

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Januar 2010 (28.01.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/009799 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 29/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/004688

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2009 (30.06.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
08013390.3 25. Juli 2008 (25.07.2008) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GRUNDFOS MANAGEMENT A/S** [DK/DK];
Poul Due Jensens Vej 7-11, DK-8850 Bjerringbro (DK).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHMIDT, Jörgen**
[DK/DK]; Transbjergvej 11, DK-9560 Hadsund (DK).

(74) Anwälte: **VOLLMANN, Heiko** et al.; Vollmann & Hemmer, Bei der Lohmühle 23, DK-23562 Lübeck (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

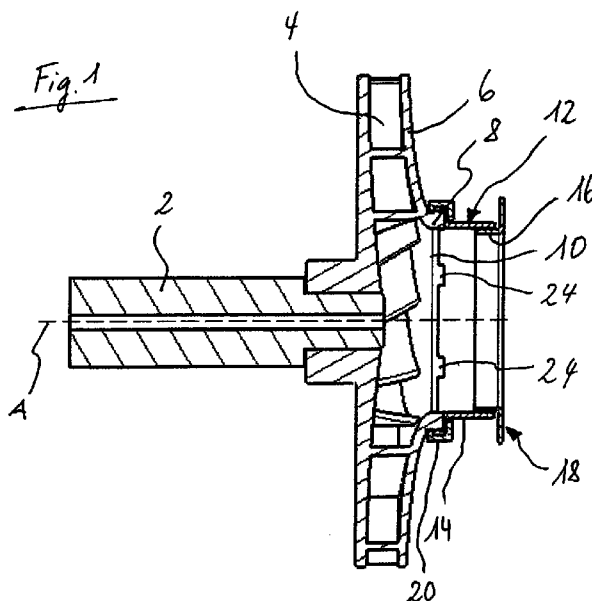
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CENTRIFUGAL PUMP

(54) Bezeichnung: KREISELPUMPE



(57) Abstract: A centrifugal pump comprises at least one impeller (4) and at least one sealing arrangement arranged between a housing wall of the pump housing and the impeller (4) and thus sealing the suction side of the impeller (4) with respect to the pressure side of the impeller (4). The sealing arrangement comprises a seal (12) that is fastened to the impeller (4) in a non-rotatable manner.

(57) Zusammenfassung: Eine Kreiselpumpe weist mindestens ein Laufrad (4) und mindestens eine Dichtungsanordnung auf, die zwischen einer Gehäusewand des Pumpengehäuses und dem Laufrad (4) angeordnet ist und so die Saugseite des Laufrads (4) gegen die Druckseite des Laufrads (4) abdichtet. Die Dichtungsanordnung weist eine Dichtung (12) auf, die an dem Laufrad (4) drehfest befestigt ist.

WO 2010/009799 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe.

- Kreiselpumpen weisen zwischen dem sich drehenden Laufrad und dem
5 das Laufrad umgebenden feststehenden Pumpenteil einen Spalt auf.
Um an dem Spalt auftretenden Leckageverluste von der Laufraddruck-
seite zu der Laufradsaugseite zu verringern, sind Spaltdichtungen vorge-
sehen.
- 10 Solche Spaltdichtungen sind aus US 2006/0147328 A1 und US
2007/0160467 A1 bekannt. Die dort beschriebenen Spaltdichtungen
sind an einem feststehenden Pumpenteil angebracht, das die Laufrad-
druckseite von der Laufradsaugseite trennt. Typischerweise besteht
trotz der Spaltdichtung zwischen dem feststehenden Pumpenteil und
15 dem sich relativ dazu drehenden Laufrad nach wie vor ein Spalt. Die
Weite dieses Spalts kann so ausgelegt werden, dass keine nennenswer-
ten Leckageverlust auftreten können, allerdings besteht dann die Ge-
fahr von Reibung zwischen dem Laufrad und der Spaltdichtung, was zu
einem Verschleiß der beteiligten Reibpartner sowie besonders ungüns-
20 tig zu einer blockierten Pumpe führen kann. Dementsprechend besteht
bei den bekannten Kreiselpumpen das Dilemma darin, entweder bei
einem engen, geringe Leckagen verursachenden Spalt einen ver-
gleichsweise hohen Verschleiß und ein Blockieren der Pumpe oder an-
derenfalls bei einem größeren Spalt zwar einen geringeren Verschleiß
25 aber verhältnismäßig große Leckageverluste in Kauf nehmen zu müs-
sen.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kreispumpe mit einer Spaltdichtung zu schaffen, die gute Verschleiß-
eigenschaften bei einer möglichst geringen Leckage von der Laufrad-
druckseite zu der Laufradsaugseite aufweisen soll.

Diese Aufgabe wird durch eine Kreispumpe mit den in Anspruch 1
angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Er-
findung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden
Beschreibung sowie den Zeichnungen.

Die erfindungsgemäße Kreispumpe weist mindestens ein Laufrad und
mindestens eine Dichtungsanordnung auf, die zwischen einer Gehäu-
sewand des Pumpengehäuses und dem Laufrad angeordnet ist und so
die Saugseite des Laufrads gegen die Druckseite des Laufrads abdich-
tet. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Dichtungsanordnung
eine Dichtung aufweist, die an dem Laufrad drehfest befestigt ist.

D.h., die Abdichtung der Saugseite des Laufrads gegen dessen Druck-
seite erfolgt zwischen der Dichtung und der feststehenden Gehäuse-
wand bzw. einem an der Gehäusewand angeordneten Dichtkörper,
wobei sich die Dichtung mit dem Laufrad mitdreht. Es findet demnach
keine Relativbewegung zwischen dem Laufrad und der Dichtung in der
Drehrichtung des Laufrads statt. Ein Vorteil dieser Ausgestaltung ist es,
dass das Laufrad auf diese Weise keinen Reibpartner mit einem festste-
henden Pumpenteil bildet, so dass das Laufrad keinem abrasiven Ver-
schleiß unterliegt. Weiter erlaubt es die erfindungsgemäße Anordnung
der Dichtung an dem Laufrad in besonders günstiger Weise, die Dich-
tung nicht nur als eine Radialdichtung sondern besonders vorteilhaft als
eine Axialdichtung auszubilden, was im weiteren Verlauf mit den damit
verbundenen Vorteilen noch eingehend beschrieben wird.

