

(19)



(11)

EP 4 098 817 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E03F 5/22^(2006.01) F04D 29/42^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22165665.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**E03F 5/22; F04D 7/04; F04D 13/16; F04D 29/4273;
F04D 29/448; F05D 2250/51; F05D 2260/14;
F05D 2260/604**

(22) Anmeldetag: **30.03.2022**

(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:
• **Klare, Olaf**
44263 Dortmund (DE)
• **Wegner, Benjamin**
44263 Dortmund (DE)
• **Kocjan, Adrian**
44263 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **02.06.2021 LU 500240**

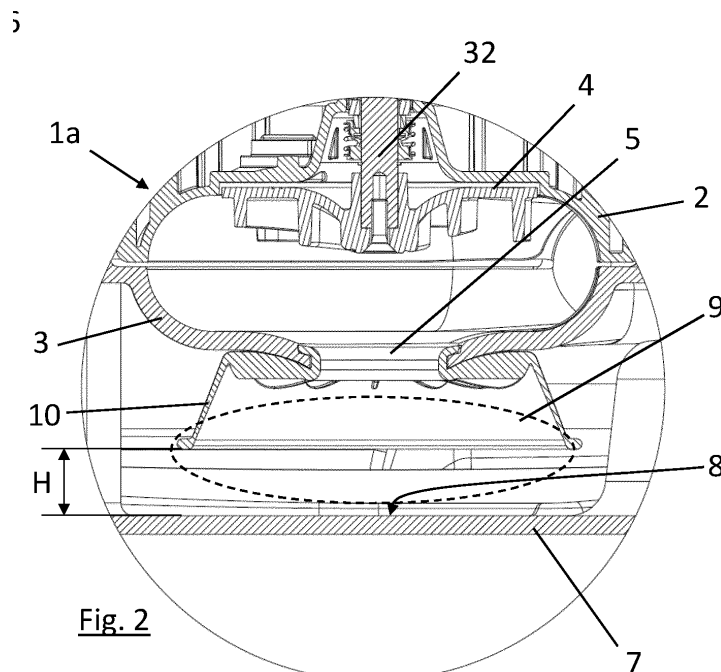
(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patentanwaltskanzlei GbR
Schumannstraße 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **WILO SE**
44263 Dortmund (DE)

(54) ABWASSERKREISELPUMPE ZUR TIEFABSAUGUNG GESAMMELTEN ABWASSERS

(57) Die Erfindung betrifft eine Abwasserkreiselpumpe (1) zur Tiefabsaugung gesammelten Abwassers aus einem unterhalb einer Saugöffnung (5) befindlichen Raumbereich (9), mit einem elastischen Ringstück (10), das mit einer oberen Öffnung (11) an die Saugöffnung (5) angesetzt ist und mit einer unteren Öffnung (12) in den Raumbereich (9) ragt. Das Ringstück (10) weist eine die obere Öffnung (11) aufweisende Tragscheibe (13)

und eine von dieser abstehende ringförmige Wand (14) auf, deren der Tragscheibe (13) gegenüberliegendes Ende die untere Öffnung (12) definiert, wobei die Tragscheibe (13) wenigstens eine angeformte Rippe (15) und/oder wenigstens eine Ausbuchtung (33) aufweist, die sich zwischen der oberen Öffnung (11) und der ringförmigen Wand (14) erstreckt. Dies reduziert den Vordrall im Ringstück und hebt die Pumpenkurve an.

**Fig. 2****EP 4 098 817 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abwasserkreiselpumpe zur Tiefabsaugung gesammelten Abwassers aus einem unterhalb einer Saugöffnung befindlichen Raumbereich, mit einem elastischen Ringstück, das mit einer oberen Öffnung an die Saugöffnung angesetzt ist und mit einer unteren Öffnung in den Raumbereich ragt.

[0002] Eine Abwasserkreiselpumpe dieser Gattung ist aus der deutschen Patentanmeldung DE 10132084 bekannt. Das elastische Ringstück ist dort nur ein zylindrisches Rohrstück, das sich in den Raumbereich erstreckt, welcher innerhalb eines Sammelbehälters einer Hebeanlage liegt. Durch das Rohrstück wird die Menge an nicht absaugbarem Restwasser im Sammelbehälter verringert, da das Abwasser bis zu einem Pegel abgesaugt werden kann, der der Höhe der unteren Öffnung entspricht. Der tiefste Punkt der Ansaugöffnung wird also weiter nach unten verschoben. Dadurch wird das effektive Nutzvolumen, um das der Sammelbehälter regelmäßig gefüllt und entleert werden kann, gegenüber einem Sammelbehälter identischen Fassungsvermögens mit einer Abwasserpumpe ohne Rohrstück vergrößert. Anders betrachtet, kann bei gleichem Arbeitsvolumen der Sammelbehälter um dasjenige Volumen baulich kleiner sein, welches infolge der Tiefabsaugung zusätzlich aus dem Sammelbehälter abgepumpt werden kann. Gleichzeitig gewährleistet die Elastizität bzw. Flexibilität des Ringstücks, dass auch Feststoffe mit 40mm Durchmesser entsprechend normativer Erfordernisse passieren können.

[0003] Bei Kreiselpumpen tritt eine zu pumpende Flüssigkeit in die Pumpenkammer durch die zentrale Saugöffnung axial ein und wird durch die Drehbewegung des Laufrads radial beschleunigt und zur Druckseite der Pumpe befördert. Der Flüssigkeit wird dabei primär eine zirkuläre Bewegung (absolute Bewegung) aufgeprägt. Diese Bewegung erstreckt sich auch auf den durch die Saugöffnung in die Pumpenkammer einströmenden Flüssigkeitsstrom, d.h. auf das Flüssigkeitsvolumen vor der Saugöffnung bzw. stromaufwärts der Pumpe. Sie manifestiert sich dort als Strömungswirbel und wird als Vordrall bezeichnet. Der Vordrall der Eingangsströmung reduziert die Energieübertragung, die vom Laufrad auf die Flüssigkeit erfolgt, was wiederum eine Absenkung der Pumpenkurve zur Folge hat.

[0004] Es ist bekannt, die rotatorische Bewegung eines Flüssigkeitsstroms durch einen axialen Strömungsgleichrichter z.B. bestehend aus zwei kreuzförmig angeordneten Wänden zu verhindern, der stromaufwärts in dem Saugkanal angeordnet wird. Diese Lösung ist jedoch bei Abwasserkreiselpumpen nicht anwendbar, da das zu pumpende Abwasser grobe, faserige Feststoffe wie beispielsweise Fäkalien enthalten kann, für die der Strömungsgleichrichter eine Obstruktion bedeuten würde oder sich schnell zusetzt.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine

Abwasserkreiselpumpe zur Tiefabsaugung bereitzustellen, bei der der Vordrall gegenüber herkömmlichen tiefabsaugenden Abwasserkreiselpumpen verringert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Abwasserkreiselpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend erläutert.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, eine gattungsgemäße Abwasserkreiselpumpe dahingehend weiterzubilden, dass das Ringstück eine die obere Öffnung aufweisende Tragscheibe und eine von dieser abstehende ringförmige Wand aufweist, deren der Tragscheibe gegenüberliegendes Ende die untere Öffnung definiert, wobei die Tragscheibe wenigstens eine angeformte Rippe und/ oder wenigstens eine Ausbuchtung aufweist, die sich axial und/ oder radial zwischen der oberen Öffnung und der ringförmigen Wand erstreckt. Die Angabe "zwischen" bezieht sich auf eine beliebige gerade oder bogenförmige Wegstrecke von der oberen Öffnung zur ringförmigen Wand.

[0008] Die Tragscheibe umgibt somit ringförmig die obere Öffnung und erfüllt in dieser Anordnung mehrere Aufgaben. Zum einen stellt sie eine Fläche bereit, um die wenigstens eine Rippe anzuordnen und zu halten, ohne dass diese den effektiven Querschnitt der Saugöffnung verringert. Zum anderen bewirkt die Tragscheibe eine Stabilisierung des elastischen Ringstücks im Falle einer etwaigen Bewegung der ringförmigen Wand. Eine solche Bewegung ist möglich, wenn größere Objekte im Abwasser von der Pumpe durch die Saugöffnung gesaugt werden.

[0009] Die von der Tragscheibe abstehende, ringförmige Wand gewährleistet die Tiefabsaugung, da ihr unterer Rand tiefer als die Saugöffnung liegt und somit den Minimalwasserstand definiert, bis zu dem eine Absaugung des Abwassers durch die Abwasserkreiselpumpe möglich ist.

[0010] Die wenigstens eine, sich zwischen der oberen Öffnung und der ringförmigen Wand erstreckende Rippe bewirkt schließlich einerseits eine Versteifung der Tragscheibe, so dass diese infolge eines Umklappens der ringförmigen Wand nicht oder zumindest weniger stark verformt wird. Andererseits bewirkt die Rippe eine Verringerung des Vordralls, da sie quasi eine der zirkulären Strömung im Weg stehende Wand bildet auf die die zirkuläre Strömung prallt. Hierdurch wird die zirkuläre Strömung vor der Saugöffnung abgebremst bzw. entsteht aufgrund der Rippe in einem die Saugöffnung unmittelbar umgebenden ringförmigen Bereich gar nicht erst. Die Rippe wirkt folglich als Drallbrecher. Dies hat wiederum zur Folge, dass auch die in die Pumpenkammer bzw. in das Laufrad einströmende Flüssigkeit mit weniger Vordrall behaftet ist, so dass das Laufrad mehr kinetische Energie auf die Flüssigkeit übertragen kann, wodurch die Pumpenkennlinie, d.h. die förderstromabhängige Förderhöhe bei Maximaldrehzahl, angehoben oder mit anderen Worten im HQ-Diagramm nach oben parallelverschoben wird. So kann die Nullförderhöhe ($H(Q=0)$) bei

spielsweise von 12m auf 14m angehoben werden.

[0011] Die wenigstens eine, sich zwischen der oberen Öffnung und der ringförmigen Wand erstreckende Ausbuchtung bewirkt ebenfalls eine Versteifung der Tragscheibe einerseits, sowie eine Verringerung des Vordralls andererseits. Als Ausbuchtung ist im Sinne der Erfindung eine in der Tragscheibe ausgebildete Nische oder Tasche zu verstehen, die unabhängig von ihrer konkreten Form, einen Nischenraum in wenigstens vier Raumrichtungen durch Seitenwände oder Seitenwandabschnitte begrenzt, nämlich in die beiden gegenüberliegenden Umfangsrichtungen, in Richtung radial nach außen und in axialer Richtung zur Pumpe hin. Zur unteren Öffnung des Ringstücks hin, ist die Ausbuchtung dagegen offen. Die Querschnittsform der Ausbuchtung, betrachtet in einer Radialebene senkrecht zur Symmetrieachse des Ringstücks, kann beliebig sein, beispielsweise im Wesentlichen rechteckig oder trapezförmig, so dass in dieser Radialebene drei winklig zueinander stehende Seitenwände die Ausbuchtung begrenzen, oder beispielsweise im Wesentlichen kreisförmig oder elliptisch, so dass in dieser Radialebene drei ineinander übergehende Seitenwandabschnitte die Ausbuchtung begrenzen.

[0012] Ebenso wie die Seitenflächen der Rippe bilden die in Umfangsrichtung liegenden Seitenwände oder Seitenwandabschnitte der Ausbuchtung eine Prallfläche für die zirkuläre Strömung. Diese wird sich in die Ausbuchtung oder Ausbuchtungen hinein erstrecken und, je nach Strömungsrichtung, gegen die rechte oder linke Seitenwand bzw. den rechten oder linken Seitenwandabschnitt der Ausbuchtung(en) prallen, wodurch eine Strömungsumlenkung erfolgt und Wirbel entstehen, die der zirkulären Strömung entgegenwirken bzw. diese zerstreuen.

[0013] Um die Anströmung der entsprechenden Seitenwand der Ausbuchtung zu erleichtern, kann die Ausbuchtung in Richtung radial nach innen, d.h. zur oberen Öffnung des Ringstücks hin offen sein. Mit anderen Worten ist die Ausbuchtung dann nach unten und nach innen offen.

