

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(51) Int Cl.:
F04D 29/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09003471.1**

(22) Anmeldetag: 10.03.2009

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:

- **Aage, Bruhn**
8850 Bjerringbro (DK)
- **Østergaard, Lars**
8920 Randers NV (DK)

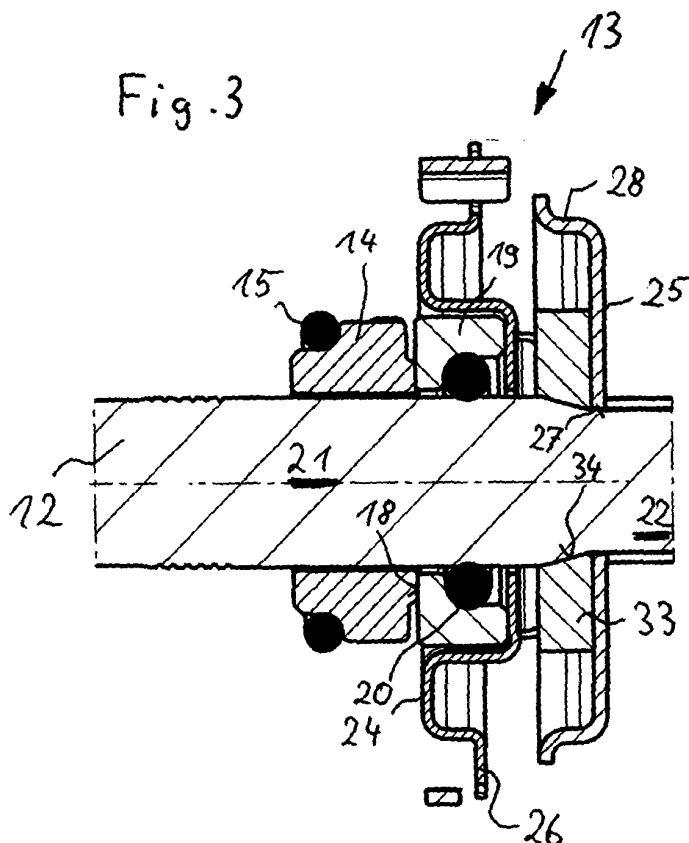
(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko**
Patentanwälte Vollmann & Hemmer
Bei der Lohmühle 23
23554 Lübeck (DE)

(54) **Mehrstufige Kreiselpumpe**

(57) Die Gleitringdichtung (13), die das Pumpengehäuse im Bereich der Welle (12) abdichtet, ist axial kompakt gebaut. Die Federhalter (24, 25), welche die notwendige Andruckkraft der Druckfeder (23) übertragen, sind in Drehrichtung formschlüssig miteinander verbun-

den und halten den rotierenden Gleitring (19) drehfest zur Welle (12). Die Federhalter (24, 25) sind kompakt und schließen den Anschlagring (33) für die Pumpenlaufräder sowie die Druckfeder (23) ein. Der rotierende Gleitring (19) wird vom Federhalter (24) übergriffen, wodurch eine axial extrem kurze Baulänge erreicht wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mehrstufige Kreiselpumpe gemäß den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Ein- oder mehrstufige Kreiselpumpen der in Rede stehenden Art zählen zum Stand der Technik. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere solche mehrstufigen Kreiselpumpen, deren Antriebswelle liegend, d. h. bei üblichem Betrieb horizontal angeordnet ist. Derartige Kreiselpumpen, wie sie zum Stand der Technik zählen, werden beispielsweise von der Firma Grundfos in den Baureihen CH und CHN angeboten. Diese Pumpen weisen ein Pumpengehäuse mit einer darin drehbar gelagerten Welle auf, die an ihrem motorseitigen Ende mindestens einen zylindrischen Abschnitt und daran pumpenseitig anschließend einen Keilwellenabschnitt aufweist, auf dem drehfest Laufräder angeordnet sind, die zwischen einem auf der Welle sitzenden Anschlagring und dem freien Wellenende eingespannt sind. Angetrieben werden solche Pumpen von einem Elektromotor, dessen Antriebswelle mit der im Pumpengehäuse gelagerten, die Laufräder tragenden Welle drehfest verbunden ist und der über Schraubverbindungen mit der Pumpe verbunden ist.

[0003] Um den feststehenden Gehäuseteil der Pumpe gegenüber der drehenden Welle dauerhaft abzudichten, ist eine Gleitringdichtung vorgesehen, die zwischen dem zylindrischen Wellenabschnitt und dem Pumpengehäuse eingegliedert ist. Diese Gleitringdichtung weist einen feststehenden und gegenüber dem Pumpengehäuse abgedichteten stationären Gleitring und einen auf der Welle angeordneten und gegenüber der Welle abgedichteten rotierenden Gleitring auf, die aufeinander gleitende und zueinander federkraftbeaufschlagte Axialdichtflächen aufweisen. Zur Aufbringung der Federkraft ist eine Feder vorgesehen, die zwischen zwei Federhaltern angeordnet ist und diese entgegengerichtet mit einer Druckkraft beaufschlagt.

[0004] Diese bekannten Kreiselpumpen haben sich bestens bewährt, insbesondere auch die vorbeschriebene Gleitringdichtung. Allerdings bedingt die vorbeschriebene Anordnung eine verhältnismäßig große axiale Baulänge.

