



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 29/02^(2006.01) F04D 29/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22165688.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 29/167; F04D 29/026; F05D 2300/43

(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: **Weizel, Olga**
44263 Dortmund (DE)

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

(30) Priorität: **02.06.2021 LU 500237**

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

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

(54) **KREISELPUMPE MIT VERBESSERTER SAUGHALSDICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe (1) mit einem Pumpengehäuse (2) und einem darin angeordneten Laufrad (3), das durch eine Saughalstdichtung (7) radial abgedichtet ist, die einen metallischen Außenring (14), einen darin gehaltenen Innenring (15) und einen Dichtring (16) aus Kunststoff umfasst, der das Laufrad

(3) unter Bildung eines radialen Dichtspalts umgibt. Erfindungsgemäss weist der Innenring (15) ein im Querschnitt U-förmiges Profil aus einem Elastomer auf, in dem der Dichtring (16) aufgenommen ist. Dies vermeidet eine Geräuschbildung, die bei Saughalstdichtungen nach dem Stand der Technik auftritt.

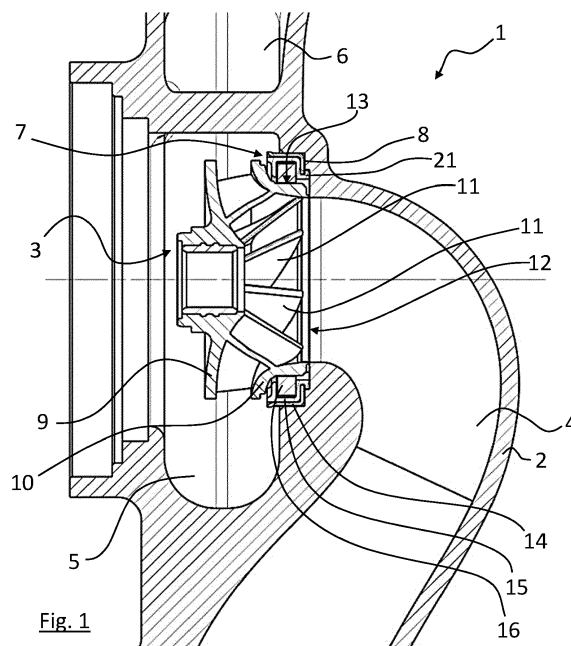


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreispumpe mit einem Pumpengehäuse und einem darin angeordneten Laufrad, das durch eine Saughalsdichtung radial abgedichtet ist, die einen metallischen Außenring, einen darin gehaltenen Innenring und einen Dichtring aus Kunststoff umfasst, der das Laufrad unter Bildung eines radialen Dichtspalts umgibt.

[0002] Kreispumpen dieser Art sind allgemein bekannt. Die Saughalsdichtung sorgt für eine Trennung der Saugseite des Laufrads von dessen Druckseite, da anderenfalls ein hydraulischer Kurzschluss zwischen Saug- und Druckseite vorläge, bei dem ein Teil des von der Pumpe geförderten Medium am Laufrad vorbei zu dessen Saugmund strömt und dort erneut vom Laufrad eingesaugt werden würde. Die Saughalsdichtung ist dafür vorgesehen, dies zu verhindern, indem sie an der radialen Außenseite des Laufrades, genauer gesagt an der Außenseite eines zylindrischen Abschnitts der die Laufradschaufeln abdeckenden Tragscheibe, im Fachjargon als Saughals bezeichnet, dichtend anliegt.

[0003] Es ist bekannt, die Saughalsdichtung dreiteilig aufzubauen, indem zwei im Wesentlichen L-förmige Metallringe aus tiefgezogenem Edelstahl, auch als Außen- und Innenkäfig bezeichnet, axial ineinander gepresst werden, wobei zwischen ihnen ein Dichtring aus einem harten Kunststoff wie z.B. PPS (Polyphenylensulfid) angeordnet ist, welcher bestimmungsgemäß gegenüber dem Laufrad stationär ist. Obgleich zwischen dem Dichtring und dem Laufrad ein Dichtspalt liegt, kann es aufgrund zu großer Toleranzen dazu kommen, dass der Dichtring Kontakt zum Laufrad hat, mithin an diesem partiell anläuft bzw. schleift, gegebenenfalls sogar mitgedreht wird, was zu einer Relativbewegung zwischen dem Dichtring und seinem Käfig, d.h. den Metallringen führt. Beide Fälle können störende Geräusche zur Folge haben.

