

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 149 420**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **23 05423**

⑤① Int Cl⁸ : **H 01 B 9/00** (2023.01), B 60 L 53/18

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ CABLE DE RECHARGE A SECTION DE FILS OPTIMISE POUR RECHARGER UN VEHICULE ELECTRIQUE.

②② Date de dépôt : 31.05.23.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.12.24 Bulletin 24/49.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 18.04.25 Bulletin 25/16.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ 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) : *GOHIER GAEL, PIGOT ETIENNE, VANNESTE PASCAL, CHEREAU SYLVAIN et LEJEUNE PAULINE.*

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

⑦④ Mandataire(s) :

FR 3 149 420 - B1



Description

Titre de l'invention : CABLE DE RECHARGE A SECTION DE FILS OPTIMISE POUR RECHARGER UN VEHICULE ELECTRIQUE

- [0001] L'invention concerne un câble de recharge pour recharger des véhicules électriques.
- [0002] D'une façon générale, pour diverses raisons, notamment écologiques et climatologiques, on assiste à une augmentation du nombre de véhicules électriques et hybrides en circulation.
- [0003] Dans ce type de véhicule, il est nécessaire de recharger de temps à autre les batteries, autrement appelées ici moyens de stockage d'énergie électrique.
- [0004] La recharge est réalisée à partir d'une prise électrique disponible dans l'habitation habituelle de l'utilisateur du véhicule (prise dite 'domestique') ou à partir d'une station de recharge située dans le domaine public ou semi-public.
- [0005] Pour procéder à la recharge de véhicules électriques et hybrides, il est nécessaire d'utiliser un câble électrique de recharge destiné à relier d'une part une embase de recharge côté véhicule et d'autre part une prise de fourniture de courant du côté opposé, à savoir côté station ou prise électrique d'habitation.
- [0006] On s'intéresse ici au cas où le câble électrique de recharge est disposé dans un logement du véhicule électrique, et relié à une de ses extrémités en permanence à un boîtier de commande faisant partie du véhicule. Il est prévu ici des moyens pour sortir le câble du logement pour aller le raccorder à une prise de recharge externe, par exemple soit grâce à un système d'enrouleur soit grâce à une propriété d'extensibilité du câble. La fiche/prise agencée à l'autre extrémité peut être saisie par un utilisateur, extraite et amenée à l'endroit d'une prise externe de recharge ad-hoc pour y être enfichée.
- [0007] La recharge d'un véhicule zéro émission, dont la batterie présente une capacité généralement entre 50 kWh et 100 kWh, nécessite une durée de recharge très importante à partir d'une prise de courant standard délivrant entre 2 et 3 kW. C'est pourquoi on assiste à une tendance à pouvoir charger à domicile son véhicule électrique à une puissance plus élevée.
- [0008] Il y a une tendance chez les utilisateurs de véhicules électriques à équiper leur domicile avec une ligne de courant puissante pour alimenter la prise de recharge pour leur véhicule électrique. La prise dédiée à la recharge du véhicule n'est alors plus une prise standard monophasée limitée à une dizaine d'ampères.
- [0009] Dans ce contexte, on peut faire appel à une ligne puissante spécifique, et on installe un boîtier appelé parfois « Wallbox », qui peut délivrer au véhicule, à partir de la ligne

