

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/067695 A1

(43) Date de la publication internationale
14 mai 2015 (14.05.2015)

W I P O I P C T

- (51) Classification internationale des brevets :
B60L 11/18 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/073930
- (22) Date de dépôt international :
6 novembre 2014 (06. 11.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1360941 8 novembre 2013 (08. 11.2013) FR
- (71) Déposant : INTELLIGENT ELECTRONIC SYSTEMS
[FR/FR]; 720 rue Louis Lépine, F-34000 Montpellier (FR).
- (72) Inventeurs : BIAGINI, Eric; 32 avenue Louis Pasteur, F-34470 Perols (FR). COSTE, François; 65 rue du Lunaret, F-34090 Montpellier (FR). JEAN, Guillaume; Impasse des Montilles de Gaillarday, F-34300 Grau d'Agde (FR).
- (74) Mandataire : FULCONIS, Renaud; August & Debouzy, 6/8 avenue de Messine, F-75008 Paris (FR).

- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : COMPACT CHARGING DEVICE FOR ELECTRIC VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE CHARGE COMPACT POUR VEHICULE ELECTRIQUE

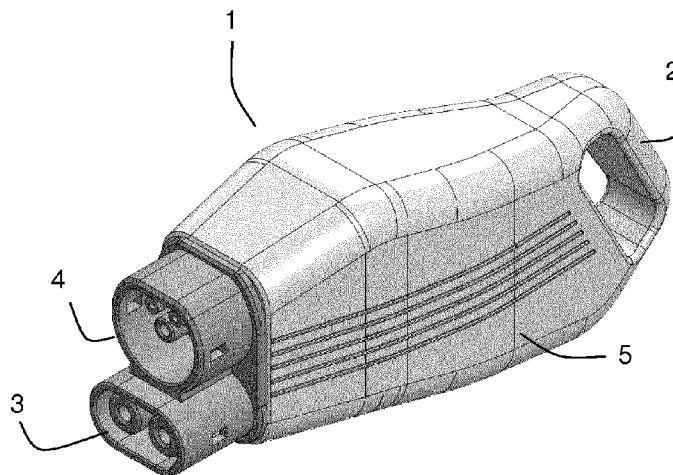


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a charging device (1) for a battery of an electric vehicle (28), this charging device (1) comprising a casing (5) enclosing means of conversion of the electric current, the casing (5) being provided with a connector (3) making it possible to connect the charging device (1) directly to the electric vehicle so as to supply the battery of the electric vehicle, and the charging device (1) being adapted to be supplied by an input current arising from a current source (21), to convert by the means of conversion of the electric current the input current into a DC output current, and to supply the battery of the electric vehicle (28) with said DC output current. The invention also relates to a method of charging that can be implemented with this charging device.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/067695 A1

L'invention concerne un dispositif de charge (1) pour une batterie d'un véhicule électrique (28), ce dispositif de charge (1) comprenant un boîtier (5) renfermant des moyens de conversion du courant électrique, le boîtier (5) étant pourvu d'un connecteur (3) permettant de connecter directement le dispositif de charge (1) au véhicule électrique de sorte à alimenter la batterie du véhicule électrique, et le dispositif de charge (1) étant adapté à être alimenté par un courant d'entrée issu d'une source de courant (21), à convertir par les moyens de conversion du courant électrique le courant d'entrée en un courant de sortie continu, et à alimenter la batterie du véhicule électrique (28) avec ledit courant de sortie continu. L'invention concerne également un procédé de charge pouvant être mis en œuvre avec ce dispositif de charge.

5 **DISPOSITIF DE CHARGE COMPACT POUR VEHICULE ELECTRIQUE**

DOMAINE DE L'INVENTION

10 La présente invention concerne un dispositif de charge compact mobile et autonome pour véhicule électrique, ainsi qu'un procédé de charge reposant sur l'utilisation de celui-ci.

ARRIERE-PLAN TECHNIQUE

15 De nombreux véhicules utilisent l'énergie électrique et sont équipés de batteries, par exemple des véhicules automobiles électriques, mais également des nacelles, des transpalettes.. .

 L'alimentation des batteries de ces véhicules est effectuée en courant continu. A cet effet, il est connu d'utiliser des dispositifs de charge
20 permettant de convertir le courant alternatif issu du réseau de distribution électrique en courant continu approprié pour la charge de batterie.

 On connaît deux types de dispositifs de charge : d'une part les chargeurs embarqués, qui sont montés directement sur les véhicules électriques ; et d'autre part les chargeurs externes, intégrés dans des bornes
25 de charge fixes (par exemple en atelier, parking, garage, ou sur la voirie). Par ailleurs, il existe des chargeurs externes montés sur des chariots mobiles, généralement encombrants et de masse élevée.

 Toutefois, les véhicules électriques présentent des risques de panne, par exemple du fait de l'autonomie limitée des batteries ou en cas de
30 défaillance de chargeur embarqué ou de chargeur externe. En outre, les véhicules électriques peuvent ne pas être équipés de chargeur embarqué, en particulier dans le cas d'une utilisation où la charge de batterie peut être systématiquement réalisée avec un chargeur externe fixe dans une station de recharge par exemple.

