(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 134 762**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 03879**

(51) Int Cl[8] : ***B 60 L 53/10*** *(2022.01), B 60 L 53/16, H 02 J 7/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 26.04.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 27.10.23 Bulletin 23/43.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *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) :** COUTO DA COSTA ANTONIO, BOUCLY BERNARD et OUSTAD DOUNIA.

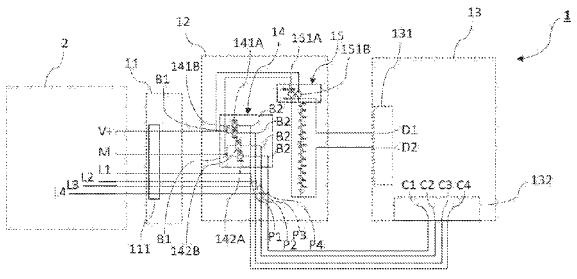
(73) **Titulaire(s) :** PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS).

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

(54) **ENSEMBLE DE RECHARGE ÉLECTRIQUE POUR VÉHICULE AUTOMOBILE ÉLECTRIFIÉ.**

(57) L'invention concerne un ensemble de recharge électrique (1) pour véhicule automobile électrifié, l'ensemble de recharge comportant un dispositif de commutation électrique (14) et un organe de commutation électrique secondaire (15) permettant ensemble de réaliser une adaptation de l'ensemble de recharge électrique (1) à tous types de station de recharge (2), et notamment celles fournissant une tension continue inférieure à la tension continue de la batterie électrique de traction (12). A cet effet, le dispositif de commutation électrique (14) et l'organe de commutation électrique secondaire (15) définissent trois circuits de recharge différents permettant de recharger la batterie électrique de traction (12) sur un réseau triphasé, par le biais d'une tension continue adaptée à celle de la batterie électrique de traction (12) ou par une tension continue inférieure à celle de la batterie électrique de traction (12).

Fig. 1



FR 3 134 762 - A1

Description

Titre de l'invention : ENSEMBLE DE RECHARGE ÉLECTRIQUE POUR VÉHICULE AUTOMOBILE ÉLECTRIFIÉ

[0001] Le contexte technique de la présente invention est celui des véhicules automobiles électrifiés et de leurs organes de recharge électrique. Plus particulièrement, l'invention a trait à un ensemble de recharge électrique pour de tels véhicules automobiles électrifiés.

[0002] De manière connue, les batteries électriques de traction des véhicules automobiles électrifiés ont besoin d'être régulièrement rechargées afin de disposer d'une énergie électrique suffisante pour alimenter une machine électrique générant un couple moteur sur un arbre de roues de tels véhicules automobiles. Bien entendu, il existe de nombreuses batteries électriques, dont certaines sont rechargeables par l'intermédiaire d'une tension continu de 400 V et d'autres qui sont rechargeables par l'intermédiaire d'une tension continu de 800 V.

[0003] Ainsi, en fonction des différents types de batteries électriques de traction, il est nécessaire de disposer des stations de recharge adaptées, c'est-à-dire capable de délivrer une tension continue, pour la recharge rapide desdites batteries électriques de traction, égale à la tension de la batterie électrique de traction. L'inconvénient est ici le manque d'adaptabilité ainsi que le besoin de disposer d'un grand nombre de stations de recharge pour s'adapter aux différents types de batteries électriques de traction.

[0004] Afin de palier à cet inconvénient, on connait des ensembles de recharge électrique adaptatifs qui permettent de configurer un circuit de recharge en fonction d'une tension électrique et/ou d'un courant électrique délivré par la station de recharge.

[0005] En particulier, on connait notamment le document US11165349 B2 qui décrit un ensemble de recharge électrique permettant de sélectionner un premier circuit de recharge permettant d'augmenter une tension continue fournie par la station de recharge pour recharger une batterie électrique de traction lorsque ladite tension continue fournie par la station de recharge n'est pas suffisante, et, dans le cas où la tension continue fournie par la station de recharge est suffisante, de relier directement la batterie électrique de traction à la station de recharge.

[0006] On connait aussi le document US11203267 B2 qui décrit un véhicule automobile électrifié dont la batterie électrique de traction peut être chargée soit par du courant alternatif délivré par la station de recharge et mis en forme par le chargeur embarqué, soit par du courant continu haute tension délivré par la station de recharge et alimentant directement la batterie électrique de traction.

[0007] On connait enfin le document DE102018006409 A1 qui décrit un ensemble de

recharge électrique qui propose plusieurs circuits de recharge électrique, en fonction de la nature du courant électrique délivré par la station de recharge : lorsque le courant électrique délivré par la station de recharge est du type d'un courant alternatif, alors le circuit de recharge comporte un convertisseur et un redresseur. En revanche, lorsque le courant électrique délivré par la station de recharge est du type d'un courant continu, alors le circuit de recharge ne comporte pas le convertisseur, mais simplement le redresseur.

[0008] Un inconvénient de ces ensembles de recharge connus est qu'ils nécessitent de prévoir par anticipation plusieurs circuits de recharge sur le véhicule automobile, conduisant ainsi à multiplier le nombre de composants électriques et de câblages.

[0009] La présente invention a pour objet de proposer un nouvel ensemble de recharge électrique afin de répondre au moins en grande partie aux problèmes précédents et de conduire en outre à d'autres avantages.

[0010] Selon un premier aspect de l'invention, on atteint au moins l'un des objectifs précités avec un ensemble de recharge électrique pour véhicule automobile électrifié par une station de recharge externe au véhicule automobile et reliée à un réseau électrique continu et à un réseau électrique alternatif multi-phasé, l'ensemble de recharge comportant :

[0011] - une batterie électrique de traction ;

[0012] - un chargeur embarqué relié, d'une part, au réseau électrique alternatif et au réseau électrique continu fourni par la station de recharge externe et, d'autre part, à la batterie électrique de traction, le chargeur embarqué étant configuré pour pouvoir transformer en une haute tension continue une tension alternative fournie par ledit réseau électrique alternatif ou une tension continue fournie par le réseau électrique continu afin d'alimenter ladite batterie électrique de traction avec la haute tension continue ainsi transformée ;

[0013] - un dispositif de connexion électrique permettant de raccorder l'ensemble de recharge électrique à une station de recharge externe.

