

(19)



(11)

**EP 4 001 665 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**23.08.2023 Patentblatt 2023/34**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**F04D 29/62<sup>(2006.01)</sup>**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**F04D 29/622; F04D 29/628**

(21) Anmeldenummer: **21208695.3**

(22) Anmeldetag: **04.06.2019**

(54) **KREISELPUMPE MIT EINEM PUMPENGEHÄUSE**

CENTRIFUGAL PUMP WITH A PUMP HOUSING

POMPE CENTRIFUGE DOTÉE D'UN CARTER DE POMPE

(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**

(30) Priorität: **12.06.2018 LU 100831**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**25.05.2022 Patentblatt 2022/21**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:

**19178039.4 / 3 581 803**

(73) Patentinhaber: **WILO SE**

**44263 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder:

- **Sorge, Robert**  
**95032 Hof (DE)**
- **Wegner, Benjamin**  
**96317 Kronach (DE)**
- **Reuschel, Johannes**  
**95494 Gesees (DE)**

(74) Vertreter: **Michalski Hüttermann & Partner**

**Patentanwälte mbB  
Kaistraße 16A  
40221 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 1 906 025 DE-C- 117 218  
FR-A6- 2 290 133**

**EP 4 001 665 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse, wobei in dem Pumpengehäuse ein Laufrad und ein eine Saugöffnung ausbildender Saugstutzen angeordnet sind und der Saugstutzen gehäuseinnenseitig auf einer Bodenplatte des Pumpengehäuses axial verschiebbar gelagert ist. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zum Herstellen einer Kreiselpumpe mit einem Laufrad.

Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Bei Kreiselpumpen mit halboffenen Laufrädern hat die Weite eines axialen hydraulischen Spalts zwischen einem rotierenden Laufrad und einer demgegenüber stillstehenden Bodenplatte mit Saugstutzen einen erheblichen Einfluss auf den hydraulischen Wirkungsgrad der Kreiselpumpe. Je geringer der Spalt ist, desto geringer sind die hydraulischen Verluste innerhalb der Kreiselpumpe. Deshalb gilt es sowohl in einer Montage als auch im späteren Betrieb der Kreiselpumpe, den Spalt auf ein möglichst geringes Maß einzustellen. Bei der Montage ist eine Einstellung erforderlich, da bedingt durch jeweilige Fertigungstoleranzen der Einzelteile der Kreiselpumpe das Spaltmaß mit einer gewissen Streubreite behaftet ist. Zudem unterliegen sowohl das rotierende Laufrad als auch die demgegenüber stillstehende Bodenplatte mit Saugstutzen im Betrieb einem kaum zu vermeidenden Verschleiß, so dass sich der Spalt im Laufe der Lebensdauer vergrößert.

**[0003]** FR 2 290 133 A6 beschreibt eine Kreiselpumpe, deren Platte, die den zentralen Hohlraum des Pumpenkörpers abdichtet, zwei Teile aufweist, von denen eines am Körper befestigt ist, während das andere Innenteil relativ zum Außenteil in einer Richtung parallel zur Achse der Turbine verschoben werden kann.

**[0004]** DE 117 218 C beschreibt eine nachstellbare Abdichtung zwischen den Saugrohren und den Flügelradseitenwänden von Zentrifugalpumpen und Ventilatoren.

**[0005]** WO 2017/160624 A1 beschreibt eine Dichtung zur Verwendung mit Pumpengehäuseelementen, die relativ zueinander einstellbar sind, wobei die Dichtung ein ringförmiges Band und einen elastischen ringförmigen Flansch umfasst, wobei der Flansch in einem nicht senkrechten Winkel zu einer ersten Oberfläche des ringförmigen Bandes ausgerichtet ist, so dass die Dichtung im Gebrauch eine größere Anpassung zwischen den einstellbaren Pumpenelementen ermöglicht, während eine zuverlässige Abdichtung zwischen den Pumpenelementen aufrechterhalten wird.

**[0006]** Insofern hat sich der Stand der Technik seit einiger Zeit mit Ausgestaltungen zum Nachjustieren des Spalts beschäftigt, um den Verschleiß im Betrieb der Kreiselpumpe auszugleichen und den Wirkungsgrad

konstant hoch zu halten. Die Lösungsansätze umfassen beispielsweise eine in der Höhe verstellbar gelagerte Bodenplatte, einen in der Höhe verstellbar gelagerten Saugstutzen oder eine Änderung einer axialen Position des Laufrades auf einer Motorwelle eines Antriebsmotors. Allerdings haben sich die bislang bekannten Ausgestaltungen im Dauerbetrieb als nicht besonders geeignet erwiesen, um langfristig den Spalt zwischen Laufrad und dem eine Saugöffnung ausbildenden in der Bodenplatte des Pumpengehäuses vorgesehenen Saugstutzen stets sehr genau einzustellen.

Beschreibung der Erfindung

**[0007]** Ausgehend von dieser Situation ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kreiselpumpe der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass ein Wirkungsgrad der Kreiselpumpe auch im langfristigen Betrieb trotz nicht zu vermeidenden Verschleißes konstant hoch bleibt.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0009]** Demnach wird die Aufgabe gelöst durch eine Kreiselpumpe nach Anspruch 1.

**[0010]** Ein wesentlicher Punkt der nachfolgend näher beschriebenen Lösung liegt darin, den Saugstutzen axial verschiebbar in der Bodenplatte zu lagern, wodurch eine Einstellung des Abstands, auch Spaltmaß genannt, möglich ist. Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung mit gegenüber der Bodenplatte verschwenkten Flächen lässt sich das Spaltmaß gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen besonders prozesssicher und mit hoher Wiederholgenauigkeit einstellen. Neben dem eigentlichen Verstellen des Spaltmaßes ist auch eine Abdichtung zwischen Bodenplatte und beweglichen Saugstutzen mittels des Dichtungsbundes ein zentraler Aspekt. Eine konventionelle aus dem Stand der Technik bekannte Abdichtung in Form eines radial dichtenden O-Rings ist aus mehreren Gründen nachteilig. Denn aufgrund der Reibung über den insbesondere gesamten Umfang der radialen insbesondere Dichtflächen ausbildenden Umfangsflächen wäre ein Verdrehen des Saugstutzens in der Bodenplatte bei einer O-Ring Dichtung nur durch erheblichen Kraftaufwand möglich. Der vorgeschlagene insbesondere an den Saugstutzen angespritzte Dichtungsbund erlaubt jedoch mit wenig Kraftaufwand eine präzise Einstellung des Abstands bei gleichzeitiger Abdichtung und einfacher sowie kostengünstiger Herstellung. Zudem benötigt ein radial dichtender, aus dem Stand der Technik bekannter O-Ring eine radiale Nut in dem Saugstutzen, was zugleich einen Hinterschnitt beim Entformen darstellt. Um nämlich einen derartigen Hinterschnitt durch Spritzgießen herzustellen, würde entweder eine aufwändige Werkzeugkonstruktion des Spitzgusswerkzeugs benötigt werden oder eine mechanische Nachbearbeitung notwendig sein. Demge-

genüber benötigt die vorgeschlagene Kreiselpumpe vorgenannte Herstellungsmaßnahmen nicht und ist insofern wesentlich einfacher herzustellen.

**[0011]** Gegenüber der Bodenplatte verschwenkt bedeutet insbesondere, dass die Flächennormale der Fläche gegenüber der Flächennormale der Bodenplatte, insbesondere in einem Bereich außerhalb der Fläche, um einen Winkel  $> 0^\circ$  verschwenkt ist. Erstreckt sich die Oberfläche der Bodenplatte, insbesondere in einem Bereich außerhalb der Fläche, parallel zur Horizontalen, bedeutet verschwenkt beispielsweise, dass die Fläche gegenüber der Horizontalen verschwenkt ist. Bevorzugt ist innerhalb der Bodenplatte eine insbesondere kreisrunde Aussparung vorgesehen, in die der Saugstutzen derart gehäuseinnenseitig einsetzbar ist, dass die Flächen aufeinander zu liegen kommen und einen flächigen Kontakt ausbilden. Die Saugöffnung ist bevorzugt als Öffnung innerhalb des Saugstutzens ausgebildet, so dass im montierten Zustand die Mittelachsen der Aussparung, der Öffnung und der Saugöffnung parallel zueinander verlaufen und/oder Flächennormalen der Oberfläche des Saugstutzens und/oder der Bodenplatte, insbesondere in einem Bereich außerhalb der Flächen, parallel zur Mittelachse des Saugstutzens verlaufen. Der Begriff axial bezieht sich in analoger Weise ebenso bevorzugt auf die Mittelachse des Saugstutzens. Der Begriff Verdrehen bedeutet insbesondere ein Verdrehen um die Mittelachse und/oder um die durch die Saugöffnung ausgebildete Achse. Der Saugstutzen ist bevorzugt scheibenartig ausgeführt, wobei ein die Saugöffnung ausbildender Teil im montierten Zustand bevorzugt bündig an der Unterseite der Bodenplatte anliegt. Der die Saugöffnung ausbildender Teil ragt in Richtung der Mittelachse des Saugstutzens bevorzugt in Richtung der Unterseite des Saugstutzens über die Fläche hinaus und/oder ist durch die Fläche umlaufend eingerahmt.

