

(19)



(11)

**EP 3 608 544 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.01.2022 Patentblatt 2022/02**

(51) Int Cl.:  
**F04D 5/00** <sup>(2006.01)</sup> **F04D 1/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04D 13/12** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **18405018.5**

(22) Anmeldetag: **09.08.2018**

(54) **KREISELPUMPE**

CENTRIFUGAL PUMP

POMPE CENTRIFUGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.02.2020 Patentblatt 2020/07**

(73) Patentinhaber: **Müller, Ernst**  
**8832 Wollerau (CH)**

(72) Erfinder: **Müller, Ernst**  
**8832 Wollerau (CH)**

(74) Vertreter: **Wagner, Wolfgang Heribert**  
**Wagner Patent AG**  
**Bächerstrasse 9**  
**8832 Wollerau (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 315 448 JP-A- S 529 107**  
**US-A- 3 936 240**

**EP 3 608 544 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 eine Kreiselpumpe zur Förderung von Flüssigkeiten.

### Stand der Technik

**[0002]** Peripheralrad-Kreiselpumpen sind seit langem bekannt. Mit einer Peripheralrad-Kreiselpumpe kann bei geringer Förderrate ein hoher Druck am Ausgang und damit eine grosse Förderhöhe erzielt werden. Die Kennlinien fallen allerdings steil ab, d.h. eine deutliche Zunahme der Förderrate ist nur bei starker Verminderung des Ausgangsdrucks, d.h. der erzielbaren Förderhöhe, möglich. Die erforderliche Pumpleistung fällt dabei ebenfalls steil ab. Bei den ebenfalls seit langem bekannten Radialrad-Kreiselpumpen sind die Kennlinien eher flach, d.h. eine deutliche Zunahme der Förderrate ist schon durch geringfügige Verringerung des Ausgangsdrucks, entsprechend der erzielbaren Förderhöhe, erzielbar, während die erforderliche Pumpleistung leicht ansteigt. Allerdings ist der erzielbare maximale Ausgangsdruck eher gering.

**[0003]** Aus US 3 936 240 A ist eine Kreiselpumpe bekannt, bei der ein Laufrad an einer Vorderseite in einem vorderen Ringraum entgegen der Laufrichtung zurückgebogene von der Nähe der Achse gegen den äusseren Rand gerichtete Stege und an einer Rückseite radial von innen gegen den äusseren Rand gerichtete gerade Stege aufweist. Diese laufen durch zwei oder mehr in Umfangsrichtung aufeinanderfolgende durch radiale Trennwände voneinander geschiedene, jeweils sich über einen Teil des Umfangs erstreckende mit dem vorderen Ringraum verbundene erweiterte hintere Teilringräume, die jeweils mittels eines axialen Durchlasses mit einem anschliessenden umlaufenden Sammelvolumen verbunden sind, welches einen radial nach aussen gerichteten Austrittsstutzen aufweist. Aufgrund dieses Aufbaus ist eine derartige Kreiselpumpe nicht für die Förderung von Flüssigkeiten geeignet, da der Druckaufbau behindert würde und die unvermeidlichen scharfen Umlenkungen zu Turbulenzen führen müssten, welche den Wirkungsgrad herabsetzen und die Gefahr von Kavitationen vergrössern würden.

### Darstellung der Erfindung

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Kreiselpumpe anzugeben, mit der ähnlich hohe Ausgangsdrücke erzielt werden können wie mit einer vergleichbaren Peripheralrad-Kreiselpumpe, deren Kennlinien aber deutlich flacher sind.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, gelöst. Die erfindungsgemässe Kreiselpumpe entspricht im wesentlichen einer Peripheralrad-Kreiselpumpe, welche ein-

gangsseitig eine Ergänzung aufweist, die Merkmale einer Radialrad-Kreiselpumpe hat. Dabei ist sie sehr einfach und platzsparend aufgebaut und entsprechend kostengünstig herstellbar.

