



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
06.05.92 Patentblatt 92/19

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04D 29/12, F04D 7/04,
F04D 29/42**

②① Anmeldenummer : **89109759.4**

②② Anmeldetag : **30.05.89**

⑤④ **Strömungsmaschine.**

Verbunden mit 89906085.9/0442883
(europäische
Anmeldenummer/Veröffentlichungsnummer)
durch Entscheidung vom 23.10.91.

③⑩ Priorität : **13.06.88 DE 3820062**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
20.12.89 Patentblatt 89/51

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
06.05.92 Patentblatt 92/19

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**WO-A-87/03050
BE-A- 510 831
DE-A- 2 710 913
DE-C- 815 605
GB-A- 611 186
US-A- 2 649 050
US-A- 2 722 439
US-A- 3 213 798
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (M-77)(4369)**

⑦③ Patentinhaber : **KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Strasse 9
W-6710 Frankenthal (DE)**

⑦② Erfinder : **Becker, Karlheinz
Heinrich-Heine-Strasse 13
W-6520 Worms (DE)
Erfinder : Bayer, Karl-Heinz
Hauptstrasse 143a
W-6529 Monsheim (DE)**

EP 0 346 677 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

Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Bei Strömungsmaschinen, die mit einem Feststoffe enthaltenden Fördermedium beaufschlagt sind, besteht die Gefahr eines Erosionsverschleißes innerhalb der Strömungsmaschine. Dem kann zwar durch eine entsprechende Auskleidung des Gehäuses entgegengewirkt werden, jedoch existiert eine besonders gefährdete Stelle im Bereich der Wellenabdichtung. Im Fördermedium enthaltene Feststoffe, welche eine Körnung von bis zu 1 mm aufweisen können, sind in der Lage, die Wellenabdichtung selbst oder die Wellenabdichtung haltende Gehäuseteile zu zerstören. Ein vorzeitiger Ausfall der Strömungsmaschine wäre dadurch gegeben

Aus der US-A 17 22 439 ist eine Gleitringdichtungspatrone, die mit Hilfe eines Flansches an einer einen Wellendurchtritt aufweisenden Gehäuseöffnung angeflanscht ist, bekannt. Der dem abzusperrenden Medium ausgesetzte Deckel von der Gleitringdichtungs-Patrone weist eine Eintrittsöffnung auf, in die eine Pumpenlaufradnabe dichtend hineinpaßt. Ein im druckseitigen Radseitenraum rotierendes feststoffhaltiges Fördermedium würde in kürzester Zeit den Deckel und danach den dichtenden Gummibalg der Gleitringdichtung zerstören. Es besteht auch die Gefahr, daß infolge der fehlenden Möglichkeit zum Flüssigkeitsaustausch innerhalb der Gleitringdichtung die Dichtringe wegen Trockenlaufes zerstört werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Strömungsmaschine, die mit einem Feststoffe der vorgenannten Größenordnung enthaltenden Fördermedium beaufschlagt ist, eine Maßnahme vorzusehen, mit deren Hilfe ein die Wellenabdichtung umgebender Raum und die Wellenabdichtung selbst vor Erosionsverschleiß geschützt werden kann. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches.

In praktischen Versuchen hat sich in überraschender Weise gezeigt, daß mit einem gemäß dem Hauptanspruch gestalteten Ringelement ein Erosionsverschleiß durch im Fördermedium enthaltene Feststoffe, wobei bis zu 100 mg Feststoffanteil pro dm³ gegeben war, ein Erosionsverschleiß abgestellt werden konnte. Die Unteransprüche 2 und 3 geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und die Lage der freien Stirnseite des Ringelementes an.

