



(11) **EP 1 375 924 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **06.01.2010 Patentblatt 2010/01** (51) Int Cl.: **F04D 29/42^(2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **03013665.9**

(22) Anmeldetag: **17.06.2003**

(54) **Leitvorrichtung für ein Gehäuse einer Kreiselpumpe**

Centrifugal pump volute

Volute de pompe centrifuge

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(73) Patentinhaber: **GEA Tuchenhagen GmbH**
21514 Büchen (DE)

(72) Erfinder:
• **Pawlik, Markus**
21514 Büchen (DE)
• **Ludwig, Maico**
57462 Olpe (DE)

(74) Vertreter: **Mönkemeyer, Philipp et al**
Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 455 542 DE-C- 924 188
DE-U- 9 422 236 US-A- 5 076 758

EP 1 375 924 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

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse einer Kreiselpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Ein Gehäuse der gattungsgemäßen Art ist aus der EP-A-0 455 542 bekannt. Eine Leitvorrichtung ist Teil einer aus zwei konzentrischen Kammern gebildeten Pumpenkammer. Diese Pumpenkammer besteht zum einen aus einer rotationssymmetrischen Mittelkammer mit T-förmigem Axialschnitt, die Schaufelkammer genannt wird und in der sich konzentrisch das Schaufelrad dreht, und zum anderen aus einer die Leitvorrichtung bildenden ringförmigen Umfangsförderkammer, die einen Axialschnitt in Form eines umgedrehten L mit abgerundeter Ecke sowie eine im Wesentlichen konstante Breite aufweist und die die Schaufelradkammer auf Höhe der Arme des T-förmigen Axialschnittes radial und dann axial verlängert. Die beiden umfangsseitigen Gehäusewände der ringförmigen Umfangsförderkammer sind jeweils kreisförmig ausgebildet, sodass der Durchtrittsquerschnitt der Umfangsförderkammer, über deren Umfang gesehen, unveränderlich ist.

[0003] In einer aus der GB-A-1 013 341 (Figuren 16 und 17) 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.

[0004] 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 tiefgezogenen 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.

[0005] 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 bis 6 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 Innumfangswandung des ersten Gehäuseteils angebrachten Laufrad. Durch die erhabene Form des die spiralförmige Oberfläche ausbildenden Abschnittes werden kennbar günstige Voraussetzungen für die Herstellung einer hinreichenden Oberflächengüte geschaffen.

[0006] 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 Abschnittes bestimmt ist, der gleichfalls günstig zu bearbeiten ist.

[0007] 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.

[0008] 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 **Firmendruckschrift 5.046.1**, Tuchenhagen, Kreiselpumpen, Baureihe VPB, VPC, VPD ... L, Otto Tuchenhagen GmbH & Co. KG, D-21510 Büchen).

[0009] 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.

[0010] 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

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des Pumpengehäuses gemäß der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Die Voraussetzung 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 an sich bekannter Weise (EP-A-0 455 542) 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 Eintrittsstützens zur Verfügung steht.

[0013] Dabei gestaltet sich der Anschluss des Druckstützens an das erste Gehäuseteil sowohl bei dem spi-

ralförmigen Ringkanal als auch bei dem Ringkanal mit über dem Umfang veränderlichem, dem jeweils gesammelten Flüssigkeitsstrom aus dem Laufrad Rechnung tragenden Durchtrittsquerschnitt relativ problemlos. Die kritischeren Anschlussbedingungen liegen bei dem spiralförmigen Ringkanal vor. Die innere Ringkanal-Gehäusewand ist im Anschlussbereich des Druckstützens derart geformt, dass der notwendige Anschlussquerschnitt zwischen äußerer und innerer Ringkanal-Gehäusewand sichergestellt ist. Dies gelingt dadurch, dass im Anschlussbereich des Druckstützens 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.

[0014] 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.

[0015] 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 geradzahlgigen 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).

[0016] 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, ra-

dial gesehen, innenseits vom Ringkanal bleiben dabei weitestgehend unverändert.

