

(19)



(11)

**EP 4 092 273 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.11.2022 Patentblatt 2022/47**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F04D 13/06** <sup>(2006.01)</sup> **F04D 29/42** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04D 29/58** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **22173154.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F04D 13/0606; A47L 15/4225; D06F 39/085;**  
**F04D 13/0633; F04D 29/426; F04D 29/5806;**  
**F04D 29/586**

(22) Anmeldetag: **13.05.2022**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Abendschön, Robin**  
**75031 Eppingen (DE)**  
• **Fuchs, Daniel**  
**76351 Linkenheim-Hochstetten (DE)**  
• **Kögel, Uwe**  
**75057 Kürnbach (DE)**  
  
(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB**  
**Kronenstraße 30**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **21.05.2021 DE 102021205247**

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

(54) **PUMPE FÜR EIN WASSERFÜHRENDES HAUSHALTSGERÄT UND WASSERFÜHRENDES HAUSHALTSGERÄT MIT EINER SOLCHEN PUMPE**

(57) Eine Impellerpumpe für eine Spülmaschine weist ein Pumpengehäuse aus Pumpenoberteil, Pumpenunterteil und Pumpenaußenwand auf, in dem eine Pumpenkammer angeordnet ist. Sie hat einen Pumpeneingang in das Pumpengehäuse und einen Pumpenausgang aus dem Pumpengehäuse sowie eine Heizeinrichtung, die die Pumpenaußenwand bildet, sowie einen Pumpenantrieb mit einem Antriebsrotor, einem Antriebsstator mit Statorwicklung und einer Lagerwelle. Die Lagerwelle ist fest am Pumpengehäuse angeordnet, und

der Antriebsrotor ist fest mit dem Antriebsrotor verbunden, und sie sind drehbar an der Lagerwelle angeordnet. Die Statorwicklung ist an einem Bereich des Pumpenunterteils angeordnet, der auf seiner anderen Seite in radialer Richtung nach außen an die Pumpenkammer angrenzt, so dass zwischen Pumpenkammer und Statorwicklung nur eine Wandung des Pumpenunterteils verläuft, so dass die Statorwicklung ringartig von der Pumpenkammer umgeben ist. So kann sie gut von Wasser in der Pumpenkammer gekühlt werden.

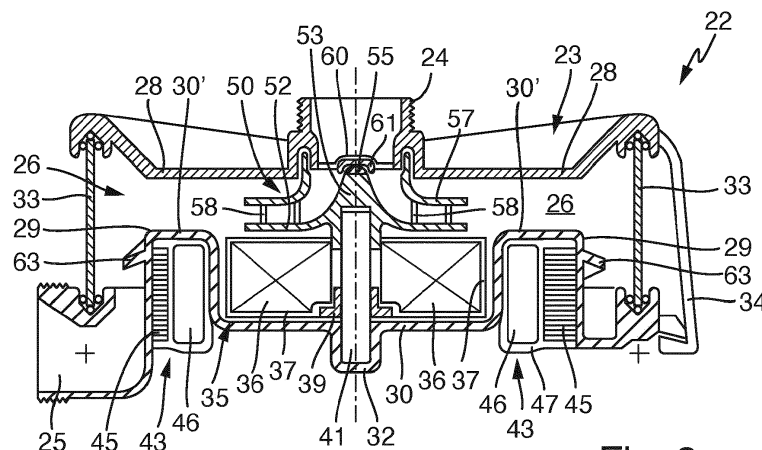


Fig. 2

**EP 4 092 273 A1**

## Beschreibung

### Anwendungsgebiet und Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Pumpe für ein wasserführendes Haushaltsgerät sowie ein wasserführendes Haushaltsgerät mit einer solchen Pumpe, wobei die Pumpe eine Impellerpumpe ist.

**[0002]** Aus der WO 2014/198427 A1 ist eine solche Impellerpumpe für eine Geschirrspülmaschine als wasserführendes Haushaltsgerät bekannt. Die Pumpe bzw. ein Pumpenantrieb dafür sind als sogenannter Nassläufer ausgebildet, und ein Antriebsrotor ist mit einem Impeller mittels einer Welle fest verbunden. Der Antriebsrotor ist also teilweise mit Wasser aus der Pumpenkammer umgeben bzw. kommt damit in Berührung. Des Weiteren weist der Antriebsrotor ferromagnetisches Material auf. Radial außen um den Antriebsrotor verläuft ein Antriebsstator mit einer entsprechenden Statorwicklung.

### Aufgabe und Lösung

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Pumpe sowie ein mit einer solchen Pumpe versehenes wasserführendes Haushaltsgerät zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, eine praxistaugliche und montagefreundliche Pumpe zu schaffen.

**[0004]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein wasserführendes Haushaltsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 16. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für die Pumpe oder nur für das wasserführende Haushaltsgerät beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für eine solche Pumpe als auch für ein solches wasserführendes Haushaltsgerät selbständig und unabhängig voneinander gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

**[0005]** Die Pumpe ist als Impellerpumpe ausgebildet und weist ein Pumpengehäuse sowie eine Pumpenkammer darin auf. Das Pumpengehäuse ist aus mindestens drei Teilen ausgebildet, nämlich einem Pumpenoberteil, einem Pumpenunterteil und einer Pumpenaußenwand. Die Pumpenkammer selbst wird gebildet von dem Pumpenoberteil und dem Pumpenunterteil sowie der Pumpenaußenwand, ist also teilweise direkt durch das Pumpengehäuse gebildet. Vorteilhaft weist das Pumpengehäuse noch zahlreiche weitere Teile auf bzw. manche der genannten Teile, insbesondere Pumpenoberteil und Pumpenunterteil, gehen funktional und konstruktiv darüber hinaus und dienen noch mehr Funktionen als nur den für die Pumpenkammer benötigten. Die Pumpenaußenwand ist vorteilhaft nur die umlaufende Begrenzung

für die Pumpenkammer zwischen Pumpenoberteil und Pumpenunterteil, insbesondere kann sie rohrförmig ausgebildet sein. Des Weiteren sind ein Pumpeneingang in das Pumpengehäuse sowie ein Pumpenausgang aus dem Pumpengehäuse heraus vorgesehen, wobei vorteilhaft der Pumpeneingang direkt in die Pumpenkammer hinein verläuft. Der Pumpenausgang verläuft vorteilhaft aus der Pumpenkammer heraus. Aufgrund der Ausgestaltung als Impellerpumpe ist der Pumpeneingang zumindest in die Pumpenkammer hinein in axialer Richtung der Pumpe. Der Pumpenausgang zumindest aus der Pumpenkammer heraus verläuft in einem Winkel dazu, vorteilhaft zwischen 60° und 120°, besonders vorteilhaft nahezu oder vollständig tangential oder als außen schneidende Sekante. Die Pumpe weist eine Heizeinrichtung auf, die an der Pumpenaußenwand gebildet ist oder die selbst die Pumpenaußenwand bildet. Des Weiteren weist die Pumpe einen Pumpenantrieb auf, welcher auf an sich übliche Art und Weise einen Antriebsrotor und einen Antriebsstator aufweist. Es ist auch eine Lagerwelle vorgesehen, die entlang der axialen Längsachse der Pumpe verläuft. Der Antriebsstator weist eine Statorwicklung auf, so dass der Antriebsrotor elektrisch nicht kontaktiert ist. Der gesamte Pumpenantrieb ist als Nassläufer ausgebildet, so dass der Antriebsrotor sozusagen im Wasser läuft bzw. zumindest teilweise von Wasser umgeben ist und somit auch wasserleitend mit der Pumpenkammer verbunden ist bzw. in der Pumpenkammer ist.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist die Lagerwelle fest und unbewegbar am Pumpengehäuse angeordnet, detaillierte Möglichkeiten werden nachfolgend noch näher erläutert. Der Antriebsrotor ist drehbar an der Lagerwelle angeordnet, vorteilhaft mittels geeigneter Lager. Dabei kann der Antriebsrotor an einem Boden oder knapp oberhalb eines Bodens des Pumpenunterteils angeordnet sein bzw. verlaufen. Der Impeller ist fest mit dem Antriebsrotor verbunden und somit ebenfalls auf der Drehwelle drehbar gelagert. Des Weiteren ist er durch die feste Verbindung unbewegbar relativ zu dem Antriebsrotor. Er kann zumindest teilweise gemeinsam mit diesem ausgebildet bzw. hergestellt sein, was nachfolgend noch näher erläutert wird.

