

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2016/207574 A1**

(43) Date de la publication internationale  
29 décembre 2016 (29.12.2016) W I P O I P C T

- (51) Classification internationale des brevets :  
*F03D 3/06* (2006.01) *F03D 15/00* (2016.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2016/051565
- (22) Date de dépôt international :  
24 juin 2016 (24.06.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1555859 25 juin 2015 (25.06.2015) FR
- (71) Déposants : BRÉARD, Joël [FR/FR]; 2 avenue Marne,  
14750 Saint Aubin sur Mer (FR). SAUTON, Olivier  
[FR/FR]; 9, rue de la Rockette, 50430 Lessay (FR).
- (72) Inventeur; et  
(71) Déposant : LECANU, Pierre [FR/FR]; 7 Chemin du  
mon Désert, 14400 Esquay sur Seulles (FR).
- (74) Mandataire : CABINET HERRBURGER; 115 Boule-  
vard Haussmann, 75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

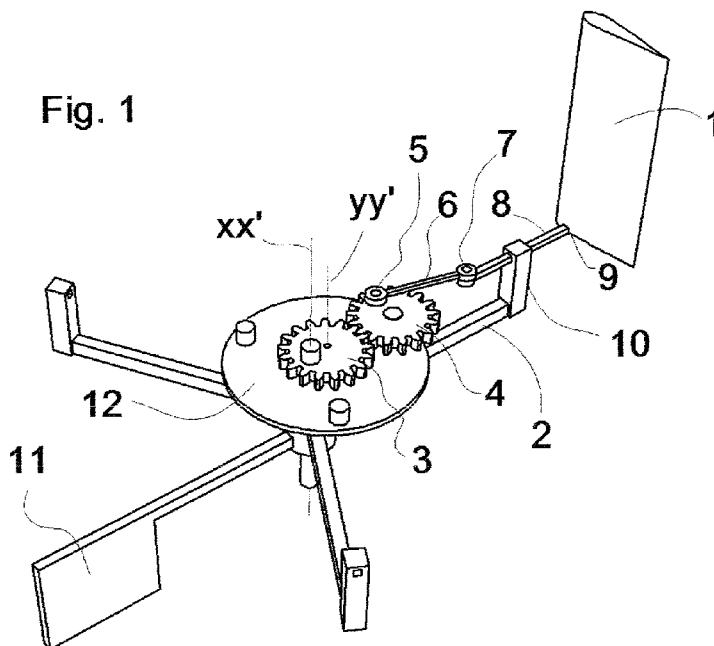
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,  
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : CONTROLLED-DISPLACEMENT ACTIVE LIFT TURBINE

(54) Titre : TURBINE A PORTANCE ACTIVE A DEPLACEMENT CONTRÔLE



(57) Abstract : The invention relates to a turbine, such as a wind turbine, that makes it possible to recover the mechanical energy of the normal components or the lift of the forces induced by the hydraulic fluid. Said turbine includes a stationary energy recovery wheel (3) that is mounted on the rotational axis (x, x') of the turbine and engages with the satellite wheels (4) respectively associated with each of the rotor blades that are rigidly connected to the stationary wheel (3) and rotate about said wheel, and a Connecting rod (6) that is hinged onto the satellite wheel (4) at a point of said wheel (4) located on the periphery thereof and at one end of a translatable slide (8), the other end (C) of which is attached to the associated rotor blade (1). Said turbine is characterized in that the distance between the rotational axis (x, x') of the turbine (point O) and the attachment point (C) of the slide (8) on the associated rotor blade (1) is controlled and, in particular, substantially constant during rotation of the turbine.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/207574 A1

Turbine telle qu'éolienne permettant de récupérer l'énergie mécanique des composantes normales ou portance des forces induites par le fluide hydraulique et comprenant un galet de récupération d'énergie stationnaire (3) monté sur l'axe de rotation (X, x') de la turbine et coopérant avec des galets satellites (4) respectivement associés à chacune des ailes de rotor, solidaires du galet stationnaire (3) et tournant autour de ce galet, ainsi qu'une bielle (6) articulée sur le galet satellite (4) en un point de ce galet (4) situé sur sa périphérie et à une extrémité d'un coulisseau (8) mobile en translation et dont l'autre extrémité (C) est fixée à l'aile de rotor (1) associée, caractérisée en ce que la distance entre l'axe de rotation (x, x') de la turbine (point O) et le point de fixation (C) du coulisseau (8) sur l'aile de rotor (1) associée est contrôlée et notamment essentiellement constante au cours de la rotation de la turbine.

## TURBINE À PORTANCE ACTIVE À DÉPLACEMENT CONTRÔLÉ

La présente invention a pour objet une turbine à portance active à déplacement contrôlé.

5 Les spécialistes cherchent depuis longtemps à récupérer l'énergie éolienne qui a l'avantage d'être propre, c'est-à-dire de ne pas engendrer de pollution thermique ou chimique, et parallèlement d'être inépuisable.

10 Ces avantages sont toutefois compensés dans une large mesure par une série d'inconvénients, liés en particulier au caractère dispersé et intermittent du vent.

Il est en outre bien connu que les «parcs » d'éoliennes consomment beaucoup d'espace et ne fonctionnent pas sans nuisances sonores.