- An dem Laufrad ist die Dichtung bevorzugt in radialer Richtung relativ zu dem Laufrad verschiebbar angeordnet. Besonders vorteilhaft ist die Dichtung derart an dem Laufrad angebracht, dass sie sich im Wesentlichen in beliebiger Richtung quer zu einer Mittelachse des Laufrads radial bewegen kann. Dies ermöglicht eine schmale Ausbildung des erforderlichen Spalts zwischen der sich mit dem Laufrad drehenden Dichtung und dem feststehenden Teil der Dichtungsanordnung, da die Dichtung z.B. dann, wenn ein Fremdkörper in den Spalt eingedrungen ist oder wenn die Dichtung den feststehenden Teil der Dichtungsanordnung aufgrund einer Durchbiegung der Laufradwelle kontaktiert, eine den Spalt kurzzeitig vergrößernde Ausweichbewegung ausführen kann. D.h., durch ein radiales Verschieben der Dichtung relativ zu dem Laufrad kann der radiale Abstand der Dichtung von dem feststehenden Teil der Dichtungsanordnung an der Stelle, an der sie den feststehenden Teil kontaktiert oder an der sich ein Fremdkörper befindet, derart vergrößert werden, dass es günstigstenfalls zu keinem abrasiven Verschleiß an der Dichtung und/oder dem feststehenden Teil der Dichtungsanordnung kommt.
- Mit dem Ziel, die Gefahr eines abrasiven Verschleißes weiter zu verringern, sieht die Erfindung in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung darüber hinaus vor, die Dichtung zumindest abschnittsweise flexibel auszubilden. Dementsprechend weist die Dichtung vorzugsweise zumindest in einem Abschnitt, der an den Spalt mit dem feststehenden Teil der Dichtungsanordnung angrenzt, eine elastische Verformbarkeit und vorzugsweise eine elastische Biegsamkeit auf. Es handelt sich dabei bevorzugt um eine Verformbarkeit quer zu ihrer Dichtfläche mit dem feststehenden Teil der Dichtungsanordnung. Diese Elastizität ermöglicht ebenfalls eine Ausweichbewegung der Dichtung bei einer Durchbiegung der Laufradwelle oder bei einem in die Dichtungsanordnung eingedrungenen Fremdkörper.

Wir bereits erwähnt, erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn die Dichtung als eine Axialdichtung ausgebildet ist, wobei im Sinne der Erfindung unter einer Axialdichtung eine solche Dichtung zu verstehen ist, bei der die Dichtung in axialer Richtung des Laufrads erfolgt, d.h., dass sich die Dichtflächen in axialer Richtung des Laufrads erstrecken. Es ist eine Ausgestaltung bevorzugt, bei der die Dichtung an einem Saugmund des Laufrads angeordnet ist, wobei sie einen hohlzylindrischen Abschnitt aufweist, der sich in axialer Richtung des Laufrads erstreckt. Der Saugmund des Laufrads ist typischerweise zentral an einer in Einströmrichtung vorderen Deckscheibe des Laufrads ausgebildet. An dem den Saugmund begrenzenden Rand der Deckscheibe ist die Dichtung vorzugsweise derart angebracht, dass die Innenwandung des hohlzylindrischen Abschnitts, die bevorzugt eine Dichtfläche der Dichtungsanordnung bildet, im Wesentlichen bündig mit dem Rand des Saugmunds fluchtet.

Vorteilhaft kann hierbei ein hülsenförmig ausgebildeter feststehender Teil der Dichtungsanordnung, der zweckmäßigerweise an dem Gehäuse der Kreislumppe bzw. an dessen Gehäusewand angeordnet ist, in den hohlzylindrischen Abschnitt der Dichtung eingreifen.

Der Außenquerschnitt bzw. Außendurchmesser des hülsenförmigen Teils der Dichtungsanordnung, der in den hohlzylindrischen Abschnitt der laufradsseitig angeordneten Dichtung eingreift, korrespondiert zweckmäßigerweise mit dem Innenquerschnitt bzw. Innendurchmesser des hohlzylindrischen Abschnitts der Dichtung, wobei ein zwischen dem hülsenförmigen Teil und dem hohlzylindrischen Abschnitt der Dichtung ausgebildeter Spalt vorteilhafterweise relativ schmal sein kann. Dementsprechend können an dem Spalt nur verhältnismäßig geringe Leckagen auftreten. Im Hinblick auf diese Leckagen erweist es sich zudem als vorteilhaft, dass sich der Spalt zumindest in einem Endabschnitt in Einströmrichtung der von der Pumpe angesaugten Flüssigkeit er-

streckt und zu dem Saumund hin geöffnet ist, so dass die anfallende Leckageflüssigkeit auch direkt wieder über den Saugmund angesaugt werden kann.

- 5 Eine besonders geringe Spaltbreite kann dann erzielt werden, wenn die laufradseitige Dichtung, wie bereits beschrieben, zumindest abschnittsweise flexibel ausgebildet ist und/oder diese Dichtung in radialer Richtung relativ zu dem Laufrad verschiebbar ist. Diese Ausgestaltungen bewirken, dass die laufradseitige Dichtung im Falle einer Reibung mit dem gehäuseseitigen hülsenförmigen Teil der Dichtungsanordnung diesem hülsenförmigen Teil in radialer Richtung ausweichen kann, d.h. sich von diesem Teil radial entfernen kann. Der gehäuseseitige Teil der Dichtungsanordnung und die Dichtung können sich so selbstständig zueinander ausrichten.

15

- Die Fähigkeit der laufradseitigen Dichtung, sich in radialer Richtung des Laufrads relativ zu dem Laufrad verschieben zu können erweist sich auch insofern als vorteilhaft, als sich durch ein solches Verschieben der laufradseitigen Dichtung, ähnlich einem hydrodynamischen Gleitlager, ein sich in radialer Richtung verengender Spalt zwischen der laufradseitigen und der gehäuseseitigen Dichtung ergibt. Dieser keilförmige Spalt führt zu einer hydrodynamischen Druckverteilung in dem Spalt, wodurch auf die radial bewegliche laufradseitige Dichtung eine Kraft ausgeübt wird, die das Bestreben hat, den hohlzylindrischen Abschnitt der Dichtung wieder in eine konzentrische Lage zu dem gehäuseseitigen hülsenförmigen Teil der Dichtungsanordnung zu bewegen. Dementsprechend ist die Dichtung selbstständig in der Lage, sich in ihre Normalposition zurückzubewegen.

- 30 Die Dichtung kann an dem Laufrad vorteilhaft mit einem vorzugsweise flexiblen Befestigungsring befestigt sein. Hierbei erweist es sich als besonders zweckmäßig, wenn ein Abschnitt des Laufrads, bevorzugt ein

den Saugmund umgebendes axiales Ende des Laufrads, und ein diesen Abschnitt bzw. dieses Ende kontaktierender Abschnitt der Dichtung einen zumindest im Wesentlichen korrespondierenden Außenquerschnitt aufweisen. Die Flexibilität des Befestigungsring ermöglicht es hierbei
5 vorteilhaft, dass der Befestigungsring unter Dehnung in einfacher Weise um die einander kontaktierenden Abschnitte des Laufrads und der Dichtung gelegt werden kann und anschließend eine Spannkraft auf diese Abschnitte ausübt, wodurch die Dichtung form- und/oder kraftschlüssig an dem Laufrad festgelegt wird.

