



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(51) Int Cl.:
F04D 29/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13154757.2**

(22) Anmeldetag: **11.02.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Roth, Stefanie**
76707 Hambrücken (DE)
• **Albert, Tobias**
76703 Kraichtal (DE)

(30) Priorität: **17.02.2012 DE 102012202491**

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

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

(54) **Leitrad für eine Impellerpumpe und Impellerpumpe**

(57) Ein Leitrad für eine beheizte Impellerpumpe (11) für Haushaltsgeräte wie Geschirrspüler weist einen Grundkörper (27) auf, der ringartig umlaufend ist mit einer Mittellängsachse und der zur Anordnung in einer Pumpenkammer der Impellerpumpe ausgebildet ist. An einer radialen Außenseite des Grundkörpers ist mindestens eine Schaufel (29) angeordnet, die nach außen

absteht und zumindest längs einem Teil der Umfangsrichtung verläuft und dabei eine Steigung im Vergleich zu der Mittellängsachse aufweist. Zumindest auf einer Seite der Schaufel ist an deren äußerem Rand (30) eine Verdickung (32) vorgesehen, die eine Art Kanal (34) bilden und für einen besseren Abtransport von Luftblasen aus der Pumpenkammer sorgen kann.

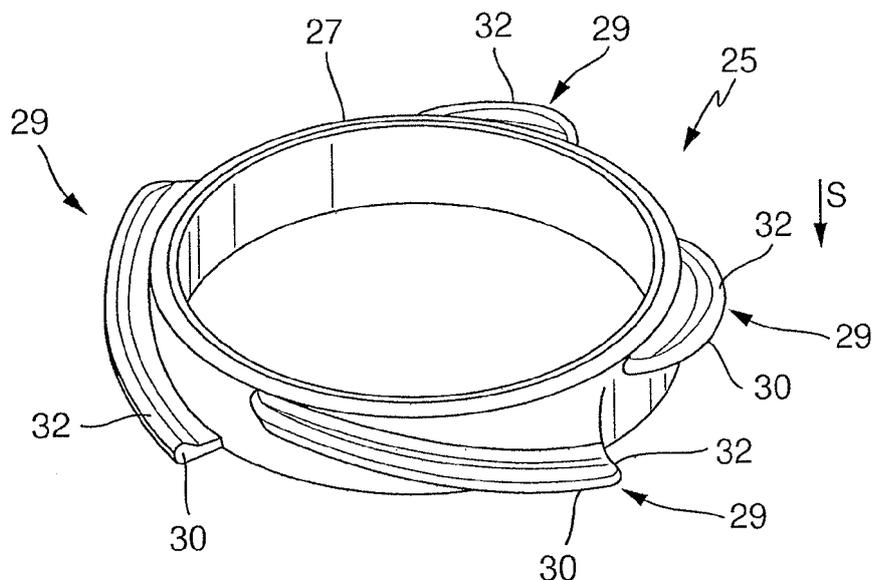


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Leitrad für eine Impellerpumpe, wie sie insbesondere als beheizte Impellerpumpe in Haushaltsgeräte wie Geschirrspüler oder Waschmaschinen verwendet wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Impellerpumpe mit einem solchen Leitrad.

[0002] Aus der DE 102007017271 A1 ist eine entsprechende Impellerpumpe bekannt. Sie weist ein Leitrad radial außerhalb des Einlassstutzens in der Pumpenkammer auf, welches zur verbesserten Führung der zu erhitzen Flüssigkeit in der Impellerpumpe bzw. in der Pumpenkammer dient.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Leitrad sowie eine entsprechende Impellerpumpe zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik vermieden werden können und insbesondere eine nochmals verbesserte Funktion der Impellerpumpe bzw. Wasserführung möglich ist.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Leitrad mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine damit versehene Impellerpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 13. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für das Leitrad oder nur für die Pumpe genannt. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für das Leitrad als auch für die Pumpe gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0005] Es ist vorgesehen, dass das Leitrad einen Grundkörper aufweist, der ringartig umlaufend ist mit einer Mittellängsachse, zu der der Grundkörper rotations-symmetrisch sein kann, und der auch zur Anordnung in einer Pumpenkammer der Impellerpumpe ausgebildet ist. Zu dieser Anordnung wird später noch näheres ausgeführt. An einer radialen Außenseite des Grundkörpers ist mindestens eine Schaufel angeordnet, vorteilhaft mehrere, welche nach außen absteht und zumindest einen Teil der Umfangsrichtung des Grundkörpers längs an diesem verläuft. Dabei weist die Schaufel eine Steigung im Vergleich zu der Mittellängsachse auf, vorteilhaft nach Art einer Schraubenlinie.

