

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 46983 B1** (51) Cl. internationale : **F03D 1/02; F03D 1/04**
- (43) Date de publication : **31.12.2021**

- 
- (21) N° Dépôt : **46983**
- (22) Date de Dépôt : **10.09.2019**
- (71) Demandeur(s) : **EMSI RABAT, 10000, 49 Avenue PATRICE LUMUMBA RABAT (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **ELBHIRI Brahim ; SALBI Adil ; MERZOUK Safae ; CHARADI Ssadik**
- (74) Mandataire : **SMANI MOHAMED**

- 
- (54) Titre : **Système hybride de production d'énergie électrique auxiliaire**
- (57) Abrégé : La présente invention consiste à contribuer au monde des énergies renouvelables une solution hybride permettant la production de l'énergie électrique à travers un système à micro-turbines. Ces dernières sont placées dans une canalisation verticale ou autres liées à deux cônes en cascades. Ces micro-turbines sont capables de fonctionner sous l'effet soit d'une source d'énergie hydraulique ou éolienne. Notre système global dispose d'un bloc électrique de gestion d'exploitation de cette énergie produite pour des utilisations diverses (éclairage, arrosage, stockage ou autres).

**Abrégé**

La présente invention consiste à contribuer au monde des énergies renouvelables une solution hybride permettant la production de l'énergie électrique à travers un système à micro-turbines. Ces dernières sont placées dans une canalisation verticale ou autres liées à deux cônes en cascades. Ces micro-turbines sont capables de fonctionner sous l'effet soit d'une source d'énergie hydraulique ou éolienne. Notre système global dispose d'un bloc électrique de gestion d'exploitation de cette énergie produite pour des utilisations diverses (éclairage, arrosage, stockage ou autres).

## **Système hybride de production d'énergie électrique auxiliaire**

### **1. Domaine d'invention**

La présente invention concerne un système de production des énergies renouvelables, en particulier l'énergie hydraulique et éolienne.

### **2. Etat de la technique**

Ces dernières années, le mouvement écologique s'est pivoté vers les énergies renouvelables comme étant une solution verte et gratuite. Actuellement les systèmes de production d'énergie électrique sont basés soient sur une source hydraulique, éolienne, photovoltaïque ou autre. C'est dans ce cadre, notre invention va fusionner deux sources d'énergies dans un système hybride, à savoir l'énergie hydraulique et éolienne afin d'avoir une source auxiliaire d'énergie électrique au sein des bâtiments.

### **3. Objectifs de l'invention**

L'invention proposée ici a pour objectif de donner une solution de source auxiliaire d'énergie électrique au sein des bâtiments à travers l'introduction d'un système hybride composé de trois blocs permettant la collecte, la transformation et l'exploitation d'une énergie hydraulique ou éolienne.

### **4. Exposé de l'invention**

L'invention est capable de réaliser les objectifs cités dans le paragraphe précédent à travers l'installation de ce système au niveau des toits de tout type de bâtiment. Ce système collecte l'air, l'eau « pluvial ou autre » à travers des cônes et canalisé ceci vers des micro-turbines qui sont placées à l'intérieur de la conduite afin de produire de l'électricité.

### **5. Listes des figures**

**Figure 1** : présentation globale du système

**Figure 2** : description fonctionnelle du système

**Figure 3** : schéma bloc du système d'exploitation

### **6. Description technique de l'invention**

L'invention que nous proposons dans ce brevet est un système installable dans tout type de bâtiment domestique, industriel ou autre en tant qu'un système auxiliaire de source électrique (figure 1). Il sert à transformer l'énergie mécanique hydraulique ou éolienne en énergie électrique. Il est composé de trois blocs : un bloc de la collecte des sources énergétiques, un bloc de transformation d'énergie et un bloc d'exploitation.

### 6.1. Descriptif fonctionnel du système

L'invention proposé ici est un système hybride ouvert à l'air qui permet d'exploiter l'énergie mécanique de l'écoulement d'un fluide : liquide (eau de tout type) ou gaz (air), pour produire de l'énergie électrique à travers des petites turbines électromécanique placées au niveau de la canalisation verticale comme indiqué sur la figure 2.

