen feststehenden, zentral auf ein drehbares Laufrad (7) zulaufenden und von einem Rohrbereich (12) umgrenzten Ansaugkanal (11) umfasst, wird so ausgebildet, dass das Laufrad (7) an seinem dem umgrenzenden Rohrbereich (12) des Ansaugkanals (11) zugewandten Ende (9) seines Korpus (10) oder seiner Antriebswelle (15) mit einem gegenüber dem Laufrad (7) unbeweglichen Gleitbereich (13;13a;13b) und das Gehäuse am axial dem Flügelrad (7) zugewandten Ende des Rohrbereichs (12) oder einer diesem zugeordneten Hülsenaufnahme (16) mit einem gegenüber dem Ansaugkanal (11) ortsfesten Anlaufring (14;14a;14b) versehen ist, und dass im Betrieb der Gleitbereich (13;13a;13b) gegenüber dem Anlaufring (14;14a;14b) rotierbar ist und dabei der Gleitbereich und der Anlaufring (13;13a;13b; 14;14a; 14b) ein Lager für das Flügelrad (7) ausbilden und der Gleitbereich und Anlaufring (13;13a;13b; 14;14a;14b) in Doppelfunktion ein Dichtungssystem gegen den Rücklauf von Wasser in den Ansaugkanal (11) ausbilden.

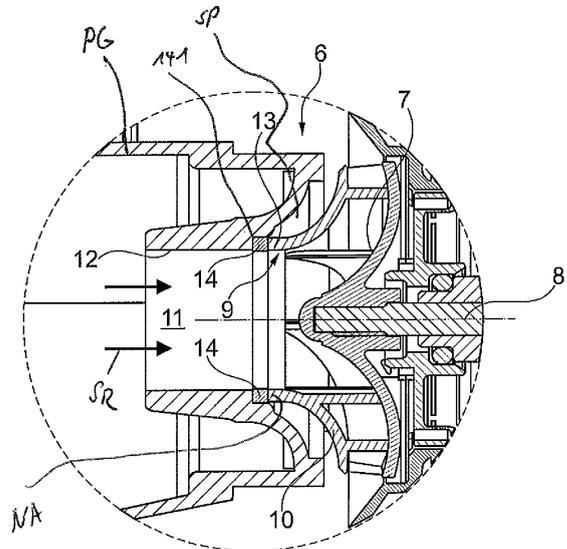


Fig. 3

EP 2 275 017 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem Spülraum zur Aufnahme von Geschirr, Bestecken oder ähnlichen zu reinigenden Gegenständen, wobei dem Spülraum über zumindest eine Umwälzpumpe Wasser zuführbar ist und wobei die Umwälzpumpe einen feststehenden, zentral auf ein drehbares Flügelrad zulaufenden Ansaugkanal umfasst, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, einem Spülraum des Spülbehälters einer Geschirrspülmaschine zur Einförderung von ggf. mit Reinigungsmittel und/oder sonstigen Zusatzstoffen versehenem Wasser zumindest eine Umwälzpumpe zuzuordnen, die mit einem im Betrieb schnell rotierenden Laufrad versehen ist, auf dessen Drehachse zentral ein Ansaugkanal zuläuft, der das Wasser radial nach außen in mindestens einen Abführkanal wegfördert. Da ein Rückströmen von Wasser von der Druckseite zur Saugseite in einem Randspalt zwischen dem Laufrad und dem Gehäuse der Umwälzpumpe aufgrund der durch das Laufrad erzeugten Druckdifferenz unvermeidbar ist, kann es zu Störungen und hydraulischen Ablösungen im Wasserhauptförderfluss kommen. Die Effizienz einer solchen Pumpe wird dadurch erheblich herabgesetzt. Dennoch kann der Randspalt, durch den die Rückströmung erfolgt, nicht beliebig verkleinert werden, da es sonst zu einer Berührung zwischen dem schnell rotierenden Laufrad und einem feststehenden Gehäuseteil kommen könnte. Dies gilt umso mehr, als im Betrieb einer solchen Pumpe zwangsweise das Laufrad einer axialen Kraft in Richtung auf den Ansaugkanal unterworfen ist, da vor der Radial- bzw. Kreiselpumpe ein Unterdruck erzeugt wird. Daher wird für das rotierende Laufrad üblicherweise eine axial festhaltende Lagerung auf der Achse bzw. Welle seiner Rotation vorgesehen, was aufwendig und teuer ist.

[0003] Die DE 20 2005 020 138 U1 schlägt zur Verbesserung der Abdichtung und damit Verringerung der Rückströmung vor, am Laufrad eine Anlaufscheibe fest vorzusehen und dort zusätzlich einen Gleitring derart beweglich zu halten, dass dieser im Betrieb axial gegen den Anlaufring gezogen wird. Die Montage eines derart beweglichen Gleitlings ist jedoch problematisch, insbesondere, da bei im Spritzgussverfahren hergestellten Laufrädern große Toleranzen auftreten und somit der für den Gleitring zur Verfügung stehende axiale Weg variiert. Die Anforderungen an die exakte axiale Lagerung des Laufrades werden damit eher noch erhöht.

[0004] Die EP 0 221 300 A1 schlägt vor, einseitig am Gehäuse Winkelspaltringe an den Außenkanten und den Innenkanten von Flügeln des Laufrades zugewandten Stufen des Gehäuses vorzusehen. Dadurch ergibt sich jedoch ein erhöhter Verschleiß der an den Winkelspaltringen entlang gleitenden Laufradbereiche. Diese liegen zudem radial weit außen, so dass dort eine sehr hohe Umfangsgeschwindigkeit herrscht, was den Ver-

schleiß noch erhöht.

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine effiziente und kostengünstige Pumpe bereitzustellen.

[0006] Die Erfindung löst dieses Problem durch eine Geschirrspülmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sowie deren Weiterbildungen sind in den Ansprüchen 2 bis 11 angegeben.

[0007] Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung ist das Flügelrad an seinem radial weit innen liegenden Bereich, insbesondere seiner Nabe, gegenüber dem Ansaugkanal gelagert und nicht nur gedichtet. Dadurch, dass sowohl dem Flügelrad als auch dem den Ansaugkanal begrenzenden Rohrbereich oder einer separaten Hülse ein oder mehrere verstärkte Gleitbereiche bzw. Anlaufringe zugeordnet sind, ist der Verschleiß zwischen deren Kontaktzonen nicht unzulässig erhöht. Die radial weit innen liegende Lage der ein oder mehreren Gleitbereiche, insbesondere am saugseitigen Stirnrand der radial innen angeordneten Nabe des Flügelrads, ist zudem insofern günstig, als die Umfangsgeschwindigkeiten dort gering sind, was den Verschleiß weiter vermindert und von den großen Toleranzen, die insbesondere sich bei den weit außen liegenden Flügeln des Laufrades auswirken, unabhängig macht. Neben der Lagerungsfunktion für das Laufrad bilden der Gleitbereich des Laufrads und der Anlaufring bei ihrem Ablaufen aufeinander in Doppelfunktion auch ein Dichtungssystem gegen Rücklauf von Wasser in den Ansaugkanal aus und erhöhen dadurch den Wirkungsgrad der Pumpe deutlich.