[0006] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zumindest auf einer Seite bzw. Oberfläche der Schaufel an deren äußerem Rand ein Vorsprung bzw. eine Verdickung vorgesehen ist, welche vorteilhaft eine Art Lippe bilden können. Dies bedeutet, dass die Schaufel nicht nur einfach flach ist bzgl. ihrer Querschnittsfläche bzw. geradlinig, unter Umständen auch zur Außenkante hin etwas verjüngt, wie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Vorteilhaft ist sie eben auf mindestens einer Seite noch mit dem Vorsprung bzw. der Verdickung versehen,

wodurch sich ein im Rahmen der Erfindung gefundener deutlich verbesserter Wirkungsgrad der Wasserführung ergibt. Durch diesen Vorsprung bzw. die Verdickung kann zusammen mit der Form der sonstigen Schaufel eine Art Kanal erzeugt oder gebildet werden. In diesem können Luftblasen in der Flüssigkeit, die sich in der Pumpenkammer befindet, aufsteigen bzw. sich allgemein bewegen in Richtung zum Auslassstutzen aus der Pumpenkammer. Des Weiteren können sich hier einzelne Luftbläschen zu größeren Luftpaketen sammeln, welche dann wiederum aufgrund des deutlichen Dichtunterschieds zum Wasser bzw. zur geförderten Flüssigkeit schneller aus der Pumpe transportiert werden können. Somit wird das Problem, dass sich durch das Anlaufen der Pumpe bzw. durch Ansaugen von Luft während des Betriebes Luft innerhalb der Pumpe befinden kann, welche störend ist, und so schnellstmöglich wieder herausbefördert werden kann. Gerade bei beheizten Impellerpumpen bildet sich ansonsten bei vorhandener Luft an Heizelementen, die in der Pumpenkammer sind oder daran angrenzen, ein Wärmepolster durch aufgrund von Luftbläschen nicht ausreichend abgenommener Wärmemenge. Solche Wärmepolster können vom Ausfall bis hin zur Zerstörung der Pumpe führen. Deswegen ist die Entlüftung einer solchen beheizten Impellerpumpe von großer Bedeutung.

[0007] Durch den vorgenannten Vorsprung bzw. die Verdickung am Außenrand der Schaufel kann zusätzlich eine diffusorartige Verhaltensweise bzw. Wirkung erzeugt werden. Dadurch entsteht eine leicht Druckerhöhung in der Pumpenkammer, die durch die gleichbleibende Leistung ebenso zu einer Verbesserung der Förderungswirkung bzw. des Wirkungsgrades der Pumpe führt.

[0008] In Ausgestaltung der Erfindung kann das Leitrad mindestens drei Schaufeln aufweisen. Vorteilhaft sind es vier oder fünf Schaufeln oder sogar noch mehr, die außen am Grundkörper entlanglaufen. Besonders vorteilhaft überdecken sich die Schaufeln in Umfangsrichtung nahezu, so dass quasi eine kontinuierliche Schaufelwirkung rund um den Grundkörper des Leitrades erzeugt werden kann.

[0009] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Grundkörper eine gewisse Höhe in Richtung der Mittellängsachse auf, so dass sein Querschnitt quasi länglich bzw. rechteckig sein kann mit relativ geringer Dicke im Vergleich zur Höhe. Mindestens eine Schaufel kann sich in ihrem Längsverlauf über im Wesentlichen die gesamte Höhe des Grundkörpers erstrecken, vorteilhaft alle Schaufeln. Besonders vorteilhaft sind allgemein die Schaufeln ohnehin jeweils identisch ausgebildet.

[0010] Die Schaufeln können vorteilhaft auch so ausgebildet sein, dass ihre Steigung im Wesentlichen gleichbleibend ist. Alternativ können sie in

[0011] Richtung der Mittellängsachse, also in Richtung der axialen Strömungskomponente des in der Pumpenkammer geförderten Wassers, abnehmende oder ansteigende Steigung aufweisen. Dadurch ist eine Beeinflus-

sung gerade diese axialen Strömungskomponenten möglich und eine Beschleunigung des Wassers kann in axialer Richtung variiert werden. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Schaufeln von dem Grundkörper nicht ausschließlich in radialer Richtung abstehen, sondern leicht schräg stehen. Dabei können sie einen Winkel α zwischen 60° und 80° zur Mittellängsachse aufweisen. Der Vorsprung bzw. die Verdickung ist besonders vorteilhaft auf derjenigen Seite der Schaufel angeordnet, die den größeren Winkel zur Mittellängsachse aufweist bzw. die stärker zum Grundkörper hin geneigt bzw. abgewinkelt ist.

[0012] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs bzw. der Verdickung abnimmt, insbesondere in etwa in axialer Richtung gesehen, vorteilhaft monoton bzw. kontinuierlich. Dabei sollte weder die Schaufel noch der Vorsprung bzw. die Verdickung über die Höhe des Grundkörpers in Richtung der Mittellängsachse überragen. Eine Dickenabnahme der Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs oder der Verdickung verläuft vorteilhaft entlang der axialen Richtung der Pumpe entgegen der axialen Strömungskomponente des Wassers bzw. in dieser axialen Richtung des Wasserstroms nimmt die Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs oder der Verdickung zu.

[0013] Am dicksten bzw. höchsten Punkt kann der Vorsprung bzw. die Verdickung etwa das Doppelte der Dicke der Schaufel betragen, besonders vorteilhaft etwa so dick sein wie die Schaufel und somit eine deutlich ausgeprägte Lippe am Rand bilden. Eine Veränderung der Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs oder der Verdickung kann so sein, dass sie am dünnsten Punkt ganz verschwindet oder nahezu verschwindet und nur noch ganz leicht an der Schaufel vorgesehen ist. Vorteilhaft ist der Vorsprung bzw. die Verdickung eben am Rand der Schaufel bzw. einer Schaufelseite vorgesehen. Es ist vorteilhaft, wenn der Vorsprung bzw. die Verdickung im Querschnitt abgerundet ist, und zwar sowohl radial nach außen als auch radial nach innen gesehen und auch am höchsten Punkt. Dadurch können Verwirbelungen in der geförderten Flüssigkeit reduziert werden.