Le modèle que nous proposons est composé de deux cônes en cascade avec une canalisation cylindrique d'une façon à ce que le système soit vertical. En outre, il est caractérisé par trois entrées ( $E_0, E_1, E_2$ ) et deux sorties ( $S_0, S_1$ ).

- **Cas de l'eau « pluvial ou autre »**

La collecte du liquide est assurée par la surface horizontale avec une pente qui conduit l'eau vers la conduite verticale via l'entrée  $E_0$ .

Les entrées  $E_1, E_2$  représentent une source secondaire pour la collecte de l'eau pluvial.

Le niveau  $N_0$  est un point de rassemblement de la collecte du liquide collecté à une énergie mécanique  $E_{méc0}$  causant son écoulement à travers la conduite verticale qui va engendrer la rotation des turbines  $T_1, T_2, T_3$  placées respectivement sur les niveaux  $N_1, N_2, N_3$  le long de la canalisation verticale.

Après le niveau  $N_3$ , le liquide arrive à la sortie  $S_0$  et conduit vers une utilisation d'arrosage, de stockage, ou autres....

- **Cas de l'air**

Dans notre système, l'air s'écoule principalement via les entrées ( $E_0, E_1$ ) en traversant la canalisation cylindrique verticale. Ce qui crée une pression sur les aubes des turbines  $T_1, T_2, T_3$  pour se retrouver à la sortie du système sur  $S_0$  ou  $S_1$ . Principalement  $S_0$  primordiale si le système est ouvert, sinon dans la cas du stockage de l'eau (système fermé),  $S_1$  devient prioritaire.

## 6.2. Descriptif du Système d'exploitation

La solution que nous proposons, met en œuvre un système extérieur de régulation de bus continu constitué d'un convertisseur DC-DC classique, d'un bus alternatif via un onduleur et d'une batterie en cascade.

Nous introduisons ce processus dans le système de conversion de la manière représentée dans la figure 3 .

Le modèle développé du système de conversion retenu porte les caractéristiques suivantes :

- Un régulateur de charge délivrant une tension continue dépendant de sa tension d'alimentation issue de la source éolienne, le régulateur permet également de gérer la tension délivrée aux batteries de stockage.
- Un convertisseur DC-DC à transfert d'énergie direct (hacheur), pour assurer l'alimentation des charges continues à faible puissance, sachant que les charges à grandes puissances s'alimentent directement via le régulateur.
- Un convertisseur DC-AC (onduleur) qui a pour objectif d'assurer l'alimentation des charges alternatives, l'onduleur est raccordé au régulateur par l'intermédiaire d'un bus continu sur lequel se connecte également un hacheur ayant pour fonction principale d'assurer l'adaptation des niveaux de tension entre une batterie et ce bus continu.

Le système de régulation permet le contrôle du bus continu dans cette installation. Ce dispositif est un régulateur muni d'un convertisseur DC-DC qui interconnecte deux sources de tension :

- La batterie dont le niveau de tension est supposé constante de 48V.
- Le bus continu dont le niveau de tension doit permettre d'alimenter un onduleur de tension.

Au cas où une défaillance énergétique apparaît au niveau du bus continu, c'est donc ce système de régulation qui est prévu du palier sinon l'onduleur ne fournit pas la puissance demandée au réseau.

Le rôle principal de ce convertisseur sera donc de réaliser la compensation de tension entre le producteur éolien et le consommateur réseau (utilisateur).

Parmi les convertisseurs DC-DC possibles, et eu égard de la fonction compensatrice par élévation de tension, nous opterons pour un hacheur dévolteur (abaisseur de tension).

