

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU100831

12

BREVET D'INVENTION

B1

21

N° de dépôt: LU100831

51

Int. Cl.:
F04D 29/62

22

Date de dépôt: 12/06/2018

30

Priorité:

72

Inventeur(s):
WEGNER Benjamin – 96317 Kronach (Allemagne),
SORGE Robert – 95032 Hof (Allemagne), REUSCHEL
Johannes – 95494 Gesees (Allemagne)

43

Date de mise à disposition du public: 12/12/2019

47

Date de délivrance: 12/12/2019

74

Mandataire(s):
Michalski Huettermann & Partner Patentanwaelte
mbB – 40221 Duesseldorf (Allemagne)

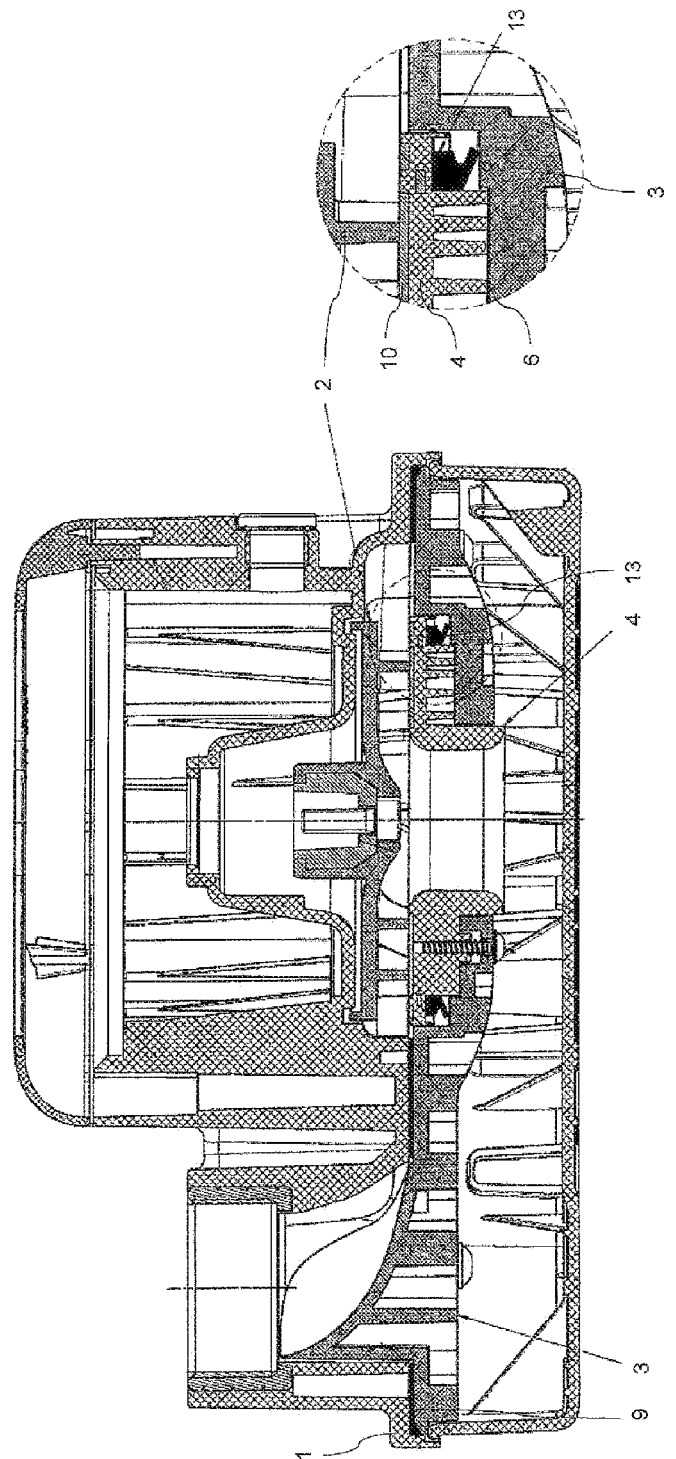
73

Titulaire(s):
WILO SE – 44263 Dortmund (Allemagne)

54

Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse.