35 Il existe donc un besoin d'améliorer la sécurité d'utilisation des véhicules électriques.

RESUME DE L'INVENTION

L'invention concerne en premier lieu un dispositif de charge pour une batterie d'un véhicule électrique, ce dispositif de charge comprenant un boîtier renfermant des moyens de conversion du courant électrique, le boîtier étant pourvu d'un connecteur permettant de connecter directement le
5 dispositif de charge au véhicule électrique de sorte à alimenter la batterie du véhicule électrique, et le dispositif de charge étant adapté à être alimenté par un courant d'entrée issu d'une source de courant, à convertir par les moyens de conversion du courant électrique le courant d'entrée en un courant de sortie continu, et à alimenter la batterie du véhicule électrique avec ledit
10 courant de sortie continu.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge est un dispositif portable, le boîtier étant de préférence pourvu d'une poignée.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge est susceptible d'être connecté à la source de courant par un câble électrique.

15 Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge comporte un mode de fonctionnement dans lequel la source de courant est une source de courant alternatif, et de préférence est le réseau d'alimentation électrique, et dans lequel le courant d'entrée est un courant alternatif.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge comporte un
20 mode de fonctionnement dans lequel la source de courant est une source de courant continu, de préférence une batterie externe, et dans lequel le courant d'entrée est un courant continu.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge comprend un premier étage assurant la conversion du courant d'entrée en courant
25 intermédiaire continu ainsi qu'un deuxième étage assurant la conversion du courant intermédiaire en courant de sortie.

Selon un mode de réalisation, le boîtier est pourvu d'un connecteur additionnel permettant de connecter directement le dispositif de charge au véhicule, de préférence de sorte à échanger des informations et instructions
30 avec la batterie du véhicule électrique.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge comporte un système de contrôle adapté à ajuster les paramètres de la conversion du courant d'entrée en courant de sortie et adapté à échanger des informations et instructions avec la batterie du véhicule électrique et/ou avec la source de
35 courant.

Selon un mode de réalisation, le système de contrôle est pourvu de moyens d'alimentation auxiliaire, choisis de préférence parmi une batterie auxiliaire et un convertisseur auxiliaire adapté à recevoir un courant externe

continu ou alternatif et à le convertir en courant continu d'alimentation du système de contrôle.

Selon un mode de réalisation, le véhicule électrique est une automobile électrique.

5 L'invention concerne également un procédé de charge d'une batterie de véhicule électrique, comprenant :

- la connexion d'un dispositif de charge tel que décrit ci-dessus à une source de courant ;
- la connexion dudit dispositif de charge au véhicule électrique en
10 branchant le connecteur du dispositif de charge directement sur un connecteur correspondant du véhicule électrique ;
- l'alimentation du dispositif de charge par un courant d'entrée issu de la source de courant ;
- la conversion du courant d'entrée en courant de sortie continu par
15 le dispositif de charge ;
- l'alimentation de la batterie du véhicule électrique par le courant de sortie.

Selon un mode de réalisation, le courant de sortie présente une tension de 200 à 550 V ; et/ou le courant de sortie présente une puissance
20 inférieure ou égale à 20 kW, de préférence inférieure ou égale à 10 kW ou à 6 kW.

Selon un mode de réalisation, la conversion du courant d'entrée en courant de sortie comprend une première étape de conversion du courant d'entrée en courant intermédiaire continu, puis une deuxième étape de
25 conversion du courant intermédiaire en courant de sortie.

Selon un mode de réalisation, le courant d'entrée est un courant alternatif.

Selon un mode de réalisation, le courant d'entrée est un courant continu.

30 Selon un mode de réalisation, le procédé comprend également la connexion du dispositif de charge au véhicule électrique en branchant le connecteur additionnel du dispositif de charge directement sur un connecteur du véhicule.

35 Selon un mode de réalisation, le procédé comprend l'ajustement de paramètres de la conversion du courant d'entrée en courant de sortie et l'échange d'informations et d'instructions entre le dispositif de charge et la batterie du véhicule électrique et/ou la source de courant ; le procédé comprenant de préférence l'envoi d'une instruction du dispositif de charge à

la source de courant pour déclencher l'alimentation du dispositif de charge par la source de courant.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend une étape préliminaire d'alimentation du dispositif de charge par une source
5 d'alimentation auxiliaire, de préférence choisie parmi une batterie auxiliaire et un courant externe continu ou alternatif.

Selon un mode de réalisation, le véhicule électrique est une automobile électrique.

La présente invention permet de surmonter les inconvénients de l'état
10 de la technique. Elle permet plus particulièrement d'améliorer la sécurité d'utilisation des véhicules électriques.

Cela est accompli grâce à la mise au point d'un dispositif de charge compact, susceptible de constituer un véritable chargeur de secours permettant de recharger une batterie de véhicule électrique.