**[0006]** Die Kennlinien sind denen einer Peripheralrad-Kreiselpumpe qualitativ ähnlich, fallen aber wesentlich weniger steil ab. Insbesondere geht mit zunehmender Förderrate die erforderliche Pumpleistung langsam zurück. Es kann ein hoher Wirkungsgrad erzielt werden.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0007]** Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren, welche lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellen, näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt längs einer Achse der erfindungsgemässen Kreiselpumpe,

Fig. 2 eine Vorderansicht der erfindungsgemässen Kreiselpumpe, wobei ein Gehäuseteil weggelassen ist,

Fig. 3 eine weitere Vorderansicht der erfindungsgemässen Kreiselpumpe, wobei weitere Teile weggelassen sind,

Fig. 4a eine Vorderansicht eines Laufrades der erfindungsgemässen Kreiselpumpe,

Fig. 4b eine Seitenansicht des Laufrades, teilweise längs der Achse geschnitten,

Fig. 4c eine Hinteransicht des Laufrades,

Fig. 5a eine Vorderansicht einer Zwischenwand der erfindungsgemässen Kreiselpumpe,

Fig. 5b einen Schnitt durch die Zwischenwand längs B-B in Fig. 5a und

Fig. 6 Kennlinien der erfindungsgemässen Kreiselpumpe.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0008]** Die erfindungsgemässe Kreiselpumpe gemäss dem Ausführungsbeispiel weist (Fig. 1) ein Gehäuse auf, das sich aus einem vorderen Sauggehäuse 1 und einem mit demselben durch Schrauben mit Federringen 3 verbundenen hinteren Druckgehäuse 2, zwischen denen eine umlaufende Dichtung 4 angeordnet ist, zusammensetzt. Das Sauggehäuse 1 und das Druckgehäuse 2 sind jeweils annähernd rotationssymmetrisch ausgebildet und umschliessen einen im wesentlichen rotationssymmetrischen Hohlraum mit einem äusseren Ringraum, dessen äussere Begrenzung von umlaufenden Teilen des Sauggehäuses 1 und des Druckgehäuses 2 gebildet

wird und der aus einem vorderen Ringraum 5 und einem hinteren Ringraum 6 besteht. Der vordere Ringraum 5 ist mit einem zentral am Sauggehäuse 1 angebrachten Eintrittsstutzen 7, der an der Vorderseite in den Hohlraum mündet, verbunden. Das Druckgehäuse 2 trägt einen peripher angeordneten Austrittsstutzen 8, der annähernd tangential nach oben aus dem hinteren Ringraum 6 hinausführt und dessen lichter Querschnitt ungefähr dem des Eintrittsstutzens 7 entspricht.

**[0009]** Auf einer durch eine Gleitringdichtung 9 geführten antreibbaren Antriebswelle 10 ist ein Laufrad 11 (s. auch Fig. 2, wo das Sauggehäuse 1 weggelassen ist und Fig. 4a-c) befestigt, das im Hohlraum in einer Laufrichtung (s. Pfeil in Fig. 2) um eine zentrale Achse 12 drehbar ist. Das Laufrad 11 weist eine scheibenförmige Basis auf, welche an einer dem Eintrittsstutzen 7 zugewandten Vorderseite senkrecht abstehende Stege 13 trägt, die sich von innen, d.h. jeweils von nahe der Achse in Laufrichtung zurückgebogen gegen den äusseren Rand der Basis erstrecken, wobei jedoch ein Randbereich der Vorderseite frei bleibt. An der Rückseite weist das Laufrad 11 radial von innen, d.h. von einem die Achse 12 umgebenden Ringsteg 14 bis zum äusseren Rand der Basis laufende radiale Stege 15 von gleicher Höhe auf, welche von einer Rückwand des Druckgehäuses 2 beabstandet sind, sodass dort ein innen an den hinteren Ringraum 6 anschliessender Zwischenraum 16 frei bleibt. Die Stege können auch über den äusseren Rand der Basis hinausragen. Der Abstand zwischen dem Ringsteg 14 und einer Rückwand des Druckgehäuses 2 wird durch einen von derselben gegen den Ringsteg 14 vorragenden festen Ringsteg 17 überbrückt, derart, dass zwischen den Ringstegen 14 und 17 nur ein schmaler umlaufender Spalt liegt.

**[0010]** Zwischen dem vorderen Ringraum 5 und dem hinteren Ringraum 6 ist eine ungefähr kreisringförmige dünne Zwischenwand 18 (s. auch Fig. 5a,b) angeordnet, mit einem äusseren Randbereich, der zwischen dem Sauggehäuse 1 und dem Druckgehäuse 2 geklemmt ist und einem inneren Randbereich, der mit dem von den Stegen 13 freien Randbereich an der Vorderseite der Basis des Laufrades 11 mit geringem axialen Abstand überlappt, sodass das Laufrad 11 und die Zwischenwand 18 nur durch einen schmalen Spalt getrennt sind. Die Zwischenwand 18 weist eine Ausnehmung 19' auf, welche die Form eines Kreisringsektors hat, der sich vom inneren Rand der Zwischenwand 18 bis nahe an ihren äusseren Rand erstreckt und einen Winkelbereich von ca. 45° einnimmt und einen kreisringsektorförmigen Durchlass 19 bildet. Die Fläche des Durchlasses 19 entspricht etwa dem lichten Querschnitt des Austrittsstutzens 8, allfällige Abweichungen betragen vorzugsweise höchstens 20%.