In den Ansprüchen 4 bis 8 beschriebene Ausgestaltungen der Erfindung bewirken, daß gefährdende Verschleißspuren weder an der Wellenabdichtung noch in dem die Wellenabdichtung umgebenden Raum feststellbar waren. Bei Versuchen mit einem Laufrad, welches auf der der Wellenabdichtung zugekehrten Seite mit einer Spaltringdichtung versehen war, wurde ohne das Ringelement die Spaltringdichtung innerhalb kürzester Zeit beschädigt. Wurde stattdessen in dem die Wellenabdichtung aufnehmenden Raum ein erfindungsgemäßes Ringelement angeordnet, dann waren nach langer Versuchszeit selbst an der Spaltringdichtung keine Verschleißspuren feststellbar. Die Ausgestaltungen der Ansprüche 9 bis 11 beschreiben die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Herstellung des Ringelementes.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Die

Fig. 1 bis 3 zeigen hierbei unterschiedlich geformte Ringelemente.

Die Fig. 1 zeigt ein Gehäuse (1) einer Strömungsmaschine, welche hier als Kreiselpumpe ausgebildet ist sowie ein innerhalb des Gehäuses (1) angeordnetes Laufrad (2). Bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel ist das Laufrad mit saug- und druckseitigen Spaltringdichtungen (3, 4) ausgerüstet. Das Laufrad (2) ist auf einer Welle (5) befestigt, auf der weiterhin eine Wellenschutzhülse (6) und eine als Gleitringdichtung ausgebildete Wellenabdichtung (7) befestigt ist. Desweiteren weist das Laufrad (2) im Bereich der Laufradnabe (8) in der druckseitigen Laufraddeckscheibe angebracht Axialschubausgleichsbohrungen (9) auf.

Innerhalb des die Wellenabdichtung (7) umgebenden Raumes (10), hier einem druckseitigen Gehäuseedekel (11), ist das im Gehäuse (1) befestigte Ringelement (12) angeordnet. Es erstreckt sich im Bereich zwischen dem am Laufrad angebrachten Spaltring (13) sowie der Laufradnabe (8) und der Wellenabdichtung (7). Die freie Stirnseite des Ringelementes (11) weist eine radial zur Welle verlaufende Fläche (14) auf, an deren kleinsten Durchmesser ein in axialer Richtung zur Wellenabdichtung (7) weisender Stutzen (15) angebracht ist. Das hier als Blechformteil ausgebildete Ringelement (12) kann auch als massives Formteil ausgebildet sein, welches auf der zur Wellenabdichtung weisenden Seite eine Hinterdrehung aufweisen würde. Desweiteren kann es mit dem gehäusefesten Spaltring (16) einteilig ausgebildet sein.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 entspricht weitgehend dem der Fig. 1. Ein Unterschied besteht darin, daß das Ringelement (12) an seiner freien Stirnseite nur mit einer in radialer Richtung zur Welle verlaufenden Fläche (14) versehen ist.

Die Fig. 3 zeigt ein im querschnitt kegelstumpfförmig ausgebildetes Ringelement (12), welches diagonal zur Wellenachse verläuft, wobei seine freie Stirnseite (17) der Welle (5) zugekehrt ist. Infolge der kegelstumpfförmigen Ausbildung des Ringelementes (12) existiert an seiner freien Stirnseite (17), ebenso wie an den daran angebrachten, in den Fig. 1 und 2 gezeigten kleinsten Durchmessern der Fläche (14) bzw. eines daran ange-

brachten Stützens (15) eine Abreißkante, mit deren Hilfe innerhalb des Raumes (10) ein Erosionsverschleiß verhindert werden kann.

