



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 375 924 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **F04D 29/42**

(21) Anmeldenummer: **03013665.9**

(22) Anmeldetag: **17.06.2003**

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

(71) Anmelder: **TUCHENHAGEN GmbH**
21514 Büchen (DE)

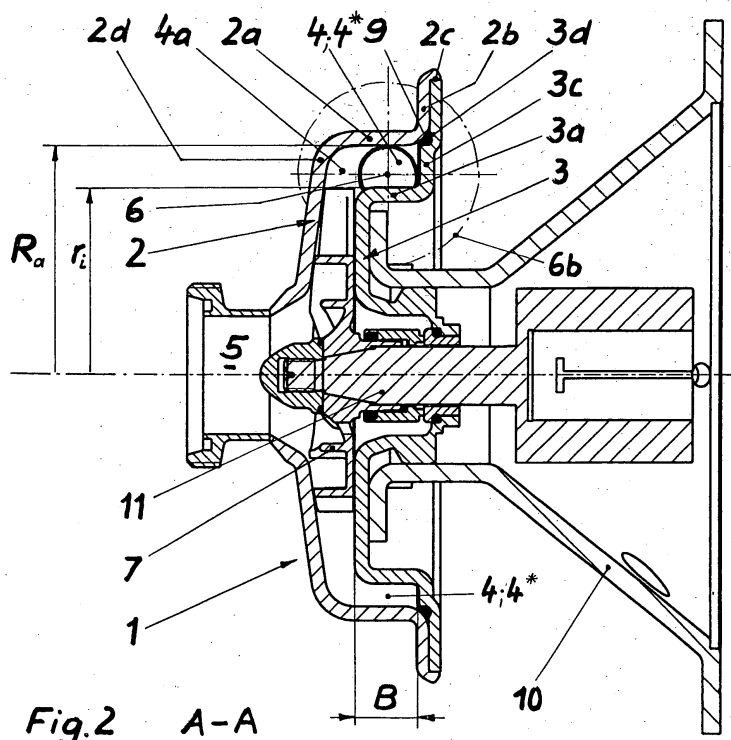
(72) Erfinder:
• **Pawlik, Markus**
21514 Büchen (DE)
• **Ludwig, Maico**
24626 Gross-Kummerfeld (DE)

(30) Priorität: **22.06.2002 DE 10227963**
31.03.2003 DE 10314425

(54) Leitvorrichtung für ein Gehäuse einer Kreispumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine Leitvorrichtung für ein Gehäuse einer Kreispumpe, wobei Leitvorrichtung und Gehäuse derart vereinfacht sind, dass eine Kostenreduzierung gegenüber bekannten Gehäusegeometrien möglich ist, ohne dass die Möglichkeit, das Gehäuse in Blechbauweise auszuführen, verloren geht. Dies wird dadurch erreicht, dass das erste und das zweite Gehäuseteil (2, 3) jeweils einteilig ausgebildet sind, dass koaxial am ersten Gehäuseteil (2) ein Eintrittsstutzen (5) angeordnet ist, dass am zweiten Gehäuseteil (3) innen-seits das Laufrad (7) und außenseits ein die Gehäuse-

teile (2, 3) tragender Befestigungsflansch (10) angeordnet sind, dass ein das Laufrad (7) umschließender schaufelloser Ringraum (4a) unmittelbar und ohne Querschnittsreduzierung in den Ringkanal (4; 4*) übergeht und dass der Ringkanal (4; 4*) auf der Seite des zweiten Gehäuseteils (3) von einer ersten radialen Ringfläche (3c) berandet wird, die im Wesentlichen radial orientiert ist, die im Anschluss an die innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) letztere fortsetzt und die mit der äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) abgedichtet zusammengeführt ist (**Figur 2**).



EP 1 375 924 A2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leitvorrichtung für ein Gehäuse einer Kreiselpumpe, das aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil besteht, wobei das erste Gehäuseteil eine den Außenumfang eines Ringkanals bildende, kreisförmige, im Wesentlichen sich zylindrisch erstreckende äußere Ringkanal-Gehäusewand und einen aus letzterer ausmündenden Druckstutzen aufweist, wobei das zweite Gehäuseteil eine den Innenumfang des Ringkanals bildende innere Ringkanal-Gehäusewand aufweist, die parallel zur äußeren Ringkanal-Gehäusewand verläuft und einen über den Umfang veränderlichen örtlichen Krümmungsradius besitzt, der die umfangsabhängige Veränderung des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals bestimmt, und mit einem koaxial zur äußeren Ringkanal-Gehäusewand und, in axialer Richtung gesehen, außerhalb eines vom Ringkanal umschlossenen Bereichs angeordneten Laufrad.

STAND DER TECHNIK

[0002] Eine Leitvorrichtung der gattungsgemäßen Art zeigt die **GB-A-1 013 341** (Figuren 16 und 17). In dieser bekannten Leitvorrichtung wird die umfangsabhängige Veränderung des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals dadurch erreicht, dass das mehrteilig ausgebildete zweite Gehäuseteil einen zur Pumpenachse konzentrisch umlaufenden, nach außen offenen Ringkanal konstanter Breite und radialer Tiefe ausbildet, in dessen Nutgrund ein Ring mit über den Umfang veränderlicher radialer Dicke formschlüssig eingebettet ist. Abgesehen davon, dass ein das Laufrad außenseits umschließender schaufelloser Ringraum konstanten Durchtrittsquerschnittes über eine nachteilige Querschnittsreduzierung mit der vorstehenden Leitvorrichtung verbunden ist, sind die mit dem zu fördernden Produkt in Berührung kommenden Oberflächen der relativ verwickelt ausgestalteten Leitvorrichtung nur außerordentlich aufwendig durch geeignete Oberflächenbearbeitungsverfahren auf eine Oberflächengüte zu bringen, wie sie für Kreiselpumpen gefordert ist, die beispielsweise im Nahrungsmittel- und Getränkebereich eingesetzt werden. Darüber hinaus ist der Saugstutzen in für Kreiselpumpen, die auf den vorgenannten Anwendungsgebieten zum Einsatz kommen, atypischer Weise von außen in den Ansaugbereich des Laufrades geführt, wo er von der das Laufrad antreibenden Welle durchdrungen werden muss. Diese Durchdringung schafft erhebliche Probleme hinsichtlich der dort anwendbaren Bearbeitungsverfahren zur Herstellung einer hinreichenden Oberflächengüte.