**[0012]** Bei einer gattungsgemäßen Kreiselpumpe unterliegt ein radialer Spalt zwischen Außendurchmesser des Saugstutzens und Zylinderfläche der Bodenplatte Fertigungstoleranzen des Spritzgussprozesses. Um die Fertigungstoleranzen abzufangen und eine prozessstabile Fügbarkeit des Saugstutzens und der Bodenplatte zu gewährleisten, muss der radiale Spalt ein Mindestmaß aufweisen. Versuche haben gezeigt, dass bei einer Inkaufnahme dieses Mindestmaßes der hydraulischer Wirkungsgrad der Kreiselpumpe erheblich abfällt. Das Abfallen des Wirkungsgrades ist im Besonderen darauf zurückzuführen, dass sich aufgrund des radialen Spaltes zwischen Saugstutzen und Bodenplatte ein interner Verlustvolumenstrom einstellt. Durch den vorgeschlagenen Dichtungsbund wird dieser Verlustvolumenstrom jedoch verhindert. Der Dichtungsbund ist bevorzugt an der radialen Umfangsfläche des Saugstutzens, die im montierten Zustand insbesondere korrespondierend zu der Zylinderfläche angeordnet ist und/oder an der Zylinderfläche berührend anliegt, angeordnet. Der Dichtungsbund ist weiter bevorzugt als umlaufender, dünnwandiger Bund ausgeführt und/oder an den Saugstutzen ange-

spritzt und/oder mit dem Saugstutzen einteilig ausgeführt, so dass nur ein einziger Herstellungsschritt notwendig ist. Der Dichtungsbund liegt bevorzugt, im Falle eines Spritzgusswerkzeugs, in einer Trennebene der beiden Werkzeughälften und stellt keinen Hinterschnitt bei der Entformung dar.

**[0013]** Zusammengefasst lässt sich die vorgeschlagene Kreiselpumpe kostengünstig mittels eines Spritzgussverfahrens durch einfache sogenannte "auf/zu" Werkzeuge ohne Schieber herstellen, ohne dass es einer aufwendigen mechanischen und/oder manuellen Nachbearbeitung bedarf. Der Saugstutzen ist durch die vorgeschlagenen Flächen und den Dichtungsbund einerseits leichtgängig relativ zu der Bodenplatte axial verstellbar, während der vorgeschlagene Dichtungsbund eine Abdichtung mit geringer Reibung beim axialen Verstellen ermöglicht. Insofern stellen die Flächen und der Dichtungsbund miteinander in Beziehung stehende Erzeugnisse dar, die jedoch nicht zwangsläufig, sondern in vorteilhafter Weise miteinander zum Ausbilden der vorgeschlagenen Kreiselpumpe kombinierbar sind. Wie im Folgenden näher beschrieben, erlauben die Flächen eine präzise, stufenlose Einstellung des Abstands zwischen Saugstutzen und Bodenplatte beispielsweise mit Hilfe einer Skala. Zudem erlaubt die Kreiselpumpe, dass der Abstand ohne Sonderwerkzeug nachstellbar ist, ohne dazu das Pumpengehäuse öffnen zu müssen, wobei die Einstellung des Abstands unabhängig von einer Verbindung einer Motorwelle eines Antriebsmotors mit dem Laufrad der Kreiselpumpe ist. Ebenso können das Laufrad und die Motorwelle durch eine zylindrische Passfeder Verbindung miteinander verbunden sein. Durch den Dichtungsbund ist die Kreiselpumpe im Sinne einer herkömmlichen Abdichtung mittels O-Ring-Dichtung quasi dichtungslos ausgeführt.

**[0014]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung sind die Flächen als Wendelflächen oder als Schraubflächen ausgeführt, weisen der Saugstutzen und die Bodenplatte jeweils zwei, drei, vier oder mehr rotationssymmetrisch hintereinander angeordnete Flächen auf, sind die Flächen nach Art schiefer Ebenen ausgeführt, weisen die Flächen dieselbe Steigung auf und/oder sind die Flächen korrespondierend zueinander ausgeführt. Die Flächen sind bevorzugt jeweils gleichartig ausgebildet und/oder verlaufen, in Draufsicht auf die Bodenplatte und/oder den Saugstutzen, kreisförmig und/oder konzentrisch um die Mittelachse der Saugöffnung. Bei beispielsweise jeweils drei Flächen in der Bodenplatte und dem Saugstutzen erstrecken sich diese jeweils rotationssymmetrisch um eine  $120^\circ$  Teilung um die Mittelachse, so dass sich beim Ineinanderfügen von Saugstutzen und Bodenplatte ein flächiger Kontakt zwischen den jeweiligen Flächen ergibt. Durch Verdrehen des Saugstutzens gleiten die Flächen aufeinander ab, so dass durch diese Dreh- bzw. Rotationsbewegung eine Translation des Saugstutzens in Achsrichtung der Saugöffnung und/oder in Bezug auf die Bodenplatte einhergeht. Die Flächen können eben ausgeführt sein, wobei jedoch, insbesondere zur Mate-

rialeinsparung und zur kunststoffgerechten Konstruktion, ebenso eine rippenartige Struktur vorgesehen sein kann, bei der die Flächen durch die Rippen ausgebildet sind. Die Flächen können entlang ihrer Erstreckung eine gleichartige oder ansteigende Steigung aufweisen.

**[0015]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung weist die Kreiselpumpe ein Befestigungsmittel auf, durch welches der Saugstutzen an der Bodenplatte fixierbar ist und/oder weist die Kreiselpumpe ein als Schraube ausgeführtes Befestigungsmittel auf, welches durch ein an der Bodenplatte vorgesehenes bogenförmig ausgestaltetes Langloch geführt ist. Bevorzugt ist in jeder Fläche der Bodenplatte ein Langloch ausgebildet und/oder sind die Flächen jeweils durch ein Langloch unterbrochen, wobei ein jeweiliges Befestigungsmittel hindurchgeführt ist. Bevorzugt ist insbesondere an einer Innenkante insbesondere jedes Langloches eine Skala eingebracht, durch die ein aktueller Verstellweg ablesbar. Die Skala weist bevorzugt eine Teilung derart auf, dass eine Drehung von einem Teilstrich der Skala zum nächsten Teilstrich eine Axialbewegung des Saugstutzens von 0,1 mm zur Folge hat. Ein maximal möglicher axialer Verstellweg kann zweckmäßigerweise durch die Steigung der Flächen so gewählt sein, dass die maximale Streubreite einer Toleranzkette des Laufrads ausgleichbar ist. Der Verstellweg kann beispielsweise 2, 3, 4 oder 5 mm betragen. Das Fixieren des Befestigungsmittels erfolgt in vorteilhafter Weise nach Einstellen des gewünschten Abstands, beispielsweise durch Einschrauben der Schraube durch das Langloch der Bodenplatte in den Saugstutzen. Vorzugsweise ist in dem Saugstutzen ein Gewinde für die Schraube vorgesehen, wobei eine Kopfaufgabe der Schraube auf der Innenseite abgewandten Unterseite der Bodenplatte erfolgen kann. In diesem Fall kann die Fixierung durch gewindefurchende Schrauben erfolgen, wobei der Saugstutzen lediglich zylindrische Bohrungen aufweisen kann. Das Gewinde kann durch Eindrehen der Schrauben geformt werden. Durch das Befestigungsmittel werden Saugstutzen und Bodenplatte insbesondere geklemmt und dadurch reibschlüssig und/oder kraftschlüssig verbunden.

**[0016]** Erfindungsgemäß sind die Flächen derart verschwenkt, dass durch Verdrehen des Saugstutzens in Drehrichtung des Laufrads der Abstand verringert wird. Im Betrieb der Kreiselpumpe können sich zwischen dem Laufrad, insbesondere einer Kante des Laufrads, und dem Saugstutzen Feststoffe festsetzen, wodurch ein Teil des auf das Laufrad wirkenden Drehmoments durch Reibung auf den Saugstutzen übertragen wird. Bedingt dadurch kann sich das Befestigungsmittel lösen. Sofern nach der vorgeschlagenen Weiterbildung die Flächen jedoch derart verschwenkt angeordnet sind, dass durch Verdrehen des Saugstutzens in Drehrichtung des Laufrads sich der Saugstutzen axial in Richtung Laufrad bewegt, wird durch das Drehmoment lediglich die Klemmkraft des Befestigungsmittels vergrößert. Sofern der Saugstutzen gegenüber der Bodenplatte durch Schrauben als Befestigungsmittel geklemmt ist, gehen in einem

solchen Fall die Flächen auf Block, wodurch ein Lösen der Schrauben verhindert wird.

