

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 30439 B1

(51) Cl. internationale :
F03D 3/04

(43) Date de publication :
01.06.2009

(21) N° Dépôt :
30277

(22) Date de Dépôt :
08.10.2007

(71) Demandeur(s) :
NOGUERA FERNANDEZ, BLAS, C/ IGLESIA, N° 32 - SANGONERA LA VERDE MURCIA (ES)

(72) Inventeur(s) :
NOGUERA FERNANDEZ, BLAS

(74) Mandataire :
LAILA KARIM

(54) Titre : **AEROGENERATEUR A PALES RABATTABLES**

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un aérogénérateur entraînée en rotation autour d'un axe vertical, cet aérogénérateur comprenant des pales (10) portées par des bras radiaux (9) par rapport à l'axe de rotation (8), caractérisée en ce que les pales sont mobiles en translation aux extrémités des bras, par le biais de panneaux (11) constituant les pales et montés libres en rotation autour d'un axe géométrique globalement parallèle à l'axe de rotation de l'aérogénérateur.

FIG. 1

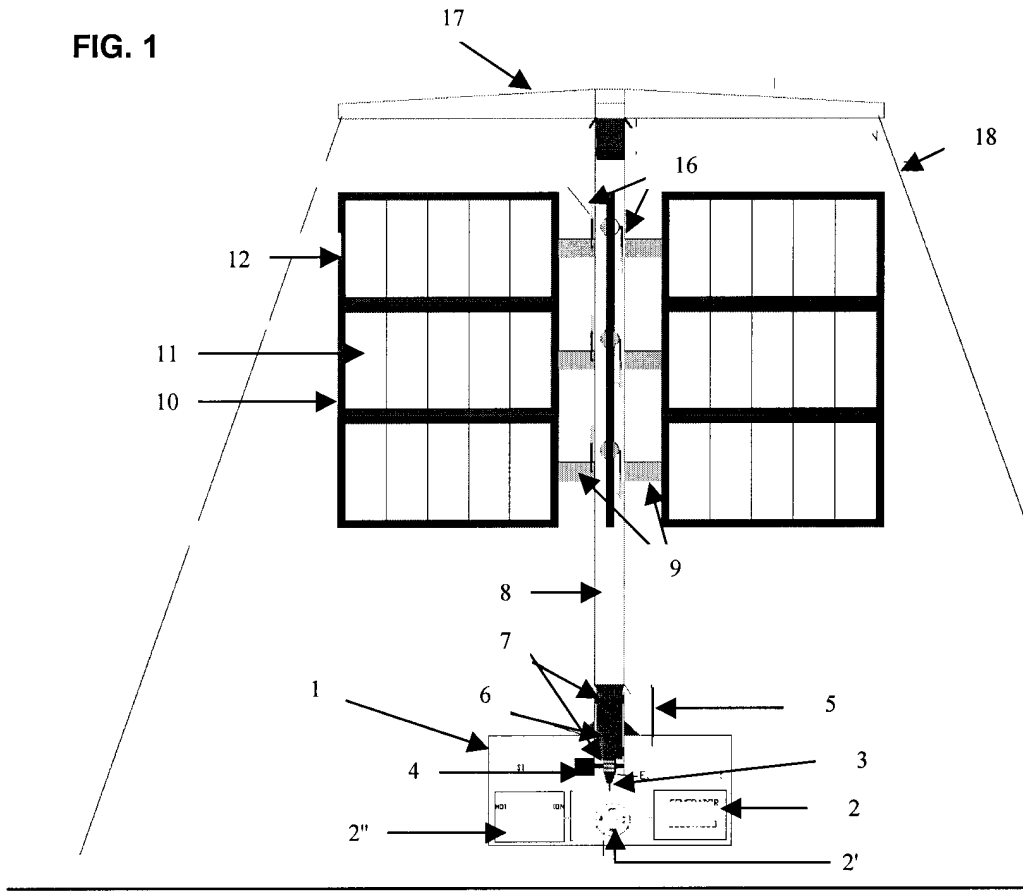
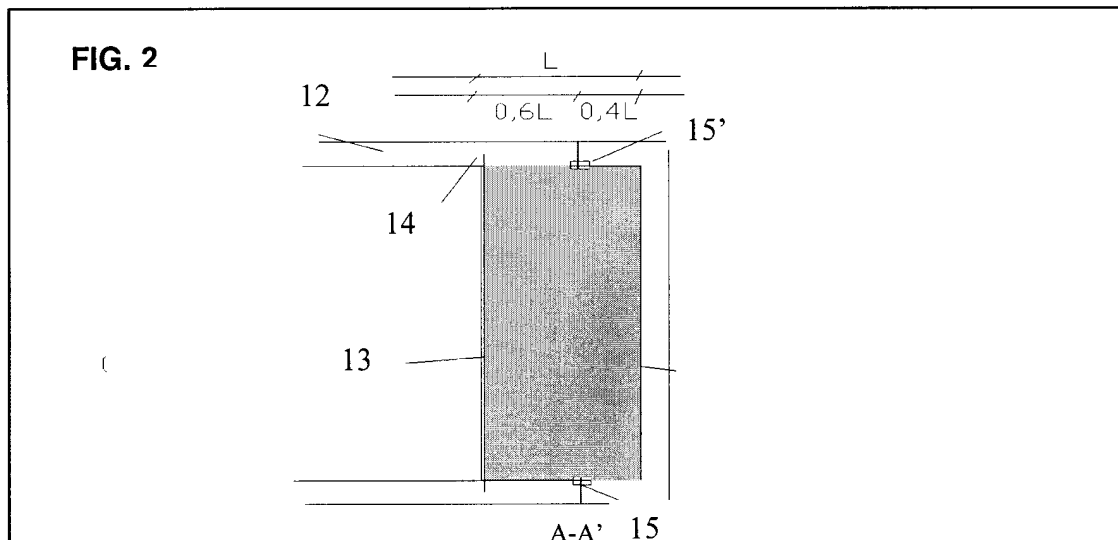