Les chargeurs externes traditionnels sont connectés aux véhicules par
15 l'intermédiaire d'un câble électrique, pourvu à son extrémité d'un connecteur (ou prise) dédié au véhicule. L'invention propose d'intégrer un dispositif de charge dans un boîtier pourvu de connecteurs pour une connexion directe au véhicule. Ainsi, les manipulations nécessaires à la recharge de la batterie du
20 véhicule sont facilitées, et le dispositif de charge peut être aisément rangé et transporté, notamment pour servir en tant que dispositif de charge de secours, par exemple en cas d'absence, ou de défaillance (ou d'indisponibilité) d'un chargeur embarqué ou d'un chargeur externe fixe.

Le chargeur proposé est ainsi intégré dans la prise de charge.

25

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

La **figure 1** est une vue tridimensionnelle d'un dispositif de charge selon un mode de réalisation de l'invention.

La **figure 2** est un exemple de schéma électrique général des moyens
30 de conversion du courant électrique du dispositif de charge selon l'invention.

DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

L'invention est maintenant décrite plus en détail et de façon non limitative dans la description qui suit.

35 L'invention propose un dispositif de charge mobile, amovible, compact et transportable, adapté pour alimenter une batterie de véhicule électrique. Par véhicule électrique on entend un appareil motorisé susceptible de déplacer ou transporter des personnes ou du matériel, dont le moteur est

alimenté en énergie électrique par une batterie motrice (de préférence en tout, mais éventuellement en partie seulement dans le cas d'un véhicule électrique hybride).

Le véhicule électrique est de préférence une automobile électrique.
5 Alternativement, il peut s'agir par exemple d'un engin de manutention tel qu'un chariot élévateur, une nacelle élévatrice, un transpalette.

Par « *portable* » ou « *transportable* » on entend que le dispositif peut être soulevé et déplacé par un adulte seul en bonne santé, sans l'aide d'un quelconque appareillage spécialisé. Le dispositif n'est pas intégré de façon
10 permanente sur une structure fixe telle qu'une borne de charge pour véhicule électrique. Le dispositif n'est pas non plus intégré de façon permanente au véhicule électrique, c'est-à-dire qu'il ne s'agit pas d'un chargeur embarqué.

A titre d'illustration, le dispositif peut avoir une masse inférieure ou égale à 20 kg, de préférence inférieure ou égale à 15 kg, ou à 10 kg, ou à
15 7,5 kg, ou à 5 kg.

A titre d'illustration, le dispositif (c'est-à-dire son boîtier décrit ci-dessous) peut présenter une dimension maximale inférieure ou égale à 60 cm, de préférence inférieure ou égale à 50 cm, ou à 40 cm, ou à 30 cm.

La **figure 1** fournit un exemple de dispositif de charge 1 selon
20 l'invention. Celui-ci comprend un boîtier 5 renfermant des moyens de conversion du courant électrique, et optionnellement une poignée 2 facilitant sa préhension.

Un connecteur 3 et un connecteur additionnel 4 (qui est optionnel) sont prévus sur une face du boîtier 5 (de préférence opposée à la poignée
25 2) ; tous deux sont adaptés pour être connectés directement à des connecteurs associés (ou prises) du véhicule électrique. Par « directement », on entend sans intermédiaire et notamment sans câble électrique intermédiaire.

Le connecteur 3 est adapté pour l'alimentation de la batterie du
30 véhicule. Selon un mode de réalisation, le connecteur 3 permet une connexion directe aux contacts DC de la batterie du véhicule, qui sont en principe utilisés par les systèmes de charge rapide ou semi-rapide externes.

Le connecteur additionnel 4 est adapté par exemple pour relier le
dispositif de charge 1 à la terre et/ou pour échanger des informations ou
35 signaux de contrôle avec le véhicule électrique.

Le dispositif de charge 1 comprend par ailleurs des moyens de connexion à une source de courant (non représentés ici), par exemple ménagés dans la poignée 2 ou à côté de celle-ci.

Ces moyens de connexion peuvent être par exemple un autre connecteur ménagé sur le boîtier 5, et adapté à être connecté à un câble électrique permettant de relier le dispositif de charge 1 à la source de courant. Alternativement, ces moyens de connexion peuvent eux-mêmes
5 comprendre un câble électrique sortant du boîtier 5 et pourvu à son extrémité libre d'un connecteur, permettant de relier le dispositif de charge 1 à la source de courant.

Avantageusement, les moyens de connexion à la source de courant permettent l'alimentation du dispositif de charge 1 mais également de
10 préférence une liaison à la terre et/ou un échange d'informations ou signaux de contrôle avec la source de courant.

Le dispositif de charge 1 selon l'invention se connecte au véhicule en lieu et place d'un câble issu d'une borne de recharge fixe, mais il procède à la charge avec une puissance de préférence limitée, compatible avec sa
15 fonction de chargeur de secours ou d'appoint.

Selon un premier mode de fonctionnement, la source de courant est une source de courant alternatif, par exemple le réseau de distribution électrique général. Elle alimente le dispositif de charge 1 en courant d'entrée alternatif, de préférence un courant monophasé (et alternativement
20 éventuellement un courant multiphasé, notamment triphasé). Si le courant d'entrée est monophasé, il peut avoir par exemple une tension de 85 à 265 V (par exemple 110 ou 230 V).

Selon un deuxième mode de fonctionnement, la source de courant peut être une source de courant continu, par exemple une batterie externe
25 fixe, ou une batterie externe sur un chariot mobile, ou une batterie externe embarquée sur un engin de dépannage.

Le courant d'entrée délivré, dans ce deuxième mode de fonctionnement, peut avoir par exemple une tension de 20 à 1500 V, de préférence de 50 à 550 V, de manière plus particulièrement préférée de 200
30 à 550 V, et tout particulièrement de 300 à 500 V.

Selon un mode de réalisation, la batterie externe peut être une batterie d'un autre véhicule électrique. Ce mode de fonctionnement correspond alors à une situation de charge de secours de véhicule à véhicule, utile pour un
véhicule qui n'est plus en mesure d'atteindre une station de charge.

35 Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge est adapté à fonctionner selon le premier mode de fonctionnement seulement.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge est adapté à fonctionner selon le deuxième mode de fonctionnement seulement.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge est adapté à fonctionner à la fois selon le premier mode et selon le deuxième mode de fonctionnement.

5 Dans chaque mode de fonctionnement, le courant de sortie délivré est un courant continu approprié pour la charge d'une batterie de véhicule électrique, c'est-à-dire ayant une tension de 20 à 1500 V, de préférence de 50 à 550 V, de manière plus particulièrement préférée de 200 à 550 V, et tout particulièrement de 300 à 500 V.

10 Dans le premier mode de fonctionnement, le dispositif de charge 1 opère une conversion AC-DC. Dans le deuxième mode de fonctionnement, il opère une conversion DC-DC.

Généralement, la tension du courant de sortie est différente de la tension du courant d'entrée, même lorsque la source de courant est une source de courant continu. Cela est dû notamment au fait que la tension à
15 laquelle une batterie de véhicule électrique se charge (ou se décharge) varie selon son niveau de charge.

Ainsi, le dispositif de charge 1 peut agir selon les cas comme un élévateur ou un abaisseur de tension.

20 Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge 1 comprend une isolation galvanique entre l'entrée et la sortie.

Selon un mode de réalisation alternatif, le dispositif de charge 1 est dépourvu d'isolation galvanique entre l'entrée et la sortie.

25 Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge 1 assure une conversion du courant d'entrée en courant intermédiaire (continu) puis une conversion du courant intermédiaire en courant de sortie. De préférence la conversion du courant intermédiaire en courant de sortie est effectuée au moyen d'un transformateur muni de part et d'autre de modules de conversion à découpage.

30 De préférence, le dispositif de charge 1 comprend des moyens d'échange d'informations et d'instructions avec la source de courant (ou avec les différentes sources de courant possibles) et avec le véhicule électrique (par exemple avec la batterie de celui-ci) ; ainsi que des moyens d'ajustement des paramètres de la conversion du courant d'entrée en courant de sortie, notamment en fonction d'informations reçues de la source
35 de courant et/ou d'informations reçus de la batterie du véhicule électrique à charger et/ou d'instructions données par l'utilisateur. L'ensemble de ces moyens permet une gestion complète du protocole de charge.

L'interface du dispositif de charge 1 peut ainsi être compatible avec la norme EN61 851 , en modes 1 et/ou 2 et/ou 3, et/ou compatible avec la norme Chademo et/ou compatible avec la norme ISO 15118 et/ou compatible avec la norme J1772 et/ou toute autre norme définissant un protocole et un système de communication entre le dispositif de charge, la source de courant et le véhicule.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge 1 fonctionne selon l'une ou l'autre norme selon le véhicule à charger et la source de courant.

Les moyens d'échange d'informations et d'instructions avec la source de courant peuvent notamment être aptes à déclencher la fourniture de courant d'entrée par la source de courant, dans le cadre d'un fonctionnement sécurisé.

Les moyens d'échange d'informations et d'instructions avec la source de courant peuvent également être aptes à éviter une décharge excessive de celle-ci, lorsqu'il s'agit d'une batterie externe (deuxième mode de fonctionnement).

Selon un mode de réalisation, le véhicule électrique dont la batterie est chargée au moyen du dispositif de charge selon l'invention est un véhicule électrique dépourvu de chargeur embarqué (c'est-à-dire de dispositif assurant une conversion de courant électrique alternatif en courant continu propre à alimenter la batterie).

Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge 1 comporte des moyens d'alimentation auxiliaire. Ces moyens d'alimentation sont notamment utiles pour permettre l'échange d'informations et d'instructions avec la source de courant et avec la batterie à charger dans une phase préliminaire, permettant de déclencher la fourniture de courant par la source de courant.