[0004] Ein weiterer Nachteil dieser bekannten Saughalsdichtung besteht in ihrer aufwändigen Herstellung. So wird für die kraftschlüssige Verbindung zwischen den Metallringen, d.h. für deren axiales Verpressen, eine entsprechende Presse benötigt, da der Innenkäfig gegenüber dem Außenkäfig ein Übermaß aufweist. Diese Presse verkompliziert das Herstellungsverfahren. Außerdem sind eine hohe Präzision und geringe Fertigungstoleranzen bei den Metallringen einzuhalten, um einerseits ein Anlaufen zu verhindern und andererseits eine gute Abdichtung des Laufrads d.h. eine minimale Leckage über den Dichtspalt zu erreichen.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kreispumpe mit einer Saughalsdichtung bereitzustellen, die die genannten Nachteile überwindet, insbesondere eine etwaige Geräuschentwicklung vermeidet, einfacher und wirtschaftlicher herzustellen ist und ferner auch geringere Ansprüche an die Fertigungstoleranzen stellt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Kreispumpe mit

den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend erläutert.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Innenring ein im Querschnitt U-förmiges Profil aus einem Elastomer aufweist, in dem der Dichtring insbesondere formschlüssig aufgenommen ist. Der aus dem Stand der Technik bekannte Innenkäfig wird somit ersetzt durch einen Aufnahmering aus einem elastischen Kunststoff, in dem der Dichtring gehalten ist. Der zum Pumpengehäuse separate Außenring kann dagegen weiterhin dem aus dem Stand der Technik bekannten Außenkäfig entsprechen. Er muss also nicht angepasst werden, was folgemäßig auch für die Aufnahme der Saughalsdichtung im Pumpengehäuse gilt und somit eine ideale Anwendung der erfindungsgemäßen Saughalsdichtung als Retrofit ermöglicht. Die Saughalsdichtung ist ein vom Pumpengehäuse unabhängiges Bauteil.

[0008] Aus der erfindungsgemäßen Saughalsdichtung resultieren zahlreiche Vorteile. Einerseits ist die Herstellung der Saughalsdichtung einfacher, weil erstens die Metallbearbeitung des Innenrings durch Stanzen und Tiefziehen entfällt und zweitens keine Presse zum Zusammenpressen des Innen- und Außenrings erforderlich ist. Der Innenring kann stattdessen in einfacher Weise spritzgegossen und der Dichtring aufgrund der Flexibilität bzw. Dehnbarkeit des Innenrings leicht und schnell, nämlich werkzeuglos (händisch) und in wenigen Sekunden, in diesen eingesetzt werden, beispielsweise indem der Innenring über den Dichtring gestülpt wird.

[0009] Andererseits ist der Reibwiderstand zwischen dem Dichtring und dem Aufnahmering infolge der höheren Oberflächenrauigkeit des Elastomers größer, so dass der Dichtring weniger leicht mitgedreht werden kann, d.h. weniger Relativbewegung zwischen Dichtring und Aufnahmering vorliegt. Zudem hat der Innenring durch das Elastomer eine dämpfende Wirkung bezüglich Vibrationen oder Stößen und vermag Toleranzen auszugleichen, so dass der Innenring nicht so genau gefertigt werden muss wie zuvor der Aufnahmering. Im Ergebnis wird eine mutmaßlich auf die Saughalsdichtung zurückgehende Geräuschentwicklung wirkungsvoll vermieden.

[0010] Anstelle der kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Innen- und Außenring kann für eine lagesichere Halterung des Innenrings vorgesehen sein, dass dieser formschlüssig am Außenring gehalten ist. Spritzgusstechnisch ist die hierfür benötigte Form des Außenrings leicht herstellbar und der Formschluss ist infolge der Elastizität des Innenrings auf einfache Weise, schnell und vor allem Werkzeuglos möglich.

[0011] Beispielsweise wird der Formschluss zwischen Innen- und Außenring dadurch erreicht, dass der Innenring an einem axialen Ende einen radial nach außen gerichteten Kragen aufweist, mit dem er den Außenring axial hintergreift. Somit führt der Formschluss ebenfalls zu keiner Änderungsnotwendigkeit seitens des Außenrings oder Pumpengehäuses und ist außerdem leicht herstellbar.

[0012] Der Außenring kann ein im Querschnitt L-förmiges Profil aufweisen, und der Innenring axial in den Außenring eingesetzt sein, so dass eine radial nach innen gerichtete Seitenwand des U-förmigen Innenrings an einer radial nach innen gerichteten Seitenwand des Außenrings anliegt.

[0013] Idealerweise kann der Innendurchmesser des Außenrings größer als der Außendurchmesser des Innenrings sein. Hierdurch wird ein Spiel zwischen dem Innen- und Außenring erreicht, welcher das axiale Einsetzen des Innenrings in den Außenring erleichtert.

[0014] Vorzugsweise liegt der Außenring, insbesondere kraftschlüssig, in einer Ausdrehung im Pumpengehäuse ein. Die Saughalsdichtung ist somit sicher im Pumpengehäuse gehalten. Dabei kann sowohl die sich axial erstreckende, zylindrische Außenwand als auch die radial nach innen gerichteten, ringförmigen Seitenwand des L-förmigen Außenrings in der Ausdrehung derart einliegen, dass auch die Seitenwand an dem Pumpengehäuse anliegt, welches beim axialen Fügen der Saughalsdichtung in die Ausdrehung einen Anschlag bildet. Dies ermöglicht eine genaue axiale Positionierung der Saughalsdichtung.

[0015] Der Außenring kann aus einem tiefgezogenen Blech, insbesondere aus Edelstahl gebildet sein.

