



(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39404 B1** (51) Cl. internationale : **F21S 9/03**

(43) Date de publication :
28.09.2018

(21) N° Dépôt :
39404

(22) Date de Dépôt :
25.10.2016

(71) Demandeur(s) :
**UNIVERSITE HASSAN II DE CASABLANCA, 19, Rue Tarik Ibnou Ziad, Mers Sultan,
BP 9167 Casablanca (MA)**

(72) Inventeur(s) :
AWATIF HAYAR ; LARAKI MEHDI

(74) Mandataire :
HANANE NAHID

(54) Titre : **Dispositif d'éclairage public basé sur un nouveau procédé d'auto éclairage avec fonctionnement nocturne**

(57) Abrégé : Cette invention représente une nouvelle modélisation de la cellule photovoltaïque, ce nouveau processus consiste à exposer un panneau solaire à sa propre source de lumière pendant la nuit afin de produire plus d'énergie électrique et d'augmenter son autonomie. Cette étude est basée sur des équations mathématiques, il est décrit également par le biais d'un nouveau circuit électrique équivalent comprenant une source photocourant I_{ph} et I_{ee} , une diode, une série et des résistances shunt. En effet, ce document décrit également toutes les expériences que nous avons effectuées dans le laboratoire ainsi que tous les résultats obtenus afin d'évaluer l'efficacité de notre nouvelle modélisation proposée, l'objectif est de voir à quel point un éclairage de source auxiliaire peut prolonger la durée de décharge la batterie qui entraîne une plus grande autonomie. Cette nouvelle idée proposée permettra d'optimiser l'énergie consommée produite par l'énergie solaire avec un gain pouvant aller jusqu'à deux heures.

RESUME

Cette invention représente une nouvelle modélisation de la cellule photovoltaïque, ce nouveau processus consiste à exposer un panneau solaire à sa propre source de lumière pendant la nuit afin de produire plus d'énergie électrique et d'augmenter son autonomie. Cette étude est basée sur des équations mathématiques, il est décrit également par le biais d'un nouveau circuit électrique équivalent comprenant une source photocourant I_{ph} et I_{ec} , une diode, une série et des résistances shunt. En effet, ce document décrit également toutes les expériences que nous avons effectuées dans le laboratoire ainsi que tous les résultats obtenus afin d'évaluer l'efficacité de notre nouvelle modélisation proposée, l'objectif est de voir à quel point un éclairage de source auxiliaire peut prolonger la durée de décharge la batterie qui entraîne une plus grande autonomie. Cette nouvelle idée proposée permettra d'optimiser l'énergie consommée produite par l'énergie solaire avec un gain pouvant aller jusqu'à deux heures.

ABSTRACT

This invention presents a new proposed idea in photovoltaic cell modelling, this new process consists on exposing a solar panel to its own light source during the night in order to produce more energy and increase its autonomy. This study is based on mathematical equations, it is described also through a new equivalent circuit including a photocurrent source I_{ph} and I_{ec} , a diode, a series and shunt resistors. Indeed, this paper describes also all the experiences we did in the laboratory and all the results we had in order to evaluate more the efficiency of the new proposed modelling, the goal is to see how much an auxiliary source lighting can extend the discharge duration of the battery which results more autonomy. This new idea proposed will optimize the energy used (produced by solar energy) with a gain of up to two hours.