- 57 Gegenstand der Erfindung ist eine 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 ver- schiebbar gelagert ist, dass der Saugstutzen (4) und die Bodenplatte (3) jeweils wenig- tens 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, und/oder an einer radialen Umfangsfläche (12) des Saugstutzens (4) ein im eingesetzten Zustand an der Bodenplatte (3) anliegender Dichtungsbund (14) vorgesehen ist.



Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse

Technisches Gebiet

5

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.

10

Hintergrund der Erfindung

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.

25

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

30

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.

5

Beschreibung der Erfindung

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.

10

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

15

Demnach wird die Aufgabe gelöst durch eine Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse, wobei

in dem Pumpengehäuse ein Laufrad und ein eine Saugöffnung ausbildender und in eine Bodenplatte des Pumpengehäuses einsetzbarer Saugstutzen angeordnet sind,

20

der Saugstutzen insbesondere gehäuseinnenseitig auf der Bodenplatte des Pumpengehäuses dadurch axial verschiebbar gelagert ist, dass der Saugstutzen und die Bodenplatte insbesondere im Bereich der Lagerung jeweils wenigstens eine gegenüber der Bodenplatte verschwenkte und aneinander anliegende Fläche aufweisen, so dass durch Verdrehen des Saugstutzens ein insbesondere axialer Abstand zwischen dem Laufrad und dem Saugstutzen veränderbar ist, und/oder

25

an einer radialen Umfangsfläche des Saugstutzens ein an der Bodenplatte im eingesetzten Zustand anliegender Dichtungsbund vorgesehen ist.

30

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 und/oder alternativer 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. Demgegenüber benötigt die vorgeschlagene Kreiselpumpe vorgenannte Herstellungsmaßnahmen nicht und ist insofern wesentlich einfacher herzustellen.

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.

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 angespritzt 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.

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

len ermöglicht. Insofern stellen die Flächen und der Dichtungsbund miteinander in Beziehung stehende Erzeugnisse dar, die jedoch nicht zwangsläufig, sondern in vorteiliger Weise miteinander zum Ausbilden der vorgeschlagenen Kreiselpumpe kombinierbar sind. Wie im Folgenden näher beschrieben, erlauben die Flächen eine präzise, stufenlose Einstellung
5 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 zylindri-
10 sche Passfeder Verbindung miteinander verbunden sein. Durch den Dichtungsbund ist die Kreiselpumpe im Sinne einer herkömmlichen Abdichtung mittels O-Ring-Dichtung quasi dichtungslos ausgeführt.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung sind die Flächen als Wendelflächen oder als
15 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 be-
20 vorzugt 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 Saug-
25 stutzen erstrecken sich diese jeweils rotationssymmetrisch um eine 120° Teilung um die Mittelachse, so dass sich beim Ineinanderfügen von Saugstutzen und Bodenplatte ein flächiger Kontakt zwischen den jeweiligen Flächen ergibt. Durch Verdrehen des Saugstut-
30 zens 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 Materialeinsparung und zur kunststoffgerechten Konstruktion, ebenso eine rippenartige Struktur vorgesehen sein kann, bei der die Flächen durch die Rip-
pen ausgebildet sind. Die Flächen können entlang ihrer Erstreckung eine gleichartige oder ansteigende Steigung aufweisen.

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 vorteiliger 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 Kopfauflage der Schraube auf der 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.

Grundsätzlich können die Flächen in eine beliebige Richtung gegenüber der Bodenplatte verschwenkt sein. Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung 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.

5

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, gehäusein-

10 nenseitigen 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.

15 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

20 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, sodass 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

25 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

30 einer Trockenaufstellung kann zwischen Saugstutzen und Bodenplatte einer radial dichten- der O-Ring vorgesehen sein.

