

(19)



(11)

EP 2 535 591 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(51) Int Cl.:

F04D 29/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004859.2**

(22) Anmeldetag: **15.06.2011**

(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

(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S**

8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder: **Bruhn, Aage**

8850 Bjerringbro (DK)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer**

Wallstraße 33a

23560 Lübeck (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **Kreiselpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine 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 zumindest zwei an der Wandung (18) ausgebildete Vorsprünge (22) oder Vertiefungen fixiert ist.

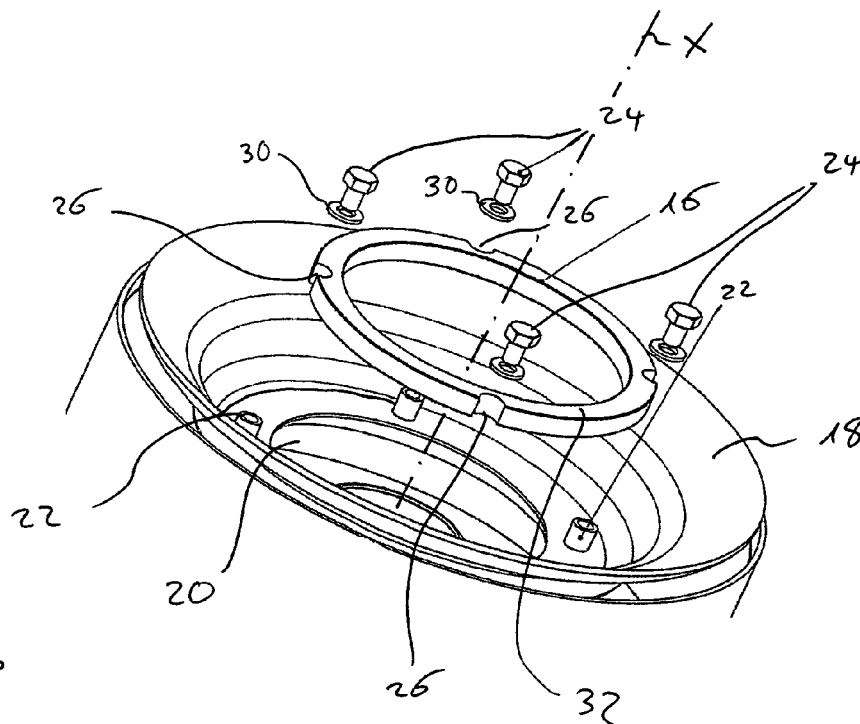


Fig. 3

EP 2 535 591 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreispumpe mit zumindest einem Laufrad und zumindest einem feststehenden Dichtungsring, welcher mit dem Laufrad in dichten-der Anlage ist.

[0002] Bei Kreispumpe 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] Im Hinblick auf diese Problematik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Kreispumpe 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.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Kreispumpe mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigegeführten Figuren.

[0005] Die erfindungsgemäße Kreispumpe 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 Kreispumpenaggregates ist eine solche Abdichtung an jeder Pumpenstufe, d. h. an jedem Laufrad erforderlich.

[0006] 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.

[0007] Die radiale Fixierung des Dichtungsringes, welcher vorzugsweise nicht in die Eintrittsöffnung eingreift, erfolgt durch zumindest zwei an der Wandung ausgebildete Vorsprünge oder Vertiefungen. Diese Vorsprünge oder Vertiefungen sind ebenfalls außerhalb der Eintrittsöffnung an der Wandung an deren Oberfläche ausgebildet. Die Vorsprünge oder Vertiefungen treten mit korrespondierenden Ausnehmungen oder Vorsprüngen an dem Dichtungsring vorzugsweise so in Eingriff, dass dieser in radialer Richtung, vorzugsweise auch in Umfangsrichtung fixiert wird.

[0008] 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 zentrieren kann, sodass in diesem Bereich die Reibung minimiert wird. Geringe Lageabweichungen des Dichtungsringes relativ zu der Eintrittsöffnung in der Wandung sind demgegenüber unerheblich.