**[0017]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung weist die Bodenplatte eine Zylinderfläche auf, an der der Dichtungsbund insbesondere umlaufend und/oder berührend anliegt und/oder der Dichtungsbund als umlaufender, dünnwandiger Bund ausgeführt ist, der Dichtungsbund an den Saugstutzen angespritzt ist und/oder der Dichtungsbund mit dem Saugstutzen einteilig ausgeführt ist. Die Zylinderfläche ist insbesondere Teil einer zylinderartigen, gehäuseinnenseitigen Aussparung der Bodenplatte, in die der Saugstutzen im montierten Zustand eingesetzt ist. Die Flächennormale der Zylinderfläche erstreckt sich bevorzugt orthogonal zu den Mittelachsen der Aussparung, der Öffnung und/oder der Saugöffnung.

**[0018]** Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist an dem Saugstutzen zwischen der Fläche und der Umfangsfläche eine Dichtung, insbesondere eine umlaufende und/oder eine V-Ring-Dichtung vorgesehen, welche auf der Bodenplatte insbesondere berührend aufliegt. Die V-Ring-Dichtung ist bevorzugt aus Nitrilkautschuk ausgeführt und/oder über einen nach unten abgesetzten Durchmesser des Saugstutzens gespannt. Eine Dichtkante der V-Ring-Dichtung liegt bevorzugt an einer ringförmigen Planfläche der Bodenplatte an. Durch die Federwirkung der insbesondere als Dichtlippe ausgeführten V-Ring-Dichtung wird eine axiale Bewegung beim Verdrehen des Saugstutzens ausgeglichen, so dass die Dichtwirkung in jeder Position des Saugstutzens gewährleistet ist. Mit anderen Worten erlaubt die V-Ring-Dichtung eine statische Abdichtung des Saugstutzens nach außen, was zu einer geringen Leckage führt. Die V-Ring-Dichtung stellt in Kombination mit dem Dichtungsbund eine zweistufige, leichtgängige und schmierungslos bewegbare Abdichtung dar, so dass Strömungsverluste zwischen Hochdruck- und Niederdruckbereich innerhalb des Pumpengehäuses minimiert werden und ein hoher hydraulischer Wirkungsgrad der Kreiselpumpe erzielt wird. Bevorzugt wird die Kreiselpumpe getaucht betrieben. Im Falle einer Trockenaufstellung kann zwischen Saugstutzen und Bodenplatte einer radial dichtender O-Ring vorgesehen sein.

**[0019]** Nach einer anderen bevorzugten Weiterbildung weist der Dichtungsbund gegenüber der Aussparung der Bodenplatte, insbesondere der Zylinderfläche, an der der Dichtungsbund in einem montierten Zustand insbesondere berührend anliegt, in einem nicht-montierten Zustand ein Übermaß auf. Der Dichtungsbund ist bevorzugt ausgeführt, dass durch Ineinanderfügen von Saugstutzen und Bodenplatte, also insbesondere durch Einsetzen von Saugstutzen in die Bodenplatte, das Übermaß des Dichtungsbundes weggedrückt wird, so dass der radiale Spalt zwischen Saugstutzen und Bodenplatte insbesondere vollständig und/oder umlaufend geschlossen wird. Bevorzugt ist der Dichtungsbund als plastisch verformbarer Quetschrand ausgeführt. Durch eine solche Ausgestaltung des Dichtungsbunds lassen sich prozessbedingte Schwankungen der Maß- und Formhaltigkeit,

insbesondere Rundheit von Saugstutzen und Bodenplatte ausgleichen. Zudem lassen sich insbesondere durch die in Rede stehende Ausgestaltung der Verlustvolumenstrom innerhalb des Pumpengehäuses verhindern.

**[0020]** In bevorzugter Weiterbildung weist die Kreiselpumpe einen Antriebsmotor auf und das Laufrad weist ein insbesondere eingespritztes Metallinsert auf, welches in Wirkverbindung mit einer Motorwelle des Antriebsmotors steht. Das Metallinsert wird bevorzugt beim Herstellen des Laufrads mittels eines Spritzgussverfahrens mit in das Laufrad eingespritzt. Der Antriebsmotor ist bevorzugt als Tauchmotor ausgebildet. Bevorzugt ist an einem Motorflansch des Antriebsmotors das Pumpengehäuse angebracht.

**[0021]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist auf der dem Laufrad zugewandten Seite des Saugstutzens ein insbesondere eingespritztes Saugstutzen-Metallinsert vorgesehen. Das Saugstutzen-Metallinsert erstreckt sich bevorzugt konzentrisch um die Saugöffnung. Bevorzugt ist der verstellbare Abstand zwischen einer Planfläche des Saugstutzen-Metallinserts und dem Laufrad, insbesondere Kanten einer Laufradschaufel, ausgebildet. Das in vorteiliger Weise zum Schutz gegen Abnutzung vorgesehene Saugstutzen-Metallinsert kann als Metallblech ausgebildet sein, welches bevorzugt an der Oberseite des Saugstutzens angeordnet ist und/oder sich mit einer Flächennormalen in Richtung der Mittelachse der Saugöffnung erstreckt.

**[0022]** Zur Anbindung des Laufrads existieren grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten. Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist das Laufrad mittels einer Kegelverbindung kraftschlüssig mit der Motorwelle verbunden ist. In ebenso bevorzugter Weiterbildung ist der Saugstutzen in der Bodenplatte konzentrisch zur Achse der Motorwelle gelagert.

**[0023]** Nach einer anderen bevorzugten Weiterbildung ist die Bodenplatte an das Pumpengehäuse anschraubbar, ist das Laufrad als halboffenes Mehrkanallaufrad ausgeführt, weist das Laufrad wenigstens eine Laufradschaufel auf und ist durch Verdrehen des Saugstutzens der Abstand zwischen der wenigstens einen Laufradschaufel und dem Saugstutzen veränderbar und/oder ist zwischen Pumpengehäuse und Bodenplatte eine umlaufende Profildichtung, insbesondere aus Nitrilkautschuk, vorgesehen, um Pumpengehäuse und Bodenplatte gegeneinander abzudichten.

**[0024]** Gemäß einer noch weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist oder besteht die Bodenplatte und/oder der Saugstutzen aus Glasfaser-verstärktem Kunststoff, insbesondere aus Glasfaser-verstärktem Polypropylen. Darüber hinaus kann die Bodenplatte und/oder der Saugstutzen ebenso aus Grauguss, Feinguss oder Polyurethan ausgeführt sein. Bei Grauguss erfolgt bevorzugt eine mechanische Bearbeitung der Flächen. Zudem können lediglich die den flächigen Kontakt bildenden Flächen von Saugstutzen und Bodenplatte in Kunststoff ausgebildet sein und in den Saugstutzen und in die Bodenplatte eingelegt sein.

**[0025]** Die Aufgabe der Erfindung wird zudem durch eine Verwendung einer zuvor beschriebenen Kreiselpumpe als Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpe gelöst. Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpen dienen insbesondere zum Abpumpen von verdrecktem Wasser beispielsweise von Hochwasser, in überfluteten Baugruben, in Waschküchen, in schlammigen Gruben, in Biotopen und/oder von Gartenteichen, von Sickerschächten sowie in Kellern, uns insbesondere zum Pumpen von Wasser mit verschiedenen Verunreinigungsgraden wie beispielsweise Steine, Schlamm oder Geröll. Durch die vorgeschlagene Verwendung lässt sich langfristig ein hoher Wirkungsgrad der Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpe sicherstellen.

**[0026]** Die Aufgabe der Erfindung wird ferner durch ein Verfahren zum Herstellen einer Kreiselpumpe nach Anspruch 15 gelöst.

**[0027]** Bevorzugt umfasst das Verfahren ebenso das Spritzgießen des Pumpengehäuses und/oder des Laufrades. Das Spritzgießen erfolgt in vorteiliger Weise mit Glasfaser-verstärktem Kunststoff, insbesondere mit Glasfaser-verstärktem Polypropylen, als Werkstoff und/oder in einer Spritzgießmaschine, wobei der Werkstoff in ein Spritzgießwerkzeug unter Druck eingespritzt wird. Entsprechend ist das Spritzgießwerkzeug bevorzugt als Negativform der Bodenplatte, des Saugstutzens, des Pumpengehäuses und/oder des Laufrades ausgeführt.