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.

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.

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.

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

5

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.

10

Gemäß einer noch weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist oder besteht die Bodenplatte und/oder der Saugstutzen aus Glasfaser-verstärkten 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.

15

20

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 Biotope 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.

25

30

Die Aufgabe der Erfindung wird ferner durch ein Verfahren zum Herstellen einer Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse und mit einem Laufrad gelöst, aufweisend die Schritte:

Spritzgießen einer Bodenplatte und eines insbesondere gehäuseinnenseitig in die Bodenplatte einsetzbaren und auf dieser lagerbaren Saugstutzens derart, dass der Saugstutzen und die Bodenplatte insbesondere im Bereich der Lagerung jeweils wenigstens eine gegenüber der Bodenplatte verschwenkte und im montierten Zustand aneinander anliegende Fläche aufweisen, so dass durch Verdrehen des Saugstutzens ein Abstand zwischen dem Laufrad und dem Saugstutzen veränderbar ist, und/oder

Spritzgießen eines Dichtungsbunds an eine radiale Umfangsfläche des Saugstutzens derart, dass der Dichtungsbund im eingesetzten Zustand an der Bodenplatte anliegt.

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.

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

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

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,
- 5 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
- 10 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Saugstutzens und der Bodenplatte gemäß Fig. 2 im montierten Zustand gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.
- 15

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

- 20 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 eine Saugöffnung ausbildender auf einer Bodenplatte 3 gehäuseinnenseitig abgestützter Saugstutzen 4 angeordnet. Das Laufrad 2 ist als halboffenes Mehrkanallaufrad ausgeführt ist und weist eine Mehrzahl nicht weiter ge-
- 25 zeigte Laufradschaufeln 2 auf, die dem Saugstutzen 4 zugewandt sind.

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 Glasfaser-verstärktem Kunststoff, insbesondere aus Glasfaser-

30 verstärktem 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.

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 rotations-symmetrisch 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 rotationssymmetrisch 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 Längsachs 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.

Jedenfalls bewirken die jeweils gegenüber der Bodenplatte 3 verschwenkten und im montierten Zustand aneinander anliegenden Fläche 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.

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 Befestigungsmittels 8 greift dabei im Saugstutzen 4, wobei eine Kopfauflage auf der Unterseite der Bodenplatte 3 geschieht, so dass der Saugstutzen 4 und die Bodenplatte 3 geklemmt und dadurch reibschlüssig verbunden sind.

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.

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.

5

. 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.

10
15
20

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.

25
30

Das beschriebene Ausführungsbeispiel ist lediglich ein Beispiel, das im Rahmen der Ansprüche auf vielfältige Weise modifiziert und/oder ergänzt werden können. 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

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

Patentansprüche

1. Kreislpumpe mit einem Pumpengehäuse (1), wobei

5 in dem Pumpengehäuse (1) ein Laufrad (2) und ein eine Saugöffnung ausbilden-
der und in eine Bodenplatte (3) des Pumpengehäuses einsetzbarer Saugstutzen (4) ange-
ordnet sind,

10 der Saugstutzen (4) auf der Bodenplatte (3) des Pumpengehäuses dadurch axial
verschiebbar gelagert ist, dass der Saugstutzen (4) und die Bodenplatte (3) jeweils we-
nigstens eine gegenüber der Bodenplatte (3) verschwenkte und aneinander anliegende
Fläche (6) aufweisen, so dass durch Verdrehen des Saugstutzens (4) ein Abstand zwi-
schen dem Laufrad (2) und dem Saugstutzen (4) veränderbar ist, und/oder

an einer radialen Umfangsfläche (12) des Saugstutzens (4) ein an der Bodenplatte
(3) im eingesetzten Zustand anliegender Dichtungsbund (14) vorgesehen ist.

15 2. Kreislpumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Flächen (6) als Wendel-
flächen 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.

20

3. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Befestigungs-
mittel (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.