[0008] Insbesondere ist der Gleitbereich am saugseitigen Rand, vorzugsweise an der saugseitigen Stirnseite, der radial weit innen liegenden Nabe des Flügelrads, vorzugsweise deren Ansaugmunds, oder an dessen zentrisch angeordneten, entgegen der Saugrichtung der Pumpe hervorstehenden Deckscheibe, vorgesehen. Ringsum diese zentrisch angeordnete Nabe des Flügelrads sind in Umfangsrichtung betrachtet mehrere Flügel bzw. Schaufeln verteilt angeordnet, insbesondere angeformt. Diese erstrecken sich radial nach außen und weisen in Saugrichtung des Laufrads betrachtet eine, insbesondere konvexe, Biegung oder Krümmung auf. Insbesondere setzt sich der jeweilige Flügel aus einem inneren, im Wesentlichen dreidimensional gebogenen Krümmungsabschnitt und einem äußeren, im Wesentlichen zweidimensional gebogenen Krümmungsabschnitt zusammen. Es kann saugseitig und/oder druckseitig ggf. eine Deckscheibe an der Nabe des Flügelrads vorgesehen sein.

[0009] Durch die so gebildete stabile axiale Lagerung ist es zudem insbesondere möglich, auf eine weitere axiale Lagerung des Laufrads, insbesondere auch seiner Antriebswelle, vollständig zu verzichten, so dass Bauteile eingespart und Herstellungskosten verringert werden.

[0010] Zusätzlich oder alternativ können der Gleitbereich des Laufrads und der gehäusefeste Anlaufring nicht nur ein axiales, sondern auch ein radiales Lager für das Flügelrad ausbilden, zum Beispiel dadurch, dass sie ab-

gewinkelt sind.

[0011] Dabei können der Gleitbereich und/oder der Anlaufring durch gegenüber dem Flügelrad oder dem Ansaugkanal als, insbesondere separate, Ringkörper ausgebildet sein, so dass sie eine optimierte Oberflächenhärte und -struktur auch zur Ausbildung eines Wassergleitfilms, etwa durch Nuten, aufweisen können. Auch ein Austausch dieser Teile kann ggf. möglich sein.

[0012] Alternativ sind der Gleitbereich und/oder der Anlaufring durch mindestens eine in das Flügelrad oder den Ansaugkanal eingelagerte Verstärkung, wie etwa Kohlepartikel, gebildet. Ein solcher integraler Gleitbereich kann zum Beispiel auch angespritzt oder durch ein 2K-Verfahren an das Flügelrad und/oder einen den Ansaugkanal umgrenzenden Rohrbereich angeformt sein, so dass die Anzahl der Bauteile und der Montageaufwand minimiert sind. Eine gleitmindernde Beschichtung, wie z.B. z. B. durch Teflon, ist in beiden Fällen möglich. Optional können der Gleitbereich am saugseitigen Stirnrand des Flügelrads und der diesem Stirnrand zugewandte Kontaktbereich des Anlaufrings lediglich mit einer gleitmindernden, abriebfesten Beschichtung versehen sein.

[0013] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus in der Zeichnung dargestellten und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen des Gegenstandes der Erfindung.

[0014] In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Ansicht einer Geschirrspülmaschine in einer möglichen erfindungsgemäßen Ausbildung,

Fig. 2 eine teilweise aufgeschnittene Ansicht einer typischen Umwälzpumpe gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 3 eine Detailansicht des Übergangsbereichs zwischen einem Ansaugkanal und einem Laufrad in einer erfindungsgemäßen Ausbildung einer Umwälzpumpe, bei der das Laufrad durch einen Anlaufring und einen Gleitbereich axial gelagert ist,

Fig. 4 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 3, jedoch mit einem abgewinkelten Anlaufring zur Ausbildung auch eines radialen Lagers,

Fig. 5 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 4, jedoch mit einem Laufrad, das auf einer fest stehenden Achse rotiert, und

Fig. 6 die Anordnung nach Fig. 5 in Vorderansicht.

[0015] Eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine kann ein allein stehendes oder ein eingebautes oder einbaufähiges Gerät, etwa innerhalb einer Küchenzeile, ausbilden.

[0016] Die in Figur 1 schematisch dargestellte Geschirrspülmaschine 1 ist eine Haushaltsspülmaschine mit einem Spülbehälter 22, der einen Spülraum 2 zur Aufnahme und Reinigung von Geschirr, Bestecken, Kochutensilien oder ähnlichem aufweist. Der Spülraum 2 ist hier im wesentlichen quaderförmig und an fünf seiner sechs Außenflächen von Wandungen 3 des Spülbehälters 22 sowie nach vorne hin von einer Tür 4 umgrenzt, die hier nur beispielhaft in ihrem unteren Bereich schwenkbar an einem Gehäuse der Geschirrspülmaschine 1 angelenkt ist. In dem Spülraum 2 können auch ein oder mehrere drehbare Sprüharme (nicht eingezeichnet) zur Verteilung von ggf. mit Reinigungsmittel versetztem Spülwasser und mehrere Aufnahmekörbe 5 gehalten sein. Das Spülwasser kann über Ausnehmungen etwa im Boden in ein Umwälzsystem laufen, in dem zumindest eine Umwälzpumpe 6 mit einem schnell rotierenden - typisch in der Größenordnung 2000 bis 3500 Umdrehungen pro Minute - Laufrad 7 angeordnet ist.

[0017] Aufgrund der hydraulischen Gegebenheiten in einer Radialpumpe entsteht beim Betrieb eine Axialkraft in Richtung deren Saugmundes, welche durch ein Axiallager aufgenommen wird. Bei allen bekannten Arten von Pumpen sitzt dieses Axiallager üblicherweise im Bereich zwischen dem Laufrad und dem Rotor der jeweiligen Antriebsvorrichtung für diese Pumpe. Somit ist es konstruktiv immer erforderlich, dass das Laufrad im Ansaugbereich einen mechanischen Spalt zum Pumpengehäuse, d.h. zwischen seinem Ansaugmund und dem Zulaufrohr der Pumpe hat. Dieser Spalt ist stark toleranzbehaftet und erzeugt somit schwankende hydraulische Verluste in der Pumpe über Rückströmungen bzw. Leckagerückfluss und hydraulische Ablösungen. Diese Pumpenkonstruktion veranschaulicht die Figur 2.