15 A ces nuisances sonores s'ajoutent des problèmes écologiques, notamment consécutifs aux risques encourus par les oiseaux à proximité des éoliennes.

20 Ces inconvénients font que le marché des éoliennes n'a pas connu ces dernières années l'essor auquel on aurait pu s'attendre, de sorte que les perspectives de développement dans ce domaine sont aujourd'hui très larges.

25 La majeure partie des éoliennes commerciales raccordées au réseau comporte un rotor en forme d'hélice soumis à l'action du vent et monté sur un axe horizontal, lui-même fixé à un mât vertical, ainsi qu'une génératrice qui coopère avec le rotor pour fournir de l'énergie électrique.

30 De telles éoliennes sont particulièrement performantes mais présentent un certain nombre d'inconvénients parmi lesquels on peut mentionner l'obligation de leur adjoindre un mécanisme d'orientation ayant pour fonction d'orienter le rotor dans la direction du vent.

35 De plus, la génératrice ainsi que les organes qui lui sont associés (multiplicateur, système de régulation électrique...) doivent obligatoirement être montés à la partie supérieure du mât, ce qui entraîne différentes contraintes.

Pour remédier à ces inconvénients, les spécialistes ont cherché à développer des éoliennes d'axe essentiellement vertical, en particulier de type Darrieus.

5 De telles éoliennes comportent au moins deux, de préférence trois ailes de rotor profilées, actionnées par le vent et reliées à un axe central essentiellement vertical par des bras de liaison ainsi qu'une génératrice coopérant avec les ailes de rotor pour fournir de l'énergie électrique.

10 Ces éoliennes ont en règle générale un profil de type dit « naca ».

Elles présentent l'avantage de ne pas avoir à être orientées dans la direction du vent et de permettre de placer la génératrice et les organes associés à terre, mais ne sont pas dénuées d'inconvénients en particulier du fait qu'elles ne démarrent pas automatiquement, ce qui n'est toutefois que peu contraignant dans le cas d'une éolienne raccordée au réseau, compte tenu du fait qu'il est alors possible d'utiliser la génératrice comme un moteur absorbant du courant du réseau pour démarrer l'éolienne.

20 Toutefois, l'inconvénient majeur qui a jusqu'à présent freiné le développement des éoliennes d'axe essentiellement vertical est lié à leur faible efficacité qui est une conséquence directe de leur principe de fonctionnement.

25 En effet, le fonctionnement d'une éolienne d'axe essentiellement vertical repose sur l'effet de portance subi par les ailes de rotor profilées soumises à l'action d'un vent apparent dont la vitesse correspond à la résultante de la vitesse tangentielle de l'aile de rotor et de la vitesse réelle du vent.

L'effort aérodynamique (force induite) qui s'exerce sur une aile de rotor est pratiquement normal au vent apparent.

30 Cette force induite peut se décomposer en une force axiale ou tangentielle dénommée tramée dans le domaine aéronautique et en une force normale ou portance perpendiculaire à celle-ci.

35 Le couple moteur s'exerçant sur chacune des ailes de rotor correspond ainsi au produit du rayon de l'éolienne par cette force axiale.

Par suite, la force normale ou portance de la force induite qui est beaucoup plus importante n'est pas récupérée.

Il en résulte qu'une éolienne d'axe essentiellement vertical même très performante ne peut tout au plus que récupérer 50 % de la puissance disponible du vent.

Pour remédier à cet inconvénient, on a déjà proposé des turbines d'axe essentiellement vertical à portance active.

On a en particulier déjà proposé une turbine telle qu'une éolienne d'axe essentiellement vertical comportant au moins deux de préférence trois ailes de rotor profilées actionnées par un fluide hydraulique, notamment par le vent et reliées à un axe central essentiellement vertical par des bras de liaison ainsi que des moyens d'activation permettant de récupérer l'énergie mécanique des composantes normales ou portance des forces induites par le fluide hydraulique, notamment par le vent apparent et coopérant avec des moyens telles qu'une génératrice permettant de transformer l'énergie mécanique ainsi récupérée en énergie électrique.

Selon le document EP 2 183 479, de tels moyens d'activation sont constitués par des générateurs linéaires dont les noyaux sont respectivement solidaires des ailes de rotor associées.

Or, de tels générateurs linéaires ne sont pas sans présenter des inconvénients dans la mesure où leur rendement est faible ; de plus la récupération de l'énergie à partir de tels moteurs est complexe du fait qu'ils ont un mouvement de rotation par rapport à l'axe de rotation de la turbine, ce qui oblige à leur associer des éléments onéreux tels que par exemple un connecteur tournant.

Pour remédier à ces inconvénients, on a également déjà proposé, conformément au document non publié FR 14 50334, une turbine à portance active du type susmentionné dans laquelle les bras de liaison sont équipés de moyens d'activation autres que des générateurs linéaires.

Selon ce document, une telle turbine à portance active comprend des organes d'activation linéaires associés à chacune des ailes de rotor qui subissent un mouvement de translation alternatif lors de chaque rotation de la turbine et des organes de conversion qui per-

mettent de transformer ce mouvement de translation alternatif en un mouvement centré sur l'axe de rotation de la turbine de façon à permettre de récupérer l'énergie mécanique des composantes normales ou portance des forces induites par le fluide hydraulique pour pouvoir la transformer en énergie électrique.

