



(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39538 A1** (51) Cl. internationale : **H05B 37/03**

(43) Date de publication :
29.06.2018

(21) N° Dépôt :
39538

(22) Date de Dépôt :
19.12.2016

(71) Demandeur(s) :
• **UNIVERSITE INTERNATIONALE DE RABAT, PARC TECNOPOLIS RABAT SHORE CAMPUS UNIVERSITAIRE UIR ROCADE RABAT SALE 11100 SALA ELJADIDA (MA)**
• **E-ENERGIE, Angle avenue Abdelali Benchekroune et Allal Loudiyi 3eme étage, Fès, 30000 (MA)**

(72) Inventeur(s) :
Moumen Younes ; Bouya Mohsine ; Zerzouri Omar ; Guessous El Amine

(74) Mandataire :
MOHSINE BOUYA

(54) Titre : **Système électronique de télémétrie et de maintenance corrective pour éclairage intelligent**

(57) Abrégé : Un Système électronique indépendant énergétiquement pour la télémétrie et la maintenance corrective des lampadaires. Un module installé au niveau du caisson est composé d'un panneau photovoltaïque qui capture le rayonnement émis par le luminaire. Le panneau alimente une batterie qui alimente à son tour un microcontrôleur. Ce dernier est relié en entrée à deux capteurs de puissance situés devant et derrière le transformateur principal. En sortie, il est relié à un commutateur qui bascule vers le transformateur de secours. Un module de transmission sans fil envoie régulièrement les données de télémétrie à un serveur.

Abrégé

Un Système électronique indépendant énergétiquement pour la télémétrie et la maintenance corrective des lampadaires. Un module installé au niveau du caisson est composé d'un panneau photovoltaïque qui capture le rayonnement émis par le luminaire. Le panneau alimente une batterie qui alimente à son tour un microcontrôleur. Ce dernier est relié en entrée à deux capteurs de puissance situés devant et derrière le transformateur principal. En sortie, il est relié à un commutateur qui bascule vers le transformateur de secours. Un module de transmission sans fil envoie régulièrement les données de télémétrie à un serveur.

Système électronique de télémétrie et de maintenance corrective pour éclairage intelligent

Description

Il s'agit d'un système de télémétrie et de maintenance corrective dans le domaine de l'éclairage. En particulier, il s'agit d'un objet connecté sous forme de module indépendant énergétiquement pour lampadaires.

Les besoins d'économie d'énergie et de coûts d'exploitation dans le domaine de l'éclairage et en particulier l'éclairage publique a donné naissance à une multitude de technologies qui réduisent la consommation électrique et les charges de maintenance et d'exploitation en général.

Le changement majeur opéré concerne le luminaire lui-même qui a évolué des lampes incandescentes à faible rendement aux diodes émettrices de luminaires appelées LED en passant par les lampes à décharge haute intensité et la vapeur de mercure entre autres. Avec les LED, il est devenu possible d'adapter efficacement et dynamiquement l'éclairage selon le besoin afin de le réduire quand il n'est pas sollicité. Avec cette technologie, différents types de capteurs dont optiques ont été utilisés avec des processeurs embarqués afin d'adapter l'allumage au besoin.

D'un autre côté, l'autonomie d'énergie a également été développée avec des technologies pour capturer le rayonnement solaire et l'énergie éolienne. Le stockage a été optimisé grâce à des contrôleurs de niveau de charge. Le nettoyage a été développé par vibrations et revêtements spécifiques ainsi que l'éloignement des oiseaux par ultra-sons.

La communication entre lampadaires et des serveurs a été développée de façon centrale en étoile ou distribuée en nœuds avec routage.

Toutes ces technologies augmentent l'investissement initial mais réduisent le coût total d'acquisition sur le court terme. Toutefois, peu d'avancées majeurs ont été réalisées dans le cadre de la protection de ces équipements contre le vandalisme et en particulier, la surveillance et la maintenance corrective d'un parc de lampadaires.

A titre d'exemple, la demande de brevet d'invention CN2016267314U propose un système de télémétrie utilisant une connectivité en bus Zigbee associée à un contrôleur ATMega16

relié en entrée à un capteur de puissance installé sur l'arrivée électrique. Toutefois, un tel système n'as pas l'indépendance énergétique et opératoire requise pour rester fonctionnel même en cas de panne générale.

Nous proposons dans notre invention un système incluant un module intégré dans le caisson qui opère de façon indépendante du luminaire.

Le système est composé de deux transformateurs, l'un principal (1) et l'autre de secours (2). Un commutateur électronique (3) est relié à l'arrivée électrique (4) en entrée, et en sortie il est relié aux transformateurs. Le commutateur (3) bascule l'alimentation du transformateur principal (1) au transformateur de secours (2) à la réception d'une tension électrique sur son entrée de commande (5). Les transformateurs alimentent le luminaire et ses différents capteurs, processeurs et modules auxiliaires s'ils existent.

