

(19)



(11)

**EP 3 530 960 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**16.02.2022 Bulletin 2022/07**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**F04D 29/42** <sup>(2006.01)</sup> **F04D 7/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04D 29/44** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **19158280.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**F04D 7/045; F04D 29/4293; F04D 29/445;**  
**F05D 2250/52**

(22) Date de dépôt: **20.02.2019**

(54) **POMPE A DOIGT**

PUMPE MIT ABSTREIF-FINGER

PUMP WITH SCRAPING FINGER

(84) Etats contractants désignés:  
**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**

(30) Priorité: **22.02.2018 FR 1870195**

(43) Date de publication de la demande:  
**28.08.2019 Bulletin 2019/35**

(60) Demande divisionnaire:  
**21213941.4**

(73) Titulaire: **KSB S.A.S**  
**92230 Gennevilliers (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **PETIT, Nicolas**  
**59190 Hazebrouck (FR)**

- **GONZALEZ, Stéphanie**  
**59120 Loos (FR)**
- **KAMINSKI, Mateusz**  
**59120 Loos (FR)**
- **JAGER, Christoph**  
**67229 Gerolsheim (DE)**

(74) Mandataire: **Eidelsberg, Olivier Nathan et al**  
**Cabinet Flechner**  
**22, avenue de Friedland**  
**75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 3 246 574 EP-A2- 1 357 294**  
**WO-A1-2009/020420**

**EP 3 530 960 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** Au brevet français 1 511 657, on décrit une pompe, comprenant un impulseur ayant au moins une aube. L'impulseur est entouré d'une volute. Un déflecteur, faisant saillie vers l'intérieur de la pompe, est fixé à la volute en amont, dans le sens de rotation de l'impulseur, d'une rainure ménagée dans la volute. Le déflecteur a une surface faisant face à l'aube en étant à une distance de dilacération.

**[0002]** On connaît des pompes à déflecteur par les documents US 2003/215,331 et US 2010/119,365 et par le WO 2017/198 509.

**[0003]** Le document EP 1 357 294 décrit une pompe suivant le préambule de la revendication 1 et le document EP 3 246 574 fait aussi partie de l'état de la technique.

**[0004]** Cette pompe dilacératrice a l'inconvénient que notamment le déflecteur et les aubes s'usent rapidement, puisqu'elles doivent conjointement avoir un effet de coupe.

**[0005]** L'invention pallie cet inconvénient par une pompe, qui n'est dilacératrice qu'à l'occasion, mais qui, pour l'essentiel, guide les matières fibreuses, telles que des lingettes, en-dehors de la pompe, sans avoir nécessairement à les couper auparavant.

**[0006]** La pompe suivant l'invention comprend :

- un impulseur monté tournant autour d'un axe vertical et ayant au moins une aube,
- une volute fixe ayant un bec et entourant l'impulseur,
- un doigt fixé à la volute juste en aval de l'entrée d'une rainure traversante ménagée dans la paroi intérieure de la volute, en saillie en dessous de l'aube en direction de l'axe et ayant une surface supérieure, dont au moins une partie, notamment au moins 50%, est à une distance de l'aube de 0,05 à 0,5 mm, et une surface latérale d'attaque.

**[0007]** La pompe est caractérisée en ce que, vu du côté opposé à l'aspiration, l'angle entre le plan imaginaire tangent au bec et passant par l'axe et une droite imaginaire, perpendiculaire à l'axe et passant par le point, le plus éloigné de l'axe, de l'intersection de la surface supérieure avec la surface latérale d'attaque, est compris entre 110 et 140°.

**[0008]** Pour faciliter l'exposé de l'invention, on considère que l'axe de la pompe est vertical, mais on peut mettre la pompe de manière à ce que son axe soit incliné ou horizontal.

**[0009]** Les mots aval et amont s'entendent dans le présent mémoire seulement par rapport au tronçon de parcours sur la volute ayant la distance la plus courte entre la rainure et le bec en tournant dans le sens de rotation de l'impulseur et non plus lorsque l'on parcourt par la pensée l'arc le plus grand entre le bec et la rainure. Le doigt juste en aval de l'entrée de la rainure signifie ainsi

qu'avant d'entrer par la pensée sur le tronçon de parcours le plus court, on trouve d'abord la rainure, puis le doigt, celui-ci étant notamment immédiatement au bord aval de l'entrée de la rainure.