**[0011]** Dem Durchlass 19 geht in Drehrichtung des Laufrades 11 eine Sperre 20 (s. Fig. 3, wo das Sauggehäuse 1, das Laufrad 11, die Zwischenwand 18 und die Welle 10 weggelassen sind) unmittelbar voraus, die ihrerseits knapp auf die Öffnung im hinteren Ringraum 6

folgt, die in den Austrittsstutzen 8 führt. Die Sperre 20 ist als ein annähernd radialer von der Rückwand des Druckgehäuses 2 vorspringender, sich durch den Zwischenraum 16 und den hinteren Ringraum 6 hinziehender und sie unterbrechender Riegel ausgebildet, der nahe an die Stege 15 des Laufrades 11 heranreicht und an die Zwischenwand 18 stösst. Seine Vorderseite ist nach aussen etwas in Laufrichtung geneigt, sodass sie stetig zum Austrittsstutzen 8 hinleitet.

**[0012]** Im Betrieb wird die Welle 10 angetrieben und das Laufrad 11 dreht sich in der z.B. in Fig. 2 angegebenen Laufrichtung. Die zu transportierende Flüssigkeit wird durch den Eintrittsstutzen 7 angesaugt (Pfeil x in Fig. 1, 2), von den Stegen 13 an der Vorderseite des Laufrades 11 mitgenommen und durch die Zentrifugalkraft in den vorderen Ringraum 5 gepresst. Durch den Durchlass 19 (Pfeil y in Fig. 1, 2, 3) gelangt die Flüssigkeit dann in den hinteren Ringraum 6, wo sie nach innen gedrückt wird und z.T. zwischen die Stege 15 an der Rückseite des Laufrades 11 und in den Zwischenraum 16 gelangt. Sie wird daher z.T. direkt von den Stegen 15 mitgenommen und z.T. aufgrund ihrer Viskosität im Zwischenraum 16 und im hinteren Ringraum 6 von der Bewegung der von den Stegen 15 mitgenommenen Flüssigkeit mitgerissen. Der letztere Teil der Flüssigkeit wird nach etwas weniger als einem Umlauf von der Sperre 20 in den Austrittsstutzen 8 abgelenkt (Pfeil z in Fig. 1, 3). Die Strömung weist keine scharfen Umlenkungen auf. Es entstehen daher keine ausgeprägten den Wirkungsgrad verschlechternden Turbulenzen. Dies wird durch die Bemessung des Durchlasses 19, d.h. die Ähnlichkeit seiner Fläche mit der lichten Weite des Austrittsstutzens 8 unterstützt, welche eine gleichmässige Strömung begünstigt.

**[0013]** Die Wirkung der erfindungsgemässen Kreiselpumpe ähnelt der einer Hintereinanderschaltung einer Radialrad-Kreiselpumpe und einer Peripheralrad-Kreiselpumpe, doch ist der Aufbau wesentlich einfacher. Die Kennlinien (Fig. 6) liegen etwa zwischen den Kennlinien dieser beiden bekannten Typen von Kreiselpumpen. Der erzielbare Ausgangsdruck und damit die maximale Förderhöhe H ist, ähnlich wie bei einer Peripheralrad-Kreiselpumpe, hoch. Doch sinkt der Ausgangsdruck, d.h. die Förderhöhe H mit zunehmender Förderrate Q weniger rasch ab. Auch der Leistungsbedarf P hängt nicht sehr stark von der Förderrate Q ab. Insofern sind die Kennlinien denjenigen einer Radialrad-Kreiselpumpe angenähert.

