

(19)



(11)

EP 2 708 754 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2014 Patentblatt 2014/12

(51) Int Cl.:
F04D 29/046 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13182883.2**

(22) Anmeldetag: **03.09.2013**

(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: **12.09.2012 DE 102012216196**

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

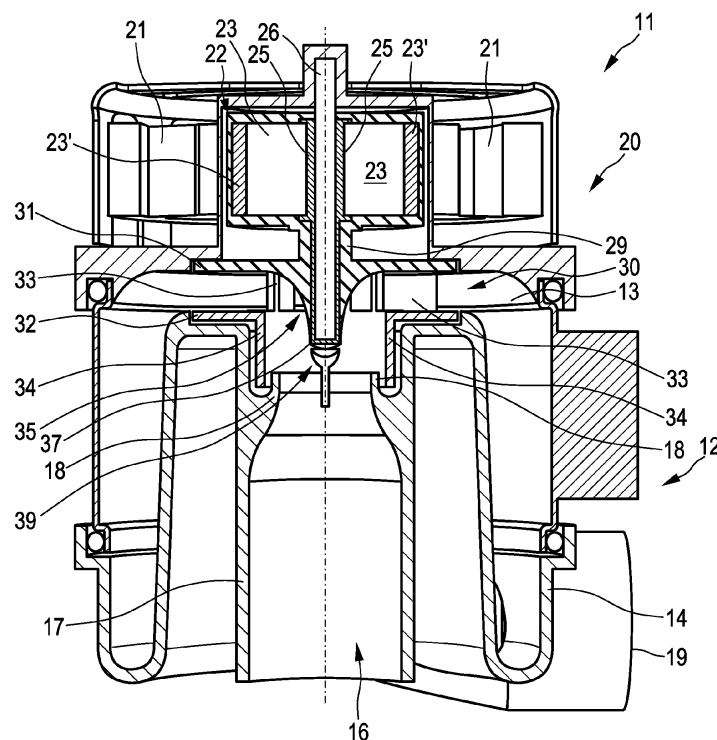
(72) Erfinder:
 • **Kögel, Uwe
 75057 Kürnbach (DE)**
 • **Roth, Stefanie
 76707 Hambrücken (DE)**
 • **Albert, Tobias
 76703 Kraichtal (DE)**

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

(54) Pumpe

(57) Eine Pumpe mit einer Pumpenkammer und einem darin rotierenden Impeller weist einen Einlass in die Pumpenkammer hinein und einen Auslass heraus auf, wobei die Pumpe einen Pumpenmotor mit einem Rotor aufweist. Rotor und Impeller sind miteinander verbunden, wobei der Impeller in axialer Richtung hin zu dem

Einlass abgestützt ist und wobei dafür eine axiale Abstützung gegen ein Axiallager vorgesehen ist. Dabei liegt das Axiallager auf einer Rotationsachse des Rotors und besteht aus einer zentral gelagerten konkaven Lager- schale, in der ein konvex gewölbter Lagervorsprung des Impellers anliegt.

**FIG. 1****EP 2 708 754 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 19921365 B4 ist eine entsprechende Pumpe bekannt. Eine axiale Abstützung für den Impeller gegen das Pumpengehäuse ist hier durch zwei Gleitringe als Gleitlager erreicht, die zwischen einer Stirnfläche des Impellers und einem Absatz im Pumpengehäuse am Einlass angeordnet sind. Neben einer axialen Abstützung für den Impeller bzw. eine Baueinheit aus Impeller und Rotor des Pumpenmotors wird so eine Abdichtung geschaffen zwischen Saugseite am Impellereinlass und Druckseite am Impellerauslass, um einen Rückfluss durch den Spalt zwischen Pumpengehäuse und Impeller zurück zum Einlass zu verhindern. Ein solcher Rückfluss würde den Wirkungsgrad der Pumpe nämlich deutlich senken.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Pumpe zu schaffen, mit der Nachteile des Standes der Technik vermieden werden können und insbesondere eine praxistaugliche axiale Abstützung des Impellers möglich ist bei einfacher Fertigung.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Pumpe 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 Pumpe eine Pumpenkammer und einen darin rotierenden Rotor bzw. Impeller aufweist. In die Pumpenkammer in einem Pumpengehäuse führt ein Einlass hinein und ein Auslass führt wieder heraus. Zum Antrieb des Impellers weist die Pumpe einen Pumpenmotor mit einem Rotor auf, wobei Rotor und Impeller miteinander verbunden sind. Vorteilhaft ist der Pumpenmotor bürstenlos ausgebildet. Der Impeller, der beim Betrieb üblicherweise zum Einlass hin gezogen wird, ist in dieser axialen Richtung hin zu dem Einlass bzw. weg von dem Rotor abgestützt, wofür eben eine axiale Abstützung gegen ein Axiallager vorgesehen ist.