[0018] Gemäß der in Figur 2 dargestellten Umwälzpumpe 6s nach dem Stand der Technik ist dort das um die Achse 8s rotierbare Laufrad 7s gegenüber einem Achskörper 9s an einem gesonderten Lager 10s axial gelagert und dadurch an axialer Bewegung gehindert. Die Umwälzpumpe 6s fördert mit den Flügeln ihres rotierenden Laufrads einen Spülwasser-Hauptstrom HS radial nach außen in mindestens einen Abführkanal, der in der Figur 2 der Übersichtlichkeit halber weggelassen ist. Das Axiallager 10s sitzt in Achsrichtung des Achskörpers 9s bzw. in Saugrichtung der Pumpe betrachtet zwischen dem Laufrad 7s und dem Rotor 13s der Antriebsmaschine. Gegenüber einem ausgangsseitigen Mundbereich des Ansaugkanals 11s verbleibt durch dieses axiale Festhalten des Laufrades 7s ein relativ großer Randspalt 12s zwischen dem Flügelrad 7s und dem Ansaugkanal 11s, der sich sowohl in axialer als auch in radialer Richtung erstreckt. Er weist typischer Weise eine axiale Erstreckung von zwei bis drei Millimetern und eine radiale Erstreckung von ein bis zwei Millimetern auf. Er darf nicht wesentlich kleiner ausgeführt werden, da die häufig im Spritzgussverfahren hergestellten Laufräder 7s eine große Toleranz bis zu ungefähr einem halben Millimeter aufweisen und sich die Toleranzen addieren kön-

nen. Dennoch muss ein Kontakt zwischen dem Laufrad 7s und Gehäuseteilen im Bereich des Ansaugkanals 11s vermieden werden, obwohl im Betrieb eine Axialkraft auf das Laufrad 7s in Richtung des Ansaugkanals 11s entsteht. Durch den somit in seiner axialen und/oder radialen Erstreckung stark schwankenden Randspalt 12s entstehen Rückströmungen NS, d.h. unerwünschte Nebenströme oder hydraulische Ablösungen vom Wasserpumpenförderfluss HS, die zu schwankenden hydraulischen Verlusten führen.

[0019] In Figur 3 ist eine vorteilhafte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Konstruktion einer Umwälzpumpe 6 dargestellt, die wiederum mit einem als Flügelrad ausgebildeten Laufrad 7 versehen ist. Auf dessen Drehachse 8 führt zentral ein Ansaugkanal 11, der in der Zeichnung von links das zu pumpende Wasser einfördert, zu.

[0020] Der eingangsseitige Ansaugkanal 11 der Umwälzpumpe 6 ist von einem Rohrbereich 12 umgrenzt. Dieser weist hier im Ausführungsbeispiel an seinem ausgangsseitigen Bereich, der dem stirnseitigen Rand bzw. Ansaugmund der radial innen liegenden Nabe des Laufrads 7 zugewandt ist, eine Stufe bzw. Eintiefung 141 auf, in die ein rundum geschlossener, d.h. ringsum laufender Anlaufring 14 ortsfest zum Rohrbereich 12 eingelegt ist. Auf dem dem Anlaufring 14 weitgehend fluchtend gegenüberliegenden, saugseitigen Stirnrand der zentrisch angeordneten Nabe des Laufrads 7 ist ein ringförmiger Gleitbereich 13 vorgesehen. Dieser ist ortsfester Bestandteil des Laufrads 7. Er ist dort an seinem dem umgrenzenden Rohrbereich 12 des Ansaugkanals 11 zugewandten, radial inneren und axial dem Ansaugkanal 11 zugewandten Ende 9 des Korpus 10, insbesondere der Nabe oder Deckscheibe, des Flügelrads 7 angeordnet. Dieser Gleitbereich 13 kontaktiert den Anlaufring 14 und ist auf diesem rotierbar gelagert. Insbesondere ist dieser Gleitbereich 13 des Flügelrads 7 auf dem Anlaufring wasserfilmgelagert. Es wird also das Flügelrad 7 gegenüber dem Ansaugkanal 11 derart axial gelagert, dass im Betrieb der Gleitbereich 13 des Laufrads 7 auf dem Anlaufring 14 des Ansaugkanals 11 rotierend bewegbar ist. Vorzugsweise kontaktieren sich der saugseitige Rand der Nabe des Flügelrads 7 und der Anlaufring 14 mit im Wesentlichen planen Kontaktflächen, d.h. sie liegen eben aneinander. Dazu weist der Anlaufring 14 ein scheibenförmiges Querschnittsprofil mit zentrischer Durchgangsbohrung auf, deren Innendurchmesser dem Innendurchmesser des Ansaugkanals 11 entspricht. Die Stufe bzw. Einbuchtung zur Aufnahme des Anlaufrings 14 im Rohrbereich 12 des Ansaugkanals 11 ist dort derart tief in radialer Richtung eingeformt, dass der Anlaufring 14 weitgehend flächenbündig zur Innenwandung des Ansaugkanals 11 eingepasst werden kann. Dadurch sind im Ansaugkanal unzulässige Vorsprünge, die zu einer unzulässigen Störung der Strömungsverhältnisse führen könnten, vermieden. Das Laufrad 7 rotiert im Betrieb mit typisch 2000 bis 3500 Umdrehungen pro Minute und fördert das Wasser dadurch in einen äußeren Ringkanal -

hier nicht eingezeichnet - und von dort aus durch einen radialen Auslassstutzen wieder in Richtung des Spülraums 2 des Spülbehälters 22 zurück. Zwischen der Ansaug- und der Auslassseite entsteht so eine Druckdifferenz von typisch 200 bis 400 mbar. Dabei ist im Ansaugkanal vor dem Flügelrad 7 ein Unterdruck erzeugt.

[0021] Der Anlaufring 14 ist im Ansaugkanal 11 derart positioniert, dass der saugseitige Stirnrand der Nabe des Laufrads 7 an ihm aufsitzt und somit an diesem Kontaktbereich von Anlaufring und Nabe der Randspalt SP zwischen den Flügeln bzw. Schaufeln des Laufrads 7 und dem Rohrbereich 12 des Ansaugkanals 11 flüssigkeitsabdichtend geschlossen wird. Dadurch sind Rückströmungen NS zuverlässig unterbunden, so dass der hydraulische Wirkungsgrad der derart ausgebildeten Pumpe verbessert ist. Zugleich stellt der Anlaufring ein Axiallager für das Laufrad bereit, so dass in Saugrichtung SR der Pumpe 6 betrachtet hinter dem Laufrad 7 ggf. weitere axiale Lagerstellen entfallen können. Der Anlaufring 14 und der Gleitbereich 13 bilden also durch ihre Zusammenwirkung (axiales Anlaufen des Laufrads 7 gegen den Anlaufring 14) damit im Betrieb ein axiales Lager für das Laufrad 7 aus und haben zumindest nahezu den gleichen Durchmesser.

