

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87116286.3**

51 Int. Cl.4: **F04D 29/42**

22 Anmeldetag: **05.11.87**

30 Priorität: **29.11.86 DE 3640894**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.88 Patentblatt 88/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR IT LI NL

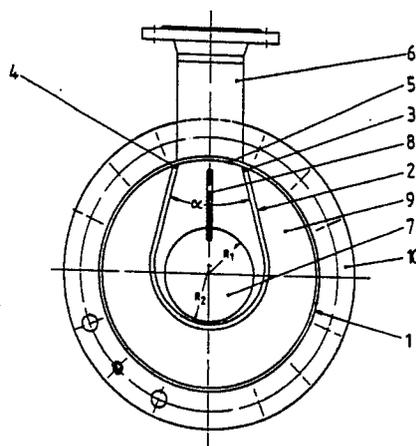
71 Anmelder: **Klein, Schanzlin & Becker**
Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Strasse 9
D-6710 Frankenthal(DE)

72 Erfinder: **Bauer, Gerd Heinz**
Pfarrgasse 2
D-6719 Wattenheim(DE)
Erfinder: **Görisch, Armin**
Wormser Strasse 48a
D-6521 Offstein(DE)
Erfinder: **Hartmüller, Herbert**
Krummlachstrasse 9
D-6700 Ludwigshafen(DE)
Erfinder: **Meyer, Gerhard**
Meergartenweg 12a
D-6710 Frankenthal(DE)
Erfinder: **Nicklas, Alexander**
Von-Brühl-Strasse 15
D-6716 Dirmstein(DE)
Erfinder: **Prokasky, Detlef**
Käthe-Kollwitz-Strasse 4a
D-6710 Frankenthal(DE)
Erfinder: **Schill, Jürgen**
Bachweg 10
D-6719 Weisenheim/Bg.(DE)

54 **Einlaufgehäuse für Strömungsmaschinen.**

57 Einlaufgehäuse für eine Strömungsmaschine, bei der zwischen einer Einmündung (5) eines im Winkel von 90° zu einer Welle (12) verlaufenden Anschlußstutzens (6) und einer die Welle umgebenden Ansaugöffnung (7) ein bandförmiges Wandelement (2) angeordnet ist. Es verläuft bogenförmig und schließt eine ovalförmige Fläche ein, wobei die Enden (3, 4) im Bereich der Einmündung (5) angeordnet sind.

Fig. 1



EP 0 269 903 A2

Einlaufgehäuse für Strömungsmaschinen

Die Erfindung betrifft ein Einlaufgehäuse gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

In derartigen Einlaufgehäusen wird das der Strömungsmaschine zugeführte Fluid um ungefähr 90° umgelenkt, um dann durch eine von einer Welle durchdrungene Ansaugöffnung in ein Laufrad einer ersten Stufe einzuströmen. Infolge der Strömungsumlenkung bildet sich in dem Eintrittsquerschnitt des Laufrades und vor der eigentlichen Beschauflung eine Strömung aus, die sehr ungleichmäßig ist. Als Folge davon kann bei mit Flüssigkeiten beaufschlagten Strömungsmaschinen Kavitation auftreten, welche die Schaufelanfänge des ersten Laufrades beschädigen oder zerstören kann.

Aus der DE-AS 21 58 518 ist eine mehrstufige Kreiselpumpe bekannt, welche in den Fig. 6 und 7 verschiedene Einlaufgehäuse zeigt. In einen der Ansaugöffnung des jeweiligen Laufrades vorgeschalteten Ringraum sind gegenüber der Einmündung des Anschlußstutzens U-förmige oder halbmondförmige Wandflächen in das Gehäuse eingearbeitet. Von der Einmündung des Anschlußstutzens zweigen drei bzw. vier Bohrungen ab, welche direkt in den Ringraum einmünden und somit eine sich über nahezu die gesamte Breite des Ringraumes erstreckende Zuströmung bewirken. Infolge der vielen Zuströmöffnungen bilden sich innerhalb des Ringraumes Verwirbelungen aus, welche die bekannten nachteiligen Wirkungen in den folgenden Laufrädern erzeugen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde für Strömungsmaschinen, denen das Fördermedium nahezu radial zur Wellenachse zuströmt, ein Einlaufgehäuse zu entwickeln, welches bei wenig aufwendiger Herstellung für das nachgeordnete Laufrad eine Kavitation verringemde Zuströmung gewährleistet. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs.

