



(11)

EP 1 873 399 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2012 Patentblatt 2012/49

(51) Int Cl.:
F04D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06013504.3**

(22) Anmeldetag: **29.06.2006**

(54) **Kreiselpumpenaggregat**

Centrifugal pump unit

Dispositif de pompe centrifuge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

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

(72) Erfinder: **Døssing, Bent
8600 Silkeborg (DK)**

(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko et al
Vollmann & Hemmer
Patentanwälte
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 024 292 DE-A1- 1 653 725
DE-A1- 3 813 654 DE-U1- 29 718 285
US-A- 3 290 864 US-A- 4 447 189**

EP 1 873 399 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kreislumpenaggregat gemäß den im Oberbegriff des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

[0002] Kreislumpenaggregate der vorgenannten Art werden typischerweise in Heizungsanlagen als Umwälzpumpen, aber auch in anderen Bereichen eingesetzt. Auch wenn derartige System typischerweise druckdicht ausgebildet sind, so kann häufig nicht verhindert werden, dass die umgewälzte Flüssigkeit Gas, insbesondere Luft mitführt, welche aus dem System auszuseiden ist, zweckmäßiger vor Durchlaufen der Kreislumpen. Es zählt daher zum Stand der Technik, in derartigen System Gasabscheideeinrichtungen vorzusehen.

[0003] Mit zunehmender Integration der Systeme ist man dazu übergegangen, eine solche Gasabscheideeinrichtung im Kreislumpenaggregat zu integrieren (DE 199 20 780 A1), typischerweise saugseitig zwischen dem Saugstutzen und dem Eintritt zur Pumpe, dem Saugmund. Dabei zählt es zum Stand der Technik, das Pumpengehäuse saugseitig zu verlängern und über eine so genannte Deflektorplatte, welche eine zentrale Öffnung aufweist, zu teilen, um einen Abscheideraum zu bilden, in welchen die saugseitig einströmende Flüssigkeit zunächst eintritt und die Strömungsgeschwindigkeit verlangsamt, bevor sie wieder zentral zum Saugmund der Pumpe abgezogen wird. An diesen Beruhigungsraum schließt in Einbaulage an der Oberseite ein so genannter Schnellentlüfter an, der ein Entgasungsventil aufweist, über welches das aus der Förderflüssigkeit abgeschiedene Gas selbsttätig in die Umgebung abgeführt wird. Um zu verhindern, dass im Bereich dieses Schnellentlüfters eine turbulente oder anderweitige schnelle Flüssigkeitsströmung entsteht, die den Abscheidevorgang, also das Trennen von Gas und Flüssigkeit behindern würde, ist typischerweise an der Deflektorplatte eine Leiteinrichtung vorgesehen, welche diesen Bereich des Beruhigungsraums von der übrigen Strömung abschirmt.

[0004] Nachteilig bei dieser bekannten Ausbildung ist, dass zum einen die Gasabscheidung häufig nur unzureichend ist und zum anderen aufgrund der an der Deflektorplatte angebrachten Leiteinrichtung diese bei der Montage exakt auszurichten ist, damit die Leiteinrichtung an der vorgesehenen Stelle innerhalb des Gehäuses befindlich ist.

[0005] Darüber hinaus ist es aus DT 1 653 725 bekannt, im Bereich des Saugmundes zwischen dem Saugstutzen und dem Saugmund ein Sieb anzuordnen, das die Trennung von Wasser und Gas fördern soll. Aus US 4,447,189, zählt es zum Stand der Technik, einen Zyklonabscheider dem Saugmund vorgelagert zu integrieren. Aus DE 3 813 654 A1, welche den nächstkommenden Stand der Technik darstellt, und DE 297 18 285 U1 ist es bekannt, unmittelbar am Saugmund eine Abschirmung vorzusehen, welche eine Zwangsführung der Strömung bewirkt und so ein direktes Einströmen der Flüssigkeit aus dem Saugstutzen in den Saugmund verhin-

dern und somit eine Gasabscheidung in diesem Bereich begünstigen soll.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Kreislumpenaggregat der eingangs genannten Art so auszubilden, dass einerseits die Gasabscheidung verbessert, andererseits die Herstellung, insbesondere Montage des Aggregats vereinfacht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Kreislumpenaggregat weist eine saugseitig angeordnete Einrichtung zum Abscheiden von Gas aus der zu fördernden Flüssigkeit auf. Diese Gasabscheideeinrichtung weist einen Prallkörper auf, der zumindest teilweise im saugseitigen Strömungsweg der zu fördernden Flüssigkeit und gehäuseseitig mit Abstand zum Saugmund der Pumpe angeordnet ist.

[0009] Grundgedanke der erfindungsgemäßen Lösung ist zum einen, in den saugseitigen Strömungsweg der zu fördernden Flüssigkeit, also in den Bereich, in welchem die vom Saugstutzen kommende Flüssigkeit in das Aggregatgehäuse einströmt, einen Prallkörper vorzusehen, der so angeordnet ist, dass er ganz oder teilweise von der einströmenden Flüssigkeit angeströmt wird, und zwar so, dass der innerhalb des Gehäuses gebildete Flüssigkeitsstrahl teilweise auf die Prallfläche des Prallkörpers und vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht dazu auftrifft. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass dadurch, dass ein Teil der gehäusesinneren Flüssigkeitsströmung auf den Prallkörper auftrifft, eine besonders effektive und gute Gasabscheidung erreicht wird. Dabei kann entweder ein Teil des Prallkörpers von einem Teil der in das Gehäuse einströmenden Flüssigkeit beaufschlagt sein oder, wenn der Prallkörper genügend klein ist, dieser vollständig von einem Teil der Strömung angeströmt werden. Zweckmäßigerweise ist die Anordnung jedoch so, dass nicht die gesamte Strömung auf den Prallkörper aufprallt. Insbesondere ist der Bereich der Kante des Prallkörpers für den Abscheidevorgang besonders wirksam, in dem die Druckverhältnisse im Kantenbereich den Abscheidevorgang hervorrufen.

[0010] Darüber hinaus ist der Prallkörper gemäß der Erfindung gehäuseseitig und mit Abstand zum Saugmund der Pumpe angeordnet. Hierdurch wird zum einen erreicht, dass der Einströmbereich der Pumpe, also der Saugmund strömungstechnisch durch den Prallkörper nicht wesentlich beeinflusst wird, zum anderen, dass das abgeschiedene Gas hinter dem Prallkörper im beruhigten Bereich weitgehend störungsfrei zum oberhalb angeordneten Schwimmergehäuse aufsteigen kann und, dass der Prallkörper gehäuseseitig befestigt sein kann, typischerweise einstückig mit dem entsprechenden Gehäuseteil, wenn dieses zum Beispiel als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet ist. Diese Anordnung hat den großen

Vorteil, dass die Deflektorplatte, welche das Pumpengehäuse von der Gasabscheideeinrichtung und somit vom Gasabscheidegehäuse trennt, rotationssymmetrisch und plattenförmig ausgebildet sein kann, was nicht nur die Herstellung, sondern insbesondere auch die Montage vereinfacht, da eine Ausrichtung der Platte in Umfangsrichtung wie beim Stand der Technik nicht erforderlich ist.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist das Aggregatgehäuse ein das Laufrad aufnehmendes Pumpengehäuse mit einem Saugmund und ein an den Saugmund anschließendes Gasabscheidegehäuse auf, die durch eine Zwischenwand getrennt sind. Der Prallkörper gemäß der Erfindung ist dabei innerhalb des Gasabscheidegehäuses angeordnet und weist eine Prallfläche auf, die im Wesentlichen radial oder parallel zu einer Radialen und vorzugsweise auch parallel zur Laufradachse gerichtet ist. Eine solche Ausrichtung der Prallfläche hat sich als besonders wirkungsvoll erwiesen und ermöglicht eine effektive Gasabscheidung bei vergleichsweise kleinen Gehäuseabmessungen.

[0012] Vorteilhaft ist der Prallkörper als Rippe ausgebildet, die zumindest an einer, vorzugsweise jedoch an zwei oder drei Seiten mit dem Gasabscheidegehäuse verbunden ist. Die Befestigung erfolgt dabei typischerweise an der der Zwischenwand (Deflektorplatte) gegenüberliegenden Stirnwand, mit der die Rippe vorteilhaft einstückig ausgebildet sein kann. Je nach Erstreckung der Rippe kann diese von einer bis zur anderen Umfangswand reichen. Vorteilhaft erstreckt sich die Rippe von Umfangswand zu Umfangswand mit Abstand über den Saugmund der Pumpe hinweg.

[0013] Um das Aggregatgehäuse, insbesondere die flüssigkeitsführenden Gehäuseteile kostengünstig herstellen und montieren zu können, ist es vorteilhaft, das Gasabscheidegehäuse einerseits und das Pumpengehäuse andererseits jeweils einstückig als Gussteil auszubilden. Zweckmäßigerweise bildet der Prallkörper dabei einen Teil des Gasabscheidegehäuses. Wenn der Prallkörper als Rippe ausgebildet ist, kann das Gasabscheidegehäuse hinterschneidungsfrei ausgebildet sein oder zumindest so ausgebildet sein, dass der Einsatz verlорener Kerne beim Spritzgießen entbehrlich ist. Dies kann in einfacher Form dadurch erreicht werden, dass der Prallkörper, insbesondere in Form der Rippe in Ziehrichtung des Werkzeugs hinterschneidungsfrei ausgebildet ist.