**[0028]** Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Verwendung und/oder des Verfahrens ergeben sich für den Fachmann in Analogie zu der zuvor beschriebenen Kreiselpumpe.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0029]** Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0030]** In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer Kreiselpumpe gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Saugstutzens und eine schematische Schnittansicht einer Bodenplatte der Kreiselpumpe gemäß Fig. 1 gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Saugstutzens und einen Ausschnitt der Bodenplatte gemäß Fig. 2 gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 4 eine perspektivische, rückwärtige Teilansicht der Bodenplatte mit Saugstutzen im montierten Zustand gemäß Fig. 3 gemäß dem bevorzugten

Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Saugstutzens und der Bodenplatte gemäß Fig. 2 im montierten Zustand gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0031]** Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Kreiselpumpe zur Verwendung als Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpe gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Kreiselpumpe weist ein Pumpengehäuse 1 auf. Innerhalb des Pumpengehäuses ist ein Laufrad 2 und ein Saugstutzen 4 ausgebildet auf einer Bodenplatte 3 gegenüber der Gehäuseinnenseite abgestützt. Das Laufrad 2 ist als halboffenes Mehrkanallaufwerk ausgeführt und weist eine Mehrzahl nicht weiter gezeigter Laufradschaufeln 2 auf, die dem Saugstutzen 4 zugewandt sind.

**[0032]** Die Kreiselpumpe wird durch einen Tauchmotor angetrieben, wobei an einem Motorflansch das Pumpengehäuse 1 angebracht ist. Pumpengehäuse 1, Laufrad 2, Bodenplatte 3 und Saugstutzen 4 sind aus Glasfaserverstärktem Kunststoff, insbesondere aus Glasfaserverstärktem Polypropylen, hergestellt. Ein in das Laufrad 2 eingespritztes Metallinsert dient zur Verbindung mit der Motorwelle. Das Laufrad 2 ist durch eine Kegelverbindung kraftschlüssig mit der Motorwelle verbunden. Die Bodenplatte 3 ist von unten an das Pumpengehäuse 1 geschraubt, wie aus Fig. 1 erkennbar, wobei zwischen Pumpengehäuse 1 und Bodenplatte 3 eine umlaufende Profildichtung 9 aus Nitrilkautschuk vorgesehen ist. Der Saugstutzen 4 ist in der Bodenplatte 3 konzentrisch zur Achse der Motorwelle gelagert. Als Schutz vor Verschleiß ist auf der dem Laufrad 2 zugewandten Seite ein Saugstutzen-Metallinsert 10 in Form eines Metallblechs in den Saugstutzen 4 eingespritzt, wie aus Fig. 5 zu erkennen ist.

**[0033]** Wie im Detail aus Fig. 2 und 3 zu erkennen ist, die eine schematische Schnittansicht sowie eine perspektivische Ansicht des Saugstutzens 4, oben dargestellt, und der Bodenplatte 3, unten dargestellt, der Kreiselpumpe gemäß Fig. 1 zeigen, weist die Bodenplatte 3 eine kreisrunde Zylinderfläche 5 auf, in die der Saugstutzen 4 mit seiner Unterseite einsetzbar ist. An der Unterseite des in Draufsicht kreisrunden Saugstutzens 4 sind drei rotationssymmetrisch hintereinander in einer 120° Teilung und konzentrisch um die Saugöffnung umlaufende Flächen 6 ausgebildet, die jeweils dieselbe Steigung haben und, im eingesetzten bzw. montierten Zustand, gegenüber der Bodenplatte 3 sowie einer Oberseite des Saugstutzens 4 verschwenkt sind. Die durch die Flächen 6 des Saugstutzens 4 gebildete Mittelachse entspricht der Mittelachse der Saugöffnung des Saugstutzens 4. Korrespondierend dazu sind an einer Unterseite der Zylinderfläche 5 der Bodenplatte 3 ebenso drei rotations-

symmetrisch hintereinander und um die Saugöffnung umlaufende Flächen 6 ausgebildet, so dass durch Einsetzen des Saugstutzens 4 in die Bodenplatte 3 die jeweiligen Flächen 6 der Bodenplatte 3 und des Saugstutzens 4 berührend aneinander anliegen und einen flächigen Kontakt ausbilden. Die durch die Flächen 6 der Bodenplatte 3 gebildete Mittelachse verläuft senkrecht zur Längsachse der Bodenplatte 3. Die Flächen 6 können, im Falle der Bodenplatte 3 wie ersichtlich aus Fig. 3, als durchgehende Flächen 6 ausgebildet sein, wobei die Flächen 6 der Bodenplatte 6 durch nachfolgend beschriebene Langlöcher 7 unterbrochen sind, oder im Falle des Saugstutzens 4 durch eine rippenartige Struktur ausgebildet sein, um derart gemeinsam eine Art Wendeflächen oder Schraubflächen auszubilden.

**[0034]** Jedenfalls bewirken die jeweils gegenüber der Bodenplatte 3 verschwenkten und im montierten Zustand aneinander anliegenden Flächen 6 der Bodenplatte 3 sowie des Saugstutzens 4, dass durch Verdrehen des Saugstutzens 4 um eine durch die Saugöffnung definierte Achse ein Abstand zwischen dem Laufrad 2 und dem Saugstutzen 4 veränderbar ist. Konkret ist durch Verdrehen des Saugstutzens 4 der Abstand zwischen Kanten der Laufradschaufeln und der Planfläche des eingespritzten Saugstutzen-Metallinserts 10 variierbar, da die Flächen 6 aufeinander gleiten, so dass mit der Rotationsbewegung auch eine Translation des Saugstutzens 4 in Achsrichtung einhergeht.

**[0035]** Um nach einem Verdrehen den Saugstutzen 4 an der Bodenplatte 3 zu fixieren, sind drei Befestigungsmittel 8 in Form von Schrauben vorgesehen, die durch drei an der Bodenplatte 3 vorgesehene bogenförmig ausgestaltete Langlöcher 7 geführt sind, wie in Fig. 4 zu erkennen ist. Die Befestigungsmittel 8 tauchen jeweils von unten durch das Langloch 7 in der Bodenplatte 3. Ein Gewindefurchende Schraube als Befestigungsmittel 8 greift dabei im Saugstutzen 4, wobei eine Kopfaufgabe auf der Unterseite der Bodenplatte 3 geschieht, so dass der Saugstutzen 4 und die Bodenplatte 3 geklemmt und dadurch reibschlüssig verbunden sind.

**[0036]** Im Betrieb der Kreiselpumpe können sich zwischen Laufradkante und Saugstutzen 4 Feststoffe festsetzen, was dazu führt, dass durch Reibung ein Teil des Drehmomentes auf den Saugstutzen 4 übertragen wird. Um zu verhindern, dass sich durch das auf den Saugstutzen 4 übertragene Drehmoment die Fixierung zwischen Saugstutzen 4 und Bodenplatte 3 löst, ist die Drehrichtung des Laufrads 2 so gewählt, dass sich bei Rotation des Saugstutzens 4 in Drehrichtung des Laufrads 2 der Saugstutzen 4 axial in Richtung Laufrad 2 bewegt. Sofern der Saugstutzen 4 wie zuvor beschrieben durch dabei durch als Schrauben ausgeführte Befestigungsmittel 8 geklemmt ist, erhöht sich durch das Drehmoment lediglich die Klemmkraft der Befestigungsmittel 8, da die Flächen 6 auf Block gehen, so dass ein Lösen des Befestigungsmittels 8 verhindert wird.

**[0037]** An einer Innenkante jedes Langlochs 7 ist eine Skala 11 eingebracht. Die Teilung ist so gewählt, dass

eine Drehung von einem Teilstrich zum nächsten eine Axialbewegung des Saugstutzens von 0,1 mm zur Folge hat. Der maximal mögliche axiale Verstellweg ist durch die Steigung der Flächen 6 so gewählt, dass eine maximale Streubreite einer Toleranzkette des Laufradsitzes ausgeglichen werden kann, wobei sich vorliegend ein dafür benötigter Verstellweg von 3 mm ergibt. Ebenso kann die Skala eine feinere oder gröbere Abstufung aufweisen.

**[0038]** . Damit sich der Saugstutzen 4 möglichst reibungsarm in der Bodenplatte 3 drehen kann, ist zwischen den radialen Kontaktflächen 6 beider Bauteile 3, 4 ein Spalt notwendig. Durch diesen Spalt kann jedoch ein Verlustvolumenstrom aus dem Hydraulikraum der Kreiselpumpe in die Umgebung entweichen. Zudem kann sich ein interner Verlustvolumenstrom im Hydraulikraum zwischen Hoch- und Niederdruckbereich einstellen. Um diese Verlustvolumenströme zu begrenzen, ist einerseits an dem Saugstutzen 4 zwischen der Fläche 6 und einer radialen Umfangsfläche 12 des Saugstutzens 4 eine kreisrund umlaufende V-Ring-Dichtung 13 vorgesehen, welche auf der Bodenplatte 3 aufliegt. Die V-Ring-Dichtung 13 ist dargestellt in Fig. 1, einerseits links innerhalb der Kreiselpumpe sowie andererseits als ausschnittsweise umrandete Vergrößerung rechts. Die V-Ring-Dichtung 13 ist über einen nach unten abgesetzten Durchmesser des Saugstutzens 4 gespannt. Die Dichtkante der V-Ring-Dichtung 13 liegt an einer ringförmigen Planfläche der Bodenplatte 3 an. Durch die Federwirkung der V-Ring-Dichtung 13 wird die axiale Bewegung beim Verdrehen des Saugstutzens 4 ausgeglichen, so dass die Dichtwirkung in jeder Position des Saugstutzens 4 gewährleistet ist.