25

4. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Flächen (6) der-
art verschwenkt sind, dass durch Verdrehen des Saugstutzens (4) in Drehrichtung des
Laufrads (2) der Abstand verringert wird.

30

5. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bodenplatte (3)
eine Zylinderfläche (5) aufweist, an der der Dichtungsbund (14) insbesondere umlaufend
und/oder berührend anliegt.

6. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 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.

5

7. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 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 und/oder der Dichtungsbund (14) als umlaufender, dünnwandiger Bund ausgeführt ist, der Dichtungsbund (14) an den Saugstutzen (4) angespritzt ist und/oder der Dichtungsbund (14) mit dem Saugstutzen (4) einteilig ausgeführt ist.

10

8. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Antriebsmotor und wobei das Laufrad (2) ein insbesondere eingespritztes Metallinsert aufweist, welche in Wirkverbindung mit einer Motorwelle des Antriebsmotors steht.

15

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.

20

10. Kreiselpumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Laufrad (2) mittels einer Kegelerbindung 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.

25

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.

30

13. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bodenplatte (3) und/oder der Saugstutzen (4) Glasfaser-verstärkten Kunststoff, insbesondere Glasfaser-verstärktes Polypropylen aufweist.

5

14. Verwendung einer Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Schmutzwasser und/oder Abwasser-Tauchpumpe

10 15. Verfahren zum Herstellen einer Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse (1) und einem Laufrad (2), aufweisend die Schritte:

15 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, und/oder

Spritzgießen eines Dichtungsbunds (14) an eine radiale Umfangsfläche (12) des Saugstutzens (4) derart, dass der Dichtungsbund (14) im eingesetzten Zustand an der Bodenplatte (3) anliegt.