[0014] Dans l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention, l'ensemble de recharge électrique comporte en outre un dispositif de commutation électrique situé dans une position électriquement intermédiaire entre le chargeur embarqué et le dispositif de connexion électrique, le dispositif de commutation électrique étant configuré pour pouvoir prendre l'une des configurations suivantes :

[0015] - une première configuration de commutation électrique dans laquelle le chargeur embarqué est alimenté électriquement en tension alternative via plusieurs phases électriques du dispositif de connexion électrique ;

[0016] - une deuxième configuration de commutation électrique dans laquelle le chargeur embarqué est alimenté électriquement en tension continue via une ligne haute tension

continue et une ligne de masse du dispositif de connexion électrique.

[0017] Dans la première configuration de commutation électrique, l'invention conforme à son premier aspect permet ainsi de manière astucieuse de relier électriquement la station de recharge à la batterie électrique de traction, par l'intermédiaire du chargeur embarqué et afin de permettre une recharge électrique de ladite batterie électrique de traction au travers d'un réseau électrique triphasé, réalisant ainsi une charge dite lente.

[0018] Dans la deuxième configuration de commutation électrique, l'invention conforme à son premier aspect permet ainsi de manière astucieuse de relier électriquement la station de recharge à la batterie électrique de traction, par l'intermédiaire du chargeur embarqué et afin de permettre une recharge électrique de ladite batterie électrique de traction au travers d'une alimentation électrique de type continue. A titre d'exemple illustratif, l'invention permet ainsi, dans ce cas de figure, de connecter une station de recharge 400V à une batterie électrique de traction 800V afin d'en assurer sa recharge.

[0019] Dans le contexte de l'invention, la batterie électrique de traction est configurée pour fournir une énergie électrique à une machine électrique générant un couple moteur sur une chaîne de traction du véhicule automobile. En d'autres termes, la batterie électrique de traction est reliée électriquement à la machine électrique servant à générer un couple moteur sur la chaîne de traction. A titre d'exemple non limitatif, la batterie électrique de traction est du type d'une batterie électrique haute tension permettant de générer une tension continue de 800V.

[0020] Dans le contexte de l'invention, le chargeur embarqué comporte notamment un convertisseur de tension alternative en une tension continue. En particulier, le chargeur embarqué est configuré notamment pour redresser une tension électrique alternative fournie par la station de recharge afin de recharger la batterie électrique de traction. Le chargeur embarqué permet ainsi de convertir un courant alternatif pouvant être fourni par la station de recharge en un courant continu qui permet, in fine, de recharger la batterie électrique de traction.

[0021] A cet effet, le chargeur embarqué comporte notamment un connecteur alternatif qui est configuré pour pouvoir être relié électriquement à la station de recharge, par l'intermédiaire du dispositif de connexion électrique, afin de pouvoir recevoir de ladite station de recharge, une tension alternative et/ou un courant alternatif entrant, destiné à être redressé et converti par ledit chargeur embarqué.

[0022] Dans la première configuration de commutation électrique, la batterie électrique de traction est destinée à être chargée par la station de recharge délivrant un courant continu et une tension continue. En d'autres termes, dans la première configuration de commutation électrique, le chargeur embarqué est relié électriquement à la station de recharge par l'intermédiaire du dispositif de connexion électrique, et notamment au travers d'une ligne haute tension et d'une ligne de masse.

[0023] La ligne haute tension est configurée pour transporter un courant continu et une tension continue, préférentiellement un fort courant continu – typiquement de plusieurs Ampères – et une haute tension continue – typiquement de 400 V ou 800V par exemple.

[0024] La ligne de masse est une ligne électrique à un potentiel électrique de référence, par exemple égal à 0 V.

[0025] La ligne de masse et la ligne haute tension proviennent de la station de recharge, via une prise de recharge. Le dispositif de connexion de l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention comporte une ligne de masse et une ligne haute tension analogue à celles de la station de recharge et destinées à être connectées à celles respectivement de la prise de recharge provenant de la station de recharge afin d'établir une connexion électrique.

[0026] Dans la deuxième configuration de commutation électrique, la batterie électrique de traction est destinée à être chargée par la station de recharge délivrant un courant alternatif et une tension alternative. En d'autres termes, dans la deuxième configuration de commutation électrique, le chargeur embarqué est relié électriquement à la station de recharge par l'intermédiaire du dispositif de connexion électrique, et notamment au travers des lignes de phase électrique et une ligne de neutre électrique.

[0027] Chaque ligne de phase électrique est configurée pour transporter un courant alternatif et une tension alternative.

[0028] La ligne de neutre électrique est une ligne électrique à un potentiel électrique de référence, par exemple égal à 0 V.

[0029] La ligne de neutre électrique et les lignes de phase électrique proviennent de la station de recharge, via une prise de recharge. Le dispositif de connexion de l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention comporte une ligne de neutre électrique et des lignes de phase électrique analogues à celles de la station de recharge et destinées à être connectées à celles respectivement de la prise de recharge provenant de la station de recharge afin d'établir une connexion électrique.

[0030] Dans le contexte de la présente invention, la station de recharge est préférentiellement du type d'une station de recharge 400 V ou 800 V. En particulier, de manière astucieuse, l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention permet de coupler électriquement et de manière indifférente une station de recharge 400 V ou 800 V à la batterie électrique de traction afin de la recharger à ladite station de recharge.

[0031] Dans le contexte de l'invention, on entend par véhicule automobile électrifié un véhicule automobile du type électrique ou hybride, c'est-à-dire comportant une batterie électrique reliée électriquement à une machine électrique configurée pour générer un couple moteur sur une chaîne de traction du véhicule automobile et/ou pour récupérer

une énergie mécanique sur la chaîne de traction et la convertir en énergie électrique en produisant ainsi un couple de freinage sur ladite chaîne de traction.

[0032] Ainsi, l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention permet de recharger une batterie électrique de traction à l'aide d'une station de recharge fournissant une tension continue inférieure à la tension délivrée par la batterie électrique de traction.

[0033] En outre, l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention permet de recharger une batterie électrique de traction 800V avec une station de recharge 400 V ou 800 V, l'ensemble de recharge s'adaptant à l'une ou l'autre de ces situations.

