



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.03.2018 Patentblatt 2018/13**

(51) Int Cl.:  
**F04D 13/02 (2006.01)** **F04D 1/00 (2006.01)**  
**F04D 29/06 (2006.01)** **F04D 29/58 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17192607.4**

(22) Anmeldetag: **22.09.2017**

(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:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Speck Pumpen Verkaufsgesellschaft GmbH**  
**91233 Neunkirchen a. Sand (DE)**

(72) Erfinder: **HERGER, Armin**  
**91224 Pommelsbrunn (DE)**

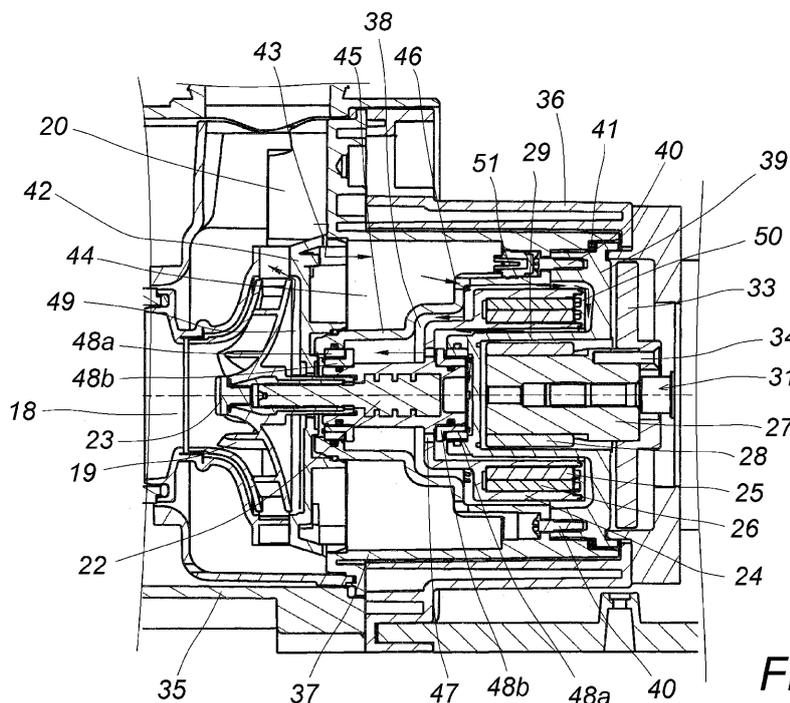
(74) Vertreter: **Reitstötter Kinzebach Patentanwälte**  
**Sternwartstrasse 4**  
**81679 München (DE)**

(30) Priorität: **23.09.2016 DE 202016105312 U**

(54) **FÖRDERPUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Förderpumpe für fluide Medien, insbesondere Umwälzpumpe für Swimmingpools oder Schwimmbäder, mit einem Pumpengehäuse (35), einem in dem Pumpengehäuse (35) angeordneten Laufrad (19), das drehfest auf einer Pumpenwelle (22) montiert ist, einer Antriebseinheit (27,28), die mit einem Antriebsmotor (32) verbindbar ist, wobei die Antriebseinheit (24,25,27,28) und die Pumpenwelle (22) über Innen- und Außenmagneten (25,28), die durch einen Spalttopf (29) voneinander getrennt sind, miteinander in magneti-

scher Wirkverbindung stehen und die Antriebseinheit (24,25,27,28) einen Innenrotor (27), auf dem die Innenmagneten (28) angeordnet sind und der drehfest mit einer Motorwelle (21) des Antriebsmotors (32) verbindbar ist, und einen drehfest mit der Pumpenwelle verbundenen Außenrotor (24) umfasst, wobei der Außenrotor (24) die Außenmagneten (25) trägt und den Innenrotor (27) umgreift, und wobei der Innenrotor (27) Zusatzgewichte (33) aufweist, die als Anlaufbremse wirken.



**Fig. 2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Förderpumpe für fluide Medien, insbesondere eine Umwälzpumpe für Swimmingpools oder Schwimmbäder oder eine Förderpumpe für fluide Chemikalien in der Anlagentechnik, mit einem Pumpengehäuse, einem in dem Pumpengehäuse angeordneten Laufrad, das drehfest auf einer Pumpenwelle montiert ist, und einer Antriebseinheit, die mit einem Antriebsmotor verbindbar ist, wobei die Antriebseinheit und die Pumpenwelle über Innen- und Außenmagneten, die durch einen Spalttopf voneinander getrennt sind, miteinander in magnetischer Wirkverbindung stehen. Aufgrund dieses magnetischen Antriebskonzeptes werden derartige Pumpen auch als Magnetkupplungspumpen bezeichnet.

**[0002]** Magnetkupplungspumpen gehören zu den am vielfältigsten einsetzbaren Pumpenarten. Sie sind robust und in der Lage, Fluide unterschiedlichster Dichte, von Gasen bis zu Flüssigkeiten, bei Temperaturen bis zu 400 °C zu fördern. Der Pumpenteil einer Magnetkupplungspumpe entspricht üblicherweise einer herkömmlichen Kreiselpumpe und weist ein auf einer Pumpenwelle drehfest angeordnetes Radiallaufrad auf. Während bei einer herkömmlichen Pumpe die Pumpenwelle mechanisch mit dem Antriebsmotor gekoppelt ist, weist eine typische Magnetkupplungspumpe einen von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetriebenen topfförmigen Antriebsteil mit einem Außenrotor auf, an dessen Innenflächen Außenmagneten radial angeordnet sind. Bei den bisher bekannten Magnetkupplungspumpen wird ein mit der Pumpenwelle verbundener Innenrotor, an dessen Außenfläche Innenmagneten angeordnet sind, wird an seinem dem Motor zugewandten Ende von dem Außenrotor des Antriebsteils so umgeben, dass sich die Außen- und Innenmagneten korrespondierend mit umgekehrter Polarität gegenüberliegen. Der Innenrotor wird mittels eines Spalttopfes hermetisch von dem Außenrotor getrennt, wobei die Innenmagneten des Innenrotors mit den Außenmagneten des Außenrotors über den Spalttopf hinweg in magnetischer Wirkverbindung stehen. Durch die hermetische Abtrennung des Innenrotors vom Außenrotor durch diesen Spalttopf, der damit die entsprechenden Wellendichtungen herkömmlicher motorbetriebener Pumpen ersetzt, ist eine leckagefreie Förderung der Fluide möglich. Die Lagerung der Pumpenwelle erfolgt üblicherweise durch mehrere Gleitlager, die den Innenrotor und die Pumpenwelle radial bzw. axial abstützen und die zur Schmierung und Kühlung typischerweise von der Förderflüssigkeit umspült werden.

