(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 535 591 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.04.2014 Patentblatt 2014/17

(51) Int Cl.:
F04D 29/16 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11004859.2**

(22) Anmeldetag: **15.06.2011**

(54) **Kreiselpumpe**

Centrifugal pump

Pompe centrifuge

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(73) Patentinhaber: **Grundfos Management A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder: **Bruhn, Aage**
8850 Bjerringbro (DK)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer**
Wallstraße 33a
23560 Lübeck (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 039 435
EP-A1- 0 905 381
DE-A1- 3 438 480
DE-A1- 19 613 486
DE-A1- 19 960 160
DE-A1-102008 001 814
US-A1- 2006 147 328

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

EP 2 535 591 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit zumindest einem Laufrad und zumindest einem feststehenden Dichtungsring, welcher mit dem Laufrad in dichtender Anlage ist.

[0002] Bei Kreiselpumpe ist am Laufrad im Bereich des Saugmundes eine Dichtung erforderlich, welche die Saugseite des Laufrades gegenüber der Druckseite abdichtet. Diese Dichtung, welche üblicherweise als Dichtungsring ausgebildet ist, wird zwischen dem Laufrad, d. h. dem Saugmund des Laufrades und einem angrenzenden Gehäuseteil bzw. einer angrenzenden Wandung angeordnet, um den Spalt zwischen dem Laufrad und dem Gehäuseteil bzw. der Wandung durch den Dichtungsring abzudichten. Dabei ist es bekannt, den Dichtungsring an dem Gehäuseteil bzw. der Wandung zu fixieren. Dabei ist jedoch gleichzeitig eine Zentrierung gegenüber dem Laufrad erforderlich, um die Reibung zwischen Dichtungsring und Laufrad zu minimieren. Dies erfordert genaue Toleranzen sämtlicher Bauteile, um eine ausreichende Zentrierung zu gewährleisten. Darüber hinaus ist eine genaue Montage erforderlich.

[0003] DE 34 38 480 A1 offenbart eine mehrstufige Kreiselpumpe mit geschlossenem Laufradgehäuse. Bei dieser ist zwischen dem Laufradgehäuse und dem Laufrad an der Eingangsseite des Laufrades ein Dichtring angeordnet. Dieser Dichtring weist an seinem Außenumfang Ausnehmungen auf, in welche Vorsprünge in dem Gehäuse eingreifen. Allerdings ist bei dieser Ausgestaltung der Dichtungsring nicht in axialer Richtung am Gehäuse fixiert.

[0004] Im Hinblick auf diese Problematik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Kreiselpumpe dahingehend zu verbessern, dass ein die Eintrittsseite des Laufrades abdichtender Dichtungsring einfacher zu montieren und einfacher relativ zu dem Laufrad zu zentrieren ist, ohne auf besonders geringe Toleranzen der Bauteile achten zu müssen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Kreiselpumpe mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0006] Die erfindungsgemäße Kreiselpumpe weist zumindest ein Laufrad auf, welches mit Hilfe eines Dichtungsringes eingangsseitig abgedichtet ist. Dabei ist der Dichtungsring bekannterweise zwischen der Saugöffnung bzw. dem Saugmund des Laufrades und einem angrenzenden feststehenden Gehäuseteil bzw. einer Wandung des Gehäuses angeordnet. Der Dichtungsring dichtet somit die Saugseite des Laufrades gegenüber der Druckseite ab. Im Falle eines mehrstufigen Kreiselpumpenaggregates ist eine solche Abdichtung an jeder Pumpenstufe, d. h. an jedem Laufrad erforderlich.

[0007] Erfindungsgemäß liegt der Dichtungsring an einer Wandung eines das Laufrad umgebenden Gehäuses an, wobei er eine Eintrittsöffnung in der Wandung umgibt. D. h. der Dichtungsring liegt an der Wandung im Umfangsbereich der Eintrittsöffnung an, vorzugsweise ohne in die Eintrittsöffnung selber einzugreifen. Insofern ist die Eintrittsöffnung vorzugsweise frei von Teilen des Dichtungsringes. Der Dichtungsring liegt lediglich an der Oberfläche der Wandung, die Eintrittsöffnung umgebend, an. Dies hat den Vorteil, dass der Dichtungsring nicht in der Eintrittsöffnung an der Wandung zentriert wird, sondern allein gegenüber dem Laufrad zentriert werden kann, sodass eine genaue Zentrierung in dem Bereich, in dem die Relativbewegung zwischen Laufrad und Dichtungsring stattfindet, erfolgen kann, um in diesem Bereich die Reibung zu minimieren.

[0008] Die radiale Fixierung des Dichtungsringes, welcher vorzugsweise nicht in die Eintrittsöffnung eingreift, erfolgt durch an der Wandung ausgebildete Vorsprünge. Diese Vorsprünge sind ebenfalls außerhalb der Eintrittsöffnung an der Wandung an deren Oberfläche ausgebildet. Die Vorsprünge oder Vertiefungen treten mit korrespondierenden Ausnehmungen an dem Dichtungsring so in Eingriff, dass dieser in radialer Richtung, vorzugsweise auch in Umfangsrichtung fixiert wird.