[0005] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Kreiselpumpe so auszubilden, dass ihre axiale Baulänge bei im Übrigen gleichen hydraulischen Leistungen verringert werden kann. Darüber hinaus soll die Konstruktion so ausgebildet sein, dass sie in der Großserienfertigung möglichst kostengünstig hergestellt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung.

[0007] Die erfindungsgemäße mehrstufige Kreiselpumpe weist ein Pumpengehäuse und eine darin drehbar

gelagerte Welle auf, die an ihrem motorseitigen Ende mindestens einen zylindrischen Abschnitt und daran pumpenseitig anschließend einen Keilwellenabschnitt aufweist, auf dem drehfest Laufräder angeordnet sind, die zwischen einem auf der Welle sitzenden Anschlagring und dem freien Wellenende eingespannt sind. Zwischen dem zylindrischen Wellenabschnitt und dem Pumpengehäuse ist eine Gleitringdichtung eingegliedert, die einen im Pumpengehäuse angeordneten und demgegenüber abgedichteten stationären Gleitring sowie einen auf der Welle angeordneten und der gegenüber abgedichteten rotierenden Gleitring aufweist. Diese Gleitringe gleiten mit ihren gegeneinander gerichteten Axialflächen aufeinander und sind federkraftbeaufschlagt. Zum Aufbringen der Federkräfte sind zwei Federhalter vorgesehen, zwischen denen Druckfedermittel gehalten sind. Gemäß der Erfindung ist der Anschlagring im Übergangsbereich der Welle zwischen dem zylindrischen Abschnitt und den Keilwellenabschnitt angeordnet sowie zwischen den Federhaltern angeordnet. Darüber hinaus sind Formschlussmittel zwischen den Federhaltern vorgesehen, welche zumindest in der bestimmungsgemäßen Drehrichtung der Welle, also in Arbeitsdrehrichtung wirksam sind.

[0008] Diese erfindungsgemäße Lösung nutzt zur Anordnung des Anschlagringes den sonst ungenutzten Übergangsbereich der Welle, also den Durchmesserunterschied zwischen dem Nutgrund vom Keilwellenabschnitt zum zylindrischen Abschnitt hin aus. Er liegt gleichzeitig zwischen den Federhaltern, also einem Raum, der sonst konstruktiv üblicherweise ungenutzt bleibt. Hierdurch kann die axiale Baulänge der Pumpe erheblich verringert werden. Um den mit der Welle mitrotierenden Gleitring ohne Belastung seiner gegenüber der Welle Abdichtung mitdrehen zu lassen, sind gemäß der Erfindung Formschlussmittel zwischen den Federhaltern vorgesehen, welche die Drehbewegung der Welle vom Keilwellenabschnitt an den pumpenseitigen Federhalter und über die Formschlussmittel an den motorseitigen Federhalter und von da an den rotierenden Gleitring übertragen.

[0009] Vorteilhaft ist der Anschlagring zumindest in axialer Richtung zum motorseitigen Wellenende hin formschlüssig auf der Welle gehalten. Eine solche formschlüssige Halterung ist insbesondere dann besonders einfach zu realisieren, wenn der zylindrische Wellenabschnitt einen größeren Durchmesser als am Nutgrund des Keilwellenabschnitts aufweist, was gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen ist. Darüberhinaus sollte der zylindrische Wellenabschnitt einen gleich großen oder größeren Durchmesser als der Keilwellenabschnitt außerhalb der Nuten aufweisen, um eine Montage der Gleitringe von der Pumpenseite aus zu ermöglichen. Dabei ist der Anschlagring zweckmäßigerweise nicht nur in axialer Richtung formschlüssig auf der Welle gehalten, sondern auch in Drehrichtung. Hierzu weist der Anschlagring an seiner Innenseite eine entsprechende Profilierung auf, mit der er formschlüssig in Eingriff mit

dem Keilwellenprofil des Keilwellenabschnitts steht. In der Großserienfertigung erfolgt die Profilierung der Welle zum Keilwellenprofil vorteilhaft durch Kraftverformung, d. h. durch Umformen der Welle mittels einer Matrice. Da dieses Verfahren auch in Achsrichtung mit vergleichsweise geringen Toleranzen behaftet ist, kann der Anschlagring an definierter Stelle auf der Welle angebracht werden, und zwar durch Formschluss, was besonders vorteilhaft ist.

[0010] Um eine möglichst großflächige Anlage zu gewährleisten und damit auch hohe Kräfte aufnehmen zu können, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung der Anschlagring an seiner Innenseite mit Schrägflächen versehen, die sich an der mindestens einen korrespondierenden Schrägfläche der Welle im Übergangsbereich der Welle zwischen dem zylindrischen Abschnitt und dem Keilwellenabschnitt abstützen. Diese Schrägflächen können wellenseitig auf einfache Weise durch das vorbeschriebene Umformverfahren erzielt werden. Anschlagringseitig werden diese zweckmäßigerweise ebenso wie das Keilwellenprofil eingeformt, beispielsweise durch Schmieden. Alternativ kann hier auch ein Gussbauteil oder ein spanend bearbeitetes Bauteil eingesetzt werden.

