

(19)



(11)

**EP 3 530 960 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.:  
**F04D 29/42** (2006.01) **F04D 7/04** (2006.01)  
**F04D 29/44** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19158280.8**

(22) Date de dépôt: **20.02.2019**

(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**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **PETIT, Nicolas**  
**59190 Hazebrouck (FR)**  
• **GONZALEZ, Stéphanie**  
**59120 Loos (FR)**  
• **KAMINSKI, Mateusz**  
**59120 Loos (FR)**  
• **JAGER, Christoph**  
**67229 Gerolsheim (DE)**

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

(71) Demandeur: **KSB S.A.S**  
**92230 Gennevilliers (FR)**

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

(54) **POMPE A DOIGT**

(57) Dans cette pompe, 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 d'un doigt avec la surface latérale d'attaque de ce doigt, est compris entre 110 et 140°.

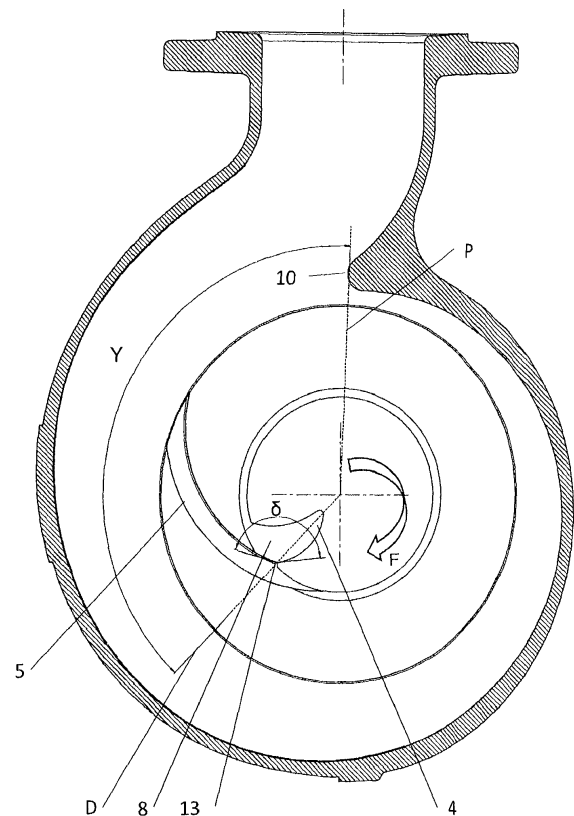


Fig. 3

Vue de dessus

**EP 3 530 960 A1**

## 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]** 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.

**[0004]** 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.

**[0005]** 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.

**[0006]** La pompe est caractérisée en ce que 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°.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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]** L'invention a également pour objet une pompe ayant des caractéristiques, qui peuvent se combiner à celles définies ci-dessus, mais qui peuvent aussi en être indépendantes. Cette pompe comprend :

- un impulseur monté tournant autour d'un axe vertical et ayant au moins une aube,
- une volute fixe entourant l'impulseur,
- un doigt fixé à la volute et en saillie en dessous de l'aube en direction de l'axe et ayant une surface supérieure, dont au moins une partie est à une distance de l'aube de 0,1 à 1 mm, et une surface latérale d'attaque, en aval d'une surface latérale de fuite, pompe caractérisée en ce que 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]** L'invention vise également une pompe dont les caractéristiques peuvent se combiner aux caractéristiques définies ci-dessus, mais qui peuvent en être indépendantes. Dans cette pompe, 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.

**[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),
- 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,
- l'angle (Y) entre le 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 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 entou-

rant l'impulseur (1),

- un doigt 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 en direction de l'axe et ayant une surface (8) supérieure, dont au moins une partie est à une distance de l'aube de 0,05 à 1 mm, et une surface (6) latérale d'attaque, **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°.