[0009] Dabei erfolgt die Fixierung des Dichtungsringes zwischen den Vorsprüngen oder Vertiefungen in radialer Richtung vorzugsweise mit Spiel, sodass auch die Vorsprünge oder Vertiefungen keine Zentrierung des Dichtungsringes an der Wandung auf eine genaue Position bewirken, sondern der Dichtungsring sich, vorzugsweise selbsttätig, gegenüber der Eintrittsöffnung bzw. dem Saugmund des Laufrades zitieren kann, sodass in diesem Bereich die Reibung minimiert wird. Geringe Lageabweichungen des Dichtungsringes relativ zu der Eintrittsöffnung in der Wandung sind demgegenüber unerheblich.

[0010] Der Dichtungsring ist an der Wandung durch drei voneinander beabstandete Vorsprünge fixiert. Drei voneinander beabstandete Vorsprünge ermöglichen, wenn sie über den Umfang verteilt angeordnet sind, vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sind, eine Fixierung in allen radialen Richtungen. Beispielsweise können drei Vorsprünge um 120° beabstandet sein.

[0011] An der Wandung sind die Vorsprünge ausgebildet, welche jeweils in eine an dem Dichtungsring ausgebildete Ausnehmung eingreifen. Dabei können die Ausnehmungen vorzugsweise am Außenumfang des Dichtungsringes ausgebildet sein. Die Ausnehmungen können dabei zum Außenumfang hin geöffnet sein, d. h. als vom Außenumfang her radial nach innen gerichtete Einbuchtungen am Außenumfang des Dichtungsringes ausgebildet sein. Dieser Eingriff hat den Vorteil, dass gleichzeitig auch noch eine Fixierung in Umfangsrichtung erfolgt, d. h. dass der Dichtungsring sich nicht relativ zu der Wandung drehen kann.

[0012] Die Vorsprünge sind vorzugsweise so angeordnet, dass sie in radialer Richtung von einer Seitenfläche der jeweils zugehörigen Ausnehmung beabstandet sind. Dabei können alle Vorsprünge zu den Ausnehmungen

in dieser Weise angeordnet sein oder lediglich ein Vorsprung an einer Seite des Dichtungsringes, um eine Beweglichkeit in nur einer radialen Richtung zuzulassen. Vorzugsweise ist ein entsprechender Abstand jedoch an allen Vorsprüngen und Ausnehmungen vorgesehen, sodass der Dichtungsring sich in allen radialen Richtungen um ein gewisses Maß bewegen kann, um sich bevorzugt relativ zu dem Laufrad zentrieren zu können. Weiter bevorzugt sind die Ausnehmungen am Außenumfang des Dichtungsringes ausgebildet und erstrecken sich vorzugsweise parallel zur Mittelachse des Dichtungsringes. Dabei erstrecken sich die Ausnehmungen weiter bevorzugt über die gesamte axiale Länge des Dichtungsringes. So können sich in axialer Richtung von der Wandung erstreckende Stifte, welche die Vorsprünge bilden, in diese Ausnehmungen eingreifen.

[0013] Erfindungsgemäß sind drei Ausnehmungen an dem Dichtungsring ausgebildet, welche mit drei korrespondierenden Vorsprüngen an der Wandung in Eingriff treten. Dabei sind die Ausnehmungen, wie die zugehörigen Vorsprünge vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang des Dichtungsringes verteilt. Dies ermöglicht eine radiale Fixierung, gegebenenfalls mit dem vorangehend beschriebenen Spiel, in allen radialen Richtungen.

[0014] Darüber hinaus bilden die Vorsprünge zumindest einen Teil einer axialen Fixierung des Dichtungsringes an der Wandung. D. h. der Dichtungsring wird über die Vorsprünge in axialer Richtung an der Wandung fixiert. Dies kann über Halteelemente geschehen, welche an den Vorsprüngen angreifen bzw. mit den Vorsprüngen verbunden sind oder in Eingriff sind.

[0015] Dabei ist zumindest ein Federelement vorgesehen, welches den Dichtungsring in Anlage mit der Wandung hält. Ein solches Federelement stellt eine ausreichende Druckkraft sicher, um den Dichtungsring in dichtender Anlage mit der Wandung bzw. dem feststehenden Gehäuseteil zu halten. Gleichzeitig wird ein gewisses axiales Spiel des Dichtungsringes 16 ermöglicht. Dieses Spiel dient dazu, Toleranzen auszugleichen. Bei hohem Druck auf der Druckseite der jeweiligen Pumpenstufe wird der Ring gegen die Wandung gedrückt. Wenn die Pumpe jedoch mit geringerem Druck und höherem Durchfluss arbeitet, ist es möglich, dass der Ring sich in axialer Richtung bewegt. Dies wird durch das Federelement verhindert, welches trotz des Spiels den Dichtungsring in Anlage mit der Wandung hält.

