

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 février 2006 (16.02.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/016012 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
F03B 13/04, 13/06, 13/08, 17/06, 13/10, 15/02

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/001823

(22) Date de dépôt international : 9 juillet 2004 (09.07.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **CIS-MAC ELECTRONIQUE** [FR/FR]; 20, rue Odilon Redon, F-91570 Bièvres (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **LAINE, Michel** [FR/FR]; 20, rue Odilon Redon, F-91570 Bièvres (FR).

(74) Mandataire : **DE SAINT PALAIS, Arnaud**; Cabinet Moutard, 35, rue de la Paroisse, F-78000 Versailles (FR).

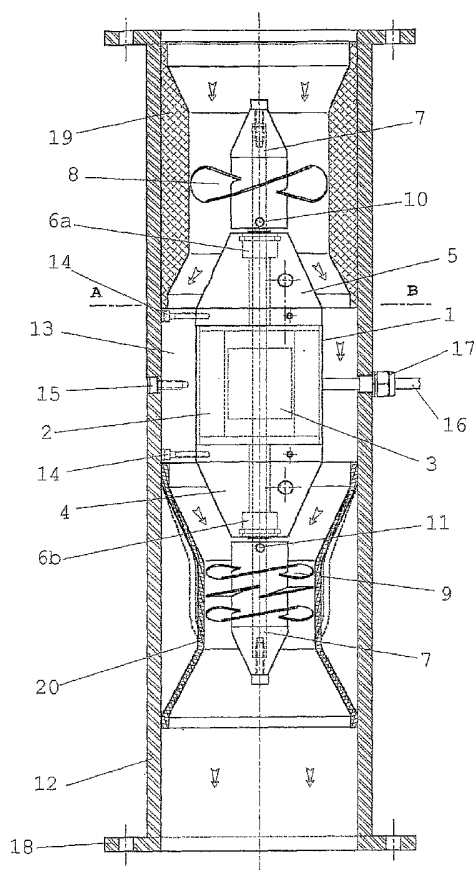
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TWO-BLADE TURBINE INSERTABLE INTO A PRESSURE FLUID TRANSPORTING PIPELINE

(54) Titre : TURBINE A DEUX HELICES INSERABLE DANS UNE CANALISATION SOUS PRESSION TRANSPORTANT UN FLUIDE



(57) Abstract: The inventive turbine is insertable into a pipeline for transporting a variable-rate fluid in liquid and/or gaseous phases. Said turbine comprises a first blade (8) for a high flowrate liquid phase and a second blade (9) for a gaseous phase, a mixture of the gaseous/liquid phases or for a low flowrate liquid phase, wherein said blades are disposed in a pipe (12) and are fixed to the same axis. The turbine also comprises means (20) for reducing a loss of charge generated at the level of the second blade (9) according to the fluid axial pressure inside the turbine.

(57) Abrégé : La turbine selon l'invention est insérable dans une canalisation transportant un fluide à débit variable pouvant comporter des phases liquides et/ou gazeuses. Elle comprend, à l'intérieur d'un tuyau (12) et solidaires d'un même axe, une première hélice (8) pour phase liquide à fort débit et une deuxième hélice (9) pour phases gazeuses, mélange phase gazeuse/phase liquide ou pour phase liquide à faible débit, ainsi que des moyens (20) permettant de réduire la perte de charge engendrée au niveau de la deuxième hélice (9) en fonction de la pression axiale du fluide à l'intérieur de la turbine.

WO 2006/016012 A1



SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US seulement

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

TURBINE A DEUX HELICES INSERABLE DANS UNE CANALISATION SOUS PRESSION
TRANSPORTANT UN FLUIDE

5

10 La présente invention concerne un perfectionnement au dispositif autonome de production d'énergie électrique, décrit dans les brevets FR No 88 15936 et No 89 16106 utilisant tout ou partie de l'énergie disponible dans les canalisations transportant un fluide sous pression.

15 Un premier type d'application de ce dispositif réside dans l'alimentation permanente des appareils électriques servant à l'automatisation, la télégestion et la télésurveillance des sites isolés, pour en faciliter l'exploitation.

Ces problèmes se rencontrent fréquemment sur les réseaux d'adduction d'eau,
20 les réseaux d'irrigation. Dans beaucoup de cas, ils peuvent être résolus par des machines réalisées dans l'esprit des brevets cités ci-dessus.

Par contre dans l'exploitation des gisements pétroliers le fluide transporté par les canalisations n'est pas homogène. Souvent il y a des périodes gazeuses,
25 pendant lesquelles les turbines simples sont inefficaces.

Il peut être aussi difficile d'avoir un fonctionnement permanent satisfaisant lorsque la turbine est installée sur une canalisation, venant d'un captage de source, dans laquelle le débit varie beaucoup suivant les saisons, sans installer
30 un dispositif de régulation extérieur à la turbine.

Un deuxième type d'application s'adresse à la petite hydro-électricité dans le cadre de l'utilisation des énergies renouvelables. Souvent pour des raisons d'ordre climatique, les installations sont soumises à des variations de débit importantes, qui font que les turbines dimensionnées pour les périodes de fort
5 débit ne sont plus productives pendant les périodes d'étiage, ou au contraire si elles sont dimensionnées pour les périodes d'étiage elles n'utilisent pas au maximum le potentiel hydraulique lorsque l'eau devient plus abondante. Or, c'est souvent l'hiver que l'eau est abondante et c'est justement la période pendant laquelle le besoin en énergie électrique est le plus important.

10

Le dispositif suivant l'invention permet de remédier à ces inconvénients. En effet, contrairement aux machines antérieures dont la turbine comporte une seule hélice, les turbines réalisées dans l'esprit de l'invention comportent deux hélices motrices. Une première hélice, en amont de l'alternateur, est
15 opérationnelle pendant les phases liquides d'un fluide non homogène ou les périodes de fort débit hydraulique. Une deuxième hélice, en aval, solidaire du même axe et du rotor de l'alternateur, est déterminée pour être opérationnelle pendant les phases gazeuses ou mixte d'un fluide non homogène, ou pendant les périodes d'étiage d'une installation hydraulique. Pour éviter que cette
20 seconde hélice produise une surpression excessive, voire même destructrice, pendant les phases liquides du fluide non homogène ou les périodes de fort débit d'une installation hydraulique, un dispositif de protection sensible à la pression règlera la perte de charge au niveau de la seconde hélice en la rendant éventuellement totalement ou partiellement inopérante.

25

Dans les exemples d'applications ci-dessus, l'énergie mécanique produite par la turbine est utilisée pour entraîner un rotor d'alternateur. D'autres utilisations, telle que l'entraînement d'une pompe, peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention. Seul, l'entraînement d'un rotor d'alternateur sera exposé
30 dans les descriptions qui suivent.

