

(19)



(11)

EP 2 754 900 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.07.2014 Patentblatt 2014/29

(51) Int Cl.:

F04D 29/42 ^(2006.01)**F04D 29/58** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **13199635.7**(22) Anmeldetag: **27.12.2013**

(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(30) Priorität: **10.01.2013 DE 102013200280**(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH****75038 Oberderdingen (DE)**

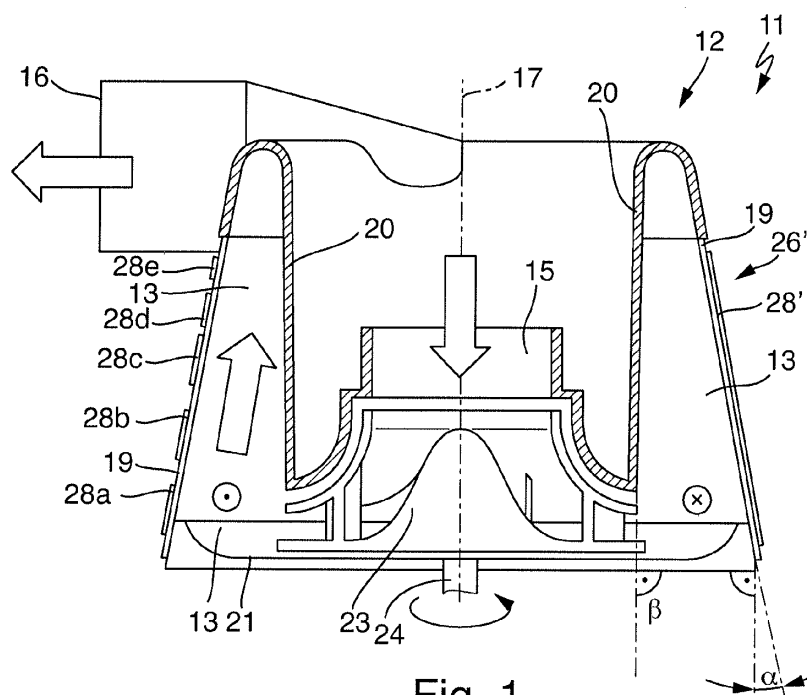
(72) Erfinder:

- **Friedrichs, Jörn**
75015 Bretten (DE)
- **Albert, Tobias**
76703 Kraichtal (DE)
- **Block, Volker**
75015 Bretten (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstraße 30
D-70174 Stuttgart (DE)
(54) **Impellerpumpe**

(57) Eine Impellerpumpe weist ein Pumpengehäuse auf mit einer Pumpenkammer samt Einlass und Auslass daran und Impeller darin, und mit einer Heizeinrichtung zum Aufheizen des geförderten Mediums, die eine Außenwandung der Pumpenkammer bildet. Die Pumpenkammer erstreckt sich ringförmig um den Impeller und von einem Pumpenkammerboden weg, wobei der Aus-

lass an einem in axialer Richtung der Impellerpumpe gesehenen von dem Pumpenkammerboden weg weisen den Bereich der Pumpenkammer abgeht. Die Querschnittsfläche der Pumpenkammer verringert sich in axialer Richtung der Längsmittelachse der Impellerpumpe weg vom Pumpenkammerboden hin zum Auslass durch eine schräg nach innen geneigte Außenwandung.

**Fig. 1****EP 2 754 900 A1**

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Impellerpumpe zur Förderung eines Mediums.