[0016] Um eine axiale Fixierung zu ermöglichen, sind die Vorsprünge beispielsweise als Gewindestifte oder Gewindehülsen ausgebildet. In die Gewindehülsen können korrespondierende Schrauben eingreifen, mit welchen der Dichtungsring axial an der Wandung angeschraubt bzw. fixiert wird. Entsprechend könnten auf Gewindestifte korrespondierende Muttern aufgesetzt werden, um über die Schraubverbindung den Dichtungsring an der Wandung in axialer Richtung zu fixieren.

[0017] So sind vorzugsweise Schraubelemente mit den Gewindestiften oder Gewindehülsen in Eingriff, wobei die Schraubelemente jeweils eine Anlagefläche aufweisen, welche mit einer der Wandung abgewandten Seite des Dichtungsringes derart in Anlage sind, dass der Dichtungsring zwischen der Anlagefläche und der Wandung axial fixiert ist. Die Anlagefläche umgreift somit den Dichtungsring bzw. hintergreift die der Wandung abgewandte Oberfläche des Dichtungsringes, um diesen axial an der Wandung zu fixieren. Die Anlagefläche kann beispielsweise von einem Schraubenkopf oder einer Mutter gebildet werden, wobei zwischen der Anlagefläche und dem Dichtungsring gegebenenfalls zusätzlich eine Unterlegscheibe angeordnet sein.

[0018] Bei der Verwendung eines Federelementes ist vorzugsweise zwischen der Anlagefläche und dem Dichtungsring zumindest ein Federelement angeordnet. Dieses wird als Druckfeder beim Einschrauben des Schraubelements in die Gewindehülse bzw. beim Aufschrauben des Schraubelementes auf einen Gewindestift axial gestaucht, sodass eine Federkraft erzeugt wird, welche den Dichtungsring gegen die Wandung drückt.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer Kreiselpumpe,

Fig. 2 vergrößert den Ausschnitt 11 in Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Explosionsansicht der Befestigung eines Dichtungsringes in der Kreiselpumpe gemäß den Fig. 1 und 2,

Fig. 4 vergrößert die Anordnung einer Befestigungsschraube in einer alternativen Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 eine Schnittansicht des befestigten Dichtungsringes quer zur Längsachse der Kreiselpumpe, und

Fig. 6 eine vergrößerte Ausschnittansicht des Ausschnittes VI in Fig. 5.

[0020] Die in Fig. 1 beispielhaft gezeigte Kreiselpumpe ist mehrstufig ausgebildet und weist in diesem Beispiel sechs Stufen 2 auf. Die Kreiselpumpe weist in bekannter Weise einen Saugstutzen 4 und einen Druckstutzen 6 auf. Am in Fig. 1 oberen Ende 8 kann ein hier nicht gezeigter elektrischer Antriebsmotor angeflanscht werden, welcher die Welle 10 antreibt. Jede Stufe 2 hat ein Laufrad 12, welches drehfest auf der Welle 10 angeordnet ist. Zwischen den einzelnen Laufrädern 12 sind Leitapparate 14 angeordnet, welche die aus einem vorangehenden Laufrad 12 austretende Strömung radial wieder nach innen dem Saugmund des nachfolgenden Laufrades 12 zuführen. Zwischen der Ausgangsseite jedes Leitapparates 14 und der Eingangsseite bzw. dem Saugmund des in Strömungsrichtung folgenden Laufrades 12 ist eine Dichtung erforderlich, um zu verhindern, dass

unter Druck stehendes Fluid von der Druckseite des Laufrades 12 direkt wieder zu Eingangsseite desselben Laufrades 12 strömen kann. Hierzu sind Dichtungsringe 16 vorgesehen. Diese Dichtungsringe 16 sind jeweils an einer Wandung 18 des Stufengehäuses der Pumpenstufen 2 befestigt. Die Wandung 18 trennt zwei aneinander angrenzende Stufen 2 voneinander. Die Wandung 18 weist eine zentrale Eintrittsöffnung 20 auf, welche gleichzeitig die Austrittsöffnung eines in Strömungsrichtung vorangehenden Leitapparates 14 darstellt. Durch die Eintrittsöffnung 20 strömt das Fluid in den Saugmund des nächsten Laufrades 12. Erfindungsgemäß ist der Dichtungsring 16 nun so angeordnet, dass sie nicht in die Eintrittsöffnung 20 eingreift und somit auch nicht im Inneren der Eintrittsöffnung 20 fixiert ist, sondern lediglich an der Wandung 18 die Eintrittsöffnung 20 umgebend anliegt. Die Fixierung erfolgt über vier Vorsprünge in Form von Gewindehülsen 22, welche an der Wandung 18 befestigt bzw. ausgebildet sind. Die Gewindehülsen 22 erstrecken sich parallel zur Längsachse X der Kreiselpumpe von der Wandung 18 weg und weisen im Inneren ein Gewinde auf, in welches Befestigungsschrauben 24 eingreifen.