Les particularités de l'invention apparaîtront dans les descriptions qui suivent, données à titre d'exemples, avec les dessins annexés :

La figure 1 représente, en coupe, une première conception possible de l'invention, avec un canal de section constante pour la première hélice, en amont, et un canal de diamètre variable pour la seconde hélice, en aval, constitué d'un manchon préformé suffisamment souple pour se déformer sous l'action de la surpression créée par ladite hélice, pendant les phases liquides d'un fluide non homogène ou les périodes de fort débit d'une installation hydraulique ;

La figure 2 représente une vue de face de cette version montrant un principe, parmi d'autres de maintien de l'ensemble turbine-alternateur dans l'axe de la canalisation ;

La figure 3 représente en coupe, une autre conception possible de l'invention, avec un canal de la première hélice, en amont, de section constante dans lequel l'hélice a la possibilité de se déplacer dans l'axe sans conséquence, et un canal de la seconde hélice, en aval, terminé par un tronc de cône, dans lequel l'hélice devient inopérante, lorsqu'elle se déplace dans l'axe sous l'effet de la pression ;

La figure 4 représente une vue de face de cette version montrant un principe, parmi d'autres de maintien de l'ensemble turbine-alternateur dans l'axe de la canalisation ;

La figure 5 représente le montage de la figure 1 avec l'adjonction, du côté de l'hélice aval, d'un dispositif de commande, constitué d'une électrovanne à double effet, pilotée par un système extérieur ;

La figure 6 représente une vue en bout de la figure 7, montrant une façon parmi d'autres, de maintenir le canal de l'hélice aval au centre de la machine ;

- 5 La figure 7 représente une variante du montage précédent qui peut être intéressante pour les plus grands débits ;

La figure 8 représente en coupe, une autre conception possible de l'invention, avec une dérivation permettant de contourner l'hélice aval
10 lorsque la surpression dépasse un seuil déterminé ;

La figure 9 représente une vue en bout de la figure 8, montrant une façon parmi d'autres, de faire la dérivation ;

- 15 La figure 10 représente une variante de la figure 3, dans laquelle les deux hélices groupées à l'avant du dispositif constituent une hélice mixte. Le canal d'hélice cylindrique se termine par un tronc de cône dans lequel la partie arrière de ladite hélice, en se déplaçant dans l'axe sous l'effet de la pression, perd de son efficacité.

20

En référence aux figures 1 et 2, le dispositif comporte un corps 1 dans lequel est fixé le stator 2 de l'alternateur. Le corps 1 est muni à l'arrière d'un embout 4 et à l'avant d'un embout 5 portant les paliers 6a et 6b retenus par des bagues d'arrêt. Lesdits paliers supportent l'axe 7. Cet axe porte, sur sa partie avant, la
25 première hélice 8, en amont, et sur sa partie arrière la seconde hélice 9, en aval. Ces hélices entraînent l'axe en rotation par l'intermédiaire des goupilles 10 et 11 ou par tout autre dispositif équivalent. Lesdites hélices sont conçues pour tourner dans le même sens pour une même direction du fluide.

- 30 L'ensemble ainsi constitué est maintenu à l'intérieur d'un tuyau métallique ou plastique 12 par l'intermédiaire de trois entretoises 13a, 13b qui font partie du

corps 1 ou qui lui sont rapportées par les vis 14. Ces entretoises sont elles-mêmes fixées dans le tuyau 12 par des vis 15 munies de rondelles d'étanchéité. Le fil électrique 16 sort du tuyau 12 par l'intermédiaire du presse-étoupe 17. Ledit tuyau peut être avantageusement muni de brides 18 percées de trous
5 pour faciliter le raccordement à la canalisation sur laquelle on souhaite insérer le dispositif.

A l'intérieur du tuyau 12, du côté de l'hélice amont 8 est introduit un manchon rigide 19 dont la partie centrale cylindrique constitue le canal de ladite hélice.
10 Du côté de l'hélice aval 9, est introduit le manchon souple préformé 20. Ledit manchon est constitué d'une partie centrale cylindrique, au niveau de l'hélice, prolongée de part et d'autre par un tronc de cône. La rigidité de ce manchon est déterminée pour qu'il se déforme (en pointillé sur les dessins) lorsque la surpression créée par le débit du fluide sur l'hélice aval 9 devient importante.
15 Par contre lorsque le fluide traversant la canalisation comprend une forte proportion de gaz, ou que le débit hydraulique diminue, la surpression créée par l'hélice aval 9 devient inférieure à la rigidité dudit manchon qui reprend sa forme initiale (hachurée sur les dessins). Pendant ces phases l'hélice 8 n'a pas ou peu d'influence. De cette façon, pendant les phases liquides d'un fluide non
20 homogène ou les périodes de fort débit hydraulique c'est l'hélice amont 8 qui entraîne le rotor de l'alternateur et pendant les phases gazeuses d'un fluide non homogène ou les périodes de faible débit hydraulique c'est l'hélice aval 9. Pendant les phases intermédiaires les deux hélices pourront être motrices sans inconvénients.

25

Les figures 3 et 4 montrent une autre façon d'obtenir le but fixé, tout en restant dans l'esprit de l'invention. La conception générale de la machine reste la même, mais comporte les différences essentielles suivantes. L'axe 7, supportant l'hélice amont 8, l'hélice aval 9 et le rotor de l'alternateur 3, a la
30 possibilité de se déplacer longitudinalement dans les paliers 6a et 6b sous l'effet de la pression. Pour amortir le déplacement la partie arrière du rotor 3

prend appui sur un amortisseur quelconque, qui peut-être un ressort 34 guidé par la pièce 35 et en appui sur l'embout 4.

A l'intérieur du tuyau 12, du côté de l'hélice aval, est introduit un manchon rigide 32 dont la partie centrale cylindrique est prolongée de part et d'autre par un tronc de cône. Du côté de la sortie du tuyau 12 le cône s'évase rapidement. Sous l'action du ressort 34 les hélices 8 et 9 sont poussées vers l'amont de la machine de façon qu'elles soient engagées dans les parties cylindriques des manchons 19 et 32 (hélices dessinées en traits pleins). Cette position correspond aux phases gazeuses d'un fluide non homogène ou aux périodes de faibles débits hydrauliques pendant lesquelles c'est l'hélice 9 qui est motrice, alors que l'hélice 8 est peu efficace. Pendant les phases liquides dudit fluide ou les périodes de forts débits hydrauliques, la pression axiale exercée sur l'hélice aval 9 comprime le ressort 34 ce qui permet à ladite hélice d'aller dans la partie conique du manchon aval 32 tandis que l'hélice amont 8 reste dans la partie cylindrique du manchon 19 (hélices dessinées en pointillés). Dans cette position l'hélice 9 devient inefficace, seule l'hélice 8 reste motrice. Le choix de la force du ressort 34 et de la pente du manchon 32 permet d'adapter le dispositif aux conditions de fonctionnement souhaitées. L'utilisation de tout autre système amortisseur reste dans l'esprit de l'invention.

La figure 5 représente une première variante de la figure 1 améliorant son fonctionnement grâce à la mise en communication de la partie centrale du manchon constituant le canal de l'hélice aval, avec la pression amont, qui maintient ledit manchon dans sa forme initiale, ou avec la pression aval, plus faible qui le laisse se déformer. Selon le dispositif deux prises de pression 21a et 21b associées à une électrovanne à deux états 22, permettent de mettre en communication la partie centrale 23 du manchon 20, par l'intermédiaire du raccordement 21c, avec la zone de haute pression 24 ou avec la zone de basse pression 25. Dans le premier cas, la haute pression appliquée simultanément sur les deux faces du manchon 20 le maintient dans sa position initiale. Dans

le second cas, la partie centrale 23 du manchon 20 ramenée à la basse pression de la partie 25, permet la déformation dudit manchon. Les effets sur le fonctionnement sont les mêmes que ceux décrits précédemment, avec l'avantage d'offrir plus de souplesse d'utilisation.