[0034] L'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention comprend avantageusement au moins un des perfectionnements ci-dessous, les caractéristiques techniques formant ces perfectionnements pouvant être prises seules ou en combinaison :

[0035] - le chargeur embarqué comporte un connecteur alternatif et un connecteur continu, et le dispositif de commutation électrique comporte (i) un premier commutateur électrique dont une première borne de connexion est reliée électriquement à une ligne haute tension continue du dispositif de connexion électrique et une deuxième borne de connexion est reliée électriquement à une première borne d'entrée du connecteur alternatif du chargeur embarqué, (ii) un deuxième commutateur électrique dont une première borne de connexion est reliée électriquement à une ligne haute tension continue du dispositif de connexion électrique et une deuxième borne de connexion est reliée électriquement à une deuxième borne d'entrée du connecteur alternatif du chargeur embarqué, (iii) un troisième commutateur électrique dont une première borne de connexion est reliée électriquement à une ligne de masse du dispositif de connexion électrique et une deuxième borne de connexion est reliée électriquement à une troisième borne d'entrée du connecteur alternatif du chargeur embarqué, (iv) un quatrième commutateur électrique dont une première borne de connexion est reliée électriquement à la ligne de masse du dispositif de connexion électrique et une deuxième borne de connexion est reliée électriquement à une quatrième borne d'entrée du connecteur alternatif du chargeur embarqué. En d'autres termes, le premier commutateur électrique, le deuxième commutateur électrique et la ligne haute tension continue du dispositif de connexion électrique sont organisés selon une architecture électrique en Y ; et le troisième commutateur électrique, le quatrième commutateur électrique et la ligne de masse du dispositif de connexion électrique sont organisés selon une architecture électrique en Y ;

[0036] - la ligne haute tension continue est configurée pour permettre de transporter un courant électrique de l'ordre de 100 Ampères. Ainsi, la ligne de haute tension continue

prend la forme d'un conducteur électrique présentant une section comprise entre 8 mm^2 et 12 mm^2, préférentiellement égale à 10 mm^2 ;

[0037] - le premier commutateur électrique, le deuxième commutateur électrique, le troisième commutateur électrique et le quatrième commutateur électrique sont tous pilotés de manière à être simultanément ouverts ou simultanément fermés. En d'autres termes, le premier commutateur électrique, le deuxième commutateur électrique, le troisième commutateur électrique et le quatrième commutateur électrique sont pilotés en phase et à l'identique, de sorte à être toujours configurés ensembles dans un même état de commutation, ouvert ou fermé ;

[0038] - l'ensemble de recharge électrique comporte un organe de commutation électrique secondaire comportant (i) un premier interrupteur dont un premier pôle de connexion est relié électriquement à la ligne haute tension continue du dispositif de connexion électrique et un deuxième pôle de connexion est relié électriquement à un premier pôle d'entrée du connecteur continu du chargeur embarqué, (ii) un deuxième interrupteur dont un premier pôle de connexion est relié électriquement à la ligne de masse du dispositif de connexion électrique et un deuxième pôle de connexion est relié électriquement à un deuxième pôle d'entrée du connecteur continu du chargeur embarqué ;

[0039] - le premier interrupteur et le deuxième interrupteur sont pilotés de manière à être simultanément ouverts ou simultanément fermés. En d'autres termes, le premier interrupteur et le deuxième interrupteur sont pilotés en phase et à l'identique, de sorte à être toujours configurés ensembles dans un même état de commutation, ouvert ou fermé ;

[0040] - lorsque le dispositif de commutation électrique est configuré dans sa première configuration de commutation électrique, le dispositif de commutation électrique est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier commutateur électrique, le deuxième commutateur électrique, le troisième commutateur électrique et le quatrième commutateur électrique sont tous configurés dans leur état ouvert, et l'organe de commutation électrique secondaire est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier interrupteur et le deuxième interrupteur sont configurés dans leur état ouvert. Cette configuration avantageuse permet de réaliser un chargement de la batterie électrique de traction par l'intermédiaire d'une conversion AC/DC par le chargeur embarqué de l'énergie électrique fournie par la station de recharge et acheminée via les lignes de phase électrique ;

[0041] - lorsque le dispositif de commutation électrique est configuré dans sa deuxième configuration de commutation électrique, le dispositif de commutation électrique est configuré dans un état fermé, de sorte que le premier commutateur électrique, le deuxième commutateur électrique, le troisième commutateur électrique et le quatrième commutateur électrique sont tous configurés dans leur état fermé, et l'organe de com-

mutation électrique secondaire est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier interrupteur et le deuxième interrupteur sont configurés dans leur état ouvert. Cette configuration avantageuse permet de réaliser un chargement de la batterie électrique de traction par l'intermédiaire d'une recharge en tension continue et une conversion DC/DC par le chargeur embarqué ;

[0042] - l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention comporte (i) une liaison électrique entre une ligne de première phase électrique du dispositif de connexion électrique et la deuxième borne électrique du premier commutateur électrique du dispositif de commutation électrique, (ii) une liaison électrique entre une ligne de deuxième phase électrique du dispositif de connexion électrique et la deuxième borne électrique du deuxième commutateur électrique du dispositif de commutation électrique, (iii) une liaison électrique entre une ligne de troisième phase électrique du dispositif de connexion électrique et la deuxième borne électrique du troisième commutateur électrique du dispositif de commutation électrique, (iv) une liaison électrique entre une ligne de neutre électrique du dispositif de connexion électrique et la deuxième borne électrique du quatrième commutateur électrique du dispositif de commutation électrique. Dans le contexte de la présente invention, les lignes de phase électrique et la ligne de neutre électrique sont destinées à être reliées électriquement avec un réseau triphasé électrique de la station de recharge, de sorte à fournir une énergie électrique alternative au chargeur embarqué ;

[0043] - le dispositif de commutation électrique est configuré pour pouvoir prendre une troisième configuration de commutation électrique dans laquelle le dispositif de commutation électrique est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier commutateur électrique, le deuxième commutateur électrique, le troisième commutateur électrique et le quatrième commutateur électrique sont tous configurés dans leur état ouvert, et l'organe de commutation électrique secondaire est configuré dans un état fermé, de sorte que le premier interrupteur et le deuxième interrupteur sont configurés dans leur état fermé. Cette configuration avantageuse permet de réaliser un chargement de la batterie électrique de traction par une connexion directe entre la station de recharge et ladite batterie électrique de traction, sans passer par le chargeur embarqué ;

[0044] - selon une première variante de réalisation, le dispositif de commutation électrique est logé dans la batterie électrique de traction, ou situé au niveau de ladite batterie électrique de traction. Par logé dans, on comprend que le dispositif de commutation électrique est incorporé à la batterie électrique de traction. Par situé au niveau de, on comprend que le dispositif de commutation électrique est situé à proximité immédiate de la batterie électrique de traction ;

