



(11)

EP 2 926 892 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.10.2015 Bulletin 2015/41

(51) Int Cl.:
B01F 7/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14305498.9**

(22) Date de dépôt: **04.04.2014**

(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

(72) Inventeurs:
• **Savreux, Frederic**
77670 Saint Mammés (FR)
• **Cognart, Patrice**
77590 Bois le Roi (FR)

(71) Demandeur: **Milton Roy Europe**
27360 Pont-Saint-Pierre (FR)

(74) Mandataire: **Monlouis, Patrick**
Cabinet Armengaud Aîné
3, Avenue Bugeaud
75116 Paris (FR)

(54) **Helice d'agitation**

(57) Mobile d'agitation comprenant au moins deux pales et apte à être fixé sur un arbre de rotation, caractérisé en ce que chaque pale comporte un bord d'attaque faisant face au fluide à agiter et un bord de fuite opposé au bord d'attaque, caractérisé en ce que chaque pale est

obtenue par pliage d'une tôle plane, chaque pale comportant deux plis longitudinaux (A, B), la longueur de chaque plis (A, B) étant supérieure à 60 % du rayon maximal de la pale.

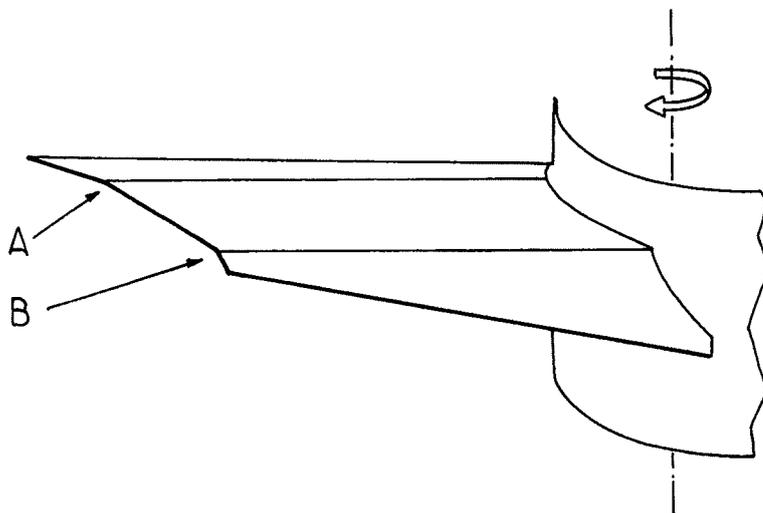


FIG.2

Description

- [0001]** La présente invention est relative à un mobile d'agitation comprenant au moins deux pales et apte à être fixé sur un arbre de rotation.
- 5 **[0002]** La fabrication de nombreux produits exige une opération d'homogénéisation, de dilution, de dissolution, de réchauffage....
- [0003]** Pour cela on utilise le plus souvent des agitateurs mécaniques à arbre tournant, munis d'un entraînement le plus souvent par moteur électrique, d'un arbre et d'un mobile d'agitation ou agitateur. L'ensemble se compose donc d'un contenant, d'un produit et d'un agitateur.
- 10 **[0004]** La présente invention a trait à la conception d'agitateurs qui sont généralement des hélices ou des turbines comprenant un mobile dit d'agitation monté sur un arbre de rotation.
- [0005]** Une turbine est munie de pales droites à 90° par rapport à la verticale, on a cependant coutume d'appeler turbine tout mobile constitué de pales droites, même positionnées inclinées.
- [0006]** Une turbine génère un débit radial, générateur de cisaillement, de dissipation d'énergie.
- 15 **[0007]** Une hélice est de préférence formée d'une portion de pas d'un hélicoïde, fortement inclinée, d'une tôle courbée ou pliée.
- [0008]** Une hélice développe un débit axial et méthodique.
- [0009]** La rotation du mobile d'agitation provoque un déplacement du liquide qui permet d'effectuer l'opération voulue, plus ou moins efficacement selon la forme du mobile, sa taille et la vitesse de rotation.
- 20 **[0010]** La rotation peut également provoquer un cisaillement et dissiper de l'énergie dans le liquide à mélanger.
- [0011]** Parfois ces deux phénomènes sont nécessaires, lors d'une réaction, de la formation d'une émulsion.
- [0012]** L'invention traite plus spécifiquement le cas où on cherche à minimiser les pertes d'énergie par cisaillement afin d'obtenir un déplacement du liquide et son mélange avec des pertes faibles ce qui implique un rendement élevé.
- [0013]** Dans un tel cas c'est l'utilisation d'une hélice qui donne le meilleur résultat. En effet, ces opérations ne demandent qu'une mise en mouvement du produit, c'est à dire un débit de pompage.
- 25 **[0014]** On cherchera à développer ce débit avec le moins d'énergie possible et il est connu que les hélices consomment moins d'énergie que les turbines pour un débit équivalent.
- [0015]** Dans des temps anciens, on n'utilisait que des turbines, ne demandant pas de conception particulière, puis il y a un siècle environ, les hélices marines sont apparues, plus performantes et moins énergivores.
- 30 **[0016]** On peut distinguer deux grandes familles d'hélices représentées par les brevets US 4,147,437 et FR 1 578 991.
- [0017]** Ces deux familles d'hélices sont encore utilisées de nos jours, compte tenu de leurs performances par rapport aux hélices marines.