10

Zur Befestigung der Dichtung an dem Laufrad weist bevorzugt sowohl ein Ende der Dichtung als auch ein axiales Ende des Laufrads eine radial nach außen kragende flanschförmige Erweiterung auf, wobei die beiden Erweiterungen zur Befestigung gemeinsam in eine Innennut des
15 um die Erweiterung gelegten Befestigungsring eingreifen. Auf diese Weise wird die Dichtung nicht nur in radialer Richtung sondern auch in axialer Richtung von dem Befestigungsring formschlüssig festgelegt.

Der Befestigungsring hält die Dichtung bevorzugt mit radialem Spiel an
20 dem Laufrad. So kann der Befestigungsring beispielsweise eine an dem Ende der Dichtung ausgebildete Erweiterung umfassen, wobei die Erweiterung in radialer Richtung zu dem Befestigungsring einen geringen Abstand aufweist, der vorteilhaft begrenzte Ausweichbewegungen des Dichtungs in radialer Richtung relativ zum dem Laufrad zulässt.

25

Vorteilhaft ist die Dichtung über einen Formschluss drehfest mit dem Laufrad verbunden. Dieser Formschluss kann entweder direkt zwischen der Dichtung und dem Laufrad oder über den Befestigungsring durch das Eingreifen zumindest eines Eingriffsmittels in zumindest eine korrespondierende Aufnahme für dieses Eingriffsmittel erzeugt werden, wobei
30 grundsätzlich beliebig ist, an welchem Bauteil bzw. an welchen Bautei-

len Eingriffsmittel und an welchem Bauteil bzw. welchen Bauteilen Aufnahmen für diese Eingriffsmittel vorgesehen sind.

In diesem Zusammenhang sieht eine bevorzugte Ausgestaltung vor,
5 dass an einer dem Saugmund zugewandten Seite der Dichtung mindestens ein Eingriffsmittel ausgebildet ist, welches mit einem korrespondierenden Eingriffsmittel am Laufrad in Eingriff ist. D.h., der Formschluss wird hier direkt zwischen der Dichtung und dem Laufrad hergestellt. So können z.B. an einer das Laufrad kontaktierenden ringförmigen Stirnfläche der Dichtung über den Umfang verteilt Ausnehmungen ausgebil-
10 det sein, während an einer laufradseitigen Kontaktfläche korrespondierende Vorsprünge ausgebildet sind, die in die dichtungsseitigen Ausnehmungen eingreifen und die Dichtung relativ zu dem Laufrad drehfest festlegen, wobei vorzugsweise eine gewisse radiale Beweglichkeit
15 erhalten bleibt. Natürlich ist es auch möglich, dass die Vorsprünge dichtungsseitig und die Ausnehmungen laufradseitig vorgesehen sind.

Daneben kann es auch vorteilhaft sein, in der Innennut des Befestigungs-
20 rings mindestens einen radial ausgerichteten Vorsprung auszubilden, welcher in eine korrespondierende radiale Ausnehmung von Saugmund und/oder Dichtung eingreift. Typischerweise ist es umgekehrt auch möglich, in der Innennut des Befestigungs-
rings zumindest eine radial ausgerichtete Ausnehmung vorzusehen, in die ein radial ausgerichteter Vorsprung von Saugmund und/oder Dichtung eingreift.
25 In beiden Fällen wird eine Drehbewegung der Dichtung relativ zu dem Laufrad von dem Befestigungsring verhindert. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Befestigungsring aus einem elastischen Material, beispielsweise Gummi ausgebildet ist, da bei der Drehmomentübertragung von dem Laufrad auf die Dichtung eventuell Stöße von
30 dem Laufrad auf die Dichtung auftreten können, wobei die hierdurch verursachten Geräusche von dem elastischen Material des Befestigungs-
rings gedämpft werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kreispumpe ist vorgesehen, die Dichtung durch Kraftschluss drehfest mit dem Saugmund zu verbinden. So können die laufradseitige und die dichtungsseitige Kontaktfläche und ggf. darüber hinaus auch ein zur Befestigung der Dichtung an dem Laufrad dienender Befestigungsring jeweils zur Bildung eines Reibschluss ausgebildet sein.

Insbesondere dann, wenn die erfindungsgemäße Kreispumpe eine Niederdruckpumpe ist, können die Dichtung und der Befestigungsring vorteilhaft als ein integrales Bauteil ausgebildet sein. Dementsprechend ist an einem axialen Ende der Dichtung ein ringförmiger Abschnitt vorgesehen, der ein axiales Ende des Laufrads umfänglich umfasst. Bevorzugt sind der die Dichtung bildende Abschnitt und der den Befestigungsring bildende Abschnitt des Bauteils hierbei aus einem elastischen Material ausgebildet.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Laufrads einer Kreispumpe mit einer daran angeordneten Dichtungsanordnung in einem Längsschnitt,

25

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,

Fig. 3 ein schematisch dargestelltes zweites Ausführungsbeispiel eines Laufrads einer Kreispumpe mit einer daran angeordneten Dichtungsanordnung in einem Längsschnitt,

30

- Fig. 4 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,
- Fig. 5 ein schematisch dargestelltes drittes Ausführungsbeispiel eines Laufrads mit einer daran angeordneten Dichtungsanordnung in einem Längsschnitt,
- Fig. 6 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,
- Fig. 7 ein schematisch dargestelltes viertes Ausführungsbeispiel eines Laufrads mit einer daran angeordneten Dichtungsanordnung in einem Längsschnitt, und
- Fig. 8 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung.

In den Figuren ist jeweils ein über eine Laufradwelle 2 angetriebenes Laufrad 4 einer Kreispumpe dargestellt. An einer vorderen, d.h. an einer von der Laufradwelle 2 abgewandten Deckscheibe 6 des Laufrads 4 ist an einem axialen Ende 8 ein Saugmund 10 ausgebildet. An dem axialen Ende 8 des Laufrads 4 ist eine Dichtung 12 angeordnet. Die Dichtung 12 ist aus einem elastischen Material, vorzugsweise Gummi ausgebildet. Sie weist einen hohlzylindrischen Abschnitt 14 in Form eines Grundkörpers 14 auf, der axial und konzentrisch zu einer Mittelachse A des Laufrads 4 ausgerichtet ist. Der Grundkörper 14 bildet einen Einströmkanal zu dem Saugmund 10 des Laufrads 4.