5

La figure 6 représente une vue en bout de la sortie du dispositif de la figure 7, montrant la disposition du canal intérieur, constitué du tube 27, ledit tube étant maintenu au centre de la couronne périphérique 28 par plusieurs rayons 29.

- 10 La figure 7 représente un dispositif mieux adapté aux débits de fluide plus importants que celui décrit par la figure 5. Selon le dispositif décrit, la sortie de la turbine est divisée en deux canaux concentriques distincts. Le canal central cylindrique qui aboutit à l'hélice aval 9 est matérialisé par l'intérieur du tube 27, ledit tube étant maintenu au centre de la couronne périphérique 28 par
15 les rayons 29. Un deuxième canal tubulaire extérieur occupe l'intervalle compris entre le canal central 27 et la partie périphérique 28. A son extrémité le tube central 27 porte un tore semi-circulaire 30 sur lequel vient s'appuyer le manchon préformé 31 solidaire du tuyau extérieur 12 du dispositif afin d'obturer plus ou moins ledit canal extérieur. Les deux prises de pression 21a
20 et 21b, associées aux deux électrovannes 26a et 26b, permettent de faire communiquer la zone de forte pression 24 ou la zone de basse pression 25 avec la partie centrale 23 du manchon 31. Le fonctionnement est similaire de celui décrit pour la figure 5 avec en plus, la possibilité de pouvoir doser la pression intérieure de la zone 23 à l'intérieur du manchon 31, en actionnant
25 indépendamment l'une de l'autre les électrovannes 26a et 26b. De cette manière, par l'intermédiaire d'un automate extérieur, ou de tout autre dispositif de commande, qui contrôle le fonctionnement desdites électrovannes, on peut réguler le fonctionnement de la turbine en durcissant plus ou moins la rigidité du manchon 31, ce qui revient à déterminer le niveau de pression, produit par
30 le passage du liquide dans l'hélice aval 9, à partir duquel on souhaite ouvrir le canal extérieur du dispositif.

Le dispositif représenté par la figure 8 montre une autre façon d'obtenir le but fixé, tout en restant dans l'esprit de l'invention. La conception générale de la machine reste la même, mais comporte 2 différences essentielles. Le canal de l'hélice aval 9 est constitué d'un manchon rigide 32 comprenant une partie cylindrique au niveau de l'hélice, prolongée de part et d'autre par un cône. Le tuyau 12 comporte une dérivation 12a située entre les deux hélices et un retour 12b de cette dérivation à la sortie de la machine. Sur cette dérivation est inséré un dispositif 33, connu, de contrôle de pression, dont le rôle est d'ouvrir le passage du fluide par ladite dérivation lorsque la pression produite par ledit fluide sur l'hélice 9 atteint un seuil fixé par le dispositif 33. Les effets sur le fonctionnement sont les mêmes que ceux décrits précédemment.

La figure 9 représente vue de dessus la machine représentée par la figure 8.

La figure 10 représente une variante de la figure 3 dans laquelle les deux hélices sont regroupées à l'entrée de la machine. Le manchon 19 comprend une partie centrale cylindrique prolongée du côté aval par une partie conique s'évasant rapidement. Le déplacement longitudinal de l'axe 7 est amorti par l'aimant cylindrique 38, solidaire dudit axe, servant de noyau au solénoïde 37 alimenté par le câble électrique 40 à travers le presse étoupe 39. Le sens du courant alimentant le solénoïde est déterminé par rapport à la polarité de l'aimant 38 de façon qu'il soit repoussé vers l'amont de la machine. Le réglage de l'intensité de ce courant permet de diminuer ou d'augmenter la force de répulsion. Pendant les phases gazeuses d'un fluide non homogène ou pendant les périodes de débit hydraulique faible, la pression axiale exercée sur l'hélice 8 est juste compensée par la force de répulsion de l'amortisseur constitué de l'aimant 38 et du solénoïde 37 pour que ladite hélice soit totalement engagée dans la partie cylindrique du manchon 19 (hélice dessinée en traits pleins). Pendant les phases liquides d'un fluide non homogène ou les périodes de fort débit hydraulique la pression axiale exercée sur l'hélice, supérieure à la force

de répulsion de l'amortisseur 37/38, fait sortir l'arrière de ladite hélice de la partie cylindrique du manchon 19 (hélice dessinée en pointillés). On retrouve alors le fonctionnement décrit pour la figure 3, avec davantage de souplesse d'utilisation puisque le point de fonctionnement du dispositif amortisseur peut
5 être réglé, manuellement ou par un automate quelconque, en ajustant le courant dans le solénoïde 37.

Une particularité importante d'un dispositif conçu dans l'esprit de l'invention est qu'il permet de conserver la pression de service de la canalisation sur
10 laquelle il est inséré et qu'il fonctionne sans perte du fluide qui le traverse.

Dans les descriptions ci-dessus, les manchons sont fixés par collage, serrage par une bague ou tout autre moyen qui assure une étanchéité parfaite entre les différentes zones de pression des dispositifs.

15

L'invention n'est pas limitée aux formes décrites et se prête à de nombreuses variantes conformes à son esprit. En particulier la forme et la nature des différents éléments. Ainsi, par exemple, la turbine pourra être réversible. De même les différentes solutions proposées peuvent être transposées à l'un ou
20 l'autre des dispositifs décrits sans sortir du cadre de l'invention. On peut aussi concevoir un dispositif se rapprochant de ceux décrits ci-dessus, mais en les disposant différemment. Toutes ces modifications restent dans le cadre des moyens principaux de l'invention.

25 Le dispositif, suivant l'invention, est particulièrement destiné à améliorer et à faciliter l'utilisation des turbines insérées sur une canalisation transportant un fluide quelconque, en leur apportant des moyens simples, pour assurer un fonctionnement permanent malgré des variations de constitution dudit fluide, par exemple mélange de phases liquides et gazeuses, ou variations importantes
30 de débit.

REVENDICATIONS

1. Turbine à hélices insérable dans une canalisation sous pression transportant un fluide quelconque dont le débit varie beaucoup et/ou un fluide
5 non homogène comportant des phases liquides ou gazeuses, caractérisée en ce qu'elle comprend, à l'intérieur d'un tuyau (12), deux hélices distinctes solidaires d'un même axe, à savoir : une première hélice (8) pour phase liquide à fort débit et une deuxième hélice (9) pour phases gazeuses, mélange phase gazeuse/phase liquide ou pour phase liquide à faible débit,
10 ainsi que des moyens (20) permettant de réduire la perte de charge engendrée au niveau de la deuxième hélice (9) en fonction de la pression axiale du fluide à l'intérieur de la turbine.

2. Turbine selon la revendication 1,
15 caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de faire varier la section de passage de la seconde hélice (9) de manière à la rendre partiellement ou totalement inopérante pendant les phases de fonctionnement de la première l'hélice (8).