[0009] Bevorzugt ist der Dichtungsring an der Wandung durch zumindest drei voneinander beabstandete Vorsprünge oder Vertiefungen fixiert. Drei voneinander beabstandete Vorsprünge oder Vertiefungen 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. Auch eine Anordnung von vier Vorsprüngen oder Vertiefungen, welche dann vorzugsweise um 90° voneinander beabstandet sind, ist möglich.

[0010] Besonders bevorzugt sind an der Wandung Vorsprünge ausgebildet, welche jeweils in eine an dem Dichtungsring ausgebildete Ausnehmung eingreift. 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.

[0011] 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, so dass 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.

[0012] Besonders bevorzugt sind zumindest drei oder vier Ausnehmungen an dem Dichtungsring ausgebildet, welche mit drei bzw. vier 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.

[0013] Darüber hinaus bilden die Vorsprünge vorzugsweise 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.

[0014] Dabei ist vorzugsweise 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 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] Bei der Verwendung eines Federelementes ist vorzugsweise zwischen der Anlagefläche und dem Dichtungsring zumindest ein Federelement angeordnet. Dieses wird als Druckfeder beim Einschrauben des Schraubelementes 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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

10 **[0022]**

- 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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 zumindest zwei an der

Wandung (18) ausgebildete Vorsprünge (22) oder Vertiefungen fixiert ist.

2. Kreislumppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (20) frei von Teilen des Dichtungsringes (16) ist. 5

3. Kreislumppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtungsring (16) an der Wandung (18) durch zumindest drei voneinander beabstandete Vorsprünge (22) oder Vertiefungen fixiert ist. 10

4. Kreislumppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtungsring (16) zwischen den Vorsprüngen (22) oder Vertiefungen in radialer Richtung mit Spiel fixiert ist. 15

5. Kreislumppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (22) jeweils in eine an dem Dichtungsring (16) ausgebildete Ausnehmung (26) eingreifen. 20

6. Kreislumppe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Vorsprung (22) in radialer Richtung von einer Seitenfläche der zugehörigen Ausnehmung (26) beabstandet ist. 25

7. Kreislumppe nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (26) am Außenumfang des Dichtungsringes (16) ausgebildet sind und sich vorzugsweise parallel zur Mittelachse (X) des Dichtungsringes (16) erstrecken. 30

8. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest drei Ausnehmungen (26) an dem Dichtungsring (16) ausgebildet sind, welche vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang des Dichtungsringes (16) verteilt sind. 35 40

9. Kreislumppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (22) zumindest einen Teil einer axialen Fixierung des Dichtungsringes (16) an der Wandung (18) bilden. 45

10. Kreislumppe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtungsring (16) durch zumindest ein Federelement (34) in Anlage mit der Wandung (18) gehalten wird. 50

11. Kreislumppe nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge als Gewindestifte oder Gewindehülsen (22) ausgebildet sind. 55

12. Kreislumppe nach Anspruch 11, **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.

13. Kreislumppe nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Anlagefläche und dem Dichtungsring (16) zumindest ein Federelement (34) angeordnet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Kreislumppe mit zumindest einem Laufrad (12) und zumindest einem feststehenden Dichtungsring (16), welcher mit dem Laufrad (12) in dichtender Anlage ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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.

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

3. Kreislumppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtungsring (16) an der Wandung (18) durch zumindest drei voneinander beabstandete Vorsprünge (22) oder Vertiefungen fixiert ist.

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

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

6. Kreislumppe 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.

7. Kreislumpumpe 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. 5

8. Kreislumpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (22) zumindest einen Teil einer axialen Fixierung des Dichtungsringes (16) an der Wandung (18) bilden. 10

9. Kreislumpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtungsring (16) durch zumindest ein Federelement (34) in Anlage mit der Wandung (18) gehalten wird. 15

10. Kreislumpumpe nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge als Gewindestifte oder Gewindehülsen (22) ausgebildet sind. 20

11. Kreislumpumpe nach Anspruch 10, **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. 25
30

12. Kreislumpumpe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Anlagefläche und dem Dichtungsring (16) zumindest ein Federelement (34) angeordnet ist. 35