[0003] Es ist weiterhin bekannt, dass Kreiselpumpen in Blechbauweise die vorstehend erwähnten Anforderungen an die Oberflächengüte am ehesten erfüllen können. Die **DE-A-20 47 541** zeigt ein aus zwei tiefe-

zogenen Gehäuseteilen gebildetes Pumpengehäuse, bei dem die Leitvorrichtung außenseits durch eine kreisförmige Umfangswand des ersten Gehäuseteils begrenzt und der Spiralraum durch ein spiralförmig verlaufendes Hereinziehen mindestens einer Gehäusewand des Gehäuses über dem Umfang des Laufrades gebildet wird. Die vorgeschlagene Geometrie des Pumpengehäuses und seiner Leitvorrichtung gestaltet sich relativ kompliziert und die vorgesehene Verbindung und Abdichtung der beiden Gehäuseteile miteinander ist reinigungstechnisch und hygienisch problematisch.

[0004] Eine Kreiselpumpe, bei der die beiden Gehäuseteile einteilig ausgebildet sind und bei der ein angehobener Abschnitt, der an dem das Laufrad tragende zweiten Gehäuseteil angeformt ist, einen sich rings um das Zentrum des zweiten Gehäuseteils variierenden Durchmesser zur Ausbildung einer spiralförmigen Oberfläche aufweist, offenbaren die Figuren 3 und 4 der **EP-B-0 316 392**. Allerdings wird gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dieser Druckschrift eine Zentrifugalpumpe unter Schutz gestellt mit einem zur Drehung in einer Ebene innerhalb des spiralförmigen Ausströmkanals (Ringkanal) und zentral zur kreisförmigen Innenumfangswandung des ersten Gehäuseteils angebrachten Laufrad. Durch die erhabene Form des die spiralförmige Oberfläche ausbildenden Abschnittes werden erkennbar günstige Voraussetzungen für die Herstellung einer hinreichenden Oberflächengüte geschaffen.

[0005] Darüber hinaus zeigt Figur 7 der EP-B-0 316 392 eine Kreiselpumpe, bei der im Gegensatz zur vorstehenden Lösung der Ausströmkanal (Ringkanal) im vom Saugstutzen durchdrungenen ersten Gehäuseteil ausgebildet ist, wobei die spiralförmige Oberfläche auch in diesem Falle durch einen sich rings um das Zentrum des ersten Gehäuseteils variierenden Durchmesser eines erhabenen Abschnitts bestimmt ist, der gleichfalls günstig zu bearbeiten ist.

[0006] Schließlich offenbart die **WO 88/09438**, aus der die EP-B-0 316 392 hervorgegangen ist, in Figur 8 eine weitere Ausführungsform einer zwei jeweils einteilige Gehäusehälften aufweisenden Kreiselpumpe, bei der der spiralförmige Ausströmkanal (Ringkanal) an einem gleichfalls günstig zu bearbeitenden erhabenen Abschnitt gebildet wird, der an dem das Laufrad tragende zweiten Gehäuseteil angeformt ist. Allerdings geschieht dies hier durch Variation der Breite des Ausströmkanals in Abhängigkeit von dessen Umfangserstreckung.

[0007] Gehäuse für Kreiselpumpen in Blechbauweise treten zunehmend dort in Konkurrenz zu solchen mit gegossenen Gehäusen, wo das Preis-/Leistungsverhältnis einerseits und das Gewicht, die Porenfreiheit und die Oberflächengüte des gewalzten Ausgangsmaterials andererseits zu entscheidenden Auswahlkriterien für eine Kreiselpumpe werden. In Walzmaterial gefertigte Gehäusewandstärken sind lediglich vom Arbeitsdruck der Kreiselpumpe abhängig, während bei gegossenen Gehäusen aus technischen Gründen eine Mindestwand-

stärke nicht unterschritten werden darf, die in vielen Fällen im Hinblick auf die auftretende Beanspruchung überdimensioniert ist. Gussgehäuse gelten demgegenüber allgemein als formstabiler und damit funktionssicherer; ihre Formgebung ist hinlänglich bekannt (siehe beispielsweise **DE 25 29 458 C2** oder **Firmendruck-schrift 5.046.1**, Tuchenhagen, Kreiselpumpen, Baureihe VPB, VPC, VPD ... L, Otto Tuchenhagen GmbH & Co. KG, D-21510 Büchen).

[0008] Es wird heute überall dort, wo geringe Wirkungsgradeinbußen einerseits hinnehmbar sind und andererseits die Kosten einer derartigen Kreiselpumpe eine entscheidende Rolle bei der Auswahl spielen, nach kostengünstigen Lösungen für Kreiselpumpen in Blechbauweise gesucht.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Leitvorrichtung und Gehäuse einer Kreiselpumpe der gattungsgemäßen Art derart zu vereinfachen, dass eine Kostenreduzierung gegenüber bekannten Gehäusegeometrien möglich ist, ohne dass die Möglichkeit, das Gehäuse in Blechbauweise auszuführen, verloren geht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Diese Aufgabe wird im Rahmen einer ersten grundsätzlichen Lösung durch die Merkmale im Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Leitvorrichtung gemäß der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Eine zweite grundsätzliche Lösung ist durch die Merkmale im Nebenanspruch 8 gekennzeichnet, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen dieser zweiten Grundsatzlösung Gegenstand der Unteransprüche 9 bis 13 sind.

[0011] Der entscheidende Ansatz zur Lösung der gestellten Aufgabe besteht dabei darin, ein den Ringkanal begrenzendes Ringkanal-Gehäuse nicht als eigenständiges Gehäusebauteil auszubilden, das dann zwangsläufig mit einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil verbunden werden muss (siehe z.B. **DE 195 34 258 C2**), oder einen separaten Ring vorzusehen, dessen über den Umfang veränderlicher Querschnitt die umfangsabhängige Veränderung des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals bestimmt (siehe z.B. **GB-A-1 013 341**), sondern das Ringkanal-Gehäuse in das zweite Gehäuseteil stoffschlüssig zu integrieren. Dies gelingt dadurch, dass das erste und das zweite Gehäuseteil jeweils einteilig ausgebildet sind, dass ein das Laufrad umschließender schaufelloser Ringraum konstanten Durchtrittsquerschnittes unmittelbar und ohne Querschnittsreduzierung in den Ringkanal übergeht und dass der Ringkanal auf der Seite des zweiten Gehäuseteils von einer ersten radialen Ringfläche berandet wird, die im Wesentlichen radial orientiert ist, die im Anschluss an die innere Ringkanal-Gehäusewand letztere fortsetzt und die mit der äußeren Ringkanal-Gehäusewand abgedichtet zusammengeführt ist. Des weiteren wird am zweiten Gehäuseteil innenseits das Laufrad und außenseits ein die Gehäuseteile tragender Befestigungsflansch angeordnet,

wodurch das Zentrum des ersten Gehäuseteils für den koaxialen Anschluss eines Eintrittsstutzens zur Verfügung steht.