[0014] Wenn, was vorteilhaft ist, das Gasabscheidegehäuse und das Pumpengehäuse durch eine Zwischenwand getrennt sind, dann ist es zweckmäßig, den Prallkörper mit Abstand zur Zwischenwand anzuordnen, um so die Turbulenzen im Bereich des Prallkörpers mit ausreichendem Abstand vom Saugmund der Pumpe entstehen zu lassen.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann der Prallkörper abgewinkelt ausgebildet sein, derart, dass sich zueinander im Winkel stehende Prallflächenteile bilden. Der Winkel den diese Prallflä-

chenteile aufspannen, beträgt zwischen 90 ° und 270 °, besonders vorteilhaft wird er zwischen 135 ° und 225 ° gewählt. Insbesondere kann die eine oder mehrfach abgewinkelte Ausbildung der Rippe dann vorteilhaft sein, wenn die Auskernung des Gasabscheidegehäuses aus sowohl verloren als auch Ziehkernen besteht. Darüber hinaus kann mittels der Abwinklung der Rippe die Größe des Beruhigungsraumes oberhalb der Rippe beeinflusst werden.

[0016] Dabei hat es sich als besonders günstig erwiesen, wenn der Prallkörper nicht parallel zur Zwischenwand mit Abstand endet, sondern der Abstand zwischen Prallkörper und Zwischenwand mit zunehmendem radialen Abstand der Laufradachse kleiner wird, d. h. der Prallkörper mit zunehmendem radialen Abstand in seiner Erstreckung in Richtung der Laufradachse bzw. parallel dazu größer wird.

[0017] Zweckmäßigerweise werden das Pumpengehäuse und das Gasabscheidegehäuse so ausgebildet und angeordnet, dass sie mit ihrer im Wesentlichen kreisrunden Innenkontur zueinander fluchten, wobei das Gasabscheidegehäuse einen umfangseitig anschließenden Einlass für die Förderflüssigkeit aufweist. Zwischen Pumpen- und Gasabscheidegehäuse kann dann durch Einlegen einer Deflektorplatte eine funktionelle Trennung erfolgen, wobei die Deflektorplatte als rotationssymmetrische Platte ausgebildet sein kann, die bei der Montage in Umfangsrichtung nicht ausgerichtet zu werden braucht.

[0018] In einer Weiterbildung der Erfindung ist ein im Wesentlichen zylinderförmiges Schwimmergehäuse vorgesehen, welches zur Eingliederung eines Entgasungsventils angeordnet und ausgebildet ist. Dieses Schwimmergehäuse durchsetzt die Wand des Gasabscheidegehäuses umfänglich, wobei der innerhalb des Gasabscheidegehäuses befindliche Gehäuseteil des Schwimmergehäuses mit Durchbrechungen versehen ist und der außerhalb des Gasabscheidegehäuses befindliche Gehäuseteil geschlossen ausgebildet ist. Das zylinderförmige Schwimmergehäuse ist somit in das Aggregatgehäuse integriert, wobei die Durchbrechungen so angeordnet sind, dass das abgeschiedene Gas, welches im Gasabscheidegehäuse naturgemäß nach oben aufsteigt, in den Bereich der Durchbrechungen und somit in das Schwimmergehäuse gelangt. In dem Schwimmergehäuse ist in an sich bekannter Weise ein schwimmergesteuertes Entgasungsventil angeordnet. Ein derartiges, auch als Schnellentlüfter bezeichnetes Bauteil zählt zum Stand der Technik und wird daher hier nicht im Einzelnen beschrieben.

[0019] Um zu verhindern, dass eine ggf. sogar turbulente, sich innerhalb des Gasabscheidegehäuses bildende Strömung in den Bereich des Schwimmergehäuses gelangt, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die den Prallkörper bildende Rippe sich über die Mittellängsachse des Gasabscheidegehäuses, die typischerweise mit der Querachse des Pumpenlaufrades zusammenfällt, hinaus bis nahe zum Schwimmer-

gehäuse oder darüber hinaus erstreckt, so dass die Rippe zugleich eine Strömungsabschattung für den Bereich bildet, in welchem das abgeschiedene Gas vom Gasabscheidegehäuse in das Schwimmergehäuse übertritt.

[0020] Die den Prallkörper bildende Rippe kann vorteilhaft auch mit Abstand unterhalb der Mittellängsachse des Gasabscheidegehäuses bzw. der Drehachse des Pumpenlaufrades angeordnet sein, eine solche Anordnung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Strömung von unten senkrecht oder von unten seitlich tangential in das Gasabscheidegehäuse eintritt.

[0021] Vorteilhaft ist der saugseitige Anschluss des Pumpenaggregats am Gasabscheidegehäuse angeordnet, und zwar so, dass er unterhalb des Prallkörpers mündet. Die Einbaulage des Pumpenaggregats ist stets durch das Luftabscheidegehäuse definiert, das im oberen Teil des Gasabscheidegehäuses anschließen muss und dessen zylinderförmiges Gehäuse mit im Wesentlichen senkrechter Achse angeordnet sein muss.

[0022] Der Prallkörper gemäß der vorliegenden Erfindung weist typischerweise zumindest eine zur Einströmung gerichtete Prallfläche auf. Diese muss jedoch nicht zwingend geschlossen sein, so ist es auch denkbar, den Prallkörper kammartig auszubilden, also eine kammartige Rippe vorzusehen, so dass die Länge der Kante, welche beim Aufprall der Strömung eine besonders hohe Entgasungswirkung erzeugt, um ein Vielfaches vergrößert ist.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Anströmseite des Prallkörpers, also die eigentliche Prallfläche, einen Winkel γ zur Strömungsrichtung der in das Gasabscheidegehäuse einströmenden Flüssigkeit aufweist, der etwa zwischen 20° bis 90° vorzugsweise 45 bis 90° beträgt. Dabei muss die Strömungsrichtung nicht zwingend die sein, mit welcher die Flüssigkeit vom saugseitigen Anschluss in das Gasabscheidegehäuse einströmt, es können gegebenenfalls auch Leiteinrichtungen oder Gehäuseteile sein, die zunächst angeströmt werden, wodurch die Strömung umgelenkt wird bevor sie den Prallkörper erreicht. Es ist dann gemäß der Erfindung der Winkel γ zwischen der Strömungsrichtung nach erfolgter Umlenkung und der Prallfläche zubilden.

[0024] Darüber hinaus ist der Prallkörper zweckmäßigerweise so angeordnet, dass er die Durchbrechungen zum Schwimmergehäuse zumindest teilweise gegenüber dem Förderstrom abschirmt und somit in diesem Bereich für eine Beruhigung der Flüssigkeit und somit eine gute Entgasung sorgt.

[0025] Gemäß der Erfindung liegt der Prallkörper ganz oder teilweise in Strömungsflucht zum saugseitigen Anschluss des Gehäuses. Unter Flucht zum saugseitigen Anschluss des Gehäuses im Sinne der vorliegenden Erfindung ist zu verstehen, dass der Prallkörper in Strömungsrichtung der durch den Saugstutzen in das Gehäuse eintretenden Flüssigkeit liegt. Wenn der Saugstutzen geradlinig in das Gehäuse eintritt, so liegt der Prallkörper dann im eigentlichen Sinne des Wortes in der Flucht. Wenn jedoch beispielsweise durch einen ge-

krümmten Anschlussstutzen die Einströmung in das Gasabscheidegehäuse saugseitig gerichtet erfolgt, so liegt der Prallkörper in dieser Richtung, also in Strömungsrichtung.

[0026] Dabei ist die Anordnung bzw. Größe des Prallkörpers innerhalb des Gasabscheidegehäuses so gewählt, dass zwischen 30% und 70% der durch den saugseitigen Anschluss in das Gasabscheidegehäuse einströmenden Förderflüssigkeit auf den Prallkörper auftrifft und der übrige Teil der Förderflüssigkeit am Prallkörper vorbei frei in das Gehäuse einströmt, ggf. auf eine Gehäusewandung auftrifft. Der Überdeckungsgrad zwischen auftreffender Strömung und Prallkörper kann vorteilhaft um so größer sein je weiter die Rippe vom saugseitigen Einlass beabstandet ist. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass bei dieser Anordnung eine besonders effektive Entgasung der in das Aggregatgehäuse einströmenden Flüssigkeit erfolgt.

[0027] Insbesondere bei Inline-Pumpen, bei welchen Saug- und Druckanschluss inline liegen, aber auch bei Kreiselpumpenaggregaten, bei denen der saugseitige Anschlussstutzen im Wesentlichen radial zum Gasabscheidegehäuse angeordnet ist, ist es vorteilhaft, den saugseitigen Anschlussstutzen zur stirnseitigen Wandung des Gasabscheidegehäuses derart geneigt anzuordnen, dass die saugseitig eintretende Förderflüssigkeit sowohl die stirnseitige Wandung als auch den Prallkörper anströmt. Durch das Anströmen der stirnseitigen Wandung erfolgt eine vorteilhafte Strömungsführung innerhalb des Gehäuses sowie eine besonders gute Entgasung. Da das Aggregatgehäuse durch das dem eigentlichen Pumpengehäuse vorgelagerte Gasabscheidegehäuse im Vergleich zu üblichen Aggregatgehäusen ohne ein solches Gasabscheidegehäuse in Achsrichtung des Laufrades vergleichsweise lang baut, können sowohl der saugseitige als auch der druckseitige Anschlussstutzen geneigt ausgebildet werden, auch bei Inlinebauart.

[0028] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im Einzelnen erläutert. Es zeigen die

Fig. 1 bis 21 schematische Darstellungen des Abscheidegehäuses mit unterschiedlichen Anordnungen von Prallkörper, saugseitigem Anschluss und Schwimmergehäuse,

Fig. 22 bis 30 schematische Darstellungen von oben mit unterschiedlicher Anordnung von Prallkörper, saugseitigem Anschluss und Schwimmergehäuse,

Fig. 31 in perspektivischer Explosionsdarstellung ein Pumpengehäuse mit daran angeschlossenen Gasabscheidegehäuse mit Zwischenwand und Pumpenlaufrad,

Fig. 32 eine Stirnansicht auf das Gehäuse gemäß Fig. 31 in Richtung der Laufradachse zum Entlüftergehäuse hin und

Fig. 33 einen Schnitt längs der Schnittlinie D-D in Fig. 32.