Bei dem bandförmigen Wandelement kann es sich beispielsweise um einen entsprechend dimensionierten Metallstreifen handeln, dem in einfacher Weise seine Form gegeben werden kann, welche innerhalb des Einlaufgehäuses eine optimale Strömungsverteilung zwischen der Einmündung des Anschlußstutzens und dem Eintrittsquerschnitt des nachgeordneten Laufrades sicherstellt.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das bandförmige Wandelement mit einer Gehäusewand einer ersten Stufe verbunden ist, daß es die Außenwand des Einlaufgehäuses bildet und daß eine am bandförmigen Wandelement dicht angebrachte Abschlußplatte das Einlaufgehäuse

verschließt. Mittels dieser Maßnahme kann das bandförmige Wandelement gleichzeitig die Außenwand des Einlaufgehäuses bilden. Der Anschlußstutzen wird dann im sich verjüngenden Teil der ovalförmigen Fläche angebracht und eine entsprechend gestaltete Abschlußplatte, welche mit Lagerungen für die Welle versehen sein kann, bildet einen dichten Abschluß für das Einlaufgehäuse.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die im Bereich der Anschlußstutzen-Einmündung angeordneten Enden des bandförmigen Wandelementes einen zur Welle hin offenen Winkel einschließen, der gleich oder größer 10° ist. Mittels dieser Maßnahme wird sichergestellt, daß das aus der Einmündung des Anschlußstutzens austretende Medium nahezu verwirbelungsfrei der Ansaugöffnung zugeführt wird.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das die Ansaugöffnung umschlingende bandförmige Wandelement mit einem oder mehreren Krümmungsradien versehen ist, dessen oder deren Mittelpunkte konzentrisch oder exzentrisch zur Wellenachse angeordnet sind, wobei bei exzentrischer Mittelpunktlage ein Versatz in Richtung Anschlußstutzen besteht. Diese Maßnahme erlaubt eine gute Strömungsführung in demjenigen Bereich, der der Einmündung des Anschlußstutzens genau gegenüberliegt und durch die Welle abgedeckt ist. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht in diesem Zusammenhang vor, daß der Krümmungsradius des bandförmigen Wandelementes im Bereich der Ansaugöffnung 1,2 bis 1,8 mal größer als der Radius der Ansaugöffnung ausgebildet ist. Versuche haben ergeben, daß bei einem derartigen Verhältnis der Radien die günstigsten Zuströmbedingungen und damit Kavitation verhindernde Verhältnisse vorhanden sind.

Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die axiale Erstreckung des bandförmigen Wandelementes gleich oder größer als die Einmündung des Anschlußstutzens ausgebildet. Die von dem Wandelement eingehüllte ovalförmige Fläche weist damit eine Höhe auf, die in etwa dem Durchmesser des Anschlußstutzens entspricht. Es ist ohne weiteres möglich, die Einmündung des Anschlußstutzens in Richtung auf die Welle strömungsgünstig zu erweitern. Somit werden Verwirbelungen bildende Ablösungen im Bereich der Anschlußstutzen-Einmündung verhindert.

Eine Verbesserung der Strömungsführung wird mit einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erreicht, wonach innerhalb der ovalförmigen Fläche ein oder mehrere Strömungsleitbleche zwischen der Einmündung des Anschlußstutzens und der

Ansaugöffnung angeordnet sind. Bei großen zuströmenden Mengen kann somit eine weitere Optimierung der Strömungsverhältnisse erlangt werden.

Ebenfalls eine einfache Herstellung bedingt die erfindungsgemäße Ausgestaltung, wonach innerhalb eines die Ansaugöffnung umgebenden Ringraumes das strömungsführende bandförmige Wanelement angeordnet ist. Durch einfaches Formen des bandförmigen Wanelementes und entsprechende Befestigung innerhalb eines Ringraumes, beispielsweise durch Schweißen, kann mit einfachsten Mitteln eine optimale Strömungsführung bewirkt werden.

Eine weitere, der Optimierung der Zuströmung dienende Maßnahme sieht vor, daß die Ansaugöffnung und/oder das im Bereich der Ansaugöffnung befindliche bandförmige Wanelement mit strömungsführenden Mitteln versehen ist. Hierbei kann es sich um strömungsgünstig geformte Einlaufringe handeln, die eine verwirbelungsfreie Umlenkung im Bereich des Radeinlaufes gewährleisten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 eine Vorderansicht eines offenen Einlaufgehäuses, die

Fig. 2 einen Schnitt durch eine mehrstufige Strömungsmaschine und die

Fig. 3 ein angeschweißtes Einlaufgehäuse.