## 50 Bezugszeichenliste

### [0014]

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | Sauggehäuse            |
| 2 | Druckgehäuse           |
| 3 | Schraube mit Federring |
| 4 | Dichtung               |
| 5 | vorderer Ringraum      |

- 6 hinterer Ringraum
- 7 Eintrittsstutzen
- 8 Austrittsstutzen
- 9 Gleitringdichtung
- 10 Welle
- 11 Laufrad
- 12 Achse
- 13 Steg (Vorderseite Laufrad 11)
- 14 Ringsteg (Laufrad 11)
- 15 Steg (Rückseite Laufrad 11)
- 16 Zwischenraum
- 17 Ringsteg (Druckgehäuse 2)
- 18 Zwischenwand
- 19' Ausnehmung
- 19 Durchlass
- 20 Sperre

### Patentansprüche

1. Kreislumppe zur Förderung von Flüssigkeiten, mit einem Gehäuse, welches einen mindestens annähernd rotationssymmetrischen Hohlraum umschliesst, mit einem Ringraum sowie einem an einer Vorderseite in den Hohlraum mündenden mit dem Ringraum verbundenen Eintrittsstutzen (7) und einem vom Ringraum nach aussen führenden peripheren Austrittsstutzen (8) sowie mit einem im Hohlraum in einer Laufrichtung um eine Achse (12) drehbaren Laufrad (11), das an einer Rückseite radial von innen gegen einen äusseren Rand laufende Stege (15) aufweist, und wobei der Eintrittsstutzen (7) zentral angeordnet ist und das Laufrad (11) einen äusseren Rand aufweist, der von der äusseren Begrenzung des Ringraums beabstandet ist und an einer dem Eintrittsstutzen (7) zugewandten Vorderseite absteigende Stege (13), welche entgegen der Laufrichtung zurückgebogen von der Nähe der Achse (12) gegen den äusseren Rand laufen und der Ringraum durch das Laufrad (11) und eine von seiner äusseren Begrenzung bis mindestens zum äusseren Rand des Laufrades (11) sich erstreckende umlaufende Zwischenwand (18) geteilt ist in einen sich über den ganzen Umfang erstreckenden vorderen Ringraum (5), welcher mit dem Eintrittsstutzen (7) verbunden ist und einen sich annähernd über den ganzen Umfang sich erstreckenden hinteren Ringraum (6), welcher mit dem Austrittsstutzen (8) verbunden ist und von einer mindestens annähernd radialen, an das Laufrad (11) heranreichenden Sperre (20) unterbrochen ist, welche in Laufrichtung auf den Austrittsstutzen (8) folgt, während die Zwischenwand (18) einen in Laufrichtung auf die Sperre (20) folgenden, sich über einen begrenzten Winkelbereich erstreckenden Durchlass (19) aufweist.
2. Kreislumppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorderseite des Laufrads (11)

an einem äusseren Randbereich von den Stegen (13) frei ist und dort mit der Zwischenwand (18) überlappt.

- 5 3. Kreislumppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlass (19) der Sperre (20) unmittelbar benachbart ist.
- 10 4. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlass (19) eine Fläche einnimmt, welche von einem lichten Querschnitt des Austrittsstutzens (8) um höchstens 20% abweicht.
- 15 5. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlass (19) die Form eines Kreisringsektors aufweist.
- 20 6. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** angrenzend an die Rückseite des Laufrades (11) ein innen an den hinteren Ringraum (6) anschliessender Zwischenraum (16) vorgesehen ist und die Sperre (20) sich auch durch den Zwischenraum (16) erstreckt.
- 25 7. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austrittsstutzen (8) tangential aus dem hinteren Ringraum (6) hinausführt.
- 30 8. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorderseite des Gehäuses von einem Sauggehäuse (1) gebildet wird, welches den vorderen Ringraum (5) umgibt und den Eintrittsstutzen (7) umfasst und eine Rückseite des Gehäuses von einem Druckgehäuse (2), das den hinteren Ringraum (6) umgibt und den Austrittsstutzen (8) umfasst.
- 35 9. Kreislumppe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein äusserer Rand der Zwischenwand (18) zwischen dem Sauggehäuse (1) und dem Druckgehäuse (2) geklemmt ist.
- 40 10. Kreislumppe nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperre (20) als ein an eine Rückwand des Druckgehäuses (2) angeformter Riegel ausgebildet ist.
- 45 11. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (11) an einer durch eine Gleitringdichtung (9) geführten, in Laufrichtung antreibbaren Welle (10) befestigt ist.
- 50
- 55

