



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 32863 B1** (51) Cl. internationale : **H01L 31/042; F21S 9/03**
- (43) Date de publication : **01.12.2011**

-
- (21) N° Dépôt : **32862**
- (22) Date de Dépôt : **20.05.2010**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE INTERNATIONALE DE RABAT, TECHNOLIS RABAT - SALLE ROCADE SALA EL JADIDA, 11100 (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **MOHAMED ELOUAHABI ; IDRISSE ILALI ; MOHAMMED CHERKAOU**
- (74) Mandataire : **H&H CONSULTING LAW FIRM**

(54) Titre : **LAMPADAIRE SOLAIRE**

- (57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UN LAMPADAIRE: PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME À FAIBLE COÛT QUI PERMET DE REMPLACER LES LAMPADAIRES TRADITIONNELS À BASE DE LAMPES À INCANDESCENCE OU DE LAMPES FLUORESCENTES, À TITRE D'EXEMPLE. LE LAMPADAIRE COMPREND DES MOYENS D'ALIMENTATION (2) INTÉGRÉS DANS UN SEUL MODULE PERMETTANT D'ALIMENTER UN MOYEN D'ÉCLAIRAGE COMPRENANT DES LED INTÉGRÉES SUR UN SYSTÈME DE GESTION THERMIQUE (DISSIPATEUR). UN MOYEN DE COMMANDE COMPRENANT UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE (2), UN COMPAREUR DE SEUIL DE TENSION ET UN TRANSFORMATEUR ONDULEUR PERMET D'EFFECTUER LES OPÉRATIONS DE RÉGULATION DE L'ALIMENTATION, DE COMMUTATION D'ALIMENTATION, DE POURSUITE ET DE SUIVI DU SOLEIL. LE MOYEN DE SUPPORT EST CONSTITUÉ DU LAMPADAIRE QUI SUPPORTE LA MATRICE (3) DE LED. (FIGURE 2)

ABREGE

La présente invention concerne un lampadaire photovoltaïque autonome à faible coût qui permet de remplacer les lampadaires traditionnels à base de lampes à incandescence ou de lampes fluorescentes, à titre d'exemple. Le lampadaire comprend des moyens d'alimentation (2) intégrés dans un seul module permettant d'alimenter un moyen d'éclairage comprenant des LED intégrées sur un système de gestion thermique (dissipateur). Un moyen de commande comprenant un système électronique (2), un comparateur de seuil de tension et un transformateur onduleur permet d'effectuer les opérations de régulation de l'alimentation, de commutation d'alimentation, de poursuite et de suivi du soleil. Le moyen de support est constitué du lampadaire qui supporte la matrice (3) de LED. (Figure 2)

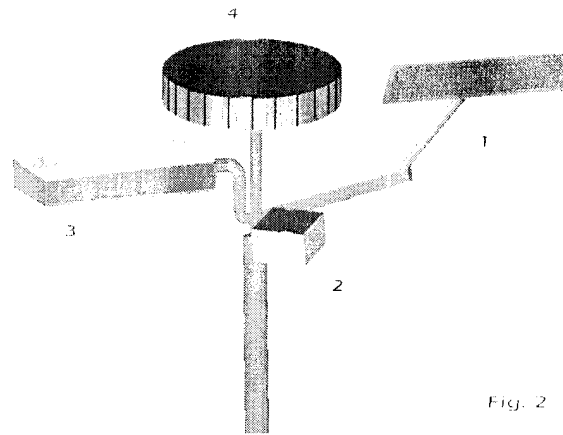


Fig. 2

PV 321 862

LAMPADAIRE SOLAIRE

32863

01 DEC 2011

La présente invention concerne un lampadaire photovoltaïque autonome à faible coût.

On connaît des lampadaires à éclairage traditionnel basé sur les lampes à incandescence, les ampoules fluorescentes ou à base de sodium-mercure, et autres technologies obsolète. Ces tubes ou lampes sont gourmands en termes d'énergie électrique et possèdent une courte durée de vie. Nous avons développé un lampadaire utilisant des LED et alimenté par des batteries chargées grâce aux énergies renouvelables, système photovoltaïque en l'occurrence et qui peut être couplé également à une autre source d'énergie comme l'éolien.

10

L'ART ANTERIEUR

Le domaine de l'éclairage est essentiellement connu grâce à l'utilisation d'ampoules au Sodium-Mercure, aux tubes Halogène ou récemment aux lampes à basse consommation.

Ces systèmes sont très gourmands en terme de consommation d'électricité et nécessite un raccordement aux réseaux électriques. Ils sont polluants et nécessitent un investissement et une maintenance à coût élevé. L'arrivée des LED sur le marché permet de proposer une solution alternative à ces systèmes classiques.

L'invention intitulée Lampadaire solaire propose une alternative aux solutions existantes, par l'utilisation d'un système d'éclairage à base de LED, couplé à une source d'énergie propre et renouvelable, solaire en l'occurrence. Des cellules photovoltaïques (PV) permettent la conversion de l'énergie solaire en électricité stockée dans un système de batterie qui fourni l'énergie d'une manière automatique et autonome aux LED. La source d'énergie solaire peut également être couplée à une éolienne spécifique pour certaines applications.

Les LED et les cellules PV bénéficient d'une gestion intelligente et autonome, et d'un système de gestion thermique (dissipateur) qui permet le refroidissement du module d'éclairage, et offre ainsi une grande durée de vie.

Sur le plan économique le lampadaire développé est caractérisé par un faible coût d'investissement et un faible coût de maintenance, et ne nécessite dans la majorité des cas aucune connexion au réseau électrique.

35

RESUME DE L'INVENTION

Dans un mode de réalisation préféré, le système de lampadaire est constitué par des moyens de génération d'énergie d'alimentation ;

un moyen de stockage d'énergie ;

5 un moyen d'éclairage et de dissipation de la chaleur générée ;

un moyen de commande ;

un moyen de support.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

10

Pour une meilleure compréhension de la présente invention, référence sera maintenant faite aux dessins annexés parmi lesquels :

la figure. 1 représente une vue globale du lampadaire sur laquelle on peut distinguer, entre autre, le panneau solaire, et l'éolienne à axe verticale ;

15 la figure. 2 montre les différentes parties du lampadaire, rassemblées ensemble, elles constituent l'aspect innovant du produit. La référence numérique 1 représente le panneau solaire ;

la figure. 3 représente le lampadaire d'une forme rectangulaire destinée à accueillir le support des LEDs fig. 4 ;

20 la figure. 4 représente le support du module de base sur lequel les LEDs sont intégrées par rangée de 4 éléments ;

les figures 5 et 6 représentent un module destiné à connecter une structure matricielle de LEDs formant le module de base de 40 LED, divisé en sous modules de 4 LEDs 2 chacun ;

25 la figure. 7 représente une vue en perspective du dissipateur thermique en aluminium à ailettes pour dégager par conduction et puis par convection la chaleur produite par les LEDs montées sur la plaque dissipatrice en cuivre;

la figure. 8 représente le dissipateur en aluminium 3 séparé des plaques de cuivre 2 dissipatrices de chaleur. Sur chacune de ces plaques 1 est collée par une résine la LED par sa broche thermique (broche 3 sur la figure 9) ;

30 la figure. 9 est une vue en perspective d'une seule LED (type CMS, luxeon rebel) contenant 3 connexions : 1 cathode, 2 anode, et un « thermal pad » 3 qui se colle sur la plaque de cuivre par une résine conductrice de chaleur;

la figure. 10 est une éolienne à axe vertical sans gouvernail. Elle se compose d'un stator fixe qui canalise de manière optimale le vent sur un rotor mobile. Elle fonctionne quelque soit la direction du vent, et elle est montable et démontable sur le sommet au dessus du lampadaire selon les conditions et exigences requises.

5 DESCRIPTION DU MODE DE REALISATION PREFERE

En se référant à la figure 1, il est présenté une vue globale de lampadaire. Comme on peut le voir sur cette figure, les moyens d'alimentation sont constitués d'un panneau solaire et d'une éolienne à axe vertical. En variante, toutefois, la possibilité de raccorder le système de lampadaire au réseau électrique existe pour le besoin de certaines applications

Dans ce système, le moyen d'éclairage est assuré de manière avantageuse par à une matrice de LED du type CMS à montage en surface, de haute luminosité et de très faibles dimensions (miniatures). Ne consommant que quelques watts, ces LEDs ont une très longue durée de vie.

15

Les caractéristiques des LED sont les suivantes :

- Une consommation faible allant de 0,9 à 2,1 W dans certaines applications la consommation peut être plus faible ou plus élevée,
- Grande luminosité : 2000 Lumens voire plus,
- 20 - Longue durée de vie : entre 35000 heures et 50 000 heures, voire plus,
- Conception robuste : résistant aux chocs et aux vibrations,
- Ne produit ni rayons ultraviolets, ni radiations,
- Facile à intégrer.

Le système intègre une solution d'éclairage à très faible consommation LED principalement, ou équivalent, et qui puise son énergie dans les batteries de stockage d'énergie électrique, cette dernière est générée par un système de conversion solaire photovoltaïque, éolienne ou directement par le réseau électrique. Le tout est intégré dans un même module, complètement autonome et qui fonctionne automatiquement grâce à une détection intelligente des seuils d'éclairement jour-nuit, c.-à-d. il stocke l'énergie le jour et la libère automatiquement le soir pour fournir de l'éclairage. Le système peut servir de lampadaire d'éclairage ou de candélabre pour l'éclairage des voies publiques, de jardins publics ou privés, de solution domestique pour les zones reculées, etc.

Équipé d'un système intelligent de poursuite et de suivi de la position du soleil, le panneau solaire est toujours perpendiculaire aux rayons solaires, ce qui lui procure un rendement élevé d'une façon continue.

35

Le suivi de la position du soleil se fait, selon les saisons, suivant plusieurs trajectoires ; ce qui implique que le mouvement du panneau photovoltaïque soit commandé par 2 mouvements de rotation:

- 5 - Une rotation suivant l'axe vertical permettant au panneau solaire de suivre le déplacement du soleil suivant les longitudes, depuis son lever jusqu'à son coucher.
- Une rotation suivant l'axe horizontal permet au panneau de suivre les déplacements du soleil suivant les latitudes qui varient selon les saisons.

10 Le panneau est entraîné selon le trajet solaire grâce à un actionneur recevant les commandes d'une carte électronique. Cette carte est liée à un capteur qui transmet en temps réel la position du soleil à un microcontrôleur programmé à cet effet.

La chaleur générée par l'éclairage de la LED est transférée, via la base en métal 3 vers une plaque de cuivre. Les broches 1 et 2 servent de connecteurs électriques alimentation : Cathode +3V (ou plus), Anode GND.

15 Chaque LED est montée sur une petite plaque de cuivre de 4cm^2 de surface et de 2mm d'épaisseur servant de dissipateur thermique. Le sous-ensemble LED forme une matrice de plaquettes de cuivre juxtaposées et montées sur un dissipateur en aluminium, muni d'ailettes et montée verticalement pour faciliter le refroidissement par convection.

20 Il est prévu une intégration d'un module de base de 40 LEDs démontables en 4 sous modules de 10 LEDs chacun. Cette modularité permet la réalisation de plusieurs configurations d'assemblage, elle limite le risque de perte d'éclairage, et elle facilite la maintenance. Cette modularité facilite également l'augmentation de la puissance de luminosité selon les besoins du cahier des charges. Ce module de base sera fixé par une terminaison au niveau du support d'éclairage, fixé au sommet du poteau ou mât.

25 Le côté opposé contient un ensemble de connecteurs sur lesquels vient éventuellement s'enchâsser un autre module de base. Si la luminosité obtenue est suffisante, les connecteurs sont couverts par une terminaison couvercle. Ça sera le cas par exemple d'un réverbère de moins de 3 mètres de hauteur destinés à l'éclairage des jardins publics et des espaces privés.

Pour les poteaux de plus de 3 m, on peut utiliser deux modules de bases ou plus selon l'altitude et l'intensité lumineuse requise.

Les batteries (accumulateurs) sont placées en bas du poteau, à une hauteur d'environ 50 cm, elles ont une capacité de 40 Ah pouvant assurer une autonomie de 20 h (voire plus, selon l'application) avec 3 modules en cas de recharge complète.

5 Pour augmenter l'autonomie du système, une turbine éolienne de 100W à axe vertical sera montée au sommet du support. Cette éolienne se compose d'un stator fixe qui canalise de manière optimale le vent sur un rotor mobile. Elle fonctionne avec des vents multidirectionnels.

Un circuit électrique de conversion alternatif-continu est rajouté à l'alternateur de la turbine pour pouvoir délivrer un courant continu à la batterie.

10 L'autre aspect fondamental du système est la possibilité de son raccordement au réseau électrique basse tension. Cette connexion est nécessaire pour assurer le fonctionnement du lampadaire même dans le cas d'absence du vent et du soleil.

Le système permet l'intégration d'un comparateur de seuil de tension, et d'un transformateur / convertisseur alternatif-continu onduleur :

15 1. Le comparateur de seuil de tension sera fixé à une limite de 9V, considéré comme un seuil de basculement de l'alimentation du lampadaire entre les batteries accumulateurs et le réseau électrique. Une fois les batteries rechargées et leur tension de sortie dépassent les 9V, le système redevient autonome indépendant du réseau électrique.

20 2. Le transformateur / convertisseur alternatif-continu onduleur sert à abaisser la tension 220V vers 12 /24V, et le convertisseur alternatif-continu sert à adapter le courant AC en DC pour charger les batteries.

25 Un système électronique 2 alimenté par un capteur de direction des rayonnements solaires, permet moyennant un actionneur, de commander le mouvement du panneau photovoltaïque en fonction de la direction du soleil, ce qui lui permet de rester toujours perpendiculaire aux rayons incidents ; assurant ainsi un meilleur rendement puissance délivrée du panneau solaire.

30 Le système 2 permet également de faire une réinitialisation de la position du panneau pendant la nuit pour le remettre à la position correspondante au lever du soleil. Il permet aussi une poursuite et un suivi du soleil suivant toutes les directions, selon la succession du cycle jour-nuit et des saisons.

La référence numérique 3 est le lampadaire contenant le support de la matrice des LEDs. La référence numérique 4 représente la turbine éolienne à axe vertical, elle présente l'avantage d'être sans gouvernail, avec en plus la possibilité d'être montée ou non sur le sommet du support, selon les besoins en puissance.

- 5 Cette configuration permettra plus de modularité et de flexibilité dans le sens où des rangées de LEDs peuvent être rajoutées en cas de besoin, pour obtenir plus de luminosité, ou bien remplacer facilement les LEDs défectueuses.

En conclusion, par rapport à un lampadaire classique, la présente invention présente plusieurs avantages : économie d'énergie, efficacité énergétique, qualité d'éclairage, grande
10 fiabilité, et un impact environnemental positif.

Bien que la présente invention ait été décrite de manière détaillée, l'homme de l'art appréciera que de nombreuses variantes et modifications sont possibles sans sortir de la portée et de l'esprit de celle-ci.

REVENDICATIONS

1. Lampadaire photovoltaïque autonome caractérisé en ce qui comprend :
des moyens de génération d'énergie et d'alimentation ;
un moyen de stockage d'énergie ;
5 un moyen d'éclairage et de dissipation de la chaleur générée ;
un moyen de commande ;
un moyen de support.
2. Lampadaire photovoltaïque autonome selon la revendication 1 caractérisé en ce que les
moyens d'alimentation comprennent :
10 des batteries (accumulateurs) alimentées par un module solaire et/ou une éolienne à axe
vertical.
3. Lampadaire selon la revendication 1 caractérisé en ce que le moyen d'éclairage comprend
une matrice de LED. Ces LED sont montées sur un système de dissipation thermique, ce qui
permet d'augmenter la durée de vie du système.
- 15 4. Lampadaire selon la revendication 1 caractérisé en ce que le moyen de support comprend
un lampadaire (3) contenant le support de la matrice des LEDs.
5. Lampadaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de commande
comprend :
un système électronique (2) alimenté par un capteur de direction des rayonnements solaires,
20 permet moyennant un actionneur, de commander le mouvement du panneau photovoltaïque.
6. Lampadaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation sont
intégrés dans un même module, complètement autonome et qui fonctionne automatiquement
grâce à une détection intelligente des seuils d'éclairement jour-nuit.
7. Lampadaire selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen d'éclairage est
25 constitué d'un module de base de 40 LEDs démontables en 4 sous modules de 10 LEDs
chacun.

8. Lampadaire selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'électronique de l'alimentation comprend :

un comparateur de seuil de tension ;

un transformateur alternatif/continu/onduleur.

9

1/3

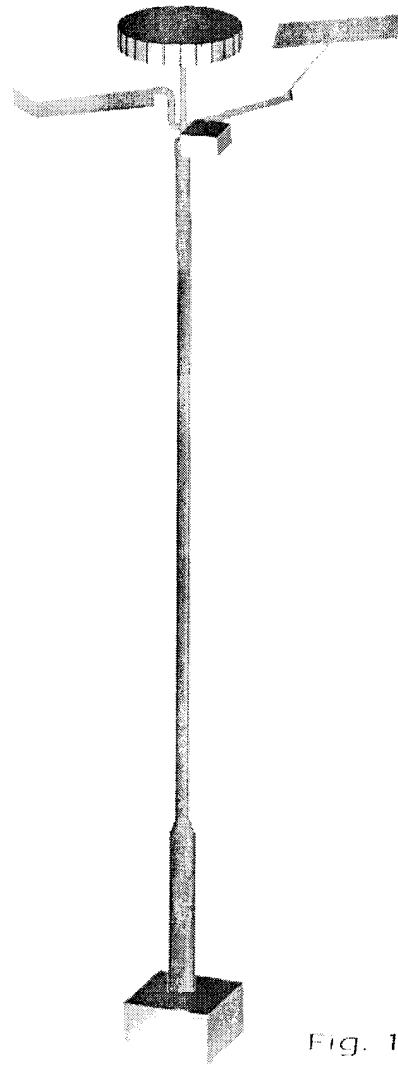


Fig. 1

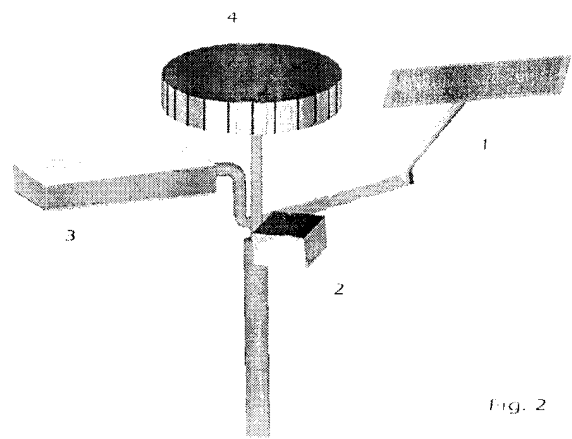


Fig. 2

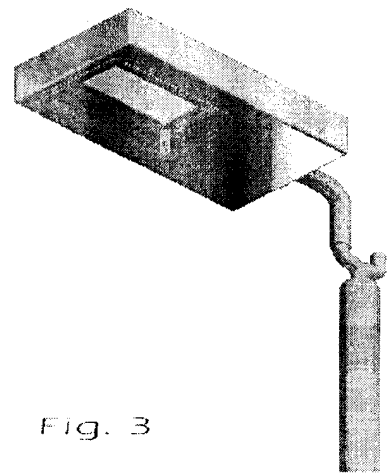


Fig. 3

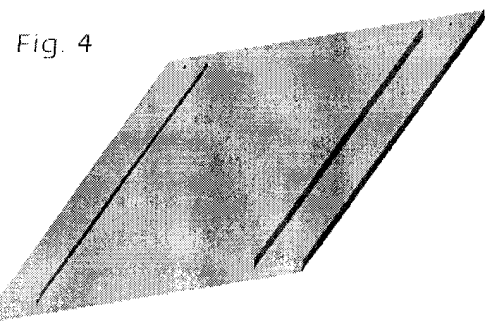


Fig. 4

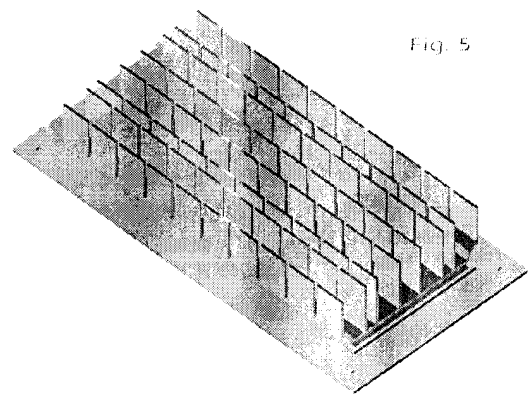


Fig. 5

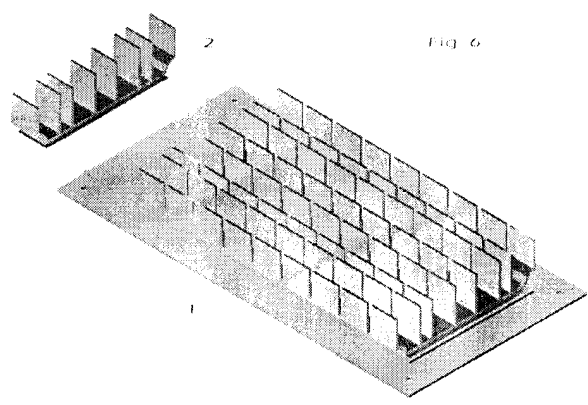


Fig. 6

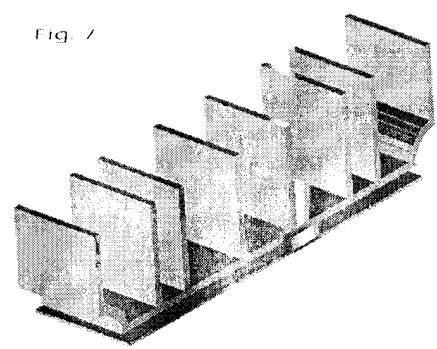


Fig. 7

Fig. 8

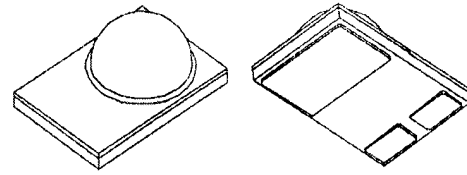
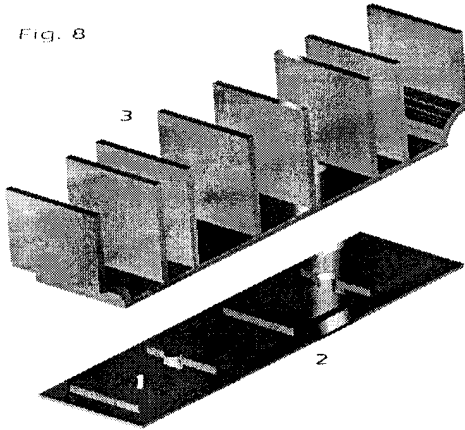


Fig. 9



PAD	FUNCTION
1	CATHODE
2	ANODE
3	THERMAL

Fig. 10