**[0007]** Des Weiteren ist die Statorwicklung an einem Bereich des Pumpenunterteils angeordnet, der in radialer Richtung nach außen, also auf seiner anderen Seite, derart an die Pumpenkammer angrenzt, dass zwischen der Pumpenkammer in diesem Bereich und der Statorwicklung im Wesentlichen nur eine Wandung des Pumpenunterteils verläuft oder hier nur eine oder eine einzige Wandung des Pumpenunterteils verläuft, insbesondere keine sonstigen Bauteile zwischen der Pumpenkammer und der Statorwicklung in diesem Bereich. Somit ist die Pumpenkammer in axialer Richtung der Pumpe so weit nach unten gezogen bzw. der Antriebsstator ist so weit nach oben hin zum Impeller verlagert, dass auch der Antriebsstator bzw. seine Statorwicklung in radialer Richtung von der Pumpenkammer umgeben sind. Dies er-

möglichst eine gute Kühlung der Statorwicklung durch das Wasser in der Pumpenkammer. Des Weiteren kann so eine in axialer Richtung kompakte Bauweise erreicht werden. Die Statorwicklung ist also ringartig von der Pumpenkammer umgeben. Dabei ist auf alle Fälle darauf zu achten, dass der Antriebsstator abgedichtet ist gegenüber der Pumpenkammer.

**[0008]** Somit kann durch die Erfindung eine Pumpe geschaffen werden, die eine vorteilhafte Kühlung des Antriebsstators bzw. seiner Statorwicklung ermöglicht. Eine Kühlung des Antriebsrotors kann vorteilhaft dadurch erfolgen, dass er eben als Nassläufer ausgebildet ist und somit ohnehin gut gekühlt wird. Die in axialer Richtung kompakte Bauweise ermöglicht eine relativ kurze Länge der Pumpe und somit eine vorteilhafte Anordnung in dem Haushaltsgerät, ohne unnötig viel Platz zu verbrauchen.

**[0009]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Antriebsstator eine radial außen verlaufende Statorwicklung und radial innerhalb davon Mittel zur Magnetfeldführung auf. Diese Mittel zur Magnetfeldführung sind vorteilhaft als Statorblechpaket ausgebildet, wie dies an sich bekannt ist. Dieser Aufbau weist den Vorteil auf, dass das Magnetfeld hin zum radial innerhalb davon angeordneten und von dem Antriebsstator umgebenen Antriebsrotor möglichst gut gestaltet oder nach Wunsch gestaltet werden kann. Des Weiteren liegt die radial außen verlaufende Statorwicklung somit möglichst nahe an der diese umgebenden Pumpenkammer und kann somit möglichst gut durch darin befindliches und umlaufendes Wasser gekühlt werden. So ist es beispielsweise möglich, den Antriebsstator in eine entsprechende Ausbuchtung des Pumpengehäuses bzw. des Pumpenunterteils einzulegen oder zu montieren. Nach unten zu bzw. in Richtung vom Pumpenoberteil weg kann diese offen liegen, so dass ein elektrischer Anschluss an die Statorwicklung möglichst gut und einfach erfolgen kann. Bevorzugt liegt also der Antriebsstator in radialer Richtung gesehen zwischen dem Antriebsrotor, der radial innerhalb davon ist, und der Pumpenkammer bzw. einem Teil oder Abschnitt der Pumpenkammer, der radial außerhalb davon angeordnet ist. Insbesondere liegt derjenige Bereich der Pumpenkammer radial außerhalb des Antriebsstators, der ganz oder zumindest teilweise in den Pumpenausgang übergeht.

**[0010]** Während der Antriebsstator die genannten Mittel zur Magnetfeldführung zusätzlich zu der Statorwicklung aufweist, kann der Antriebsrotor ferromagnetisches Material oder ein Rotorblechpaket aufweisen. Vorteilhaft weist der Antriebsrotor ferromagnetisches Material auf, das beispielsweise in Kunststoff eingebettet oder von Kunststoffwandungen umgeben sein kann. Dies kann ein sogenanntes Rotorgehäuse sein, so dass dieses ferromagnetische Material oder Rotorblechpaket nicht mit Wasser in Kontakt kommen kann. Alternativ kann ein fertig hergestelltes ferromagnetisches Material, beispielsweise in Ringform oder Teil-Ringform, mit Kunststoff umspritzt werden oder in vorgefertigte Kunststoffteile, beispielsweise in Schalenform, eingelegt und verklebt wer-

den. Als nochmals weitere Alternative kann das ferromagnetische Material des Antriebsrotors einem Kunststoff beigemischt sein bzw. mit Kunststoff vermischt sein. So kann der gesamte Antriebsrotor in einem Gussverfahren bzw. Kunststoff-Spritzgussverfahren hergestellt werden. Dabei kann möglicherweise auch zumindest ein Teil des Impellers im selben Schritt mit hergestellt werden, insbesondere eine untere Deckscheibe, was nachfolgend noch erläutert wird.

**[0011]** In möglicher Ausgestaltung der Erfindung verläuft die Pumpenkammer in der axialen Länge des Antriebsstators nicht vollständig außerhalb von diesem, sondern nur teilweise. Sie sollte aber vorteilhaft mindestens entlang von 70 % seiner axialen Länge verlaufen, insbesondere entlang von mindestens 90 %. Dann kann eine möglichst gute Kühlung des Antriebsstators bzw. seiner Statorwicklung durch das Wasser in der Pumpenkammer erfolgen. Die Pumpenkammer muss aber nicht vollständig außen an dem Antriebsstator bzw. der Statorwicklung verlaufen.

**[0012]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung liegen eine Oberseite oder eine obere Stirnseite des Antriebsstators bzw. der Statorwicklung auch an der Pumpenkammer an. Insbesondere wird die obere Stirnseite des Antriebsstators durch die Wandung des Pumpenunterteils von der Pumpenkammer getrennt. Somit kann auch hier eine Kühlung durch das Wasser in der Pumpenkammer erfolgen, so dass der Antriebsstator sogar an zwei Seiten gekühlt werden kann.

**[0013]** Vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Pumpeneingang zentral und axial in das Pumpengehäuse und in die Pumpenkammer hinein verläuft. Der Impeller kann dann direkt an den Pumpeneingang anschließen. Der Pumpeneingang kann zumindest teilweise rohrartig oder nach Art eines Rohrstutzens ausgebildet sein. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann der Pumpeneingang am Pumpenoberteil selbst ausgebildet sein oder durch dieses gebildet werden. Der Pumpenausgang wiederum kann, unabhängig davon, am Pumpenunterteil ausgebildet sein und in axialer Länge der Pumpe gesehen zumindest unterhalb des Impellers angeordnet sein. Der Pumpenausgang kann sogar noch weiter weg vom Pumpeneingang liegen entlang der axialen Länge der Pumpe, beispielsweise zumindest teilweise unterhalb des Antriebsstators. Er muss aber nicht vollständig unterhalb des Antriebsstators liegen, wodurch eine gesamte axiale Länge der Pumpe wiederum begrenzt werden kann.

**[0014]** Die Pumpenaußenwand ist vorteilhaft rohrförmig, insbesondere zylindrisch bzw. rundzylindrisch ausgebildet. Der Rohrabchnitt kann an beiden Enden gerade und rechtwinklig zu seiner axialen Länge abgeschnitten sein. Vorteilhaft verläuft die Pumpenaußenwand auch konzentrisch zur Längsmittelachse der Pumpe und zur Lagerwelle.

**[0015]** An einer Außenseite der Pumpenaußenwand können Heizleiter angeordnet sein, um die Heizeinrichtung zu bilden. Diese Heizleiter können als Dünnschicht-

oder Dickschichttheizeinrichtung ausgebildet sein, alternativ durch andere Heizmittel wie beispielsweise auch Rohrheizkörper. So ist es möglich, dass die Heizleiter von dem Wasser in der Pumpenkammer durch die Pumpenaußenwand getrennt sind. Durch eine dünn ausgebildete Pumpenaußenwand, beispielsweise 0,1 mm bis 3 mm, ist ein sehr guter Wärmeübergang in das Wasser in der Pumpenkammer hinein möglich. Beispielsweise kann die Pumpenaußenwand aus Metall gebildet sein, beispielsweise als Metallrohr, und vorgenannte Heizleiter können als Dünnschicht- oder Dickschicht-Heizeinrichtung aufgedruckt sein. Hierfür wird beispielsweise auf die eingangs genannte WO 2014/198427 A1 sowie die DE 10 2011 003 464 A1 verwiesen.