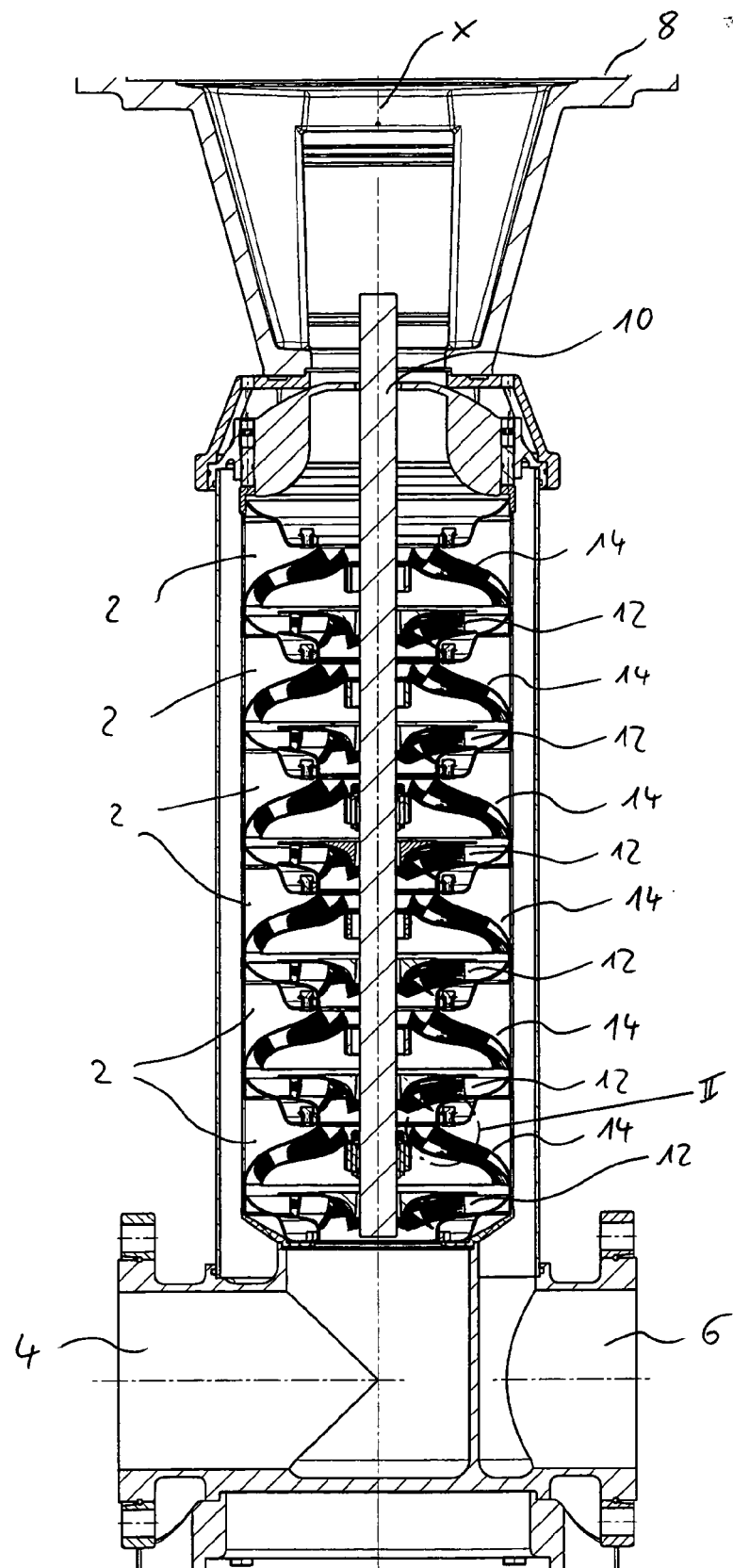
40

45

50

55

Fig. 1