In der Fig. 1 ist am Beispiel einer Kreiselpumpe ein geöffnetes Einlaufgehäuse (1) gezeigt, in dessen Innern ein Wanelement (2) angeordnet ist. Es ist bandförmig ausgebildet, wobei seine Enden (3, 4) beiderseits der Einmündung (5) des Anschlußstutzens (6) angeordnet sind und die Ansaugöffnung (7) vollständig umschlingen, durch die das zu fördernde Medium einem dem Einlaufgehäuse nachgeordneten Laufrad zuströmt. Das Wanelement (2) schließt dabei eine zur Ansaugöffnung (7) hin größer werdende ovalförmige Fläche ein. Ein zwischen der Einmündung (5) und der Ansaugöffnung (7) angeordnetes Strömungsleitblech (8) gewährleistet eine gute Strömungsführung. Der Krümmungsradius (R2) des Wanelementes ist größer als der Radius (R1) der Ansaugöffnung und ist in diesem Beispiel gegenüber dem Mittelpunkt der Ansaugöffnung exzentrisch in Richtung Anschlußstutzen (6) versetzt angeordnet. Es ist aber auch möglich, für die Radien einen gemeinsamen Mittelpunkt vorzusehen.

Das Wanelement (2) ist innerhalb eines einfach herstellbaren Ringraumes (9) angeordnet und durch bekannte Mittel, z.B. Schweißen, Schrauben und dergleichen, innerhalb desselben befestigt. Ausgehend von der Einmündung (5) weist das

Wanelement (2) einen Öffnungswinkel (α) auf, welcher eine stetige Strömungsführung gewährleistet. Das Einlaufgehäuse (1) weist hier einen Flanschring (10) auf, der als Widerlager für die Kreiselpumpe zusammenhaltende Schrauben dient.

Die Fig. 2 zeigt ein montiertes Einlaufgehäuse (2) an einer mehrstufigen Kreiselpumpe (11). Eine Welle (12) ist durch das Einlaufgehäuse hindurchgeführt und in einem Lager (13) abgestützt. Das durch den Anschlußstutzen (6) einströmende Medium gelangt nach Passieren der Einmündung in den eigentlichen von dem Wanelement (2) umhüllten Raum mit der ovalförmigen Grundfläche. Durch die direkte Anordnung der Enden des Wanelementes im Bereich der Einmündung (5) wird eine sichere Strömungsführung erzeugt. Die Strömung folgt den Wandflächen des Wanelementes und gelangt in die Ansaugöffnung (7) mit einem dahinter befindlichen Laufrad. Infolge der Verwirbelungen vermeidenden Strömungsführung ergeben sich für ein nachgeordnetes Laufrad sehr gute Anströmverhältnisse.

In der Fig. 3 ist am Beispiel einer einstufigen Pumpe eine Ausführungsform gezeigt, bei der das Wanelement (2) gleichzeitig eine mediumdichte Außenwand des Einlaufgehäuses darstellt. Hierzu ist das die ovalförmige Fläche umhüllende Wanelement (2) mit dem Pumpengehäuse verschweißt und durch einen, eine entsprechende Außenkontur aufweisenden Deckel (14), verschlossen.

Ansprüche

1. Einlaufgehäuse für ein-oder mehrstufige Strömungsmaschinen, wobei die Zuströmung durch einen radial zur Welle angeordneten Anschlußstutzen erfolgt und der Anschlußstutzen in einen die Welle umgebenden, eine strömungsführende Wandfläche aufweisenden Raum einmündet, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Raum ein eine ovalförmige Fläche einschließendes bandförmiges Wanelement (2) angeordnet ist, daß dessen den großen Radius aufweisender Teile die Welle (12) und eine diese umgebende Ansaugöffnung (7) umhüllt und daß die Enden (3, 4) des Wanelementes (2) beiderseits der Einmündung (5) des Anschlußstutzens (6) angeordnet sind.

2. Einlaufgehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bandförmige Wanelement (2) mit einer Gehäusewand einer ersten Stufe verbunden ist, daß es die Außenwand des Einlaufgehäuses bildet und daß eine am bandförmigen Wanelement (2) dicht angebrachte Abschlußplatte (14) das Einlaufgehäuse verschließt.