FIG. 2



par rapport à l'axe de rotation, caractérisée en ce que les pales sont mobiles en translation aux extrémités des bras, par le biais de panneaux constituant les pales et montés libres en rotation autour d'un axe géométrique globalement parallèle à l'axe de rotation de l'aérogénérateur.

Ainsi, grâce à l'invention, on réalise un aérogénérateur où les pales, grâce à ses panneaux, s'effacent alternativement en offrant une surface plus ou moins grande sous la simple action du vent, celui-ci entraînant en rotation les pales.

Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, l'aérogénérateur est composé d'un axe de rotation entraîné par des pales (dont il peut y avoir plusieurs niveaux) qui sont composées d'un cadre dans lequel des panneaux de la pale se joignent, et sont traversés longitudinalement par un axe solidaire au cadre, pour permettre la rotation libre du panneau autour dudit axe grâce à un roulement des deux côtés du panneau. L'axe de rotation se trouve décentré par rapport à l'axe de symétrie verticale du panneau.

Pour que le panneau ne puisse pas tourner le long de l'axe, on place dans le côté le plus éloigné de l'axe vertical de rotation, un axe fixe de longueur dépassant légèrement celle du panneau pour servir d'arrêt à ce dernier contre le cadre. Ce qui fait que l'arc maximal que peut décrire le panneau est de 180° d'un seul côté du cadre. Ceci dit, l'aérogénérateur s'oriente automatiquement puisque la pale offre une résistance au pas de l'air seulement d'un côté de la tour, en basculant de façon automatique les panneaux des pales opposés, avec moins de résistance au vent. Ce différentiel de résistance au vent produit le couple qui est à l'origine du mouvement de rotation.

Selon des aspects avantageux supplémentaires mais non obligatoires de l'invention, les pales par action d'un système hydraulique peuvent s'orienter jusqu'à devenir parallèles au sol, pour ainsi éviter l'action de forts vents qui pourraient endommager la machine (c'est-à-dire qu'avec le système d'orientation des pales, celles-ci peuvent être placées de sorte qu'ils offrent la résistance minimale au vent).

Le mouvement de rotation est transmis à travers des systèmes de conversion du mouvement de rotation vers le générateur électrique.

DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre des modes de réalisation préférées d'un aérogénérateur conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue générale d'une installation conforme à un mode de réalisation préféré de l'invention,
- la figure 2 est une représentation détaillée d'un panneau à l'intérieur du cadre de la pale
- la figure 3 est une représentation de dessus des dispositions des panneaux des différentes pales en fonction de la direction du vent,

- la figure 4 est une représentation de dessus des dispositions des panneaux des différentes pales en fonction de la direction d'un vent trop fort.

L'installation aérienne de conversion d'énergie ou aérogénérateur, représenté à la figure 1 comprend une tour de sustentation 17 dont l'axe vertical 8 est supporté par un générateur électrique 2 pour lequel la transmission du mouvement de rotation est faite par le biais du système de conversion 2'.