Ces moyens d'alimentation auxiliaire peuvent comprendre une batterie auxiliaire (ou une ou plusieurs piles électriques) dans le dispositif de charge 1 lui-même. Alternativement, on peut prévoir un convertisseur auxiliaire adapté à être alimenté en courant externe et à le convertir en courant continu adapté pour le fonctionnement du dispositif de charge 1 notamment pendant la phase préliminaire susmentionnée.

On peut notamment prévoir d'alimenter ce convertisseur auxiliaire avec un courant alternatif issu du réseau de distribution électrique. On peut également prévoir de l'alimenter avec une batterie externe, ou encore avec le réseau électrique de bord qui alimente les équipements du véhicule électrique.

Ces moyens d'alimentation auxiliaire sont particulièrement utiles lorsque ni la source ni le véhicule destiné à être chargé ne présente de source d'alimentation disponible au niveau de son connecteur de charge. En effet, pour des raisons de sécurité, l'accès direct à des tensions dangereuses au niveau des connecteurs de charge n'est pas autorisé sans que soit
5 avérée une connexion adaptée, et sans que par un moyen sûr de contrôle cette connexion soit identifiée par le véhicule et son système de supervision comme étant une connexion à une source adaptée.

Cette identification est effectuée par un échange de signaux entre le
10 véhicule et la source. Il est donc nécessaire de disposer d'une alimentation préalable, pour être en capacité d'établir l'échange de signaux afin de déclencher le raccordement des contacts électriques permettant d'alimenter la charge du véhicule.

En faisant référence à la **figure 2**, un circuit électrique possible pour
15 les moyens de conversion du courant électrique du dispositif de charge 1 selon l'invention est décrit plus en détail.

Dans cet exemple, le dispositif de charge 1 comprend une interface
d'entrée 22 qui échange des informations et instructions avec une source de
courant 21 et peut être alimentée en courant électrique par cette source de
20 courant 21.

Le dispositif de charge 1 comprend également une interface de sortie
27 qui échange des informations et instructions avec une batterie de véhicule
électrique 28 et peut alimenter celle-ci en courant électrique.

Le dispositif de charge 1 comporte en outre un premier module 23, un
25 deuxième module 24 et un troisième module 26. Entre le deuxième module 24 et le troisième module 26 est prévu un transformateur 25.

Le premier module 23 constitue le premier étage du convertisseur
(assurant la conversion courant d'entrée / courant intermédiaire) et
l'ensemble formé du deuxième module 24, du transformateur 25 et du
30 troisième module 26 constitue le deuxième étage du convertisseur (assurant la conversion courant intermédiaire / courant de sortie).

Le premier module 23 est connecté à l'interface d'entrée 22. Il
comprend un ensemble d'inductances L_1 , L_2 , de diodes D_1 , D_2 , d'éléments
de commutation Q_1 , Q_2 et un condensateur C_1 . Ce premier module 23 est
35 capable de convertir un courant alternatif d'entrée (issu de la source de courant 21) en courant continu de tension U_1 aux bornes du condensateur C_1 (courant intermédiaire). Ce premier module 23 réalise aussi une fonction de correction de facteur de puissance. Il est également susceptible de

fonctionner en conversion DC-DC lorsque la source de courant 21 fournit un courant d'entrée continu.

Le deuxième module 24 est un hacheur en pont, comprenant des éléments de commutation Q3, Q4, Q5, Q6. Il convertit le courant continu de tension U_1 en courant alternatif alimentant le transformateur 25. Il présente de préférence une structure résonnante ou quasi-résonnante.

Le transformateur 25 assure l'isolation galvanique, qui est imposée par les normes de sécurité pour toute charge à partir du réseau de distribution électrique.

Il fournit un courant alternatif en entrée du troisième module 26, qui est un redresseur, comprenant des éléments de commutation Q7, Q8, Q9, Q10 et un condensateur C2. Ce redresseur fournit un courant continu de tension U_2 aux bornes du condensateur C2 et ainsi à l'interface de sortie 27 (courant de sortie).

Un système de contrôle 29 reçoit des informations et fournit des instructions à l'interface d'entrée 22, à l'interface de sortie 27 et au premier module 23, deuxième module 24 et troisième module 26.

Ce système de contrôle 29 est alimenté en énergie par des moyens d'alimentation auxiliaire 30 tels que décrits ci-dessus. Les moyens d'alimentation auxiliaire 30 peuvent être compris dans le dispositif de charge 1 ou être extérieurs à celui-ci, comme cela est représenté sur la figure.

Dans l'hypothèse où le dispositif de charge 1 est utilisé seulement pour le deuxième mode de fonctionnement, il est possible d'utiliser une structure simplifiée assurant seulement une conversion DC-DC, et par exemple dépourvue de transformateur 25, si une isolation galvanique n'est pas requise pour des raisons de sécurité.

Une autre structure (simplifiée) possible pouvant être utilisée à la place de la structure décrite ci-dessus comporterait un module de conversion unique doté d'une commande complexe.