[0016] Der Dichtring kann beispielsweise aus PPS, insbesondere aus faserverstärktem PPS hergestellt sein.

[0017] Der Innenring kann bevorzugt aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuke) oder einem anderen gummiartigen Material hergestellt sein.

[0018] In einer Ausführungsvariante ist der Innenring einstückig. Er hat somit einen einteiligen Aufbau, besteht mithin aus einem einzigen Teil, das bestimmungsgemäß über den Dichtring gestülpt wird. Somit ist eine minimale Anzahl an Teilen zu montieren. Je nach Elastizität des für den Innenring verwendeten Materials kann das Stülpen allerdings schwerfallen, weil der Innenring hier um mehrere Millimeter gedehnt werden muss. Dies kann vermieden werden, wenn der Innenring aus zwei oder mehr zusammengesetzten Ringsegmenten besteht, die gemeinsam den Innenring bilden. Ein solcher Innenring besitzt dann einen mehrteiligen Aufbau. Ein mehrteiliger bzw. segmentierter Aufbau des Innenrings hat des Weiteren den Vorteil, dass das Spritzgusswerkzeug zur Herstellung der Ringsegmente einfacher ausgestaltet sein kann, weil die Spritzgussform hinterschneidungsfrei ausgestaltet sein kann. Somit muss nicht mit Schiebern oder Kernen gearbeitet werden.

[0019] Die Ringsegmente bilden Umfangsabschnitt des Innenrings, die von außen, ohne gedehnt werden zu müssen, und vorzugsweise locker, an den Dichtring gelegt werden. Im Falle von zwei Ringsegmenten erstreckt sich somit jedes Ringsegment entlang 180° des Dichtringumfangs. Die so gebildete Anordnung aus Dichtring und Ringsegmenten wird dann axial in den Außenring eingesetzt. Es versteht sich von selbst, dass das Handling dieser Anordnung mit an den Dichtring angesetzten Ring-

segmenten umso umständlicher wird, je mehr Ringsegmente vorhanden sind, da im Falle eines losen Ansetzens ein Ringsegment wieder abfallen kann, wenn ein anderes Ringsegment angesetzt wird. Da außerdem mehr als zwei Ringsegmente keinen besonderen Vorteil bieten, sind zwei Ringsegmente eine bevorzugte Ausführungsform.

[0020] 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.

[0021] 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 axialen Querschnitt durch ein Pumpengehäuse einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe mit axialer Saughalsdichtung

Fig. 2: eine Seitenansicht des Innenrings einer erfindungsgemäßen Saughalsdichtung

Fig. 3: eine perspektivische Ansicht des Innenrings gemäß Fig. 2

Fig. 4: eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Saughalsdichtung mit dem Innenring gemäß Fig. 2 und 3

Fig. 5: einen axialen Querschnitt des Innenrings der Saughalsdichtung gemäß Fig. 1

Fig. 6: eine perspektivische Ansicht des Innenrings gemäß Fig. 5

Fig. 7: eine Explosionsdarstellung der Saughalsdichtung gemäß Fig. 1

[0022] Figur 1 zeigt das Pumpengehäuse 2 einer elektromotorisch angetriebenen Kreiselpumpe 1, deren Antriebseinheit jedoch der Einfachheit halber nicht gezeigt ist. Bei dieser Antriebseinheit kann es sich um einen elektronisch kommutierten, permanentmagnetischen Synchronmotor handeln, vorzugsweise in Nassläuferbauweise. Die Antriebseinheit treibt ein Laufrad 3 an, das innerhalb der im Pumpengehäuse 2 ausgebildeten Pumpenkammer 5 angeordnet ist. In dem Pumpengehäuse 2 sind des Weiteren ein Saugkanal 4, der axial in die Pumpenkammer mündet, und ein Druckkanal 6 ausgebildet, der aus der Pumpenkammer 5 herausführt. Die Pumpenkammer 5 ist schneckenförmig derart, dass ihr Innendurchmesser in Umfangsrichtung zum Druckkanal hin stetig zunimmt und der Druckkanal tangential abgeht.

[0023] Das Laufrad 3 ist ein sogenanntes gedecktes Laufrad 3. Es weist eine Tragscheibe 9 auf, von der sich die Laufradschaufeln 11 erheben, welcher von einer Deckscheibe 10 abgedeckt sind. Die Laufradschaufeln

befinden sich somit zwischen der Tragscheibe 9 und der Deckscheibe 10. Die Tragscheibe 10 geht in Richtung radial nach innen in einen rohrförmigen Abschnitt über, der den sogenannten Saugmund 12 des Laufrads 3 bildet. Der Außenumfang 13 dieses rohrförmigen Abschnitts bildet den sogenannten Saughals 13. Das tragscheibenferne axiale Ende des rohrförmigen Abschnitts der Deckscheibe 10 ist an die Mündungsöffnung angesetzt, mit der der Saugkanal 4 in die Pumpenkammer 5 mündet, so dass das Laufrad 3 Flüssigkeit durch den Saugkanal 4 ansaugt und direkt in den Saugmund 12 einsaugt. Die Flüssigkeit wird dann radial-tangential vom Laufrad 3 beschleunigt, sodass in der Pumpenkammer 5 der Bereich höheren Drucks vorliegt.