Les organes de conversion sont plus précisément constitués par un galet stationnaire centré sur l'axe de la turbine et coopérant avec des galets satellites respectivement associés à chacune des ailes de rotor, solidaires du galet stationnaire et tournant autour de ce galet.

Les organes d'activation linéaires associés à chacune des ailes de rotor sont quant à eux constitués par une bielle articulée, d'une part à l'une de ses extrémités ou première extrémité sur le galet satellite associé à cette aile de rotor, en un point de ce galet situé sur sa périphérie, et d'autre part à son autre extrémité ou seconde extrémité à une extrémité d'un coulisseau mobile en translation le long du bras de liaison et dont l'autre extrémité est fixée à l'aile de rotor associée.

Malgré ses performances globalement satisfaisantes, une telle turbine à portance active présente un inconvénient consécutif au fait que le mouvement de translation radial d'une aile de rotor lié à la rotation du pignon satellite associé autour du pignon stationnaire crée une vitesse de translation transversale de nature à réduire l'angle d'incidence, c'est-à-dire l'angle entre la vitesse de rotation tangentielle de l'aile de rotor et le vent apparent et par suite la force induite s'exerçant sur cette aile de rotor qui est essentiellement perpendiculaire au vent apparent et dépend de l'angle d'incidence et de la vitesse du vent.

La présente invention a pour objet de proposer une turbine telle qu'éolienne à portance active à déplacement contrôlé du type susmentionné de nature à remédier à cet inconvénient.

Selon l'invention, une telle turbine est caractérisée en ce que la distance entre l'axe de rotation de la turbine et le point de fixation du coulisseau sur l'aile de rotor associée est contrôlée et est notamment essentiellement constante au cours de la rotation de la turbine alors que la distance entre le centre du galet satellite et l'axe de rotation

de la turbine varie au cours de la rotation du galet satellite autour du galet stationnaire.

Selon l'invention, deux variantes peuvent être envisagées pour permettre de maintenir constante la distance susmentionnée.

5 Selon la première de ces variantes, le centre du galet stationnaire est décalé par rapport à l'axe de rotation de la turbine.

Selon la seconde variante, le galet stationnaire et/ ou les galets satellites est(sont) constitué(s) par une(des) came(s) de forme non circulaire.

10 Une combinaison de ces deux variantes peut également être envisagée.

Selon l'invention, le galet stationnaire et les galets satellites associés à chacune des ailes de rotor sont en règle générale constitués par des pignons.

15 Selon l'invention, le mouvement de translation du coulisseau est de préférence guidé par une glissière solidaire du bras de liaison associé.

Les bras de liaison ne sont ainsi pas reliés aux ailes de rotor associées directement, mais indirectement par l'intermédiaire des coulisseaux qui se déplacent en translation en va-et-vient.

20 De manière plus précise, lors de la rotation de la turbine sous l'action du fluide hydraulique, les coulisseaux et les bielles se déplacent successivement entre une position déployée et une position repliée en entraînant la rotation des pignons satellites associés autour du pignon stationnaire.

25 Les pignons satellites associés à chacune des ailes de rotor sont avantageusement montés sur un même plateau centré sur le centre géométrique du galet stationnaire qui n'est pas confondu avec l'axe de rotation de la turbine et mobiles en rotation par rapport à un axe secondaire passant par ce centre géométrique.

30 Cet axe secondaire permet d'entraîner une génératrice électrique ou un mécanisme autre tel qu'une pompe.

De même, l'axe de rotation de la turbine permet d'entraîner une génératrice électrique ou un mécanisme autre tel qu'une pompe.

35

L'axe secondaire non confondu avec l'axe de rotation de la turbine permet de récupérer les forces de portance tandis que l'axe de rotation de la turbine permet de récupérer les forces de tramée.

5 Ces forces de portance et de tramée sont générées sur les ailes de rotor par le fluide hydraulique.

Les forces de tramée tangentiels sont en effet classiquement récupérées au niveau de l'axe de rotation de la turbine par l'intermédiaire des bras de liaison tandis que les forces de portance normales sont récupérées par l'intermédiaire des ensembles coulisseaux/ bielles/ pignons satellites au niveau de l'axe secondaire qui n'est pas coaxial à l'axe de rotation de la turbine.

Les caractéristiques de la turbine à portance active à déplacement contrôlé qui fait l'objet de l'invention seront décrites plus en détail en se référant aux dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- 15 - la figure 1 est un schéma illustratif d'une turbine à portance active conforme à la première variante de l'invention,
- la figure 2 est un schéma illustratif des forces s'exerçant sur les ailes de rotor d'une turbine classique
- la figure 3 est un schéma représentant les forces s'exerçant sur une turbine à portance active telle que décrite dans le document non publié FR 14 50334,
- 20 - la figure 4 est un schéma correspondant à la figure 3 mais représentant une turbine conforme à la première variante de l'invention,
- la figure 5 est un schéma illustrant une autre variante de turbine à portance active.

25 Selon la figure 1, la turbine à portance active comporte trois ailes de rotor profilées 1 dont une seule est représentée qui sont reliées indirectement à l'axe de rotation de la turbine x-x' par des bras de liaison 2, ce par l'intermédiaire de moyens d'activation qui permettent de récupérer l'énergie mécanique de la portance P des forces F induites par le fluide hydraulique.

