

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 41466 A1

(51) Cl. internationale :
F03D 7/0224; F03D 7/02

(43) Date de publication :
31.05.2019

(21) N° Dépôt :
41466

(22) Date de Dépôt :
13.11.2017

(71) Demandeur(s) :
UNIVERSITE MOHAMMED V, Avenue des Nations Unies, Agdal, bp 8007 NU, Rabat, 10000 RABAT (MA)

(72) Inventeur(s) :
ZITOUNI ZINEB ; MOUNIR HAMID

(74) Mandataire :
KARTIT ZAID

(54) Titre : **Dispositif d'auto-orientation des pales pour une éolienne à axe verticale de type darrieus**

(57) Abrégé : La présente invention s'inscrit dans le domaine des énergies renouvelable et particulièrement les éoliennes à axe vertical de type Darrieus qui permettent la production de l'énergie à partir du vent, elle concerne un dispositif d'auto-orientation des pales de l'éolienne pendant leur rotation afin d'optimiser l'énergie produite. L'angle d'orientation de chaque pale change pendant chaque tour. Cette angle est contrôlé par la forme de la came fabriqué selon la formule (L1) et dépend des caractéristiques de l'éolienne.

Abrégé :

La présente invention s'inscrit dans le domaine des énergies renouvelable et particulièrement les éoliennes à axe vertical de type Darrieus qui permettent la production de l'énergie à partir du vent, elle concerne un dispositif d'auto-orientation des pales de l'éolienne pendant leur rotation afin d'optimiser l'énergie produite. L'angle d'orientation de chaque pale change pendant chaque tour. Cette angle est contrôlé par la forme de la came . fabriqué selon la formule (L1) et dépend des caractéristiques de l'éolienne.

Titre : Dispositif d'auto-orientation des pales pour une éolienne à axe verticale de type darrieus

Description :

La présente invention s'inscrit dans le domaine des énergies renouvelable et particulièrement les éoliennes à axe vertical de type Darrieus qui permettent la production de l'énergie à partir du vent, elle concerne un dispositif d'auto-orientation des pales de l'éolienne pendant leur rotation afin d'optimiser l'énergie produite. L'angle d'orientation de chaque pale change pendant chaque tour. Cette angle est contrôlé par la forme de la came fabriqué selon la formule (L1) et dépend des caractéristiques de l'éolienne.

L'énergie éolienne est une énergie propre et inépuisable dont sa récupération est devenue le but de tous les spécialistes et chercheurs.

Dans l'ensemble, les turbines se classent en deux grandes familles : Les éoliennes à axe horizontal HAWT « Horizontal Axis Wind Turbine » et les éoliennes à axe vertical VAWT « Vertical Axis Wind Turbine ». Les HAWT sont les plus répandues dans l'éolienne de grande puissance. Le développement des VAWT est plus récent, mais ce type de turbines connaît un développement accéléré, surtout pour des petites ou moyennes puissances adaptées à des applications urbaines ou domestiques, malgré la faible efficacité des VAWTs qui est une conséquence directe de leur principe de fonctionnement.

Différentes inventions ont l'intérêt d'optimiser ses performances par des différents systèmes, nous nous sommes intéressés dans cette invention par l'effet des dispositifs d'orientation des pales :

- 2001 : US 6320273 B1 est une invention concerne plusieurs améliorations essentielles sur une turbine à axe vertical de type Gyromill, parmi ces améliorations la variation d'angle de pitch entre 0 et 60 degré. Selon les conditions du vent, cette variation est entraînée par un moteur électrique ce qui nécessite un apport d'énergie d'une part et du temps d'autre part. l'angle de pitch est constante pour toutes les pales quel que soit leur angle de position.
- 2012 : EP2411667 A2 est une invention concerne un mécanisme employé pour les éoliennes à axe horizontal, pour lequel l'angle de pitch peut être automatiquement réglé en cas de changement de conditions de vent

- 2013 : EP2642121 A1 est une invention concerne un procédé pour optimiser la production d'énergie électrique d'une éolienne en effectuant un contrôle non linéaire de l'orientation des pales prenant en compte les dynamiques du système, tout en minimisant l'impact mécanique sur la transmission des pales
- 2015 : US0003982 A1 est une invention concerne un mécanisme de contrôle comprenant deux éléments élastiques et un élément d'amortissement pour commander le bras de support radial de la turbine.