[0006] Erfindungsgemäß liegt das Axiallager auf einer Rotationsachse bzw. Drehachse des Rotors, also mittig. Dies bedeutet, dass die Rotationsachse des Rotors und somit auch des Impellers durch eine Lagerfläche des Axiallagers verläuft. Dabei darf diese Rotationsachse des Rotors nicht mit der Motorachse verwechselt werden, wenngleich natürlich auch die Rotationsachse mittig durch die Motorachse verläuft.

[0007] Ein Vorteil dieser zentralen Ausbildung und Anordnung des Axiallagers liegt darin, dass so eine notwendige Lagerfläche relativ klein gehalten werden kann. Ebenso ist die Relativgeschwindigkeit, mit der sich die Lagerflächen am Axiallager gegeneinander bewegen,

relativ gering. Dadurch kann zum einen die Baugröße verringert werden bzw. es lässt sich die Menge an Material für das Axiallager reduzieren, welches üblicherweise spezielles, schwer zu verarbeitendes und/oder teures Material ist. Gleichzeitig sind die entstehenden Druckkräfte bei einer solchen Pumpe dadurch, dass der Impeller zum Einlass gezogen wird, nicht allzu groß. Insofern können diese Kräfte auch mit einer relativ kleinflächigen axialen Abstützung aufgefangen werden. Außerdem kann so auch eine sehr reibungsarme Lagerung erreicht werden im Vergleich zu der vorgenannten Lagerung mittels Gleitringen, was sich wiederum vorteilhaft auf Energieverbrauch und Wirkungsgrad der Pumpe auswirkt.

[0008] Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass so die Anordnung des Impellers im Pumpengehäuse viel präziser möglich ist bei gleichzeitig einfacherer Herstellung der Pumpe. Durch die Lagerung mit dem Axiallager in dem Bereich, in dem es für den Impeller von Bedeutung ist, kann sie sehr präzise sein. Dies wird nachfolgend noch näher erläutert.

[0009] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind Rotor und Impeller als Baueinheit ausgebildet. Dabei können sie nicht nur irgendwie zusammen montiert sein, sondern vorteilhaft unlösbar sein bzw. einteilig hergestellt sein. Die Ausbildung von Rotor und Impeller als Baueinheit erfolgt vorteilhaft schon vor Zusammenbau der Pumpe. Beispielsweise können Rotor und Impeller als Baueinheit einstückig in einem Kunststoffspritzvorgang aus Kunststoff hergestellt werden, besonders vorteilhaft in zwei oder drei Schritten.

[0010] Des Weiteren kann die Baueinheit aus Rotor und Impeller vorteilhaft derart ausgebildet sein, dass der Impeller sozusagen direkt auf den Rotor aufgesetzt ist bzw. sich zumindest keine Pumpenkammerwandung dazwischen befindet. Insbesondere sollte kein Pumpenkammerboden dazwischen sein, so dass Aufbau bzw. auch Montage sehr leicht durchzuführen sind. Vorteilhaft weist hierzu der Impeller einen größeren Durchmesser auf als der Rotor, so dass die Baueinheit in Richtung in den Motor hinein montiert werden kann.

[0011] In Ausgestaltung der Erfindung liegt das Axiallager in Verlängerung des Einlasses, und zwar in dessen Bereich bzw. innerhalb des Einlasses. Dadurch kann erreicht werden, dass durch das erfindungsgemäße Axiallager die grundsätzliche Bauweise des Impellers nicht allzu sehr geändert sein muss.

[0012] Des Weiteren ist besonders vorteilhaft der Einlass eines der Teile des Pumpengehäuses, welche dem Impeller im Bereich der Rotations- bzw. Drehachse des Rotors am nächsten liegen. So ist die Anordnung des Axiallagers relativ einfach. Schließlich stört das im Einlassbereich angeordnete Axiallager auch das Einstromen des geförderten Fluids in die Pumpe hinein nur wenig, da derartige Impellerpumpen üblicherweise Druckpumpen und keine Saugpumpen sind. Auch hier ist die Anordnung des Axiallagers auf der Rotationsachse des Rotors zentral im Einlass von Vorteil, der vorteilhaft auch

koaxial zu dieser Rotationsachse verläuft, wodurch auch kein großer Einstromwiderstand gebildet wird.

[0013] In vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann das Axiallager radial gesehen innerhalb des Impellers liegen bzw. auf dessen axialer Höhe, insbesondere in dessen oberem Endbereich. So kann eben der Aufbau des Impellers weitgehend konventionell sein.

[0014] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung liegt das Axiallager im Wesentlichen frei im Einlass bzw. ist dort angeordnet. Es ist dabei mittels mehrerer Stützen am Einlass abgestützt, insbesondere nach Art von Streben, die besonders bevorzugt in radialer Richtung verlaufen und in ihrem Querschnitt flach ausgebildet sein können derart, dass sie eben einen möglichst geringen Strömungswiderstand in axialer Richtung bilden. Es können mehrere Stützen für das Axiallager vorgesehen sein, die rund um das Axiallager bzw. in Umlaufrichtung gleich verteilt sein können. Beispielsweise können es zwei bis vier Stützen sein für eine ausreichend stabile Halterung des Axiallagers.