**[0010]** Le bec de la volute est l'arête intérieure de la tubulure de refoulement, qui est la plus en aval dans le sens où du liquide est véhiculé. Le fond d'aspiration, éventuellement présent, est considéré comme faisant partie de la volute. Le doigt peut y être fixé. La volute est, de préférence, en colimaçon. La distance radiale entre sa paroi extérieure et sa paroi intérieure augmente d'amont en aval du doigt au bec. La rainure est courbée de l'amont vers l'aval de l'entrée à la sortie de la rainure à travers la paroi intérieure de la volute. Elle s'étend sur un angle d'environ 80° à 100° et est montante suivant un angle de 15 à 30° de l'entrée à la sortie. Grâce à l'invention, la lingette sort ainsi de l'espace compris entre l'impulseur et la volute en un point aussi proche que possible de la tubulure de refoulement en étant ainsi véhiculée aussi bien que possible à l'extérieur de la pompe, et cela d'autant mieux que la volute est en colimaçon, ce qui signifie que la distance entre l'impulseur et la volute s'accroît dans le sens de rotation de l'impulseur du bec de la volute à la tubulure de refoulement. La lingette suit ainsi un trajet aussi court que possible entre l'aspiration et la rainure et a ainsi moins l'occasion de s'enrouler et, par empilement avec d'autres lingettes, de provoquer un bouchage.

**[0011]** De préférence, l'angle entre la tangente au bord aval de l'entrée de la rainure et le bord entre la surface supérieure et la surface latérale d'attaque est compris entre 180 et 150°. La direction longitudinale de la rainure est ainsi, autant que possible, dans le prolongement de la surface supérieure, ce qui évite qu'une lingette se coince avant d'entrer dans la rainure.

**[0012]** Lorsque l'aube ou les aubes sont inclinées par rapport à l'axe, la surface supérieure tourne sa convexité vers l'aube. Lorsque l'aube est dans un plan perpendiculaire à l'axe, la surface supérieure est plane.

**[0013]** De préférence, la surface supérieure du doigt est convexe et tourne sa convexité vers l'aube et la tangente à la surface supérieure, en son point le plus aval, fait, suivant la position en rotation de l'aube, un angle de 50 à 140° avec la tangente à l'aube en le point aligné verticalement sur ledit point le plus en aval. De plus, cet angle croît en fonction de la rotation de l'impulseur décrit par la flèche F lorsque l'on regarde l'impulseur du côté de l'aspiration.

**[0014]** Grâce à cela, une lingette est déviée au mieux par le doigt dans la rainure et est évacuée dans la pompe sans que la pompe ait à effectuer un effet de coupe. Cependant, si un blocage survient, la forme particulière du doigt (en sécateur) permet une découpe nette du tissu et évite ainsi au mieux la création de filasse.

**[0015]** Pour mieux couper une lingette en cas de bouchage, il vaut mieux que l'angle entre le plan tangent imaginaire à la face d'attaque passant par la ligne d'intersection de la face d'attaque et de la face supérieure

et le plan tangent imaginaire de la face supérieure passant la ligne d'intersection de la face d'attaque de la face supérieure soit compris entre 60 et 90°.

[0016] Une pompe suivant l'invention est si efficace que l'on peut se contenter de n'avoir qu'une seule rainure et qu'un seul doigt. On porte ainsi moins atteinte aux caractéristiques hydrauliques de la pompe.

[0017] Le doigt a notamment la forme d'une pyramide à trois faces latérales courbées.

[0018] Aux dessins annexés, donné uniquement à titre d'exemple :

- la figure 1 est une vue partielle en perspective éclatée avec arrachement d'une pompe suivant l'invention ;
- la figure 2 est une vue, vue du côté aspiration de la pompe sens dessus dessous par rapport à la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en coupe de la pompe vue d'en haut ;
- la figure 4 est une vue de dessous en perspective du doigt ;
- la figure 5 est une vue de dessus en perspective du doigt ;
- la figure 6 est une vue de dessus du doigt et
- la figure 7 est une vue en coupe suivant la ligne A-A de la figure 6.