[0017] 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 diesem Sachverhalt resultieren jedoch keine Strömungsbehinderungen, da der schaufellose Ringraum erfindungsgemäß ohne Querschnittsreduzierung in den Ringkanal übergeht.

[0018] 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.

[0019] 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 Rezess aufweist, mit dem sie die umfangsseitige Begrenzungsfläche der ersten radialen Ringfläche außenseits umfasst.

[0020] 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.

[0021] 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 demontieren 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

[0022] 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.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0023] Ein aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil 2, 3 bestehendes Gehäuse 1 einer Kreiselpumpe

pe ist über einen Befestigungsflansch 10 fliegend an einem Motor 8 befestigt (**Figur 1**). An das erste Gehäuse-
teil 2 sind, in Richtung der Pumpenachse gesehen, ein
Eintrittsstutzen 5 und, umfangsseits tangential ausmünd-
end, 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 Gehäuse-
teil 2, 3 sind in ihrem radialen Erstreckungsbereich mit jeweils engem
Ringspalt an ein auf einer Welle 11 befestigtes Laufrad
7 angepasst. An den ringförmig umlaufenden Laufrad-
austrittsquerschnitt schließt sich außenseits ein schau-
felloser Ringraum 4a an, der in radialer Richtung zu-
nächst beiderseits von dem ersten und dem zweiten Ge-
häuseteil 2, 3 ein Stück begrenzt ist und anschließend
außenseits von einer Übergangsfläche 2d des ersten Ge-
häuseteils 2 berandet ist. Diese Übergangsfläche 2d
setzt sich anschließend in einer äußeren Ringkanal-Ge-
häusewand 2a fort, wobei diese die Form eines Zylinder-
mantels aufweist, d.h. einen konstanten Krümmungsradi-
us, den Außenradius R_a , besitzt. Das zweite Gehäus-
eteil 3 ist im Bereich des Laufrades 7 als radial sich
erstreckende Scheibe ausgebildet. Im Außenbereich
dieser Scheibe schließt sich eine hauptsächlich axial ori-
entierete, vom Laufrad 7 in axialer Richtung fortstrebende,
die Pumpenachse umschließende innere Ringkanal-Ge-
häusewand 3a an, deren örtlicher Krümmungsradius r_i
zur Realisierung des spiralförmigen Verlaufs über den
Umfang veränderlich ist. Die äußere und die innere Ring-
kanal-Gehäusewand 2a, 3a bilden somit zwischen sich
den sich stetig verändernden Durchtrittsquerschnitt ei-
nes spiralförmigen Ringkanals 4* aus. Gleichwohl ist mit
der vorgeschlagenen Lösung auch ein Ringkanal 4 mit
über dem Umfang veränderlichem, dem gesammelten
Flüssigkeitsstrom aus dem Laufrad 7 Rechnung tragen-
den Durchtrittsquerschnitt realisierbar. Selbst ein schau-
felloser Ringraum 4 mit konstantem Durchtrittsquerschnitt
ist problemlos im zweiten Gehäuseteil 3 stoff-
schlüssig zu integrieren. Der (spiralförmige) Ringkanal
(4*), 4 schließt sich seitlich an den schaufellosen
Ringraum 4a an und besitzt eine den Volumenstromver-
hältnissen der jeweiligen Kreiselpumpe angepasste
axiale Erstreckung. Die axiale Breite, die über den Um-
fang des Ringkanals 4, 4* konstant ist, ist in **Figur 2** mit
B gekennzeichnet.

[0025] **Figur 3** zeigt, wie sich der spiralförmige Ring-
kanal 4*, über den Umfang gesehen, stetig erweitert. Be-
ginnend 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 Mini-
mumquerschnitt an stetig zu, bis zu einer Stelle, wo in
Figur 3 die waagerechte Mittellinie eine Senkrechte mit
einer Parallele zur Längsachse des Druckstutzens 6 bil-
det. Bis zu dieser Stelle ist die innere Ringkanal-Gehäus-
ewand 3a stetig gekrümmt (Endpunkt/Anschlusspunkt