5 Patentansprüche

1. Strömungsmaschine, insbesondere Kreiselpumpe mit innerhalb eines Gehäuses angeordnetem Laufrad, einer dem Laufrad nachgeordneten Wellenabdichtung, insbesondere Gleitringdichtung und wobei das Gehäuse einen die Wellenabdichtung umgebenden Raum aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Raum (10) ein die Wellenabdichtung (7) ganz oder teilweise überdeckendes, mit seiner einen Stirnseite an der Raumwandung anliegend befestigtes Ringelement (12) angeordnet ist, daß die freie andere Stirnseite des Ringelementes (12) dem Laufrad (2) zugekehrt ist, daß zwischen der freien Stirnseite und Welle (5) und/oder Laufradnabe (8) ein Zwischenraum besteht und daß das Ringelement (12) annähernd parallel oder in Richtung der freien Stirnseite zur Welle geneigt verläuft.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (12) mit seiner freien Stirnseite im Bereich zwischen einem am Laufrad (2) angeordneten Spaltring (13) und der Welle (5) angeordnet ist.
3. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Stirnseite des Ringelementes (12) in einem von im Laufrad (2) angeordneten Axialschubausgleichsbohrungen (9) überdeckten Durchmesserbereich angeordnet ist.
4. Strömungsmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (12) im Querschnitt kegelstumpfförmig ausgebildet ist.
5. Strömungsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der freien Stirnseite des Ringelementes (12) eine radial zur Welle (5) verlaufende Fläche (14) angebracht ist.
6. Strömungsmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (12) überwiegend parallel zur Welle (5) verläuft, wobei an seiner freien Stirnseite eine radial zur Welle verlaufende Fläche (14) angebracht ist.
7. Strömungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen einem überwiegend parallel zur Welle (5) verlaufenden Ringelement (12) und einem mit dem Laufrad (2) rotierenden Spaltring (13) um ein Vielfaches größer ist als der Abstand innerhalb der Spaltringdichtung (4).
8. Strömungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der radial zur Welle verlaufenden Fläche (14) auf kleinstem Durchmesser ein in axialer Richtung zur Wellenabdichtung (7) weisender Stutzen (15) angebracht ist.
9. Strömungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (12) und ein in das Gehäuse (1, 11) eingesetzter fester Spaltring (16) einteilig ausgebildet sind.
10. Strömungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (12) als Blechformteil ausgebildet ist.
11. Strömungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (12) als massives Bauteil ausgebildet und mit einer auf der dem Laufrad (2) abgekehrten Seite angeordneten Hinterdrehung versehen ist.

45 Claims

1. A turbomachine, more particularly a centrifugal pump with an impeller arranged within a housing, a shaft seal arranged downstream from the impeller, more particularly a mechanical seal, in the case of which the housing has a space surrounding the shaft seal, characterized in that within the space (10) a ring element (12) is arranged which partly or completely covers over the shaft seal (7) and is attached so that its one end side is in engagement with the wall of the space, in that the free other end side of the ring element (12) is turned towards the impeller (2), in that between the free end side and the shaft (5) and/or the hub (8) of the impeller an intermediate space is present and in that the ring element (12) extends approximately parallel or inclined towards the free end side in relation to the shaft.
2. The turbomachine as claimed in claim 1, characterized in that the ring element (12) is arranged so that its free end side is in the part between a gap ring (13), which is arranged on the impeller (2), and the shaft (5).
3. The turbomachine as claimed in claim 1, characterized in that the free end side of the ring element (12) is arranged in a diameter range occupied by axial thrust compensation holes (9) provided in the impeller (2).

4. The turbomachine as claimed in any one of the preceding claims 1 through 3, characterized in that the ring element (12) is frustoconical in cross section.

5. The turbomachine as claimed in claim 4, characterized in that a surface (14), which extends radially in relation to the shaft (5), is arranged on the free end side of the ring element (12).

5 6. The turbomachine as claimed in any one of the preceding claims 1 through 3, characterized in that the ring element (12) extends predominantly parallel to the shaft (5), a surface (14) extending parallel to the shaft being arranged on the free end side of the ring element.

7. The turbomachine as claimed in any one or more of the preceding claims 1 through 6, characterized in that the distance between a ring element (12), which predominantly extends parallel to the shaft (5) and a gap ring (13), which rotates with the impeller (5) is many times greater than the distance within the gap ring seal (4).