Bibliographie et Références

- [1] Public street-lamps autonomy increasing based on self lighting concept .Authors: LARAKI Mehdi 1, Aawatif HAYAR 1, N.Benjamin SENDAMA 1, ELM.Kheddioui 2 Smart City Team / RITM / CED ENSEM / GREENTIC Université Hassan 2 Casablanca Morocco 1,FSTM Mohammadia Morocco 2 ,Conference in Marrakech 26-28 October 2016
- [2] Jeyraj Selvaraj, Nasrudin A. Rahim, "Multilevel Inverter For Grid-Connected PV System Employing Digital PI Controller", IEEE Transactions On Industrial Electronics, vol. 56, No. 1, pp. 149-158 , 2009.
- [3] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), "Renewable 2010 Global Status Report" , Deutsche Gesellschaftfür Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, pp. 19, 2010.
- [4] Savita Nema, R.K. Nema, Gayatri Agnihotri, " MATLAB/Simulink based study of photovoltaic cells /modules / array and their experimental verification" ' International journal of Energy and Environment' vol.1.No.3, pp.487-500, 2010.
- [5] Huan-Liang Tsai, Ci-Siang Tu, Yi-Jie Su, "Development of Generalized Photovoltaic Model Using MATLAB/SIMULINK" , Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science WCECS, San Francisco, USA, 2008.
- [6] Francisco M, González-Longatt, "Model of Photovoltaic Module in Matlab"" , 2do congreso iberoamericano de estudiantes de ingenieríaelétrica, electrónica y computación pp.1-5, 2005.
- [7] S. Rustemli, F. Dincer, "Modeling of Photovoltaic Panel and Examining Effects of Temperature in Matlab/Simulink" , Electronics and Electrical Engineering, ISSN 1392-1215, no. 3(109), pp. 35-40, 2011.
- [8] Kinal Kachhiya, Makarand Lokhande, Mukesh Patel, "MATLAB/Simulink Model of Solar PV Module and MPPT Algorithm" , Proceedings of the National Conference on Recent Trends in Engineering and Technology, 2011.
- [9] I.H. Atlas, A.M. Sharaf, "A Photovoltaic Array Simulation Model for Matlab-Simulink GUI
- [10] Global Status Report RENEWABLE 2014
http://www.ren21.net/portals/0/documents/resources/gsr/2014/gsr2014_full%20report_low%20res.pdf ,International Conference on Clean Power, pp. 341-345, 2007.
- [11] Solium S2 – Le solaire durable ,Solar Street-Lamp Datasheet 2014
<http://www.solium.fr/wp-content/uploads/2014/11/lampadaire-solaire-fiche-S2.pdf>
- [12] GIRARD SUDRON, Chemin du joran, 10 1260 Nyon – Suisse – 2016.
<http://www.girard-sudron.ch/fr/faq/ampoules-led-economie-energie-duree-de-vie/led-cfl-incandescence-comparaison>.

Dispositif d'éclairage public basé sur un nouveau procédé d'auto éclairage avec fonctionnement Nocturne

Inventeurs : Mr LARAKI Mehdi, Mme Aawatif HAYAR

DESCRIPTION

Plusieurs chercheurs dans divers universités, centres de recherches, bureaux de recherches et développement R&D travaillent sur les systèmes PV (Systèmes à panneau photovoltaïque) pour produire de l'énergie propre, renouvelable sans passer par les réseaux électriques classiques [2,3,4,5,6,7,8,9,10], les lampadaires solaires plus particulièrement ont déjà vu le jour à travers plusieurs entreprises de production [11,12].

Cette invention représente une idée innovante dans le domaine de l'éclairage public, en effet les lampadaires solaires actuels et par leurs grande utilité d'éclairer avec une ressource solaire propre et durable ne produisent de l'énergie que durant le jour ; Notre invention consiste à présenter un nouveau concept, il s'agit d'un lampadaire solaire à base de panneau photovoltaïque avec fonctionnant en mode nocturne ,en effet l'idée consiste à exploiter l'éclairage de la même source pendant la nuit afin de prolonger la durée de décharge de la batterie et par conséquent avoir une plus grande autonomie.

En effet L'invention proposée fonctionne sous 2 modes de fonctionnement :

- **Mode fonctionnement Jour :**

Dans le mode jour, les panneaux solaires reçoivent les rayonnements solaires durant le jour pour recharger les batteries afin d'alimenter les lampes d'éclairage durant la nuit.

- **Mode fonctionnement nocturne :**

Le mode nocturne consiste à exploiter l'éclairage de la même source pendant la nuit afin de prolonger la durée de décharge de la batterie et par conséquent avoir une plus grande autonomie.

L'invention proposée à fait l'objet d'une étude détaillée dans un article soumis à la conférence CISTEM 2016 , ci dissous le résumé des principaux résultats techniques du Poteau d'Eclairage Public à Panneau Photovoltaïque avec Fonctionnement Nocturne_[1] :

- Système à plus grande économie énergétique avec fonctionnement le jour et la nuit à base de cellules photovoltaïques.

-Système innovant : exposition du panneau solaire à sa propre source de lumière pendant la nuit, en positionnant le panneau solaire en dessous de sa lampe, afin d'allonger le cycle de décharge de la batterie et donc augmenter son autonomie.

