

(19)



(11)

EP 2 818 722 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(51) Int Cl.:
F04D 1/06 (2006.01) **F04D 29/42** (2006.01)
F04D 29/62 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13173440.2**

(22) Anmeldetag: **24.06.2013**

(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

(72) Erfinder:
• **Mikkelsen, Steen**
8850 Bjerringbro (DK)
• **Lundsted Poulsen, Brian**
8870 Langå (DK)
• **Andersen Gad, Jens**
2100 København Ø. (DK)

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

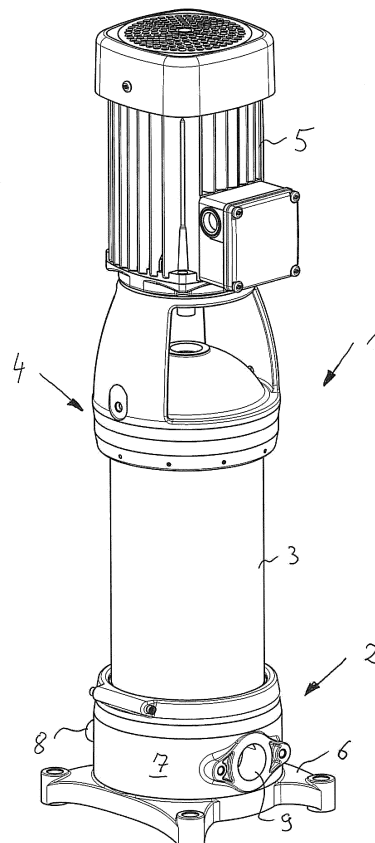
(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer**
Wallstraße 33a
23560 Lübeck (DE)

(54) **Kreiselpumpe**

(57) Die Kreiselpumpe (1) weist mehrere Pumpenstufen auf, welche axial zwischen einem Kopfteil (4) und einem Fußteil (2) angeordnet sind. Die Pumpenstufen werden umfänglich von einem Außenmantel (3) umge-

ben, wobei ein axiales Ende des Außenmantels (3) am Kopfteil, das andere axiale Ende am Fußteil befestigt ist und die mechanische Verbindung zwischen Kopfteil (4) und Fußteil (2) durch den Außenmantel (3) gebildet ist.

Fig. 1



EP 2 818 722 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit mehreren Pumpenstufen.

[0002] Es sind mehrstufige Kreiselumpen bekannt, bei denen zwischen einem Kopfteil und einem Fußteil mehrere Pumpenstufen, jeweils bestehend aus einem Pumpenlaufrad und einem dieses umgebenden Spiralgehäuses, angeordnet sind, wobei die Laufräder auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind. Dabei sind Kopfteil und Fußteil unter Einschluss der Pumpenstufen über außenliegende Zuganker in Form von Schrauben miteinander verbunden.

[0003] Eine solche Kreiselpumpe weist typischerweise vier Schrauben auf, welche außenseitig entlang der Pumpenstufen verlaufen. Dabei sind Ausführungen bekannt, bei denen die Spiralgehäuse im Bereich der Pumpenstufen den Außenmantel bilden oder solche, bei denen eine Flüssigkeitsrückführung innerhalb des Gehäuses, typischerweise zum Fußteil erfolgt, die einen Außenmantel aufweisen, der einen Ringkanal zwischen der Außenseiten der Spiralgehäuse und dem Außenmantel bildet, über den die Förderflüssigkeit vom Kopfteil zum Fußteil oder gegebenenfalls auch umgekehrt strömt.

[0004] Beiden Ausführungen gemeinsam ist, dass die Schrauben, mit denen Kopf- und Fußteil unter Einschluss der Pumpenstufen bzw. gegebenenfalls des diese umgebenden Außenmantels eingespannt sind, im Bereich von Kopf- und Fußteil anliegen, im Bereich der Pumpenstufen jedoch einen gewissen Abstand aufweisen. Letzteres führt dazu, dass die Temperatur der Schrauben von der der Förderflüssigkeit und damit auch der der Spiralgehäuse bzw. des Außenmantels nicht unerheblich abweichen kann, was zu thermischen Spannungen innerhalb der Kreiselpumpe führt. Solche thermischen Spannungen können zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall der Pumpe führen.

[0005] Weiterhin nachteilig bei dieser Bauart ist, dass abhängig von der Anzahl der Pumpenstufen nicht nur Welle und gegebenenfalls Außenmantel in unterschiedlichen Längen bereitgestellt werden müssen, sondern dass auch die Kopf- und Fußteil verbindenden Schrauben in unterschiedlicher Länge zur Verfügung stehen müssen, um je nach Anzahl der Pumpenstufen Kopf- und Fußteil unter Einschluss der Pumpenstufen miteinander zu verbinden.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine mehrstufige Kreiselpumpe so auszubilden, dass einerseits thermische Spannungen innerhalb der Pumpe vermieden, zumindest aber vermindert werden und andererseits die Bauteilvielfalt beim Aufbau von Baureihen mit unterschiedlicher Stufenzahl vermindert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Kreiselpumpe mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung. Dabei können gemäß der Er-

findung die in den Unteransprüchen und der Beschreibung angegebenen Merkmale jeweils für sich aber auch in geeigneter Kombination die erfindungsgemäße Lösung gemäß Anspruch 1 weiter ausgestalten.

[0008] Die erfindungsgemäße Kreiselpumpe weist mehrere Pumpenstufen auf, die axial zwischen einem Kopfteil und einem Fußteil angeordnet sind. Sie weist darüber hinaus einen Außenmantel auf, der die Pumpenstufen umfänglich umgibt. Gemäß der Erfindung ist ein axiales Ende des Außenmantels am Kopfteil und das andere axiale Ende am Fußteil der Kreiselpumpe befestigt, wobei die mechanische Verbindung zwischen Kopfteil und Fußteil durch den Außenmantel gebildet ist.

[0009] Grundgedanke der erfindungsgemäßen Lösung ist es somit, den in der Regel ohnehin vorhandenen Außenmantel zum Einspannen der Pumpenstufen zwischen Kopfteil und Fußteil zu nutzen. Der Außenmantel bildet also die mechanische Verbindung zwischen Kopfteil und Fußteil. Die axialen Enden des Außenmantels sind daher gemäß der Erfindung fest, vorzugsweise jedoch lösbar am Fußteil und am Kopfteil mittelbar oder unmittelbar befestigt. Auf diese Weise können die sonst erforderlichen Zuganker entfallen. Der Außenmantel ist, wenn dieser den ringförmigen Rückführkanal innerhalb der Kreiselpumpe bildet, stets mit dem Temperaturniveau der Förderflüssigkeit beaufschlagt, sodass Wärmespannungen weitestgehend vermieden werden, da Außenmantel und Pumpenstufen sowie Kopf- und Fußteil stets das gleiche Temperaturniveau aufweisen. Bei Ausführungen, die den Außenmantel nur zu Befestigungszwecken aufweisen, bei denen also kein Ringkanal gebildet wird, wird der Außenmantel zweckmäßigerweise an den Pumpenstufen, d. h. an der Außenseite der Spiralgehäuse anliegend ausgebildet, um nach Möglichkeit eine wärmeleitende Verbindung zu diesen herzustellen.

[0010] Dabei kann in einfachster Form der Außenmantel eine zylindrische Form haben und im Kopf- und Fußteil radial eingespannt sein oder über im Wesentlichen radial angeordnete Schrauben mit dem Kopf- bzw. Fußteil fest verbunden sein. Diese Schrauben können beispielsweise durch entsprechende Bohrungen, die über den Umfang des Außenmantels an seinem Ende verteilt angeordnet sind, geführt und im Kopf bzw. Fußteil festgelegt sein.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Außenmantel durch Eingliederung mindestens eines Ringes formschlüssig mit dem Fußteil und/oder dem Kopfteil verbunden ist. Der Vorteil einer solchen Verbindung, bei der der Formschluss durch einen zwischen den Bauteilen eingegliederten typischerweise offenen Ring gebildet ist, liegt darin, dass die Bauteile recht einfach zu montieren sind, da sie ohne den Ring durchmessermäßig so toleriert sind, dass sie ineinander steckbar sind. Erst durch Zwischenschalten dieses Ringes erfolgt die eigentliche Formschlussverbindung. Dabei ist es von besonderem Vorteil, dass durch den Ring die Kräfte über nahezu den gesamten Umfang gleichmäßig vom Fußteil bzw. Kopfteil zum Außenmantel bzw. umgekehrt eingeleitet wer-

den. Dadurch dass die Bauteile über nahezu den gesamten Umfang aneinander anliegen, erfolgt zumindest dann, wenn diese, was in der Regel der Fall sein dürfte, aus Metall sind, eine sehr gute Wärmeübertragung zwischen den Bauteilen, sodass von einem gleichmäßigen Temperaturniveau innerhalb der Kreislampe ausgegangen werden kann. Der zwischen den Bauteilen eingegliederte Ring ist vorteilhaft nicht als geschlossener Ring sondern als offener Ring ausgebildet, sodass er durch leichtes Aufweiten auch über Bauteile montiert werden kann, die größer als der Innendurchmesser des Ringes sind bzw. auch in Bauteile eingegliedert werden kann, die kleiner als der Außendurchmesser des Ringes sind, wenn dieser entsprechend zusammengedrückt wird. Anstelle des einteiligen Ringes kann auch ein mehrteiliger Ring Verwendung finden, was hinsichtlich der Montage vorteilhaft sein kann.

[0012] Vorzugsweise, jedoch nicht notwendigerweise, ist der rohrförmige Außenmantel aus Blech gebildet. Dieser ist an seinen axialen Enden radial aufgeweitet ausgebildet, da hierdurch eine gleichermaßen einfache wie wirkungsvolle Befestigung möglich ist, andererseits auch die Montage sehr einfach ist, wenn sich z. B. eine trichterförmige Aufnahme ergibt, die eine leichte Montage am Außenumfang der Pumpenstufen ermöglicht. Die Aufweitung kann dabei radial nach außen oder radial nach innen oder in beide Richtungen erfolgen, vorteilhaft durch plastische Formgebung, wie Rollen, Tiefziehen, Stauchen, Bördeln oder dergleichen.

[0013] Die Befestigung des Außenmantels im Kopfteil bzw. im Fußteil erfolgt besonders vorteilhaft, wenn am Fußteil und/oder am Kopfteil ein zumindest abschnittsweise umlaufender radial nach innen gerichteter Vorsprung vorgesehen ist. Dieser Vorsprung ist zweckmäßigerweise so gestaltet, dass das axiale, gegebenenfalls aufgeweitete, Ende des Außenmantels noch gerade hindurchführbar ist und erst nach Eingliederung des Ringes der gewünschte Formschluss, insbesondere in axialer Richtung, erfolgt. Ein solcher Vorsprung kann, wenn das Kopfteil bzw. das Fußteil aus Guss gefertigt sind, unmittelbar vorgesehen sein. Es ist jedoch auch denkbar, den Vorsprung durch ein gesondertes, ein- oder mehrteiliges, ringförmiges Bauteil zu bilden, welches am Kopf- bzw. Fußteil festgelegt wird, typischerweise schraubbefestigt wird. So kann ein solcher Vorsprung um 360° umlaufend gebildet sein, wenn er durch einen Flansch gebildet ist, der am Kopfteil oder am Fußteil typischerweise an einer axialen Stirnseite schraubbefestigt ist.

