

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 733 808 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.01.2000 Patentblatt 2000/02

(51) Int Cl.7: **F04D 29/42, F04D 29/44**

(21) Anmeldenummer: **96102054.2**

(22) Anmeldetag: **13.02.1996**

(54) **Kreiselpumpe**

Centrifugal pump

Pompe centrifuge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **24.03.1995 DE 19510812**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(73) Patentinhaber: **KSB Aktiengesellschaft
67227 Frankenthal (DE)**

(72) Erfinder:

- **Lang, Bernard**
D-67258 Hessheim (DE)
- **Wetzel, Wolfram**
D-68649 Gross-Rohrheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

CH-A- 259 921 **GB-A- 180 823**
US-A- 4 073 595

EP 0 733 808 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe, in deren Gehäuse ein oder mehrere Laufräder angeordnet sind, wobei im Bereich von den Laufrädern vorangestellten Durchflußöffnungen strömungsführende Teile angeordnet sind vlg. z.B CH-A-259921.

[0002] Im allgemeinen sind bei Kreiselpumpen in einem Einlaufkrümmer, einem Zulaufgehäuse, einer Saugleitung oder dergleichen sogenannte Leitrippen oder Drallkreuze angeordnet, mit deren Hilfe die Zuströmung zum Laufrad verbessert werden soll. Dies ist bei den verschiedensten Pumpenbauarten gebräuchlich, sowohl mit radialer, als auch mit axialer Zuströmung zum Laufrad und auch bei Pumpen mit und ohne durchgehender Welle. Mit Hilfe dieser Rippen wird eine Stabilisierung der Pumpenkennlinie erreicht, indem eine drallbehaftete Pumpenzuströmung gerichtet und dem Laufrad das Fördermedium weitgehend unter einem konstanten Winkel zugeführt wird. Diese Rippen sind nach allgemeinen strömungstechnischen Überlegungen dünn ausgeführt und verlaufen in radialer Richtung überwiegend parallelwandig bzw. weichen nur sehr wenig von der Parallelität ab.

[0003] Die strömungstechnischen Vorteile dieser Rippen beinhalten aber auch herstellungstechnische Nachteile. Bei gegossenen Pumpengehäusen sind die Rippen als Losteile in einen Kernkasten einzulegen und stellen einen zusätzlichen Aufwand bei der Herstellung dar. Bei geschickter Anordnung einer Kernteilung können die Rippen auch als stationäre Elemente vorgesehen werden. Dann sind sie jedoch bei den Ausformvorgängen einem erhöhten Verschleiß ausgesetzt. Weiterhin sind die Rippen bruchgefährdet. Einerseits beim Ausformen eines gegossenen Gehäuses und andererseits bei ungünstigen Betriebsverhältnissen, wenn Schwingungen und Vibrationen entstehen können.

[0004] Weiterhin sind derartige Rippen einer Kavitationserosion ausgesetzt. Während des Betriebes einer Kreiselpumpe in Mengenbereichen, die kleiner als die Auslegemenge sind, bildet sich im Laufradeintritt ein sogenannter Teillastwirbel, der mit der Drehrichtung des Laufrades rotiert. Der Teillastwirbel kann als eine Strömung angesehen werden, die im Bereich des Laufradeintrittsdurchmessers das Laufrad verläßt, dem Fördermedium entgegenströmt, um dann auf kleinerem Durchmesser wieder in das Laufrad einzutreten. Gleichzeitig rotiert dieser Teillastwirbel um die Drehachse des Laufrades im Bereich des Laufradeintrittsdurchmessers. Befindet sich nun im Gehäuse im Bereich einer Durchflußöffnung, die einem Laufradeintritt gegenüberliegt, eine Einlaufrippe oder ein sogenanntes Drallkreuz, dann prallt der Teillastwirbel mit diesen Einbauten jedesmal zusammen. Dadurch entsteht drehsinnabgewandt nach den Einbauten ein Raum, in den sich, in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen, ein mehr oder weniger starker Totraumwirbel bildet. Dies führt zu zusätzlichen Geräuschen, Schwingungen zum Bruch

dieser Bauteile und auch zu Kavitationserosion. Letztere kann im schlimmsten Fall eine Gehäusewandung zerstören.