- [0018]** Cependant, pour certains marchés, l'utilisation de turbines, à cause de la forte puissance requise et par conséquent du coût, ou d'hélices à haut rendement se révèle difficile.
- 35 **[0019]** Une telle utilisation est souvent en effet considérée comme trop onéreuse car le haut rendement n'est pas apprécié à sa juste valeur, seul le coût de l'investissement étant véritablement considéré. Le haut rendement n'est considéré comme intéressant que pour des machines conséquentes, ou lorsque le cout de l'énergie est élevé ou au minimum pris en compte.
- [0020]** La fabrication des hélices à haut rendement est difficile et/ou longue, donc couteuse et ne peut être effectuée que par des machines spéciales. En effet les problèmes techniques sont nombreux du fait notamment de l'épaisseur de la tôle et des courbures délicates à obtenir. Il n'est pas possible de faire fabriquer ces hélices dans un autre atelier ou sur un autre continent par exemple ce qui entraîne un cout de transport élevé.
- 40 **[0021]** Il existe déjà sur le marché des hélices pliées mais elles présentent une forme très spécifique avec un pli en coin de pale pour limiter les fuites radiales. L'amélioration du rendement n'était pas le problème technique que ses concepteurs cherchaient à traiter.
- 45 **[0022]** Il y a donc un besoin pour une hélice facile à construire, c'est à dire sans matériel spécial ou compétence particulière, apportant un bon débit qui est le facteur essentiel de détermination de l'agitation, sans toutefois consommer trop de puissance comme le ferait une pale simple de forme plate et inclinée, qui conduirait de facto à une forte puissance, un gros arbre et une forte épaisseur de pale et in fine à un cout de fabrication non compétitif.
- 50 **[0023]** Selon l'invention un mobile d'agitation comprenant au moins deux pales et apte à être fixé sur un arbre de rotation, est caractérisé en ce que chaque pale comporte un bord d'attaque faisant face au fluide à agiter et un bord de fuite opposé au bord d'attaque, caractérisé en ce que chaque pale est obtenue par pliage d'une tôle plane, chaque pale comportant deux plis longitudinaux, la longueur de chaque pli étant supérieure à 60 % du rayon maximal de la pale.
- [0024]** La longueur de chaque pli peut être supérieure à 75 % du rayon maximal de la pale.
- 55 **[0025]** Avantageusement les deux plis sont parallèles.
- [0026]** Au moins un des plis peut être perpendiculaire au bord extérieur de l'hélice.
- [0027]** L'angle entre le bord d'attaque et l'axe radial de la pale passant par le centre de rotation et perpendiculaire au bord extérieur, appelé angle d'incidence, est positif, l'extrémité distale du bord extérieur, éloignée de l'arbre, attaquant

le fluide avant l'extrémité proximale, lorsque le mobile est en rotation.

[0028] L'angle d'incidence peut être compris entre 4 et 20°, de préférence entre 6 et 15°.

[0029] Avantagusement le mobile d'agitation ne comprend que deux pales de manière à faciliter son introduction par l'ouverture du contenant du fluide à agiter.

[0030] Chaque pale peut présenter, du fait de la présence des deux plis, une section transversale sensiblement en forme de U dans un plan parallèle à l'axe de rotation du mobile et parallèle au bord extérieur de la pale.

[0031] La section de chaque pale peut également être sensiblement en forme de Z dans un plan parallèle à l'axe de rotation du mobile et parallèle au bord extérieur de la pale.

[0032] Le bord de fuite peut présenter un angle compris entre 30 et 70° avec l'intersection avec le plan de section d'un plan orthogonal à l'axe de rotation du mobile, cet angle étant appelé angle de fuite.

[0033] De préférence si l'on note l la largeur de la pale à son extrémité distale et L la largeur de la pale à sa base au niveau de l'axe, alors $l > 0.5 L$.

[0034] De préférence, pour chaque pale, l'angle d'attaque a entre le pan comportant le bord d'attaque et le pan central est compris entre 13 et 25°.