**[0016]** In Ausgestaltung der Erfindung ist die Lagerwelle fest am Pumpenunterteil angeordnet, indem sie darin eingepresst oder sogar eingespritzt ist. Die Lagerwelle besteht vorteilhaft aus Metall, alternativ kann sie auch aus Kunststoff bestehen, beispielsweise einem anderen Kunststoff als der sonstige Pumpenunterteil, vorzugsweise stabilem faserverstärkten Kunststoff. Somit kann auch eine Korrosionsproblematik verringert sein.

**[0017]** Der gegenüber der Lagerwelle drehbare Antriebsrotor ist vorteilhaft mittels eines Radiallagers in seinem unteren Bereich drehbar daran gelagert. Ein weiteres Radiallager kann im oberen Bereich des Antriebsrotors vorgesehen sein, möglicherweise auch an einem darüber angeordneten Impeller, der fest damit verbunden ist. Dies muss aber nicht unbedingt sein, insbesondere nicht, wenn ein Axiallager am oberen Ende des Impellers zusätzlich auch eine gewisse radiale Lagerung bewirkt. Jedenfalls weist die Anordnung des Axiallagers oben am Impeller den Vorteil auf, dass es leicht an einem Gegen-Axiallager anliegen kann. Dieses ist im Pumpeneingang gelagert, vorteilhaft mittels radial verlaufender Stege. Gegen-Axiallager und Axiallager liegen zwar somit in der eintretenden Strömung von Wasser, gleichzeitig kann dies aber zum einen eine Kühlung und gegebenenfalls auch Schmierung bewirken, und zum anderen sind andere Stellen noch deutlich komplizierter. Des Weiteren muss dann keine spezielle Lagerwelle vorgesehen sein, sondern diese kann ganz einfach und gerade ausgebildet sein. Damit ist es möglich, sich auf zwei Lager insgesamt zu beschränken, nämlich das Radiallager und das Axiallager.

**[0018]** Ein Radiallager kann einerseits aus Kunststoff, andererseits aus geeigneter Keramik oder einem Sintermaterial hergestellt sein. Es kann an dem Antriebsrotor verklemmt sein oder festgeklebt sein, alternativ kann es auch eingespritzt sein. Um es einfach ausgestalten zu können, sollte es so ausgebildet sein, dass es keinerlei Kräfte in Axialrichtung aufnehmen muss oder aufnehmen kann. Möglicherweise können auch gedichtete Wälzlager, insbesondere Kugellager oder Nadellager, vorgesehen sein, welche üblicherweise nochmals geringere Reibung aufweisen. Diese sollten dann aber gut abgedichtet sein.

**[0019]** Das Axiallager besteht vorteilhaft aus einem an-

deren Material als der Impeller, an dem es angeordnet ist. Es kann separat hergestellt und an dem Impeller oder an dem Antriebsrotor angeordnet sein. Möglicherweise kann es auch am Impeller angespritzt sein, beispielsweise in einem Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren.

**[0020]** Allgemein kann das Axiallager eine konvex ausgebildete Spitze am Impeller aufweisen. Diese kann in Richtung vom Impeller zum Pumpeneingang konvex gewölbt sein, und wenn das Gegen-Axiallager ebenfalls ähnlich gewölbt ist, kann eine radiale Zentrierung zusätzlich zu der axialen Anlage ermöglicht werden. Da das Axiallager an dem Punkt des drehenden Teils angeordnet ist, der am weitesten entfernt ist oder am höchsten angeordnet ist, ist sowohl für die axiale Lagerung als auch für die radiale Lagerung ein möglichst gutes Kräfteverhältnis für eine gewünschte definierte Lagerung der Baueinheit aus Antriebsrotor und Impeller gegeben. Alternativ ist es auch denkbar, das Axiallager am Impeller und das Gegen-Axiallager in entgegengesetzter Richtung zu wölben, wodurch ebenfalls zusätzlich zu einer axialen Anlage eine radiale Lagerung als Zentrierung möglich ist. Ein Axiallager, möglicherweise auch das Gegen-Axiallager, kann graphithaltigen Kunststoff aufweisen oder aus graphithaltigem Kunststoff ausgebildet sein. Es kann sowohl am Impeller als auch am Pumpenoberteil eingespritzt oder angespritzt werden, möglicherweise auch nachträglich befestigt werden, beispielsweise geklebt und/oder geklemmt.

**[0021]** In alternativer Ausgestaltung kann eine axiale Lagerung für den Antriebsrotor an dessen Radiallager vorgesehen sein. So braucht nur ein einziges Lager vorgesehen zu werden, welches allerdings deutlich aufwendiger gestaltet sein müsste.

**[0022]** Für die Baueinheit aus Antriebsrotor und Impeller kann vorgesehen sein, dass sie in axialer Richtung der Pumpe einen gewissen Bewegungsweg aufweist, beispielsweise 0,1 mm bis 10 mm, vorteilhaft 0,5 mm bis 5 mm. Bei Betrieb der Pumpe wird üblicherweise der Impeller aufgrund seiner Pumpenfunktion in axialer Richtung hin zum Pumpeneingang gezogen, so dass im Gebrauchsfall und im Benutzungsfall das zuvor beschriebene Axiallager reicht, um ihn hier in axialer Richtung abzustützen. Deswegen kann im stillstehenden Zustand des Antriebsrotors/Impellers sogar ein Abstand zwischen Axiallager und Gegen-Axiallager gegeben sein, vorteilhaft im vorgenannten Bereich, besonders vorteilhaft zwischen 0,5 mm und 3 mm. Auch so kann erreicht werden, dass die zwei genannten Lager, nämlich Axiallager und Radiallager, ausreichen.

**[0023]** Wenn sich der Antriebsrotor und der Impeller nicht drehen, so kann vorgesehen sein, dass ein freies Ende oder eine Endfläche der Lagerwelle an ein Ende bzw. an eine Innenendfläche einer Aufnahmeöffnung am Impeller, in welche die Lagerwelle eingeschoben ist, anliegt. So kann erreicht werden, dass der Antriebsrotor an seiner Unterseite nicht bzw. niemals an der Oberseite des Pumpenunterteils anliegt, sondern ein Abstand dazwischen vorgesehen ist. Dieser Abstand kann beispiels-

weise zwischen 1 mm und 10 mm liegen. Dadurch kann erreicht werden, dass sich der Antriebsrotor im trockenen Zustand der Pumpe trotzdem drehen kann, und eine Lagerung und somit auch Reibung nur zwischen Ende der Lagerwelle und der genannten Innenendfläche des Impellers entsteht. Diese kann hier gut aufgefangen werden, beispielsweise durch konstruktive Ausgestaltung oder entsprechende Materialwahl. Auf alle Fälle kann so verhindert werden, dass eben die Unterseite des Antriebsrotors am Pumpenunterteil reibt oder kratzt. Ein Trockenlaufen der Pumpe kann realistisch nicht verhindert werden, so kann aber zumindest eine daraus möglicherweise entstehende Beschädigung dabei vermieden werden.

**[0024]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann eine Baueinheit aus Impeller und Antriebsrotor zumindest teilweise einteilig ausgebildet sein dergestalt, dass vorteilhaft zumindest ein Unterteil des Impellers mit dem Rotorgehäuse oder dem gesamten Antriebsrotor gemeinsam ausgebildet wird. Ein solcher Unterteil des Impellers kann nicht nur eine Art untere Impellerdeckscheibe umfassen, sondern auch einen üblicherweise radial innen erhöhten Bereich des Impellers umfassen. Dieser radial innen erhöhte Bereich kann an seinem höchsten Punkt das vorbeschriebene Axiallager bilden oder aufweisen.