[0014] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Grundkörper im Wesentlichen als Ring nach Art eines kurzen Rohrabchnitts ausgebildet. Innenseite und/oder Außenseite können dabei gerade ausgebildet sein und parallel zur Mittellängsachse verlaufen. Dabei kann der Durchmesser des Grundkörpers in etwa das Vierfache bis Zehnfache der Höhe des Grundkörpers betragen. Die Höhe des Grundkörpers wiederum beträgt etwa das Vierfache bis Zehnfache seiner Dicke. Des Weiteren kann die Dicke der Schaufeln in etwa im Bereich der Dicke des Grundkörpers liegen, vorteilhaft etwas dünner sein bis zur Hälfte oder sogar nur bis zu einem Drittel seiner Dicke.

[0015] Der Grundkörper besteht vorteilhaft aus einem eher festen Material und ist insbesondere starr. Die bevorzugt integral angeformten bzw. angespritzten Schau-

fel bestehen vorteilhaft aus dem gleichen Material, alternativ ist ein Zweikomponentenspritzen mit zumindest teilweise aus elastischem Material bestehenden Schaufeln denkbar. Der Vorsprung bzw. die Verdickung ist vorteilhaft ebenfalls integral an der Schaufel angeformt, besonders vorteilhaft aus demselben Material.

[0016] Die erfindungsgemäße Impellerpumpe weist, wie erläutert worden ist, eine Pumpenkammer auf, in der der Impeller rotiert. Ein Einlassstutzen führt in die Pumpenkammer hinein und auf den Impeller zu, wobei ein Auslassstutzen von der Pumpenkammer abgeht, insbesondere am axial von dem Impeller entfernten Ende der Pumpenkammer. Erfindungsgemäß ist ein vorbeschriebenes Leitrad mit einem Vorsprung bzw. einer Verdickung über eine Verlängerung des Einlassstutzens in die Pumpenkammer aufgesetzt, und zwar auf dessen Außenseite. Dabei sollte das Leitrad bzw. seine Schaufeln nicht bis zur radial äußeren Pumpenkammerwandung reichen, sondern einen Abstand dazu aufweisen, der von der halben Breite der Schaufeln bis zur doppelten Breite reichen kann.

[0017] 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 Unterkombination 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 sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

35 Kurzbezeichnung der Zeichnungen

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- 40 Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Impellerpumpe mit einem erfindungsgemäßen Leitrad,
- 45 Fig. 2 eine Schrägdarstellung eines erfindungsgemäßen Leitrades mit vier Schaufeln samt Lippen von schräg unten,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung durch einen Bereich des Leitrades entsprechend Fig. 2 zur Verdeutlichung des Profils der Lippe,
- 50 Fig. 4 bis 6 drei verschiedene Ausbildungen für eine solche Lippe entsprechend Fig. 3,
- Fig. 7 eine Drosselkennlinie einer Impellerpumpe einmal mit üblichem Leitrad und einmal mit erfindungsgemäßem Leitrad,
- 55 Fig. 8 der hydraulische Wirkungsgrad über der Durchflussrate,
- Fig. 9 der Verlauf der Leistung über der Zeit zur Entlüftung der Pumpenkammer.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0019] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Pumpe 11 im Schnitt dargestellt, wie sie von der Bauweise im Wesentlichen der eingangs genannten DE 102007017271 A1, auf die diesbezüglich explizit verwiesen wird, entspricht als Radialpumpe bzw. Impellerpumpe. Sie kann vorteilhaft in einer Geschirrspülmaschine oder Waschmaschine eingesetzt werden. Die Pumpe 11 weist ein Pumpengehäuse 12 auf mit Einlass 13, Auslass 14 und Pumpenkammer 16. Nahe an einem Pumpenkammerboden ist ein üblicher Impeller 18 als Pumpenrad angeordnet. Er wird angetrieben von einem nicht näher erläuterten Pumpenmotor 20. Durch Rotation des Impellers 18 wird Fluid zum Einlass 13 angesaugt in axialer Richtung entlang der gestrichelt dargestellten Längsmittelachse L der Pumpe 11 und vom Impeller 18 in radialer Richtung ausgeworfen. Dann wird das Fluid in der Pumpenkammer 16 in Umlauf gebracht bzw. läuft um, und zwar in der Darstellung in Fig. 1 links in die Zeichenebene hinein und rechts heraus, und tritt schließlich nach mehreren Umläufen am Auslass 14 aus der Pumpe 11 aus.

[0020] Nach außen zu wird die Pumpenkammer 16 von einer Heizeinrichtung 22 begrenzt, welche also auch gleichzeitig eine vorgenannte radial äußere Pumpenkammerwandung bildet. Wie zu erkennen ist, dichtet die Heizeinrichtung 22 als radial äußere Pumpenkammerwandung über zwei umlaufende Dichtringe 23a und 23b die Pumpenkammer 16 ab bzw. ist dichtend mit dem Pumpengehäuse 12 verbunden.