[0022] In dem hier gezeichneten Ausführungsbeispiel ist nur der Anlaufring 14 durch einen gegenüber dem Ansaugkanal 11 separaten Ringkörper, zum Beispiel aus einem Keramikwerkstoff, einem Metall oder einem gleitmodifizierten Kunststoff, ausgebildet. Hingegen ist hier der Gleitbereich 13 durch eine in das Flügelrad 7 eingelagerte Verstärkung, wie etwa Kohlepartikel, Teflon oder ähnliches, ausgebildet und damit integraler Bestandteil dieses Bauteils 7. Ein solches Laufrad 7 kann beispielsweise in einem 2K-Spritzverfahren oder durch nachträgliches Anspritzen des vorderen Gleitbereichs 13 hergestellt werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Gleitbereich 13 auch durch eine Beschichtung aus einem abriebresistentem und reibungsarmen Werkstoff gebildet sein, der hier auf die ansaugseitige Stirnfläche, insbesondere saugseitige Randzone der Nabe des Laufrads aufgebracht ist.

[0023] Auch könnten beide aufeinander abgleitenden Bereiche, nämlich Gleitbereich 13 und Anlaufring 14, jeweils als separate oder jeweils beide als integrierte Einheiten ausgebildet sein. Ebenso ist eine Umkehrung der in Figur 2 gezeigten Verhältnisse möglich.

[0024] Außerhalb des Gleitbereichs 13 und Anlaufrings 14 können das Laufrad 7 und auch der Rohrbereich 12 aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, zum Beispiel auch aus einem leichten und billig herzustellenden Kunststoff, wie etwa einem POM (Polyoximethylen) - Kunststoff.

[0025] In jedem Fall ist es möglich, dass ein weiteres Lager, wie es in Figur 1 durch das Lager 10s dargestellt ist, zur exakten Einhaltung der axialen Lage des Laufrads 7 entbehrlich ist, so dass die Montage vereinfacht ist und erhebliche Kosten gespart werden können.

[0026] Das Laufrad 7 kann sich bei Beginn seiner Ro-

tationsbewegung axial auf den Ansaugkanal 11 soweit zu bewegen, bis der Gleitbereich 13 auf dem Anlaufring 14 abrollt, oder insbesondere bereits von Anfang auf dem Anlaufring 14 derart aufsitzend, dass ihm eine Abrollbewegung ermöglicht ist und gleichzeitig für eine Abdichtwirkung gesorgt ist. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn zumindest entweder der Gleitbereich 13 und/oder der Anlaufring 14 mit Nuten auf seiner axial weisenden Oberfläche versehen ist, in die Wasser eindringen und dadurch einen dünnen Gleitfilm zwischen den Teilen 13, 14 ausbilden kann. Die Nuten können zweckmäßigerweise etwa sichelförmig ausgeführt sein und eine nur geringe Tiefe, insbesondere von typisch einem Zehntelmillimeter, aufweisen. Zusätzlich kann auf den Teilen 13, 14 eine Beschichtung mit einem reibungsvermindernden Werkstoff, wie etwa Teflon, auf ihren axial einander zugewandten Kontaktflächen vorgesehen sein. Die axiale Bewegung des Laufrads 7 auf den Ansaugkanal 11 zu kann dabei auf die jeweiligen Fertigungstoleranz - anders als ein festes Axiallager - reagieren, indem der Weg der axialen Bewegung des Laufrads 7, bis es zum Kontakt der Teile 13, 14 kommt, jeweils unterschiedlich groß ist. Die Erfindung ist damit gegen große Fertigungstoleranzen sehr unempfindlich.

[0027] Die so axial aufeinander gedrückte Teilepaarung 13, 14 bildet nicht nur das erwähnte Axiallager aus, mit dem ein weiteres Lager 10s eingespart werden kann, sondern der Anlaufring 14 und der ihm zugewandte, saugseitige, stirnseitige Gleitbereich 13 des Laufrads 7 bilden in Doppelfunktion auch ein Dichtungssystem gegen den Rücklauf von Wasser durch den Randspalt SP in den Ansaugkanal 11 aus. Die Erfindung löst damit auch das o. g. Problem der hydraulischen Störungen und Ablösungen durch den rückströmenden Kurzschlußwasserstrom NS (siehe Figur 2). Dieses Dichtungssystem wird durch die im Betrieb axial wirkende Kraft auf das Laufrad 7 auch zwangsweise und ohne weitere Kraftausübung in seiner dichtenden Funktion gehalten.

[0028] Wie in dem alternativen Ausführungsbeispiel der Umwälzpumpe 6a nach Figur 4 erkennbar ist, ist dort bei prinzipiell ähnlicher Ausbildung zur Ausführungsvariante von Figur 3 zwischen dem in den Korpus 10, insbesondere Nabe NA des Laufrads 7 radial weit innen integrierten und mit diesem rotierbaren Gleitbereich 13a und dem separaten, feststehenden Anlaufring 14a des Ansaugkanals 11 nicht nur ein Axiallager und ein axiales Dichtungssystem geschaffen, sondern der Gleitbereich 13a und der Anlaufring 14a bilden zudem auch ein radiales Lager für das Flügelrad 7 aus. Hierfür ist der ortsfeste Anlaufring 14a abgestuft, so dass er im Längsschnitt ungefähr L-förmig ausgebildet ist und nicht nur mit einer axialen, sondern auch mit einer radial einwärts weisenden Fläche in Kontakt mit dem Gleitbereich 13a des Laufrads 7 steht und dieses auch an radialer Bewegung hindert. Auch hier können reibungsvermindernde und abriebresistente Beschichtungen und/oder auch Vertiefungen in den axialen und radialen Kontaktflächen der Teile 13a, 14a zur Ausbildung eines Wasserfilms vor-

teilhaft sein.

[0029] In dieser Version kann auch ein weiteres Radiallager hinter dem Flügelrad 7 entfallen, so dass weitere Bauteile eingespart werden können.