**[0039]** Ferner ist an der radialen Umfangsfläche 12 des Saugstutzens 4 ein im montierten Zustand an der Zylinderfläche 5 der Bodenplatte 3 anliegender Dichtungsbund 14 vorgesehen. In einem nicht-montierten Zustand weist der Dichtungsbund 14 gegenüber der Zylinderfläche 5 der Bodenplatte 3 ein Übermaß auf, also einen größeren Durchmesser als der Innendurchmesser der Zylinderfläche 5. Durch diese zweistufige Abdichtung mit einem plastisch verformbaren Quetschrand als Dichtungsbund 14 in Kombination mit einer flexiblen V-Ring-Dichtung 13 ist eine ausreichende Dichtigkeit zwischen Bodenplatte 3 und Saugstutzen 4 gegeben.

**[0040]** Das beschriebene Ausführungsbeispiel ist lediglich ein Beispiel, das im Rahmen der Ansprüche auf vielfältige Weise modifiziert und/oder ergänzt werden kann. Jedes Merkmal, das für ein bestimmtes Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, kann eigenständig oder in Kombination mit anderen Merkmalen in einem beliebigen anderen Ausführungsbeispiel genutzt werden. Jedes Merkmal, das für ein Ausführungsbeispiel einer bestimmten Kategorie beschrieben wurde, kann auch in entsprechender Weise in einem Ausführungsbeispiel einer anderen Kategorie eingesetzt werden.

## Bezugszeichenliste

### [0041]

5	Pumpengehäuse	1
	Laufrad	2
	Bodenplatte	3
	Saugstutzen	4
10	Zylinderfläche	5
	Fläche	6
	Langloch	7
	Befestigungsmittel	8
	Profildichtung	9
15	Saugstutzen-Metallinsert	10
	Skala	11
	Umfangsfläche	12
	Dichtung	13
20	Dichtungsbund	14

## Patentansprüche

1. Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse (1), wobei
 

in dem Pumpengehäuse (1) ein Laufrad (2) und ein eine Saugöffnung ausbildender und in eine Bodenplatte (3) des Pumpengehäuses einsetzbarer Saugstutzen (4) angeordnet sind, der Saugstutzen (4) auf der Bodenplatte (3) des Pumpengehäuses dadurch axial verschiebbar gelagert ist, dass der Saugstutzen (4) und die Bodenplatte (3) jeweils wenigstens eine gegenüber der Bodenplatte (3) verschwenkte und aneinander anliegende Fläche (6) aufweisen, so dass durch Verdrehen des Saugstutzens (4) ein Abstand zwischen dem Laufrad (2) und dem Saugstutzen (4) veränderbar ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächen (6) derart verschwenkt sind, dass durch Verdrehen des Saugstutzens (4) in Drehrichtung des Laufrads (2) der Abstand verringert wird.
2. Kreiselpumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Flächen (6) als Wendelflächen oder als Schraubflächen ausgeführt sind, der Saugstutzen (4) und die Bodenplatte (3) jeweils zwei, drei, vier oder mehr rotationssymmetrisch hintereinander angeordnete Flächen (6) aufweisen, die Flächen (6) dieselbe Steigung aufweisen und/oder die Flächen (6) korrespondierend zueinander ausgeführt sind.
3. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Befestigungsmittel (8), durch welches der Saugstutzen (4) an der Bodenplatte (3)

- fixierbar ist und/oder mit einem als Schraube ausgeführten Befestigungsmittel (8), welches durch ein an der Bodenplatte vorgesehenes bogenförmig ausgestaltetes Langloch (7) geführt ist.
4. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Saugstutzen (4) einen an einer radialen Umfangsfläche (12) des Saugstutzens (4) vorgesehenen und im eingesetzten Zustand an der Bodenplatte (3) anliegenden Dichtungsbund (14) aufweist, wobei der Dichtungsbund (14) als umlaufender, dünnwandiger Bund ausgeführt, der Dichtungsbund (14) an den Saugstutzen (4) angespritzt und/oder der Dichtungsbund (14) mit dem Saugstutzen (4) einteilig ausgeführt ist.
5. Kreiselpumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Bodenplatte (3) eine Zylinderfläche (5) aufweist, an der der Dichtungsbund (14) insbesondere umlaufend und/oder berührend anliegt.
6. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei an dem Saugstutzen (4) zwischen der Fläche (6) und der Umfangsfläche (12) eine Dichtung (13), insbesondere eine umlaufende und/oder V-Ring-Dichtung (13), vorgesehen ist, welche auf der Bodenplatte (3) aufliegt.
7. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der Dichtungsbund (14) gegenüber einer Zylinderfläche (5) der Bodenplatte (3), an der der Dichtungsbund (14) in einem montierten Zustand anliegt, in einem nicht-montierten Zustand ein Übermaß aufweist.
8. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Antriebsmotor und wobei das Laufrad (2) ein insbesondere eingespritztes Metallinsert aufweist, welches in Wirkverbindung mit einer Motorwelle des Antriebsmotors steht.
9. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf der dem Laufrad (2) zugewandten Seite des Saugstutzens (4) ein insbesondere eingespritztes Saugstutzen-Metallinsert (10) vorgesehen ist.
10. Kreiselpumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Laufrad (2) mittels einer Kegelverbindung kraftschlüssig mit der Motorwelle verbunden ist.
11. Kreiselpumpe nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüchen, wobei der Saugstutzen (4) in der Bodenplatte (3) konzentrisch zur Achse der Motorwelle gelagert ist.
12. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bodenplatte (3) an das Pumpengehäuse (1) anschraubbar ist, wobei das Laufrad (2) als halboffenes Mehrkanallaufrad ausgeführt ist, wobei das Laufrad (2) wenigstens eine Laufradschaufel aufweist und durch Verdrehen des Saugstutzens (4) der Abstand zwischen der wenigstens einen Laufradschaufel und dem Saugstutzen (4) veränderbar ist, und/oder wobei zwischen Pumpengehäuse (1) und Bodenplatte (3) eine umlaufende Profildichtung (9), insbesondere aus Nitrilkautschuk, vorgesehen ist.
13. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bodenplatte (3) und/oder der Saugstutzen (4) Glasfaser-verstärkten Kunststoff, insbesondere Glasfaserverstärktes Polypropylen aufweist.
14. Verwendung einer Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Schmutzwasser und/oder Abwasser-Tauchpumpe
15. Verfahren zum Herstellen einer Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse (1) und einem Laufrad (2), aufweisend die Schritte:
- Spritzgießen einer Bodenplatte (3) und eines in die Bodenplatte (3) einsetzbaren und auf dieser lagerbaren Saugstutzens (4) derart, dass der Saugstutzen (4) und die Bodenplatte (3) jeweils wenigstens eine gegenüber der Bodenplatte (3) verschwenkte und im montierten Zustand aneinander anliegende Fläche (6) aufweisen, so dass durch Verdrehen des Saugstutzens (4) ein Abstand zwischen dem Laufrad (2) und dem Saugstutzen (4) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächen (6) derart verschwenkt sind, dass durch Verdrehen des Saugstutzens (4) in Drehrichtung des Laufrads (2) der Abstand verringert wird.