[0045] - selon une deuxième variante de réalisation, le dispositif de commutation électrique est logé dans le dispositif de connexion électrique, ou situé à proximité du dispositif de

connexion électrique. Par logé dans, on comprend que le dispositif de commutation électrique est incorporé au dispositif de connexion électrique. Par situé au niveau de, on comprend que le dispositif de commutation électrique est situé à proximité immédiate du dispositif de connexion électrique ;

[0046] - selon une troisième variante de réalisation, le dispositif de commutation électrique est logé dans un module distinct de la batterie électrique de traction et du dispositif de connexion électrique. Dans cette troisième variante de réalisation, le dispositif de commutation électrique forme un module distinct notamment de la batterie électrique de traction et du dispositif de connexion électrique ;

[0047] - l'organe de commutation électrique secondaire est logé dans la batterie électrique de traction, ou situé au niveau de ladite batterie électrique de traction. Par logé dans, on comprend que l'organe de commutation électrique secondaire est incorporé à la batterie électrique de traction. Par situé au niveau de, on comprend que l'organe de commutation électrique secondaire est situé à proximité immédiate de la batterie électrique de traction.

[0048] Selon un deuxième aspect de l'invention, il est proposé un véhicule automobile électrifié comportant un ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention ou selon l'un quelconque de ses perfectionnements.

[0049] Des modes de réalisation variés de l'invention sont prévus, intégrant selon l'ensemble de leurs combinaisons possibles les différentes caractéristiques optionnelles exposées ici.

[0050] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

[0051] [Fig.1] illustre une première variante de réalisation de l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention ;

[0052] [Fig.2] illustre une deuxième variante de réalisation de l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention ;

[0053] [Fig.3] illustre une troisième variante de réalisation de l'ensemble de recharge électrique conforme au premier aspect de l'invention.

[0054] Bien entendu, les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de

la technique antérieur.

[0055] En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.

[0056] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

[0057] En référence aux FIGURES 1 à 3, il est représenté un ensemble de recharge électrique 1 pour véhicule automobile électrifié, l'ensemble de recharge comportant :

[0058] - une batterie électrique de traction 12 configurée pour fournir une énergie électrique à une machine électrique générant un couple moteur sur une chaîne de traction du véhicule automobile ;

[0059] - un chargeur embarqué relié, d'une part, au réseau électrique alternatif et au réseau électrique continu fourni par la station de recharge externe et, d'autre part, à la batterie électrique de traction, le chargeur embarqué étant configuré pour pouvoir transformer en une haute tension continue une tension alternative fournie par ledit réseau électrique alternatif ou une tension continue fournie par le réseau électrique continu afin d'alimenter ladite batterie électrique de traction avec la haute tension continue ainsi transformée ;

[0060] - un dispositif de connexion électrique 11 permettant de raccorder l'ensemble de recharge électrique 1 à une station de recharge 2 externe ;

[0061] - un dispositif de commutation électrique 14 situé dans une position électriquement intermédiaire entre le chargeur embarqué 13 et le dispositif de connexion électrique 11, le dispositif de commutation électrique 14 étant configuré pour pouvoir prendre l'une des configurations suivantes :

[0062] - une première configuration de commutation électrique dans laquelle le chargeur embarqué 13 est alimenté électriquement en tension alternative via plusieurs phases électriques L1, L2, L3 du dispositif de connexion électrique 11 ;

[0063] - une deuxième configuration de commutation électrique dans laquelle le chargeur embarqué 13 est alimenté électriquement en tension continue via une ligne haute tension continue V+ et une ligne de masse M du dispositif de connexion électrique 11.

[0064] L'invention conforme à son premier aspect vise à placer le dispositif de commutation électrique 14 au plus proche du dispositif de connexion électrique 11, afin de pouvoir limiter l'utilisation de câbles électriques de grande section capable de transporter des forts courants électriques, par exemple de l'ordre de 10 Ampère. Dans le contexte de la première invention, le dispositif de commutation électrique 14 peut être situé à différents emplacement dans l'ensemble de recharge électrique 1 :

[0065] – selon une première variante de réalisation illustrée sur la [Fig.1], le dispositif de commutation électrique 14 est logé dans la batterie électrique de traction 12 ;

[0066] – selon une deuxième variante de réalisation illustrée sur la [Fig.2], le dispositif de

commutation électrique 14 est logé dans le dispositif de connexion électrique 11 ;

[0067] – selon une troisième variante de réalisation illustrée sur la [Fig.3], le dispositif de commutation électrique 14 prend la forme d'un module indépendant et additionnel à la batterie électrique de traction 12 et au dispositif de connexion électrique 11.

[0068] Dans toutes les variantes de réalisation illustrées, le dispositif de commutation électrique 14 comporte un dédoublement des lignes électriques reliées à la station de recharge 2, afin de pouvoir transporter plus de puissance électrique en direction du chargeur embarqué 13 et, finalement de la batterie électrique de traction 12. De manière astucieuse, l'ensemble de recharge électrique 1 met en œuvre des lignes électriques déjà présentes, rendant ainsi possible de charger des batteries électrique de traction 800V à l'aide d'une station de recharge 2 transmettant une tension continue de 400V sur sa ligne haute tension continue V+.

[0069] Le chargeur embarqué 13 comporte un connecteur continu 131 et un connecteur alternatif 132 qui est configuré pour pouvoir être relié électriquement à la station de recharge 2, par l'intermédiaire du dispositif de connexion électrique 11, afin de pouvoir recevoir de ladite station de recharge 2, une tension alternative et/ou un courant alternatif entrant, destiné à être redressé et converti par ledit chargeur embarqué 13.

[0070] Dans le contexte de l'invention, la station de recharge 2 est reliée électrique à l'ensemble de recharge électrique 1 par l'intermédiaire du dispositif de connexion électrique 11. A et effet, le dispositif de connexion électrique 11 comporte une prise électrique 111 configurée pour s'accoupler électriquement avec une prise de connexion de la station de recharge 2.

[0071] Le dispositif de commutation électrique 14 comporte :

[0072] - un premier commutateur électrique 141A dont une première borne de connexion B1 est reliée électriquement à une ligne haute tension continue V+ du dispositif de connexion électrique 11 et une deuxième borne de connexion B2 est reliée électriquement à une première borne d'entrée C1 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13,

[0073] - un deuxième commutateur électrique 141B dont une première borne de connexion B1 est reliée électriquement à une ligne haute tension continue V+ du dispositif de connexion électrique 11 et une deuxième borne de connexion B2 est reliée électriquement à une deuxième borne d'entrée C2 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13,

[0074] - un troisième commutateur électrique 142A dont une première borne de connexion B1 est reliée électriquement à une ligne de masse M du dispositif de connexion électrique 11 et une deuxième borne de connexion B2 est reliée électriquement à une troisième borne d'entrée C3 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13,

[0075] - un quatrième commutateur électrique 142B dont une première borne de connexion B1 est reliée électriquement à la ligne de masse M du dispositif de connexion électrique 11 et une deuxième borne de connexion B2 est reliée électriquement à une quatrième borne d'entrée C4 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13.