[0030] In dem weiteren Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 ist die Umwälzpumpe 6b so ausgebildet, dass sich das Laufrad 7 um eine feststehende Achse 8 dreht. Auf deren vorderem Ende 151 sitzt dabei eine Nabe, insbesondere eine Hülsenaufnahme, 16 konzentrisch feststehend auf. Sie bildet einen Achshalter für den feststehenden Achskörper 8 und fungiert zugleich als Nabe, von der sich, hier drei, radial auswärts greifende Speichen 17, weg nach außen erstrecken, die außen einen Anlaufring 14b halten. Dieser Anlaufring 14b sitzt fest in einem Ausschnitt bzw. einer Stufe 141 des den Ansaugkanal 11 umgebenden Rohrbereichs 12 und ist konzentrisch zur Nabe 16 angeordnet. Er ist zum Beispiel über einen Presssitz in einer Nut oder einem Ausschnitt 141 des Rohrbereichs 12 gehalten. Zum einen kommt die radial innen liegende Nabe 71 des Laufrads 7 bei dessen Rotationsbewegung derart mit dem gegenüberliegenden, dem Saugmund abgewandten Ende der Hülsenaufnahme 16 in Kontakt, dass in axialer Richtung eine Lagerung des Laufrads 7 bereitgestellt ist. Hier im Ausführungsbeispiel sitzt der saugseitige, radial innen angeordnete Nabenrand 71 des Flügelrads 7 dem in Saugrichtung SR ausgangsseitigen Rand der Nabe 16 so gegenüber, dass diese aneinandergleiten. Zum anderen taucht das saugmundseitige Ende des Ansatzstücks jedes Flügels des Laufrads in einen Ausschnitt am Ausgang des Zulaufrohres 11 derart ein, das dort eine radiale Abstützung für das Laufrad gebildet ist. Diese kann ggf. auch entfallen, d.h. der radial weiter außen liegende Fußansatz jedes Flügels dreht frei und kommt dann mit dem Anlaufring 14b nicht in Berührung. In jedem Fall verschließt der außen sitzende Anlaufring 14b zugleich der Randspalt SP zwischen den saugseitigen Enden der Flügel des Laufrads 7 und dem äußeren Pumpengehäuse PG weitgehend flüssigkeitsdicht. Ggf. kann dort die dem Ausgang des Zulaufrohrs zugewandte Kante des jeweiligen Flügels an der Anlaufscheibe 14b entlanggleiten, so dass dieser in axialer Richtung zusätzlich abgestützt ist.

[0031] In dieser Version erfolgt die Lagerung so weit radial innen wie möglich, so dass dort die Umfangsgeschwindigkeit des Laufrads 7 an der Lagerung 13b, 14b minimiert ist. Ebenso ist praktisch kein axialer und radialer Randspalt SP im Bereich der Lagerstelle von Gleitbereich 13b und Anlaufring 14b durch die anziehende Kraft auf das Laufrad 7 vorhanden, wodurch auch hier die Dichtwirkung zur Verringerung des Rückflusses wie in den ersten Ausführungsbeispielen gegeben ist. In jedem Fall ist der Rückstrom von Wasser in den Ansaugkanal verringert, große Bauteiltoleranzen sind dennoch für den effektiven Betrieb der Pumpe in ihrer Bedeutung erheblich vermindert.

[0032] Für alle Kontaktstellen zwischen dem Anlaufring und dem jeweiligen Gleitbereich am Flügelrad ist

vorzugsweise ein reibungsarmer und ggf. abriebresistenter oder abriebbeständiger Werkstoff gewählt.

[0033] Zusammenfassend betrachtet kann es insbesondere zweckmäßig sein, wenn am Ausgang des Ansaugkanals 11 der Umwälzpumpe 6 ein Anlaufring wie z.B. 14 in Figur 3 derart im Randspalt bzw. Spaltraum SP zwischen den Flügeln des Laufrads 7 und dem ausgangsseitigen Rohrbereich 12 des Ansaugkanals 11, der insbesondere am Pumpengehäuse PG angeformt ist, angeordnet ist und den saugseitigen Rand des Laufrads 7, insbesondere dessen Nabe und/oder Flügel, bei dessen Rotationsbewegung kontaktiert, dass der saugseitige vordere Bereich des Spaltraums bzw. Randspalts SP weitgehend flüssigkeitsabgedichtet ist und zusätzlich ein axiales und ggf. radiales Lager für das Flügelrad saugseitig gebildet ist. Der Anlaufring fungiert also als Dicht- ring und zugleich als Axiallager sowie ggf. zusätzlich auch als Radiallager für das Laufrad.

[0034] Ggf. kann das Laufrad an seiner saugseitigen Nabe eine entgegen der Saugrichtung hervorstehende Deckscheibe aufweisen. Dann weist vorzugsweise diese einen entsprechenden Gleitbereich auf, mit dem das Flügelrad an dem Anlaufring abrollt.

[0035] Zur hydraulischen Wirkungsgradoptimierung der Umwälzpumpe und Verwendung einer unerwünschten hydraulischen Leckage ist das Axiallager für das Laufrad in den Saugbereich der Pumpe verlegt, insbesondere integriert. Dazu ist ein Anlaufring in das Saugrohr des Pumpengehäuses feststehend montiert, und das passende Gegenstück, sprich der Gleitbereich am ansaugseitigen Rand des Saugmunds des Laufrads und/oder dessen etwaig saugseitig angeordneter Deckscheibe sitzt in entsprechender Position im Flügelrad.

[0036] Zweckmäßigerweise kann das komplette Laufrad oder das Laufradoberteil, insbesondere dessen saugseitiger Teil, aus einem gleitfähigen Material bestehen. Ein extra, separater Gleitring als Einzelteil kann somit entfallen.

[0037] Beide Teile, d.h. Anlaufring und Gleitbereich des Laufrads, ergeben in Arbeitsstellung beim Rotieren des Laufrads eine bewegliche, rotierende Dicht- und Gleitfläche. Diese Gleitfläche kann in vorteilhafter Weise kleine, definierte Nuten haben, die den Aufbau und den Bestand eines Wassergleitfilms optimieren.

[0038] Ggf. kann es zweckmäßig sein, wenn in einem zweiten Schritt ein vorderes Radiallager für das Laufrad im Anlaufring durch geeignete Ausformung mit integriert ist.

[0039] Insbesondere kann zumindest der saugmundseitige, stirnseitige Gleitbereich des Flügelrads und/oder der Anlaufring aus einem gleitmodifizierten, insbesondere möglichst reibungsarmen und abriebbeständigen Werkstoff, insbesondere Kunststoff, hergestellt sein. Ggf. kann anstelle dessen auch eine entsprechende Beschichtung, die reibungsarm und abriebbeständig ist, vorgesehen sein. Der Gleitbereich des Flügelrads kann ggf. auch durch einen Gleitring gebildet sein, der am saugseitigen Stirnrand des Laufrads fest angebracht,

insbesondere integriert ist.