[0019] La pompe représentée à la figure 1 comporte un impulseur 1 d'axe X, X' vertical ayant deux aubes 2. L'impulseur est entraîné en rotation dans le sens de la flèche F par l'arbre de sortie d'un moteur non représenté. Les aubes 2 sont inclinées sur l'axe X, X'. L'impulseur 1 est entouré d'une volute 3. Le liquide à véhiculer entre par une aspiration au bas de la pompe dans la volute 3. Un doigt 4 est fixé à la volute 3. Une rainure 5 est ménagée dans la volute 3 et va de l'intervalle entre l'impulseur 1 et la volute 3 à l'intérieur de la volute 3. Une tubulure 9 de refoulement part de la volute 3 à partir d'un bec 10.

[0020] Le doigt 4 a une surface 8 supérieure convexe, dont la plus grande partie est à 0,3 mm des aubes 2 lorsque celles-ci passent devant le doigt 4. La tangente 11 à la surface 8 supérieure en son point le plus en aval fait, suivant la position en rotation des aubes 2, un angle  $\beta$  de 90° avec la tangente 12 à l'aube 2 en le point aligné verticalement avec ledit point 7.

[0021] Comme le montre la figure 3, l'angle Y entre le plan P imaginaire tangent au bec 10 passant par l'axe X, X' et une droite imaginaire D passant par l'intersection de la surface 8 supérieure avec la surface 6 latérale d'attaque du doigt 4 et perpendiculaire à l'axe X, X' et au point le plus éloigné de l'axe X, X' (=point 13) est de 130°. Le doigt 4 est ainsi à huit heures si l'on considère que le bec 10 est à midi.

[0022] L'angle  $\delta$  entre la tangente au bord aval de l'entrée de la rainure 5 et le bord entre la surface 8 supérieure et la surface 6 latérale d'attaque est de 170°.

[0023] Le doigt 4 représenté à la figure 4 est en forme de pyramide ayant la surface 8 supérieure, la surface 6 latérale d'attaque, et une surface 14 latérale de fuite, toutes courbées.

5 [0024] La figure 7 montre qu'il y a un angle  $\xi_1$  entre la face 6 d'attaque latérale du doigt 4 et un axe vertical Y-Y, qui est compris entre 0 et 15°. Elle montre également un angle  $\xi_2$  entre la face 8 supérieure du doigt et un axe horizontal Z-Z, qui est compris entre 0 et 15°. La combinaison des deux angles donne  $\xi_3$ , qui est un angle aigu compris entre 90 et 60°.

## Revendications

### 1. Pompe comprenant

- un impulseur (1) monté tournant autour d'un axe (X, X') vertical et ayant au moins une aube (2),
- une volute (3) fixe ayant un bec (10) et entourant l'impulseur (1), et
- un doigt (4) fixé à la volute (3) juste en aval de l'entrée d'une rainure (5) traversante ménagée dans la paroi intérieure de la volute (3), en saillie en dessous de l'aube (2) en direction de l'axe (X, X') et ayant une surface (8) supérieure, dont au moins une partie est à une distance de l'aube (2) de 0,05 à 0,5 mm, et une surface (6) latérale d'attaque,

**caractérisé en ce que**, vu du côté opposé à l'aspiration, l'angle (Y) entre un plan (P) tangent au bec (10) et passant par l'axe (X, X') et une droite (D) imaginaire, perpendiculaire à l'axe (X, X') et passant par le point, le plus éloigné de l'axe (X, X'), de l'intersection de la surface (8) supérieure du doigt (4) avec la surface (6) latérale d'attaque, est compris entre 110 et 140°.

### 2. Pompe suivant la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la volute (3) est en colimaçon.

### 3. Pompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'angle ( $\delta$ ) entre la tangente au bord aval de l'entrée de la rainure (5) et le bord entre la surface (8) supérieure et la surface (6) latérale d'attaque est compris entre 180° et 150°.

### 4. Pompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**

- la surface (8) supérieure est convexe et tourne sa convexité vers l'aube (2),
- la tangente (11) à la surface (8) supérieure, en son point le plus en aval, fait, suivant la position en rotation de l'aube (2), un angle ( $\beta$ ) de 50 à

140° avec la tangente (12) à l'aube (2) en le point aligné verticalement avec ledit point le plus en aval.

5. Pompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il n'y a qu'une seule rainure (5) et qu'un seul doigt (4).**
6. Pompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie du doigt (4), qui est à une distance de 0,1 à 0,5 mm de l'aube (2), représente au moins 50% de la surface (8) supérieure.
7. Pompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le doigt (4) a la forme d'une pyramide à trois faces latérales courbées.
8. Pompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'angle entre le plan tangent à la face (6) d'attaque passant par la ligne d'intersection de la face (6) d'attaque et de la face (8) supérieure et le plan tangent de la face (8) supérieure passant la ligne d'intersection de la face (6) d'attaque de la face (8) supérieure est compris entre 60 et 90°.

#### Patentansprüche

1. Pumpe, welche umfasst:

- ein Laufrad (1), das drehbar um eine vertikale Achse (X, X') gelagert ist und wenigstens eine Schaufel (2) aufweist,
- ein ortsfestes Spiralgehäuse (3), das eine Zunge (10) aufweist und das Laufrad (1) umgibt, und
- einen Finger (4), der an dem Spiralgehäuse (3) unmittelbar stromabwärts der Eintrittsöffnung einer in der Innenwand des Spiralgehäuses (3) ausgebildeten, durchgehenden Nut (5) befestigt ist, unterhalb der Schaufel (2) in Richtung der Achse (X, X') vorsteht und eine Oberseite (8), von der sich wenigstens ein Teil in einem Abstand von 0,05 bis 0,5 mm von der Schaufel (2) befindet, und eine seitliche Angriffsfläche (6) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**, von der zur Ansaugseite entgegengesetzten Seite aus gesehen, der Winkel (Y) zwischen einer Ebene (P), die zu der Zunge (10) tangential ist und durch die Achse (X, X') verläuft, und einer imaginären Geraden (D), die zur Achse (X, X') senkrecht ist und durch den von der Achse (X, X') am weitesten entfernten Punkt des Schnittes der Oberseite (8) des Fingers (4) mit der seitlichen Angriffsfläche (6) verläuft, zwischen 110 und 140° liegt.

2. Pumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spiralgehäuse (3) schneckenförmig ist.

3. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $\delta$ ) zwischen der Tangente an den stromabwärtigen Rand der Eintrittsöffnung der Nut (5) und dem Rand zwischen der Oberseite (8) und der seitlichen Angriffsfläche (6) zwischen 180° und 150° liegt.

4. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**:

- die Oberseite (8) konvex ist und ihre Konvexität der Schaufel (2) zugewandt ist,
- die Tangente (11) an die Oberseite (8) in deren am weitesten stromabwärts befindlichem Punkt je nach der Rotationsposition der Schaufel (2) einen Winkel ( $\beta$ ) von 50 bis 140° mit der Tangente (12) an die Schaufel (2) in dem Punkt, der mit dem am weitesten stromabwärts befindlichem Punkt vertikal fluchtet, bildet.

5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur eine einzige Nut (5) und nur ein einziger Finger (4) vorhanden sind.

6. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil des Fingers (4), welcher sich in einem Abstand von 0,1 bis 0,5 mm von der Schaufel (2) befindet, mindestens 50 % der Oberseite (8) ausmacht.

7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Finger (4) die Form einer Pyramide mit drei gekrümmten Seitenflächen hat.

8. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel zwischen der zur Angriffsseite (6) tangentialen Ebene, die durch die Schnittlinie der Angriffsseite (6) und der Oberseite (8) verläuft, und der zur Oberseite (8) tangentialen Ebene, die durch die Schnittlinie der Angriffsseite (6) und der Oberseite (8) verläuft, zwischen 60 und 90° liegt.

#### Claims

1. A pump comprising:

- an impeller (1) rotating around a vertical axis (X, X') and having at least one blade (2),
- a fixed volute (3) having a lip (10) and surrounding the impeller (1), and

- a finger (4) fixed to the volute (3) just downstream of the input of a crossing groove (5) machined in the inner wall of the volute (3), projecting below the blade (2) in the direction of the axis (X, X') and having an upper surface (8), of which at least a part is at a distance from the blade (2) of 0.05 to 0.5 mm, and a lateral leading surface (6),

ing through the line of intersection of the leading face (6) and the upper face (8) and the imaginary tangent plane of the upper face (8) passing the line of intersection of the leading face (6) of the upper face (8) is between 60 and 90°.