[0035] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit d'un mode de réalisation préféré avec référence aux dessins annexés mais qui n'a aucun caractère limitatif. Sur ces dessins :

Fig. 1 est une vue en élévation latérale d'un agitateur selon l'invention,

Fig. 2 est une vue en perspective schématique, à plus grande échelle, d'un premier mode de réalisation d'une pale d'un mobile d'agitation selon l'invention,

Fig. 3 est une vue de dessus de la pale de Fig. 2,

Fig. 4 est une vue en bout de la pale de Fig. 2,

Fig. 5 et Fig. 6 sont des vues en perspective illustrant l'introduction d'hélices d'agitation à trois et deux pales dans un contenant,

Fig. 7 est une vue schématique en perspective d'un second mode de réalisation d'une hélice d'agitation selon l'invention,

Fig. 8 est une vue de dessus de l'hélice de Fig. 7,

Fig. 9 est une vue similaire à Fig. 7 d'un troisième mode de réalisation d'une hélice selon l'invention, comportant trois pales,

Fig. 10 est une vue de dessus de l'hélice de Fig. 9,

Fig. 11 est une vue similaire à Fig. 7 d'un quatrième mode de réalisation d'une hélice selon l'invention, comportant trois pales,

Fig. 12 est une vue de dessus de l'hélice d'un autre mode de réalisation d'une hélice selon l'invention, et

Fig. 13 est un schéma illustrant les vitesses linéaires en différents points des hélices.

[0036] Dans toute la description qui suit de différents modes de réalisation d'hélices selon l'invention, les termes relatifs tels que « supérieur », « inférieur », « avant », « arrière », « horizontal » et « vertical » sont à interpréter lorsque l'hélice selon l'invention est installée en situation de fonctionnement.

[0037] On peut voir sur Fig. 2 à 4 un premier mode de réalisation d'une hélice selon l'invention, réalisée avec 2 plis, solution peu onéreuse et réalisable à l'aide d'outils dont disposent la plupart des ateliers de mécanique-chaudronnerie.

[0038] Dans la mesure où chaque pale de l'hélice comporte deux plis, chaque pale présente donc trois pans et dans une vue en coupe, il est nécessaire de définir trois angles pour définir le profil de la pale. Ces angles sont plus particulièrement visible Fig. 4.

[0039] L'angle d'attaque est l'angle a entre le pan comportant le bord d'attaque et le pan central. L'angle d est l'angle de positionnement entre le pan central de la pale et l'horizontale, lorsque l'axe de rotation est vertical. L'angle de fuite f est l'angle entre le pan comportant le bord de fuite et le pan central.

[0040] Cette hélice présente un angle d'attaque a et un angle de fuite f de 21°. Le premier pli A, c'est-à-dire celui qui va attaquer le fluide en premier, est réalisé suivant un axe passant par l'axe de rotation de l'hélice. Le second pli est noté B. On peut noter que l'extrémité distale du bord de fuite est située en avant par rapport par rapport à l'extrémité proximale de ce même bord de fuite et au sens de rotation de l'hélice. L'extrémité distale va donc attaquer le fluide en premier.

[0041] Les pales sont pliées de façon à obtenir un coefficient de cambrure inférieur à 12%, de manière à améliorer l'efficacité énergétique. L'angle d'attaque est compris entre 13 et 22° afin d'avoir un C_x convenable. En effet au delà de 30° les efforts radiaux générés seront très importants. On se rapproche alors du cas de la turbine.

[0042] L'aire de pale est généreuse et quasiment en forme de quadrilatère, afin d'obtenir un débit de pompage élevé car le volume déplacé est fonction de la surface de la pale.

[0043] Si on note l la largeur de la pale à son extrémité et L la largeur de la pale à sa base au niveau de l'axe, les grandeurs l et L sont très proches et $l > 0.5 L$ et de préférence $l > 0.75 L$.

EP 2 926 892 A1

[0044] Cet élément a été privilégié même si cela va à l'encontre de la pratique usuelle. En effet la plupart des hélices ont une extrémité étroite, en forme de trapèze, afin de limiter le couple en affinant la pale en son extrémité.

[0045] Les études ont montré que compte tenu de la combinaison des angles choisis, des pliages de la pale et de sa forme, les performances par rapport aux hélices connues sont tout à fait acceptables.

5 **[0046]** Si on note respectivement :

P : puissance hydraulique

ΔP = pression différentielle entre l'entrée et la sortie du mobile

Q = débit

10 D = diamètre du mobile

N = vitesse de rotation du mobile

ρ = densité

v = vitesse du fluide

S = aire du mobile

15 k = constante

[0047] Le débit d'une hélice est donné par la relation simple suivante :

20
$$Q_p = N_q N D^3$$

[0048] Avec N_q , nombre adimensionnel caractérisant l'hélice (sa forme, le nombre de pales etc...).

[0049] La puissance consommée est calculée comme suit : $P = N_p \rho N^3 D^5$

[0050] Avec N_p , nombre adimensionnel caractérisant l'hélice (sa forme, le nombre de pales etc...).

25 **[0051]** Le rendement est le rapport de l'énergie procurant le débit de pompage et de l'énergie nécessaire pour faire tourner le mobile.