8. The turbomachine as claimed in any one or more of the preceding claims 1 through 7, characterized in that a hollow stud (15) is arranged on the surface (14) which extends radially towards the shaft, on a minimum diameter, such stud extending in the axial direction in relation to the shaft seal (7).

15 9. The turbomachine as claimed in any one or more of the preceding claims 1 through 8, characterized in that the ring element (12) and a fixed gap ring (16), which is inserted into the housing (1 and 11), are integral.

10. The turbomachine as claimed in any one or more of the preceding claims 1 through 9, characterized in that the ring element (12) is in the form of a sheet metal pressing.

20 11. The turbomachine as claimed in any one or more of the preceding claims 1 through 9, characterized in that the ring element (12) is constituted by a solid component and is provided with an undercut on the side thereof turned away from the impeller (2).

Revendications

25

1. Turbo machine, en particulier pompe centrifuge avec roue située à l'intérieur d'un corps, avec un système d'étanchéité de l'arbre situé en aval de la roue, en particulier une garniture étanche à anneau glissant, dans laquelle le corps présente un espace entourant le système d'étanchéité de l'arbre, caractérisée en ce que dans l'espace (10) est situé un élément annulaire (12) qui recouvre entièrement ou en partie le système d'étanchéité (7) et est fixé à la paroi adjacente de l'espace par une de ses faces, en ce que l'autre face libre de l'élément annulaire (12) est tournée vers la roue (2), en ce qu'il existe un espace intermédiaire entre la face libre et l'arbre (5) et/ou le moyeu de la roue (8) et en ce que l'élément annulaire (12) est de forme presque parallèle ou inclinée en direction de la face libre vers l'arbre.

30

2. Turbo machine selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'élément annulaire (12) avec sa face libre est placé dans la zone située entre une bague à fente (13) placée sur la roue (2) et l'arbre (5).

35

3. Turbo machine selon la revendication 1 caractérisée en ce que la face libre de l'élément annulaire (12) est située dans une zone diamétrale couverte d'alésages (9) de compensation de la poussée axiale placés dans la roue (2).

40

4. Turbo machine selon les revendications 1 à 3 caractérisée en ce que l'élément annulaire (12) a une section de la forme d'un tronc de cône.

5. Turbo machine selon la revendication 4 caractérisée en ce qu'une surface (14) radiale à l'arbre (5) est placée sur la face de l'élément annulaire (12).

6. Turbo machine selon les revendications 1 à 3 caractérisée en ce que l'élément annulaire (12) est en grande partie parallèle à l'arbre (5) et que, sur sa face libre, est placée une surface (14) radiale à l'arbre.

45

7. Turbo machine selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que l'écart entre un élément annulaire (12) qui est en grande partie parallèle à l'arbre (5) et la bague à fente (13) tournant avec la roue (2) est beaucoup plus grand que l'écart à l'intérieur du joint de la bague à fente (4).

8. Turbo machine selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7 caractérisée en ce qu'une tubulure (15) dirigée axialement en direction du système d'étanchéité (7) de l'arbre est placée sur la surface (14) radiale à l'arbre là où le diamètre est le plus petit.

50

9. Turbo machine selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8 caractérisée en ce que l'élément annulaire (12) une bague fixe à fente (16) placée dans le corps (1, 11) sont en une pièce.

10. Turbo machine selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9 caractérisée en ce que l'élément annulaire (12) a la forme d'une pièce de tôle.

55

11. Turbo machine selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9 caractérisée en ce que l'élément annulaire (12) a la forme d'une pièce massive et qu'il est tourné vers l'arrière sur le côté tournant dos à la roue (2).

Fig. 1

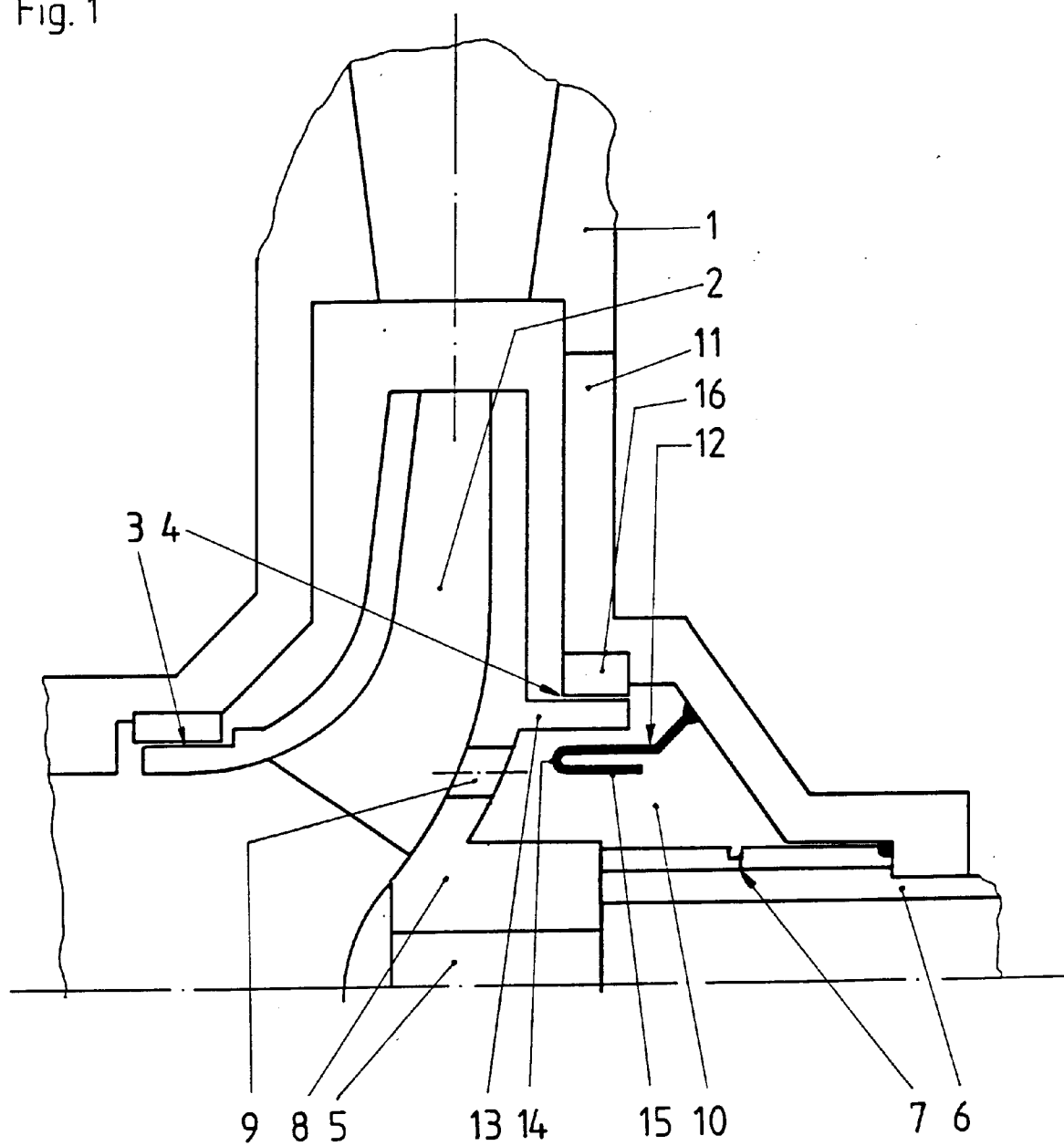