[0014] Ein solcher Flansch kann einteilig gebildet sein, jedoch auch mehrteilig. In letzterem Falle ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Flanschteile identisch ausgebildet sind, z. B. durch zwei identische Flanschhälften.

[0015] Vorteilhaft kann auch der Ring, der den Formschluss zwischen Kopfteil und Außenmantel bzw. Fußteil und Außenmantel herstellt, mehrteilig ausgebildet sein. Dann ist es zweckmäßig, den Ring so zu teilen, dass alle Teile identisch ausgebildet sind, z. B. zwei identische Ringhälften vorzusehen.

[0016] Neben etwaigen Nuten zur Eingliederung von O-Ringen zwischen Außenmantel und Kopfteil bzw. Außenmantel und Fußteil weist der Außenmantel vorteilhaft an mindestens einem Ende eine umlaufende und radial nach außen offene Nut auf, welche zur Eingliederung des Ringes dient, mit welchem der Formschluss zwischen Außenmantel und Kopfteil bzw. Außenmantel und Fußteil hergestellt wird. Wenn der Außenmantel aus Blech gebildet ist, kann eine solche Nut durch eine Einformung in diesem Bereich gebildet sein.

[0017] Darüber hinaus weisen Kopf- bzw. Fußteil vorteilhaft ebenfalls eine umlaufende, jedoch radial nach innen offene Nut zur Aufnahme des Ringes auf, welche vorteilhaft so angeordnet ist, dass sie in Einbaulage der Nut am Ende des Außenmantels gegenüberliegt oder vom Außenmantel zum Kopfteil bzw. Fußteil hin gesehen vor dem radial aufgeweiteten Ende des Außenmantels angeordnet ist. Diese Anordnung stellt sicher, dass der darin einzugliedernde Ring das aufgeweitete Ende des Außenmantels formschlüssig innerhalb des Kopfteils bzw. Fußteils hält. Eine solche Nut ist entweder bei einem Gussteil von vornherein eingeformt, was kostengünstig ist, oder aber gegebenenfalls auch spanend hergestellt. Schließlich kann eine solche Nut auch durch Schraubbefestigen eines Flansches an einer Axialseite vom Kopf- bzw. Fußteil gebildet werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn am Kopfteil und/oder am Fußteil Mittel zum radialen Verschieben des Ringes vorgesehen sind. Mit solchen Mitteln ist es möglich, den bereits zwischen den Bauteilen eingegliederten Ring von einer nicht verriegelnden in eine verriegelnde Stellung zu bewegen oder umgekehrt. Dabei ist unter radialem Verschieben im Sinne der Erfindung nicht nur ein räumliches Verschieben des Ringes bzw. von Ringteilen zu verstehen, sondern insbesondere auch eine Veränderung des Durchmessers des Ringes durch Stauchen oder Aufweiten. Letzteres setzt allerdings voraus, dass der Ring zumindest offen oder mehrteilig ausgebildet ist.

[0018] Solche Mittel zum Verschieben können beispielsweise durch am Kopfteil- und/oder am Fußteil vorzugsweise radial angeordnete Gewindeschrauben gebildet sein, die von außen zugänglich sind und jeweils in einer Gewindebohrung geführt sind, die in der nach innen offenen Nut mündet. Mit solchen vergleichsweise einfachen Stellschrauben kann ein in die nach innen offene Nut eingegliedert Ring radial nach innen verschoben bzw. zusammengedrückt werden, um in die gegenüberliegende Nut des Außenmantels einzugreifen oder zumindest so weit an den Außenmantel heran zu ragen, dass die dahinter befindliche Aufweitung formschlüssig gehalten ist. Wenn, was vorteilhaft ist, der Ring als offener Federring ausgebildet ist, dann kann durch Herausdrehen dieser Gewindeschrauben eine Demontage erfolgen, da der Ring dann selbsttätig in seine Ausgangsstellung zurückfedert.

[0019] Wenn, was vorteilhaft ist, ein offener Federring als Ring zur Formschlussverbindung zwischen Kopfteil und Außenmantel bzw. zwischen Fußteil und Außen-

mantel vorgesehen ist, dann kann der Ringdurchmesser allein dadurch verändert werden, dass der Abstand der Ringenden eingestellt wird. Es können also vorteilhaft Mittel zur Einstellung dieses Abstandes am Kopfteil und/oder Fußteil vorgesehen sein, um mit wenigen Handgriffen den Formschluss herzustellen und gegebenenfalls auch wieder zu lösen.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ein Hilfsring vorgesehen, mit welchem der Ring in seine verriegelnde Stellung überführbar ist, wobei Mittel zum Bewegen des Hilfsrings am oder im Fußteil bzw. Kopfteil vorgesehen sind. Die Anordnung eines solchen Hilfsrings hat den Vorteil, dass der eigentliche Ring, der zur Befestigung zwischen Kopfteil und Außenmantel bzw. Fußteil und Außenmantel vorgesehen ist, nicht punktuell durch Schrauben oder ähnliche Körper belastet wird, sondern lediglich dieser Hilfsring, der im Übrigen aber kaum Kräfte aufnehmen muss. Der Hilfsring dient also ausschließlich dazu, den Ring in seine verriegelnde bzw. entriegelnde Stellung zu bringen und dort zu halten.

[0021] Vorzugsweise sind am axialen Ende des Außenmantels Formschlussmittel vorgesehen, welche den Außenmantel drehfest am Fußteil bzw. am Kopfteil halten. Solche Formschlussmittel können durch eine Nut-/Federanordnung im Bereich des aufgeweiteten Teils am Außenumfang des Außenmantels sowie an der korrespondierenden Innenseite der entsprechenden Aufnahme von Kopfteil bzw. Fußteil vorgesehen sein. So können beispielsweise im aufgeweiteten Teil des Außenmantels achsparallele Ausnehmungen über den Umfang verteilt angeordnet sein, die in entsprechende Vorsprünge in der zugehörigen Aufnahme vom Kopfteil bzw. Fußteil eingreifen. Diese Bauteile sorgen für eine drehfeste Verbindung zwischen Kopfteil und Außenmantel bzw. Fußteil und Außenmantel.

[0022] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in stark vereinfachter perspektivischer Darstellung eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Kreislumpenaggregates mit unterschiedlichen Befestigungen von Kopfteil und Fußteil,

Fig. 2 in perspektivischer Darstellung eine Ausführung der Befestigung eines axialen Außenmantelendes am Fußteil,

Fig. 3 die Verbindung der Fig. 2 in Explosionsdarstellung,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Verbindung nach Fig. 2,

Fig. 5 in stark vergrößerter Darstellung die Einzelheit V in Fig. 4,

Fig. 6 eine alternative Befestigung in Darstellung nach Fig. 5,

Fig. 7 eine weitere Ausführung in Darstellung nach Fig. 5

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel in Darstellung nach Fig. 2,

10 Fig. 9 die Ausführung nach Fig. 8 in Explosionsdarstellung,

Fig. 10 einen Querschnitt mit drei verschiedenen Stellungen des Ringes,

15 Fig. 11 die Verbindung gemäß Fig. 10 in entriegelter Stellung in Darstellung entsprechend Fig. 5,

Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel in Explosionsdarstellung entsprechend Fig. 3,

20 Fig. 13 die Verbindung im zusammengefügt Zustand in Darstellung entsprechend Fig. 5,

25 Fig. 14 ein anderes Ausführungsbeispiel der Befestigung des Außenmantels im Fußteil in Darstellung entsprechend Fig. 2,

Fig. 15 einen Längsschnitt der Ausführung gemäß Fig. 14 in Darstellung entsprechend Fig. 4,

Fig. 16 die Verbindung nach den Figuren 14 - 15 in verriegelter Stellung in Darstellung entsprechend Fig. 5,

35 Fig. 17 die Verbindung nach den Figuren 14 - 15 in entriegelter Stellung in Darstellung entsprechend Fig. 5,

40 Fig. 18 ein weiteres Ausführungsbeispiel in Explosionsdarstellung entsprechend Fig. 3,

Fig. 19 die Verbindung gemäß Fig. 18 in Darstellung nach Fig. 5 mit eingeführtem Werkzeug,

45 Fig. 20 die Verbindung nach Fig. 18 in verriegelter Stellung in Darstellung entsprechend Fig. 5 und

50 Fig. 21 die Verbindung nach Fig. 18 in entriegelter Stellung in Darstellung entsprechend Fig. 5.

[0023] Bei der dargestellten Kreislumpe 1 handelt es sich um eine mehrstufige Inlinepumpe. Die Kreislumpe 1 ist zum aufrechtstehenden Betrieb bestimmt und sie weist ein Fußteil 2 auf, an das nach oben hin ein Außenmantel 3 anschließt, dessen oberes Ende von einem Kopfteil 4 aufgenommen ist, welches zugleich einen

Motorstuhl für den darüber angeordneten elektrischen Antriebsmotor 5 bildet. Der Aufbau der in Fig. 1 dargestellten Pumpe entspricht dem grundsätzlichen Aufbau derartiger vertikaler mehrstufiger Hochdruckkreiselpumpen der Inlinebauweise, wie sie beispielsweise von der Firma Grundfos unter der Typbezeichnung CR oder CRE hergestellt und angeboten werden.

[0024] Das aus Guss bestehende Fußteil 2 weist eine einstückig mit diesem ausgebildete untere Platte 6 auf, die den eigentlichen Fuß der Kreiselpumpe 1 bildet und mit der die Kreiselpumpe 1 auf dem Boden aufsteht und über in der Platte 6 befindliche Bohrungen mit dem Bodenschraubbefestigt werden kann. Das Fußteil 2 hat im Übrigen die Form eines zylindrischen Rohres 7 mit vertikaler Achse, das an seinem Außenumfang zwei abgewandt gegenüberliegend angeordnete Anschlussflansche 8 und 9 aufweist, von denen einer den Sauganschluss und der andere den Druckanschluss der Pumpe 1 bildet. Über den Sauganschluss gelangt die zu fördernde Flüssigkeit in das Fußteil 2 und von dort aufeinander folgend in die sich vertikal daran anschließenden Pumpenstufen, jeweils bestehend aus einem Spiralgehäuse und einem Laufrad. Dabei ist die Anordnung so, dass der Ausgang eines unteren Spiralgehäuses mit dem Eingang der darüber liegenden Pumpenstufe leitungsverbunden ist und der Ausgang der letzten, d. h. obersten, Pumpenstufe über einen Ringkanal mit dem Druckanschluss im Fußteil 2 verbunden ist. Der Ringkanal ist durch die Umfangsseiten der in Fig. 1 nicht sichtbaren Spiralgehäuse einerseits und den in diesem Bereich zylindrischen Außenmantel 3 andererseits begrenzt. Die Laufräder sämtlicher Pumpenstufen sitzen auf einer gemeinsamen Welle, die von dem am Kopfteil 4 der Kreiselpumpe 1 angeordneten Antriebsmotor 5 angetrieben wird.

[0025] Auch wenn die vorliegende Erfindung anhand einer vertikalen mehrstufigen Kreiselpumpe beschrieben ist, so beschränkt sie sich jedoch nicht auf die vertikale Anordnung.