[0029] Anhand der Fig. 1 bis 21 sind mögliche Anordnungen von saugseitigem Anschluss 1, Prallkörper in Form einer Rippe 2 sowie Schwimmergehäuse 3 in Bezug auf das Gasabscheidegehäuse 4 dargestellt. Die dargestellten Anordnungen sind nicht abschließend, sondern nur beispielhaft zu verstehen.

[0030] Der grundsätzliche Aufbau des in Rede stehenden Pumpenaggregats ist durch ein in den Zeichnungen nicht dargestelltes Motorgehäuse mit einem Elektromotor, ein daran anschließendes Pumpengehäuse 5 sowie ein daran anschließendes Gasabscheidegehäuse 4 gegeben. Die Welle des Elektromotors treibt in an sich bekannter Weise ein Pumpenlaufrad 6, das innerhalb des Pumpengehäuses 5 drehbar gelagert ist. Saugseitig sind Pumpengehäuse 5 und Gasabscheidegehäuse 4 durch eine Trennwand 7 getrennt, welche zwischen den vorgenannten Gehäuseteilen eingegliedert ist und die eine zentrale Durchbrechung 8 aufweist, die den Saugmund der Pumpe bildet. Die Trennwand 7 ist als rotationssymmetrische ringförmige Scheibe ausgebildet. Der druckseitige Anschluss 9 ist am Pumpengehäuse 5 vorgesehen, wohingegen der saugseitige Anschluss 1 am Gasabscheidegehäuse 4 anschließt. Bei der anhand der Fig. 32 bis 34 dargestellten Ausführung liegen die Anschlüsse 1 und 9 inline, so wie dies bei Heizungsumwälzpumpen üblich ist. Diese Anordnung der Anschlüsse ist jedoch nur beispielhaft, Variationen der Anordnung des saugseitigen Anschlusses 1 sind anhand der Fig. 1 bis 21 so wie auch 22 bis 30 dargestellt:

[0031] Bei den den Ausführungen gemäß den Fig. 1 bis 3 und 16 bis 18 ist der saugseitige Anschluss 1 an der Unterseite des Gasabscheidegehäuses 4 angeordnet und so ausgebildet, dass die dadurch eintretende Strömung radial gerichtet ist. Die Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 1 bis 3 zeigen Rippen 2, die sich durch die Längsachse 10 des Gehäuses erstrecken und an drei Seiten, nämlich an der Stirnseite und den beiden Umfangsseiten des Gasabscheidegehäuses 4 befestigt sind.

[0032] Die in den schematischen Darstellungen gezeigten Rippenanordnungen sind wie folgt zu verstehen:

- Die Anordnung und Ausbildung der in durchgezogener Linie dargestellten Rippe ist unter Berücksichtigung der Anordnung des saugseitigen Anschlusses 1 und der sich daraus ergebenden Richtung 11 der einfließenden Strömung sowie der Anordnung des Schwimmergehäuses 3 besonders vorteilhaft.
- Die unterbrochenen Linien einerseits und die strichpunktierten Linien andererseits stellen die Grenzen

dar, in denen unter den vorgenannten Umständen der Rippenverlauf gewählt werden kann, um die vorteilhafte Wirkung der Gasabscheidung zu erzielen.

[0033] Dabei sind aufeinander folgend stets drei unterschiedliche Anordnungen des Schwimmergehäuses 3 dargestellt, nämlich beispielhaft in Fig. 1 in Richtung vom Gasabscheidegehäuse 4 zum Pumpengehäuse 5 gesehen links oben, in Fig. 2 oben und in Fig. 3 rechts oben, jeweils die Umfangswand des Gasabscheidegehäuses 4 durchsetzend mit einer Öffnung 12 in Form mehrerer Durchbrechungen.

[0034] Bei der anhand von Fig. 1 dargestellten Ausführung, bei welcher das Schwimmergehäuse 3 oben links an das Gasabscheidegehäuse 4 anschließt, liegt die Öffnung 12 des Schwimmergehäuses 3, wie im Übrigen bei allen Ausführungen, in Bezug auf die Strömungsrichtung 11 durch die Rippe 2 abgeschildert. Die für die Anordnung nach Fig. 1 besonders vorteilhafte Rippe (durchgezogene Linie) erstreckt sich quer durch das Gasabscheidegehäuse 4 von Umfangswand zur Umfangswand längs der Stirnwand und durch die Längsachse 10 des Gehäuses. Die strichpunktierte Linie in Fig. 1 verdeutlicht, dass bei der gegebenen Einstromrichtung von unten der in Fig. 1 rechts der Längsachse 10 befindliche Rippenteil statt des geraden Verlaufs auch bis zu 45° schräg nach unten verlaufen kann. Die gestrichelte Linie in Fig. 1 verdeutlicht, dass auch beide Teile der Rippe 2 bis zu etwa 45° zu der bevorzugten Rippenanordnung (durchgezogene Linie) rechts und links der Längsachse 10 schräg nach oben verlaufen können, um die vorteilhafte Gasabscheidewirkung noch zu erreichen. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 kann der linksseits der Längsachse 10 befindliche Rippenteil also in dem Bereich zwischen der Horizontalen und einer etwa 45° dazu schräg nach oben verlaufenden gedachten Linie angeordnet werden, wohingegen der rechts der Längsachse 10 angeordnete Rippenteil sowohl bis zu 45° nach oben als auch bis zu 45° nach unten abgewinkelt sein kann, wenn die Strömung radial von unten in das Gehäuse eintritt und das Schwimmergehäuse 3 links oben an das Gasabscheidegehäuse 4 anschließt.

[0035] Wie die Fig. 3 verdeutlicht, ergibt sich bei Anordnung des Schwimmergehäuses 3 rechts oben eine spiegelbildliche Anordnungsmöglichkeit, wohingegen bei der zentralen Anordnung oben, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, die beiden Rippenteile rechts und links der Längsachse 10 nur horizontal oder bis zu 45° hierzu schräg nach oben verlaufen sollten.

[0036] Es wird darauf verzichtet, die Rippenanordnungen im Einzelnen hier zu beschreiben, es wird hierzu ausdrücklich auf die Fig. 1 bis 21 sowie 22 bis 30 verwiesen, die jeweils in durchgezogenen Linien die bevorzugte Rippenausbildung und -anordnung und in gestrichelten bzw. strichpunktierten Linien die Grenzen der möglichen Anordnung der Rippe verdeutlichen, jeweils mit drei unterschiedlichen Anordnungen des Schwimmergehäuses.

[0037] Bei den Ausführungen nach den Fig. 4 bis 6 sind die saugseitigen Anschlüsse 1 in den Figuren links schräg von unten kommend angebracht, so dass eine im Wesentlichen radiale, also zur Längsachse 10 gerichtete Strömung in das Gehäuse erfolgt. Bei den Ausführungen nach den Fig. 7 bis 9 erfolgt die Strömung ebenfalls radial allerdings von der linken Seite aus etwa in einer Neunuhrstellung. Bei der Ausführung nach den Fig. 10 bis 12 ist der saugseitige Anschluss 1 zwar an gleicher Stelle wie bei den Fig. 4 bis 6 vorgesehen, doch ist die Ausrichtung vertikal, so dass die Strömung in das Gehäuse nicht zur Längsachse 10 hin, sondern eher tangential und nach oben gerichtet ist. Wie die dort dargestellten Ausführungsformen verdeutlichen, muss bei dieser Anordnung die Rippe 2 nicht zwingend von der einen bis zur anderen Umfangsseite des Gasabscheidegehäuses durchgehen, so endet sie in Fig. 10 etwa an dem Punkt, an dem sie den Saugmund der Pumpe durchquert hat. Sie kann jedoch, wie die Fig. 10 durch die unterbrochene Linie verdeutlicht, auch bis zur anderen Umfangsseite durchgehen.

[0038] Bei der Ausführung gemäß den Fig. 13 bis 15 ist der saugseitige Anschluss an der gleichen Stelle wie bei der Ausführung nach den Fig. 4 bis 6 bzw. 10 bis 12, jedoch erfolgt dort die Einstromung im Wesentlichen tangential, und zwar horizontal. Bei dieser Anordnung ist es vorteilhaft, wenn die Rippe von einer zur anderen Umfangsseite durchgehend ausgebildet ist. Eine entsprechende Anströmung erfolgt bei den Ausführungen nach den Fig. 19 bis 21. Dort ist dargestellt, dass die Rippe nicht notwendigerweise durch die Längsachse 10 verlaufen muss, sondern auch parallel verschoben sein kann, wie dies auch anhand der Fig. 16 bis 18 im Vergleich zu den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist.

[0039] Allen Ausführungsformen wie Sie anhand der Fig. 1 bis 21 dargestellt sind, ist gemeinsam, dass die Rippe mit Abstand zur Trennwand 7 endet. Wie der Verlauf der Rippe zur Trennwand hin zweckmäßigerweise auszubilden ist, ist anhand der Fig. 22 bis 30 verdeutlicht, wobei auch dort stets drei Varianten der Schwimmergehäuseanordnung dargestellt sind, entsprechen den drei Anordnungen der Fig. 1 bis 3, 4 bis 6, 7 bis 9, usw. Auch bei den Fig. 23 bis 30 ist jeweils die Einstromrichtung 11 dargestellt, sie entspricht bei den Fig. 22 bis 24 der anhand der Fig. 7 bis 9 dargestellten Einstromrichtung. Bei den Ausführungen nach den Fig. 25 bis 27 liegt der saugseitige Anschluss 1 an der Unterseite des Gasabscheidegehäuses entsprechend den Darstellungen der Fig. 1 bis 3 bzw. 16 bis 18. Bei den Ausführungen nach den Fig. 28 bis 30 schließt der saugseitige Anschluss schräg an das Gasabscheidegehäuse an, so wie dies typischerweise anhand der Fig. 4 bis 6 dargestellt ist.