**[0025]** In vorteilhafter Ausgestaltung kann dann ein Oberteil des Impellers als eigenes separates Teil ausgebildet sein, vorteilhaft aus Kunststoff, und an dem Unterteil des Impellers befestigt werden. Eine Befestigung sollte hier unlösbar sein, möglich sind Verkleben, Verschweißen, Ultraschallschweißen oder Reibschweißen. Dieser Oberteil des Impellers weist vorteilhaft auch die Impellerschaufeln zumindest teilweise auf, vorteilhaft ganz. So können eine Form und somit auch ein Herstellungsvorgang für den Unterteil des Impellers samt Antriebsrotor oder Rotorgehäuse einfach ausgestaltet sein.

**[0026]** Alternativ kann der Impeller separat von dem Antriebsrotor hergestellt sein, beispielsweise in einem Einkomponenten- oder Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren. Der Impeller kann vorteilhaft einteilig hergestellt sein, alternativ zweiteilig mit Unterteil und Oberteil, wobei die Impellerschaufeln an einem von beiden Teilen angeformt sind. Der damit verbundene Impeller wird dann mit dem Antriebsrotor zu einer Baueinheit verbunden, beispielsweise verklebt oder auf eine der vorgenannten Arten verschweißt.

**[0027]** In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann der Pumpenausgang an einem Bereich der Pumpe bzw. der Pumpenkammer vorgesehen sein, der in Längsrichtung der Pumpe gesehen am weitesten vom Pumpeneingang entfernt liegt. Dies kann vorteilhaft auch der tiefste Teil der Pumpenkammer sein, so dass bei einer möglichen vertikalen Anordnung der Pumpe Wasser aus der Pumpenkammer selbsttätig abläuft, zumindest wenn ein Ablauf odgl. nicht mittels eines Ventils odgl. verschlossen ist. So können hygienische Probleme innerhalb der Pumpe bzw. innerhalb der Pumpenkammer re-

duziert werden.

**[0028]** In weiterer möglicher vorteilhafter Ausbildung der Erfindung kann der Pumpeneingang neben einer möglichen vorgenannten Rohrform nach oben bzw. in Richtung weg vom Impeller oder der Pumpenkammer zunehmend aufgeweitet ausgebildet sein. Hier kann eine Art flacher weiter Trichter gebildet werden. Ein Aufweiten erfolgt vorteilhaft auf einen Durchmesser noch größer als die Pumpenkammer. So kann ein Sumpf für eine Geschirrspülmaschine oder eine Waschmaschine gebildet werden, so dass dieser nicht als separates Teil hergestellt und dann wasserdicht mit dem Pumpeneingang verbunden werden muss.

**[0029]** Bevorzugt kann am Pumpenunterteil mindestens eine Leitschaufel vorgesehen sein, die in die Pumpenkammer ragt. Eine solche Leitschaufel ist vorteilhaft an einer Wandung vorgesehen, die radial außen außerhalb und ggf. entlang des Antriebsstators verläuft, vorteilhaft in axialer Richtung verläuft. Besonders bevorzugt wird eine solche Leitschaufel einteilig und einstückig mit dem Pumpenunterteil hergestellt. Sie kann in Umlaufrichtung des gepumpten Wassers eine Steigung nach unten bzw. hin zum Pumpenausgang aufweisen und zur Steuerung des Wasserflusses innerhalb der Pumpenkammer dienen.

**[0030]** In möglicher Weiterbildung der Erfindung können Rastvorrichtungen an der Pumpe bzw. am Pumpengehäuse vorgesehen sein, um dieses zusammenzuhalten. Vorteilhaft sind die Rastvorrichtungen einteilig und einstückig angeformt und verlaufen alle gleichermaßen entweder vom Pumpenoberteil zum Pumpenunterteil oder anders herum. So können die Rastvorrichtungen an einem Ende mit einem der beiden Teile des Pumpengehäuses einteilig und einstückig verbunden bzw. daran angeformt sein. Das andere freie Ende wird am jeweils anderen Teil festgerastet. Dann kann auf separate Mittel verzichtet werden, um das Pumpengehäuse zusammenzuhalten.

**[0031]** In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird die Pumpe vertikal eingebaut in ein wasserführendes Haushaltsgerät, so dass die Lagerwelle vertikal verläuft. Dabei ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Pumpeneingang nach oben weist oder oben angeordnet ist und somit quasi den höchsten Teil der Pumpe bildet. Der Pumpenausgang bildet dann, wie zuvor beschrieben worden ist, den untersten Punkt der Pumpenkammer, beispielsweise für eine vorteilhafte selbsttätige weitgehende Entleerung der Pumpenkammer. Bevorzugt wird die Pumpe direkt unterhalb eines Behandlungsraums des wasserführenden Haushaltsgeräts angeordnet, insbesondere beim Einbau in eine Geschirrspülmaschine, so dass hier auch keine zwischengeschalteten Ventile odgl. notwendig sind.

**[0032]** 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 Erfin-

dung 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 Zwischen-Überschriften und einzelne Abschnitte beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0033]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Spülmaschine als erfindungsgemäßes Haushaltsgerät mit einer erfindungsgemäßen Pumpe,
- Fig. 2 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Pumpe und
- Fig. 3 einen vergrößerten Schnitt durch einen abgewandelten Impeller für erfindungsgemäße Pumpe.

### Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0034]** In der Fig. 1 ist schematisch eine Spülmaschine 11 als erfindungsgemäßes Haushaltsgerät dargestellt mit einem Gehäuse 12 und einem Spülraum 14 als Wasserbehandlungsraum darin, der im Prinzip wie üblich und bekannt ausgebildet ist. Oben in dem Spülraum 14 ist ein üblicher Spülarm 16 angedeutet, wobei natürlich auch noch mehr Spülarme darin vorgesehen sein können, insbesondere auch im unteren Bereich. Er wird mittels einer gestrichelt dargestellten Wasserleitung 38 versorgt. Unten weist der Spülraum 14 einen Boden 17 auf, der mittig in eine große Vertiefung 18 übergeht, welche trichterartig ausgebildet ist und einen Sumpf 19 mit einem vorbeschriebenen Ablauf bildet. Dabei kann die Vertiefung 18 auch durch Gitter zum Teil abgedeckt sein, beispielsweise als Filter. Die Wände des Spülraums 14 sowie der Boden 17 bestehen üblicherweise aus Metall bzw. Edelstahl. Die Vertiefung 18 wiederum kann aus Kunststoff bestehen, alternativ auch aus Metall.

**[0035]** Unten an der Vertiefung 18 ist eine erfindungsgemäße Pumpe 22 als Impellerpumpe angeordnet und wasserleitend mit dieser verbunden auf bekannte Art und Weise. Eine Verbindung der Pumpe 22 an die Vertiefung 18 weist vorteilhaft eine nicht dargestellte Dichtung auf. Eine Befestigung zwischen den beiden Teilen Vertiefung 18 und Pumpe 22 kann beliebig erfolgen.

**[0036]** Gemäß Fig. 2 weist die Pumpe 22 ein Pumpengehäuse 23 auf mit Pumpeneingang 24 und Pumpenausgang 25 einer im Schnitt gut zu erkennenden umlaufenden Pumpenkammer 26. Der Pumpeneingang 24 ist ein kurzer Rohrstutzen entlang der strichpunktiert dargestellten Längsachse der Pumpe 22. Der Pumpenausgang 25 steht seitlich und in etwa tangential ab, er weist einen Winkel von etwa 90° zur Längsachse der Pumpe auf. Er kann direkt oder mittels Ventilen mit der vorge-

nannten Wasserleitung 38 verbunden sein.

**[0037]** In der Fig. 2 ist auch zu erkennen, wie im Pumpengehäuse 23 eine Pumpenkammer 26 gebildet wird. Die Pumpenkammer 26 wird nach oben von einem Pumpenoberteil 28, in dem mittig der Pumpeneingang 24 angeformt ist, und nach unten von einem Pumpenunterteil 29 gebildet, von welchem unten nach links der Pumpenausgang 25 abgeht. Nach außen wird die Pumpenkammer 26 von der Pumpenaußenwand 33 begrenzt, welche vorteilhaft als zuvor beschriebene Heizeinrichtung ausgebildet ist. Dazu kann sie ein rundzylindrisches Metallrohr und darauf an der Außenseite Heizleiter aufweisen, vorteilhaft Dickschicht-Heizleiter. Die metallische Pumpenaußenwand 33 ist entlang des oberen Rands und entlang des unteren Rands mittels geeigneter Dichtungen am Pumpenoberteil 28 und am Pumpenunterteil 29 abgedichtet und wird durch deren Zusammendrücken gehalten. Für dieses Zusammendrücken ist rechts ein Rastarm 34 dargestellt, der am Pumpenoberteil 28 einstückig ausgebildet ist und der über einen entsprechenden Rastvorsprung am Pumpenunterteil 29 eingerastet ist. In Umlaufrichtung können zwei bis sechs solcher Rastarme 34 verteilt vorgesehen sein.