[0052] Le rendement peut être exprimé simplement avec la relation générale de la mécanique des fluides et la relation simplifiée de Bernoulli :

30 Relation générale de mécanique des fluides : $P_1 = \rho \Delta P Q$ (1)

Débit de pompage : $Q_p = N_q N D^3$ (2)

Puissance nécessaire à la rotation du mobile : $P_2 = N_p \rho N^3 D^5$ (3)

Relation de Bernoulli simplifiée : $\Delta P = 1/2 \rho v^2$

$v = Q/S =$

35

$$v = \frac{N_q N D^3}{\frac{\pi D^2}{4}} = k N D$$

40

$$\frac{P_2}{P_3} = k \frac{N_q^3}{N_p}$$

45

[0053] Notons que le calcul est identique en cherchant la puissance consommée pour générer 1 m³ /h par exemple.

[0054] On note par exemple :

	Type mobile	N _q	N _p	rendement
50	Nouvelle hélice à 3 pales	0.68	0.58	0.54
	Nouvelle hélice à 2 pales	0.59	0.40	0.50
55	Etat de la technique 1	0.60	0.41	0.53
	Etat de la technique 2	0.61	0.49	0.46
	Turbine à pales inclinées à 45°	0.75	1.20	0.37

(suite)

Turbine à 6 pales droites 0.85 5.5 0.12

- 5 [0055] On constate que les rendements des hélices proposées sont particulièrement bons au regard de l'état de la technique et des hélices et turbines conventionnelles telles que l'hélice marine ou la turbine aux pales inclinées à 45°.
- [0056] Le nombre de pales des hélices augmente la quantité de liquide déplacé mais aussi la puissance consommée.
- [0057] Sans être tout à fait proportionnelle, on note souvent que la puissance consommée augmente proportionnellement au nombre de pale suivant un facteur 0.8.
- 10 [0058] Mais dans le cas présent compte tenu de la surface et des angles, les vitesses moyennes de fluide montrent qu'avec 2 pales, la puissance diminue de 31% par rapport à une hélice à trois pales alors que le débit ne diminue que de 13% seulement.
- [0059] L'intérêt d'utiliser une hélice à deux pales est donc multiple.
- [0060] D'un point de vue économique, fabriquer deux pales au lieu de trois permet un gain de 33% au niveau de la matière, de la main d'oeuvre pour former la pale et la souder sur un moyeu.
- 15 [0061] L'implantation de l'hélice est plus aisée. En effet selon le diamètre de l'arbre il n'est parfois pas possible d'implanter trois pales autour de celui-ci.
- [0062] De plus certains produits sont partiellement détruits par le cisaillement apporté par les pales. En effet à chaque rotation la pale «découpe» le produit pour le casser (flocs, émulsion, polymères...) et un mobile équipé de deux pales ne cisailera que deux fois par rotation et non trois fois.
- 20 [0063] Enfin l'hélice peut être réalisée en une partie pour différentes raisons, par exemple soudée sur l'arbre d'entraînement pour permettre son revêtement éventuel en milieu corrosif ou abrasif ou lorsqu'il n'est pas possible de la fixer ensuite. L'hélice à trois pales est particulièrement difficile à introduire dans une tubulure lorsque le mobile dépasse 500 mm, mais une hélice à deux pales, de même diamètre est facilement introduite comme illustré Fig. 5 et 6.
- 25 [0064] On observe notamment sur la fig. 13 un profil du champ de vitesse quittant la pale quasiment identique pour les trois hélices proposées, grâce à la surface de la pale, aux plis et aux angles combinés, on arrive à conserver un profil franchement axial identique.
- [0065] L'hélice est recherchée pour son débit quittant la pale plutôt axial afin de souffler vers le fond dans l'axe et de remonter à la paroi, pour balayer le fond d'éventuelles particules déposées.
- 30 [0066] Des hélices « simples » composées de pales inclinées voire formées d'un pli ne permettent pas d'apporter un flux majoritairement axial à cause des « fuites radiales et tangentielles, pour l'invention, on note un écoulement majoritairement axial.
- [0067] La fabrication des hélices de l'état de la technique est complexe.
- [0068] Dans certains cas elle nécessite une machine complexe pouvant tordre des pales pour des hélices de 10 m de diamètre, machine unique, toujours en production.
- 35 [0069] Les hélices de type sabre compte tenu de leur courbure exige un gabarit pour chaque diamètre et forme d'où une combinaison de plus de cent gabarits.
- [0070] La fabrication des hélices proposées est relativement facile à l'aide d'une plieuse, on peut donc évoquer une meilleure compétitive des sous-traitants, un plus grand choix de ceux-ci.
- 40 [0071] La détermination mécanique d'un agitateur est dictée par son diamètre et sa vitesse de rotation pour une opération donnée et par conséquent de la puissance engendrée pour la rotation du mobile.
- [0072] Le gain de puissance pour un même débit de pompage, élément de calcul essentiel d'une agitation pour effectuer un mélange, permet un gain sur le moteur, le réducteur de vitesse transmettant le couple, sur le système de guidage et sur l'étanchéité, l'arbre porte-mobile et l'épaisseur du mobile. On note par exemple, un gain de 20% en
- 45 puissance entre l'hélice proposée et une hélice marine.
- [0073] On imagine aisément le gain économique réalisé du point de vue investissement pour l'utilisateur comme de l'intérêt concurrentiel pour le constructeur.