### 3. 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),  
 - 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 de 0,05 à 1 mm, et une surface (6) latérale d'attaque, **caractérisée en ce que** la surface (8) supérieure du doigt est convexe et tourne sa convexité vers l'aube (2) et la tangente à la surface (8) supérieure, en son point le plus aval, fait, suivant la position en rotation de l'aube (2), un angle de 50 à 140° avec la tangente à l'aube (2) en le point aligné verticalement sur ledit point le plus en aval.

### 4. 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),  
 - 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 1 mm, et une surface (6) latérale d'attaque, dans laquelle 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°.

5. Pompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la volute (3) est en co-limaçon.

6. Pompe suivant l'une des revendications précédentes à l'exception de la revendication 2, **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°.

7. Pompe suivant l'une des revendications précédentes à l'exception de la revendication 3, **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.

8. 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).**

9. 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.

10. 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.

11. Pompe suivant l'une des revendications précédentes à l'exception de la revendication 4, **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°

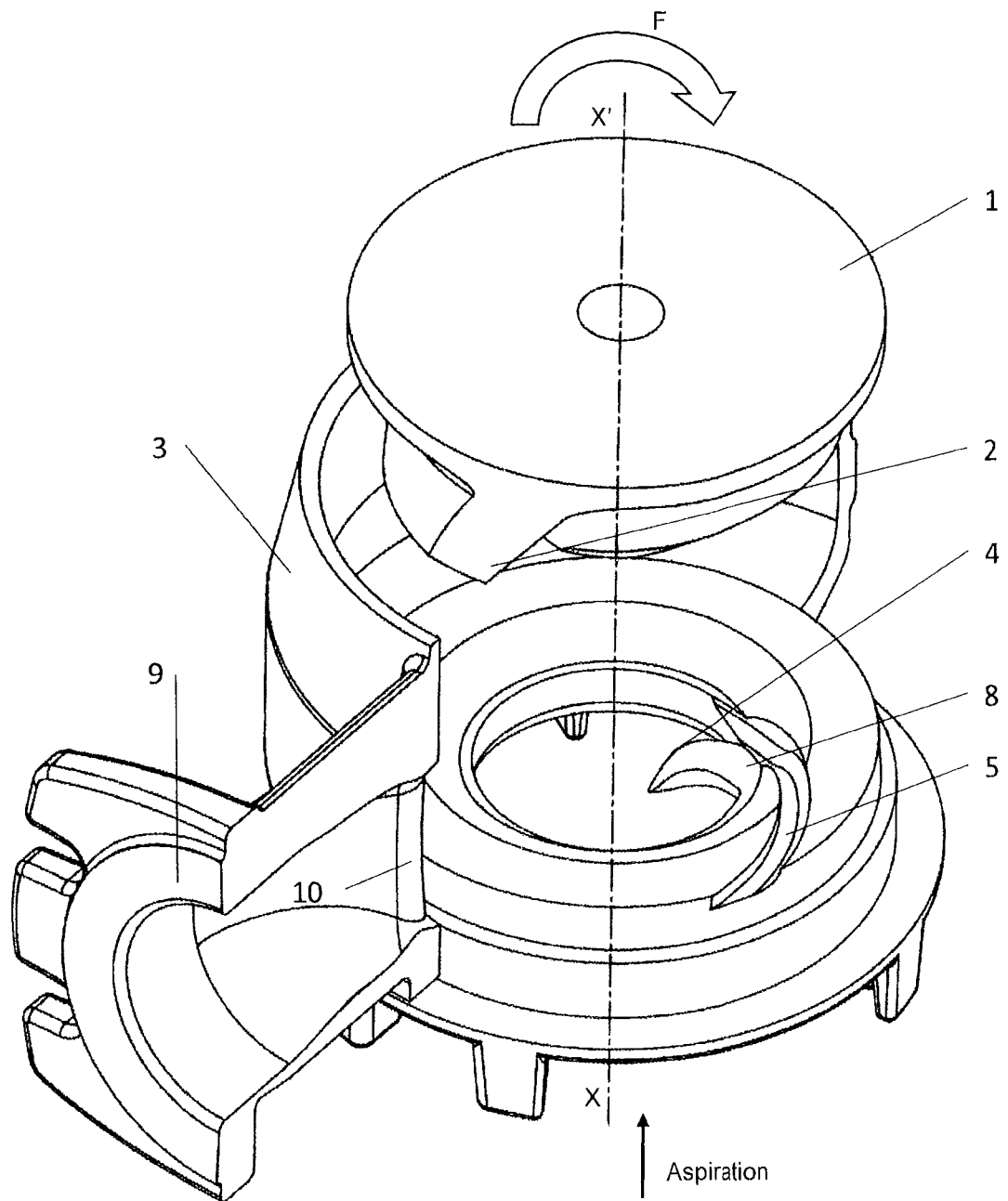


Fig. 1

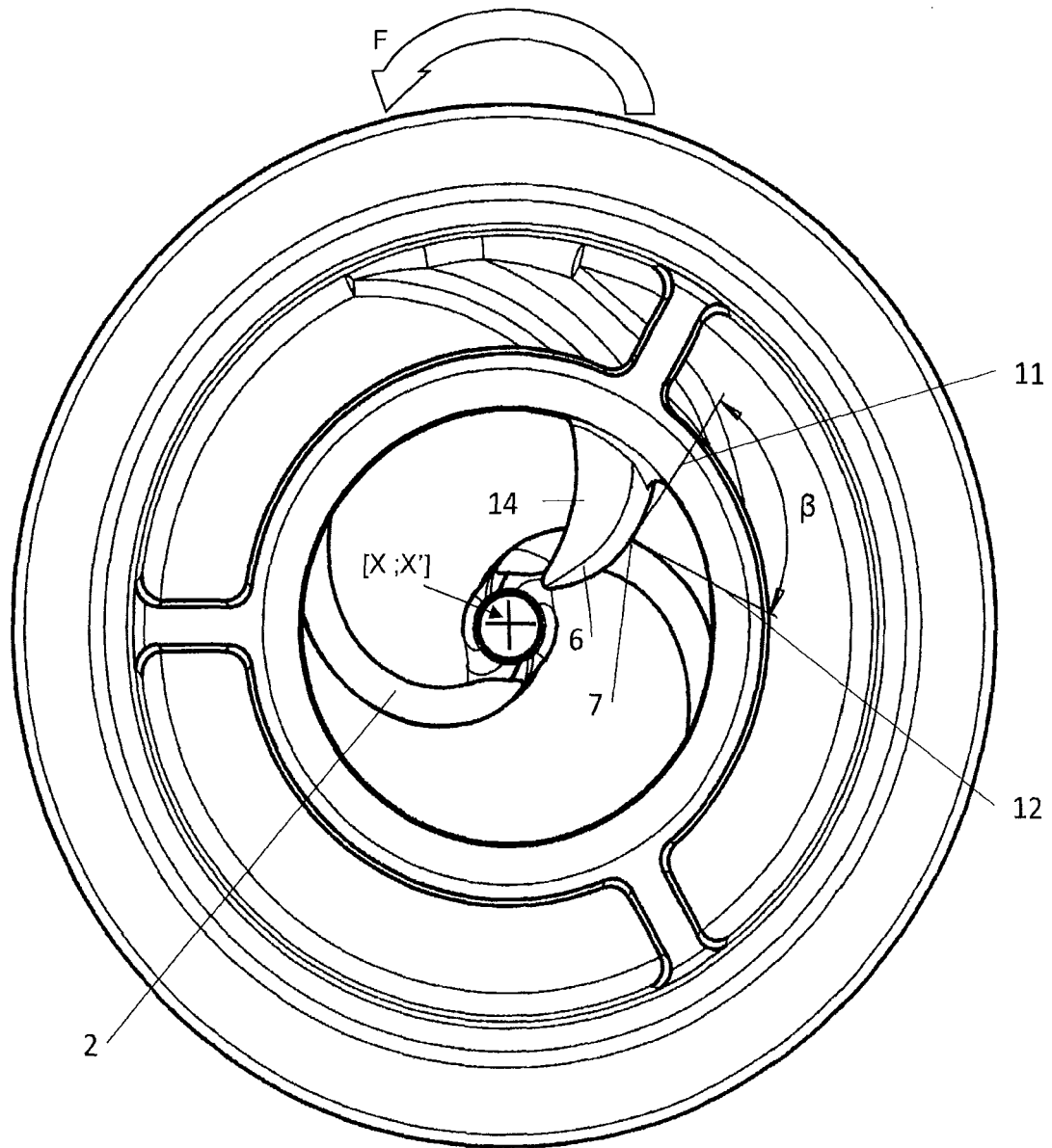