[0015] Der Impeller kann ein rohrartiges Oberteil aufweisen, das in Richtung zum Einlass hin zeigt. Der Einlass, insbesondere ein vorgenannter verlängerter Einlass, kann einen das rohrartige Oberteil des Impellers übergreifenden Kragen aufweisen bzw. bilden, der ebenfalls in etwa die Form eines kurzen Rohres aufweist. Dieser Kragen kann insbesondere eine Verjüngung des Einlasses bilden. Das rohrartige Oberteil und der Kragen überlappen einander in axialer Richtung, was zur Vermeidung eines zu großen vorgenannten Rückströmens von Wasser von der Druckseite zur Saugseite dient. Dabei kann besonders vorteilhaft der Kragen ein Stück in das rohrartige Oberteil des Impellers hineinreichen. Die am Einlass vorgesehenen Stützen für das Axiallager verlaufen am Ende dieses Kragens bzw. möglichst weit in Richtung zum Impeller hin und können somit innerhalb des rohrartigen Oberteils des Impellers angeordnet sein. Somit erstreckt sich das Axiallager quasi möglichst weit zum Impeller hin.

[0016] Vorteilhaft weist das Axiallager ein Gleitlager auf, an dem der Impeller bzw. die mit ihm gebildete Baueinheit anliegt. Das Gleitlager kann eine Lagerfläche aufweisen. Besonders vorteilhaft ist ein Lagervorsprung an einem Vorsprung oder einer Erhebung im Inneren des Impellers angeordnet, wobei dieser Lagervorsprung mit dem Gleitlager des Axiallagers zusammenwirken kann. Gleitlager und Lagervorsprung können dabei derart ausgebildet sein, dass sie eine Wölbung und Einbuchtung aufweisen, die gegeneinander oder aneinander angelegt sind und sich ineinander drehen. Durch die Form der Wölbung und Einbuchtung kann vorteilhaft erreicht werden, dass eine Zentrierung der Baueinheit bzw. des Impellers auf die Rotationsachse des Rotors und somit auch der gesamten Pumpe erfolgt. Dies bedeutet, dass die sonstige Lagerung der Baueinheit bzw. auch des Rotors des Pumpenmotors weniger aufwendig ausgebildet sein muss, insbesondere auch keine weiteren Radiallager benötigt, da deren Zentrierung an der vom Impeller

abgewandten Seite der Baueinheit nur dort vorhanden sein muss und sich nicht über die gesamte Länge der Baueinheit erstrecken muss. Wölbung und Einbuchtung sind dabei vorteilhaft derart ausgebildet, dass die Einbuchtung einen größeren Radius aufweist bzw. weniger stark gekrümmt ist als die Wölbung, die in ihr liegt. So erfolgt vorteilhaft die vorgenannte Selbstzentrierung.

[0017] Es ist möglich, das Gleitlager am Axiallager konkav gewölbt weg vom Impeller auszubilden und den Lagervorsprung am Impeller mit einer konvexen Wölbung weg von diesem. Somit greift quasi eine Spitze oder Wölbung des Lagervorsprungs des Impellers in die Vertiefung oder Einbuchtung des Axiallagers am Einlass des Pumpengehäuses. Bevorzugt wird eine in etwa gleichmäßige bzw. abgerundete Wölbung. Für das jeweils konvex gewölbte Teil, also quasi die Spitze am Axiallager, könnte auch tatsächlich eine sehr feine Spitze vorgesehen sein. Dann würde sich aber im Wesentlichen eine punktförmige Lagerung ergeben, die wiederum verschleißanfällig ist und des Weiteren sehr hohe Anforderungen an eine Fertigung stellt.

[0018] Es ist möglich, einen Teil des Axiallagers aus Kunststoff auszubilden. Das andere Teil kann dabei ebenfalls aus Kunststoff bestehen, alternativ aus Metall oder Graphit oder Keramik. Zumindest ein nach innen gewölbtes Gleitlager als Vertiefung sollte aus Kunststoff gefertigt sein. Hier können für derartige Lager allgemein bevorzugte Kunststoffe zur Anwendung kommen, beispielsweise Polyamid, Teflon-verstärkte, POM oder allgemein faserverstärkte Kunststoffe. Als metallische Werkstoffe bieten sich Sinterbronze oder Messing an, insbesondere auch wegen ihrer Korrosionsbeständigkeit beim Einsatz der Pumpe in einer Spülmaschine.

[0019] Ein Gleitlager des Axiallagers am Pumpengehäuse bzw. im Einlass ist vorteilhaft angespritzt bzw. eingespritzt. Somit kann es im selben Arbeitsvorgang der Herstellung des Pumpengehäuses daran befestigt werden.

[0020] Ein am Gleitlager des Axiallagers anliegender Lagervorsprung des Impellers ist vorteilhaft ebenfalls an diesem angespritzt bzw. eingespritzt. Auch hier ergeben sich die Vorteile der einfachen und genauen Fertigung. Alternativ könnte es auch ein von oben einsetzbares separates Teil sein, welches durch den Anlagedruck auf das Axiallager im Betrieb der Pumpe ohnehin nicht aus dem Impeller herausfallen kann.