[0021] Des Weiteren ist zu erkennen, dass an einem Rohrstützen 24 um den Einlass 13 herum ein Leitrad 25 gemäß der Erfindung angeordnet ist bzw. dieses ist auf den Rohrstützen 24 aufgesetzt und dort befestigt, beispielsweise durch klemmenden Passsitz. Das Leitrad 25 weist einen ringartigen Grundkörper 27 auf, an dem außen abstehend mehrere Schaufeln 29 vorgesehen sind. Deren konstruktive Ausgestaltung wird nachfolgend im Zusammenhang mit den Fig. 2 bis 6 näher erläutert.

[0022] Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, sind die Schaufeln 29 leicht schräg bzw. winklig zum Grundkörper 27 angeordnet, und zwar stehen sie in einem Winkel α von etwa 75° zur Längsmittelachse L bzw. sind in Strömungsrichtung der Flüssigkeit in der Pumpenkammer 16 mit der axialen Strömungskomponente S des ringartig bzw. schraubenlinienartig umlaufenden geförderten Wassers geneigt. Der Winkel α ist nicht direkt in Fig. 1 bezeichnet, aber erkennbar. Auch dies wird nachfolgend noch näher erläutert.

[0023] Aus der Schrägdarstellung in Fig. 2 ist zu erkennen, dass am Leitrad 25 mit dem ringartigen Grundkörper 27 vier Schaufeln 29 angeordnet sind. Es ist zu sehen, dass die Schaufeln 29 jeweils nahezu eine viertel Umrundung um den Grundkörper 27 machen und sich somit in Umfangsrichtung nahezu überlappen bzw. in Umfangsrichtung einander nahezu erreichen. Die Steigung der Schaufeln 29 im Verhältnis zu der Längsmittelachse L aus Fig. 1 variiert hier. Dabei ist an der vorderen

Schaufel 29 zu erkennen, dass die Steigung rechts unten erst flacher ist, dann stärker zunimmt und dann in einem etwas längeren Bereich gleich bleibt. Die axiale Strömungskomponente S ist zum Vergleich eingezeichnet. Dies bedeutet also, dass in der Pumpe 11 die Steigung der Schaufeln 29 am Anfang, also nahe am Pumpenkammerboden 17, etwas größer ist und dann etwas abnimmt.

[0024] Des Weiteren ist bereits hier zu erkennen, dass an einen äußeren Rand 30 ein Vorsprung oben auf die Seite der Schaufeln 29 als Vorsprung 32 aufgesetzt bzw. angeformt ist. Dies lässt sich auch noch besser aus der vergrößerten Schnittdarstellung in den Fig. 3 und 4 ersehen. Normalerweise hätte die Schaufel 29 bis zum äußeren Rand 30 hin etwa gleichbleibende Dicke. Durch den oben angeformten Vorsprung 32, der eine Art Lippe bildet, ist das Profil der Schaufel 29 verändert. Es ist vor allem auch zu erkennen, wie im Vergleich zur axialen Strömungskomponente S eine Art Kanal 34 gebildet wird zwischen dem Vorsprung 32 und, rechts nach innen zu, der entsprechenden Außenseite des Grundkörpers 27. Dieser Kanal 34 verbessert eben das Herausführen von Luftblasen im umlaufenden Wasser. Auf dem Kanalboden, der durch den Bereich der Schaufel 29 zwischen Grundkörper 27 und Vorsprung 32 gebildet wird, können sich die Luftblasen besonders gut sammeln, anhäufen und dabei abtransportiert werden. Des Weiteren sind sie damit auf alle Fälle schon einmal von der Innenseite der Heizeinrichtung 22 weggebracht und können dort die eingangs genannten Probleme einer Übertemperatur nicht mehr hervorrufen.

[0025] Des Weiteren ist aus Fig. 2 leicht zu erkennen, dass die Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs 32 im Verlauf der Schaufeln 29 abnimmt. Dies erfolgt in Blickrichtung entlang der axialen Strömungskomponente S im Uhrzeigersinn bzw. bei der vorderen Schaufeln 29 von rechts unten bis nach links oben. Die Abnahme der Dicke bzw. Höhe kann dabei so sein, dass sie bis auf Null geht. Angesichts der Darstellungen in Fig. 3 kann die normale Dicke der Schaufeln 29 etwa 2 mm betragen und die maximale Höhe des Vorsprungs 32 darüber hinaus noch einmal 1 mm bis 2 mm.

[0026] In Fig. 4 ist als alternative Ausgestaltung einer Schaufel 29a mit einem Vorsprung 32a an deren äußerem Rand 30a ein Querschnitt dargestellt, der im Wesentlichen dreieckig und dabei kantig bzw. spitz ausgebildet ist. Eine derartige spitze Ausgestaltung des Querschnitts des Vorsprungs 32 mit einer richtigen Spitze kann bewirken, dass eine Förderung Luftblasen besser in dem Kanal 34a zum Grundkörper 27a hin möglich ist. Die Höhe des Vorsprungs 32a liegt etwas unterhalb der Dicke der Schaufel 29a.