30 Ces moyens d'activation comportent un pignon stationnaire central 3 dont le centre géométrique A est décalé par rapport à l'axe de rotation x, x' de la turbine ainsi que trois pignons satellites 4 de



même rayon engrenant avec ce pignon stationnaire central 3 de façon à tourner autour de celui-ci.

Un galet satellite 4 est associé à chacune des ailes de rotor 1 et à chacun des bras de liaison 2.

5 Dans un but de clarté, seuls sont représentés sur la figure 1 un pignon satellite 4 et les éléments de liaison de ce pignon satellite 4 et de l'aile de rotor 1 associée.

Il va de soi que ces éléments de liaison sont identiques pour les trois pignons satellites 4 et les trois ailes de rotor 1.

10 Selon la figure 1, le pignon satellite 4 est équipé sur sa périphérie d'une pige cylindrique 5 sur laquelle est articulée une bielle 6 par une première de ses extrémités.

La bielle 6 est en outre articulée au niveau de sa seconde extrémité 7 à une extrémité d'un coulisseau 8 dont l'autre extrémité 9 est fixée à l'aile de rotor 1.

Le coulisseau 8 est mobile en va et vient le long du bras de liaison 2.

Cette translation du coulisseau 8 est guidée par une glissière 10 fixée solidairement sur ce bras de liaison 2.

20 La bielle 6 exerce ainsi en permanence un effort moteur sur le pignon satellite 4 de façon à l'entraîner en rotation.

Selon la figure 1, les trois pignons satellites 4 sont montés sur un même plateau 12 centré sur le centre géométrique A du pignon stationnaire 3 et mobile en rotation autour d'un axe secondaire y, y' passant par ce centre géométrique A.

L'axe y, y' de ce plateau rotatif 12 permet d'entraîner une génératrice électrique non représentée.

30 Lors de la rotation de la turbine sous l'action du fluide hydraulique, les coulisseaux 8 et les bielles 6 se déplacent successivement entre une position déployée sur un demi-tour et une position repliée sur un demi-tour en entraînant la rotation des pignons satellites 4 associés autour du pignon stationnaire central 3.

Le mouvement de translation en va et vient des bielles 6 et des coulisseaux 8 est transformé en un mouvement de rotation de l'axe du plateau rotatif 12 centré sur l'axe secondaire y, y'.

Une gouverne 11 centrée sur l'axe de rotation  $x, x'$  de la turbine permet de positionner correctement le pignon stationnaire 3 vis-à-vis du fluide hydraulique.

Selon la figure 2, une aile de rotor 1 d'une turbine classique est soumise à l'action d'un vent apparent  $W$ .

Ce vent apparent crée sur le profil d'aile 1 une force induite  $F$  qui est essentiellement perpendiculaire à la direction du vent apparent  $W$ .

Cette force induite  $F$  se décompose en une force tangentielle  $T$  (ou tramée) et en une force normale  $N$  (ou portance)

Selon la figure 3, la vitesse apparente  $W$  correspond à la résultante de la vitesse du vent réel  $V$ , de la vitesse tangentielle  $U$  des ailes du rotor 1 et de la composante transversale  $R$ , créée par le mouvement de translation radiale de l'aile du rotor 1 lié à la rotation du pignon satellite 4 associé autour du pignon stationnaire 3.

La valeur de la force induite  $F$  dépend de l'angle d'incidence  $i$  entre le vent apparent  $W$  et la vitesse tangentielle  $U$  de l'aile de rotor 1.

Or la présence de la composante  $R$ , liée à la translation radiale de l'aile de rotor 1 est de nature à réduire la valeur de l'angle d'incidence  $i$  et donc la valeur de la force induite  $F$ .

Selon la figure 4, on peut réduire, annuler ou inverser la direction de la composante transversale  $R$  en maintenant essentiellement constante au cours de la rotation de la turbine la distance entre l'axe de rotation  $x, x'$  de la turbine (point 0) et le point de fixation  $C$  du coulisseau 8 sur l'aile de rotor 1 associée, alors que la distance entre le centre  $B$  du pignon satellite 4 et l'axe de rotation  $x, x'$  de la turbine (point 0) varie au cours d'une rotation.

Une autre possibilité non représentée sur les figures consiste à réaliser le pignon stationnaire et/ ou le pignon satellite 4 sous la forme d'une ou deux cames non circulaires.

Selon figure 5, pour optimiser ou réduire les vibrations, il est possible de décaler angulairement d'un angle  $d$  l'axe du coulisseau 8 par rapport à l'axe  $O-B$  reliant les deux centres géométriques des pignons 3 et 4.