P). Im Anschluss an den Endpunkt P schließt sich ein
ebener Wandbereich 3b an, der im Bereich des spiral-
förmigen Ringkanals 4* einen Durchtrittsquerschnitt si-
cherstellt, 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 Neigungs-
winkel β besitzt und dass dieser ebene Wandbereich 3b
einen durch einen Austrittswinkel α definierten Umfangs-
bereich an der inneren Ringkanal-Gehäusewand 3a
überbrückt. Dieser auf die Pumpenachse und die Um-
fangsrichtung 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 zwi-
schen 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 längen-
mäßig so dimensioniert werden kann, dass der Nenn-
durchtrittsquerschnitt eines Anschlussstutzens 6b er-
reicht wird, ist die konische Erweiterung 6a zwischen
dem zylindrischen Druckstutzen 6 und dem An-
schlussstutzen 6b für den Anschluss einer nicht darge-
stellten Druckleitung erforderlich. Alternativ hierzu wird
auch eine Lösung vorgeschlagen, bei der die konische
Erweiterung 6a am Anschlussstutzen 6b beginnt und bis
in den Durchdringungsbereich mit der äußeren Ringka-
nal-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 Ringflä-
che 3c, die Teil des zweiten Gehäuseteils 3 ist (**Figur 2**).
Die erste radiale Ringfläche 3c setzt sich über die äußer-
ste radiale Erstreckung der äußeren Ringkanal-Gehäus-
ewand 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 ra-
diale Ringfläche 2b an. Sowohl die erste als auch die
zweite radiale Ringfläche 3c, 2b verfügen über mehrere,
über ihren Umfang verteilt angeordnete, miteinander kor-
respondierende Durchgangsbohrungen 12, über die das
erste und das zweite Gehäuse-
teil 2 bzw. 3 miteinander
verbunden sind. Die konzentrische Ausrichtung der Ge-
häuseteile 2, 3 zueinander gelingt durch einen am äuße-
ren Ende der zweiten radialen Ringfläche 2b angeform-
ten Rezzess 2c, der die umfangsseitige Begrenzungsflä-
che der ersten radialen Ringfläche 3c außenseits auf ei-
nem 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 Ringkanales 4, 4* ab.

BEZUGSZEICHENLISTE DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

[0028]

1	Gehäuse	
2	erstes Gehäuseteil	
2a	äußere Ringkanal-Gehäusewand	
2b	zweite radiale Ringfläche	
2c	Rezess	
2d	Übergangsfläche	
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.	Laufgrad	
8	Motor	
9	Gehäusedichtung	
10	Befestigungsflansch	
11	Welle	
12	Durchgangsbohrungen	
B	axiale 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)	

Patentansprüche

1. Gehäuse einer Kreiselpumpe, das aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil (2, 3) besteht, die jeweils einteilig ausgebildet sind, 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, der tangential an die äußere Ringkanal-Gehäusewand (2a) angeschlossen ist, 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 mit einem koaxial zur äußeren Ringkanal-Gehäusewand (2a) und, in axialer Richtung gesehen, außerhalb eines vom Ringkanal (4; 4*) umschlossenen Bereichs angeordneten Laufgradsbereich (7), wobei koaxial am ersten Gehäuseteil (2) ein Eintrittsstutzen (5) angeordnet ist, wobei am zweiten Gehäuseteil (3) innenseits des Laufgradsbereiches (7) und außenseits ein die Gehäuseteile (2, 3) tragender Befestigungsflansch (10) angeordnet sind, wobei ein den Laufgradsbereich (7) umschließender schaufelloser Ringraum (4a) konstanten Durchtrittsquerschnittes unmittelbar und ohne Querschnittsreduzierung in den Ringkanal (4; 4*) übergeht und wobei 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) einen über den Umfang veränderlichen örtlichen Krümmungsradius (r_i) besitzt, der die umfangsabhängige Veränderung des Durchtrittsquerschnittes des Ringkanals (4; 4*) bestimmt, dass die innere Ringkanal-Gehäusewand (3a) im Durchdringungsbereich des Druckstutzens (6) 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.