An dem von dem Laufrad 4 abgewandten Ende des Grundkörpers 14 greift ein starrer, hülsenförmiger Abschnitt 16 eines Dichtungsteils 18 mit geringem Spiel, d.h. unter Bildung eines vergleichsweise schmalen

Spalts, in den Grundkörper 14 ein. Das Dichtungsteil 18 ist fest an einer in den Figuren nicht dargestellten Gehäusewand eines ebenfalls nicht dargestellten Pumpengehäuses angeordnet und bildet einen Einlauf zu dem Saugmund 10 des Laufrads 4. Zusammen bilden die lauf-
5 radseitige Dichtung 12 und der hülsenförmiger Abschnitt 16 des gehäusewandseitigen Dichtungsteils 18 eine Dichtungsanordnung, die die Saugseite des Laufrads 4 gegen die Druckseite des Laufrads 4 abdichtet. Aufgrund der schmalen Ausbildung des Spalts zwischen dem Grundkörper 14 der Dichtung 12 und dem gehäusewandseitigen Dichtungsteil 18 kann
10 hierbei nur eine geringe Menge an Flüssigkeit von der Druckseite des Laufrads 4 zu dessen Saugseite strömen, wobei es sich als besonders vorteilhaft erweist, dass sich der Spalt zwischen dem Grundkörper 14 und dem hülsenförmiger Abschnitt 16 des Dichtungsteils 18 konzentrisch zur Mittelachse A des Laufrads 4 direkt in Richtung des Saugmundes 10
15 des Laufrads 4 erstreckt, so dass die ausgetretene Flüssigkeit umgehend von dem Laufrad 4 wieder angesaugt werden kann.

Das axiale Ende 8 des Laufrads 4 um den Saugmund 10 ist flanschartig ausgebildet, wobei ein, eine Anlagefläche für die Dichtung 14 bilden-
20 der Endbereich radial erweitert ist. Das Ende der Dichtung 8, das an dem Ende 8 des Laufrads 4 zur Anlage gebracht werden soll, ist ebenfalls in radialer Richtung erweitert, wobei der Innen- und Außendurchmesser dieser Erweiterung 21 den entsprechenden Durchmessern der an dem Ende 8 ausgebildeten Erweiterung 19 entsprechen.

25

Die Befestigung der Dichtung 12 an dem Ende 8 des Laufrads 4 erfolgt mittels eines Befestigungsring 20. Der Befestigungsring 20 ist aus elastischem Material, vorzugsweise Gummi ausgebildet. An seiner Innenseite ist eine umfängliche Nut 22 ausgebildet. Zur Befestigung der Dichtung
30 12 an dem Ende 8 des Laufrads 4 wird der Befestigungsring 20 unter Dehnung umfänglich so um das Ende 8 des Laufrads 4 und die Dichtung 12 gelegt, dass die an dem Ende 8 ausgebildete Erweiterung 19

und die an der Dichtung 12 ausgebildete Erweiterung 21 gemeinsam in die Nut 22 des Befestigungsring 20 eingreifen, so dass der Befestigungsring 20 diese Erweiterungen 19 und 21 sowohl axial als auch radial umfasst, wobei in radialer Richtung zwischen der dichtungsseitigen Erweiterung 21 und der umfänglichen Innenwandung der Nut 22 ein geringes Spiel besteht. Dieses Spiel ermöglicht ggf. eine Ausweichbewegung der Dichtung 12 relativ zu dem hülsenförmigen Abschnitt 16 des Dichtungsteils 18 quer zur Mittelachse A des Laufrads 4.

Die Dichtung 12 wird von dem Befestigungsring 22 sowohl in radialer als auch in axialer Richtung an dem Ende 8 des Laufrads 4 festgelegt. Um eine Drehbewegung der Dichtung 12 relativ zu dem Laufrad 4 um dessen Mittelachse A zu verhindern, sind an der äußeren Stirnseite des Endes 8 des Laufrads 4 über den Umfang dieser Stirnseite gleichmäßig verteilt sechs Vorsprünge 24 ausgebildet, die sich in axialer Richtung erstrecken. Korrespondierend zu diesen Vorsprüngen 24 sind an dem stirnseitigen Ende der an der Dichtung 12 ausgebildeten Erweiterung 21 sechs Ausnehmungen 26 ausgebildet, in die die Vorsprünge 24 formschlüssig eingreifen.

Das in den Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel, wobei allerdings an den Stirnseiten der an dem Ende 8 ausgebildeten Erweiterung 19 und an der dichtungsseitigen Erweiterung 21 keine axial ausgerichteten Vorsprünge 24 bzw. Ausnehmungen 26 ausgebildet sind. Stattdessen sind an der an dem Ende 8 ausgebildeten Erweiterung 19 umfangsseitig sechs gleichmäßig über den Umfang verteilte radial ausgerichtete Ausnehmungen 28 ausgebildet und an der an der Dichtung 12 ausgebildeten Erweiterung 21 ebenfalls sechs gleichmäßig über den Umfang verteilte radial ausgerichtete Ausnehmungen 30 angeordnet, wobei die Lage und Größe der Ausnehmungen 28 und 30 gleich sind. Korrespondierend zu den an den Erweiterun-

gen 19 und 21 ausgebildeten Ausnehmungen 28 und 30 sind an dem Innenumfang der Nut 22 des Befestigungsringes 20 gleichmäßig über den Innenumfang verteilt sechs Vorsprünge 32 ausgebildet. Die Vorsprünge 32 erstrecken sich radial nach innen. Im zusammengebauten Zustand greifen die Vorsprünge 32 des Befestigungsringes 20 formschlüssig sowohl in die Ausnehmungen 28 der Erweiterung 19 als in die Ausnehmungen 30 der Erweiterung 21 ein und verhindern so eine Drehbewegung der Dichtung 12 relativ zu dem Laufrad 4.

Bei dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel sind weder an der Stirnseite noch an der Umfangsseite der Erweiterungen 19 und 21 Vorsprünge oder Ausnehmungen ausgebildet. Hier erfolgt die drehfeste Anordnung der Dichtung 12 an dem Ende 8 des Laufrads 4 mittels Kraftschluss. Zu diesem Zweck bilden die Stirn- und Umfangsflächen der Erweiterungen 19 und 21 sowie die diese Seiten kontaktierenden Bereich der Nut 22 des Befestigungsringes 20 eine Reibpaarung, die eine Drehung der Dichtung 12 relativ zu dem Laufrad 4 verhindert.

In ähnlicher Weise ist auch in dem in den Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführungsbeispiel die Dichtung 12 an dem Ende 8 des Laufrads 4 durch Reibschluss drehfest festgelegt. Allerdings ist hier eine Dichtung 12' vorgesehen, bei der ein hohlzylindrischer Grundkörper 14' und ein Befestigungsring 20' ein integrales Bauteil bilden, also fest miteinander verbunden sind.