**[0003]** Durch den notwendigen Einsatz von Permanentmagneten sind Magnetkupplungspumpen teurer als entsprechende Pumpen, bei denen die Pumpenwelle mechanisch mit dem Antriebsmotor verbunden ist. Daher wurden Magnetkupplungspumpen bislang noch nicht in Bereichen eingesetzt, in denen ein besonders hoher Kostendruck herrscht, beispielsweise im Bereich der Umwälzpumpen für Swimmingpools und Schwimmbä-

der, wo der Kundenkreis vielfach aus öffentlichen und privaten Endanwendern besteht. Inzwischen sind aber Permanentmagneten derart kostengünstig erhältlich, dass Magnetkupplungspumpen auch in solchen Bereichen eingesetzt werden können. Gleichzeitig werden die gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz von Elektromotoren, die bei Magnetkupplungspumpen bevorzugt als Antriebsmotor eingesetzt werden, immer mehr erhöht, so dass ab Januar 2017 bereits für Motorleistungen ab 0,75 kW die Einhaltung eines Mindestwirkungsgrads IE3 in der EU gesetzlich verpflichtend ist (Energieeffizienzklassifikation gemäß IEC 60034-30). Die Motorenhersteller können diese Anforderungen nur durch Einbau hochwertiger Komponenten erreichen, so dass beispielsweise für die Wicklungen von Elektromotoren vermehrt Kupfer eingesetzt werden muss. Die Motoren werden dadurch nicht nur effizienter, sondern weisen dann auch ein größeres Anzugsmoment beim Anlaufen des Motors auf. Bei einer Magnetkupplungspumpe besteht in diesem Fall die Gefahr von Schlupf, d. h. der magnetische Kontakt der Magneten des Läufers der Pumpe reißt ab, so dass das Laufrad trotz rotierendem Motor nicht mehr in Rotation versetzt werden kann.

**[0004]** Aus der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 237 868, dem deutschen Gebrauchsmuster DE 20 2006 005 189 und das deutsche Patent DE 102 61 079 sind jeweils Pumpen mit Magnetkupplungsantrieb bekannt, bei denen motorseitig die Permanentmagneten auf einem Innenrotor und pumpenseitig auf einem Außenrotor angeordnet sind.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Förderpumpe für fluide Medien bereitzustellen, insbesondere eine Umwälzpumpe für Swimmingpools und Schwimmbäder, welche die Verwendung eines Magnetkupplungsantriebs ermöglicht und auch bei Verwendung energieeffizienter Antriebsmotoren besonders kostengünstig herstellbar ist.

**[0006]** Gelöst wird dieses technische Problem durch eine Förderpumpe mit den Merkmalen des vorliegenden Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Förderpumpe sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung löst die Erfindung das technische Problem also dadurch, dass gegenüber herkömmlichen Magnetkupplungspumpen die Zuordnung der durch einen Spalttopf getrennten Innen- bzw. Außenrotoren vertauscht wird. Während bei herkömmlichen Magnetkupplungspumpen nämlich speziell im Hinblick auf ein hohes Anzugsdrehmoment der mit der Motorwelle verbundenen Rotor als Außenrotor ausgelegt ist, während der Innenrotor mit der Pumpenwelle verbundenen ist, wird bei der erfindungsgemäßen Pumpe der Außenrotor mit der Pumpenwelle und der Innenrotor mit dem Antriebsmotor verbunden. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit eine Förderpumpe für fluide Medien der oben bezeichneten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Antriebseinheit einen In-

nenrotor, auf dem die Innenmagneten angeordnet sind und der drehfest mit einer Motorwelle des Antriebsmotors verbindbar ist, und einen drehfest mit der Pumpenwelle verbunden Außenrotor umfasst, wobei der Außenrotor die Außenmagneten trägt und den Innenrotor umgreift.

**[0008]** Bereits aufgrund der Tatsache, dass der Motor nun einen Innenrotor statt eines Außenrotors antreibt, wird das auf den mit der Pumpenwelle verbundenen Außenrotor wirkende Anzugsdrehmoment verkleinert, was die Schlupfgefahr beim Anlaufen des Motors verringert.

**[0009]** Außerdem ist vorgesehen, dass der Innenrotor Zusatzgewichte aufweist, die zur Erhöhung des Massenträgheitsmoments des Innenrotors dienen und so als Anlaufbremse wirken. Die Zusatzgewichte verlangsamen daher das Anlaufen des Motors in den ersten Sekundenbruchteilen nach dem Einschalten, so dass die Gefahr eines Abreißen der Magnetkupplung verringert wird und der Außenrotor synchron zum Innenrotor anlaufen kann. Überraschend wurde gefunden, dass trotz der Zusatzgewichte bei laufendem Motor kein erhöhter Energieverbrauch beobachtet wird.

**[0010]** Aus der deutschen Patentanmeldung DE 29 12 938 ist zwar eine auf der motorseitigen Antriebswelle angeordnete Schwungscheibe bekannt, ein Abreißen der magnetischen Kopplung beim Anfahren der Pumpe verhindern soll. Jedoch sind bei der dort beschriebenen Pumpe in konventioneller Weise die Außenmagneten antriebsseitig und die Innenmagneten pumpenseitig angeordnet. Zudem handelt es sich bei der dort beschriebenen Pumpe um eine Flüssigkeitsringpumpe, bei der das Laufrad beim Anfahren der Pumpe, ausgehend von einer ruhenden Betriebsflüssigkeit, den Flüssigkeitsring erzeugen muss. Die in DE 29 12 938 vorgeschlagene Lösung lässt sich daher nicht auf die erfindungsgemäße Pumpe übertragen.

**[0011]** Die Zusatzgewichte können in der Funktion zur Erhöhung des Massenträgheitsmoments an die jeweilige Motorleistung bzw. die Effizienz des Motors angepasst werden, so dass beispielsweise dieselbe Förderpumpe mit Motoren in einem Leistungsbereich von 0,75 bis 2,2 kW einsetzbar ist.