**characterised in that**, as seen from the side opposite to suction, the angle (Y) between the imaginary plane (P) tangent to the lip (10) and passing through the axis (X, X') and an imaginary straight line (D), perpendicular to the axis (X, X') and passing through the point furthest from the axis (X, X') of the intersection of the upper surface (8) of the finger (4) with the lateral leading surface (6), is between 110 and 140°.

2. A pump according to claim 1, **characterised in that** the volute (3) is a spiral.

3. A pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the angle ( $\delta$ ) between the tangent to the downstream edge of the input of the groove (5) and the edge between the upper surface (8) and the lateral leading surface (6) is between 180° and 150°.

4. A pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that**:

- the upper surface (8) is convex with its convex side facing the blade (2),
- the tangent (11) to the upper surface (8), at its furthest point downstream, forms, depending on the position in rotation of the blade (2), an angle ( $\beta$ ) of 50 to 140° with the tangent (12) to the blade (2) at the point vertically aligned with the said furthest point downstream.

5. A pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** there is only a single groove (5) and a single finger (4).

6. A pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the part of the finger (4) that is at a distance of 0.1 to 0.5 mm from the blade (2), represents at least 50% of the upper surface (8).

7. A pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the finger (4) has the form of a pyramid with three lateral curved faces.

8. A pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the angle between the imaginary tangent plane to the leading face (6) pass-