Fig. 2

Vue de l'aspiration

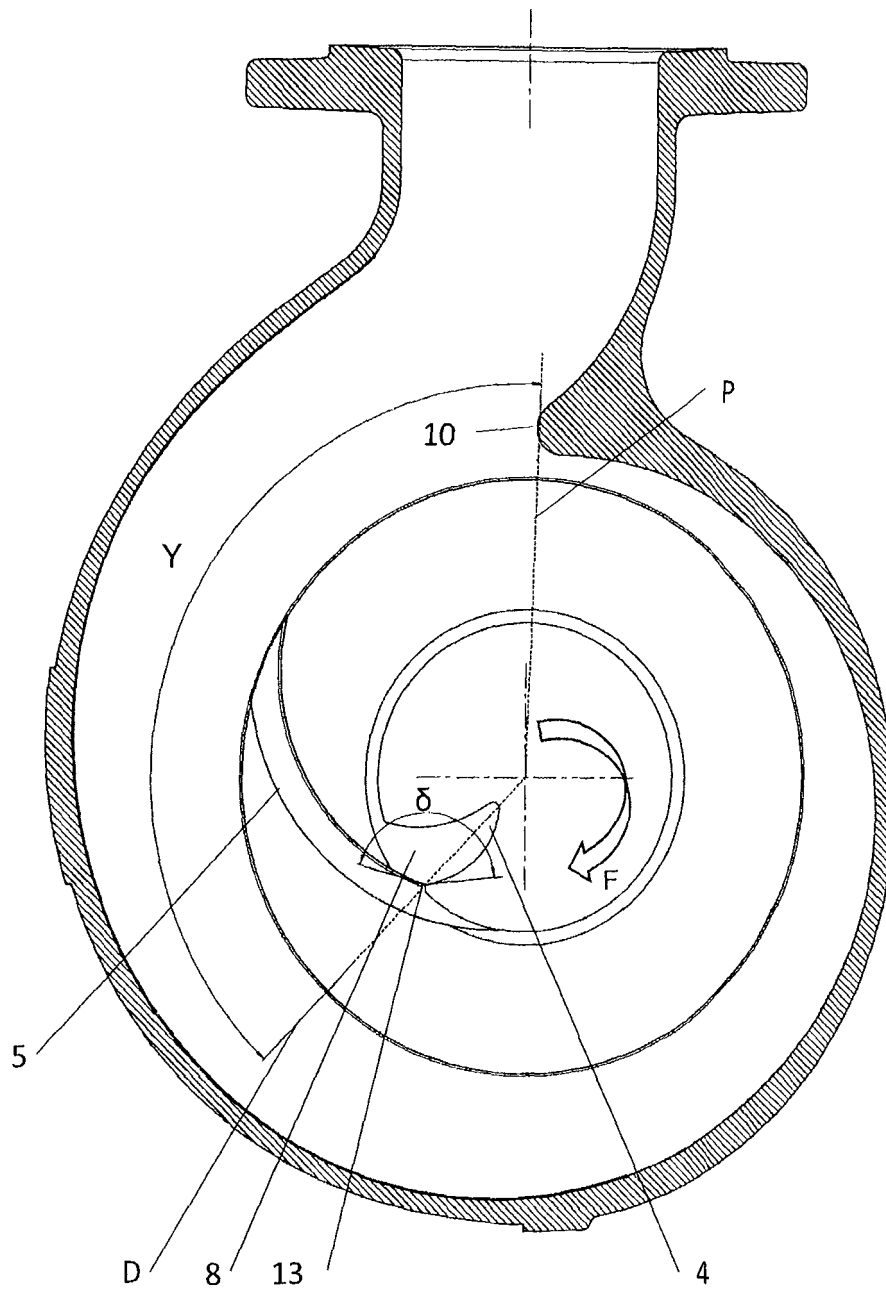


Fig. 3

Vue de dessus

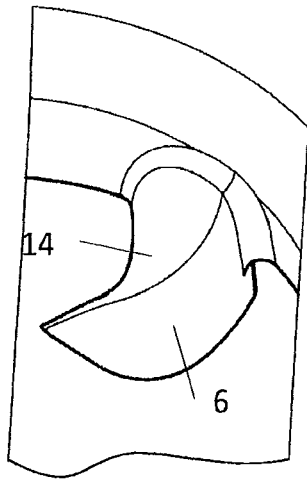


Fig. 4

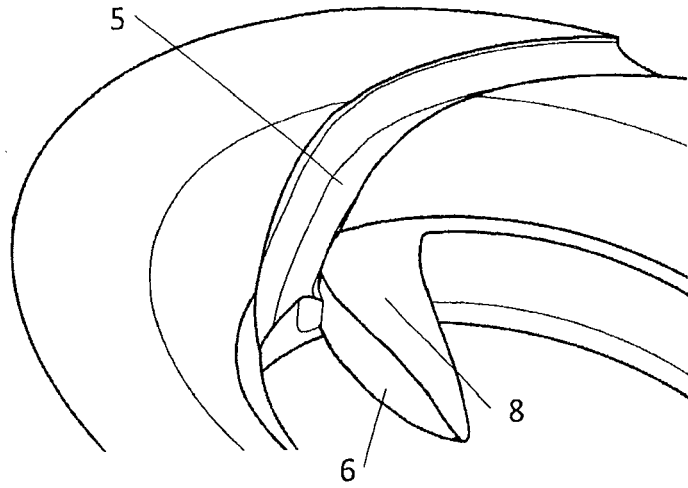


Fig. 5



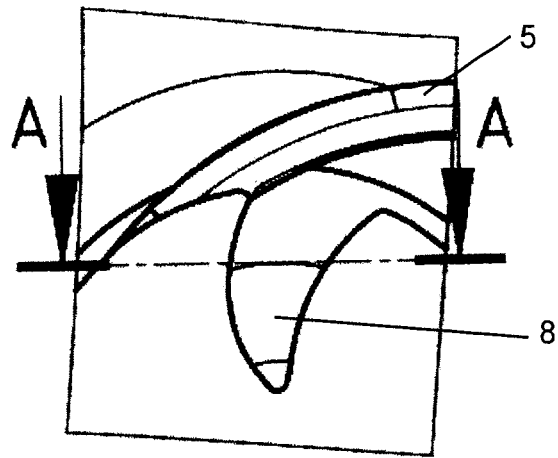


Fig. 6

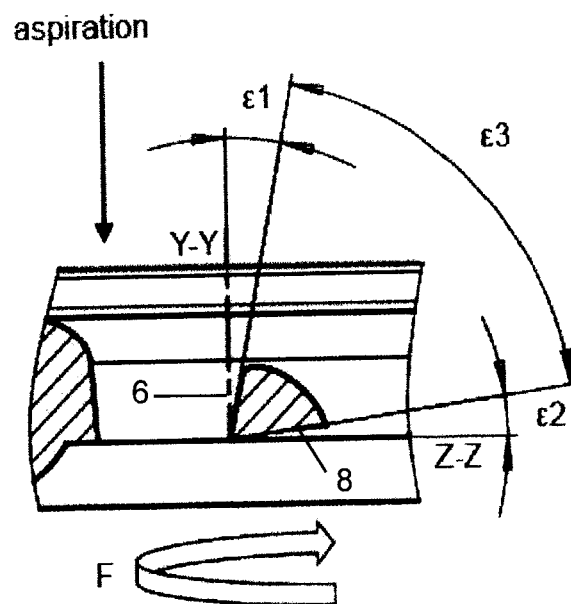


Fig. 7



# **RAPPORT PARTIEL DE RECHERCHE EUROPEENNE**

selon la règle 62a et/ou 63 de la Convention sur le brevet européen. Ce rapport est considéré, aux fins de la procédure ultérieure, comme le rapport de la recherche européenne.