[0026] Die mechanische Verbindung zwischen Kopfteil 4 und Fußteil 2 erfolgt bei der dargestellten Kreiselpumpe 1 über den Außenmantel 3. Der koaxial zur Drehachse und Welle der Kreiselpumpe angeordnete Außenmantel 3 hat die Form eines zylindrischen Rohres, ist jedoch zur Befestigung im Kopfteil 4 bzw. im Fußteil 2 an den axialen Enden aufgeweitet ausgebildet. Die im folgenden beschriebenen Varianten, bei denen jeweils das axiale obere Ende des Fußteils und das darein eingreifende untere Ende des Außenmantels 3 dargestellt sind, können in gleicher Weise für die Verbindung zwischen Kopfteil und Außenmantel verwendet werden. Vorteilhaft werden für beide Verbindungen gleiche Verbindungsarten und Bauteile gewählt. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich, es können gegebenenfalls auch unterschiedliche Verbindungen erfolgen, wie dies beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist, wo die Verbindung zwischen Fußteil und Außenmantel der anhand der Figuren 9 bis 11 beschriebenen entspricht, wohingegen die Verbindung zwischen Kopfteil und Außenmantel der anhand

der Figuren 12 bis 13 beschriebenen entspricht.

[0027] Bei der anhand der Figuren 3 bis 5 dargestellten Ausführungsform ist das axiale Ende des Außenmantels 3 radial nach außen aufgeweitet. Der aus Blech gebildete Außenmantel 3 ist dort zu einem umlaufenden Wulst 10 gestaucht. Der rohrförmige Teil 7 des Fußteils 2 ist zu seinem axialen oberen Ende abgestuft zylindrisch ausgebildet. Er weist einen Innenteil 11 auf, welcher die umlaufende axiale Fläche 12 nach innen hin begrenzt. Auf der ringförmigen Fläche 12 sind Bohrungen 13 verteilt angeordnet, die zur Aufnahme von Befestigungsschrauben 14 dienen, welche zur Festlegung eines Flansches 15 dienen, der eine ringförmige zylindrische Form mit einem nach innen radial vorspringenden Wulst 16 aufweist. Wie insbesondere in Fig. 5 sichtbar ist, dient der überragende Innenteil 11 zur Führung des axialen Endes des Außenmantels 3 an der Innenseite. Dort ist auch eine umlaufende Nut für einen O-Ring 17 vorgesehen, mit welchem der Außenmantel 3 gegenüber dem Innenteil 11 und somit gegenüber dem Fußteil 2 abgedichtet ist. Der Außenumfang des Wulstes 10 am Ende des Außenmantels 3 ist geringfügig kleiner als der Innenumfang des Wulstes 16 am Flansch 15, sodass der Flansch 15 über das Ende des Außenmantels geschoben werden kann.

[0028] Um eine formschlüssige Verbindung zwischen diesen Bauteilen zu erreichen, ist ein Ring 18 vorgesehen. Dieser Ring 18 ist, wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich, offen, sodass er, nachdem der Flansch 15 über das Ende des Außenmantels 3 geschoben worden ist, durch Aufbiegen federnd in seinem Durchmesser so weit vergrößert wird, dass er über den Wulst 10 geschoben werden kann. Dieser Ring 18 federt dann zurück und liegt kraftschlüssig an dem zylindrischen Teil des Außenmantels 3 außen an. Wenn nun der Flansch 15 mittels der Schrauben 14 in den Bohrungen 13 und somit am Fuß 2 befestigt wird, wird dieser Ring 18 zwischen die Wülste 10 und 16 geschoben, so wie es in Fig. 5 dargestellt ist. Die Wülste 10 und 16 weisen hierzu entsprechende Schrägflächen auf, damit sich der Ring 18 kraftschlüssig zwischen diesen Wülsten anlegen kann. Dieser Ring 18 bildet nun einen Formschluss zwischen dem Flansch 15 und dem aufgeweiteten Ende des Außenmantels 3 und legt diesen somit form- und kraftschlüssig im Fußteil 2 fest.

[0029] Es ist ersichtlich, dass hierdurch eine sehr gleichmäßige Krafteinleitung über den gesamten Umfang erfolgt. Auch liegen durch den Ring 18, der aus Federstahl gebildet ist, der metallische Flansch 15, der aus Blech geformte Außenmantel 3 und das aus Guss bestehende Fußteil 2 eng und wärmeleitend aneinander an, sodass diese im Betrieb stets etwa das gleiche Temperaturniveau haben.

[0030] Das Lösen der Verbindung erfolgt in umgekehrter Richtung, d. h. nach Lösen der Schrauben 14 wird der Flansch 15 zunächst nach oben angehoben bis der Ring 18 zugänglich ist. Dieser wird dann aufgebogen, über den Wulst 10 am Ende des Außenmantels 3 geschoben, wonach der Außenmantel 3 aus dem Fußteil 2

nach oben abgezogen werden kann.

[0031] Bei der anhand von Fig. 6 dargestellten Ausführungsvariante ist das axiale Ende des Außenmantels 3 radial nach innen aufgeweitet und weist dort einen umlaufenden Wulst 19 auf, der am Innenteil 11 unter Eingliederung eines diese Bauteil abdichtenden O-Rings 17 anliegt. Der Außenmantel 3 ist an seiner Außenseite bis zum Ende zylindrisch ausgebildet, weist jedoch eine umlaufende im Querschnitt halbkreisförmige Nut 20 auf, welche zur Eingliederung des Rings 18 vorgesehen ist, der den Formschluss zwischen dem Ende des Außenmantels 3 und dem Fußteil 2 mit dem Flansch 21 bildet, der ebenfalls einen radial nach innen vorspringenden und umlaufenden Wulst 22 aufweist, der jedoch im Unterschied zum Wulst 16 bis unmittelbar an die Außenseite des Außenmantels 3 heranreicht. Außenmantelseitig ist der Ring 18 in der Nut 20 formschlüssig festgelegt, flanschseitig durch den Wulst 22.

[0032] Bei der anhand von Fig. 7 dargestellten Ausführungsvariante ist der Außenmantel 3 an seinem axialen Ende 23 aufgeweitet ausgebildet, doch nicht gestaucht, wie bei den vorbeschriebenen Ausführungsformen. Der Außenmantel 3 weist also auch in dem aufgeweiteten Bereich 23 im Wesentlichen die gleiche Materialdicke wie im übrigen Bereich auf. Dieses aufgeweitete Ende 23 des Außenmantels 3 liegt in einer umlaufenden Nut 24 in der Axialfläche 12. Auch ist der Übergang zwischen der Nut 24 und dem Innenteil 11, welches das axiale Ende des Außenmantels 3 radial nach innen abstützt, entsprechend angepasst ausgebildet. Die Abdichtung zwischen Außenmantel 3 und Fußteil erfolgt auch hier durch einen O-Ring 17, der in einer umlaufenden Nut am Außenumfang des Innenteils 11 liegt und der an der Innenseite des Außenmantels 3 anliegt. Ein Flansch 25 ist mittels Schrauben 14 in Bohrungen 13 unter Eingliederung des Rings 18 befestigt und legt somit den Außenmantel 3 im Fußteil 2 fest. Der Flansch 25 hat hier eine nach außen schräg abstufende Form. An der Innenseite weist er einen Wulst 26 auf, mit dem er den Ring 18 formschlüssig aber auch kraftschlüssig hält.

[0033] Bei allen vorbeschriebenen Ausführungen erfolgt die Montage der Verbindung der Gestalt, dass zunächst der jeweilige Flansch über das axiale Ende des Außenmantels geschoben wird, wonach der Ring 18 auf dieses Ende aufgeschoben wird und das axiale Ende in seine bestimmungsgemäße Stellung im Fußteil 2 gebracht wird. Sodann wird der Flansch mittels der Schrauben 14 in den Bohrungen 13 befestigt, wonach die Verbindung formschlüssig und kraftschlüssig fest ist. Das Lösen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

[0034] Bei der anhand der Figuren 8 bis 11 beschriebenen Ausführungsform ist ein ebenfalls aus Federstahl bestehender Ring 27 vorgesehen, der einen rechteckigen Querschnitt aufweist und dessen Enden radial nach außen abgebogen sind. Es handelt sich also hier auch um einen offenen Ring, dessen Enden 28 zur besseren Krafteinleitung radial nach außen gebogen sind. Das axiale Ende des Außenmantels 3 ist ebenfalls aufgeweitet,

allerdings nur radial nach außen. Es ist also am Ende des Außenmantels 3 ein im Querschnitt rechteckiger und radial nach außen vorspringender Wulst 29 gebildet. Das obere axiale Ende des Fußteils 2 weist einen Innenteil 11 auf, der den Außenmantel 3 innenseitig abstützt. Von einer Aufstandsfläche 30 erstreckt sich den Innenteil 11 überragend ein zylindrischer Außenteil 31, der eine innen umlaufende rechteckige Nut 32 aufweist, die radial nach innen geöffnet ist und deren Form der Querschnittsform des Rings 27 entspricht. Der zylindrische Außenteil 31 weist an einer Seite einen vorspringenden abgeflachten Teil 33 auf, in dem zwei etwa tangential angeordneten Gewindebohrungen 34 angebracht sind, in denen Stellschrauben 35 sitzen, deren Enden in einem dort gebildeten Freiraum 36 auf die Enden 28 des Rings 27 auftreffen, und zwar der Art, dass beim Eindrehen der Stellschrauben 35 in das Fußteil 2 die Enden 28 aufeinander zu bewegt werden, wohingegen beim Ausdrehen diese durch Federkraft des Ringes 28 auseinanderdriften.

[0035] Der Ring 27 ist in Fig. 10 in drei unterschiedlichen Stellungen dargestellt, einer Stellung A, in welcher der Ring 27 seinen geringsten Durchmesser aufweist und die Enden 28 nahezu aneinander liegen, einer Stellung B, in welcher der Ring 27 seinen größten Durchmesser aufweist und folglich die Enden 28 den größten Abstand zueinander aufweisen und eine Stellung C zwischen den Stellungen A und B. In der Stellung A ist der Ring 27 maximal gespannt, in der Stellung B nahezu entspannt.

[0036] Zur Montage wird der Ring 27 zunächst von oben in die von oben offene ringförmige Öffnung zwischen dem Innenteil 11 und dem zylindrischen Außenteil 31 eingeführt, und zwar bis in Höhe der Nut 32. In dieser Stellung A gehalten wird der Ring 27 durch ein die Enden 28 fassendes und in dieser Position haltendes Werkzeug bzw. eine hierzu vorgesehene Montagehalterung. Sobald der Ring 27 im Bereich der Nut 32 liegt, wird die Montagehalterung entfernt, sodass der Ring 27 bei noch nicht eingeschraubten Stellschrauben 35 in seine Stellung B rückfedert, in welcher der Ring 27 vollständig innerhalb der Nut 32 liegt und die Enden 28 im Freiraum 36 angeordnet sind. Sodann wird das aufgeweitete Ende des Außenmantels 3 mit seinem Wulst 29 ebenfalls von oben in das Fußteil 2 eingeführt, bis die Stirnseite auf der Aufstandsfläche 30 zur Anlage kommt. Dann ergibt sich die in Fig. 11 dargestellte Konstellation. Um nun die Bauteile formschlüssig miteinander zu verbinden, werden die Stellschrauben 35 bis in die vorbestimmte Stellung eingedreht, in welcher der Ring 27 die Lage C einnimmt, d. h. mit einem Teil innerhalb der Nut 32 liegt und mit einem anderen Teil innerhalb des nach oben offenen Freiraums liegt und damit den Wulst 29 am Ende des Außenmantels 3 gegen ein Herausfahren aus dem Zwischenraum nach oben blockiert.