- spécifique, plus de 20 ampères, voire jusqu'à 32 ampères, ceci toujours en monophasé.
- [0010] En effet les habitations sont équipées, à de rares exceptions près, d'une alimentation avec une seule phase (donc en monophasé) et sont très rarement équipées d'une fourniture en réseau triphasé.
- [0011] Grâce à la ligne de gros calibre et à la 'Wallbox' en monophasé, on peut ainsi délivrer jusqu'à 7 kW pour la recharge du véhicule électrique à la maison. Il n'est pas exclu d'aller au-delà en monophasé mais cela requiert une installation tout à fait spécifique depuis le compteur du point de livraison principal d'énergie électrique.
- [0012] Du côté des bornes de recharge publiques, le triphasé est très souvent disponible sur les nouvelles installations. Le triphasé permet une recharge dite accélérée. La recharge en triphasé est le plus souvent disponible à un niveau de puissance de 22 kW, ce qui correspond à des ampérages de 32 ampères par conducteur. Certaines bornes publiques, quoique en triphasé, ont un niveau de puissance à hauteur de 11 kW ce qui correspond à des ampérages de 16 ampères par conducteur.
- [0013] Il y a aussi des bornes publiques qui ne disposent que d'une alimentation monophasée, et alors la limite en puissance est de 3,5 kW et 7 kW pour des ampérages respectifs de 16A et 32A comme pour le cas domestique.
- [0014] Par ailleurs, chaque type de véhicule est caractérisé par un type de batterie et un contrôleur de charge embarqué qui pilote le courant de recharge admissible par la batterie du véhicule. En particulier, le contrôleur de charge embarqué peut avoir comme paramètre la puissance maximum admissible pour la recharge de la batterie, cette puissance maximum admissible tient compte des caractéristiques de la batterie et du système de distribution électrique qui achemine le courant jusqu'à la batterie.
- [0015] Le courant qui circule dans le câble de recharge, qui permet de relier la batterie à la prise de fourniture d'énergie électrique, ne doit pas causer un échauffement excessif dudit câble de recharge. Les sections des conducteurs définissent un calibre d'intensité permanente maximum, assorti dans certains d'un niveau de de pic d'intensité momentané.
- [0016] Il existe plusieurs modes de recharge sur les bornes publiques. Ainsi la puissance réellement délivrée dépend d'une transaction entre le contrôleur de charge à bord du véhicule et le contrôleur de la borne de recharge externe.
- [0017] Le contrôleur de charge embarqué pilote le mode de recharge du véhicule pour bénéficier de la puissance disponible la plus importante en fonction de la source de recharge, de la puissance maximum admissible pour la batterie et des circuits d'acheminement du courant y compris le câble de recharge qui permet de relier la batterie à la prise de fourniture d'énergie électrique.
- [0018] C'est ainsi que dans certains cas, c'est le câble de recharge utilisé qui est le maillon le plus faible dans l'établissement de la puissance maximum possible de recharge.

- [0019] Les inventeurs ont cherché à proposer une solution optimale quant au câble de recharge embarqué à bord du véhicule, pour pouvoir tirer le meilleur parti des sources de recharge (domestique ou publique), tout en ayant le poids et la section du câble les plus faibles possibles.
- [0020] A cet effet, l'invention propose un câble de recharge pour recharger un véhicule électrique, le câble de recharge comprenant au moins cinq conducteurs électriques (ou 'fils') dont trois conducteurs de phases (L1,L2,L3) et un conducteur de neutre (N), le câble s'étendant entre une première extrémité et une deuxième extrémité, caractérisé en ce que les conducteurs de phases présentent au moins deux sections transversales différentes, dont une première section transversale et une deuxième section transversale plus petite que la première section transversale, et en ce que le conducteur de première phase (L1) présente comme section la première section transversale et les conducteurs de deuxième phase (L2) et de troisième phase (L3) présentent comme section la deuxième section transversale, et le conducteur de neutre (N) présente comme section la première section transversale.
- [0021] Grâce à un tel agencement, on a les sections de conducteurs au juste nécessaire pour différentes configurations de recharge. En effet, pour la recharge en monophasé on utilise au maximum de leur calibre le conducteur de la première phase L1 et le conducteur de neutre N. Pour la recharge en triphasé, on utilise au maximum de leur calibre les conducteurs de la deuxième phase L2 et de la troisième phase L3, le conducteur de la première phase L1 pouvant être utilisé un peu en dessous de son calibre.
- [0022] On remarque qu'il est contre-intuitif d'avoir les conducteurs des 3 phases non identiques, cela va à l'encontre de la logique l'ingénierie classique.
- [0023] Avantagement, le poids et la section du câble sont ainsi les plus optimales par rapport à l'utilisation au maximum de leur capacité des conducteurs. L'encombrement du câble de recharge dans le véhicule est ainsi minimal et le faible poids du câble de recharge ne grève pas la performance écologique du véhicule.
- [0024] Dans un exemple non limitatif, si le contrôleur de recharge embarqué et la batterie embarquée définissent une limite de puissance de recharge à 11 kilowatts, en recharge triphasée, le courant de recharge est environ à hauteur de 16 ampères alors qu'en recharge monophasé à 7 kW, le courant de recharge est environ à hauteur de 32 ampères, ce qui requiert des sections plus importantes sur le conducteur de première phase L1 et le conducteur de neutre N.
- [0025] Selon une réalisation, le câble de recharge peut comprendre en outre un conducteur de protection (PE) qui présente comme section la première section transversale.
- [0026] Moyennant quoi, la protection par mise à la terre présente une section aussi importante que la phase pour acheminer efficacement une éventuelle fuite directement

vers la terre.