[0011] Die axiale Baulänge der Kreiselpumpe kann weiter dadurch verringert werden, dass die Federmittel so angeordnet und ausgelegt werden, dass sie den Anschlagring sowie den rotierenden Gleitring zumindest teilweise übergreifen. Dadurch verringert sich die axiale Länge der Gleitringdichtung so, dass sie etwa der axialen Länge des rotierenden Gleitringes zuzüglich der axialen Länge des Anschlagrings entspricht.

[0012] Gleichzeitig kann dann der Anschlagring etwa dem Innendurchmesser der Feder entsprechen und dadurch die Kräfte der Schrägfläche des Übergangsbereichs aufnehmen ohne sich zu verformen. Dies kann vorteilhaft durch Vorsehen einer Schraubendruckfeder als Federmittel erfolgen. Derartige Schraubendruckfedern gewähren bei entsprechender Auslegung ausreichenden Federweg, sind kostengünstig in der Herstellung und genügen bei entsprechender Dimensionierung zur Aufbringung der erforderlichen Kräfte.

[0013] Die erfindungsgemäße Konstruktion ist bevorzugt so ausgelegt, dass die Gleitringdichtung nicht von der Motorseite her, sondern von der Pumpenseite der Welle aus montiert wird. Um dann die Montage zu erleichtern, insbesondere dafür zu sorgen, dass der Anschlagring in seiner bestimmungsgemäßen Stellung verbleibt, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, Formschlussmittel an den Federhaltern vorzusehen, mit denen diese unter Vorspannung der Federmittel zum Zwecke der Montage zumindest in eine Richtung axial zueinander fixierbar sind. Es werden also durch diese Formschlussmittel der Federhalter während der Montage die Federmittel vorgespannt und in ihrer Wirkung praktisch außer Kraft gesetzt. Erst wenn die Montage abgeschlossen ist und das letzte Pumpenlaufrad auf die Welle aufgesetzt und verspannt ist, werden

diese Formschlussmittel gelöst, um den notwendigen axialen Druck auf die Gleitringdichtung, insbesondere den rotierenden Gleitring aufzubringen. Hierzu kann gemäß der Erfindung eine Art Bajonettverbindung zwischen den Federhaltern vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bajonettverbindung so ausgestaltet ist, dass die Verriegelung entgegen der Arbeitsdrehrichtung erfolgt bzw. dass bei Bewegung der Welle in Arbeitsdrehrichtung die Verriegelung selbsttätig gelöst wird. Eine solche Anordnung hat den Vorteil, dass kein gesonderter Arbeitsschritt zum Lösen der Formschlussmittel zwischen den Federhaltern erforderlich ist, sondern dass diese sich selbsttätig beim Anlauf der Kreiselpumpe in Arbeitsdrehrichtung lösen.

[0014] Um die Federmittel, insbesondere die Schraubendruckfeder so anordnen zu können, dass sie den rotierenden Gleitring umgibt, ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung der gleitringseitige Federhalter gekröpft ausgebildet, so dass er den rotierenden Gleitring mit seinem gekröpften Teil umfänglich übergreift, wobei in diesen übergreifenden Teil die vorzugsweise Schraubendruckfeder geführt ist.

[0015] Um den laufradseitigen Federhalter drehfest mit der Welle zu verbinden, ist am laufradseitigen Federhalter mindestens ein in das Keilwellenprofil formschlüssig eingreifender Mitnehmer vorgesehen. Vorteilhaft weist der laufradseitige Federhalter eine zentrale Ausnehmung auf, die entsprechend dem Keilwellenprofil profiliert ist, so dass er über seinen gesamten Umfang formschlüssig auf der Welle sitzt.

[0016] Auch der stationäre Gleitring weist Formschlussmittel auf, die vorzugsweise an seinem Außenumfang angebracht sind, um diesen im Pumpengehäuse gegen Drehen zu sichern. Bei Anbringung der Formschlussmittel am Außenumfang sind diese gut zu montieren, ohne dass eine verdeckte Ausrichtung erforderlich ist, wie es beispielsweise bei Anordnung von Formschlussmitteln an einer Axialseite der Fall ist.

[0017] Vorteilhaft ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung der laufradseitige Federhalter topfartig ausgebildet und weist zum gleitringseitigen Federhalter hin offene Ausnehmungen in der Umfangswand auf, in die radiale Vorsprünge des gleitringseitigen Federhalters eingreifen. Über diese offenen Ausnehmungen gelangen die radialen Vorsprünge des gleitringseitigen Federhalters in den Bereich des laufradseitigen Federhalters, der diese dann in Drehrichtung formschlüssig mitnimmt.

[0018] Um zu verhindern, dass insbesondere, wenn die vorgenannten Bauteile aus Blechen gebildet sind, ein Verschleiß der Anlagefläche in der Ausnehmung auftritt, sind gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Ränder der Ausnehmungen im Eingriffsbereich der Vorsprünge verstärkt ausgebildet. Besonders einfach kann eine solche Verstärkung durch Vergrößerung der Auflagefläche erfolgen, was bei einem Blechbauteil beispielsweise dadurch geschehen kann, dass ein Abschnitt umbogen ist, so dass nicht die Blechkante, sondern die Flachseite die Auflagefläche bildet. Auf diese Weise wird

ein "Eingraben" eines Vorsprungs in die Auflagefläche wirksam verhindert.

[0019] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine dreistufige Kreiselpumpe mit Antriebsmotor im Längsschnitt,

Fig. 2 die Gleitringdichtung mit Federhaltern, Feder und Haltering in perspektivischer Explosionsdarstellung und

Fig. 3 die den Gleitring und dessen Anbringung betreffende Einzelheit der Fig. 1 in stark vergrößerter Schnittdarstellung.