[0021] Vorteilhaft dreht sich die Baueinheit auf einer festsitzenden Motorachse, welche koaxial mit der Rotationsachse des Rotors verläuft. Diese Motorachse kann am vom Impeller weg weisenden Ende befestigt sein, insbesondere an einem Motorgehäuse am von dem Einlass weg weisenden Ende der Pumpe. Bevorzugt ist es eine runde Motorachse, die sich in einer Lagerbuchse dreht, welche im Rotor angeordnet ist, insbesondere eingespritzt ist. Die Länge der Motorachse kann dabei in weiten Grenzen frei gewählt werden. Sie kann nahezu so lang sein wie die gesamte Baueinheit aus Rotor und Impeller. Da aber am anderen Ende das Axiallager für

die Lagerung und insbesondere auch für die Zentrierung der Baueinheit sorgt, braucht die Motorachse nicht besonders lang zu sein und kann nur wenige Zentimeter bzw. nur ein kleines Stück in den Rotor hineinragen. Im Wesentlichen muss diese kurze Motorachse dann eine radiale Sicherung bzw. Zentrierung des Rotors bzw. der Baueinheit sicherstellen. Die Zentrierung am anderen Ende der Baueinheit wird von dem Axiallager am Einlass gebildet, was insgesamt ausreicht.

[0022] 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 beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0023] 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 Baueinheit aus Impeller und Rotor auf einer feststehenden Motorachse, die gegen ein Axiallager im Pumpeneinlass abstützbar ist,
- Fig. 2 das Axiallager aus Fig. 1 in Vergrößerung im noch nicht abgestützten Zustand vor Anlaufen des Pumpenmotors,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Pumpe aus Fig. 1 mit Blickrichtung in den Einlass auf das Axiallager,
- Fig. 4 eine Abwandlung eines Axiallagers ähnlich Fig. 2 mit umgekehrten Wölbungen und
- Fig. 5 eine nochmalige weitere Abwandlung eines Axiallagers entsprechend Fig. 2.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0024] In der Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Pumpe 11 in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Sie weist einen Pumpenteil 12 auf mit einer Pumpenkammer 13 in einem Pumpengehäuse 14. Die Pumpe 11 ist dabei offensichtlich als Impellerpumpe ausgebildet und kann vorteilhaft in einem wasserführenden Haushaltsgerät, insbesondere einer Spülmaschine oder einer Waschmaschine, eingesetzt werden.

[0025] In die Pumpenkammer 13 hinein führt ein zentraler Einlass 16 entlang einer strichpunktiert dargestellten Längsmittelachse. Der Einlass 16 weist ein Einlassrohr 17 auf, welches in einen radial inneren Kragen 18 mündet. Des Weiteren ist an dem Pumpengehäuse 14

ein Auslass 19 vorgesehen, siehe hierzu auch die Draufsicht aus Fig. 3.

[0026] Zum anderen weist die Pumpe 11 einen Motor-
 5 teil 20 auf mit einem Stator 21 und einem Rotor 22, der ein Rotorblechpaket 23 und Magnete 23' aufweist. Es handelt sich also um einen bürstenlosen Nassläufer, wie er für derartige Anwendungsgebiete bekannt und geläufig ist.

[0027] In dem Rotor 22 befindet sich eine Lagerbuchse 25, die auf einer fest im Motorteil 20 eingesteckten Motorachse 26 läuft. An den das Rotorblechpaket 23 und die Magnete 23' umschließenden Bereich des Rotors 22 schließt sich ein Impeller 30 an bzw. ist einteilig damit hergestellt, insbesondere durch ein vorgenanntes Kunststoffspritzen. Der Impeller 30 weist eine Bodenscheibe 31 und eine Deckscheibe 32 auf mit dazwischen angeordneten, gebogenen Impellerflügeln 33. Derartige Impeller sind dem Fachmann bekannt, siehe hierzu beispielsweise die DE 102012209832.1 derselben Anmelderin mit Anmeldetag vom 12. Juni 2012. Des Weiteren weist der Impeller 30 ein rohrförmiges Oberteil 34 auf, welches sich an die Deckscheibe 32 anschließt. Im Mittelbereich erhebt sich ein zentraler Vorsprung 35 über die Bodenscheibe 31. Die Motorachse 26 kann bis in diesen zentralen Vorsprung 35 hinein reichen, muss aber nicht so lang sein und kann beispielsweise nur bis zum unteren Ende der Lagerbuchse 25 verlaufen. Am Ende des zentralen Vorsprungs 35 ist ein Lagervorsprung 37 vorgesehen bzw. angeordnet, der leicht konvex gewölbt ist bzw. in Richtung hin zum Einlass 16. Dies wird aus der nachfolgend erläuterten starken Vergrößerung in Fig. 2 deutlich.