- [0027] Toutefois, il n'est pas exclu d'avoir le conducteur de protection d'une section plus petite que la première section transversale.
- [0028] Selon une réalisation, la première section transversale est au moins deux fois plus grande que la deuxième section transversale.
- [0029] Ceci correspond substantiellement à un niveau de courant deux fois plus faible pour la recharge en triphasé par rapport à la recharge en monophasé.
- [0030] Selon une réalisation, la première section transversale peut être de 6 mm² et la deuxième section transversale peut être de 2,5 mm².
- [0031] Selon une réalisation, le câble de recharge peut comprendre en outre un conducteur de contrôle (CP) qui présente comme section une troisième section transversale, plus petite que la deuxième section transversale.
- [0032] Sur le conducteur de contrôle, il ne transite que des courants faibles et donc la section peut être la plus petite possible, compatible toutefois avec la tenue mécanique du conducteur.
- [0033] Selon une réalisation, la troisième section transversale peut être de 0,5 mm².
- [0034] Selon une réalisation, le câble de recharge comprend six conducteurs.
- [0035] C'est le juste nécessaire. Il n'y a pas de septième conducteur et la voie dite 'proximity' reste dénuée de conducteur.
- [0036] Selon une réalisation, le câble de recharge comprend à sa première extrémité une première fiche de type 2 à 7 alvéoles au sens la norme IEC62196.3.
- [0037] Ici le type 2 est défini par rapport à la norme IEC62196.3 qui définit les sept voies électriques standard et leurs positions respectives.
- [0038] Grâce à cette disposition, le câble de recharge peut être relié aux bornes de recharge publiques en France et dans la majorité des pays européens.
- [0039] Selon une réalisation, une portion principale du câble entre la première extrémité et la deuxième extrémité présente une forme hélicoïdale, le câble de recharge étant ainsi extensible. Le câble de recharge est ainsi doté d'une fonction télescopique, moyennant traction. Le câble de recharge est tel qu'il possède une fonction intrinsèque de rappel à sa forme de repos hélicoïdale (on dit aussi 'spirale'), avec une longueur sous la forme hélicoïdale de 4 à 10 fois plus petite que la longueur développée.
- [0040] Selon une réalisation, le câble de recharge présente dans une configuration déployée une longueur au moins égale à 5 mètres. Cela permet de convenir à la plupart des situations de recharge notamment sur la voie publique pour pouvoir brancher la fiche sur la borne.
- [0041] La présente mention vise aussi un ensemble comprenant un câble de recharge tel que décrit précédemment et un adaptateur comprenant un premier connecteur formant contrepartie de la première fiche du câble de recharge et un deuxième connecteur

configuré pour être enfiché dans un socle de recharge de type prise domestique (2P+T).

- [0042] Avantageusement, l'adaptateur ne relaye que trois conducteurs.
- [0043] Selon une réalisation, l'adaptateur en question peut être équipé d'un boîtier de contrôle local. Ce boîtier est l'équivalent du boîtier de contrôle de charge que l'on trouve habituellement sur les câbles monophasés.
- [0044] La présente mention vise aussi un véhicule automobile comprenant un câble de recharge tel que décrit précédemment, la deuxième extrémité étant raccordée à un boîtier de commande configuré pour piloter des modes de recharge du véhicule afin de bénéficier de la puissance disponible la plus importante en fonction de la source de recharge.
- [0045] L'invention sera davantage détaillée par la description de modes de réalisation non limitatifs, et sur la base des figures annexées illustrant des variantes de l'invention, dans lesquelles :
- [Fig.1] est une représentation schématique d'un véhicule comprenant un câble de recharge, de type hélicoïdal, reçu en position rétractée dans un logement d'un véhicule automobile,
 - [Fig.2] représente un diagramme schématique fonctionnel du câble de recharge et de ses annexes, conformément à la présente invention,
 - [Fig.3] est une représentation schématique d'un véhicule en situation de recharge sur une borne publique,
 - [Fig.4] est une vue en coupe transversale du câble de recharge conforme à la présente invention,
 - [Fig.5] représente schématiquement l'affectation des voies dans la prise de type 2,
 - [Fig.6] est similaire à la [Fig.2] et montre une variante de diagramme schématique fonctionnel du câble de recharge et de ses annexes,
 - [Fig.7] représente schématiquement et graphiquement les courants et puissances mis en jeu dans deux types de recharge, monophasé et triphasé.
- [0046] Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires. Pour des raisons de clarté de l'exposé, certains éléments ne sont pas nécessairement représentés à l'échelle.
- [0047] Sur la [Fig.1], on a représenté un véhicule électrique 9 comprenant un câble de recharge 1. Le câble de recharge 1 est extensible. Dans l'exemple illustré, le câble de recharge est de type hélicoïdal. Le câble de recharge 1 est reçu en position rétractée dans un logement 90.
- [0048] Le câble de recharge 1 s'étend entre une première extrémité E1 et une deuxième extrémité E2. La deuxième extrémité E2 du câble est raccordée, via un deuxième connecteur 12, à un boîtier de commande 2 dont les fonctions seront vues plus loin.
- [0049] Le câble de recharge 1 comprend à sa première extrémité E1 une première fiche 11

