

(19)



(11)

EP 2 677 178 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2020 Patentblatt 2020/41

(51) Int Cl.:
F04D 29/44 ^(2006.01) **A47L 15/42** ^(2006.01)
D06F 39/08 ^(2006.01) **F04D 29/58** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13171905.6**

(22) Anmeldetag: **13.06.2013**

(54) **PUMPE**

PUMP

POMPE

(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

(30) Priorität: **22.06.2012 DE 102012210554**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.12.2013 Patentblatt 2013/52

(73) Patentinhaber: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Albert, Tobias**
76703 Kraichtal (DE)
• **Kögel, Uwe**
75057 Kürnbach (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 247 993 **WO-A1-03/005875**
DE-A1- 10 142 525 **DE-A1-102007 017 271**

EP 2 677 178 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe, wie sie insbesondere für Haushaltsgeräte wie Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen gut verwendet werden kann, wobei die Pumpe als Radialpumpe ausgebildet ist.

[0002] Derartige Radialpumpen sind beispielsweise aus der EP 2150165 A bekannt. Sie weisen eine Pumpenkammer mit einer zentralen Ansaugung und einem Pumpenkammerauslass auf, wobei sich in der Pumpenkammer ein Impeller dreht, um Fluid von der Ansaugung in radialer Richtung aus dem Impeller in die Pumpenkammer und nach mehreren Umläufen in der Pumpenkammer aus dieser heraus über den Pumpenkammerauslass bewegt. Außerhalb des Impellers bzw. im Fluidweg dem Impeller sozusagen nachgeschaltet ist in der Pumpenkammer ein im wesentlichen kreisringförmiger Pumpenkammerringabschnitt vorgesehen, der sich in axialer Richtung der Pumpe erstreckt, und zwar vom Impeller weg entgegen der Richtung der Ansaugung in die Pumpe hinein, also zum Pumpenkammerauslass hin erstreckt.

[0003] Insbesondere beim Start eines Pumpvorgangs nach längerer Zeit kann sich in der Pumpenkammer Luft sammeln, insbesondere an einem Pumpenkammerboden nahe dem Impeller. Beim Start des Pumpvorgangs behindert diese Luft die Effizienz der Pumpe. Um nun die Luft schneller herauszubringen ist vorgeschlagen worden, Leitelemente mit Schaufeln odgl. in der Pumpenkammer anzuordnen, insbesondere nahe am Impeller. Dies zeigt beispielsweise auch die vorgenannte EP 2150165 B. Diese Leitelemente bedeuten jedoch zusätzlichen konstruktiven bzw. bauteilmäßigen Aufwand.

Aufgabe und Lösung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Pumpe zu schaffen, mit der Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und insbesondere eine Pumpe geschaffen werden kann, welche effizient arbeitet und vor allem in der Pumpenkammer vorhandene Luft beim Start des Pumpvorgangs herausfördern kann.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhaft sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen enthalten und werden im Folgenden näher beschrieben. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Die Pumpe weist eine Pumpenkammer mit einer zentralen Ansaugung und mit einem Pumpenkammerauslass auf, wobei sich in der Pumpenkammer ein Impeller dreht zur Förderung von Fluid bzw. zum Ausbringen des Fluids von der Ansaugung in radialer Richtung aus dem Impeller in die Pumpenkammer. Das aus-

gebrachte Fluid wird zum Umlauf in der Pumpenkammer hin zu dem Pumpenkammerauslass bewegt, wobei es auch in axialer Richtung der Pumpe vom Impeller aus entgegen der Ansaugrichtung bis hin zum Auslass bzw. Pumpenkammerauslass fließt. Radial außerhalb des Impellers ist ein kreisringförmiger und umlaufender Pumpenkammerringabschnitt vorgesehen als Teil der Pumpenkammer, wobei der Pumpenkammerringabschnitt im wesentlichen eine Erstreckung entlang der axialen Richtung der Pumpe aufweist. Bei der Erfindung ist vorgesehen, dass die axiale Länge des Pumpenkammerringabschnitts das mehrfache bzw. das vierfache bis zehnfache der radialen Breite des Pumpenkammerringabschnitts beträgt, und zwar der maximalen radialen Breite des Pumpenkammerringabschnitts. Bevorzugt ist es etwa das fünffache bis siebenfache, und zwar der maximalen radialen Breite des Pumpenkammerringabschnitts.

[0007] Bei einer solchen Pumpe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Pumpenkammerringabschnitt in Umlaufrichtung variierende Breite aufweist und in einem Verdichtungs-Bereich schmaler ausgebildet ist. Dabei kann eine schmale Breite, insbesondere in radialer Richtung, mindestens 20% bzw. 30% der größten Breite betragen. Insbesondere sind es aber weniger als 70%. Bei der Erfindung ist auch vorgesehen, dass die Pumpenkammer bzw. die gesamte Pumpe leitrados ausgebildet ist bzw. keine Leitelemente nach Art eines Leiterrades odgl. aufweist. Derartige Leitelemente sind solche Elemente oder Bauteile, welche von den sonstigen Wandungen in der Pumpenkammer abstehen und in den Fluidweg hineinreichen zur besonderen Leitung oder Umlenkung des geförderten Fluids. Dadurch kann der Aufbau der Pumpe vereinfacht werden. Durch den vorbeschriebenen Effekt des schmaleren Pumpenkammerringabschnitts konnte in Versuchen gezeigt werden, dass die Effizienz der Pumpe auch ohne Leitelemente verbessert werden kann.

[0008] Durch die vorgenannte schmale Ausbildung des Pumpenkammerringabschnitts kann der Druck im geförderten Fluid verändert bzw. erhöht werden und die Umlaufgeschwindigkeit des Fluids erhöht werden für eine verbesserte Förderung. Insbesondere wird durch diese Druckerhöhung auch angesammelte Luft in der Pumpenkammer besser entfernt bzw. wegbefördert. Darüber hinaus reduziert sich hier das maximale Luftvolumen in der Pumpenkammer, da weniger Platz zur Verfügung steht, was hierbei ebenfalls hilft.