### Claims

1. A centrifugal pump for conveying liquids, with a hous-

ing enclosing a cavity that is at least approximatively rotationally symmetric, with an annular space as well as an entry nozzle (7) opening to the cavity on a front side and connected to the annular space, and a peripheral outlet nozzle (8) leading out of the annular space, and with an impeller (11) rotatable in a running direction around an axis (12) in the cavity and presenting webs (15) on a back side that extend radially from the interior to an outer edge, and wherein the entry nozzle (7) is arranged centrally and the impeller (11) has an outer edge that is spaced apart from the outer boundary of the annular space, and webs (13) protruding on a front side facing the entry nozzle (7) and extending, arched backwards against the running direction, from the proximity of the axis (12) towards the outer edge, and the annular space is divided, through the impeller (11) and a peripheral intermediate wall (18) extending from its outer boundary at least to the outer edge of the impeller (11), into a front annular space (5) extending over the whole periphery and being connected to the entry nozzle (7), and a back annular space (6) extending approximately over the whole periphery, being connected to the outlet nozzle (8) and being interrupted by an at least approximately radial barrier (20) reaching up to the impeller (11) and following the outlet nozzle (8) in the running direction, while the intermediate wall (18) presents a passage (19) that follows the barrier (20) in the running direction and extends over a limited angular interval.

2. The centrifugal pump according to claim 1, **characterised in that** the front side of the impeller (11) is free of webs (13) in an outer edge area and overlaps the intermediate wall (18) there.
3. The centrifugal pump according to claim 1 or 2, **characterised in that** the passage (19) is immediately adjacent to the barrier (20).
4. The centrifugal pump according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the passage (19) occupies an area that deviates from a clear cross-section of the outlet nozzle (8) by at most 20%.
5. The centrifugal pump according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the passage (19) presents the shape of an annular sector.
6. The centrifugal pump according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that**, bordering on the back side of the impeller (11), an intermediate space (16) connecting to the back annular space (6) is provided and that the barrier (20) also extends through the intermediate space (16).
7. The centrifugal pump according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the outlet nozzle (8)

tangentially leads out of the back annular space (6).

8. The centrifugal pump according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the frontside of the housing is formed by a suction housing (1) that surrounds the front annular space (5) and comprises the entry nozzle (7), and the backside of the housing by a delivery housing (2) that surrounds the back annular space (6) and comprises the outlet nozzle (8).
9. The centrifugal pump according to claim 8, **characterised in that** an outer edge of the intermediate wall (18) is clamped between the suction housing (1) and the delivery housing (2).
10. The centrifugal pump according to claim 8 or 9, **characterised in that** the barrier (20) is configured as a bar that is moulded onto a back wall of the delivery housing (2).
11. The centrifugal pump according to any one of claims 8 to 10, **characterised in that** the impeller (11) is mounted on a shaft (10) that is guided by a floating ring seal (9) and drivable in the running direction.

#### Revendications

1. Pompe centrifuge pour le transfert des liquides, avec un boîtier entourant une cavité qui est au moins approximativement symétrique en rotation, avec un espace annulaire ainsi qu'un manchon d'entrée (7), s'ouvrant dans la cavité sur un côté frontale et relié à l'espace annulaire, et un manchon de sortie (8) périphérique s'étendant de l'espace annulaire vers l'extérieur, et avec une roue (11) tournable dans un sens de marche autour d'un axe (12) dans la cavité et présentant des âmes (15) sur une face arrière qui s'étendent radialement depuis l'intérieur vers un bord extérieur, et dans lequel le manchon d'entrée (7) est arrangé de manière centrale, et la roue (11) présente un bord extérieur qui est espacé de la délimitation de l'espace annulaire, et des âmes (13) faisant saillie sur une face avant faisant face au manchon d'entrée (7) et qui s'étendent, recourbée contre le sens de marche, depuis la proximité de l'axe (12) contre le bord extérieur, et l'espace annulaire est divisé, par la roue (11) et une paroi intermédiaire (18) périphérique s'étendant depuis sa délimitation extérieure au moins jusqu'au bord extérieur de la roue (11), dans un espace annulaire frontale (5) s'étendant sur toute la périphérie et relié au manchon d'entrée (7), et un espace annulaire arrière (6) s'étendant approximativement sur toute la périphérie et relié au manchon de sortie (8), et étant interrompu par une barrière (20) au moins approximativement radiale qui s'approche à la roue (11) et suit

le manchon de sortie (8) dans le sens de marche, alors que la paroi intermédiaire (18) présente un passage (19) qui suit la barrière (20) dans le sens de marche et s'étend sur un intervalle angulaire limité.

5

dications 8 à 10, **caractérisée en ce que** la roue (11) est fixée sur un arbre (10) guidé par une garniture étanche à anneau glissant (9) et entraînable dans le sens de marche.