[0014] Gemäß einer Ausführungsvariante kann die Tragscheibe an ihrem radial äußeren Rand in die ringförmige Wand übergehen. Mit anderen Worten ist das tragscheibenseitige Ende der Wand zur oberen Öffnung radial versetzt, d.h. umgibt diese Öffnung in einem radialen Abstand. Im Vergleich zu einem die Saugöffnung schlicht verlängernden zylindrischen Rohrstück, wie es in der deutschen Patentanmeldung DE 10132084 offenbart ist, wird hierdurch der Abstand der Wand zur Saugöffnung der Abwasserpumpe vergrößert und dadurch die Gefahr verringert, dass die Wand infolge einer Verformung oder gar einem Umklappen vor die Saugöffnung bzw. in den unmittelbaren Sog der Abwasserpumpe gelangt und die obere Öffnung versperren kann.

[0015] Zusätzlich oder alternativ kann sich die ringförmige Wand von der Tragscheibe ausgehend konisch erweitern. Mit anderen Worten wird der Durchmesser der Wand mit zunehmendem Abstand zur Tragscheibe grö-

ßer. Dies bewirkt gegenüber einer rein zylindrischen Wand ebenfalls oder zusätzlich eine Vergrößerung des Abstands der ringförmigen Wand zur Saugöffnung und verringert die Gefahr, dass die Wand infolge einer Verformung vor die obere Öffnung gelangt und/ oder dorthin gesaugt wird.

[0016] Wand und Tragscheibe sind vorzugsweise einstückig aus demselben elastomeren Kunststoff. Als Kunststoffmaterial kann beispielsweise EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Kautschuk), NBR (Acrylnitril-butadien-Kautschuk), SBR (StyrolButadien-Kautschuk) oder FKM (Fluorkarbon-Kautschuk) verwendet werden. Geeigneterweise besitzt das Material eine Härte zwischen 50 und 80 Shore. Eine Härte unter 80 Shore stellt sicher, dass das Material ausreichend flexibel ist, damit angesaugte größere Feststoffe die Wand umklappen können. Demgegenüber stellt eine Härte über 50 Shore sicher, dass das Material nicht zu weich ist und nicht bereits aufgrund der Saugströmung verformt wird.

[0017] Die Herstellung des Ringstücks kann bevorzugt durch Spritzgießen erfolgen, jedoch sind auch andere Verfahren möglich. Somit müssen keine zwei Teile zusammengefügt werden. Dies vereinfacht die Herstellung und verbessert die Stabilität des Ringstücks. Vorzugsweise ist auch die wenigstens eine Rippe einstückig mit der Tragscheibe, insbesondere durch Spritzgießen mitsamt der Tragscheibe hergestellt. Vorzugsweise sind auch die Seitenwände oder Seitenwandabschnitte der wenigstens einen Ausbuchtung einstückig mit der Tragscheibe, insbesondere durch Spritzgießen mitsamt der Tragscheibe hergestellt.

[0018] Vorzugsweise bildet das der Tragscheibe axial gegenüberliegende Ende der ringförmigen Wand eine freie Umfangskante. Mit anderen Worten ist das Ringstück an dem der Tragscheibe gegenüberliegenden Ende der ringförmigen Wand nicht etwa wieder teilweise geschlossen bzw. der Querschnitt der unteren Öffnung nicht etwa kleiner als der Querschnitt der oberen Öffnung. Vielmehr entspricht der Durchmesser der unteren Öffnung demjenigen Durchmesser, der durch die Innenseite des der Tragscheibe gegenüberliegenden Endes der ringförmigen Wand definiert ist. Dies verbessert das Ansaugen von Feststoffen im Abwasser, insbesondere das Absaugen dieser Feststoffe von einer der Saugöffnung gegenüberliegenden Bodenfläche, auf der sich die Feststoffe als Sediment ansammeln können. In Verbindung mit der genannten konischen Erweiterung der Wand definiert das Ringstück mit seiner freien Umfangskante insgesamt einen trichterförmigen Ansaugbereich, der eine optimale An- und Absaugung der Feststoffe gewährleistet.

[0019] Zur Versteifung der ringförmigen Wand kann vorgesehen sein, dass diese außenseitig, insbesondere an ihrem der Tragscheibe axial gegenüberliegenden Ende, einen radial nach außen vorstehenden, ringförmigen Kragen aufweist.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass die Tragscheibe an die Kontur des Pumpengehäuses angepasst ist,

in dem die Saugöffnung ausgebildet ist, so dass die Tragscheibe flächig am Pumpengehäuse anliegt. So kann sich die Tragscheibe beispielsweise von der ringförmigen Wand zur oberen Öffnung hin absinken, so dass der Abstand zwischen der Tragscheibe und einer Bodenfläche, die der Pumpe gegenüberliegt, um die Saugöffnung herum kleiner ist, als beim äußeren Umfangsbereich der Tragscheibe.

[0021] Das Ringstück kann einen die obere Öffnung umgebenden Hals aufweisen, der an seinem der Tragscheibe gegenüberliegenden axialen Ende einen radial nach außen vorstehenden Flansch aufweist, mit dem das Ringstück die Saugöffnung hintergreift. Der Hals hat somit die Form eines Rings. Er kann zylindrisch oder konisch sein. Vorzugsweise ist der Hals einstückig mit der Tragscheibe. Er kann ferner an dem die obere Öffnung begrenzenden Innenumfang der Tragscheibe angeformt sein und von dort axial vorstehen, so dass der Hals in die Saugöffnung der Pumpe hineinragt. Im Falle einer eine oder mehrere Ausbuchtungen aufweisenden Ausführungsvariante des Ringstücks mit Hals, unterbricht die offene Seite der jeweiligen Ausbuchtung den Hals. Durch den Flansch wird ferner eine dauerhaft stabile, formschlüssige Verbindung zwischen dem Ringstück und dem Pumpengehäuse geschaffen, die aufgrund der elastischen Verformbarkeit des Ringstücks außerdem einfach hergestellt werden kann.

[0022] Der Flansch kann ringförmig sein, d.h. einen geschlossenen Ring bilden. Er kann alternativ aus einzelnen, radial vorspringenden und zueinander beabstandeten Flanschsegmenten gebildet sein. Mit anderen Worten ist zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbarten Flanschsegmenten jeweils ein Freiraumabschnitt. Eine solche Variante kann bei Abwasserpumpen Anwendung finden, bei denen ein Befestigungsmittel, beispielsweise eine Schraube, nahe der Saugöffnung vorhanden ist und die radiale Erstreckung des Flansches derart ist, dass er für die Montage dieses Befestigungsmittels im Weg stehen würde. Durch die Verwendung eines segmentierten Flanschs kann das erfindungsgemäße Ringstück bezogen auf das Pumpengehäuse derart winklig ausgerichtet montiert werden, dass das Befestigungsmittel in einem Freiraumabschnitt zwischen zwei Flanschsegmenten liegt. Beispielsweise kann es sich bei dem über das Befestigungsmittel zu befestigenden Teil um eine ringförmige Platte handeln, mit der ein dem Laufrad axial vorgelagertes Schneidwerk zusammenwirkt.

[0023] Um Material einzusparen, können die Flanschsegmenten wannenartig ausgehöhlt sein. In einer ersten Ausführungsvariante kann sich die zumindest eine Rippe oder können sich die Rippen geradlinig radial nach außen erstrecken. Dies bewirkt bereits eine gute Abbremsung des Vordralls.

[0024] Vorzugsweise kann sich die zumindest eine Rippe oder können sich die Rippen im Wesentlichen innerhalb oder entlang von Axialebenen zur Symmetrieachse des Ringstücks erstrecken. Dabei sind Axialebe-

nen solche Ebenen, die die Symmetrieachse des Ringstücks enthalten. Insbesondere kann die zumindest eine Rippe oder können die Rippen eine in Umfangsrichtung ebene Innenfläche und/ oder eine in Umfangsrichtung ebene Außenfläche aufweisen, wobei die Innen- und Außenfläche aus Gründen der besseren Entformung aus einem Formwerkzeug vorzugsweise nicht parallel, sondern winklig zueinander sind.

[0025] In einer zweiten Ausführungsvariante kann sich die zumindest eine Rippe oder können sich die Rippen bogenförmig nach außen erstrecken. Dies verbessert die Wirkung, den Vordrall abzubremesen. Vorzugsweise ist die Bogenform derart, dass die Rippe eine der zirkularen Richtungskomponente des von der Abwasserpumpe angesaugten Abwassers entgegen gerichtete bzw. von diesem Abwasser angeströmte konkave Innenfläche aufweist.

[0026] Sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Rippe oder die Rippen in Umfangsrichtung geneigt ist/ sind. Das bedeutet, dass die freie obere Kante der Rippe oder Rippen gegenüber ihrem tragscheibenseiten Fuß entlang der gesamten radialen Erstreckung oder wenigstens entlang eines Teils dieser Erstreckung vorsteht/ vorstehen. Beispielsweise kann der Neigungswinkel bezogen auf eine orthogonal auf der Tragscheibe stehende Ebene zwischen 10° und 20°, bevorzugt ca. 15° betragen. Besonders bevorzugt erfolgt die Neigung in diejenige Umfangsrichtung, die der zirkularen Richtungskomponente des von der Abwasserpumpe angesaugten Abwassers entgegengerichtet ist. Dies trägt ebenfalls dazu bei, das Abbremsen des Vordralls weiter zu verbessern.

[0027] Um die Oberfläche der zumindest einen Rippe oder der Rippen zu erhöhen, kann vorgesehen sein, dass die Rippe oder Rippen an der die obere Öffnung einfassende Innenumfangswand beginnend angeformt sind. Dies verbessert die Abbremsung des Vordralls im Randbereich der oberen Öffnung.

[0028] Im Querschnitt betrachtet, kann die zumindest eine Rippe oder können die Rippen derart halbtropfenförmig sein, dass ihre Höhe ausgehend von der oberen Öffnung zunächst stetig ansteigt, dann abflacht und anschließend stetig abfällt, so dass die Rippe oder Rippen vor oder in der Innenecke zwischen der Tragscheibe und der ringförmigen Wand endet/ enden. Diese Halbtropfenform kann sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Ausführungsvariante realisiert sein. Die ausgeführte Halbtropfenform hat den Vorteil, dass sie in ihrer Form den Raum unter der ganz umgeklappten ringförmigen Wand vollständig ausfüllt, damit also die größte Rippenfläche erreicht, ohne das Umklappen der ringförmigen Wand zu behindern und damit den erforderlichen Durchgang von größeren Feststoffen von 40mm Durchmesser ermöglicht. Die halbtropfenförmige Rippenkontur ist quasi das angepasste Gegenstück zur sich ergebenden Form einer ganz umgeklappten ringförmigen Wand.

[0029] Dadurch, dass die Rippe oder Rippen in der In-

nenecke zwischen der Tragscheibe und der ringförmigen Wand endet bzw. enden, erfolgt keine Versteifung der ringförmigen Wand. Vielmehr bleibt diese unverändert flexibel, um zu gewährleisten, dass Festkörper mit einem Korndurchmesser von 40mm trotz eines Abstands zwischen dem Ringstück und einer der Saugöffnung gegenüberliegenden Bodenfläche von weniger als 40mm die ringförmige Wand passieren können. Dies erfolgt, indem die Wand beim Ansaugen eines solchen Festkörpers verformt wird, respektive zur oberen Öffnung hin umklappt. Durch das Umklappen wird der Abstand zwischen Ringstück und Bodenfläche erhöht und der Festkörper gelangt an der Wand vorbei unter das Ringstück und wird von der Abwasserpumpe eingesaugt. Die wenigstens eine Rippe bzw. Rippen verhindert/ verhindern dabei ein zu weites Umklappen, indem sich die Innenseite der Wand auf die freie Kante der Rippe oder Rippen auflegt. Die Rippe oder Rippen bildet/ bilden somit in diesem Fall eine Stütze für die Wand, so dass diese nicht vor die obere Öffnung gelangt.

[0030] Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante kann oder können die Rippe(n) an ihrem radial äußeren Ende in die ringförmige Wand übergehen, wobei die Rippe oder Rippen so ausgestaltet sind, dass sie die Verformung der ringförmigen Wand zulässt/ zulassen bzw. nicht oder zumindest nicht wesentlich beeinträchtigt/ beeinträchtigen oder behindert/ behindern. Letzteres kann auf unterschiedliche Weise erreicht werden, wie nachfolgend erläutert wird. Gleichzeitig wird dadurch, dass die Rippe oder Rippen in die ringförmige Wand übergeht/ übergehen, eine erhebliche Vergrößerung der Oberfläche der Rippe oder Rippen bewirkt, wodurch der zirkularen Strömung innerhalb des Ringstücks ein größerer hydraulischer Widerstand entgegengebracht wird, als bei der Tropfenform, der den Vordrall maximal abbremst.