[0028] Zu der Fig. 2 ist zu bemerken, dass hier zwar ein erfindungsgemäßes Axiallager 39 dargestellt ist, allerdings der Übersichtlichkeit halber in einem Zustand, in dem noch kein Anliegen erreicht ist. Es gibt also noch einen geringen Abstand, was beispielsweise einem Ruhezustand der Pumpe 11 entsprechen kann. Gegenüber von dem Lagervorsprung 37 weist das Axiallager 39 eine Lagerschale 40 auf, die in einem Lagerhalter 41 angeordnet ist, beispielsweise eingepresst oder eingespritzt. Unter Umständen kann es auch dasselbe Teil sein. Der Lagerhalter 41 wiederum ist über drei Streben 42, deren radiale Anordnung aus Fig. 3 zu ersehen ist, am Pumpengehäuse 14 bzw. am Einlassrohr 17 und Kragen 18 gehalten. Auch das Axiallager 39 bzw. Lagerhalter 41 und Strebe 42 können vorteilhaft einstückig mit dem Einlass ausgebildet sein.

[0029] Läuft die Pumpe 11 an, so zieht es den Impeller 30 in Richtung zum Einlass 14 hin, in der Fig. 1 also nach unten. Dadurch kommt der Lagervorsprung 37 an der Lagerschale 40 des Axiallagers 30 zum Anliegen. Durch die jeweilige Wölbung wird sichergestellt, dass eine Zentrierung der Baueinheit aus Impeller 30 und Rotor 22 auf die strichpunktierte Mittellängsachse bzw. Rotationsachse des Rotors erfolgt. Dazu ist der nach außen gewölbte Lagervorsprung 37 mit einem kleineren Radius bzw. einer stärker gewölbten Oberfläche versehen als die nach

innen gewölbte Vertiefung der Lagerschale 40. Der Unterschied kann beispielsweise geometrisch so angegeben werden, dass der Radius, falls es sich um Kreisflächen oder angenäherte Kreisflächen handelt, der Lagerschale 40 1,5 Mal bis 4 Mal so groß ist wie derjenige des Lagervorsprungs 37. Der Lagervorsprung 37 kann hier aus demselben Kunststoff bestehen wie auch der sonstige Impeller 30. Alternativ kann er aus einem separaten aufgetragenen Material bestehen. Ähnliches gilt für die Lagerschale 40, hierzu wird auf die eingangs beschriebenen Beispiele für jeweilige Materialwahlen verwiesen.

[0030] In Fig. 4 ist eine Abwandlung eines Axiallagers 139 dargestellt. Grundsätzlich ist das Prinzip der Anordnung des Axiallagers 139 auf der Rotationsachse des Rotors dasselbe, auch hier sind drei Streben 142 vorgesehen. Der Lagerhalter 141 ist hier jedoch nicht nach innen gewölbt wie in Fig. 2, sondern nach außen gewölbt bzw. bildet den ausgewölbten Teil des Axiallagers 139. **[0031]** Daran anliegend weist der Lagervorsprung 137 des Impellers 130 eine Vertiefungsschale 138 als quasi Lagerschale auf. Diese kann, wie angedeutet, aus einem anderen Material bestehen als der Lagervorsprung 137 und angespritzt oder befestigt sein. Ähnlich wie schon in Fig. 2 sind in der Fig. 4 die Wölbungen unterschiedlich stark ausgebildet für ein gutes Verhältnis aus aneinander anliegender Fläche und Zentrierwirkung.

[0032] In Fig. 5 ist eine nochmals weitere Abwandlung dargestellt, die derjenigen aus der Fig. 2 ähnelt. Das Axiallager 239 weist hier eine Lagerschale 240 auf, die von drei Streben 242 gehalten wird. Die Lagerschale 240 wird von einem Lagerhalter 241 getragen und besteht vorteilhaft aus hartem Material bzw. Metall, insbesondere Messing. Am Lagervorsprung 237 des Impellers 230 ist eine Lagerspitze 244 vorgesehen, die vorteilhaft ebenfalls aus Metall besteht und befestigt oder angespritzt ist. Während die Lagerschale 240 im Wesentlichen gewölbt ist ähnlich wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen, ist die Lagerspitze 244 sehr viel spitzer ausgebildet. Sie kann entweder direkt als möglichst feine Spitze ausgebildet sein, alternativ auch eine Abflachung von etwa 1 mm Durchmesser vorne aufweisen bzw. eine entsprechende Abrundung. Gerade in Verbindung mit der etwas stärker nach innen gewölbten Lagerschale 240 wird dadurch auch eine sehr gute Zentrierung erreicht. Sind die jeweiligen Materialien ausreichend verschleißfest, kann dadurch auch eine sehr reibungsarme Lagerung erreicht werden, was sich wiederum vorteilhaft auf Energieverbrauch und Wirkungsgrad der Pumpe auswirkt.