[0037] Zum Öffnen der Verbindung sind die Stellschrauben 35 herauszudrehen bis der Ring 27 wieder in Stellung B, d. h. vollständig in der Nut 32 liegt, sodass der Außenmantel 3 aus dem Fußteil 2 herausgezogen

werden kann.

[0038] Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, sind an der Innenseite des zylindrischen Außenteils 31 unterhalb der Nut 32 senkrechte Vorsprünge 37 angeordnet, die in entsprechende senkrechte Ausnehmungen (41 in Fig. 12) im Wulst 29 des Außenmantels eingreifen und somit eine formschlüssige Drehsicherung zwischen Außenmantel 3 und Fußteil 2 bilden.

[0039] Die anhand der Figuren 12 und 13 dargestellte Ausführungsvariante unterscheidet sich von der Vorbeschriebenen dadurch, dass ein Ring 38 vorgesehen ist, der den gleichen rechteckigen Querschnitt wie der Ring 27 aufweist, jedoch an seinen Enden nicht radial abgebogen ist, sondern als offener Federring ausgebildet ist. Darüber hinaus weist der zylindrische Außenteil 31 nicht den abgeflachten Teil 33 mit den Stellschrauben 35 auf, sondern eine Vielzahl von radialen Gewindebohrungen 39, die den zylindrischen Außenteil 31 durchsetzen und am Grund der Nut 32 münden.

[0040] Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Einstellung der Weite des Rings 38 über radiale Schrauben 40, die in den Gewindebohrungen 39 sitzen und mit denen der Ring 38 aus der in Fig. 11 dargestellten Stellung, in welcher er vollständig in der Nut 32 liegt, in die in Fig. 13 dargestellte Stellung überführt wird, in welcher der Ring 38 etwa zur Hälfte innerhalb der Nut 32 liegt und im Übrigen radial nach innen vorspringt und damit den Wulst 29 formschlüssig gegen Ausweichen nach oben sichert. Auch bei dieser Ausführungsform sind Vorsprünge zur Drehsicherung zwischen dem Außenmantel 3 und dem Fußteil 2 vorgesehen. Deutlich sichtbar sind die korrespondierenden Ausnehmungen 41 im Wulst 29.

[0041] Bei der anhand der Figuren 14 bis 17 dargestellten Ausführungsvariante ist das aufgeweitete Ende 42 des Außenmantels 3 radial nach innen aufgeweitet und bildet dadurch eine im Querschnitt teilkreisförmige Nut 43 zur Eingliederung eines Rings 46 runden Querschnitts. Der Ring 46 ist ein teiloffener Federring und ähnlich dem eingangs beschriebenen. Das axial obere Ende des Fußteils 2 weist hier eine umlaufende und nach oben offene Nut 44 auf, die zur Aufnahme des freien Endes des Außenmantels 3 vorgesehen ist. Auch hier ist ein einseitig überragender zylindrischer Außenteil 45 vorgesehen, der eine untere umlaufende Nut mit einem O-Ring 17 zur Abdichtung, hier an der Außenseite des Außenmantels 3 aufweist.

[0042] Der zylindrische Außenteil 45 weist eine radial nach innen gerichtete Nut 47 auf, welche in Einbaulage der Nut 43 gegenüberliegend angeordnet ist. Weiterhin weist der zylindrische Außenteil 45 in seiner Oberseite eine Vielzahl von Gewindebohrungen 48 auf, in denen Gewindeschrauben 49 sitzen, welche achsparallel zur Laufradachse angeordnet sind. Diese Gewindebohrungen 48 münden am Nutgrund einer sich innerhalb der radialen Nut 47 nach oben erstreckenden Nut 50, die zur Aufnahme eines Hilfsrings 51 vorgesehen ist.

[0043] Der Ring 46 ist in dieser Ausführungsvariante so dimensioniert, dass er aufgrund seiner Eigenspan-

nung in der aufgeweiteten Stellung innerhalb der radialen Nut 47 anliegt, so wie dies anhand von Fig. 17 dargestellt ist. In dieser Stellung kann das axiale Ende des Außenmantels 3 in das Fußteil 2 eingeschoben werden bis das Ende in der Nut 44 zur Anlage kommt. In dieser Stellung werden die Schrauben 49 eingedreht, wodurch der Hilfsring 51, der aufgrund seines kleineren Durchmessers gegenüber dem Ring 46, diesen radial nach innen verdrängt, sodass dieser die in Fig. 16 dargestellte verriegelnde Stellung einnimmt, in welcher der Ring 46 zur einer Hälfte in der Nut 43 im aufgeweiteten Ende 42 des Außenmantels 3 und zum anderen in der radialen Nut 47 des zylindrischen Außenteils 45 angeordnet ist. Der Hilfsring 51 ist unmittelbar daneben angeordnet, sodass der Ring 46 in dieser Stellung formschlüssig gehalten ist.

[0044] Zum Lösen der Verbindung sind zunächst die Schrauben 49 zu lösen. Um den Hilfsring 51 aus seiner sperrenden Stellung (Fig. 16) zu bewegen, sind umfangsseitig Langlöcher 52 im zylindrischen Außenteil 45 vorgesehen, die am Grund der radialen Nut 47 münden. Durch diese Langlöcher kann von außen ein Hilfsinstrument, beispielsweise ein Schraubendreher eingeführt werden, mit dem der Hilfsring 51 nach oben gehebelt werden kann, wonach der Ring 46 auffedert und den Formschluss mit dem aufgeweiteten Ende 42 freigibt.

[0045] Anhand der Figuren 18 bis 21 ist eine weitere Ausführungsvariante dargestellt, die außenmantelseitig der vorbeschriebenen entspricht, jedoch fußteilseitig anders ausgebildet ist. Fußteilseitig ist eine Aufstandsfläche 53 vorgesehen, die sich etwa über die halbe Breite des Hohlzylindrischen Bauteils 7 erstreckt. Von dieser nach oben erstreckt sich ein zylindrisches Außenteil 54, der eine der Nut 43 in Einbaulage gegenüberliegende radial nach innen offene Nut 55 aufweist, sowie eine daran unten anschließende umlaufende und zur Nut 55 hin offene Nut 56. Darüber hinaus sind senkrechte Bohrungen 57 vorgesehen, welche in der radialen Nut 55 münden und zur Nut 56 fluchten.

[0046] In die nach oben offene Nut 56 wird ein im Querschnitt ovaler Hilfsring 58 eingelegt, wonach der Ring 46 in die radiale Nut 55 verbracht wird, in welcher er durch Eigenspannung aufgeweitet anliegt. In dieser Stellung wird das aufgeweitete Ende 42 des Außenmantels 3 in das Fußteil 2 eingesteckt, bis es auf der Aufstandsfläche 53 anliegt. Dann ergibt sich die in Fig. 21 dargestellte Stellung. Zum Verriegeln wird nun der Hilfsring 58 mittels eines Hilfsinstruments 60 durch radial im zylindrischen Außenteil 54 vorgesehener Langlöcher 59 nach oben gehebelt. Da der Hilfsring 58 im oberen Bereich einen kleineren Durchmesser als der Ring 46 hat, verdrängt er diesen dabei nach innen. Sobald der Hilfsring 58 in die in Fig. 20 dargestellte, den Ring 46 nach außen hin stützende Stellung gebracht worden ist, in welcher der Ring 46 die Bauteile 2 und 3 zueinander verriegelt, werden in die Langlöcher 59 von außen Stopfen 61 eingeführt, die kraftschlüssig in diesen Langlöchern verbleiben und deren Enden den Hilfsring 58 an der Unterseite abstützen und somit gegen ein Verschieben in die den Ring 46 frei-

gebende Stellung sichern.

[0047] Zum Lösen der Verbindung werden die Stopfen 61 durch Einstecken eines entsprechenden Werkzeugs aus den Langlöchern 59 entfernt. Sodann wird mit einem Dorn durch die Bohrungen 57 der Hilfsring 58 nach unten gedrückt bis der Ring 46 wieder die in Fig. 21 dargestellte entriegelnde Stellung einnimmt, in welcher der Außenmantel 3 aus dem Fußteil 2 entfernt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0048]

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Kreiselpumpe |
| 2 | Fußteil |
| 3 | Außenmantel |
| 4 | Kopfteil |
| 5 | Antriebsmotor |
| 6 | Platte von 2 |
| 7 | zylindrisches Rohr von 3 |
| 8 | Flansch |
| 9 | Flansch |
| 10 | Wulst |
| 11 | Innenteil |
| 12 | Fläche |
| 13 | Bohrungen |
| 14 | Schrauben |
| 15 | Flansch |
| 16 | Wulst |
| 17 | O-Ring |
| 18 | Ring |
| 19 | Wulst (Fig. 6) |
| 20 | Nut (Fig. 6) |
| 21 | Flansch (Fig. 6) |
| 22 | Wulst (Fig. 6) |
| 23 | aufgeweitete Ende (Fig. 7) |
| 24 | Nut (Fig. 7) |
| 25 | Flansch (Fig. 7) |
| 26 | Wulst (Fig. 7) |
| 27 | Ring (Fig. 8-11) |
| 28 | Enden des Rings (Fig. 8-11) |
| 29 | Wulst (Fig. 8 - 11) |
| 30 | Aufstandsfläche (Fig. 8 - 11) |
| 31 | zylindrischer Außenteil (Fig. 8-11) |
| 32 | Nut (Fig. 8-11) |
| 33 | abgeflachter Teil (Fig. 8-11) |
| 34 | Gewindebohrungen (Fig. 8-11) |
| 35 | Stellschrauben (Fig. 8-11) |
| 36 | Freiraum (Fig. 8-11) |
| 37 | Vorsprung (Fig. 8-11) |
| 38 | Ring (Fig. 12-13) |
| 39 | Gewindebohrungen (Fig. 12-13) |
| 40 | Schrauben (Fig. 12-13) |
| 41 | Ausnehmungen (Fig. 12 - 13) |
| 42 | aufgeweitete Ende von 3 (Fig. 14-17) |
| 43 | Nut in 42 (Fig. 14-17) |
| 44 | Nut (Fig. 14-17) |
| 45 | zylindrischer Außenteil (Fig. 14-17) |

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 46 | Ring (Fig. 14-17) |
| 47 | radiale Nut (Fig. 14-17) |
| 48 | Gewindebohrung (Fig. 14-17) |
| 49 | Schrauben (Fig. 14-17) |
| 50 | Nut in 47 (Fig. 14-17) |
| 51 | Hilfsring (Fig. 14 - 17) |
| 52 | Langlöcher (Fig. 14 - 17) |
| 53 | Aufstandsfläche (Fig. 18-21) |
| 54 | zylindrischer Außenteil (Fig. 18-21) |
| 55 | radiale Nut (Fig. 18-21) |
| 56 | nach oben offene Nut (Fig. 18-21) |
| 57 | Bohrungen (Fig. 18-21) |
| 58 | Hilfsring (Fig. 18 - 21) |
| 59 | Langlöcher (Fig. 18 - 21) |
| 60 | Hilfswerkzeug (Fig. 18-21) |
| 61 | Stopfen (Fig. 18-21) |

Patentansprüche

- | | |
|----|---|
| 20 | 1. Kreiselpumpe (1) mit mehreren Pumpenstufen, welche axial zwischen einem Kopfteil (4) und einem Fußteil (2) angeordnet sind, und mit einem Außenmantel (3), der die Pumpenstufen umfänglich umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass ein axiales Ende des Außenmantels (3) am Kopfteil (4) und das andere axiale Ende am Fußteil (2) befestigt ist, wobei die mechanische Verbindung zwischen Kopfteil (4) und Fußteil (2) durch den Außenmantel (3) gebildet ist. |
| 25 | |
| 30 | 2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenmantel (3) durch Eingliederung mindestens eines Ringes (18; 27; 38; 46) formschlüssig mit dem Fußteil und/oder dem Kopfteil verbunden ist. |
| 35 | |
| 40 | 3. Kreiselpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenmantel (3) an mindestens einem Ende radial aufgeweitet ausgebildet ist. |
| 45 | |
| 50 | 4. Kreiselpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Fußteil (2) und/oder das Kopfteil (4) einen zumindest abschnittsweise umlaufenden radial nach innen gerichteten Vorsprung (16; 22; 26) aufweist. |
| 55 | |
| | 5. Kreiselpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der nach innen gerichtete Vorsprung (16; 22; 26) durch einen Flansch (15; 21; 25) gebildet ist, der am Kopfteil (4) oder am Fußteil (2) schraubbefestigt ist. |
| | |
| | 6. Kreiselpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch mehrteilig ausgebildet ist, vorzugsweise zwei identische Flanschhälften aufweist. |

7. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (18; 38; 46) mehrteilig ist, vorzugsweise zwei identische Ringhälften aufweist.
8. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel (3) an mindestens einem Ende mit einer umlaufenden und radial nach außen offenen Nut (43) versehen ist.
9. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fußteil (2) und/oder Kopfteil (4) eine umlaufende und radial nach innen offene Nut (32; 47; 55) zur Eingliederung des Ringes (27; 38; 46) vorgesehen ist.
10. Kreislaspumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial nach innen offene Nut (32; 47; 55) in Einbaulage der Nut (43) am Ende des Außenmantels gegenüberliegt oder vom Außenmantel (3) zum Kopfteil (4) bzw. zum Fußteil (2) gesehen, vor dem radial aufgeweiteten Ende des Außenmantels (3) angeordnet ist.
11. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Kopfteil (4) und/oder am Fußteil (2) Mittel (35; 40; 49; 59; 60) zum vorzugsweise radialen Verschieben des Ringes (27; 38; 46) vorgesehen sind.
12. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Kopfteil (4) und/oder am Fußteil (2) von außen zugängliche vorzugsweise radial angeordnete Gewindegewinde (40; 49) vorgesehen sind, welche jeweils in einer Gewindebohrung (39; 48) geführt sind, die in der nach innen offenen Nut (32; 47) mündet.
13. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (18; 27; 38; 46) als offener Federring ausgebildet ist und dass am Kopfteil (4) oder am Fußteil (2) Mittel vorgesehen sind, um den Abstand der Ringenden einzustellen.
14. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hilfsring (51, 58) vorgesehen ist, mit der der Ring (46) in seine verriegelnde Stellung überführbar ist und dass Mittel zum Bewegen des Hilfsring (51, 58) am oder im Fußteil (2) oder Kopfteil (4) vorgesehen sind.
15. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kopfteil (4) und/oder im Fußteil (2) Ausnehmungen (52; 59) vorgesehen sind, durch welche der Hilfsring (51; 58) zugänglich ist, um diesen in seine entriegelnde

Stellung zu bewegen.

16. Kreislaspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am axialen Ende des Außenmantels (3) Formschlussmittel (41) vorgesehen sind, welche den Außenmantel (3) drehfest am Fußteil (2) und/oder am Kopfteil (4) halten.