[0040] Wie die Fig. 22 bis 30 verdeutlichen, überdeckt die Rippe stets nur einen Teil der durch den saugseitigen Anschluss in das Gasabscheidegehäuse 4 einströmenden Strömung, flächenmäßig etwa 30 bis 50 % des eintretenden Strahlquerschnitts. Wie die Fig. 22 bis 30 hier weiter verdeutlichen, erstreckt sich die Rippe mindestens

bis in die Flucht des zylindrischen Entlüftergehäuses oder darüber hinaus und schirmt somit die Öffnung des Entlüftergehäuses vor der direkten durch den saugseitigen Anschluss einströmenden Strömung ab.

[0041] Anhand der Fig. 31 bis 33 ist die anhand von Fig. 1 und 25 schematisch dargestellte Ausführung im Einzelnen dargestellt. Es handelt sich um ein Inlinegehäuse, wobei der saugseitige Anschluss 1 an der Unterseite des Gasabscheidegehäuses 4 mündet, und zwar, wie Fig. 33 zeigt, derart, dass sich eine nicht senkrecht zur Längsachse 10 sondern leicht schräg gerichtet auf die Stirnseite 13 des Gasabscheidegehäuses 4 gerichtete Strömungsrichtung 11 ergibt. Das Gasabscheidegehäuse 4 hat eine im Wesentlichen zylindrische Innenkontur und weist neben der Stirnwand 13, welche das Aggregatgehäuse nach vorne hin abschließt, eine umfangsseitige Wand 14 auf welche stirnseitig an das dazu fluchtende Pumpengehäuse 5 anschließt. Zwischen Gasabscheidegehäuse 4 und Pumpengehäuse 5 ist die Trennwand 7 in Form einer Deflektorplatte eingegliedert, welche die beiden Gehäuseteile 4, 5 funktionell voneinander trennt. Die zentrale Öffnung 8 in der Trennwand 7 bildet den Saugmund der Pumpe. Innerhalb des Pumpengehäuses 5 läuft in an sich bekannter Weise das in Fig. 31 dargestellte Pumpenlaufrad 6, das von dem nicht dargestellten Elektromotor getrieben wird, der auf der anderen Seite des Pumpengehäuses 5 (in Fig. 33 rechtsseitig) angeschlossen ist.

[0042] Das Pumpengehäuse weist an seiner Oberseite den druckseitigen Anschluss 9 auf, der inline zum saugseitigen Anschluss 1 liegt, der im Gasabscheidegehäuse 4 mündet.

[0043] Innerhalb des Gasabscheidegehäuses ist die Rippe 2 als Prallkörper für die in das Gehäuse 4 eintretende Strömung vorgesehen. Die Rippe 2 erstreckt sich von der umfangsseitigen Wand 15 bis zur Längsachse 10 des Gehäuses und von dort bis zur gegenüberliegenden umfangsseitigen Wand 14. Sie ist einstückig mit dem Gasabscheidegehäuse 4 ausgebildet und schließt, wie Fig. 33 verdeutlicht, auch an die Stirnwand 13 an, endet jedoch mit Abstand zur Trennwand 7. Wie anhand von Fig. 33 ersichtlich ist, erstreckt sich die Rippe 2 in Achsrichtung 10 bzw. parallel dazu unterschiedlich weit, so wie dies auch anhand von Fig. 25 ersichtlich ist, sie hat die geringste Erstreckung im Bereich der Achse 10, also dort, wo die vom saugseitigen Anschluss 1 ankommende Strömung teilweise auf die Unterseite der Rippe 2 auftrifft und erstreckt sich dort, wo sie auf die umfangsseitige Wand 14 auftrifft, ein Stück weiter.

[0044] Oberhalb der Rippe 2 ist das Gasabscheidegehäuse 4 durch das Schwimmergehäuse 3 durchsetzt, das ebenfalls im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist, dessen Längsachse jedoch parallel zu einer senkrecht die Achse 10 schneidenden Radialen verläuft. Das Schwimmergehäuse 3 beinhaltet ein schwimmergesteuertes Endgasungsventil, das hier nicht im Einzelnen dargestellt ist und so arbeitet, dass bei Gasansammlung innerhalb des Schwimmergehäuses ein Schwimmer ab-

sinkt und dadurch ein an der Oberseite befindliches Ventil öffnet, so lange bis das darin gesammelte Gas nach außen abgeführt und durch nachströmende Flüssigkeit der Schwimmer angehoben und das Ventil verschlossen wird.

[0045] Das Schwimmergehäuse 3 weist eine Öffnung 12 zum Gasabscheidegehäuse 4 auf, welche durch mehrere Durchbrechungen gebildet ist, die in dem Bereich liegen, in welchem das Schwimmergehäuse 3 innerhalb des Gasabscheidegehäuses 4 liegt. Wie insbesondere die Fig. 33 verdeutlicht, sind die Durchbrechungen 12 in Strömungsrichtung 11 durch die Rippe 2 abgeschirmt, so dass das in das Gasabscheidegehäuse 4 einströmende Fluid nicht direkt in das Schwimmergehäuse 3 gelangen kann.

[0046] Bei der anhand der Fig. 31 bis 33 dargestellten Ausführungsform sind Schwimmergehäuse 3, Gasabscheidegehäuse 4 und Pumpengehäuse 5 einstückig als Spritzgussteil ausgeführt, die Trennwand 7 ist von der Motorseite des Pumpengehäuses in dieses eingelegt, wie dies anhand der Explosionsdarstellung nach Fig. 31 erkennbar ist. Es können jedoch auch die beiden Gehäuseteile gesondert ausgebildet und unter Eingliederung der Trennwand 7 ausgebildet sein.

[0047] Das vorbeschriebene Kreiselpumpenaggregat erzeugt beim Antrieb des Pumpenlaufrads 6 einen Differenzdruck zwischen dem saugseitigen Anschluss 1 und dem druckseitigen Anschluss 9, wodurch Flüssigkeit in Strömungsrichtung 11 durch den saugseitigen Anschluss 1 in das Gasabscheidegehäuse 4 einströmt. Die Einströmung ist dabei so, dass etwa 40 % der einströmenden Flüssigkeit auf die durch die Unterseite der Rippe 2 gebildete Prallfläche aufprallen und die übrige Flüssigkeit an der Rippe 2 vorbeiströmen. Der Winkel γ zwischen der Strömungsrichtung 11 und der Prallfläche beträgt hier 75°. Die anhand der Figuren 31 bis 33 dargestellte Rippe 2 ist abgewinkelt ausgebildet, und zwar um die Achse 10 derart, dass zwei Prallflächenseite gebildet sind, die zum saugseitigen Anschluss 1 weisen und einen Winkel α aufspannen, der hier 243° beträgt. Innerhalb des Gasabscheidegehäuses 4 erfolgt durch Ausbildung und Anordnung der vorbeschriebenen Rippe 2 eine Entgasung der Förderflüssigkeit, wobei das Gas innerhalb des Gehäuses 4 aufsteigt und durch die Durchbrechungen 12 in der Wandung des Entlüftergehäuses 3 in dieses eindringt und dort durch das schwimmergesteuerte Entgasungsventil ins Freie geleitet wird. Da die Rippe 2 zwischen den saugseitigen Anschluss 1 und den Durchbrechungen 12 liegt, ist sichergestellt, dass die Förderflüssigkeit nicht direkt in dem Bereich der Durchbrechungen 12 gelangen kann, sondern dort stets eine Beruhigung der Strömung erfolgt, so dass das bereits aus der Flüssigkeit abgeschiedene Gas sich in diesem Bereich sammelt und abgeschieden werden kann. Im Weiteren gelangt die in das Gasabscheidegehäuse 4 eingeströmte Flüssigkeit durch die zentrale Durchbrechung 8 in der Trennwand 7, die den Saugmund der Pumpe bildet, ins Pumpengehäuse 5 und dort in den Saugmund des Lauf-

rades 6, welches die Strömung dann weiter über das Pumpengehäuse 5 lenkt zum druckseitigen Stutzen 9 fördert.

5 Bezugszeichenliste

[0048]

- | | |
|---------------|---|
| 1 - | saugseitige Anschluss |
| 2 - | Rippe |
| 3 - | Schwimmergehäuse |
| 4 - | Gasabscheidegehäuse |
| 5 - | Pumpengehäuse |
| 6 - | Pumpenlaufrad |
| 7 - | Trennwand |
| 8 - | Durchbrechung, zentrale Öffnung |
| 9 - | druckseitiger Anschluss |
| 10 - | Längsachse |
| 11 - | Strömungsrichtung |
| 12 - | Öffnung, Durchbrechungen |
| 13 - | Stirnwand des Gasabscheidegehäuses |
| 14 - | umfangsseitige Wand des Gasabscheidegehäuses |
| 25 α - | Winkel zwischen Prallflächenteilen |
| γ - | Winkel zwischen Prallfläche und Strömungsrichtung |

30 Patentansprüche

1. Kreiselpumpenaggregat mit einer saugseitig angeordneten Gasabscheideeinrichtung zum Abscheiden von Gas aus der zu fördernden Flüssigkeit und mit einem Aggregatgehäuse, das ein ein Laufrad (6) aufnehmendes Pumpengehäuse (5) mit einem Saugmund (8) und ein an den Saugmund (8) anschließendes Gasabscheidegehäuse (4) aufweist, wobei das Pumpengehäuse (5) und das Gasabscheidegehäuse (4) durch eine Trennwand (7) getrennt sind, wobei die Gasabscheideeinrichtung einen Prallkörper (2) aufweist, der zumindest teilweise im saugseitigen Strömungsweg der zu fördernden Flüssigkeit angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallkörper (2) innerhalb des Gasabscheidegehäuses (4) mit Abstand zur Trennwand (7) und dem Saugmund (8) der Pumpe angeordnet ist.
2. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallkörper (2) eine Prallfläche aufweist, die im Wesentlichen radial oder parallel zur einer Radialen und vorzugsweise parallel zur Laufradachse (10) gerichtet ist.
3. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallkörper als Rippe (2) ausgebildet ist, die zumindest an einer, vorzugsweise an zwei oder

drei Seiten mit dem Gasabscheidegehäuse (4) verbunden ist.

4. Kreislumpumpenaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rippe (2) von Umfangswand zu Umfangswand erstreckt.
5. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Gasabscheide- und Pumpengehäuse (4, 5) einstückig ausgebildet sind und der Prallkörper (2) Teil des Gasabscheidegehäuses (4) bildet.
6. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gasabscheide- und Pumpengehäuse (4, 5) als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet ist und der Prallkörper (2) so angeordnet und ausgebildet ist, dass er in Ziehrichtung des Werkzeugs hinterschneidungsfrei ist.
7. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe (2) abgewinkelt ausgebildet ist derart, dass die dadurch gebildeten Prallflächenteile einen Winkel zwischen 90 ° und 270 °, vorzugsweise zwischen 135° und 225° aufspannen.
8. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen Prallkörper (2) und Trennwand (7) mit zunehmenden radialem Abstand zur Laufradachse (10) kleiner wird.
9. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (5) und das Gasabscheidegehäuse (4) zueinander fluchtend mit im wesentlichen kreisrunder Innenkontur ausgebildet sind, wobei das Gasabscheidegehäuse (4) einen umfangseitig anschließenden Einlass (1) für die Förderflüssigkeit aufweist.
10. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein im wesentlichen zylinderförmiges Schwimmergehäuse (3) vorgesehen ist, welches zur Eingliederung eines Entgasungsventil vorgesehen ist und das die Wand (13, 14) des Gasabscheidegehäuses (4) umfänglich durchsetzt, wobei der innerhalb des Gasabscheidegehäuses (4) befindliche Gehäuseteil mit Durchbrechungen (12) versehen ist und der außerhalb des Gasabscheidegehäuses (4) befindliche Gehäuseteil geschlossen ausgebildet ist.
11. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Prallkörper bildende Rippe (2) sich

über die Mittellängsachse (10) des Gasabscheidegehäuses (4) hinaus bis nahe zum Schwimmergehäuse (3) oder weiter erstreckt.

- 5 12. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Prallkörper bildende Rippe (2) mit Abstand unterhalb der Mittellängsachse (10) des Gasabscheidegehäuses (4) angeordnet ist.
- 10 13. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gasabscheidegehäuse (4) den saugseitigen Anschluss (1) des Aggregats aufweist, der unterhalb des Prallkörpers (2) mündet.
- 15 14. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippe (2) kammartig ausgebildet ist.
- 20 15. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anströmseite des Prallkörpers einen Winkel γ zur Strömungsrichtung (11) der in das Gasabscheidegehäuse (4) einströmenden Flüssigkeit aufweist, der zwischen 20 ° und 90 °, vorzugsweise 45 ° bis 90 ° beträgt.
- 25 16. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallkörper (2) die Durchbrechungen (12) zum Schwimmergehäuse (3) zumindest teilweise gegenüber dem Förderstrom abschirmt.
- 30 17. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallkörper (2) ganz oder teilweise in Strömungsflucht zum saugseitigen Anschluss (1) des Gehäuses (4) liegt.
- 35 18. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung des Prallkörpers (2) innerhalb des Gasabscheidegehäuses (4) derart ist, dass zwischen 30% und 70% der durch den saugseitigen Anschluss (1) in das Gehäuse einströmenden Förderflüssigkeit auf den Prallkörper (2) auftrifft.
- 40 19. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der saugseitige Anschlussstutzen (1) zur stirnseitigen Wandung (13) des Gasabscheidegehäuses (4) hin derart geneigt angeordnet ist, dass die saugseitig eintretende Förderflüssigkeit sowohl die stirnseitige Wandung (13) als auch den Prallkörper (2) anströmt.
- 45 20. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Prallkörper bildende Rippe (2) sich
- 50
- 55

henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (7) als rotationssymmetrisches scheibenförmiges Bauteil ausgebildet ist.

Claims

1. A centrifugal pump assembly with a gas separation device for separating gas from the fluid to be delivered, which is arranged on the suction side and with an assembly housing comprising a pump housing (5) which receives an impeller (6) and which has a suction port (8), and further comprising a gas separation housing (4) connecting to the suction port (8), wherein the pump housing (5) and the gas separation housing (4) are separated by a separating wall (7), wherein the gas separation device comprises an impact body (2) which at least partly is arranged in the suction-side flow path of the fluid to be delivered, **characterised in that** the impact body (2) is arranged within the gas separation housing (4) at a distance to the separating wall (7) and to the suction port (8) of the pump
2. A centrifugal pump assembly according to claim 1, **characterised in that** the impact body (2) comprises an impact surface which is directed essentially radially or parallel to a radial line and preferably parallel to the impeller axis (10).
3. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the impact body is designed as a rib (2) which is connected to the gas separation housing (4) on at least at one, preferably on two or three sides.
4. A centrifugal pump assembly according to claim 3, **characterised in that** the rib (2) extends from peripheral wall to peripheral wall.
5. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the gas separation housing and pump housing (4, 5) are designed as one piece, and the impact body (2) forms part of the gas separation housing (4).
6. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the gas separation housing and pump housing (4, 5) are designed as a plastic injection moulded part, and the impact body (2) is arranged and designed such that it is without undercuts in the drawing direction of the tool.
7. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rib (2) is designed in an angled manner and in a manner such that the impact surface parts formed by this
8. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the distance between the impact body (2) and the separating wall (7) becomes smaller with an increasing radial distance to the impeller axis (10).
9. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pump housing (5) and the gas separation housing (4) are designed aligned to one another with an essentially circular inner contour, wherein the gas separation housing (4) comprises an inlet (1) for the delivery fluid, connecting on the peripheral side.
10. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** an essentially cylinder-shaped float housing (3) is provided, which is provided for integrating a degassing valve and which peripherally passes through the wall (13, 14) of the gas separation housing (4), wherein the housing part located within the gas separation housing (4) is provided with through-holes (12), and the housing part located outside the gas separation housing (4) is designed in a closed manner.
11. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rib (2), forming the impact body extends beyond the middle longitudinal axis (10) of the gas separation housing (4) up to near the float housing (3) or further.
12. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rib (2) forming the impact body is arranged at a distance below the middle longitudinal axis (10) of the gas separation housing (4).
13. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the gas separation housing (4) comprises the suction-side connection (1) of the assembly, which runs out below the impact body (2).
14. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rib (2) is designed in a comb-like manner.
15. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the onflow side of the impact body has an angle γ to the flow direction (11) of the fluid flowing into the gas separation housing (4), which is between 20° and 90° , preferably 45° to 90° .
16. A centrifugal pump assembly according to one of the

preceding claims, **characterised in that** the impact body (2) shields the through-holes (12) to the float housing (3) at least partly with respect to the delivery flow.

17. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the impact body (2) lies completely or partly in flow alignment to the suction-side connection (1) of the housing (4).

18. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the arrangement of the impact body (2) within the gas separation housing (4) is in a manner such that between 30% and 70% of the delivery fluid flowing through the suction-side connection (1) into the housing, impinges onto the impact body (2).

19. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the suction-side connection union (1) is arranged inclined towards the face-side wall (13) of the gas separation housing (4) in a manner such that the delivery fluid entering on the suction-side flows onto the face-side wall (13) as well as onto the impact body (2).

20. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the separating wall (7) is designed as a rotationally symmetrical, disk-like component.

Revendications

1. Groupe motopompe centrifuge, comprenant un dispositif séparateur de gaz disposé côté aspiration pour séparer un gaz du fluide à transporter et comprenant un corps de groupe qui présente un carter de pompe (5) recevant un rotor (6) et pourvu d'une bouche d'aspiration (8), et un corps de séparateur de gaz (4) se raccordant à la bouche d'aspiration (8), le carter de pompe (5) et le corps de séparateur de gaz (4) étant séparés par une paroi de séparation (7), le dispositif séparateur de gaz présentant un corps d'impact (2) qui est disposé au moins en partie dans le chemin d'écoulement côté aspiration du fluide à transporter, **caractérisé en ce que** le corps d'impact (2) est disposé à l'intérieur du corps de séparateur de gaz (4) à distance de la paroi de séparation (7) et de la bouche d'aspiration (8) de la pompe.

2. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps d'impact (2) présente une surface d'impact orientée dans une direction sensiblement radiale ou parallèle à une radiale, et de préférence parallèle à l'axe (10) du rotor.

3. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps d'impact est conçu sous forme de nervure (2) qui est raccordée au corps de séparateur de gaz (4) sur au moins un, de préférence sur deux ou trois côtés.

4. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la nervure (2) s'étend de paroi périphérique à paroi périphérique.

5. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de séparateur de gaz et le carter de pompe (4, 5) sont formés d'une seule pièce et **en ce que** le corps d'impact (2) forme une partie du corps de séparateur de gaz (4).

6. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ensemble corps de séparateur de gaz et carter de pompe (4, 5) est conçu sous forme de pièce moulée par injection de matière plastique et **en ce que** le corps d'impact (2) est disposé et configuré de façon à être exempt de contre-dépouilles dans la direction de traction de l'outil.

7. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la nervure (2) est coudée de manière telle que les parties de surfaces d'impact ainsi formées définissent un angle compris entre 90° et 270°, de préférence entre 135° et 225°.

8. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance entre le corps d'impact (2) et la paroi de séparation (7) diminue à mesure qu'augmente la distance radiale par rapport à l'axe (10) du rotor.

9. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de pompe (5) et le corps de séparateur de gaz (4) sont dans l'alignement l'un de l'autre par un contour interne sensiblement circulaire, le corps de séparateur de gaz (4) présentant une admission (1) du fluide à transporter s'y raccordant en périphérie.

10. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'est** prévu un carter de flotteur (3) de forme sensiblement cylindrique, qui est prévu pour intégrer une soupape de dégazage et qui traverse en périphérie la paroi (13, 14) du corps de séparateur de gaz (4), la partie de carter située à l'intérieur du corps de séparateur de gaz (4) étant munie d'ouvertures (12) et la partie de carter située à l'extérieur du corps de séparateur de gaz (4) étant fermée.

11. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la nervure (2) formant le corps d'impact s'étend au-delà de l'axe longitudinal médian (10) du corps de séparateur de gaz (4) jusqu'à proximité du carter de flotteur (3) ou plus avant. 5
12. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la nervure (2) formant le corps d'impact est disposée à une certaine distance au-dessous de l'axe longitudinal médian (10) du corps de séparateur de gaz (4). 10
13. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de séparateur de gaz (4) présente le raccordement (1) côté aspiration du groupe motopompe, qui débouche au-dessous du corps d'impact (2). 15 20
14. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la nervure (2) a la forme d'un peigne. 25
15. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le côté amont du corps d'impact présente un angle γ par rapport à la direction d'écoulement (11) du fluide affluant dans le corps de séparateur de gaz (4), qui est compris entre 20° et 90° , de préférence entre 45° et 90° . 30
16. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps d'impact (2) masque au moins partiellement les ouvertures (12) du carter de flotteur (3) au débit de fluide. 35
17. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** corps d'impact (2) est totalement ou partiellement en alignement d'écoulement avec le raccordement (1) du corps (4) côté aspiration. 40
18. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'agencement du corps d'impact (2) à l'intérieur du corps de séparateur de gaz (4) est tel qu'entre 30 % et 70 % du fluide à transporter affluant dans le corps à travers le raccordement (1) côté aspiration frappent le corps d'impact (2). 45 50
19. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tubulure de raccordement (1) côté aspiration est disposée de manière inclinée vers la paroi (13) côté frontal du corps de séparateur de gaz (4) de telle sorte que le fluide à transporter entrant côté aspira- 55
- tion afflue aussi bien sur la paroi (13) côté frontal que sur le corps d'impact (2).
20. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation (7) est conçue en tant qu'élément en forme de disque symétrique en rotation.

Fig. 1

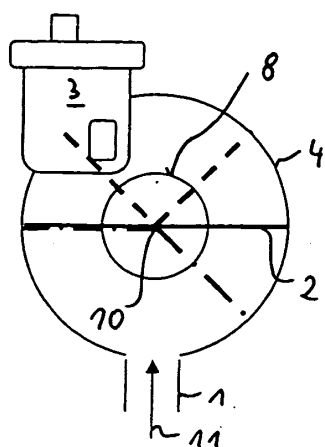


Fig. 2

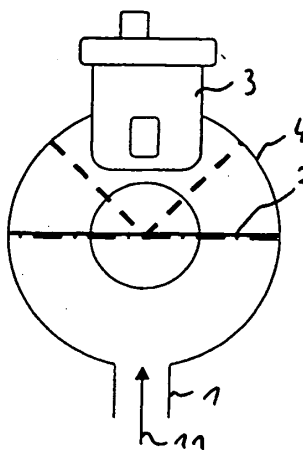


Fig. 3

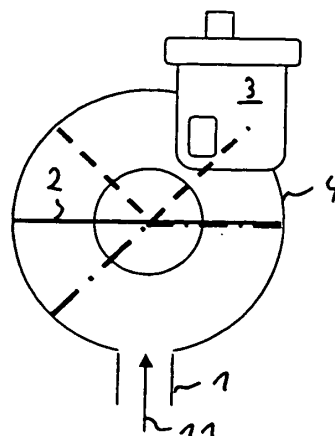


Fig. 4

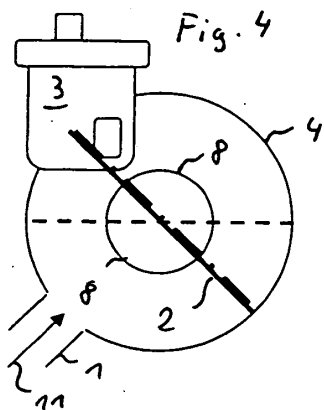


Fig. 5

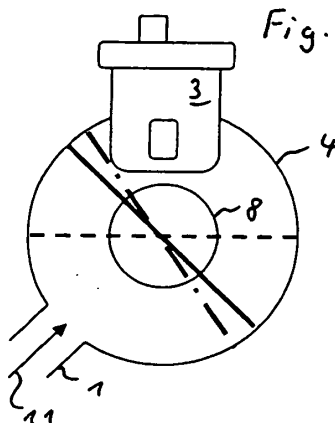


Fig. 6

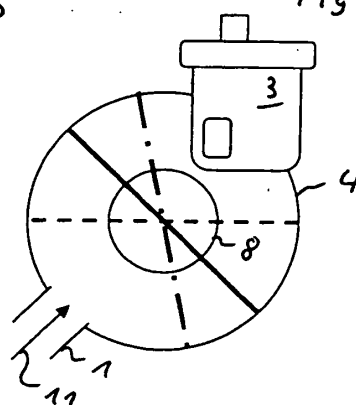


Fig. 7

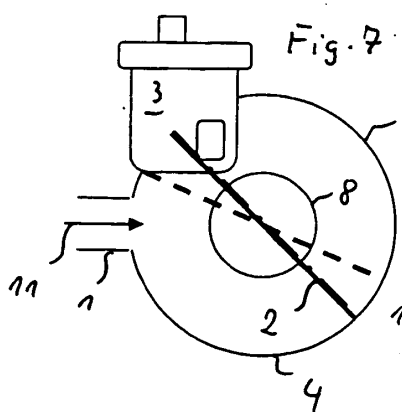


Fig. 8

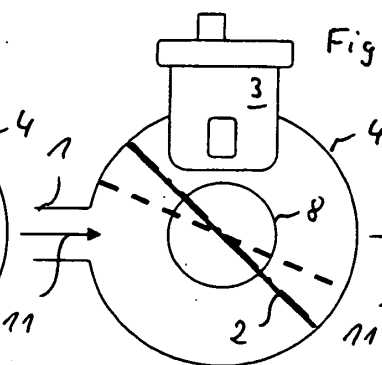
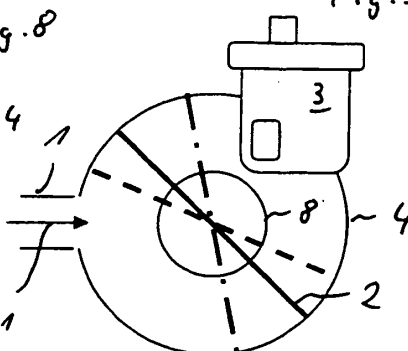
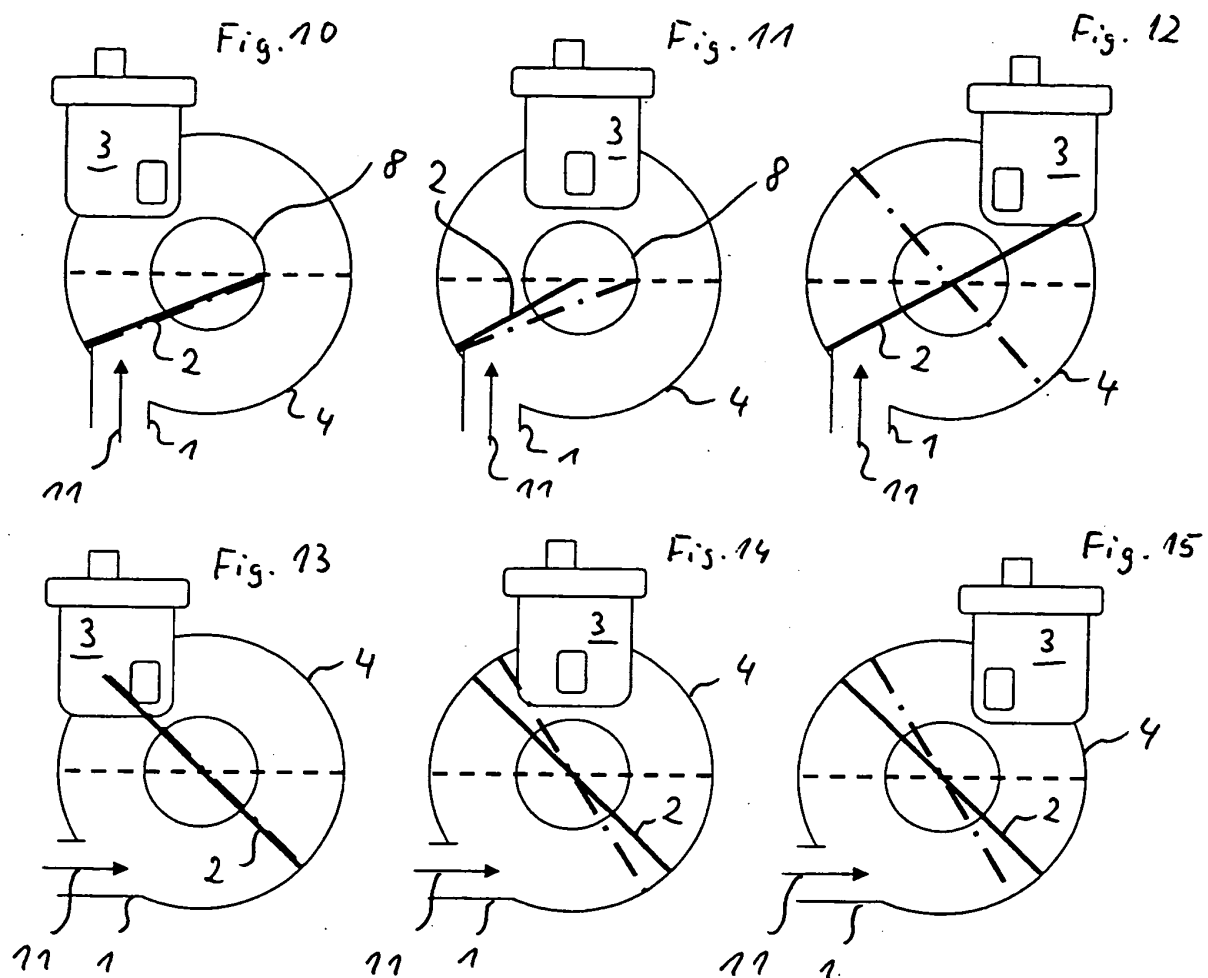
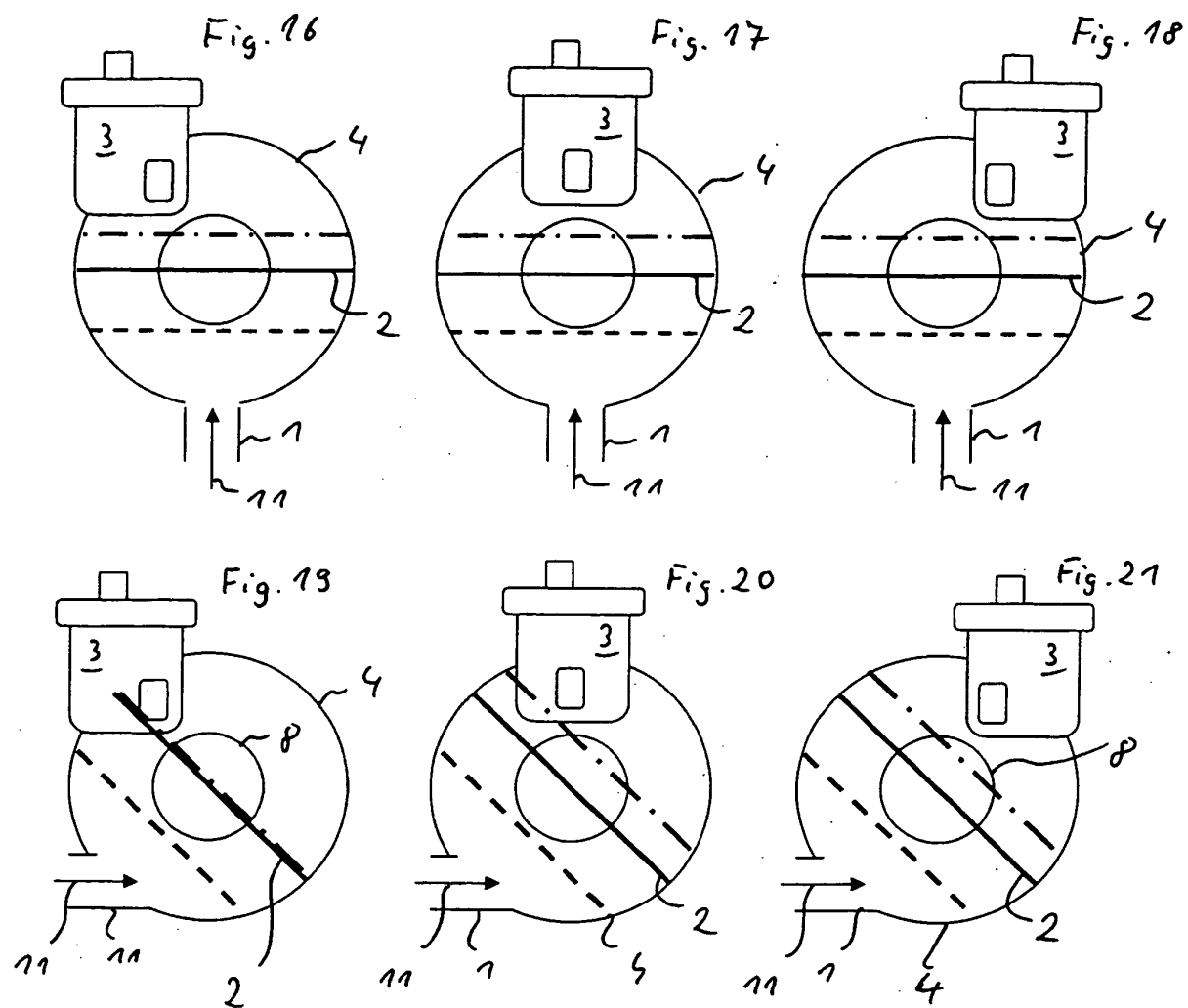