Brève description des figures :

Figure 1 : formes de la came

Figure 2 : vue globale du système lié aux pales.

Figure 3 : vue en dessous de la turbine

Figure 4 : vue en perspective 3D du dite système d'auto-orientation

Figure 5 : vue face du système d'auto-orientation

Description détaillé de l'invention :

Le but de cette invention est d'optimiser les performances d'une turbine à axe vertical de type Darrieus, par un système purement mécanique. Ce système est un dispositif d'auto-orientation des pales constitué principalement d'une tige et une came, permettant d'orienter les pales de l'éolienne d'un angle de pitch variant selon la position de la pale .La came (2) entraine la translation de la tige (5) au moyen d'un galet (3).

La figure 1 présente les différentes formes de la came (2), pour divers valeur de la vitesse spécifique λ (Tipe Speed Ratio TSR), obtenue par la relation (L1) suivante :

$$r = 75 + 20 \arctan \left(\frac{\sin(\theta)}{\cos(\theta) + \lambda} \right)$$

Avec θ est l'angle de position de la pale (1) et r est le rayon de la came (2).

La figure 2 illustre la vue en globale du système lié aux pales.

La figure 3 illustre la vue en dessous de la turbine, la came (2) est statique au centre, la tige est fixée au support radial horizontal (4) par un guide (6) et attachée à la surface de la pale (1) par une pièce en L (8) reliée de son côté à une pièce (9) munie d'un trou oblong, le ressort (7) installé dans la tige est utilisé pour remettre la pale à la position de démarrage.

La figure 4 présente la vue en perspective 3D du dite système d'auto-orientation, constitué de la came (2) liée à la tige (5) par un galet (3). Le ressort (7) est fixé de part et d'autre sur le guide (6) et sur le galet (3).

La figure 5 présente la vue face du système d'auto-orientation lié avec la pale (1) par l'intermédiaire d'une pièce ayant un trou oblong (9)

REVENDEICATIONS

1. Un dispositif pour l'auto-orientation des pales d'une éolienne à axe verticale de type Darrieus composé de deux parties : la première est constituée d'un support vertical (10) qui maintient au-dessus trois supports horizontaux (4) liés à des pales (1) par des liaisons pivots et une deuxième partie constituée de trois bras de transmission et de transformation du mouvement composés des pièces (3, 5, 7 et 8) et d'une came (2) ; ladite deuxième partie est reliée à la première par la came (2) qui est fixée coaxialement sur le support vertical, et les bras sont guidés en translation dans des guides (6) fixées au-dessous des supports horizontaux (4) .
2. Le dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la forme de ladite came(2) est obtenue par la formule suivante :

$$r = 75 + 20 \arctan \left(\frac{\sin(\theta)}{\cos(\theta) + \lambda} \right)$$

3. Le dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la came (2) change de forme géométrique selon le nombre de pales.
4. Le dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit bras est constitué d'un galet (3), une tige (5), un ressort (7), et une pièce en L (8),
5. Le dispositif selon les revendications 1 et 4 caractérisé en ce que le contact entre ledit bras et ladite came est assuré par l'intermédiaire d'un galet (3) tout en suivant le contour de la came, le ressort exerce une force de rappel afin de garder le contact entre la came et le galet transmettant ainsi à la pale l'orientation convenable.
6. Le dispositif selon les revendications 1, 4 et 5 caractérisé en ce que ladite pièce en L est reliée à la pale par l'intermédiaire d'une pièce (9) munie d'un trou oblong pour faciliter l'orientation des pales.