En variante, le bloc 1 d'exploitation de l'énergie éolienne peut contenir en plus un moteur à combustion interne (2'') pour constituer un aérogénérateur hybride.

Pour avoir une plus grande stabilité de toute la structure, la tour 17 est maintenue en position verticale par des haubans 18 (par exemple câbles métalliques). L'axe de rotation 8 supporte les bras 9 radiaux et horizontaux. Chaque bras 9 est relié d'une extrémité à l'axe 8 et de l'autre extrémité à la pale 10.

Les pales 10 (dont il peut y avoir plusieurs niveaux) sont composées d'un cadre 12 dans lequel des panneaux 11 se joignent, et sont traversés longitudinalement par un axe (A-A') solidaire au cadre, pour permettre la rotation libre du panneau autour dudit axe grâce à une paire de roulement 15 et 15' des deux côtés du panneau. L'axe (A-A') de rotation se trouve décentré par rapport à l'axe de symétrie verticale du panneau. A titre d'exemple non limitatif, pour un panneau de largeur L, le côté le plus proche de l'axe (A-A') est distant de $0,4L$, alors que le côté le plus loin est distant de $0,6L$ (FIG 2). Le fait d'avoir un axe de rotation (A-A') décentralisé permet d'avoir un déséquilibre, entre les deux côtés des panneaux 10, favorable à l'auto orientation de l'aérogénérateur.

Pour que le panneau 11 ne puisse pas tourner le long de l'axe, on place dans le côté le plus éloigné de l'axe vertical de rotation (A-A') un axe fixe 13 de longueur dépassant suffisamment celle du panneau 11 pour servir d'arrêt 14 à ce dernier contre le cadre 12. Ce qui fait que l'arc maximal que peut décrire le panneau 11 est de 180° d'un seul côté du cadre 12. Ceci dit, l'aérogénérateur s'oriente automatiquement puisque la pale 10 offre une résistance au pas de l'air seulement d'un côté de la tour, en basculant de façon automatique les panneaux 11 des pales 10 opposés, avec moins de résistance au vent. Ce différentiel de résistance au vent produit le couple qui est à l'origine du mouvement de rotation.

Les pales 10, par action d'un système hydraulique 16 entraîné par des éléments de mesure de la force du vent, peuvent s'orienter jusqu'à devenir parallèles au sol, pour ainsi éviter l'action de forts vents qui pourraient endommager la machine (c'est-à-dire qu'avec le système d'orientation des pales, celles-ci peuvent être placées de sorte qu'ils offrent la résistance minimale au vent).

Le système d'orientation hydraulique (16) comporte un piston lié à la partie supérieure de la tour par une rotule, qui actionne une bielle branchée sur la pale par une autre rotule, ce qui fait tourner les deux pales opposées de part et d'autres de l'axe de rotation 8,

Dans un deuxième mode de réalisation préféré, en cas de dépassement du seuil toléré, un système d'arrêt est prévu, au moyen duquel les pales cessent d'agir

comme un aérogénérateur, c'est-à-dire permet la rotation des panneaux autour de leur axe de rotation 360° , par le déplacement d'une glissière le long de leur axe longitudinal, disposée parallèle aux côtés perpendiculaires à l'axe principal (vertical de l'aérogénérateur), et par conséquent au cadre de la pale qui a été insérée à la distance appropriée des arrêts soudés (FIG 4).

Pour ne pas avoir de dissipation de l'énergie éolienne et par conséquent un meilleur rendement, les panneaux 11 sont montés adjacents les uns aux autres. Ainsi, lorsque tous les panneaux 11 sont en appui contre le cadre 12, ils définissent ensemble une surface se comportant globalement comme un panneau unique de surface égale à la somme des surfaces unitaires des panneaux 11.