2. Kreiselpumpengehäuse 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. Kreiselpumpengehäuse 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. Kreiselpumpengehäuse 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 dem über den Umfang veränderlichen, den spiralförmigen Verlauf bildenden örtlichen Krümmungsradius (r_i) ausgeführt sind.
5. Kreiselpumpengehäuse 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. Kreiselpumpengehäuse 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.

Claims

1. A volute of a centrifugal pump that is composed of a first and a second volute part (2, 3), which are each formed as one-piece, wherein the first volute part (2) has a circular, essentially cylindrically extending outer annular channel - volute wall (2a) forming the outer periphery of an annular channel (4; 4*) and leading out from said annular channel a discharge port (6), which is tangentially connected to the outer annular channel - volute wall (2a), wherein the second volute part (3) has an inner annular channel - volute wall (3a) forming the inner periphery of the annular channel (4; 4*), said inner annular channel - volute wall (3a) runs parallel to the outer annular channel - volute wall (2a) and with an impeller area (7) disposed coaxially to the outer annular channel - volute wall (2a), and viewed in the axial direction, outside of an area enclosed by the annular channel (4; 4*), wherein a inlet port (5) is disposed coaxially to the first volute part (2), wherein a mounting flange (10) supporting the volute parts (2, 3) is disposed on the second volute part (3) inside of the impeller area (7) and outside, wherein a blade-less annular space (4a) encircling the impeller area (7) of constant passage cross section transitions directly and without a reduction in cross section into the annular channel (4; 4*), and wherein the annular channel (4; 4*) is bounded on the side of the second volute part (3) by a first radial annular surface (3c), which is essentially oriented radially, which connecting to the inner annular channel - volute wall (3a) continues the latter and which is brought together sealed with the outer annular channel - volute wall (2a)
- characterized in that**, the inner annular channel-volute wall (3a) has a radius of curvature (r_i) variable locally over the periphery, which determines the periphery-dependent change of the passage cross section of the annular channel (4; 4*), that the inner annular channel - volute wall (3a) in the penetration area of the discharge port (6) is designed planar in the shape of a flat wall area (3b), and that this flat wall area (3b) on the one end has at its connection point (P) to the continuously curved inner annular channel - volute wall (3a) an angle of inclination (β) directed radially inward relative to the tangent at the connection point (P), and that on the other end, as viewed in the peripheral direction transitions into the inner annular channel - volute wall (3a) with a rounding-off radius (k).
2. The centrifugal pump volute according to Claim 1, **characterized in that** in the first radial annular surface (3c) a sealing groove (3d) is provided in which a volute seal (9) is disposed which bulges out into an annular gap directed towards the annular channel (4, 4*) between the outer annular channel - volute wall (2a) and the first radial annular surface (3c), and is extensively flush with the internal contour of the annular channel (4, 4*).
3. The centrifugal pump volute according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the first radial annular surface (3c) continues outwards in an essentially radial direction beyond the region of the sealing groove (3d), and that a second radial annular surface (2b) corresponding to and detachably connected to the first radial annular surface (3c) is joined to the outer annular channel - volute wall (2a), said second radial annular surface (2b) has at its outer end a recess (2c) with which it covers the outside of the peripheral side boundary surface of the first radial annular surface (3c) on the outside.
4. The centrifugal pump volute according to one of the claims 1 to 3, **characterized by** a spiral shaped annular channel (4*) whose external annular channel

- volute wall (2a) is designed with constant outside radius (R_a), and whose inner annular channel - volute wall (3a) is designed with the local radius of curvature (r_i) changing over the periphery, forming the spiral-shaped progression.

5. The centrifugal pump volute according to one of the Claims 1 to 4, **characterized in that**, the discharge port (6) is disposed centered to the axial extension length of the passage cross section of the annular channel (4, 4*).
6. The centrifugal pump volute according to one of the Claims 1 to 4, **characterized in that**, the discharge port (6) is disposed eccentric to the axial extension length of the passage cross section of the annular channel (4, 4*), offset in the direction toward the impeller (7).