[0021] Am Außenumfang des Dichtungsringes 16 sind am den den Winkelposition der Gewindehülsen 22 in entsprechenden Winkelpositionen im Wesentlichen halbkreisförmige Ausnehmungen 26 ausgebildet. Die Ausnehmungen 26 haben eine halbzylindrische Form und erstrecken sich ebenfalls parallel zur Längsachse X und sind von dieser radial beabstandet so gelegen, dass die Gewindehülsen 22 in die Ausnehmung 26 eingreifen. Dabei ist der radiale Abstand der Ausnehmungen von der Längsachse X so gewählt, dass die Gewindehülsen 22 nicht direkt an der Wandung der Ausnehmungen 26 zur Anlage kommen, sondern dass zwischen der Gewindehülse 22 und der Wandung der Ausnehmung 26 ein Spalt 28 verbleibt. Diese Spalte 28 sorgen für ein gewisses radiales Spiel zwischen dem Dichtungsring 16 und den von den Gewindehülsen 22 gebildeten Vorsprüngen. Dies ermöglicht dem Dichtungsring 16 sich relativ zu dem Laufrad 12 zu zentrieren, sodass ein möglichst reibungsarmer Eingriff des Laufrades 12 in das Innere des Dichtungsringes 16 möglich wird.

[0022] Die axiale Befestigung des Dichtungsringes 16 erfolgt über die Befestigungsschrauben 24, welche in die Gewindehülsen 22 eingeschraubt sind. Die Köpfe der Befestigungsschrauben 24 definieren Anlageflächen und kommen mit zwischen gelegten Unterlegscheiben 30, an der der Wandung 18 abgewandten axialen Stirnseite 32 zur Anlage. So kann der Dichtungsring 16 zwischen den Köpfen der Befestigungsschrauben 24 bzw. den Unterlegscheiben 30 auf der einen Seite und der Wandung 18 auf der anderen Seite geklemmt werden, sodass der Dichtungsring 16 dichtend an der Oberfläche der Wandung 18 zur Anlage kommt. Um eine gleichmäßige Anlagekraft zu erreichen, ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 zusätzlich zu der Ausführungsform in Fig. 3 zwischen dem Kopf der Befestigungsschraube 24 der Unterlegscheibe 30 eine als Druckfeder wirkende Schraubenfeder 34 angeordnet. Die Schraubenfeder 34 bewirkt eine Anlagekraft, welche den Dichtungsring 16 gegen die Wandung 18 drückt, gleichzeitig wird eine gewisse Beweglichkeit gewährleistet, welche die Zentrierung bzw. Ausrichtung des Dichtungsringes 16 zu dem Laufrad begünstigt und einen Toleranzausgleich ermöglicht. Eine solche Schraubenfeder 34 kann jeweils an jeder Befestigungsschraube 24 angeordnet sein.

Bezugszeichenliste

[0023]

2	- Stufen
4	- Saugstutzen
6	- Druckstutzen
8	- oberes Ende
10	- Welle
12	- Laufräder
14	- Leitapparate
16	- Dichtungsring
18	- Wandung
20	- Eintrittsöffnung
22	- Gewindehülsen
24	- Befestigungsschrauben
26	- Ausnehmungen
28	- Spalt
30	- Unterlegscheiben
32	- Stirnseite
34	- Feder
X	- Längsachse

Patentansprüche

1. Kreiselpumpe mit zumindest einem Laufrad (12) und zumindest einem feststehenden Dichtungsring (16), welcher mit dem Laufrad (12) in dichtender Anlage ist, wobei der Dichtungsring (16) an einer Wandung (18) eines das Laufrad (16) umgebenden Gehäuses anliegt, eine Eintrittsöffnung (20) in der Wandung (18) umgibt und in radialer Richtung durch drei an der Wandung (18) ausgebildete Vorsprünge (22) fixiert ist, welche jeweils in eine an dem Dichtungsring (16) ausgebildete Ausnehmung (26) eingreifen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (22) zumindest auch einen Teil einer axialen Fixierung des Dichtungsringes (16) an der Wandung (18) bilden und der Dichtungsring (16) durch zumindest ein Federlement (34) in Anlage mit der Wandung (18) gehalten wird.

2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (20) frei von Teilen des Dichtungsringes (16) ist.

3. Kreiselpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtungsring (16) zwischen den Vorsprüngen (22) oder Vertiefungen in radialer Richtung mit Spiel fixiert ist.

4. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Vorsprung (22) in radialer Richtung von einer Seitenfläche der zugehörigen Ausnehmung (26) beabstandet ist.

5. Kreiselpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (26) am Außenumfang des Dichtungsringes (16) ausgebildet sind und sich vorzugsweise parallel zur Mittelachse (X) des Dichtungsringes (16) erstrecken.

6. Kreiselpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Ausnehmungen (26) an dem Dichtungsring (16) ausgebildet sind, welche gleichmäßig über den Umfang des Dichtungsringes (10) verteilt sind.

7. Kreiselpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge als Gewindestifte oder Gewindehülsen (22) ausgebildet sind.

8. Kreiselpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schraubelemente (24) mit den Gewindestiften oder Gewindehülsen (22) in Eingriff sind, wobei die Schraubelemente (24) jeweils eine Anlagefläche aufweisen, welche mit einer der Wandung (18) abgewandten Seite des Dichtungsringes (16) derart in Anlage ist, dass der Dichtungsring (16) zwischen der Anlagefläche und der Wandung (18) axial fixiert ist.

9. Kreiselpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Anlagefläche und dem Dichtungsring (16) zumindest ein Federelement (34) angeordnet ist.

Claims

1. A centrifugal pump with at least one impeller (12) and at least one stationary sealing ring (16) which is in sealing bearing contact with the impeller (12), wherein the sealing ring (16) bears on a wall (18) of a housing surrounding the impeller (12), surrounds an entry opening (20) in the wall (18) and is fixed in the radial direction by three projections (22) which are formed on the wall (18) and which in each case engage into a recess (26) formed on the sealing ring (16), **characterised in that** the projections (22) at least also form a part of an axial fixation of the sealing ring (16) on the wall (18), and the sealing ring (16) is held in bearing contact with the wall (18) by way of at least one spring element (34).

2. A centrifugal pump according to claim 1, **characterised in that** the entry opening (20) is free of parts of the sealing ring (16).

3. A centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterised in that** the sealing ring (16) is fixed in the radial direction with play, between the projections (22) or recesses.

4. A centrifugal pump according to claim 1, **characterised in that** at least one projection (22) is distanced in the radial direction to a side surface of the associated recess (26).

5. A centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterised in that** the recesses (26) are formed on the outer periphery of the sealing ring (16) and preferably extend parallel to the middle axis (X) of the sealing ring (16).

6. A centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterised in that** three recesses (26) are formed on the sealing ring (16) and are uniformly distributed over the periphery of the sealing ring (10).

7. A centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterised in that** the projections are designed as threaded pins or threaded sleeves (22).

8. A centrifugal pump according to claim 7, **characterised in that** screw elements (24) are engaged with the threaded pins or threaded sleeves (22), wherein the screw elements (24) in each case have a contact surface which is in bearing contact with a side of the sealing ring (16) which is away from the wall (18), in a manner such that the sealing ring (16) is axially fixed between the contact surface and the wall (18).

9. A centrifugal pump according to claim 8, **characterised in that** at least one spring element (34) is arranged between the contact surface and the sealing ring (16).

Revendications

1. Pompe centrifuge comprenant au moins une roue mobile (12) et au moins une bague d'étanchéité fixe (16) qui est en contact à joint étanche avec la roue mobile (12), la bague d'étanchéité (16) étant en contact avec une paroi (18) d'un corps qui entoure la roue mobile (12), entourant une ouverture d'entrée (20) ménagée dans la paroi (18) et étant fixée dans la direction radiale par trois protubérances (22) formées sur la paroi (18) et qui s'engagent chacune

dans un évidement (26) formé sur la bague d'étanchéité (16), **caractérisée en ce que** les protubérances (22) forment également au moins une partie d'une fixation axiale de la bague d'étanchéité (16) à la paroi (18), et **en ce que** la bague d'étanchéité (16) est maintenue en contact avec la paroi (18) par au moins un élément élastique (34).

2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée en que l'ouverture d'entrée (20) est dégagée de toute partie de la bague d'étanchéité (16).

3. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bague d'étanchéité (16) est fixée avec du jeu dans la direction radiale entre les protubérances (22) ou les évidements.

4. Pompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins une protubérance (22) est espacée d'une surface latérale de l'évidement (26) correspondant dans la direction radiale.

5. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les évidements (26) sont formés sur la périphérie extérieure de la bague d'étanchéité (16) et **en ce qu'**ils s'étendent de préférence parallèlement à l'axe central (X) de la bague d'étanchéité (16).

6. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, sur la bague d'étanchéité (16), sont formés trois évidements (26) qui sont répartis régulièrement sur la périphérie de la bague d'étanchéité (10).

7. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les protubérances sont constituées par des tiges filetées ou des douilles filetées (22).

8. Pompe centrifuge selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** des éléments à vis (24) sont en prise avec les tiges filetées ou les douilles filetées (22), les éléments à vis (24) présentant chacun une surface de contact qui est en contact avec un côté de la bague d'étanchéité (16) opposé à la paroi (18) de telle sorte que la bague d'étanchéité (16) est fixée axialement entre la surface de contact et la paroi (18).

9. Pompe centrifuge selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément élastique (34) est disposé entre la surface de contact et la bague d'étanchéité (16).