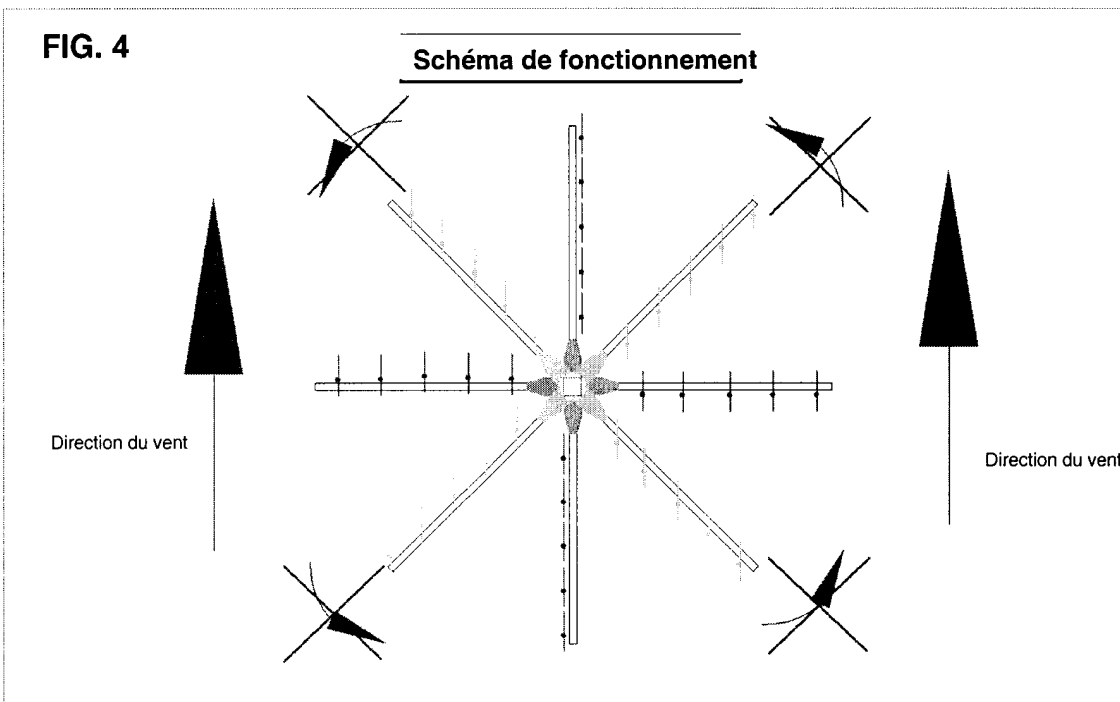
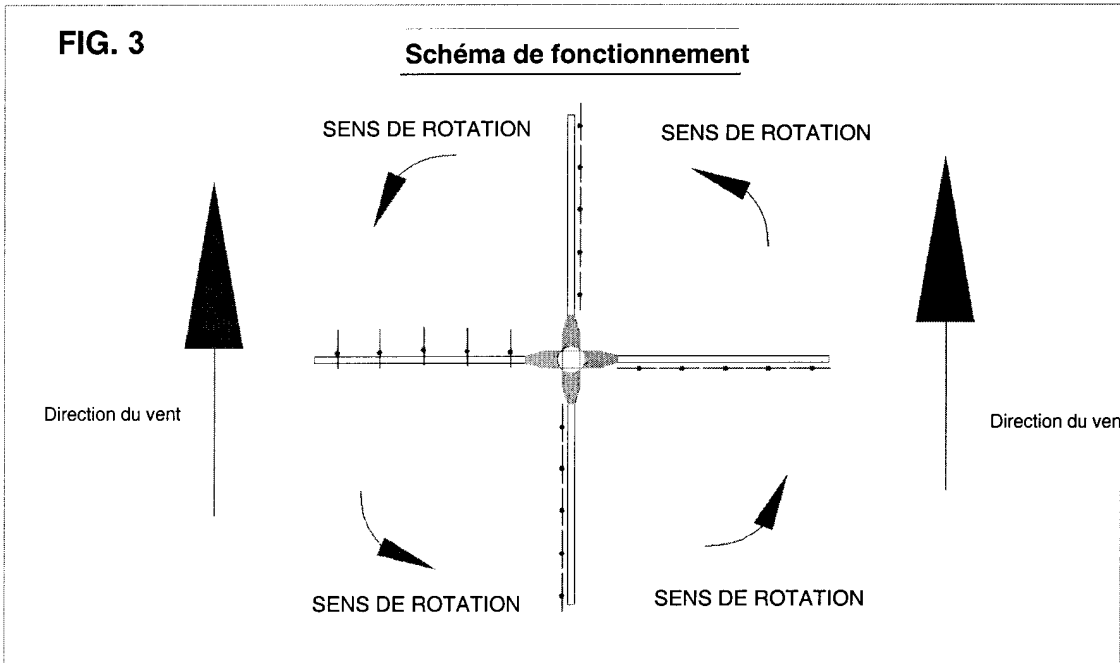
Les panneaux 11 ont la même forme et les mêmes dimensions, ce qui permet d'obtenir globalement un même comportement face au fluide. Ainsi, tous les panneaux 11 effectuent le même déplacement angulaire.