[0031] Im Querschnitt betrachtet, kann oder können die Rippe(n) segelförmig sein, und zwar derart, dass ihre Höhe ausgehend von der oberen Öffnung stetig bis zu Wand ansteigt oder stetig ansteigt und ab einem gewissen Punkt im Verlauf zu ihrem radialen Ende an der ringförmigen Wand gleich bleibt. Sowohl die Tropfenform als auch die Segelform können bei der ersten und zweiten Ausführungsvariante Anwendung finden.

[0032] Um zu gewährleisten, dass die Verformung der ringförmigen Wand nicht oder zumindest nicht wesentlich beeinträchtigt ist, kann die Wandstärke der gesamten Rippe oder Rippen oder wenigstens eines Rippenabschnitts vergleichsweise gering sein, beispielsweise weniger als 1mm betragen. Dies bewirkt, dass die Rippe oder Rippen die Wand nicht oder nicht wesentlich stabilisieren, sondern mit ihr elastisch verformt werden bzw. umklappen.

[0033] Alternativ oder zusätzlich zu der geringen Wandstärke kann vorgesehen sein, dass die Rippe oder Rippen aus einem besonders elastischen Material besteht/ bestehen, insbesondere einem Material, das elastischer ist, als das Material der ringförmigen Wand. In letzterem Fall kann die Rippe oder können Rippen an die

Tragscheibe angeformt sein und somit aus einem anderen Material bestehen, insbesondere einem Elastomer mit einer Härte von weniger als 50 Shore. Um aber auch im Falle einer materialbezogenen Einstückigkeit der Rippe/Rippen, der Tragscheibe und der Wand eine ausreichende Flexibilität der Rippen zu gewährleisten, sollte die homogene Flexibilität bzw. die Shore-Härte so gewählt werden, dass sie noch ausreichend ist für die Formsteifigkeit der Tragscheibe einerseits, aber gleichfalls auch geeignet ist für die Gewährleistung der ausreichenden Biegsamkeit der ringförmigen Wand und der Segel-Rippen andererseits. Vorzugsweise wird deshalb eine Shore Härte des elastischen Material zwischen 50 und 80 Shore gewählt.

[0034] Somit wird in dieser Ausführungsvariante durch die Materialflexibilität der Rippe(n) gewährleistet, dass die Verformung der Wand im Wesentlichen unbeeinträchtigt bleibt. Die Rippe(n) kann/ können in dieser Ausführungsvariante an die Tragscheibe angespritzt sein.

[0035] Weiter alternativ oder zusätzlich zu der geringen Wandstärke und/ oder Materialflexibilität kann durch die konstruktive Gestaltung der Rippe oder Rippen gewährleistet werden, dass sich die ringförmige Wand verformen insbesondere umklappen kann. So kann beispielsweise der Übergang der Rippe oder Rippen in die ringförmige Wand spitzwinklig, d.h. in einem Winkel von deutlich weniger als 90°, insbesondere weniger als 45°, und/ oder bogenförmig erfolgen.

[0036] In allen drei Varianten ist die Stützwirkung, die die Rippe auf die Innenseite der ringförmigen Wand ausübt, derart gering, so dass die Rippe bei einem Umklappen der ringförmigen Wand nachgibt, insbesondere gefaltet wird.

[0037] In einer Ausführungsvariante kann die zumindest eine Rippe oder können die Rippen an ihrer tragscheibenseitigen Basis dicker sein, als an ihrer gegenüberliegenden freien Kante, wobei ein stufenartiger Übergang zwischen der jeweiligen Basis und dem übrigen Teil der entsprechenden Rippe besteht. Dieser übrige Teil kann im Wesentlichen die zuvor genannte Segelform aufweisen und dem zuvor genannten Rippenabschnitt geringerer Dicke entsprechen, der in die ringförmige Wand übergeht. Im Falle eines Umklappens der Wand und Nachgebens dieses Rippenabschnitts stützt sich die Wand dann mit ihrer Innenseite auf der Basis ab. Von Vorteil ist dabei, wenn die Höhe der Basis ausgehend von der oberen Öffnung zunächst stetig ansteigt, abflacht und anschließend wieder stetig abfällt.

[0038] Um das Umklappen der Wand durch die Basis nicht zu beeinträchtigen, kann außerdem vorgesehen sein, dass die Basis in radialer Erstreckungsrichtung vor oder in der Innenecke zwischen der Tragscheibe und der ringförmigen Wand endet.

[0039] Bis zu einer bestimmten Anzahl an Rippen und/ oder Ausbuchtungen ist eine Verbesserung der Abbremsung des Vordralls festzustellen. Beispielsweise kann die Anzahl an Rippen und/ oder Ausbuchtungen zwischen 4 und 12, vorzugsweise zwischen 6 und 8 betragen.

[0040] Das erfindungsgemäße Ringstück kann in einer Ausführungsvariante nur eine oder mehrere Rippen, in einer anderen Ausführungsvariante nur eine oder mehrere Ausbuchtungen und in einer weiteren Ausführungsvariante sowohl wenigstens eine Rippen als auch wenigstens eine Ausbuchtungen aufweisen. Beispielsweise ist für eine wirkungsvolle Reduzierung oder bestenfalls Unterdrückung der zirkularen Strömung denkbar, dass die Tragscheibe in Umfangsrichtung abwechselnd eine Rippe und eine Ausbuchtung aufweist.

[0041] Die erfindungsgemäße Abwasserkreiselpumpe kann eine einzelne, alleinstehende, gegebenenfalls auch tauchbare Abwasserpumpe sein, die sich mittels einer Abstandseinrichtung wie beispielsweise Pumpenfüßen oder einem Käfig auf der zuvor genannten Bodenfläche abstützt, wobei die Abstandseinrichtung einen Abstand zwischen Saugöffnung und Bodenfläche definieren kann. Eine solche Abwasserpumpe kann beispielsweise in einem Abwassersammelschacht aufgestellt werden, um Abwasser und Schlamm aus diesem Schacht zu fördern. Geeigneterweise kann die Abwasserpumpe ein Schneidwerk aufweisen, um grobe oder faserige Feststoffe unmittelbar vor dem Laufrad zu zerkleinern.

[0042] Alternativ kann die erfindungsgemäße Abwasserkreiselpumpe baulich einen Teil einer Hebeanlage bilden. Die Erfindung betrifft deshalb auch eine Hebeanlage mit einem Sammelbehälter zum Sammeln von Abwasser und einer Abwasserkreiselpumpe der vorbeschriebenen Art, wobei sich der Raumbereich, aus dem die Pumpe saugt, innerhalb des Sammelbehälters, insbesondere unterhalb der Abwasserkreiselpumpe befindet. Vorzugsweise ist die Saugöffnung in einem einen Teil des Pumpengehäuses bildenden Abschnitt des Sammelbehälters ausgebildet. Mit anderen Worten ist in dieser Ausführungsvariante das Ringstück genauer betrachtet gleichzeitig ein Teil des Sammelbehälters, da es an diesen gehalten ist. Auch bei der Hebeanlage kann die Abwasserpumpe geeigneterweise ein Schneidwerk aufweisen, um grobe oder faserige Feststoffe unmittelbar vor dem Laufrad zu zerkleinern.

[0043] Weitere Merkmale, Eigenschaften, Wirkungen und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der beigefügten Figuren näher erläutert. Die in den Figuren enthaltenen Bezugszeichen behalten von Figur zu Figur ihre Bedeutung. In den Figuren bezeichnen Bezugszeichen stets dieselben oder äquivalente Komponenten, Bereiche, Richtungs- oder Ortsangaben.

[0044] Es sei darauf hingewiesen, dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung die Begriffe "aufweisen", "umfassen" oder "beinhalten" keinesfalls das Vorhandensein weiterer Merkmale ausschließen. Ferner schließt die Verwendung des unbestimmten Artikels bei einem Gegenstand nicht dessen Plural aus. Es zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch eine Hebeanlage für Abwässer mit einem Ring-

stück zur Tiefabsaugung

Fig. 2: eine Vergrößerung eines Ausschnitts der Hebeanlage nach Figur 1

Fig. 3 bis 6: eine erste Ausführungsvariante des Ringstücks umfassend geradlinige Rippen mit halbtropfenförmigem Querschnitt

Fig. 7 bis 10: eine zweite Ausführungsvariante des Ringstücks umfassend geradlinige, geneigte Rippen mit halbtropfenförmigem Querschnitt

Fig. 11 bis 14: eine dritte Ausführungsvariante des Ringstücks umfassend bogenförmige, geneigte Rippen mit segelförmigem Querschnitt

Fig. 15 bis 18: eine vierte Ausführungsvariante des Ringstücks umfassend Ausbuchtungen und Rippen

Fig. 19: einen Querschnitt durch einen Ausschnitt einer Hebeanlage für Abwässer mit einem Ringstück gemäß der vierten Ausführungsvariante

[0045] In den Figuren 1 und 2 ist eine Abwasserhebeanlage 6 zum Sammeln von Abwasser dargestellt, umfassend einen Sammelbehälter 7 und eine darauf montierte Abwasserkreiselpumpe 1. Der Sammelbehälter 7 ist im Wesentlichen L-förmig mit einem Hauptsammelraum 30 und einem davon bodenseitig vorstehenden Pumpraum 31, dessen Gehäusehöhe geringer ist, als die Bauhöhe des Hauptsammelraums 30. Die Abwasserkreiselpumpe 1 ist auf den Pumpraum 31 montiert. Sie umfasst eine Pumpeneinheit 1a und einen diese antreibenden Elektromotor 1b mit vertikaler stehender Achse.

[0046] Die Pumpeneinheit 1a ist vergrößert in Fig. 2 dargestellt. Sie umfasst ein zweiteiliges Pumpengehäuse 2, 3, wobei ein erstes Pumpengehäuseteil 2 mit einem Gehäuse des Motor 1b verbunden ist und ein zweites Pumpengehäuseteil 3 durch einen ausgeformten Abschnitt des Sammelbehälters 7, genauer gesagt der Gehäusedecke des Pumpraums 31 gebildet ist. Gemeinsam begrenzen das erste und zweite Pumpengehäuseteil 2, 3 einen Pumpenraum, in dem ein Laufrad 4 drehbar auf der Pumpenwelle 32 angeordnet ist. Das Laufrad 4 ist hier ungedeckt, d.h. es weist keine die Laufradschaufeln abdeckende Deckscheibe auf. Ferner bildet in dieser Ausführungsvariante die Pumpenwelle gleichzeitig die Motorwelle. Das zweite Pumpengehäuseteil 3 weist eine Saugöffnung 5 auf, durch die die Pumpe 1 im Betrieb Abwasser aus einem unterhalb der Abwasserkreiselpumpe 1 bzw. der Saugöffnung 5 befindlichen Raumbereich 9 des Pumpraums 31 einsaugt. Der Raumbereich 9 liegt zwischen der Saugöffnung 5 und der Bodenfläche 8 des Sammelbehälters 7. Das Laufrad 4 liegt der Saugöffnung 5 mit einem vergleichsweise großen Abstand gegenüber und bildet ein sogenanntes Freistromrad.

[0047] Die Funktionsweise der Hebeanlage 6 ist der-

art, dass die Abwasserkreiselpumpe 1 eingeschaltet wird, wenn das gesammelte Abwasser einen bestimmten oberen Pegelstand erreicht, und so lange pumpt, bis der Wasserstand einen bestimmten unteren Pegelstand erreicht. Der Volumenunterschied zwischen dem oberen und dem unteren Pegelstand bildet das Nutzvolumen des Sammelbehälters 7. Der maximale untere Pegelstand ist für gewöhnlich durch den Abstand der Saugöffnung 5 zur Bodenfläche 8 festgelegt, da die Pumpe 1 bei einem Pegelstand unterhalb der Saugöffnung Luft zieht. Der untere Pegelstand wird jedoch durch die Verwendung eines Ringstücks 10 verringert, das einerseits an die Saugöffnung 5 angesetzt ist und andererseits in den Raumbereich 9 ragt. Das Ringstück 10 hat hierfür eine obere Öffnung 11, mit der es in der Saugöffnung 5 einliegt, und eine untere Öffnung 12. Dies ermöglicht eine Tiefabsaugung gesammelten Abwassers. Der minimale untere Pegelstand ist in diesem Fall durch die untere Öffnung 12 festgelegt bzw. durch den Abstand des Ringstücks 10 zur Bodenfläche 8 definiert. Das Nutzvolumen des Sammelbehälters 7 vergrößert sich dadurch. Alternativ könnte der Sammelbehälter 7 durch diese Tiefabsaugung unter Beibehaltung des Nutzvolumens bei fehlender Tiefabsaugung baulich kleiner ausgeführt sein.