[0027] In der Abwandlung gemäß Fig. 5 ist ein Vorsprung 32b auch wieder am äußeren Rand 30b der Schaufel 29b angeordnet. Auch hier ist der Vorsprung 32b im Querschnitt im Wesentlichen dreieckig und spitz, wobei die Spitze 33b dabei weit nach innen über den Kanal 34b hin zum Grundkörper 27b geneigt ist. Dadurch

wird der Kanal 34b sozusagen noch geschlossener. Eine andere Ausgestaltung ist aus Fig. 6 zu entnehmen, bei der bei einem Vorsprung 32c am äußeren Rand 30c einer Schaufel 29c die Spitze 33c nach außen geneigt ist. Dabei ist sie sogar in radialer Richtung über den äußeren Rand 30c hinaus geneigt bzw. steht über diesen über. Hier ist also, anders als bei der bzw. gegensätzlich zu der Ausgestaltung des Kanals 34b gemäß Fig. 5 der Kanal 34c noch offener.

[0028] Für die Variationen der Vorsprünge 32a bis 32c ist zu sagen, dass sie auch weniger spitz sein können bzw. die Spitzen 33a bis 33c abgerundeter ausgebildet sein können.

[0029] Aus dem Diagramm der Fig. 7 ist zu entnehmen, wie sich bei der gestrichelten Kurve der Druckunterschied über der Durchflussrate verhält bei einem Leitrad gemäß dem Stand der Technik, beispielsweise entsprechend der eingangs genannten DE 102007017271 A1, im Vergleich zu einem erfindungsgemäßen Leitrad mit Vorsprung bzw. Lippe am äußeren Rand 30 der Schaufel 29 mit der durchgezogenen Kurve. Die obere Kurve stellt eben für eine beispielhafte Pumpe den Druckunterschied für das erfindungsgemäße Leitrad dar. Es ist zu ersehen, dass diese Kurve zwar nur wenig, aber doch deutlich über der anderen Kurve verläuft.

[0030] Gerade mit Ansteigen der Durchflussrate kann der Druckunterschied noch etwas erhöht werden, insbesondere 5 mbar bis sogar etwas mehr als 10 mbar erreichen und so eine Verbesserung von einigen Prozent bewirken.

[0031] In Fig. 8 ist jeweils der hydraulische Wirkungsgrad für die beiden Leiträder entsprechend Fig. 7 aufgetragen. Hier ist zu erkennen, da bei den Messungen an der Pumpe kein gesteigerter Leistungsbedarf festzustellen war, dass ab einem Volumenstrom von etwa 40 l/min der hydraulische Wirkungsgrad leicht verbessert ist, und zwar zwischen 0,4 % und knapp 1 %. Somit ist vor allem bei größeren Fördermengen ein Vorteil erreichbar.

[0032] In Fig. 9 ist jeweils der Verlauf der benötigten Leistung über der Zeit für einen Entlüftungsvorgang in der Pumpe 11 dargestellt, wenn sich also in dem dort geförderten Wasser Luftblasen befinden. Hier ist zu erkennen, dass sich aus dem Verlauf der Leistung ablesen lässt, dass bei einem erfindungsgemäßen Leitrad mit einem Vorsprung an den Schaufeln aufgrund des schnelleren Anstiegs der Leistung die Entlüftung früher beendet ist bzw. vorgenommen worden ist.

Patentansprüche

1. Leitrad für eine Impellerpumpe, insbesondere eine beheizte Impellerpumpe für Haushaltsgeräte wie Geschirrspüler, mit einem Grundkörper, der ringartig umlaufend ist mit einer Mittellängsachse und der zur Anordnung in einer Pumpenkammer der Impellerpumpe ausgebildet ist, wobei an einer radialen Außenseite des Grundkörpers mindestens eine Schau-

fel angeordnet ist, die nach außen absteht und zumindest einen Teil der Umfangsrichtung längs an diesem verläuft und dabei eine Steigung im Vergleich zu der Mittellängsachse aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest auf einer Seite der Schaufel an deren äußerem Rand ein Vorsprung oder eine Verdickung vorgesehen ist.

2. Leitrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens drei Schaufeln aufweist, die sich insbesondere in Umfangsrichtung nahezu überdecken.

3. Leitrad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper eine gewisse Höhe in Richtung der Mittellängsachse aufweist und sich mindestens eine Schaufel in ihrem Längsverlauf über im Wesentlichen die gesamte Höhe des Grundkörpers erstreckt.

4. Leitrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Schaufel im Wesentlichen gleichbleibende Steigung aufweist.

5. Leitrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufeln von dem Grundkörper nicht in ausschließlich radialer Richtung abstehen, sondern leicht schräg stehen.

6. Leitrad nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung oder die Verdickung auf derjenigen Seite der Schaufel angeordnet ist, die den größeren Winkel zur Mittellängsachse aufweist.

7. Leitrad nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufeln von dem Grundkörper mit einem Winkel zwischen 60° und 80° zur Mittellängsachse abstehen.

8. Leitrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs oder der Verdickung im Längsverlauf entlang der Schaufel monoton bzw. kontinuierlich abnimmt.

9. Leitrad nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** weder die Schaufel noch der Vorsprung oder die Verdickung über die Höhe des Grundkörpers in Richtung der Mittellängsachse überragt.

10. Leitrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs oder der Verdickung von maximal dem Doppelten der Dicke der Schaufel abnimmt bis zu Null.

11. Leitrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

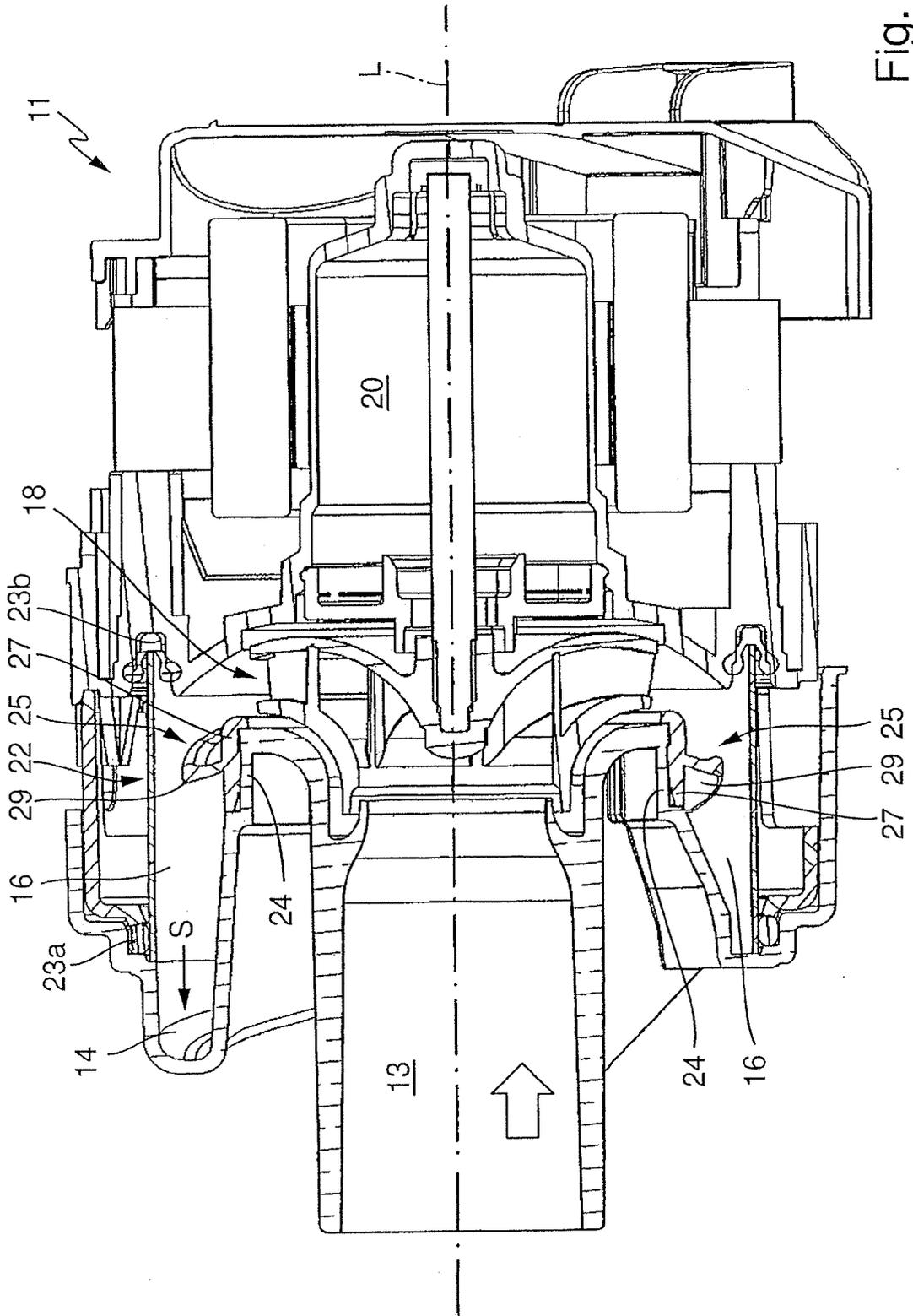
dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper im Wesentlichen als Ring nach Art eines kurzen Rohrabschnitts ausgebildet ist, wobei insbesondere der Durchmesser des Grundkörpers in etwa das vierfache bis zehnfache der Höhe des Grundkörpers beträgt. 5

12. Leitrad nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring nach Art eines kurzen Rohrabschnitts mit gerader Innenseite und/oder Außenseite ausgebildet ist, die parallel zur Mittellängsachse verlaufen. 10

13. Impellerpumpe mit einem Leitrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Impellerpumpe eine Pumpenkammer mit einem darin rotierenden Impeller aufweist, wobei ein Einlassstutzen in die Pumpenkammer auf den Impeller zu führt und von der Pumpenkammer ein Auslassstutzen abgeht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitrad über eine Verlängerung des Einlassstutzens in die Pumpenkammer auf dessen Außenseite aufgesetzt ist. 15
20

14. Impellerpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke bzw. Höhe des Vorsprungs oder der Verdickung in Richtung weg vom Impeller zum Auslassstutzen ansteigt entlang der Erstreckung des Vorsprungs oder der Verdickung an der Schaufel. 25
30

15. Impellerpumpe nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitrad vier oder fünf Schaufeln aufweist, die in Umlaufrichtung nahezu aneinander anschließen, wobei vorzugsweise die Schaufeln gleiche und kontinuierliche Breite aufweisen. 35
40
45
50
55