**[0012]** Die Zusatzgewichte können in den Innenrotor integriert werden, beispielsweise als Metallringe mit einem Innenrotor aus Metall-Druckguss oder Kunststoff verspritzt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Zusatzgewichte als Schwungscheibe ausgebildet, die vorzugsweise auswechselbar an dem Innenrotor montiert ist. Die Schwungscheibe kann beispielsweise leicht durch Scheiben unterschiedlicher Dicke oder unterschiedlicher Materialien ausgetauscht und so die Wirkung der Anlaufbremse modifiziert und an die Motorleistung angepasst werden. Eine solche Schwungscheibe sorgt mit ihrer kreissymmetrischen Massenverteilung zudem für eine Vergleichmäßigung der Drehung des Innenrotors, so dass ein Abreißen der Magnetkupplung bei Lastschwankungen vermieden werden kann.

**[0013]** Wenn der Außenrotor aus demselben Material

wie die Pumpenwelle besteht, können Pumpenwelle und Außenrotor beispielsweise als ein Spritzgussteil gefertigt werden. Bei Verwendung unterschiedlicher Materialien können der Außenrotor und die Pumpenwelle auf vielfältige Weise miteinander verbunden werden. Beispielsweise kann der Außenrotor verdrehsicher auf die Pumpenwelle aufgespritzt werden, so dass Pumpenwelle und Außenrotor wiederum ein einstückiges Bauteil bilden.

**[0014]** Der Außenrotor weist dabei an seinem motorseitigen Ende eine topfartige Allgemeinform auf, wobei die Abmessungen so gewählt sind, dass der Außenrotor den Innenrotor und den zwischen Innenrotor und Außenrotor angeordneten Spalttopf umgreift.

**[0015]** Im Gegensatz zu den in DE 20 2006 005 189 U1 oder EP 0 237 868 A beschriebenen Pumpen, bei denen das Laufrad fest mit dem Außenrotor verbunden ist, wird erfindungsgemäß bevorzugt, dass das Laufrad der Förderpumpe auswechselbar auf die Pumpenwelle drehfest aufgesteckt und beispielsweise mittels einer Schraube und/oder Toleranzringen fixiert wird, was die Wartung der Pumpe vereinfacht. Zudem wird der Einsatz unterschiedlicher Laufräder in der Pumpe durch einfachen Austausch der Laufräder ermöglicht.

**[0016]** Die Förderpumpe umfasst außerdem vorzugsweise einen Fluidkreislauf, über den zur Kühlung und Schmierung der Lager des Außenrotors, des Spalttopfes und des Dichtungsgehäuses. Dieser Fluidkreislauf ist komplexer ausgestaltet als bei einer herkömmlichen Magnetkupplungspumpe, bei der Fluid lediglich achsnah an der Pumpenwelle zu den Gleitlagern geführt werden muss. Bei der erfindungsgemäßen Pumpe wird vorgeschlagen, einen Teil des Fördermediums von einem Druckraum der Förderpumpe zu dem Außenrotor und der Pumpenwelle zu führen und dann axial entlang der Pumpenwelle zum Laufrad zurück und von dort radial an der Rückseite des Laufrades wieder in den Druckraum der Förderpumpe zuleiten. Dazu weist die Förderpumpe vorzugsweise ein Dichtungsgehäuse auf, in welchem der Außenrotor angeordnet ist und das zusammen mit dem Spalttopf einen Teil des zur Kühlung und Schmierung vorgesehenen Fluidgehäuses definiert.

**[0017]** Die Pumpenwelle ist vorzugsweise durch wenigstens ein Gleitlager, besonders bevorzugt zwei Gleitlager, drehbar gelagert, wobei die Gleitlager von dem in dem Fluidkreislauf geführten Fördermedium gekühlt und geschmiert werden. Als Gleitlager werden vorzugsweise Keramikgleitlager verwendet.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Förderpumpe eine axiale Saugöffnung auf, durch welche das zu fördernde Medium vom Laufrad angesaugt und beispielsweise radial in den Druckraum am Außenumfang des Laufrades gefördert wird.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Förderpumpe kann für unterschiedliche Zwecke, beispielsweise als Förderpumpe für fluide Chemikalien in der Anlagentechnik oder als Umwälzpumpe für Swimmingpools oder Schwimmbäder eingesetzt werden. Insbesondere im Fall des Einsatzes der erfindungsgemäßen Förderpumpe als Um-

wälzpumpe ist vorzugsweise vor der Saugöffnung der Förderpumpe noch ein Fasernfänger angeordnet. Der Fasernfänger kann über einen Schlauch oder eine Leitung mit der Saugöffnung verbunden sein, vorzugsweise ist der Fasernfänger aber unmittelbar vor der Saugöffnung der Pumpe in das Pumpengehäuse integriert.

**[0020]** Die Antriebseinheit der erfindungsgemäßen Förderpumpe kann eine Antriebswelle aufweisen, die zentral im Innenrotor montiert oder mit diesem verspritzt ist, und die über eine mechanische Kupplung mit einer Motorwelle eines Antriebsmotors verbunden werden kann.

**[0021]** Bei einer besonders kompakten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Förderpumpe weist der Innenrotor eine zentrale Bohrung auf, in welche die Motorwelle eines Antriebsmotors drehfest eingreifen kann, so dass der Antriebsmotor unmittelbar an die Antriebseinheit der Pumpe anflanschar ist.

**[0022]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines unter Bezugnahme auf die in den beigefügten Zeichnungen dargestellten, bevorzugtes Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine als Umwälzpumpe für Swimmingpools ausgebildete erfindungsgemäße Förderpumpe im Teilquerschnitt;
- Figur 2 eine vergrößerte Detailansicht der Schnittdarstellung der Figur 1;
- Figur 3 eine isolierte Darstellung des Außenrotors der Figuren 1 und 2 im Querschnitt;
- Figur 4 den Außenrotor der Figur 3 in perspektivischem Teilquerschnitt;
- Figur 5 eine isolierte Darstellung des Innenrotors der Figuren 1 und 2 im Querschnitt;
- Figur 6 den Innenrotor der Figur 5 in perspektivischer Darstellung;
- Figur 7 eine isolierte Darstellung des Spalttopfes der Förderpumpe der Figuren 1 und 2 im Querschnitt;
- Figur 8 eine Draufsicht auf den Spalttopf der Figur 7;
- Figur 9 eine isolierte Darstellung des Dichtungsgehäuses der Förderpumpe der Figuren 1 und 2 im Querschnitt; und
- Figur 10 eine Draufsicht auf das Dichtungsgehäuse der Figur 9.