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, für eine Laufradzuströmung eine strömungsgünstige Lösung zu entwickeln, die bei einfachster fertigungstechnischer Herstellung die obengenannten Nachteile vermeidet. Die Lösung dieses Problems erfolgt mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die erfindungsgemäße Lösung ergibt ein strömungsführendes Teil, welches als Wandvorsprung der Umfangsfläche der Durchflußöffnung geformt ist. Falls ein den Zulauf bildendes Gehäuseteil als Blechformteil ausgebildet ist, dann kann das strömungsführende Teil wie eine Art Sicke in den Durchflußquerschnitt hineingedrückt werden. Bei einer Ausbildung als Einzelteil kann es in die Umfangsfläche übergehen. Sollte das Gehäuse als Gußteil ausgebildet sein, dann kann unter Verzicht auf Einlege Teile die Kontur eines Kernes so gestaltet sein, daß die Umfangsfläche der Durchflußöffnung die oben erwähnte Form aufweist. Bei spanabhebender Bearbeitung der Durchflußöffnung wird der Vorsprung in einfachster Weise herausgearbeitet. Durch den Übergang der Flächen des strömungsführenden Teiles mit der Umfangsfläche der Durchflußöffnung ist eine optimale Zuströmung zum Laufrad erreichbar, obwohl gegenüber einer bisherigen Rippe der Querschnitt verkleinert wird. Diese Tatsache bedingt aber, wie Versuche ergeben haben, keine Leistungseinbußen, sondern führt im Gegenteil zu einem besseren Betriebsverhalten einer damit ausgerüsteten Kreiselpumpe. Besonders bei Pumpen, deren Kennlinien im Bereich kleiner Mengen einen ungünstigen Verlauf aufweisen, kann mittels der erfindungsgemäßen Gestaltung der Kennlinienverlauf verbessert werden. Beispielsweise wurde festgestellt, daß in diesem Bereich flache Kennlinien steiler bzw. stabiler wurden. Sogar instabile Kennlinienverläufe konnten stabilisiert werden.

[0006] Im Vergleich mit konventionellen Lösungen, die zur Strömungsstabilisierung Rippen vorsehen, wurde in überraschender Weise festgestellt, daß mit dem erfindungsgemäßen Wandvorsprung eine Verbesserung des Geräusch- und Kavitationsverhaltens eintrat. Der Vorsprung stellt somit eine sich direkt aus einer Gehäusewandung herausentwickelnde Querschnittsveränderung dar. Betriebsgefährdungen durch gebrochene Rippen werden somit in wirkungsvollster Weise vermieden.

[0007] Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß von den Wandflächen eines Wandvorsprungs zwei Flächen überwiegend in Strömungsrichtung verlaufen und eine einem Laufrad gegenüberliegende Fläche quer zur Strömungsrichtung verläuft oder daß ein Wandvorsprung durch mindestens drei in die Umfangsfläche einer Durchflußöffnung übergehende Flächen gebildet ist. Der Wandvorsprung ist in seiner Form vergleichbar mit einer Art Ecke oder einem pyramidenförmigen oder pyramidenstumpfförmigen Körper. Dieser

Körper befindet sich mit seiner Grundfläche auf der Umfangsfläche der Durchströmöffnung und geht in die Umfangsfläche über bzw. entwickelt sich aus ihr heraus. Von dem Wandvorsprung verlaufen zwei Flächen in Strömungsrichtung und üben eine Leitfunktion auf die Strömung aus. Eine dritte Fläche liegt dem Laufradeintrittsquerschnitt direkt gegenüber und ist großflächig ausgebildet. Ein aus dem Laufrad austretender und damit umlaufender Teillastwirbel prallt bei seinem Umlauf auf eine in radialer oder strahlenförmig bzw. parallel dazu verlaufende Fläche des Wandvorsprungs, um im Anschluß daran von der einem Laufrad gegenüberliegenden Fläche des Wandvorsprungs in seiner Ausbreitung behindert zu werden. Für die Zeitdauer des Vorbeistreichens dieses umlaufenden Teillastwirbels an der einem Laufrad gegenüberliegenden Fläche wird die Wirbelintensität verringert. Im Drehsinn des Laufrades betrachtet kann am Ende dieser Fläche der Teillastwirbel wieder aus dem Laufrad ungehindert austreten, wodurch die Bildung eines bei Rippen üblichen Totraumwirbels entscheidend reduziert wird. Von Totraumwirbeln verursachte Kavitationsschäden an der Gehäusewandfläche können damit wirkungsvoll vermindert werden.