REVENDICATIONS

- 5 **1.** Dispositif de charge (1) pour une batterie d'un véhicule électrique (28), ce dispositif de charge (1) comprenant un boîtier (5) renfermant des moyens de conversion du courant électrique, le boîtier (5) étant pourvu d'un connecteur (3) permettant de connecter directement le dispositif de charge (1) au véhicule électrique de sorte à alimenter la batterie du véhicule électrique, et le dispositif de charge (1) étant adapté à être alimenté par un courant d'entrée issu d'une source de courant (21), à convertir par les moyens de conversion du courant électrique le courant d'entrée en un courant de sortie continu, et à alimenter la batterie du véhicule électrique (28) avec ledit courant de sortie continu.
- 10
- 15
- 2.** Dispositif de charge (1) selon la revendication 1, qui est un dispositif portable, le boîtier (5) étant de préférence pourvu d'une poignée (2).
- 20
- 3.** Dispositif de charge (1) selon la revendication 1 ou 2, qui est susceptible d'être connecté à la source de courant (21) par un câble électrique.
- 25
- 4.** Dispositif de charge (1) selon l'une des revendications 1 à 3, comportant un mode de fonctionnement dans lequel la source de courant (21) est une source de courant alternatif, et de préférence est le réseau d'alimentation électrique, et dans lequel le courant d'entrée est un courant alternatif.
- 30
- 5.** Dispositif de charge (1) selon l'une des revendications 1 à 4, comportant un mode de fonctionnement dans lequel la source de courant (21) est une source de courant continu, de préférence une batterie externe, et dans lequel le courant d'entrée est un courant continu.
- 35
- 6.** Dispositif de charge (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le dispositif de charge (1) comprend un premier

étage (23) assurant la conversion du courant d'entrée en courant intermédiaire continu ainsi qu'un deuxième étage (24, 25, 26) assurant la conversion du courant intermédiaire en courant de sortie.

5

7. Dispositif de charge (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le boîtier (5) est pourvu d'un connecteur additionnel (4) permettant de connecter directement le dispositif de charge (1) au véhicule, de préférence de sorte à échanger des informations et instructions avec la batterie du véhicule électrique (28).

10

8. Dispositif de charge (1) selon l'une des revendications 1 à 7, comportant un système de contrôle (29) adapté à ajuster les paramètres de la conversion du courant d'entrée en courant de sortie et adapté à échanger des informations et instructions avec la batterie du véhicule électrique (28) et/ou avec la source de courant (21).

15

9. Dispositif de charge (1) selon la revendication 8, dans lequel le système de contrôle (29) est pourvu de moyens d'alimentation auxiliaire (30), choisis de préférence parmi une batterie auxiliaire et un convertisseur auxiliaire adapté à recevoir un courant externe continu ou alternatif et à le convertir en courant continu d'alimentation du système de contrôle (29)

20

25

10. Dispositif de charge (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le véhicule électrique est une automobile électrique.

11. Procédé de charge d'une batterie de véhicule électrique (28), comprenant :

30

- la connexion d'un dispositif de charge (1) selon l'une des revendications 1 à 10 à une source de courant (21) ;
- la connexion dudit dispositif de charge (1) au véhicule électrique en branchant le connecteur (3) du dispositif de charge (1) directement sur un connecteur correspondant du véhicule électrique ;
- l'alimentation du dispositif de charge (1) par un courant d'entrée issu de la source de courant (21) ;

35

- la conversion du courant d'entrée en courant de sortie continu par le dispositif de charge (1) ;
- l'alimentation de la batterie du véhicule électrique (28) par le courant de sortie.

5

12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel le courant de sortie présente une tension de 200 à 550 V ; et/ou dans lequel le courant de sortie présente une puissance inférieure ou égale à 20 kW, de préférence inférieure ou égale à 6 kW.

10

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, dans lequel la conversion du courant d'entrée en courant de sortie comprend une première étape de conversion du courant d'entrée en courant intermédiaire continu, puis une deuxième étape de conversion du courant intermédiaire en courant de sortie.

15

14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, dans lequel le courant d'entrée est un courant alternatif.

20

15. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, dans lequel le courant d'entrée est un courant continu.

25

16. Procédé selon l'une des revendications 11 à 15, comprenant également la connexion du dispositif de charge (1) au véhicule électrique en branchant le connecteur additionnel (4) du dispositif de charge (1) directement sur un connecteur du véhicule.

30

17. Procédé selon l'une des revendications 11 à 16, comprenant l'ajustement de paramètres de la conversion du courant d'entrée en courant de sortie et l'échange d'informations et d'instructions entre le dispositif de charge (1) et la batterie du véhicule électrique (28) et/ou la source de courant (21) ; le procédé comprenant de préférence l'envoi d'une instruction du dispositif de charge (1) à la source de courant (21) pour déclencher l'alimentation du dispositif de charge (1) par la source de courant (21).