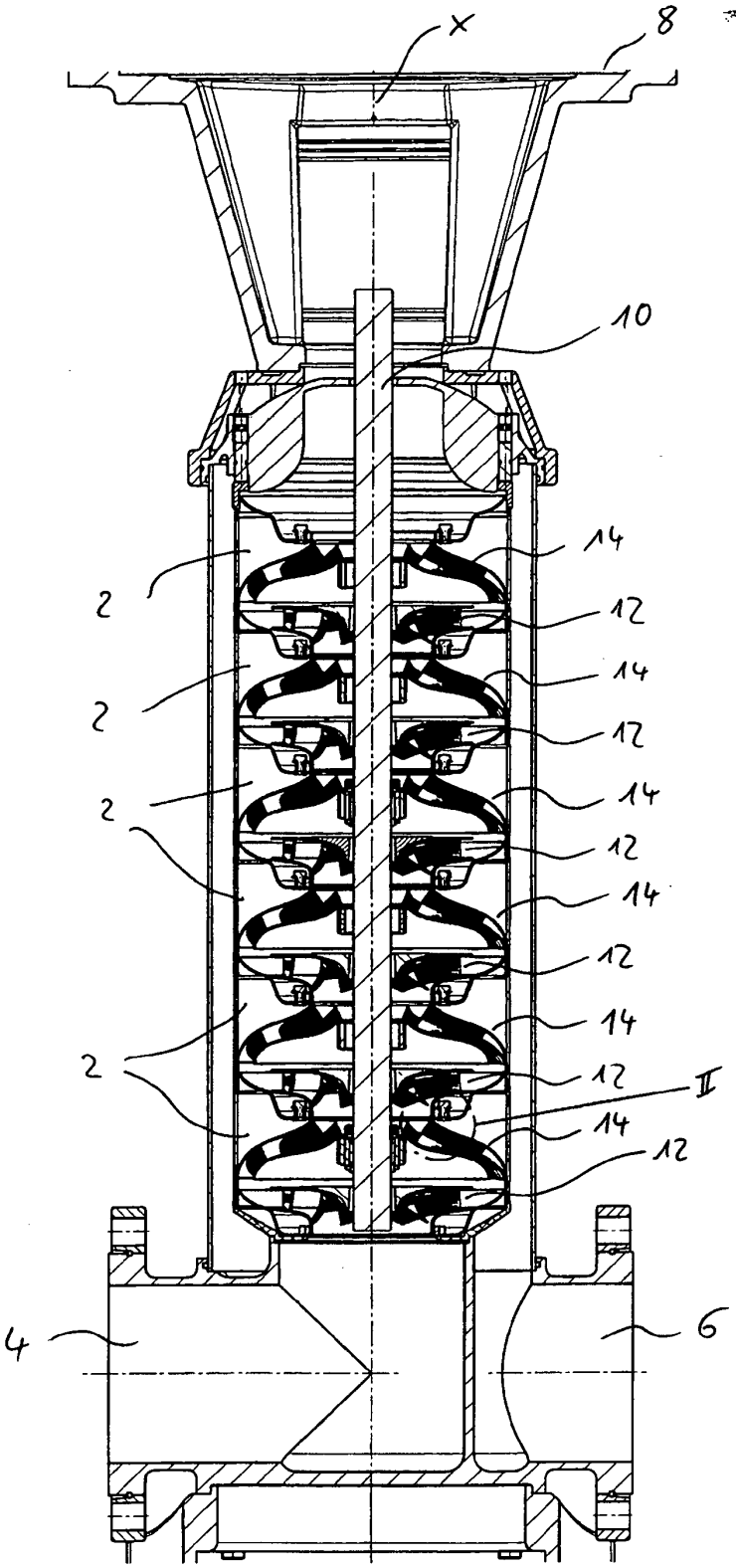


Fig. 1

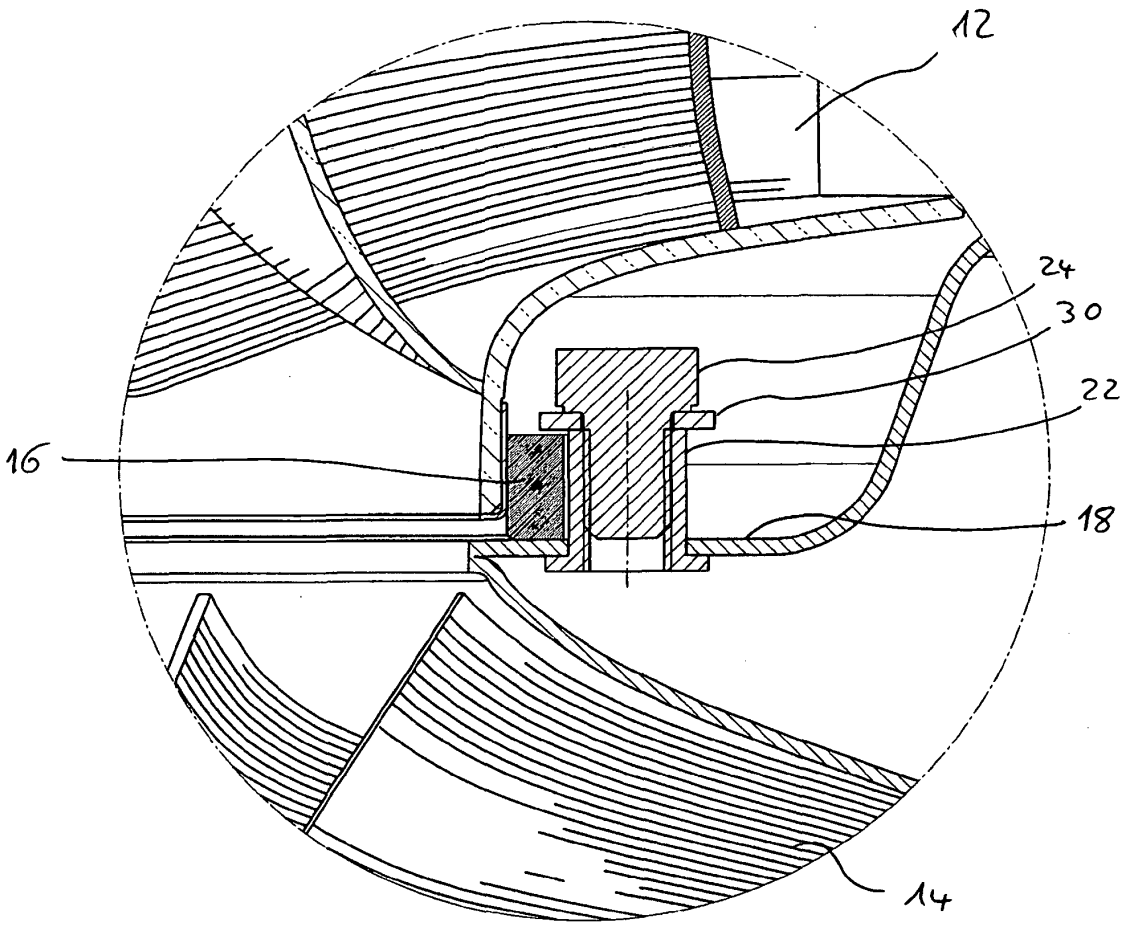


Fig. 2

