



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

(51) Int Cl.:
F04D 15/00 (2006.01) F04D 29/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12154493.6**

(22) Anmeldetag: **08.02.2012**

(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:
 • **Pedersen, Casper**
7800 Skive (DK)
 • **Pedersen, Nicholas**
8930 Randers NØ (DK)

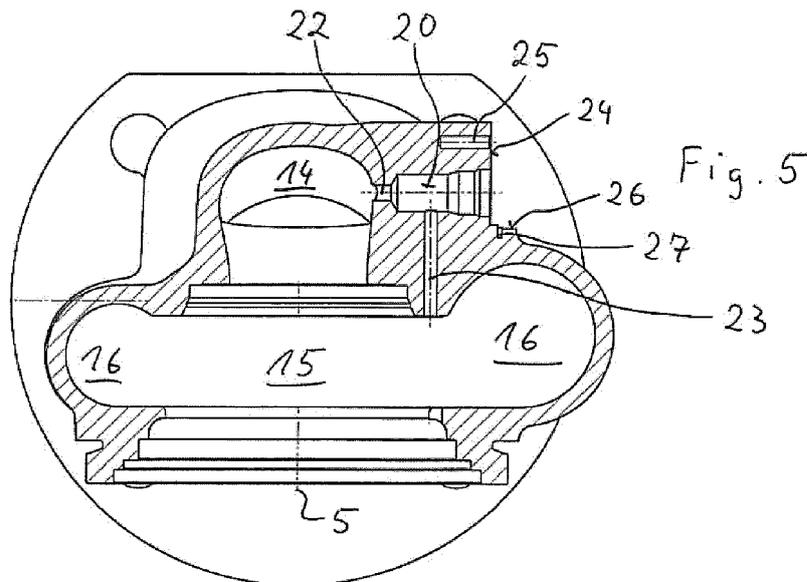
(71) Anmelder: **Grundfos Holding A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

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

(54) **Pumpengehäuse**

(57) Das Pumpengehäuse ist ein Spiralgehäuse und weist einen Saugkanal (14) auf, der in einem Raum (15) mündet, der zur Anordnung eines um eine Drehachse (5) drehbaren Kreisrads ausgebildet ist und der einen spiralförmigen umlaufenden und zum Raum (15) hin offenen Kanal (16) aufweist, der in einen Druckkanal mündet. Innerhalb des Pumpengehäuses ist eine Aufnahme (20) für einen Differenzdrucksensor vorgesehen. Es ist

ein erster Sensorkanal (22) vorgesehen, welcher die Aufnahme (20) mit dem saugseitigen Inneren des Pumpengehäuses verbindet, sowie ein zweiter Sensorkanal (24), der die Aufnahme (20) mit dem druckseitigen Inneren des Pumpengehäuses verbindet. Die Aufnahme (20) für den Differenzdrucksensor ist zwischen dem spiralförmig umlaufenden Kanal (16) und dem Saugkanal (14) angeordnet, sodass die Kanäle durch einfache Bohrungen gebildet werden können. (Fig. 5)



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Pumpengehäuse bzw. eine Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Pumpengehäuse der hier in Rede stehenden Spiralgehäusebauart werden mannigfaltig in der Technik eingesetzt. Derartige Pumpengehäuse werden beispielsweise für Heizungsumwälzpumpen verwendet, die heutzutage vielfach mit elektronischen Drehzahlstellern ausgestattet sind, welche einen weiten Anwendungsbereich eröffnen. Auch wenn die Betriebszustände der Pumpe über die elektrischen Daten des Motors erfasst werden, so ist doch für die Einbindung in eine Regelung regelmäßig eine Differenzdruckmessung erforderlich, welche zumindest die Druckdifferenz zwischen Saugseite und Druckseite der Pumpe erfasst. Um eine externe Verrohrung und lange Leitungsverbindungen zu vermeiden, zählt es zum Stand der Technik, einen solchen Differenzdruckaufnehmer am Pumpengehäuse selbst anzubringen.

[0003] Aus EP 0 774 583 A1 ist es bekannt, neben dem Druckstutzen und Anschlussflansch an einer Rippe des Pumpengehäuses eine Montagebasis vorzusehen, welche eine in die Rippe ragende Bohrung als Aufnahme für den Differenzdrucksensor aufweist. Diese Bohrung ist über Kanäle mit dem Saugmund der Pumpe einerseits und mit dem Druckkanal im Bereich des Anschlussflansches andererseits verbunden.

[0004] Ein Nachteil dieser bekannten Anordnung ist, dass die Kanäle in dem typischerweise aus Guss bestehenden Pumpengehäuse mit eingeformt sein müssen, was werkzeugtechnisch aufwändig ist und insbesondere den Einsatz verloreener Kerne bedingt, was insbesondere in der Großserienfertigung erhebliche Kosten bedeutet.

[0005] Vor diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Pumpengehäuse mit einer Aufnahme für einen Differenzdrucksensor so auszubilden, dass dieses fertigungstechnisch günstiger herzustellen ist. Darüber hinaus soll die Druckmessung druckseitig nach Möglichkeit an einer Stelle erfolgen, in der einerseits der Druck dem tatsächlich ausgangsseitig der Pumpe herrschenden Leitungsdruck weitgehend entspricht, die jedoch andererseits eine möglichst eindeutige Mengenzuordnung im QH-Diagramm erlaubt.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Pumpengehäuse mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Pumpengehäuse ist ein Gehäuse der Spiralgehäusebauart und weist einen Saugkanal auf, der in einem Raum mündet, der zur Anordnung eines um eine Drehachse drehbaren Kreisellrades ausgebildet ist und der einen spiralförmig umlaufenden und zu diesem Raum hin offenen Kanal aufweist,

nämlich den das Kreisellrad umgebenden Spiralkanal, der in einen Druckkanal mündet. Das Pumpengehäuse weist eine Aufnahme für einen Differenzdrucksensor auf und ist mit einem ersten Sensorkanal versehen, welcher die Aufnahme mit dem saugseitigen Inneren des Pumpengehäuses verbindet, sowie mit einem zweiten Sensorkanal, welcher die Aufnahme mit dem druckseitigen Inneren des Pumpengehäuses verbindet. Gemäß der Erfindung ist die Aufnahme für den Differenzdrucksensor im Bereich zwischen dem spiralförmig umlaufenden Kanal und dem Saugkanal angeordnet. Eine solche Anordnung ist besonders vorteilhaft, da sowohl bei gießtechnischer Formgebung als auch bei spanabhebender Formgebung geradlinig verlaufende Kanäle gebildet werden können, welche fertigungstechnisch vergleichsweise einfach herstellbar sind. Darüber hinaus ermöglicht die erfindungsgemäße Anordnung eine druckseitige Druckmessung in einem Bereich, welcher besonders vorteilhaft ist, wie weiter unten noch im Einzelnen ausgeführt ist.

