(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 149 731**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 05897**

(51) Int Cl[8] : ***H 02 J 7/02*** *(2023.01), B 60 L 53/10, B 60 L 53/12, B 60 L 53/126*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) DISPOSITIF ROBOTISÉ DE CHARGE PAR INDUCTION DES BATTERIES D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE À MOTORISATION ÉLECTRIQUE OU HYBRIDE.

(22) **Date de dépôt :** 12.06.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 13.12.24 Bulletin 24/50.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 25.04.25 Bulletin 25/17.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

◯ **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS)* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** NICOLETTI LORENZO.

(73) **Titulaire(s) :** STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :**

FR 3 149 731 - B1

Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF ROBOTISÉ DE CHARGE PAR INDUCTION DES BATTERIES D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE À MOTORISATION ÉLECTRIQUE OU HYBRIDE

[0001] L'invention concerne, de façon générale, les moyens destinés à la charge ou à la recharge des batteries équipant les véhicules à motorisation électrique ou hybride et s'intéresse, en particulier, à un dispositif robotisé de charge par induction.

[0002] Afin de compenser la consommation électrique de la motorisation des véhicules automobiles en phase de roulage ou l'épuisement de l'énergie électrique stockée dans les batteries, il a été envisagé de proposer des solutions de recharge par la route ou au moyen de systèmes robotisés.

[0003] La recharge de batteries par induction permet de réaliser un transfert d'énergie électrique sans contact physique et, notamment, pour la charge des batteries de traction des véhicules électriques ou hybrides.

[0004] Les dispositifs de charge ou de recharge par induction comprennent généralement, un convertisseur AC/AC, une bobine primaire reliée électriquement au convertisseur et une bobine secondaire embarquée dans le véhicule et reliée électriquement aux batteries par un convertisseur AC/DC. Les bobines primaire et secondaire, formant un transformateur ouvert, doivent être couplées magnétiquement afin d'assurer un transfert optimal d'énergie électrique. A cet effet, elles doivent être disposées en vis à vis à une distance réduite, précise et contrôlée.

[0005] Aujourd'hui, quels que soient les moyens de charge mis en œuvre, ces derniers ont tendance à évoluer vers l'utilisation de moyens automatiques et autonomes permettant de réaliser les opérations de connexion et de déconnexion de ces moyens de façon robotisée. Or, pour toutes les solutions de recharge existantes, l'installation d'un récepteur inductif ou conductif est alors nécessaire, sauf à utiliser une prise de charge conventionnelle qui n'exige pas l'implantation dans le véhicule d'un récepteur de charge supplémentaire (circuit secondaire inductif ou connecteur conductif).

[0006] Toutefois, pour des opérations ponctuelles et temporaires de charge susceptibles de bénéficier d'une méthode de charge automatique, comme celles devant être effectuées, par exemple, sur les parkings d'usine d'assemblage des véhicules ou sur les parkings d'entreposage des stocks de véhicules en vente, il est fastidieux, complexe et donc trop coûteux d'installer un récepteur de charge dans chacun de ces véhicules, d'autant qu'il serait éventuellement démonté par la suite.

[0007] La demande de brevet US20210316629A1 décrit une méthode de détermination de la trajectoire d'un véhicule et de son guidage lors d'une manœuvre de parking par rapport

à la position d'un circuit primaire de charge par induction.

[0008] La demande de brevet US20130088194A1 décrit un dispositif aérien de charge par induction d'un lot de véhicules. Ce dispositif comprend un circuit primaire pourvu d'une bobine mobile qui se déplace au droit de chaque véhicule stationné en s'alignant sur une bobine secondaire embarquée dans chacun des véhicules.

[0009] Le brevet FR3072339B1 décrit un dispositif de recharge par induction comprenant un robot supportant une bobine primaire et un système optique destiné à capter un signal lumineux émis par une source disposée sous le véhicule afin de piloter le déplacement du robot par rapport à une bobine secondaire embarquée dans le véhicule.

[0010] Cependant, ces moyens de recharge connus ou existants nécessitent l'implantation dans les véhicules d'un circuit secondaire d'induction et n'offrent pas, en outre, une grande liberté dans l'organisation du stationnement et dans la disposition des véhicules sur un parking.

