

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 57223 B1** (51) Cl. internationale : **F03D 3/06; H02S 10/12; F03D 9/00**
- (43) Date de publication : **31.05.2024**

-
- (21) N° Dépôt : **57223**
- (22) Date de Dépôt : **05.07.2022**
- (71) Demandeur(s) : **Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route d'Immouzzar BP2626, 30000 FES (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **BERRADA Youssef**
- (74) Mandataire : **IBNSOUDA Saad**

-
- (54) Titre : **Générateur d'énergie éolienne domestique avec pales solaires**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un générateur d'énergie éolienne domestique à axe vertical comporte une turbine attachée à un rotor d'alternateur à double disque d'un côté et à un rotor bobiné d'un moteur de l'autre côté. La turbine est composée au moins de deux pales montées autour d'un axe central. Les pales sont constituées de cellules photovoltaïques. L'alternateur étant caractérisé par le fait qu'un disque est une image sensiblement symétrique de l'autre disque tandis que le stator se situe entre les deux disques avec un très petit entrefer pour générer de l'électricité en réponse à la rotation des disques. Le moteur est alimenté par un courant fournir par les cellules photovoltaïques des pales, ce qui vas aider la turbine de commencer à tourner à des vitesses de vent très faibles, et aussi de stabiliser la rotation de la turbine lorsque la vitesse du vent fluctue rapidement. En cas de vents forts, le moteur peut agir comme un frein électromagnétique à l'aide d'une unité de contrôle externe, permettant ainsi au générateur éolien de fonctionner le plus longtemps possible. Le dispositif proposé est adapté pour produire de l'électricité dans différentes conditions de vitesse du vent, ce qui augmente l'efficacité et la rentabilité des générateurs d'énergie éolienne.

Titre : Générateur d'énergie éolienne domestique avec pales solaires

Description

▪ Domaine technique

La présente invention concerne le domaine de la production d'énergie à partir de sources renouvelables, en particulier la technologie des générateurs d'énergie éolienne à usage domestique.

▪ Description de l'état de la technique

Les installations d'énergie renouvelable existantes telles que les systèmes d'énergie solaire et les générateurs d'énergie éolienne représentent les ressources énergétiques durables les plus importantes et sont aujourd'hui devenues une alternative acceptable pour produire de l'électricité à partir de sources renouvelables. La production d'électricité fournie par ces solutions est intermittente du fait de sa dépendance aux conditions climatiques, tandis que les capacités de stockage restent limitées et coûteuses. Cela représente un frein à leur achat et à leur utilisation. De plus, ils nécessitent un grand espace d'installation. Ainsi, à usage domestique, les générateurs d'énergie éolienne de petites tailles ont de très bonnes perspectives de développement, car ils ne nécessitent pas beaucoup d'espaces pour leur installation ni beaucoup de dispositifs de stockage d'énergie par apport aux systèmes d'énergie solaire. L'assemblage de ces deux systèmes en un système hybride est mis en œuvre dans certaines inventions afin de les rendre plus efficaces et plus rentables.

L'invention WO2021137680A2 décrit une structure compacte basée sur la technologie solaire photovoltaïque et éolienne, elle se transforme et bascule automatiquement d'un mode système photovoltaïque à un mode système éolien et inversement en fonction des conditions météorologiques. La structure est constituée d'une éolienne savonius à pales solaires photovoltaïques flexibles.

Le document KR101272968 dévoile un système hybride circulaire multi-faces comprenant une unité solaire à angles multiples de forme conique située au-dessus d'une éolienne à axe vertical.

L'invention US8288884 révèle un dispositif de génération d'énergie éolienne et d'énergie solaire dans laquelle des cellules solaires se fixent à la tour supportant la turbine éolienne. Les cellules solaires sont montées sur un système de garde-corps qui permet aux cellules solaires de pivoter verticalement et de tourner autour de la tour afin de suivre les rayons du soleil.