NOMENCLATURE

	1	Ailes de rotor
	2	Bras de liaison
5	3	Pignon stationnaire central
	4	Pignons satellites
	5	Pige cylindrique
	6	Bielle
	7	Seconde extrémité
10	8	Coulisseau
	9	Autre extrémité
	10	Glissière
	11	Gouverne
	12	Plateau tournant
15		
	V	Vent réel
	W	Vent apparent
	u	Vitesse tangentielle
	R	Composante transversale
20	F	Force induite
	P	Portance
	T	Traînée
	i	Angle d'incidence
25	A	Centre géométrique du pignon stationnaire
	B	Centre du galet satellite
	C	Point de fixation du coulisseau sur l'aile de rotor
	O	Centre de rotation de la turbine
	x, x'	Axe de rotation de la turbine
30	y, y'	Axe secondaire

## REVENDEICATIONS

- 1°) Turbine telle qu'éolienne comportant au moins deux, de préférence trois ailes de rotor profilées actionnées par un fluide hydraulique, notamment par le vent, et reliées à un axe central essentiellement vertical par des bras de liaison ainsi que des organes d'activation linéaires associés à chacune des ailes de rotor qui subissent un mouvement de translation alternatif lors de chaque rotation de la turbine et des organes de conversion qui permettent de transformer ce mouvement de translation alternatif en un mouvement centré sur l'axe de la turbine, de façon à permettre de récupérer l'énergie mécanique des composantes normales ou portance des forces induites par le fluide hydraulique pour pouvoir les transformer en énergie électrique, turbine dans laquelle les organes de conversion sont constitués par un galet de récupération d'énergie stationnaire (3) monté sur l'axe de rotation de la turbine ( $x, x'$ ) et coopérant avec des galets satellites (4) respectivement associés à chacune des ailes de rotor, solidaires du galet stationnaire (3) et tournant autour de ce galet, et les organes d'activation linéaires associés à chacune des ailes de rotor (1) sont constitués par une bielle (6) articulée d'une part à l'une de ses extrémités ou première extrémité sur le galet satellite (4) associé à cette aile de rotor (1), en un point de ce galet (4) situé sur sa périphérie et d'autre part, à son autre extrémité ou seconde extrémité, à une extrémité d'un coulisseau (8) mobile en translation le long du bras de liaison (2) et dont l'autre extrémité (C) est fixée à l'aile de rotor (1) associée,
- 25 caractérisée en ce que  
la distance entre l'axe de rotation ( $x, x'$ ) de la turbine (point O) et le point de fixation (C) du coulisseau (8) sur l'aile de rotor (1) associée est contrôlée et est notamment essentiellement constante au cours de la rotation de la turbine alors que la distance entre le centre (B) du galet satellite (4) et l'axe de rotation ( $x, x'$ ) de la turbine (point O) varie au cours de la rotation du galet satellite (4) autour du galet stationnaire (3).
- 2°) Turbine selon la revendication 1,
- 35 caractérisée en ce que

le galet stationnaire (3) et les galets satellites (4) associés à chacune des ailes de rotor (1) sont constitués par des pignons.

3°) Turbine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,  
5 caractérisée en ce que  
le centre géométrique (A) du galet stationnaire (3) est décalé par rapport à l'axe de rotation (x, x') de la turbine.

4°) Turbine selon la revendication 1,  
10 caractérisée en ce que  
le galet stationnaire (3) et/ ou les galets satellites (4) est(sont) constitué(s) par une(des) came(s) de forme non circulaire.