1/5

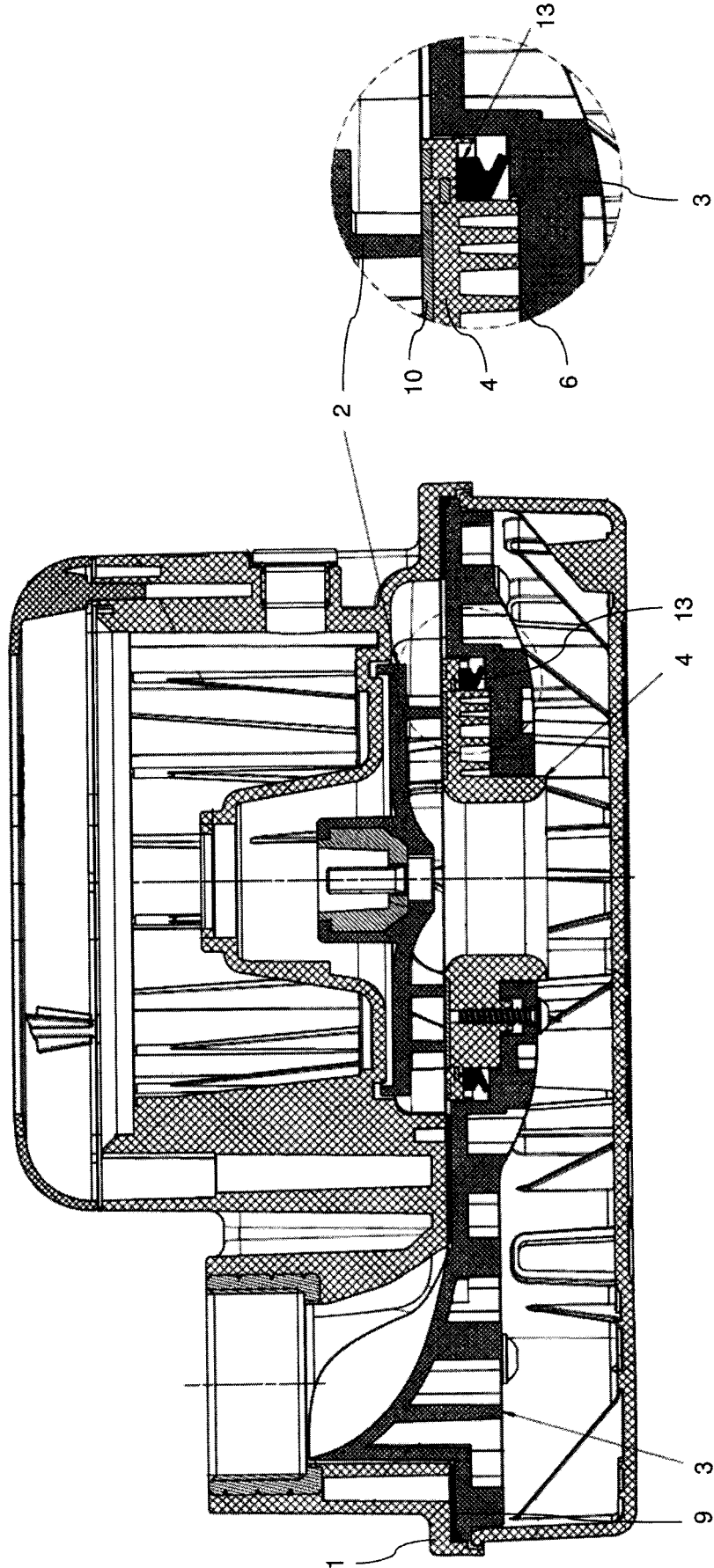


FIG. 1

2/5