[0040] Für die Integration eines Axial- und/oder Radiallagers für den Saugmundbereich des Flügelrads im Zuführkanal des Pumpengehäuses kann es ggf. auch noch vorteilhaft sein, wenn der Anlaufring in seiner Mitte mit einer Achsfixierung, insbesondere Achshalterungshülse, versehen ist, von der sich Speichen nach außen erstrecken, die einen äußeren Kontaktring halten. In der Achshalterung ist der saugseitige Endabschnitt einer feststehenden Achse bzw. langgestreckten Körpers gehalten, auf dem hinter der Achshalterung angrenzend zu dieser das Laufrad rotierbar gelagert ist. Das Laufrad ist dann vorzugsweise direkt mit der Rotorumspritzung der Umwälzpumpe verbunden, d.h. Laufrad und Rotor der Umwälzpumpe drehen sich um die feststehende Achse. Ein derartiges Radiallager hat geringere radiale Reibungsverluste wegen seines geringen Durchmessers.

[0041] Vorteile der verschiedenen Ausführungsvarianten sind insbesondere:

- hydraulische Wirkungsgradverbesserung
- Vermeidung der Rückströmungen durch den Spalt im Ansaugbereich, da der Spalt gegen Null geht (Wassergleitfilm).
- Das hydraulische System wird aufgrund der definierten Anlaufstelle im Ansaugbereich unempfindlicher bezüglich Fertigungstoleranzen, da diese nicht mehr in den Wirkungsgrad eingehen - leichter zu fertigen, da größere Toleranzen möglich.
- Eventuell auch eine Kostenreduktion, wenn Flügelrad aus gleitmodifiziertem Kunststoff (z.B. Teflonverstärkter Kunststoff) hergestellt oder beschichtet ist.

Bezugszeichenliste

[0042]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Geschirrspülmaschine, |
| 2 | Spülraum, |
| 3 | Wandungen, |
| 4 | Tür, |
| 5 | Aufnahmekorb, |
| 6 | Umwälzpumpe, |
| 6a | Umwälzpumpe, |
| 6b | Umwälzpumpe, |
| 7 | Laufrad (Flügelrad), |
| 8 | Drehachse, |
| 9 | zugewandtes Ende, |

10	Korpus,	
11	Ansaugkanal,	
12	Rohrbereich,	5
13	Gleitbereich des Laufrads,	
13a	Gleitbereich des Laufrads,	10
13b	Gleitbereich an saugseitigem Flügelrand,	
14	Anlaufring,	
14a	abgestufter Anlaufring,	15
14b	modifizierter Anlaufring an Nabe bzw. Hülsenaufnahme,	
15	Antriebswelle,	20
151	saugseitiges Ende der Hülsenaufnahme	
16	Hülsenaufnahme,	25
17	Speichen	

Pumpe gemäß dem Stand der Technik:

[0043]

6s	Umwälzpumpe,	
7s	Laufrad,	
8s	Achse,	
9s	Antriebswelle,	
10s	Axiallager,	40
11s	Ansaugkanal,	
12s	Axialer Spalt,	
13s	Rotor der Antriebsmaschine,	45
HS	Hauptströmung	
NS	Nbenströmung	50
SP	Randspalt	
NA	Nabe	
PG	Pumpengehäuse	55
SR	Saugrichtung der Pumpe	

141	Stufe
71	Nabe des Laufrads

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine (1), insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem Spülraum (2) zur Aufnahme von Geschirr, Bestecken oder ähnlichen zu reinigenden Gegenständen, wobei dem Spülraum (2) über zumindest eine Umwälzpumpe (6; 6a; 6b) Wasser zuführbar ist und wobei die Umwälzpumpe (6; 6a; 6b) einen feststehenden, zentral auf ein drehbares Laufrad (7) zulaufenden und von einem Rohrbereich (12) umgrenzten Ansaugkanal (11) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (7) an seinem dem umgrenzenden Rohrbereich (12) des Ansaugkanals (11) zugewandten Ende (9) seines Korpus (10) oder seiner Antriebswelle (15) mit einem gegenüber dem Laufrad (7) unbeweglichen Gleitbereich (13;13a;13b) und ein Gehäuse (PG) am axial dem Flügelrad (7) zugewandten Ende des Rohrbereichs (12) oder einer diesem zugeordneten Hülsenaufnahme (16) mit einem gegenüber dem Ansaugkanal (11) ortsfesten Anlaufring (14;14a;14b) versehen ist, und dass im Betrieb der Gleitbereich (13;13a;13b) gegenüber dem Anlaufring (14;14a;14b) rotierbar ist und dabei der Gleitbereich und der Anlaufring (13;13a;13b; 14; 14a;14b) ein Lager für das Flügelrad (7) ausbilden und der Gleitbereich und der Anlaufring (13;13a;13b; 14;14a;14b) in Doppelfunktion ein Dichtungssystem gegen den Rücklauf von Wasser in den Ansaugkanal (11) ausbilden.
2. Geschirrspülmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleitbereich und der Anlaufring (13;14; 13a;14a; 13b;14b) ein axiales Lager für das Flügelrad (7) ausbilden.
3. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleitbereich und der Anlaufring (13a;14a; 13b;14b) ein radiales Lager für das Flügelrad (7) ausbilden.
4. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus Gleitbereich und Anlaufring (13;14; 13a;14a; 13b;14b) gebildete Lager wassergeschmiert ist.
5. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorher-

- gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Flügelrad (7) außerhalb dieser Lagerung (13;14) frei von seine axiale Bewegung hemmenden Lagerstellen (10s) ist. 5
6. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gleitbereich (13;13a;13b) und/oder der Anlauftring (14;14a;14b) durch (einen) gegenüber dem Flügelrad (7) bzw. dem Ansaugkanal (11) separate (n) Ringkörper ausgebildet ist oder sind. 10
7. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gleitbereich (13;13a;13b) und/oder der Anlauftring (14;14a;14b) durch eine in das Flügelrad (7) bzw. den Ansaugkanal (11) eingelagerte Verstärkung, wie etwa Kohlepartikel, ausgebildet ist oder sind. 15
20
8. Geschirrspülmaschine (1) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die eingelagerte Verstärkung in einem 2K-Verfahren an das Flügelrad (7) und/oder einen den Ansaugkanal (11) umgrenzenden Rohrbereich (12) integral angeformt ist. 25
30
9. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gleitbereich (13;13a;13b) und/oder der Anlauftring (14;14a;14b) an seiner axial auswärts weisenden Fläche reibungsvermindernd, z.B. mit einer Teflonbeschichtung, ausgebildet ist oder sind. 35
10. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gleitbereich (13;13a;13b) und/oder der Anlauftring (14;14a;14b) an seiner axial auswärts weisenden Fläche mit Nuten zur Ausbildung eines Wassergleitfilms versehen ist oder sind. 40
45
11. Geschirrspülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Flügelrad (7) und ein den Ansaugkanal (11) umgrenzender Rohrbereich (12) zumindest außerhalb ihrer axial einander zugewandten Enden aus Kunststoff ausgebildet sind. 50