2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la face avant de la roue (11) est exempte des âmes (13) dans une région de bord extérieur et chevauche la paroi intermédiaire (18) dans cette région. 10
3. Pompe centrifuge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le passage (19) est immédiatement adjacent à la barrière (20). 15
4. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le passage (19) occupe une surface qui diffère d'au plus 20% de la section transversale libre du manchon de sortie (8). 20
5. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le passage (19) présente la forme d'un secteur d'anneau de cercle. 25
6. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'un** espace intermédiaire (16) suivant l'espace annulaire arrière (6) à l'intérieur est prévu adjacent à la face arrière de la roue (11), est **en ce que** la barrière (20) s'étend à travers l'espace intermédiaire (16) aussi. 30
7. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le manchon de sortie (8) sort tangentiellement de l'espace annulaire arrière (6). 35
8. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le côté frontal du boîtier est constitué par un boîtier d'aspiration (1) qui entoure l'espace annulaire arrière (5) et comprend le manchon d'entrée (7), et un côté arrière du boîtier est constitué par un boîtier de refoulement (2) qui entoure l'espace annulaire arrière (6) et comprend le manchon de sortie (8). 40  
45
9. Pompe centrifuge selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'un** bord extérieur de la paroi intermédiaire (18) est serré entre le boîtier d'aspiration (1) et le boîtier de refoulement (2). 50
10. Pompe centrifuge selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la barrière (20) est configurée sous forme d'un loquet formé sur une paroi arrière du boîtier de refoulement (2). 55
11. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des reven-