[0002] Aus der EP 2150165 B1 ist es bekannt, eine solche Impellerpumpe für eine Verwendung in einer Geschirrspülmaschine hochintegriert auszubilden. Dabei ist eine ringförmige Pumpenkammer mit kreisrunder zylindrischer Form vorgesehen, die einen Einlass in die Pumpenkammer sowie einen in der Pumpenkammer angeordneten Impeller umgibt, wobei eine Außenwandung der Pumpenkammer von einer Heizeinrichtung gebildet ist. Am von dem Impeller entfernten Ende der Pumpenkammer bzw. an einem oberen Rand oder Deckel des Pumpengehäuses ist ein Auslass aus der Pumpenkammer vorgesehen, aus dem das beheizte und geförderte Medium austritt.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Impellerpumpe zu schaffen, mit der Probleme des Stands der Technik ausgeräumt werden können und es insbesondere möglich ist, ein Aufheizen eines von der Impellerpumpe geförderten Mediums zu verbessern.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Impellerpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0005] Es ist vorgesehen, dass die Impellerpumpe ein Pumpengehäuse mit einer Pumpenkammer, Einlass und Auslass aufweist. In der Pumpenkammer ist ein Impeller im Förderweg des Mediums hinter dem Einlass und vor dem Auslass vorgesehen. Des Weiteren ist eine Heizeinrichtung zum Aufheizen des geförderten Mediums vorgesehen, die zumindest einen Teil einer Außenwandung der Pumpenkammer bildet. Der Impeller ist dabei an bzw. über einem Pumpenkammerboden angeordnet. Die Pumpenkammer erstreckt sich davon ausgehend ringförmig um den Impeller und von dem Pumpenkammerboden weg, vorteilhaft entlang der axialen Richtung bzw. der Längsmittelachse. Der Auslass ist an einem in dieser axialen Richtung der Impellerpumpe gesehen von dem Pumpenkammerboden wegweisenden Bereich der Pumpenkammer angeordnet. Dies bedeutet, dass das zu fördernde und aufzuheizende Medium durch den Einlass in die Pumpenkammer eintritt, von dem Impeller bewegt bzw. gefördert wird in die Pumpenkammer hinein und an der Heizeinrichtung entlang. Dann tritt das geförderte und aufgeheizte Medium zum Auslass aus der Pumpenkammer und der gesamten Impellerpumpe aus.

[0006] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass sich die

Querschnittsfläche der Pumpenkammer in der axialen Richtung der Längsmittelachse der Impellerpumpe weg von dem Pumpenkammerboden hin zum Auslass bzw. in Richtung zum Auslass verringert. Durch diese Verringerung der Querschnittsfläche der Pumpenkammer wird die Strömungsgeschwindigkeit des geförderten Mediums stromabwärts bzw. in Richtung zum Auslass hin erhöht. So kann einerseits eine Überhitzung der Heizeinrichtung vermieden werden. Des Weiteren kann das geförderte Medium möglichst gut beheizt werden.

[0007] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann sich die Querschnittsfläche der Pumpenkammer in axialer Richtung bzw. entlang der Längsmittelachse der Impellerpumpe weg vom Pumpenkammerboden hin zum Auslass monoton verringern. Besonders bevorzugt kann sie sich streng monoton verringern, also weist sie einen stetig kleiner werdenden Querschnitt auf. Die Verringerung kann durch eine schräge Wand der Pumpenkammer erreicht werden, nämlich Innenwandung und/oder die Außenwandung. Ein Winkel der schrägen Wandung der Pumpenkammer zur Längsmittelachse der Impellerpumpe kann dabei gering sein, vorteilhaft von 3° bis 25° reichen, besonders vorteilhaft von 5° bis 15°.

[0008] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest die Außenwandung der Pumpenkammer derart schräg gestellt bzw. nach innen geneigt mit einem entsprechenden Winkel. Wird die Außenwandung der Pumpenkammer im Wesentlichen oder vollständig von der Heizeinrichtung gebildet, so kann diese rohrförmig ausgebildet sein. Sie kann vorteilhaft konisch vom Pumpenkammerboden wegweisend verjüngt ausgebildet sein und so die Reduzierung des Querschnitts bzw. der Querschnittsfläche bewirken. Vorzugsweise ist die Heizeinrichtung bzw. die Außenwandung der Pumpenkammer rotationssymmetrisch zur Längsmittelachse. So ist eine günstige Form für eine vorteilhafte Strömung erreicht. Des Weiteren ist so eine gute Herstellbarkeit gegeben.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass nicht nur eine Außenwandung schräg zur Längsmittelachse verlaufen kann bzw. die Verringerung der Querschnittsfläche der Pumpenkammer bewirkt, sondern auch eine radial innere Innenwandung der Pumpenkammer kann schräg gestellt sein. Dabei ist sie vorteilhaft nach außen schräg gestellt für eine noch geringere Querschnittsfläche. Ein Winkel kann hier in einem vorgenannten Bereich liegen.

[0010] Bevorzugt verläuft die Innenwandung der Pumpenkammer gerade, so dass sie also parallel zur Längsmittelachse der Impellerpumpe verläuft. Der von ihr gebildete Querschnitt bzw. ihr Radius sollte gleich sein, dies sollte auch für ihre Form gelten.