Revendications

1. Volute d'une pompe centrifuge constituée d'une première et une seconde parties de volute (2, 3) qui sont formées respectivement en une seule pièce, la première partie de volute (2) présentant une paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure circulaire s'étendant essentiellement de manière cylindrique formant la circonférence extérieure d'un canal annulaire (4 ; 4*) et un raccord de refoulement (6) débouchant de ladite paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure, qui est raccordé de manière tangentielle à la paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure, dans laquelle la seconde partie de volute (3) présente une paroi de volute de canal annulaire (3a) intérieure formant la circonférence intérieure du canal annulaire (4 ; 4*) dont la course est parallèle à la paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure, et avec une zone de roue (7) disposée de manière coaxiale à la paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure et, vu dans la direction axiale, à l'extérieur d'une zone entourée par le canal annulaire (4 ; 4*), dans laquelle un raccord d'entrée (5) est disposé de manière coaxiale à la première partie de volute (2), dans laquelle une bride de fixation (10) portant les parties de volute (2, 3) est disposée au niveau de la seconde partie de volute (3) à l'intérieur de la zone de roue (7) et à l'extérieur, dans laquelle un espace annulaire (4a) sans aube, de section de passage constante et entourant la zone de roue (7) se transforme directement et sans réduction de section en le canal annulaire (4 ; 4*) et dans laquelle le canal annulaire (4 ; 4*) est encadré du côté de la seconde partie de volute (3) par une première surface annulaire radiale (3c) qui est orientée essentiellement radialement, qui à la suite de la paroi de volute de canal annulaire (3a) intérieure prolonge cette dernière et qui est réunie de manière étanche avec la paroi de

volute de canal annulaire (2a) extérieure,

caractérisée en ce que

la paroi de volute de canal annulaire (3a) intérieure possède un rayon de courbure (r_i) local variable sur la circonférence qui définit la variation dépendante de la circonférence de la section de passage du canal annulaire (4 ; 4*), la paroi de volute de canal annulaire (3a) intérieure est réalisée dans la zone de pénétration du raccord de refoulement (6) à surface plane sous forme d'une zone de paroi (3b) plane et cette zone de paroi (3b) plane possède d'un côté, dans son point de raccordement (P) à la paroi de volute de canal annulaire (3a) intérieure courbée de manière continue, un angle d'inclinaison (β) dirigé radialement vers l'intérieur par rapport à la tangente au point de raccordement (P) et de l'autre côté, vu dans la direction circonférentielle, se transforme avec un rayon d'arrondissement (k) en la paroi de volute de canal annulaire (3a) intérieure.

2. Volute de pompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**

une rainure d'étanchéité (3d) est prévue dans la première surface annulaire radiale (3c), dans laquelle est disposé un joint de volute (9) qui déborde dans un jeu annulaire orienté vers le canal annulaire (4, 4*) entre la paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure et la première surface annulaire radiale (3c) et se termine en majeure partie à surface plane avec le contour d'espace intérieur du canal annulaire (4, 4*).

3. Volute de pompe centrifuge selon la revendication 1 ou 2,

caractérisée en ce que

la première surface annulaire radiale (3c) se prolonge au-delà de la zone de la rainure d'étanchéité (3d) essentiellement dans la direction radiale vers l'extérieur et une seconde surface annulaire radiale (2b) correspondant à et raccordée de manière détachable avec la première surface annulaire radiale (3c) se joint à la paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure, ladite seconde surface annulaire radiale (2b) présentant à son extrémité extérieure un enfoncement (2c) avec lequel elle englobe la surface marginale côté circonférence de la première surface annulaire radiale (3c) à l'extérieur.

4. Volute de pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 3,

caractérisée par un canal annulaire (4*) en spirale dont la paroi de volute de canal annulaire (2a) extérieure est réalisée avec un rayon externe (R_a) constant et dont la paroi de volute de canal annulaire (3a) intérieure est réalisée avec le rayon de courbure (r_i) local variable sur la circonférence et formant la course en spirale.