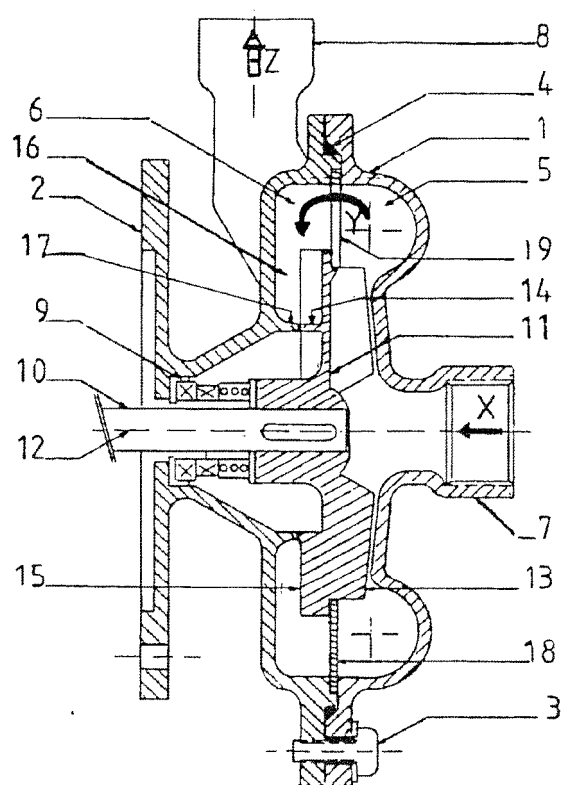


Fig. 1

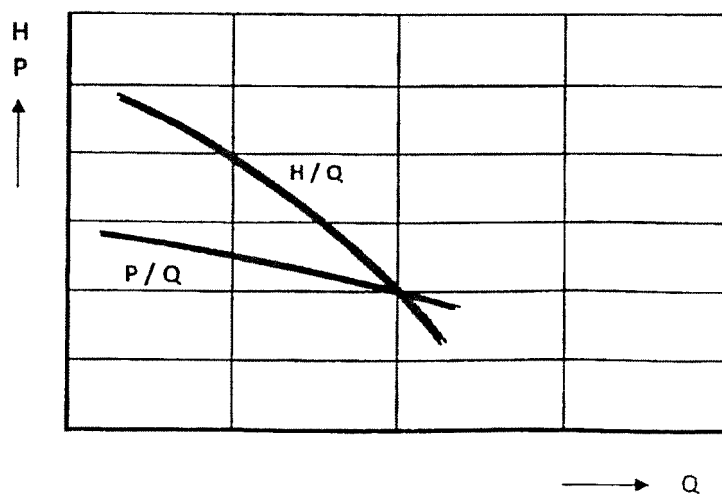


Fig. 6

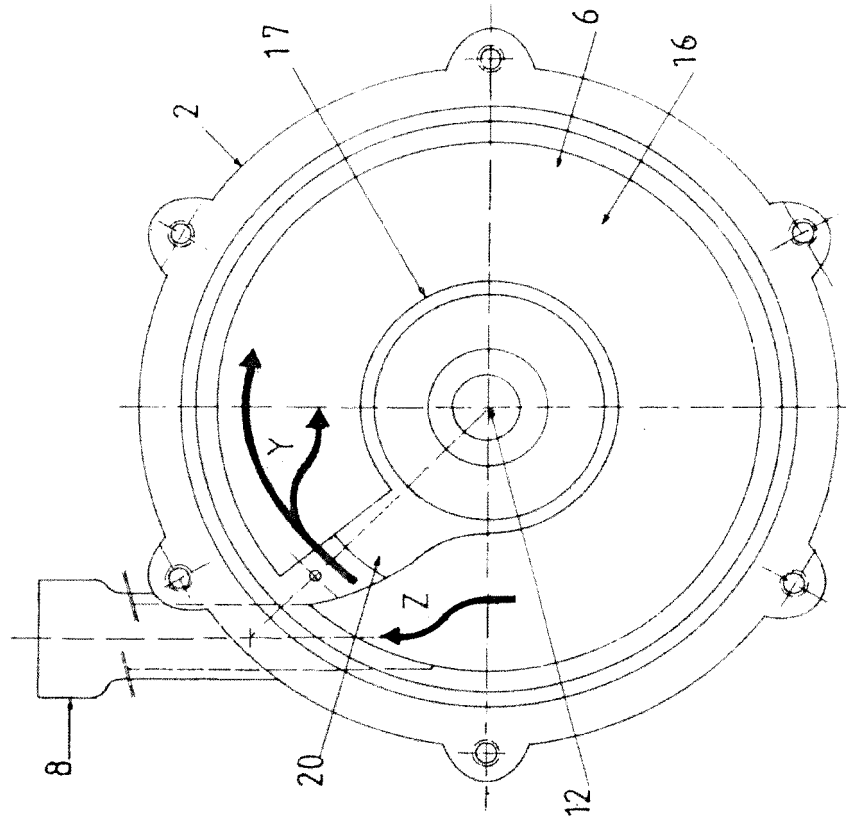


Fig. 3

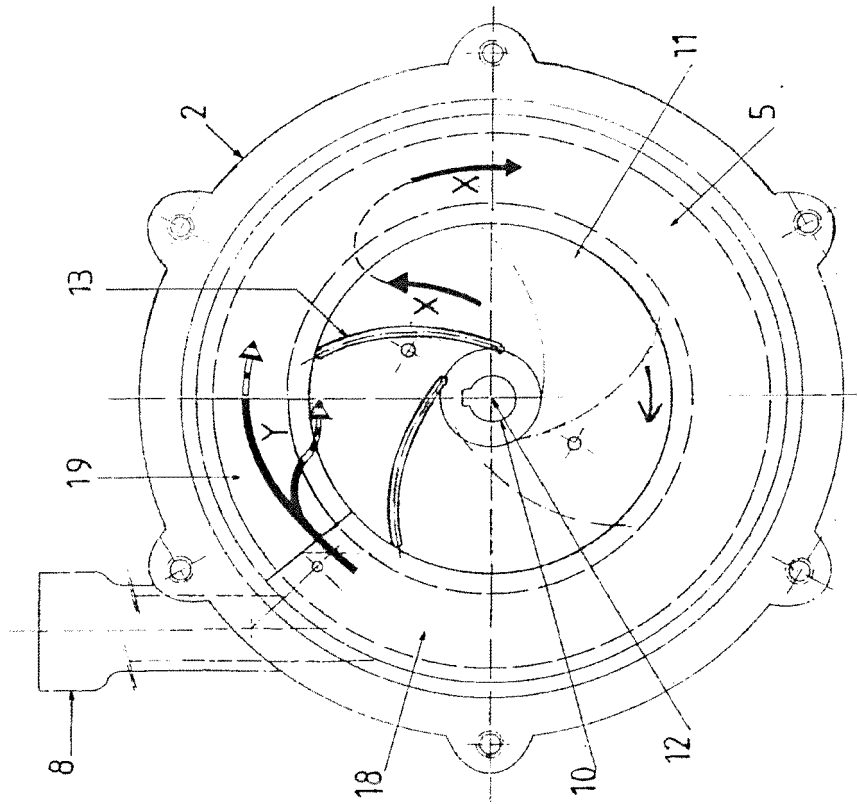


Fig. 2



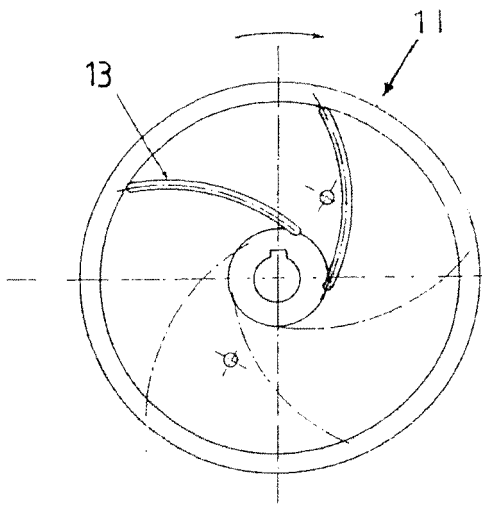


Fig. 4a