Un module de surveillance (6) est composé de 3 capteurs de puissance (ou d'ampérage) et un capteur photovoltaïque (10) de petite dimension qui alimente une batterie (11) à laquelle il est reliée. Un microcontrôleur (12) équipé d'un module de transmission sans fil (13) (Zigbee par exemple) est relié en entrée en parallèle au capteur photovoltaïque (10) d'un côté, et de l'autre il est relié en entrée aux capteurs de puissance. Une sortie du microcontrôleur est reliée à la commande du commutateur (5). La batterie alimente le circuit du microcontrôleur.

Le premier capteur de puissance (7) est installé sur l'arrivée électrique du réseau, le deuxième (8) et le troisième (9) sont installés sur les deux sorties des transformateurs principal et de secours respectivement.

Le panneau photovoltaïque (10) est disposé de façon oblique sur le côté du caisson du lampadaire orienté vers l'intérieur de façon à ne pas générer de l'ombre au sol tout en capturant suffisamment du rayonnement ambiant artificiel du lampadaire pendant la nuit et ambiant naturel pendant le jour.

Le microcontrôleur (12) envoie l'ensemble des données récupérées des capteurs, incluant le capteur photovoltaïque, régulièrement (toutes les 30 secondes par exemple) en utilisant son module de connexion sans fil (13) vers un serveur central d'acquisition des données et de surveillance. La transmission est directe ou à travers des nœuds selon la technologie de transmission choisie.

Lorsque le microcontrôleur (12) récupère une valeur du capteur de puissance (8) installé sur la sortie du transformateur principal (1) en dessous d'un seuil prédéfini, il vérifie si la valeur du capteur de puissance (7) installé sur l'arrivée est en dessus d'un seuil prédéfini. Si c'est le cas, il envoie une commande au commutateur (3) pour basculer vers le transformateur de

secours (2). Ce mécanisme de maintenance corrective automatique permet d'assurer l'éclairage en attendant la maintenance corrective manuelle qui est assurée par le remplacement physique du transformateur défaillant.

Le panneau photovoltaïque assure le fonctionnement autonome du module de surveillance ainsi que son indépendance physique du circuit d'alimentation.

D'autres capteurs peuvent être utilisés tels qu'un capteur de température, ou un capteur de contact de l'ouverture du caisson.

Une autre façon d'installer le module de surveillance est d'utiliser un réducteur de voltage pour alimenter le module à la place du panneau photovoltaïque. L'entrée du microcontrôleur par le panneau photovoltaïque est alors remplacée par un capteur de lumière (résistance sensible à la lumière).

La figure 1 montre un schéma synoptique de l'invention.

Revendications

1. Un système de surveillance des lampadaires caractérisé par un module de surveillance (6) dont l'alimentation est indépendante de l'alimentation électrique du lampadaire. Le module est équipé d'un circuit de transmission sans fil des données de télémétrie. Il est également relié en sortie à la commande d'un commutateur (3) électrique recevant en entrée l'arrivé électrique et relié en sortie à deux transformateurs alimentant le luminaire et les composants auxiliaires.
2. Un système de surveillance des lampadaires selon la revendication 1 caractérisé en ce que le module de surveillance (6) est composé de 3 capteurs de puissance (ou d'ampérage) et un capteur photovoltaïque (10) de petite dimension qui alimente une batterie (11) à laquelle il est relié. Un microcontrôleur (12) équipé d'un module de transmission sans fil (13) est relié en entrée en parallèle au capteur photovoltaïque (10) d'un côté, et de l'autre il est relié en entrée aux capteurs de puissance. Une sortie du microcontrôleur est reliée à la commande du commutateur (5). La batterie alimente le circuit du microcontrôleur.
3. Un système de surveillance des lampadaires selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le premier capteur de puissance (7) est installé sur l'arrivée électrique du réseau, le deuxième (8) et le troisième (9) sont installés sur les deux sorties des transformateurs principal et de secours respectivement.
4. Un système de surveillance des lampadaires selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisé en ce que le panneau photovoltaïque (10) est disposé de façon oblique sur le côté du caisson du lampadaire orienté vers l'intérieur de façon à ne pas générer de l'ombre au sol.
5. Un procédé de maintenance corrective des lampadaires caractérisé en ce que lorsque le microcontrôleur (12) récupère une valeur du capteur de puissance (8) installé sur la sortie du transformateur principal (1) dessous d'un seuil prédéfini. Il vérifie si la valeur du capteur de puissance (7) installé sur l'arrivée est en dessus d'un seuil prédéfini. Si c'est le cas, il envoie une commande au commutateur (3) pour basculer vers le transformateur de secours (2).

