

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 44798 A1** (51) Cl. internationale : **B60L 53/65; B60L 53/66**

(43) Date de publication :
31.12.2020

(21) N° Dépôt :
44798

(22) Date de Dépôt :
04.02.2019

(71) Demandeur(s) :
IRESEN, (MA)

(72) Inventeur(s) :
IKKEN BADR ; BOULAKHBAR MOUAAD ; BENABDELAZIZ KAWTAR

(74) Mandataire :
BOULAKHBAR MOUAAD

(54) Titre : **BORNE DE RECHARGE HYBRIDE , INTELLIGENTE ET PARAMÉTRABLE SUR CANDÉLABRE POUR LA RECHARGE DES VOITURES , MOTOS ET VELOS ÉLECTRIQUES.**

(57) Abrégé : Cette invention concerne un nouveau dispositif de recharge hybride, intelligent et paramétrable pour la recharge des voitures, motos et vélos électriques, qui peuvent être raccorde a tous types de candélabre d'éclairage public. En plus c'est un dispositif communicant, programmable et simple à utiliser. Cette borne équiper par des algorithmes très avance afin d'assurer la meilleure gestion d'énergie et l' optimisation de puissance de charge.

Abrégé

Cette invention s'agit d'un nouveau dispositif de recharge hybride, intelligent et paramétrable pour la recharge des voitures, motos et vélos électriques, qui peuvent être raccordé à tous types de candélabre d'éclairage public. En plus c'est un dispositif communicant, programmable et simple à utiliser.

Cette borne équiéper par des algorithmes très avancé afin d'assurer la meilleure gestion d'énergie et l'optimisation de puissance de charge.

Titre : Borne de recharge hybride, intelligente et paramétrable sur candélabre pour la recharge des voitures, motos et vélos électriques.

Description

Le Maroc s'est engagé sur la voie de la mobilité électrique depuis qu'il a organisé la COP22. Depuis il a pris plusieurs mesures pour inciter les marocaines à s'orienter vers les véhicules propres. Ceci à commencer par l'exonération de la taxe et de la vignette sur les véhicules propres. Aussi le gouvernement a fait baisser les droits de douane et les frais d'immatriculation sur ces derniers. Par ailleurs le Maroc a lancé le projet d'équipement de l'autoroute Tanger-Agadir de bornes de recharges. Un projet dont une bonne partie est déjà mise en service et une autre le sera bientôt. D'autres projets dans le genre vont également suivre pour équiper les grandes villes du royaume de borne de recharge.

Actuellement 78 voitures électriques sont cotées sur le marché en 2018, soit 0,02 du parc automobile au Maroc (source: Fédération de l'énergie). 1000 véhicules hybrides électriques, 10 bus électriques et environ 1000 motos électriques. L'offre automobile au Maroc comprend 34 marques, commercialisées par les importateurs / distributeurs. En 2017, 3 marques de modèles de voitures électriques au Maroc, à savoir Renault (Full électrique: Twizy, Zoé, Kango ZE), Volvo (PHEV: XC90, XC60), Honda (PSHEV: aperçu), mais en 2018, d'autres marques ont déjà les modèles de marché des voitures hybrides BMW, Hyundai, Porsh (source: Fédération de l'énergie). Sinon, un premier déploiement de 20 000 unités de la marque chinoise Yadea est prévu via la location en libre-service sur des stations Medina Bike et des flottes de professionnels et d'administrations publiques. (Source: Fédération de l'énergie).

Sur les routes marocaines, une différence de gamme de voitures électriques, hybrides et hybrides rechargeables peut être distinguée entre Tesla appartenant à des citoyens immigrés marocains, l'hybride rechargeable Range Rover, les hybrides Toyota et Renault ZOE. Cette diversité montre les progrès de la mobilité électrique dans le royaume. Mais ce qui impose encore plus de défis en matière d'infrastructures de charge.

Qui dit véhicule électrique dit infrastructures de recharge, l'utilisation des véhicules électriques nécessite de disposer d'installation de recharge sûres et simples d'utilisation. La problématique d'infrastructures de recharge devient un souci mondiale, vue les exigences de puissance, énergie et temps de recharge.

Avec l'avancée technologique dans le secteur de la mobilité et la mobilité durable que nous vivons aujourd'hui au Maroc, et avec l'augmentation de véhicules électriques, hybride rechargeable et des motos et vélos électriques dans les routes Marocaine, l'utilisation des bornes de recharge innovante et adapté au besoin du marché Marocain devient une nécessité.

Les utilisateurs des véhicules électriques, hybride rechargeable et des motos et vélos électriques dans les zones où il n'y a pas d'infrastructure de recharge ou où cette infrastructure n'est pas suffisante ont besoins d'une solution spéciale pour remédier à ces problèmes.

En conclusion, nous ne pourrions conseiller une borne de recharge sur candélabre de la marque constructrice, ou à défaut, d'une marque connue et reconnu pour limiter ce problème et assurer une infrastructure de charge adéquat. Mais le problème c'est que les bornes sur candélabre ressemblent de plus en plus aux bornes original et classique non adapté à leur besoin et non compatible avec les niveaux de puissance et tension de réseau de distribution d'énergie électrique Marocaine et l'utilisateur ne peut pas identifier la différence entre eux, d'autre part une borne non compatible peut endommager les véhicules ou la batterie de la motos ou du vélos électriques et introduit des perturbations énormes sur le réseau de distribution.

Alors afin de remédier ces problèmes et limiter ainsi les dangers causées par ces bornes, on a opté pour cette invention d'une borne de recharge hybride, intelligente et ajustable sur candélabre pour la recharge des véhicules, motos et vélos électrique qui détecte le niveau de tension et les caractéristiques de réseau du candélabre sur laquelle elle est connecté et les changements suspects dans les paramètres de recharge grâce à différents capteurs de tension et de courant et adapte la borne aux besoin en énergie de véhicule, motos au vélos électriques grâce à des boucles de régulation et d'asservissement temps réel qui prend en considération le type de recharge choisis par l'utilisateurs en cas de paramétrage manuelle ou automatiquement en cas de choix de mode automatique et en même temps filtre les harmoniques afin d'éliminer les perturbations de réseau par l'intermédiaire d'un filtre LC. D'autre part envois tous les informations sur le branchement et les types de recharge valable, et les paramètres de recharges ainsi qu'une alerte afin d'intervenir en temps en cas de problème via une application mobile.

Le nombre croissant des voitures, motos et vélos électriques au Maroc permet d'élargir l'éventail des offres et des services de recharge disponible pour chaque utilisateur surtout aux zones rurales et sur les routes nationales et sur les parkings. L'avantage essentiel que représente cette borne sur candélabre c'est que les candélabres d'éclairage public sont disponibles partout dans la ville la compagne sur les routes nationales sur les parkings ..., simple à mettre en place, elle ne nécessite pas de travaux de génie civil en plus qu'elle est adapté à tous types de candélabre afin d'offrir plus de mobilité aux usagers.

Aussi il s'agit d'une borne hybride donc il peut être alimenté par le réseau ou par une source d'alimentation renouvelable, panneau photovoltaïque placé sur le candélabre.

Le principe de la présente invention réside dans l'autonomie de cette borne, ainsi dans le diagnostic des paramètres de recharge et les caractéristiques de réseau du candélabre sur laquelle elle est branchée à savoir la puissance, la tension et la température. Aussi il permet d'adapté la puissance et les caractéristiques de réseau auquel elle est connecté aux besoins de la charge afin de protégé les batteries et éliminer la perturbation du réseau.

L'idée c'est de faire une borne branchiale sur tous types de candélabre d'éclairage public, hybride et intelligente pour la recharge des voitures, motos et vélos électrique et ainsi des téléphones portables, efficace et moins chère adapté aux besoins et au caractéristique de réseau de distribution Marocaine. Cette borne intègre une batterie de stockage d'énergie qui peut être utile pour la recharge d'un vélo électrique ou d'un téléphone portable.

La borne est équipée d'une carte Wifi, ce qui permettra au utilisateur de se connecté à internet pendant la recharge et ainsi de recevoir tous les informations de recharge et les réglage à faire pour la protection de la batterie en cas de choix de mode manuel via l'application mobile, même dans les zones rurales ou dans les parkings ou cas ou l'utilisateur ne dispose pas de connexion internet.

La borne est équipée d'un prise type 2 qui permet de recharger la majorité des voitures électriques et hybride rechargeable, en plus d'une prise domestique pour la recharge des motos et des vélos électriques.

Pour que cela fonction ce dispositif hybride doit être branché entre n'importe qu'il candélabre d'éclairage public alimenté par n'importe qu'il réseau de distribution ou de n'importe qu'elle source d'énergie alternative et la véhicule, la moto ou le vélo électrique.

L'activation de la borne ce fait par une carte de recharge enregistré qui rend l'utilisation de dispositif impossible sans autorisation.

Des disjoncteurs différentiels tout courant ont été intégré au terminal pour la protection contre les courants alternatifs résiduels tout en respectant les valeurs de seuils strictes définie dans les normes de protection les plus récents afin d'assurer la recharge d'une manière sécurisée et fiable.

La borne est équipée des voyants de signalisation afin de prévenir l'utilisateur en cas de défaut et d'indiqué l'état de charge.

La borne est aussi équipée d'un modem avec carte SIM 4G pour connecter la borne internet, l'architecture de communication utilisée dans cette borne permet la meilleure gestion de temps de charge et la communication des données de charge en temps réel.

Un algorithme de gestion avancé est implémenté dans la carte électronique qui permet la meilleure gestion des puissances surtout en cas de charge simultanée sur la même borne, et ainsi la meilleure de gestion et répartition des puissances sur un réseau de borne de 12 bornes de recharges. Cet algorithme assure la meilleure gestion et l'optimisation de la consommation et d'énergie en cas de plusieurs sources d'alimentation, il permet de consommé tout l'énergie délivrer par le source alternative (panneau photovoltaïque). Le réseau alternatif est toujours priorisé.

Le fonctionnement de cette borne de recharge hybride, intelligent et ajustable sur candélabre est résumé en trois étapes.

Phase 1 : Phase de configuration

L'utilisation de la présente invention n'est pas limitée à un seul type ou marque de véhicule, grâce à l'écran tactile l'utilisateur après avoir badgé peut configurer la borne, ainsi de choisir le type de recharge désiré. La borne détecte le type de charge et met à jour ses paramètres. La connexion entre la borne et la véhicule à charger est faite par une corde de prise type 2 ou d'une corde de prise domestique.

Phase 2 : Phase d'acquisition des données de réseau ou de source d'alimentation

Lors de cette phase la borne acquies les grandeurs (puissance, tension, courant, températures...) et les compare avec les besoins de recharge pré calculé après la première configuration concernant le type désiré. Le corps de cette invention est une carte électronique embarqué qui regroupe plusieurs éléments de mesures des grandeurs de charge.

Phase 3 : Phase de contrôle de paramètre de charge

La borne de recharge compare en permanence les états de paramètres de charge désiré par l'utilisateur et adapté au véhicule avec les caractéristiques de réseau. Lors d'une détection d'une anomalie l'utilisateur reçoit sur son application mobile un message lui informant sur le type de problème et ainsi que la solution possible, en cas de problème de surcharge ou de surintensité le microcontrôleur envoie un signal afin d'isoler la borne du réseau.

Revendication

[001] La borne de recharge hybride, intelligente et paramétrable sur candélabre pour la recharge des voitures, motos et vélos électriques est composée de trois parties essentielles, une partie d'acquisition de paramètre de types de charge branché et de type de véhicule et ainsi le type de charge désiré, la deuxième c'est la partie d'acquisition des données de source d'alimentation et de l'hybridation et l'autre partie concerne le traitement et la signalisation.

1. La partie d'acquisition de paramètre de type de charge et de véhicule

a. Une interface homme machine assuré par un écran tactile pour entrer le type de véhicule et le type de recharge désiré ou directement vis l'application mobile.

b. La partie d'acquisition des données de source d'alimentation et d'hybridation et ainsi de la communication avec le véhicule et coté protection

- Des capteurs de courants pour l'acquisition de courant de charge ;
- Des captures de tension pour l'acquisition de la valeur de la tension fournie par la source ;
- Capture de température de type CTN pour l'acquisition de la valeur de la température de la borne ;
- Convertisseur analogique/numérique ;
- Compteur d'énergie SDM ;
- Voyant (Ready/Charge/ End of charge);
- Disjoncteur 40A;
- Disjoncture 16A;
- Contactur DT 40;
- Prise type 2;
- Prise domestique;
- Redresseur monophasé;
- Batterie lithium-ion 1KW;
- Un controleur de charge;

2. Partie de traitement et de signalisation

- La borne est basée sur un microcontrôleur pour les traitements des données ;

- La borne est équipé par des voyants lumineux, pour la signalisation visuelle de l'état de charge, vert pour indique que la véhicule ce charge, bleu pour indiquer la fin de charge, rouge en cas de problème.

3. La borne décrite dans la revendication n°1 dont l'unité centrale est gérer par un programme de gestion des interruptions afin d'optimiser sa consommation en énergie.

4. La borne décrite dans la revendication n°1 dont l'unité centrale utilise le réseau GSM au cas où il y a un problème avec le réseau internet mobile.

5. la borne selon la revendication n°1 caractérisé en ce que l'adressage des nœuds est dynamique comme suit :

a. Dans la phase de démarrage la borne centrale adresse tous les nœuds et trace une cartographie du réseau des bornes.

b. Chaque nœud enregistre l'adresse attribué par la borne centrale.

c. Les informations collectés par les nœuds sont alors concaténées avec leur adresse plus un identificateur unique et sont envoyées à la borne centrale pour les procédures d'optimisation d'énergie et la répartition des puissances.



**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 : 44798	Date de dépôt : 04/02/2019
Déposant : IRESEN	
Intitulé de l'invention : BORNE DE RECHARGE HYBRIDE, INTELLIGENTE ET PARAMÉTRABLE SUR CANDÉLABRE POUR LA RECHARGE DES VOITURES, MOTOS ET VELOS ÉLECTRIQUES.	
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 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: KHASSAL Nabila	Date d'établissement du rapport : 23/07/2019
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
4 Pages
- Revendications
5

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B60L53/65; B60L53/66

CPC: B60L53/65 ; B60L53/66; B60L11/1844

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	US2010283426 ; REDMANN WILLIAM GIBBENS ; 11/11/2010	1-2; 5
Y		3-4 ; 6
Y	US2012310433 ; LITTRELL NATHAN BOWMAN ; 06/12/2012	3 ; 6
Y	FR3013514 ; COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE ; 22/05/2015	4 ; 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 forme et de clarté****- Remarques de forme**

Les revendications ne sont pas rédigées sous forme « préambule, transition, partie caractérisante » comme le stipule l'article 9 du décret de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Toutes les revendications doivent être numérotées. Le premier paragraphe des revendications devrait prendre le numéro 1. Ce premier paragraphe est considéré pour l'examen comme étant la revendication n°1 puisqu'il contient les caractéristiques essentielles à la définition de l'invention. Par conséquent, les numéros des revendications suivantes seront décalés et porteront les numéros de 2 à 6. Le déposant est invité à effectuer ces modifications pour respecter l'exigence de forme des revendications.

- Remarques de clarté

L'objet de la revendication 5 (qui sera considérée 6 par la suite) ne trouve pas son fondement dans la description de la présente demande, par suite cette revendication manque de clarté au sens de l'article 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 3-4 ; 6	Oui
	Revendications 1-2 ; 5	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-6	Non
Application Industrielle	Revendications 1-6	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 : US2010283426

D2 : US2012310433

D3 : FR3013514

1. Nouveauté

Le document D1 divulgue une borne de recharge hybride sur candélabre pour la recharge des voitures électriques composée d'une partie d'acquisition de paramètre des types de charge et la charge désirée, une partie de l'acquisition des données de source d'alimentation et de l'hybridation et une partie du traitement et la signalisation.

La partie d'acquisition comprend des capteurs de courant pour l'acquisition de courant de charge ; des capteurs de tension pour mesurer la tension fournie par la source ; un contrôleur de charge ; des disjoncteurs ; une batterie ; une prise, des contacteurs, compteur d'énergie ;

Par conséquent, les revendications 1 et 2 manquent de nouveauté au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

L'unité centrale de la borne utilise pour sa communication le réseau GSM entre autres, d'où la revendication 5 n'est pas nouvelle.

2. Activité inventive

Le document D1 est considéré comme le document de l'état de la technique le plus proche à l'objet de la revendication 3. La revendication 3 diffère de D1 par la présence d'un microcontrôleur pour le traitement des données et la signalisation visuelle de l'état de charge du véhicule.

Le document D2 divulgue une borne de recharge hybride de véhicule ayant un microcontrôleur pour traiter les données. La signalisation visuelle par voyants lumineux est une solution ordinaire pour l'homme du métier.

Par suite, l'objet de la revendication 3 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.

Le document D3 divulgue une borne de recharge dont l'unité centrale est gérée par un programme de gestion des interruptions afin d'optimiser sa consommation en énergie, par suite l'homme du métier pourra combiner ce document avec le document D1 sans faire preuve d'esprit inventif pour aboutir à la solution de la revendication 4. Par conséquent, la revendication 4 n'implique pas une activité inventive.

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.