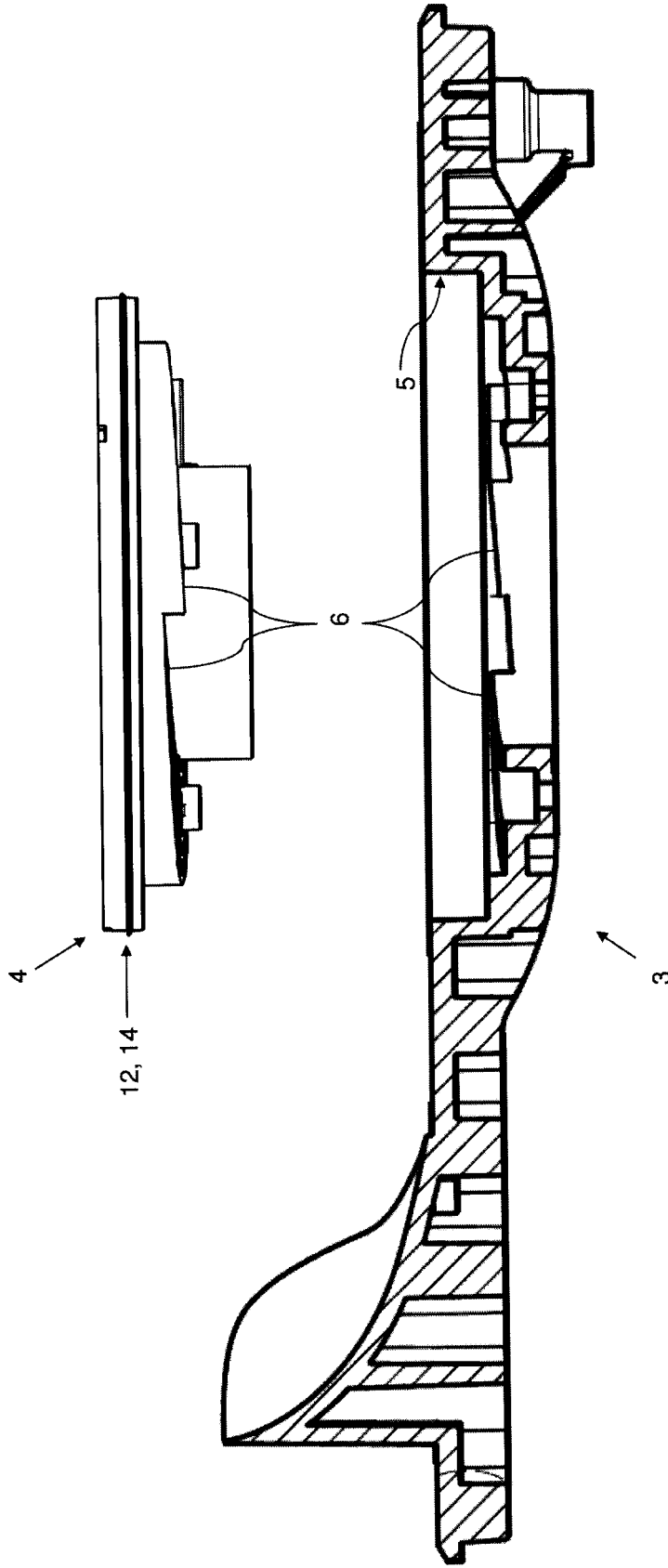


FIG. 2