Bezugszeichenliste

	2	-	Lauftradwelle
	4	-	Lauftrad
5	6	-	Deckscheibe
	8	-	Ende
	10	-	Saugmund
	12, 12'-	-	Dichtung
	14, 14'-	-	Abschnitt, Grundkörper
10	16	-	Abschnitt
	18	-	Dichtungsteil
	19	-	Erweiterung
	20, 20'-	-	Befestigungsring
	21	-	Erweiterung
15	22	-	Nut
	24	-	Vorsprung
	26	-	Ausnehmung
	28	-	Ausnehmung
	30	-	Ausnehmung
20	32	-	Vorsprung
	A	-	Mittelachse

Ansprüche

1. Kreislumppe mit mindestens einem Laufrad (4) und mit mindestens einer zwischen dem Laufrad (4) und einer Gehäusewand angeordneten Dichtungsanordnung, welche die Saugseite des Laufrads (4) gegen die Druckseite des Laufrads (4) abdichtet, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsanordnung eine Dichtung (12) aufweist, welche an dem Laufrad (4) drehfest befestigt ist.
5
2. Kreislumppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (12) in radialer Richtung relativ zu dem Laufrad (4) verschiebbar ist.
10
3. Kreislumppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (12) zumindest abschnittsweise flexibel ausgebildet ist.
4. Kreislumppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (12) an einem Saugmund (10) des Laufrads (4) angeordnet ist und einen hohlzylindrischen Abschnitt (14) aufweist, der sich in axialer Richtung erstreckt.
15
5. Kreislumppe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein hülsenförmig ausgebildeter feststehender Teil (16) der Dichtungsanordnung in den hohlzylindrischen Abschnitt (14) der Dichtung (12) eingreift.
20
6. Kreislumppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (12) an dem Laufrad (4)

mit einem Befestigungsring (20) befestigt ist, welcher vorzugsweise flexibel ausgebildet ist.

7. Kreispumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl ein Ende der Dichtung (12) als auch das Ende (8) des Saugmunds (10) eine nach außen kragende flanschförmige Erweiterung (19, 21) aufweisen, welche zur Befestigung gemeinsam in eine Innennut (22) des um die Erweiterungen (19, 21) gelegten Befestigungsring (20) eingreifen.
8. Kreispumpe nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsring (20) die Dichtung (12) mit radialem Spiel an dem Laufrad (4) hält.
9. Kreispumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (12) mittels Formschluss drehfest mit dem Laufrad (4) verbunden ist.
10. Kreispumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an einer dem Saugmund (10) zugewandten Seite der Dichtung (12) mindestens ein Eingriffsmittel ausgebildet ist, welches mit einem korrespondierenden Eingriffsmittel an dem Laufrad (4) in Eingriff ist.
11. Kreispumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Innennut (22) des Befestigungsring (20) mindestens ein radial ausgerichteter Vorsprung (32) ausgebildet ist, welcher in korrespondierende radiale Ausnehmungen (28, 30) von Saugmund (10) und/oder Dichtung (12) eingreift.

12. Kreispumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (12) durch Kraftschluss drehfest mit dem Saugmund (10) verbunden ist.
13. Kreispumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, da-
5 durch gekennzeichnet, dass die Dichtung (12) und der Befestigungsring (20) als ein integrales Bauteil ausgebildet sind.