[0012] Die einteilig ausgebildeten Gehäuseteile lassen sich durch ihre relativ einfache Geometrie ohne besondere Schwierigkeiten in Blechbauweise ausführen, so dass denkbar günstige Voraussetzungen für eine hinreichend gute Oberflächenqualität aller mit Produkt in Berührung kommenden inneren Oberflächen der Kreiselpumpe vorliegen.

[0013] Die relativ einfache Geometrie des ersten und des zweiten Gehäuseteils im Bereich der Außenkontur des Laufrades ermöglicht es, die beiden Gehäuseteile mit relativ engen Ringspalten an das Laufrad anzupassen, wodurch der Wirkungsgrad günstig beeinflusst wird. Dabei erlaubt die Gehäusegeometrie zum einen ohne weiteres die Anordnung eines geschlossenen Laufrades im Gehäuse ohne nennenswerte Spaltverluste und Totraumbildung, zum anderen ist ohne weitere Verengung der Ringspalte und der Gehäuseform die Anordnung eines Laufrades radialer oder halbaxialer Bauart mit vom Eintritts- zum Austrittsbereich jeweils zu einer Laufradseite offenen Schaufelkanälen möglich. Des weiteren ist aber auch die Anordnung eines Laufrades radialer oder halbaxialer Bauart mit einer geradzähligen Anzahl n Schaufeln gegeben, wobei der einzelne Schaufelkanal zwischen den ihn jeweils begrenzenden Schaufeln entweder von einem Deckscheiben- oder von einem Rückflächensegment berandet ist und, in Umfangsrichtung betrachtet, Deckscheiben- und Rückflächensegment im jeweiligen Wechsel aufeinander folgen (**WO 99/39105**).

[0014] Bei einer Verbreiterung des Laufrades mit dem Ziel, den Förderstrom der Kreiselpumpe bei sonst gleicher Baugeometrie zu vergrößern, wird der axiale Erstreckungsbereich der äußeren Ringkanal-Gehäusewand, d.h. die axiale Erstreckung des ersten Gehäuseteils, lediglich vergrößert. Im gleichen Maße wird, ohne die radialen Abmessungen der inneren Ringkanal-Gehäusewand zu verändern, deren axiale Erstreckung verlängert. Der Verbindungsbereich der beiden Gehäuseteile einerseits und die Geometrie der Kreiselpumpe, radial gesehen, innenseits vom Ringkanal bleiben dabei weitestgehend unverändert.

[0015] Unabhängig von der axialen Erstreckungslänge des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals ist es in jedem Falle strömungstechnisch von Vorteil, dass der Druckstutzen mittig zu dieser Länge angeordnet ist, wie dies eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung vorsieht. Falls der Volumenstrom der Kreiselpumpe relativ klein ausfällt, so dass die axiale Erstreckungslänge des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals entsprechend klein bemessen ist, sieht eine weitere Ausführungsform der Erfindung vor, dass der Druckstutzen außermittig zu dieser Länge, in Richtung zum Laufrad hin versetzt, angeordnet ist. In diesem Falle greift der Druckstutzen wenigstens teilweise in den das Laufrad umschließenden schaufellosen Ringraum ein. Aus die-

sem Sachverhalt resultieren jedoch keine Strömungsbehinderungen, da der schaufellose Ringraum erfindungsgemäß ohne Querschnittsreduzierung in den Ringkanal übergeht.

[0016] Die Abdichtung der beiden Gehäuseteile miteinander im Außenbereich des Ringkanals gestaltet sich besonders hygienisch und reinigungsfreundlich, wenn in der ersten radialen Ringfläche eine Dichtungsnut vorgesehen ist, in der eine Gehäusedichtung angeordnet ist, die sich in einen zum Ringkanal gerichteten Ringspalt zwischen der äußeren Ringkanal-Gehäusewand und der ersten radialen Ringfläche auswulstet und weitgehend bündig mit der Innenraumkontur des Ringkanals abschließt.

[0017] Während die Abdichtung des ersten und des zweiten Gehäuseteils miteinander in optimaler Weise unmittelbar an deren Zusammenführung im Bereich des Ringkanals erfolgt, wird die koaxiale Zentrierung der beiden Gehäuseteile zueinander in besonders wirkungsvoller Weise auf einem größtmöglichen Außendurchmesser vorgenommen, den das Gehäuse der Kreiselpumpe zu bieten hat. Zu diesem Zweck sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, dass sich die erste radiale Ringfläche über den Bereich der Dichtungsnut im Wesentlichen in radialer Richtung nach außen fortsetzt und dass sich an die äußere Ringkanal-Gehäusewand eine mit der ersten radialen Ringfläche korrespondierende und lösbar verbundene zweite radiale Ringfläche anschließt, die an ihrem äußeren Ende einen Rezzess aufweist, mit dem sie die umfangsseitige Begrenzungsfläche der ersten radialen Ringfläche außenseits umfasst.

[0018] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Leitvorrichtung sieht vor, diese in Form eines spiralförmigen Ringkanals auszubilden. Ein sich stetig erweiternder Durchtrittsquerschnitt des spiralförmigen Ringkanals, mit dem bestmögliche Wirkungsgrade erzielt werden können, wird dabei in seinem äußeren Begrenzungsbereich durch die äußere Ringkanal-Gehäusewand begrenzt, die die Pumpenachse konzentrisch und mit konstantem Krümmungsradius, somit kreisförmig, umschließt. Die durch den spiralförmigen Verlauf erforderliche Querschnittsveränderung über den Umfang des Ringkanals erfolgt durch die innere Ringkanal-Gehäusewand, die in erforderlicher Weise mit einem über den Umfang veränderlichen, den spiralförmigen Verlauf bildenden örtlichen Krümmungsradius ausgeführt ist. Damit liegen die gesamten Anforderungen an die Geometrie des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals im zweiten Gehäuseteil, soweit diese die Ausgestaltung des sich über den Umfang stetig verändernden spiralförmigen Verlaufs betreffen.