5. Volute de pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisée en ce que
le raccord de refoulement (6) est disposé centré par rapport à la longueur d'extension axiale de la section de passage du canal annulaire (4 ; 4*).
6. Volute de pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
le raccord de refoulement (6) est disposé de manière excentrique par rapport à la longueur d'extension axiale de la section de passage du canal annulaire (4 ; 4*), décalé en direction de la roue (7).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

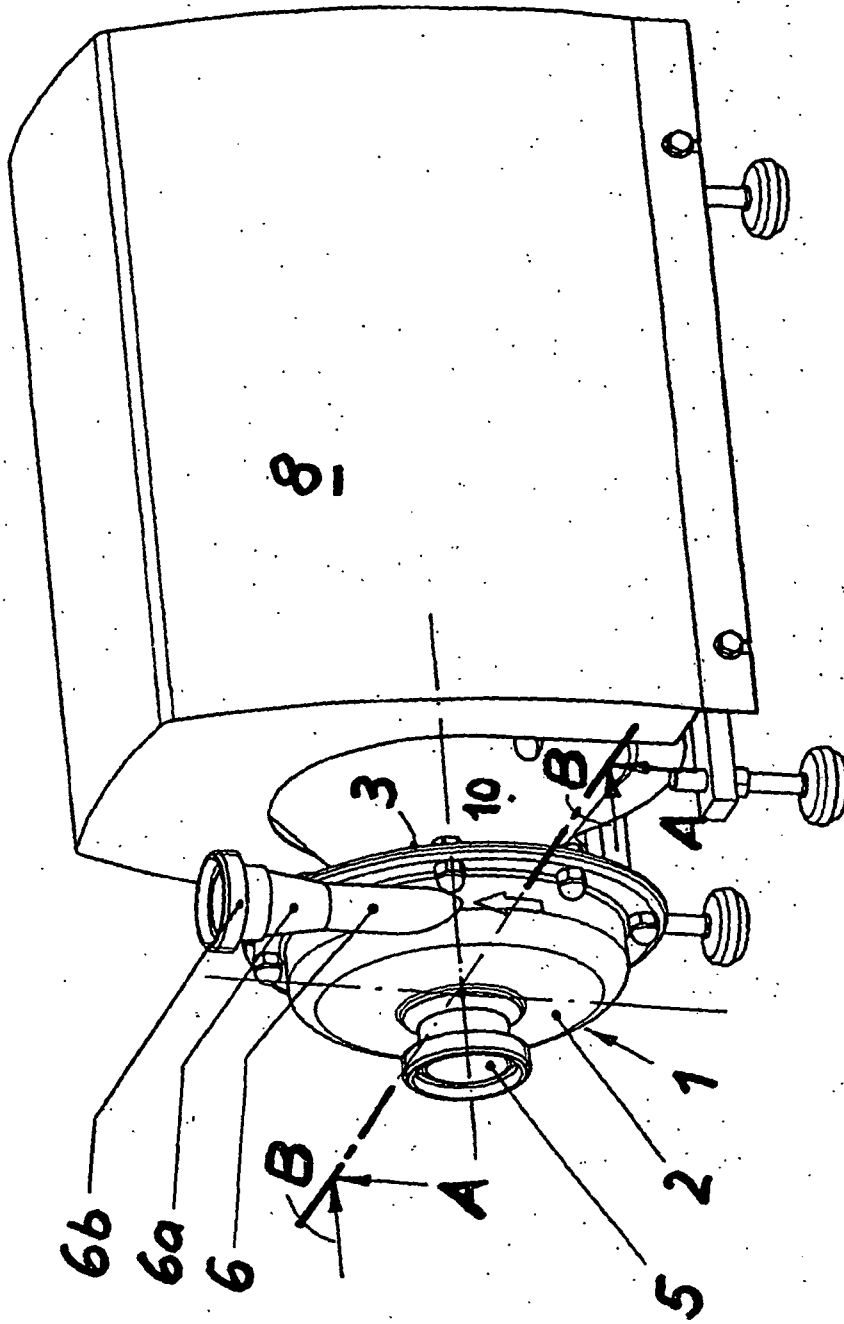
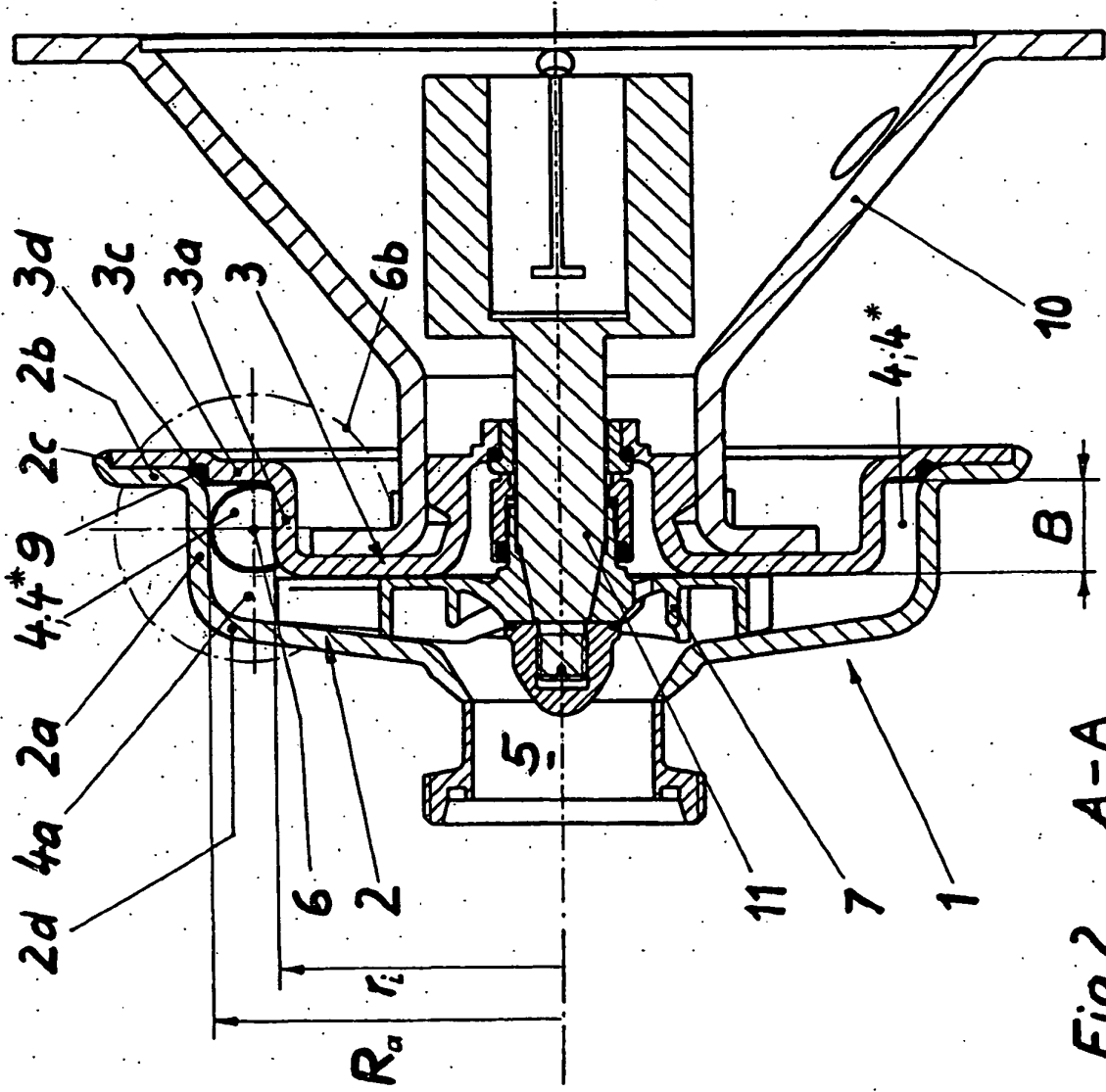