Le système divulgué dans le document FR2600118A1 concerne une éolienne conique transparente permettant de récupérer l'énergie du vent par production d'énergie électrique et permettant également simultanément ou non de récupérer l'énergie solaire directement à travers cette même éolienne par un capteur également conique, et la transformant en électricité ou en chaleur par un capteur de type fluide ou analogue.

L'appareil décrit dans l'invention WO2017208035A1 est caractérisé par une structure comprend une hélice d'éolienne à panneaux solaires tubulaires où les pales d'hélice sont

conçues par des panneaux solaires sur les deux côtés, faisant saillie de manière elliptique tournant sur un pivot vertical, de façon à recevoir le vent et à permettre à la turbine d'auto-démarrer. L'appareil est conçu pour produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire et éolienne en même temps.

▪ Exposé de l'invention

L'intérêt mondial de l'augmentation de la production de l'énergie éolienne, nécessite alors le développement des générateurs d'énergie éolienne efficaces qui peut être montés sur des infrastructures existantes dans des zones urbaines pour fournir une partie de l'énergie des bâtiments et peut également atteindre l'autonomie énergétique dans des zones montagneuses, des générateurs qui n'absorbe pas beaucoup de volume d'espace et qui peuvent installés à proximité des routes et des autoroutes pour produire de l'électricité aux bornes de recharge pour voitures électriques.

Dans les brevets ci-dessus, les structures inventées pour les systèmes hybrides ont été conçues pour générer de l'électricité sur la base d'un système combinant les technologies éolienne et solaire dans un seul système pour réduire l'espace d'installation. Mais selon les conditions de fonctionnement réelles des systèmes d'énergie solaire, la lumière du soleil ne vient pas de toutes les directions et, par conséquent, la conception des turbines éoliennes basées sur des pales solaires ne peut être réalisable que pour produire une quantité limitée d'énergie. De plus, la fluctuation aléatoire du flux d'air qui entraîne la turbine éolienne peut endommager le système, réduisant ainsi l'efficacité du système.

Au vu des problèmes ci-dessus, la présente invention propose un générateur d'énergie éolienne adapté pour générer de l'électricité en douceur dans différentes conditions de vitesses de vent, même dans des conditions très turbulentes, ce qui augmente l'efficacité et la rentabilité des générateurs d'énergie éolienne.

Dans ce contexte, le générateur d'énergie éolienne présenté dans cette invention comprend une turbine, un arbre central vertical, un alternateur axial et un moteur à rotor bobiné. L'arbre est relié au rotor de l'alternateur d'un côté, dans lequel le rotor est une roue à double disque d'aimants tandis que le stator se situe entre les deux disques avec un très petit entrefer. La roue et le stator sont reliés par des palies à roulements à travers un moyeu fixé à l'arbre central. Le deuxième côté de l'arbre central est attaché au rotor de moteur. Le rotor de moteur se compose d'un certain nombre de bobines de fil de cuivre émaillé tandis que le stator est un disque d'électroaimants.

▪ Brève description des figures

La figure 1 présente une illustration schématique d'un mode de réalisation préféré du générateur d'énergie éolienne à trois pales fournies par la présente invention.

La figure 2 présente une illustration schématique d'un mode de réalisation préféré du générateur d'énergie éolienne à deux pales fournies par la présente invention.

La figure 3 représente une vue latérale de fixation des pales à l'arbre centrale des modes de réalisation préférés.

La figure 4 montre une vue de dessus des turbines préférées avec le sens de rotation des pales.

La figure 5 présente des illustrations schématiques de fixation de l'alternateur, du moteur et d'unité de control de la présente invention.

▪ Exposé détaillée de l'invention

La présente invention concerne un générateur d'énergie éolienne avec pales solaires qui comporte une turbine (01) attaché à un rotor d'alternateur (11) à travers un moyeu (12) d'un côté et à un rotor bobiné d'un moteur (07) de l'autre côté.

Ladite turbine (01) est composée au moins de deux pales (02) montées autour de l'arbre central (08), les pales sont constituées de cellules photovoltaïques (03).