[0048] Um zu gewährleisten, dass bei einem Abstand H zwischen Ringstück 10 und Bodenfläche 8 von weniger als 40mm dennoch Feststoffe mit einer Korngröße über 40mm abgesaugt werden können, besteht das Ringstück 10 aus einem flexiblen Material, beispielsweise einem Elastomer wie EPDM. Beim Ansaugen eines Festkörpers mit der genannten Korngröße wird das Ringstück 10 verformt und durch den Festkörper weg gedrückt, so dass der Festkörper das Ringstück passieren kann und abgesaugt wird.

[0049] Durch die Drehung des Laufrads 4 wird das Wasservolumen im Pumpenraum ebenfalls in Rotation versetzt und zum Druckstutzen gedrückt. Obgleich stets neues Wasser einströmt, übt das rotierende Wasservolumen der Pumpenkammer einen Mitnahmeeffekt auf dieses vor dem Saugmund befindliche, neu einströmende Wasser aus und prägt diesem somit in gleicher Weise eine zirkulare Bewegungskomponente auf. Mit anderen Worten rotiert das Wasservolumen im Ringstück 10 ebenfalls, was als Vordrall bezeichnet wird.

[0050] Aufgrund des bereits rotierenden, in die Pumpenkammer neu einströmenden Wassers, ist die Energieübertragung vom Laufrad 4 auf das Wasser verringert. Um die Energieübertragung zu verbessern, ist das erfindungsgemäße Ringstück ausgebildet, den Vordrall zu brechen bzw. die zirkulare Bewegungskomponente im einströmenden Wasser vor der Saugöffnung zu reduzieren. Folglich kann das Laufrad mehr Energie auf das Wasser übertragen. Dies bewirkt eine Anhebung der Pumpenkennlinie, so dass bei gleicher Drehzahl und gleichem Förderstrom ein höherer Differenzdruck, respektive eine höhere Förderhöhe erreicht wird.

[0051] Vier unterschiedliche Ausführungsvarianten eines erfindungsgemäßen Ringstücks 10 sind in den Fi-

guren 3 bis 18 dargestellt, wobei Figuren 3 bis 6 eine erste, Figuren 7 bis 10 eine zweite, Figuren 11 bis 14 eine dritte und Figuren 15 bis 18 eine vierte Ausführungsvariante veranschaulichen. Dabei zeigen

- Figuren 3, 7, 11 und 15 je eine Ansicht des Ringstücks 10 von unten,
- Figuren 4, 8, 12 und 16 je eine Schnittansicht entlang der jeweiligen Schnittrlinie in Figuren 3, 7, 11 und 15 mittig durch die sich diametral gegenüberliegenden Rippen 15,
- Figuren 5, 9, 13 und 17 eine perspektivische Ansicht von oben und
- Figuren 6, 10, 14 und 18 eine perspektivische Ansicht des Ringstücks 10 von unten.

[0052] Allen Ausführungsvarianten gemein ist, dass das Ringstück 10 eine die obere Öffnung aufweisende Tragscheibe 13 und eine von dieser abstehende ringförmige Wand 14 aufweist, deren der Tragscheibe 13 gegenüberliegendes Ende die untere Öffnung 12 definiert (vgl. Figuren 4, 8, 12), wobei die Tragscheibe 13 wenigstens eine angeformte Rippe 15 aufweist, die sich zwischen der oberen Öffnung 11 und der ringförmigen Wand 14 erstreckt. Genauer betrachtet, weisen die Ausführungsvarianten eins bis drei jeweils zwölf solcher Rippen 15 auf, die in Umfangsrichtung äquidistant verteilt sind. Die Rippen 15 erstrecken sich axial und radial zwischen der oberen Öffnung 11 und der ringförmigen Wand 14. In den Ausführungsvarianten eins bis drei unterscheidet sich lediglich die Form bzw. Anordnung der Rippen 15 voneinander, wie nachfolgend noch verdeutlicht wird. Die Rippen 15 stellen ein direktes Strömungshindernis für die zirkulare Strömung innerhalb des Ringstücks 10 dar und verringern diese.

[0053] Die Tragscheibe 13 ist eine Lochscheibe, deren Form an die Kontur des zweiten Pumpengehäuseteils 3 angepasst ist, so dass die Tragscheibe 13 flächig am zweiten Pumpengehäuseteil zur Anlage kommt. Wie dies insbesondere Figuren 4, 8 und 12 zu erkennen geben, senkt sich die Tragscheibe 13 von der ringförmigen Wand 14 zur oberen Öffnung 11 hin ab, so dass der Abstand zwischen der Tragscheibe 13 und der Bodenfläche 8 um die obere Öffnung 11 herum kleiner ist, als beim äußeren Umfangsbereich der Tragscheibe 13.

[0054] Das Ringstück 10 weist einen die obere Öffnung 11 einfassenden Hals 35 in Form eines zylindrischen Rings auf. Er ist einstückig mit der Tragscheibe 13 ausgebildet und steht an dem die obere Öffnung 11 begrenzenden Innenumfang der Tragscheibe 13 axial vor, so dass der Hals 35 in die Saugöffnung der Pumpe hineinragt, vergleiche Figur 2. Der Hals 35 weist an seinem der Tragscheibe 13 gegenüberliegenden axialen Ende einen radial nach außen vorstehenden Flansch 19 auf. Der Flansch 19 ist in dieser und den Ausführungsvarianten zwei und drei ein geschlossener Ring. Wie Figur 2 zu erkennen gibt, hintergreift das Ringstück 10 mit dem Flansch 19 die Saugöffnung 5. Somit ist das Ringstück

10 an dem zweiten Pumpengehäuseteil 3 respektive am Sammelbehälter 7 befestigt bzw. gehalten.

[0055] Die Tragscheibe 13 geht an ihrem radial äußeren Rand in die ringförmige Wand 14 über, so dass das tragscheibenseitige Ende der Wand 14 zur oberen Öffnung 11 radial versetzt ist bzw. diese Öffnung 11 in einem radialen Abstand umgibt. Mit zunehmendem axialen Abstand zur Tragscheibe 13 wird der Durchmesser der Wand 14 größer, so dass sich die ringförmige Wand 14 von der Tragscheibe 13 ausgehend konisch erweitert. Insgesamt weist das Ringstück 10 die Form einer nach unten gerichteten Schale auf.

[0056] Das Ringstück 10, umfassend die Tragscheibe 13, die ringförmige Wand 14 und die Rippen 15, ist einstückig aus einem elastomeren Kunststoff, beispielsweise EPDM hergestellt.

[0057] Das der Tragscheibe 13 axial gegenüberliegende Ende der ringförmigen Wand 14 bildet eine freie Umfangskante 17, wobei die Wand 14 an dieser Umfangskante 17 zur Versteifung einen radial nach außen vorstehenden, ringförmigen Kragen 16 aufweist.

[0058] Bei der in Figuren 3 bis 6 dargestellten ersten Ausführungsvariante erstrecken sich die Rippen 5 geradlinig radial nach außen, wobei sie jeweils in einer Axialebene liegen, d.h. sich senkrecht von der Tragscheibe erheben. Dies bewirkt bereits eine gute Abbremsung des Vordralls. Ihre Dicke ist vom Fuß zu ihrer freien Oberkante 24 im Wesentlichen konstant, beispielsweise 2-3mm, so dass die Vorder- und Rückseite der Rippen 25 jeweils im Wesentlichen parallel liegen. Aus Gründen der besseren Entformung aus dem Formwerkzeug können Vorder- und Rückseite jedoch einen geringen Winkel aufweisen.

[0059] Im Querschnitt betrachtet, wie er in Figur 4 entlang der Schnittlinie A-A gemäß Figur 3 zu erkennen ist, weisen die Rippen 15 eine Halbtropfenform auf. Dabei nimmt ihre Höhe ausgehend von der oberen Öffnung 11 in radialer Richtung zunächst stetig zu, flacht dann ab und fällt anschließend stetig ab, so dass die Rippen 16 auch als bauchig oder im Querschnitt birnenförmig bezeichnet werden können. Eine weitere Besonderheit ist, dass die Rippen 15 in der zwischen der Tragscheibe 13 und der ringförmigen Wand 14 gebildeten Innenecke 21 enden. Die Rippen 15 gehen somit nicht in die Wand 14 über und stützen diese nicht. Somit wird ein Umklappen der Wand 14 gewährleistet. Klappt die Wand 14 nun infolge eines passierenden Festkörpers um, legt sich ihre Innenseite 28 auf die freie Kante 24 derjenigen Rippe 15 oder Rippen 5, die örtlich an der Stelle ist, an der die Wand 14 umklappt. Dies verhindert, dass sich die Wand 14 zu weit nach innen zur oberen Öffnung 11 umbiegt und die Saugöffnung 5 teilweise verschließt. Allerdings bildet die halbtropfenförmige Rippenform auch die Form ab, zu der sich die ringförmige Wand 14 ohne Stützung oder "Anschlag" an die Rippen 15 selbst verformen kann.

[0060] Bei der zweiten Ausführungsvariante in den Figuren 7 bis 10 unterscheiden sich die Rippen 15 von der ersten Ausführungsvariante lediglich darin, dass sie

schrägt stehen bzw. gegenüber einer Axialebene um einen Winkel α geneigt sind. Dies ist in Figur 8 veranschaulicht. Die Neigung beträgt ca. $\alpha = 15^\circ$ und ist in Umfangsrichtung der zirkularen Bewegungskomponente der Strömung entgegengerichtet, siehe Figur 8, welche einen Schnitt entlang der Linie B-B in Figur 7 zeigt. Da die Richtung der zirkularen Bewegungskomponente mit der Drehrichtung des Laufrads 4 identisch ist, sind die Rippen 15 entgegen der Drehrichtung des Laufrads 4 geneigt. Dies verbessert die Wirkung, den Vordrall abzubremesen.

[0061] Bei der in den Figuren 11 bis 14 gezeigten dritten Ausführungsvariante unterscheiden sich die Rippen 15 von der ersten und zweiten Ausführungsvariante darin, dass sie sich bogenförmig nach außen erstrecken, wobei ihr radial äußeres Ende in Umfangsrichtung um einen Winkel gegenüber dem radial innenliegenden Anfang versetzt ist. Diese Umfangsrichtung ist zur Drehrichtung des Laufrads 4 entgegengesetzt. Die Bogenform ist somit derart, dass die Rippen 15 eine der zirkularen Richtungskomponente des von der Abwasserpumpe angesaugten Abwassers entgegen gerichtete bzw. von diesem angeströmte konkave Innenfläche 29 aufweisen. Gleichzeitig sind die Rippen 15 in die Umfangsrichtung geneigt, ebenfalls um ca. $\alpha = 15^\circ$, siehe Figur 12, welche einen Schnitt entlang der Linie C-C in Figur 11 zeigt.

[0062] Im Querschnitt gemäß Figur 12 betrachtet, sind die Rippen 15 der dritten Ausführungsvariante außerdem segelförmig und derart ausgebildet, dass ihre Höhe ausgehend von der oberen Öffnung 11 stetig ansteigt, bis sie an ihrem radial äußeren Ende in die ringförmige Wand 14 übergehen. Hierdurch wird die Oberfläche der Rippen 15 vergrößert, so dass sie einen größeren hydraulischen Widerstand für den Vordrall darstellen. Der Übergang in die Wand 14 erfolgt aufgrund der Bogenform nicht in einem 90° Winkel, sondern in einem hierzu deutlich kleineren Winkel, z.B. weniger als 50° . Diese Anordnung der Rippen bewirkt oder trägt zumindest dazu bei, dass die Rippen 15 eine Verformung bzw. Umklappen der ringförmigen Wand 14 zulassen bzw. nicht oder zumindest nicht wesentlich beeinträchtigen.