[0011] Im verjüngten Bereich der Heizeinrichtung bzw. Wandung der Pumpenkammer kann eine Flächenleistung der Beheizung gleich bleiben, so dass in diesem Bereich insgesamt wegen der verringerten Fläche weniger Heizleistung erzeugt wird. Alternativ kann die Flächenleistung zunehmen, vorteilhaft um 5% bis 25% oder sogar 50%. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein,

dass in axialer Richtung der Pumpe eine Leistung pro Höheneinheit in etwa gleich bleibt für die Heizeinrichtung. So liegt ebenfalls nahe dem Auslass aus der Pumpenkammer eine erhöhte Flächenleistung vor und somit wird wegen der hier erhöhten Strömungsgeschwindigkeit das geförderte Medium noch einmal mehr erhitzt.

[0012] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann sich die Heizeinrichtung vom Pumpenkammerboden bis kurz vor die axiale Höhe des Auslasses erstrecken. Dabei überragt sie den Impeller vorteilhaft zumindest in axialer Richtung hin zum Auslass, vorteilhaft um ein Mehrfaches der Höhe des Impellers. In axialer Richtung weg vom Auslass kann die Heizeinrichtung den Impeller ebenfalls etwas überragen, hier vorteilhaft jedoch nur geringfügig. Insbesondere sollte eine Beheizung bzw. ein Heizelement der Heizeinrichtung in dieser Richtung den Impeller nur geringfügig überragen, da in diesen Bereich hinein die Förderung von Medium geringer ist.

[0013] Die Heizeinrichtung bzw. eine Beheizung oder ein Heizelement der Heizeinrichtung sollte mindestens um den größten Teil der Pumpenkammer umlaufen. Vorteilhaft sind dies mindestens 70%, besonders vorteilhaft läuft sie vollständig um. Dabei wird unter Heizeinrichtung sowohl ein Träger als auch eine darauf angeordnete Beheizung bzw. eines oder mehrere Heizelemente verstanden. Eine Beheizung an der Heizeinrichtung ist flächendeckend oder über eine Fläche verteilt vorgesehen, beispielsweise in Bahnen oder in Feldern. Hierzu können ein oder mehrere Heizelemente vorgesehen sein, die der Fachmann jedoch aus dem Stand der Technik kennt und die vorteilhaft Dünnschicht- oder Dickschichtheizelemente sind.

[0014] Die Beheizung sollte an der außerhalb der Pumpenkammer liegenden Seite der Heizeinrichtung vorgesehen sein. So werden Korrosionsprobleme sowie Isolationsprobleme vermieden bzw. sind geringer und ein elektrischer Anschluss wird einfacher.

[0015] In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann der Einlass bis kurz vor den Impeller in die Pumpenkammer hinein reichen. Er kann bei weniger als 50% der Höhe der Pumpenkammer in axialer Richtung enden, beispielsweise bei etwa 20% oder 30% bis 40%. Somit liegt der Einlass eben nahe am Impeller. Die Pumpenkammer weist im Wesentlichen nur einerseits den Bereich auf, in dem der Impeller läuft bzw. den der Impeller benötigt, und andererseits den Bereich, der sich ringartig um den Impeller herum erstreckt und sich im Förderweg des Mediums an diesen anschließt.

[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 Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränkt 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 seitliche Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Pumpe mit einer durch eine konische Form einer Außenwandung verjüngten Pumpenkammer,

Fig. 2 eine Abwandlung der Pumpe aus Fig. 1 mit einer durch eine konische Form von Innenwandung und Außenwandung verjüngten Pumpenkammer und

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Pumpe aus Fig. 1.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0018] In der Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Impellerpumpe 11 in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Die Pumpe 11 weist ein Pumpengehäuse 12 auf mit einer Pumpenkammer 13. Ein Einlass 15 führt mittig in die Pumpenkammer 13 hinein und ein Auslass 16 am oberen Rand heraus. Es ist zu erkennen, dass der Einlass 15 axial mit der gestrichelt dargestellten Längsmittelachse 17 fluchtet, während der Auslass 16, wie auch die Draufsicht aus der Fig. 3 zeigt, rechtwinklig dazu verläuft bzw. tangential zur umlaufenden Pumpenkammer 13. Die Pumpenkammer 13 wird im Wesentlichen von einer Außenwandung 19 und einer Innenwandung 20 sowie von einem Pumpenkammerboden 21 nach unten begrenzt. Es ist auch zu erkennen, dass die Höhe der Pumpenkammer 13 in axialer Richtung etwa das Vier- bis Sechsfache der Breite der Pumpenkammer 13 nahe am Pumpenkammerboden 21, und zwar in radialer Richtung, aufweist.

