

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 53529 A1**

(51) Cl. internationale :  
**H02J 7/00**

(43) Date de publication :  
**30.12.2022**

---

(21) N° Dépôt :  
**53529**

(22) Date de Dépôt :  
**14.06.2021**

(71) Demandeur(s) :  
**Université Mohammed V - Rabat, Avenue des Nations Unies, Agdal, bp 8007 NU, Rabat, 10000 (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**Zazi Malika ; Ghazouani karima ; Boulakhbar Mouaad ; Benabdelaziz Kawtar**

(74) Mandataire :  
**Kartit Zaid**

---

(54) Titre : **Station de charge pour les véhicules électriques**

(57) Abrégé : Nouvelle station de recharge des véhicules électriques permet la recharge des batteries de ces véhicules dans un temps cours est d'une manière optimale qui assure une longue vie de la batterie. L'unité centrale est équipée par une unité de traitement à base des algorithmes d'intelligence artificiel, il permet la collection le traitement et la communication des données. La station permet aux utilisateursde remplacé et charger les batteries épuisées et récupèrent des batteries 100% chargé.

**Abrégé**

Nouvelle station de recharge des véhicules électriques permet la recharge des batteries de ces véhicules dans un temps court est d'une manière optimale qui assure une longue vie de la batterie. L'unité centrale est équipée par une unité de traitement à base des algorithmes d'intelligence artificielle, il permet la collecte, le traitement et la communication des données. La station permet aux utilisateurs de remplacer et charger les batteries épuisées et récupérer des batteries 100% chargées.

## **Titre : Station de charge pour les véhicules électriques**

### **Etat antérieur**

La transition vers un avenir de mobilité urbaine durable est une initiative complexe, à plusieurs niveaux et multidimensionnelle qui exige des perspectives, des approches et des outils de solution tout aussi spécial est adaptés à des exigences différentes relative à chaque cas. Cette complexité conduit les villes à chercher à mettre en œuvre avec succès des politiques de mobilité urbaine durable du monde entier pour les transférer. Cependant, ces tentatives de transfert de politiques échouent souvent à produire un résultat fructueux en ignorant les différences contextuelles. Il est donc nécessaire d'adopter une approche de transfert des politiques qui tienne compte de ces différences contextuelles. Institutionnel, sociales, politiques et économiques entre les villes empêchent le transfert d'une la politique des transports ou un ensemble de politiques appliquées avec succès dans une certaine ville. Il s'agit en particulier de évident lorsqu'un transfert de politique a lieu entre une ville développée et une ville en développement dans le domaine de la mobilité urbaine. Dans ce contexte Il a en outre, relevé que le secteur du transport au Maroc contribue par 14,7 % dans les émissions des gaz à effet de serre, ce qui a poussé le secrétariat d'Etat à l'inscrire parmi les priorités de la Stratégie nationale de développement durable.

La transition vers ce concept de mobilité durable au Maroc offre également de grandes perspectives économiques dont le renforcement de l'attractivité d'investisseurs et industriels spécialisés en construction automobiles/motos, la création d'emplois grâce à l'installation des entreprises et prestataires de services innovants du secteur énergétique, et l'opportunité de drainer un financement international dans le cadre des efforts d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et du transfert technologique.

Alors la mobilité électrique reste la solution la plus efficace pour promouvoir la mobilité durable, en encourageant l'utilisation et l'intégration des véhicules électriques surtout les véhicules électriques à 2 et à 3 roux. Lutter contre les effets de la pollution causée par les 1.500.000 de véhicules à deux et trois roues en circulation au Maroc, dont 240.000 rien que sur la ville de Marrakech reste un défi majeurs pour le Maroc et montre l'urgence de l'intégration des véhicules électriques à 2 et à 3 roux dans les villes du Royaume.

Dans cette perspective plusieurs importateurs et entreprises viennent d'introduire pour la première fois au Maroc une large panoplie de véhicules électriques à deux et trois roues de différentes marques, alors qu'une étude une étude de faisabilité réalisée dans le cadre du programme de la Fondation Mohammed VI pour la protection de l'environnement, vise à

atteindre un objectif de 20.000 motos électrique en circulation à l'horizon 2021 avec la réalisation d'une unité de production locale. Ces projets constituent une occasion pour faire du Maroc une importante plateforme africaine dédiée à l'industrie du transport durable et contribuer à la mise en place d'un système écologique industriel dédié à la construction et la commercialisation des véhicules durables dans le pays.

Actuellement est selon le rapport effectué par la fédération de l'énergie sur la mobilité électrique en 2019 montre qu'il y a 1000 cyclomoteurs électriques VS 900 000 thermiques. Donc pour atteindre les objectifs ambitieux lié au l'intégration des véhicules électrique à 2 et à 3 roux il faut travailler en parallèle sur l'infrastructure de recharge pour assurer la recharge de ces véhicules.

Les véhicules à 2 et à 3 roux électriques ont généralement une autonomie réduite. De ce fait, elles conviennent surtout aux petits trajets, car elles ont besoin d'être rechargées plus souvent. Ironiquement, les habitants des grandes villes ont rarement des maisons individuelles avec garage pour recharger la nuit.

Actuellement, la méthode de recharge des 2 et 3 véhicules à 2 et 3 roux électriques, ce fait à travers un chargeur brancher à la prise domestique de 220V soit à la maison, au lieu de travaux, ou dans des parking publics. Le problème de ce type de chargeur est ce qu'il nécessite longtemps pour une recharge complet varié entre 6 à 8 heures.

Une façon de remédier à ce problème de temps long de recharge et l'utilisation des chargeurs rapides ce qui est encore paire car ça endommage et impact négativement la durée de vie des batteries et représente une solution très dangereuse dans le cas des haute températures comme à la ville de Marrakech est dans la région sud.

Même le paiement est problématique dans le domaine. En effet, aucun point de charge public n'accepte les cartes bancaires pour l'instant. **Le conducteur devra ainsi choisir le bon forfait pour pouvoir rouler en toute sérénité ou acquérir plusieurs cartes.** Dans ce dernier cas, il aura la possibilité d'accéder à toutes les bornes des réseaux présents dans sa région.

En somme, les recharges privées se révèlent problématiques pour tout le monde, des fournisseurs aux utilisateurs. Selon les spécialistes dans le domaine, **la grande majorité des recharges se font actuellement au domicile des utilisateurs, la nuit, permettant ainsi de passer outre la lenteur de la recharge.** Toutefois, cette situation n'aide pas à concrétiser la reconversion totale envisagée par les autorités et les constructeurs.

D'où cette invention qui vient pour remédier à ces problèmes. Cette invention porte sur une station de recharge des véhicules électriques à 2 et à 3 roux destinés à l'usage public. Il peut être placé dans les stations de gaz, dans les parkings publics ou privées, près des candélabres d'éclairage public dans les villes...etc.

Il s'agit d'un nouveau concept qui permettra la recharge de plusieurs véhicules électrique dans temps rapide, en quelque minute seulement au lieu de passer des heures et des heures sur la recharge normale.

Le principe de cette invention est basé sur la batterie swapping ou la recharge de la batterie, donc il s'agit d'une unité de recharge qui contient plusieurs batteries déjà charger et stocker.

L'utilisateur vient prendre une batterie ou des batteries déjà charger et pose ça ou ces batteries épuisées pour la recharge.

La dite unité de recharge de véhicules électriques à 2 et 3 roux, est banc de recharge sous forme d'une grande unité qui contient des batteries chargés et en charge.

### **Description des dessins :**

**Figure 1 :** SIM90

**Figure 2 :** NRF24/01

### **Description détaillé**

La présente invention traite une station de recharge des véhicules électriques à 2 et à 3 Roux. Justement, il s'agit d'un système qui permet de recharger tous types de batteries de ces véhicules. En Outre le système collecté différentes informations utiles sur les batteries à recharger, la durée de recharges, les données relatives aux utilisateurs ainsi que les données de paiement et les données relatives aux flux d'énergie et après avoir effectué des traitements nécessaires, il permet de recharger les batteries. L'unité de recharge est composée de différents appareils à savoir les armoires de recharge d'une part et l'unité centrale d'autre part et un bloc puissance.

Le principe de cette invention réside dans l'optimisation de temps de recharge des batteries ainsi que dans le traitement des informations issus des différents utilisateurs. L'avantage essentiel que représente cette unité est la rapidité de recharge et leur localisation avec précision, aussi il assure un flux de données en temps réel utile aux utilisateurs et aux chercheurs dans le domaine de la mobilité électrique.

#### **1. Les armoires de recharge**

Chaque unité de recharge contient un ensemble N des armoires, chaque armoire est destinée pour la recharge d'un type de batterie.

Alors cet invention peut charger tous types et tous tailles de batterie des véhicules électriques à 2 et à 3 roux, les batteries litho-ion, les batteries GEL la batterie plomb-acide et les batteries li-Po.

Chaque armoire peut contenir 3 emplacements, donc sur une seule armoire on peut charger 3 batteries de même type.

Chaque armoire contient 6 électrodes, 3 électrodes positives et 3 électrodes négatives, lorsque le client pose la batterie dans l'armoire il faut obligatoirement la brancher en charge en branchant les 2 électrodes de l'armoire au celle de la batterie.

Chaque armoire contient 3 LEDs qui indiquent l'état de charge ou state of charge de la batterie, 3 couleurs possible, rouge signifie problème de raccordement, bleu batterie en charge est enfin vert pour indiquer que la batterie est complètement chargée.

Chaque armoire est reliée à un batterie management system qui permet d'assurer la recharge optimale pour la batterie, généralement il s'agit de recharge longue pour garantir une durée de vie maximale de la batterie.

## **2. Le bloc de puissance**

L'unité possède 2 entrées d'alimentation, une pour le raccordement direct au réseau de distribution électrique et l'autre pour une alimentation de source renouvelable notamment solaire ou éolien.

La présente invention est dotée d'un premier système d'énergie géré par la carte électronique qui permet toujours de favoriser la source d'alimentation renouvelable, c'est-à-dire de garantir consommé le maximum d'énergie produite par la source solaire et ne prendre du réseau que juste le nécessaire.

En outre l'utilisation d'une batterie est indispensable pour l'alimentation de la carte électronique.

La présente invention est dotée d'un premier système d'énergie géré par la carte électronique qui permet toujours de favoriser la source d'alimentation renouvelable c'est-à-dire de garantir consommé le maximum d'énergie produite par la source solaire et ne prendre du réseau que juste le nécessaire.

De plus l'unité de recharge peut être utilisée comme une source d'énergie en cas des coupures de l'électricité pour l'alimentation des endroits où il est posé. La taille de la dite unité de recharge varie selon le besoin, le lieu d'installation ainsi que le type de réseau ou il est raccordé.

Dans le cas d'un réseau monophasé la maximum capacité qui peut stocker est de 7KW, en cas d'un réseau triphasé l'énergie maximum qui peut stocker est de 43KW.

## 1. L'unité centrale

L'unité centrale est composée d'un bloc d'alimentation d'une unité de traitement à base de microcontrôleur, deux interfaces de communication : une pour la communication avec les clients et l'autre pour la notification de la station centrale.

- **Les modules de communication**

Pour assurer la fonction de communication avec les utilisateurs et avec la station principale. L'unité centrale englobe 2 unités de communication :

### **SIM90 :(Figure 1)**

Le Sim est un composant GSM/GPRS fonctionnant sur 4 bandes (190,180,900 et 800MHz) il communique à travers une liaison série. Il permet d'envoyer et recevoir des données via internet en utilisant le réseau GPRS. L'utilisation de ce module dans cette invention permettra de transporter les informations et les notifications vers les stations de base.

### **NRF24/01:(Figure 2)**

Ce module il est responsable de la communication avec les autres unités de recharge distante, il s'agit d'un module radio qui permet de recevoir et émettre des données sur la gamme de fréquence 2.4 GHz en utilisant le protocole de communication shockBurst qui permet au NRF24L01 d'être considéré comme un modem complet, avec adressage, gestion des erreurs de transmission automatique en cas de non réponse de l'une des autres stations.

Le bloc de traitement.

La liaison entre les différents blocs (Alimentation, communication...) est assurée par un microcontrôleur de Type ATMEGA. Il permet de traiter les informations reçues des utilisateurs et des armoires, les informations de réseau électrique, de source d'alimentation renouvelable, ainsi que les informations des différents points de recharge et les formatent afin de les transmettre par la suite au Module GSM/GPRS, afin de garantir une autonomie maximale, le programme du microcontrôleur intègre une option du mode SLPEEP qui met ce dernier en mode faible consommation d'énergie.

- **Un module d'identification RFID**

Pour l'identification des utilisateurs ainsi que de récupérer les données relatives aux utilisateurs, un module RFID RC522 est utilisé. Le RC522 est un module RFID à 13,56 MHz qui est basé sur le contrôleur MFRC522 de NXP semi-conducteurs. Le module peut prendre en charge I2C, SPI. Dans notre cas

**Les étapes d'utilisation de la présente invention sont les suivants :**

**1. Réservation**

La réservation d'une batterie sur une station X constitue la première étape de procédure, cette étape ce fait par l'application mobile dont dispose chaque utilisateur de service.

**2. Identification**

Après avoir réservé, l'utilisateur présent devant la station de recharge doit s'identifier par une carte d'identification RFID, pour assurer cette fonction chaque unité de recharge est doté d'un module d'identification RFID RC522. Cette étape est nécessaire pour l'ouverture automatique des armoires de recharge à utiliser.

**3. Remplacement des batteries**

Dans cette étape l'utilisateur ouvre une des armoires remplace ces batteries décharger par des batteries complètement charger, dans cette étape l'utilisateur doit mettre en charge les batteries décharger en couplant les électrodes de l'armoire avec celles des batteries.

Cette étape se fait en toute sécurité car une fois une armoire est ouverte il est hors tension automatiquement.

Chaque armoire détermine l'état de charge et l'état de la santé de la batterie, un client peut utiliser uniquement une batterie avec une état de santé similaire ou proche du sein.

**4. Fermeture des armoires**

Après le couplage des batteries dans l'armoire l'utilisateur ferme l'armoire pour recommencer la recharge des batteries.

## Revendications

1. La station de recharge des véhicules électriques comportant 2 parties, l'unité centrale et les armoires de recharge.
  - l'unité centrale contient en outre
    - a. Une unité de traitement basé sur un microcontrôleur
    - b. Un module de communication GSM/GPRS
    - c. Un module de communication sans fil NRF 24I01
    - d. Un module RFID 522
    - e. Une batterie d'alimentation rechargeable
    - f. Des LEDs de signalisation
  - **Les éléments qui composent une armoire de charge sont les suivants**
    - a. Un système de gestion d'énergie
    - b. Une Batterie
    - c. Electrodes de raccordement pour brancher ou débrancher la batterie
    - d. LEDs de signalisation
  - **Une partie puissance qui contient**
    - a. Disjoncteurs 64A
    - b. Disjoncteurs 16A
    - c. Disjoncteurs 32A
    - d. Un compteur d'énergie
    - e. Bornier d'alimentation
    - f. Contrôleur de charge
    - g. Parafoudre
    - h. Relais de déclenchement à minimum de tension MnX
2. Le dispositif électronique décrit dans la revendication n°1 dont la communication entre la station et les utilisateurs est crypté afin d'interdire les risques d'intrusion.
3. Le dispositif électronique 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.
4. Le contrôleur de charge dans la revendication n°1 permet d'adapter et de contrôler la charge de la batterie et de limiter sa décharge. Sa fonction est primordiale car elle a un impact direct sur la durée de vie de la batterie.

5. Le disjoncteur décrit dans la revendication N°1 permet d'assurer la protection de système contre les surcharges et les surintensités

Dessins

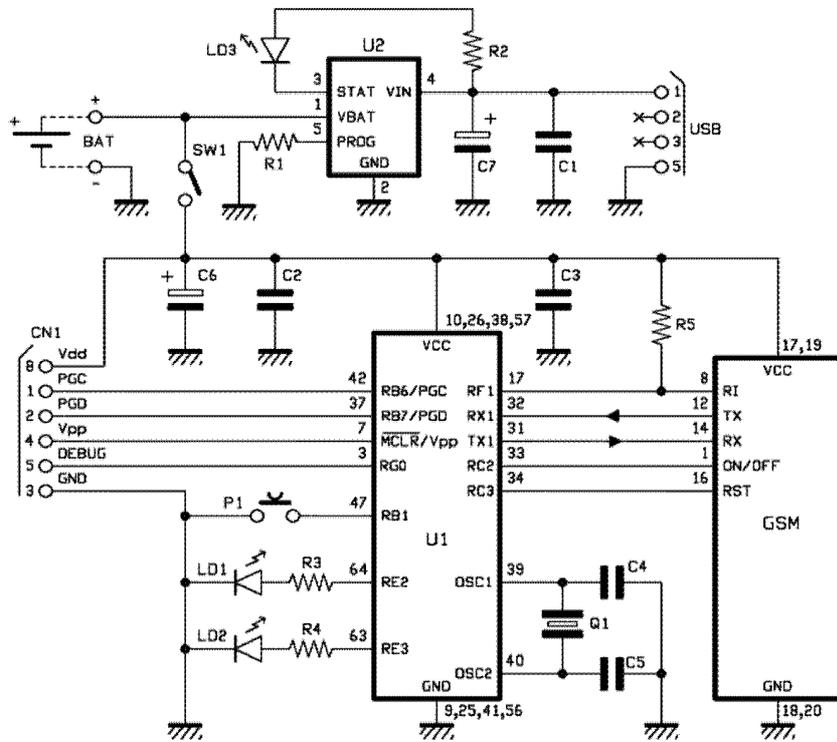


Figure 1

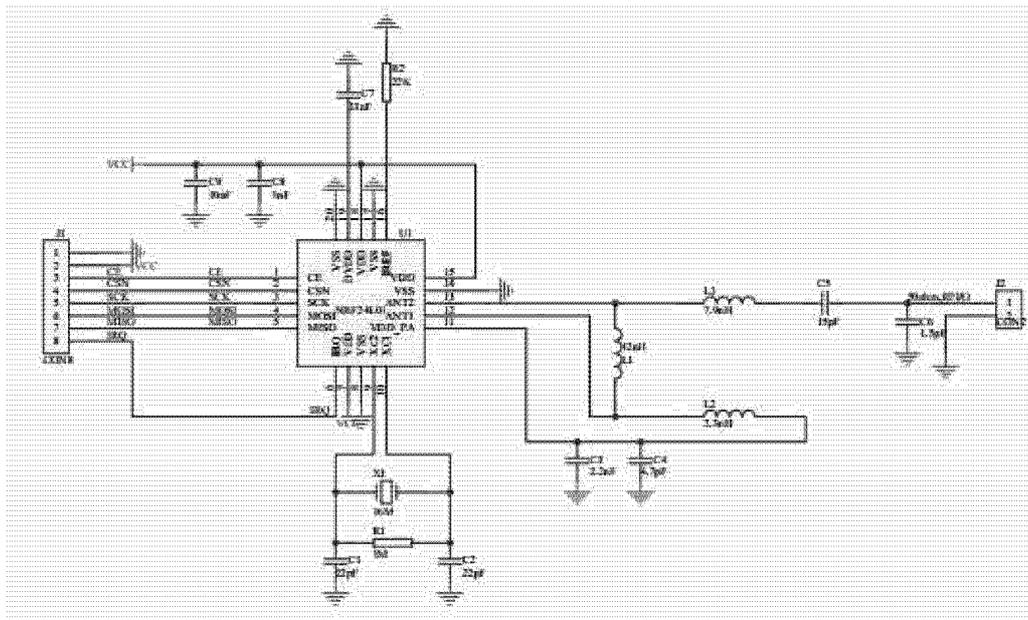


Figure 2

**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)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 53529	Date de dépôt : 14/06/2021
Déposant : Université Mohammed V - Rabat	
Intitulé de l'invention : Station de charge pour les véhicules 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 <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , 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 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 : 13/12/2021
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  
6 Pages
- Revendications  
1-5
- Planches de dessin  
1 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : H 02J7/0027

CPC : B60L53/80; G07F17/0042 ; H02J7/00036 ;

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	EP2973937A1 ; GOGORO INC [CN] ; 20-01-2016	1-5
Y	CN107689657A ; LIAONING KAIXIN INDUSTRIAL TECH ENGINEERING CO LTD ; 13-02-2018	1-5
Y	CN107453444A ; SUZHOU YIHUANQI NETWORK TECH CO LTD ; 08-12-2017	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 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-5	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-5 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 : EP2973937A1

**1. Nouveauté**

Aucun document de l'état de la technique considéré ne divulgue une station de recharge des véhicules électriques comportant deux parties, une unité centrale et des armoires de recharge conformément aux caractéristiques techniques de la revendication indépendante 1 de la présente demande.

D'où, l'objet de la revendication indépendante 1 est nouveau au le 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 dépendantes 2-5 est également nouveau.

**2. Activité inventive**

Le document D1 (fig. 2) considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication indépendante 1 décrit une station de recharge des batteries de véhicules électriques comportant une unité centrale et des armoires de recharge comprenant :

- Une unité de traitement 202 basé sur un microcontrôleur
- Un module de communication 206 filaire ou sans fil (pouvant utiliser multiples canaux tel que la communication radiofréquence)
- Un module RFID 208e
- Un afficheur 109
- Un système de gestion d'énergie (paragr. [0050] - paragr. [0060])
- Electrodes de raccordement pour brancher ou débrancher la batterie 250
- Des disjoncteurs 114b
- Un compteur d'énergie 114a
- Bornier d'alimentation 232
- Contrôleur de charge (paragr. [0050] - paragr. [0060])

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de cette station de charge connue en ce qu'elle comprend :

Un parafoudre

Un relais de déclenchement à minimum de tension MnX

Le problème technique objectif que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme modifier la station de charge connue pour fournir des fonctions supplémentaires telles que la protection contre la foudre ou la perte d'alimentation.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive. La combinaison de l'ensemble des caractéristiques exposées dans la revendication 1 serait considérée par l'homme du métier comme une procédure de développement ordinaire, afin de résoudre le problème posé.

D'où l'objet de la revendication 1 n'est pas 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.

Les revendications dépendantes 2-5 ne contiennent pas de caractéristiques supplémentaires qui satisfont aux critères de l'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

### **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.