[0009] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Pumpenkammerringabschnitt in Umlaufrichtung des geförderten Fluids zu dem Verdichtungs-Bereich hin allmählich bzw. kontinuierlich schmaler wird, so dass dann eine entlang der Umlaufrichtung gegebene geringe Breite über eine gewisse Länge des Verdichtungs-Bereichs hinweg im wesentlichen konstant ist. Dies können mindestens 20% bis 30% des Umfangs sein, vorzugsweise bis 40% oder 50%. Vorteilhaft wird die Breite in Umlaufrichtung danach wieder weiter, wobei dies langsamer und über eine noch größere Länge hin-

weg erfolgen kann als zu dem Verdichtungs-Bereichs hin.

[0010] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass entlang der axialen Richtung der Pumpe die radiale Breite des Pumpenkammerringabschnittes im Wesentlichen gleich bleibt über mindestens die Hälfte der axialen Länge des Pumpenkammerringabschnitts bzw. der Pumpenkammer selbst, vorzugsweise etwas mehr als zwei Drittel davon. Vorzugsweise befindet sich dieser Bereich nahe an dem Pumpenkammerauslass bzw. er reicht bis zu diesem hin. In Richtung auf den Impeller zu kann der Pumpenkammerringabschnitt auch leicht verbreitert ausgebildet sein, insbesondere als Übergang zur übrigen Pumpenkammer im Bereich des Impellers selbst.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass sich die Pumpenkammer hinsichtlich ihrer Breite in radialer Richtung, also quasi bezüglich ihrer Querschnittsfläche, außerhalb des Impellers monoton verjüngt in axialer Richtung weg vom Pumpenkammerboden. Diese Verjüngung ist vorteilhaft streng monoton. Erst am Auslass erfolgt eine Aufweitung, allerdings dann in Umfangsrichtung. Durch diese Verjüngung des Querschnitts der Pumpenkammer bzw. des Pumpenkammerringabschnitts können die Druckverhältnisse vorteilhaft gestaltet werden für eine gute Förderung und dabei gute Erwärmung von gefördertem Fluid bzw. Wasser. Des weiteren kann hier die Fördergeschwindigkeit des Fluids erhöht werden für eine Anpassung bezüglich der Wärmeaufnahme von der Heizeinrichtung, da das Fluid ja zunehmend wärmer wird im Durchlauf durch die Pumpenkammer.

[0012] In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann in die Pumpe eine Heizeinrichtung integriert sein, um das mit der Pumpe geförderte Fluid zu erwärmen. Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass eine außenliegende Pumpenkammerwand als Außenwand des Pumpenkammerringabschnitts, teilweise auch der sonstigen Pumpenkammer, beheizt ist bzw. Teil einer Heizeinrichtung oder durch diese gebildet ist. Besonders vorteilhaft nimmt diese Pumpenkammerwand dann mindestens 75%, vorteilhaft mindestens 90% oder sogar im Wesentlichen die gesamte, axiale Länge des Pumpenkammerringabschnitts bzw. der Pumpenkammer ein. Eine solche Heizeinrichtung kann dann im Wesentlichen rundzylindrisch bzw. als Rohrabschnitt ausgebildet sein, also auch in Umfangsrichtung durchgehend und vorteilhaft nahtlos.

[0013] Insbesondere bei einer beheizten Pumpe bzw. einer Pumpe mit integrierter Heizeinrichtung kann durch den bereichsweise schmaleren Pumpenkammerringabschnitt und die daraus resultierende Erhöhung der Geschwindigkeit des geförderten Fluids eine höhere Heizleistung in das Fluid eingebracht werden bzw. die Wärmeaufnahme von der Heizeinrichtung verbessert werden.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft vorgesehen, eine untere Deckscheibe des Im-

pellers derart gekrümmt auszubilden, dass sie radial nach innen zu hin zu einem vorgenannten Ansaugstutzen, der die Ansaugung bildet, hin gekrümmt ist, also sozusagen in axialer Richtung weg von einem Pumpenkammerboden. Vorteilhaft ist die untere Deckscheibe des Impellers radial nach außen zu in dieselbe axiale Richtung gekrümmt. Diese Krümmung kann schwächer sein als diejenige radial nach innen zu, aber sie kann dennoch deutlich vorhanden sein. Über dem genannten Pumpenkammerboden in der Pumpenkammer dreht sich der Impeller, wobei vorteilhaft der Pumpenkammerboden radial außerhalb des Impellers ebenfalls gekrümmt ist mit Fortsetzung der Krümmung der unteren Deckscheibe des Impellers im radial äußeren Bereich. Insbesondere ist die Krümmung im Seitenschnitt gesehen des Impellers kontinuierlich und gleichmäßig und setzt sich im Wesentlichen kontinuierlich und gleichmäßig im Pumpenkammerboden fort. Dazu kann der Impeller bzw. seine untere Deckscheibe etwas in den Pumpenkammerboden hinein eingelassen sein. Der Pumpenkammerboden reicht dann mit einer gewissen Krümmung nahe an den Pumpenkammerringabschnitt heran oder sogar bis an diesen und leitet so das aus dem Impeller ausgebrachte Fluid in schrägem Winkel gegen den beheizten Pumpenkammerringabschnitt zum Erhitzen.

[0015] Der genannte Bereich der minimalen Breite bzw. Querschnittsfläche des Pumpenkammerringabschnitts liegt vorteilhaft in einem Bereich der Pumpenkammer bzw. der Pumpe kurz hinter der Stelle, wo der Auslass aus dem Pumpengehäuse abgeht. Der Auslass aus der Pumpenkammer geht nämlich vorteilhaft im Bereich der größten Breite bzw. größten Querschnittsfläche ab, d.h., dass sich der angeformte Auslass in diesem Bereich aus der ansonsten vorhandenen Form der Pumpenkammer herausbewegt und herausgeformt ist.

[0016] 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.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine geschnittene Längsansicht einer erfindungsgemäßen Pumpe (Schnitt A-A nach Fig. 4),
 Fig. 2 eine um etwa 70° verdrehte geschnittene

Längsansicht der Pumpe aus Fig. 1 (Schnitt B-B nach Fig. 4),
 Fig. 3 eine Draufsicht auf die Pumpe von oben und
 Fig. 4 eine geschnittene Queransicht der Pumpe mit
 Verlauf der Breite eines Pumpenkammerringabschnitts in Umlaufrichtung (Schnitt C-C nach Fig. 1).