[0024] Um zu verhindern, dass Flüssigkeit aus der Pumpenkammer 5 am Laufrad 3 vorbei zurück zum Saugmund 12 strömt, ist eine Saughalsdichtung 7 zwischen dem Saugund Druckbereich vorgesehen, die das Laufrad 3 an seinem Saughals 13, d.h. unter Bildung eines radialen Spalts abdichtet. Die Saughalsdichtung liegt in einer Ausdrehung 8 des Pumpengehäuses, d.h. in einer ringförmigen Vertiefung ein, die die Mündungsöffnung axial leicht versetzt umgibt.

[0025] Die Saughalsdichtung 7 ist ein zum Pumpengehäuse 5 separates Bauteil. Sie ist dreiteilig aufgebaut und besteht aus einem Außenring 14, einem Innenring 15 und einem Dichtungsring 16. Insbesondere ist der Außenring 14 vom Pumpengehäuse 5 unabhängig. Figuren 2, 3 und 4 zeigen eine erste, Figuren 5, 6 und 7 eine zweite Ausführungsvariante einer solchen Saughalsdichtung 7, wobei im Pumpengehäuse 2 gemäß Figur 1 die zweite Ausführungsvariante verwendet ist.

[0026] Wie Figuren 1 und 4 veranschaulichen, besitzt der Außenring 14 einen L-förmigen Querschnitt aus einem sich axial und einem sich radial erstreckenden Schenkel 23, 24. Genauer betrachtet, besteht der Außenring 14 aus einer zylindrischen Außenwand 23 und einer radial nach innen gerichteten, ringförmigen Seitenwand 24, in die die Außenwand 23 an einem ersten axialen Ende einstückig übergeht. Die Innenumfangskante 26 dieser Seitenwand 24 definiert eine Öffnung, durch die sich das Laufrad 3 mit seinem Saugmund 12 hindurcherstreckt. Aufgrund seiner L-Form besitzt der Außenring 14 an dem der radial nach innen gerichteten Seitenwand 24 gegenüberliegenden zweiten axialen Ende eine Öffnung größeren Durchmessers. Diese Öffnung ist die Einsetzöffnung für den Innenring 15, welcher durch entsprechendes axiales Fügen in den Außenring 14 eingesetzt ist, und zwar derart, dass der Außenring 14 den Innenring 15 sowohl radial, nämlich mit der Außenwand 23, als auch axial, nämlich mit der Seitenwand 24, umgreift. Das zweite axiale Ende weist eine konische Erweiterung der Außenwand 23 nach außen auf, die das axiale Einsetzen des Innenrings 15 in den Außenring 14 erleichtert. Der Außenring 14 ist aus Metall, genauer gesagt durch Tiefziehen eines Edelstahlblechs hergestellt.

[0027] Wie insbesondere Figuren 1, 3 und 4 veranschaulichen, besitzt der Innenring 15 einen U-förmigen

Querschnitt aus einem sich axial und zwei sich radial erstreckenden Schenkeln 17, 18, 19. Genauer betrachtet besteht der Innenring 15 aus einer zylindrischen Außenwand 17 und jeweils einer radial nach innen gerichteten, ringförmigen Seitenwand 18, 19 an jedem der beiden axialen Enden der Außenwand 17, wobei die Außenwand 17 und die Seitenwände 18, 19 einstückig ineinander übergehen. An der Innenumfangskante einer der Seitenwände 19 ist ein sich axial erstreckender Hals 20 angeformt. Der Hals 20 geht an dem der Seitenwand 19 gegenüberliegenden axialen Ende wiederum in einen radial nach außen vorstehenden, flanschartigen Kragen 21 übergeht, so dass eine ringförmige Nut 22 zwischen dem Kragen 21 und der Seitenwand 19 gebildet ist, siehe Figur 2. Figur 1 verdeutlicht die formschlüssige Montage des Innenrings 15 am Außenring 14, mit seinem Kragen dem Druckkanal 4 zugewandt. Dabei hintergreift der Innenring 15 mit seinem Kragen 21 den Außenring 14, genauer gesagt dessen Seitenwand 24 axial, so dass die Innenumfangskante 26 der Seitenwand 24 in der ringförmigen Nut 22 einliegt. Der Außenring 14 ist aus einem elastomeren Material wie EPDM, genauer gesagt durch Spritzgießen hergestellt.

[0028] In dem von den beiden Seitenwänden 18, 19 begrenzten Innenraum des Innenrings 15 liegt der Dichtring 16 ein. Er besitzt in dieser Ausführungsvariante einen quadratischen Querschnitt, der selbstverständlich auch anders sein kann. Die beiden Seitenwände 18, 19 des Innenrings 15 bilden somit Begrenzungen für den Dichtring 16 und halten ihn in Position. Der Innendurchmesser des Dichtrings 16 ist geringer als der jeweilige Innendurchmesser der ringförmigen Seitenwände 18, 19 des Innenrings 15, so dass der Dichtring 16 radial aus dem Innenring 15 hervorsteht, siehe Figur 1, und ungehindert den Saughals 13 radial außen abdichten kann.