[0019] Knapp oberhalb des Pumpenkammerbodens 21 dreht sich ein Impeller 23, der bis knapp an den Einlass 15 reicht, wobei er über eine Motorwelle 24 von einem nicht dargestellten Pumpenmotor angetrieben wird. Die Drehrichtung des Impellers 23 ist dabei in der Fig. 3 entgegen dem Uhrzeigersinn und in der Fig. 1 links vom Impeller 23 aus der Zeichenebene hinaus und rechts in die Zeichenebene hinein, wie durch entsprechende Symbole dargestellt ist. Insoweit entspricht der Aufbau der Pumpe 11 im Wesentlichen dem eingangs genannten Stand der Technik in Form der EP 2150165 B1. Zu fördernde und zu erheizende Flüssigkeit, insbesondere Wasser in einer Geschirrspülmaschine, Waschmaschine odgl., wird zum Einlass 15 entlang der Längsmittelachse 17 eingebracht und von dem rotierenden Impeller 23 in radialer Richtung ausgebracht, und zwar knapp oberhalb des Pumpenkammerbodens 21. Die Flüssigkeit weist eine Umlaufrichtung entsprechend der Drehrich-

tung des Impellers 23 auf. Gleichzeitig steigt sie in der Pumpenkammer 13 immer weiter nach oben, hauptsächlich an der Außenwandung 19 entlang, bis sie schließlich nach mehreren Umdrehungen, vorteilhaft drei bis zehn Umdrehungen, zum Auslass 16 herausgeführt wird. In der Pumpenkammer 13 wird sie dabei erwärmt. Dies ist jeweils durch die drei Pfeile veranschaulicht, wobei der Pfeil in der Pumpenkammer 13 nur die Bewegungskomponente nach oben zeigt und nicht die weitaus überwiegende Bewegungskomponente in Umlaufrichtung in der Pumpenkammer 13.

[0020] Es ist zu erkennen, dass das Pumpengehäuse 12 gemäß Fig. 3 im Wesentlichen bis auf den Auslass 16 rotationssymmetrisch ausgebildet ist, dass sich der Querschnitt der Pumpenkammer 13, der entlang der Umlaufrichtung auf einer axialen Höhe stets gleich ist, vom Pumpenkammerboden 21 bzw. vom Impeller 23 und hin zum Auslass 16 verjüngt. Insbesondere beträgt die Breite der Pumpenkammer 13 ganz oben unterhalb des Scheitelpunkts bzw. kurz vor dem Auslass 16 nur etwa 40% der Breite auf Höhe des Impellers 23. Dies ist also eine deutliche Verringerung der Querschnittsfläche der Pumpenkammer 13. Hier ist auch zu erkennen, dass die Innenwandung 20 rechtwinklig zur Ebene des Pumpenkammerbodens 21 steht, und der Winkel β zwischen ihrem Verlauf und der Senkrechten zum Pumpenkammerboden 21 bzw. zur Längsmittelachse 17 beträgt 0° . Die Innenwandung 20 verläuft auch gerade.

[0021] Die Außenwandung 19 verläuft ebenfalls gerade, steht aber mit einem Winkel α von etwa 10° zu der Senkrechten zum Pumpenkammerboden 21. Somit ist die Außenwandung 19 also um $\alpha = 10^\circ$ nach innen gekippt bzw. schräg gestellt.