[0063] Unterstützt wird diese Wirkung durch die Ausgestaltung der Rippen 15, welche hier derart ist, dass die Wandstärke desjenigen Rippenabschnitts der jeweiligen Rippe 15, der zwischen der Wand 14 und einer Basis 23 der jeweiligen Rippe 15 liegt, so gering ist, dass eine ausreichende Flexibilität vorliegt, um diesen Rippenabschnitt zu falten. Beispielsweise beträgt die Wandstärke des Rippenabschnitts maximal 1mm. Demgegenüber ist die Basis 23 zur Stabilisierung und Sicherstellung einer beschädigungsfreien Entformung der Rippen 15 aus dem Spritzwerkzeug breiter, beispielsweise mindestens 3mm breit. Dies bewirkt ebenfalls oder unterstützt, dass die Rippen 15 die Wand 14 nicht oder nicht wesentlich stabilisieren, sondern mit ihr elastisch verformt werden bzw. gefaltet werden, wenn die Wand 14 umklappt.

[0064] Der Übergang 25 der Basis 23 in den dünneren

Rippenabschnitt ist stufenartig, so dass die Basis 23 eine ausgeprägte Kontur aufweist. Diese Kontur des Übergangs 25 ist durch die Höhe der Basis 23 gegeben. Ausgehend von der oberen Öffnung 11 steigt die Höhe der Basis 23 zunächst stetig an, flacht ab und fällt anschließend wieder stetig ab. Dabei endet die Basis 23 in der Innenecke 21 zwischen der Tragscheibe 13 und der ringförmigen Wand 14, so dass die dickere Basis 23 das Umklappen der Wand 14 nicht beeinträchtigt. Gegenüber der Tropfenform ist die Abflachung langgestreckt, so dass die Basis 23 einen abgeflachten mittleren Abschnitt 26 besitzt, dessen Kontur in dieser Ausführungsvariante sogar geradlinig ist, wie Figur 12 erkennen lässt. Im Falle eines Umklappens der Wand 14 an einer Umfangsstelle wird der betroffene Rippenabschnitt, welcher genau betrachtet die Segelform einer jeden Rippe 15 definiert, gefaltet, und die Wand 14 legt sich mit ihrer Innenseite 28 auf die Basis 23, welche ein zu weites Umklappen oder eine dadurch bedingte Mitnahme der Tragscheibe 13 verhindert.

[0065] Untersuchungen haben gezeigt, dass die erfindungsgemäße Gestaltung der Rippen 15 gemäß der dritten Ausführungsvariante eine zirkulare Strömung innerhalb des Ringstücks 10 wesentlich reduziert, wobei auch die Rippen 15 der ersten und zweiten Ausführungsvariante bereits eine merkliche Drallminderung bewirken. Des Weiteren erstrecken sich die Rippen 15 der dritten Ausführungsvariante mit einem Rippenansatz 27 bis auf eine die obere Öffnung 11 umfassende Innenumfangswand 22, was die Abbremsung des Vordralls im Randbereich der oberen Öffnung 11 verbessert.

[0066] Ein besonderer Vorteil der Rippen 15 besteht darin, dass sie den effektiven Querschnitt der Saugöffnung 5 im Gegensatz zu anderen Mitteln wie z.B. einem Strömungsgleichrichter, nicht beeinträchtigen, so dass gewährleistet ist, dass große Festkörper im Abwasser beispielsweise mit einem Durchmesser bis zu 40mm, ungehindert eingesaugt werden können.

[0067] Die in Figuren 15 bis 18 veranschaulichte vierte Ausführungsvariante unterscheidet sich gegenüber den Ausführungsvarianten eins bis drei insbesondere darin, dass die Tragscheibe 13 Ausbuchtungen 33 aufweist, die eine ähnliche Wirkung haben, wie die Rippen 15. Die Ausbuchtungen 33 erstrecken sich axial und radial zwischen der oberen Öffnung 11 und der ringförmigen Wand 14. Genauer betrachtet, weist die Tragscheibe 13 hier entlang ihres Umfangs äquidistant abwechselnd eine Ausbuchtung 33 und eine Rippe 15 auf, wobei insgesamt sechs solcher Ausbuchtungen 33 und sechs Rippen 15 vorhanden sind. Eine Ausbuchtung 33 zeichnet sich darin aus, dass die Tragscheibe 13 unter Bildung einer geschlossenen Nische oder Tasche unterbrochen ist, so dass diese Nische oder Tasche in axialer Richtung zur unteren Öffnung 12 hin offen ist. Zusätzlich weisen die Ausbuchtungen 33 in Richtung radial nach Innen eine offene Seite 34 auf, durch welche der Hals 35 im Bereich der Ausbuchtungen 33 ebenfalls unterbrochen ist. Im Übrigen sind die Ausbuchtungen 33 durch Seitenwände ge-

schlossen, genauer betrachtet, in Umfangsrichtung durch jeweils eine rechte Seitenwand 39a und eine linke Seitenwand 39b, in axialer Richtung zum Laufrad 4 durch eine obere Seitenwand 39c und in radialer Richtung nach außen durch eine radial äußere Seitenwand 39d, siehe Figur 19.

[0068] Der Hals 35 ist in der vierten Ausführungsvariante axial länger als bei den anderen Ausführungsvarianten. Ferner ist die Tragscheibe 13 hier derart konisch, dass der Abstand zwischen der Tragscheibe 13 und der Bodenfläche 8 um die obere Öffnung 11 herum größer ist, als beim äußeren Umfangsbereich der Tragscheibe 13, vergleiche Figuren 16 und 19.

[0069] Der radial äußere Teil des Wasservolumens im Ringstück 10 hat aufgrund seiner Rotation eine tangentiale Bewegungskomponente, die der sogbedingten axialen Bewegungskomponente überlagert ist. Aufgrund dieser axial-tangentialen Bewegungsrichtung strömt das Wasser in die Ausbuchtungen 33 hinein, was durch die Konizität der Tragscheibe 13 und die offene Seite 34 der Ausbuchtungen 33 im Hals 35 begünstigt wird. Das tangential-axial in die Ausbuchtungen 33 strömende Wasser prallt je nach Rotationsrichtung gegen eine der beiden Seitenwände 39a, 39b und wird zurückgeworfen bzw. abgelenkt, wodurch Turbulenzen entstehen, die der Rotationsbewegung der Saugströmung entgegenwirkt, und diese zerstreut, bestenfalls sogar unterdrückt.

[0070] Verstärkt wird dieser Effekt durch die ebenfalls vorhandenen Rippen 15, von denen jeweils eine Rippe 15 zwischen zwei benachbarten Ausbuchtungen liegend von der Tragscheibe 13 zur unteren Öffnung 12 hin axial vorsteht. Die Form dieser Rippen 15 ist ähnlich der Tropfen- bzw. Halbtropfenform der ersten und zweiten Ausführungsvariante. So nimmt ihre Höhe ausgehend von der oberen Öffnung 11 ebenfalls zunächst stetig zu, flacht dann ab und fällt anschließend stetig ab, wobei die Rippen 15 ebenfalls in der zwischen der Tragscheibe 13 und der ringförmigen Wand 14 gebildeten Innenecke 21 enden. Allerdings ist aufgrund der Konizität der Tragscheibe 13 der Anstieg der Rippen 15 ausgehend von der oberen Öffnung 11 steiler als bei der ersten und zweiten Ausführungsvariante.

[0071] Ein weiterer Unterschied der vierten gegenüber der ersten bis dritten Ausführungsvariante besteht darin, dass der Flansch 19 keinen durchgehenden Ring bildet, sondern segmentiert ist. So ist der Flansch 19 aus einzelnen Flanschsegmenten 19a gebildet, hier sechs an der Zahl, die unter Bildung jeweils eines Freiraumabschnitts 19a zwischen zwei benachbarten Flanschsegmenten 19a beabstandet sind. Dies hat den Vorteil, dass das Ringstück 10 gemäß der vierten Ausführungsvariante bei einer Abwasserpumpe 1 eingesetzt werden kann, bei der am unteren Pumpengehäuse 3 Befestigungsmittel, beispielsweise Schrauben, angeordnet sind, die jeweils in einen der Freiraumabschnitte 19a liegen, so dass ein geschlossen ringförmiger Flansch hier nicht möglich wäre.

[0072] Wie man sich insbesondere anhand von Figu-

ren 17 und 18 klarmachen kann, dürfen sich diese Befestigungsmittel auch jenseits des unteren Pumpengehäuse 3 in Richtung der Bodenfläche 8 erstrecken, oder darf das untere Pumpengehäuse 3 im Bereich zwischen den Flanschsegmenten 19a Verdickungen in Richtung der Bodenfläche 8 aufweisen, z.B. zur Aufnahme eines Gewindes für das entsprechende Befestigungsmittel, da zwei in Umfangsrichtung benachbarte Ausbuchtungen 33 ebenfalls zueinander beabstandet sind. Das Befestigungsmittel oder die Verdickung kann sich somit in den Abstand zwischen zwei benachbarte Ausbuchtungen 33 hineinerstrecken.

[0073] Figuren 17 und 18 zeigen ebenfalls, dass die Flanschsegmente 19a und die Ausbuchtungen 33 zu diesem Zweck fluchten. Sie sind außerdem bezüglich ihrer Anzahl identisch und haben in Umfangsrichtung eine identisch Breite, wobei dies nicht notwendigerweise der Fall sein muss. Somit liegen sich jeweils eine Ausbuchtung 33, genauer betrachtet die obere Seitenwand 39c, und ein Flanschsegment 19a axial unter Bildung eines Axialspalts 37 gegenüber, dessen axiale Breite im Wesentlichen der Wanddicke des unteren Pumpengehäuses 3 um dessen Saugöffnung 5 herum entspricht.

[0074] Wie außerdem aus Figur 17 ersichtlich ist, sind die Flanschsegmente 19a wannenartig ausgehöhlt und weisen eine entsprechende Vertiefung 39 auf. Dies dient der Materialeinsparung.

[0075] Figur 19 zeigt den Ausschnitt einer Hebeanlage 6 mit einem Ringstück 10 gemäß der vierten Ausführungsvariante, wobei das Ringstück 10 entlang der Schnittlinie D-D in Figur 15 geschnitten ist, d.h. der Schnitt mittig durch die sich diametral gegenüberliegenden Ausbuchtungen 33 verläuft. Die Hebeanlage 6 ist hier mit einer nicht dargestellten Abwasserpumpe 1 ausgerüstet, die ein dem Laufrad 4a vorgelagertes Schneidwerk besitzt, welches sich ebenfalls auf der Pumpenwelle befindet, um grobe und faserige Feststoffe im Abwasser vor dem Eintritt in die Pumpenhydraulik zu zerkleinern. Somit kann das erfindungsgemäße Ringstück 10 ebenfalls zur Tiefabsaugung für Schneidwerkspumpen oder Schneidwerkshebeanlagen eingesetzt werden.

[0076] Es sei darauf hingewiesen, dass die vorstehende Beschreibung lediglich beispielhaft zum Zwecke der Veranschaulichung gegeben ist und den Schutzbereich der Erfindung keineswegs einschränkt. Merkmale der Erfindung, die als "kann", "beispielhaft", "bevorzugt", "optional", "ideal", "vorteilhaft", "gegebenenfalls", "geeignet" oder dergleichen angegeben sind, sind als rein fakultativ zu betrachten und schränken ebenfalls den Schutzbereich nicht ein, welcher ausschließlich durch die Ansprüche festgelegt ist. Soweit in der vorstehenden Beschreibung Elemente, Komponenten, Verfahrensschritte, Werte oder Informationen genannt sind, die bekannte, naheliegende oder vorhersehbare Äquivalente besitzen, werden diese Äquivalente von der Erfindung mit umfasst. Ebenso schließt die Erfindung jegliche Änderungen, Abwandlungen oder Modifikationen von Ausführungsbeispielen ein, die den Austausch, die Hinzunahme, die An-

derung oder das Weglassen von Elementen, Komponenten, Verfahrensschritte, Werten oder Informationen zum Gegenstand haben, solange der erfindungsgemäße Grundgedanke erhalten bleibt, ungeachtet dessen, ob die Änderung, Abwandlung oder Modifikationen zu einer Verbesserung oder Verschlechterung einer Ausführungsform führt.