[0029] Die vorstehenden Ausführungen gelten sowohl für die erste Ausführungsvariante in den Figuren 2 bis 4 als auch für die zweite Ausführungsvariante in den Figuren 1 und 5 bis 7.

[0030] Die erste Ausführungsvariante ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass der Innenring 15 einstückig ist. Das Einsetzen des Dichtrings 16 in den Innenraum des Innenrings 15 wird hier dadurch erreicht, dass der Innenring 15 gedehnt und über den Dichtring 16 gestülpt wird, wobei eine der beiden Seitenwände 18, 19 zumindest abschnittsweise umgeklappt wird. Anschließend wird die so gebildete Anordnung axial in den Außenring 14 und die so gebildete Saughalsdichtung wiederum kraftschlüssig in die Ausdrehung 8 des Pumpengehäuses 2 eingesetzt.

[0031] Demgegenüber zeichnet sich die zweite Ausführungsvariante darin aus, dass der Innenring 15 zweiteilig ist, nämlich aus einem ersten Ringsegment 15a und einem zweiten Ringsegment 15b besteht, siehe Figuren 6 und 7. Die beiden Ringsegmente 15a, 15b erstrecken sich jeweils entlang eines Umfangswinkels von 180° und bilden gemeinsam den Innenring 15. Das Einsetzen des Dichtrings 16 in den Innenraum des Innenrings 15 wird

hier schlicht dadurch erreicht, dass die beiden Ringsegmente 15a, 15b außen an den Dichtring 16 angesetzt werden. Anschließend wird die so gebildete Anordnung axial in den Außenring 14 und die so gebildete Saughalsdichtung wiederum kraftschlüssig in die Ausdrehung 8 des Pumpengehäuses 2 eingesetzt. Die mehrteilige Ausführungsvariante des Innenrings 15 hat den Vorteil, dass das Spritzgießwerkzeug zur Herstellung des Innenrings 15 respektive seiner Segmente 15a, 15b einfacher nämlich hinterschneidungsfrei ausgeführt werden kann.

[0032] Ein weiterer Unterschied der ersten gegenüber der zweiten Variante besteht in der Lage der dem Kragen 21 fernen Seitenwand 18 des Innenrings 15 bezogen auf das dem Kragen 21 ferne axiale Ende des Innenrings. Während diese Seitenwand 18 in der ersten Ausführungsvariante bündig an das besagte axiale Ende angeformt ist, wie Figur 4 zeigt, ist die Seitenwand 18 in der zweiten Ausführungsvariante gegenüber dem besagten axialen Ende unter Bildung einer Hohlkehle 27 etwas zurückgesetzt, wie Figuren 5 und 7 zeigen.

[0033] Beide gezeigte Ausführungsvarianten haben den Vorteil, dass die Saughalsdichtung 7 durch die Verwendung eines elastischen U-förmigen Innenrings 15 gegenüber einem Innenkäfig aus Metall einfacher hergestellt werden kann, weil das Tiefziehen dieses Innenkäfigs entfällt, kein Verpressen von Innen- und Außenring erforderlich ist und der Dichtring 16 aufgrund der Flexibilität bzw. Dehnbarkeit des Innenrings 15 leicht und schnell, nämlich werkzeuglos (händisch) und in wenigen Sekunden, in diesen eingesetzt werden kann. Zusätzlich werden Geräuschemissionen vermieden, weil der Reibwiderstand zwischen dem Dichtring 16 und dem Innenring 15 infolge der höheren Oberflächenrauigkeit des Elastomers größer ist, so dass der Dichtring 16 weniger leicht mitdreht, d.h. weniger Relativbewegung zwischen Dichtring 16 und Innenring 15 vorliegt, und weil der Innenring 15 durch das Elastomer eine dämpfende Wirkung bezüglich Vibrationen oder Stößen hat. Zusätzlich vermag der Innenring 15 Toleranzen auszugleichen, so dass der Innenring 15 nicht so genau gefertigt werden muss. Im Ergebnis wird eine mutmaßlich auf die Saughalsdichtung zurückgehende Geräuschentwicklung wirkungsvoll vermieden.

[0034] 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, Ab-

wandlungen oder Modifikationen von Ausführungsbeispielen ein, die den Austausch, die Hinzunahme, die Änderung oder das Weglassen von Elementen, Komponenten, Verfahrensschritten, 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.