3. Einlaufgehäuse nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die im Bereich der Anschlußstutzen-Einmündung (5) angeordneten Enden (3, 4) des bandförmigen Wandelementes (2) einen zur Welle (12) hin offenen Winkel (α) einschließen, der gleich oder größer 10° ist. 5

4. Einlaufgehäuse nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das die Ansaugöffnung (7) umschlingende bandförmige Wandelement (2) mit einem oder mehreren Krümmungsradien (R2) versehen ist, dessen oder deren Mittelpunkte konzentrisch oder exzentrisch zur Wellenachse angeordnet sind, wobei bei exzentrischer Mittelpunktlage ein Versatz in Richtung Anschlußstutzen (6) besteht. 10 15

5. Einlaufgehäuse nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius (R2) des bandförmigen Wandelementes (2) im Bereich der Ansaugöffnung (7) 1,2 bis 1,8 mal größer als der Radius (R1) der Ansaugöffnung (7) ausgebildet ist. 20

6. Ansaugöffnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Erstreckung des bandförmigen Wandelementes (2) gleich oder größer als die Einmündung (5) des Anschlußstutzens (6) ausgebildet ist. 25

7. Einlaufgehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der ovalförmigen Fläche ein oder mehrere Strömungsleitbleche (8) zwischen der Einmündung (5) des Anschlußstutzens (6) und der Ansaugöffnung (7) angeordnet sind. 30

8. Einlaufgehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines die Ansaugöffnung (7) umgebenden Ringraumes (9) das strömungsführende bandförmige Wandelement (2) angeordnet ist. 35

9. Einlaufgehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugöffnung (7) und/oder das im Bereich der Ansaugöffnung (7) befindliche bandförmige Wandelement (2) mit strömungsführenden Mitteln versehen ist. 40