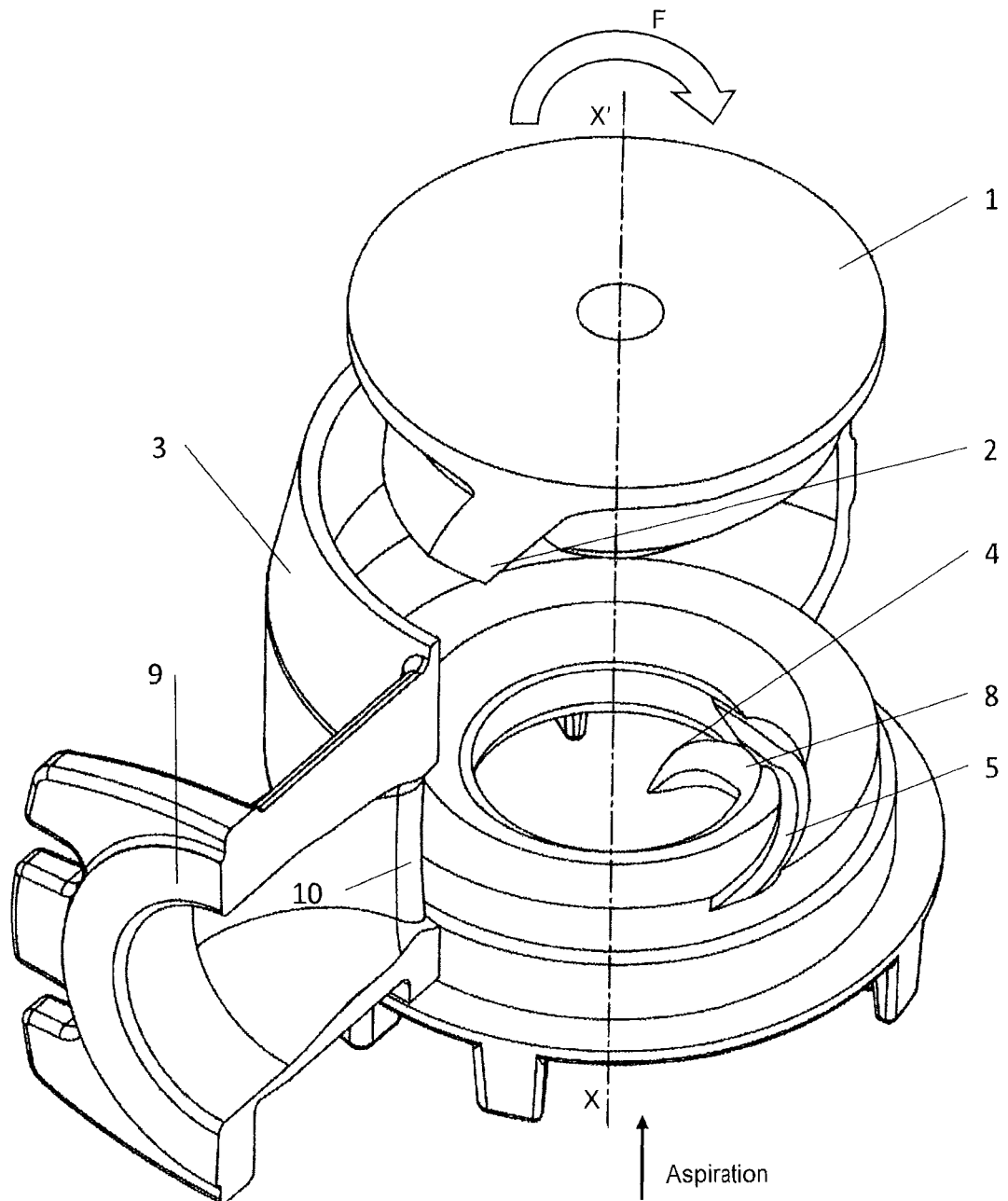


Fig. 1

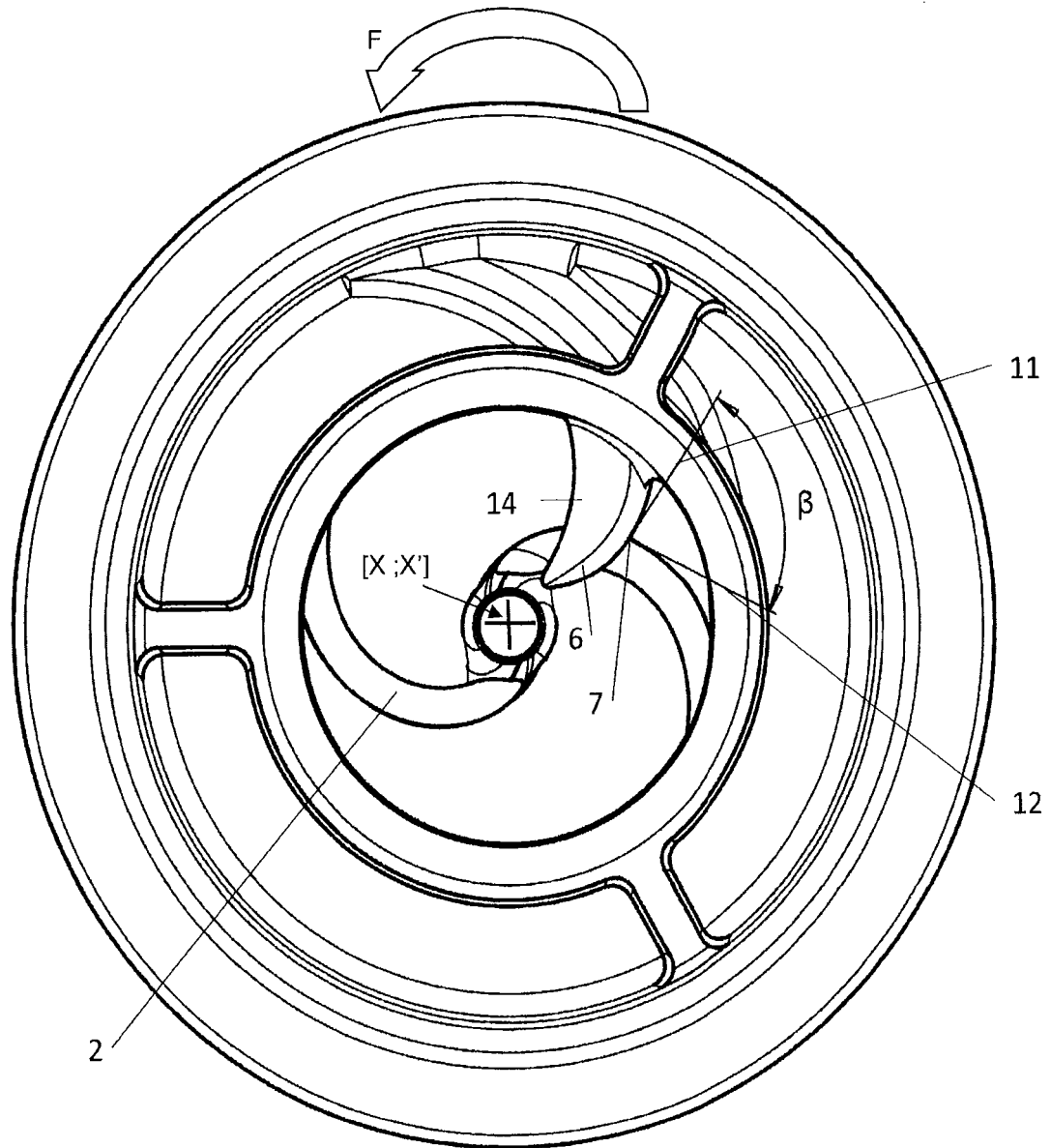


Fig. 2

Vue de l'aspiration

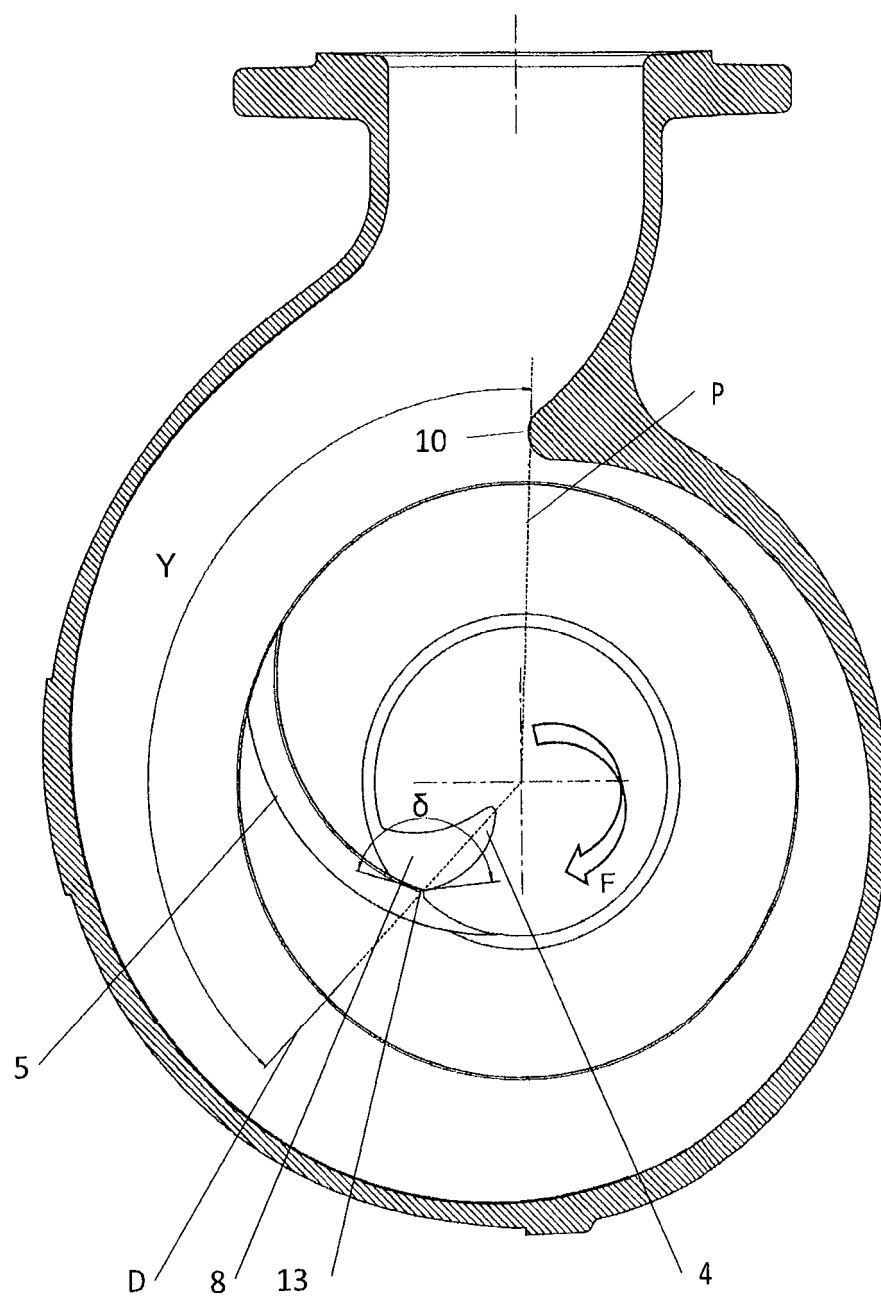


Fig. 3

Vue de dessus