20 3. Turbine selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un manchon préformé (20) dans lequel tourne la seconde hélice (9), et que ledit manchon, en se déformant sous l'effet de la pression du fluide, rend ladite seconde hélice inopérante pendant les phases de fonctionnement de la première hélice (8).

25 4. Turbine selon la revendication 3, caractérisée en ce que le compartiment (23), créé par le manchon préformé (20) et la paroi du tuyau (12), peut-être mis en communication par un raccord (21c) et une vanne (22), avec la pression intermédiaire (24) régnant dans
30 l'intervalle entre les deux hélices, par le raccord (21a), ou avec la pression aval

(25), par un raccord (21b) de façon à faire varier la rigidité dudit manchon (20).

5. Turbine selon la revendication 4,

5 caractérisée en ce qu'elle comprend un tube central (27) qui crée, dans le tuyau (12), deux zones concentriques, la zone extérieure tubulaire pouvant être obturée par un tore (30), solidaire du tube central (27), et par un manchon souple préformé (31) solidaire du tuyau (12), le compartiment (23) formé par
10 ledit manchon et ledit tuyau étant mis en communication avec la pression intermédiaire par un raccord (21c), une vanne (26a) et un raccord (21a), ledit compartiment (23) pouvant aussi être mis en communication avec la pression aval par une vanne (26b) et un raccord (21b) de façon à ouvrir, plus ou moins, le passage du fluide dans la partie périphérique au tube (27).

15 6. Turbine selon la revendication 1,

caractérisée en ce qu'elle comprend deux manchons rigides (19) et (32) de passage des hélices (8) et (9) et qu'elle comporte une dérivation (12a) (12b) qui met en communication la zone de pression intermédiaire (24) et la zone de basse pression (25), par l'intermédiaire d'un régulateur de pression quelconque
20 (33), afin de rendre inopérante la seconde hélice (9) pendant les phases de fonctionnement de la première hélice (8).

7. Turbine selon la revendication 1,

caractérisée en ce qu'elle comprend un manchon rigide (32) guidant le fluide et
25 comportant une partie cylindrique qui va en s'évasant et une seconde hélice (9) pouvant se déplacer axialement de la zone cylindrique vers la zone conique dudit manchon en fonction de la pression subie.

8. Turbine selon la revendication 7,

30 caractérisée en ce qu'elle comprend un manchon rigide (19) guidant le fluide et comportant une partie cylindrique et une partie qui va en s'évasant et un

ensemble constitué par les deux susdites hélices qui tourne à l'intérieur dudit manchon (19) en pouvant se dégager partiellement de la zone cylindrique vers la zone conique en fonction de la pression subie.

- 5 9. Turbine selon la revendication 8,
caractérisée en ce qu'un aimant (38) solidaire de l'axe (7) portant lesdites hélices est repoussé par un solénoïde (37) solidaire d'un boîtier (4) de façon à amortir et contrôler les déplacements longitudinaux de l'axe (7).
- 10 10. Turbine selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisée en ce qu'elle est réversible.