[0008] Dies unterstützt auch eine weitere Ausgestaltung der Erfindung, nach der eine der in Strömungsrichtung erstreckenden Flächen annähernd tangential zur Umfangskomponente eines Laufrades verläuft. Damit wird ein Verlauf des Wandvorsprungs gewährleistet, der einem Teillastwirbel den Austritt aus dem Laufrad auf der größtmöglichen Fläche versperrt. Dieser Wandflächenverlauf öffnet im Drehsinn des Laufrades erst den Zustrom zum Laufrad und danach den Austritt eines Teillastwirbels aus dem Laufrad. Damit können die negativen Wirkungen eines Teillastwirbels entscheidend verringert werden, wodurch die Pumpe eine geringere Leistungsaufnahme benötigt. Demgegenüber stellt eine Rippe einem Teillastwirbel nur einen geringen Widerstand dar, so daß er drehsinnabgewandt und nach der Rippe negative Wirkungen ausüben kann.

[0009] Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung schließen die in Strömungsrichtung verlaufenden Flächen des Wandvorsprungs zwischen sich einen Öffnungswinkel ein, der im Bereich zwischen 75 und 130 ° liegt. Bei Versuchen haben sich sehr gute Ergebnisse mit Winkeln ergeben, die im Bereich um die 90 ° lagen. Die Übergänge zwischen den einzelnen strömungsführenden Flächen sowie der Übergang in die Umfangsfläche der Gehäusewand weisen entsprechende Verrundungsradien oder Fasen auf.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Kreiselpumpe mit dem ersten Laufrad vorangestellten Einlaufkrümmer, die

Fig. 2 am Beispiel einer axialen Zuströmung eine perspektive Ansicht einer erfindungsgemäßen gestalteten Durchflußöffnung und die

Fig. 3 - 6 Varianten der Querschnittsform des Einlaufes.

[0011] In der Fig. 1 ist eine Kreiselpumpe gezeigt, deren Gehäuse 1 als Gußteil gestaltet ist und über je einen integrierten Saugstutzen 2 und Druckstutzen 3 verfügt. Der Saugstutzen 2 ist hierbei als Saugkrümmer ausgebildet, der für eine Umlenkung eines einem Pumpenlaufrad 4 zuströmenden Fördermediums sorgt. Der Saugstutzen 2 oder Saugkrümmer kann auch als eigenständiges Bauteil ausgebildet sein, welches beispielsweise am Gehäuse anflanschbar ist. Die Zuströmung zum Gehäuse 1 ist auch aus axialer Richtung möglich. Die Kreiselpumpe selbst kann - wie gezeigt - einstufig oder durch weitere, dem Laufrad 4 nachgeordnete Bauteile auch mehrstufig ausgebildet sein. Bei mehrstufiger Bauart mit ein- oder mehrflutigen und gegenläufigen Laufradanordnungen kann die erfindungsgemäße Gestaltung ebenfalls Verwendung finden.

[0012] Das Gehäuse 1 bzw. der Saugstutzen 2 verfügt vor dem hier ersten Laufrad 4 über eine Durchflußöffnung 5, durch die ein Fördermedium einen Saugstutzen 2 verläßt und in ein Laufrad 4 eintritt. In dieser Durchflußöffnung 5 sind ein oder mehrere Wandvorsprünge 6 angeordnet, die eine strömungsführende Funktion aufweisen. Eine einem Laufrad 4 direkt gegenüberliegende Fläche C des Wandvorsprungs 6 behindert einen aus dem Laufrad 4 austretenden Teillastwirbel in seiner Ausbreitung. Die Flächen des Wandvorsprung 6, von denen die hier sichtbare Fläche A eine strömungsführende Funktion hat, sind in den nachfolgenden Figuren näher erklärt.

[0013] In der Fig. 2 ist zwecks besserem Verständnis ein Ausschnitt aus einem axialen Saugstutzen 2 gezeigt, dessen Durchflußöffnung 5 mit zwei Wandvorsprüngen 6 perspektivisch dargestellt ist. Der geradlinig verlaufende Pfeil entspricht dabei der Durchflußrichtung eines zuströmenden Fördermediums. Der gebogene Pfeil symbolisiert die Drehrichtung eines angrenzenden, aber nicht dargestellten Laufrades. Der hier untere Wandvorsprung 6 ist nur teilweise sichtbar, während am hier oberen Wandvorsprung 6 mit großen Buchstaben A - C dessen Flächen und mit kleinen Buchstaben a - c dessen Seitenlinien gekennzeichnet sind.