**[0038]** Die Ausgestaltung des Pumpenoberteils 28 ist relativ einfach aus der Fig. 2 zu ersehen, wobei sie eben auch die genannten Rastarme 34 aufweist. Die Ausgestaltung des Pumpenunterteils 29 ist etwas aufwändiger, hier ist ein nach unten gezogener mittlerer Bereich vorgesehen, der eine Aufnahmevertiefung 30 bildet. In der Mitte entlang der strichpunktierten Längsachse der Pumpe 22 ist eine nochmals weiter nach unten gehende Lageraufnahme 32 ausgebildet. Radial außerhalb der Aufnahmevertiefung 30 ist sozusagen nach oben gehend eine umlaufende Aufnahmeausbuchtung 30' vorgesehen. Diese Aufnahmeausbuchtung 30' ist radial nach außen zu um etwa 90° abgewinkelt und verläuft dann wiederum in etwa parallel zur Längsachse der Pumpe bis zu einer Art Pumpenkammerboden. Dieser Pumpenkammerboden geht dann über in den Pumpenausgang 25, wie dies aus den Pumpen gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik auch bekannt ist. An der radial nach außen weisenden Wandung ist eine Leitschaukel 63 dargestellt, welche umlaufend und mit einer bekannten Steigung angeformt ist.

**[0039]** Im Wesentlichen innerhalb der Aufnahmevertiefung 30 ist ein Antriebsrotor 35 drehbar gelagert. Der Antriebsrotor 35 weist ringartig angeordnetes ferromagnetisches Material 36 auf, welches in einem Rotorgehäuse 37 angeordnet ist bzw. von diesem umgeben ist. Im unteren Bereich bzw. am untersten Bereich weist der Antriebsrotor 35 ein Radiallager 39 auf, welches beispielsweise eingepresst ist. Das Radiallager 39 kann vorteilhaft aus Sintermetall oder Keramik bestehen.

**[0040]** Gemäß einer eingangs genannten Möglichkeit kann der Antriebsrotor 35 einen separaten Ring aus ferromagnetischem Material 36 aufweisen, der entweder in ein Rotorgehäuse 37 aus Kunststoff eingelegt oder eingespritzt ist. Das Rotorgehäuse 37 kann auch aus min-

destens zwei Teilen bestehen, die das ferromagnetische Material 36 umschließen und miteinander verklebt oder verschweißt sind. Das Radiallager 39 kann eingepresst und gegebenenfalls auch eingeklebt oder verschweißt sein.

**[0041]** In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann das ferromagnetische Material 36 in Granulatform oder Pulverform mit Kunststoff vermischt werden und dann kann der Antriebsrotor 35 sozusagen einstückig gegossen oder gespritzt werden. Dabei kann das Radiallager 39 mit eingespritzt werden.

**[0042]** In die Lageraufnahme 32 ist eine Lagerwelle 41 eingesteckt und darin befestigt, vorzugsweise durch einen Presssitz bzw. Klemmsitz. Alternativ kann die Lagerwelle 41 auch in das Pumpenunterteil 29 bzw. in die Lageraufnahme 32 eingespritzt sein. Die Lagerwelle 41 kann aus Metall bzw. Edelstahl bestehen, alternativ kann sie auch aus einem geeigneten stabilen Kunststoff bestehen, beispielsweise einem faserverstärkten Kunststoff. Sie bildet also eine festsitzende Lagerwelle, an der der Antriebsrotor 35 mittels des Radiallagers 39 drehbar gelagert ist.

**[0043]** In der Aufnahmeausbuchtung 30', die die Aufnahmevertiefung 30 und somit auch den Antriebsrotor 35 in radialer Richtung umgibt, ist ein umlaufender Antriebsstator 43 angeordnet. Der Antriebsstator 43 weist eine radial außen umlaufende bzw. angeordnete Statorwicklung 45 auf, und mit geringem Abstand dazu in radial innerer Richtung ist ein Statorblechpaket 46 angeordnet. Dieses dient auf bekannte Art und Weise dazu, das Magnetfeld gewünscht zu führen. Der Antriebsstator 43 kann entweder als eigenständige Baueinheit ausgebildet sein und dann in der Aufnahmeausbuchtung 30' befestigt sein, beispielsweise festgeklebt oder festgerastet sein. Alternativ kann er, wie hier dargestellt ist, als Baueinheit oder auch Statorwicklung 45 einerseits und Statorblechpaket 46 andererseits mittels Gießharz 47 dauerhaft und stabil eingegossen sein. Elektrische Anschlüsse an die Statorwicklung 45 sind hier nicht dargestellt, aber leicht vorstellbar und zu realisieren.

**[0044]** Oberhalb des Antriebsrotors 35 ist ein Impeller 50 vorgesehen, der an sich auf bekannte Art und Weise ausgebildet ist. Der Impeller 50 weist eine untere Deckscheibe 52 auf, die zentral eine weit nach oben stehende Erhöhung 53 aufweist. An der Erhöhung 53 ist eine eingangs genannte Lagerspitze 55 als Axiallager bzw. als ein Teil eines Axiallagers angeordnet. Die Lagerspitze kann auf eingangs genannte Art und Weise ausgebildet und befestigt sein, beispielsweise kann sie ein angeklebtes oder angespritztes Teil aus Metall oder Keramik sein.

**[0045]** Oberhalb der unteren Deckscheibe 52 verläuft eine obere Deckscheibe 57, und dazwischen sind Impellerschaufeln 58 angedeutet. Der Impeller 50 kann entweder auf an sich bekannte Art und Weise aus zwei Teilen hergestellt sein, nämlich im Wesentlichen aus unterer Deckscheibe 52 und aus oberer Deckscheibe 57. Die Impellerschaufeln 58 können dabei an einer dieser Deckscheiben angeordnet bzw. einteilig und einstückig damit

hergestellt sein. Dann werden die beiden Teile des Impellers miteinander verbunden, beispielsweise verklebt oder verschweißt. Alternativ kann ein Impeller auch einteilig hergestellt sein, wie es aus der DE 102012209832 B3 bekannt ist. Dann allerdings muss beispielsweise die Lagerspitze 55 nachträglich angebracht werden.

**[0046]** Der Impeller 50 kann mit dem Antriebsrotor 35 auf verschiedene Art und Weise verbunden sein. Das obere Ende der Lagerwelle 41 ragt auch von unten in den Impeller 50 hinein, allerdings sollte hier ein radialer Abstand gegeben sein, so dass zumindest im Pumpbetrieb oder in einem Normal-Betrieb die Lagerwelle 41 in radialer Richtung nicht am Impeller 50 anliegt oder reibt. Es ist zu erkennen, dass zwischen oberstem Ende der Lagerwelle 41 und diesem gegenüberliegender Bodenfläche des Impellers 50 ein geringer Abstand vorgesehen ist, beispielsweise wenige Millimeter. Dies ist eingangs erläutert worden. Dieser Abstand dient dazu, dass die Baueinheit aus Antriebsrotor 35 und Impeller 50 in Längsrichtung der Pumpe etwas nach unten bewegbar ist. Dabei sollte das obere Ende der Lagerwelle 41 in axialer Richtung innen am Impeller 50 anschlagen, bevor der unterste Bereich des Antriebsrotors 35 bzw. seines Rotorgehäuses 37 an der Aufnahmevertiefung 30 anliegt. Alternativ kann der Impeller 50 auch mit einem weiteren Radiallager am oberen Ende der Lagerwelle 41 gelagert sein.