**[0023]** In den Figuren 1 und 2 ist eine insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnete Ausführungsform der erfindungsgemäßen Förderpumpe dargestellt. Figur 2 zeigt dabei eine vergrößerte Detailansicht der Figur 1. Die dargestellte Förderpumpe 10 kann beispielsweise als Umwälzpumpe für Swimmingpools oder Schwimmbäder eingesetzt werden. Die Förderpumpe 10 weist einen Saugstutzen 11 auf, welcher in eine Eintrittsöffnung 12 eines vorgeschalteten Fasernfängers 13 mündet. Der Fasernfänger 13 umfasst einen Filterkorb 14, der über eine auf der Oberseite des Fasernfängers 13 vorgesehene Öffnung 15 herausnehmbar ist. Die Öffnung 15 des

Fasernfängers 13 wird durch einen Schraubdeckel 16 verschlossen. Eine Austrittsöffnung 17 des Fasernfängers mündet in eine axiale Saugöffnung 18 der Förderpumpe. An die Saugöffnung 18 schließt sich ein Radiallaufrad 19 an, welches das zu fördernde Fluid axial ansaugt und radial in einen Druckraum 20 der Förderpumpe transportiert. Aus dem Druckraum 20 wird das zu fördernde Fluid über einen Druckstutzen 21 abgeleitet.

**[0024]** Das Laufrad 19 steckt auf einem freien Ende einer Pumpenwelle 22 und ist dort mittels Toleranzring und einer Schraube 23 drehfest fixiert. Auf die Pumpenwelle 22 ist ein Außenrotor 24 aufgespritzt. Die Pumpenwelle 22 und der Außenrotor 24 sind isoliert auch in den Figuren 3 und 4 detaillierter dargestellt. Das dem Laufrad 19 gegenüberliegende Ende des Außenrotors 24 ist topfförmig ausgebildet und weist Außenmagneten 25 auf, die am Innenumfang des Außenrotors 24 angeordnet sind. Die Außenmagneten 25 sind Permanentmagneten, die beispielsweise an dem Außenrotor in Nuttaschen aufgesteckt oder von diesem umspritzt sein können. Im dargestellten Beispiel werden die Außenmagneten mittels eines Stahlrings 26 in einer Ausnehmung des Außenrotors 24 fixiert. Die Ausnehmung ist im dargestellten Beispiel durch einen stirnseitigen Deckel 50 gasdicht verschweißt. In dem durch den Außenrotor 24 gebildeten Topf befindet sich ein Innenrotor 27, an dessen Außenumfang, den Außenmagneten 25 des Außenrotors 24 gegenüberliegend, Innenmagneten 28 angeordnet sind. Der Innenrotor ist isoliert und detaillierten in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Zwischen dem Außenrotor 24 mit seinen Außenmagneten 25 und dem Innenrotor 27 mit dessen Innenmagneten 28 ist ein Spalttopf 29 angeordnet, der aus einem nicht magnetisierbaren Material besteht. Der Spalttopf 29 ist isoliert und detaillierter in den Figuren 7 und 8 dargestellt.

**[0025]** Der Innenrotor 27 weist eine Antriebswellenbohrung 30 auf, in welche eine Motorwelle 31 eines an die Förderpumpe 10 angeflanschten Antriebsmotors 32 drehfest eingreifen kann. Bei dem Antriebsmotor 32 kann es sich beispielsweise um einen Elektromotor handeln.

**[0026]** Zur Reduzierung eines möglichen Schlupfes beim Einschalten des Antriebsmotors 32 weist der Innenrotor 27 eine Schwungscheibe 33 auf, die drehfest mit der motorseitigen Stirnseite des Innenrotors 27 verbunden ist und als Zusatzgewicht dient, um das Anlaufen des Innenrotors unmittelbar nach Einschalten des Antriebsmotors geringfügig zu verzögern, so dass die Magnetkupplung zwischen Innenmagneten 28 und Außenmagneten 25 in dieser Phase nicht abreißt. Zur Anpassung an unterschiedliche Motorleistungen ist die Schwungscheibe 33 auswechselbar ausgebildet und mittels zweier Schrauben 34 an der motorseitigen Stirnseite des Innenrotors 27 befestigt.

**[0027]** Die Förderpumpe 10 weist ein Pumpengehäuse 35 auf, welches das Laufrad 19 und den Druckraum 20 umgibt. An das Pumpengehäuse 35 schließt sich ein Zwischengehäuse 36 an, welches die aus Innenrotor und Außenrotor bestehende Antriebseinheit der Förderpumpe

pe 10 umgibt. Im Inneren des Zwischengehäuses 36 ist ein Dichtungsgehäuse 37 angeordnet, welches zusammen mit dem Spalttopf 29 einen Fluidkanal 38 für ein Fluid zur Kühlung und Schmierung des Außenrotors und der Lagerungen der Pumpenwelle bildet. Das Dichtungsgehäuse 37 ist isoliert in den Figuren 9 und 10 detaillierter dargestellt.

**[0028]** Der Spalttopf 29 weist an seinem Außenumfang einen tellerartigen Kragen 39 auf, der über Schrauben 40 mit dem Dichtungsgehäuse verbunden ist und so als motorseitiger Deckel für das Dichtungsgehäuse dient. Zur zuverlässigen Abdichtung ist zwischen dem als Deckel für das Dichtungsgehäuse wirkenden Kragen 39 des Spalttopfes 29 und dem Dichtungsgehäuse 37 ein O-Ring 41 angeordnet. Je nach Fördermedium können die Schrauben 40 durch Stopfen 51 vor dem Fördermedium geschützt werden. Für den Einsatz im Chemiebereich können beispielsweise Stopfen und O-Ringe aus einem chemikalienbeständigen Material, beispielsweise aus einem Fluorelastomer oder aus einem Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk verwendet werden. In den Figuren 1 und 2 ist beispielhaft lediglich die obere Schraube 40 mit einem Stopfen 51 versehen.

**[0029]** Insbesondere in der vergrößerten Darstellung der Figur 2 ist der zentralen Bereichs der Förderpumpe 10 aus Figur 1 besser erkennbar. Zusätzliche Pfeile symbolisierten in Figur 2 den Fluidkreislauf zur Schmierung und Kühlung der Antriebskomponente. Man erkennt, dass zwischen einem pumpenseitigen Deckel 42 des Dichtungsgehäuses und dem Dichtungsgehäuse 37 Öffnungen 43 ausgespart sind, über welche Fördermedium aus dem Druckraum 20 in einem von dem Dichtungsgehäuse gebildeten Verteilerraum 44 gelangen können. Aus dem Verteilerraum 44 gelangt das Fluid über in einer Innenwand 45 des Dichtungsgehäuses 37 ausgesparten Öffnungen 46 in den Fluidkanal 38. Dort umspült das Fluid den topfartigen Bereich des Außenrotors 24 und die Außenfläche des Spalttopfes 29 zwischen Außenrotor 24 und Spalttopf 29 und gelangt über im Außenrotor vorgesehene Öffnungen 47 in den Kanal 38 zurück.