-Augmentation d'autonomie pouvant aller jusqu'à : 1.68 Heures d'éclairage à gagner durant la nuit avec une source de 300 W en éclairage halogène (30W en éclairage à LED) (résultat prouvé expérimentalement)

Ci-dessous le résumé de l'article publié « Public street-lamps autonomy increasing based on self lighting concept » [1].

Abstract — This paper presents an new proposed idea in photovoltaic cell modelling, which consists on exposing a solar panel to its own light source during the night in order to increase its autonomy. This study is based on mathematical equations, it is described also through a new equivalent circuit including a photocurrent source I_{ph} and I_{ec} , a diode, a series and shunt resistors. Indeed, this paper describes also all the experiences we did in the laboratory and all the results we had in order to evaluate more the efficiency of the new proposed modelling, the goal is to see how much an auxiliary source lighting can extend the discharge duration of the battery which results more autonomy. This new idea proposed will optimize the energy used in solar street lighting public with a gain of up to two hours. [1].

REVENDEICATIONS

- 1- Système de production d'énergie à plus grande économie énergétique avec fonctionnement le jour à base de cellules photovoltaïques et caractérisé par un extra fonctionnement nocturne [1].
 - Système innovant : exposition du panneau solaire à sa propre source de lumière pendant la nuit, en positionnant le panneau solaire à sa propre source, afin d'allonger le cycle de décharge de la batterie et donc augmenter son autonomie (Revendication 1)
 - Dispositif d'éclairage à énergie solaire à 2 lampes et à 2 panneaux solaires exposés chacune à sa propre source d'éclairage, une pour éclairer la route (voiture, motos, usagers de la route ...), l'autre pour éclairer les piétons et passagers. Ce dispositif permet une double efficacité et économie de l'énergie via les 2 panneaux solaires installés.(Voir illustration **Planche Dessin**)
- 2- Invention caractérisée par une Augmentation d'autonomie pouvant aller jusqu'à : 1.68 Heures d'éclairage à gagner durant la nuit avec une source plus économe de 30 W en éclairage à LED (résultat prouvé expérimentalement) [1].
- 3- Système caractérisé par un fait appel à l'énergie du réseau classique et bénéficie plus longtemps de source d'énergie renouvelable permettant de réaliser à très bas coût un système à plus grande efficacité énergétique et plus respectueux de l'environnement.
- 4- Produit LowCost : en effet, vu le complément d'alimentation la nuit du panneau photovoltaïque par sa propre source, se caractérise également par l'utilisation d'une batterie avec une capacité moindre et donc un prix plus faible et plus compétitif [1].
- 5- Produit économique car il permet une meilleure efficacité énergétique.
- 6- Procédé permettant de produire plus d'Énergie électrique et d'augmenter l'autonomie d'un système par la technique d'exposition d'un panneau solaire à sa propre source de lumière pendant la nuit.

Connaissance sur le marché, la concurrence et avantage économique de l'invention

- Produit LowCost : en effet, vu le complément d'alimentation la nuit du panneau photovoltaïque par sa propre source, on peut utiliser une batterie avec une capacité moindre et donc un prix plus faible et plus compétitif. [1]

- Produit économique car il permet une meilleure efficacité énergétique.