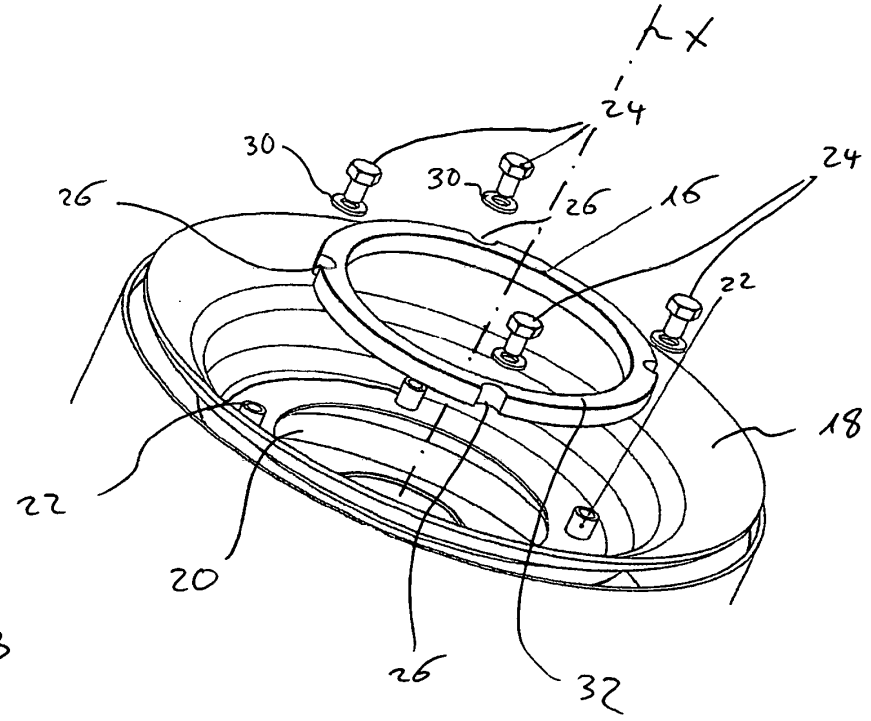


Fig. 3

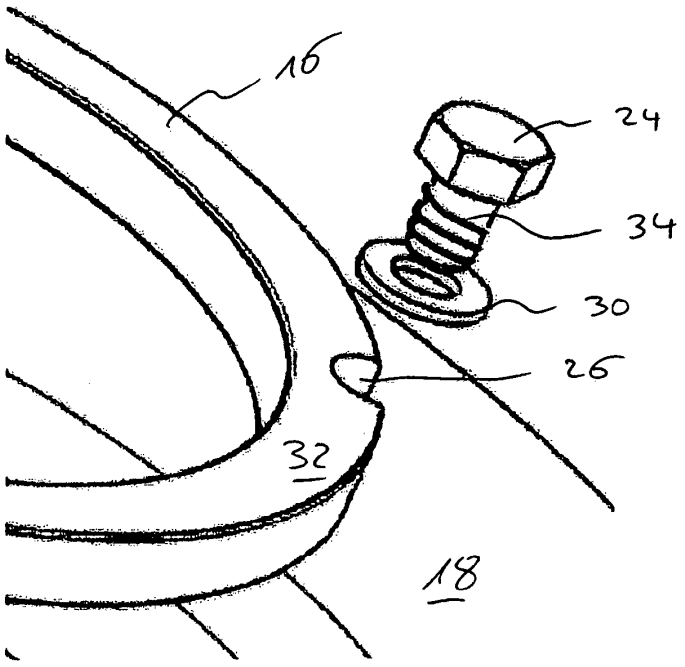


Fig. 4