de raccordement. Cette première fiche 11 est dans l'exemple illustré ici une fiche de type 2 à 7 alvéoles, comme défini dans la norme IEC62196.3.

- [0050] Le véhicule comprend un espace creux 4 pour recevoir la première fiche. Comme connu en soi, il est prévu une trappe escamotable pour fermer l'espace creux 4 et masquer la première fiche 11.
- [0051] Le câble de recharge 1 est stocké dans le logement 90 sous forme enroulée ou rétractée. En situation d'utilisation, le câble de recharge est dans une configuration d'extension, il est déroulé ou déployé.
- [0052] Dans le présent document, il s'agit de véhicules électriques à propulsion ou traction électrique, par exemple des véhicules 100% électriques (zéro émission) ou des véhicules hybrides rechargeables. Selon le type de véhicule, la capacité de stockage d'énergie électrique de la batterie peut aller de 10 kWh à 100 kWh ce qui a une influence primordiale sur le temps de recharge nécessaire pour une puissance de recharge donnée.
- [0053] La [Fig.2] représente un diagramme fonctionnel du câble de recharge 1 dans le véhicule et avec son environnement, notamment avec un adaptateur 3 qui peut lui être accouplé et dont on verra l'utilité plus loin.
- [0054] Le câble de recharge illustré comprend six conducteurs. Ces six conducteurs comprennent :
- un conducteur de neutre N,
 - un conducteur de première phase L1,
 - un conducteur de deuxième phase L2,
 - un conducteur de troisième phase L3,
 - un conducteur de protection PE,
 - un conducteur de de contrôle CP.
- [0055] Le conducteur de première phase L1 et le conducteur de neutre N présentent chacun comme section une première section transversale notée S1. Le conducteur de deuxième phase L2 et le conducteur de troisième phase L3 présentent chacun comme section une deuxième section transversale notée S2.
- [0056] Dans l'exemple illustré, la première section transversale S1 vaut 6 mm², et la deuxième section transversale S2 vaut 2,5 mm².
- [0057] Plus généralement, l'invention prévoit que la première section transversale S1 est plus grande que la deuxième section transversale S2. Selon un exemple préféré, la première section transversale S1 est au moins deux fois plus grande que la deuxième section transversale S2. Bien entendu les valeurs numériques de sections exposées plus haut ne sont qu'indicatives, d'autres valeurs sont tout à fait possibles.
- [0058] Concernant les sections transversales, on peut choisir de respecter la condition $2 \times S2 < S1 < 2,5 \times S2$.