Fig. 1

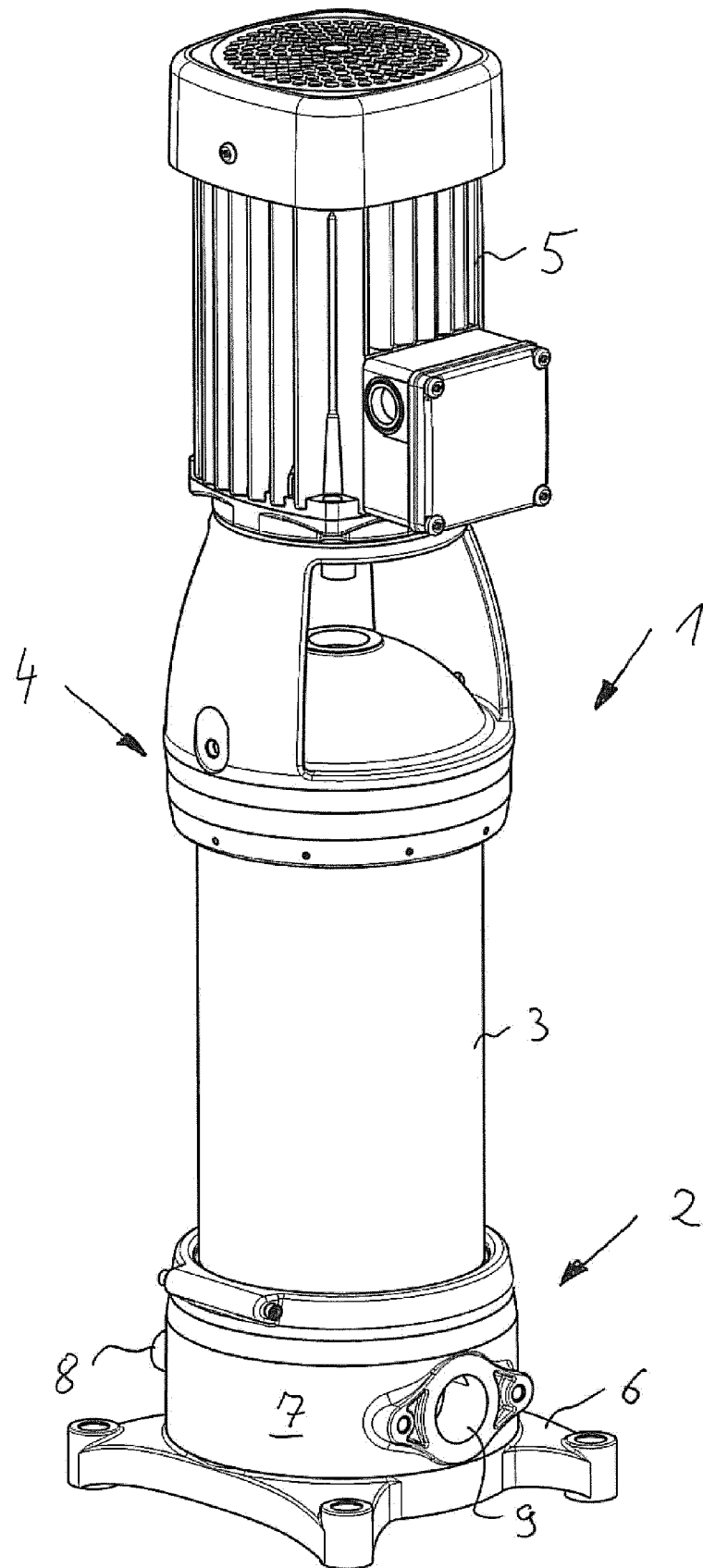


Fig. 2

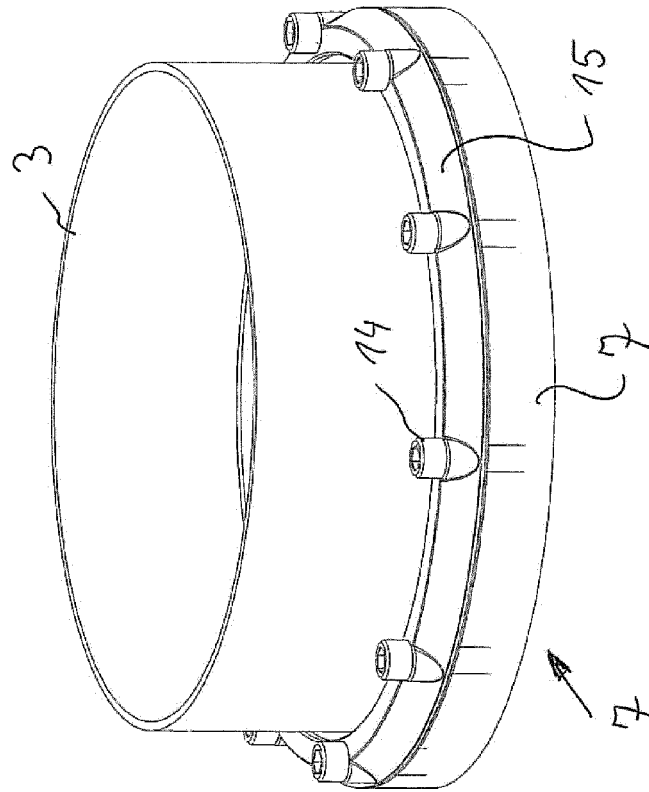


Fig. 3

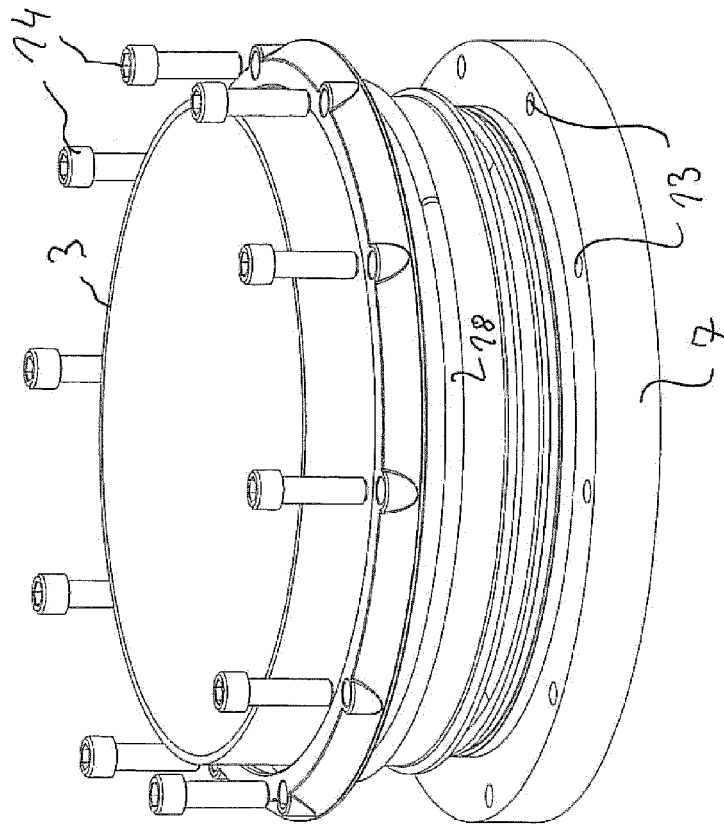


Fig. 4

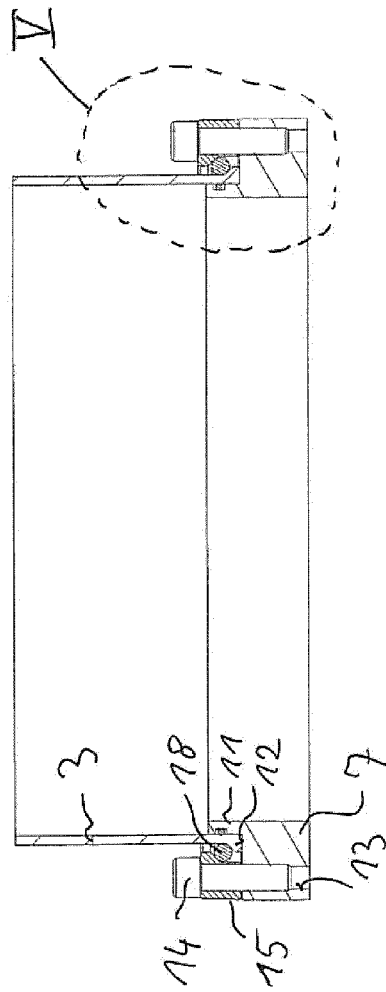


Fig. 5

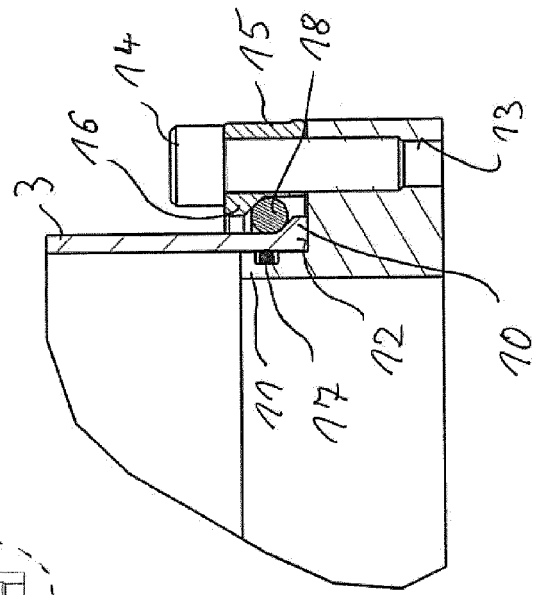