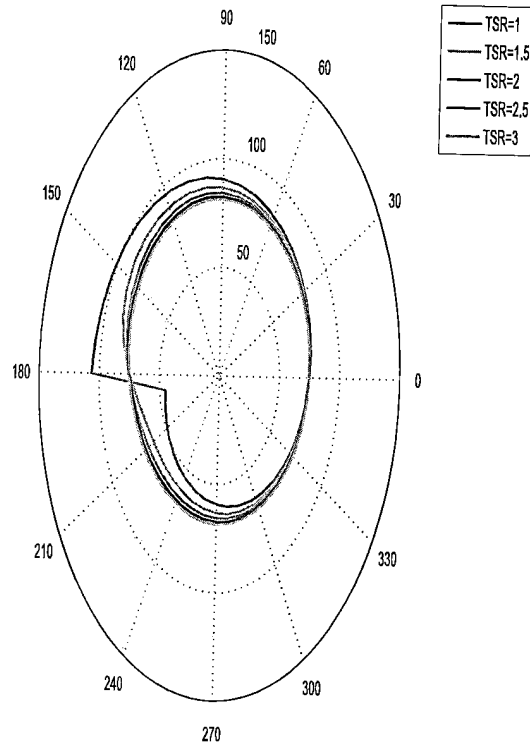


Figure 1

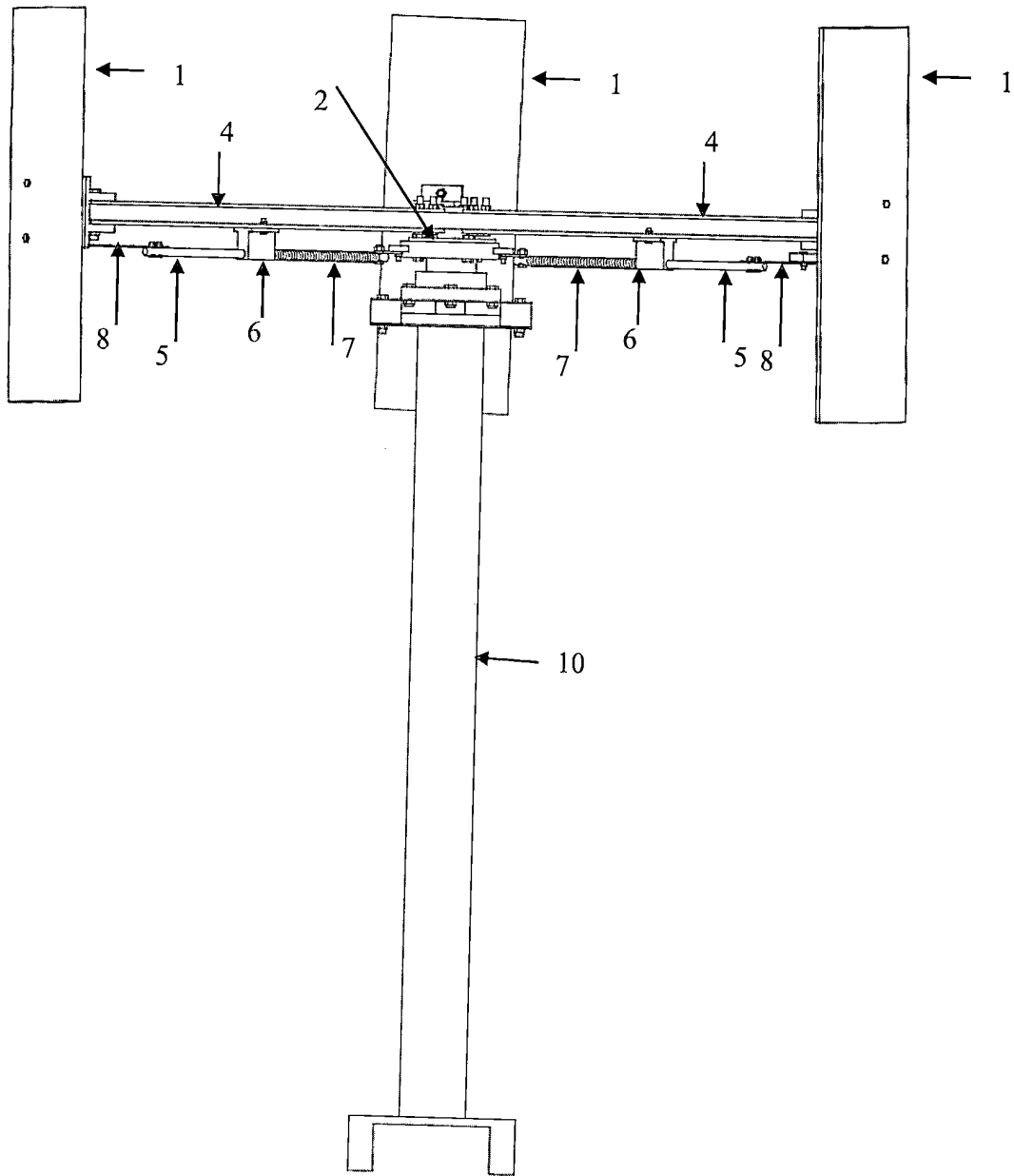


Figure 2

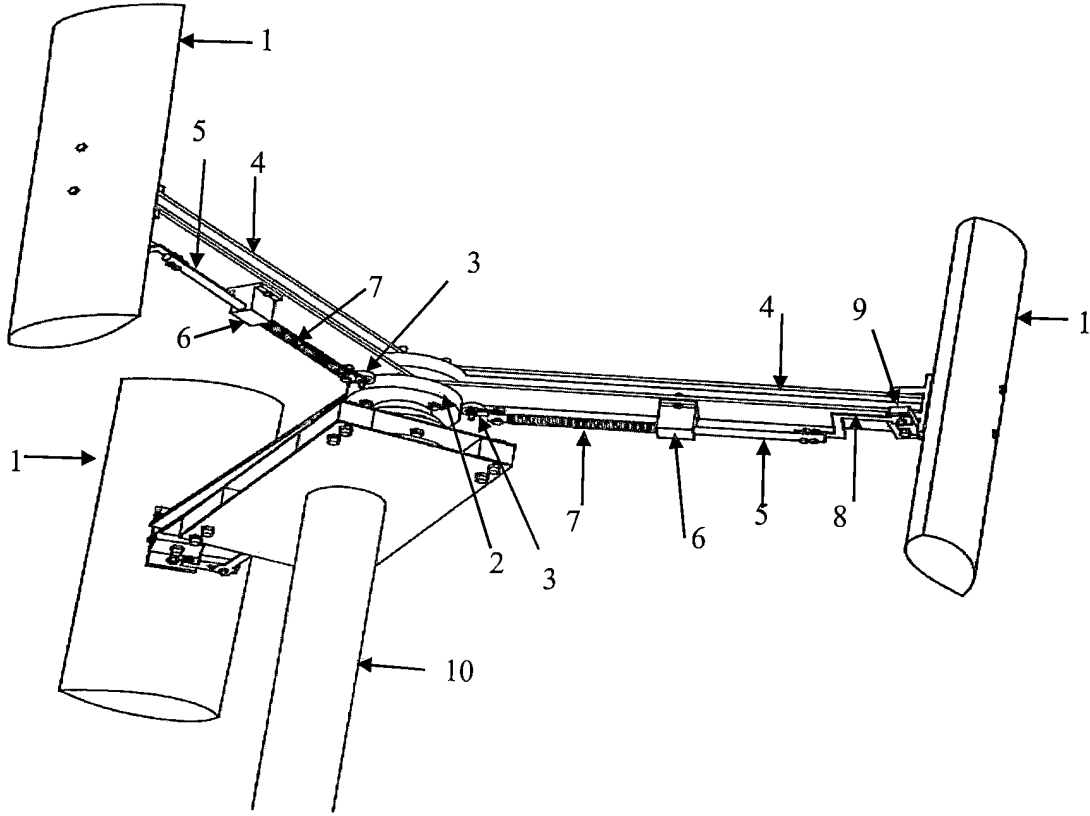


Figure 3

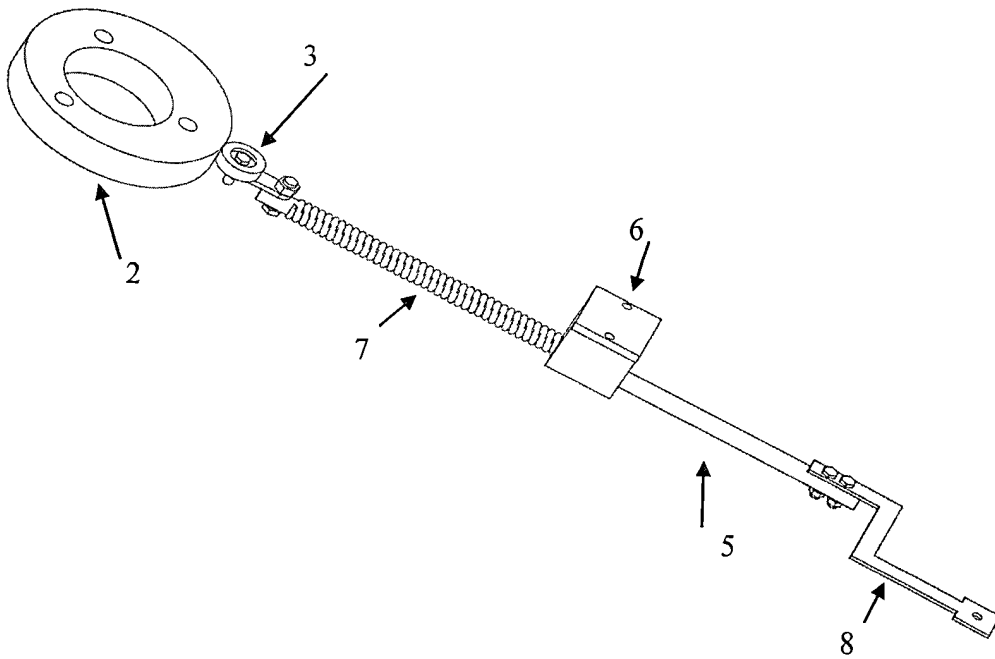


Figure 4

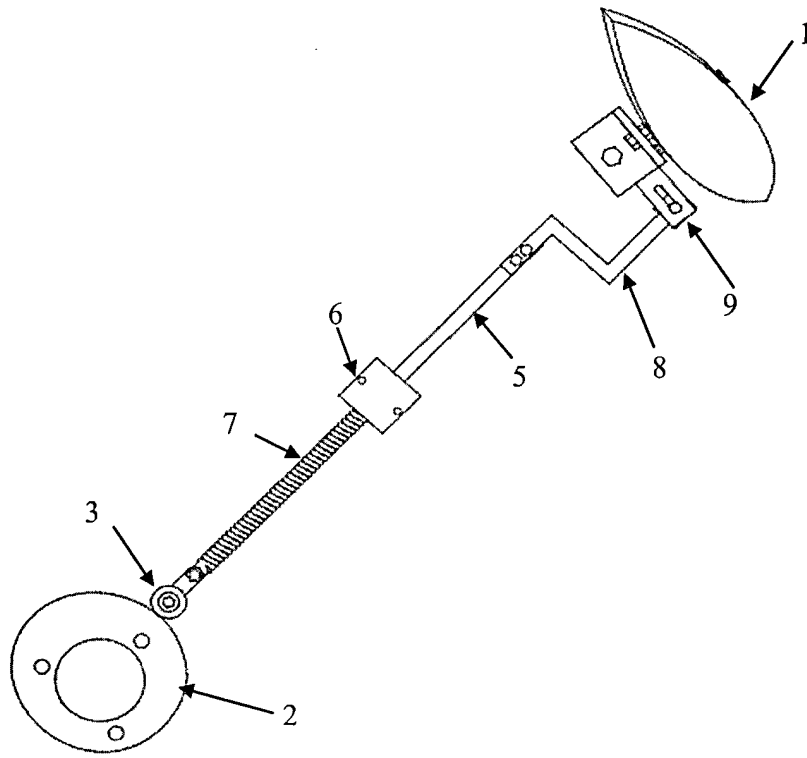


Figure 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 41466	Date de dépôt : 13/11/2017 ;
Déposant : UNIVERSITE MOHAMMED V	
Intitulé de l'invention : Dispositif d'auto-orientation des pales pour une éolienne à axe verticale de type darrius	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Mohammed TAHIRI	Date d'établissement du rapport : 16/03/2019
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
3 Pages
- Revendications
6
- Planches de dessin
4 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F03D7/02

CPC : F03D7/0224

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	US2009016884A1; YAN QIANG [CN]; 15/01/2009 [0056] - [0060]	1-6