Fig. 9







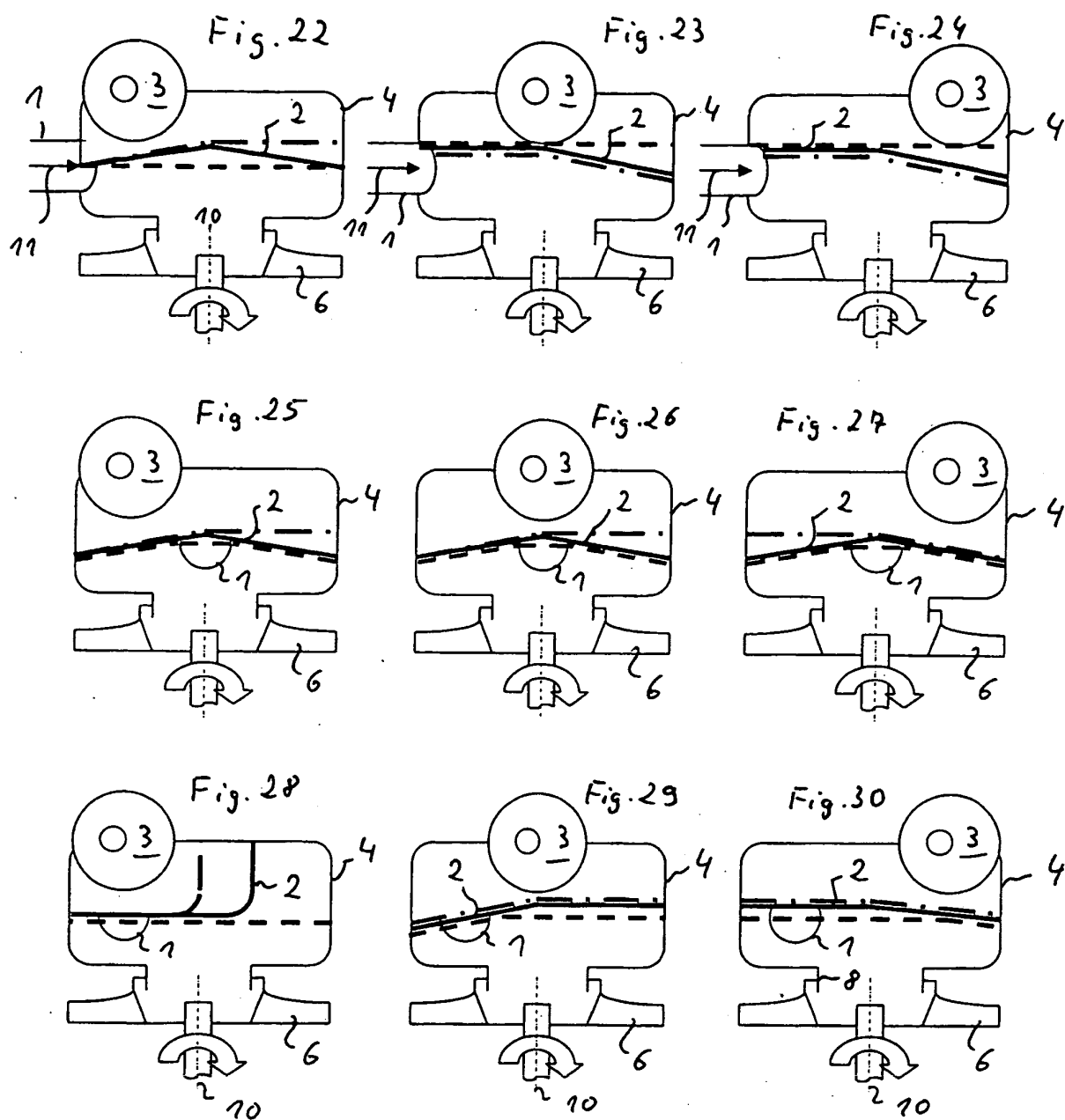
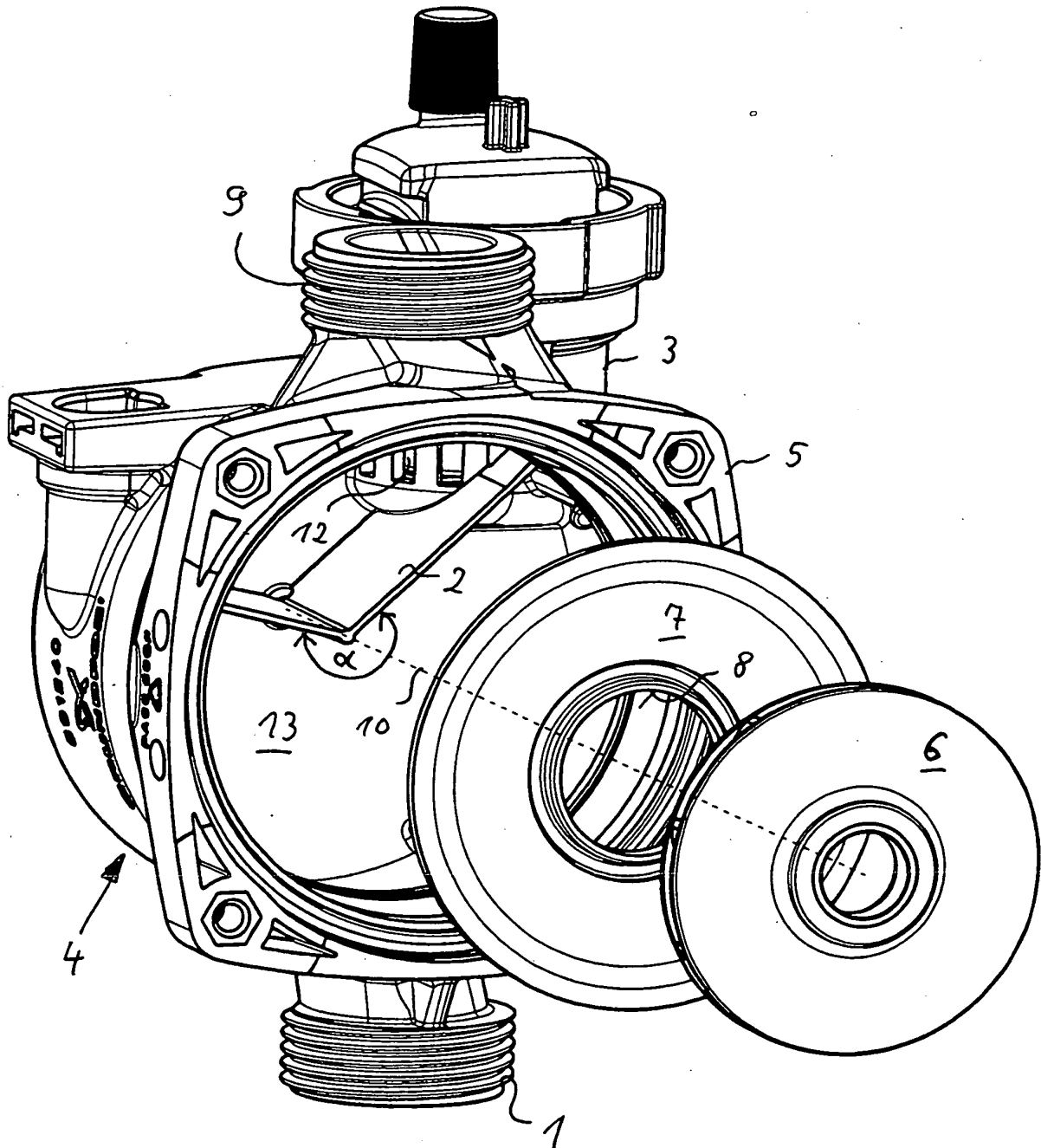