1/6

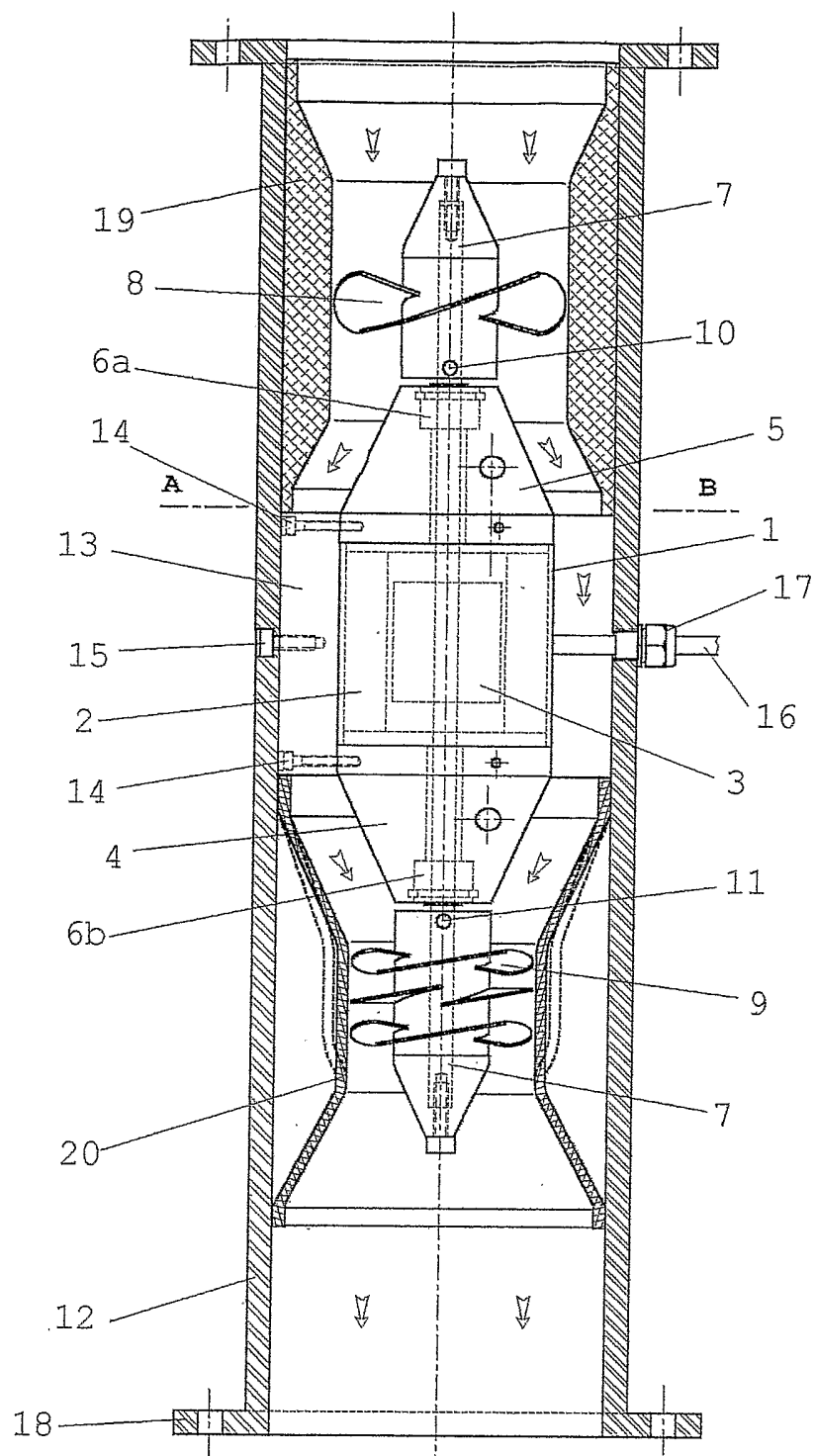


Fig. 1

Coupe AB

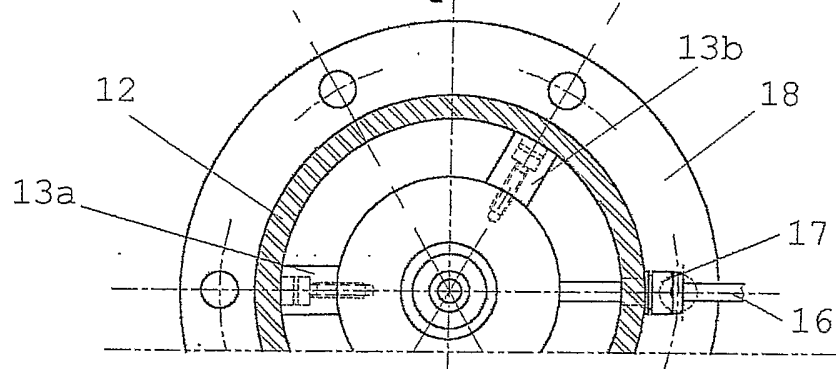


Fig. 2

2/6