[0014] Fläche C liegt einem Laufrad direkt gegenüber und verläuft quer zur Strömungsrichtung. Der senkrechte Verlauf zur Drehachse des Laufrades ist nicht zwingend, geringfügige Neigungen gegenüber einer Senkrechten sind ohne Einfluß. Die beiden Flächen A und B dienen zur Strömungsführung des Fördermediums und verlaufen in Strömungsrichtung. Die Flächen A und B stoßen im Bereich einer Kante c aneinander und schließen zwischen sich einen Winkel ein. Dieser kann in der

Größenordnung von 75° bis 130° liegen. Der Verlauf der Flächen A - C muß nicht, wie in den Figuren dargestellt, geradlinig und eben sein. Er kann auch anderes, zum Beispiel leicht gekrümmt dreidimensional verlaufen. Ebenso können die Flächen stufig, leicht abgesetzt oder ähnlich verlaufen.

[0015] Wird die Pumpe im Teillastbereich betrieben, dann tritt aus einem Laufrad ein sogenannter Teillastwirbel aus, der in Drehrichtung des Laufes umläuft. In der Darstellung der Fig. 2 würde ein sich in den Saugstutzen 2 hineinerstreckender Teillastwirbel an der Fläche A abgebremst werden und durch die Fläche C in seiner Ausbreitung behindert sein. Während der Zeitdauer des Vorbeistreichens an der Fläche C wird durch die Fläche B, die annähernd tangential zur Umfangskomponente eines Laufrades verläuft, der versperrte Querschnitt wieder freigeben. Der Teillastwirbel hat bekanntermaßen die Eigenschaft, im Bereich der Umfangsfläche von der Durchflußöffnung 5 aus dem Laufrad auszutreten und im Bereich der Drehachse wieder zum Laufrad zurückzuströmen. Durch den Verlauf der Fläche B wird, immer in Drehrichtung des Laufrades gesehen, für einen umlaufenden Teillastwirbel erst der Zuströmquerschnitt zum Laufrad freigegeben und danach erst der Austrittsquerschnitt für den Teillastwirbel freigegeben. Dieser Verlauf der Fläche B vermindert in Verbindung mit der versperrenden Wirkung der Fläche C die negativen Wirkungen eines Teillastwirbel in entscheidendem Maße.

[0016] Die Größe der Fläche C wird durch das Verhältnis der beiden Seitenlinien a, b zueinander bestimmt. Die Seitenlinie a wird gebildet durch die aneinander angrenzenden Flächen A und C und die Seitenlinie b wird gebildet durch die aneinander stoßenden Flächen C, B. Das Verhältnis der Seitenlinien a zu b ist gleich oder kleiner 1. Der in der Fig. 2 dargestellte Wandvorsprung 6 hat bezüglich seiner Form die Ähnlichkeit mit einer schiefwinkligen Pyramide.

[0017] Ausführungsformen, bei denen die Seitenlinien a - c durch Abrundungsmaßnahmen nicht mehr linienförmig, sondern zwei- oder dreidimensional flächenförmig gestaltet sind, wirken erfindungsgemäß. Um die Übersichtlichkeit der Darstellung zu erhalten, wurde von einer Abbildung der Seitenlinien a - c in Form von verbindenden Seitenflächen abgesehen. Dies könnte beispielsweise der Fall sein, wenn im Zusammenhang mit dem Entfernen von Graten an den Seitenlinien a - c eine mehr oder weniger breite Fase angebracht wird.

[0018] In den Fig. 3 - 6 sind verschiedene Querschnittsformen einer Durchflußöffnung 5 dargestellt. Diese entsprechen einem Schnittverlauf wie er in der Fig. 1 mit III - VI dargestellt ist. Die Fig. 3 zeigt ein Beispiel, bei dem ein Saugstutzen 2 als Blechformteil ausgebildet ist. In einem solchen Fall kann der Wandvorsprung 6 durch geeignete Werkzeuge in die Wandfläche eingedrückt werden. Somit entwickeln sich die Flächen A, B direkt aus der Wandfläche bzw. Umfangsfläche, die die Durchflußöffnung 5 umgibt. Der gebogene Pfeil gibt

wieder die Drehrichtung des Laufrades an, welches oberhalb der Zeichenebene befindlich wäre. Ein aus dem Laufrad austretender und mit diesem umlaufender Teillastwirbel würde an der hinter der Seitenlinie a befindlichen und hier senkrecht auf der Zeichenebene stehenden Fläche A abgebremst werden. Eine von den Seitenlinien a, b und dem Umfang U begrenzte Fläche C hindert den Teillastwirbel in seiner Ausbreitung. Die Flächen C sind in der Fig. 3 nur schematisch dargestellt, da sie aufgrund des Schnittlinienverlaufes nicht sichtbar sind.