35

5

- 18.** Procédé selon l'une des revendications 11 à 17, comprenant une étape préliminaire d'alimentation du dispositif de charge (1) par une source d'alimentation auxiliaire (30), de préférence choisie parmi une batterie auxiliaire et un courant externe continu ou alternatif.
- 19.** Procédé selon l'une des revendications 11 à 18, dans lequel le véhicule électrique est une automobile électrique.

1 / 1

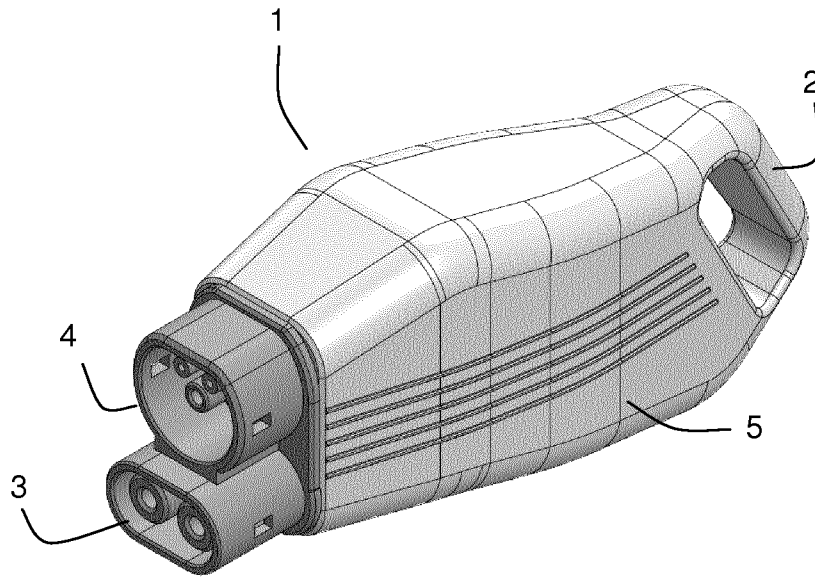


Fig. 1

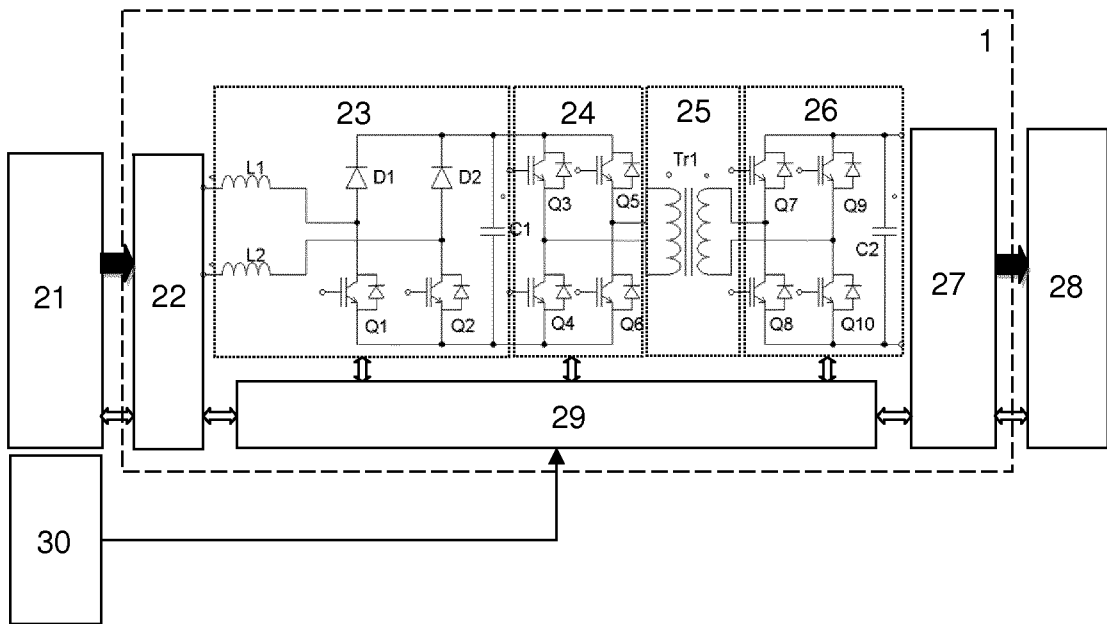


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/073930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60L11/18 H02J7/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) onto both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification System followed by classification symbols)
B60L H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/081073 A1 (NI EMANN HOLGER [CN] ET AL) 5 April 2012 (2012-04-05) the whole document -----	1-19
X	US 2011/169447 A1 (BROWN KENNETH [US] ET AL) 14 July 2011 (2011-07-14) paragraph [0046] - paragraph [0056] ; figures 4-7 paragraph [0126] - paragraph [0130] -----	1-19
X	DE 10 2012 205972 A1 (BAYERISCHE MOTORENWERKE AG [DE]) 17 October 2013 (2013-10-17) the whole document -----	1, 11
X	US 2012/025759 A1 (KRESSNER A ARTHUR [US]) 2 February 2012 (2012-02-02) the whole document -----	1, 11
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Spécial catégories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 28 November 2014	Date of mailing of the international search report 05/12/2014
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Davies, Alan
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/073930