[0008] Grundgedanke der erfindungsgemäßen Lösung ist es, im Pumpengehäuse eine Aufnahme für einen Differenzdrucksensor vorzusehen, die so angeordnet ist, dass sie mit geradlinigen Kanälen in das Innere des Pumpengehäuses, nämlich zur Saugseite einerseits und zur Druckseite andererseits hin geführt werden kann. Dabei kann bei der erfindungsgemäßen Anordnung die Aufnahme wahlweise innerhalb des Pumpengehäuses liegen oder auch außen am Pumpengehäuse, sei es nur als Montagebasis oder auch mit außen am Pumpengehäuse mündenden Kanälen. Besonders vorteilhaft liegt die erfindungsgemäße Aufnahme allerdings innerhalb des Pumpengehäuses, wie dies weiter unten noch im Einzelnen ausgeführt ist.

[0009] Fertigungstechnisch besonders günstig ist es, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Sensorkanäle durch Bohrungen im Gehäuse gebildet sind. Derartige Bohrungen können kostengünstig gefertigt werden, insbesondere da derartige typischerweise aus Guss bestehenden Pumpengehäuse ohnehin in der Regel spanend nachbearbeitet werden müssen.

[0010] Vorteilhaft sind nicht nur die Sensorkanäle sondern ist auch die Aufnahme durch eine Bohrung im Gehäuse gebildet. Dabei kann der zweite Sensorkanal vorteilhaft durch eine quer zu der die Aufnahme bildenden Bohrung münden, wohingegen der erste Sensorkanal gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung in Fortsetzung der die Aufnahme bildende Bohrung angeordnet ist, vorzugsweise in Flucht dazu, also mit der Aufnahme als Stufenbohrung ausgebildet ist.

[0011] Dabei ist es besonders günstig, wenn der erste Sensorkanal, also der Sensorkanal, welcher die Saugseite innerhalb des Pumpengehäuses mit der Aufnahme verbindet, im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse des Kreisellrades angeordnet ist. Vorteilhaft ist der zweite Sensorkanal, welcher die Aufnahme mit der Druckseite innerhalb des Pumpengehäuses verbindet, im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Kreisellrades angeordnet

net. In Kombination ergibt sich daraus, dass die Sensorkanäle senkrecht aufeinandertreffen und mit ihren Achsen so angeordnet sind, dass sie dort liegen, wo ohnehin Flächen spanabhebend zu bearbeiten sind.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der zweite Sensorkanal im druckseitigen Umfangsbereich des Kreisrades mündet, und zwar dort speziell nahe dem in den Druckkanal mündenden Ende des spiralförmig umlaufenden Kanals. Es hat sich erstaunlicherweise gezeigt, dass gerade in diesem Bereich die druckseitige Druckerfassung besonders vorteilhaft ist, da einerseits eine eindeutige Zuordnung zur Durchflussmenge in der Regel möglich ist und andererseits der dort gemessene Druck recht nah an dem tatsächlich am Ausgang der Pumpe herrschenden statischen Druck heranreicht.

[0013] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die den zweiten Sensorkanal bildende Bohrung durch eine vorzugsweise zentrale Gehäuseöffnung hindurch gefertigt ist, mit welcher das Pumpengehäuse an ein Motorgehäuse anschließt und durch welche das Kreisrad in das Pumpengehäuse eingeführt wird. Diese ohnehin vorhandene Öffnung, die in der Regel ebenfalls spanend zu bearbeiten ist, gestattet eine parallel zur Drehachse des Kreisrades angeordnete Bohrung, welche quer zu der die Aufnahme bildende Bohrung münden kann. Es kann somit eine Bohrung geschaffen werden, bei der kein Ende verschlossen werden muss, wie dies beispielsweise erfolgen müsste, wenn diese Bohrung von außen durch die Gehäusewandung eingebracht würde.

[0014] Vorteilhaft ist die den zweiten Sensorkanal bildende Bohrung durch eine das Kreisrad zur Gehäuseöffnung hin abdeckende Wand geführt. Es handelt sich bei dieser Gehäuseöffnung um die Vorbeschriebene, durch welche das Kreisrad in das Pumpengehäuse eingeführt wird.

[0015] Die den zweiten Sensorkanal bildende Bohrung kann vorteilhaft auch von außen in das Pumpengehäuse gebohrt werden.

[0016] Wenn die Aufnahme durch eine Bohrung im Pumpengehäuse gebildet ist, ist es vorteilhaft, wenn am äußeren Ende dieser Bohrung eine sich quer zur Bohrungsachse erstreckende Planfläche vorgesehen ist, die als Anlagefläche für ein Sensorgehäuse dienen kann. Parallel zur Bohrungsachse kann eine Gewindebohrung in dieser Planfläche vorgesehen sein, um ein Sensorgehäuse an der Planfläche mit einer Schraube zu befestigen.

[0017] Grundsätzlich könnte die Befestigung über eine zweite Gewindebohrung vorgesehen sein, so dass ein Sensorgehäuse zu beiden Seiten der Bohrung auf der Planfläche befestigbar ist. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist jedoch neben der Planfläche und senkrecht dazu eine vorzugsweise durch eine Nut gebildete Abstützung für ein Ende eines Haltebügels für ein den Differenzdrucksensor aufnehmendes Sensorgehäuse gebildet, dessen anderes Ende mittels einer Schraube in der Gewindebohrung befestigbar ist. Auf

diese Weise kann eine zweite Gewindebohrung eingespart werden, durch den Haltebügel, der einerseits in der Nut abgestützt und andererseits durch die Schraube formschlüssig und kraftschlüssig an der Planfläche gehalten ist, wird das darunter eingegliederte Sensorgehäuse sicher kraft- und formschlüssig gehalten.

[0018] Der Differenzdrucksensor selbst ist vorteilhaft unter Eingliederung einer abdichtenden Hutes in die die Aufnahme bildende Bohrung eingesetzt, sodass er mit der Flüssigkeit über die Sensorbohrungen nicht direkt sondern nur indirekt in Kontakt kommt. Der abdichtende Hut sorgt zugleich dafür, dass keine Flüssigkeit in die die Aufnahme bildende Bohrung gelangen kann. Bei dieser Konstruktion ist es vorteilhaft, wenn der Differenzdrucksensor in einem vorspringenden zylindrischen Abschnitt des Sensorgehäuses angeordnet ist, welches auf der Planfläche sitzt und mit dem vorspringenden zylindrischen Abschnitt in die die Aufnahme bildende Bohrung ragt. Dieses Sensorgehäuse ist vorteilhaft mittels des Haltebügels auf der Planfläche am Gehäuse befestigt.