- [0059] Dans l'exemple illustré, le conducteur de protection PE présente comme section la première section transversale S1. Toutefois, il pourra en être autrement. Le conducteur de protection PE N'est pas utilisé en situation normale. Il est utilisé en cas d'une fuite indésirable de courant vers un élément de châssis quelconque, auquel cas le conducteur de protection PE achemine la fuite vers la terre.
- [0060] Le conducteur de contrôle CP présente comme section une troisième section transversale notée S3, plus petite que la deuxième section transversale. Dans l'exemple illustré, S3 vaut 0,5 mm², mais là encore d'autres valeurs sont possibles. Généralement on choisit la troisième section pour des raisons de tenue mécanique car lorsque le câble de recharge est sollicité mécaniquement, le conducteur de la plus petite section ne doit pas être endommagé.
- [0061] Comme visible sur la coupe de la [Fig.4], selon l'exemple illustré, les conducteurs respectivement de première phase L1, de neutre N, et de terre PE ont pour section la première section S1. Les conducteurs respectivement de deuxième phase L2 et de troisième phase L3 ont pour section la deuxième section S2, conducteur de contrôle CP a pour section la deuxième troisième S3. Les six conducteurs sont entourés par une gaine de protection 18. Il peut être prévu en polymère de remplissage entre les conducteurs et la gaine de protection. Il peut être prévu en outre une âme en matériau mécaniquement résistant, qui ne participe pas au raccordement électrique proprement dit.
- [0062] Selon une configuration de câble spiral ou hélicoïdal, le câble de recharge 1 peut comprendre un nombre de spires compris entre 15 et 35.
- [0063] Afin de pouvoir brancher le câble de recharge sur une prise domestique 2P+T, il est prévu d'adjoindre au câble de recharge proprement dit un adaptateur repéré 3.
- [0064] L'adaptateur 3 représenté à gauche sur la [Fig.2] permet à un utilisateur de recharger son véhicule sur une prise de courant domestique standard dite 2P+T. Pour ce faire, il doit brancher le premier côté de l'adaptateur sur la première fiche du câble de recharge. On note ici que le premier côté 31 de l'adaptateur est équipé d'une embase sept broches identique ou similaire à celle que l'on retrouve sur des véhicules, qui est la contrepartie mâle-femelle de la première fiche 11. Le premier côté 31 de l'adaptateur ne comporte que les 3 fils L1 N et PE, qui sont être mis en connexion électrique avec les conducteurs correspondants du câble de recharge lors de l'accouplement de l'adaptateur 3 sur la première fiche 11.
- [0065] Le deuxième côté 32 de l'adaptateur 3 comprend une fiche mâle 2P+T classique, il peut être branché sur un socle domestique 2P+T (6) ou sur un socle de Wallbox.
- [0066] Il peut être prévu un espace de rangement pour permettre à un utilisateur de ranger l'adaptateur 3 dans le véhicule de manière à pouvoir l'utiliser si besoin. En variante, l'adaptateur 3 peut être attaché par un lien souple à la première extrémité E1 du câble

de recharge.

- [0067] Sur la [Fig.3], on a représenté un véhicule électrique 9 en situation de recharge auprès d'une borne de recharge publique 5. On remarque que pour cette configuration l'adaptateur 3 n'est pas utilisé.
- [0068] Le câble de recharge 1 relie le véhicule à la borne de recharge. Le câble de recharge 1 présente une première fiche 11 permettant le couplage électrique avec une source électrique de recharge agencée dans la borne de recharge proprement dite, et une première extrémité 12 raccordée au boîtier de commande embarqué 2.
- [0069] Le câble de recharge 1 est ici représenté en configuration déployée. La distance LC qui sépare le véhicule de la borne est éminemment variable selon les configurations qui se présentent. Dans certains cas, LC est inférieur à 2 mètres, dans d'autres cas la distance LC peut être comprise entre 2 mètres et 5 mètres. Des configurations où la distance LC est supérieure à 5 mètres existent aussi.
- [0070] La première fiche 11 est de type 2 à sept alvéoles. Le type 2 est défini par rapport à la norme IEC62196.3 qui définit les sept voies électriques standard et leurs positions respectives, elles sont représentées à la [Fig.5].
- [0071] On notera que dans l'application présentée ici la voie de proximité (PP, 'proximity pilot') n'est pas utilisée, il n'y a pas de fil/conducteur en face de la broche correspondante.
- [0072] Comme apparent sur la [Fig.7], pour une recharge en monophasé, c'est le neutre N et la première phase (fil L1) qui sont sollicitées, les autres phases L2 et L3 ne sont pas utilisées. Un conducteur de première section S1 supporte un courant permanent (son calibre d'ampérage) jusqu'à la valeur S1-Imax (ordonnée à gauche graduée en Ampères). Un conducteur de deuxième section S2 supporte un courant permanent jusqu'à la valeur S2-Imax. La puissance de recharge est notée PR (ordonnée à droite graduée en kilowatt kW). Le paramètre de puissance maximum admis par la recharge de la batterie est noté PR-max.
- [0073] Pour la recharge en triphasé, on utilise de façon équilibrée les trois phases L1, L2 et L3.
- [0074] De préférence en triphasé, on utilise au maximum de leur calibre les conducteurs de la deuxième phase L2 et de troisième phase L3. Cette condition permet de dimensionner la deuxième section transversale S2 au sens de la présente invention pour une puissance maximum cible de recharge.
- [0075] Le boîtier de commande embarqué 2 transforme l'énergie électrique incidente, qu'elle soit monophasée ou triphasée, en une sortie positive et négative à deux conducteurs pour recharger la batterie.
- [0076] Dans le boîtier de commande 2, il peut être prévu de détecter la présence de phase sur les conducteurs L2 et/ou L3 pour déterminer si le câble est branché à une source