Fig. 1

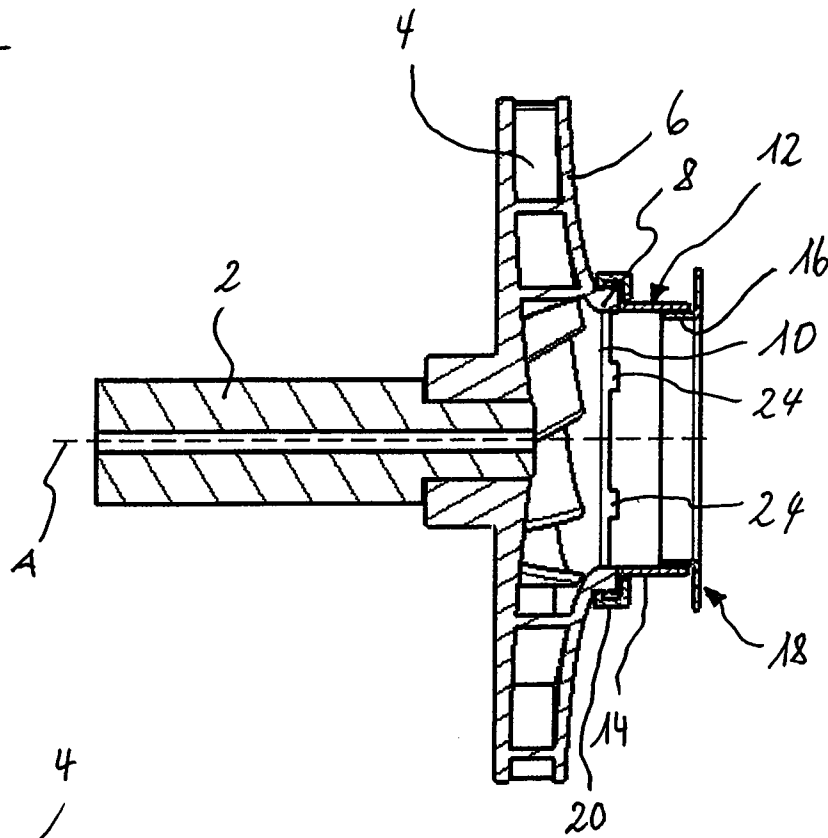


Fig. 2

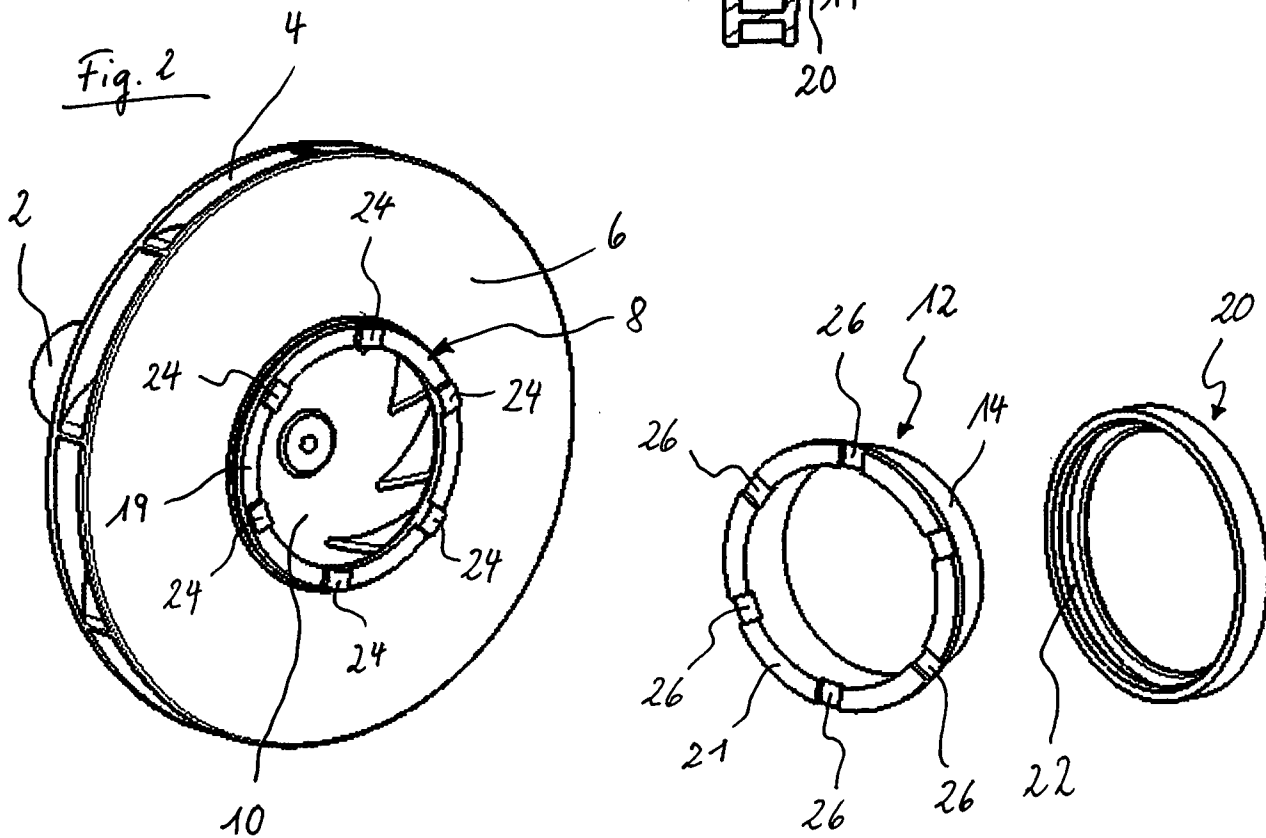


Fig. 3

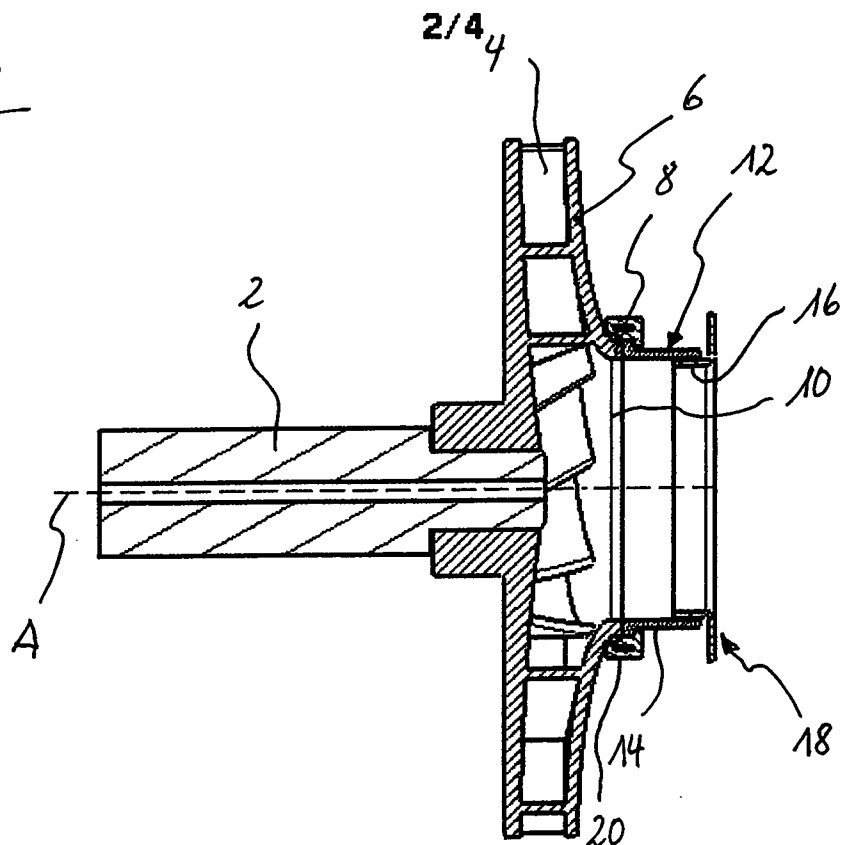
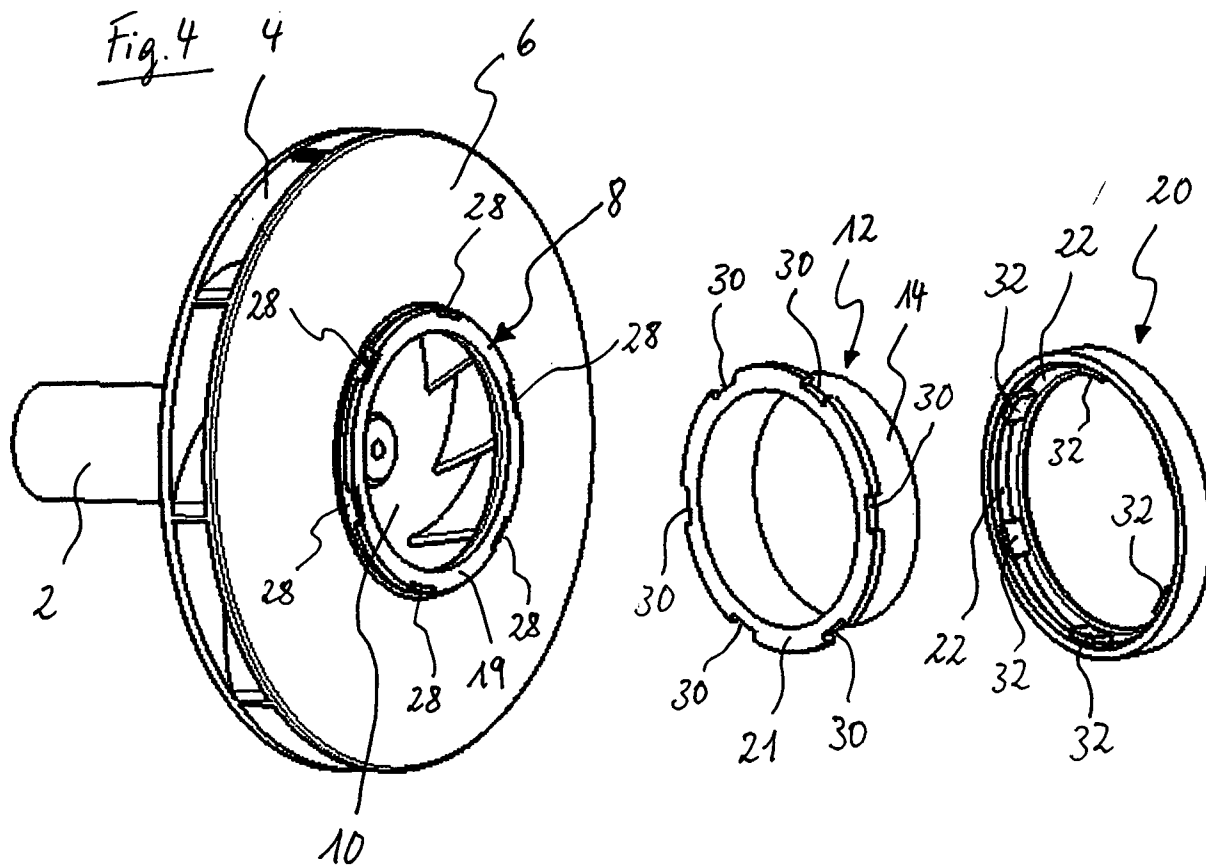