[0077] Obgleich die vorstehende Erfindungsbeschreibung eine Vielzahl körperlicher, unkörperlicher oder verfahrensgegenständlicher Merkmale in Bezug zu einem oder mehreren konkreten Ausführungsbeispiel(en) nennt, so können diese Merkmale auch isoliert von dem konkreten Ausführungsbeispiel verwendet werden, jedenfalls soweit sie nicht das zwingende Vorhandensein weiterer Merkmale erfordern. Umgekehrt können diese in Bezug zu einem oder mehreren konkreten Ausführungsbeispiel(en) genannten Merkmale beliebig miteinander sowie mit weiteren offenbarten oder nicht offenbarten Merkmalen von gezeigten oder nicht gezeigten Ausführungsbeispielen kombiniert werden, jedenfalls soweit sich die Merkmale nicht gegenseitig ausschließen oder zu technischen Unvereinbarkeiten führen.

Bezugszeichenliste

[0078]

1	Abwasserkreiselpumpe
1a	Pumpeneinheit
1b	Elektromotor
2	Erstes Pumpengehäuseteil
3	Zweites Pumpengehäuseteil
4	Laufrad
4a	Laufrad mit Schneidwerk
5	Saugöffnung
6	Hebeanlage
7	Sammelbehälter
8	Bodenfläche
9	Raumbereich
10	Ringstück
11	Obere Öffnung
12	Untere Öffnung
13	Tragscheibe
14	Ringförmige Wand
15	Rippen
16	Kragen
17	Umfangskante
18	Oberseite
19	Flansch
19a	Flanschsegment
19b	Freiraumabschnitt
20	Symmetrieachse
21	Innenecke
22	Innenumfangswand
23	Basis
24	Freie Kante
25	stufenartiger Übergang
26	abgeflachter mittlerer Abschnitt

- 27 Rippenansatz
- 28 Innenseite der Wand
- 29 Innenfläche der Rippe
- 30 Hauptsammelraum
- 31 Pumpraum
- 32 Pumpenwelle
- 33 Ausbuchtung
- 34 offene Seite der Ausbuchtung
- 35 Hals
- 36 Vertiefung
- 37 Axialspalt
- 38 Schneidplatte
- 39a rechte innere Seitenwand
- 39b linke innere Seitenwand
- 39c obere Seitenwand
- 39d radial äußere Seitenwand

Patentansprüche

1. Abwasserkreislaspumpe (1) zur Tiefabsaugung gesammelten Abwassers aus einem unterhalb einer Saugöffnung (5) befindlichen Raumbereich (9), mit einem elastischen Ringstück (10), das mit einer oberen Öffnung (11) an die Saugöffnung (5) angesetzt ist und mit einer unteren Öffnung (12) in den Raumbereich (9) ragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringstück (10) eine die obere Öffnung (11) aufweisende Tragscheibe (13) und eine von dieser abstehende ringförmige Wand (14) aufweist, deren der Tragscheibe (13) gegenüberliegendes Ende die untere Öffnung (12) definiert, wobei die Tragscheibe (13) wenigstens eine angeformte Rippe (15) und/oder wenigstens eine Ausbuchtung (33) aufweist, die sich zwischen der oberen Öffnung (11) und der ringförmigen Wand (14) erstreckt.
2. Abwasserkreislaspumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragscheibe (13) an ihrem radial äußeren Rand in die ringförmige Wand (14) übergeht.
3. Abwasserkreislaspumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die ringförmige Wand (14) von der Tragscheibe (13) ausgehend konisch erweitert.
4. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das der Tragscheibe (13) gegenüberliegende Ende der ringförmigen Wand (14) eine freie Umfangskante (17) bildet.
5. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmige Wand (14) außenseitig, insbesondere an ihrem der Tragscheibe (13) gegenüberliegenden Ende, einen radial nach außen vorstehenden,

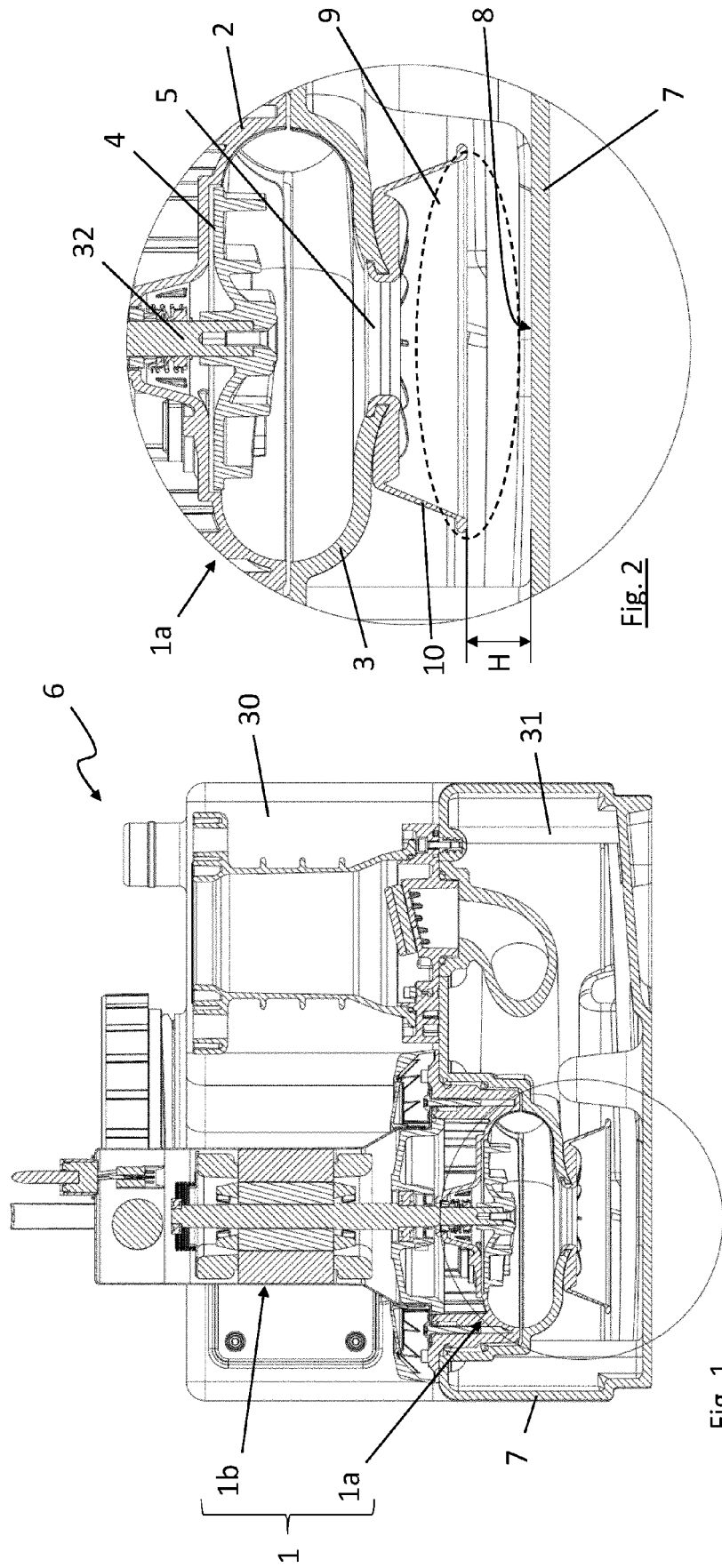
ringförmigen Kragen (16) aufweist.

6. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringstück (10) einen die obere Öffnung (11) umgebenden Hals (35) aufweist, der an seinem der Tragscheibe (13) gegenüberliegenden axialen Ende einen radial nach außen vorstehenden Flansch (19, 19a) aufweist, mit dem das Ringstück (10) die Saugöffnung (5) hintergreift.
7. Abwasserkreislaspumpe (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flansch (19) aus einzelnen, radial vorspringenden und zueinander beabstandeten Flanschsegmenten (19a) gebildet ist.
8. Abwasserkreislaspumpe (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbuchtung(en) (33) eine zur oberen Öffnung (11) gerichtete offene Seite (34) aufweisen, die den Hals (35) unterbricht.
9. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rippe oder Rippen (15) geradlinig radial nach außen erstreckt/ erstrecken.
10. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rippe oder Rippen (15) bogenförmig radial nach außen erstreckt/ erstrecken.
11. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe oder Rippen (15) in Umfangsrichtung geneigt ist/ sind, insbesondere zwischen 10° und 20°, bevorzugt ca. 15°.
12. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe oder Rippen (15) an der die obere Öffnung (11) einfassenden Innumfangswand (22) beginnend angeformt ist/sind.
13. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe oder Rippen (15) im Querschnitt betrachtet derart halbtropfenförmig ist/sind, dass ihre Höhe ausgehend von der oberen Öffnung (11) zunächst stetig ansteigt, abflacht und anschließend stetig abfällt, wobei die Rippe(n) (15) vor oder in der Innenecke (21) zwischen der Tragscheibe (13) und der ringförmigen Wand (14) endet/ enden.
14. Abwasserkreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe oder Rippen (15) an ihrem radial

äußeren Ende in die ringförmige Wand (14) übergeht/ übergehen, wobei die Rippe oder Rippen (15) so ausgestaltet sind, dass sie eine Verformung der ringförmigen Wand (14) zulassen.

5

15. Abwasserkreiselpumpe (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe oder Rippen (15) im Querschnitt betrachtet derart segelförmig ist/ sind, dass ihre Höhe ausgehend von der oberen Öffnung (11) stetig bis zur Wand (14) ansteigt oder stetig ansteigt und ab einem gewissen Punkt im Verlauf zu ihrem radialen Ende an der ringförmigen Wand (14) gleichbleibt. 10
16. Abwasserkreiselpumpe (1) nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe oder Rippen (15) an ihrem radial äußeren Ende spitzwinklig oder bogenförmig in die ringförmige Wand (14) übergeht/ übergehen. 15
20
17. Abwasserkreiselpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe oder Rippen (15) an ihrer tragscheiben-
seitigen Basis (23) dicker ist/ sind, als an ihrer gegenüberliegenden freien Kante (24), wobei ein stufenartiger Übergang (25) zwischen der Basis (23) und dem übrigen Teil der Rippe (15) besteht. 25
18. Abwasserkreiselpumpe (1) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basis (23) in radialer Erstreckungsrichtung vor oder in der Innenecke (21) zwischen der Tragscheibe (13) und der ringförmigen Wand (14) endet. 30
19. Abwasserkreiselpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Rippen (15) und/ oder Ausbuchtungen (33) zwischen 4 und 12, vorzugsweise zwischen 6 und 8 beträgt. 35
40
20. Abwasserkreiselpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragscheibe (13) in Umfangsrichtung abwechselnd eine Rippe (15) und eine Ausbuchtung (33) aufweist. 45
21. Hebeanlage (6) mit einem Sammelbehälter (7) zum Sammeln von Abwasser und einer Abwasserkreiselpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der Raumbereich (9) innerhalb des Sammelbehälters (7), insbesondere unterhalb der Abwasserkreiselpumpe (1) befindet. 50
55