[0022] Des Weiteren ist zu erkennen, dass die Innenwandung 20 einstückig mit dem Einlass 15 ausgebildet ist sowie dem oberen, quasi als Deckel ausgebildeten Bereich des Pumpengehäuses 12, von dem auch der Auslass 16 einstückig abgeht. Dieses Teil ist vorteilhaft aus Kunststoff gefertigt. Der größte Bereich der Außenwandung 19 ist als Heizeinrichtung 26 ausgebildet, wie es zwar grundsätzlich auch von der Außenwandung der EP 2150165 B1 bekannt ist. Allerdings ist dort die Heizeinrichtung eben rundzylindrisch und gerade ausgebildet, also mit konstanter Querschnittsfläche, was hier eben nicht der Fall ist. Die links in der Fig. 1 dargestellte Heizeinrichtung 26 weist einen Träger als Teil der Außenwandung 19 auf, der vorteilhaft aus Metall besteht bzw. ein Edelstahl ist. Er ist an seiner Außenseite, wie wiederum aus dem Stand der Technik bekannt ist, zumindest teilweise mit einer Isolierung versehen, auf welche wiederum Heizelemente aufgebracht sind. Bei der links dargestellten Heizeinrichtung 26 sind dies Heizelemente 28a bis 28e, die beispielsweise als weitgehend umlaufende Widerstandsbahnen ausgebildet sind, vorteilhaft in einem Dickschicht-Heizelemente. Sie können parallel zueinander elektrisch angeschlossen sein. Es ist zu erkennen, dass die Breite der Heizelemente 28 vom Pumpenkammerboden 21 weg zum Auslass 16 hin ab-

nimmt und somit die Wärmeerzeugung nach oben zunimmt.

[0023] Rechts in der Fig. 1 dargestellt ist eine Heizeinrichtung 26' mit einem flächigen Heizelement 28'. Dadurch soll vor allem veranschaulicht werden, dass hier, anders als auf der linken Seite, die Flächenleistung in Richtung weg vom Pumpenkammerboden 21 für die Heizeinrichtung 26' gleich bleibt.

[0024] Die hauptsächlich technische Wirkung der Verringerung der Querschnittsfläche bzw. der Verjüngung der Pumpenkammer 13 von unten nach oben besteht darin, dass hier die Strömungsgeschwindigkeit erhöht wird. Dies begünstigt eine Wärmeabnahme von der Heizeinrichtung 26. Gerade im Zusammenhang mit der links dargestellten Heizeinrichtung 26 mit nach oben zunehmender Flächenleistung der Beheizung ist dies von Vorteil. So kann eine bessere Beheizung des geförderten Mediums bzw. der geförderten Flüssigkeit erreicht werden ohne lokale Überhitzung der Heizeinrichtung 26.

[0025] Es ist zu erkennen, dass die Außenwandung 19 oberhalb der Heizeinrichtung 26 von dem Kunststoffteil des Pumpengehäuses 12 gebildet wird. Ein abgedichteter Anschluss zwischen diesen beiden Teilen ist für den Fachmann leicht zu realisieren, beispielsweise mittels Gummidichtungen. Zwar könnte die Heizeinrichtung 26 auch noch höher geführt werden, dann jedoch gibt es konstruktive Probleme wegen des Auslasses 16. In ähnlicher Form kann eine Abdichtung auch zwischen dem unteren Bereich der Heizeinrichtung 26 bzw. 26' und dem Pumpenkammerboden 21 erfolgen.

[0026] In der vereinfacht dargestellten Abwandlung der Erfindung als Pumpe 111 gemäß Fig. 2 ist wiederum ein Pumpengehäuse 112 mit einer Pumpenkammer 113 vorgesehen, ebenso wie ein Einlass 115, ein Auslass 116 und eine gestrichelt dargestellte Längsmittelachse 117. Eine Außenwandung 119 ist wiederum schräg gestellt zur Längsmittelachse 117 bzw. zu einem Pumpenkammerboden 121. Allerdings ist hier deutlich zu erkennen, dass der Winkel α' geringer ist als in Fig. 1 und vorteilhaft nur 5° beträgt. Allerdings ist hier auch eine Innenwandung 120 des Pumpengehäuses 112 schräg geneigt, und zwar schräg nach außen. Ein Winkel β' beträgt hier ebenfalls 5° entsprechend dem Winkel α' , wobei dies nicht zwingend sein muss. Dadurch entsteht als Ergebnis ebenfalls eine Pumpenkammer 113 mit in Richtung weg vom Pumpenkammerboden 121 verringerter Querschnittsfläche, also eine nach oben verjüngte Pumpenkammer 113.

[0027] Bezüglich der Heizeinrichtung 126 als Großteil der Außenwandung 119 der Pumpenkammer 113 ist lediglich allgemein ein flächiges Heizelement 128 dargestellt. Für dieses Heizelement 128 können dieselben Ausgestaltungsmöglichkeiten wie bei der Fig. 1 gelten oder sogar noch weitere.