[0019] Der Anschluss des Druckstutzens an das erste Gehäuseteil gestaltet sich sowohl bei dem spiralförmigen Ringkanal als auch bei dem Ringkanal mit über dem Umfang veränderlichem, dem jeweils gesammelten Flüssigkeitsstrom aus dem Laufrad Rechnung tragenden Durchtrittsquerschnitt relativ problemlos. Die kriti-

scheren Anschlussbedingungen liegen bei dem spiralförmigen Ringkanal vor. Hier ist der Druckstutzen tangential an die äußere Ringkanal-Gehäusewand angeschlossen und die innere Ringkanal-Gehäusewand ist im Anschlussbereich des Druckstutzens derart geformt, dass der notwendige Anschlussquerschnitt zwischen äußerer und innerer Ringkanal-Gehäusewand sichergestellt ist. Dies gelingt dadurch, dass im Anschlussbereich des Druckstutzens die innere Ringkanal-Gehäusewand ebenflächig ausgeformt ist, wobei sich diese ebene Wandfläche tangential an die innere Ringkanal-Gehäusewand im Bereich des größten Durchtrittsquerschnittes des spiralförmigen Ringkanals anschließt. An ihrem anderen Ende ist die ebene Wandfläche mit einer gekrümmten Fläche an die innere Ringkanal-Gehäusewand im Bereich des engsten Durchtrittsquerschnittes des spiralförmigen Ringkanals angepasst.

[0020] Der im zweiten Gehäuseteil erfindungsgemäß integrierte Ringkanal bietet jedoch im Rahmen der Gesamtanordnung noch weitere Vorteile. Die Möglichkeit, das erste Gehäuseteil allein zu demontieren, ist durch die vorgeschlagene Lösung gegeben, so dass ein unmittelbarer Zugang zum Laufrad erhalten bleibt, ohne den mit dem zweiten Gehäuseteil über einen Befestigungsflansch verbundenen Antriebsmotor zu versetzen. Die Möglichkeit, das Laufrad einschließlich Welle und Antriebsmotor vom übrigen Gehäuse zu trennen, ohne die Saug- und Druckleitung vom Gehäuse demonstrieren zu müssen, bleibt durch die vorgeschlagene Lösung gleichfalls erhalten. Diese Prozessbauweise wird durch die Anordnung des Druckstutzens an der äußeren Ringkanal-Gehäusewand sichergestellt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Leitvorrichtung für ein Gehäuse einer Kreiselpumpe gemäß der Erfindung ist in den Figuren der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigen

Figur 1 in perspektivischer Darstellung eine Kreiselpumpe gemäß der Erfindung in Verbindung mit einem Antriebsmotor;

Figur 2 einen Meridianschnitt durch die Kreiselpumpe gemäß **Figur 1**, resultierend aus einem in **Figur 1** mit **A-A** gekennzeichneten und durch die Pumpenachse waagrecht verlaufenden Schnittverlauf, wobei die Leitvorrichtung gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform als spiralförmiger Ringkanal ausgebildet ist und

Figur 3 einen Querschnitt durch die Kreiselpumpe gemäß **Figur 1**, wobei der Schnittverlauf in **Figur 1** mit **B-B** gekennzeichnet ist, die Schnittebene senkrecht von der Pumpenachse durchdrungen wird, die Innenteile der

Kreiselpumpe entfernt wurden und lediglich das erste und das zweite Gehäuseteil im in Frage kommenden Bereich dargestellt sind.

BEZUGSZEICHENLISTE DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

[0022]

1	Gehäuse
2	erstes Gehäuseteil
2a	äußere Ringkanal-Gehäusewand
2b	zweite radiale Ringfläche
2c	Rezess
2d	Übergangsbereich
3	zweites Gehäuseteil
3a	innere Ringkanal-Gehäusewand
3b	ebener Wandbereich
3c	erste radiale Ringfläche
3d	Dichtungsnut
4	Ringkanal
4*	spiralförmiger Ringkanal
4a	schaufelloser Ringraum
5	Eintrittsstutzen
6	Druckstutzen
6a	konische Erweiterung
6b	Anschlussstutzen
7	Lauftrad
8	Motor
9	Gehäusedichtung
10	Befestigungsflansch
11	Welle
12	Durchgangsbohrungen
B	Breite des Ringkanals
P	Endpunkt/Anschlusspunkt
Q	Übergangsbereich
R_a	Außenradius
R_i	Innenradius
k	Abrundungsradius
n	Drehrichtung
r_i	örtlicher Krümmungsradius
α	Austrittswinkel
β	Neigungswinkel (des ebenen Wandbereichs)

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0023] Ein aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil 2, 3 bestehendes Gehäuse 1 einer Kreiselpumpe ist über einen Befestigungsflansch 10 fliegend an einem Motor 8 befestigt (**Figur 1**). An das erste Gehäuseteil 2 sind, in Richtung der Pumpenachse gesehen, ein Eintrittsstutzen 5 und, umfangsseits tangential ausmündend, ein Druckstutzen 6 angeschlossen, der über eine konische Erweiterung 6a in einem Anschlussstutzen 6b endet.

[0024] Aus dem in **Figur 1** mit A-A gekennzeichneten Schnittverlauf resultiert der Meridianschnitt gemäß **Figur 2**. Das erste und das zweite Gehäuseteil 2, 3 sind

in ihrem radialen Erstreckungsbereich mit jeweils engem Ringspalt an ein auf einer Welle 11 befestigtes Lauftrad 7 angepasst. An den ringförmig umlaufenden Laufradaustrittsquerschnitt schließt sich außenseits ein schaufelloser Ringraum 4a an, der in radialer Richtung zunächst beiderseits von dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil 2, 3 ein Stück begrenzt ist und anschließend außenseits von einer Übergangsfläche 2d des ersten Gehäuseteils 2 berandet ist. Diese Übergangsfläche 2d setzt sich anschließend in einer äußeren Ringkanal-Gehäusewand 2a fort, wobei diese die Form eines Zylindermantels aufweist, d.h. einen konstanten Krümmungsradius, den Außenradius R_a , besitzt. Das zweite Gehäuseteil 3 ist im Bereich des Laufrades 7 als radial sich erstreckende Scheibe ausgebildet. Im Außenbereich dieser Scheibe schließt sich eine hauptsächlich axial orientierte, vom Lauftrad 7 in axialer Richtung fortstrebende, die Pumpenachse umschließende innere Ringkanal-Gehäusewand 3a an, deren örtlicher Krümmungsradius r_i zur Realisierung des spiralförmigen Verlaufs über den Umfang veränderlich ist. Die äußere und die innere Ringkanal-Gehäusewand 2a, 3a bilden somit zwischen sich den sich stetig verändernden Durchtrittsquerschnitt eines spiralförmigen Ringkanals 4* aus. Gleichwohl ist mit der vorgeschlagenen Lösung auch ein Ringkanal 4 mit über dem Umfang veränderlichem, dem gesammelten Flüssigkeitsstrom aus dem Lauftrad 7 Rechnung tragenden Durchtrittsquerschnitt realisierbar. Selbst ein schaufelloser Ringraum 4 mit konstantem Durchtrittsquerschnitt ist problemlos im zweiten Gehäuseteil 3 stoffschlüssig zu integrieren. Der (spiralförmige) Ringkanal (4*), 4 schließt sich seitlich an den schaufellosen Ringraum 4a an und besitzt eine den Volumenstromverhältnissen der jeweiligen Kreiselpumpe angepasste axiale Erstreckung. Die axiale Breite, die über den Umfang des Ringkanals 4, 4* konstant ist, ist in **Figur 2** mit B gekennzeichnet.