Le moteur (07) est alimenté par un courant continu fournit par les cellules photovoltaïques des pales (03), ce qui vas aider la turbine à commencer à tourner à des vitesses de vent très faibles, et aussi de stabiliser la rotation de la turbine lorsque la vitesse du vent fluctue aléatoirement. Ledit moteur (07) agit comme un frein électromagnétique pour ralentir ou freiner la turbine à l'aide d'une unité de contrôle externe (06), permettant ainsi au générateur éolien de fonctionner le plus longtemps possible à des vitesses de vent élevées.

Selon l'invention, l'unité de contrôle externe (06) est une carte électronique programmable apte à injecter un courant continu, qui est fourni par des cellules photovoltaïques (04) montées sur le châssis (05) de la turbine (01), dans le stator du moteur (06) permettant ainsi de ralentir ou de freiner le générateur éolien en fonction de la vitesse du vent.

Le rotor d'alternateur (07) étant caractérisé par le fait qu'un disque (11a) est une image sensiblement symétrique de l'autre disque (11b) tandis que le stator (10) se situe entre les deux disques avec un très petit entrefer pour générer de l'électricité en réponse à la rotation des disques, les deux disques se composent d'un certain nombre d'aimants tandis que le stator se compose d'un certain nombre de bobines. Les bobines composant le stator sont en fil de cuivre émaillé.

Les modes de réalisation préférés de la présente invention sont décrits ci-dessous en référence aux dessins annexés. Il doit être entendu que les modes de réalisation préférés décrits ici est uniquement destiné à clarifier et expliquer et non à limiter la présente invention.

Selon les figures 1 et 2, le dispositif de génération d'énergie éolienne de l'invention comporte deux parties principales. D'une part la partie rotative est une turbine qui est attaché au rotor d'un alternateur (11) d'un côté et au rotor d'un moteur (07) de l'autre côté. La partie immobile, d'autre part, est constituée d'un châssis (05) qui se fixe sur un support (13). La turbine est composée au moins de deux pales (02) montées autour d'arbre central vertical

(08). Les pales sont constituées de cellules photovoltaïques (03). Le moteur (07) est alimenté par un courant fourni par les cellules photovoltaïques des pales, ce qui augmente la vitesse de rotation de la turbine dans des vents faibles. En cas des vitesses du vent fort, le moteur peut agir comme un frein automatique grâce à une unité de contrôle externe (06) alimenté par un courant continue fourni par les cellules photovoltaïques (04) montées sur le châssis (05) de la turbine.

Selon les figures 3 et 4, la turbine est composée au moins de deux pales (02) montées autour d'arbre central vertical (08). Les pales sont constituées de cellules photovoltaïques (03).

Selon la figure 6, les stators de l'alternateur (09) et du moteur (07) sont fixés au châssis de la turbine tandis que le châssis (05) est équipé de cellules photovoltaïques (04).

▪ **Application industrielle**

La présente invention peut être appliquée dans la fabrication des générateurs d'énergie éolienne avec pales solaires à usage domestique.