[0076] En d'autres termes, le premier commutateur électrique 141A, le deuxième commutateur électrique 141B et la ligne haute tension continue V+ du dispositif de connexion électrique 11 sont organisés selon une architecture électrique en Y ; et le troisième commutateur électrique 142A, le quatrième commutateur électrique 142B et la ligne de masse M du dispositif de connexion électrique 11 sont organisés selon une architecture électrique en Y. Cette configuration avantageuse permet ainsi de transporter deux fois plus de courant électrique provenant depuis la ligne haute tension continue V+ vers le chargeur embarqué 13, par l'intermédiaire de son connecteur alternatif 132, lorsque le dispositif de commutation électrique 14 est configuré pour établir une liaison électrique entre le connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13 et la ligne haute tension continue V+ de la station de recharge 2, disponible sur le dispositif de connexion électrique 11.

[0077] Le dispositif de commutation électrique 14 permet ainsi de relier électriquement :

[0078] – selon une première configuration, un réseau électrique triphasé disponible au niveau du dispositif de connexion électrique 11 et provenant de la station de recharge 2 au connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13, dans le cas où l'on souhaite recharger la batterie électrique de traction 12 par le réseau électrique triphasé. Cette configuration correspond à une charge normale de la batterie électrique de traction 12. Dans le contexte de la présente invention, le réseau électrique triphasé comporte une ligne de première phase électrique L1, une ligne de deuxième phase électrique L2, une ligne de troisième phase électrique L3 et une ligne de neutre électrique L4 ;

[0079] – selon une deuxième configuration, la ligne haute tension continue V+ disponible au niveau du dispositif de connexion électrique 11 et fournie par la station de recharge 2 au connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13, dans le cas où la ligne haute tension continue V+ est inférieure à un voltage de la batterie électrique de traction. Cette configuration correspond à une charge rapide de la batterie électrique de traction 12, le dispositif de commutation électrique 14 établissant un couplage électrique entre, d'une part, la ligne haute tension continue V+ et la ligne de masse M disponibles au niveau du dispositif de connexion électrique 11 et, d'autre part, le connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13.

[0080] En outre, l'ensemble de recharge électrique 1 comporte un organe de commutation électrique secondaire 15 comportant :

[0081] - un premier interrupteur 151A dont un premier pôle de connexion est relié électriquement à la ligne haute tension continue V+ du dispositif de connexion électrique

11 et un deuxième pôle de connexion est relié électriquement à un premier pôle d'entrée D1 du connecteur continu 131 du chargeur embarqué 13,

[0082] - un deuxième interrupteur 151B dont un premier pôle de connexion est relié électriquement à la ligne de masse M du dispositif de connexion électrique 11 et un deuxième pôle de connexion est relié électriquement à un deuxième pôle d'entrée D2 du connecteur continu 131 du chargeur embarqué 13.

[0083] L'organe de commutation électrique secondaire 15 permet d'établir une connexion électrique entre la ligne haute tension continue V+ disponible sur le dispositif de connexion électrique 11, la batterie électrique de traction 12 et le connecteur continu 131 du chargeur embarqué 13. Cette configuration avantageuse permet de coupler électriquement la batterie électrique de traction 12 lorsque la tension continue disponible au niveau du dispositif de connexion électrique 11 est identique à celle de la batterie électrique de traction 12. En d'autres termes, l'organe de commutation électrique permet de recharger électriquement et directement la batterie électrique de traction 12 par une tension continue fournie par la station de recharge 2 lorsque, par exemple, la station de recharge 2 et la batterie électrique de traction 12 fournissent une tension continue de 400 V ou lorsqu'elles fournissent une tension continue de 800 V.

[0084] Dans l'ensemble de recharge électrique 1 conforme au premier aspect de l'invention, et selon toutes les variantes de réalisation illustrées sur les FIGURES :

[0085] - le premier commutateur électrique 141A, le deuxième commutateur électrique 141B, le troisième commutateur électrique 142A et le quatrième commutateur électrique 142B sont tous pilotés de manière à être simultanément ouverts ou simultanément fermés ;

[0086] - le premier interrupteur 151A et le deuxième interrupteur 151B sont pilotés de manière à être simultanément ouverts ou simultanément fermés. En d'autres termes,

[0087] En d'autres termes, le premier commutateur électrique 141A, le deuxième commutateur électrique 141B, le troisième commutateur électrique 142A et le quatrième commutateur électrique 142B du dispositif de commutation électrique 14 sont pilotés en phase et à l'identique, de sorte à être toujours configurés ensembles dans un même état de commutation, ouvert ou fermé ; et le premier interrupteur 151A et le deuxième interrupteur 151B de l'organe de commutation électrique secondaire 15 sont pilotés en phase et à l'identique, de sorte à être toujours configurés ensembles dans un même état de commutation, ouvert ou fermé.

[0088] En outre, comme visible sur les FIGURES 1 à 3, l'ensemble de recharge électrique 1 conforme au premier aspect de l'invention comporte :

[0089] - une liaison électrique, au niveau d'un premier point de connexion P1, entre la ligne de première phase électrique L1 du dispositif de connexion électrique 11 et la deuxième borne électrique du premier commutateur électrique 141A du dispositif de

commutation électrique 14. Par suite, le premier point de connexion P1 est relié à la première borne d'entrée C1 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13 ;

[0090] - une liaison électrique, au niveau d'un deuxième point de connexion P2, entre la ligne de deuxième phase électrique L2 du dispositif de connexion électrique 11 et la deuxième borne électrique du deuxième commutateur électrique 141B du dispositif de commutation électrique 14. Par suite, le deuxième point de connexion P2 est relié à la deuxième borne d'entrée C2 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13 ;

[0091] - une liaison électrique, au niveau d'un troisième point de connexion P3, entre la ligne de troisième phase électrique L3 du dispositif de connexion électrique 11 et la deuxième borne électrique du troisième commutateur électrique 142A du dispositif de commutation électrique 14. Par suite, le troisième point de connexion P3 est relié à la troisième borne d'entrée C3 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13 ;