[0033] Ein weiterer großer Vorteil der Ausbildung der Pumpe 11 mit einem Axiallager 39 liegt darin, dass die axiale Position des Impellers 30 in der Pumpenkammer 13 genau festgelegt werden kann. Insbesondere kann dabei ein Spalt zwischen dem Impeller 30 bzw. Deckscheibe 32 und rohrförmigem Oberteil 34 hin zum Pumpengehäuse 14, insbesondere im Bereich des Einlassrohrs 17 bzw. des Kragens 18, minimiert werden ohne Gefahr zu laufen, dass es hier zu einem direkten Anliegen kommt. Dadurch kann sich eine für Impellerpumpen ty-

pische Verlustströmung von der Druckseite hin zur Saugseite reduzieren lassen. Dadurch wird der Wirkungsgrad bzw. die Energieeffizienz der Pumpe 11 gesteigert. Diese sehr passgenaue Lagerung wird neben der axialen Abstützung noch durch die Zentrierung aufgrund der speziellen Ausgestaltung des Axiallagers 39 begünstigt.

[0034] Durch die Ausbildung des Impellers 30 samt Rotor 22 und seines Teils der axialen Lagerung kann auch eine sehr leichte und präzise Montage erreicht werden.

Patentansprüche

1. Pumpe mit einer Pumpenkammer und einem darin rotierenden Impeller, wobei ein Einlass in die Pumpenkammer hinein führt und ein Auslass aus der Pumpenkammer heraus führt, wobei die Pumpe zum Antrieb des Impellers einen Pumpenmotor mit einem Rotor aufweist, wobei der Rotor und der Impeller miteinander verbunden sind, wobei der Impeller in axialer Richtung hin zu dem Einlass abgestützt ist und wobei dafür eine axiale Abstützung gegen ein Axiallager vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallager auf einer Rotationsachse des Rotors liegt.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotor und Impeller als Baueinheit ausgebildet sind, insbesondere einteilig hergestellt sind, schon vor Zusammenbau der Pumpe, wobei vorzugsweise die Baueinheit aus Rotor und Impeller einstückig in einem einzigen Kunststoffspritzvorgang aus Kunststoff hergestellt ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotor und Impeller als Baueinheit ohne Pumpenkammerwandung dazwischen ausgebildet und in der Pumpe angeordnet sind.
4. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallager in Verlängerung des Einlasses in dessen Bereich bzw. innerhalb des Einlasses liegt.
5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallager radial gesehen innerhalb des Impellers und/oder auf dessen axialer Höhe liegt und insbesondere von dem Impeller überragt ist.
6. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallager im wesentlichen frei im Einlass liegt und mittels mehrerer Stützen am Einlass abgestützt ist, wobei vorzugsweise in Umlaufrichtung mehrere Stützen zum Pumpengehäuse hin angeordnet sind, insbesondere gleich verteilt.

7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Impeller ein rohrartiges Oberteil in Richtung zum Einlass hin aufweist, wobei der Einlass einen das rohrartige Oberteil des Impellers übergreifenden Kragen aufweist, der insbesondere eine Verjüngung des Einlasses bildet, wobei der Kragen ein Stück in das rohrartige Oberteil des Impellers hineinreicht, wobei vorzugsweise innerhalb dieses rohrartigen Oberteils des Impellers die Stützen gemäß Anspruch 6 für das Axiallager angeordnet sind. 5 10
8. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallager ein Gleitlager aufweist, an dem der Impeller bzw. die Baueinheit anliegt, wobei vorzugsweise ein Lagervorsprung an einem Vorsprung im Inneren des Impellers angeordnet ist zum Zusammenwirken mit dem Gleitlager des Axiallagers. 15 20
9. Pumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Gleitlager und Lagervorsprung derart ausgebildet sind, dass sie eine Wölbung und eine Ausbuchtung aufweisen, die gegeneinander angelegt sind und ineinander derart drehen, dass eine Zentrierung der Baueinheit auf die Rotationsachse des Rotors erfolgt. 25
10. Pumpe nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitlager am Axiallager konkav gewölbt ist weg vom Impeller und der Lagervorsprung konvex gewölbt ist weg vom Impeller. 30
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nach innen gewölbte Teil von Gleitlager oder Lagervorsprung weniger gewölbt ist als das andere daran anliegende nach außen gewölbte Teil. 35
12. Pumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil des Axiallagers aus Kunststoff besteht und vorzugsweise das andere Teil aus Metall, wobei vorzugsweise zumindest das nach innen gewölbte Gleitlager aus Kunststoff besteht. 40 45
13. Pumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitlager am Pumpengehäuse angespritzt oder eingespritzt ist. 50
14. Pumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der am Gleitlager anliegende Lagervorsprung am Impeller angespritzt oder eingespritzt ist. 55
15. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Baueinheit auf einer festsitzenden Motorachse dreht, die vorzugsweise am vom Impeller weg weisenden Ende befestigt ist, insbesondere in einem Motorgehäuse bzw. an einem Motorgehäuse befestigt ist, wobei vorzugsweise im Rotor eine Lagerbuchse angeordnet ist, die sich auf der Motorachse dreht.