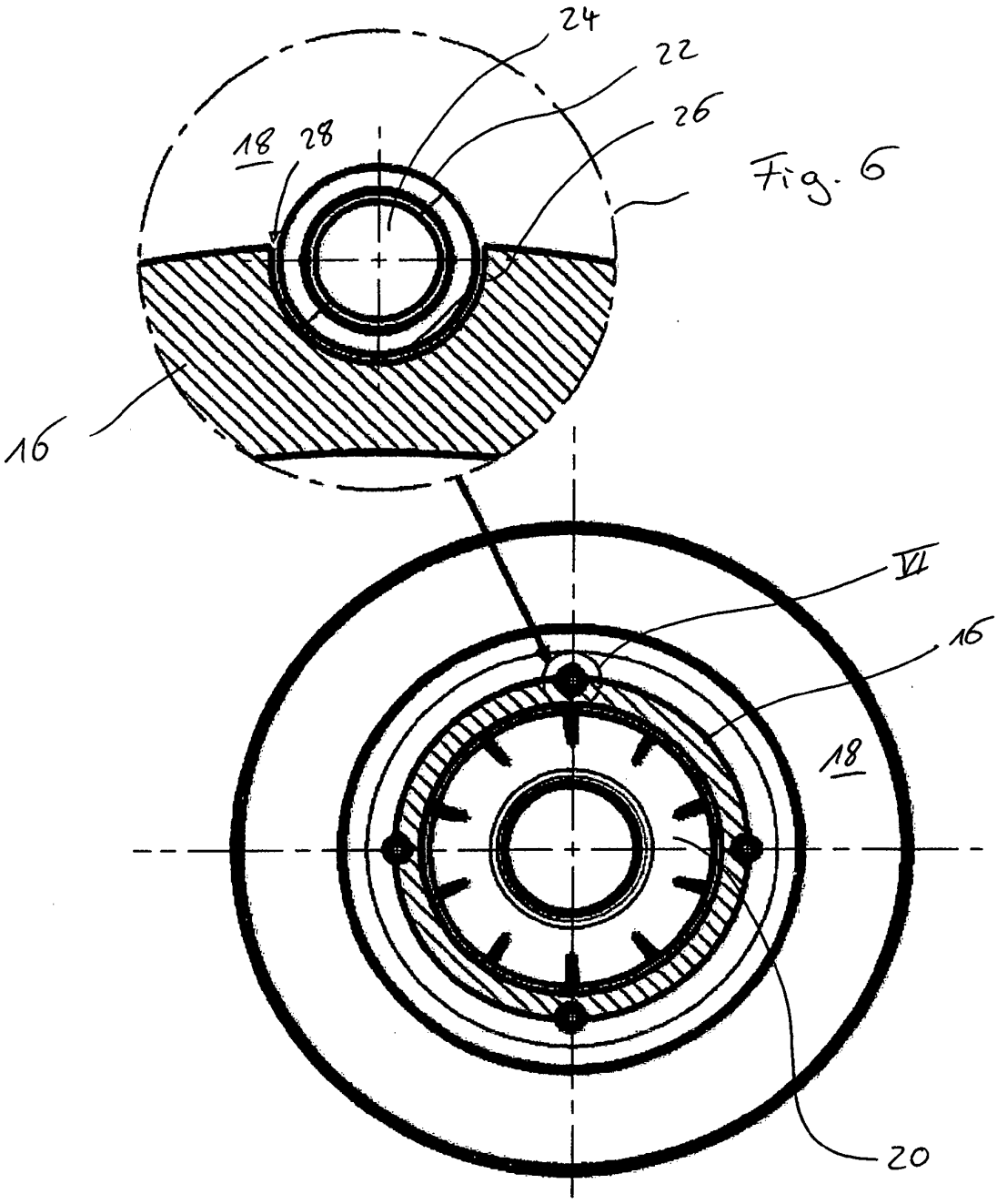


Fig. 6

Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3438480 A1 **[0003]**