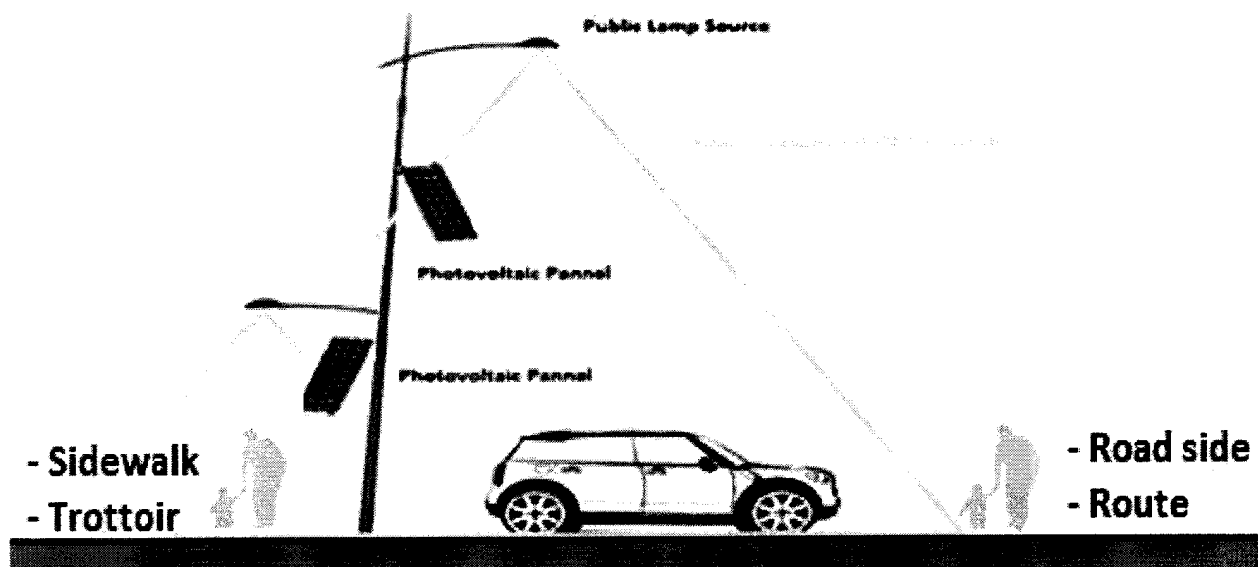
- Dispositif d'éclairage à panneau photovoltaïque avec possibilité de fonctionnement même la nuit avec une source renouvelable. [1]

- Produit non touché par la concurrence : En effet, à notre connaissance, il n'existe pas, de produit similaire sur le marché.

- Produit à caractère plus écologique et économique que le produit classique (Poteau d'éclairage simple a panneau photovoltaïque permettant une plus longue durée de vie de la batterie du fait du surplus d'énergie collectée la nuit grâce au positionnement du panneau photovoltaïque en dessous de sa lampe [1].

- Par ce procédé, le système fait moins appel à l'énergie du réseau électrique classique et bénéficie plus longtemps de sources d'énergies renouvelables permettant de réaliser à très bas coût un système à plus grande efficacité énergétique et plus respectueux de l'environnement.

PLANCHE DESSIN

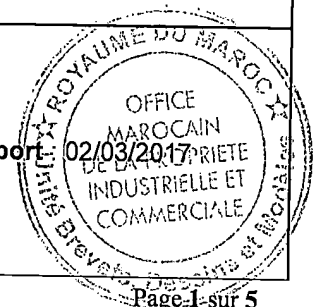


(Dispositif d'Eclairage Public basé sur un nouveau procédé d'auto éclairage avec fonctionnement Nocturne)



**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 : 39404	Date de dépôt : 25/10/2016
Déposant : UNIVERSITE HASSAN II CASABLANCA	
Intitulé de l'invention : Dispositif d'éclairage public basé sur un nouveau procédé d'auto éclairage avec fonctionnement nocturne	
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 checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: M. EL KINANI	
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	Date d'établissement du rapport: 02/03/2017



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
4 Pages
- Revendications
6
- Planches de dessin
1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F21S 9/03

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US4200904 ; Duc Doan; 29/04/1980	1
X		2-6
A	US5149188; Solar Outdoor Lighting, Inc. ; 22/09/1992	1
X		2-6
A	US8007124 ; Yangg Solar ; 30/08/2011	1
X		2-6
A	US7988320 ; Intense Solar, LLC ; 02/08/2011	1
X		2-6

***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 4 : Remarques de clarté*

La revendication 1 ne se fonde pas sur la description, ce qui est contraire à l'article 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13, étant donné que sa portée est plus large que celle qui est justifiée par la description et les dessins. En effet, l'objet de la revendication 1 « système de production d'énergie » n'est pas supporté par la description de la présente demande.

La revendication 1 contient une référence aux dessins. En vertu de l'article 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13, les revendications ne doivent pas comporter de telles références, sauf lorsque cela est absolument nécessaire, ce qui n'est pas le cas ici.