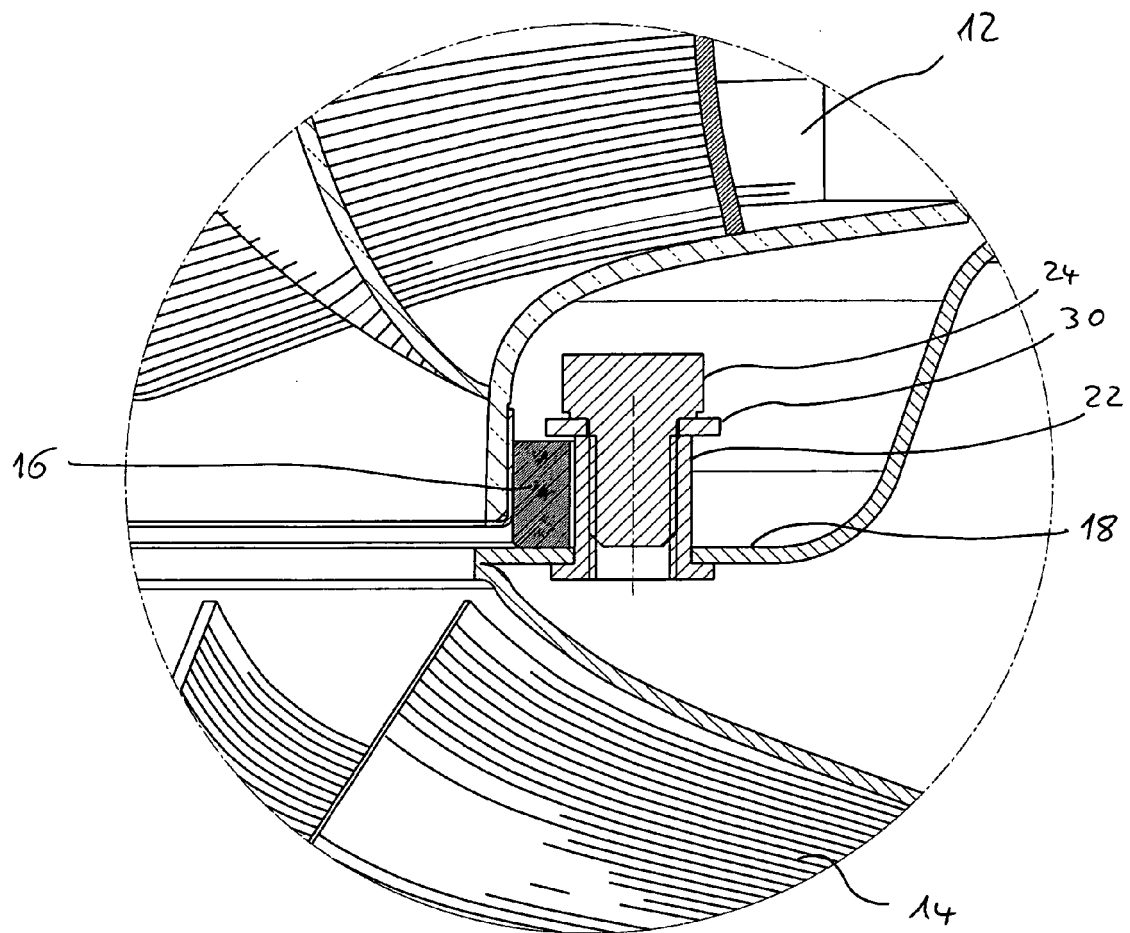
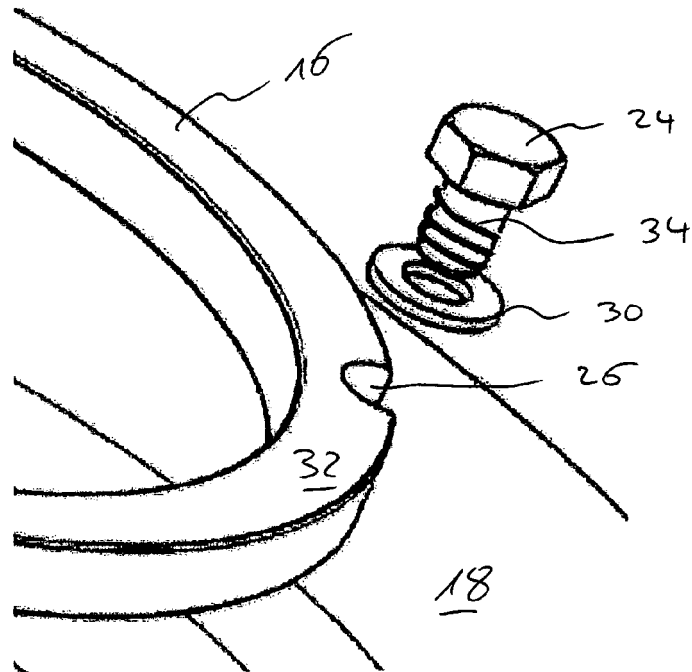