[0092] - une liaison électrique, au niveau d'un quatrième point de connexion P4, entre la ligne de neutre électrique L4 du dispositif de connexion électrique 11 et la deuxième borne électrique du quatrième commutateur électrique 142B du dispositif de commutation électrique 14. Par suite, le quatrième point de connexion P4 est relié à la quatrième borne d'entrée C4 du connecteur alternatif 132 du chargeur embarqué 13 ;

[0093] Dans le contexte de la présente invention, les lignes de phase électrique et la ligne de neutre électrique L4 sont destinées à être reliées électriquement avec un réseau triphasé électrique de la station de recharge 2, de sorte à fournir une énergie électrique alternative au chargeur embarqué 13 ;

[0094] Ainsi, conformément à l'invention, le système de recharge électrique permet, grâce au dispositif de commutation électrique 14 et, éventuellement, à l'organe de commutation électrique secondaire 15, de pouvoir prendre plusieurs configurations électriques différentes permettant de coupler électriquement la batterie électrique de traction 12 à la station de recharge 2 selon trois circuits de recharge différents, en fonction du type de station de recharge 2 et du type de batterie électrique de traction 12 :

[0095] – selon une première configuration de commutation électrique, le dispositif de commutation électrique 14 est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier commutateur électrique 141A, le deuxième commutateur électrique 141B, le troisième commutateur électrique 142A et le quatrième commutateur électrique 142B du dispositif de commutation électrique 14 sont tous configurés dans leur état ouvert, et l'organe de commutation électrique secondaire 15 est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier interrupteur 151A et le deuxième interrupteur 151B sont configurés dans leur état ouvert. Cette configuration avantageuse permet de réaliser un chargement de la batterie électrique de traction par l'intermédiaire d'une conversion AC/DC par le chargeur embarqué 13 ;

[0096] – selon une deuxième configuration de commutation électrique, le dispositif de commutation électrique 14 est configuré dans un état fermé, de sorte que le premier commutateur électrique 141A, le deuxième commutateur électrique 141B, le troisième commutateur électrique 142A et le quatrième commutateur électrique 142B du dispositif de commutation électrique 14 sont tous configurés dans leur état fermé, et l'organe de commutation électrique secondaire 15 est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier interrupteur 151A et le deuxième interrupteur 151B sont configurés dans leur état ouvert. Cette configuration de commutation électrique est utilisée lorsque la station de recharge 2 et la batterie électrique de traction 12 présentent une tension continue supérieure à celle de la batterie électrique de traction 12 : le dispositif de commutation électrique 14 réalise ainsi un dédoublement des connexions électriques établies entre la ligne haute tension continue V+ fournie par la station de recharge 2 par l'intermédiaire du dispositif de connexion électrique 11 et le chargeur embarqué 13 de manière à pouvoir recharger malgré tout la batterie électrique de traction 12 ;

[0097] – selon une troisième configuration de commutation électrique dans laquelle le dispositif de commutation électrique 14 est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier commutateur électrique 141A, le deuxième commutateur électrique 141B, le troisième commutateur électrique 142A et le quatrième commutateur électrique 142B sont tous configurés dans leur état ouvert, et l'organe de commutation électrique secondaire 15 est configuré dans un état fermé, de sorte que le premier interrupteur 151A et le deuxième interrupteur 151B sont configurés dans leur état fermé. Cette configuration de commutation électrique est utilisée lorsque la station de recharge 2 et la batterie électrique de traction 12 présentent une même tension continue : la ligne haute tension continue V+ fournie par la station de recharge 2 par l'intermédiaire du dispositif de connexion électrique 11 est alors adaptée pour être couplée directement à la batterie électrique de traction 12.

[0098] En synthèse, l'invention concerne un ensemble de recharge électrique 1 pour véhicule automobile électrifié, l'ensemble de recharge comportant un dispositif de commutation électrique 14 et un organe de commutation électrique secondaire 15 permettant ensemble de réaliser une adaptation de l'ensemble de recharge électrique 1 à tous types de station de recharge 2, et notamment celles fournissant une tension continue inférieure à la tension continue de la batterie électrique de traction 12. A cet effet, le dispositif de commutation électrique 14 et l'organe de commutation électrique secondaire 15 définissent trois circuits de recharge différents permettant de recharger la batterie électrique de traction 12 sur un réseau triphasé, par le biais d'une tension continue adaptée à celle de la batterie électrique de traction 12 ou par une tension continue inférieure à celle de la batterie électrique de traction 12.

[0099] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Notamment, les différentes caractéristiques, formes, variantes et modes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. En particulier toutes les variantes et modes de réalisation décrits précédemment sont combinables entre eux.

Revendications

[Revendication 1] Ensemble de recharge électrique (1) pour véhicule automobile électrifié par une station de recharge (2) externe au véhicule automobile et reliée à un réseau électrique continu et à un réseau électrique alternatif multi-phasé, l'ensemble de recharge comportant :

- une batterie électrique de traction (12) configurée pour fournir une énergie électrique à une machine électrique générant un couple moteur sur une chaîne de traction du véhicule automobile ;
- un chargeur embarqué (13) relié, d'une part, au réseau électrique alternatif et au réseau électrique continu fourni par la station de recharge (2) externe et, d'autre part, à la batterie électrique de traction (12), le chargeur embarqué (13) étant configuré pour pouvoir transformer en une haute tension continue une tension alternative fournie par ledit réseau électrique alternatif ou une tension continue fournie par le réseau électrique continu afin d'alimenter ladite batterie électrique de traction (12) avec la haute tension continue ainsi transformée ;
- un dispositif de connexion électrique (11) permettant de raccorder l'ensemble de recharge électrique (1) à la station de recharge (2) externe ;

caractérisé en ce que l'ensemble de recharge électrique (1) comporte un dispositif de commutation électrique (14) situé dans une position électriquement intermédiaire entre le chargeur embarqué (13) et le dispositif de connexion électrique (11), le dispositif de commutation électrique (14) étant configuré pour pouvoir prendre l'une des configurations suivantes :

- une première configuration de commutation électrique dans laquelle le chargeur embarqué (13) est alimenté électriquement en tension alternative via plusieurs phases électriques (L1, L2, L3) du dispositif de connexion électrique (11) ;
- une deuxième configuration de commutation électrique dans laquelle le chargeur embarqué (13) est alimenté électriquement en tension continue via une ligne haute tension continue (V+) et une ligne de masse (M) du dispositif de connexion électrique (11).

[Revendication 2] Ensemble de recharge électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel le chargeur embarqué (13) comporte un connecteur alternatif (132) et un connecteur continu (131), et dans lequel le dispositif de commutation électrique (14) comporte :

- un premier commutateur électrique (141A) dont une première borne de connexion (B1) est reliée électriquement à la ligne haute tension continue (V+) du dispositif de connexion électrique (11) et une deuxième borne de connexion (B2) est reliée électriquement à une première borne d'entrée (C1) du connecteur alternatif (132) du chargeur embarqué (13) ;
- un deuxième commutateur électrique (141B) dont une première borne de connexion (B1) est reliée électriquement à la ligne haute tension continue (V+) du dispositif de connexion électrique (11) et une deuxième borne de connexion (B2) est reliée électriquement à une deuxième borne d'entrée (C2) du connecteur alternatif (132) du chargeur embarqué (13) ;
- un troisième commutateur électrique (142A) dont une première borne de connexion (B1) est reliée électriquement à la ligne de masse (M) du dispositif de connexion électrique (11) et une deuxième borne de connexion (B2) est reliée électriquement à une troisième borne d'entrée (C3) du connecteur alternatif (132) du chargeur embarqué (13) ;
- un quatrième commutateur électrique (142B) dont une première borne de connexion (B1) est reliée électriquement à la ligne de masse (M) du dispositif de connexion électrique (11) et une deuxième borne de connexion (B2) est reliée électriquement à une quatrième borne d'entrée (C4) du connecteur alternatif (132) du chargeur embarqué (13).

[Revendication 3] Ensemble de recharge électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'ensemble de recharge électrique (1) comporte un organe de commutation électrique secondaire (15) comportant :
- un premier interrupteur (151A) dont un premier pôle de connexion est relié électriquement à la ligne haute tension continue (V+) du dispositif de connexion électrique (11) et un deuxième pôle de connexion est relié électriquement à un premier pôle d'entrée (D1) du connecteur continu (131) du chargeur embarqué (13) ;
- un deuxième interrupteur (151B) dont un premier pôle de connexion est relié électriquement à la ligne de masse (M) du dispositif de connexion électrique (11) et un deuxième pôle de connexion est relié électriquement à un deuxième pôle d'entrée (D2) du connecteur continu (131) du chargeur embarqué (13).

[Revendication 4] Ensemble de recharge électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel lorsque le dispositif de commutation électrique (14) est configuré dans sa première configuration de commutation électrique :

- le dispositif de commutation électrique (14) est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier commutateur électrique (141A), le deuxième commutateur électrique (141B), le troisième commutateur électrique (142A) et le quatrième commutateur électrique (142B) sont tous configurés dans leur état ouvert ; et
- l'organe de commutation électrique secondaire (15) est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier interrupteur (151A) et le deuxième interrupteur (151B) sont configurés dans leur état ouvert.

[Revendication 5] Ensemble de recharge électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, dans lequel lorsque le dispositif de commutation électrique (14) est configuré dans sa deuxième configuration de commutation électrique :
- le dispositif de commutation électrique (14) est configuré dans un état fermé, de sorte que le premier commutateur électrique (141A), le deuxième commutateur électrique (141B), le troisième commutateur électrique (142A) et le quatrième commutateur électrique (142B) sont tous configurés dans leur état fermé ; et
- l'organe de commutation électrique secondaire (15) est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier interrupteur (151A) et le deuxième interrupteur (151B) sont configurés dans leur état ouvert.

[Revendication 6] Ensemble de recharge électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans lequel l'ensemble de recharge électrique (1) comporte :
- une liaison électrique entre une ligne de première phase électrique (L1) du dispositif de connexion électrique (11) et la deuxième borne électrique du premier commutateur électrique (141A) du dispositif de commutation électrique (14) ;
- une liaison électrique entre une ligne de deuxième phase électrique (L2) du dispositif de connexion électrique (11) et la deuxième borne électrique du deuxième commutateur électrique (141B) du dispositif de commutation électrique (14) ;
- une liaison électrique entre une ligne de troisième phase électrique (L3) du dispositif de connexion électrique (11) et la deuxième borne électrique du troisième commutateur électrique (142A) du dispositif de commutation électrique (14) ;
- une liaison électrique entre une ligne de neutre électrique (L4) du dispositif de connexion électrique (11) et la deuxième borne électrique du quatrième commutateur électrique (142B) du dispositif de com-

mutation électrique (14).

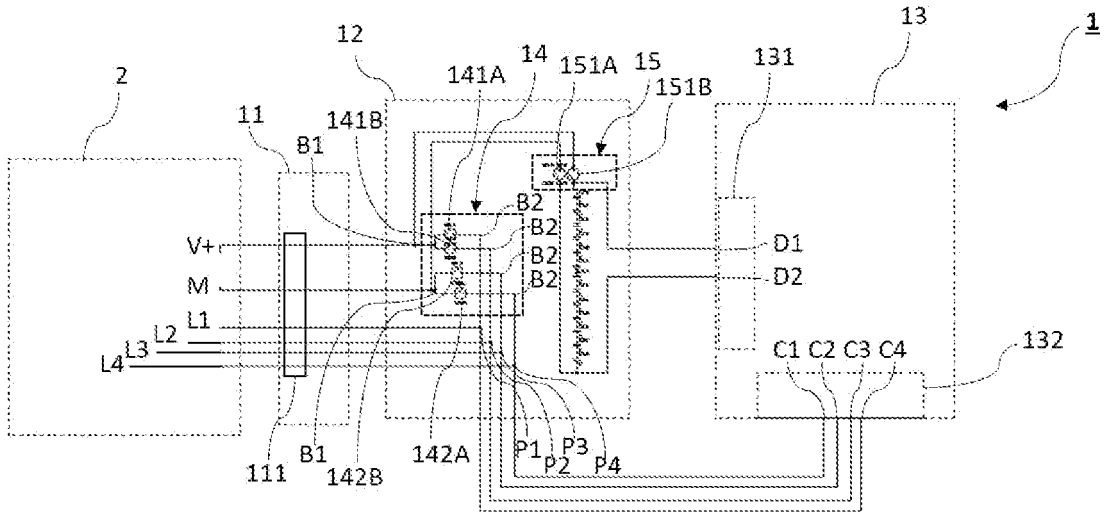
[Revendication 7] Ensemble de recharge électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de commutation électrique (14) est configuré pour pouvoir prendre une troisième configuration de commutation électrique dans laquelle :
- le dispositif de commutation électrique (14) est configuré dans un état ouvert, de sorte que le premier commutateur électrique (141A), le deuxième commutateur électrique (141B), le troisième commutateur électrique (142A) et le quatrième commutateur électrique (142B) sont tous configurés dans leur état ouvert ; et
- l'organe de commutation électrique secondaire (15) est configuré dans un état fermé, de sorte que le premier interrupteur (151A) et le deuxième interrupteur (151B) sont configurés dans leur état fermé.