Fig. 2

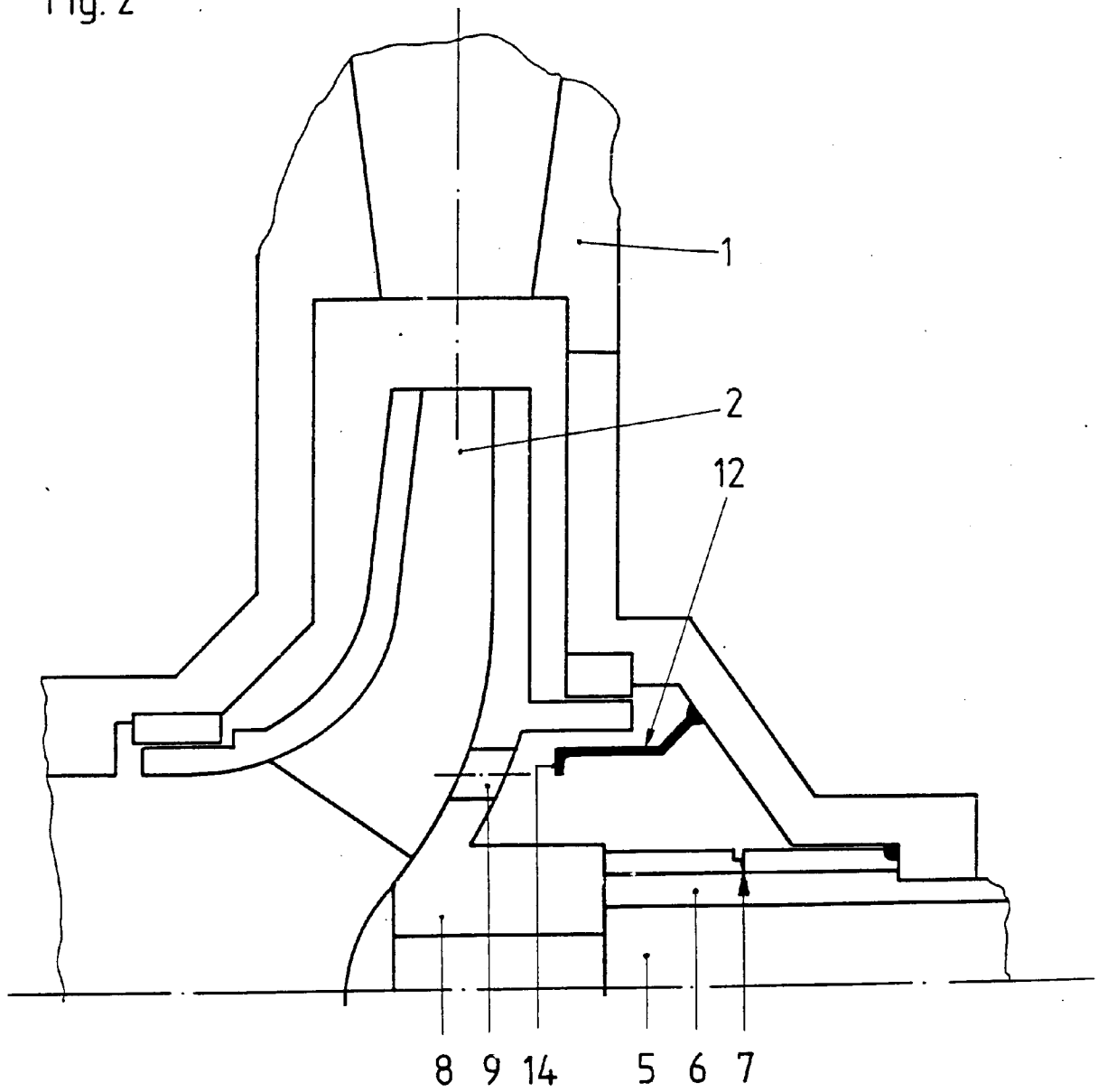


Fig. 3