50 Revendications

1. Mobile (M) d'agitation comprenant au moins deux pales et apte à être fixé sur un arbre de rotation, **caractérisé en ce que** chaque pale comporte un bord d'attaque faisant face au fluide à agiter et un bord de fuite opposé au bord d'attaque, **caractérisé en ce que** chaque pale est obtenue par pliage d'une tôle plane, chaque pale comportant deux plis longitudinaux, la longueur de chaque pli étant supérieure à 60 % du rayon maximal de la pale.
 2. Mobile d'agitation (M) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la longueur de chaque pli étant supérieure à 75 % du rayon maximal de la pale.
- 55

EP 2 926 892 A1

3. Mobile d'agitation (M) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les deux plis sont parallèles.
4. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** au moins des plis est perpendiculaire au bord extérieur de l'hélice.
- 5
5. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'angle entre le bord d'attaque et l'axe radial de la pale passant par le centre de rotation et perpendiculaire au bord extérieur, appelé angle d'incidence, est positif, l'extrémité distale du bord extérieur, éloignée de l'arbre, attaquant le fluide avant l'extrémité proximale, lorsque le mobile est en rotation.
- 10
6. Mobile d'agitation (M) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'angle d'incidence est compris entre 4 et 20°.
7. Mobile d'agitation (M) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'angle d'incidence est compris entre 6 et 15°.
- 15
8. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** ne comprend que deux pales
9. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** chaque pale présente, du fait de la présence des deux plis, une section transversale sensiblement en forme de U dans un plan parallèle à l'axe de rotation du mobile et parallèle au bord extérieur de la pale.
- 20
10. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** chaque pale présente, du fait de la présence des deux plis, une section transversale sensiblement en forme de Z dans un plan parallèle à l'axe de rotation du mobile et parallèle au bord extérieur de la pale.
- 25
11. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bord de fuite présente un angle compris entre 30 et 70° avec l'intersection avec le plan de section d'un plan orthogonal à l'axe de rotation du mobile, cet angle étant appelé angle de fuite.
- 30
12. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** si l'on note l la largeur de la pale à son extrémité distale et L la largeur de la pale à sa base au niveau de l'axe, $l > 0.5 L$.
- 35
13. Mobile d'agitation (M) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour chaque pale, l'angle d'attaque a entre le pan comportant le bord d'attaque et le pan central est compris entre 13 et 25°.