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen:

[0018] In Fig. 1 ist eine Pumpe 11 mit einem Pumpengehäuse 12 dargestellt, wie sie aus dem eingangs genannten Stand der Technik im Grundsatz hervorgeht. Das Pumpengehäuse 12 weist eine Pumpenkammer 14 auf, in die eine zentrale, axiale Ansaugung 15 hinein führt, und aus der ein Auslass 16 in tangentialer Richtung herausführt. Die Ansaugung 15 führt genau auf einen zentral angeordneten Impeller 18 mit einer unteren Deckscheibe 18a und einer oberen Deckscheibe 18b zu. Der Impeller 18 wird von einem Pumpenmotor 19 angetrieben und läuft über einem Pumpenkammerboden 21 mit einer der unteren Deckscheibe 18a angepassten, stufenartigen mittleren Vertiefung darin.

[0019] Die radial äußere Wand der Pumpenkammer 14 wird gebildet von einer rohrförmigen Heizeinrichtung 23, wie sie beispielsweise aus der EP 2150165 B bekannt ist, nämlich als metallisches Rohr konstanten Durchmessers mit gerade abgeschnittenen Enden. Auf der Außenseite des Rohrs sind für die Heizeinrichtung 23 hier nicht dargestellte Heizelemente vorgesehen, vorteilhaft Dickschicht-Heizelemente.

[0020] Die Heizeinrichtung 23 ist im unteren Bereich in einer V-Dichtung 26a gehalten zur Dichtung, wobei die V-Dichtung 26a radial außerhalb des Pumpenkammerbodens 21 und nahe an diesem umläuft. Am oberen Ende der Pumpenkammer 14, also axial weg vom Impeller 18, ist außen an der Heizeinrichtung 23 ein Dichtring 26b mit rundem Querschnitt vorgesehen. So ist die Heizeinrichtung 23 jeweils nach außen gegen das Pumpengehäuse 12 abgedichtet und bildet nach innen die Außenwandung der Pumpenkammer 14. Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, ist die Heizeinrichtung 23 kreisrund bzw. weist kreisrunden Querschnitt auf.

[0021] Die Pumpenkammer 14 weist radial außerhalb des Impellers 18 auf etwa gleicher axialer Höhe einen Übergangsbereich auf, der in einen Pumpenkammerringabschnitt 28 übergeht. Der Pumpenkammerringabschnitt 28 definiert sich im Wesentlichen in dem Bereich, wo die Pumpenkammer 14 in radialer Richtung etwa gleiche Breite aufweist, die sich in axialer Richtung nicht ändert oder auch abnehmen kann. Während also die Außenwandung auch des Pumpenkammerringabschnitts 28 von der Heizeinrichtung 23 gebildet wird, wird die Innenwandung durch eine Innenwand 30 des Pumpengehäuses 12 gebildet. Es ist zu erkennen, dass auf beiden Seiten in axialer Richtung etwas oberhalb des Fluidaustritts aus dem Impeller 18 diese Innenwand 30 und die Heizeinrichtung 23 in etwa mit gleichbleibendem Ab-

stand zueinander verlaufen, der Pumpenkammerringabschnitt 28 also in etwa gleichbleibende Breite oder aber auch abnehmende Breite in axialer Richtung aufweist.

[0022] Der Pumpenkammerringabschnitt 28 weist nun in axialer Richtung jeweils in etwa gleichbleibende Breite bzw. gleichen Querschnitt oder aber auch abnehmende Breite auf, wobei die Breite allerdings in Umlaufrichtung variiert, wie aus der Schnittdarstellung in Fig. 4 zu ersehen ist. In der Fig. 1 ist ein Schnitt durch die Pumpe 11 dargestellt, bei dem oben eine Breite 29a des Pumpenkammerringabschnitts 28 ungefähr am größten ist, während rechts unten eine Breite 29c in etwa minimal ist. Die Schnittdarstellung gemäß C-C der Fig. 4 zeigt dies, wobei dort eben die geschnittene Längsansicht der Fig. 1 als Schnitt A-A dargestellt ist.

[0023] Zu der Fig. 2 ist zu sagen, dass sie in der geschnittenen Draufsicht der Fig. 4 gemäß Schnitt B-B einen Bereich zeigt, bei dem rechts zwar wiederum die minimale Breite 29c vorhanden ist beim Pumpenkammerringabschnitt 28. Links dagegen ist eine mittlere Breite 29b gegeben, die in Fig. 4 auch eingezeichnet ist.

[0024] Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die Pumpe 11 mit dem Pumpengehäuse 12 samt Ansaugung 15 und Auslass 16, der in einen Auslassstutzen 17 übergeht. Interessanter ist jedoch die direkt darunter abgebildete Fig. 4 gemäß dem Schnitt C-C der Fig. 1, wobei hier Auslass 16 und Auslassstutzen 17 noch gestrichelt dargestellt sind. Es ist zu erkennen, dass koaxial zur Ansaugung 15 die Heizeinrichtung 23 als Außenwandung der Pumpenkammer 14 verläuft. Die Breite des Pumpenkammerringabschnitts 28 wird jedoch durch die unterschiedlich verlaufende Innenwand 30 bestimmt. In etwa dargestellt sind die Breite 29a, die in etwa maximal ist, die mittlere Breite 29b und die geringste bzw. schmale Breite 29c. Diese schmale Breite 29c erstreckt sich über einen Bogenwinkel von etwa 120° bis kurz vor einen elektrischen Anschlussstecker 24, der außen an der Heizeinrichtung 23 angeordnet ist. Von hier an erweitert sich die Breite des Pumpenkammerringabschnitts 28 wieder kontinuierlich über die mittlere Breite 29b bis eben hin zur maximalen Breite 29a. Diese maximale Breite 29a liegt in etwa dort vor, wo der Auslass 16 mit dem rohrartig ausgebildeten Auslassstutzen 17 gegenüber der Pumpenkammer 14 bzw. dem Pumpenkammerringabschnitt 28 selbst abgetrennt ist, was in etwa beim eingezeichneten Schnitt A-A ist. Ab diesem Bereich verjüngt sich die Breite wieder mit einer Verjüngung 32 bis hin zum Verjüngungsende 32', wo dann wiederum die geringste bzw. schmale Breite 29c beginnt. Die Verjüngung 32 erstreckt sich über einen Bereich von etwa 70°.