[0035] 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

[0036]

30	1	Kreiselpumpenaggregat
	2	Pumpengehäuse
	3	Lauftrad
	4	Saugkanal
	5	Pumpenkammer
35	6	Druckkanal
	7	Saughalsdichtung
	8	Ausdrehung
	9	Tragscheibe
	10	Deckscheibe
40	11	Lauftradschaufel
	12	Saugmund
	13	Saughals
	14	Außenring
	15	Innenring
45	15a	erstes Ringsegment
	15b	zweites Ringsegment
	16	Dichtring
	17	Außenwand
	18	erste Seitenwand/ Schenkel
50	19	zweite Seitenwand/ Schenkel
	20	Hals
	21	Kragen
	22	Nut
	23	Außenwand
55	24	Seitenwand/ Schenkel
	25	Erweiterung
	26	Innenumfangskante
	27	Hohlkehle

Patentansprüche

1. Kreislaspumpe (1) mit einem Pumpengehäuse (2) und einem darin angeordneten Laufrad (3), das durch eine Saughalsdichtung (7) radial abgedichtet ist, die einen metallischen Außenring (14), einen darin gehaltenen Innenring (15) und einen Dichtring (16) aus Kunststoff umfasst, der das Laufrad (3) unter Bildung eines radialen Dichtspalts umgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) ein im Querschnitt U-förmiges Profil aus einem Elastomer aufweist, in dem der Dichtring (16) aufgenommen ist.
2. Kreislaspumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) formschlüssig am Außenring (14) gehalten ist.
3. Kreislaspumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) an einem axialen Ende einen radial nach außen gerichteten Kragen (21) aufweist, mit dem er den Außenring (14) axial hintergreift.
4. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (14) ein im Querschnitt L-förmiges Profil aufweist und der Innenring (15) axial in den Außenring (14) eingesetzt ist, so dass eine radial nach innen gerichtete Seitenwand (19) des U-förmigen Innenrings (15) an einer radial nach innen gerichteten Seitenwand (24) des Außenrings (14) anliegt.
5. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser des Außenrings (14) größer als der Außendurchmesser des Innenrings (15) ist.
6. Kreislaspumpe (1) zumindest nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (14) in einer Ausdrehung (8) im Pumpengehäuse (2) einliegt.
7. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) aus EPDM hergestellt ist.
8. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring (16) aus PPS, insbesondere aus faserverstärktem PPS hergestellt ist.
9. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) einstückig ist.
10. Kreislaspumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring

(15) aus zwei oder mehr zusammengesetzten Umfangsabschnitten (15a, 15b) besteht.

5 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Kreislaspumpe (1) mit einem Pumpengehäuse (2) und einem darin angeordneten Laufrad (3), das durch eine Saughalsdichtung (7) radial abgedichtet ist, die einen metallischen Außenring (14), einen darin gehaltenen Innenring (15) und einen Dichtring (16) aus Kunststoff umfasst, der das Laufrad (3) unter Bildung eines radialen Dichtspalts umgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saughalsdichtung (7) ein vom Pumpengehäuse (2) unabhängiges Bauteil ist und der Innenring (15) ein im Querschnitt U-förmiges Profil aus einem Elastomer aufweist, in dem der Dichtring (16) aufgenommen ist.
2. Kreislaspumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) formschlüssig am Außenring (14) gehalten ist.
3. Kreislaspumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) an einem axialen Ende einen radial nach außen gerichteten Kragen (21) aufweist, mit dem er den Außenring (14) axial hintergreift.
4. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (14) ein im Querschnitt L-förmiges Profil aufweist und der Innenring (15) axial in den Außenring (14) eingesetzt ist, so dass eine radial nach innen gerichtete Seitenwand (19) des U-förmigen Innenrings (15) an einer radial nach innen gerichteten Seitenwand (24) des Außenrings (14) anliegt.
5. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser des Außenrings (14) größer als der Außendurchmesser des Innenrings (15) ist.
6. Kreislaspumpe (1) zumindest nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (14) in einer Ausdrehung (8) im Pumpengehäuse (2) einliegt.
7. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) aus EPDM hergestellt ist.
8. Kreislaspumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring (16) aus PPS, insbesondere aus faserverstärktem PPS hergestellt ist.

9. Kreispumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) einstückig ist.
10. Kreispumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring (15) aus zwei oder mehr zusammengesetzten Umfangsabschnitten (15a, 15b) besteht.