Les revendications 2-6 présentent de problèmes de forme et de fond et ne respectent pas à cet effet les exigences de la loi. En effet :

- Problèmes de forme :

Lesdites revendications ne sont pas conformes aux critères de l'article 9 du décret d'application de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13, à savoir que toute revendication doit être rédigée :

1 - soit en deux parties, la première consistant en un préambule indiquant la désignation de l'objet de l'invention et les caractéristiques techniques qui sont nécessaires à la définition des éléments revendiqués mais qui, combinées entre elles, font partie de l'état de la technique, et la seconde (la partie caractérisante), précédée des expressions " caractérisé en " ou " caractérisé par " , ou " l'amélioration comprend " ou d'une formule analogue, consistant en une indication des caractéristiques techniques qui, combinées aux caractéristiques énoncées dans la première partie, sont celles pour lesquelles la protection est demandée ;

2 - soit en une seule partie présentant une combinaison de plusieurs éléments ou étapes, ou bien un seul élément ou étape, qui définit l'objet de la protection demandée.

Lesdites revendications ne comportent pas de renvoi aux revendications auxquelles elles se rapportent, contrairement à ce qui est exigé par l'article 10 du décret d'application de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13 : Toute revendication qui comprend les caractéristiques d'une ou de plusieurs autres revendications de la même catégorie (produit, procédé, dispositif ou utilisation) doit, au début, renvoyer à cette autre revendication ou, selon le cas, à ces autres revendications par indication de leurs numéros, puis indiquer les caractéristiques revendiquées qui s'ajoutent à celle dont la protection est demandée dans la ou les autres revendications.

- Problèmes de fond :

Les revendications 2-6 ne comportent pas de préambule claire permettant de définir l'objet de l'invention, ni des caractéristiques techniques définissant la portée de la protection demandée, contrairement aux exigences de l'article 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-

13.

Dans le cas d'un dispositif, la revendication doit définir les éléments structurels (fonctionnels) essentiels au fonctionnement, leur fonction, leur(s) entrée(s)/sortie(s), leur arrangement interactif et coopératif avec les autres éléments de l'appareil, leur composition, leurs propriétés et les éléments secondaires qui les composent. S'il s'agit d'une méthode ou d'un procédé, la revendication définit les étapes de la méthode ou le mode de traitement des éléments impliqués dans le procédé.

Les revendications 2-6 ne satisfont pas aux exigences de l'article 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13 car l'objet de la protection demandée n'est pas défini. Les revendications tentent de définir l'objet par le résultat recherché. Cette formulation n'est pas acceptable en l'espèce, puisqu'il semble possible de définir l'objet en des termes plus concrets, c'est-à-dire en exposant comment l'effet peut être obtenu.

Compte tenu des objections relevées ci-dessus, l'objet de la revendication indépendante 1 est interprété comme suit :

- 1- Dispositif d'éclairage public à énergie solaire comprenant deux lampes et deux panneaux solaires photovoltaïques caractérisé en ce que lesdits panneaux solaires photovoltaïques sont exposés chacune à sa propre source d'éclairage pour un fonctionnement nocturne.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1 Revendications 2-6	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	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 : US4200904

1. Nouveauté (N) et Activité inventive:

Aucun document de l'état de la technique ne divulgue un dispositif d'éclairage public à énergie solaire comprenant deux lampes et deux panneaux solaires photovoltaïques caractérisé en ce que lesdits panneaux solaires photovoltaïques sont exposés chacune à sa propre source d'éclairage pour un fonctionnement nocturne.

D'où l'objet de la revendication 1 est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le document D1 considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un dispositif d'éclairage public à énergie solaire comprenant une lampe et des panneaux solaires photovoltaïques pour recharger les batteries alimentant ladite lampe.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce dispositif connu en ce que lesdits panneaux solaires photovoltaïques sont exposés chacune à sa propre source d'éclairage.

L'effet technique apporté par cette différence est de permettre aux panneaux photovoltaïques d'absorber de la lumière provenant du dispositif d'éclairage pendant la nuit.

Le problème technique objectif que la présente demande tente de résoudre peut donc être considéré comme améliorer les dispositifs d'éclairage connu pour convertir plus d'énergie.

La solution proposée n'est ni divulguée, ni rendue évidente par l'art antérieur considéré.

D'où 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.

Par ailleurs, nonobstant le manque de clarté mentionné ci-dessus, l'objet des revendications 2-6 n'implique pas d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, en effet, ces revendications ne comportent pas de caractéristiques techniques de l'invention et ne décrivent que le résultat à atteindre (efficacité énergétique, avantage commercial), une telle description ne peut pas justifier de la présence d'une activité inventive.

2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

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.