Revendications modifiées

1. Générateur d'énergie éolienne avec pales solaires caractérisé en ce qu'il comporte une turbine (01) attaché à un rotor d'alternateur (11) à travers un moyeu (12) d'un côté et à rotor bobiné d'un moteur (07) de l'autre côté, la turbine (01) est composée au moins de deux pales (02) montées autour de l'arbre central (08), les pales sont constituées de cellules photovoltaïques (03), le moteur (07) est alimenté par un courant continu fournit par les cellules photovoltaïques des pales (03) ce qui va aider la turbine à commencer à tourner à des vitesses de vent très faibles, et aussi de stabiliser la rotation de la turbine lorsque la vitesse du vent fluctue aléatoirement, le moteur (07) agit comme un frein électromagnétique pour ralentir ou freiner la turbine à l'aide d'une unité de contrôle externe (06), permettant ainsi au générateur éolien de fonctionner le plus longtemps possible à des vitesses de vent élevées.
2. Générateur d'énergie éolienne avec pales solaires, selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de contrôle externe (06) est une carte électronique programmable apte à injecter un courant continu, qui est fourni par des cellules photovoltaïques (04) montées sur le châssis (05) de la turbine (01), dans le stator du moteur (07) permettant ainsi de ralentir ou de freiner le générateur éolienne en fonction de la vitesse du vent.
3. Générateur d'énergie éolienne avec pales solaires, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor d'alternateur (11) étant caractérisé par le fait qu'un disque (11a) est une image sensiblement symétrique de l'autre disque (11b) tandis que le stator (10) se situe entre les deux disques avec un très petit entrefer pour générer de l'électricité en réponse à la rotation des disques, les deux disques se composent d'un certain nombre d'aimants tandis que le stator se compose d'un certain nombre de bobines.
4. Générateur d'énergie éolienne avec pales solaires, selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bobines formant le stator (10) sont en fil de cuivre émaillé.

Titre : Générateur d'énergie éolienne domestique avec pales solaires

Abrégé

L'invention concerne un générateur d'énergie éolienne domestique à axe vertical comporte une turbine attachée à un rotor d'alternateur à double disque d'un côté et à un rotor bobiné d'un moteur de l'autre côté. La turbine est composée au moins de deux pales montées autour d'un axe central. Les pales sont constituées de cellules photovoltaïques. L'alternateur étant caractérisé par le fait qu'un disque est une image sensiblement symétrique de l'autre disque tandis que le stator se situe entre les deux disques avec un très petit entrefer pour générer de l'électricité en réponse à la rotation des disques. Le moteur est alimenté par un courant fourni par les cellules photovoltaïques des pales, ce qui va aider la turbine de commencer à tourner à des vitesses de vent très faibles, et aussi de stabiliser la rotation de la turbine lorsque la vitesse du vent fluctue rapidement. En cas de vents forts, le moteur peut agir comme un frein électromagnétique à l'aide d'une unité de contrôle externe, permettant ainsi au générateur éolien de fonctionner le plus longtemps possible. Le dispositif proposé est adapté pour produire de l'électricité dans différentes conditions de vitesse du vent, ce qui augmente l'efficacité et la rentabilité des générateurs d'énergie éolienne.