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

Fig. 1 in stark vereinfachter schematischer Seitenansicht eine Kreiselpumpe mit angeschlossenem Elektromotor,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung das Pumpengehäuse der Kreiselpumpe gemäß 1,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Pumpengehäuses entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 ohne Motor und Laufrad,

Fig. 5 einen Schnitt längs der Schnittlinie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 in perspektivischer Explosionsdarstellung das Pumpengehäuse gemäß den vorherigen Figuren mit Differenzdrucksensor und zugehörigen Bauteilen,

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung des Pumpengehäuses mit eingebautem Differenzdrucksensor und

Fig. 8 eine Ansicht des Pumpengehäuses von der motorabgewandten Seite.

[0020] Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Kreiselpumpenaggregat besteht aus einer Kreiselpumpe 1 mit einem daran angeschlossenen Elektromotor 2, der über eine Welle 3 ein im Pumpengehäuse 4 drehbar um eine Drehachse 5 angeordnetes Kreisrad 6 antreibt. Der Elektromotor 2 ist zu Übersichts Zwecken ohne Klemmenkasten und der darin befindlichen Motorelektronik einschließlich des elektronischen Drehzahlstellers dargestellt.

[0021] Der Elektromotor 2 weist ein Motorgehäuse 7 auf, welches zur Pumpe 1 hin am Umfang mit einem Flansch 8 versehen ist und über einen Zentriervorsprung in eine zentrale Gehäuseöffnung 9 des Pumpengehäuses 4 eingreift, das in diesem Bereich umfänglich der Öffnung 9 ebenfalls mit einem Flansch 10 versehen ist. Motorgehäuse 7 und Pumpengehäuse 4 sind über die Flansche 8, 10, die von einem Spannring 11 umgriffen sind, form- und kraftschlüssig miteinander verbunden.

[0022] Bei dem Pumpengehäuse 4 handelt es sich um ein Inlinegehäuse, d. h. Sauganschluss 12 und Druckanschluss 13 fluchten zueinander. Das Pumpengehäuse 4 ist als Spiralgehäuse ausgebildet und weist einen vom Sauganschluss 12 ausgehenden Saugkanal 14 auf, welcher in einem Raum 15 mündet, in welchem das Kreiselrad 6 angeordnet ist, wie dies anhand von Fig. 2 dargestellt ist. Dieser Raum 15 für das Kreiselrad wird von einem spiralförmig aufweitend und umlaufenden, zum Raum 15 hin offenen Spiralkanal 16 umgeben, der in einen Druckkanal 17 mündet, welcher am Sauganschluss 12 endet. Der Gehäuseaufbau entspricht also dem grundsätzlichen Gehäuseaufbau einer Inlinepumpe der Spiralgehäusebauart.

[0023] Zur Aufnahme eines Differenzdrucksensors, der in einen vorspringenden Abschnitt 18 eines Sensorgehäuses 19 angeordnet ist, ist innerhalb des Pumpengehäuses 4 eine Aufnahme 20 in Form einer Bohrung vorgesehen. Die Bohrung 20 ist zur Aufnahme dieses vorspringenden Abschnitts 18 unter Eingliederung eines abdichtenden Hutes 21 vorgesehen. Der Abschnitt 18 des Sensorgehäuses 19 ist so ausgebildet, dass über die endseitige Stirnfläche einerseits sowie eine Seitenfläche andererseits durch den abdichtenden und elastischen Hut 21 hindurch Druckkräfte erfasst werden können.

[0024] Die Aufnahme 20 ist als Stufenbohrung ausgebildet, d. h. am Ende der Aufnahme 20 setzt sich die Bohrung mit geringerem Durchmesser fort und bildet dort einen ersten Sensorkanal 22, welcher im Saugkanal 14 mündet. Dieser erste Sensorkanal 22 verbindet somit den Saugkanal 14 mit der Aufnahme 20 für den Differenzdrucksensor. Die die Aufnahme bildende Bohrung 20 sowie der daran anschließende erste Sensorkanal 22 liegen in einer Ebene quer zur Drehachse 5 des Kreiselsrades 6. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel schneiden sich die Längsmittelachse des ersten Sensorkanals 22 und die Drehachse 5.

[0025] Ein zweiter Sensorkanal 23, welcher die Aufnahme 20 für den Differenzdrucksensor mit dem druckseitigen Inneren des Pumpengehäuses, insbesondere dem Raum 15 verbindet, ist durch eine Bohrung gebildet, welche parallel zur Drehachse 5 des Kreiselsrades 6 angeordnet ist. Diese Bohrung ist durch die zentrale Gehäuseöffnung 9 hindurch eingebracht und mündet im Raum 15, wie insbesondere der Fig. 2 zu entnehmen ist, neben dem Kreiselrad 6 innerhalb des durch den Spiralkanal 16 umgebenen Raumes 15, und zwar bezogen auf die Drehachse 5 und die Fließrichtung etwa 45° vor der

Stelle, an welcher der Spiralkanal 16 in den Druckkanal 17 mündet.

[0026] Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, ist die Aufnahme 20 für den Differenzdrucksensor zwischen dem spiralförmig umlaufenden Kanal 16 und dem Saugkanal 14 angeordnet, sodass durch einfache Bohrungen, nämlich den ersten Sensorkanal 22 und den zweiten Sensorkanal 23 die erforderlichen Leitungsverbindungen innerhalb des Pumpengehäuses 4 geschaffen werden können. Dabei hat sich erstaunlicherweise gezeigt, dass die Mündung des zweiten Sensorkanals 23 zwischen dem Kreiselrad 6 und dem Spiralkanal 16 messtechnisch besonders vorteilhaft ist, da bei Messung in diesem Bereich die ermittelten Druckwerte recht nah an den statischen Druck am Druckanschluss 13 herankommen, andererseits jedoch eine eindeutige Zuordnung zu den Durchflussmengenwerten möglich ist.

[0027] In dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Aufnahme 20 für den Differenzdrucksensor innerhalb des Pumpengehäuses 4 angeordnet, diese kann jedoch auch außerhalb des Pumpengehäuses liegen. Der Begriff "zwischen spiralförmig umlaufenden Kanal 16 und dem Saugkanal 14" ist daher weit zu fassen und umfasst ein Gebiet, welches es ermöglicht, von einem Ort im oder am Pumpengehäuse 4 mit gradlinigen Bohrungen den saugseitigen und den druckseitigen Raum des Pumpengehäuses 4 zu erreichen.

[0028] Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist, wie insbesondere der Fig. 6 zu entnehmen ist, am äußeren Ende der Aufnahme 20 eine senkrecht dazu angeordnete Planfläche 24 an der Außenseite des Pumpengehäuses vorgesehen, in welcher eine neben der Aufnahme 20 angeordnete Gewindebohrung 25 vorgesehen ist. Weiterhin ist eine senkrecht zur Planfläche 24 angeordnete Planfläche 26 an der Außenseite des Pumpengehäuses 4 in Höhe des Spiralkanals 16 vorgesehen, in welche eine Nut 27 eingefräst ist. Die Planflächen 24 und 26 dienen zur Anlage des Sensorgehäuses 19, welches mittels eines Haltebügels 28 am Pumpengehäuse 4 befestigt ist, der sich mit einem Ende in der Nut 27 abstützt und mit seinem anderen Ende mittels einer Schraube 29 am Pumpengehäuse befestigt ist, die in der Gewindebohrung 25 eingreift.

[0029] In dem anhand der Figuren 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Mündung des Sensorkanals 23 in einem Winkel α von 90° angeordnet. Der Winkel α ist durch die Längsmittelachse 30 des Pumpengehäuses und die Drehachse 5 des Kreiselsrades 6 bestimmt und in Darstellung gemäß Figur 8, also in Richtung der Drehachse 5 zum Motor hin links drehend.

[0030] Die Erfindung ist nicht auf diesen Winkel α gleich 90° beschränkt, sondern kann in Winkelbereichen α zwischen 0° und 120° linksdrehend sowie in Winkelbereichen β von 0° bis 120° rechtsdrehend angeordnet sein sowie dies anhand von Figur 8 dargestellt ist. Die Mündung liegt dabei vorteilhaft zwischen dem spiralförmig umlaufenden Kanal 16 und dem Laufrad, also einem

durch den Spiralkanal beeinflussten Strömungsbereich. Dabei hat sich gezeigt, dass wenn die Öffnung für den Kanal 23 im Bereich β zwischen 0° und 120° angeordnet ist, dass sich bei der Messung Q/H-Kurven ergeben, die die Q/H-Kurve, wie sie zwischen den Anschlüssen 12 und 13 der Pumpe gemessen wird, im unteren Bereich schneidet, wohingegen im Winkelbereich α zwischen 0° und 120° sich Q/H-Kurven ergeben, die nahezu vollständig unterhalb der Q/H-Kurve liegen, wie sie zwischen den Anschlüssen 12 und 13 gemessen wird.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Kreiselpumpe
2	Elektromotor
3	Welle
4	Pumpengehäuse
5	Drehachse
6	Kreiselrad
7	Motorgehäuse
8	Flansch von 7
9	Gehäuseöffnung
10	Flansch von 4
11	Spannring
12	Sauganschluss
13	Druckanschluss
14	Saugkanal
15	Raum
16	Spiralkanal
17	Druckkanal
18	Vorspringender Abschnitt
19	Sensorgehäuse
20	Aufnahme, Bohrung
21	abdichtender Hut
22	Erster Sensorkanal

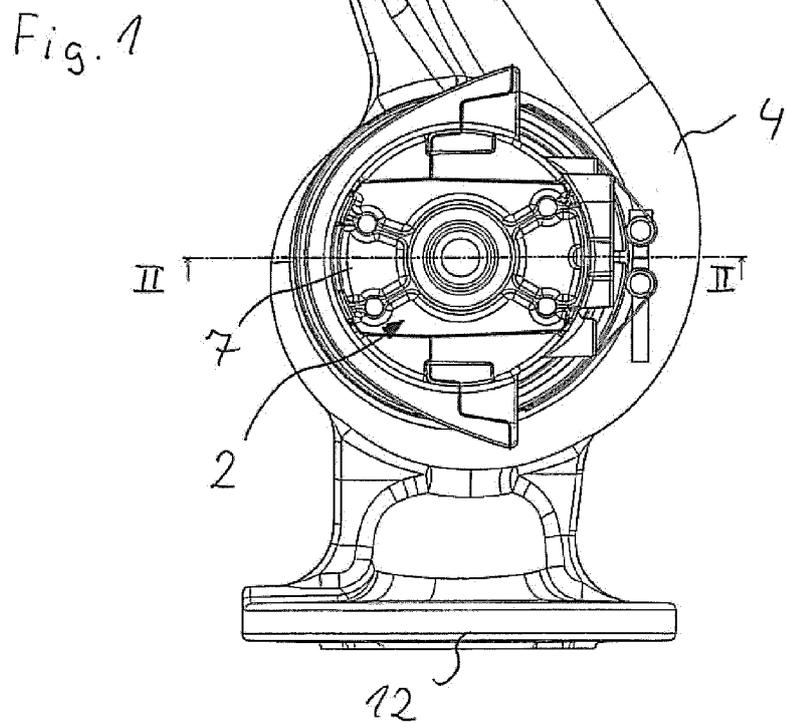
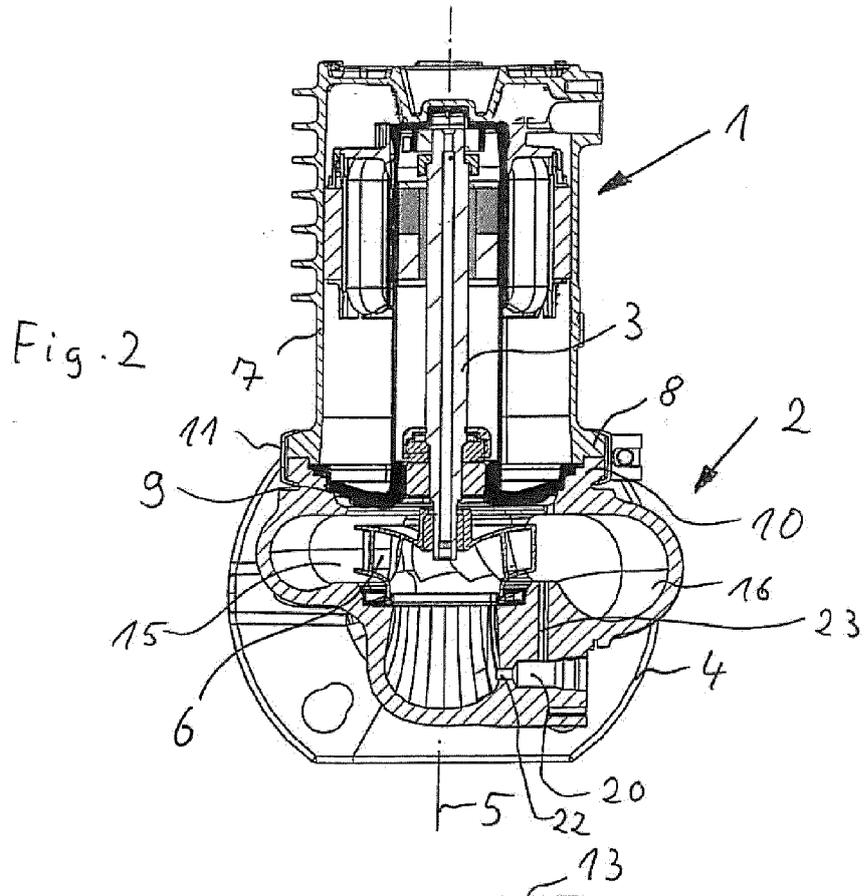
23	Zweiter Sensorkanal
24	Planfläche quer zur Bohrung 20
5 25	Gewindebohrung
126	Planfläche parallel zur Bohrung 20
27	Nut in 26
10 28	Haltebügel
29	Schraube

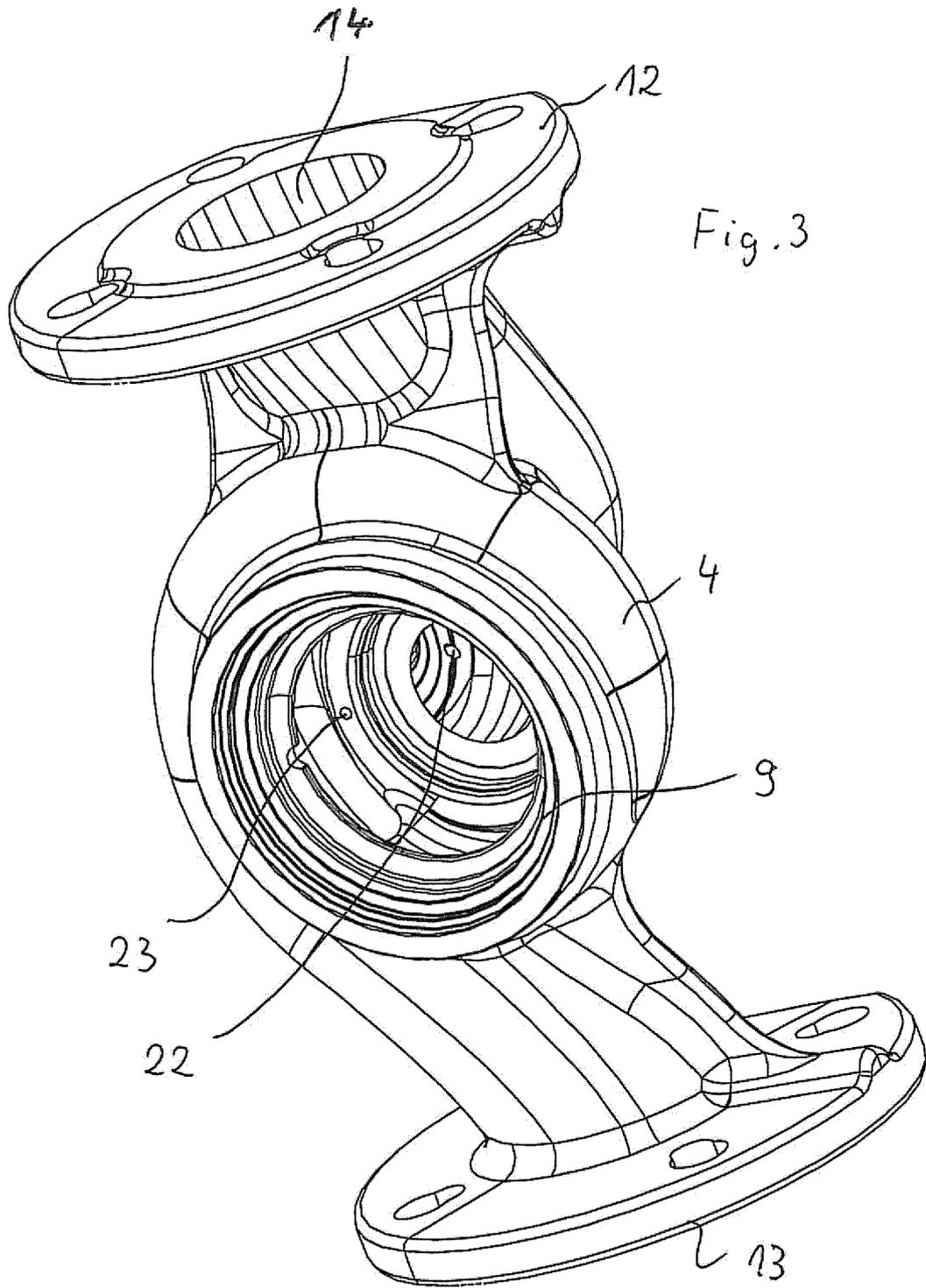
15

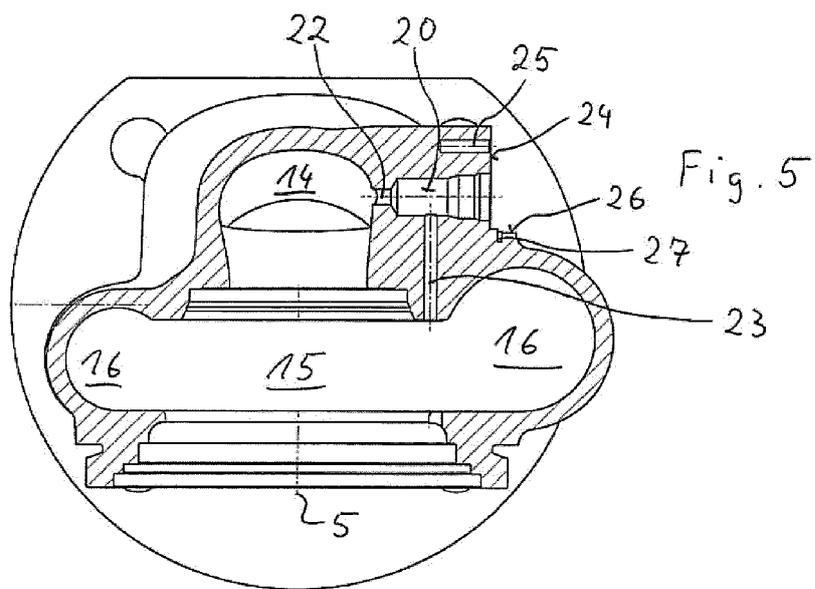
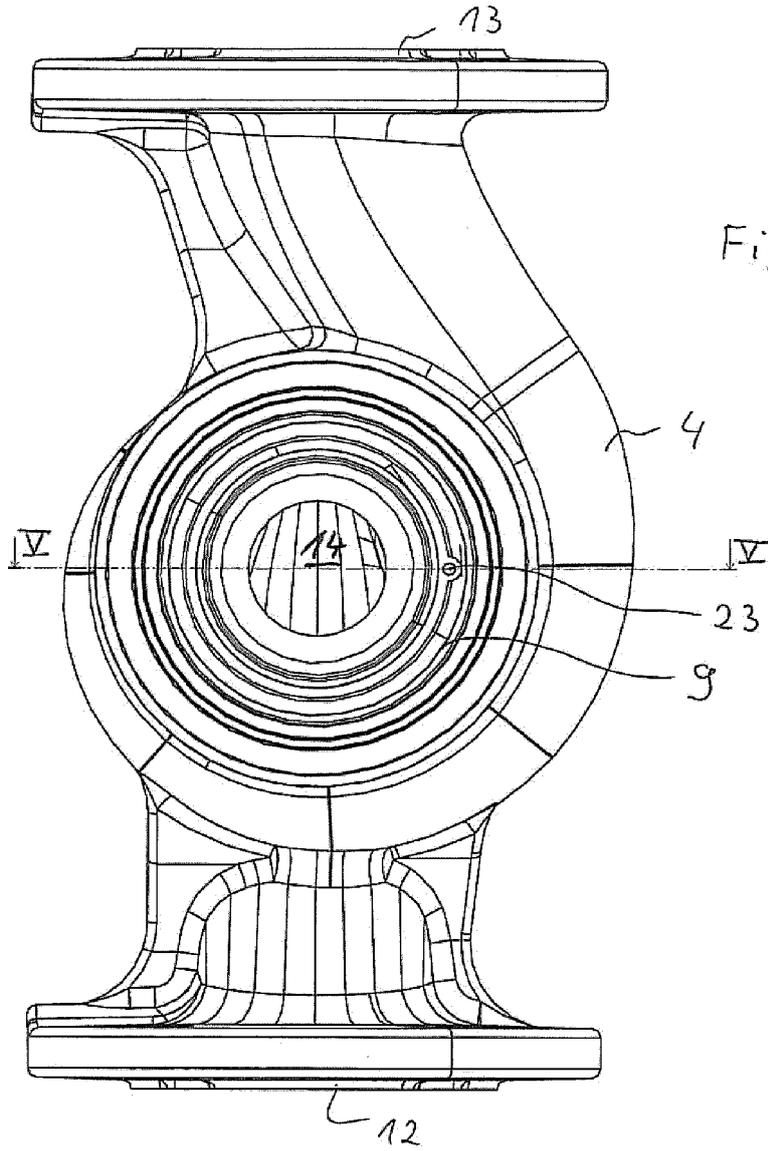
Patentansprüche

1. Pumpengehäuse der Spiralgehäusebauart mit einem Saugkanal (14), der in einen Raum (15) mündet, der zur Anordnung eines um eine Drehachse (5) drehbaren Kreiselrades (6) ausgebildet ist und der einen spiralförmigen umlaufenden und zum Raum hin offenen Kanal (16) aufweist, der in einen Druckkanal (17) mündet, mit einer Aufnahme (20) für einen Differenzdrucksensor und mit einem ersten Sensorkanal (22), welcher die Aufnahme (20) mit dem saugseitigen Inneren des Pumpengehäuses (4) verbindet und mit einem zweiten Sensorkanal (23), welcher die Aufnahme (20) mit dem druckseitigen Inneren des Pumpengehäuses (4) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (20) für den Differenzdrucksensor zwischen dem spiralförmig umlaufenden Kanal (16) und dem Saugkanal (14) angeordnet ist.
2. Pumpengehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorkanäle (22, 23) jeweils durch Bohrungen im Gehäuse (4) gebildet sind.
3. Pumpengehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (20) durch eine Bohrung im Gehäuse (4) gebildet ist.
4. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensorkanal (23) quer zu der die Aufnahme (20) bildenden Bohrung mündet.
5. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den ersten Sensorkanal (22) bildende Bohrung in Fortsetzung, vorzugsweise fluchtend zu der die Aufnahme (20) bildenden Bohrung angeordnet ist.
6. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Sensorkanal (22) im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse (5) des Kreiselrades (6) angeordnet ist.

7. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensorkanal (23) im Wesentlichen parallel zur Drehachse (5) des Kreiselrades (6) angeordnet ist. 5
8. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensorkanal (23) im druckseitigen Umfangsbereich des Kreiselrades (6) mündet. 10
9. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensorkanal (23) nahe dem in den Druckkanal (17) mündenden Ende des spiralförmig umlaufenden Kanals (16) mündet. 15
10. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den zweiten Sensorkanal (23) bildende Bohrung durch eine Gehäuseöffnung (9) hindurch gefertigt ist, mit welcher das Pumpengehäuse (4) an ein Motorgehäuse (7) anschließt und durch welche das Kreiselrad (6) in das Pumpengehäuse (4) eingeführt wird. 20 25
11. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den zweiten Sensorkanal bildende Bohrung durch eine das Kreiselrad zur Gehäuseöffnung hin abdeckende Wand geführt ist. 30
12. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den zweiten Sensorkanal bildende Bohrung von außen in das Pumpengehäuse gebohrt ist. 35
13. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am äußeren Ende der die Aufnahme (20) bildenden Bohrung eine sich quer zur Bohrungsachse erstreckende Planfläche (24) vorgesehen ist. 40
14. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Bohrungsachse eine Gewindebohrung (25) in der Planfläche (24) vorgesehen ist. 45
15. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben der Planfläche (24) und senkrecht dazu ein vorzugsweise durch eine Nut (27) gebildete Abstützung für ein Ende eines Haltebügels (28) für ein den Differenzdrucksensor aufnehmendes Sensorgehäuse (19) gebildet ist, dessen anderes Ende mittels einer Schraube (29) in der Gewindebohrung (25) befestigbar ist. 50 55
16. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Differenzdrucksensor unter Eingliederung eines abdichtenden Hutes (21) in die die Aufnahme (20) bildende Bohrung eingesetzt ist. 5
17. Pumpengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Differenzdrucksensor in einem vorspringenden Abschnitt (18) des Sensorgehäuses (19) angeordnet ist, welches auf der Planfläche (24) sitzt, mit dem vorspringenden Abschnitt (18) in die die Aufnahme (20) bildende Bohrung ragt und mittels des Haltebügels (28) auf der Planfläche (24) am Gehäuse befestigt ist.
18. Kreiselpumpe, insbesondere Nasslaufkreiselpumpe (1), mit einem Pumpengehäuse (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem drehbar darin gelagerten Kreiselrad.







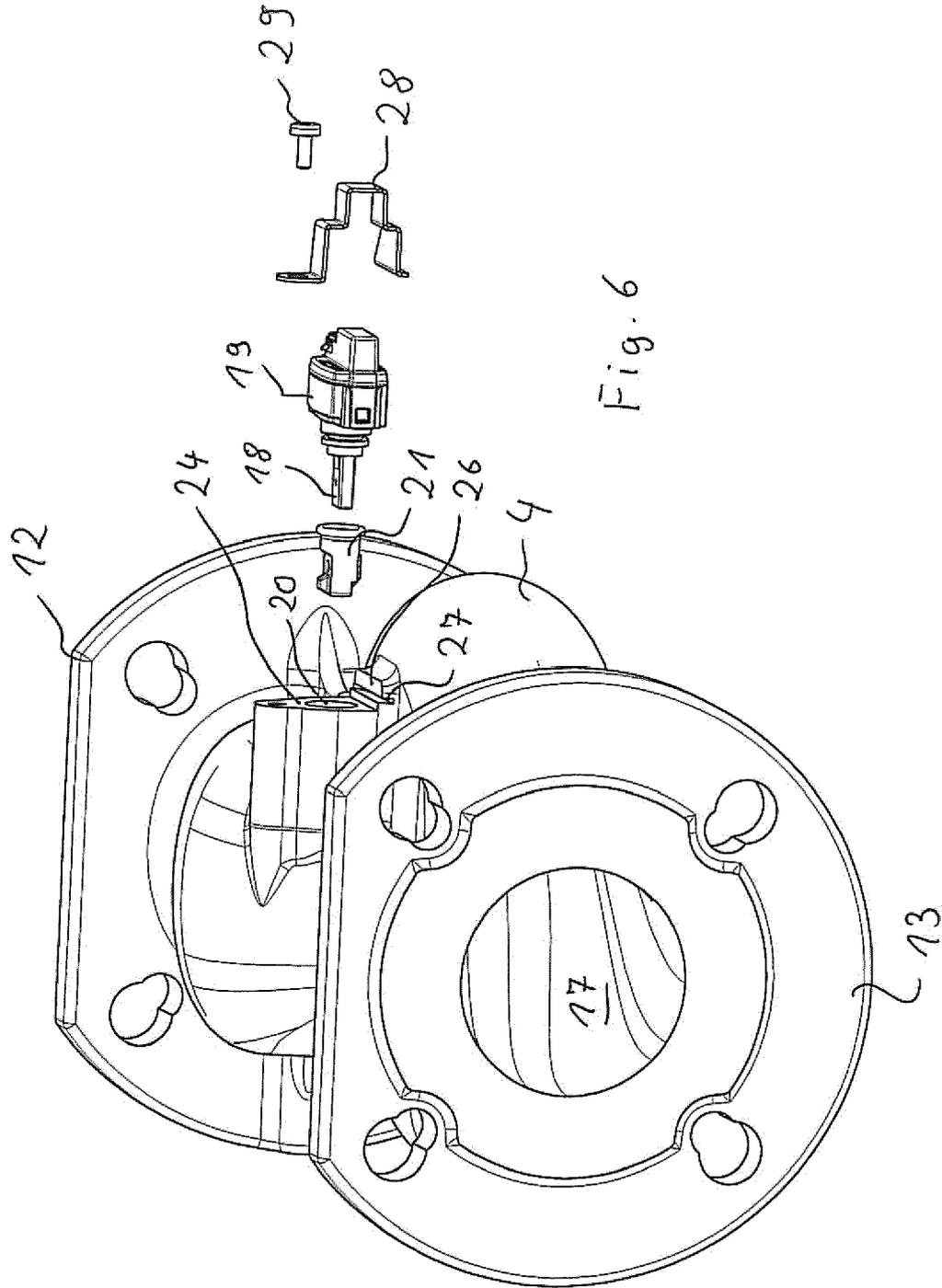


Fig. 6

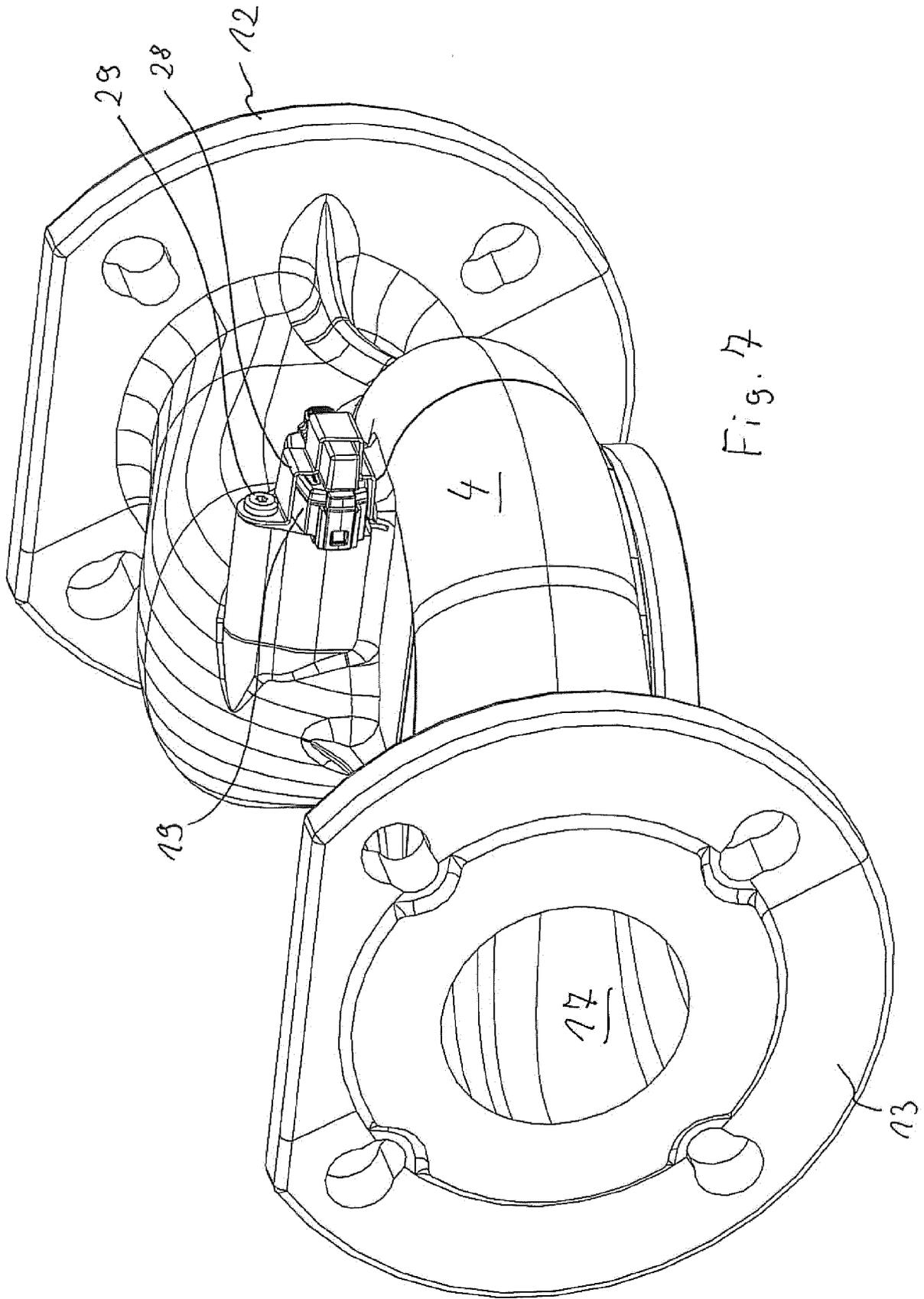
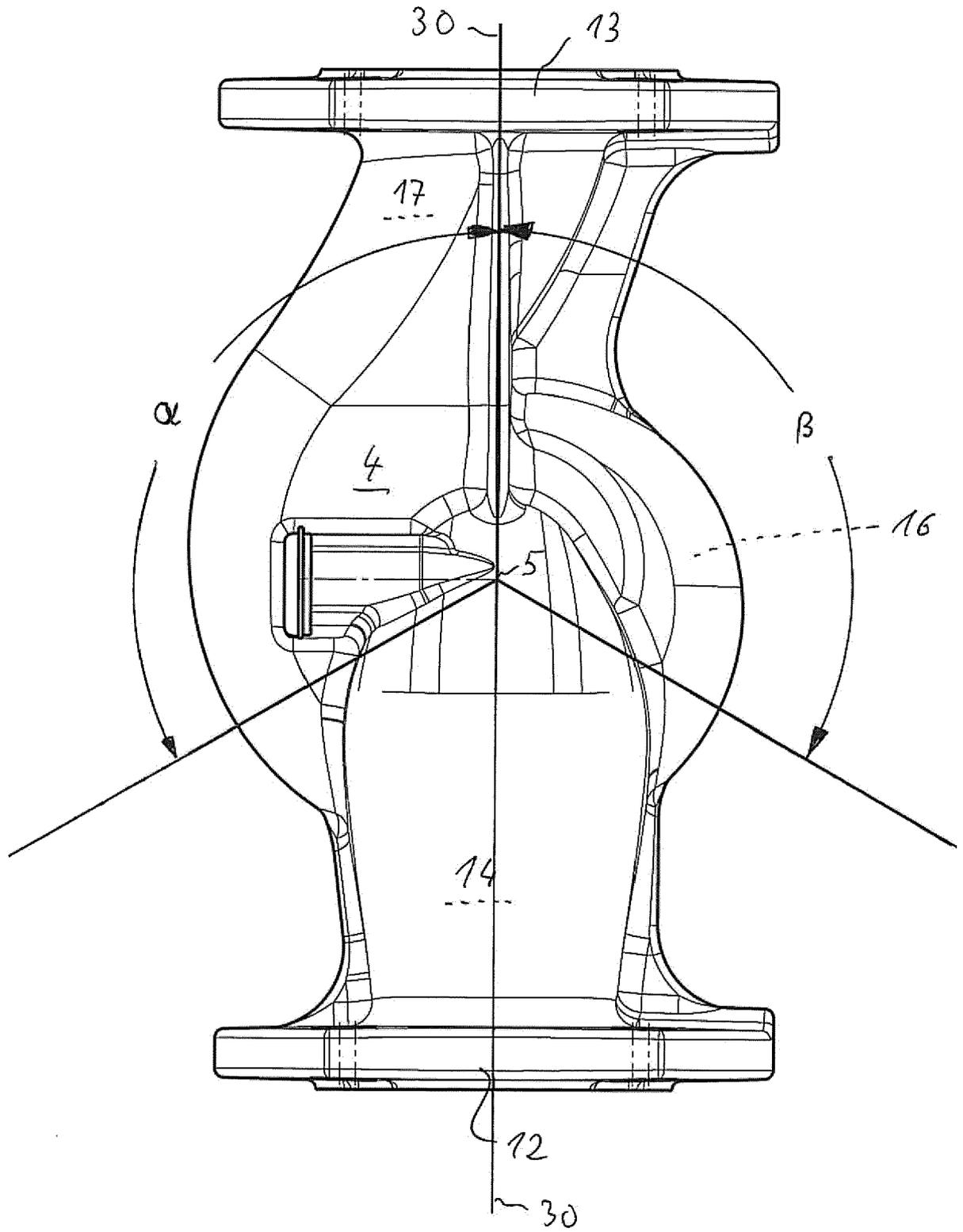


Fig. 7

Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 4493

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 196 47 967 A1 (WILO GMBH [DE] WILO AG [DE]) 28. Mai 1998 (1998-05-28) * das ganze Dokument * *	1-18	INV. F04D15/00 F04D29/42
A,D	EP 0 774 583 A1 (GRUNDFOS AS [DK]) 21. Mai 1997 (1997-05-21) * Abbildungen 1,4 *	1-18	
A	EP 1 413 768 A1 (WILO AG [DE]) 28. April 2004 (2004-04-28) * Abbildung 1 *	1-18	
A	EP 1 413 769 A1 (WILO AG [DE]) 28. April 2004 (2004-04-28) * Abbildung 1 *	1-18	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 2012	Prüfer Homan, 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 : 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	

1
EPO FORM 1503 03-02 (P04/C03)

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

EP 12 15 4493

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

11-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19647967	A1	28-05-1998	KEINE	

EP 0774583	A1	21-05-1997	DE 19544173 C1	05-06-1997
			EP 0774583 A1	21-05-1997

EP 1413768	A1	28-04-2004	DE 10249129 A1	03-06-2004
			DE 50301343 D1	17-11-2005
			EP 1413768 A1	28-04-2004

EP 1413769	A1	28-04-2004	DE 10249128 A1	03-06-2004
			EP 1413769 A1	28-04-2004

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0774583 A1 [0003]