15

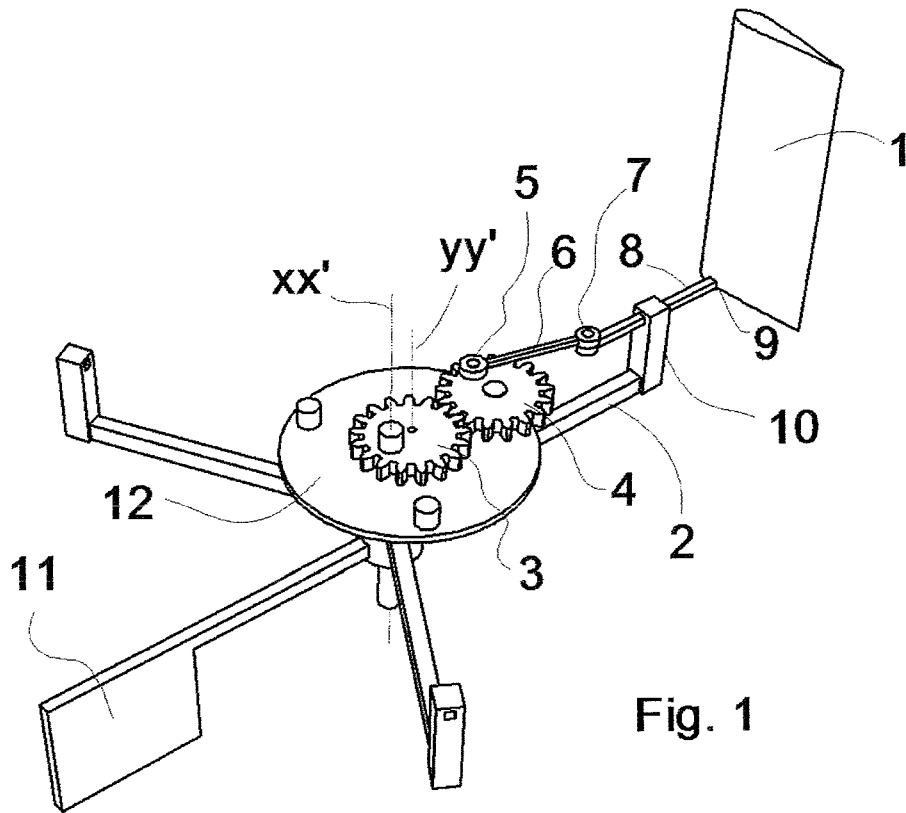


Fig. 1

2/5

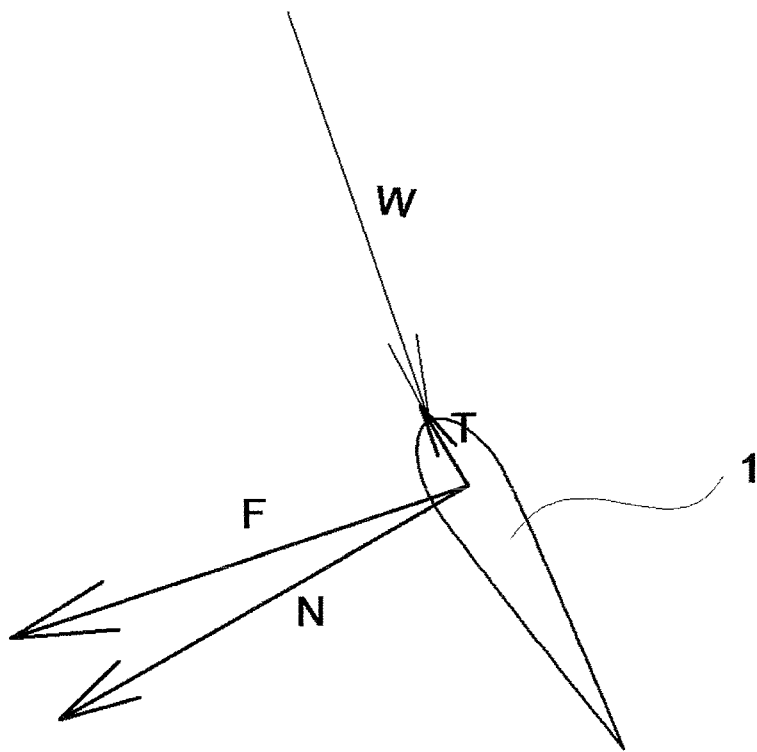


Fig. 2

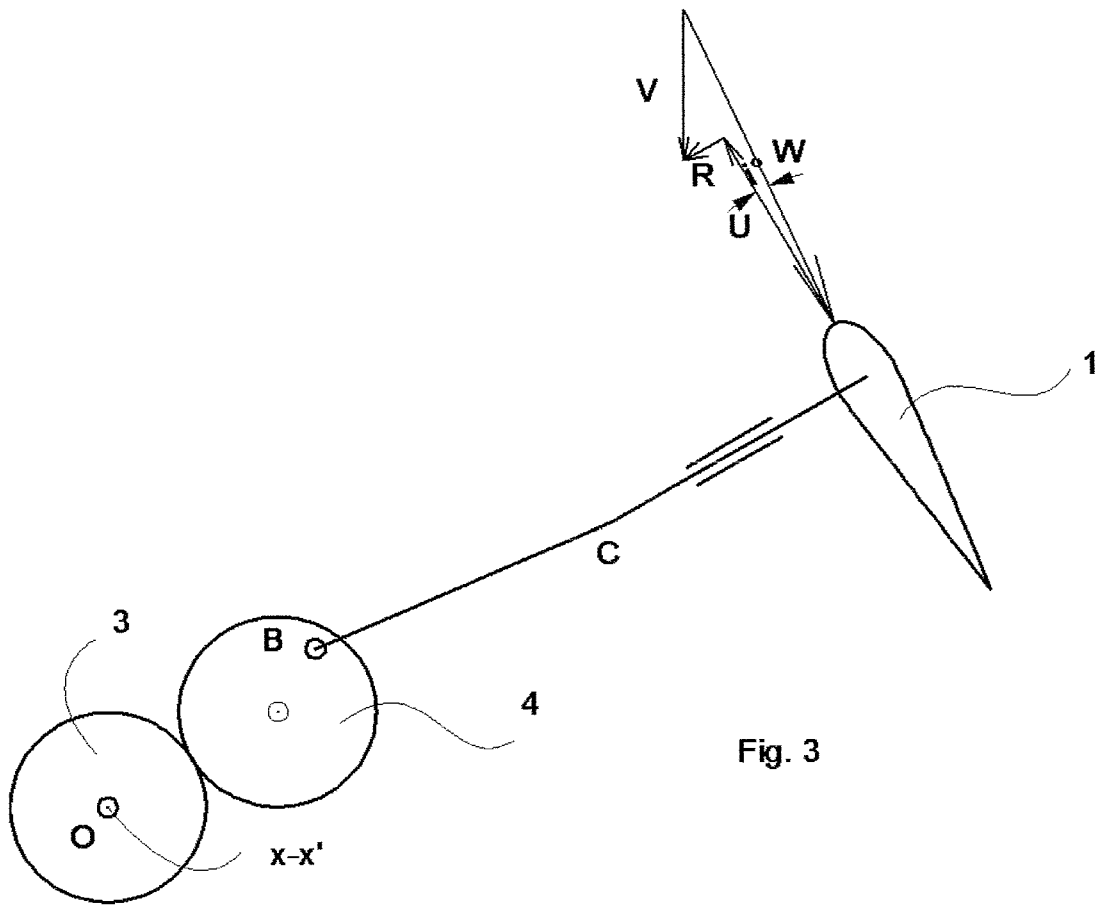
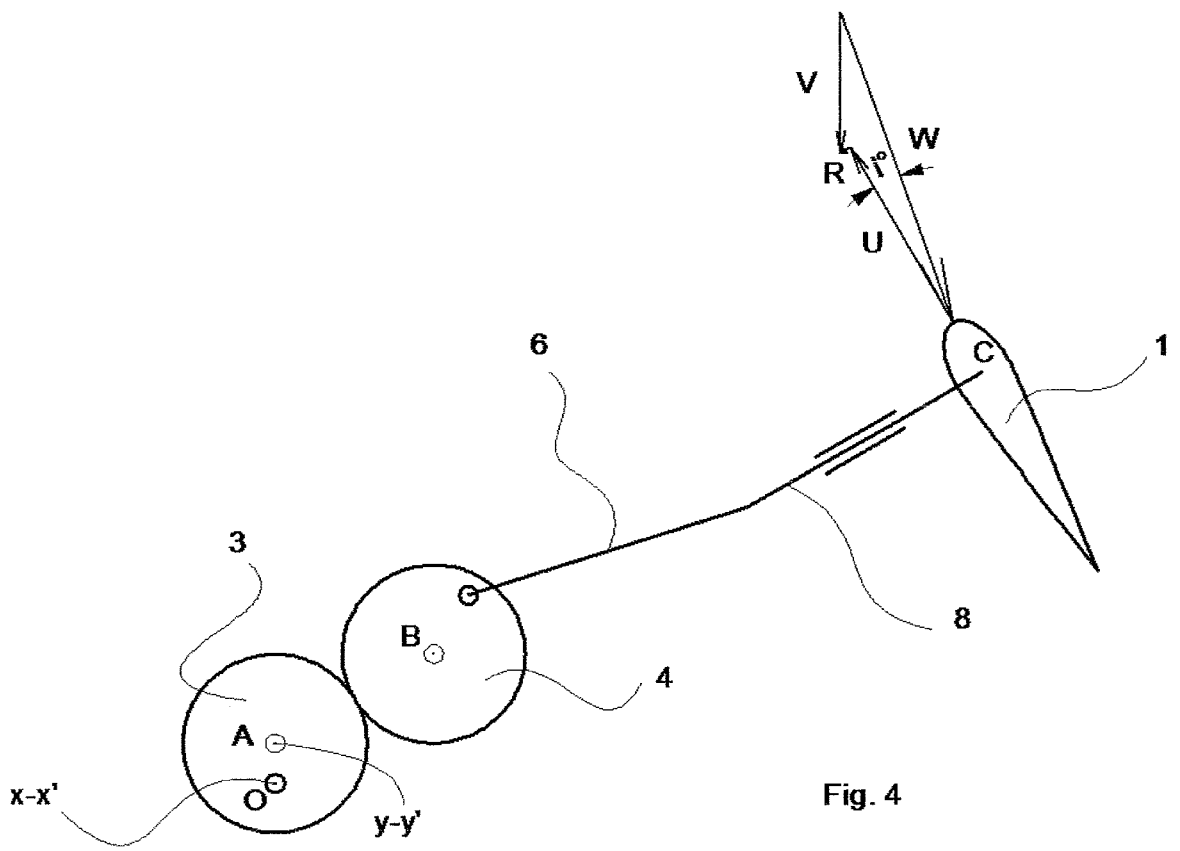