Dessins

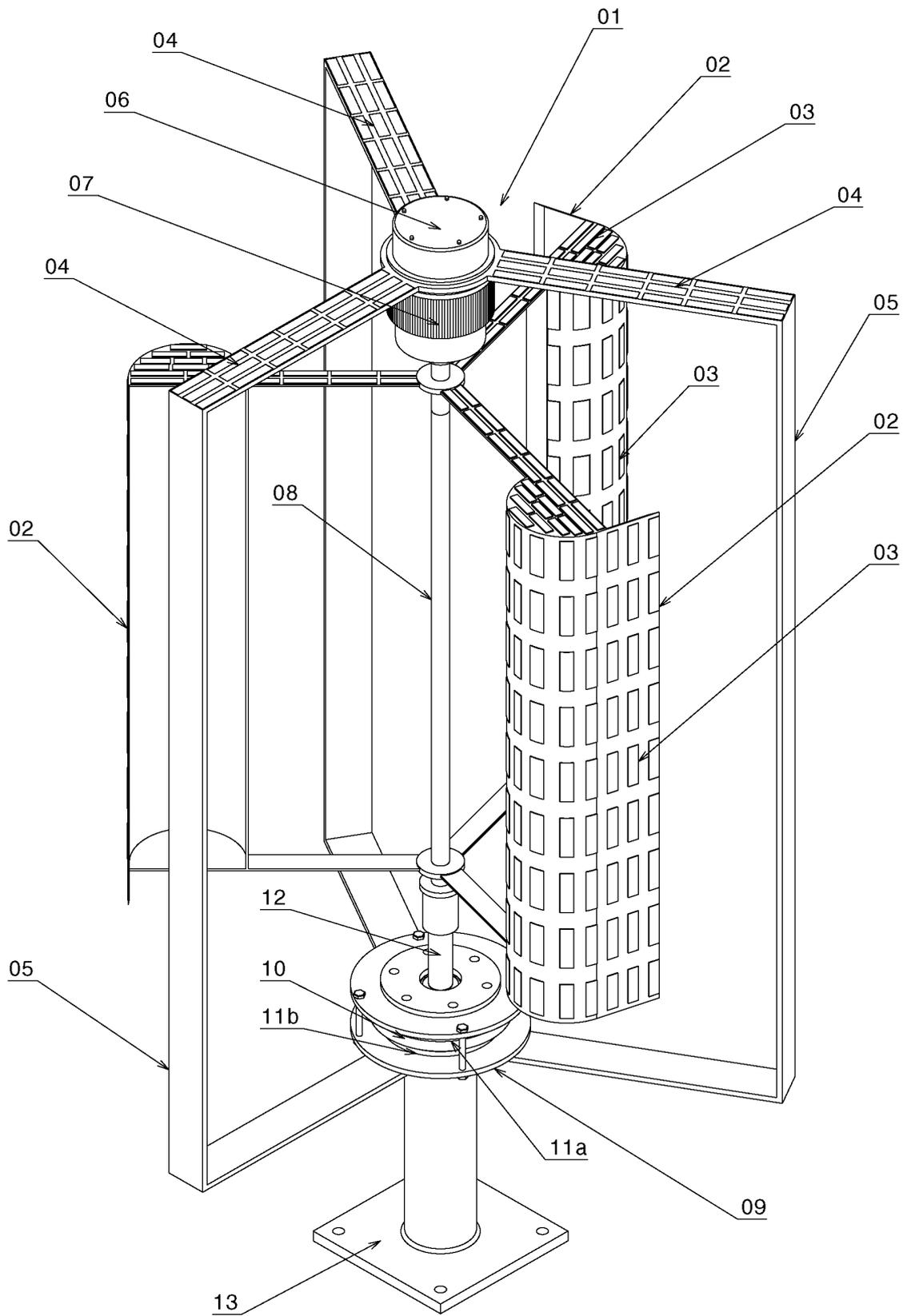


Figure 1

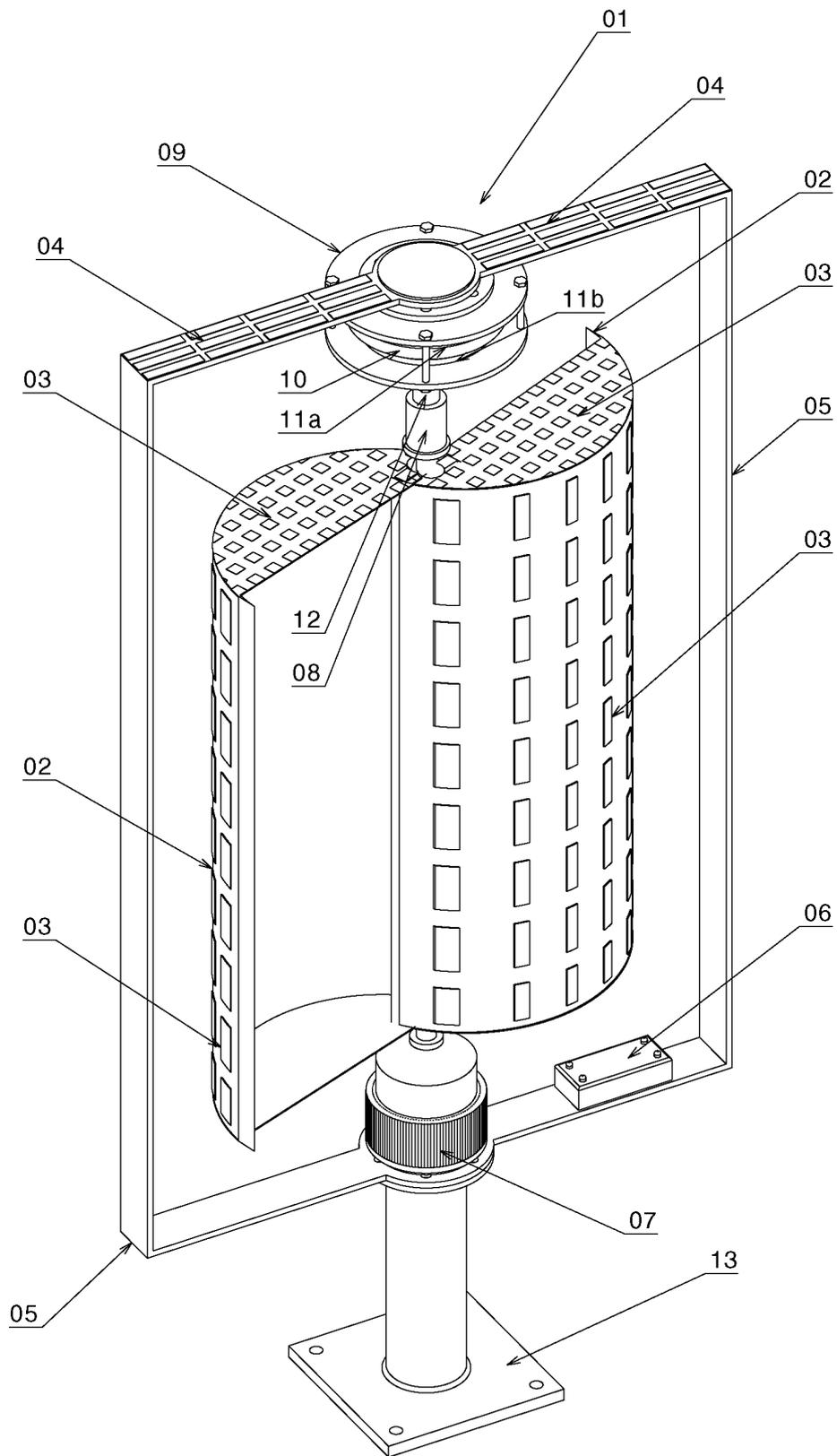


Figure 2

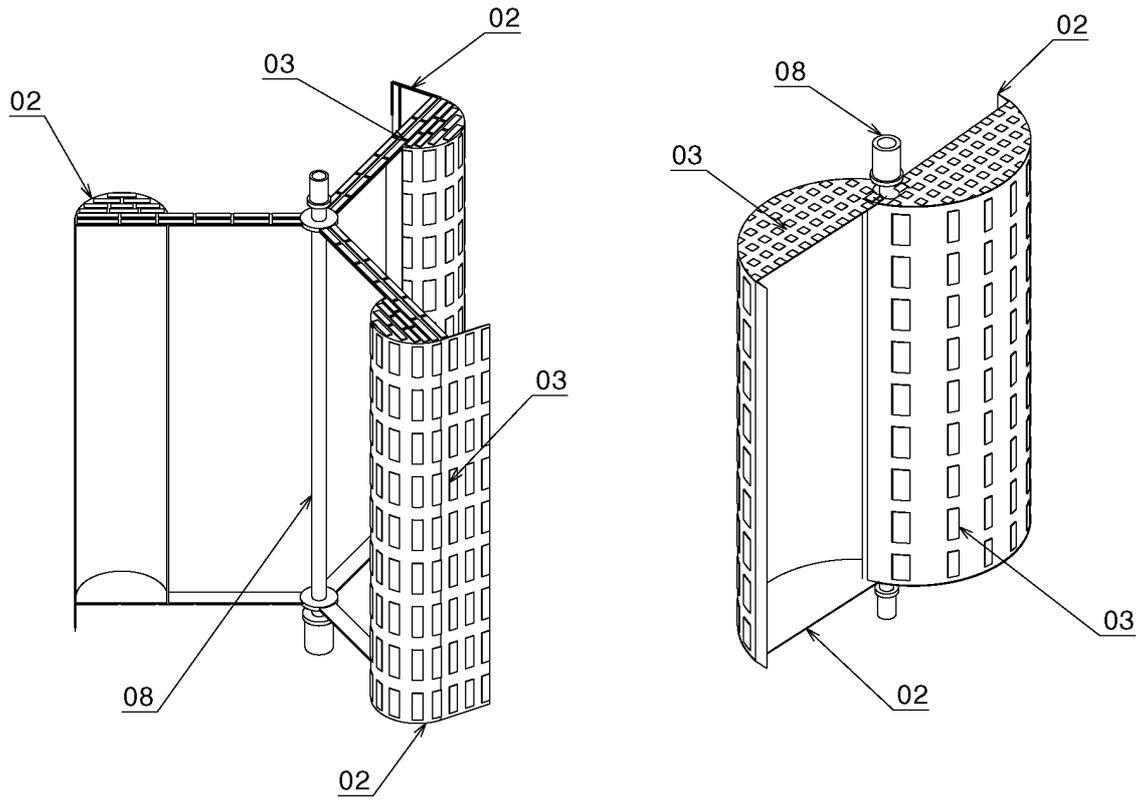


Figure 3

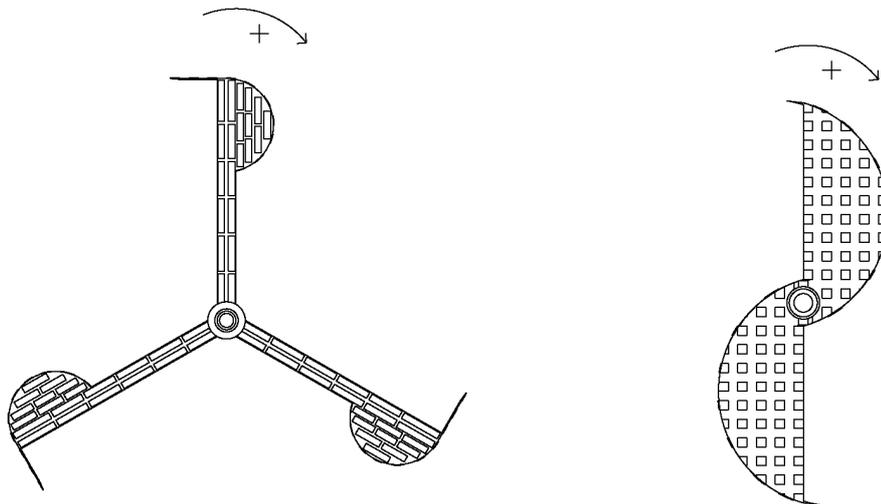


Figure 4

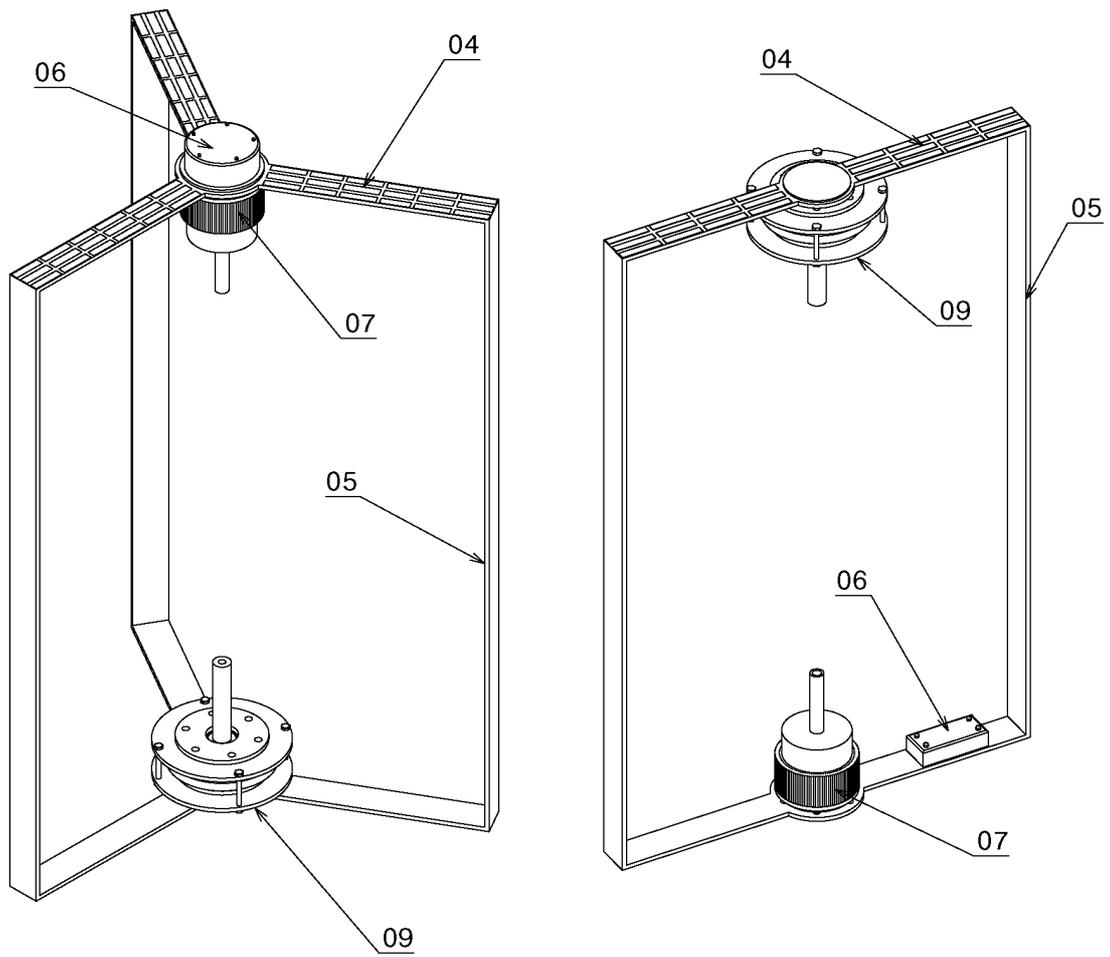


Figure 5

**RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR
LA BREVETABILITE**

*Établi conformément à l'article 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 : 57223	Date de dépôt : 05/07/2022
Déposant : Université Sidi Mohamed Ben Abdellah	
Intitulé de l'invention : Générateur d'énergie éolienne domestique avec pales solaires	
Classement de l'objet de la demande :	