[0025] Deutlich zu erkennen ist eben, dass die Breite des Pumpenkammerringabschnitts 28 außen von der kreisringförmigen Heizeinrichtung 23 und nach innen von der Innenwand 30 bestimmt wird.

[0026] Aus der Draufsicht in Fig. 4 ist auch zu erkennen, dass eigentlich der Bereich des Pumpenkammerringabschnitts 28 mit der geringsten Breite 29c der Einzige mit konstanter Breite ist. Im in Umlaufrichtung ent-

sprechend dem Uhrzeigersinn daran anschließenden Bereich erweiterte sich die Breite im Wesentlichen gleichmäßig, um dann im Bereich der Verjüngung 32 eben wieder stark abzunehmen. Es ist auch zu erkennen, dass in etwa der Faktor 3 zwischen der maximalen Breite 29a und der geringsten Breite 29c liegt.

[0027] Gleichzeitig ist es jedoch auch denkbar, dass die Innenwand 30 der Pumpenkammer 14 bzw. des Pumpenkammerringabschnitts 28 kreisförmig und konzentrisch zur Drehachse des Impellers 18 bzw. zur Längsmittelachse der Ansaugung 15 ist. Dann ist die außen umgebende Außenwand, insbesondere auch in Form einer Heizeinrichtung, nicht-konzentrisch derart, dass sie sozusagen zu dieser versetzt ist bzw. eben unrund ausgebildet ist. Als weitere Alternative könnten auch beide Wände nicht-konzentrisch zueinander bzw. zur Längsmittelachse der Pumpe sein.

[0028] Durch den verengten Strömungsquerschnitt des in Fig. 4 im Uhrzeigersinn umlaufenden Fluids im Bereich der geringsten Breite 29c des Pumpenkammerringabschnitts 28 wird die Fluidgeschwindigkeit stark erhöht. Dies ist gut unter anderem für eine Entlüftung der Pumpe 11, wenn also im Bereich des Pumpenkammerbodens 21 Luftblasen vorhanden sind, aus welchem Grund auch immer. Durch die Vergrößerung der Breite vom schmalen Bereich 29c über die mittlere Breite 29b zur größten Breite 29a wird die Geschwindigkeit des Fluids verringert. Sowohl durch den Wechsel der Geschwindigkeit des umlaufenden Fluids, welches beispielsweise vom Austritt aus dem Impeller 18 in die Pumpenkammer 14 bis zum Austritt aus dem Auslass 16 bzw. Auslassstutzen 17 etwa dreimal bis achtmal umläuft, sowie die im schmaleren Bereich bedeutend höhere Geschwindigkeit wird eingeschlossene Luft bzw. ein Luft-/Fluid-Gemisch besser aus der Pumpe 11 herausgefördert. Hierfür waren ansonsten Leiträder oder ähnliche Leiteinrichtungen vorgesehen und notwendig, wie sie beispielsweise aus der vorgenannten EP 2150165 B bekannt sind. Deren Herstellung sowie Einbau sind jedoch relativ aufwändig und können zu Problemen sowie Ausfall und somit Fehlern in der Pumpe führen. Des Weiteren erhöht sich die Wärmeübertragung von der Heizeinrichtung auf das Fluid bzw. Wasser aufgrund der erhöhten Strömungsgeschwindigkeit des Fluids.

[0029] Als vorteilhaft, nicht jedoch unbedingt zwingend, für die genannten Effekte der Verbesserung der Entlüftung sowie der Verbesserung der Aufheizung hat es sich herausgestellt, wenn, wie dies in den Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, der Pumpenkammerringabschnitt 28 über eine gewisse axiale Länge gleiche Breite oder aber auch abnehmende Breite aufweist. Gleichzeitig ist jedoch zu beachten, dass die vergrößerte Breite des Pumpenkammerringabschnitts 28 auch in dem Bereich radial außerhalb des Impellers 18 und auf dessen axialer Höhe vorliegt. Gerade dadurch kann wohl auch die verbesserte Entlüftung erreicht werden.

Patentansprüche

1. Pumpe (11), insbesondere für Haushaltsgeräte wie Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen, die als Radialpumpe ausgebildet ist, mit einer Pumpenkammer (14) mit einer zentralen Ansaugung (15) und mit einem Pumpenkammerauslass (16), wobei sich in der Pumpenkammer ein Impeller (18) dreht zur Förderung von Fluid und zum Ausbringen des Fluids von der Ansaugung in radialer Richtung aus dem Impeller (18) in die Pumpenkammer (14), wobei das ausgebrachte Fluid zum Umlauf in der Pumpenkammer hin zu dem Pumpenkammerauslass (16) bewegt wird, wobei radial außerhalb des Impellers ein kreisringförmiger und umlaufender Pumpenkammerringabschnitt (28) vorgesehen ist als Teil der Pumpenkammer und wobei der Pumpenkammerringabschnitt im wesentlichen eine Erstreckung entlang der axialen Richtung der Pumpe (11) vom Impeller (18) aus entgegen der Ansaugrichtung bis hin zum Pumpenkammerauslass (16) aufweist, wobei die axiale Länge des Pumpenkammerringabschnitts das vierfache bis zehnfache seiner maximalen radialen Breite (29a) beträgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkammerringabschnitt (28) variierende radiale Breite (29a-c) aufweist und in Umlaufrichtung in einem Verdichtungs-Bereich (29c) schmaler ausgebildet ist, wobei die Pumpenkammer (14) leitrados ausgebildet ist und keine Leitelemente nach Art eines Leitrades aufweist.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkammerringabschnitt (28) in Umlaufrichtung zu dem Verdichtungs-Bereich (29c) hin allmählich bzw. kontinuierlich zunehmend schmaler ausgebildet ist, insbesondere auf eine entlang der Umlaufrichtung über eine gewisse Länge gegebene konstante geringe radiale Breite des Verdichtungs-Bereichs (29c), und vorzugsweise in Umlaufrichtung danach wieder weiter wird.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Breite im Verdichtungs-Bereich (29c) mindestens 20% der maximalen radialen Breite (29a) des Pumpenkammerringabschnitts (28) beträgt, vorzugsweise mindestens 30%, und insbesondere weniger als 70%.
4. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkammerringabschnitt (28) über mindestens 20% seiner Länge bzw. eines Umlaufs die gleichbleibende geringe radiale Breite (29c) aufweist, vorzugsweise weniger als 50%.
5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zunahme der radialen Breite (29a-c) des Pumpenkammerringab-