[0019] In ihrem Aufbau entsprechen die Gegenstände der Fig. 3 - 6 einander weitgehend. In Fig. 4 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei der der Saugstutzen 2 als Gußkonstruktion ausgebildet sein kann. Der Gegenstand der Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform, bei der ein Wandvorsprung 6 durch spanabhebende Bearbeitung herausgearbeitet werden kann und in der Fig. 6 ist der Wandvorsprung 6 als separates Einzelteil in einen Saugstutzen eingesetzt. Dessen Befestigung kann hier durch bekannte Mittel von außen erfolgen. In den Fig. 5 und 6 ist auch erkennbar, daß die Seitenlinien a, b bzw. die daran angrenzenden Flächen A, B zwischen sich einen unterschiedlichen Winkel ε einschließen können. Eine Winkelhalbierende dieses Winkels ε geht nicht durch die Drehachse des Laufrades, vielmehr verläuft sie deutlich außerhalb derselben. Ebenso ist erkennbar, daß die Neigung der Wandflächen geringfügig variiert. Hierbei sollte die an die Seitenlinie b angrenzende Wandfläche B zur Umfangskomponente eines Laufrades annähernd tangential verlaufen, um so die Bildung von Kavitationsschäden verursachenden Totraumwirbeln, in Drehrichtung gesehen im Bereich hinter dem Wandvorsprung 6, zu verhindern.

Patentansprüche

1. Kreiselpumpe, in deren Gehäuse ein oder mehrere Laufräder angeordnet sind, wobei im Bereich von den Laufrädern vorangestellten Durchflußöffnungen strömungsführende Teile angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein strömungsführendes Teil als Wandvorsprung (6) ausgebildet ist, daß zwei in Strömungsrichtung verlaufende, in die Umfangsfläche einer Durchflußöffnung (5) übergehende Flächen (A, B) des Wandvorsprungs (6) zwischen sich einen Winkel (ε) einschließen, wobei Seitenlinien (a, b) der den Winkel (ε) einschließenden Flächen (A, B) ein Verhältnis von $\frac{a}{b} \leq 1$ aufweisen und daß die Seitenlinien (a, b) in Verbindung mit einem Teil des Umfanges der Durchflußöffnung (5) eine Wandfläche (C) einschließen.
2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von den Flächen (A, B, C) eines Wandvorsprungs (6) zwei Flächen (A, B) überwiegend in Strömungsrichtung verlaufen und eine ei-

nem Laufrad (4) gegenüberliegende Fläche (C) quer zur Strömungsrichtung verläuft.

3. Kreispumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wandvorsprung (6) durch mindestens drei in die Umfangsfläche einer Durchflußöffnung (5) übergehende Flächen (A, B, C) gebildet ist. 5
4. Kreispumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine der sich Strömungsrichtung erstreckenden und in die Umfangsfläche einer Durchflußöffnung (5) übergehende Fläche (B) deren Seitenlinie (b) annähernd tangential zur Umfangskomponente eines Laufrades (4) verläuft. 10
5. Kreispumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine der sich in Strömungsrichtung erstreckenden Fläche (A) und deren Seitenlinie (a) auf der Umfangsfläche der Durchflußöffnung (5) stehen. 15
6. Kreispumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in Strömungsrichtung verlaufenden Flächen (A, B) des Wandvorsprungs (6) zwischen sich einen Winkel (ϵ) einschließen, der im Bereich zwischen 75° und 130° liegt. 20
7. Kreispumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Winkelhalbierende des Winkels (ϵ) außerhalb der Drehachse des Laufrades verläuft. 25
8. Kreispumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenlinien (a - c) einen flächenförmigen Verlauf aufweisen. 30