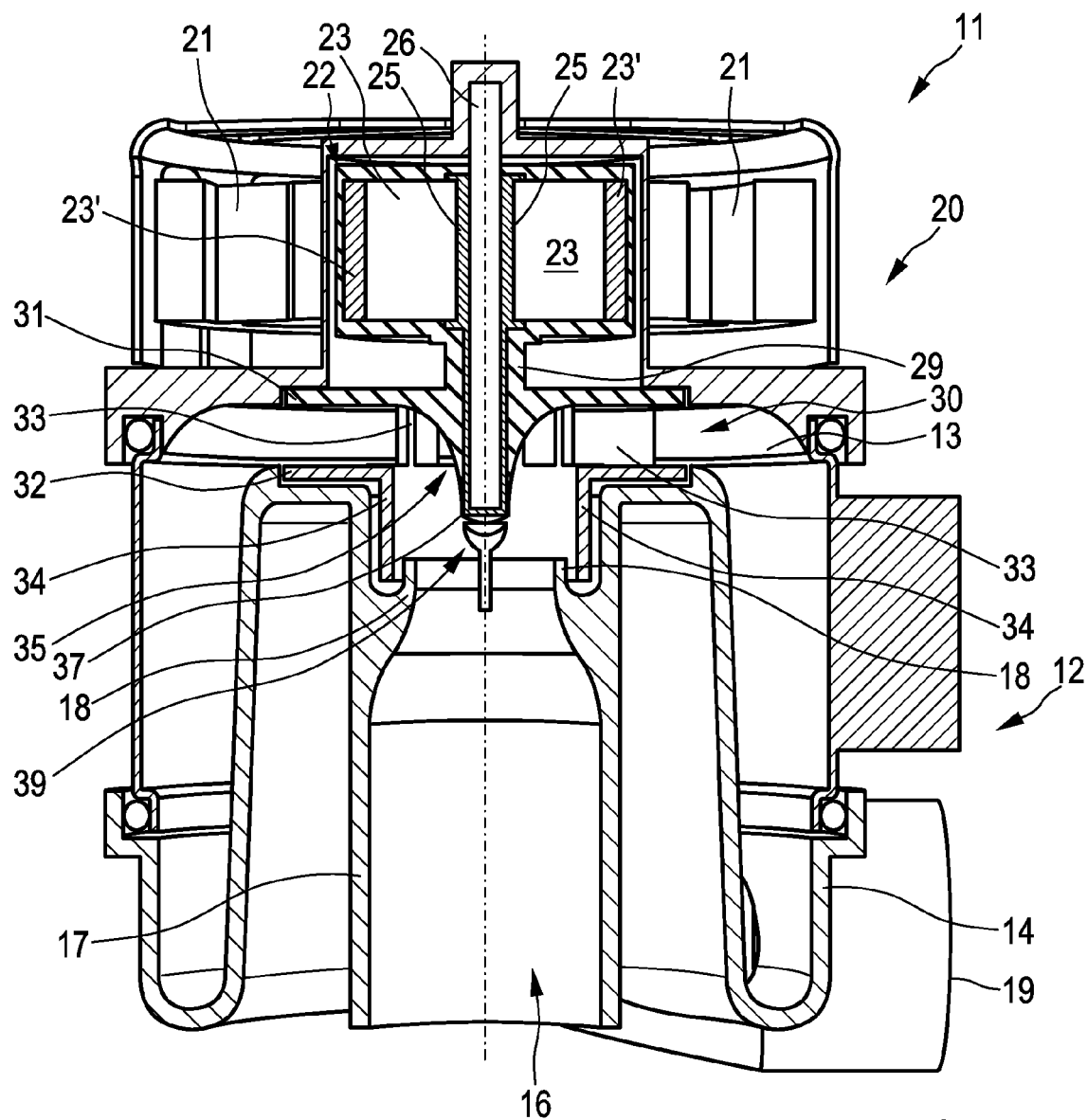


FIG. 1

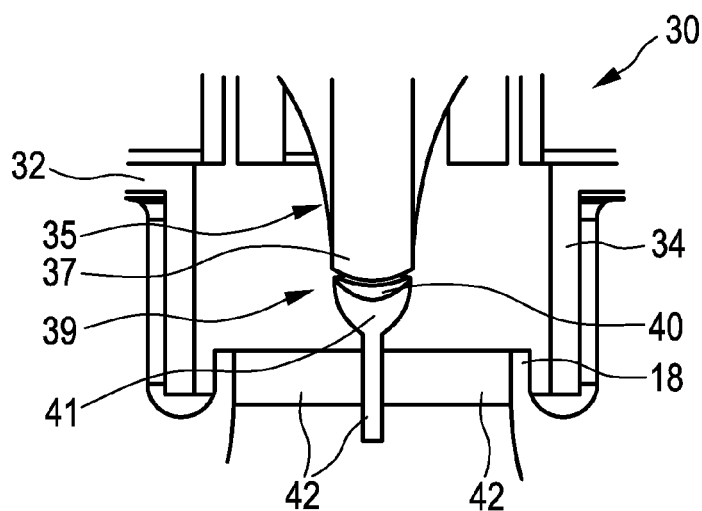
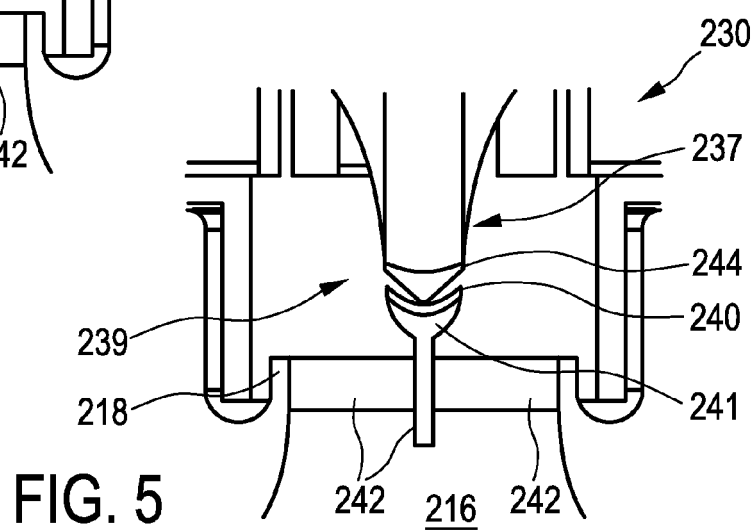
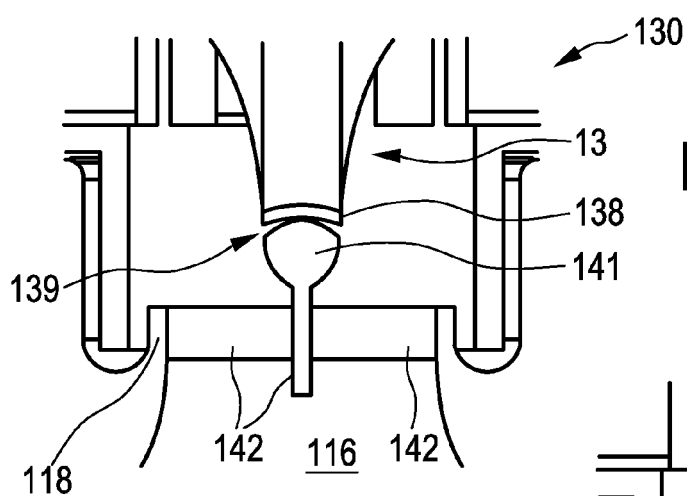