**[0030]** Im dargestellten Beispiel ist die Pumpenwelle 22 an ihren Enden jeweils durch ein Keramikgleitlager 48a, 48b gelagert. Dabei ist jeweils eine Komponente 48a mit dem Dichtungsgehäuse bzw. dem Spalttopf verbunden, während die andere Komponente 48b mit der Pumpenwelle 22 bzw. dem auf die Pumpenwelle aufgespritzten Ende des Außenrotors 24 verbunden ist. Der pumpenseitige Deckel 42 weist eine zentrale Öffnung auf, durch die das laufradseitige Ende der Pumpenwelle ragt. Über den zwischen Pumpenwelle und Innenrand der Öffnung gebildeten Ringspalt gelangt das Fluid in einen auf der Rückseite des Laufrades im Deckel 42 ausgebildeten Radialspalt 49, über den das Fluid wiederum in Richtung Druckraum 20 geleitet werden kann.

**[0031]** In den Figuren 3 und 4 ist der Außenrotor 24 der erfindungsgemäßen Förderpumpe 10 detaillierter dargestellt. Man erkennt, dass das topfförmige Gehäuse des Außenrotors 24, in welchem die Außenmagneten 25

mittels Stahlring 26 fixiert sind, am motorseitigen Stirnende mittels eines Deckels 50 gasdicht verschweißt ist. Am laufradseitigen Ende des Außenrotors ist der Außenrotor 24 auf die Pumpenwelle 22 aufgespritzt. Ferner sind die mit dem Außenrotor 24 verbundenen Komponenten 48b der beiden Keramikgleitlager dargestellt.

**[0032]** In den Figuren 5 und 6 ist der Innenrotor 27 der erfindungsgemäßen Förderpumpe mit angeschraubter Schwungradscheibe 33 dargestellt. Man erkennt insbesondere in der perspektivischen Darstellung der Figur 6 die am Außenumfang des Innenrotors verteilt aufgeklebten Innenmagneten 28, die ebenfalls wie die Außenmagneten 25 des Außenrotors als Permanentmagneten ausgebildet sind.

**[0033]** In den Figuren 7 und 8 ist der Spalttopf 29 im Querschnitt bzw. in Draufsicht detaillierter dargestellt. Der Querschnitt entspricht dem in der Figur 8 angedeuteten Schnitt entlang der Linie VII-VII. Man erkennt ferner die mit dem Spalttopf verbundene Komponente 48a des Keramikgleitlagers, sowie den als motorseitigen Deckel des Dichtungsgehäuses wirkenden Kragen 39 des Spalttopfes, der als einstückiges Bauteil mit dem Spalttopf ausgebildet ist.

**[0034]** In den Figuren 9 und 10 ist das Dichtungsgehäuse 37 im Querschnitt und in Draufsicht detaillierter dargestellt. In Figur 10 ist dabei der Schnitt der Figur 9 durch die Linie IX-IX angedeutet. Im dargestellten Beispiel ist das Dichtungsgehäuse 37 ein komplexes Spritzgussteil, das eine Innenwand 45 zur Bildung einer Verteilerkammer 44 für den als Kühl- und Schmiermittel dienenden Teilstrom des Fördermediums aufweist. Man erkennt ferner die mit dem Dichtungsgehäuse verbundene Komponente 48a des Keramikgleitlagers. Die Verteilerkammern (44) sind für eine gute Kühlung und Schmierung der Keramiklager großräumig dimensioniert. In der dargestellten Ausführungsform ermöglichen sechs sternförmig angeordnete, durch Rippen getrennte Kammern eine allseitig hervorragende gleichmäßige Umspülung der Keramiklager über die Öffnungen 43, die Kammern 44 und die Öffnungen 46 (vgl. auch Fig. 2).

**[0035]** In den Keramiklagern 48a, 48b sind längs- und stirnseitige Nuten ausgespart, die einen guten Durchfluss zur Schmierung gewährleisten. Die in den Fig. 3, 7, und 9 erkennbaren O-Ringe (52a, 52b, 52c) ermöglichen im zusammengebauten Zustand mit den Keramiklagern 48a, 48b eine gewisse axiale Winkelflexibilität und Kompensation bzw. Dämpfung von Schwingungen. Das Keramikgleitlager hat nämlich nur ein kleines Spiel zum Kunststoff-Gleitlagersitz. Der dazwischen eingepresste O-Ring kompensiert eventuelle mechanische Ungenauigkeiten der verbauten Kunststoffteileumgebung, d.h. die Leichtgängigkeit der Gleitlagerung lässt sich somit durch Kunststoffteile die in der Regel zu leichten Verzug neigen realisieren.

## Bezugszeichenliste

**[0036]**

10	Förderpumpe		
11	Saugstutzen		
12	Eintrittsöffnung des Fasernfängers		
13	Fasernfänger		
14	Filterkorb	5	
15	Öffnung		
16	Schraubdeckel		
17	Austrittsöffnung		
18	Saugöffnung		
19	Laufgrad	10	
20	Druckraum		
21	Druckstutzen		
22	Pumpenwelle		
23	Schraube		
24	Außenrotor	15	
25	Außenmagneten		
26	Stahlring		
27	Innenrotor		
28	Innenmagneten		
29	Spalttopf	20	
30	Antriebswellenbohrung		
31	Motorwelle		
32	Antriebsmotor		
33	Schwungscheibe		
34	Schraube	25	
35	Pumpengehäuse		
36	Zwischengehäuse		
37	Dichtungsgehäuse		
38	Fluidkanal		
39	Kragen/Deckel	30	
40	Deckelschrauben		
41	O-Ring		
42	Deckel		
43	Öffnungen		
44	Verteilerraum		
45	Innenwand des Dichtungsgehäuses	35	
46	Öffnung in Innenwand		
47	Öffnung in Außenrotor		
48a,b	Keramikgleitlager		
49	Radialspalt	40	
50	Deckel des Außenrotors		
51	Stopfen		
52a,b,c	O-Ringe		