[0011] Dans ce contexte, il a donc été recherché une solution technique permettant de résoudre les problématiques posées par les moyens actuels ou connus de charge des batteries en proposant un dispositif susceptible d'être, d'une part, connecté au véhicule via sa prise de charge et, d'autre part, alimenté en énergie électrique par un robot mobile via un couplage inductif.

[0012] Ce but est atteint, selon l'invention, au moyen d'un dispositif de charge des batteries de traction de véhicules automobiles à motorisation électrique ou hybride équipés d'une prise de charge, ledit dispositif comprenant des moyens conducteurs et des moyens d'induction au moins partiellement intégrés à un robot mobile et destinés au transfert d'énergie électrique, caractérisé en ce que lesdits moyens conducteurs comprennent un connecteur destiné à être branché sur la prise de charge et qui est raccordé à un élément assurant la liaison avec un convertisseur de puissance et lesdits moyens inducteurs comprennent, d'une part, une première bobine d'induction formant un émetteur porté par le robot mobile et, d'autre part, une seconde bobine d'induction raccordée au convertisseur de puissance et formant, avec lesdits moyens conducteurs, un récepteur extérieur aux véhicules.

[0013] Selon une caractéristique avantageuse du dispositif de charge de l'invention, le récepteur externe est pourvu de moyens assurant sa localisation et son identification par ledit robot mobile pour coupler la première bobine à la seconde bobine et charger les batteries.

[0014] Selon une autre caractéristique du dispositif de l'invention, le connecteur est d'un type choisi, notamment, dans le groupe AC, DC, type 2, CCS, en fonction des caractéristiques électriques du véhicule et de celles du récepteur externe.

[0015] Selon une variante de réalisation du dispositif de charge de l'invention, le récepteur externe est monté sur un support ménageant un espace libre avec le sol pour permettre

le positionnement du robot mobile et le couplage des deux bobines d'induction.

[0016] De préférence, l'élément assurant la liaison entre le connecteur et le convertisseur de puissance est pourvu de moyens de protection et de contrôle commande.

[0017] Un autre objet de l'invention est un procédé de charge des batteries de traction d'une flotte de véhicules automobiles à motorisation électrique ou hybride à l'arrêt au moyen du dispositif tel que défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'on branche des récepteurs externes sur les prises de charge des véhicules et on effectue le déplacement d'au moins un robot mobile d'un véhicule à l'autre en l'approchant de leurs récepteurs externes respectifs de façon à charger les batteries par induction.

[0018] Selon un mode de mise en œuvre spécifique du procédé de l'invention, le déplacement du robot et le contrôle de la charge des batteries sont pilotés par des moyens de localisation et d'identification des véhicules.

[0019] Encore un autre objet de l'invention est une utilisation du procédé défini ci-dessus pour la charge des batteries de véhicules automobiles à motorisation électrique ou hybride sur une aire de stationnement ou de stockage.

[0020] Grâce à la combinaison entre les récepteurs branchés sur les divers véhicules et l'émetteur porté par le robot mobile, le dispositif perfectionné selon l'invention assure un mode de charge automatique et rapide des batteries. La gestion de la charge des véhicules en stock s'en trouve ainsi améliorée de façon significative.

[0021] En outre, le mode de charge est mis en œuvre selon le procédé de l'invention avec une grande tolérance vis à vis de la position des véhicules sur les aires de stationnement, que ce soit en sortie d'usine ou sur des parkings et n'impose aucun aménagement de ces aires à l'exception d'un système d'alimentation du robot.

[0022] Par ailleurs, le dispositif de charge de l'invention s'affranchit de l'implantation laborieuse et coûteuse de composants spécifiques sur les véhicules à la différence des dispositifs antérieurs. En effet, ces derniers étaient moins fiables et plus lents pour détecter la localisation des véhicules et nécessitaient l'installation d'un système additionnel destiné à ouvrir la trappe de la prise de charge. Ce dispositif peut donc être facilement retiré une fois que le niveau de charge requis est atteint.