[0025] **Figur 3** zeigt, wie sich der spiralförmige Ringkanal 4*, über den Umfang gesehen, stetig erweitert. Beginnend an der hintersten Durchdringungsstelle des Druckstutzens 6 mit dem ersten Gehäuseteil 2, und zwar in Drehrichtung n gesehen, nimmt der Durchtrittsquerschnitt des spiralförmigen Ringkanals 4* von einem Minimumquerschnitt an stetig zu, bis zu einer Stelle, wo in **Figur 3** die waagerechte Mittellinie eine Senkrechte mit einer Parallele zur Längsachse des Druckstutzens 6 bildet. Bis zu dieser Stelle ist die innere Ringkanal-Gehäusewand 3a stetig gekrümmt (Endpunkt/Anschlusspunkt P). Im Anschluss an den Endpunkt P schließt sich ein ebener Wandbereich 3b an, der im Bereich des spiralförmigen Ringkanals 4* einen Durchtrittsquerschnitt sicherstellt, der mindestens dem Durchtrittsquerschnitt des Druckstutzens 6 entspricht. Man erkennt, dass der ebene Wandbereich 3b einen gegenüber der Tangente im Endpunkt P radial nach innen gerichteten Neigungswinkel β besitzt und dass dieser ebene Wandbereich 3b einen durch einen Austrittswinkel α definierten Umfangsbereich an der inneren Ringkanal-

Gehäusewand 3a überbrückt. Dieser auf die Pumpenachse und die Umfangsrichtung bezogene Austrittswinkel α ergibt sich aus dem Durchdringungsbereich des Druckstutzens 6 mit der äußeren Ringkanal-Gehäusewand 2a. Der Endbereich des ebenen Wandbereichs 3b geht, in Drehrichtung n gesehen, mit einem Abrundungsradius k in die innere Ringkanal-Gehäusewand 3a über. Dieser Übergangsbereich ist mit Q gekennzeichnet. Der Längenabstand zwischen dem Endpunkt P und dem Übergangsbereich Q wird derart bemessen, dass dort auf der gesamten Länge einerseits der minimal erforderliche Durchtrittsquerschnitt des Druckstutzens 6 und andererseits insgesamt noch eine hinreichende Umfangslänge des spiralförmigen Ringkanals 4* sichergestellt sind. Da in der Regel der ebene Wandbereich 3b im Bereich P-Q nicht längenmäßig so dimensioniert werden kann, dass der Nenndurchtrittsquerschnitt eines Anschlussstutzens 6b erreicht wird, ist ein konischer Übergang 6a zwischen dem zylindrischen Druckstutzen 6 und dem Anschlussstutzen 6b für den Anschluss einer nicht dargestellten Druckleitung erforderlich. Alternativ hierzu wird auch eine Lösung vorgeschlagen, bei der der konische Übergang 6a am Anschlussstutzen 6b beginnt und bis in den Durchdringungsbereich mit der äußeren Ringkanal-Gehäusewand 2a reicht.

[0026] Die äußere axiale Begrenzung des spiralförmigen Ringkanals 4* wird erreicht über eine sich an die innere Ringkanal-Gehäusewand 3a anschließende, in einer radial orientierten, von der Pumpenachse sich in radialer Richtung entfernenden ersten radialen Ringfläche 3c, die Teil des zweiten Gehäuseteils 3 ist (**Figur 2**). Die erste radiale Ringfläche 3c setzt sich über die äußerste radiale Erstreckung der äußeren Ringkanal-Gehäusewand 2a in radialer Richtung nach außen fort. Auch an die äußere Ringkanal-Gehäusewand 2a schließt sich eine radial orientierte, mit der ersten radialen Ringfläche 3c korrespondierende und lösbar verbundene zweite radiale Ringfläche 2b an. Sowohl die erste als auch die zweite radiale Ringfläche 3c, 2b verfügen über mehrere, über ihren Umfang verteilt angeordnete, miteinander korrespondierende Durchgangsbohrungen 12, über die das erste und das zweite Gehäuseteil 2 bzw. 3 miteinander verbunden sind. Die konzentrische Ausrichtung der Gehäuseteile 2, 3 zueinander gelingt durch einen am äußeren Ende der zweiten radialen Ringfläche 2b angeformten Rezess 2c, der die umfangsseitige Begrenzungsfläche der ersten radialen Ringfläche 3c außenseits auf einem größtmöglichen Durchmesser umfasst.

[0027] Der Ringkanal 4, 4* ist im Eckenbereich, der zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil 2, 3 gebildet wird, mittels einer Gehäusedichtung 9 gegen die Umgebung abgedichtet, wobei die Gehäusedichtung 9 in einer in diesem Bereich in der ersten radialen Ringfläche 3c ausgeformten Dichtungsnut 3d Aufnahme findet. Dabei wulstet sich die Gehäusedichtung 9 in einen zum Innenraum des Ringkanals 4, 4* gerichteten

Ringspalt zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil 2, 3 aus und schließt weitgehend bündig mit der Innenraumkontur des Ringkanals 4, 4* ab.