### Patentansprüche

1. Förderpumpe für fluide Medien, insbesondere Umwälzpumpe für Swimmingpools oder Schwimmbäder, mit

einem Pumpengehäuse (35),  
 einem in dem Pumpengehäuse (35) angeordneten Laufgrad (19), das drehfest auf einer Pumpenwelle (22) montiert ist,  
 einer Antriebseinheit (27,28), die mit einem Antriebsmotor (32) verbindbar ist,  
 wobei die Antriebseinheit (24,25,27,28) und die

Pumpenwelle (22) über Innen- und Außenmagneten (25,28), die durch einen Spalttopf (29) voneinander getrennt sind, miteinander in magnetischer Wirkverbindung stehen und die Antriebseinheit (24,25,27,28) einen Innenrotor (27), auf dem die Innenmagneten (28) angeordnet sind und der drehfest mit einer Motorwelle (21) des Antriebsmotors (32) verbindbar ist, und einen drehfest mit der Pumpenwelle verbundenen Außenrotor (24) umfasst, wobei der Außenrotor (24) die Außenmagneten (25) trägt und den Innenrotor (27) umgreift,  
 und wobei der Innenrotor (27) Zusatzgewichte (33) aufweist, die als Anlaufbremse wirken.

2. Förderpumpe gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzgewichte als Schwungscheibe (33) ausgebildet sind.

3. Förderpumpe gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwungscheibe (33) auswechselbar an dem Innenrotor (27) montiert ist.

4. Förderpumpe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenrotor (24) auf die Pumpenwelle (22) aufgespritzt ist.

5. Förderpumpe gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufgrad (19) auswechselbar auf die Pumpenwelle (22) aufgesteckt ist.

6. Förderpumpe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fluidkreislauf vorgesehen ist, über den zur Kühlung und Schmierung des Außenrotors (24) und der Pumpenwelle (22) ein Teil des Fördermediums von einem Druckraum (20) der Förderpumpe zu dem Außenrotor (24) und der Pumpenwelle (22) geführt werden kann.

7. Förderpumpe gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenrotor (24) in einem Dichtungsgehäuse (37) angeordnet ist, das mit dem Spalttopf (19) einen Fluidkanal (38) als Teil des Fluidkreislaufes zur Kühlung und Schmierung definiert.

8. Förderpumpe gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenwelle (22) durch wenigstens ein Gleitlager (48a,48b) drehbar gelagert ist, wobei das Gleitlager von dem in dem Fluidkreislauf geführten Fördermedium gekühlt und geschmiert wird.

9. Förderpumpe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderpumpe (10) eine axiale Saugöffnung (18) aufweist.

10. Förderpumpe gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Saugöffnung (18) ein

Fasernfänger (13) angeordnet ist.

11. Förderpumpe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Antriebsmotor (32) an die Antriebseinheit (24,25,27,28) angeflanscht ist. <sup>5</sup>