[0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui va suivre, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

[0024] [Fig.1] est une vue schématique d'un mode de réalisation préférentiel du dispositif de charge selon l'invention appliqué à un véhicule.

[0025] [Fig.2] est un schéma illustrant la mise en œuvre du procédé de charge selon l'invention au moyen du dispositif de la [Fig.1].

[0026] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques dans la description et sur les figures.

[0027] Naturellement, le mode de réalisation du dispositif de charge de l'invention illustré

schématiquement par les figures présentées ci-dessus et décrites ci-après, n'est donné qu'à titre d'exemple non limitatif. Il est explicitement prévu dans le cadre de l'invention que l'on puisse proposer et combiner entre eux différents modes pour en proposer d'autres.

[0028] L'invention s'intéresse à la charge/recharge des batteries de traction équipant les véhicules automobiles à motorisation électrique qui sont pourvus d'une prise de charge. Plus précisément, l'invention propose des moyens aptes et destinés à assurer la charge des batteries lorsque ces véhicules sont à l'arrêt sur des aires de stationnement.

[0029] Ce dispositif comprend, de manière générale, des moyens conducteurs et des moyens d'induction destinés au transfert de l'énergie électrique entre un réseau d'alimentation et les batteries (non représentées) des véhicules V. Ces moyens sont au moins partiellement intégrés à un robot mobile R alimenté directement ou indirectement par le réseau électrique, comme illustré par la [Fig.1].

[0030] Selon l'invention, les moyens conducteurs comprennent un connecteur 11 destiné à être branché sur la prise de charge C d'un véhicule. Ce connecteur 11 est raccordé à un élément 12, tel qu'un faisceau de câbles, assurant la liaison avec un convertisseur de puissance (non représenté). De préférence, l'élément de liaison 12 est pourvu de moyens de protection et de contrôle commande (non représentés).

[0031] Les moyens inducteurs, quant à eux, comprennent, d'une part, une première bobine d'induction 20 porté par le robot mobile R et formant un émetteur 2 de charge électrique et, d'autre part, une seconde bobine d'induction 10 raccordée au convertisseur de puissance et formant, avec les moyens conducteurs 11, 12, un récepteur 1 de charge électrique disposé à l'extérieur des véhicules V.

[0032] Les caractéristiques du connecteur 11 sont standards et sont choisies dans le groupe constitué, notamment, des types AC, DC, type 2, CCS, ou autres, en fonction des caractéristiques électriques propres de l'équipement électrique du véhicule et de celles du récepteur externe 1. Le convertisseur de puissance permet, quant à lui, de convertir le courant AC à haute fréquence, sortant de la seconde bobine 10 en courant DC à la tension de la batterie. Des moyens adaptés pour le contrôle de la tension et l'activation/désactivation du récepteur 1 peuvent aussi être intégrés au dispositif.

[0033] Par conséquent, les liaisons mécanique et électrique entre les véhicules et le dispositif de charge ne sont assurées que par le branchement temporaire du connecteur 11 sur la prise électrique C déjà existante sur le véhicule. Le dispositif de l'invention est donc totalement extérieur au véhicule et ne nécessite donc pas l'implantation de composant interne supplémentaire.

[0034] Le récepteur externe 1 est pourvu, en outre, de moyens assurant sa localisation et son identification à distance par le robot mobile R. Ainsi, le robot peut reconnaître les différents véhicules et se déplacer de façon automatique et, le cas échéant, de manière

autonome pour se rapprocher de chacun des véhicules jusqu'à une distance prédéterminée et/ou programmée en fonction des capacités de transfert de charge entre l'émetteur 2 et le récepteur 1. Une fois le robot R correctement positionné par rapport au véhicule V, la première bobine 20 de l'émetteur 2 se connecte à la seconde bobine 10 du récepteur 1 et le transfert électrique assure alors le chargement progressif des batteries du véhicule par induction puis conduction.

[0035] Selon une variante de réalisation du dispositif de charge de l'invention, le récepteur externe 1 est monté sur un support 3 ménageant un espace libre avec le sol pour permettre le positionnement du robot mobile R à proximité immédiate et le couplage des deux bobines d'induction 20, 10. Le cas échéant, le support 3 comporte des éléments de calage et d'appui sur le sol ou sur la caisse du véhicule qui ménagent une liberté de déplacement du robot sans toutefois créer de porte-à-faux.