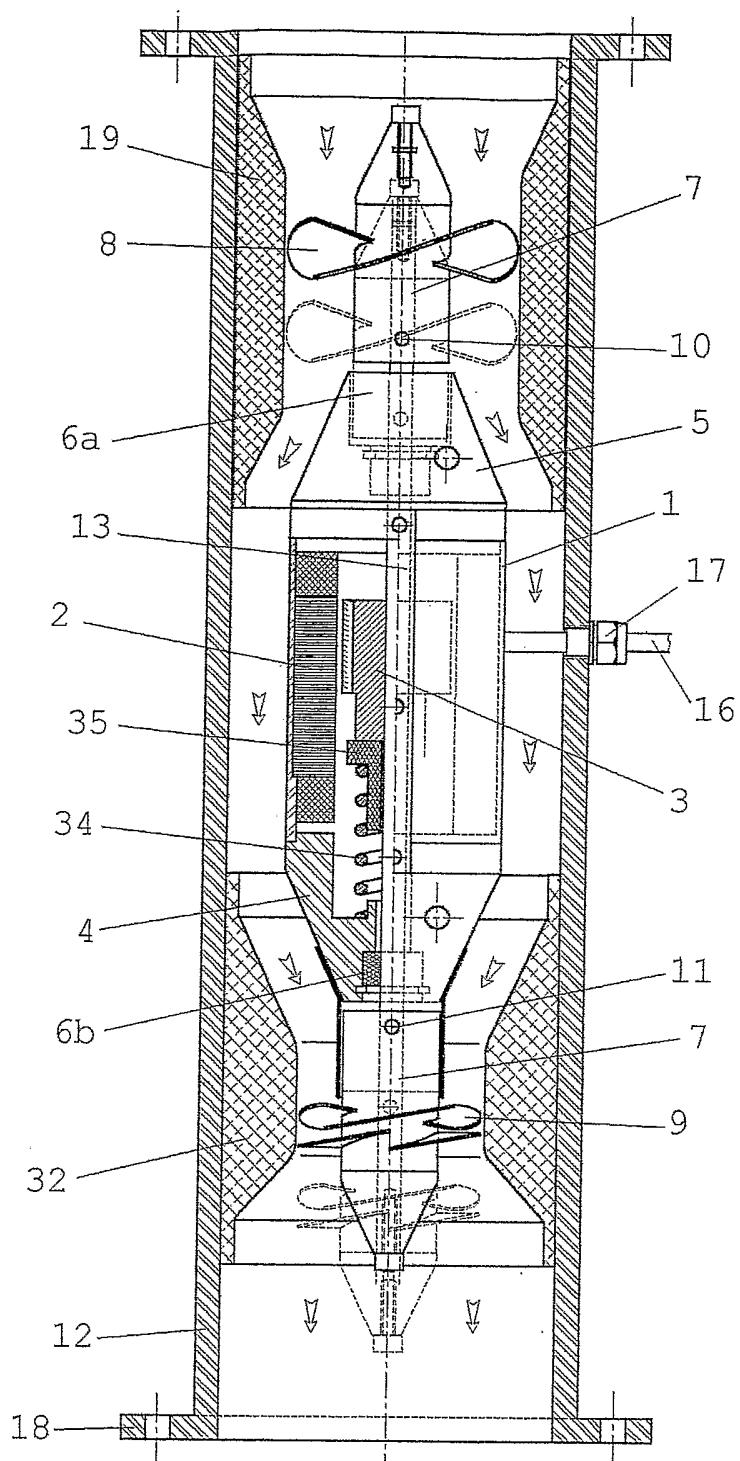


Fig.3

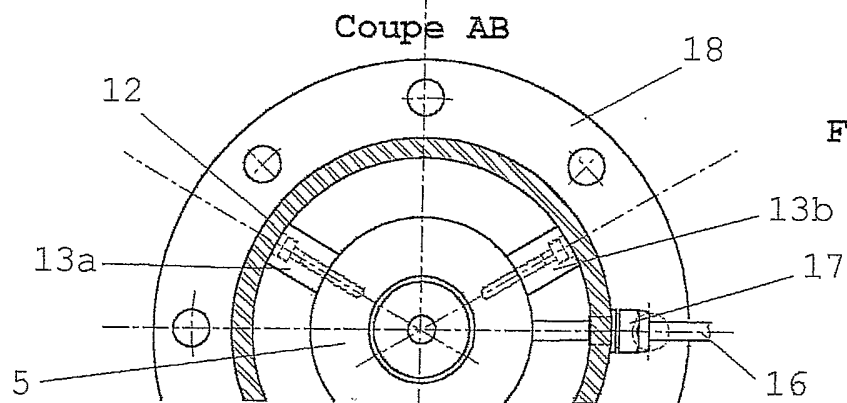
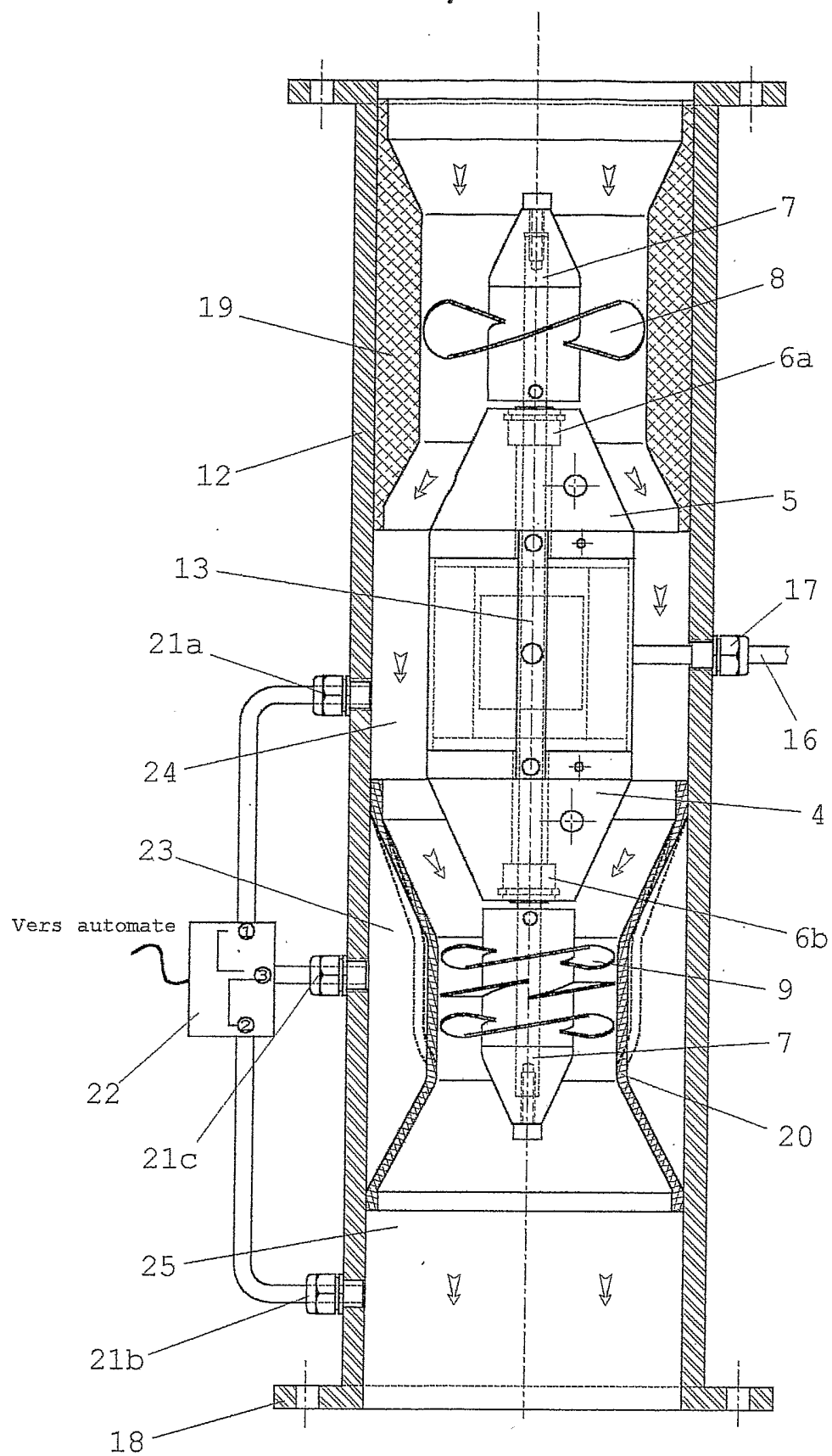