55

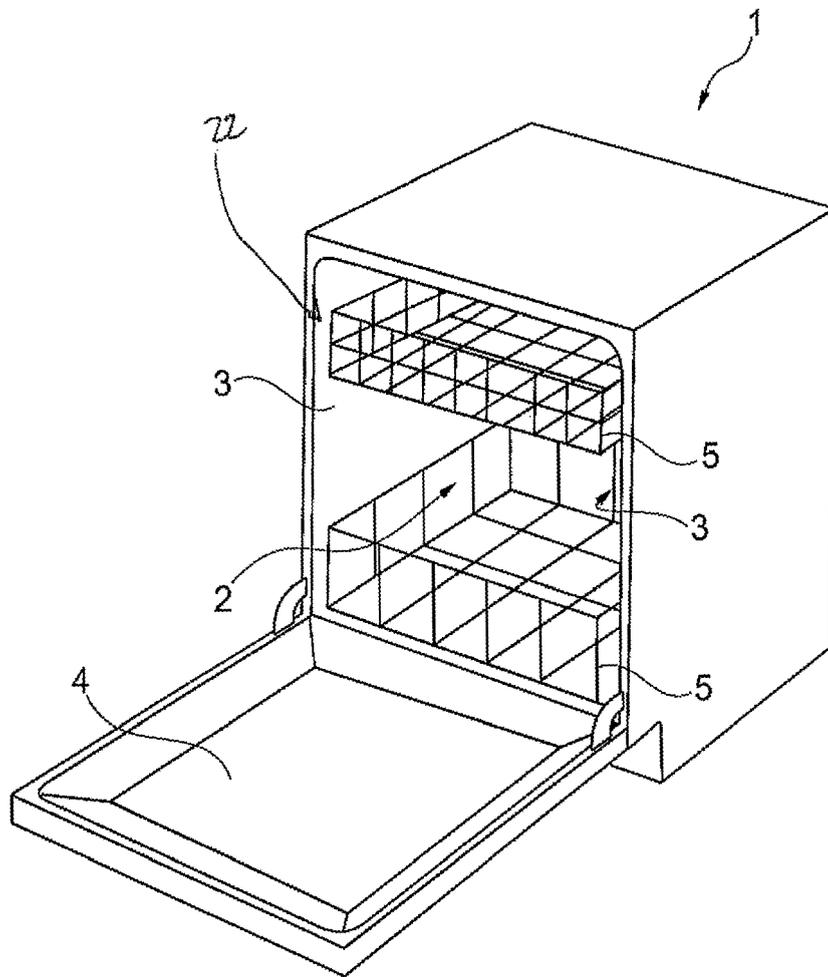


Fig. 1

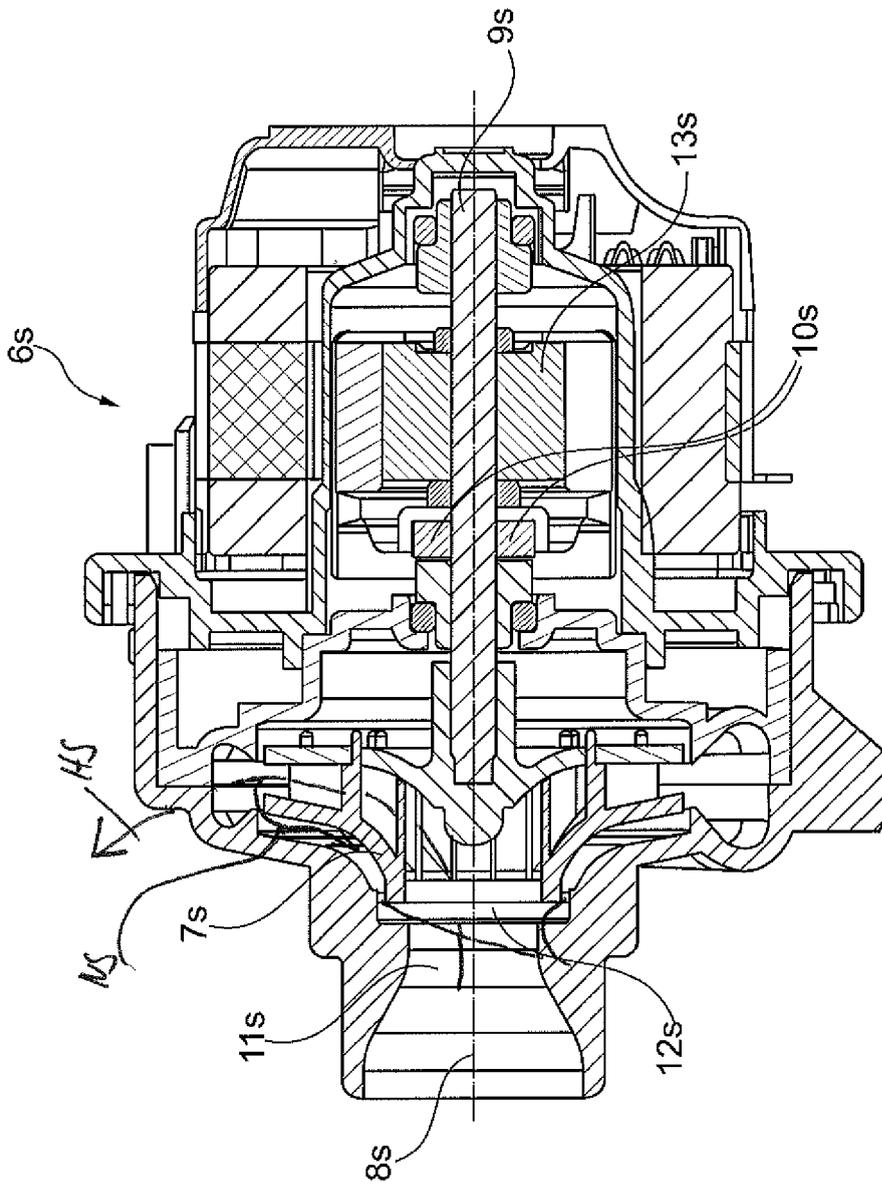


Fig. 2

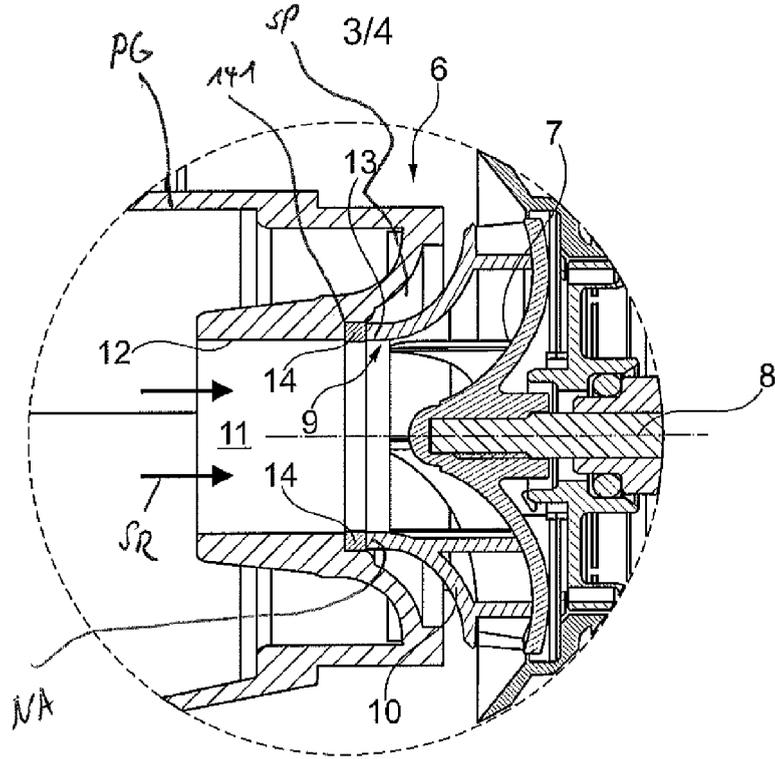


Fig. 3

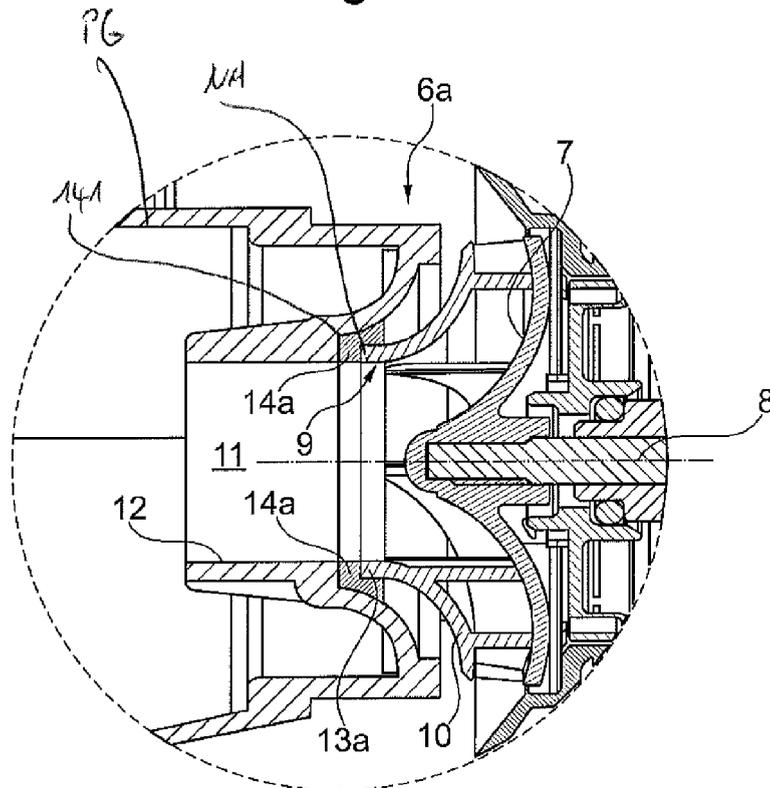


Fig. 4