[Revendication 8] Ensemble de recharge électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le dispositif de commutation électrique (14) est logé dans la batterie électrique de traction (12) ou dans le dispositif de connexion électrique (11).

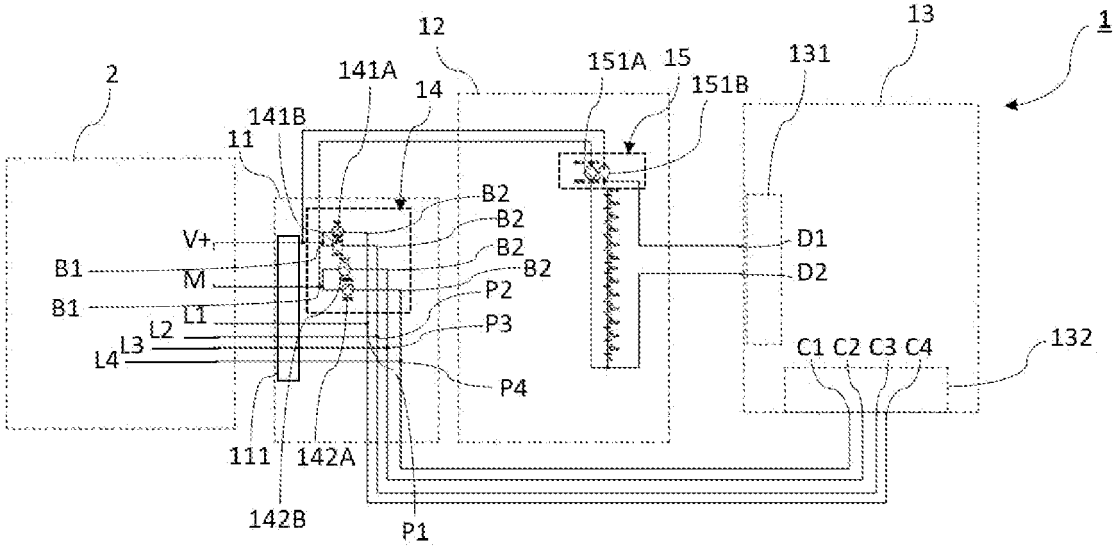
[Revendication 9] Ensemble de recharge électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le dispositif de commutation électrique (14) est logé dans un module distinct de la batterie électrique de traction (12) et du dispositif de connexion électrique (11).

[Revendication 10] Véhicule automobile électrifié comportant un ensemble de recharge électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

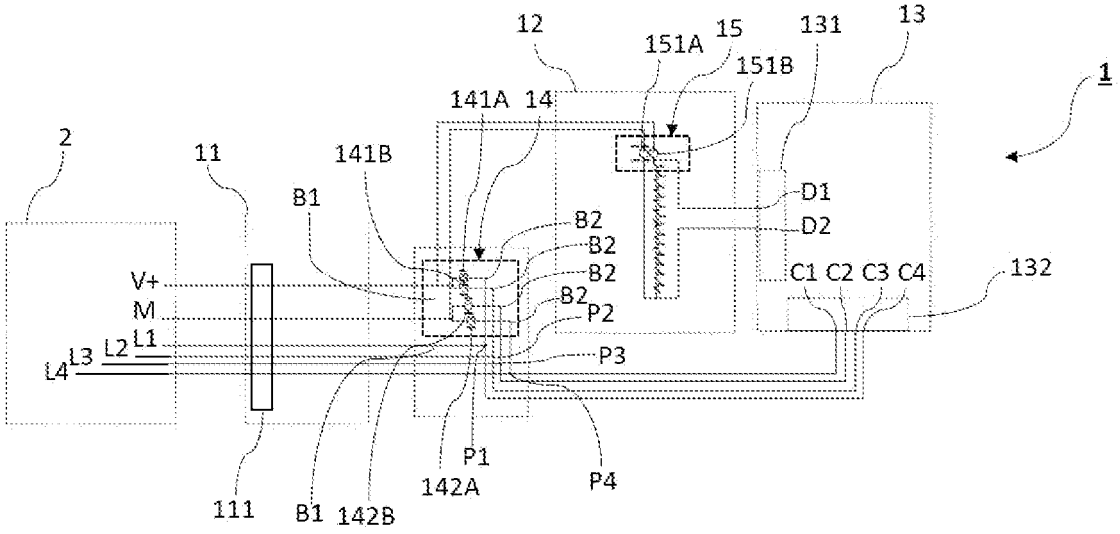
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 906630
FR 2203879

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2016/167678 A1 (JESTIN JEAN-JACQUES [FR] ET AL) 16 juin 2016 (2016-06-16) * alinéa [0068] - alinéa [0112]; figures 1,2 *	1-10	B60L53/10 B60L53/16 H02J7/00
A	WO 2015/145010 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 1 octobre 2015 (2015-10-01) * page 6, ligne 18 - page 16, ligne 18; figures 1-2 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
16 décembre 2022	Altuntas, Mehmet

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2203879 FA 906630

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16-12-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016167678 A1	16-06-2016	AU 2014286456 A1	21-01-2016
		BR 112015032686 A2	25-07-2017
		CA 2916054 A1	08-01-2015
		CN 105358360 A	24-02-2016
		EP 3016817 A1	11-05-2016
		ES 2732826 T3	26-11-2019
		FR 3008041 A1	09-01-2015
		HK 1221198 A1	26-05-2017
		JP 6572207 B2	04-09-2019
		JP 2016524446 A	12-08-2016
		KR 20160030209 A	16-03-2016
		PL 3016817 T3	30-09-2019
		RU 2016103727 A	10-08-2017
		TR 201908801 T4	22-07-2019
		US 2016167678 A1	16-06-2016
		WO 2015000713 A1	08-01-2015
WO 2015145010 A1	01-10-2015	EP 3123591 A1	01-02-2017
		FR 3019393 A1	02-10-2015
		WO 2015145010 A1	01-10-2015

EPO FORM P0465