Claims

1. Centrifugal pump in whose housing one or more impellers are arranged, flow-guiding parts being arranged in the region of through-flow openings placed upstream of the impellers, characterized in that a flow-guiding part is constructed as a wall projection (6), in that two surfaces (A, B) of the wall projection (6), which run in the flow direction and merge into the circumferential surface of a through-flow opening (5) enclose an angle (ϵ) between themselves, side lines (a, b) of the surfaces (A, B) enclosing the angle (ϵ) having a ratio of $\frac{a}{b} \leq 1$, and in that the side lines (a, b) enclose a wall surface (C) in conjunction with a part of the circumference of the through-flow opening (5). 40
2. Centrifugal pump according to Claim 1, characterized in that of the surfaces (A, B, C) of a wall pro-

jection (6) two surfaces (A, B) run predominantly in the flow direction, and a surface (C) situated opposite an impeller (4) runs transverse to the flow direction.

3. Centrifugal pump according to Claim 1 or 2, characterized in that a wall projection (6) is formed by at least three surfaces (A, B, C) which merge into the circumferential surface of a through-flow opening (5).
4. Centrifugal pump according to Claim 3, characterized in that a surface (B), which extends in the flow direction and merges into the circumferential surface of a through-flow opening (5), and the side line (b) of said surface (B) run approximately tangential to the circumferential component of an impeller (4).
5. Centrifugal pump according to Claim 3, characterized in that a surface (A) extending in the flow direction, and its side line (a) stand on the circumferential surface of the through-flow opening (5).
6. Centrifugal pump according to one of Claims 1 to 5, characterized in that surfaces (A, B) of the wall projection (6) which run in the flow direction enclose between themselves an angle (ϵ) which is in the range of between 75° and 130° .
7. Centrifugal pump according to Claim 6, characterized in that a bisector of the angle (ϵ) runs outside the axis of rotation of the impeller.
8. Centrifugal pump according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the side lines (a - c) have a planar course.

Revendications

1. Pompe centrifuge dans le boîtier de laquelle sont disposés un ou plusieurs rotors, des parties de guidage de l'écoulement étant disposées dans la zone d'ouvertures de passage placées avant les rotors, **caractérisée en ce qu'une** partie de guidage de l'écoulement est conçue en tant que saillie de paroi (6), en ce que deux surfaces (A, B) de la saillie de paroi (6) s'étendant dans la direction de l'écoulement et se prolongeant par la surface périphérique d'une ouverture de passage (5) enferment entre elles un angle (ϵ), les lignes latérales (a, b) des surfaces (A, B) enfermant l'angle (ϵ) présentant un rapport de $a/b \leq 1$ et en ce que les lignes latérales (a, b), conjointement avec une partie de la périphérie de l'ouverture de passage (5), enferment une surface de paroi (C). 45
2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, carac-

térisée en ce que, parmi les surfaces (A, B, C) d'une saillie de paroi (6), deux surfaces (A, B) s'étendent essentiellement dans la direction de l'écoulement et une surface (C) faisant face à un rotor (4) s'étend transversalement à la direction de l'écoulement.

5

3. Pompe centrifuge selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'une saillie de paroi (6) est formée par au moins trois surfaces (A, B, C) se prolongeant par la surface périphérique d'une ouverture de passage (5). 10
4. Pompe centrifuge selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'une de la surface (B) s'étendant dans la direction de l'écoulement et se prolongeant par la surface périphérique d'une ouverture de passage (5) et de sa ligne latérale (b) s'étend approximativement tangentiellement à la composante périphérique d'un rotor (4). 15
20
5. Pompe centrifuge selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'une de la surface (A) s'étendant dans la direction de l'écoulement et de sa ligne latérale (a) se trouve sur la surface périphérique de l'ouverture de passage (5). 25
6. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les surfaces (A, B) de la saillie de paroi (6) s'étendant dans la direction de l'écoulement enferment entre elles un angle (ϵ), qui est compris entre 75° et 130° . 30
7. Pompe centrifuge selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'une médiatrice de l'angle (ϵ) s'étend en dehors de l'axe de rotation du rotor. 35
8. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les lignes latérales (a - c) présentent un tracé planiforme. 40