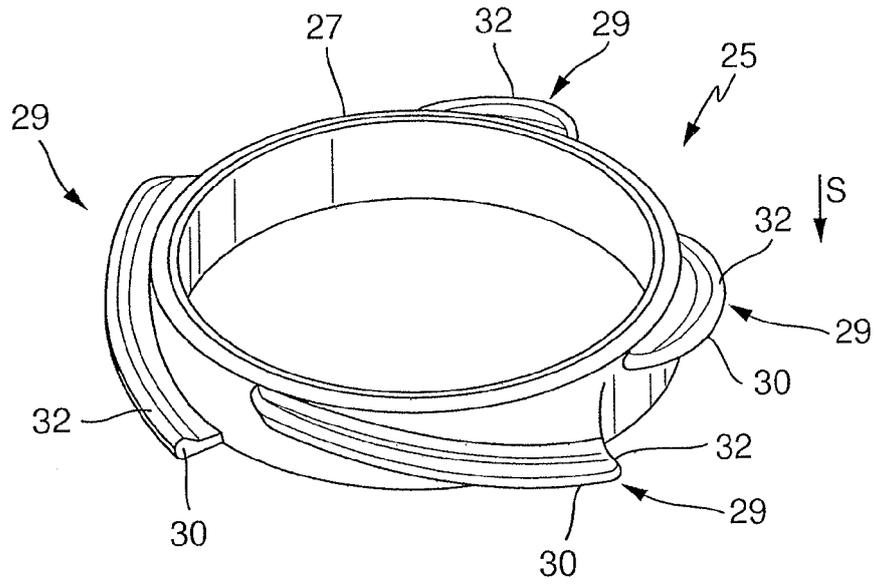


Fig. 2

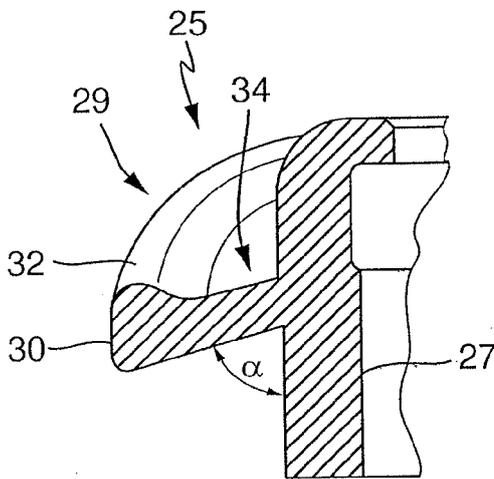


Fig. 3

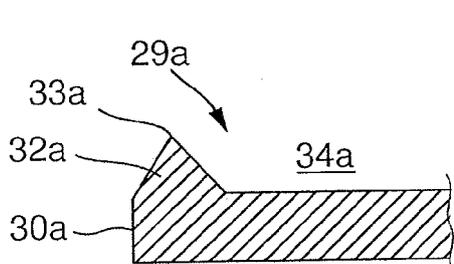


Fig. 4

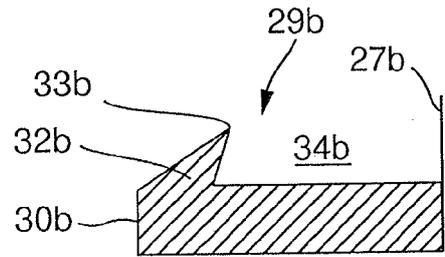


Fig. 5

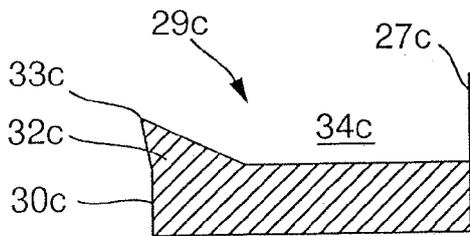