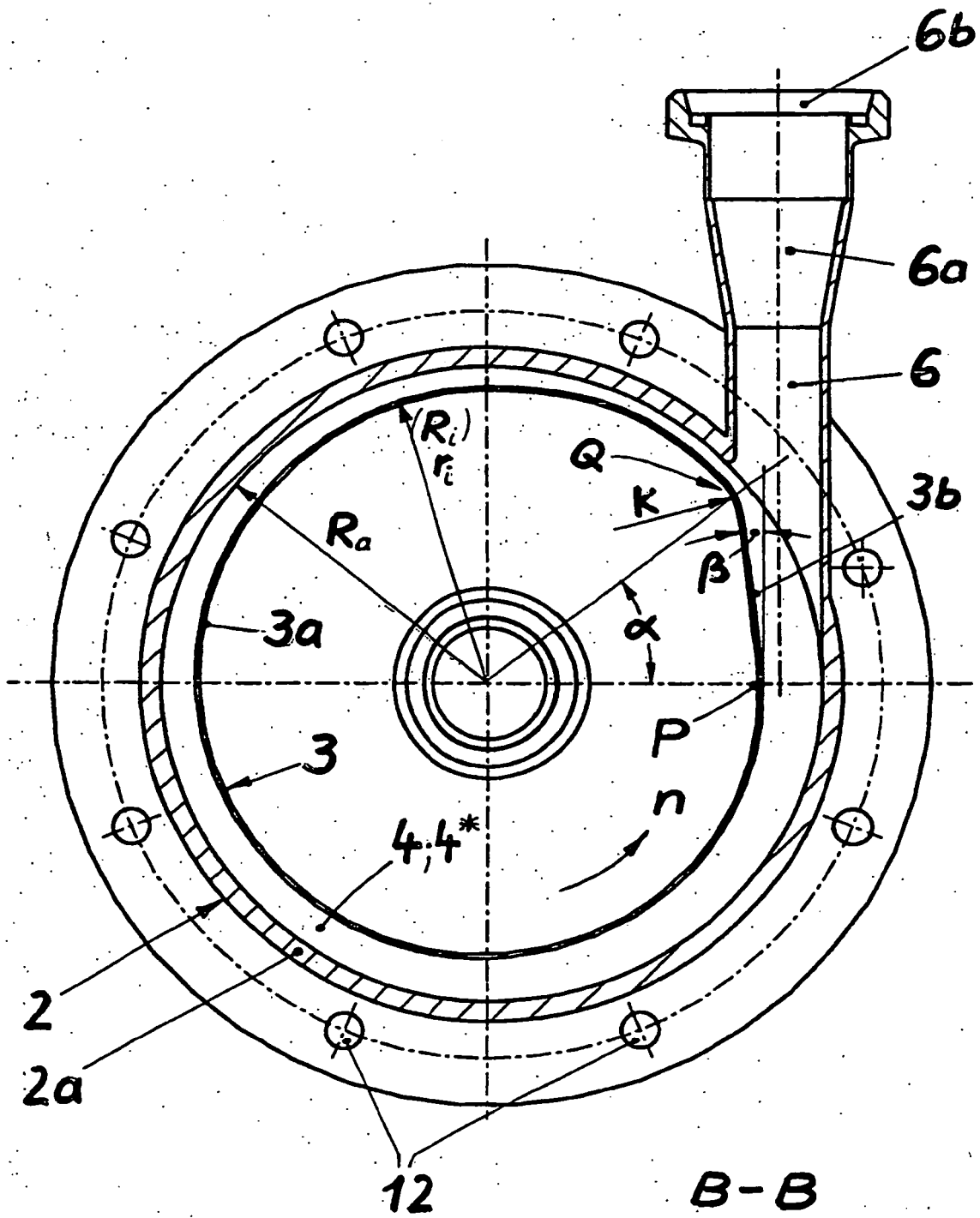


Fig. 1





B-B

Fig. 3

EP 1 375 924 B1

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 0455542 A [0002] [0012]
- GB 1013341 A [0003] [0012]
- DE 2047541 A [0004]
- EP 0316392 B [0005] [0006] [0007]
- WO 8809438 A [0007]
- DE 2529458 C2 [0008]
- DE 19534258 C2 [0012]
- WO 9939105 A [0015]