[0028] Bei Verzicht auf das Erreichen eines größtmöglichen hydraulischen Wirkungsgrades wird weiterhin alternativ zur vorstehend beschriebenen Erfindung vorgeschlagen, den zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil 2, 3 ausgebildeten Ringkanal 4 mit über dem Umfang konstantem Durchtrittsquerschnitt auszuführen. Dies erfordert lediglich eine innere Ringkanal-Gehäusewand 3a, die einen über den Umfang konstanten Innenradius R_i besitzt. Letzterer ist so zu bemessen, dass der von dem Außenradius R_a und dem Innenradius R_i bei einer Breite des Ringkanals B bestimmte Durchtrittsquerschnitt an der Stelle des maximalen Volumenstromes im Ringkanal 4 noch mit einer zulässigen Strömungsgeschwindigkeit durchströmt wird.

Patentansprüche

1. Leitvorrichtung für ein Gehäuse einer Kreiselpumpe, das aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil (2, 3) besteht, wobei das erste Gehäuseteil (2) eine den Außenumfang eines Ringkanals (4; 4*) bildende, kreisförmige, im Wesentlichen sich zylindrisch erstreckende äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) und einen aus letzterer ausmündenden Druckstutzen (6) aufweist, wobei das zweite Gehäuseteil (3) eine den Innenumfang des Ringkanals (4; 4*) bildende innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) aufweist, die parallel zur äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) verläuft und einen über den Umfang veränderlichen örtlichen Krümmungsradius besitzt, der die umfangsabhängige Veränderung des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals (4; 4*) bestimmt, und mit einem coaxial zur äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) und, in axialer Richtung gesehen, außerhalb eines vom Ringkanal (4; 4*) umschlossenen Bereichs angeordneten Laufrad (7), **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das erste und das zweite Gehäuseteil (2, 3) jeweils einteilig ausgebildet sind,
- **dass** coaxial am ersten Gehäuseteil (2) ein Eintrittsstutzen (5) angeordnet ist,
- **dass** am zweiten Gehäuseteil (3) innenseits das Laufrad (7) und außenseits ein die Gehäuseteile (2, 3) tragender Befestigungsflansch (10) angeordnet sind,
- **dass** ein das Laufrad (7) umschließender schaufelloser Ringraum (4a) konstanten Durchtrittsquerschnittes unmittelbar und ohne Querschnittsreduzierung in den Ringkanal (4; 4*) übergeht
- und **dass** der Ringkanal (4; 4*) auf der Seite des zweiten Gehäuseteils (3) von einer ersten

radialen Ringfläche (3c) berandet wird, die im Wesentlichen radial orientiert ist, die im Anschluss an die innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) letztere fortsetzt und die mit der äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) abgedichtet zusammengeführt ist.

2. Leitvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten radialen Ringfläche (3c) eine Dichtungsnut (3d) vorgesehen ist, in der eine Gehäusedichtung (9) angeordnet ist, die sich in einen zum Ringkanal (4, 4*) gerichteten Ringspalt zwischen der äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) und der ersten radialen Ringfläche (3c) auswulstet und weitgehend bündig mit der Innenraumkontur des Ringkanals (4, 4*) abschließt.
3. Leitvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste radiale Ringfläche (3c) über den Bereich der Dichtungsnut (3d) im Wesentlichen in radialer Richtung nach außen fortsetzt und dass sich an die äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) eine mit der ersten radialen Ringfläche (3c) korrespondierende und lösbar verbundene zweite radiale Ringfläche (2b) anschließt, die an ihrem äußeren Ende einen Rezess (2c) aufweist, mit dem sie die umfangsseitige Begrenzungsfläche der ersten radialen Ringfläche (3c) außenseits umfasst.
4. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** einen spiralförmigen Ringkanal (4*), dessen äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) mit konstantem Außenradius (R_a) und dessen innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) mit einem über den Umfang veränderlichen, den spiralförmigen Verlauf bildenden örtlichen Krümmungsradius (r_f) ausgeführt sind.
5. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstutzen (6) mittig zur axialen Erstreckungslänge des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals (4; 4*) angeordnet ist.
6. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstutzen (6) außermittig zur axialen Erstreckungslänge des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals (4; 4*), in Richtung zum Laufrad (7) hin versetzt, angeordnet ist.
7. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstutzen (6) tangential an die äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) angeschlossen ist und über seinen Durchdringungsbereich mit dieser einen auf die Pumpenachse und die Umfangsrichtung bezoge-

nen Austrittswinkel (α) definiert, dass die innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) im Bereich des Austrittswinkels (α) ebenflächig in Form eines ebenen Wandbereichs (3b) ausgeführt ist, und dass dieser ebene Wandbereich (3b) einerseits in seinem Anschlusspunkt (P) an die stetig gekrümmte innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) einen gegenüber der Tangente im Anschlusspunkt (P) radial nach innen gerichteten Neigungswinkel (β) besitzt und andererseits, in Umfangsrichtung gesehen, mit einem Abrundungsradius (k) in die innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) übergeht.

8. Leitvorrichtung für ein Gehäuse einer Kreiselpumpe, das aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil (2, 3) besteht, wobei das erste Gehäuseteil (2) eine den Außenumfang eines Ringkanals (4) bildende, kreisförmige, im Wesentlichen sich zylindrisch erstreckende äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) mit einem Außenradius (R_a) und einen aus letzterer ausmündenden Druckstutzen (6) aufweist, wobei das zweite Gehäuseteil (3) eine den Innenumfang des Ringkanals (4) bildende innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) aufweist, die parallel zur äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) verläuft und einen über den Umfang konstanten Innenradius (R_i) besitzt, der den maximal notwendigen Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals (4) bestimmt, und mit einem koaxial zur äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) und, in axialer Richtung gesehen, außerhalb eines vom Ringkanal (4) umschlossenen Bereichs angeordneten Laufrad (7), **dadurch gekennzeichnet,**
 - **dass** das erste und das zweite Gehäuseteil (2, 3) jeweils einteilig ausgebildet sind,
 - **dass** koaxial am ersten Gehäuseteil (2) ein Eintrittsstutzen (5) angeordnet ist,
 - **dass** am zweiten Gehäuseteil (3) innenseits das Laufrad (7) und außenseits ein die Gehäuseteile (2, 3) tragender Befestigungsflansch (10) angeordnet sind,
 - **dass** ein das Laufrad (7) umschließender schaufelloser Ringraum (4a) konstanten Durchtrittsquerschnittes unmittelbar und ohne Querschnittsreduzierung in den Ringkanal (4) übergeht
 - und **dass** der Ringkanal (4) auf der Seite des zweiten Gehäuseteils (3) von einer ersten radialen Ringfläche (3c) berandet wird, die im Wesentlichen radial orientiert ist, die im Anschluss an die innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) letztere fortsetzt und die mit der äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) abgedichtet zusammengeführt ist.
9. Leitvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten radialen Ringflä-

che (3c) eine Dichtungsnut (3d) vorgesehen ist, in der eine Gehäusedichtung (9) angeordnet ist, die sich in einen zum Ringkanal (4) gerichteten Ringspalt zwischen der äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) und der ersten radialen Ringfläche (3c) auswulstet und weitgehend bündig mit der Innenraumkontur des Ringkanals (4) abschließt.

10. Leitvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste radiale Ringfläche (3c) über den Bereich der Dichtungsnut (3d) im Wesentlichen in radialer Richtung nach außen fortsetzt und dass sich an die äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) eine mit der ersten radialen Ringfläche (3c) korrespondierende und lösbar verbundene zweite radiale Ringfläche (2b) anschließt, die an ihrem äußeren Ende einen Rezess (2c) aufweist, mit dem sie die umfangsseitige Begrenzungsfläche der ersten radialen Ringfläche (3c) außenseits umfasst.
11. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstutzen (6) mittig zur axialen Erstreckungslänge des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals (4) angeordnet ist.
12. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstutzen (6) außermittig zur axialen Erstreckungslänge des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals (4), in Richtung zum Laufrad (7) hin versetzt, angeordnet ist.
13. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstutzen (6) tangential an die äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) angeschlossen ist.

40

45

50

55

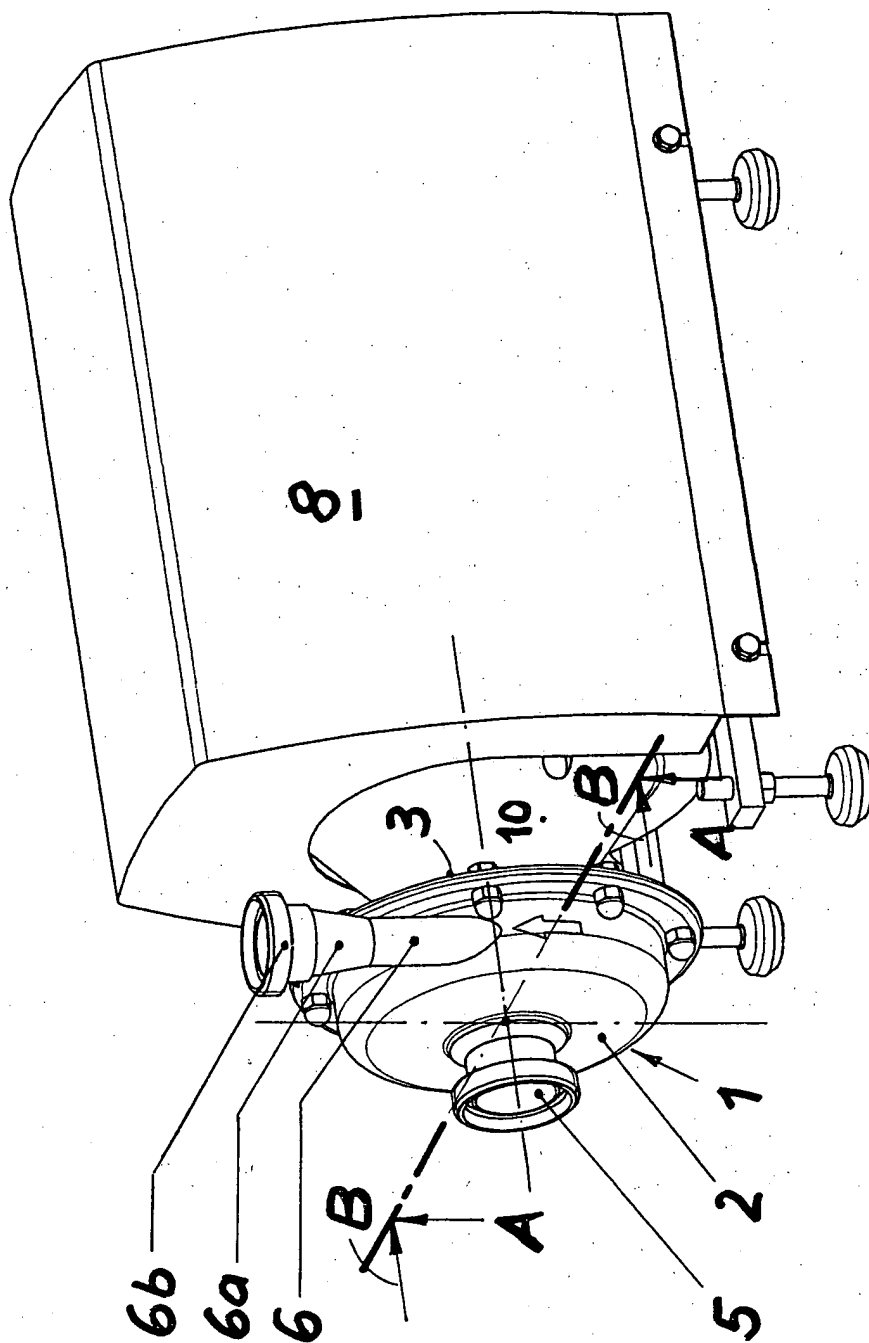


Fig. 1

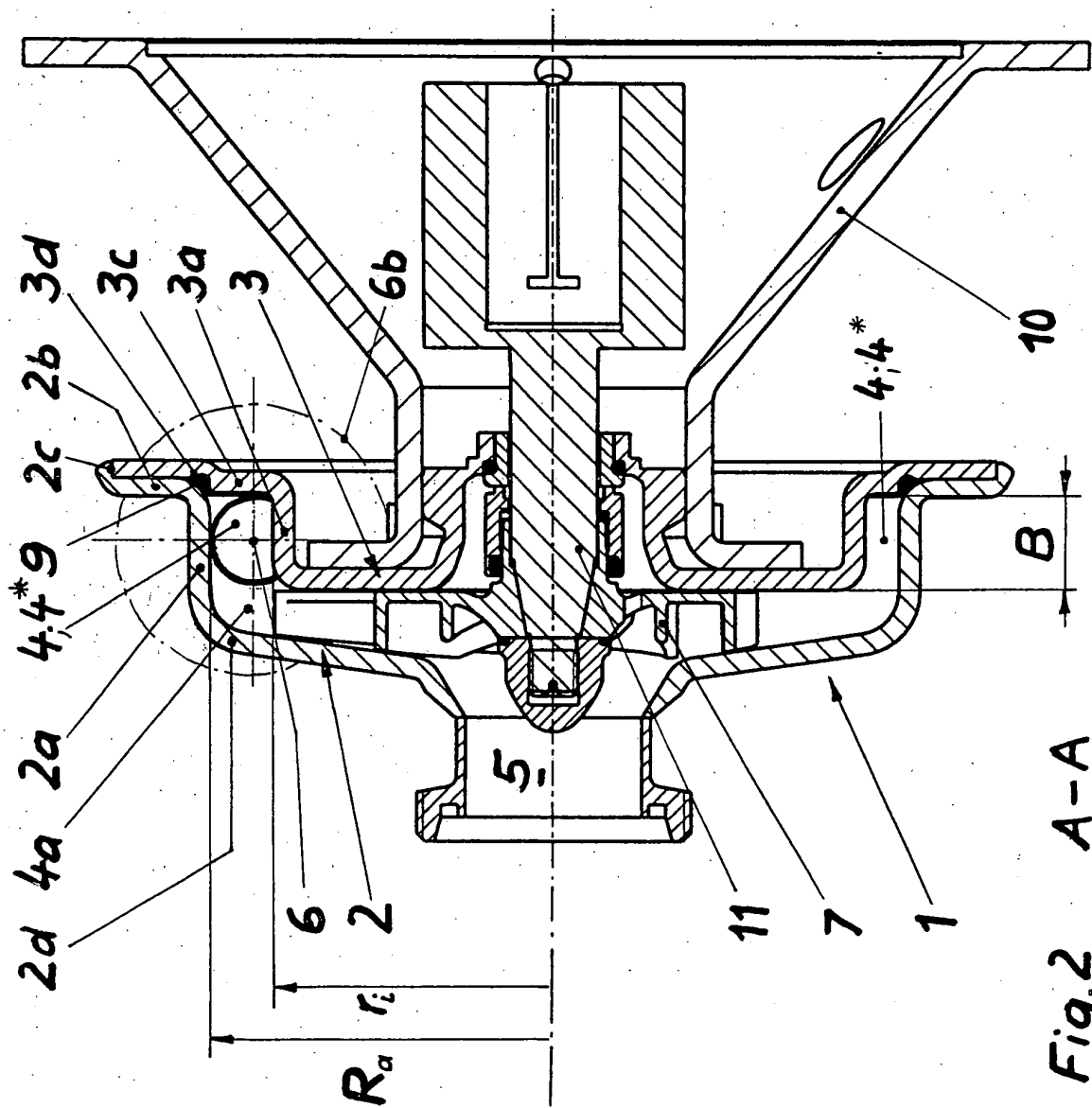
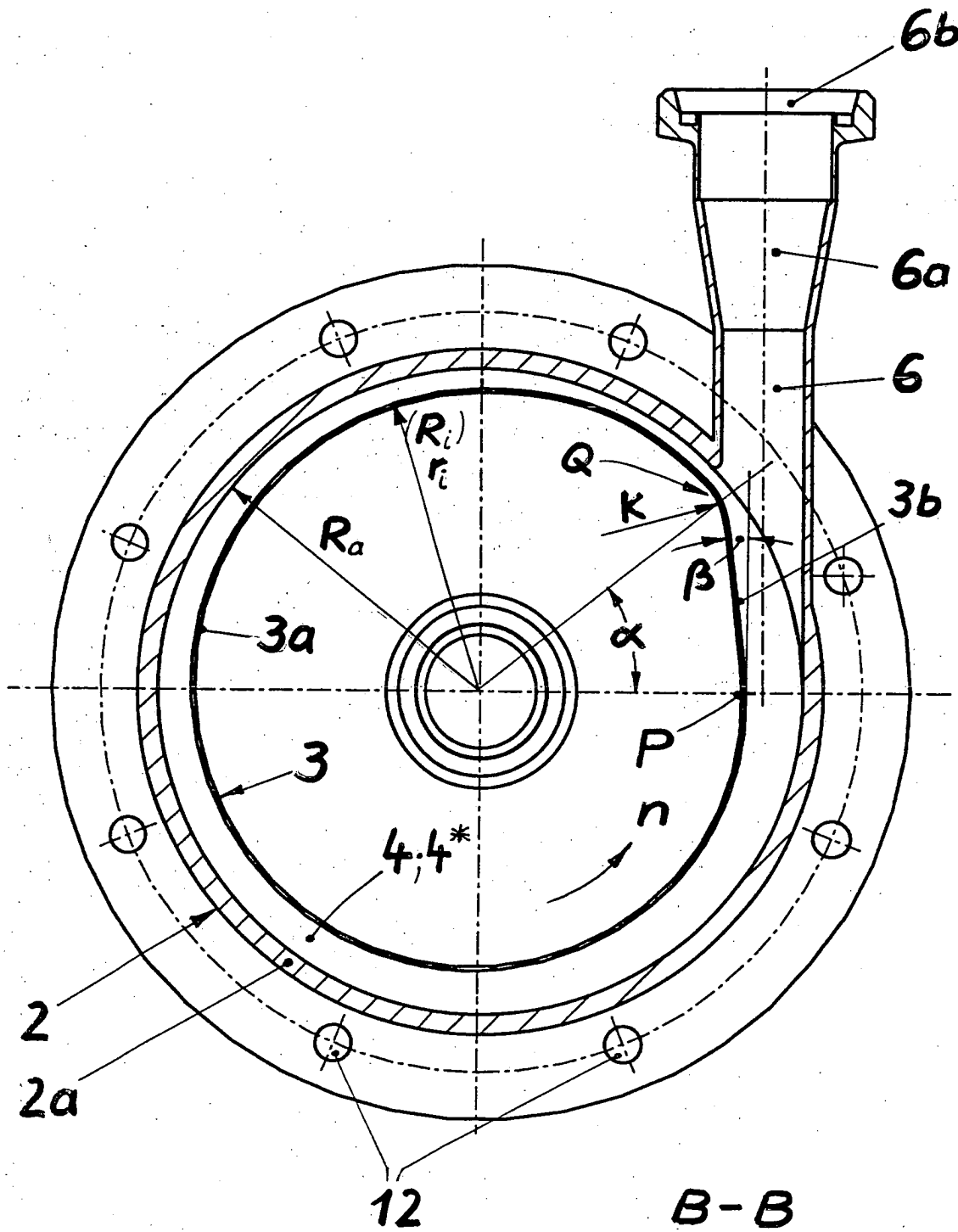


Fig.2 A-A



B-B
Fig. 3