**[0047]** Das eingangs genannte Axiallager wird von der Lagerspitze 55 am Impeller 50 gebildet. Ein Gegen-Axiallager 61 ist an einem Lagerhalter 60 angeordnet, der innerhalb des Pumpeneingangs 24 vorgesehen ist, und zwar dort, wo der Pumpeneingang 24 quasi in die Pumpenkammer 26 mündet. Der Lagerhalter 60 kann auf an sich bekannte Art und Weise mit zwei bis vier radialen Streben gehalten sein. Das Gegen-Axiallager 61 kann am Lagerhalter 60 angeklebt sein, alternativ kann es angespritzt oder eingespritzt sein. Es besteht vorteilhaft aus einem geeigneten Lagermaterial, beispielsweise Keramik oder Sintermetall, möglicherweise auch aus einem Kunststoff wie Delrin odgl..

**[0048]** Aus der Fig. 2 ist zu erkennen, dass der Antriebsrotor 35 und somit ein Pumpenantrieb als Nassläufer ausgebildet ist. Wasser kann innerhalb der Pumpenkammer 26 zwischen Antriebsrotor 35 und Pumpenunterteil 29 nach unten hin zur Aufnahmevertiefung 30 laufen. Auf diese Art und Weise kann der Antriebsrotor 35 wassergekühlt sein. Des Weiteren entstehen keine Probleme mit einer aufwändigen Abdichtung.

**[0049]** Der Antriebsstator 43, insbesondere die Statorwicklung 45, kann durch die spezielle Anordnung innerhalb der Aufnahmeausbuchtung 30' ebenfalls gut durch Wasser, das in der Pumpenkammer 26 umläuft, gekühlt werden. Eine Kühlung ist möglich am oberen Bereich der Aufnahmeausbuchtung 30', die in etwa in radialer Richtung verläuft. Ebenso ist eine relativ direkte Kühlung der Statorwicklung 45 an der nach radial außen weisenden Seite möglich, wo im Bereich der Leitschaufeln 63 Wasser vorhanden ist. An der radial nach innen weisenden

Seite der Aufnahmeausbuchtung 30', also hin zum Antriebsrotor 35, ist ebenfalls Wasser vorhanden und kann so auch das Statorblechpaket 46 bzw. über dieses die Statorwicklung 45 kühlen.

**[0050]** Des Weiteren ist aus der Fig. 2 zu ersehen, dass die Pumpe 22 in axialer Längsrichtung relativ kurz baut durch eine hohe axiale Integration.

**[0051]** Eine alternative Ausgestaltung für eine Pumpe 22 ist in der Fig. 3 dargestellt. Ein Pumpengehäuse 23 mit dargestelltem Pumpenoberteil 28 und Pumpenunterteil 29, insbesondere mit der Aufnahmevertiefung 30, ist entsprechend Fig. 2 ausgebildet. Dies gilt auch für eine Lageraufnahme 32 samt darin fest angeordneter Lagerwelle 41. Anders ausgebildet ist hier die Baueinheit aus Antriebsrotor 135 und Impeller 150. Dabei ist ferromagnetisches Material 136 für den Antriebsrotor 135 in Ringform ausgebildet, allerdings nicht mit rechteckigem Querschnitt, sondern zur Mitte hin an der Oberseite etwas nach oben gezogen. Dieses ferromagnetische Material 36 ist umspritzt mit einem Rotorgehäuse 137, welches gleichzeitig eine untere Deckscheibe 152 für den Impeller 150 bildet. Auch die zentrale Erhöhung 153 ist daran direkt angeformt. Ein Radiallager 139 kann wiederum direkt eingespritzt sein, alternativ nachträglich durch Klemmen odgl. befestigt sein.

**[0052]** Eine obere Deckscheibe 157 des Impellers 150 ist separat hergestellt und wird mit diesem verbunden, beispielsweise verklebt. Impellerschaufeln 158 können wiederum an einem der beiden Teile ausgebildet sein, vorteilhaft empfiehlt sich dies an der oberen Deckscheibe 157.

**[0053]** Alternativ könnte auf ein separates Rotorgehäuse 137 vollständig verzichtet werden, und der gesamte Antriebsrotor, möglicherweise bis auf eine obere Deckscheibe des Impellers und/oder die Impellerschaufeln, hergestellt sein durch Spritzguss aus einem Kunststoff, dem ein hoher Teil an ferromagnetischem Material beigemischt ist.

## Patentansprüche

1. Pumpe für ein wasserführendes Haushaltsgerät, wobei die Pumpe eine Impellerpumpe mit einem Impeller ist und aufweist:

- ein Pumpengehäuse, wobei das Pumpengehäuse aus mindestens drei Teilen aufgebaut ist, nämlich Pumpenoberteil, Pumpenunterteil und Pumpenaußenwand,
- eine Pumpenkammer im Pumpengehäuse, wobei die Pumpenkammer gebildet wird von Pumpenoberteil, Pumpenunterteil und Pumpenaußenwand,
- einen Pumpeneingang in das Pumpengehäuse und einen Pumpenausgang aus dem Pumpengehäuse,
- eine Heizeinrichtung, wobei die Heizeinrich-

tung an der Pumpenaußenwand gebildet ist oder die Pumpenaußenwand bildet,

- einen Pumpenantrieb mit einem Antriebsrotor und einem Antriebsstator sowie einer Lagerwelle, wobei

- der Antriebsstator eine Statorwicklung aufweist,
- der Pumpenantrieb ein Nassläufer ist,

## dadurch gekennzeichnet, dass:

- die Lagerwelle fest und unbewegbar am Pumpengehäuse angeordnet ist,
- der Antriebsrotor drehbar an der Lagerwelle angeordnet ist,
- der Impeller mit dem Antriebsrotor fest verbunden ist,
- die Statorwicklung an einem Bereich des Pumpenunterteils angeordnet ist, der auf seiner anderen Seite in radialer Richtung nach außen an die Pumpenkammer angrenzt derart, dass zwischen der Pumpenkammer und der Statorwicklung im Wesentlichen nur eine Wandung des Pumpenunterteils verläuft,
- die Statorwicklung ringartig von der Pumpenkammer umgeben ist.

2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsstator eine radial außen verlaufende Statorwicklung und radial innerhalb davon angeordnete Mittel zur Magnetfeldführung aufweist, insbesondere als Statorblechpaket ausgebildet.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsstator in radialer Richtung zwischen dem Antriebsrotor radial innerhalb davon und der Pumpenkammer radial außerhalb davon angeordnet ist.

4. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenkammer außen entlang von mindestens 70 % der axialen Länge des Antriebsstators verläuft, insbesondere entlang von mindestens 90 % der axialen Länge.

5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpeneingang am Pumpenoberteil ausgebildet ist, wobei der Pumpenausgang am Pumpenunterteil ausgebildet ist und in axialer Länge der Pumpe gesehen unterhalb des Impellers angeordnet ist, vorzugsweise in axialer Länge der Pumpe gesehen nicht vollständig unterhalb des Antriebsstators.

6. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenaußenwand ein Rohrabchnitt ist, vorzugsweise rund-

zylindrisch, wobei insbesondere der Rohrabschnitt an beiden Enden gerade und rechtwinklig zu seiner axialen Länge abgeschnitten ist, wobei an seiner Außenseite zur Bildung der Heizeinrichtung Heizleiter angeordnet sind, die als Dünnschicht- oder Dickschicht-Heizeinrichtung ausgebildet sind.