Fig. 6

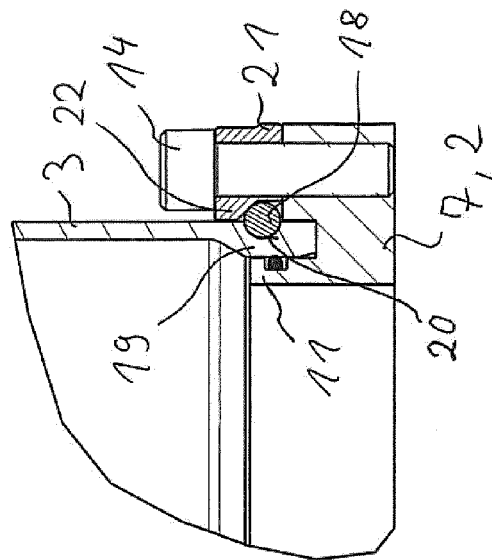
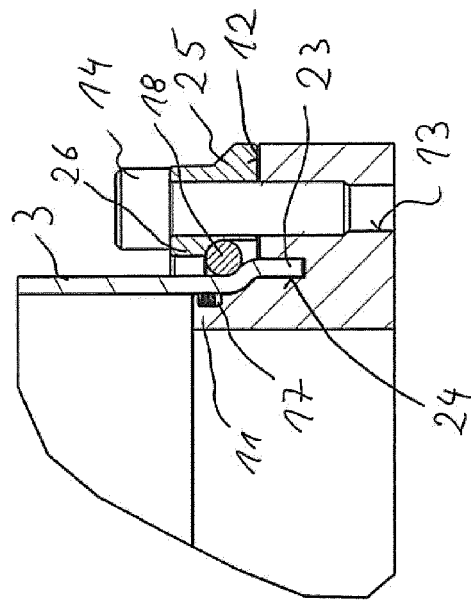
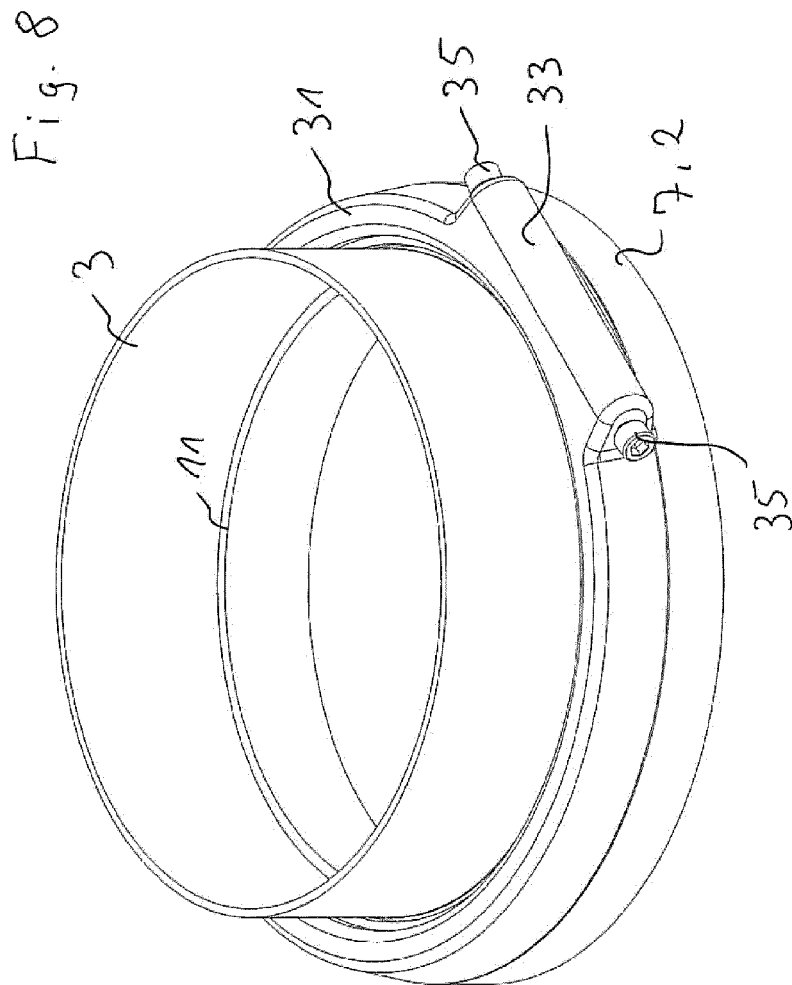
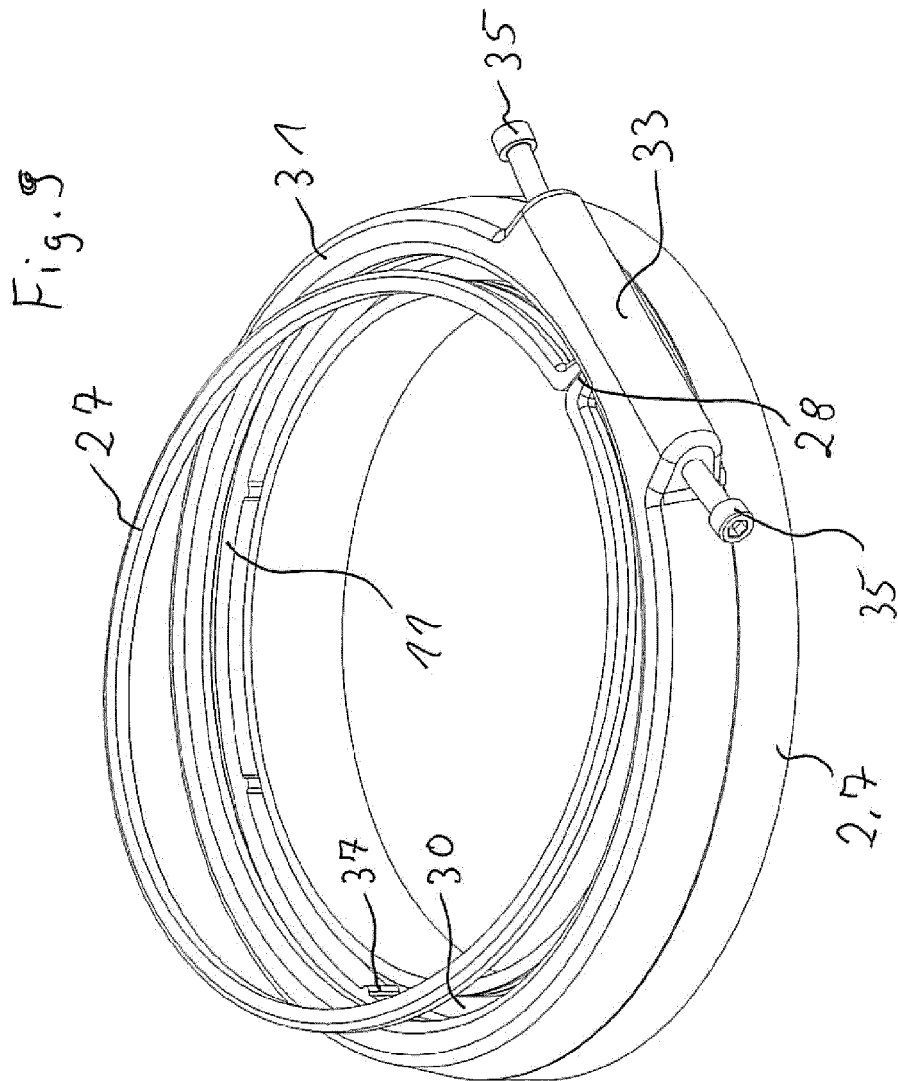
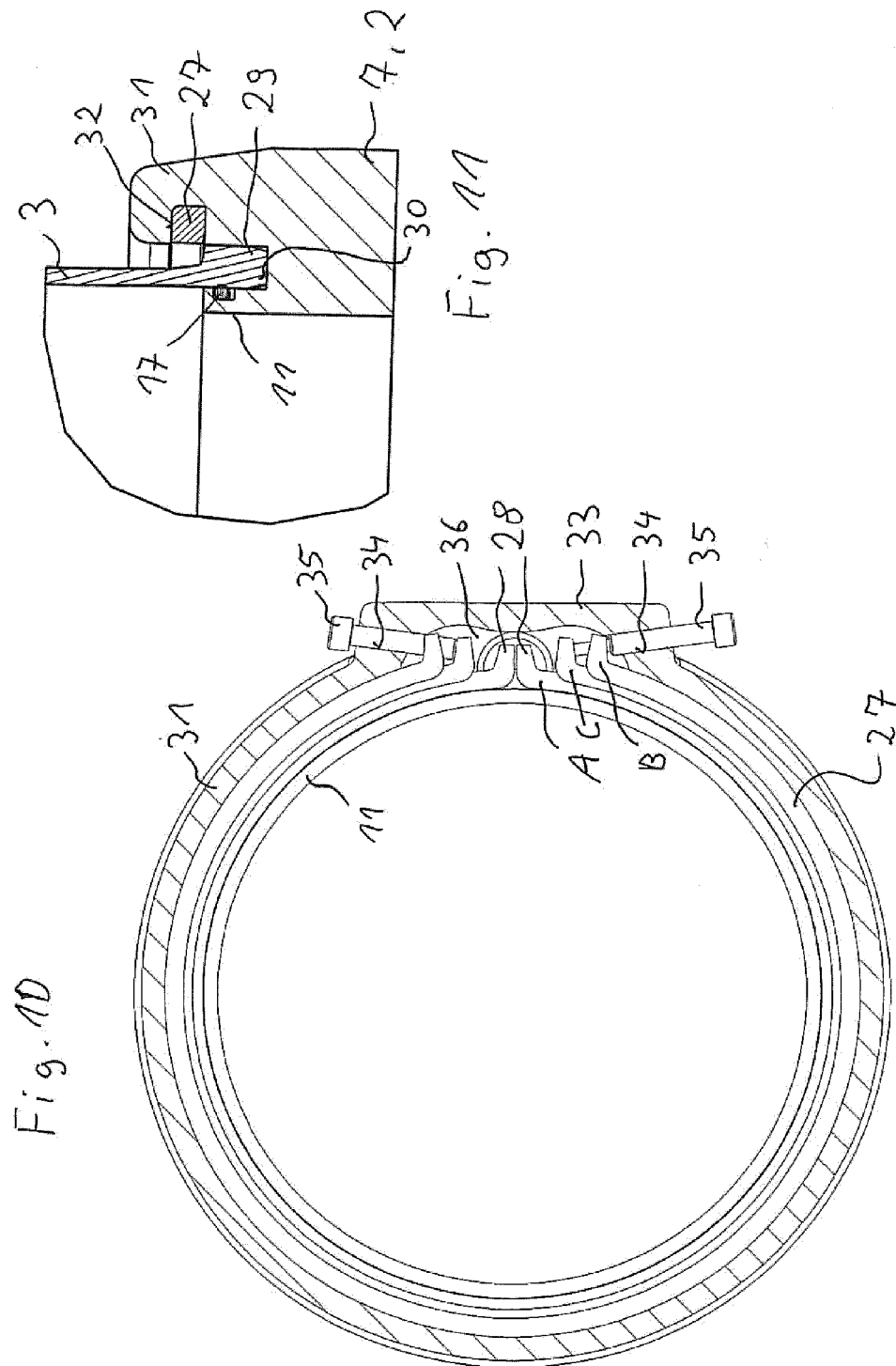