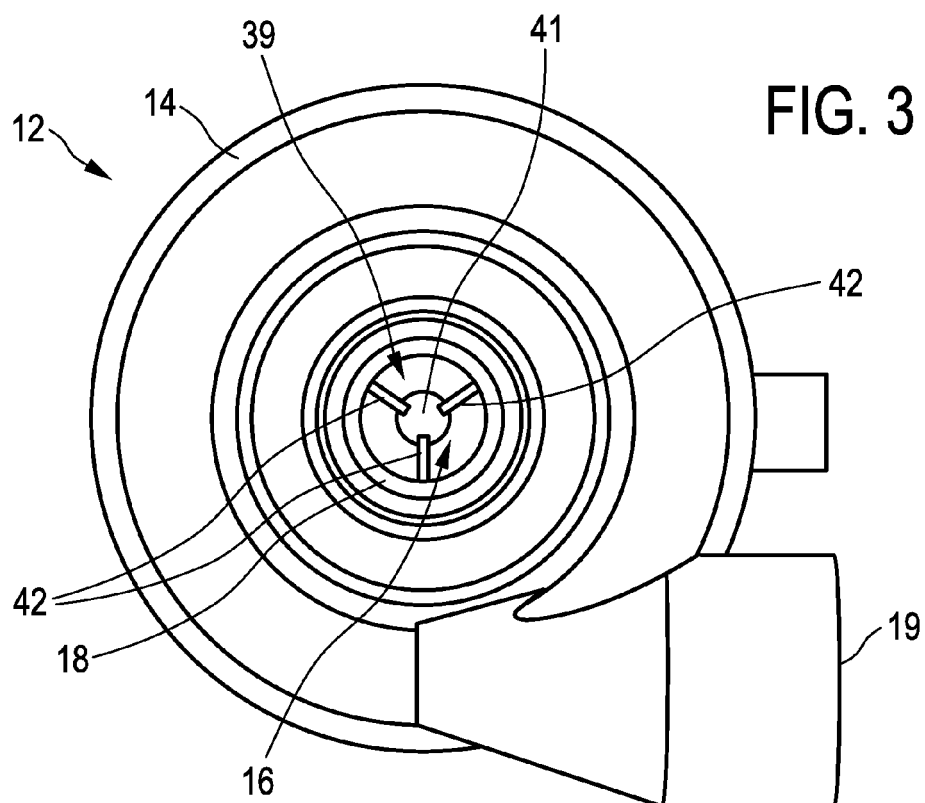


FIG. 2



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 19921365 B4 [0002]
- DE 102012209832 [0027]