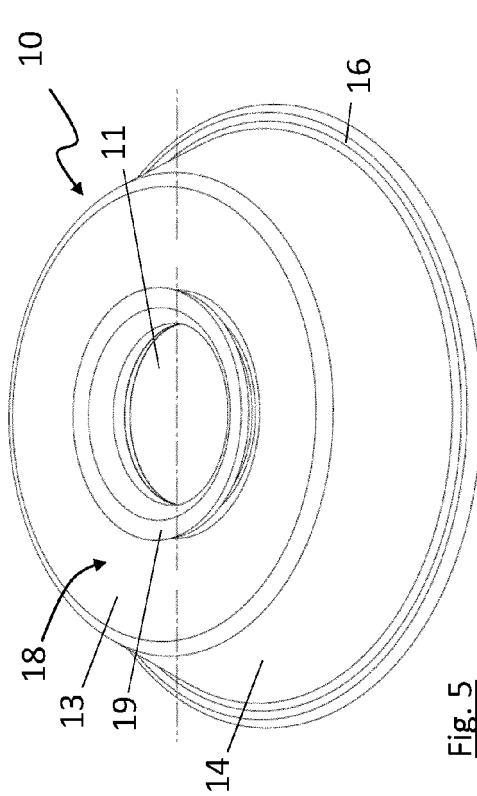


Fig. 5

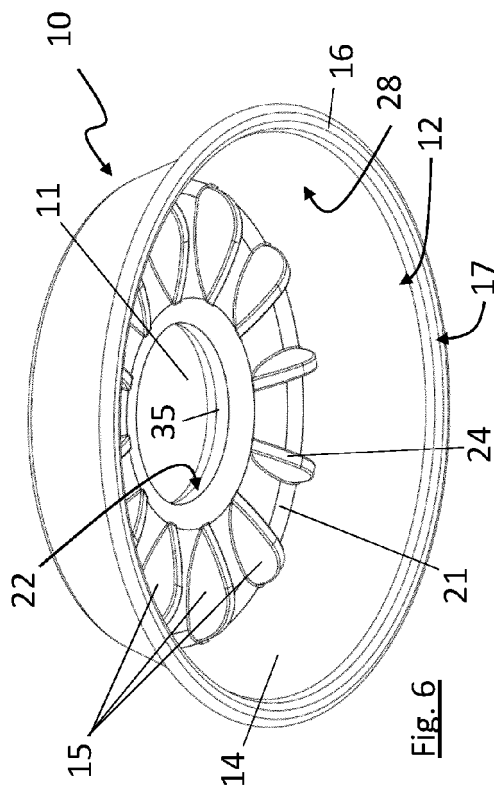


Fig. 6

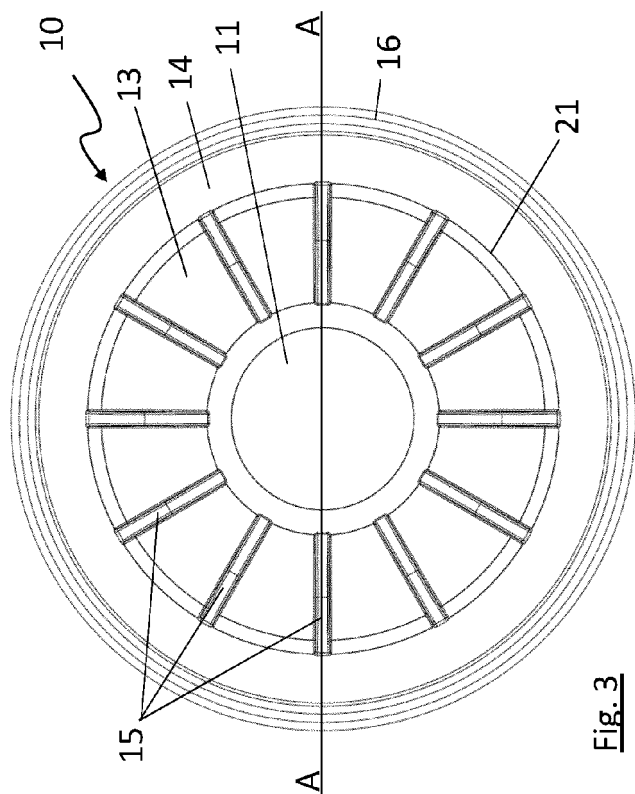


Fig. 3

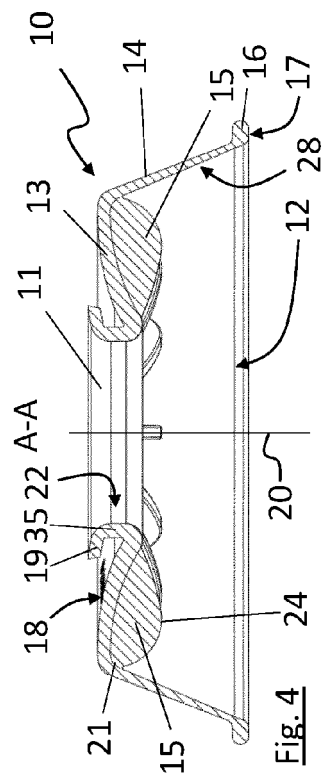
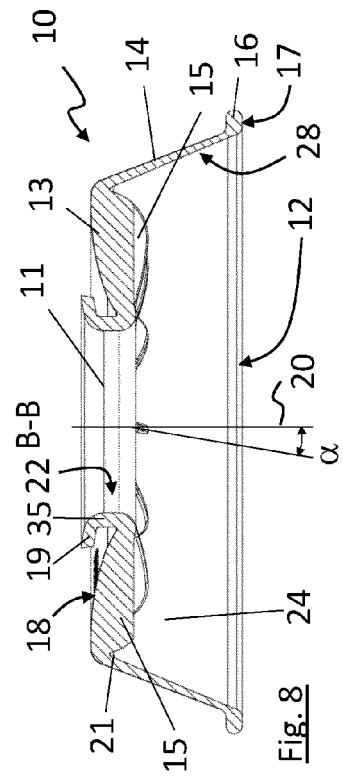
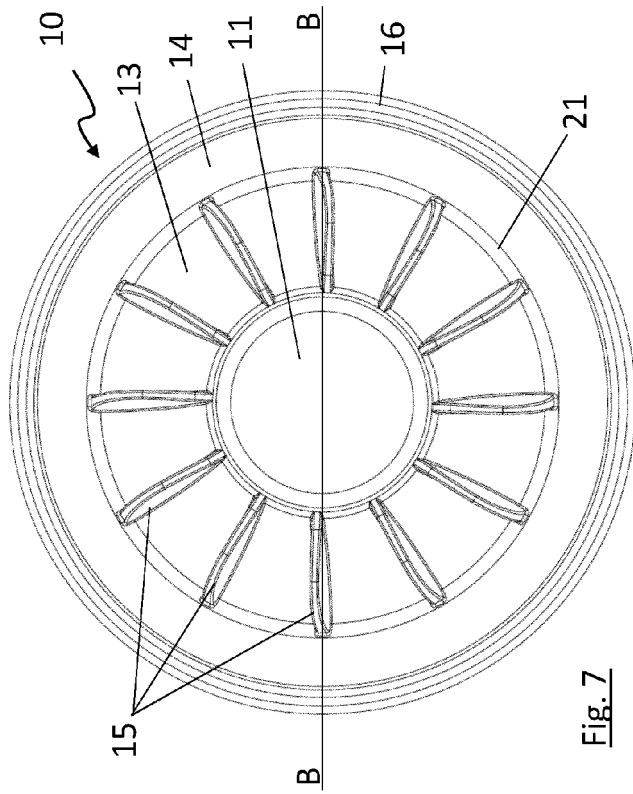
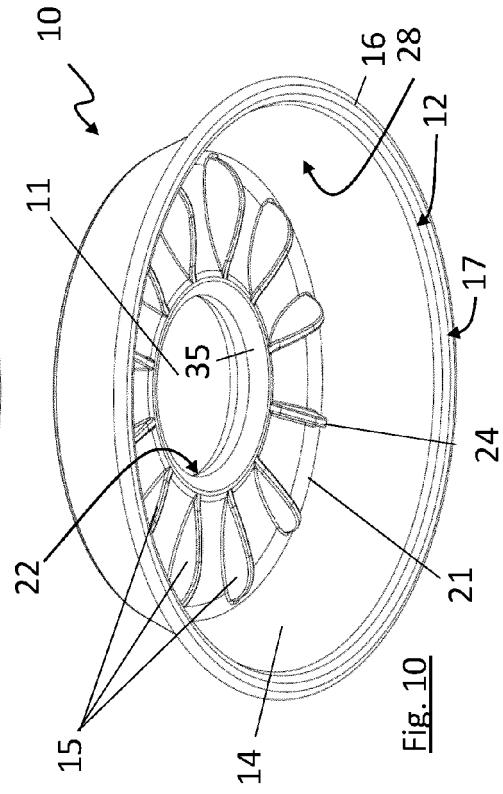
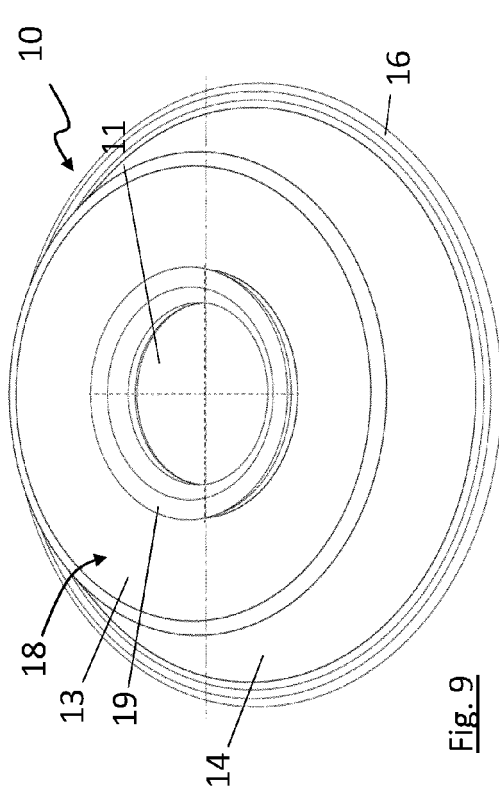