[0036] Comme illustré par la [Fig.2], l'invention vise également un procédé destiné à effectuer la charge des batteries de traction d'une flotte de véhicules automobiles (V1, V2, ...) à motorisation électrique ou hybride qui sont à l'arrêt sur une aire de stockage ou de stationnement. Ce procédé est mis en œuvre au moyen du dispositif tel que défini ci-dessus et consiste, tout d'abord, à brancher des récepteurs externes 1 sur les prises de charge C des véhicules, après ouverture de la trappe qui obture et protège cette prise. Cette opération est réalisée manuellement par un opérateur travaillant sur l'aire de stationnement.

[0037] L'étape suivante consiste à effectuer le déplacement d'au moins un robot mobile R d'un véhicule V1 déjà chargé à un autre véhicule V2 et ainsi de suite de façon à rapprocher successivement l'émetteur 2 des récepteurs externes 1 des différents véhicules pour charger toutes leurs batteries par induction.

[0038] Selon un mode de mise en œuvre spécifique du procédé de l'invention, le déplacement du robot R et le contrôle de la charge des batteries sont pilotés par les moyens de localisation et d'identification des véhicules intégrés au récepteur externe 1.

Revendications

[Revendication 1] Dispositif de charge des batteries de traction de véhicules automobiles (V) à motorisation électrique ou hybride équipés d'une prise de charge (C), ledit dispositif comprenant des moyens conducteurs et des moyens d'induction au moins partiellement intégrés à un robot mobile (R) et destinés au transfert d'énergie électrique, caractérisé en ce que lesdits moyens conducteurs comprennent un connecteur (11) destiné à être branché sur la prise de charge (C) et qui est raccordé à un élément assurant la liaison avec un convertisseur de puissance et lesdits moyens inducteurs comprennent, d'une part, une première bobine (20) d'induction formant un émetteur (2) porté par le robot mobile et, d'autre part, une seconde bobine (10) d'induction raccordée au convertisseur de puissance et formant, avec lesdits moyens conducteurs, un récepteur (1) extérieur aux véhicules.

[Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit récepteur externe (1) est pourvu de moyens assurant sa localisation et son identification par ledit robot mobile (R) pour coupler la première bobine (20) à la seconde bobine (10) et charger les batteries.

[Revendication 3] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit connecteur (11) est d'un type choisi, notamment, dans le groupe AC, DC, type 2, CCS, en fonction des caractéristiques électriques du véhicule et de celles du récepteur externe (1).

[Revendication 4] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit récepteur externe (1) est monté sur un support (3) ménageant un espace libre avec le sol pour permettre le positionnement du robot mobile (R) et le couplage des deux bobines d'induction (20,10).

[Revendication 5] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit élément assurant la liaison entre le connecteur (11) et le convertisseur de puissance est pourvu de moyens de protection et de contrôle commande.

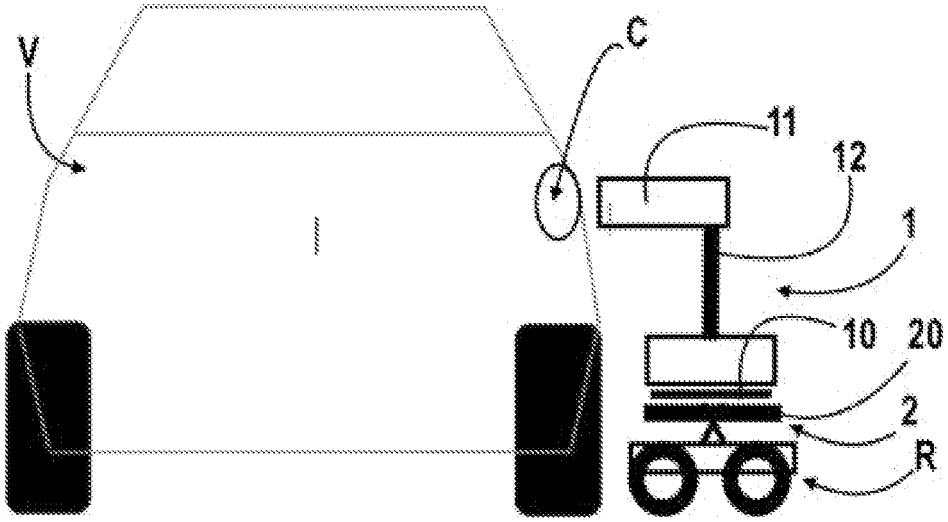
[Revendication 6] Procédé de charge des batteries de traction d'une flotte de véhicules automobiles (V1, V2, ...) à motorisation électrique ou hybride à l'arrêt au moyen du dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on branche des récepteurs extérieurs (1) sur les prises de charge (C) des véhicules et on effectue le déplacement d'au moins un robot mobile (R) d'un véhicule à l'autre en l'approchant de leurs récepteurs externes (1) respectifs de façon à charger les batteries par