Fig. 31



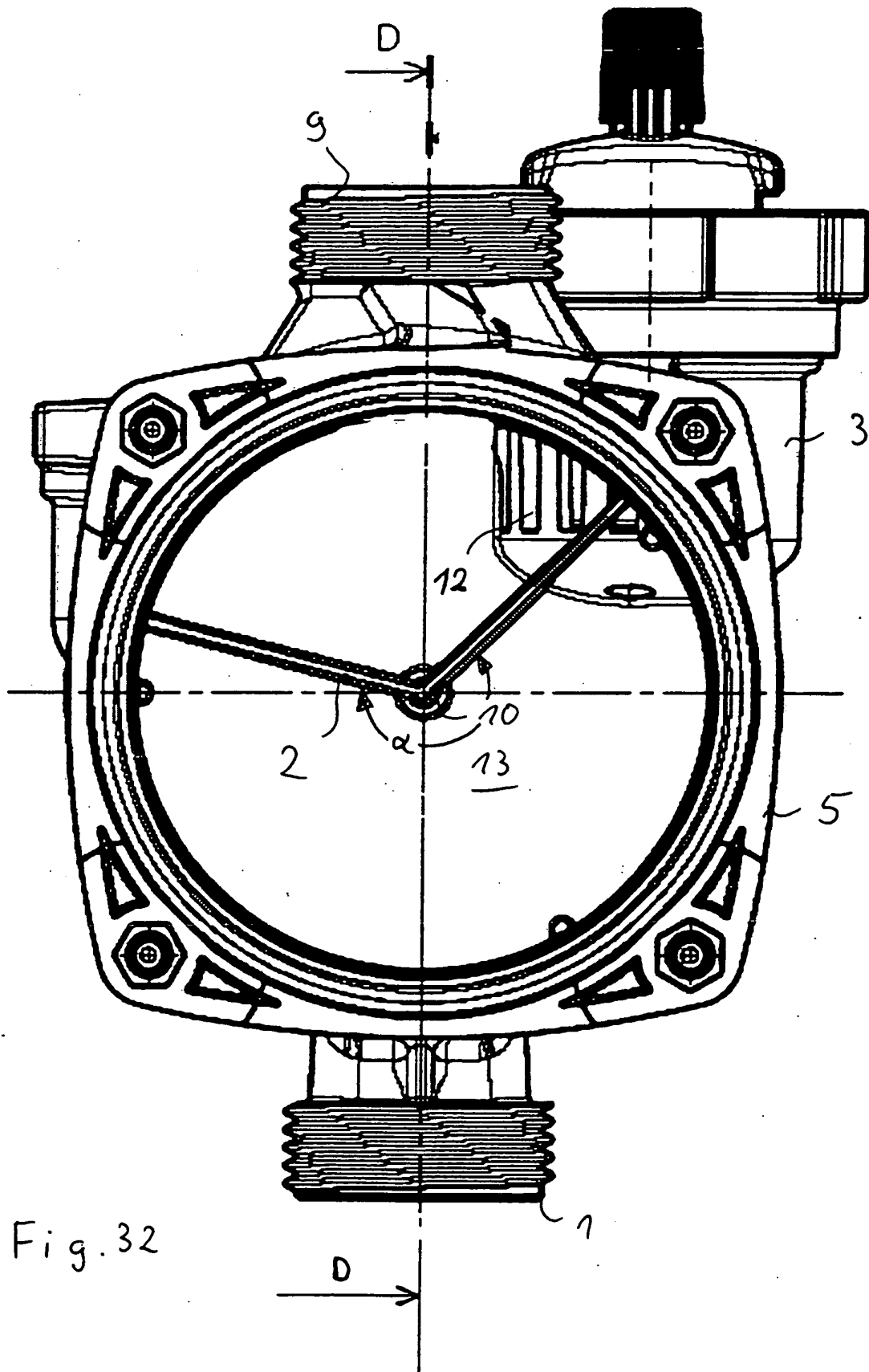
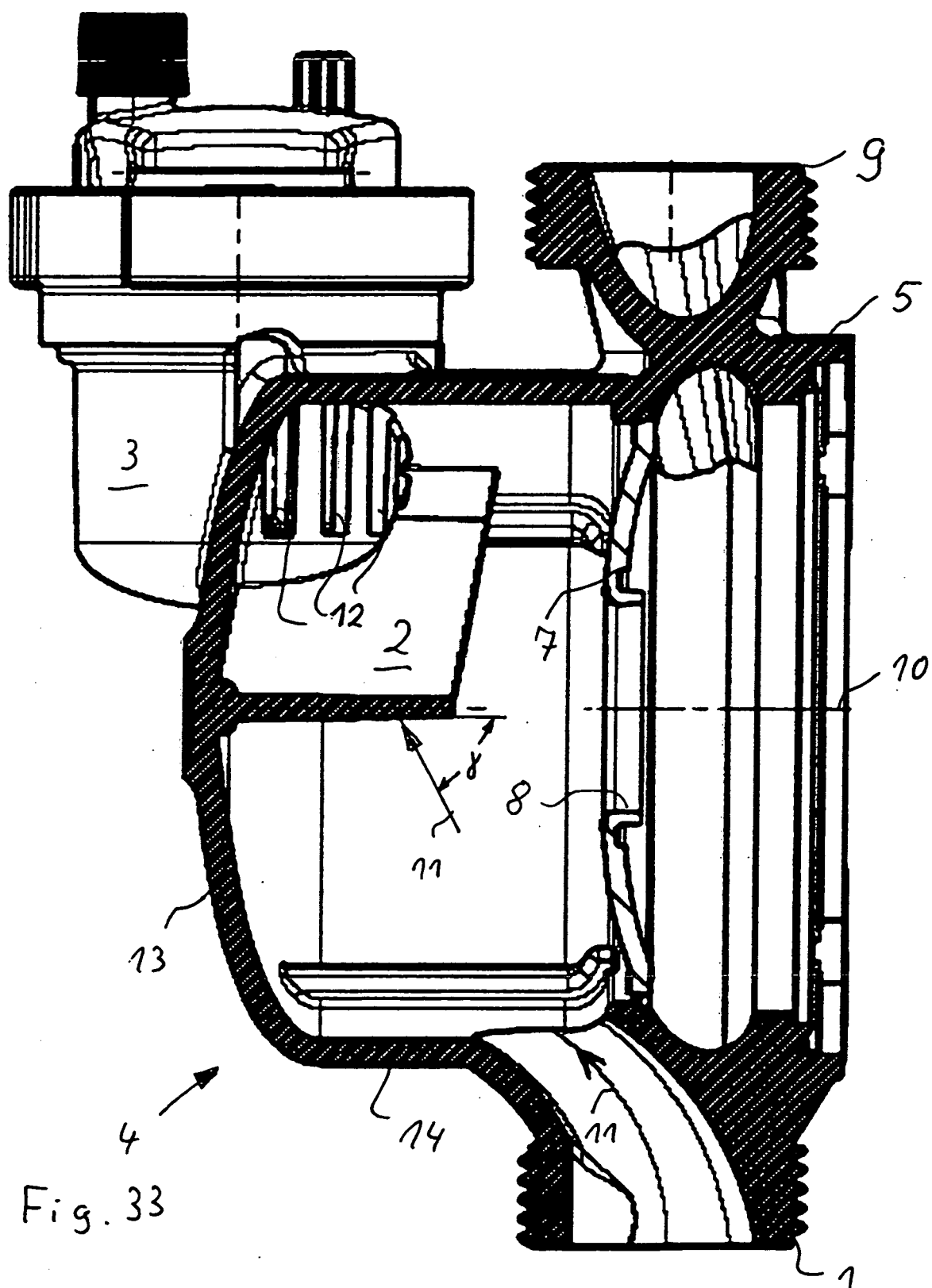


Fig. 32



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19920780 A1 [0003]
- US 4447189 A [0005]
- DE 3813654 A1 [0005]
- DE 29718285 U1 [0005]