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	EP 2 690 749 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 29 January 2014 (2014-01-29) paragraph [0050] - paragraph [0087] ; figure 1 -----	5,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/073930
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012081073 AI	05-04-2012	CN 102548790 A	04-07-2012
		DE 102009045639 AI	14-04-2011
		EP 2488386 A2	22-08-2012
		JP 2013507901 A	04-03-2013
		US 2012081073 AI	05-04-2012
		Wo 2011045248 A2	21-04-2011

US 2011169447 AI	14-07-2011	US 2011169447 AI	14-07-2011
		US 2012091961 AI	19-04-2012
		Wo 2011085318 A2	14-07-2011

DE 102012205972 AI	17-10-2013	DE 102012205972 AI	17-10-2013
		Wo 2013153084 A2	17-10-2013

US 2012025759 AI	02-02-2012	NONE	

EP 2690749 AI	29-01-2014	CN 103460550 A	18-12-2013
		EP 2690749 AI	29-01-2014
		US 2014002023 AI	02-01-2014
		wo 2012127673 AI	27-09-2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/073930

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60L11/18 H02J7/00 ADD.</p>																				
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>																				
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p> <p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60L H02J</p> <p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p> <p>Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal , WPI Data</p>																				
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie*</th> <th>Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</th> <th>no. des revendications visées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2012/081073 AI (NI EMANN HOLGER [CN] ET AL) 5 avril 2012 (2012-04-05) le document en entier -----</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2011/169447 AI (BROWN KENNETH [US] ET AL) 14 juillet 2011 (2011-07-14) alinéa [0046] - alinéa [0056] ; figures 4-7 alinéa [0126] - alinéa [0130] -----</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>DE 10 2012 205972 AI (BAYERISCHE MOTORENWERKE AG [DE]) 17 octobre 2013 (2013-10-17) le document en entier -----</td> <td>1, 11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2012/025759 AI (KRESSNER A ARTHUR [US]) 2 février 2012 (2012-02-02) le document en entier -----</td> <td>1, 11</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-/- .</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	X	US 2012/081073 AI (NI EMANN HOLGER [CN] ET AL) 5 avril 2012 (2012-04-05) le document en entier -----	1-19	X	US 2011/169447 AI (BROWN KENNETH [US] ET AL) 14 juillet 2011 (2011-07-14) alinéa [0046] - alinéa [0056] ; figures 4-7 alinéa [0126] - alinéa [0130] -----	1-19	X	DE 10 2012 205972 AI (BAYERISCHE MOTORENWERKE AG [DE]) 17 octobre 2013 (2013-10-17) le document en entier -----	1, 11	X	US 2012/025759 AI (KRESSNER A ARTHUR [US]) 2 février 2012 (2012-02-02) le document en entier -----	1, 11		-/- .	
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées																		
X	US 2012/081073 AI (NI EMANN HOLGER [CN] ET AL) 5 avril 2012 (2012-04-05) le document en entier -----	1-19																		
X	US 2011/169447 AI (BROWN KENNETH [US] ET AL) 14 juillet 2011 (2011-07-14) alinéa [0046] - alinéa [0056] ; figures 4-7 alinéa [0126] - alinéa [0130] -----	1-19																		
X	DE 10 2012 205972 AI (BAYERISCHE MOTORENWERKE AG [DE]) 17 octobre 2013 (2013-10-17) le document en entier -----	1, 11																		
X	US 2012/025759 AI (KRESSNER A ARTHUR [US]) 2 février 2012 (2012-02-02) le document en entier -----	1, 11																		
	-/- .																			
<p><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>																				
<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>																				
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>																				
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p> <p style="text-align: center;">28 novembre 2014</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p style="text-align: center;">05/12/2014</p>																		
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p style="text-align: center;">Davis, Al an</p>																		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X,P	<p>EP 2 690 749 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 29 janvier 2014 (2014-01-29) alinéa [0050] - alinéa [0087]; figure 1 -----</p>	5,15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/073930

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2012081073	AI	05-04-2012	CN 102548790 A 04-07-2012
			DE 102009045639 AI 14-04-2011
			EP 2488386 A2 22-08-2012
			JP 2013507901 A 04-03-2013
			US 2012081073 AI 05-04-2012
			Wo 2011045248 A2 21-04-2011

US 2011169447	AI	14-07 -2011	US 2011169447 AI 14-07 -2011
			US 2012091961 AI 19-04 -2012
			Wo 2011085318 A2 14-07 -2011

DE 102012205972	AI	17-10 -2013	DE 102012205972 AI 17-10 -2013
			Wo 2013153084 A2 17-10 -2013

US 2012025759	AI	02-02 -2012	AUCUN

EP 2690749	AI	29-01 -2014	CN 103460550 A 18-12 -2013
			EP 2690749 AI 29-01 -2014
			US 2014002023 AI 02-01 -2014
			wo 2012127673 AI 27-09 -2012