schnitts (28) in Umlaufrichtung weg von dem Verdichtungs-Bereich (29c) weniger stark ist bzw. langsamer verläuft als die Abnahme der radialen Breite in Umlaufrichtung hin zu dem Verdichtungs-Bereich (29c).

6. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in axialer Richtung der Pumpe (11) die radiale Breite (29a-c) bzw. der Querschnitt des Pumpenkammerringabschnitts (28) weitgehend gleich bleibt, insbesondere im in axialer Richtung von dem Impeller (18) entfernten Bereich des Pumpenkammerringabschnitts, vorzugsweise nahe an dem Pumpenkammerauslass (16).
7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Pumpenkammer (14) in radialer Richtung außerhalb des Impellers (18) monoton verjüngt, vorzugsweise streng monoton verjüngt.
8. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine integrierte Heizeinrichtung (23) zur Erwärmung des geförderten Fluids aufweist.
9. Pumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine außenliegende Pumpenkammerwand als Außenwand des Pumpenkammerringabschnitts (28) beheizt ist bzw. Teil der Heizeinrichtung (23) ist und insbesondere diese Pumpenkammerwand die gesamte axiale Länge des Pumpenkammerringabschnitts einnimmt, vorzugsweise der gesamten Pumpenkammer (14).
10. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine untere Deckscheibe (18a) des Impellers (18) gekrümmt ist derart, dass sie radial nach innen zu hin zu einem Ansaugstutzen (17) als die Ansaugung (15) hin gekrümmt ist und vorzugsweise radial nach außen zu in dieselbe axiale Richtung, wobei die Pumpenkammer (14) einen Pumpenkammerboden (21) aufweist, über dem sich der Impeller (18) dreht, wobei der Pumpenkammerboden radial außerhalb des Impellers gekrümmt ist mit Fortsetzung in etwa entsprechend der Krümmung der unteren Deckscheibe (18a) und dabei in eine äußere Wandung der Pumpenkammer bzw. des dann folgenden Pumpenkammerringabschnitts (28) übergeht.

Claims

1. Pump (11), in particular for home appliances such as dish washers or washing machines, which pump is configured as a radial pump, having a pump chamber (14) with central suction (15) and with a pump

chamber outlet (16), wherein in the pump chamber an impeller (18) rotates for transporting fluid and for discharging the fluid from the suction in radial direction out of the impeller (18) into the pump chamber (14), wherein the discharged fluid is moved for circulation in the pump chamber towards the pump chamber outlet (16), wherein radially outside the impeller, a circular ring shaped and circumferential pump chamber ring section (28) is provided as a part of the pump chamber, and wherein the pump chamber ring section essentially has an extension along the axial direction of the pump (11) from the impeller (18) counter the suction direction up to the pump chamber outlet (16), wherein the axial length of the pump chamber ring section is four times to ten times of the maximum radial width (29a) thereof, **characterized in that** the pump chamber ring section (28) has a varying radial width (29a-c) and is configured to be narrower in a compression region (29c) in the circulation direction, wherein the pump chamber (14) is configured without a guide ring and does not have guide elements in the type of a guide ring.

2. Pump according to claim 1, **characterized in that** the pump chamber ring section (28) is configured to be gradually or continuously increasingly narrower in the circulation direction towards the compression region (29c), in particular to a constant small radial width of the compression region (29c) present along the circulation direction over a certain length, and preferably widens again downstream thereof in the circulation direction.
3. Pump according to claim 1 or 2, **characterized in that** the radial width of the compression region (29c) is at least 20% of the maximum radial width (29a) of the pump chamber ring section (28), preferably at least 30%, and in particular less than 70%.
4. Pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** the pump chamber ring section (28) has the constant small radial width (29c) over at least 20% of the length of said section or of one circulation, preferably less than 50%.
5. Pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** the increase of the radial width (29a-c) of the pump chamber ring section (28) in the circulation direction away from the compression region (29c) is less or slower than the decrease of the radial width in the circulation direction towards the compression region (29c).
6. Pump according to any of the preceding claims, **characterized in that**, in the axial direction of the pump (11), the radial width (29a-c) or the cross-section of the pump chamber ring section (28), respectively, largely remains the same, in particular in the

region of the pump chamber ring section remote from the impeller (18) in the axial direction, preferably close to the pump chamber outlet (16).

7. Pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** the pump chamber (14) tapers monotonously in the radial direction outside the impeller (18), preferably tapers strictly monotonously. 5
8. Pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** said pump comprises an integrated heating device (23) for heating the transported fluid. 10
9. Pump according to claim 8, **characterized in that** an exterior pump chamber wall is heated as exterior wall of the pump chamber ring section (28) or is a part of the heating device (23), respectively, and in particular said pump chamber wall covers the entire axial length of the pump chamber ring section, preferably of the entire pump chamber (14). 20
10. Pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** a lower cover plate (18a) of the impeller (18) is curved such that radially towards the inside, it is curved towards a suction port (17) as the suction (15), and preferably radially to the outside in the same axial direction, wherein the pump chamber (14) comprises a pump chamber bottom (21) above which the impeller (18) rotates, wherein the pump chamber bottom is curved radially outside the impeller, with an extension approximately corresponding to the curvature of the lower cover plate (18a) and merges into an exterior wall of the pump chamber or of the pump chamber ring section (28) adjacent thereto. 25
30
35