Fig.4

3/6



4/6

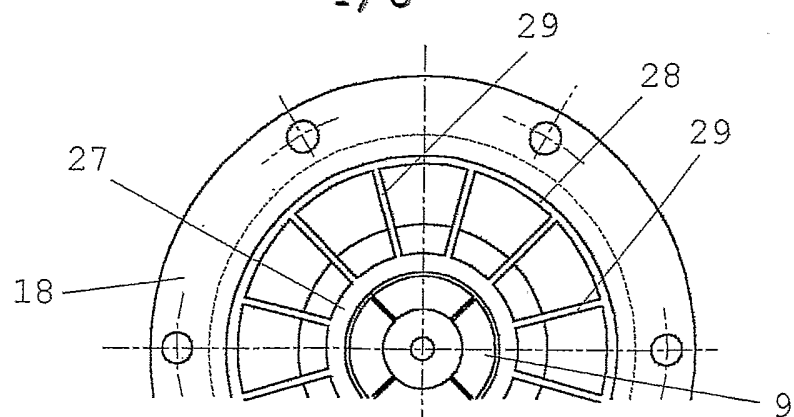


Fig. 6

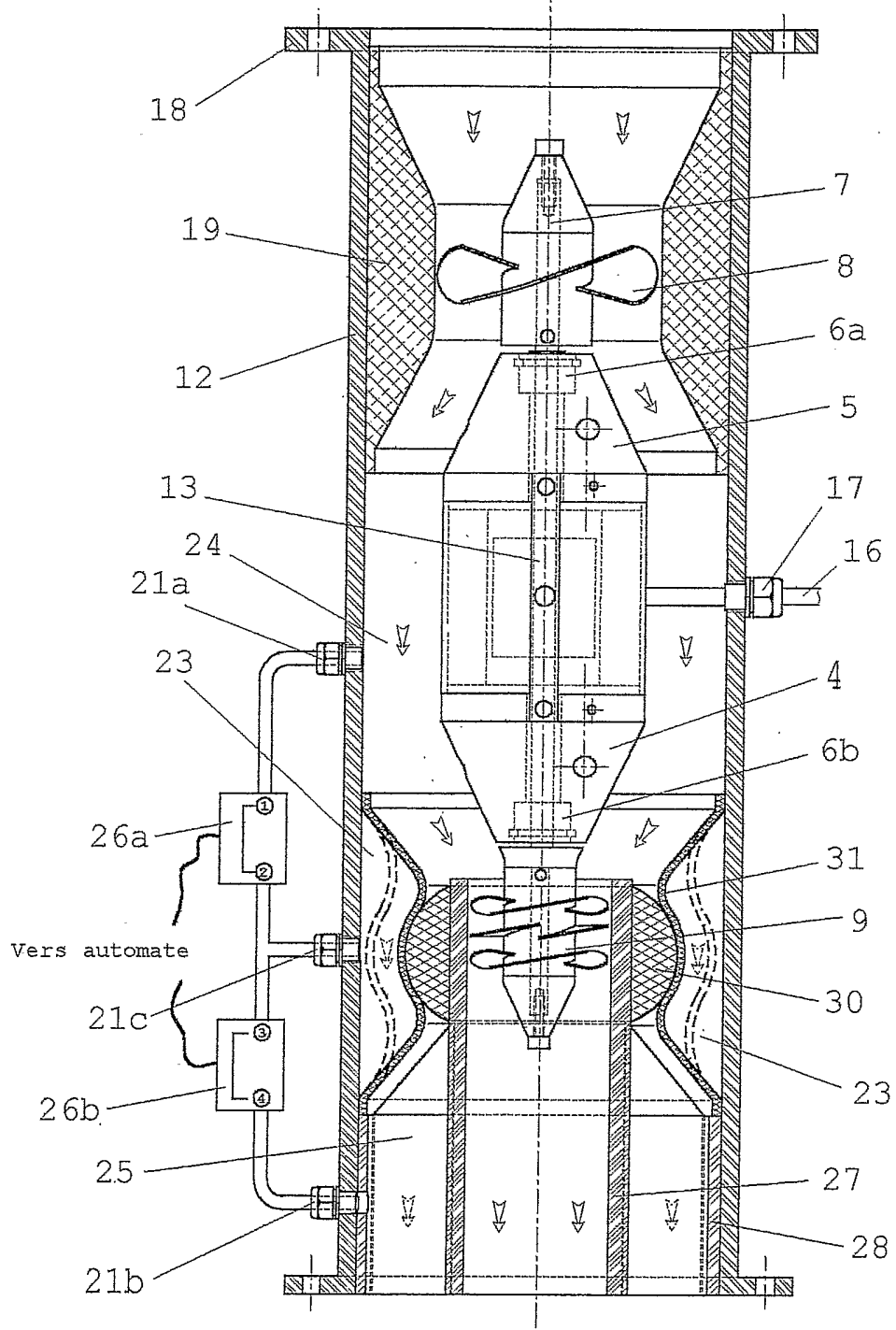


Fig. 7

5/6

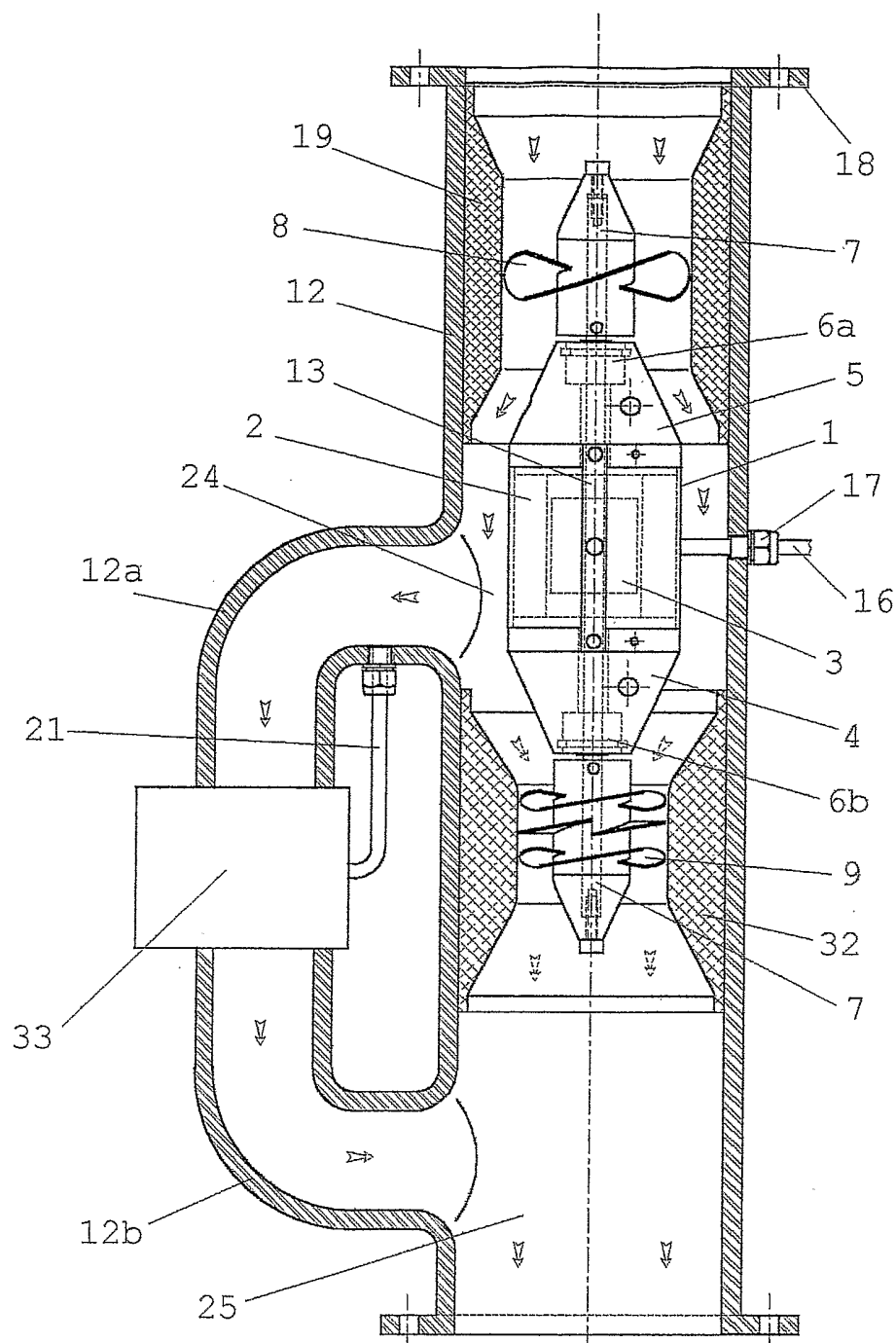


Fig. 8

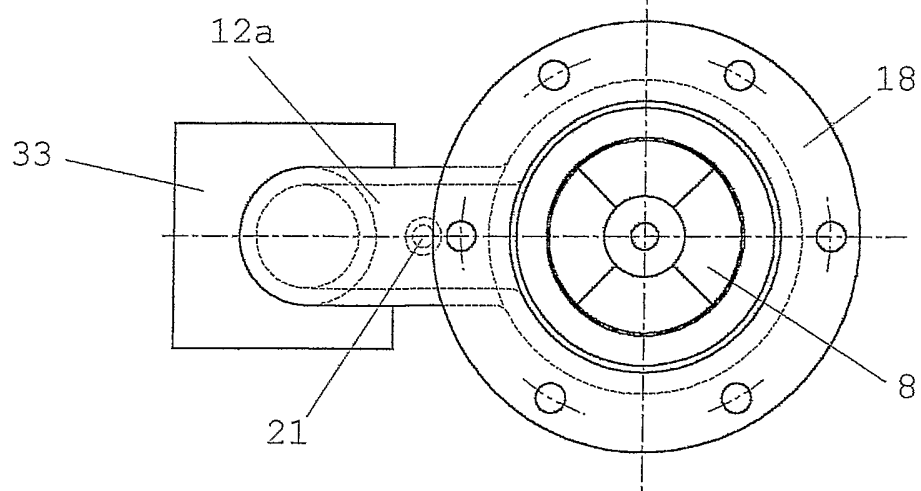


Fig. 9

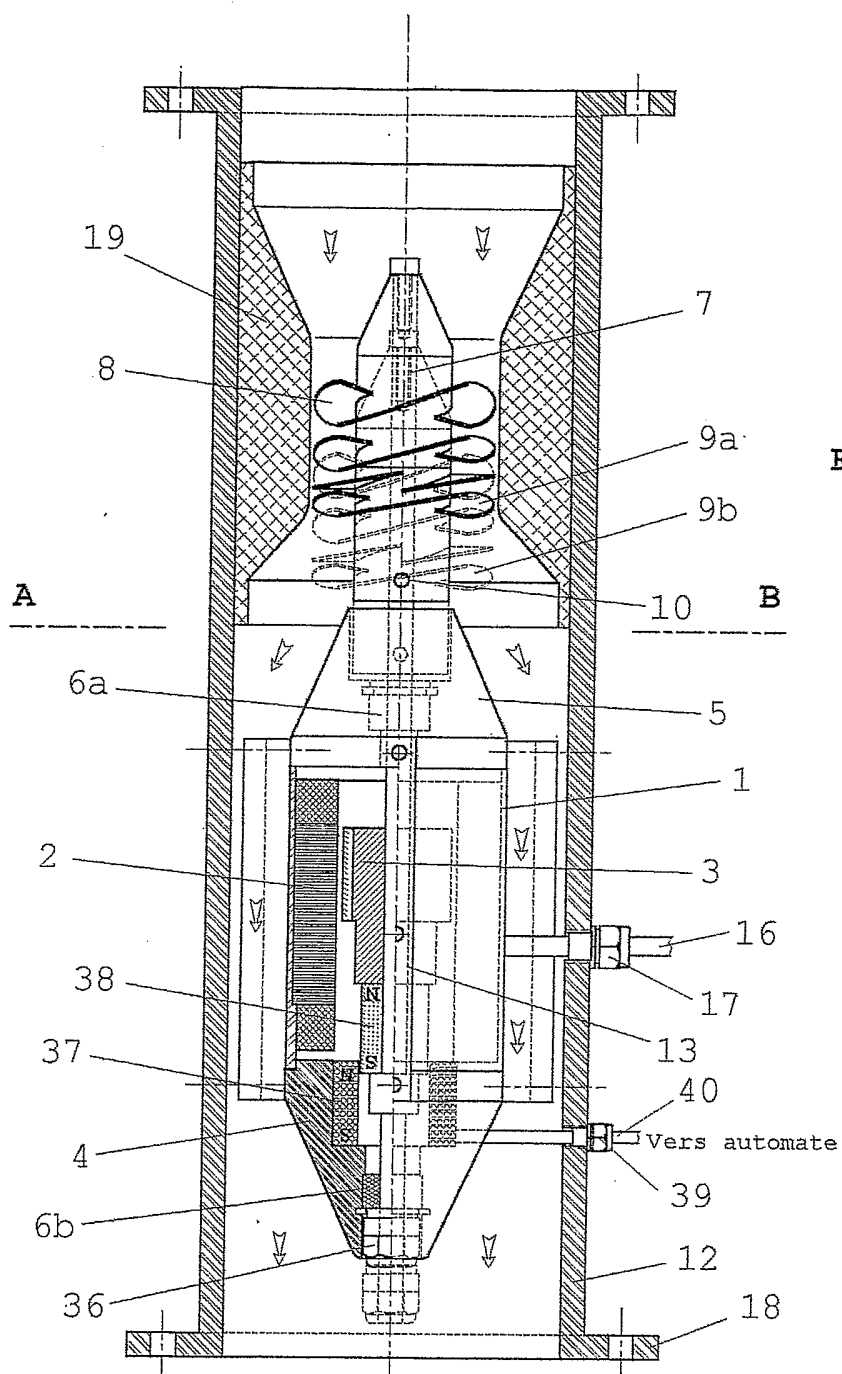


Fig.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/001823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F03B13/04 F03B13/06 F03B13/08 F03B17/06 F03B13/10
F03B15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 215 393 A (EBARA INTERNATIONAL CORPORATION) 19 June 2002 (2002-06-19) paragraph '0004! paragraph '0007! paragraph '0009! - paragraph '0014! paragraph '0017! paragraph '0020! abstract; figures 1-3,10,11	1,2,10
X	EP 0 215 990 A (LASGOUTE, FRANC) 1 April 1987 (1987-04-01) column 2, line 40 - column 5, line 39 abstract; figures	1,10
X	WO 01/14739 A (TOSHIBA ENGINEERING CORP) 1 March 2001 (2001-03-01) page 11, line 4 - page 12, line 4 figures 1-5	1
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2005

Date of mailing of the international search report

21/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

O'Shea, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/001823

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 038 321 A (VOEST ALPINE AG ;LINDQUIST HERMAN A (US)) 21 October 1981 (1981-10-21) the whole document -----	1
A	GB 2 376 508 A (HUNTER JOHN) 18 December 2002 (2002-12-18) the whole document -----	1
A	DE 912 320 C (VOITH GMBH J M) 28 May 1954 (1954-05-28) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/001823

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1215393	A	19-06-2002	US 2002070560 A1 EP 1215393 A1 JP 2002202041 A	13-06-2002 19-06-2002 19-07-2002
EP 0215990	A	01-04-1987	EP 0215990 A1 FR 2564150 A1	01-04-1987 15-11-1985
WO 0114739	A	01-03-2001	JP 2001221141 A CN 1370257 A WO 0114739 A1 NZ 506440 A NZ 517282 A	17-08-2001 18-09-2002 01-03-2001 26-04-2002 26-09-2003
EP 0038321	A	21-10-1981	AT 364967 B AR 225952 A1 AT 204380 A BR 8102280 A CA 1139185 A1 DE 3160807 D1 EP 0038321 A1 ES 8204071 A1 GB 2073825 A ,B IN 155635 A1 JP 1500011 C JP 56162271 A JP 63049074 B MX 152685 A MY 63285 A PL 230671 A1 TR 20682 A	25-11-1981 14-05-1982 15-04-1981 01-12-1981 11-01-1983 06-10-1983 21-10-1981 16-07-1982 21-10-1981 16-02-1985 28-06-1989 14-12-1981 03-10-1988 08-10-1985 31-12-1985 04-01-1982 30-04-1982