Fig. 17









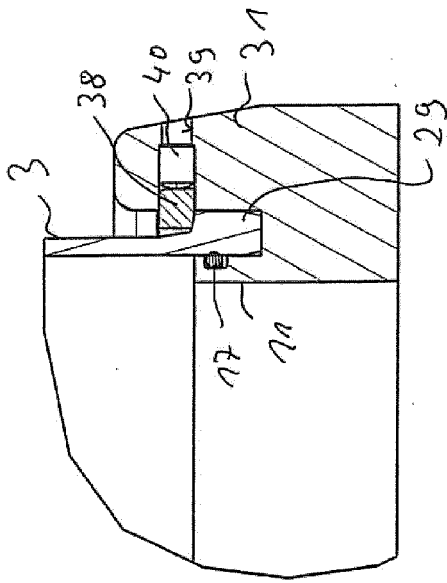


Fig. 13

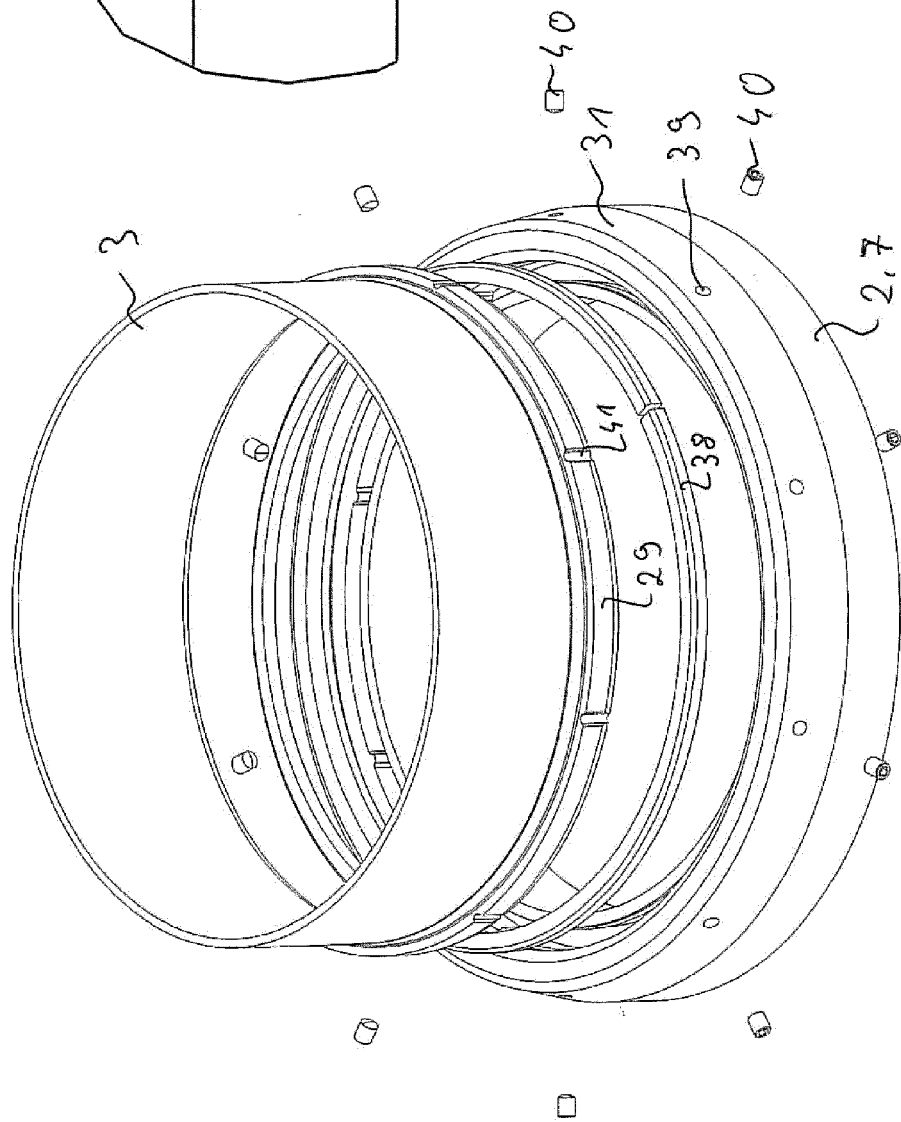


Fig. 12

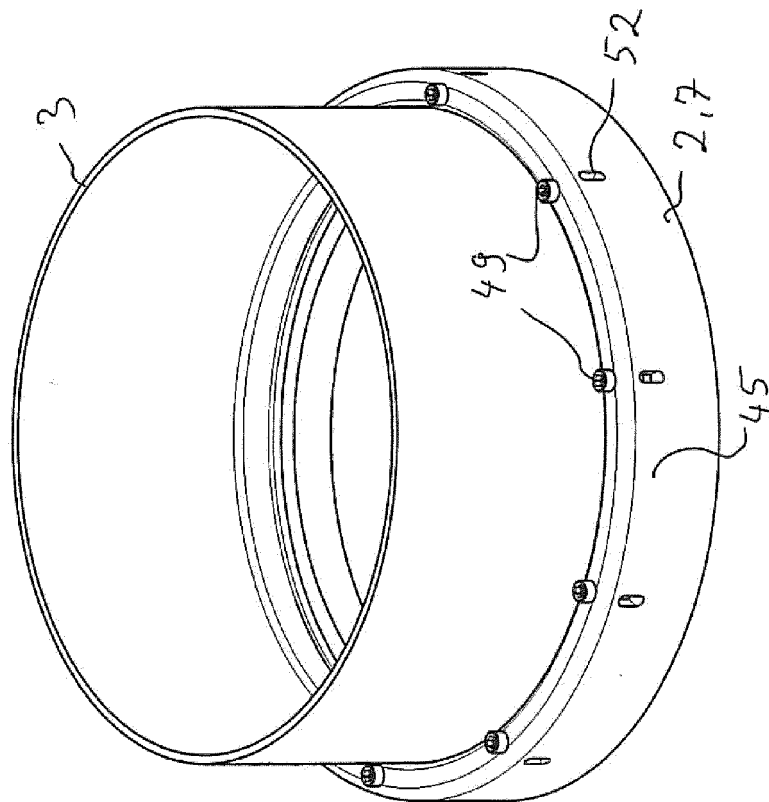


Fig. 14

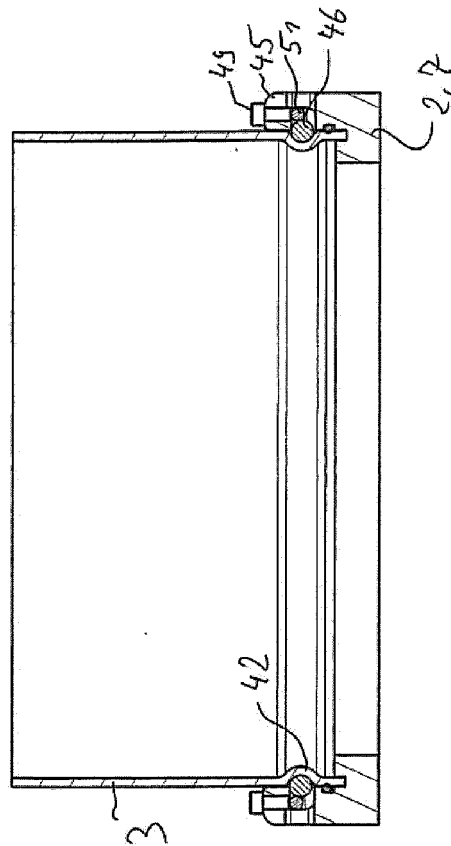


Fig. 15

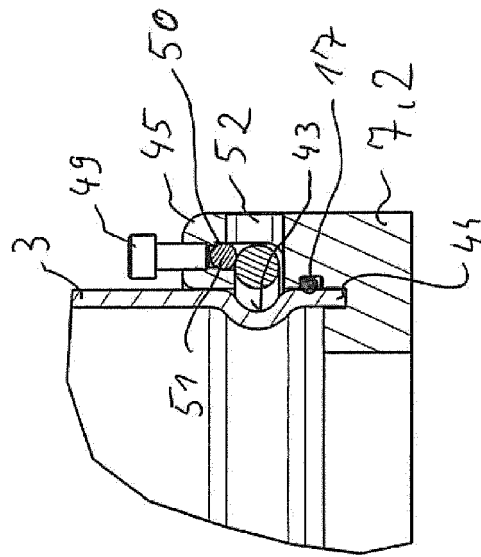


Fig. 17

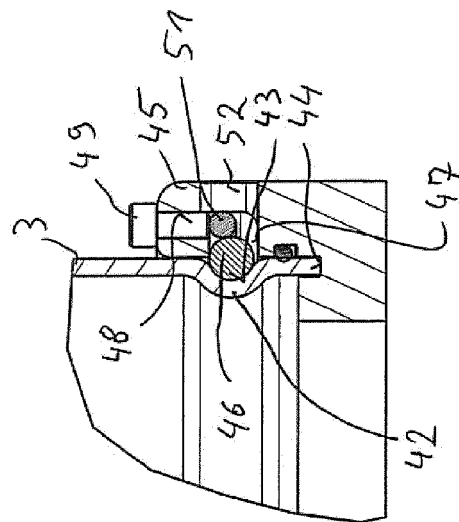


Fig. 16

Fig. 18

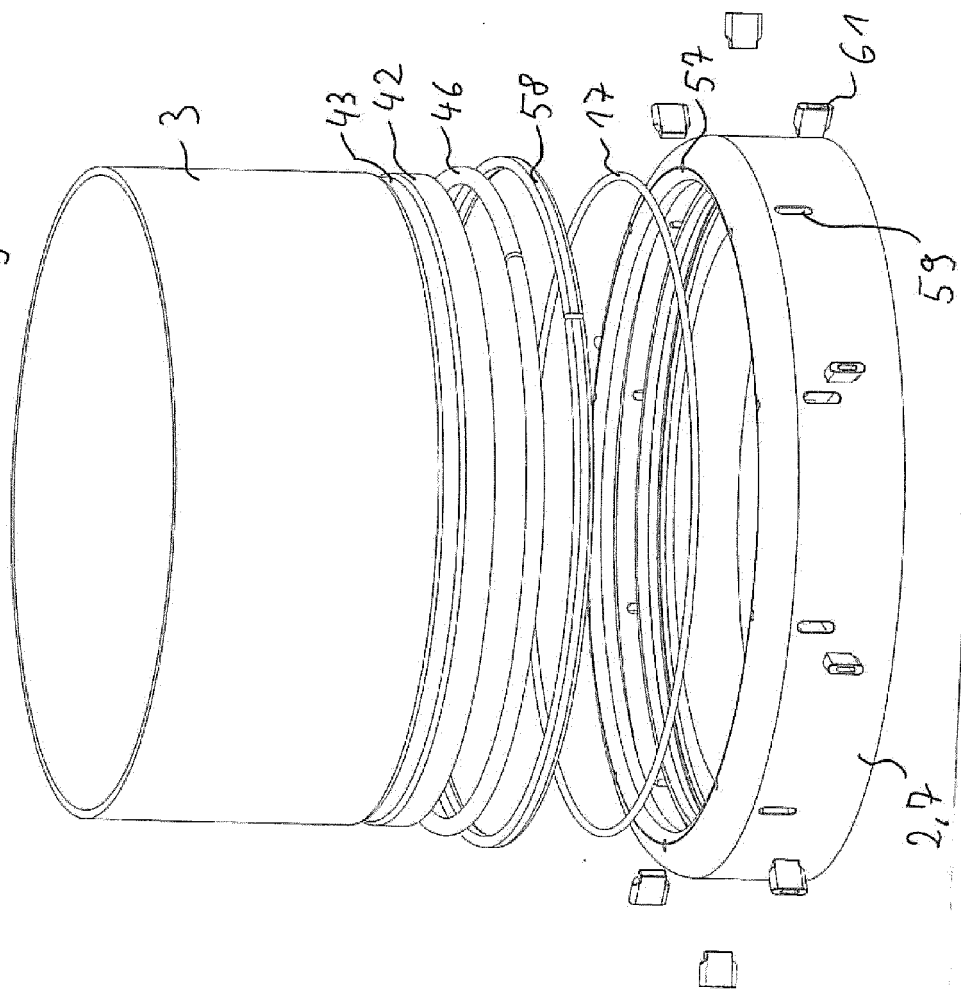


Fig. 19

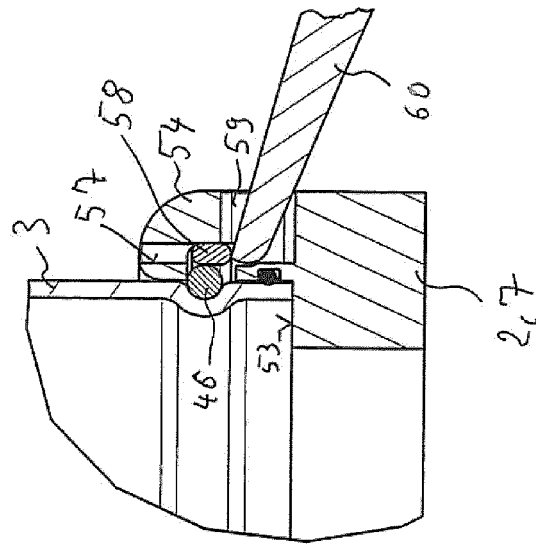


Fig. 21

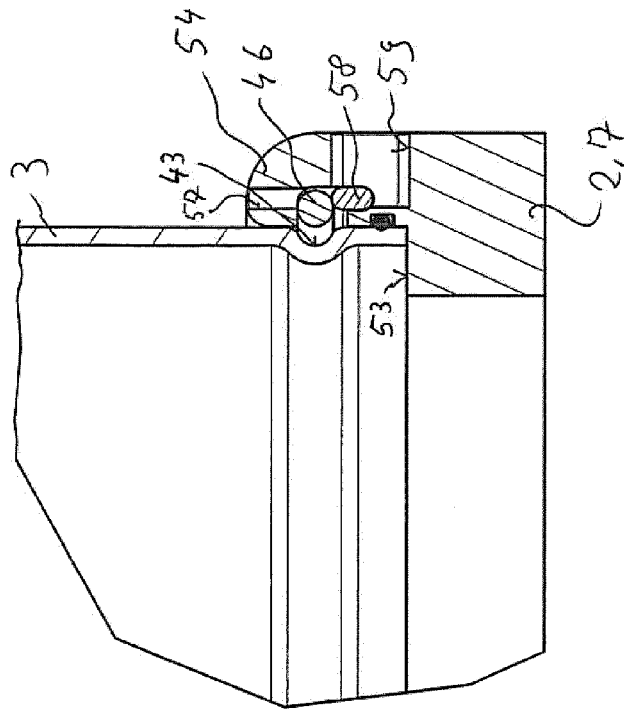
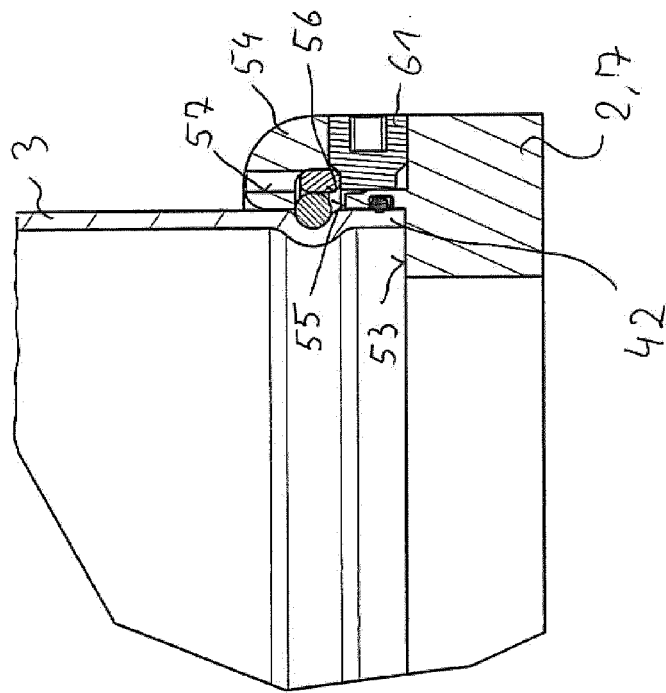


Fig. 20





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 17 3440

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 37 29 673 A1 (GRUNDFOS INT [DK]) 23. März 1989 (1989-03-23) * das ganze Dokument * * Spalte 2, Zeilen 26-45 * * Spalte 3, Zeilen 1-42 * * Abbildungen 1-3 * -----	1-16	INV. F04D1/06 F04D29/42 F04D29/62
X	WO 01/83996 A1 (CAPRARI S P A [IT]; CARRERI REMO [IT]) 8. November 2001 (2001-11-08) * das ganze Dokument * * Seite 6, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 11 * * Abbildungen 1-4 * -----	1,2,4,5, 8-11,13, 16	
X	EP 0 726 397 A1 (EBARA CORP [JP]) 14. August 1996 (1996-08-14) * das ganze Dokument * * Spalte 14, Zeile 32 - Spalte 15, Zeile 15 * * Spalte 18, Zeilen 24-28 * * Abbildung 4 * -----	1-7,11, 16	
X	EP 1 469 202 A1 (EBARA CORP [JP]) 20. Oktober 2004 (2004-10-20) * das ganze Dokument * * Abbildung 1 * -----	1-4, 7-10,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
X	EP 2 112 380 A1 (DP IND B V [NL]) 28. Oktober 2009 (2009-10-28) * das ganze Dokument * * Absätze [0001], [0013], [0017] * * Abbildungen 1,3 * -----	1	
A	EP 2 469 102 A1 (PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH [DE]) 27. Juni 2012 (2012-06-27) * das ganze Dokument * * Absätze [0018], [0020], [0021] * * Abbildung 2 * -----	1-16	
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2013	Prüfer Gombert, Ralf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 17 3440

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 35 23 599 A1 (BLUM ALBERT [DE]) 15. Januar 1987 (1987-01-15) * das ganze Dokument * * Abbildungen 2,3 * -----	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2013	Prüfer Gombert, Ralf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : 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 13 17 3440

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.

27-11-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3729673 A1	23-03-1989	DE 3729673 A1	23-03-1989
		IT 1226619 B	25-01-1991
		US 4877372 A	31-10-1989
-----		-----	
WO 0183996 A1	08-11-2001	AT 449914 T	15-12-2009
		AU 5245301 A	12-11-2001
		CN 1427923 A	02-07-2003
		EP 1280999 A1	05-02-2003
		IT M020000088 A1	02-11-2001
		WO 0183996 A1	08-11-2001
-----		-----	
EP 0726397 A1	14-08-1996	CN 1140239 A	15-01-1997
		DE 69629606 D1	02-10-2003
		DE 69629606 T2	17-06-2004
		EP 0726397 A1	14-08-1996
		KR 100402063 B1	05-02-2004
		US 5888053 A	30-03-1999
-----		-----	
EP 1469202 A1	20-10-2004	CN 1620556 A	25-05-2005
		EP 1469202 A1	20-10-2004
		JP 3986317 B2	03-10-2007
		JP 2003214383 A	30-07-2003
		US 2005147505 A1	07-07-2005
		WO 03062645 A1	31-07-2003
-----		-----	
EP 2112380 A1	28-10-2009	AU 2009201570 A1	05-11-2009
		CN 101566161 A	28-10-2009
		EP 2112380 A1	28-10-2009
		US 2009274555 A1	05-11-2009
-----		-----	
EP 2469102 A1	27-06-2012	CN 103384771 A	06-11-2013
		EP 2469102 A1	27-06-2012
		US 2013309084 A1	21-11-2013
		WO 2012084278 A1	28-06-2012
-----		-----	
DE 3523599 A1	15-01-1987	DE 3523599 A1	15-01-1987
		EP 0227758 A1	08-07-1987
		JP S62503181 A	17-12-1987
		WO 8700250 A1	15-01-1987
-----		-----	

EPO FORM P0461

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