40

45

50

55

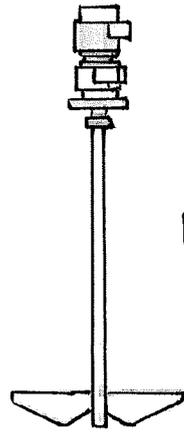


Fig. 1

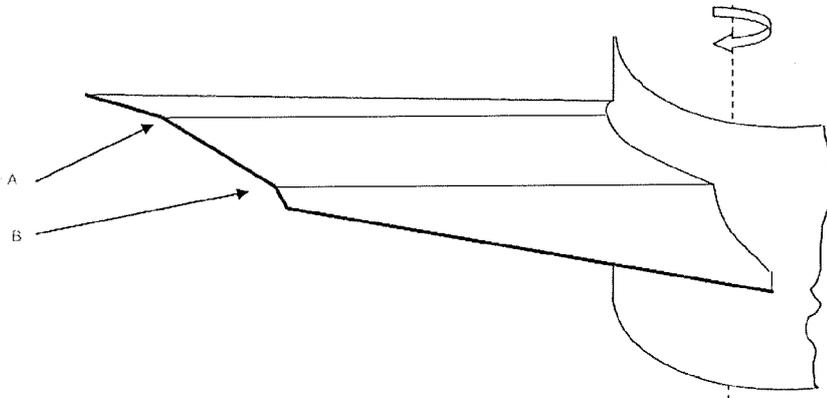


Fig. 2

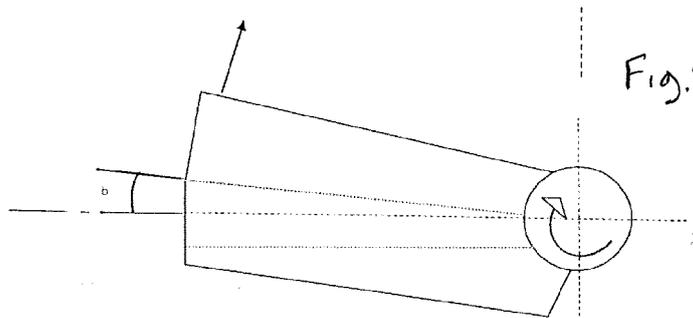


Fig. 3

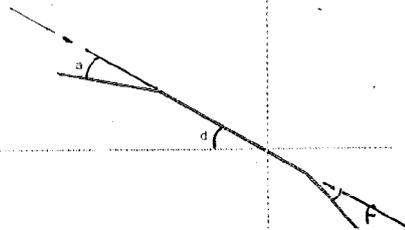