X Y	US2011006526A1 ; LILJEHOLM KONSULT AB [SE];13/01/2011 [0061]; [0058] ;fig.9	1-2 4-6
A	WO2011144830A1 ; NOTTEGHEM BERNARD [FR]; VAILLEAU CHRISTIAN [FR] ; 24/11/2011	1-6

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« 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
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 2-6 Revendications 1	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-6	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US2011006526A1
D2 : US2009016884A1

1. Nouveauté

1.1) Le document D1 divulgue (*les références se rapportent au document D1*) un dispositif et une méthode pour l'orientation et l'ajustement des pales d'une éolienne à axe vertical (Type Darrieus) composé de :

Une partie constituée d'un support vertical (213) qui maintient au-dessus quatre supports horizontaux (215) liés à des pales (211) par des liaisons pivot.

Une deuxième partie constituée de bras suiveur (204) et une came (203). Ladite came est fixée coaxialement sur le support vertical, et les bras sont guidés en translation dans des guides (figure 9) fixés sur les supports horizontaux.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau selon les dispositions de l'Article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

1.2) Aucun des documents trouvés ne divulgue une forme de came telle que décrite dans la revendication 2.

Donc, l'objet des revendications dépendantes 2- 6 est nouveau selon les dispositions de l'Article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

2.1 Le document D1 est considéré comme l'état de technique le plus proche à l'objet de la revendication 2. Cette dernière diffère en ce que le diamètre de la came est défini par l'équation :

$$r = 75 + 20 \arctan(\sin \theta / \cos \theta + \lambda)$$

L'effet technique de cette différence réside dans le fait de varier la dimension de la came en fonction de la vitesse spécifique.

Le problème technique que l'on essaie de résoudre est l'optimisation de la performance d'une turbine à axe vertical de type Darrieus.

La description de l'invention ne démontre pas l'effet surprenant provoqué par la variation du rayon de la came selon l'équation citée. En effet, la revendication 2 suggère une légère modification de construction de la came mentionnée dans la revendication 1. Cette modification est une pratique courante de l'homme du métier, notamment parce que les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles. Par conséquent, l'objet de la revendication 2 n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.2 La revendication 3 ne comporte aucune caractéristique technique.

2.3 les caractéristiques des revendications dépendantes 4 à 6 ne contiennent pas de caractéristiques supplémentaires susceptibles d'impliquer une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.