[0028] Die Draufsicht auf die Pumpe 11 gemäß Fig. 1, die in der Fig. 3 dargestellt ist, soll im Wesentlichen veranschaulichen, inwiefern die Pumpe 11 bzw. das Pumpengehäuse 12 ohne den Auslass 16 rotationssymmet-

risch ausgebildet ist, also kreisrund. Dies gilt vor allem für die Außenwandung 19 und die Innenwandung 20. Diese Rotationssymmetrie muss aber nicht unbedingt sein, wobei sie für die Herstellung der Pumpe einfach und vorteilhaft ist, insbesondere was die Herstellung der Heizeinrichtung 26 als wesentlicher Bestandteil der Außenwandung 19 betrifft.

Patentansprüche

1. Impellerpumpe zur Förderung eines Mediums, mit

- einem Pumpengehäuse mit einer Pumpenkammer und einem Einlass und einem Auslass daran,
- einem in der Pumpenkammer angeordneten Impeller im Förderweg hinter dem Einlass und vor dem Auslass und
- einer Heizeinrichtung zum Aufheizen des geförderten Mediums, wobei die Heizeinrichtung zumindest Teil einer Außenwandung der Pumpenkammer bildet,

wobei der Impeller an einem Pumpenkammerboden angeordnet ist und sich die Pumpenkammer davon ausgehend ringförmig um den Impeller und von dem Pumpenkammerboden weg erstreckt, wobei der Auslass an einem in axialer Richtung der Impellerpumpe gesehenen von dem Pumpenkammerboden weg weisenden Bereich der Pumpenkammer abgeht, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Querschnittsfläche der Pumpenkammer in axialer Richtung der Längsmittelachse der Impellerpumpe weg vom Pumpenkammerboden hin zum Auslass verringert.

2. Impellerpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Querschnittsfläche der Pumpenkammer in axialer Richtung der Längsmittelachse der Impellerpumpe weg vom Pumpenkammerboden hin zum Auslass monoton verringert.

3. Impellerpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Querschnittsfläche der Pumpenkammer in axialer Richtung der Längsmittelachse der Impellerpumpe weg vom Pumpenkammerboden hin zum Auslass streng monoton verringert.

4. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verringerung gleichmäßig ist mit einem Winkel der schrägen Außenwandung der Pumpenkammer zur Längsmittelachse der Impellerpumpe von 3° bis 25°.

5. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hei-

zeineinrichtung rohrförmig ausgebildet ist, insbesondere rotationssymmetrisch zur Längsmittelachse.

6. Impellerpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung konisch vom Pumpenkammerboden weg weisend verjüngt ausgebildet ist.

7. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine radial innere Wandung der Pumpenkammer gerade verläuft und parallel zur Längsmittelachse der Impellerpumpe und mit gleichbleibendem Radius und vorzugsweise mit gleichbleibender Form.

8. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Heizeinrichtung vom Pumpenkammerboden bis kurz vor die axiale Höhe des Auslasses erstreckt und den Impeller in axialer Richtung zum Auslass überragt.

9. Impellerpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung den Impeller in axialer Richtung weg vom Auslass überragt.

10. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung mindestens um den größten Teil der Pumpenkammer umläuft.