Revendications

1. Pompe (11), en particulier pour appareils ménagers tels que des lave-vaisselles ou des machines à laver, qui est réalisée sous forme de pompe radiale, avec une chambre de pompe (14) avec une aspiration centrale (15) et avec une sortie de chambre de pompe (16), une roue à aubes (18) tournant dans la chambre de pompe pour refouler du fluide et pour distribuer le fluide par l'aspiration dans la direction radiale hors de la roue à aubes (18) dans la chambre de pompe (14), le fluide distribué étant déplacé de manière à circuler dans la chambre de pompe jusqu'à la sortie de la chambre de pompe (16), une portion annulaire de chambre de pompe de forme annulaire circulaire et périphérique (28) étant prévue radialement à l'extérieur de la roue à aubes, en tant que partie de la chambre de pompe, la portion annulaire de chambre de pompe présentant essentiellement une étendue le long de la direction axiale de la pompe (11) à partir de la roue à aubes (18) dans le sens opposé à la direction d'aspiration jusqu'à la sortie de chambre de pompe (16), la longueur axiale de la portion annulaire de chambre de pompe étant quatre à dix fois plus grande que sa largeur radiale maximale (29a), **caractérisée en ce que** la portion annulaire de chambre de pompe (28) présente une largeur radiale variable (29a-c) et est réalisée de manière plus étroite dans la direction périphérique dans une région de compression (29c), la chambre de pompe (14) étant réalisée sans stator et ne présentant pas d'élément directeur à la manière d'un stator. 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la portion annulaire de chambre de pompe (28) est de plus en plus étroite de manière progressive ou continue dans la direction périphérique vers la région de compression (29c), en particulier sur une faible largeur radiale constante de la région de compression (29c), donnée sur une certaine longueur le long de la direction périphérique, et de préférence s'élargissant à nouveau dans la direction périphérique.
3. Pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la largeur radiale dans la région de compression (29c) vaut au moins 20 % de la largeur radiale maximale (29a) de la portion annulaire de chambre de pompe (28), de préférence au moins 30 %, et en particulier moins de 70 %.
4. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la portion annulaire de chambre de pompe (28) présente sur au moins 20 % de sa longueur ou d'une périphérie, la même faible largeur radiale constante (29c), de préférence inférieure à 50 %.
5. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'augmentation de la largeur radiale (29a-c) de la portion annulaire de chambre de pompe (28) dans la direction périphérique à l'écart de la région de compression (29c) est moins forte ou a lieu plus lentement que la diminution de la largeur radiale dans la direction périphérique vers la région de compression (29c).
6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la direction axiale de la pompe (11), la largeur radiale (29a-c) ou la section transversale de la portion annulaire de chambre de pompe (28) reste essentiellement uniforme, en particulier dans la région de la portion annulaire de chambre de pompe éloignée de la roue à aubes (18) dans la direction axiale, de préférence à proximité de la sortie de la chambre de pompe (16).
7. Pompe selon l'une quelconque des revendications

précédentes, **caractérisée en ce que** la chambre de pompe (14) se rétrécit de manière monotone dans la direction radiale à l'extérieur de la roue à aubes (18), de préférence se rétrécit de manière fortement monotone.

5

8. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** présente un dispositif de chauffage intégré (23) pour chauffer le fluide refoulé.

10

9. Pompe selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'une** paroi de chambre de pompe située à l'extérieur est chauffée en tant que paroi extérieure de la portion annulaire de chambre de pompe (28) ou fait partie du dispositif de chauffage (23) et en particulier cette paroi de chambre de pompe occupe toute la longueur axiale de la portion annulaire de chambre de pompe, de préférence de toute la chambre de pompe (14).

15

20

10. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** disque de recouvrement inférieur (18a) de la roue à aubes (18) est courbé de telle sorte qu'il soit courbé radialement vers l'intérieur vers une tubulure d'aspiration (17) en tant qu'aspiration (15), et de préférence radialement vers l'extérieur dans la même direction axiale, la chambre de pompe (14) présentant un fond de chambre de pompe (21) sur lequel tourne la roue à aubes (18), le fond de chambre de pompe étant courbé radialement à l'extérieur de la roue à aubes en se poursuivant de manière à correspondre approximativement à la courbure du disque de recouvrement inférieur (18a) et en l'occurrence se prolongeant dans une paroi extérieure de la chambre de pompe ou de la portion annulaire suivante de chambre de pompe (28).