Fig. 4



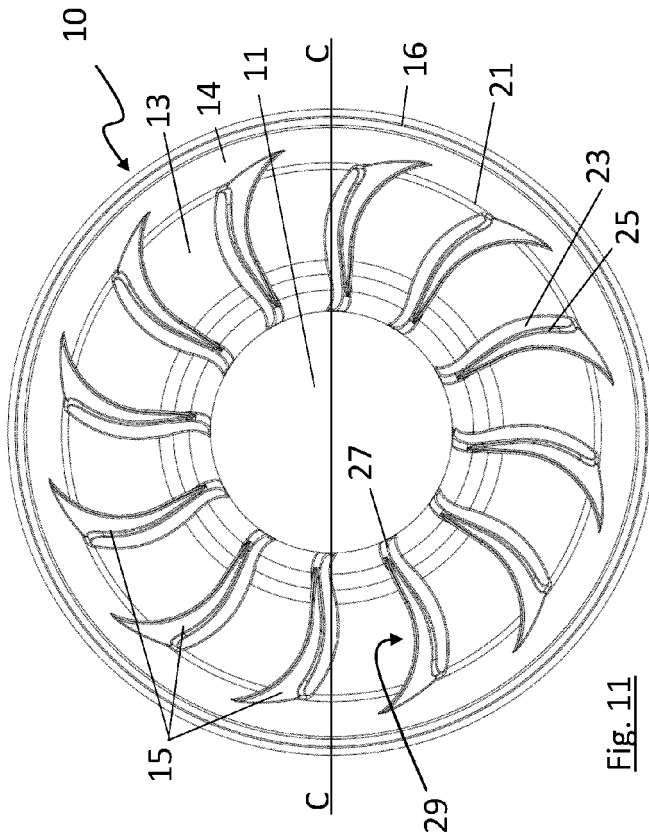


Fig. 11

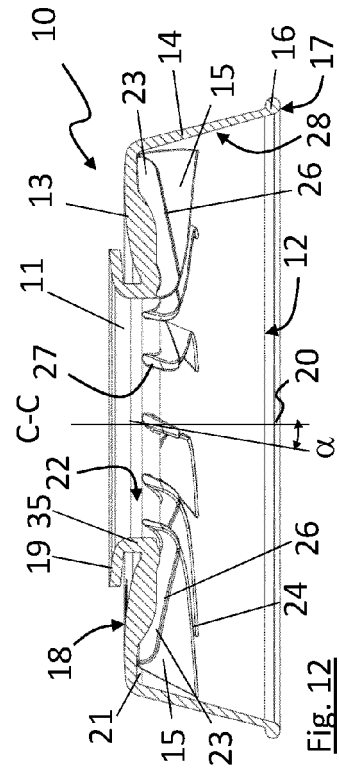


Fig. 12

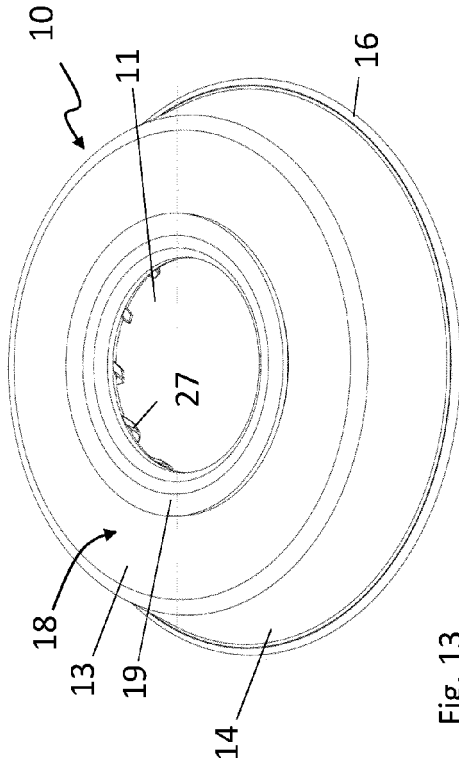


Fig. 13

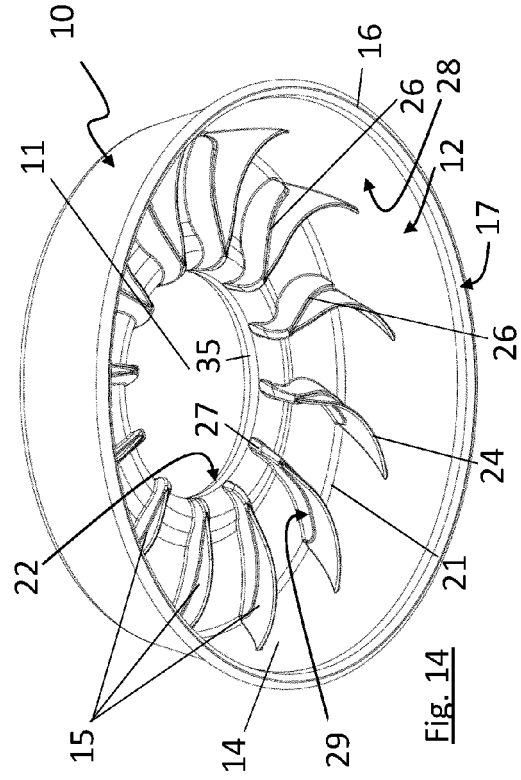
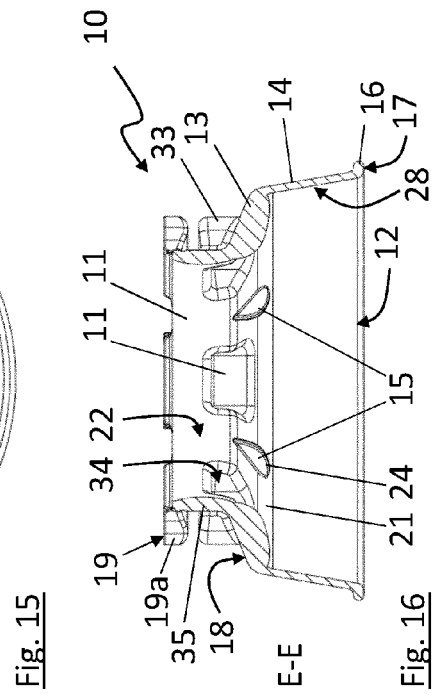
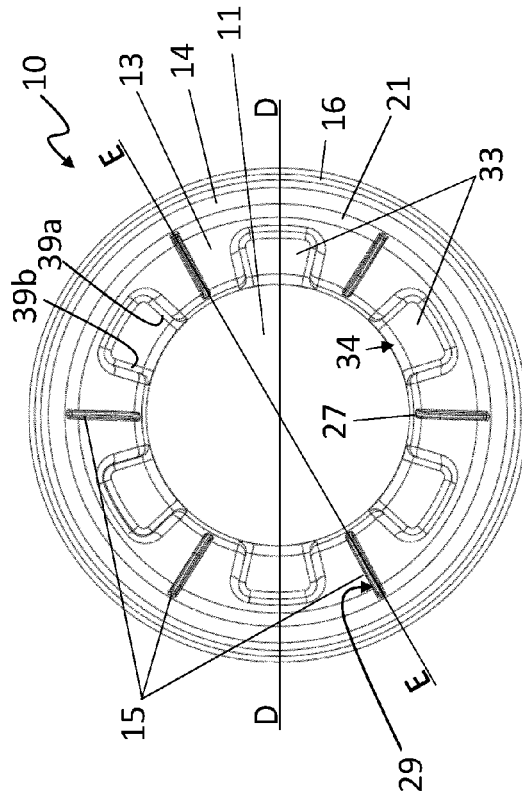
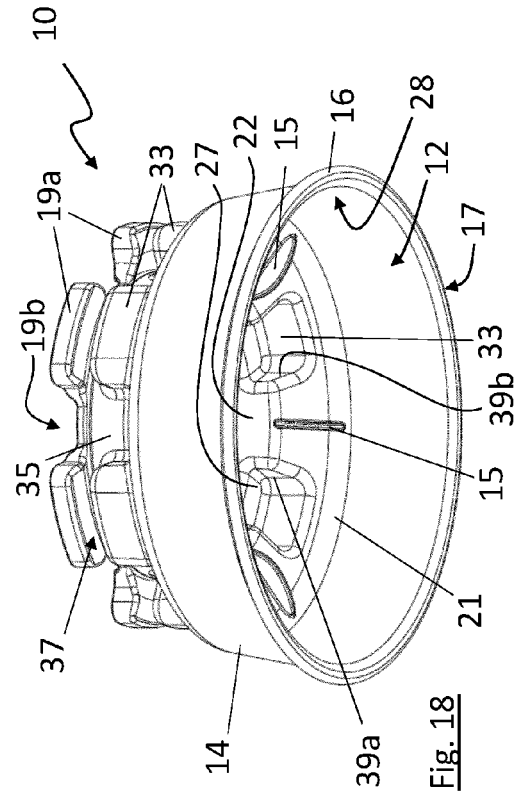
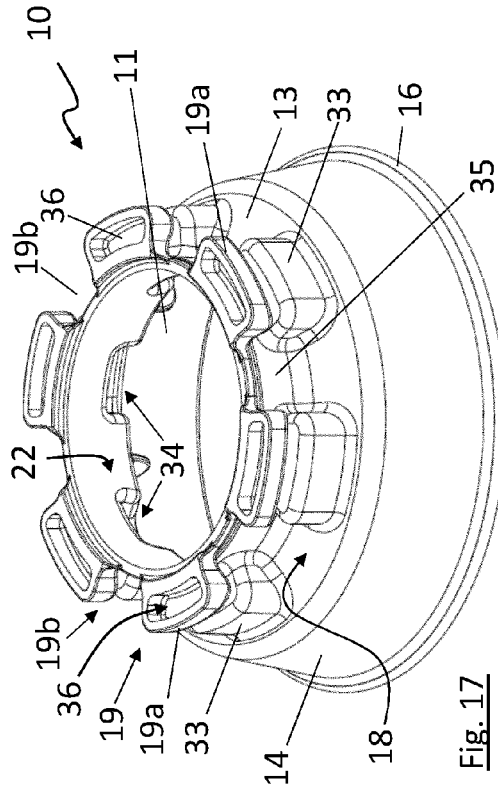


Fig. 14



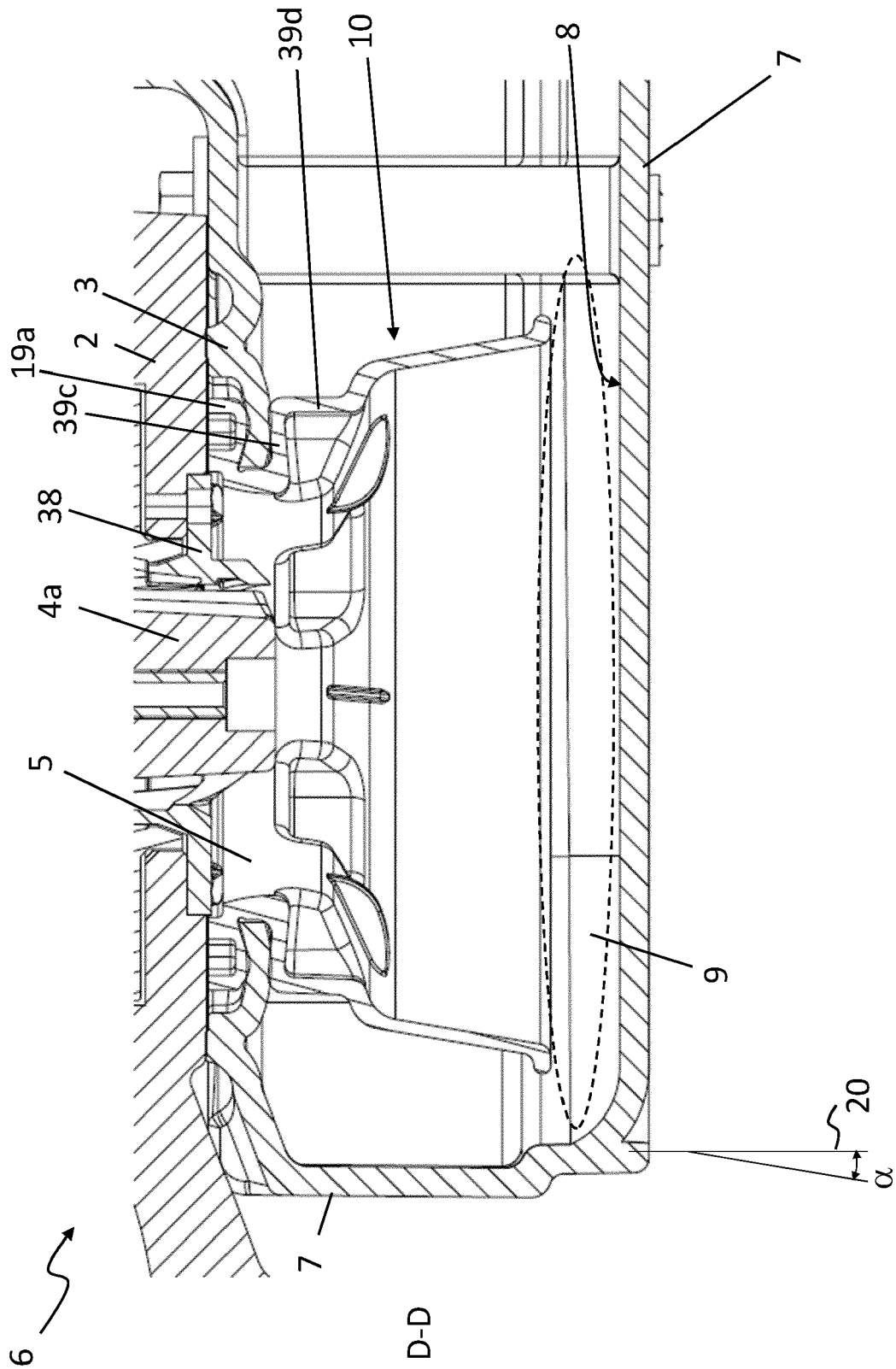


Fig. 19



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 5665

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y A	US 2015/176599 A1 (HERMMEN JR FRANK JOSEPH [US] ET AL) 25. Juni 2015 (2015-06-25) * Absatz [0016]; Abbildungen 1, 6 *	1, 4, 5, 9, 10, 19, 21 2, 3, 6-8, 11-18, 20	INV. E03F5/22 F04D29/42
Y	RU 2 707 238 C1 (WILO SE [DE]) 25. November 2019 (2019-11-25) * Abbildung 1 *	9, 10	
Y, D	DE 101 32 084 A1 (WILO GMBH [DE]) 16. Januar 2003 (2003-01-16) * das ganze Dokument *	1, 4, 5, 9, 10, 19, 21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E03F F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2022	Prüfer Flygare, Esa
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	

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

EP 22 16 5665

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.

19-09-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2015176599	A1	25-06-2015	US 2015176599	A1	25-06-2015
				WO 2015095848	A1	25-06-2015
15	RU 2707238	C1	25-11-2019	EP 3581803	A1	18-12-2019
				EP 4001665	A1	25-05-2022
				LU 100831	B1	12-12-2019
				PL 3581803	T3	02-05-2022
				RU 2707238	C1	25-11-2019
20	DE 10132084	A1	16-01-2003	DE 10132084	A1	16-01-2003
				EP 1273728	A2	08-01-2003
25						
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

- DE 10132084 [0002] [0014]