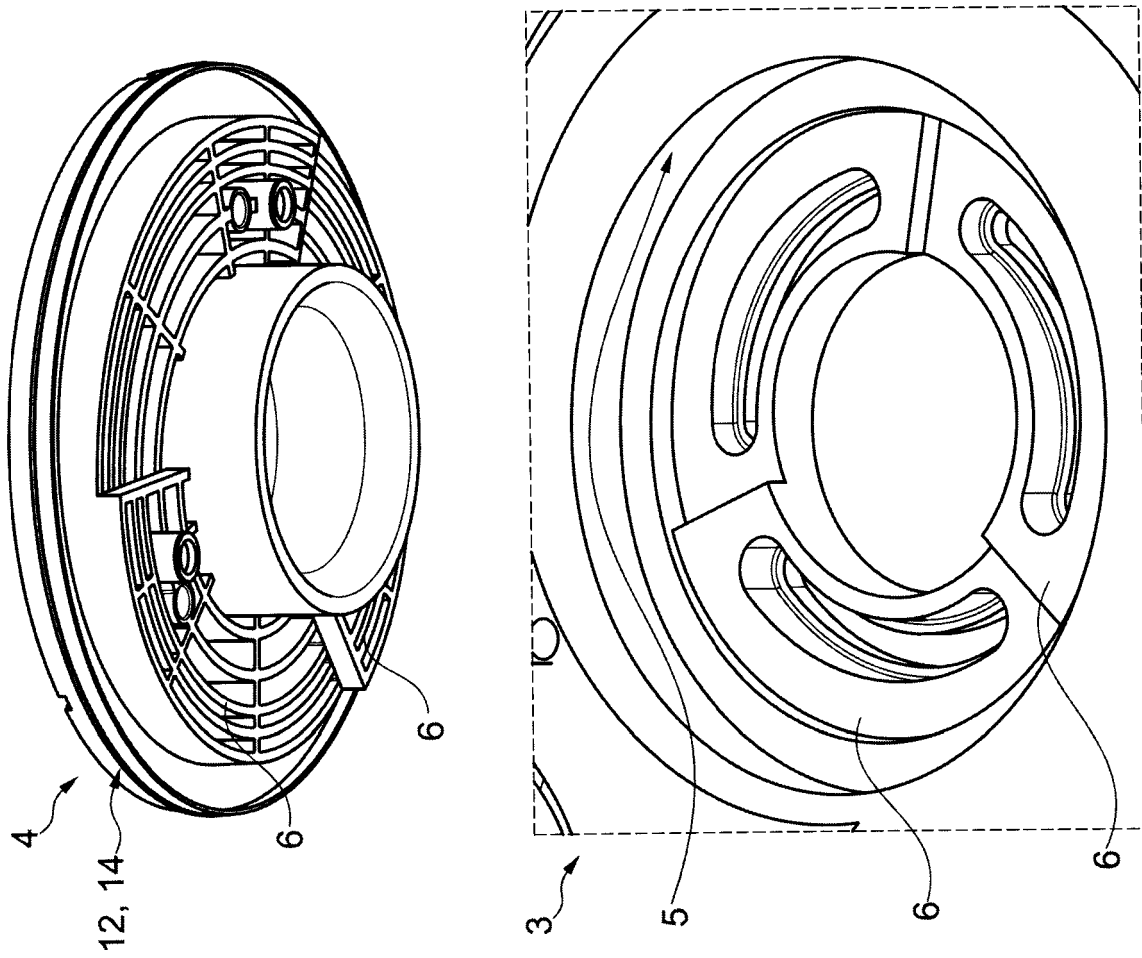


Fig. 3

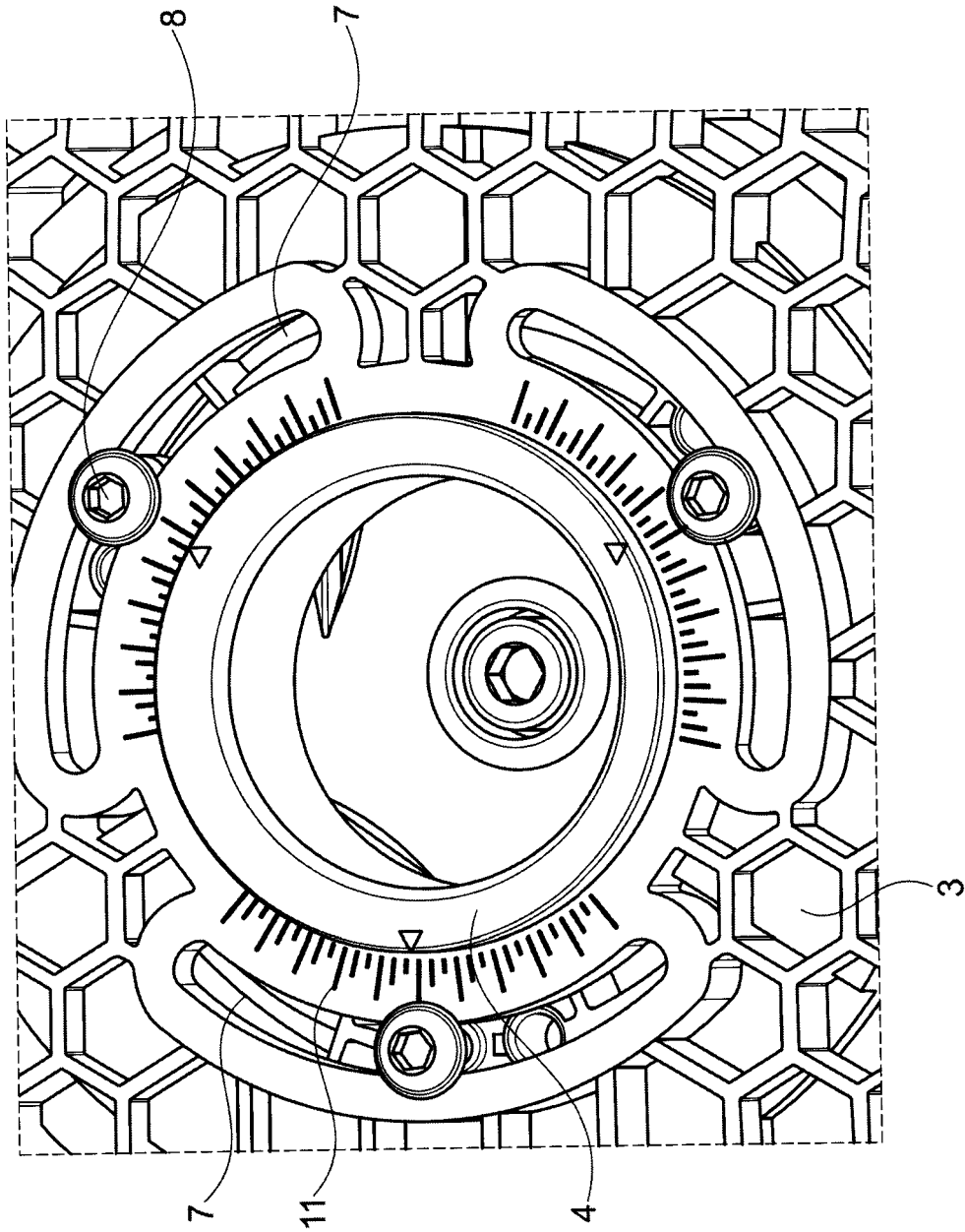