induction.

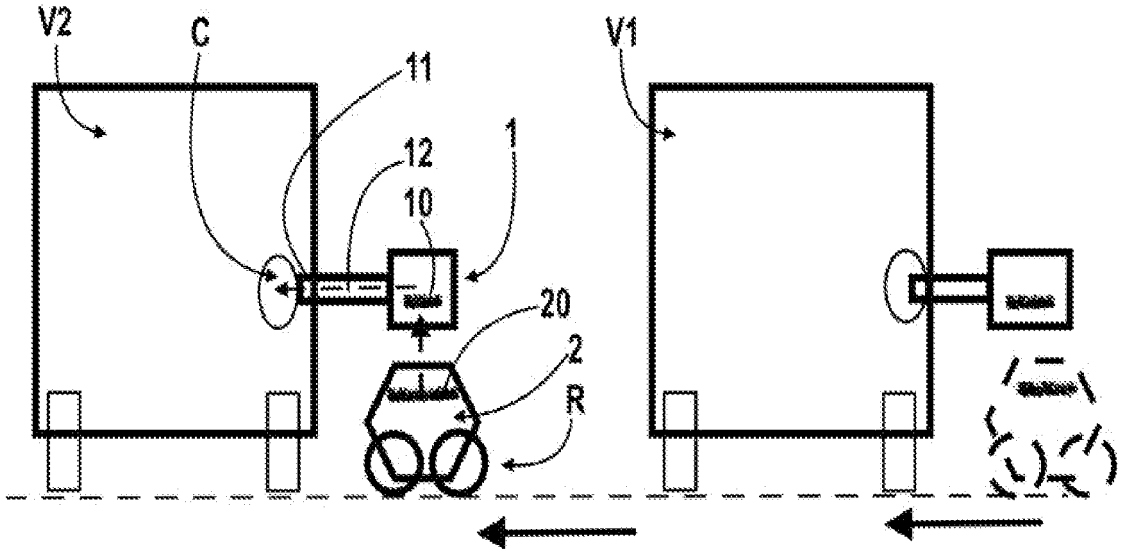
[Revendication 7] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le déplacement du robot (R) et le contrôle de la charge des batteries sont pilotés par des moyens de localisation et d'identification des véhicules.

[Revendication 8] Utilisation du procédé selon l'une des revendications 6 ou 7 pour la charge des batteries de véhicules automobiles (V) à motorisation électrique ou hybride sur une aire de stationnement ou de stockage.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.
Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

[x] Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

EP 3 546 278 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 2 octobre 2019 (2019-10-02)

EP 3 176 023 A1 (AUDI AG [DE]) 7 juin 2017 (2017-06-07)

US 2014/354229 A1 (ZHAO XIANG [US] ET AL) 4 décembre 2014 (2014-12-04)

WO 2022/026430 A1 (CAMERON D KEVIN [US]) 3 février 2022 (2022-02-03)

FR 3 089 892 A1 (MOB ENERGY [FR]) 19 juin 2020 (2020-06-19)

CN 105 515 224 A (DAIMLER AG) 20 avril 2016 (2016-04-20)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT