

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 51802 B1** (51) Cl. internationale : **H02J 7/00**

(43) Date de publication :
31.08.2022

(21) N° Dépôt :
51802

(22) Date de Dépôt :
20.11.2020

(71) Demandeur(s) :
Green Energy Park GEP, Route Régionale R206 KM 2,6 BenGuerir (MA)

(72) Inventeur(s) :
IKKEN BADR ; HADDOU Ahmed ; NAIMI Zakaria ; BOUKNADEL Abdelhadi ; MIARA Mohammed ; SARIKH Salima

(74) Mandataire :
SARIKH Salima

(54) Titre : **Système et Procédé de Charge en Courant Alternatif de Véhicule électrique.**

(57) Abrégé : La présente invention est un système de charge en courant alternatif de véhicule électrique (VE), raccordée en permanence au réseau de distribution. Il inclut une borne de recharge comprenant un système de recharge (fonction principale des bornes de recharges existantes), un système de contrôle de sécurité de courant de charge pertinent, un système de verrouillage et un système de visualisation. Ladite borne de charge en courant alternatif du véhicule électrique est équipée en plus de deux socles de prises, un socle pour la charge de voiture électrique et un Socle de prise de courant 230V. La borne de charge en courant alternatif est raccordée au véhicule électrique de façon que, en conditions normales, le transfert d'énergie s'effectue en toute sécurité, et ne présente aucun danger pour les personnes. Pour ce, ledit système de contrôle de sécurité de courant de charge est configuré pour (i) limiter le courant fournie au véhicule électrique selon la mesure de température des batteries (ii) détecter les chocs mécaniques (acte de vandalisme, accident...) sur la borne de recharge ainsi que son support. Ledit système de verrouillage assure le blocage de la fiche de VE. Une fois le véhicule est connecté à la borne, le connecteur est verrouillé est ne peut être retiré sauf si la charge est terminée ou en cas d'arrêt d'urgence. Ledit système de charge en courant alternatif du véhicule électrique inclus la mesure de la qualité de l'air ambiant par l'intégration du dioxyde de carbone, ainsi qu'un outil de projection au sol.

Système et Procédé de Charge en Courant Alternatif de Véhicule électrique.

Abrégé

La présente invention est un système de charge en courant alternatif de véhicule électrique (VE), raccordée en permanence au réseau de distribution. Il inclut une borne de recharge comprenant un système de recharge (fonction principale des bornes de recharges existantes), un système de contrôle de sécurité de courant de charge pertinent, un système de verrouillage et un système de visualisation. Ladite borne de charge en courant alternatif du véhicule électrique est équipée en plus de deux socles de prises, un socle pour la charge de voiture électrique et un Socle de prise de courant 230V.

La borne de charge en courant alternatif est raccordée au véhicule électrique de façon que, en conditions normales, le transfert d'énergie s'effectue en toute sécurité, et ne présente aucun danger pour les personnes. Pour ce, ledit système de contrôle de sécurité de courant de charge est configuré pour (i) limiter le courant fournie au véhicule électrique selon la mesure de température des batteries (ii) détecter les chocs mécaniques (acte de vandalisme, accident...) sur la borne de recharge ainsi que son support.

Ledit système de verrouillage assure le blocage de la fiche de VE. Une fois le véhicule est connecté à la borne, le connecteur est verrouillé et ne peut être retiré sauf si la charge est terminée ou en cas d'arrêt d'urgence.

Ledit système de charge en courant alternatif du véhicule électrique inclus la mesure de la qualité de l'air ambiant par l'intégration du dioxyde de carbone, ainsi qu'un outil de projection au sol.

Description

Ledit système de charge de véhicule électrique monté sur mur, candélabre ou mat, étant connecté en permanence au réseau de tension permet la recharge des véhicules électriques via un socle de prise pour VE, en monophasé (3.6 à 7kW) ou triphasé (22 à 50kW) à travers un câble spécifique ou par un socle de prise de courant 230V.

Ledit système de charge se compose d'une borne de recharge bidirectionnelle, avec un câble de charge d'une longueur de 3 à 10 m, un système de visualisation, un système de contrôle de qualité d'air, un système de projection au sol. Ladite borne est constitué d'un socle de prise pour VE (105), un socle de prise de courant 230V (107), un système de sécurité de charge permettant le contrôle du courant de charge moyennant un capteur de température des batteries et un capteur de choc mécanique, trois capteurs de courant, un système de verrouillage composé d'une clé mécanique (112) ou à RFID en plus d'un premier bouton Marche-arrêt (111), un deuxième bouton d'arrêt d'urgence (113) et un actionneur de verrouillage (110), un module RFID, un module 4G, un bloc principal et un bloc de contrôle ainsi qu'un moyen de gestion de données.

Concernant ladite borne de recharges bidirectionnelles, la batterie du véhicule électrique est directement reliée au chargeur bidirectionnel situé dans la borne de recharge externe, ce dernier permet le transfert d'énergie électrique de la borne à la batterie du véhicule et l'inverse, via un convertisseur d'énergie réversible en courant.

Ladite borne de recharge a une fonction de contrôle de charge du véhicule et de protection permettant la

- Vérification que le véhicule est bien connecté au système,
- Vérification que la masse du véhicule est bien reliée au circuit de protection de l'installation,
- Vérification de la cohérence des puissances entre le câble, le véhicule et le circuit de recharge,
- Vérification de la mise sous tension et hors tension du véhicule électrique,
- Détermination de la puissance maximale (Courant de recharge) qui sera allouée au véhicule via un système de contrôle de sécurité de courant de charge.

L'ensemble des vérifications sont assurées par un bloc de contrôle qui envoie les commandes au bloc principale de la borne de recharge. La communication entre la borne de recharge et le véhicule électrique se fait au travers d'une communication sur fil spécifique, dit « fil PILOTE ».

Ladite borne de charge en courant alternatif du véhicule électrique se composant d'un socle de prise de courant pour VE avec obturateur (105), d'un socle de prise de courant 230V avec obturateur (107), est contrôlée par un système de verrouillage se composant d'une clé mécanique ou RFID, un bouton Marche-arrêt et bouton d'arrêt d'urgence ainsi qu'un actionneur de verrouillage.

Le verrou à clé (112) ou à radio identification (RFID) est utilisé pour empêcher quiconque de charger un véhicule ou d'interrompre une charge en cours ; de plus la RFID permet l'activation des services de paiement à distance.

Le bouton poussoir Marche-arrêt est utilisé pour déclencher le début d'une session de charge. Le bouton poussoir d'arrêt d'urgence est utilisé pour déconnecter le véhicule en plein charge sans avoir terminer la session de charge en déverrouillant le système avec la clé de verrouillage. Le bouton poussoir est aussi utilisé pour débranchement de fiche de VE après session de charge. Les deux boutons poussoirs, ainsi que le verrou constituent tous un système de verrouillage. Ce système de verrouillage est configuré pour arrêter une session de charge : usage du bouton poussoir d'arrêt d'urgence.

Le socle de prise de courant pour véhicule électrique est équipé d'un système de sécurité (actionneur de verrouillage) empêchant tout débranchement sous charge de la fiche pour VE. Le socle de prise de courant 230V est équipé d'un détecteur d'état alimentant la prise si et seulement si la borne est déverrouillée (session de charge démarrée) et un appareil est connecté.

Ledit système de contrôle de sécurité de courant de charge permet de déterminer la puissance maximale (limitation de courant de recharge) qui sera allouée au véhicule, en fonction de :

- La température des batteries, mesuré via des capteurs de températures embarqués au sol.
- La détection de choc mécanique, mesuré via un capteur de mouvement.

Ledit système de contrôle de sécurité de courant de charge est configuré pour limiter le courant de charge ou de le déconnecter le véhicule de la source d'alimentation principale afin de garantir l'état de santé des batteries, en cas de (i) mesure de température dépassant une valeur de température seuil prédéterminée ; moyennant des capteurs de températures embarqués au sol permettant la détection d'emplacement de batterie de véhicule, la mesure et la communication des valeurs mesurées vers le bloc principal. (ii) détection de chocs mécanique au niveau de la borne ou son support via des capteurs permettant la détection des vibrations, la mesure et la communication des valeurs mesurées vers le bloc principal.

Ledit système de visualisation permet l'affichage et le monitoring (i) d'état de charge du véhicule électrique connecté avant, durant et après la recharge de ce dernier moyennant une carte à LED, (ii) La qualité de l'air ambiant en mesurant la concentration volumique du dioxyde de carbone via un capteur à rayonnement infrarouge (115).

Ledit moyen de gestion de données permet l'acquisition, le traitement, le monitoring et la transmission des données vers un serveur principalement les défauts liés à l'élévation de la température des batteries des véhicules chargés, ainsi que les défauts liés aux chocs mécaniques de la borne de recharge et son support tel que :

- (i) L'acquisition de données au niveau de la borne de recharge est effectuée via les différents capteurs (température, choc, CO₂, RFID, capteurs de courant), par la suite ces données sont stockées dans des fichiers sur un espace mémoire au niveau du bloc principal de la borne.
- (ii) Le traitement est effectué au niveau du microcontrôleur du bloc principal de la borne par une comparaison des mesures avec des valeurs de seuil afin de détecter les défaillances.
- (iii) La transmission vers un serveur avec un identificateur pour chaque client via un module 4G situé au niveau du bloc principal de la borne.
- (iv) Des rapports de charge incluant les défauts détectés sont établis avec un identificateur pour chaque client dans un but de faire le monitoring de courbes de charge.

Un outil de projection au sol (116) est activé une fois la borne de recharge est déverrouillée. Il permet l'affichage de logo de publicité au sol, l'affichage d'état de charge permettant l'assurance de sécurité de charge ainsi que qualité de l'air (taux de CO₂).

Revendications

1. Un système de charge en courant alternatif de véhicule électrique, comprenant
 - Une borne de charge bidirectionnelle ayant :
 - Un socle de prise de courant pour VE (105) avec obturateur à verrou (110),
 - Un socle de prise de courant 230V avec obturateur (107) et indicateur d'état de charge,
 - Un système de sécurité de charge permettant le contrôle du courant de charge moyennant la mesure de la température des batteries via un capteur de température et la mesure de choc mécanique via un capteur de vibration,
 - Un système de verrouillage composé d'une clé mécanique (112) ou à RFID en plus d'un premier bouton Marche-arrêt (111), un deuxième bouton d'arrêt d'urgence (113) et un actionneur de verrouillage (110),
 - Un module RFID permettant l'identification sans contact et un module 4G pour se connecter vers des serveurs et des services de paiement à distances,
 - Un bloc principal et un bloc de contrôle et de commande permettant la gestion de la totalité des capteurs et fonctionnalités du système.
 - Un câble de connexion au réseau d'alimentation électrique,
 - Un câble de charge compatible avec véhicule électrique,
 - Une interface de visualisation d'état de charge de véhicule connecté (114),
 - Un capteur de qualité de l'air : capteur de CO2 (115),
 - Un système de projection au sol (116).
2. Ledit système de charge en courant alternatif de véhicule électrique selon la revendication 1, tel que le système de verrouillage est constitué de :
 - Un verrou à clé mécanique ou à RFID pour verrouiller ou déverrouiller une session de charge (112),
 - Un premier bouton poussoir pour lancer le début d'une session de charge (111),
 - Un deuxième bouton poussoir (113) pour débranchement de fiche de VE après session de charge et servant aussi à arrêter la charge en cas d'urgence,
 - Un actionneur de verrouillage (110).Afin de permettre la charge, le système de verrouillage est configuré de tel sorte que :

- La clé mécanique ou à RFID déverrouille la session de charge. La fiche pour VE étant connectée au socle de prise de courant pour VE, un appui sur le premier bouton poussoir est requis pour démarrer la charge.
 - L'actionneur de verrouillage bloque la fiche pour VE jusqu'à la fin de charge.
 - A la fin de charge, un appui maintenu sur le deuxième bouton poussoir est requis pour le débranchement de la fiche pour VE. Par la suite, la clé/RFID verrouille le système.
3. Ledit système de charge en courant alternatif de véhicule électrique selon les revendications 1 et 2, tel que les deux socles de prise sont configurés de tel sorte que :
- (i) Ledit socle de prise de charge (105) est bloqué si la fiche pour VE est connectée (au deux extrémités) via l'actionneur de verrouillage (110). Ne pouvant être débloqué si la session de charge est terminée ou un arrêt d'urgence est demandé.
 - (ii) Et ledit socle de prise de courant (107) pour charge de véhicule électrique ayant un détecteur d'état alimentant la prise si et seulement si la borne est déverrouillée (session de charge est démarrée) et un appareil est connecté. Les socles de prises sont recouverts d'un capot (109) étanche à la poussière et aux jets d'eau.
4. Ledit système de charge en courant alternatif de véhicule électrique selon les revendications 1 à 3 tel que le bloc de sécurité de charge inclue :
- (i). Un système (118) dédié pour la mesure de température des batteries de véhicules en charge par une suite de capteurs infrarouge embarqués au sol dans une surface de parking de charge délimité par une barrière pour le bon positionnement. Le système de charge étant configuré pour contrôler le courant de charge en fonction de la température des batteries. Le système de charge est automatiquement déconnecté de la source d'alimentation principale en cas de mesure de température dépassant une valeur de température seuil prédéterminée.
 - (ii). Un capteur de vibration de haute précision, pour détecter les chocs mécaniques tel que les actes de vandalisme, accidents ou autres, sur la borne de recharge ainsi que son

support. Le système de charge est automatiquement déconnecté de la source d'alimentation principale en cas de détection de choc.

5. Ledit système de charge en courant alternatif de véhicule électrique selon les revendications 1 à 4, comprend un système de visualisation (114) permettant l'affichage d'état de charge du véhicule avant, durant et après la recharge de ce dernier moyennant une carte à LED.
6. Ledit système de charge en courant alternatif de véhicule électrique selon les revendications 1 et 5, affiche la qualité de l'air ambiant en mesurant la concentration volumique du dioxyde de carbone (taux de CO₂) via un capteur à rayonnement infrarouge pouvant supporter des niveaux élevés d'humidité, de poussière, d'encrassement et d'autres conditions exigeantes.
7. Ledit système de charge en courant alternatif de véhicule électrique selon les revendications 1,4 et 6, projette au sol moyennant le projecteur (116) un affichage d'état de charge permettant l'assurance de sécurité de charge ainsi que qualité de l'air (taux de CO₂). Ledit projecteur permet aussi de projeter de logo de publicité au sol.
8. Un procédé d'acquisition de données pertinents au système de charge en courant alternatif de véhicule électrique et selon les revendications 1 à 7 permettant : La récolte, le traitement, le monitoring et la transmission des données vers un serveur principalement les défauts liés à l'élévation de la température des batteries des véhicules chargés, ainsi que les défauts liés aux chocs mécaniques de la borne de recharge et son support.
9. Un procédé d'arrêt d'urgence de session de charge des systèmes de charge en courant alternatif de véhicule électrique tel décrit en revendications 1 à 3, effectué en déverrouillant le système par clé (112) ainsi que par le maintien du deuxième bouton poussoir (113) pendant une durée bien déterminé après laquelle le véhicule est déconnecté du réseau, puis l'actionneur (110) déverrouille la prise mobile de véhicule. Ce bouton poussoir (113) sert aussi à débrancher la fiche de VE en maintenant l'appui sur le contact qui ne doit être relâché qu'après débranchement de la fiche de VE.

Description des dessins

La figure 1 présente la méthode du raccordement de véhicule électrique avec système de charge

- 100 Câble de charge
- 101 Prise mobile de véhicule
- 102 Connecteur du véhicule
- 103 Socle de connecteur de véhicule
- 104 Borne de charge
- 105 Socle de prise de courant pour VE
- 106 Fiche pour VE
- 118 Nappe de capteur de température embarqués au sol
- 119 Barrière

La figure 2 présente le socle de prise de courant avec obturateur et indicateur d'état.

- 107 Socle de prise de courant à obturateur
- 108 Relai pour indicateur d'état
- 109 Obturateur

La figure 3 présente le socle de prise de courant pour VE

- 109 Obturateur
- 110 Actionneur de verrouillage

La figure 4 présente le système de charge conducteur pour véhicule électrique.

- 111 Bouton Marche-arrêt
- 112 Verrou à clé
- 113 Bouton arrêt d'urgence
- 114 Afficheur à Leds d'état de charge
- 115 Capteur de qualité de l'air
- 116 Outil de projection au sol
- 117 Lecteur RFID

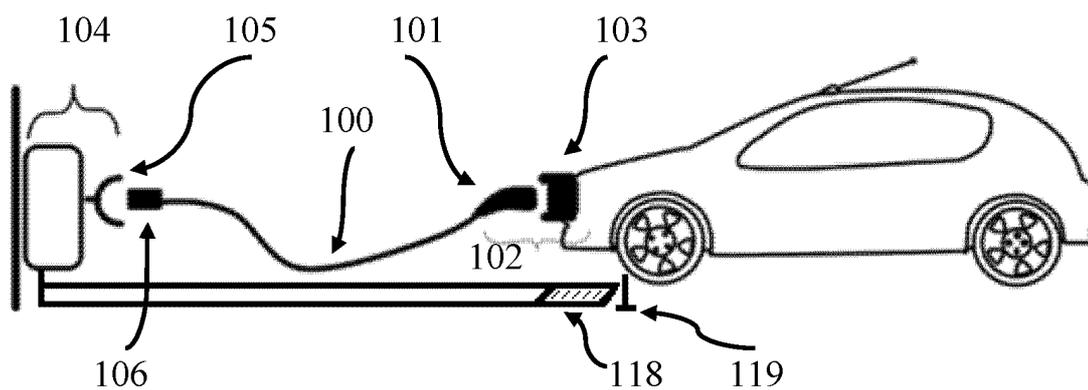


FIGURE.1

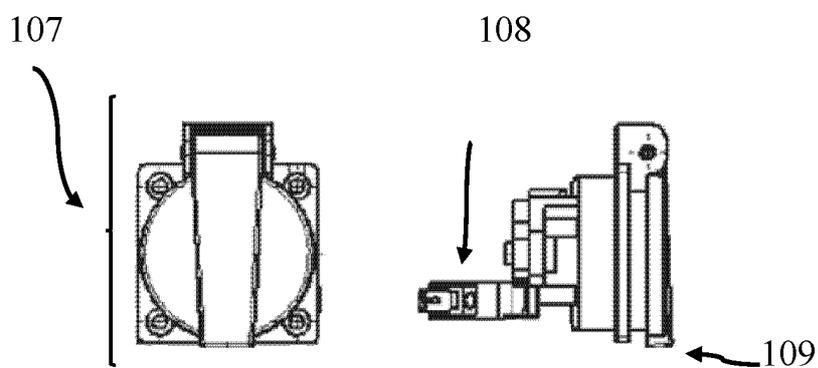


FIGURE.2

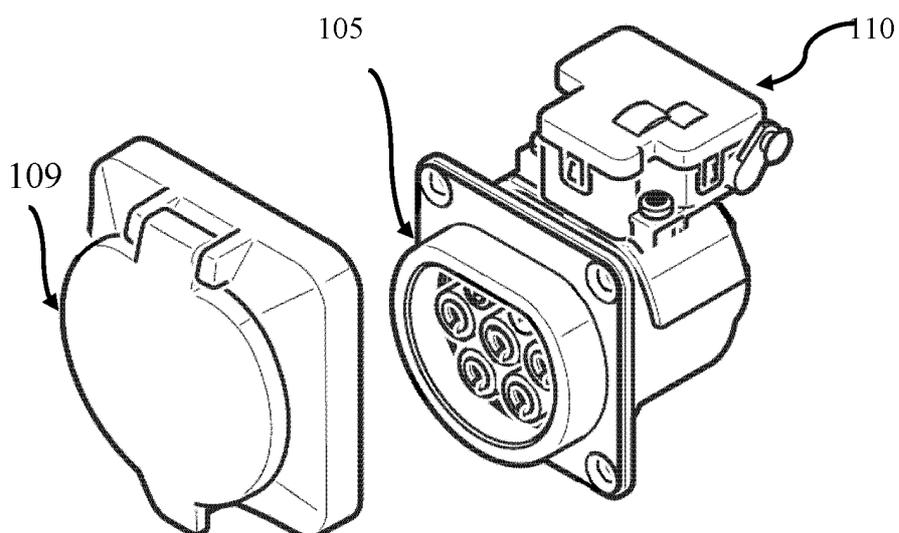


FIGURE.3

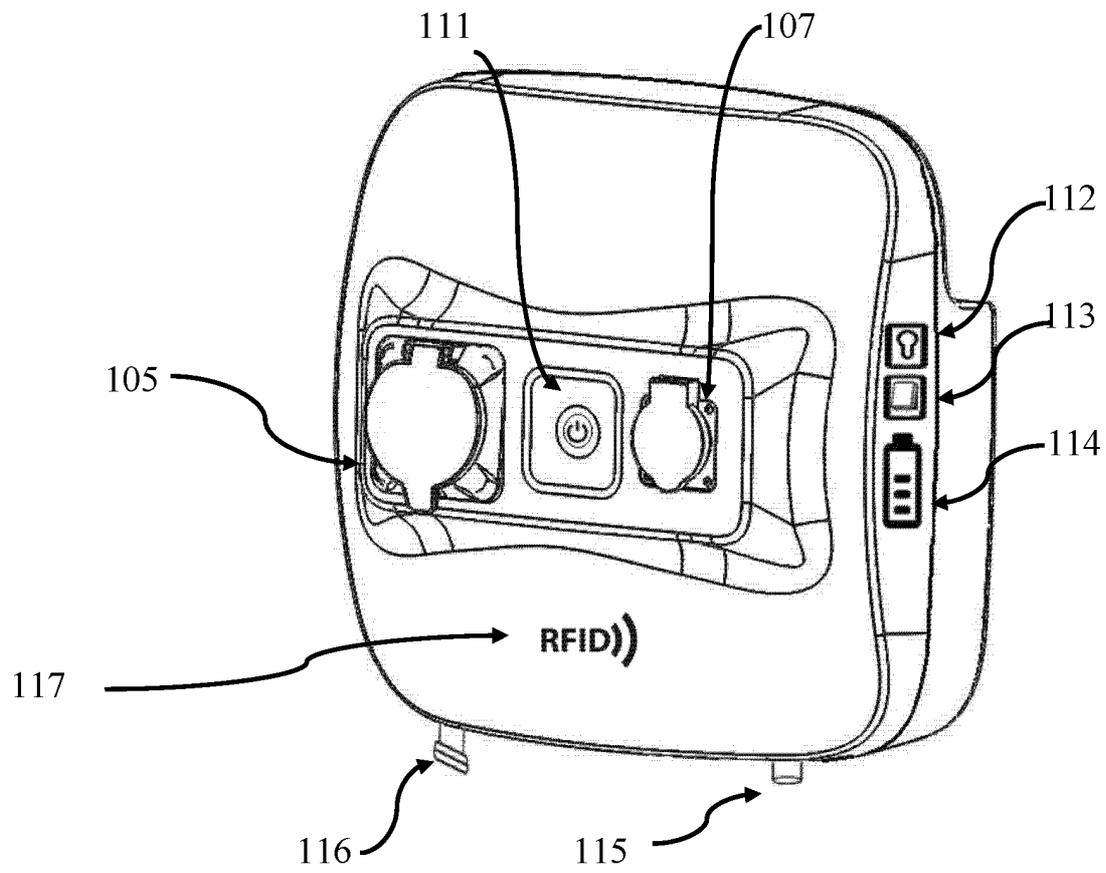


FIGURE.4

**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 : 51802	Date de dépôt : 20/11/2020
Déposant : Green Energy Park GEP	
Intitulé de l'invention : Système et Procédé de Charge en Courant Alternatif de Véhicule électrique	
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 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 : Mohamed EL KINANI	Date d'établissement du rapport : 19/08/2021
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
1-9
- Planches de dessin
2 pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : H02J7/00

CPC : H02J7/0027

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	schneider-electric; EVlink-Electric vehicle charging solutions; Catalog April 2017	1-9
A	WO2014093686 ; SCHNEIDER ELECTRIC USA INC [US] ; 19/06/2014	1-9
A	WO2017008055; POWERTREE SERVICES INC [US] ; 12/01/2017	1-9
A	ES2431738; ENDESA S A [ES] ; 27/11/2013	1-9

***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 1-9 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-9 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 : http://77.221.237.111/flipbooks/EVLink-2017/content/COM-POWER-VE-CA3-EN_2017.pdf

1. Nouveauté

Aucun document de l'état de la technique ne divulgue un système de charge en courant alternatif de véhicule électrique tel que décrit dans la revendication 1 de la présente demande.

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

Par conséquent, l'objet des revendications de procédés 8 et 9 ainsi que celui des revendications dépendantes 2-7 est également considéré comme nouveau.

2. Activité inventive

Le document D1 considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un système de charge en courant alternatif de véhicule électrique, comprenant :

- Une borne de charge ayant :
 - Un socle de prise de courant pour VE avec obturateur à verrou ;
 - Un socle de prise de courant 230V avec obturateur et indicateur d'état de charge ;
 - Un système de sécurité de charge permettant la mesure de choc mécanique via un capteur de vibration ;
 - Un système de verrouillage composé d'une clé mécanique en plus d'un premier bouton Marche-arrêt, un deuxième bouton d'arrêt d'urgence et un actionneur de verrouillage ;
 - Un module RFID permettant l'identification sans contact et un module de communication (Ethernet/ 3g/ wifi) pour se connecter vers des serveurs et des services de paiement à distances ;
 - Un bloc principal et un bloc de contrôle et de commande permettant la gestion de la totalité des capteurs et fonctionnalités du système.

- Un câble de connexion au réseau d'alimentation électrique ;
- Un câble de charge compatible avec véhicule électrique ;
- Une interface de visualisation d'état de charge de véhicule connecté.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce système connu essentiellement en ce que :

- i. La borne de charge est une borne bidirectionnelle ; et
- ii. Le système de sécurité de charge permet le contrôle du courant de charge moyennant la mesure de la température des batteries via un capteur de température.

Le problème technique objectif que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme :

- i. Modifier l'unité de charge connue afin de permettre l'opération de charge inverse depuis la batterie du véhicule ;
- ii. Modifier l'unité de charge connue afin de permettre une charge sécurisée contre la surchauffe.

La combinaison de l'ensemble des caractéristiques exposées dans la revendication 1 n'est ni décrite ni rendue évidente par l'art antérieur considéré.

D'où l'objet de la revendication 1 est considéré comme impliquant 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 conséquent, l'objet des revendications de procédés 8 et 9 ainsi que celui des revendications dépendantes 2-7 est également considéré comme impliquant 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.