### Revendications

1. Le système inventé transforme l'énergie mécanique hydraulique ou éolienne en énergie électrique. Le système est composé de trois blocs : un bloc de la collecte des formes énergétiques, un bloc de transformation d'énergie et un bloc d'exploitation. Le système est installable dans tout type de bâtiment domestique, industriel ou autre en tant qu'un système auxiliaire de source électrique.
2. Selon les revendications 1 le bloc de la collecte est composé de deux cônes en cascades, en plus d'une ouverture d'évacuation de l'eau pluvial ou autres.
3. Selon les revendications 1 et 2, l'énergie mécanique récupérée du bloc de la collecte est canalisée par une voie verticale ou autres traversant des micro-turbines capable de transformer toute force mécanique vers l'énergie électrique. Une ouverture de sortie est placée en bas de la canalisation pour assurer un courant d'air pour le cas de la transformation d'une énergie éolienne.
4. Selon les revendications 1 et 3, l'énergie générée par le bloc de transformation sous forme électrique est gérée par le bloc d'exploitation, qui est composé des compresseurs et des régulateurs de charges afin d'assurer l'utilisation de cette énergie pour l'éclairage, le stockage, l'arrosage ou autres.

Figures

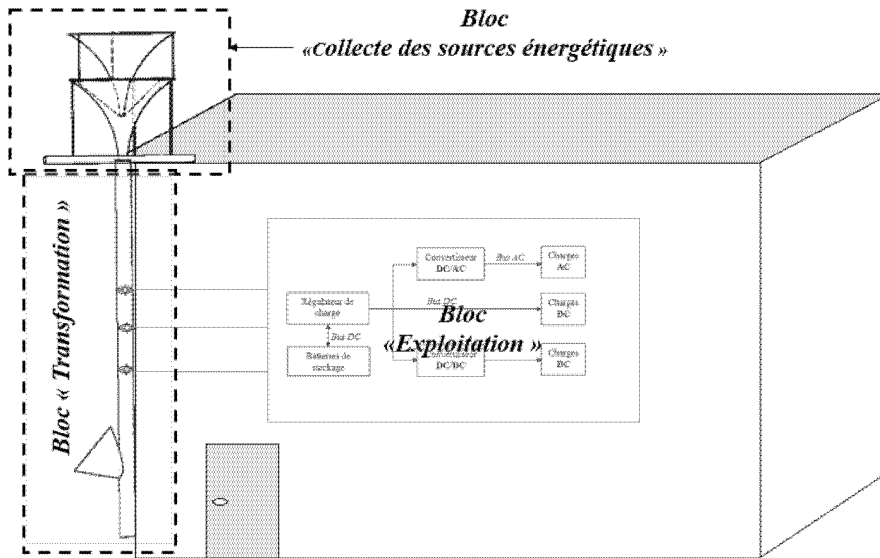


Figure 1

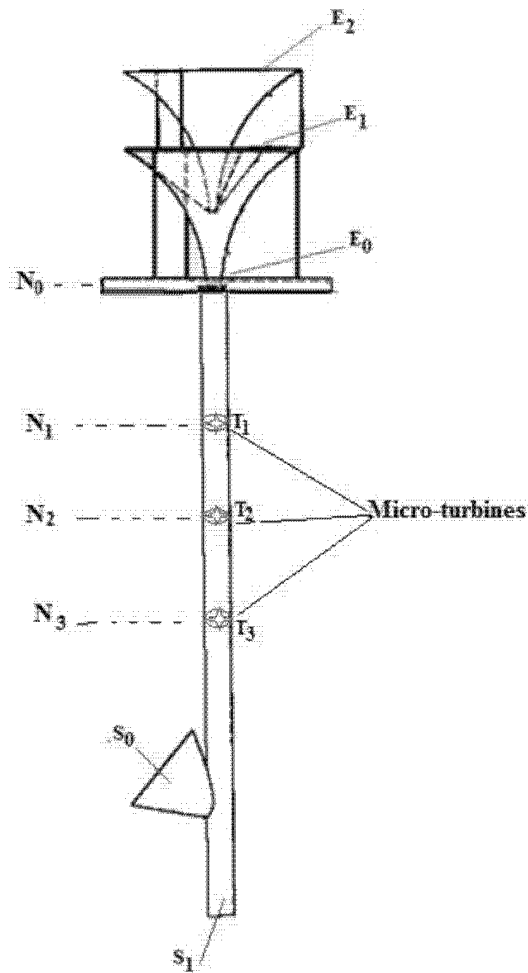


Figure 2

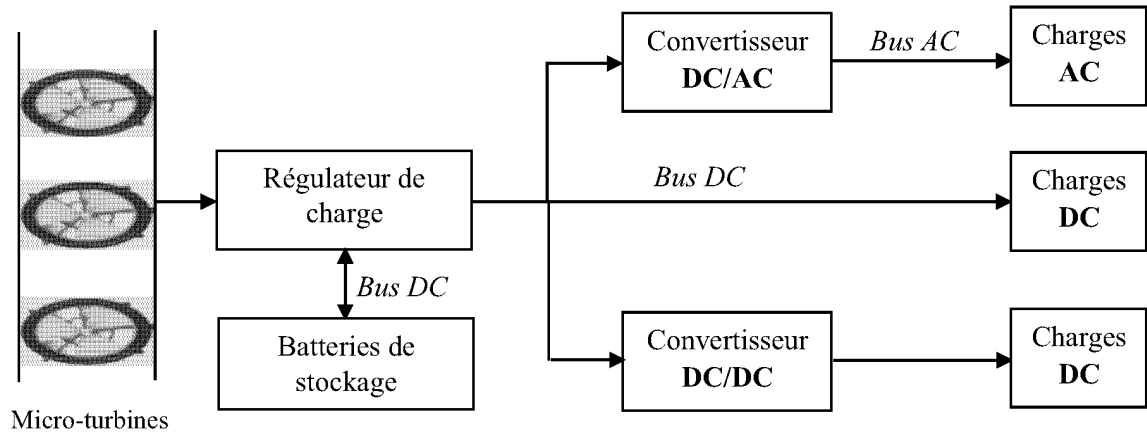


Figure 3



**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)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 46983	Date de dépôt : 10/09/2019
Déposant : EMSI RABAT	
Intitulé de l'invention : Système hybride de production d'énergie électrique auxiliaire	
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 <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , 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: M. TAHIRI Mohammed	Date d'établissement du rapport : 18/03/2020
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  
4
- Planches de dessin  
3 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F03D 1/02 ; F03D 1/04

CPC : Y02E10/70

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	WO2009048429A2; DRAGON ENERGY PTE LTD [SG]; 2009-04-16 Abrégé, page 6, ligne 28-32	1-2