Fig. 4



3/4

Fig. 5

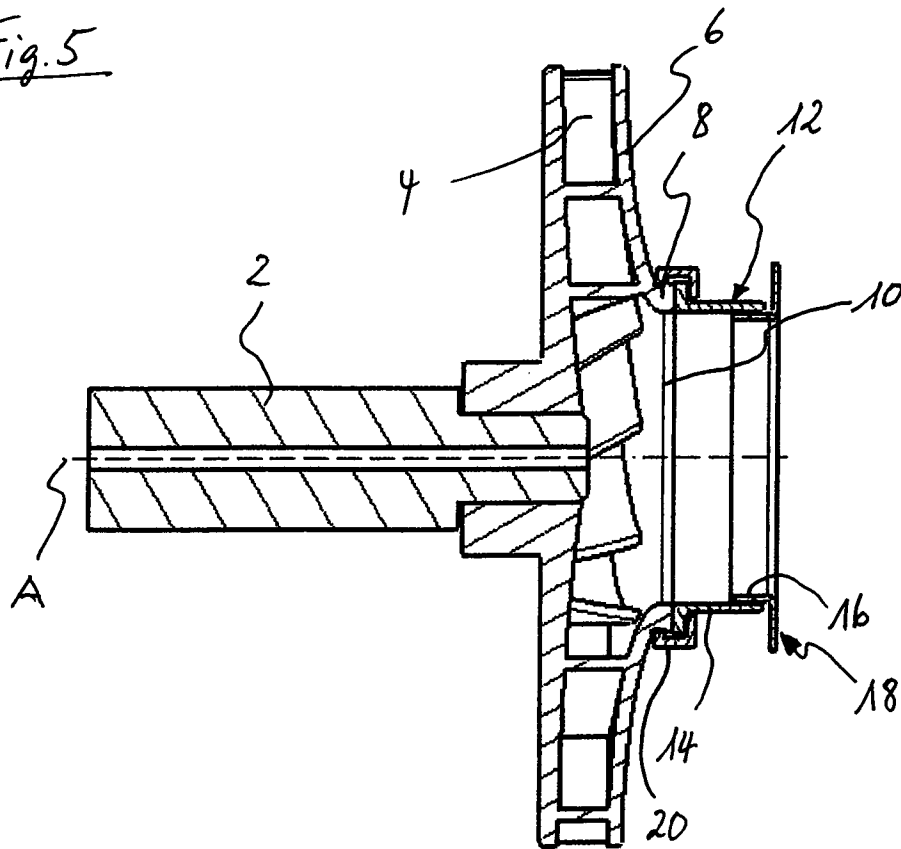
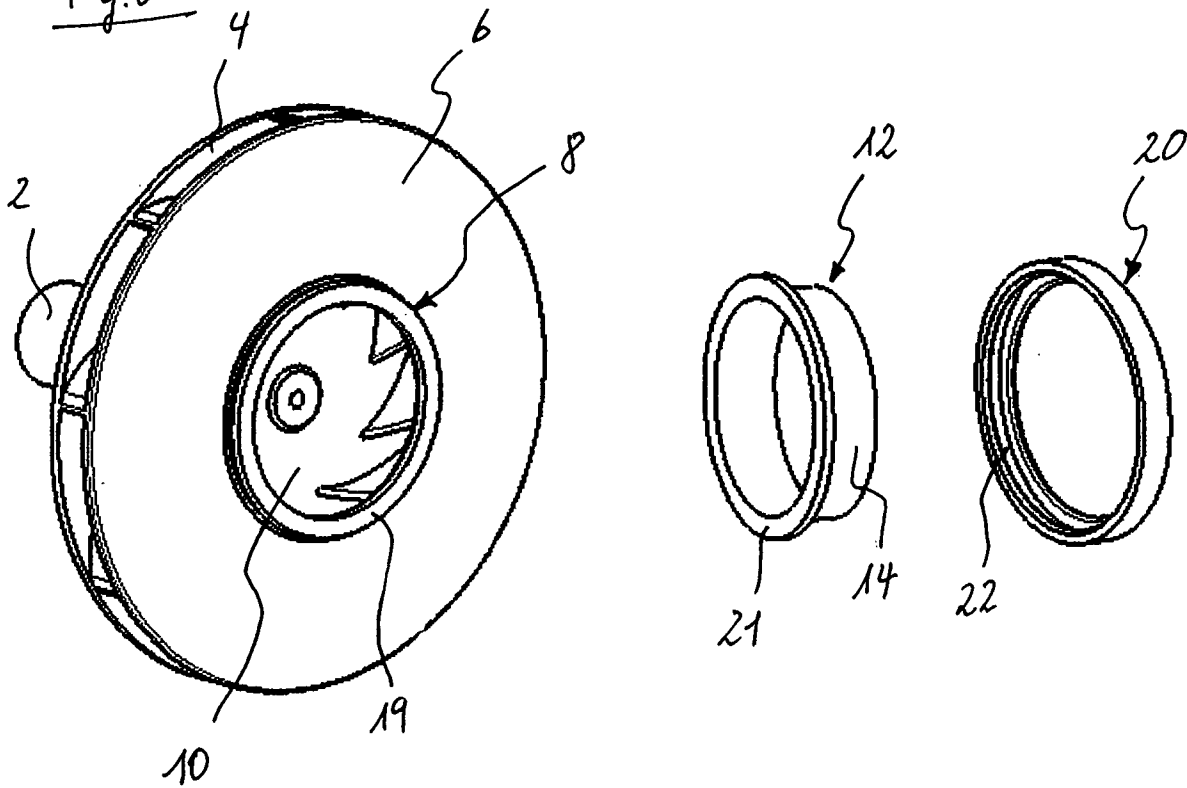