Fig. 6

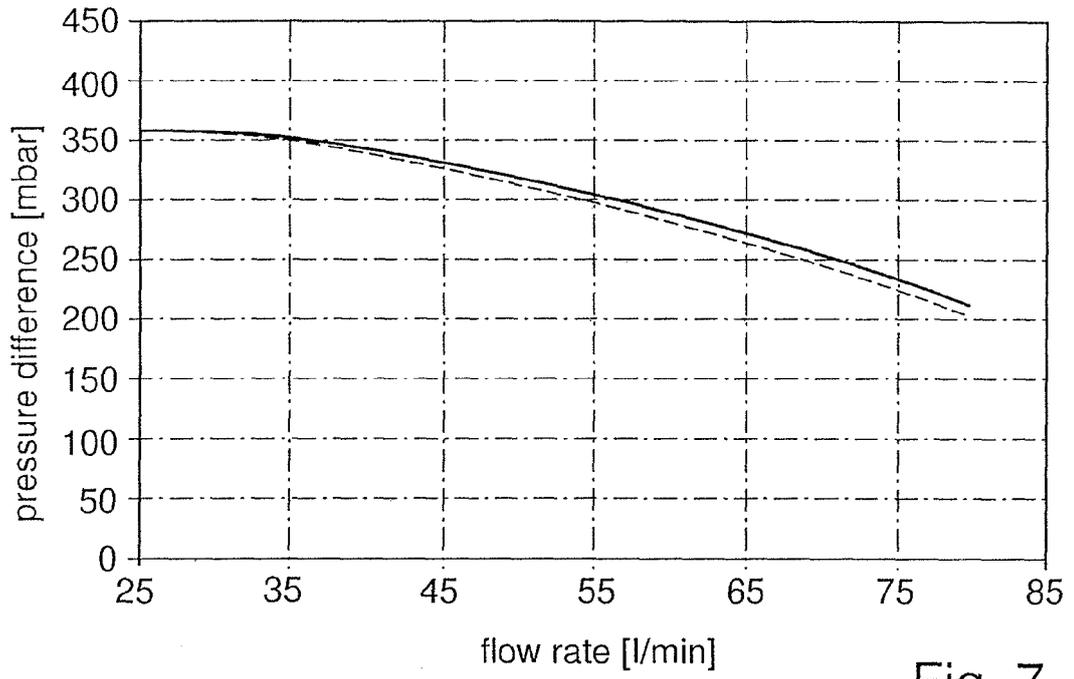


Fig. 7

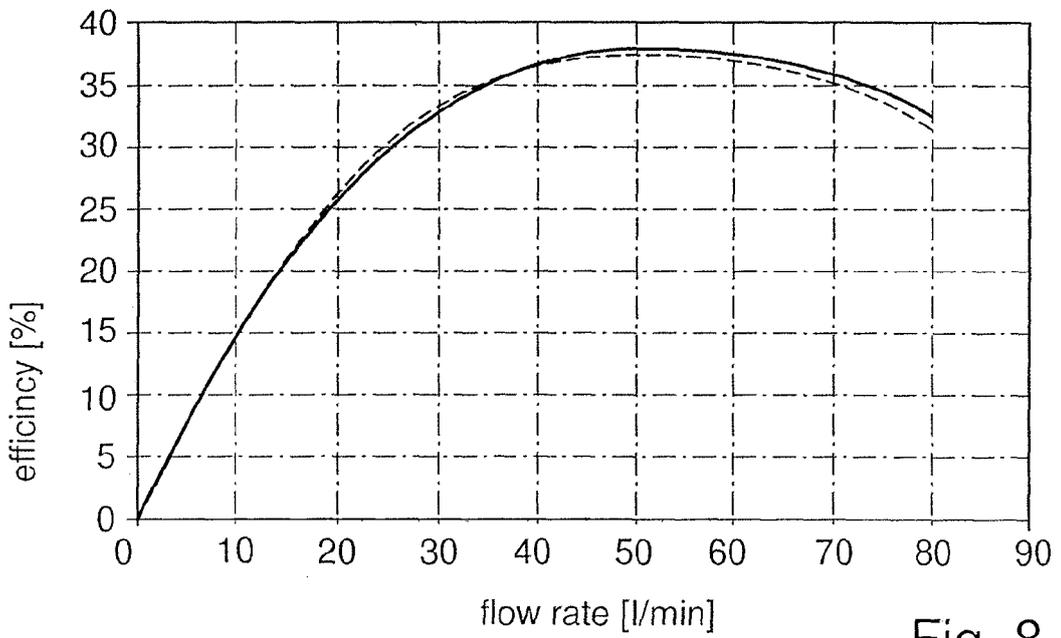


Fig. 8

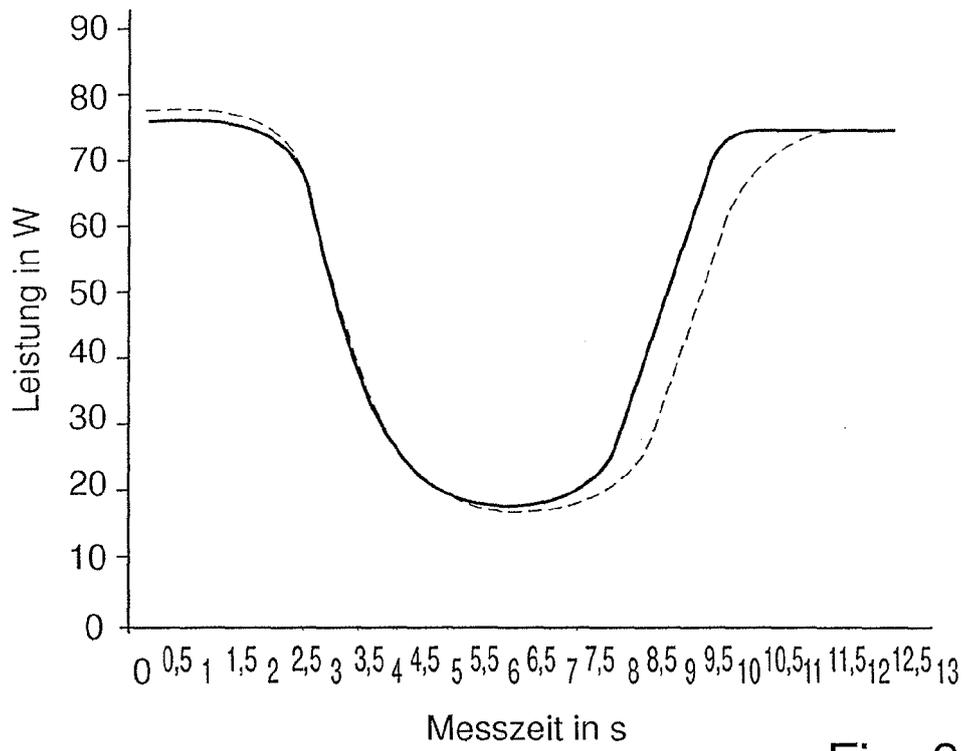


Fig. 9

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 102007017271 A1 [0002] [0019] [0029]