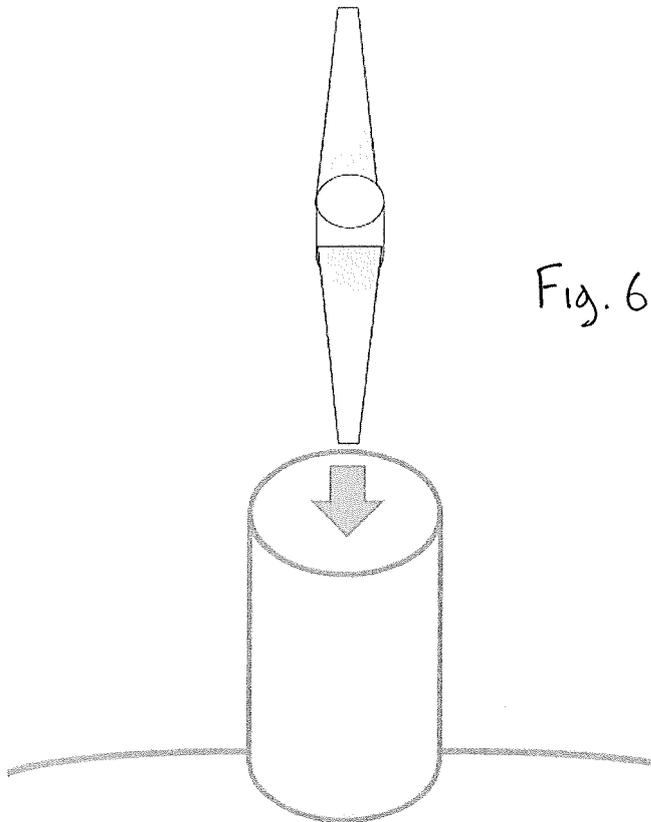
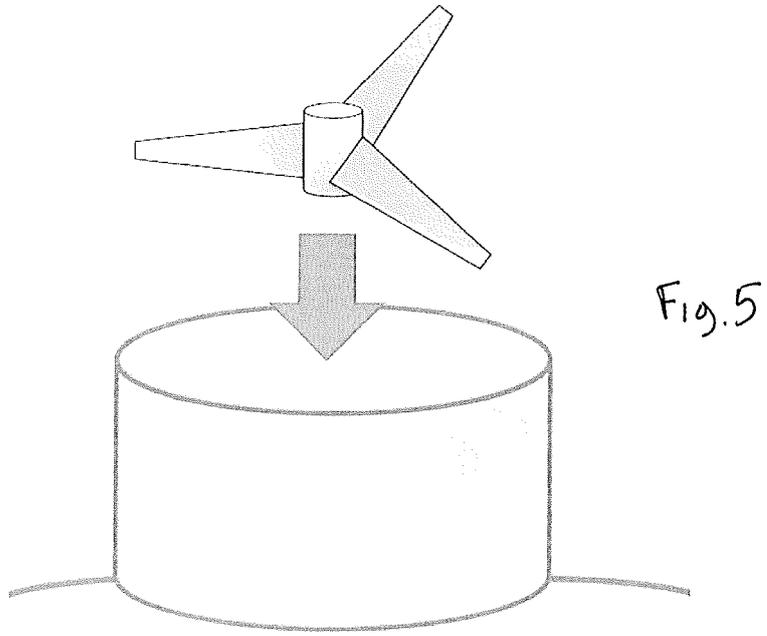
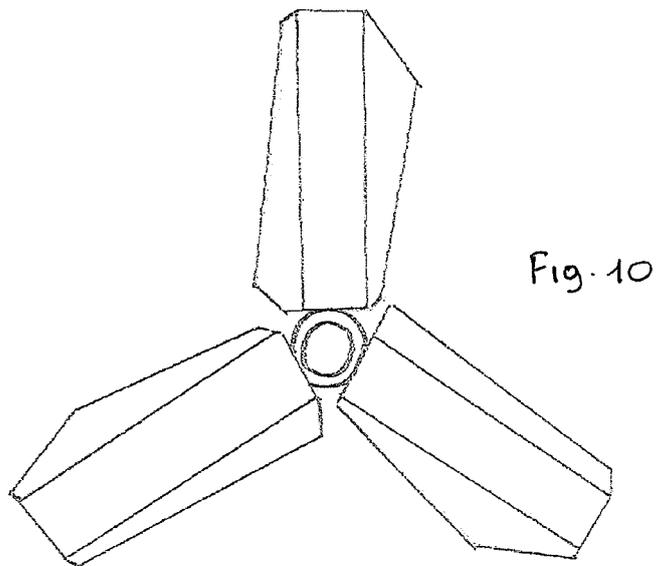
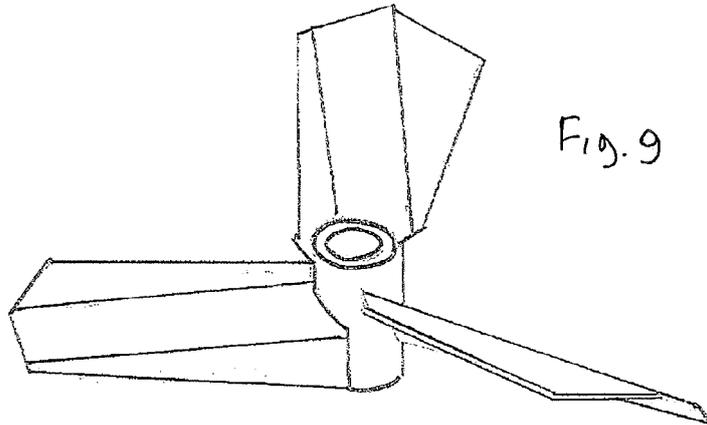
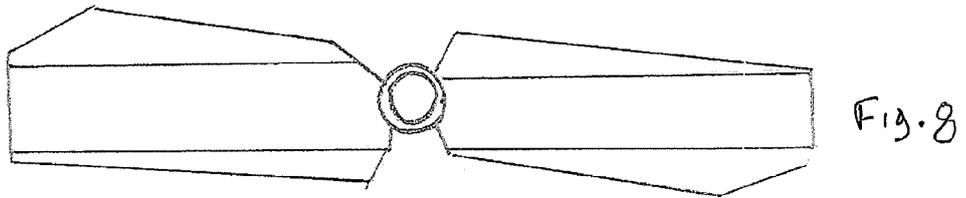
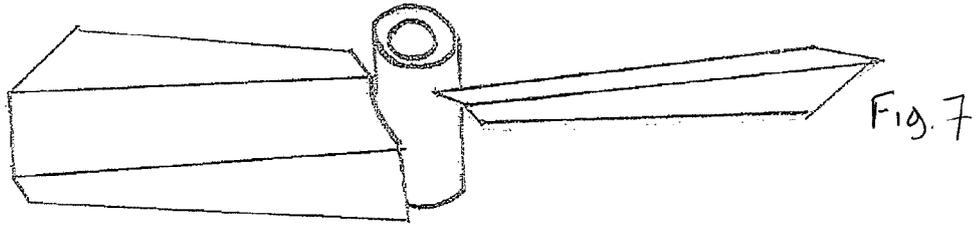


Fig. 4





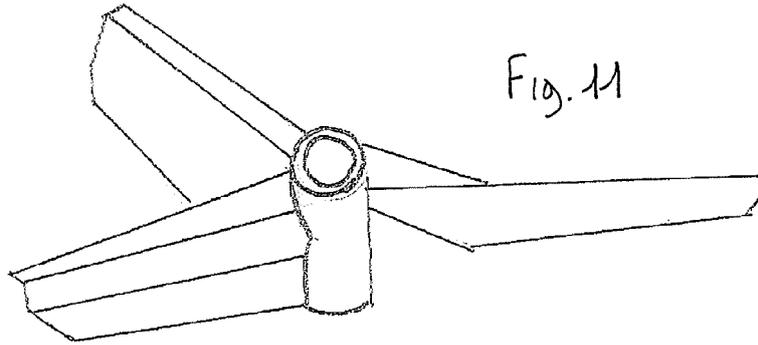


Fig. 11

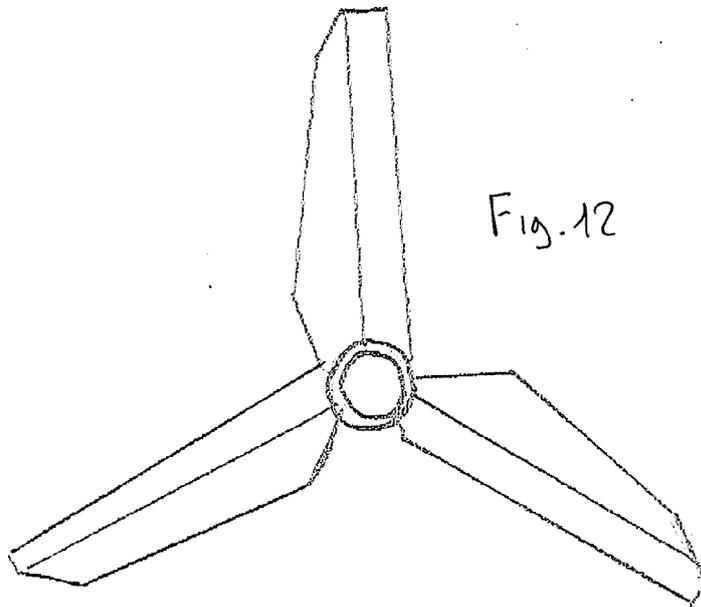


Fig. 12

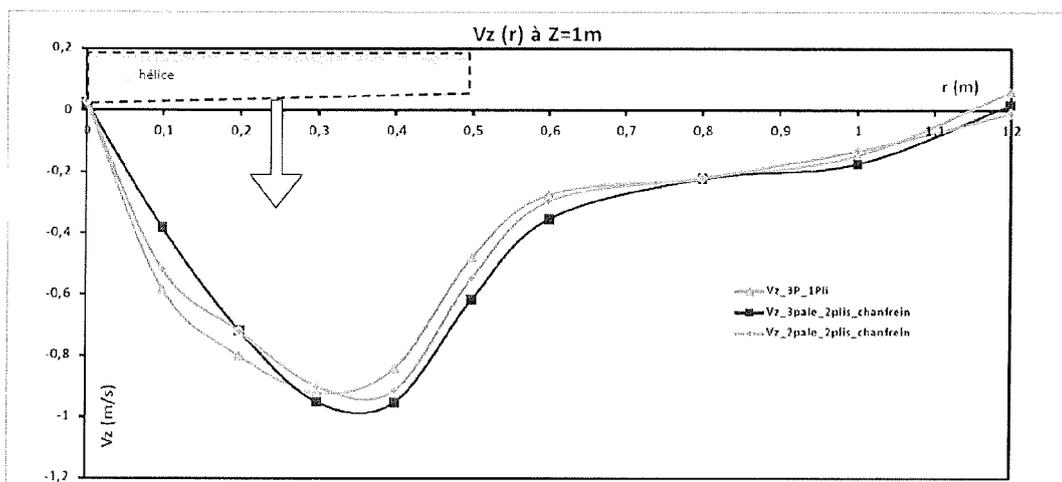


Fig. 13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 14 30 5498

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	WO 2013/124539 A1 (OUTOTEC OYJ [FI]) 29 août 2013 (2013-08-29) * figures 1-7 *	1,2,5-9, 11	INV. B01F7/00
X	US 2010/124147 A1 (JANZ ERIC EDWARD ANTONIO [US] ET AL) 20 mai 2010 (2010-05-20) * figures 1-4 *	1,4-7,9, 11	
X	US 2005/243646 A1 (EISENKRAETZER DETLEF [DE] ET AL) 3 novembre 2005 (2005-11-03) * figures 1-5 *	1-11,13	
X	EP 0 771 586 A1 (SHINKO PANTEC KABUSHIKA KAISHA [JP]) 7 mai 1997 (1997-05-07) * figures 1,8,9,13,14,17,18,19 *	1-3,5-7, 9-11	
X	WO 2010/103172 A1 (OUTOTEC OYJ [FI]; LILJA LAUNO [FI]; TIIHONEN JARI [FI]; NYMAN BROR [FI]) 16 septembre 2010 (2010-09-16) * figures 1-3 *	1-7,9, 11-13	
X	FR 1 600 744 A (BASSE ET LADERACH) 27 juillet 1970 (1970-07-27) * figures 1-5 *	1,3-9, 11-13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B01F B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 18 septembre 2014	Examineur Krasenbrink, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 14 30 5498

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.

18-09-2014

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2013124539 A1	29-08-2013	AU 2013223943 A1	21-08-2014
		FI 20125193 A	21-08-2013
		WO 2013124539 A1	29-08-2013

US 2010124147 A1	20-05-2010	US 2010124147 A1	20-05-2010
		WO 2010059572 A1	27-05-2010

US 2005243646 A1	03-11-2005	AT 355893 T	15-03-2007
		DE 602005000650 T2	08-11-2007
		EP 1588758 A1	26-10-2005
		ES 2281861 T3	01-10-2007
		JP 4081478 B2	23-04-2008
		JP 2005305431 A	04-11-2005
		US 2005243646 A1	03-11-2005

EP 0771586 A1	07-05-1997	CN 1155447 A	30-07-1997
		EP 0771586 A1	07-05-1997
		JP 2931256 B2	09-08-1999
		JP H09187636 A	22-07-1997
		US 5813837 A	29-09-1998

WO 2010103172 A1	16-09-2010	AU 2010223193 A1	08-09-2011
		CA 2753740 A1	16-09-2010
		CN 102348498 A	08-02-2012
		EA 201190149 A1	30-03-2012
		EP 2405995 A1	18-01-2012
		FI 200900089 A	12-09-2010
		PE 07272012 A1	09-07-2012
		US 2012039721 A1	16-02-2012
		WO 2010103172 A1	16-09-2010

FR 1600744 A	27-07-1970	AUCUN	

15

20

25

30

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

- US 4147437 A [0016]
- FR 1578991 [0016]