45

50

55

4

Fig. 1

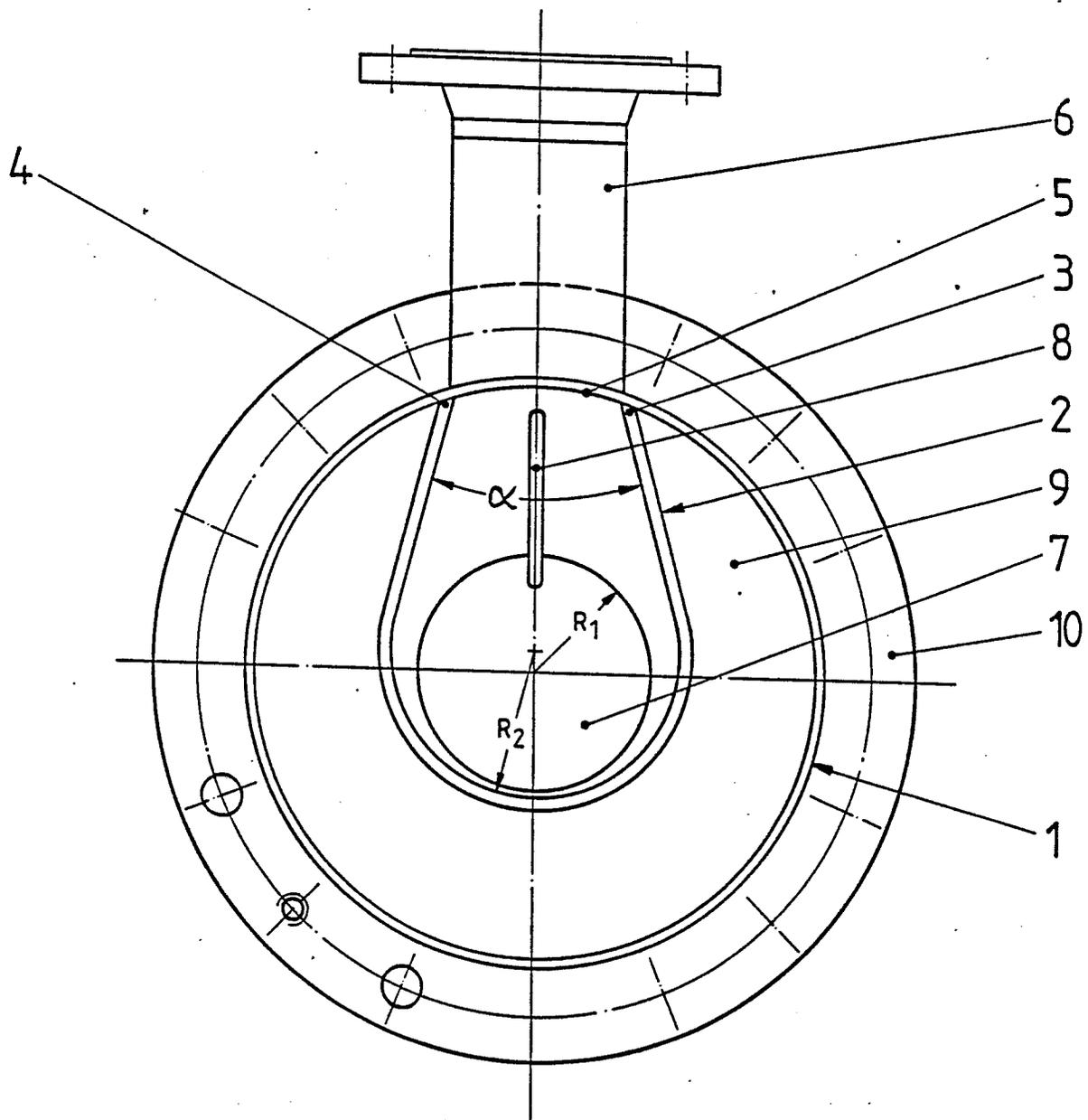


Fig. 2

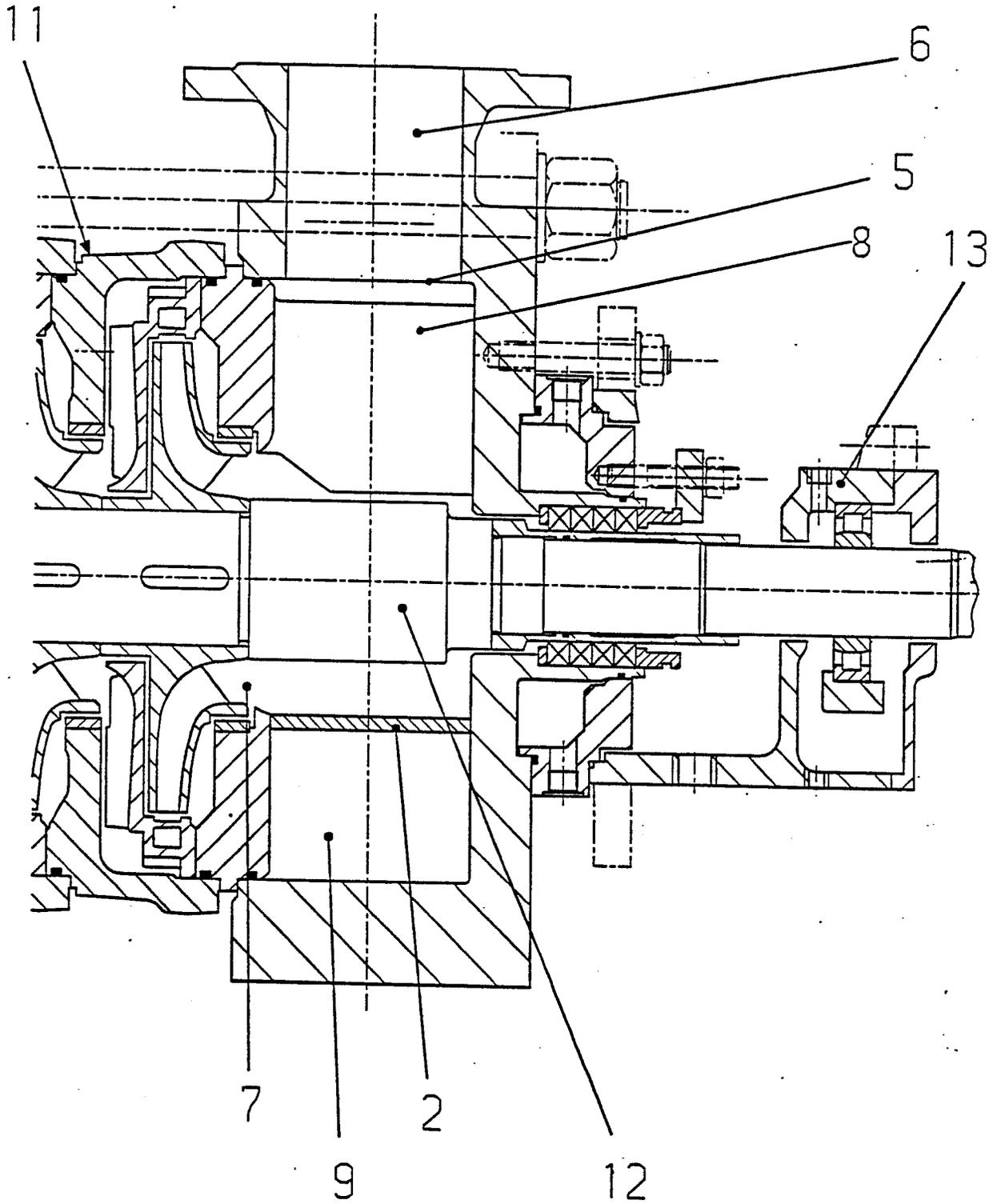


Fig. 3