10

15

20

25

30

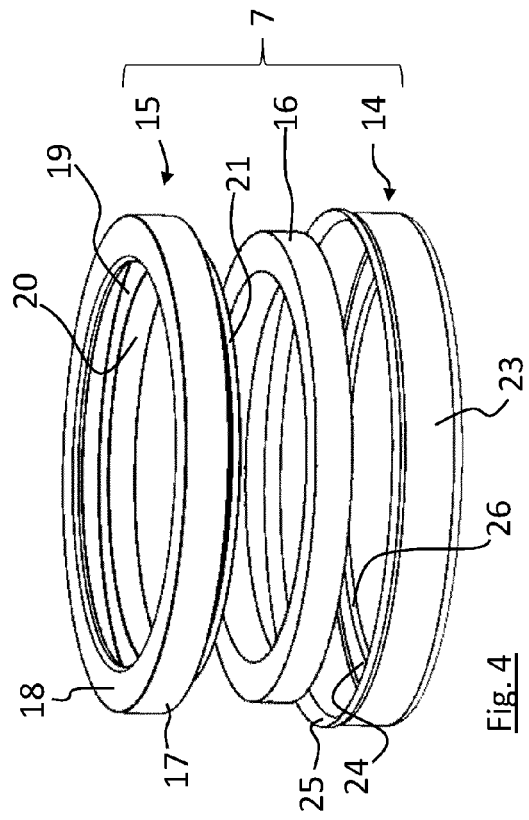
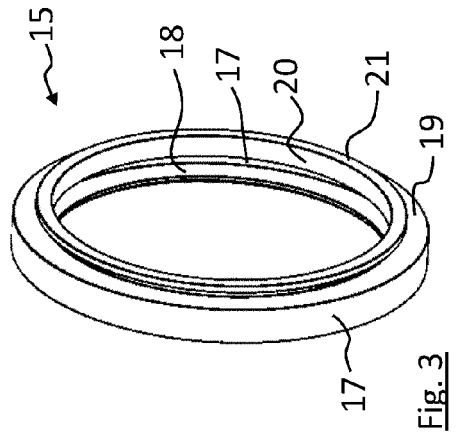
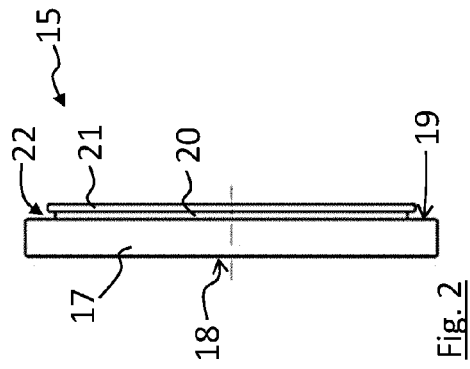
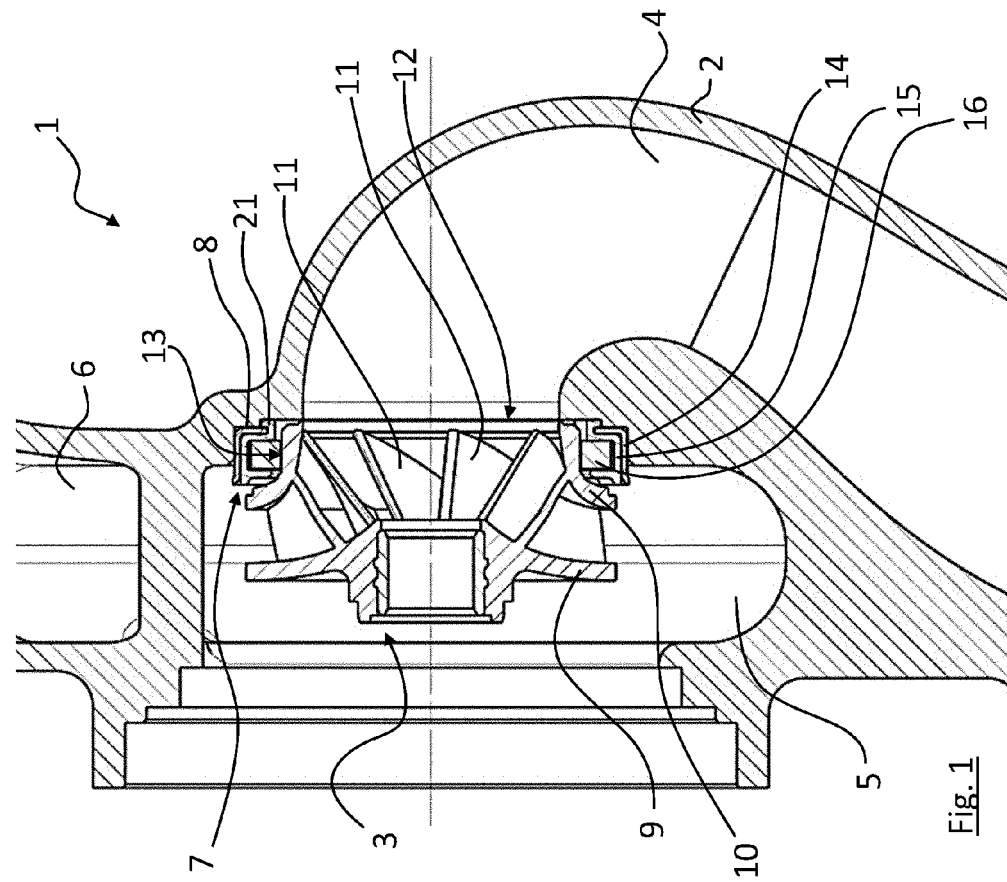
35