A	FR2785336A1 ; BOURDERIONNET EDWIGE [FR] ; 2000-05-05	3-4
A	JP2009174403A ; SHIMOSE TADASHI ; 2009-08-06	1-4

**\*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 3-4 Revendications 1	Oui Non
Activité inventive	Revendications 3-4 Revendications 1-2	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-4 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 : **WO2009048429A2**

**1. Nouveauté**

Le document D1 divulgue un système de transformation de l'énergie mécanique hydraulique ou éolienne en énergie électrique. Le système est composé d'un bloc de collecte des formes d'énergies (100, 200, 300), un bloc de transformation d'énergie (20) qui contient un bloc de transformation AC ,DC (voir paragraphe page 7, lignes 21-30) le système est installable dans les bâtiments.

Donc, l'objet de la revendication indépendante 1 n'est pas 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 le document le plus proche à l'objet de la revendication 2. Cette dernière diffère en ce que le bloc de collecte est composé de deux cônes en cascade.

L'effet technique de cette différence réside dans le fait de faciliter la collecte de l'eau de pluie. Le problème technique que l'on essaie de résoudre est la transformation de l'énergie cinétique de l'eau de pluie en énergie mécanique.

La revendication 2 suggère une légère modification de construction du système mentionné 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 d'activité inventive selon les dispositions de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.2 La revendication 3 diffère en ce que la voie verticale comporte plusieurs micro-turbines.

L'effet technique de cette différence réside dans le fait d'augmenter l'efficacité de transformation.

Le problème technique que l'on essaie de résoudre est la transformation de l'énergie cinétique de l'eau de pluie en énergie mécanique.

L'homme du métier ne peut pas résoudre le problème posé à partir de D1 sans faire preuve d'activité inventive.

Par conséquent, l'objet des revendications dépendantes 3-4 implique une activité inventive selon les dispositions 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.