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

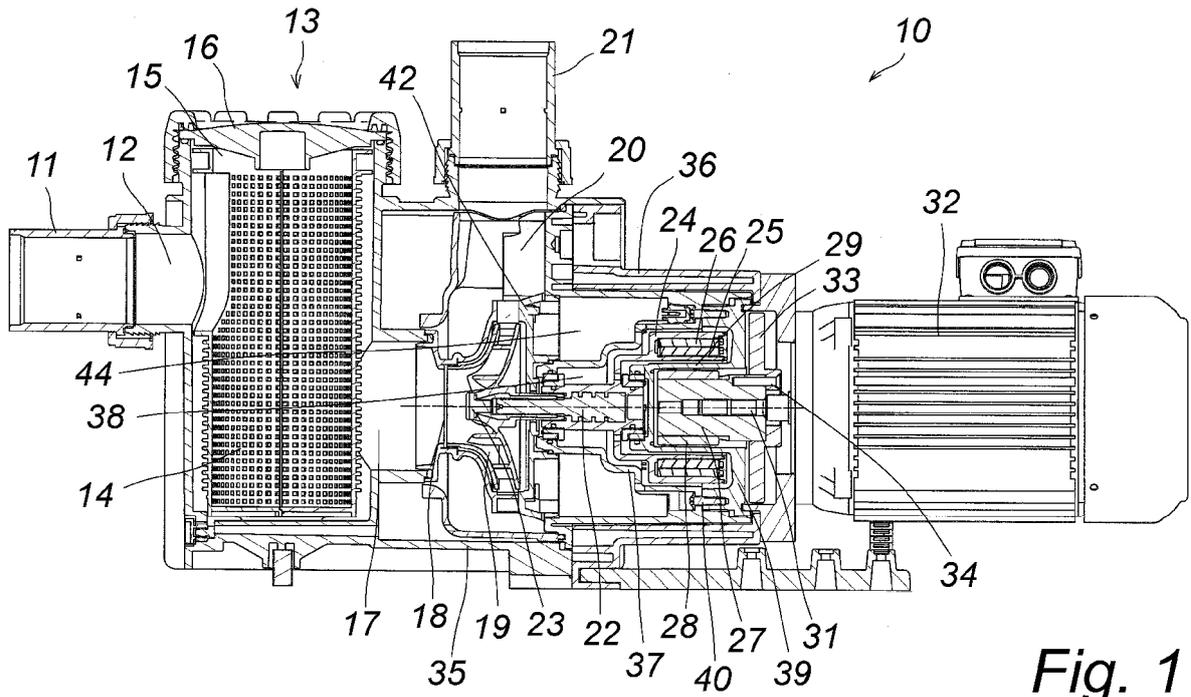


Fig. 1

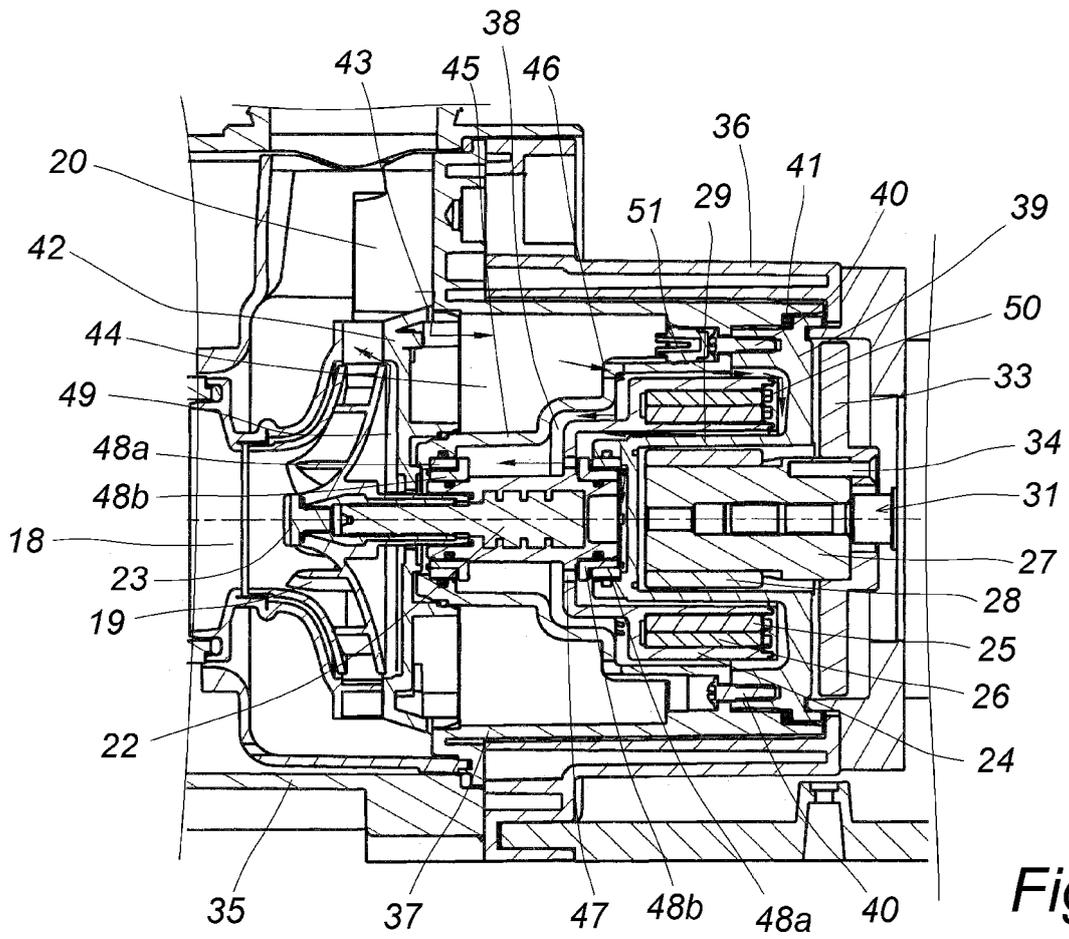


Fig. 2

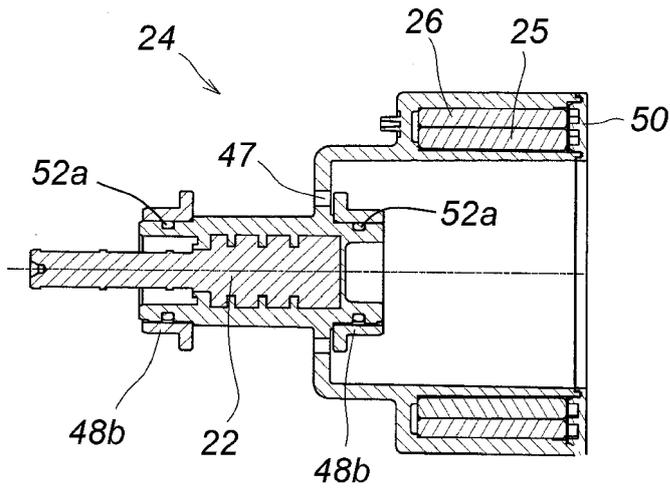


Fig. 3

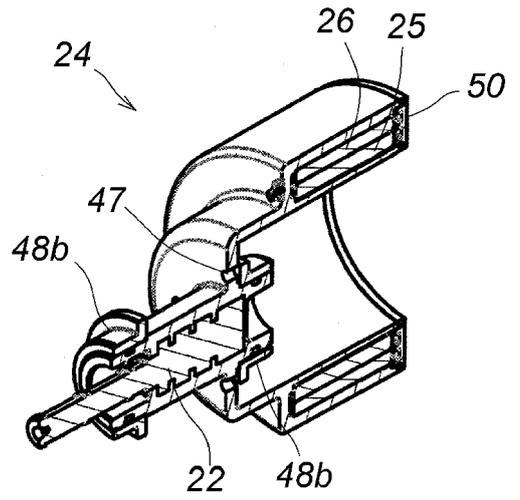


Fig. 4

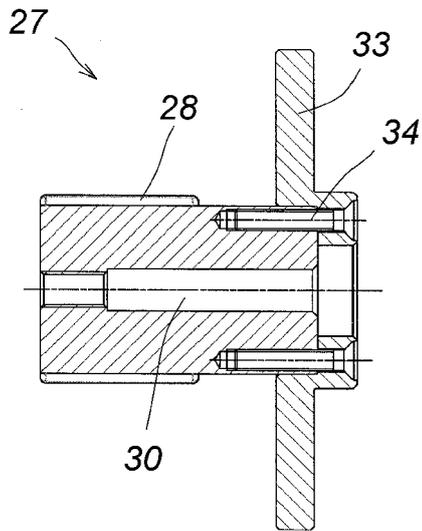


Fig. 5

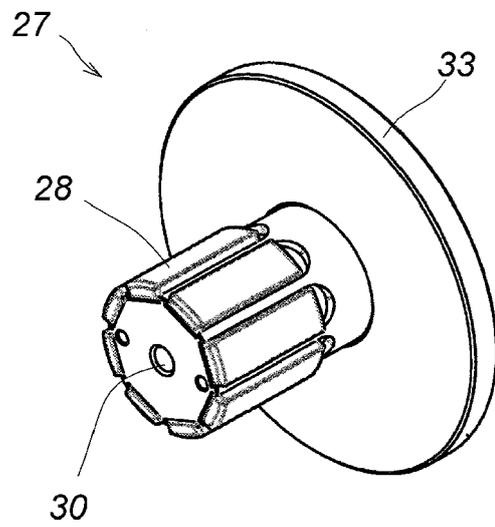


Fig. 6

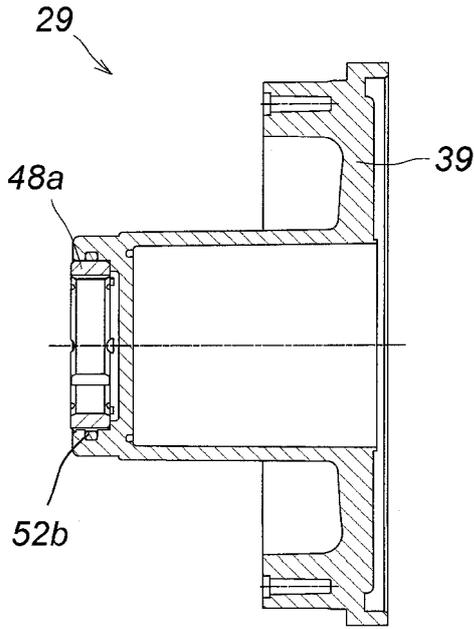


Fig. 7

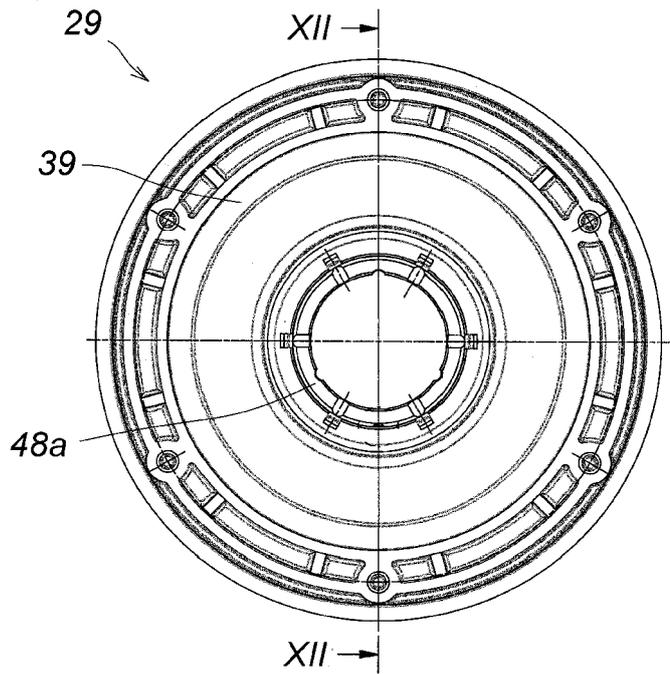


Fig. 8

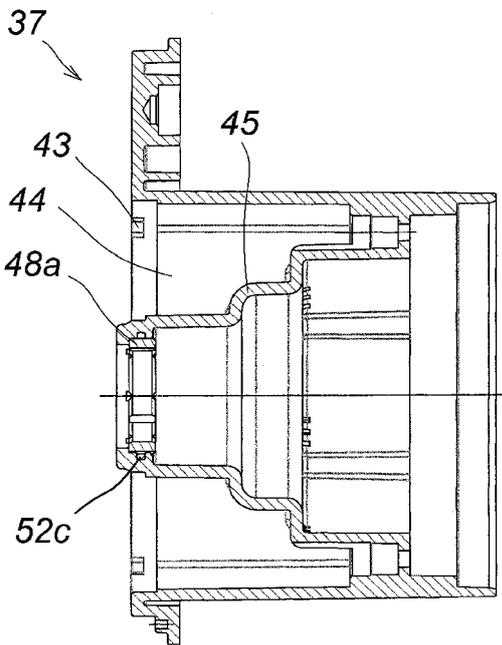


Fig. 9

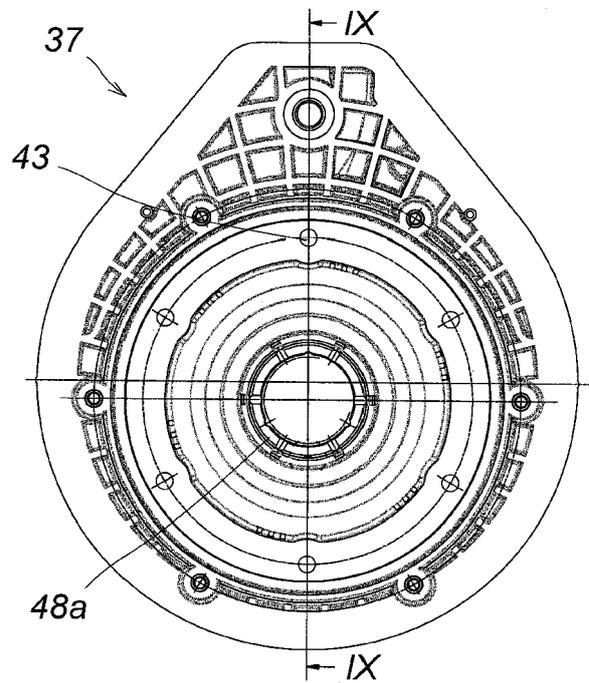


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 19 2607

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2006 005189 U1 (WERNERT & CO OHG H [DE]) 16. August 2007 (2007-08-16)	1-4,9,10	INV. F04D13/02 F04D1/00 F04D29/06 F04D29/58
Y	* Absätze [0015], [0056] * * Abbildung 8 *	1,5-8,11	
Y	GB 2 263 312 A (STORK POMPEN [NL]) 21. Juli 1993 (1993-07-21) * Seite 2, Zeilen 19-22 * * Seite 2, Zeile 24 - Seite 3, Zeile 11 * * Abbildungen 1-3 *	1,5-8,11	
A	DE 20 2015 003085 U1 (SPECK PUMPEN VERKAUFSGESELLSCHAFT GMBH [DE]) 3. August 2016 (2016-08-03) * Absatz [0001] * * Abbildung 1 *	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. Januar 2018</b>	Prüfer <b>De Tobel, David</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 19 2607

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

11-01-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 202006005189 U1	16-08-2007	AT 449263 T	15-12-2009
			AT 472060 T	15-07-2010
			CN 101415950 A	22-04-2009
			DE 202006005189 U1	16-08-2007
			EP 1965081 A1	03-09-2008
			EP 2002126 A2	17-12-2008
			ES 2335946 T3	06-04-2010
20			JP 5461172 B2	02-04-2014
			JP 2009531589 A	03-09-2009
			KR 20080108150 A	11-12-2008
			US 2010028176 A1	04-02-2010
			WO 2007112938 A2	11-10-2007
25	GB 2263312 A	21-07-1993	KEINE	
	DE 202015003085 U1	03-08-2016	DE 202015003085 U1	03-08-2016
			EP 3088748 A1	02-11-2016
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0237868 A [0004] [0015]
- DE 202006005189 [0004]
- DE 10261079 [0004]
- DE 2912938 [0010]
- DE 202006005189 U1 [0015]