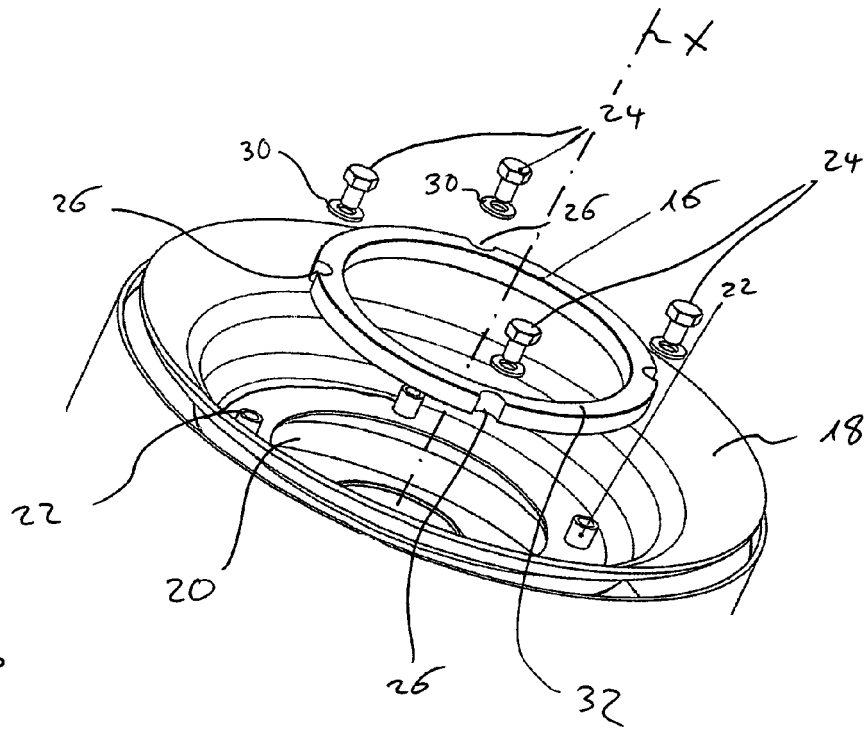
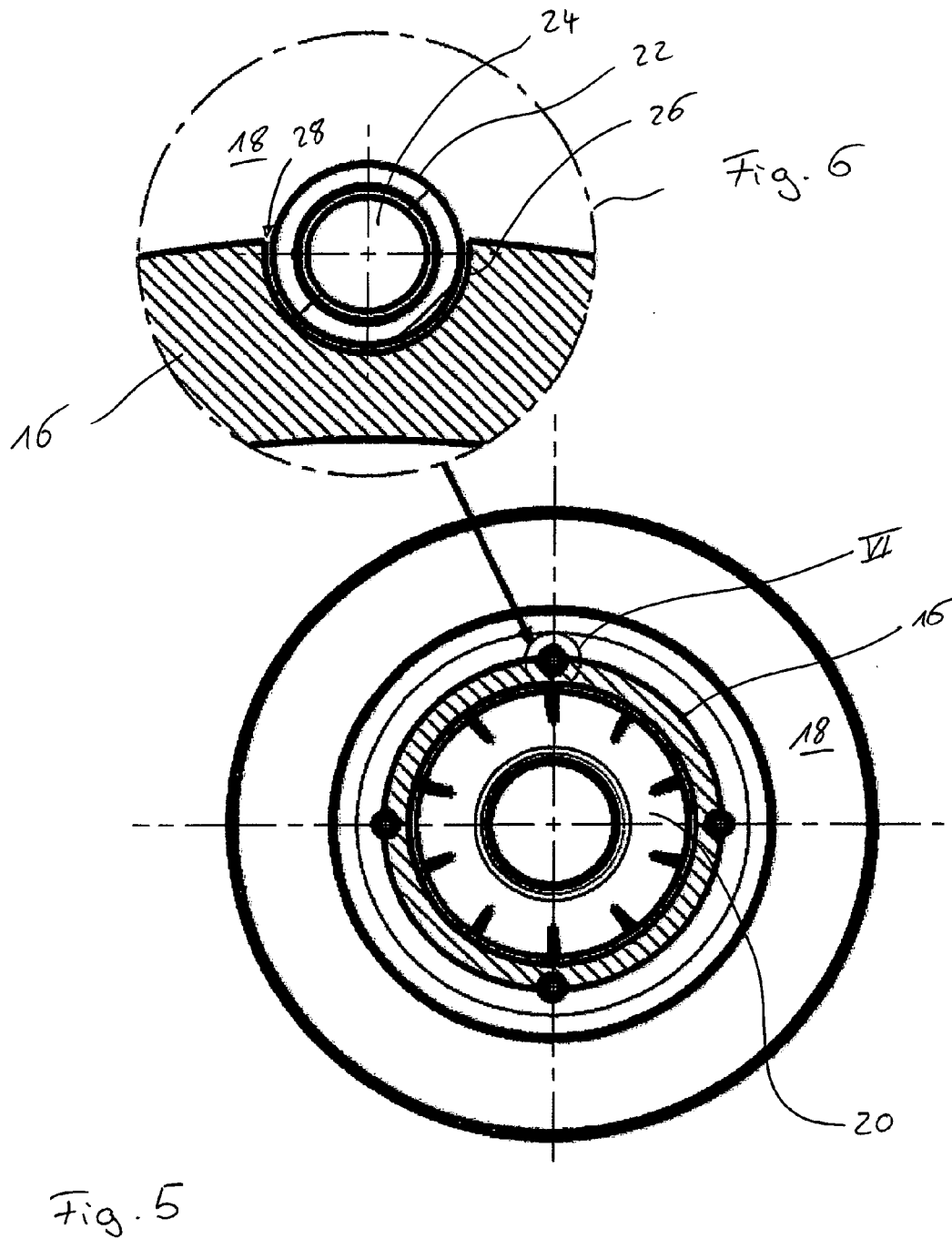