Dessins

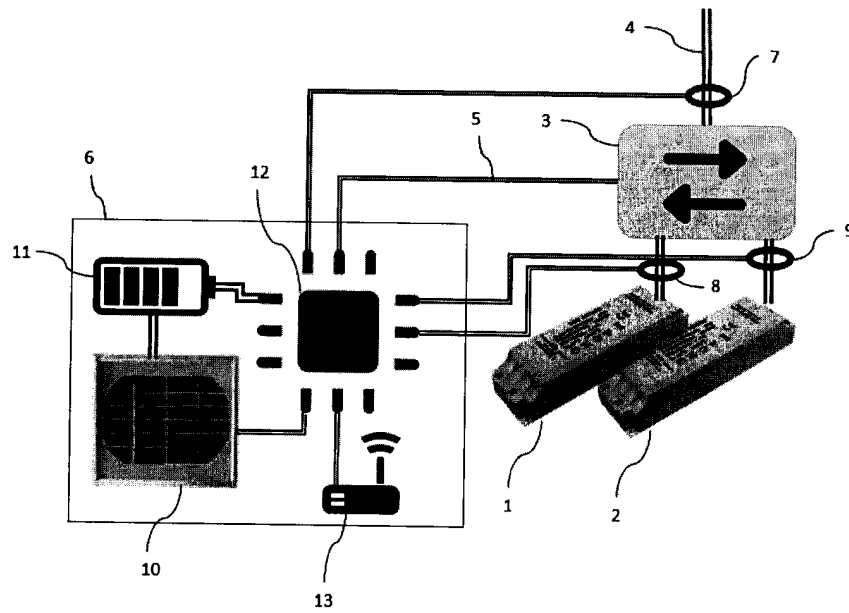


Figure 1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

**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 : 39538	Date de dépôt : 19/12/2016
Déposant : UNIVERSITE INTERNATIONALE DE RABAT and E-ENERGIE	
Intitulé de l'invention : Système électronique de télémétrie et de maintenance corrective pour éclairage intelligent	
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: BAMI MOHAMMED	Date d'établissement du rapport : 14/02/2017
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
5
- Planches de dessin
1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : H05B37/03

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
X	US9078308B2 ; Litonics Limited ; 07/07/2015	1-5
A	US20070247840A1 ; Ham Byung I ; 25/10/2007	1-5
A	US20090244881 A1 ; Doyle Scott Butler ; 01/10/2009	1-5

***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*

L'objet de la revendication 1 ne contient pas toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition du système de surveillance des lampadaires tel que décrit dans la description. Le capteur de puissance doit figurer dans la partie caractérisante de la revendication indépendante 1.

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

Nouveauté (N)	Revendications 2-5	Oui
	Revendications 1	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-5	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	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 : US9078308B2

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 divulgue un système de surveillance des lampadaires (voir abrégé) caractérisé par :

Un module de surveillance dont l'alimentation est indépendante de l'alimentation électrique du lampadaire (voir figure 3 élément 39). Le module est équipé d'un circuit de transmission sans fil des données de télémétrie (voir figure 3 élément 45, voir aussi description page 20, colonne 12, lignes 30-48). Il est également relié en sortie à la commande d'un commutateur électrique (voir élément 33 figure 4) recevant en entrée l'arrivée électrique et relié en sortie à deux transformateurs alimentant le luminaire et les composants auxiliaires (voir figure 9b, description page 26, colonne 23 lignes 13-30).

L'objet de la revendication 1 n'est donc pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

L'objet des revendications 2-5 est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 2 et divulgue :

Un module de surveillance dont l'alimentation est indépendante de l'alimentation électrique du lampadaire (voir figure 3 élément 39). Le module est équipé d'un circuit de transmission sans fil des données de télémétrie (voir figure 3 élément 45, voir aussi description page 20, colonne 12, lignes 30-48). Il est également relié en sortie à la commande d'un commutateur électrique (voir élément 33 figure 4) recevant en entrée l'arrivée électrique et relié en sortie à deux

transformateurs alimentant le luminaire et les composants auxiliaires (voir figure 9b, description page 26, colonne 23 lignes 13-30). Le module de surveillance d'un module photovoltaïque et d'un capteur de charge ou d'impédance ou de lumière.

L'objet de la revendication 2 diffère de D1 en ce que le capteur utilisé dans le module de surveillance est un capteur de puissance.

L'effet technique de cette différence réside en ce que le capteur de puissance permet de mesurer la puissance du signal dans le circuit.

Le problème objectif que la présente demande se propose de résoudre peut donc être considéré comme : Fournir une alternative au module de surveillance du document D1.

L'objet de la revendication 2 n'implique pas une 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, il est explicitement divulgué dans D1 qu'il est possible d'utiliser dans le module de surveillance plusieurs types de capteurs, dont notamment un capteur d'impédance, de lumière ou de charge (voir revendication 38). L'homme du métier aurait évidemment choisi un autre type de capteur pour fournir une alternative au module de surveillance de D1.

Le même raisonnement s'applique à la revendication 5 de procédé qui n'implique donc pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

L'objet des revendications 3-4 ne contient aucune caractéristique technique qui, en combinaison avec l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, 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.

3. 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.