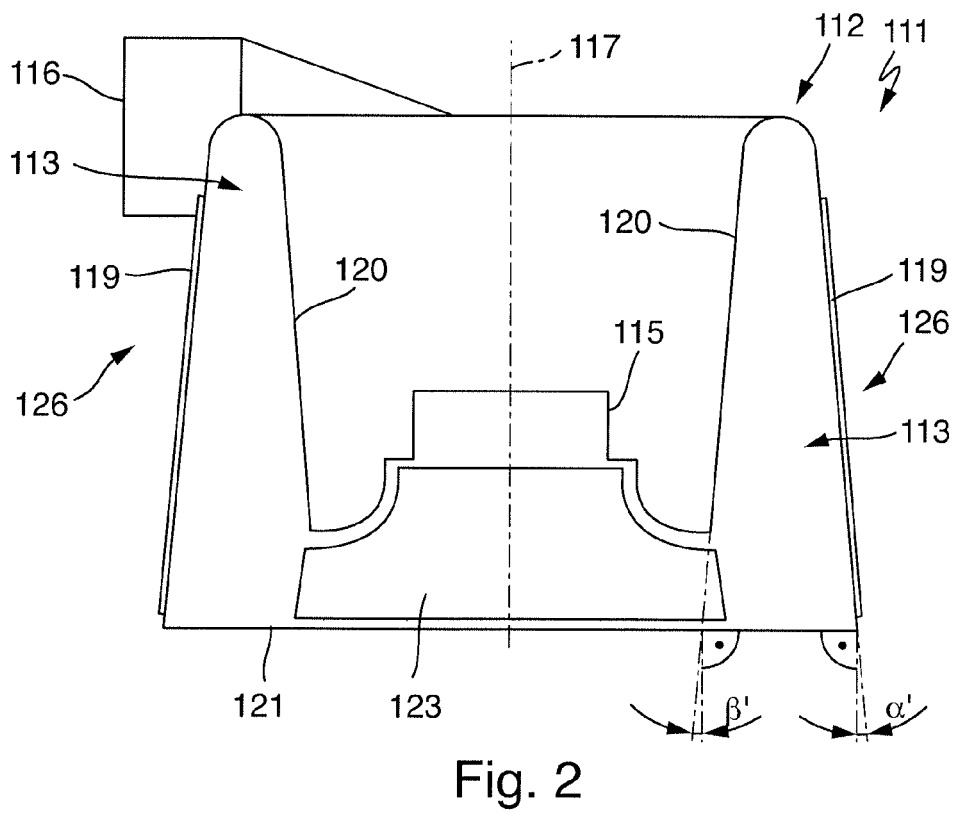
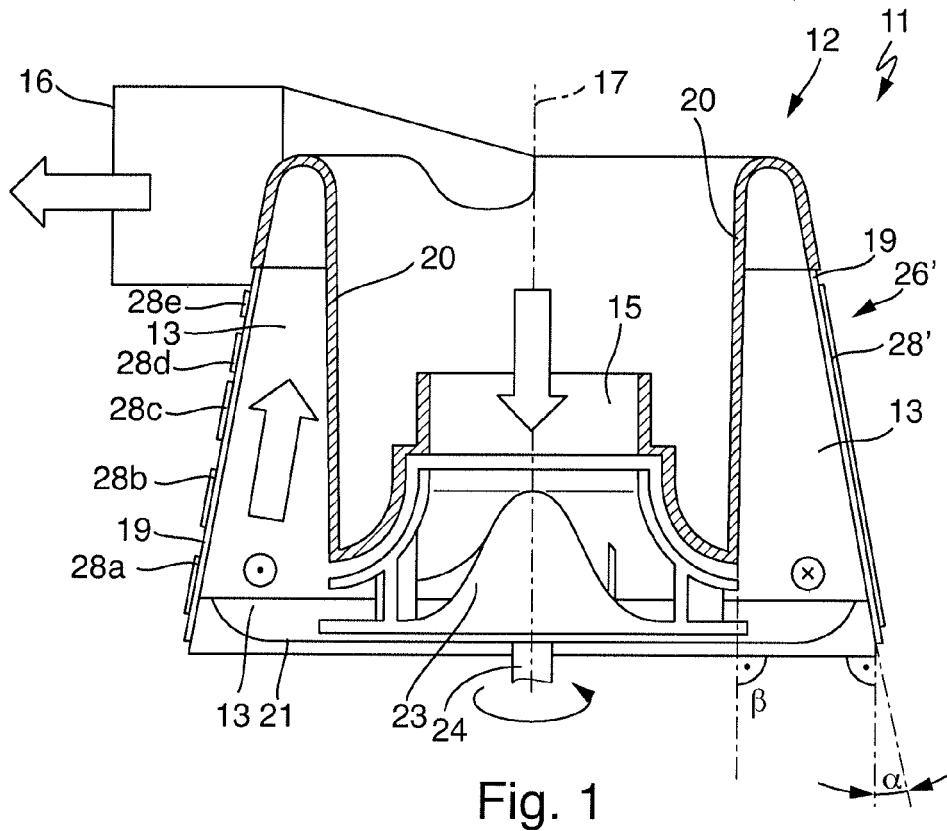
11. Impellerpumpe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung um mindestens 70% der Pumpenkammer umläuft.

12. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine flächig an der Heizeinrichtung verteilte Beheizung, wobei eine Flächenleistung der Beheizung über den wesentlichen Bereich der Heizeinrichtung gesehen gleich ist.

13. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung an der außerhalb der Pumpenkammer liegenden Seite eine Beheizung aufweist.

14. Impellerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlass in die Pumpenkammer bis kurz vor den Impeller reicht.