Fig. 3





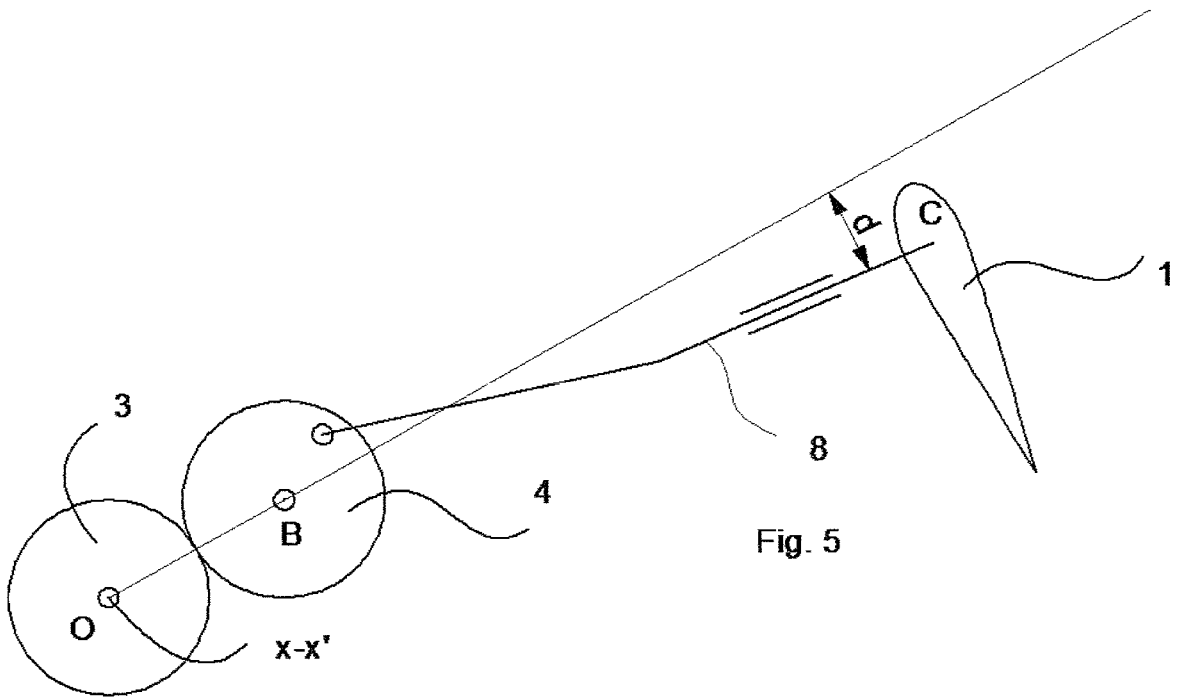


Fig. 5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2016/051565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
**INV. F03D3/06 F03D15/00**  
 ADD.  
 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**)  
**F03D**