Fig. 4

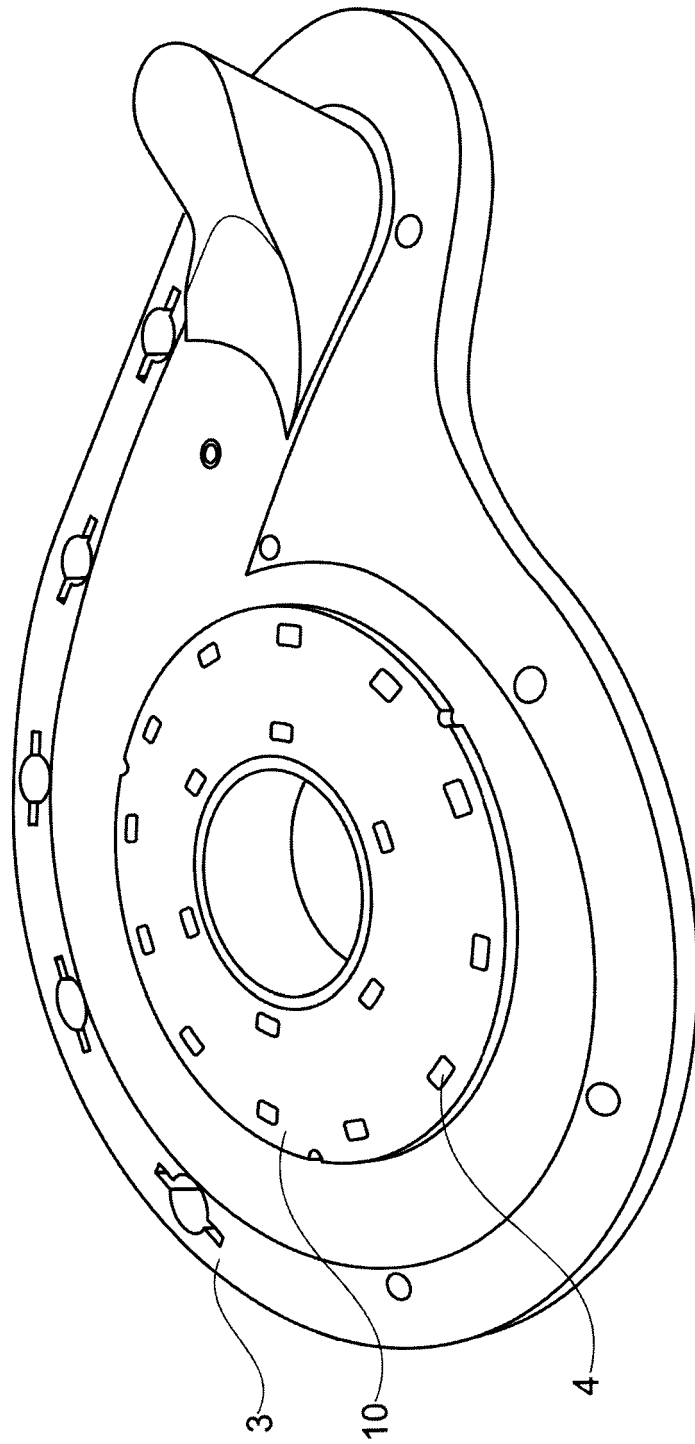


Fig. 5