40

45

50

55

Fig.1

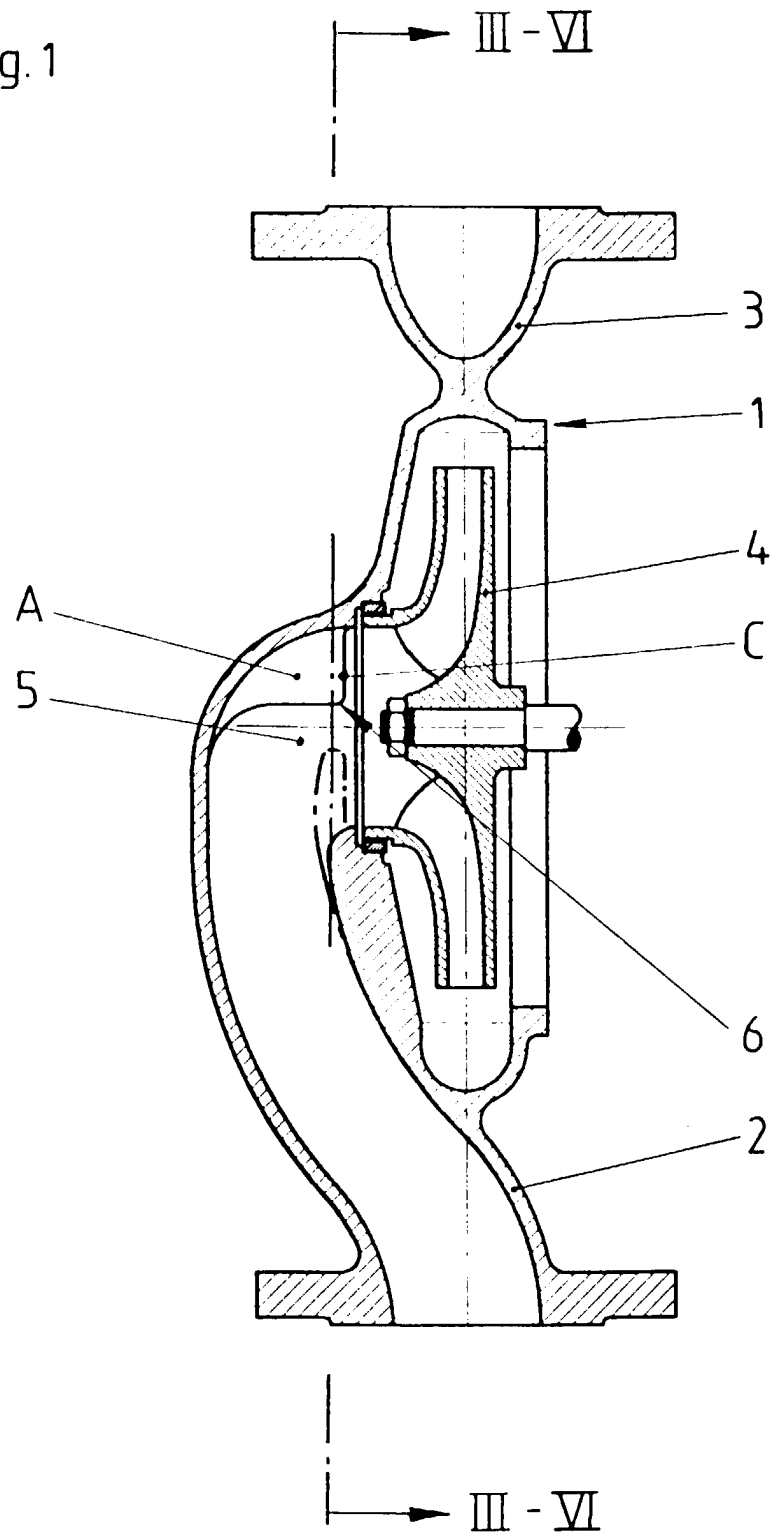


Fig.2

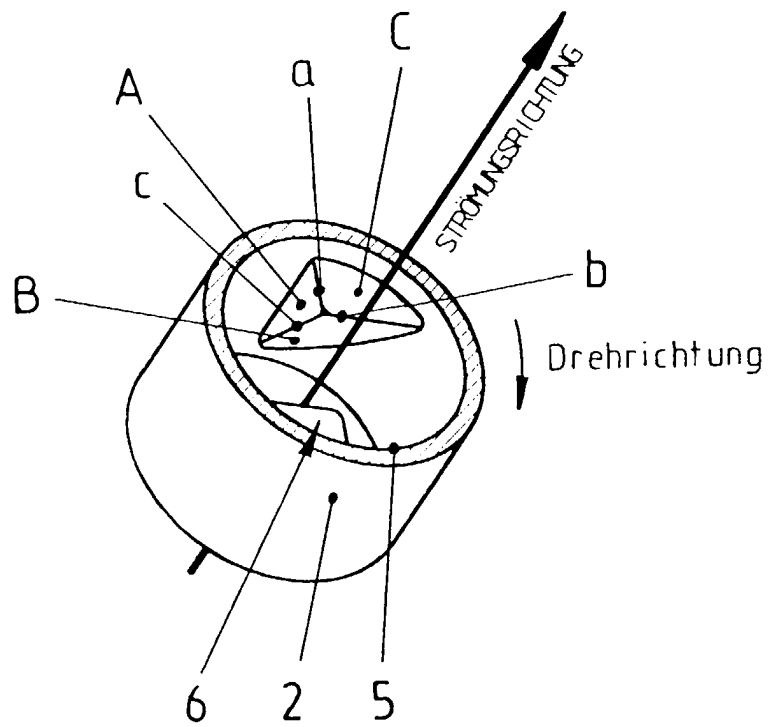


Fig.3