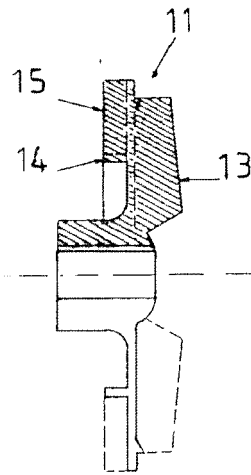


Fig. 4b

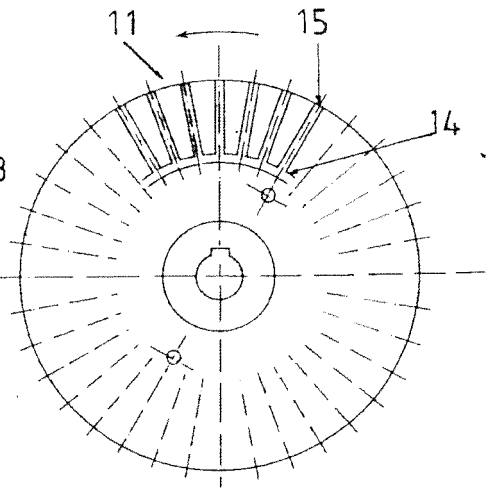


Fig. 4c

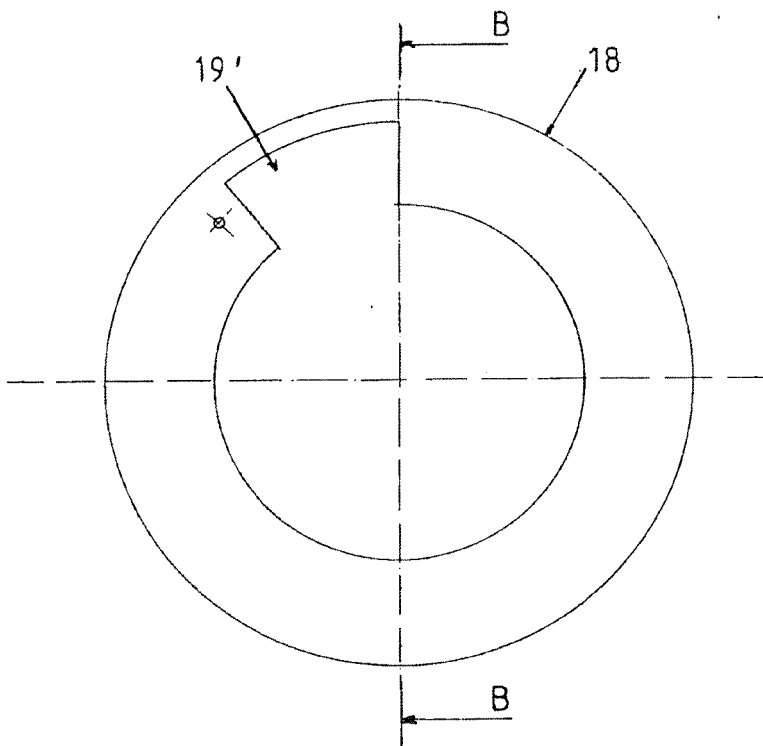


Fig. 5a

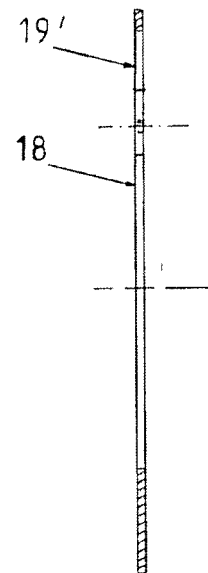


Fig. 5b

**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**

- US 3936240 A [0003]