[0020] Das anhand von Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Kreiselpumpenaggregat weist einen elektrischen Antriebsmotor 1 auf, an dem eine dreistufige Kreiselpumpe 2 angebracht ist, die der Motor 1 antreibt. Die Kreiselpumpe 2 weist ein Pumpengehäuse 3 auf, welches mit Edelstahlblech ausgekleidet bzw. gebildet ist. Die stirnseitigen Gehäuseteile 4 und 5, also der äußere Stützflansch 4 sowie der innere Verbindungsflansch 5 sind als Gussteile ausgebildet, wohingegen der Gehäusemantel 6 aus Blech gebildet ist. Der Förderflüssigkeitseintritt erfolgt durch einen im Stützflansch 4 vorgesehenen Saugstutzen 7. Von dort gelangt die zu fördernde Flüssigkeit über drei Pumpenstufen mit Laufrädern 8 in einen zwischen den Pumpenstufen und dem Mantel 6 gebildeten Ringraum und von dort an einen radial abgehenden Druckstutzen 9 am Mantel 6.

[0021] Der Verbindungsflansch 5 bildet bei dieser Ausführungsform auch den stirnseitigen Abschluss des Motors und trägt ein Lager 10, mit dem in diesem Bereich die Motorwelle 11 gelagert ist. Die Motorwelle 11 ist fest verbunden mit der Pumpenwelle 12, auf der die Laufräder 8 sitzen und die mittels einer Gleitringdichtung 13 gegenüber dem Verbindungsflansch 5 abgedichtet ist, welcher von der Pumpenwelle 12 durchsetzt ist.

[0022] Die Gleitringdichtung 13 weist einen gehäusefesten, also nicht mitdrehenden, stationären Gleitring 14 auf, der mittels eines O-Rings 15 gegenüber dem Pumpengehäuse 3, insbesondere der Blechauskleidung im Bereich des Verbindungsflansches 5 abgedichtet ist. Der stationäre Gleitring 14 weist zwei über die sonst kreisrunde Form hinausragende Ansätze 16 auf, die diametral angeordnet sind und an einem in der Zeichnung nicht dargestellten Blechabschnitt der Auskleidung anliegen, welche den Gleitring 14 drehfest hält und darüber hinaus dafür sorgt, dass von der Förderflüssigkeit mitgeführtes Gas sich nicht im Bereich des Gleitrings staut, sondern mit der Förderflüssigkeit abgeführt wird. Demgegenüber axial abgesetzt ist eine zur Pumpe weisende Axialfläche 17 in Form einer Ringfläche, welche die feststehende Gleitfläche der Dichtung bildet. Auf dieser Gleitfläche 17 gleitet die in Fig. 2 nicht sichtbare Axialfläche 18 (siehe

Fig. 3) eines rotierenden Gleitrings 19, der mittels eines O-Rings 20 gegenüber der Welle 12 abgedichtet ist, auf der er sitzt und mit der er mitdreht. Die Pumpenwelle 12 ist im Bereich der Gleitringe 14, 19 zylindrisch ausgebildet und bildet dort einen Zylinderabschnitt 21. Zu den Laufrädern 8 hin ist die Welle 12 verjüngt ausgebildet und geht dort in ein Keilwellenprofil über. Auf dem Keilwellenabschnitt 22 sitzen die Laufräder 8 der Pumpe formschlüssig.

[0023] Um die Axialflächen 17 und 18 der Gleitringe 14 und 19 mit der erforderlichen Kraft im Betrieb aufeinander zu drücken, ist eine Schraubendruckfeder 23 vorgesehen, die zwischen zwei Federhaltern 24 und 25 angeordnet ist. Der motorseitige Federhalter 24 ist gekröpft ausgebildet. Er ist zur in Drehrichtung der Welle 12 formschlüssigen Aufnahme des rotierenden Gleitrings 19 ausgebildet und umgibt diesen umfangsmäßig nahezu vollständig, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Der motorseitige Federhalter 24 schließt mit geringem Spiel an den Zylinderabschnitt 21 der Welle 12 an. Er erstreckt sich zunächst radial, um dann um etwa 90° zum Motor 1 hin unter in Drehrichtung der Welle formschlüssigen Einschluss des rotierenden Gleitrings 19 sowie des O-Rings 20 abzuknicken. Er verläuft dann parallel zur Welle 12 bis nahe zum motorseitigen axialen Ende des Gleitrings 19, um von dort um 90° abgebogen sich radial nach außen fortzusetzen. Am Ende des radialen Abschnitts ist der Federhalter 24 dann zum Laufrad 8 um 90° abgebogen, um schließlich in einen weiteren radialen Abschnitt überzugehen, in dem radiale Vorsprünge 26 gebildet sind.

[0024] Der pumpenseitige Federhalter 25 hingegen weist an seiner Innenseite eine Profilierung zum Eingriff in das Keilwellenprofil im Bereich des Keilwellenabschnitts 22 auf. Die zentrale Ausnehmung 27 ist entsprechend profiliert. Der Federhalter 25 erstreckt sich von der Ausnehmung 27 radial nach außen und ist an seinem Ende um etwa 90° zum Motor 1 hin abgebogen sowie endseitig nach außen (siehe Fig. 3). Die Dimensionierung der Federhalter 24, 25 ist dergestalt, dass innerhalb der achsparallelen äußeren Abschnitte der Federhalter 24 und 25 die Feder 23 nach außen hin seitlich geführt wird. Die sich davon nach innen anschließenden radialen Abschnitte bilden die Druckflächen für die Feder 23. Der Federhalter 25 weist in seinem achsparallelen ringförmigen Abschnitt 28 drei Ausnehmungen 29 auf, die an einer Seite zu einer Auflagefläche 30 abgebogen sind und die an der anderen Seite mit einem Vorsprung 31 versehen sind. Diese Ausnehmungen 29 bilden in Verbindung mit den Vorsprüngen 26 des motorseitigen Federhalters 24 Formschlussmittel, welche dafür sorgen, dass im normalen Betrieb der Pumpe, insbesondere wenn die Welle 12 in Arbeitsdrehrichtung 32 angetrieben wird, die Drehbewegung der Welle 12 auf den Federhalter 25 und von dort über die Auflageflächen 30 der Ausnehmungen 29 auf die radialen Stirnseiten der Vorsprünge 26 und somit den Federhalter 24 übertragen wird, welcher den rotierenden Gleitring 19 formschlüssig umgreift und diesen

mit der Welle 12 mitdreht. Durch die Auflageflächen 30, die durch Umbiegen eines Teils des Ringabschnittmaterials 28 gebildet sind, wird die Anlagefläche gegenüber den Vorsprüngen 26 vergrößert, so dass sich die Vorsprünge 26 nicht in die Ringabschnitte 28 einprägen können.

[0025] Die Vorsprünge 26 bilden in Verbindung mit den Ausnehmungen 29 eine Bajonettverbindung. So werden die Federhalter 24 und 25 zu Montagezwecken nach Aufsetzen auf die Welle 12 unter Vorspannung der Feder 23 aufeinander zu bewegt, bis die Vorsprünge 26 in den Ausnehmungen 29 eingreifen und dann entgegen der Drehrichtung 32 verdreht, so dass die Vorsprünge 26 hinter den Vorsprüngen 31 bajonettartig hintergreifen und die Feder 23 in vorgespanntem Zustand halten. Diese nur der Montage dienende Stellung kann durch Drehen der Welle in Richtung 32 wieder aufgehoben werden, wie dies auch nach erfolgter Montage im Betrieb selbsttätig erfolgt, wenn der Motor in Richtung 32 anfährt.

[0026] Zwischen den Federhaltern 24 und 25 ist jedoch nicht nur die Feder 23 eingegliedert, sondern auch ein Anschlagring 33, der im Übergangsbereich zwischen dem Zylinderabschnitt 21 und dem Keilwellenabschnitt 22 angeordnet ist. Der Anschlagring 33 ist an seiner Innenseite so profiliert, dass er sowohl in axialer zum Motor 1 hin als auch in Drehrichtung formschlüssig in dem Übergangsbereich 34 sitzt. Dazu weist der Anschlagring an seiner Innenseite Schrägflächen 35 auf, die mit korrespondierenden Schrägflächen im Übergangsbereich zusammenwirken, um den Ring in Achsrichtung der Welle zum Motor hin gesehen abzustützen. Die formschlüssige Verbindung in Drehrichtung erfolgt durch Vorsprünge 36, die in das auslaufende Keilwellenprofil in diesem Bereich eingreifen. Der Anschlagring 33 stützt die auf der Pumpenwelle 12 im Keilwellenabschnitt 22 angeordneten Laufräder 8 ab, die im montierten Zustand mittels einer endseitigen Mutter gegenüber dem Anschlagring 33 eingespannt sind.

[0027] Der Anschlagring 33 sitzt innerhalb des Federhalters 25 und bildet die innere Führung für die Feder 23, die diesen umgibt. Durch diese Anordnung in Verbindung mit dem den stationären Ring 19 übergreifenden Federhalter 24 kann die axiale Baulänge der Kreislaspumpe in diesem Bereich im Vergleich zu bekannten Bauausführungen erheblich vermindert werden, wodurch das Aggregat wesentlich kompakter und aufgrund der Materialeinsparungen auch gewichtsmäßig leichter als bekannte Pumpen ausgebildet sein kann.

[0028] Montiert wird die Gleitringdichtung 13 von der Laufradseite der Welle 12 her. Nachdem Motorwelle 11 und Pumpenwelle 12 fest miteinander verbunden sind und der Verbindungsflansch 5 angebracht ist, wird die Gleitringdichtung 13 montiert, indem zunächst der stationäre Gleitring 14 mit dem darauf befindlichen O-Ring 15 von der Laufradseite auf die Welle aufgesetzt und in der Auskleidung des Verbindungsflansches 5 festgelegt wird. Sodann wird der rotierende Gleitring 19 mit dem darin gehaltenen O-Ring 20 und dem übergreifenden Fe-

derhalter 24 vom laufradseitigen Ende der Welle 12 montiert, wonach der Anschlagring 33 aufgesetzt, die Feder 23 eingefügt und schließlich der Federhalter 25 aufgesetzt wird. Dieser wird unter Spannung der Feder 23 auf den Federhalter 24 gedrückt, bis die Vorsprünge 26 in die Ausnehmungen 29 eingreifen, wonach die Federhalter 24 und 25 entgegen der Drehrichtung 32 verdreht werden und mittels der Vorsprünge 31 in diesem vorgespannten Zustand gehalten werden. Sodann erfolgt die Montage der Laufräder sowie der übrigen Pumpenkomponenten. Die Bajonettverbindung, welche die Feder 23 unter Vorspannung hält, kann entweder durch Inbetriebnahme der Pumpe gelöst werden, wenn sich die Welle 11, 12 in Richtung 32 dreht oder aber ggf. auch manuell. Dann ist der Federhalter 25 durch die eingespannten Laufräder 8 abgestützt, so dass nunmehr die Federkraft auf den Federhalter 24 und den darin eingegliederten rotierenden Gleitring 19 drückt und damit die Gleitflächen 17 und 18 bestimmungsgemäß aneinander drückt.

Bezugszeichenliste

[0029]

- | | | |
|----|------|-------------------------------------|
| 25 | 1 - | Motor |
| | 2 - | Kreislaspumpe |
| | 3 - | Pumpengehäuse |
| | 4 - | Stützflansch |
| | 5 - | Verbindungsflansch |
| 30 | 6 - | Mantel |
| | 7 - | Saugstutzen |
| | 8 - | Laufräder |
| | 9 - | Druckstutzen |
| | 10 - | Lager |
| 35 | 11 - | Motorwelle |
| | 12 - | Pumpenwelle |
| | 13 - | Gleitringdichtung |
| | 14 - | stationärer Gleitring |
| | 15 - | O-Ring von 14 |
| 40 | 16 - | Ansätze von 14 |
| | 17 - | Axialfläche von 14 |
| | 18 - | Axialfläche von 19 |
| | 19 - | rotierender Gleitring |
| | 20 - | O-Ring von 19 |
| 45 | 21 - | Zylinderabschnitt von 12 |
| | 22 - | Keilwellenabschnitt von 12 |
| | 23 - | Schraubendruckfeder |
| | 24 - | motorseitiger Federhalter |
| | 25 - | laufradseitiger Federhalter |
| 50 | 26 - | Vorsprünge von 24 |
| | 27 - | Ausnehmung von 25 |
| | 28 - | Ringabschnitt |
| | 29 - | Ausnehmungen im Ringabschnitt |
| | 30 - | Auflagefläche |
| 55 | 31 - | Vorsprung |
| | 32 - | Arbeitsdrehrichtung |
| | 33 - | Anschlagring |
| | 34 - | Übergangsbereich zwischen 21 und 22 |

- 35 - Schrägflächen
36 - Vorsprünge

Patentansprüche

1. Mehrstufige Kreislumppe mit einem Pumpengehäuse (3) und einer darin drehbar gelagerten Welle (12), die an ihrem motorseitigen Ende mindestens einen zylindrischen Abschnitt (21) und daran anschließend einen Keilwellenabschnitt (22) aufweist, auf dem drehfest Laufräder (8) angeordnet sind, die zwischen einem auf der Welle (12) sitzenden Anschlagring (33) und dem freien Wellenende eingespannt sind, und mit einer Gleitringdichtung (13) die zwischen dem zylindrischen Wellenabschnitt (21) und dem Pumpengehäuse (3) eingegliedert ist, wobei die Gleitringdichtung (13) einen im Pumpengehäuse (3) angeordneten und demgegenüber abgedichteten stationären Gleitring (14) und einen auf der Welle (12) angeordneten und dergegenüber abgedichteten rotierenden Gleitring (19) aufweist, die aufeinander gleitende und zueinander federkraftbeaufschlagte Axialdichtflächen (17, 18) aufweisen, mit zwischen zwei Federhaltern (24, 25) angeordneten Druckfedermitteln (23), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagring (33) im Übergangsbereich (34) der Welle (12) zwischen dem zylindrischen Abschnitt (21) und dem Keilwellenabschnitt (22) sowie zwischen den Federhaltern (24, 25) angeordnet ist, wobei Formschlussmittel (26, 30) zwischen den Federhaltern (24, 25) vorgesehen sind, welche zumindest in Arbeitsdrehrichtung (32) der Welle (12) wirksam sind.
2. Kreislumppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagring (33) zumindest in axialer Richtung zum motorseitigen Wellenende hin formschlüssig auf der Welle (12) gehalten ist.
3. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrische Wellenabschnitt (21) einen größeren Durchmesser als der Keilwellenabschnitt (22) im Nutgrund aufweist und der Durchmesser vorzugsweise gleich oder größer als der Durchmesser des Keilwellenabschnitts (22) im übrigen Bereich ist.
4. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagring (33) an seiner Innenseite zum formschlüssigen Eingriff in das Keilwellenprofil des Keilwellenabschnitts (22) ausgebildet ist.
5. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagring (33) an seiner Innenseite Schrägflächen (35) aufweist, die sich an der mindestens einen korrespondierenden Schrägfläche der Welle (12) im Übergangsbereich (34) der Welle (12) zwischen dem zylindrischen Abschnitt (21) und dem Keilwellenabschnitt (22) abstützen.
6. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federmittel (23) den Anschlagring (33) und den rotierenden Gleitring (19) zumindest teilweise übergreifen.
7. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federmittel durch eine Schraubendruckfeder (23) gebildet sind.
8. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federhalter (24, 25) Formschlussmittel (26, 31) aufweisen, mit denen sie unter Vorspannung der Federmittel (23) zum Zwecke der Montage zumindest in eine Richtung axial zueinander fixierbar sind.
9. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federhalter (24, 25) zueinander bajonettierbar sind, vorzugsweise derart, dass die Verriegelung entgegen der Arbeitsdrehrichtung (32) erfolgt.
10. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gleitringseitige Federhalter (24) gekröpft ausgebildet ist, derart, dass die Federmittel (23), insbesondere die Schraubendruckfeder den rotierenden Gleitring (19) umgibt.
11. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lauf radseitige Federhalter (25) mindestens einen in das Keilwellenprofil formschlüssig eingreifenden Mitnehmer aufweist, der den Federhalter (25) drehfest mit der Welle (12) verbindet.
12. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stationäre Gleitring (14) vorzugsweise an seinem Außenumfang Formschlussmittel (16) aufweist, mit denen dieser im Pumpengehäuse (3) gegen Drehen gesichert ist.
13. Kreislumppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lauf radseitige Federhalter (25) topfartig ausgebildet ist und zum gleitringseitigen Federhalter (24) hin offene Ausnehmungen (29) in der Umfangswand (28) aufweist, in die radiale Vorsprünge (26) des gleitringseitigen Federhalters (24) eingreifen.

14. Kreispumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ränder der Ausnehmungen (29) im Eingriffsbereich der Vorsprünge (26) verstärkt ausgebildet sind, insbesondere durch eine Vergrößerung der Auflageflächen (30). 5

10

15

20

25

30

35

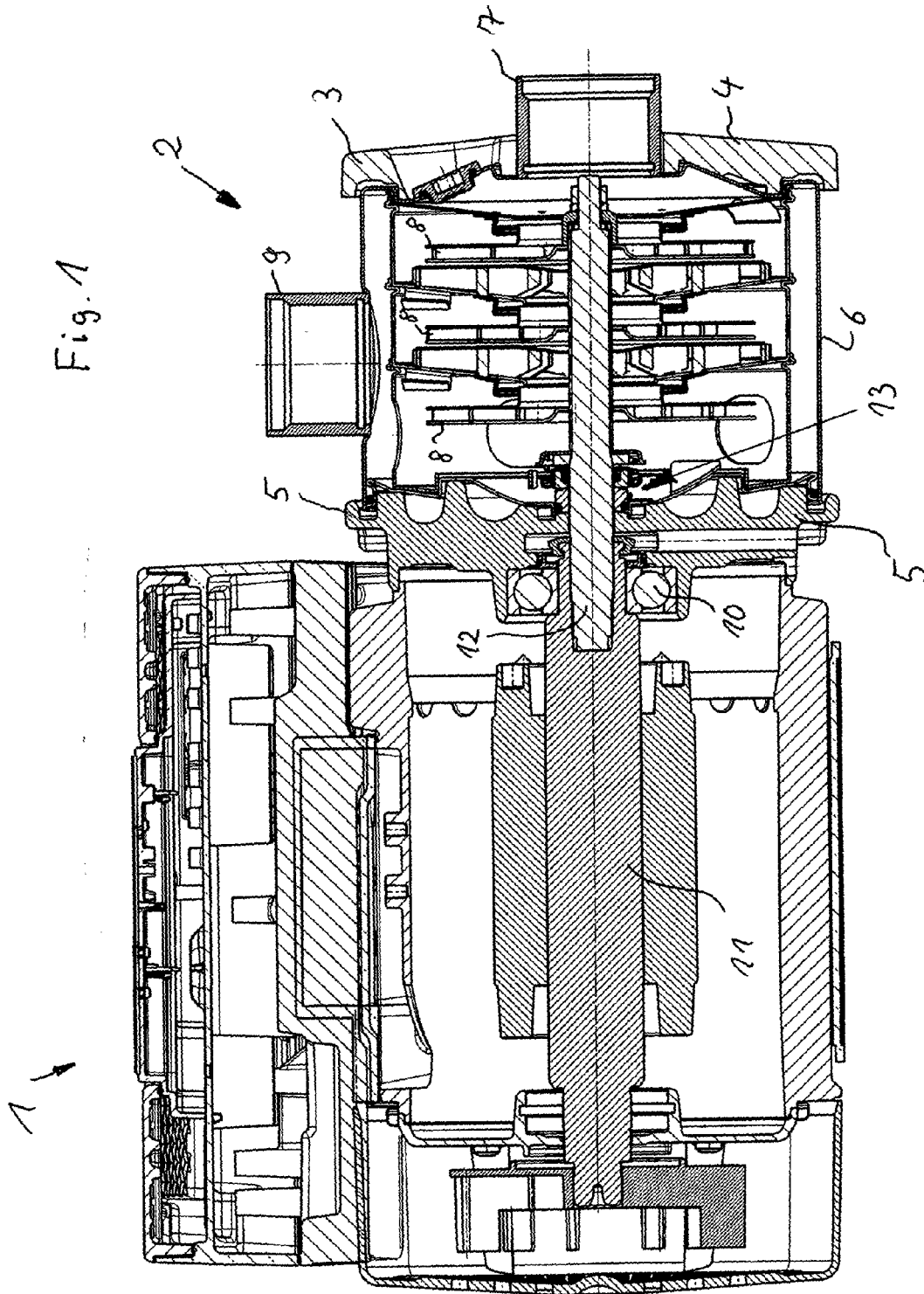
40

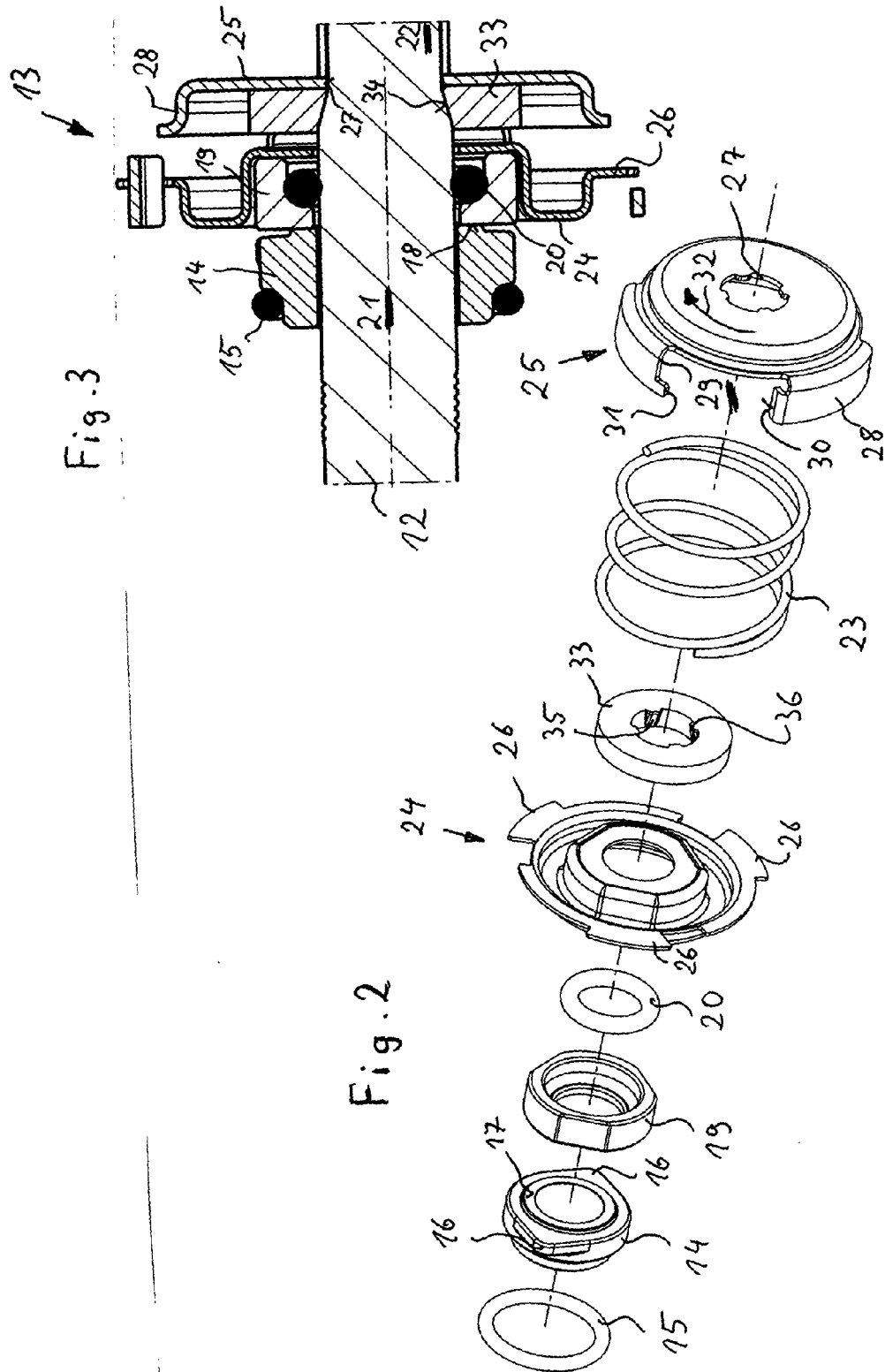
45

50

55

Fig. 1







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 3471

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2006/008844 A (EBARA CORP [JP]; KAJIWARA KENICHI [JP]; KAWABATA JUNYA [JP]; MIYAZAKI) 26. Januar 2006 (2006-01-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 *	1-14	INV. F04D29/12
A	DE 295 11 211 U1 (GRUNDFOS AS [DK]) 21. September 1995 (1995-09-21) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
A	EP 0 261 082 A (UMBRA MECCANOTECNICA [IT]) 23. März 1988 (1988-03-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
A	GB 2 235 737 A (KACO GMBH CO [DE]) 13. März 1991 (1991-03-13) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	US 2 929 328 A (NEWCOMB PHILIP P) 22. März 1960 (1960-03-22) * Anspruch 1; Abbildungen 1,3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D F16J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juli 2009	Prüfer de Martino, Marcello
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 3471

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.

28-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006008844 A	26-01-2006	JP 2006029242 A	02-02-2006
DE 29511211 U1	21-09-1995	KEINE	
EP 0261082 A	23-03-1988	IT 208699 Z2	28-05-1988
GB 2235737 A	13-03-1991	DE 3927589 A1	14-03-1991
		FR 2651294 A1	01-03-1991
		US 5199719 A	06-04-1993
US 2929328 A	22-03-1960	KEINE	

EPO FORM P0461

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