7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerwelle am Pumpenunterteil fest angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Antriebsrotor mittels eines Radiallagers im unteren Bereich des Antriebsrotors drehbar an der Lagerwelle gelagert ist und mittels eines Axiallagers am oberen Ende des Impellers am Pumpenoberteil in axialer Richtung gelagert ist, wobei vorzugsweise das Axiallager für den Antriebsrotor an einer zentralen Stelle am obersten Bereich bzw. an dem Bereich des Antriebsrotors angeordnet ist, der am nächsten zum Pumpeneingang ist und in Verlängerung der Lagerwelle angeordnet ist, wobei ein Gegen-Axiallager für das Axiallager am Pumpengehäuse bzw. am Pumpenoberteil angeordnet ist, insbesondere nahe am oder im Pumpeneingang.
8. Pumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallager aus einem anderen Material besteht und am Impeller angebracht ist, vorzugsweise angeklebt ist oder eingespritzt ist, wobei insbesondere das Axiallager eine konvex ausgebildete Spitze am Impeller aus Kunststoff, Keramik oder Sintermetall aufweist.
9. Pumpe nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Zustand, wenn der Impeller entlang einer Längsrichtung einer Längsmittelachse maximal weit von dem Pumpeneingang entfernt ist, zwischen dem Axiallager am Impeller und dem Gegen-Axiallager ein Abstand von maximal 5 mm vorgesehen ist, wobei vorzugsweise in diesem Zustand ein freies Ende oder eine Endfläche der Lagerwelle an ein Ende oder eine Innenendfläche einer Aufnahmeöffnung am Impeller für die Lagerwelle anliegt, wobei vorzugsweise in diesem Zustand der Antriebsrotor an seiner Unterseite nicht an der Oberseite des Pumpenunterteils anliegt, sondern einen Abstand zwischen 1 mm und 10 mm aufweist.
10. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ferromagnetische Material oder das Rotorblechpaket des Antriebsrotors von einem Rotorgehäuse umgeben ist und nicht mit Wasser in der Pumpenkammer in Kontakt kommt, wobei vorzugsweise das Rotorgehäuse mit dem Impeller zu einer Baueinheit fest verbunden ist, wobei das Rotorgehäuse einteilig mit zumindest einem Teil des Impellers ausgebildet ist, insbesondere zumindest teilweise einen Unterteil des Impellers bildet, vorzugsweise zusammen mit einem in-

nen erhöhten Bereich des Impellers, an dessen höchstem Punkt das Axiallager des Impellers nach einem der Ansprüche 7 bis 9 gebildet ist.

11. Pumpe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Oberteil des Impellers als eigenes separates Kunststoffteil ausgebildet ist und an dem Unterteil des Impellers befestigt ist, insbesondere unlösbar befestigt ist, vorzugsweise befestigt ist durch Verkleben, Verschweißen, Ultraschallschweißen oder Reibschweißen.
12. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Impeller im Einkomponenten-Spritzgussverfahren oder im Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren hergestellt ist, insbesondere einteilig, und als fertiges Teil mit dem Antriebsrotor zu einer Baueinheit verbunden ist.
13. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ferromagnetische Material des Antriebsrotors einem Kunststoff beigemischt wird und der gesamte Antriebsrotor im Gussverfahren, insbesondere im Kunststoff-Spritzgussverfahren, hergestellt ist, wobei vorzugsweise zumindest ein Teil des Impellers nach Anspruch 11 oder 12 im selben Schritt mit hergestellt wird, insbesondere das Unterteil des Impellers.
14. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pumpenausgang an einem in Längsrichtung der Pumpe gesehenen weitesten vom Pumpeneingang weg liegenden Bereich vorgesehen ist.
15. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie dazu ausgebildet ist, vertikal eingebaut zu werden bzw. mit vertikal verlaufender Lagerwelle eingebaut zu werden.
16. Wasserführendes Haushaltsgerät mit einer Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe mit vertikaler Lagerwelle eingebaut ist, wobei der Pumpeneingang nach oben weist oder oben angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Pumpenausgang den untersten Punkt der Pumpenkammer bildet.