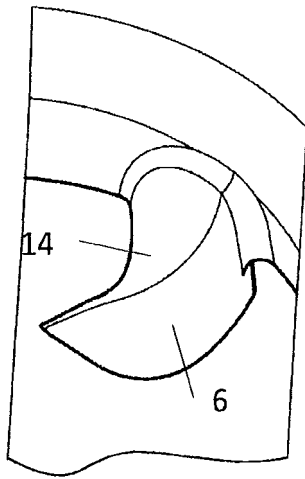


Fig. 4

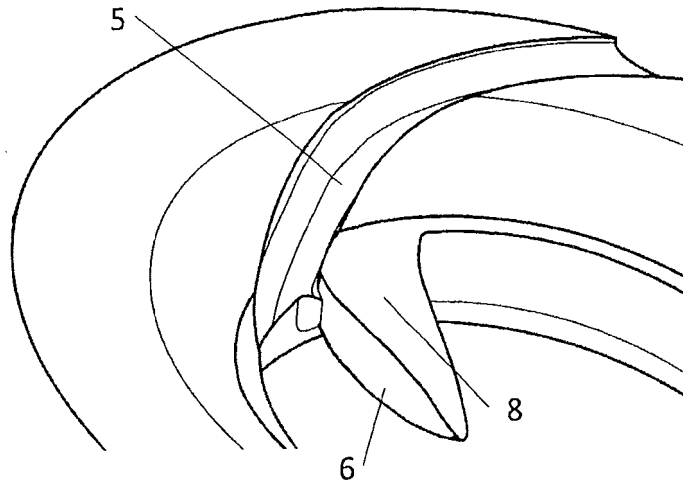


Fig. 5

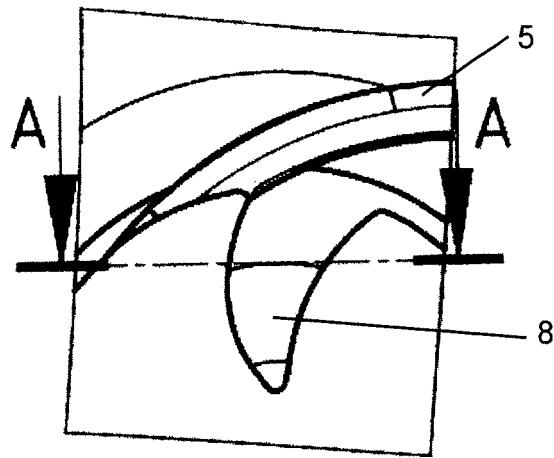


Fig. 6

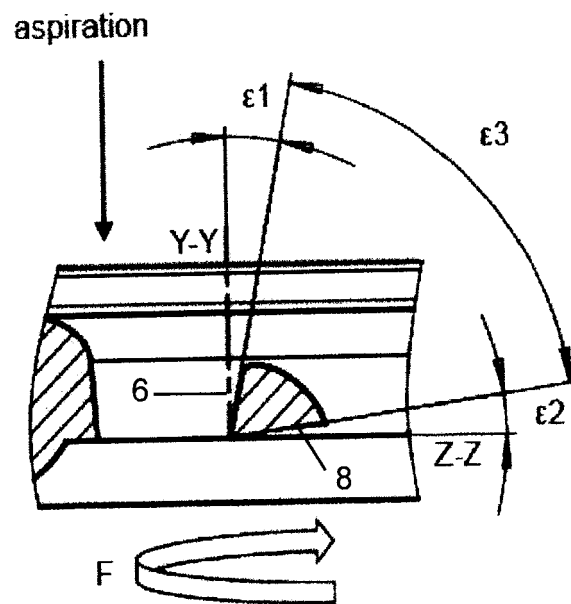


Fig. 7

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 1511657 [0001]
- US 2003215331 A [0002]
- US 2010119365 A [0002]
- WO 2017198509 A [0002]
- EP 1357294 A [0003]
- EP 3246574 A [0003]