25

30

35

40

45

50

55

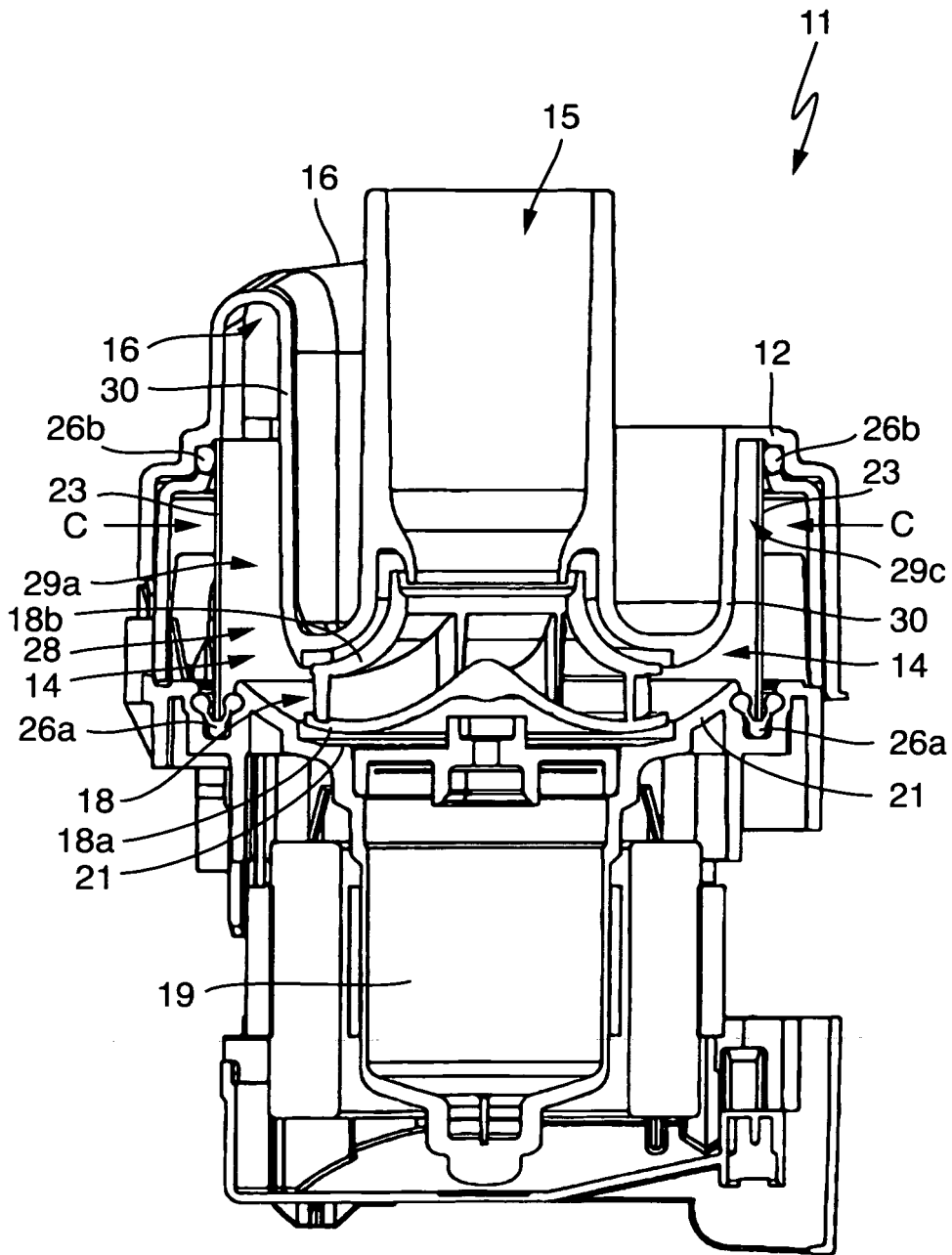


Fig. 1

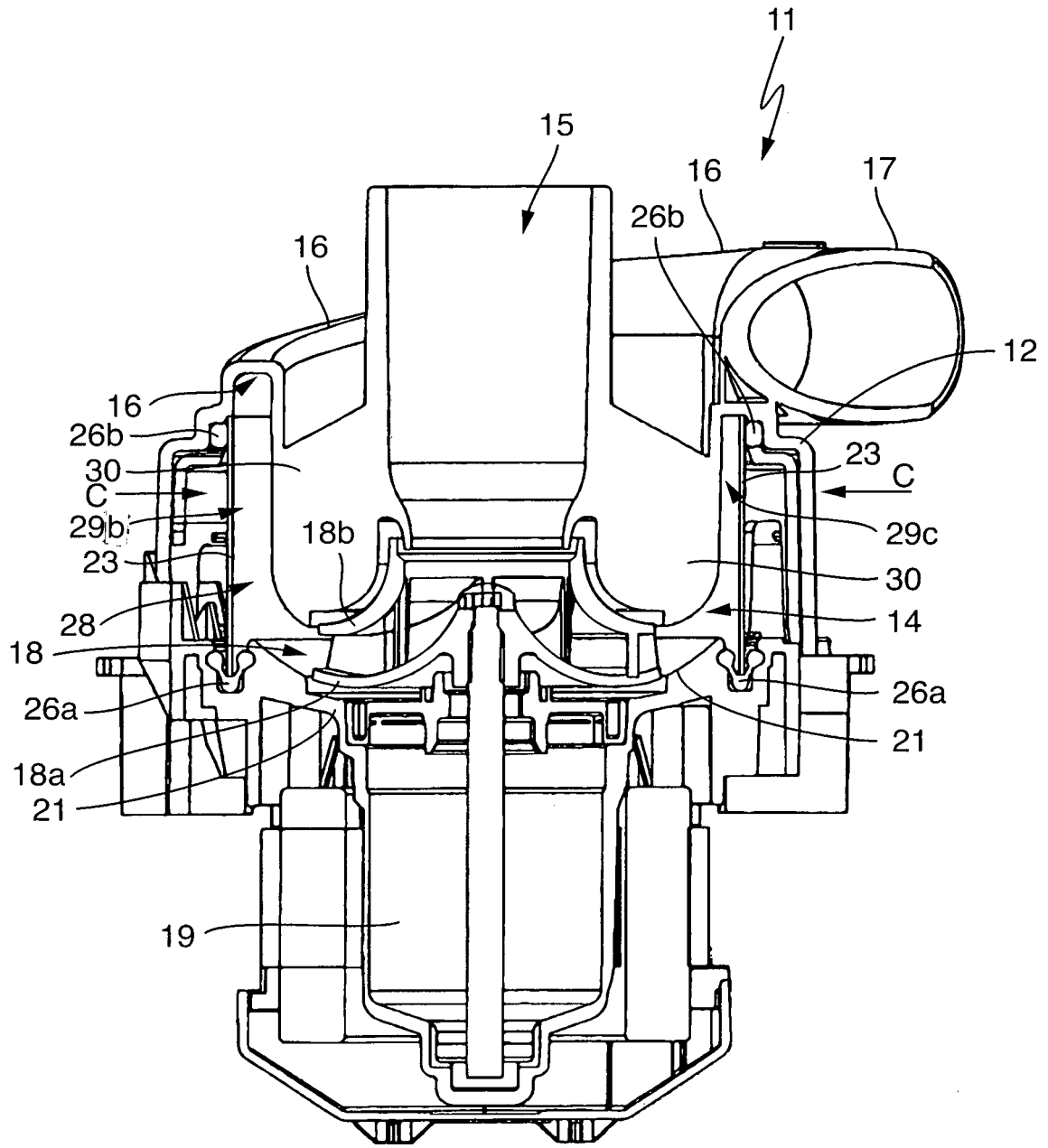


Fig. 2

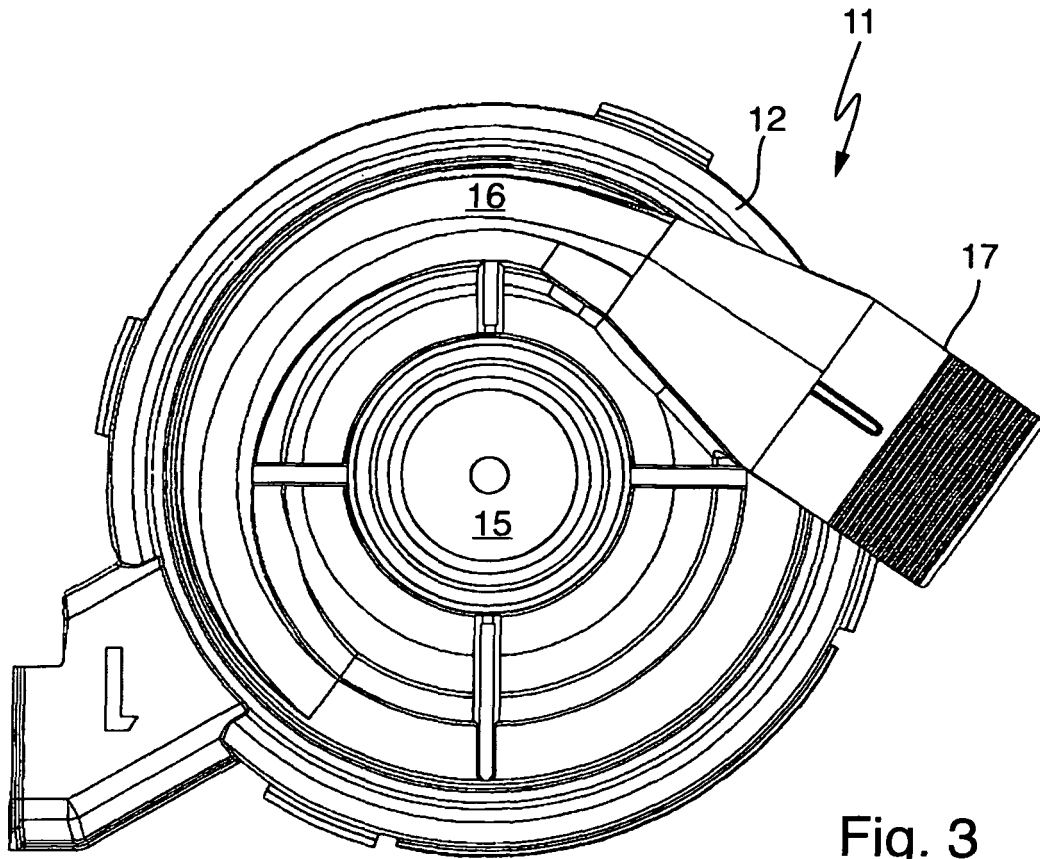