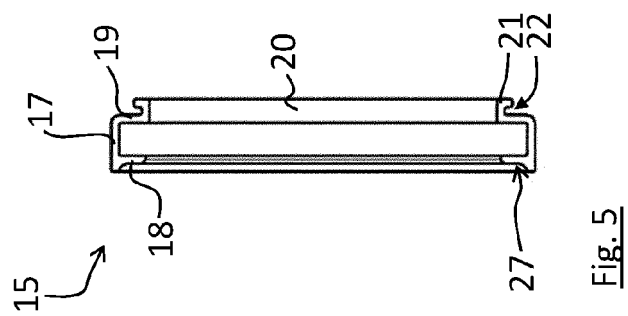
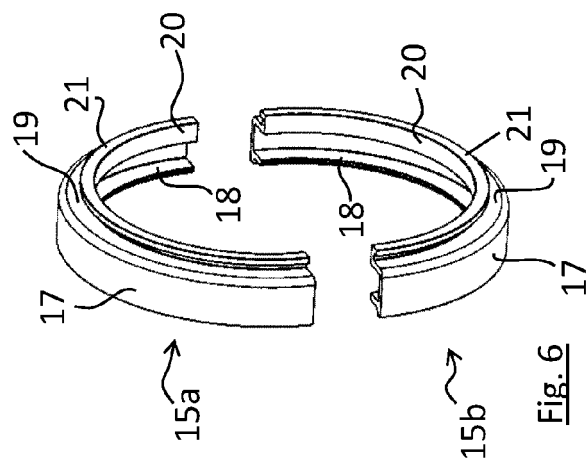
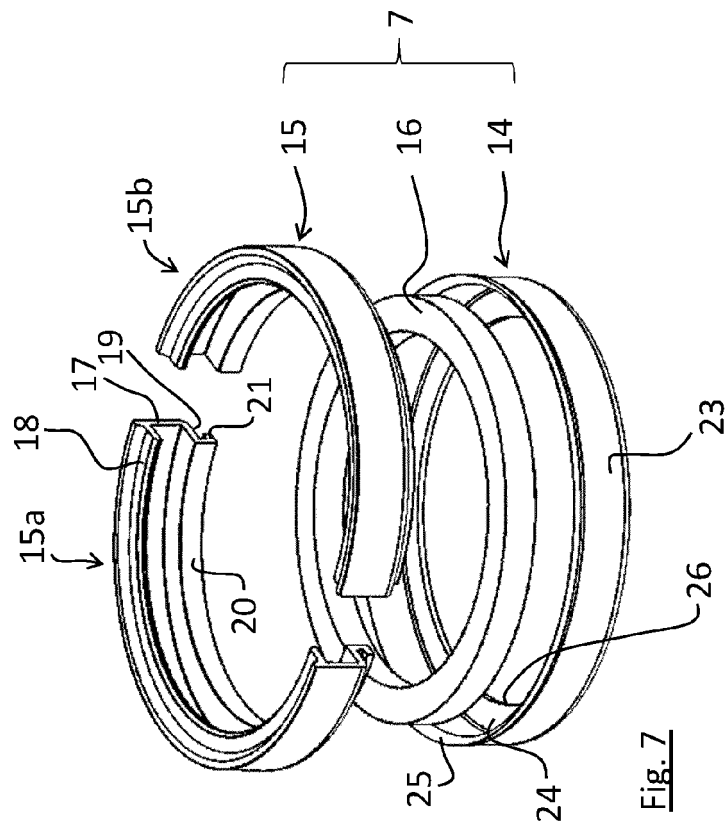
40

45

50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 5688

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2020 056360 A (EBARA CORP) 9. April 2020 (2020-04-09)	1, 2, 7-10	INV.
A	* Zusammenfassung * * Absätze [0020], [0125] - [0129] * * Abbildungen 1, 2, 33, 34 *	3-6	F04D29/02 F04D29/16
A	EP 0 167 837 A1 (LOWARA SPA [IT]) 15. Januar 1986 (1986-01-15) * Seite 3, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 20 * * Abbildungen 1, 2 *	1-10	
A	US 5 295 786 A (KAJIWARA KEN-ICHI [JP]) 22. März 1994 (1994-03-22) * Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 39 * * Abbildungen 1-4 *	1-10	
A	DE 20 2006 007672 U1 (ALLWEILER AG [DE]) 8. Februar 2007 (2007-02-08) * Absätze [0043] - [0056] * * Abbildungen 3-6 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	JP H02 309000 A (EBARA CORP) 21. Dezember 1990 (1990-12-21) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1, 2 *	1-10	F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. August 2022	Prüfer Gombert, Ralf
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 5688

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

15-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2020056360 A	09-04-2020	KEINE	
EP 0167837 A1	15-01-1986	AT 41483 T	15-04-1989
		EP 0167837 A1	15-01-1986
		IT 1180991 B	23-09-1987
US 5295786 A	22-03-1994	AT 128516 T	15-10-1995
		DE 69113423 T2	23-05-1996
		DK 0492603 T3	20-11-1995
		EP 0492603 A2	01-07-1992
		ES 2080228 T3	01-02-1996
		GR 3018428 T3	31-03-1996
		JP 2550657 Y2	15-10-1997
		JP H0557400 U	30-07-1993
		KR 920012758 A	27-07-1992
		US 5295786 A	22-03-1994
DE 202006007672 U1	08-02-2007	KEINE	
JP H02309000 A	21-12-1990	JP H0668280 B2	31-08-1994
		JP H02309000 A	21-12-1990

EPO FORM P0461

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