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 practicable, search terms used)  
**EPO-Internal , WPI Data**

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 919 686 A1 (LECANU PIERRE [FR] ; BREARD JOËL [FR] ) 6 February 2009 (2009-02-06) abstract page 4, line 4 - line 27; figure 1 -----	1-4
A	Wo 2015/071863 A1 (MORBIATO TOMMASO [IT] ) 21 May 2015 (2015-05-21) abstract page 7, paragraph 2 - page 9, paragraph 3; figures 1-5 -----	1-4
A	KR 2013 0026490 A (VIMAK [FR] ) 13 March 2013 (2013-03-13) abstract paragraph [0055] - paragraph [0061] ; figures 1-3 -----	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Spécial catégories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>20 October 2016</b>	Date of mailing of the international search report <b>03/11/2016</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Westermayer, Philipp</b>
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2016/051565
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2919686	AI	06-02-2009	EP 2183479 A2 12-05-2010
			FR 2919686 AI 06-02-2009
			W0 2009022073 A2 19-02-2009
-----			
W0 2015071863	AI	21-05-2015	EP 3069019 AI 21-09-2016
			US 2016290316 AI 06-10-2016
			W0 2015071863 AI 21-05-2015
-----			
KR 20130026490	A	13-03-2013	AU 2005268680 AI 09-02 -2006
			BR PI0512471 A 11-03 -2008
			CA 2571775 AI 09-02 -2006
			CN 101010505 A 01-08 -2007
			DK 1766231 T3 11-07 -2016
			EA 200700242 AI 29-06 -2007
			EP 1766231 AI 28-03 -2007
			ES 2581760 T3 07-09 -2016
			FR 2872552 AI 06-01 -2006
			JP 4949238 B2 06-06 -2012
			JP 2008504487 A 14-02 -2008
			KR 20070037622 A 05-04 -2007
			KR 20130026490 A 13-03 -2013
			MA 28751 BI 02-07 -2007
			NZ 552859 A 26-11 -2010
			UA 98925 C2 10-07 -2012
			US 2007257494 AI 08-11 -2007
			W0 2006013273 AI 09-02 -2006
			ZA 200700674 B 25-06 -2008
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051565

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE                  INV. F03D3/06 F03D15/00                  ADD..</p>		
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>		
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p>		
<p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)                  F03D</p>		
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>		
<p>Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)                  EPO-Internal , WPI Data</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 919 686 A1 (LECANU PIERRE [FR] ; BREARD JOËL [FR]) 6 février 2009 (2009-02-06) abrégé page 4 , ligne 4 - ligne 27; figure 1 -----	1-4
A	W0 2015/071863 A1 (MORBIATO TOMMASO [IT]) 21 mai 2015 (2015-05-21) abrégé page 7 , alinéa 2 - page 9 , alinéa 3 ; figures 1-5 -----	1-4
A	KR 2013 0026490 A (VIMAK [FR]) 13 mars 2013 (2013-03-13) abrégé alinéa [0055] - alinéa [0061]; figures 1-3 -----	1-4
<p><input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>		
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p>		
<p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>	
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p> <p>20 octobre 2016</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p>03/11/2016</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2                  NL - 2280 HV Rijswijk                  Tel. (+31-70) 340-2040,                  Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p>Westermayer, Philipp</p>

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051565

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2919686	AI	06-02-2009	EP 2183479 A2 12-05-2010
			FR 2919686 AI 06-02-2009
			W0 2009022073 A2 19-02-2009
-----			
W0 2015071863	AI	21-05-2015	EP 3069019 AI 21-09-2016
			US 2016290316 AI 06-10-2016
			W0 2015071863 AI 21-05-2015
-----			
KR 20130026490	A	13-03-2013	AU 2005268680 AI 09-02 -2006
			BR PI0512471 A 11-03 -2008
			CA 2571775 AI 09- 02-2006
			CN 101010505 A 01- 08-2007
			DK 1766231 T3 11-07 -2016
			EA 200700242 AI 29-06 -2007
			EP 1766231 AI 28-03 -2007
			ES 2581760 T3 07- 09-2016
			FR 2872552 AI 06-01 -2006
			JP 4949238 B2 06-06 -2012
			JP 2008504487 A 14-02 -2008
			KR 20070037622 A 05-04 -2007
			KR 20130026490 A 13-03 -2013
			MA 28751 BI 02- 07-2007
			NZ 552859 A 26-11 -2010
			UA 98925 C2 10- 07-2012
			US 2007257494 AI 08- 11-2007
			W0 2006013273 AI 09- 02-2006
			ZA 200700674 B 25-06 -2008
-----			