triphasee ou bien à une source monophasée. En fonction de cela, et de l'information de puissance disponible délivré par la borne de recharge, le boîtier de commande 2 établit le courant de recharge au maximum possible au regard de la puissance admissible par la batterie et des caractéristiques du câble de recharge.

[0077] Dans la variante illustrée à la [Fig.6], de l'adaptateur 3 comprend un dispositif de contrôle de recharge 30.

[0078] En fonction du contenu fonctionnel du boîtier de commande embarqué 2, il peut être nécessaire de disposer en complément du dispositif de contrôle de recharge 30 sur l'adaptateur lui-même.

[0079] Dans le présent document, par convention, la phase dédiée au monophasé a été considéré comme la première (L1), mais bien entendu ce pourrait être à la place la deuxième phase ou la troisième phase.

Revendications

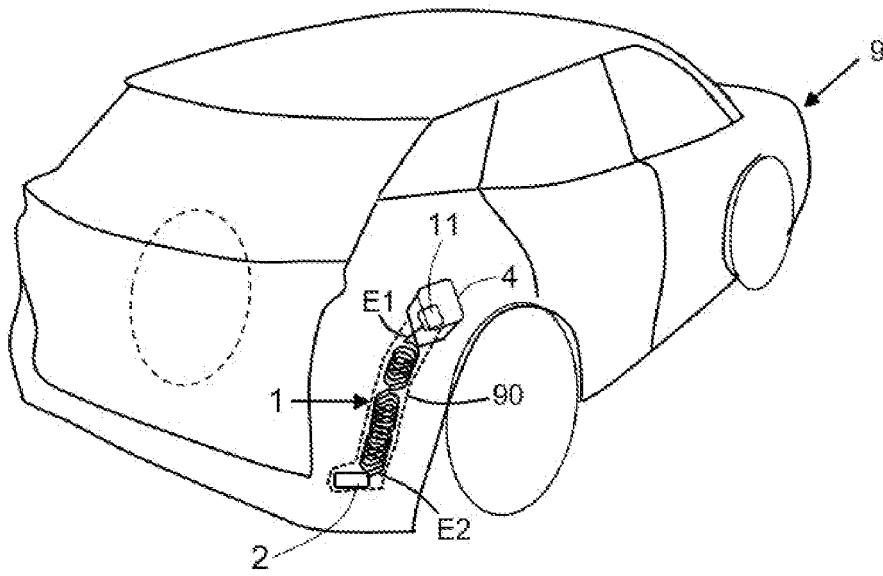
- [Revendication 1] Câble de recharge (1) pour recharger un véhicule électrique, le câble de recharge comprenant au moins cinq conducteurs électriques dont trois conducteurs de phases (L1,L2,L3) et un conducteur de neutre (N), le câble s'étendant entre une première extrémité (E1) et une deuxième extrémité (E2), caractérisé en ce que les conducteurs de phases présentent au moins deux sections transversales (S1,S2) différentes, dont une première section transversale (S1) et une deuxième section transversale (S2) plus petite que la première section transversale, et en ce que le conducteur de première phase (L1) présente comme section la première section transversale (S1) et les conducteurs de deuxième phase (L2) et de troisième phase (L3) présentent comme section la deuxième section transversale (S2), et le conducteur de neutre (N) présente comme section la première section transversale (S1).
- [Revendication 2] Câble de recharge selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un conducteur de protection (PE) qui présente comme section la première section transversale (S1).
- [Revendication 3] Câble de recharge selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la première section transversale (S1) est au moins deux fois plus grande que la deuxième section transversale (S2).
- [Revendication 4] Câble de recharge selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un conducteur de contrôle (CP) qui présente comme section une troisième section transversale (S3), plus petite que la deuxième section transversale (S2).
- [Revendication 5] Câble de recharge selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend six conducteurs.
- [Revendication 6] Câble de recharge selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend à sa première extrémité (E1) une première fiche (11) de type 2 à 7 alvéoles au sens la norme IEC62196.3.
- [Revendication 7] Câble de recharge selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'une portion principale du câble entre la première extrémité et la deuxième extrémité présente une forme hélicoïdale, le câble de recharge étant ainsi extensible.
- [Revendication 8] Câble de recharge selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il présente dans une configuration déployée une longueur (LC) au moins égale à 5 mètres.
- [Revendication 9] Ensemble comprenant un câble de recharge selon l'une quelconque des