REVENDEICATIONS

1. Aérogénérateur entraînée en rotation autour d'un axe vertical, comprenant des pales (10) portés par des bras (9) sensiblement radiaux par rapport audit axe de rotation, **caractérisé en ce que** lesdites pales (10) sont composées de panneaux (11) disposés verticalement et montés libres en rotation autour d'un axe vertical de rotation (A-A') qui se trouve décentré par rapport à l'axe de symétrie dudit panneau permettant ainsi une auto orientation selon la direction du vent, ainsi qu'un système hydraulique (16) permettant grâce à un système de mesure de la force du vent, d'entraîner les pales (10) en mouvement de rotation autour de l'axe des bras (9) pour devenir parallèles au sol présentant une résistance négligeable aux vents trop forts,
2. Aérogénérateur, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** sur chaque panneau (11) est placé dans le côté le plus éloigné de l'axe vertical de rotation (A-A') un axe fixe (13) de longueur dépassant suffisamment celle du panneau (11) pour servir d'arrêt (14) à ce dernier contre le cadre (12) de façon à ce que le panneau (11) ne puisse pas tourner le long de l'axe,
3. Aérogénérateur, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le système d'orientation hydraulique (16) comporte un piston lié à la partie supérieure de la tour par une rotule, qui actionne une bielle branchée sur la pale par une autre rotule, ce qui fait tourner les deux pales opposées de part et d'autres de l'axe de rotation,
4. Aérogénérateur, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le système d'orientation (16) comporte dans un deuxième mode de réalisation une glissière placée sur l'axe longitudinal desdits panneaux (11) permettant le déplacement des arrêts soudés (14) et par conséquent permettre aux panneaux (11) de présenter une résistance minimale aux vents trop forts.
5. Aérogénérateur, selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'il** contient dans le bloc (1) d'exploitation de l'énergie éolienne un système hybride (2'') permettant le démarrage en cas d'absence du secteur électrique.

ABREGE

L'invention a pour objet un aérogénérateur entraînée en rotation autour d'un axe vertical, cet aérogénérateur comprenant des pales (10) portées par des bras radiaux (9) par rapport à l'axe de rotation (8), caractérisée en ce que les pales sont mobiles en translation aux extrémités des bras, par le biais de panneaux (11) constituant les pales et montés libres en rotation autour d'un axe géométrique globalement parallèle à l'axe de rotation de l'aérogénérateur.



AEROGENERATEUR A PALES RABATTABLES**Domaine technique**

L'invention a trait à un aérogénérateur entraîné en rotation autour d'un axe vertical ainsi qu'à une installation de conversion d'énergie comprenant un tel aérogénérateur.

Etat de l'art antérieur

On connaît des aérogénérateurs entraînés par de l'air dans le cas d'éoliennes, qui sont reliées à un alternateur ou à un autre dispositif permettant de générer du courant électrique ou d'exercer une force motrice sur un appareil.

Dans le cas des éoliennes, on connaît des appareils à axe vertical, par exemple des éoliennes de type Darrieus où des pales sont reliées à leurs deux extrémités à un mât vertical et tournent autour de ce dernier à la manière d'un fouet ménager.

Ce modèle est le plus populaire des aérogénérateurs d'axe vertical. Comme les autres aérogénérateurs d'axe vertical, le Darrieus n'a pas besoin d'un système d'orientation. Il se caractérise par un captage omnidirectionnel qui lui permet d'être installé dans n'importe quel terrain sans nécessiter de hautes tours, ce qui se traduit par une épargne substantielle.

Ce rotor présente le problème qu'il a toujours besoin d'un système de démarrage pour l'entraînement de la rotation, bien qu'une fois entraîné, il soit capable de se maintenir grâce à l'aérodynamique de ses pales.

On connaît également par FR-A-2 396 878, une éolienne à axe vertical équipée de bras supportant des voiles adaptés pour s'effacer dans un plan horizontal par une rotation de 90 degrés autour du bras. Un tel dispositif nécessite une série de cames de renvoi permettant de ramener dans une position angulaire désirée les panneaux effacés sous l'effet du vent. On connaît également par FR-A-2 333 976 une éolienne à axe vertical équipée de plateaux radiaux supportant des volets pouvant effectuer un déplacement angulaire de 0 à 90 degrés sur le plateau sur lequel ils sont articulés.

Dans ces dispositifs connus, la mise en position des volets est complexe et nécessite une mécanique adaptée.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant un aérogénérateur à axe vertical dont l'orientation par rapport au courant du vent est particulièrement simple à mettre en œuvre.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention a pour objet un aérogénérateur entraîné en rotation autour d'un axe vertical, cet aérogénérateur comprenant des pales portées par des bras radiaux