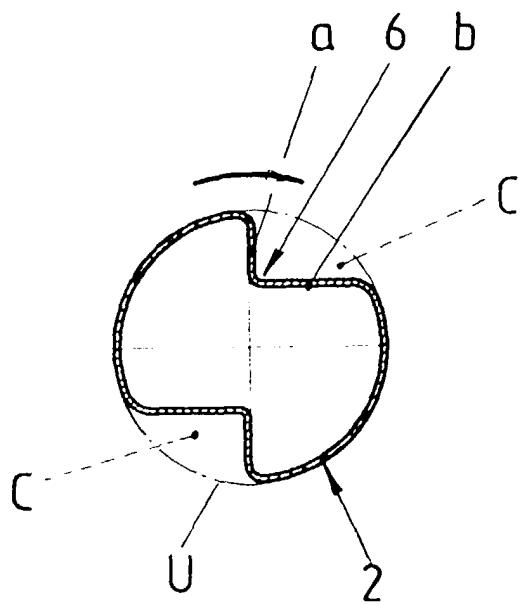


Fig.4

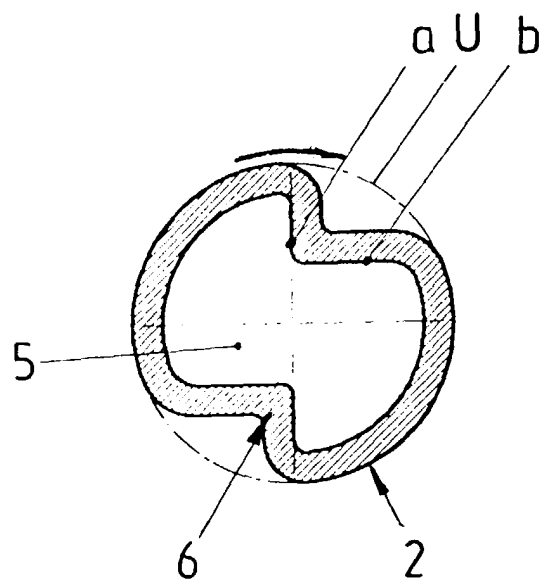


Fig.5

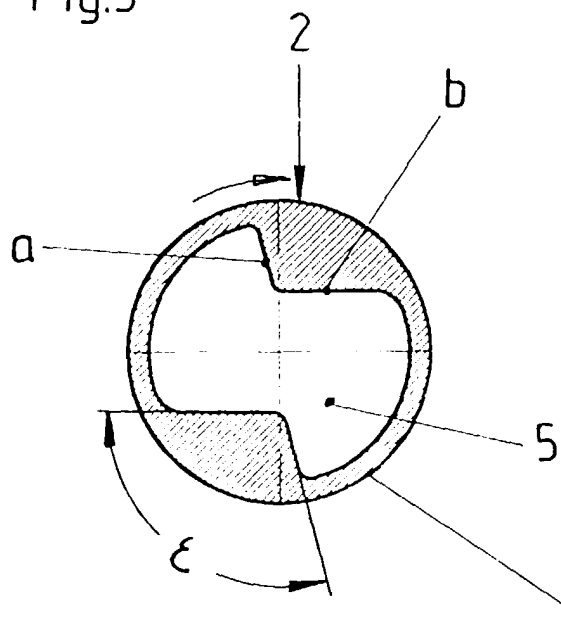


Fig.6