15. Impellerpumpe nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlass in die Pumpenkammer bei weniger als 50% der Höhe der Pumpenkammer in axialer Richtung endet, insbesondere etwa 30% bis 40%.



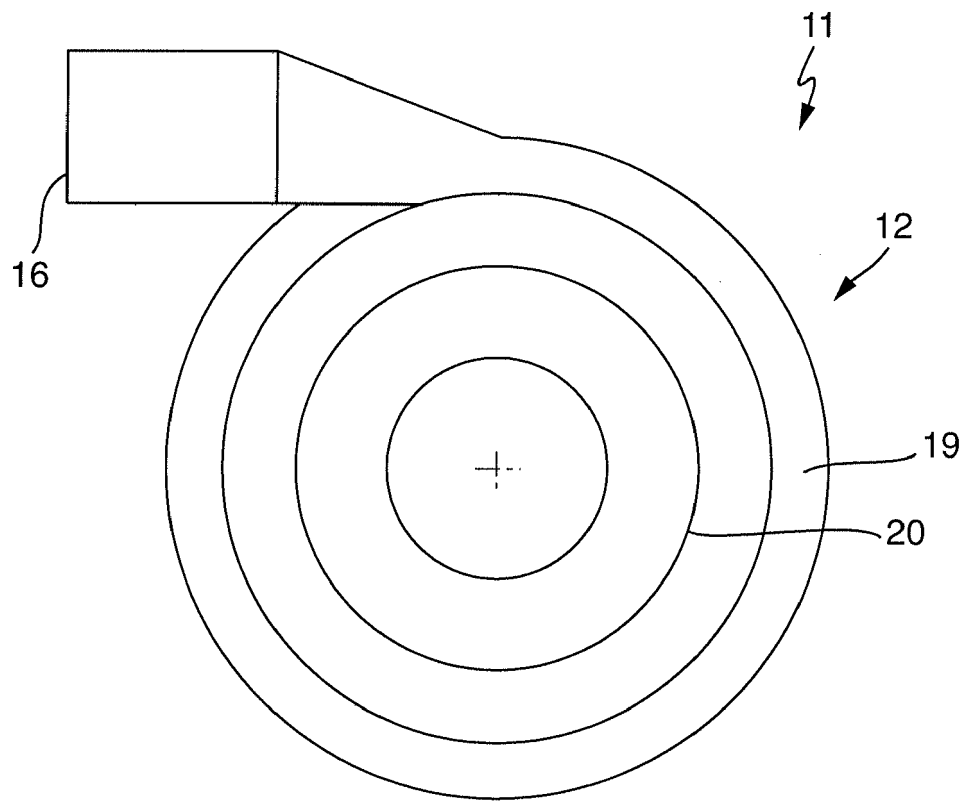


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 13 19 9635

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2007 017271 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) * das ganze Dokument * * Absätze [0009], [0030], [0031], [0033], [0034] * * Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. F04D29/42 F04D29/58
X	DE 10 2011 003464 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 26. April 2012 (2012-04-26) * das ganze Dokument * * Absätze [0005], [0027], [0028], [0030] * * Abbildungen 1,2 *	1-5,8-15	
X,P	EP 2 677 178 A2 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 25. Dezember 2013 (2013-12-25) * das ganze Dokument * * Absätze [0011] - [0013], [0018], [0019] * * Abbildung 1 *	1-3,5, 8-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F F04D A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. April 2014	Prüfer Gombert, Ralf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 13 19 9635

09-04-2014

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007017271 A1	16-10-2008	CN 101657137 A	24-02-2010
		DE 102007017271 A1	16-10-2008
		DE 202008018234 U1	06-08-2012
		EP 2150165 A2	10-02-2010
		EP 2377451 A1	19-10-2011
		EP 2377452 A1	19-10-2011
		EP 2384684 A1	09-11-2011
		EP 2384685 A1	09-11-2011
		ES 2393036 T3	18-12-2012
		ES 2438842 T3	20-01-2014
		US 2010126534 A1	27-05-2010
		WO 2008125488 A2	23-10-2008

DE 102011003464 A1	26-04-2012	KEINE	

EP 2677178 A2	25-12-2013	CN 103511349 A	15-01-2014
		DE 102012210554 A1	24-12-2013
		EP 2677178 A2	25-12-2013
		KR 20140000154 A	02-01-2014
		US 2013343882 A1	26-12-2013

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2150165 B1 [0002] [0019] [0022]