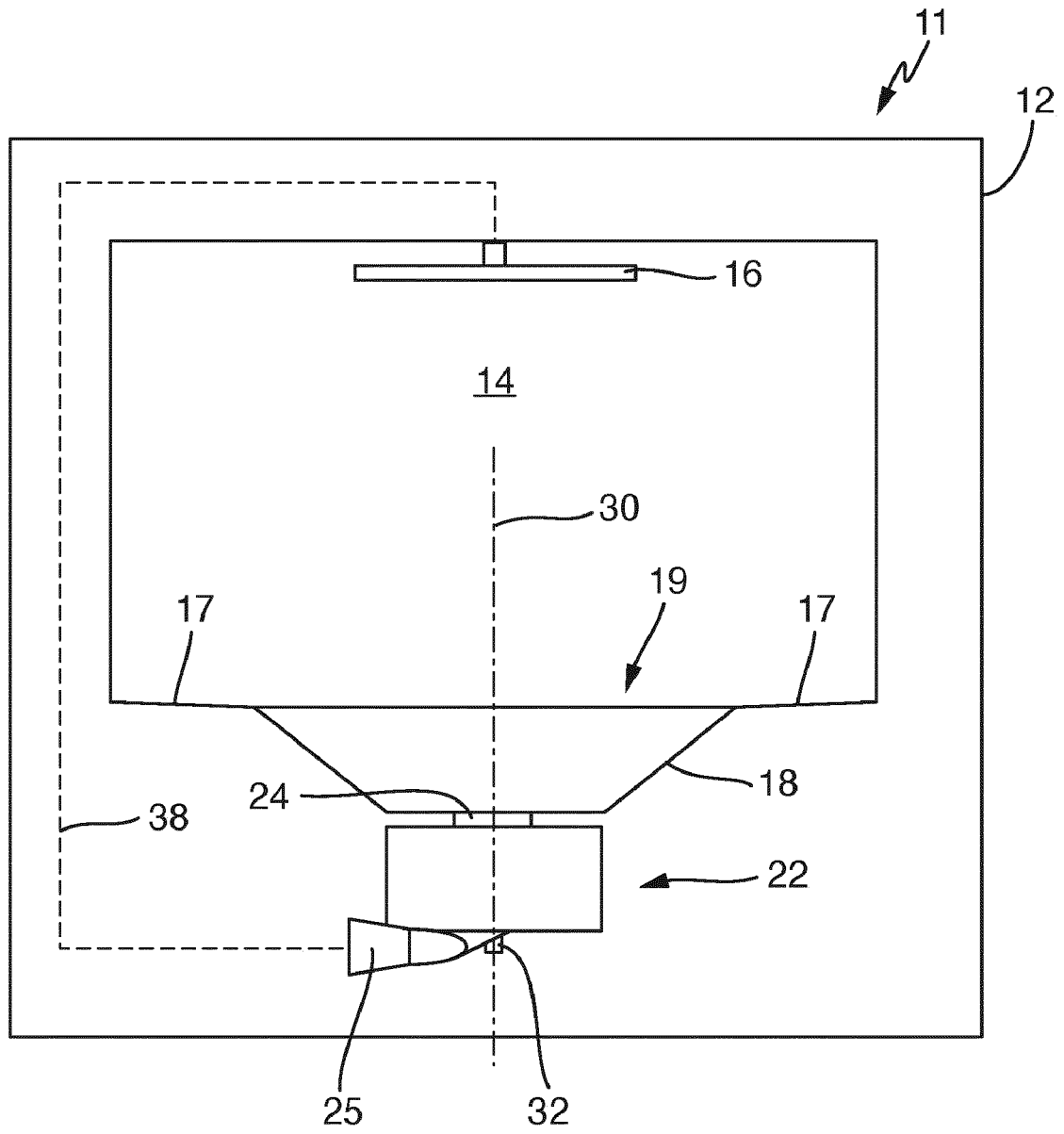


Fig. 1

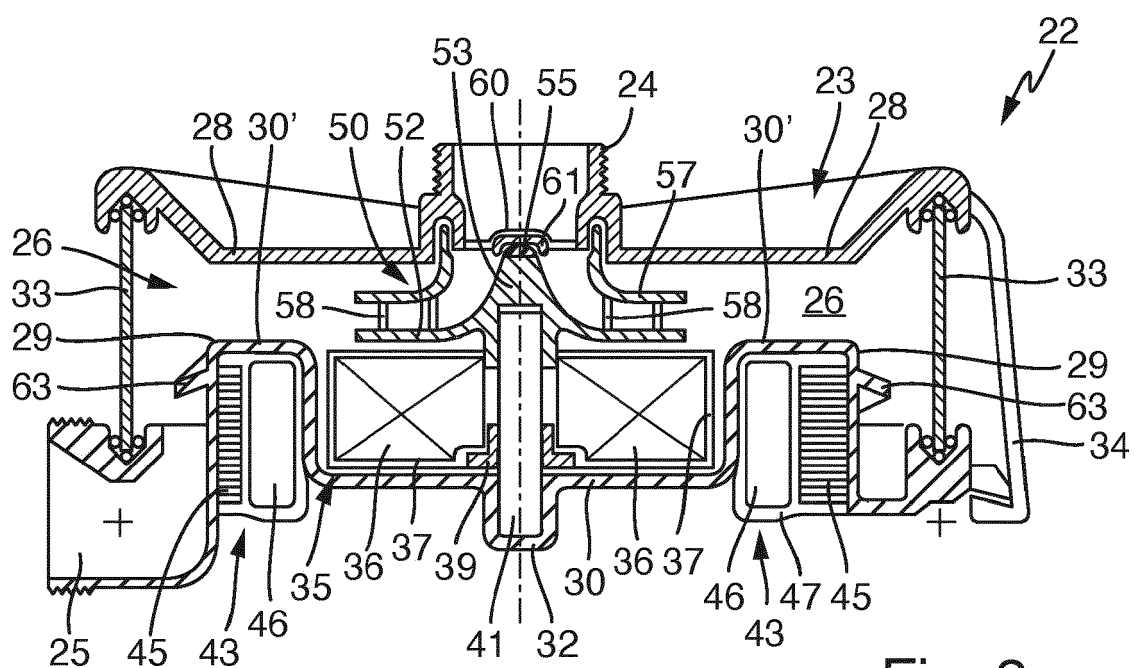


Fig. 2

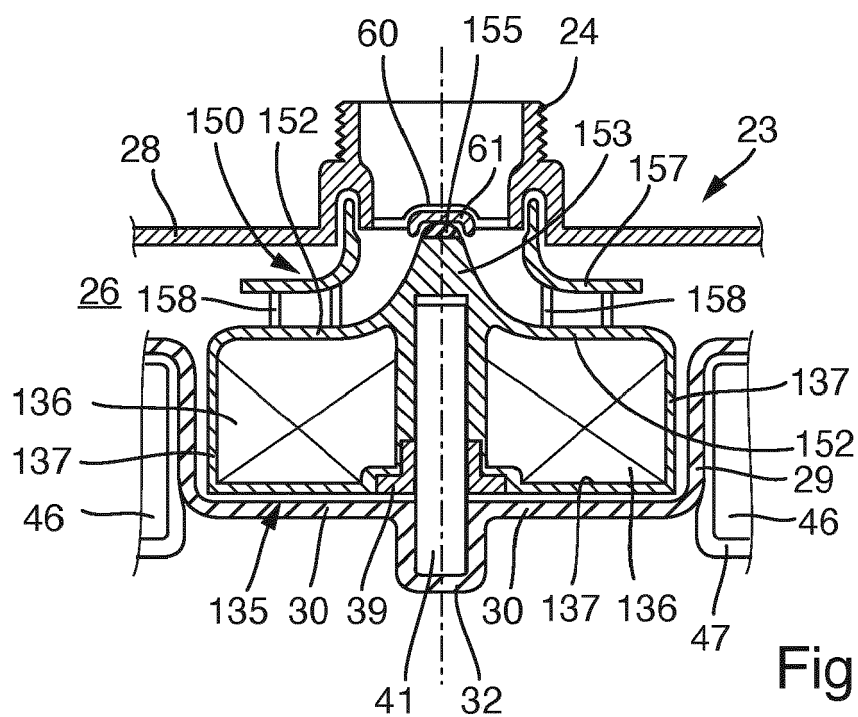


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 3154

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                        | Betrifft Anspruch                                     | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2019 206203 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE])<br>5. November 2020 (2020-11-05)<br>* Zusammenfassung *<br>* Absatz [0029] - Absatz [0042] *<br>* Seiten -; Abbildungen *<br>----- | 1-16                                                  | INV.<br>F04D13/06<br>F04D29/42<br>F04D29/58         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 2 862 494 A1 (E G O ELEKTRO GERÄTEBAU GMBH [DE]) 22. April 2015 (2015-04-22)<br>* Zusammenfassung *<br>* Absatz [0018] - Absatz [0032] *<br>* Abbildungen *<br>-----                    | 1-16                                                  |                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2012 216196 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE])<br>13. März 2014 (2014-03-13)<br>* Zusammenfassung *<br>* Absatz [0023] - Absatz [0041] *<br>* Abbildungen *<br>-----              | 1-16                                                  |                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2017/302133 A1 (EHRSAM JÜRGEN [DE] ET AL) 19. Oktober 2017 (2017-10-19)<br>* Zusammenfassung *<br>* Absatz [0032] - Absatz [0046] *<br>* Abbildungen *<br>-----                         | 1-16                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br><br>F04D<br>A47L |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2006/251513 A1 (KALAVSKY MICHAL [SK] ET AL) 9. November 2006 (2006-11-09)<br>* Zusammenfassung *<br>* Absatz [0015] - Absatz [0026] *<br>* Abbildungen *<br>-----                       | 1-16                                                  |                                                     |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                     |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                            | Abschlußdatum der Recherche<br><b>4. Oktober 2022</b> | Prüfer<br><b>Kolby, Lars</b>                        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                     |

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

EP 22 17 3154

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

04-10-2022

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>DE 102019206203 A1</b>                           | <b>05-11-2020</b>             | <b>CN 111839413 A</b>             | <b>30-10-2020</b>             |
|                                                     |                               | <b>DE 102019206203 A1</b>         | <b>05-11-2020</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 3733040 A1</b>              | <b>04-11-2020</b>             |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |
| <b>EP 2862494 A1</b>                                | <b>22-04-2015</b>             | <b>CN 104545742 A</b>             | <b>29-04-2015</b>             |
|                                                     |                               | <b>DE 102013220689 A1</b>         | <b>16-04-2015</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 2862494 A1</b>              | <b>22-04-2015</b>             |
|                                                     |                               | <b>ES 2753882 T3</b>              | <b>14-04-2020</b>             |
|                                                     |                               | <b>PL 2862494 T3</b>              | <b>31-03-2020</b>             |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |
| <b>DE 102012216196 A1</b>                           | <b>13-03-2014</b>             | <b>CN 103671131 A</b>             | <b>26-03-2014</b>             |
|                                                     |                               | <b>DE 102012216196 A1</b>         | <b>13-03-2014</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 2708754 A2</b>              | <b>19-03-2014</b>             |
|                                                     |                               | <b>US 2014072414 A1</b>           | <b>13-03-2014</b>             |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |
| <b>US 2017302133 A1</b>                             | <b>19-10-2017</b>             | <b>CN 107425627 A</b>             | <b>01-12-2017</b>             |
|                                                     |                               | <b>DE 102016206404 A1</b>         | <b>19-10-2017</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 3232541 A1</b>              | <b>18-10-2017</b>             |
|                                                     |                               | <b>ES 2710323 T3</b>              | <b>24-04-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>MX 368197 B</b>                | <b>24-09-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>US 2017302133 A1</b>           | <b>19-10-2017</b>             |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |
| <b>US 2006251513 A1</b>                             | <b>09-11-2006</b>             | <b>AT 372464 T</b>                | <b>15-09-2007</b>             |
|                                                     |                               | <b>AT 427428 T</b>                | <b>15-04-2009</b>             |
|                                                     |                               | <b>AT 427429 T</b>                | <b>15-04-2009</b>             |
|                                                     |                               | <b>AT 430262 T</b>                | <b>15-05-2009</b>             |
|                                                     |                               | <b>CN 1826470 A</b>               | <b>30-08-2006</b>             |
|                                                     |                               | <b>DE 10352487 A1</b>             | <b>10-02-2005</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 1649169 A1</b>              | <b>26-04-2006</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 1770283 A1</b>              | <b>04-04-2007</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 1777415 A1</b>              | <b>25-04-2007</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 1777416 A1</b>              | <b>25-04-2007</b>             |
|                                                     |                               | <b>ES 2293285 T3</b>              | <b>16-03-2008</b>             |
|                                                     |                               | <b>ES 2323277 T3</b>              | <b>10-07-2009</b>             |
|                                                     |                               | <b>ES 2324177 T3</b>              | <b>31-07-2009</b>             |
|                                                     |                               | <b>KR 20060040709 A</b>           | <b>10-05-2006</b>             |
|                                                     |                               | <b>PL 1649169 T3</b>              | <b>31-01-2008</b>             |
|                                                     |                               | <b>SI 1649169 T1</b>              | <b>29-02-2008</b>             |
|                                                     |                               | <b>US 2006251513 A1</b>           | <b>09-11-2006</b>             |
|                                                     |                               | <b>WO 2005015023 A1</b>           | <b>17-02-2005</b>             |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |

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**

- WO 2014198427 A1 [0002] [0015]
- DE 102011003464 A1 [0015]
- DE 102012209832 B3 [0045]