CIB : F03D3/06 ; F03D9/00 ; H02S10/12	
CPC : F03D3/06 ; F03D9/00 ; H02S10/12 ; Y02E10/50	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <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 : Saad-eddine BOUDIH	Date d'établissement du rapport : 24/04/2024
Téléphone : (+212) 5 22 58 64 14	

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

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

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications
4
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants :

D1 : WO2014143995A1

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue un générateur d'énergie éolienne avec pâles solaires comprenant l'ensemble des caractéristiques techniques des revendications 1. D'où

l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par conséquent, les revendications dépendantes 2-4 sont aussi nouvelles.

2. Activité inventive

2.1- Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue un générateur d'énergie éolienne avec pales solaires comprenant un moteur alimenté par un courant continu fourni par les cellules photovoltaïques des pales.

L'objet de la revendication 1 diffère du dispositif connu de D1 en ce qu'elle comporte une unité de contrôle externe.

L'effet technique apporté par cette différence réside dans le fait de permettre le ralentissement ou le freinage de la turbine.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme protéger le générateur éolien contre les vitesses de vents élevées.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 1 n'est pas décrite dans l'art antérieur. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier à parvenir à la solution telle que décrite dans la revendication 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique 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- Les revendications dépendantes 2-4 satisfont aux exigences de l'activité inventive conformément à 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.