Numéro de la demande

EP 19 15 8280

## **DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                                                                   | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| X         | EP 1 357 294 A2 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 29 octobre 2003 (2003-10-29)<br>* alinéas [0003], [0023] - [0027] *<br>* figures 1-3 *                                                             | 1,5-11                  | INV.<br>F04D29/42<br>F04D7/04<br>F04D29/44 |
| X         | EP 3 246 574 A1 (XYLEM IP MAN S À R L [LU]) 22 novembre 2017 (2017-11-22)<br>* alinéas [0001], [0023], [0024], [0042] - [0044] *<br>* figures 1,5 *                                               | 1,5,8-11                |                                            |
| X         | WO 2009/020420 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]; ANDERSSON PATRIK [SE]) 12 février 2009 (2009-02-12)<br>* page 5, first to third paragraph *<br>* page 9, second paragraph *<br>* figures 1,3,4 * | 1,5,8-11                |                                            |
|           |                                                                                                                                                                                                   |                         | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)       |
|           |                                                                                                                                                                                                   |                         | F04D                                       |

## **RECHERCHE INCOMPLETE**

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet, ou une ou plusieurs revendications, ne sont pas conformes aux dispositions de la CBE de façon que seulement une recherche partielle a été établie.

Revendications ayant fait l'objet d'une recherche complète:

Revendications ayant fait l'objet d'une recherche incomplète:

Revendications n'ayant pas fait l'objet d'une recherche:

Raison pour la limitation de la recherche:

voir feuille supplémentaire C

1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Date d'achèvement de la recherche | Examineur     |
| La Haye                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11 juillet 2019                   | Gombert, Ralf |
| <p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                   |               |

EPO FORM 1503 03.82 (F04E08)

**RECHERCHE INCOMPLETE  
FEUILLE SUPPLEMENTAIRE C**

Numéro de la demande

EP 19 15 8280

5

Revendications susceptibles de faire l'objet de recherches complètes:  
1, 5-11

10

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:  
2-4

Raison pour la limitation de la recherche:

15

En réponse à l'invitation d'indiquer les revendications sur la base  
desquelles la recherche doit être effectuée (Règle 62bis (1) CBE), le  
demandeur a choisi d'effectuer la recherche sur la revendication  
indépendante 1.

20

25

30

35

40

45

50

55

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 15 8280

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-07-2019

10

Document brevet cité  
au rapport de recherche

Date de  
publication

Membre(s) de la  
famille de brevet(s)

Date de  
publication

15

EP 1357294 A2 29-10-2003 DK 1357294 T3 08-10-2018  
EP 1357294 A2 29-10-2003  
ES 2689708 T3 15-11-2018  
HU E040076 T2 28-02-2019  
US 2003215331 A1 20-11-2003

20

EP 3246574 A1 22-11-2017 AU 2017267092 A1 17-01-2019  
CA 3024475 A1 23-11-2017  
CL 2018003238 A1 11-01-2019  
CN 109154299 A 04-01-2019  
DK 3246574 T3 08-04-2019  
EP 3246574 A1 22-11-2017  
ES 2716620 T3 13-06-2019  
HU E042106 T2 28-06-2019

25

KR 20190008338 A 23-01-2019  
SG 11201810103X A 28-12-2018  
US 2019154047 A1 23-05-2019  
WO 2017198509 A1 23-11-2017

30

WO 2009020420 A1 12-02-2009 CN 101680453 A 24-03-2010  
EP 2145111 A1 20-01-2010  
US 2010119365 A1 13-05-2010  
WO 2009020420 A1 12-02-2009

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**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]