Fig. 2







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 11 00 4859

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 905 381 A1 (EBARA CORP [JP]) 31. März 1999 (1999-03-31) * das ganze Dokument * * Abbildungen 2-4 *	1-13	INV. F04D29/16
X	DE 196 13 486 A1 (GRUNDFOS AS [DK]) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1,3,7 *	1-13	
X	DE 10 2008 001814 A1 (WUERDIG UWE [DE]) 19. November 2009 (2009-11-19) * das ganze Dokument * * Abbildungen 2,3a,3b *	1-13	
X	US 2006/147328 A1 (ITO SHOJI [JP] ET AL) 6. Juli 2006 (2006-07-06) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1-3 *	1-13	
A	DE 199 60 160 A1 (BEEZ GUENTHER [DE]; BAUER HANS GUENTER [DE]; LADEMANN SVEN [DE]) 21. Juni 2001 (2001-06-21) * das ganze Dokument *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. November 2011	Prüfer Ingelbrecht, Peter
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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 4859

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.

14-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0905381 A1	31-03-1999	AU 5411898 A	23-04-1999
		CN 1213044 A	07-04-1999
		DE 69803023 D1	31-01-2002
		DE 69803023 T2	22-08-2002
		DK 905381 T3	11-02-2002
		EP 0905381 A1	31-03-1999
		JP 3841642 B2	01-11-2006
		US 6082964 A	04-07-2000
		WO 9917026 A1	08-04-1999

DE 19613486 A1	09-10-1997	KEINE	

DE 102008001814 A1	19-11-2009	CN 102027241 A	20-04-2011
		DE 102008001814 A1	19-11-2009
		DE 112009001716 A5	21-04-2011
		EP 2304246 A1	06-04-2011
		US 2011064566 A1	17-03-2011
		WO 2009138082 A1	19-11-2009

US 2006147328 A1	06-07-2006	CN 1839275 A	27-09-2006
		CN 101915312 A	15-12-2010
		DK 1697665 T3	06-04-2010
		EP 1697665 A1	06-09-2006
		JP 4532142 B2	25-08-2010
		JP 2005207402 A	04-08-2005
		US 2006147328 A1	06-07-2006
		WO 2005061932 A1	07-07-2005

DE 19960160 A1	21-06-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

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