#### Claims

1. Centrifugal pump comprising a pump housing (1), wherein:

an impeller (2) and a suction connector (4) forming a suction opening and insertable into a base plate (3) of the pump housing are arranged in the pump housing (1), the suction connector (4) is thus mounted on the base plate (3) of the pump housing axially displaceable in that the suction connector (4) and the base plate (3) each have at least one surface (6) which is pivoted with respect to the base plate (3) and which bear against one another, so that,

- by rotating the suction connector (4) a distance between the impeller (2) and the suction connector (4) can be varied,
- characterized in that**  
the surfaces (6) are pivoted in such a way that, by rotating the suction connector (4) in the direction of rotation of the impeller (2) the distance is reduced.
2. Centrifugal pump according to the preceding claim, wherein the surfaces (6) are designed as helical surfaces or as screw surfaces, the suction connector (4) and the base plate (3) each comprise two, three, four or more surfaces (6) arranged rotationally symmetrically one behind the other, wherein the surfaces (6) have the same pitch and/or the surfaces (6) are designed to correspond to one another.
  3. Centrifugal pump according to any one of the preceding claims, comprising a fastening means (8), by means of which the suction connector (4) can be fixed to the base plate (3), and/or comprising a fastening means (8) which is designed as a screw and is guided through an elongated hole (7) of arcuate design provided at the base plate.
  4. Centrifugal pump according to any one of the preceding claims, wherein the suction connector (4) comprises a sealing collar (14) provided at a radial circumferential surface (12) of the suction connector (4) and abutting the base plate (3) in the inserted state, wherein the sealing collar (14) is designed as a circumferential, thin-walled collar, the sealing collar (14) is injection-molded onto the suction connector (4) and/or the sealing collar (14) is designed in one piece with the suction connector (4).
  5. Centrifugal pump according to the preceding claim, wherein the base plate (3) comprises a cylindrical surface (5) against which the sealing collar (14) abuts, in particular in a circumferential and/or contacting manner.
  6. Centrifugal pump according to claim 4 or 5, wherein a seal (13), in particular a circumferential and/or V-ring seal (13), is provided at the suction connector (4) between the surface (6) and the circumferential surface (12), which seal bears on the base plate (3).
  7. Centrifugal pump according to any one of claims 4 to 6, wherein the sealing collar (14) has an oversize in a non-mounted state relative to a cylinder surface (5) of the base plate (3), against which the sealing collar (14) abuts in a mounted state.
  8. Centrifugal pump according to any one of the preceding claims, comprising a drive motor, and wherein the impeller (2) comprises, in particular, an injection-molded metal insert which is in operative connection with a motor shaft of the drive motor.
  9. Centrifugal pump according to any one of the preceding claims, wherein an injection-molded suction connector metal insert (10) is provided at the side of the suction connector (4) facing the impeller (2).
  10. Centrifugal pump according to the preceding claim, wherein the impeller (2) is connected to the motor shaft in a force-fitting manner by means of a conical connection.
  11. Centrifugal pump according to any one of the two preceding claims, wherein the suction connector (4) is mounted in the base plate (3) concentrically to the axis of the motor shaft.
  12. Centrifugal pump according to any one of the preceding claims, wherein the base plate (3) is screwable onto the pump housing (1), wherein the impeller (2) is designed as a half-open multi-channel impeller, wherein the impeller (2) comprises at least one impeller blade and the distance between the at least one impeller blade and the suction connector (4) can be varied by rotating the suction connector (4), and/or wherein a circumferential profile seal (9), in particular made of nitrile rubber, is provided between the pump housing (1) and the base plate (3).
  13. Centrifugal pump according to any one of the preceding claims, wherein the base plate (3) and/or the suction connector (4) comprises glass fiber-reinforced plastic, in particular glass fiber-reinforced polypropylene.
  14. Use of a centrifugal pump according to any one of the preceding claims as a wastewater and/or submersible sewage pump
  15. Method of manufacturing a centrifugal pump comprising a pump housing (1) and an impeller (2), comprising the steps:
    - injection molding of a base plate (3) and of a suction connector (4), which can be inserted into the base plate (3) and can be mounted thereon, in such a way that the suction connector (4) and the base plate (3) each comprise at least one surface (6) which are pivoted with respect to the base plate (3) and bear against one another in the assembled state, so that a distance between the impeller (2) and the suction connector (4) can be varied by rotating the suction connector (4),
    - characterized in that**  
the surfaces (6) are pivoted in such a way that

by rotating the suction nozzle (4) in the direction of rotation of the impeller (2) the distance is reduced.

## Revendications

1. Pompe centrifuge dotée d'un carter de pompe (1), dans laquelle

sont disposées une roue à aubes (2) et une tubulure d'aspiration (4), formant un orifice d'aspiration et pouvant être insérée dans une plaque de fond (3) du carter de pompe, la tubulure d'aspiration (4) est logée sur la plaque de fond (3) du carter de pompe et est ainsi mobile axialement de sorte que la tubulure d'aspiration (4) et la plaque de fond (3) présentent respectivement au moins une surface (6), pivotée par rapport à la plaque de fond (3) et reposant de manière adjacente à une autre, de sorte que, par une rotation de la tubulure d'aspiration (4), une distance entre la roue à aubes (2) et la tubulure d'aspiration (4) puisse être modifiée, **caractérisée en ce que** les surfaces (6) sont pivotées de telle manière que, par une rotation de la tubulure d'aspiration (4) dans la direction de rotation de la roue à aubes (2), la distance se trouve réduite.

2. Pompe centrifuge selon la revendication précédente, dans laquelle les surfaces (6) sont conçues sous forme de surfaces dentées ou de surfaces de vissage, la tubulure d'aspiration (4) et la plaque de fond (3) présentent respectivement deux, trois, quatre ou plus de quatre surfaces (6) disposées les unes derrière les autres de manière symétrique en rotation, les surfaces (6) présentent la même pente, et/ou les surfaces (6) sont conçues pour coïncider les unes avec les autres.

3. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, dotée d'un moyen de fixation (8) par lequel la tubulure d'aspiration (4) peut être fixée sur la plaque de fond (3), et/ou dotée d'un moyen de fixation (8) conçu sous forme de vis, lequel est mené par un trou oblong (7) construit en forme de coude prévu sur la plaque de fond.

4. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la tubulure d'aspiration (4) présente une bande d'étanchéité (14) prévue sur une surface périphérique (12) radiale de la tubulure d'aspiration (4) et étant adjacente à la plaque de fond (3) dans l'état inséré, où la bande d'étanchéité (14) est conçue en forme d'une bande périphérique à parois minces, la bande d'étanchéité (14) est conçue surmoulée sur la tubulure d'aspiration (4), et/ou la

bande d'étanchéité (14) est conçue en une seule pièce avec la tubulure d'aspiration (4).

5. Pompe centrifuge selon la revendication précédente, dans laquelle la plaque de fond (3) présente une surface cylindrique (5) sur laquelle repose la bande d'étanchéité (14), en particulier de manière périphérique et/ou en l'effleurant.
6. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 4 ou 5, dans laquelle un joint (13), notamment un joint (13) périphérique et/ou annulaire en V, lequel repose sur la plaque de fond (3), est prévu sur la tubulure d'aspiration (4) entre les surfaces (6) et la surface périphérique (12).
7. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 4 à 6, dans laquelle la bande d'étanchéité (14) présente, vis-à-vis d'une surface cylindrique (5) de la plaque de fond (3), sur laquelle la bande d'étanchéité (14) est adjacente à l'état monté, une dimension en excès dans un état non monté.
8. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, dotée d'un moteur d'entraînement et dans laquelle la roue à aubes (2) présente en particulier un insert métallique surmoulé, lequel est en communication active avec un arbre moteur du moteur d'entraînement.
9. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un insert métallique (10) de tubulure d'aspiration, en particulier surmoulé, est prévu sur le côté de la tubulure d'aspiration (4) orienté vers la roue à aubes (2).
10. Pompe centrifuge selon la revendication précédente, dans laquelle la roue à aubes (2) est reliée par complémentarité des forces avec l'arbre moteur au moyen d'une connexion conique.
11. Pompe centrifuge selon l'une des deux revendications précédentes, dans laquelle la tubulure d'aspiration (4) est logée dans la plaque de fond (3) de manière concentrique par rapport à l'axe de l'arbre moteur.
12. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la plaque de fond (3) peut être vissée sur le carter de pompe (1), où la roue à aubes (2) est conçue comme une roue multi canaux semi ouverte, où la roue à aubes (2) présente au moins une aube de roue et la distance entre l'au moins une aube de roue et la tubulure d'aspiration (4) peut être modifiée par une rotation de la tubulure d'aspiration (4), et/ou dans laquelle un joint profilé (9) périphérique, notamment en caoutchouc nitrile, est prévu entre le carter de pompe (1) et la plaque

de fond (3).

13. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la plaque de fond (3) et/ou la tubulure d'aspiration (4) présentent une matière plastique renforcée de fibres de verre, notamment du polypropylène renforcé de fibres de verre. 5
14. Utilisation d'une pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes en tant que pompe immergée pour eaux sales et/ou eaux usées. 10
15. Procédé de fabrication d'une pompe centrifuge dotée d'un carter de pompe (1) et d'une roue à aubes (2) présentant les étapes : 15

de moulage par injection d'une plaque de fond (3) et d'une tubulure d'aspiration (4) pouvant être insérée dans la plaque de fond (3) et pouvant reposer sur celle-ci, de telle manière que la tubulure d'aspiration (4) et la plaque de fond (3) présentent respectivement au moins une surface (6) pivotée par rapport à la plaque de fond (3) et étant adjacente à une autre à l'état monté, de sorte que, par une rotation de la tubulure d'aspiration (4), une distance entre la roue à aubes (2) et la tubulure d'aspiration (4) puisse être modifiée, 20

**caractérisé en ce que**

les surfaces (6) sont pivotées de telle manière que, par une rotation de la tubulure d'aspiration (4) dans la direction de rotation de la roue à aubes (2), la distance se trouve réduite. 25

30

35

40

45

50

55

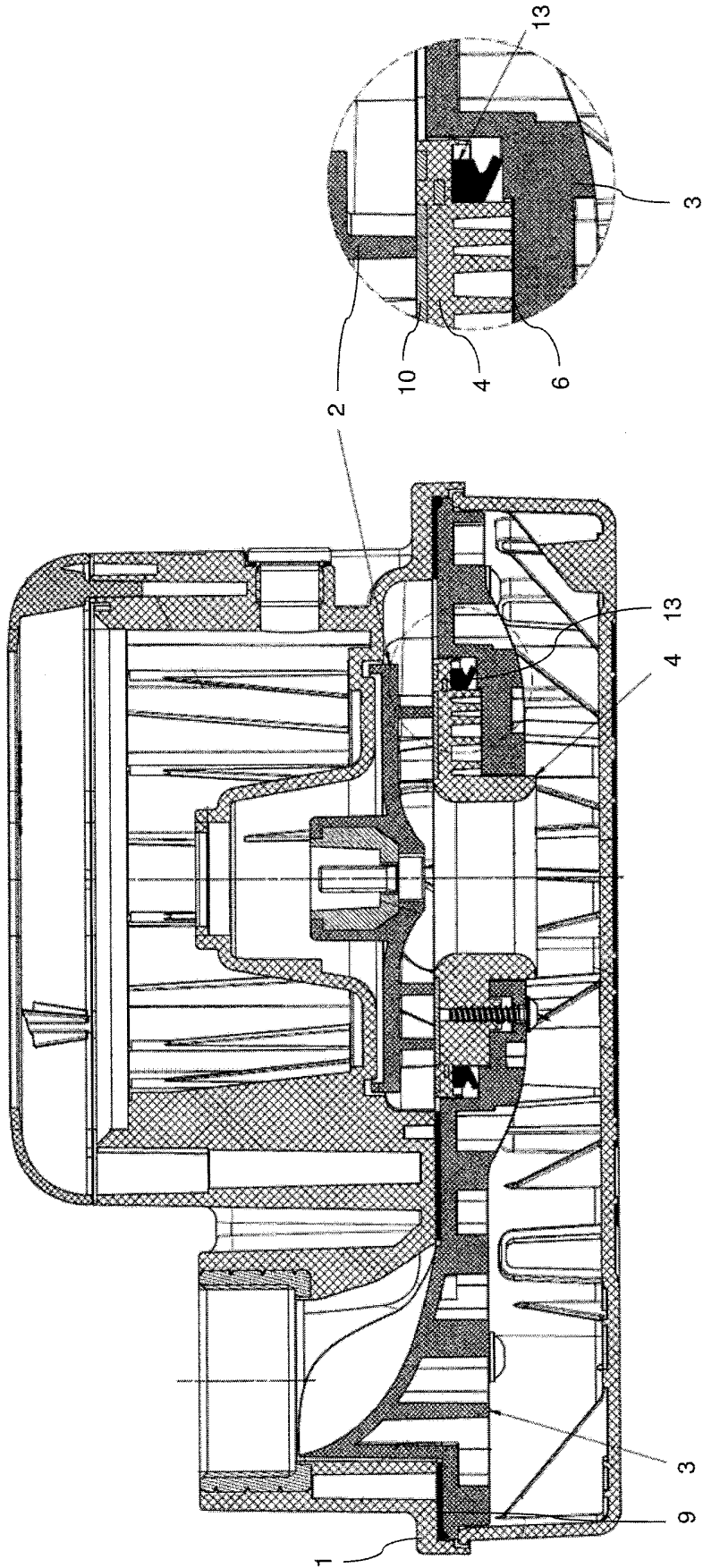


FIG. 1

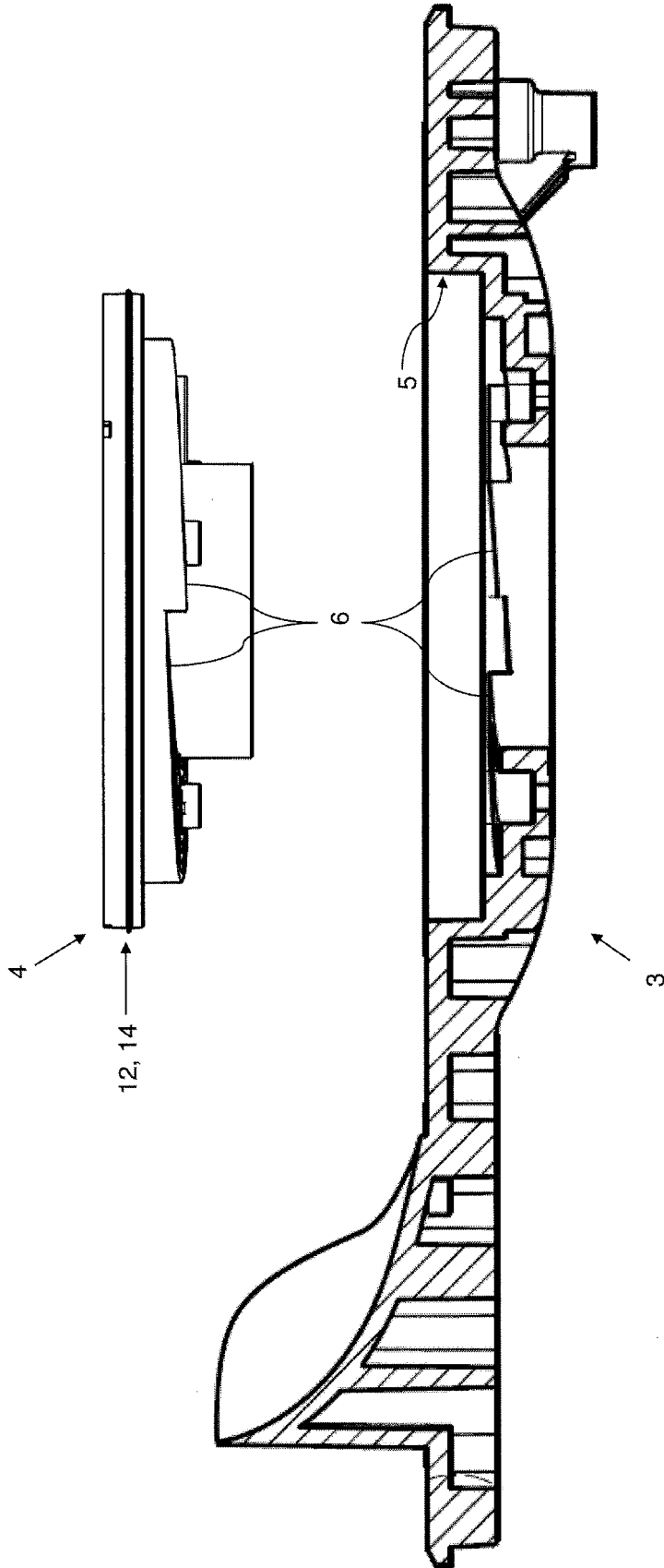


FIG. 2

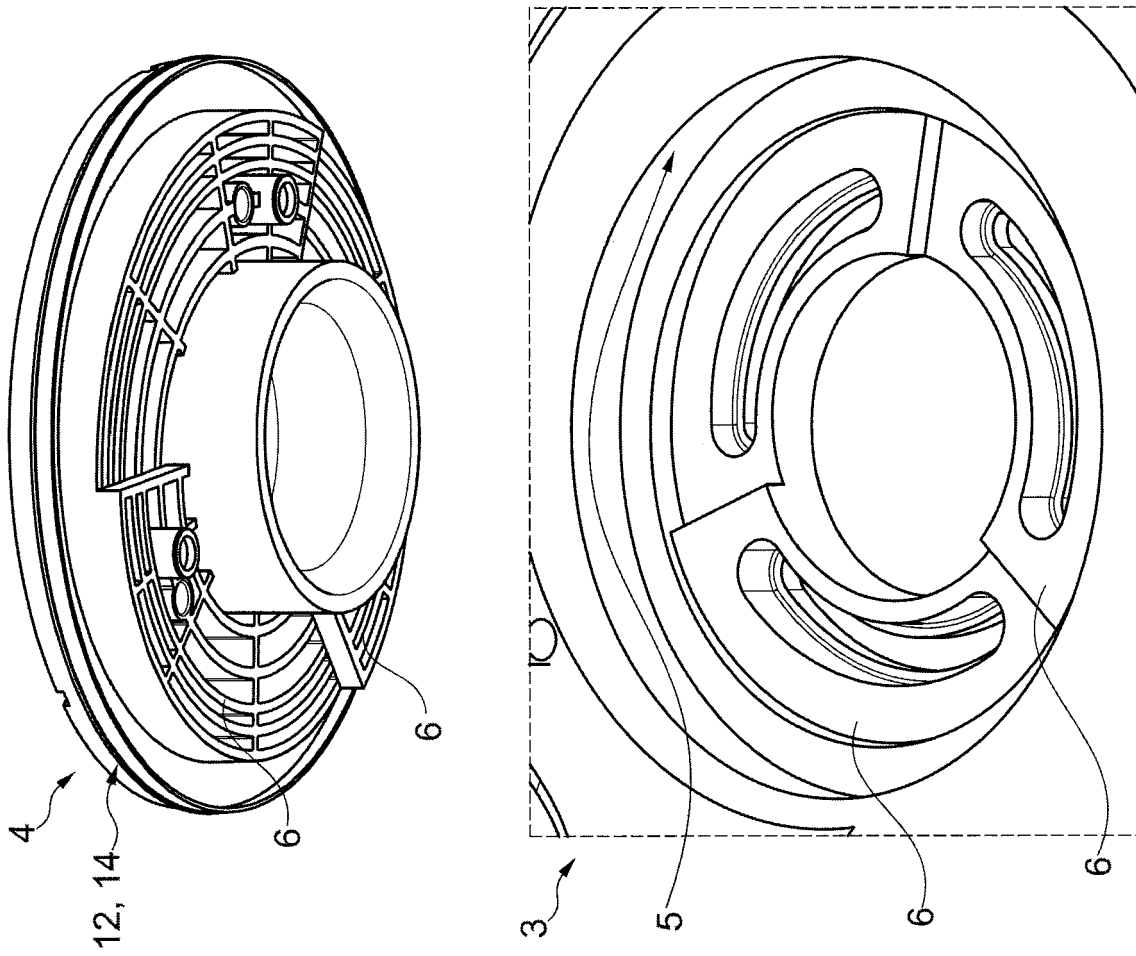


Fig. 3

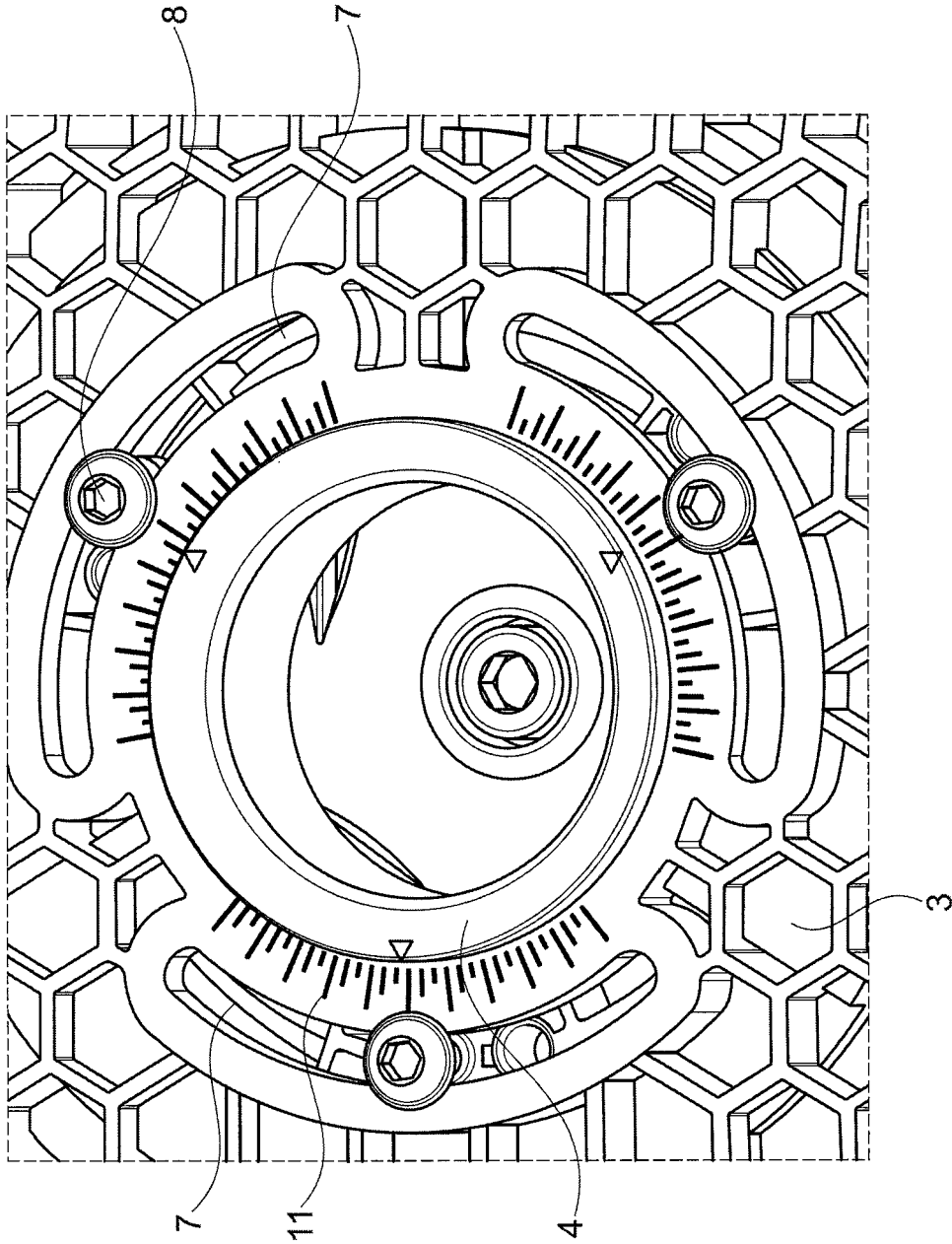


Fig. 4

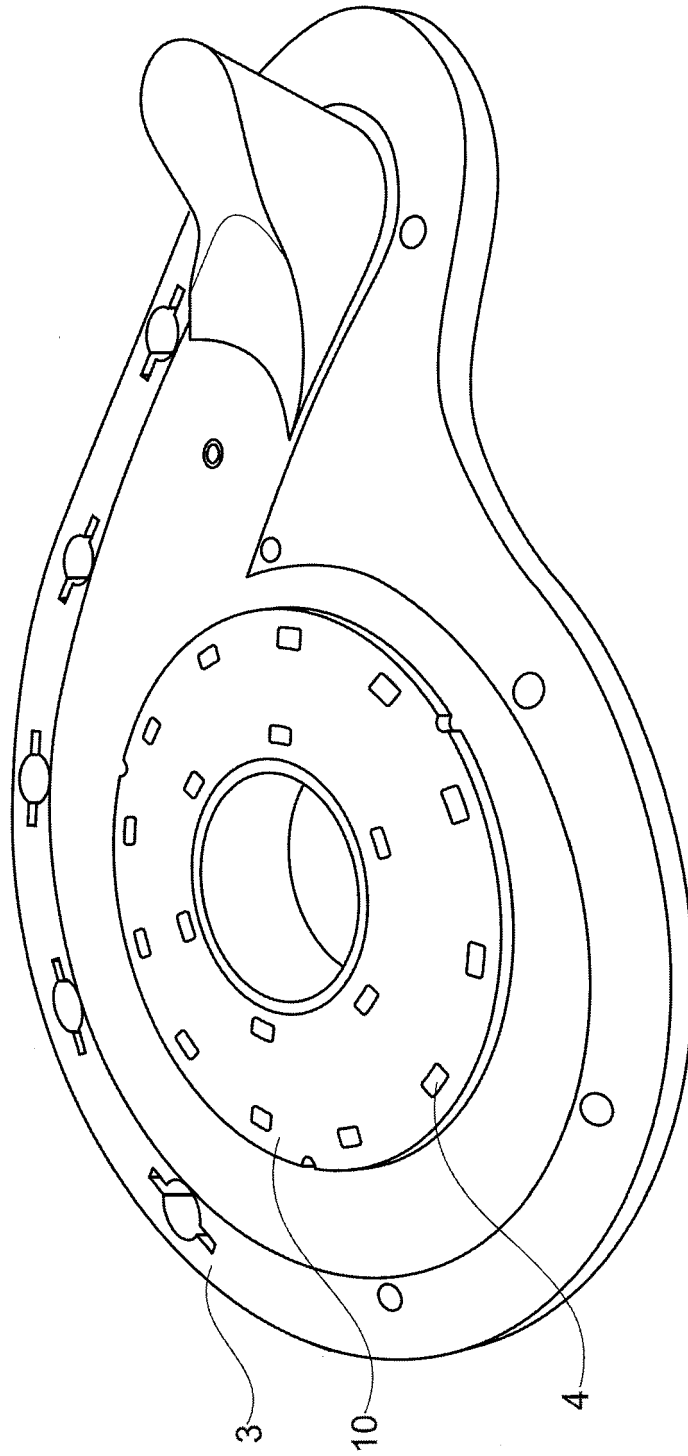


Fig. 5

**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**

- FR 2290133 A6 [0003]
- DE 117218 C [0004]
- WO 2017160624 A1 [0005]