Fig. 3

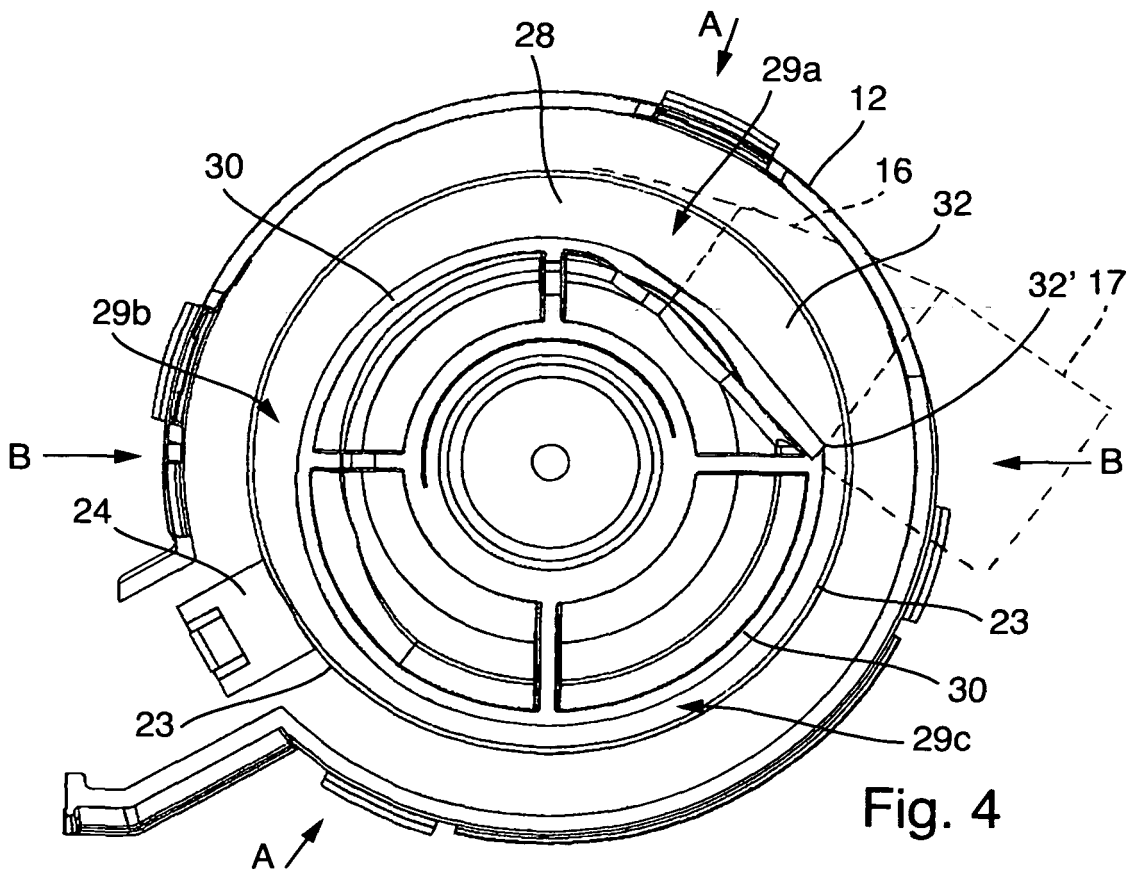


Fig. 4

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

- EP 2150165 A [0002] [0019] [0028]
- EP 2150165 B [0003]