revendications 1 à 8, et un adaptateur (3) comprenant un premier connecteur (31) formant contrepartie d'une première fiche (11) du câble de recharge et un deuxième connecteur (32) configuré pour être enfiché dans un socle de recharge de type prise domestique (6).

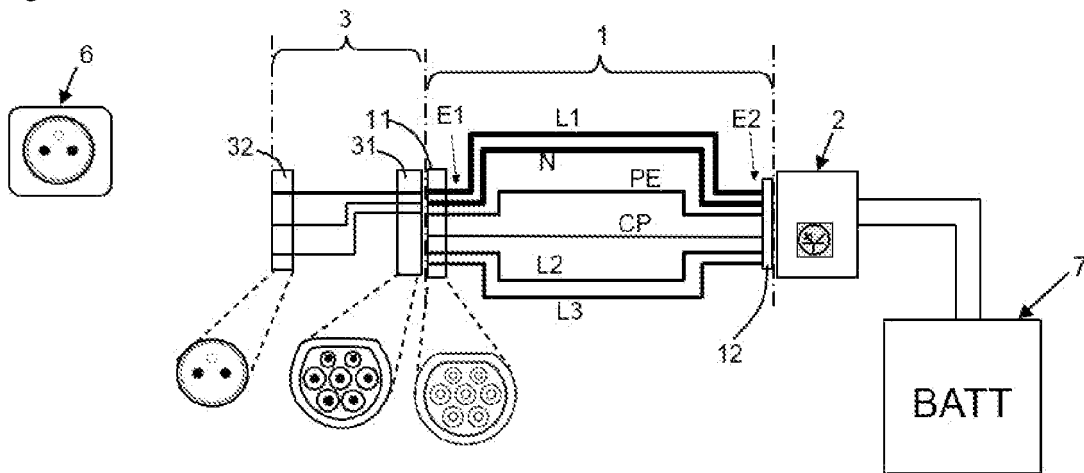
[Revendication 10]

Véhicule automobile comprenant un câble de recharge selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, la deuxième extrémité (E2) étant raccordée à un boîtier de commande (2) configuré pour piloter des modes de recharge du véhicule afin de bénéficier de la puissance disponible la plus importante en fonction de la source de recharge.

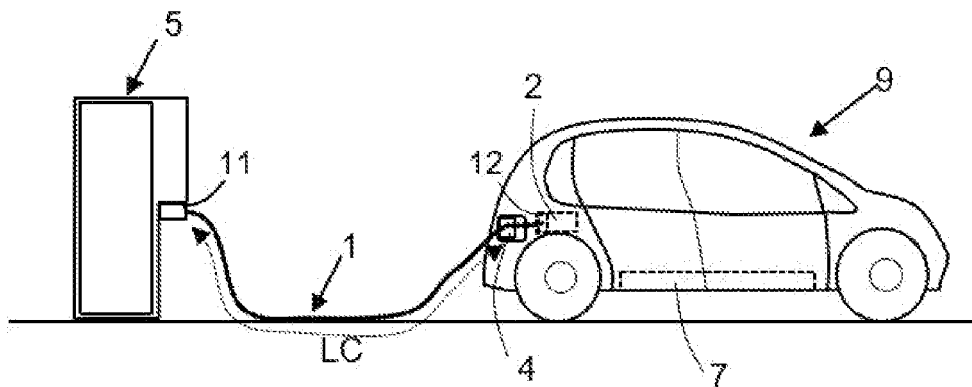
[Fig. 1]