Fig. 6



4/4

Fig. 7

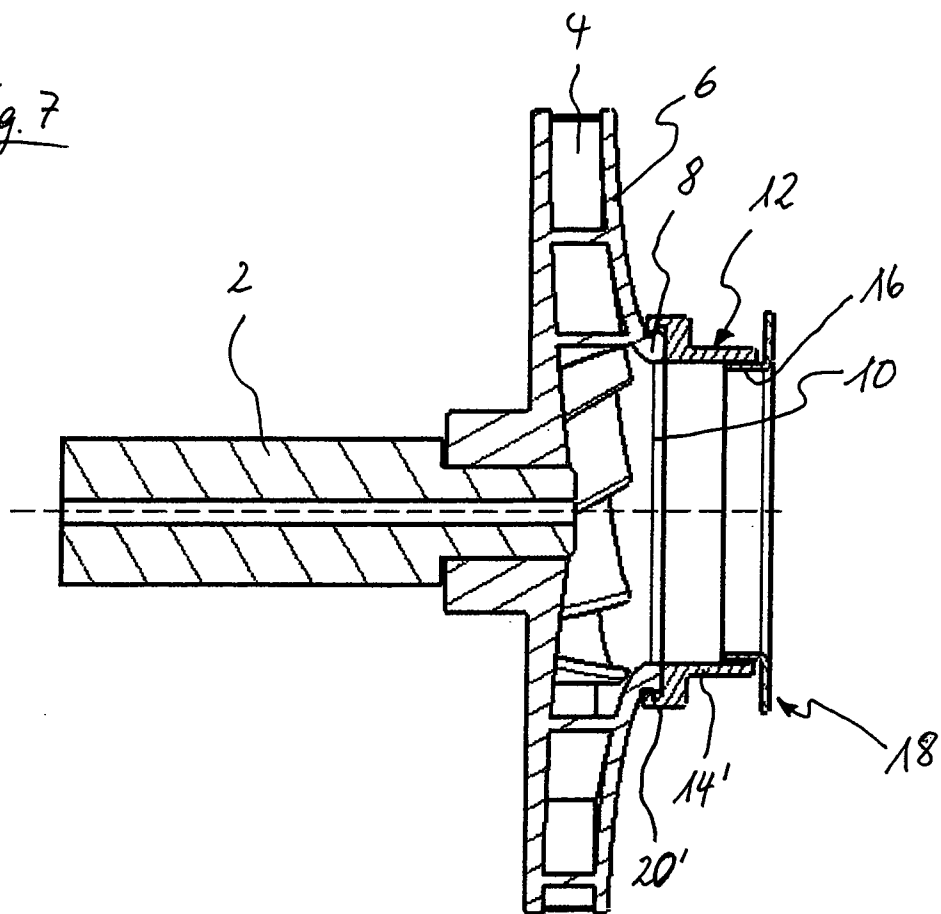
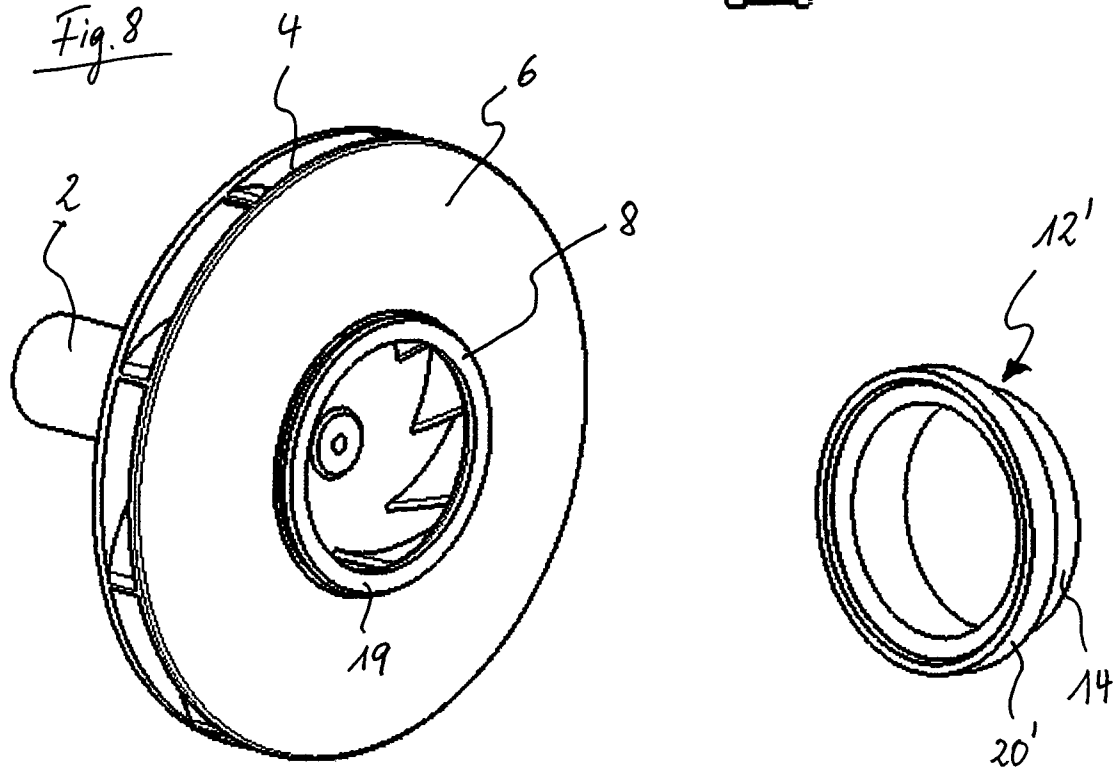


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/004688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F04D29/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2001/007632 A1 (PESEK TOMAS [CH] ET AL) 12 July 2001 (2001-07-12) paragraphs [0016], [0021] - paragraph [0025]; figure 3	1-2,4,6, 8-9,12 3,7,10
X A	BE 767 910 A1 (RHEINSTAHL GIESSEREI AG) 3 November 1971 (1971-11-03) page 4, last paragraph - page 5, paragraph 2; figure 4	1,4-6,12 3
X A	US 3 020 850 A (MECKENSTOCK JOHN W) 13 February 1962 (1962-02-13) column 2, line 21 - line 37; figure 1	1,3-6,12 7
X A	GB 730 459 A (HATHAWAY LTD L) 25 May 1955 (1955-05-25) page 1, line 86 - page 2, line 59; figure 1	1,4,6,12 5
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.		
☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 July 2009		Date of mailing of the international search report 14/08/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Di Giorgio, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004688

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001007632 A1	12-07-2001	CA 2330737 A1 NO 20010167 A	11-07-2001 12-07-2001
BE 767910 A1	03-11-1971	NONE	
US 3020850 A	13-02-1962	NONE	
GB 730459 A	25-05-1955	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004688

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04D29/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F04D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 2001/007632 A1 (PESEK TOMAS [CH] ET AL) 12. Juli 2001 (2001-07-12) Absätze [0016], [0021] - Absatz [0025]; Abbildung 3	1-2, 4, 6, 8-9, 12 3, 7, 10
X A	BE 767 910 A1 (RHEINSTAHL GIESSEREI AG) 3. November 1971 (1971-11-03) Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 2; Abbildung 4	1, 4-6, 12 3
X A	US 3 020 850 A (MECKENSTOCK JOHN W) 13. Februar 1962 (1962-02-13) Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 37; Abbildung 1	1, 3-6, 12 7
X A	GB 730 459 A (HATHAWAY LTD L) 25. Mai 1955 (1955-05-25) Seite 1, Zeile 86 - Seite 2, Zeile 59; Abbildung 1	1, 4, 6, 12 5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/08/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D1 Giorgio, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004688

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001007632 A1	12-07-2001	CA 2330737 A1 NO 20010167 A	11-07-2001 12-07-2001
BE 767910 A1	03-11-1971	KEINE	
US 3020850 A	13-02-1962	KEINE	
GB 730459 A	25-05-1955	KEINE	