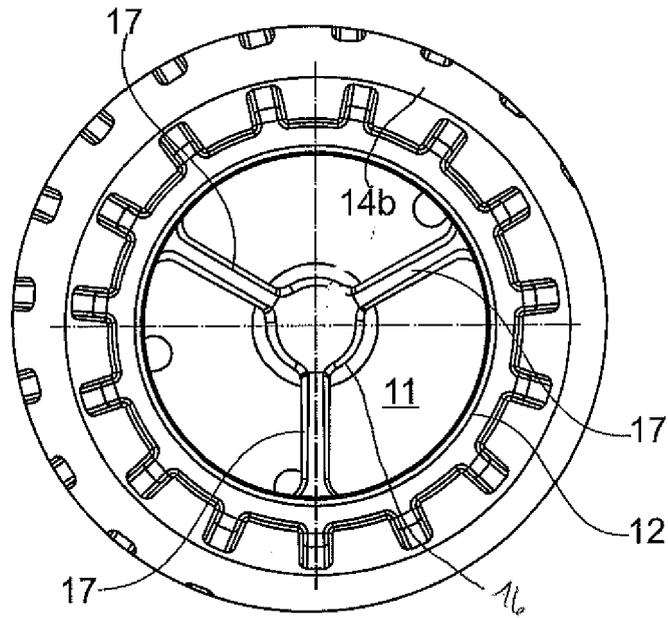


Fig. 6

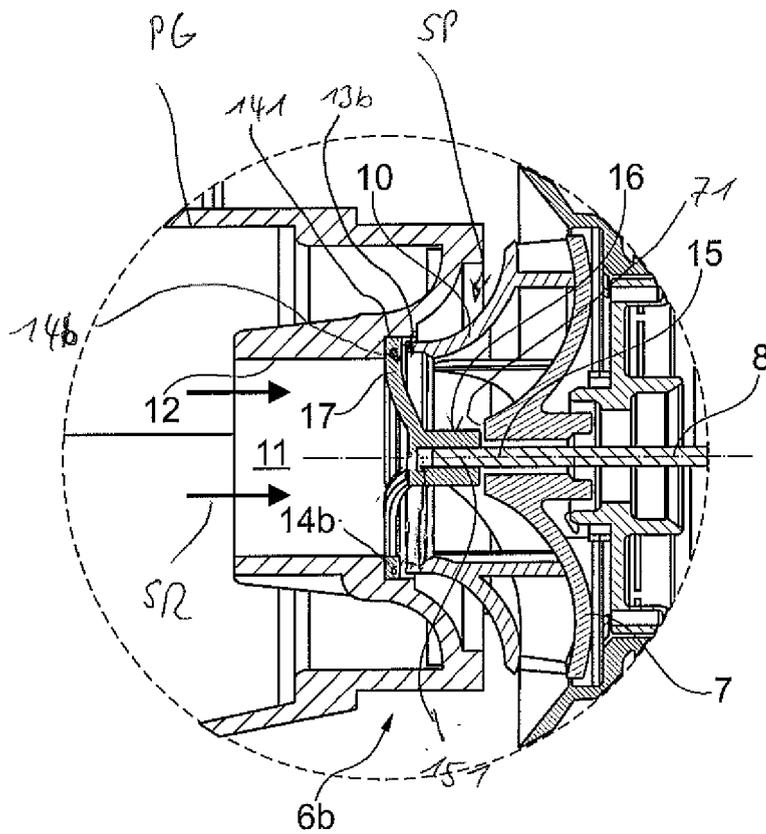


Fig. 5

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 202005020138 U1 [0003]
- EP 0221300 A1 [0004]