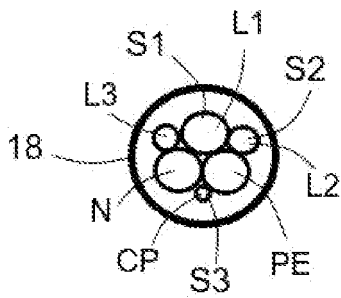
[Fig. 2]



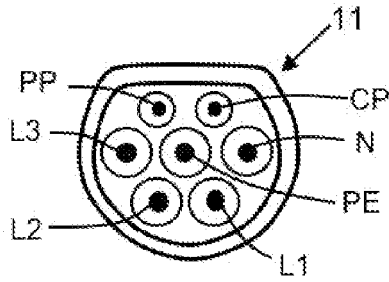
[Fig. 3]



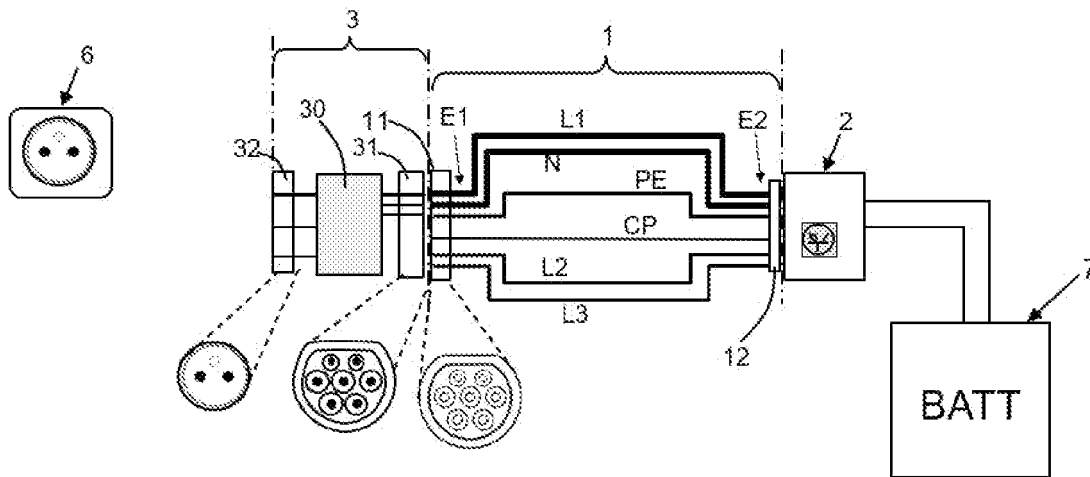
[Fig. 4]



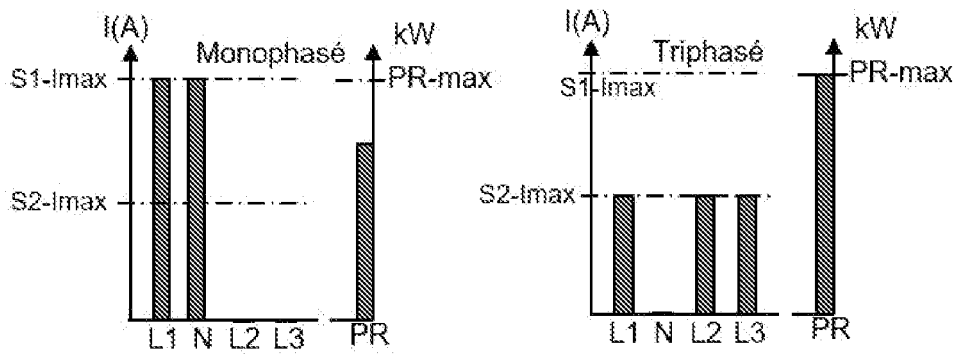
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

DE 10 2021 123619 A1 (HARTING AUTOMOTIVE
GMBH [DE]) 16 mars 2023 (2023-03-16)

CN 218 471 664 U (BYD CO LTD)
10 février 2023 (2023-02-10)

DE 10 2010 048384 A1 (AUDI AG [DE])
19 avril 2012 (2012-04-19)

US 2020/317069 A1 (AKAI NARUAKI [JP] ET
AL) 8 octobre 2020 (2020-10-08)

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

NEANT