GB 2376508	A	18-12-2002	NONE	
DE 912320	C	28-05-1954	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/001823

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F03B13/04 F03B13/06 F03B13/08 F03B17/06 F03B13/10
F03B15/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F03B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 215 393 A (EBARA INTERNATIONAL CORPORATION) 19 juin 2002 (2002-06-19) alinéa '0004! alinéa '0007! alinéa '0009! - alinéa '0014! alinéa '0017! alinéa '0020! abrégé; figures 1-3,10,11	1,2,10
X	EP 0 215 990 A (LASGOUTE, FRANC) 1 avril 1987 (1987-04-01) colonne 2, ligne 40 - colonne 5, ligne 39 abrégé; figures	1,10
X	WO 01/14739 A (TOSHIBA ENGINEERING CORP) 1 mars 2001 (2001-03-01) page 11, ligne 4 - page 12, ligne 4 figures 1-5	1
	----- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 mars 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/03/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

O'Shea, G

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 038 321 A (VOEST ALPINE AG ;LINDQUIST HERMAN A (US)) 21 octobre 1981 (1981-10-21) le document en entier -----	1
A	GB 2 376 508 A (HUNTER JOHN) 18 décembre 2002 (2002-12-18) le document en entier -----	1
A	DE 912 320 C (VOITH GMBH J M) 28 mai 1954 (1954-05-28) le document en entier -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/001823

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1215393	A	19-06-2002	US 2002070560 A1	13-06-2002
			EP 1215393 A1	19-06-2002
			JP 2002202041 A	19-07-2002
EP 0215990	A	01-04-1987	EP 0215990 A1	01-04-1987
			FR 2564150 A1	15-11-1985
WO 0114739	A	01-03-2001	JP 2001221141 A	17-08-2001
			CN 1370257 A	18-09-2002
			WO 0114739 A1	01-03-2001
			NZ 506440 A	26-04-2002
			NZ 517282 A	26-09-2003
EP 0038321	A	21-10-1981	AT 364967 B	25-11-1981
			AR 225952 A1	14-05-1982
			AT 204380 A	15-04-1981
			BR 8102280 A	01-12-1981
			CA 1139185 A1	11-01-1983
			DE 3160807 D1	06-10-1983
			EP 0038321 A1	21-10-1981
			ES 8204071 A1	16-07-1982
			GB 2073825 A ,B	21-10-1981
			IN 155635 A1	16-02-1985
			JP 1500011 C	28-06-1989
			JP 56162271 A	14-12-1981
			JP 63049074 B	03-10-1988
			MX 152685 A	08-10-1985
			MY 63285 A	31-12-1985
			PL 230671 A1	04-01-1982
			TR 20682 A	30-04-1982
GB 2376508	A	18-12-2002	AUCUN	
DE 912320	C	28-05-1954	AUCUN	