

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

①① N° de publication : **3 089 892**

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

②① N° d'enregistrement national : **18 72852**

⑤① Int Cl⁸ : **B 60 L 53/57 (2019.01)**, B 60 L 53/53, B 60 L 53/37,
B 60 L 53/302, B 60 L 53/65

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Système pour la charge/recharge de moyens de stockage d'énergie d'un véhicule à moteur électrique.

②② Date de dépôt : 13.12.18.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 19.06.20 Bulletin 20/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 18.12.20 Bulletin 20/51.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *MOB-ENERGY Société par Actions
Simplifiées — FR.*

⑦② Inventeur(s) : HADDOUT Ilyass, EL HOUAT Salim
et ROY Maxime.

⑦③ Titulaire(s) : MOB-ENERGY Société par Actions
Simplifiées.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LTL.

FR 3 089 892 - B1



Description

Titre de l'invention : Système pour la charge/recharge de moyens de stockage d'énergie d'un véhicule à moteur électrique

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine technique des systèmes permettant de charger/recharger des moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule comprenant un moteur électrique.
- [0002] Un tel système peut notamment mais non exclusivement être utilisé pour la charge/recharge de moyens de stockage dans un environnement à espace restreint, tel qu'une aire de stationnement composée de stationnements en ouvrage et/ou de stationnements en voirie.
- [0003] On entend dans le cadre de la présente invention par « *stationnements en ouvrage* », des stationnements (temporaires ou permanents) organisés en emplacements délimités dans un espace clos à accès contrôlé, tel qu'un parking aérien, souterrain ou de surface. On entend par « *stationnements en voirie* », des stationnements (temporaires ou permanents) organisés en emplacement – délimité ou non – dans un espace ouvert payant ou gratuit.
- [0004] **ARRIERE PLAN DE L'INVENTION**
- [0005] 1. *Présentation de l'état de la technique*
- [0006] On connaît dans l'état de la technique le document US9592742 décrivant un dispositif de forme cubique, motorisé et équipé de divers câbles en sortie, pouvant être déplacé sur un parking jusqu'aux abords d'un véhicule électrique. Ce dispositif permet la recharge d'un véhicule électrique à partir de batteries stockées dans le dispositif.
- [0007] On connaît aussi le document DE102015225789 décrivant un système de remorques motorisées, autonomes, réparties sur plusieurs stations de recharge. Ces remorques contiennent des batteries. Elles viennent s'atteler à l'arrière du véhicule du client à la demande de celui-ci afin de servir de source d'énergie. L'utilisateur peut rouler tout en gardant la remorque attelée et branchée à son véhicule.
- [0008] On connaît aussi le document US9778653 décrivant des méthodes et des systèmes de transfert d'énergie à partir d'un engin autonome sans conducteur, vers un véhicule électrique. Le véhicule électrique fait une demande de recharge, et l'engin autonome sans conducteur le rejoint à un point de rendez-vous, se fixe au véhicule électrique et permet de transférer de l'énergie.
- [0009] On connaît aussi le document WO2016030151 décrivant un système d'alimentation mobile (ou « *MES* », sigle de l'expression anglo-saxonne « *Mobile Energy System* ») qui est capable de prélever de l'énergie électrique par raccordement au réseau do-

mestique, de la stocker temporairement et de la réinjecter. L'énergie peut en outre être distribuée sur le site de charge, sur d'autres sites ou au long de déplacements. Il devient ainsi possible de mettre en œuvre des stations de recharge rapide fixes ou mobiles même dans des sites n'autorisant qu'une puissance de sortie réduite. Le couplage des installations via un cloud permet la mise en œuvre de fonctions de centrale virtuelle.

- [0010] On connaît aussi le document WO2013019336 décrivant un procédé de recharge rapide d'un dispositif militaire ou non militaire doté d'une batterie électrique. Le procédé comprend l'étape consistant à recharger le dispositif militaire ou non militaire. L'étape de recharge comprend la distribution d'un agent de refroidissement vers le dispositif militaire ou non militaire pour refroidir la batterie électrique. WO2013019336 concerne également un dispositif militaire, un dispositif non militaire non véhiculaire, un poste de charge mobile et un poste de charge fixe.
- [0011] On connaît aussi la solution EVAR de Samsung (<https://www.youtube.com/watch?v=5on--fx-mjw>). EVAR propose l'utilisation d'un robot de chargement/rechargement autonome contenant des batteries, ainsi que d'un boîtier d'interfaçage aimanté. Le boîtier d'interfaçage comprend une prise de raccordement destinée à recevoir l'une des extrémités d'un câble de connexion électrique, l'autre extrémité du câble étant destinée à être reliée au moyens de stockage du véhicule à charger/recharger. Le principe de fonctionnement de la solution EVAR est le suivant. L'utilisateur place le boîtier d'interfaçage aimanté au niveau de la plaque d'immatriculation du véhicule électrique et commande sa recharge. Suite à cette demande, le robot autonome se déplace jusqu'aux abords du véhicule et vient en contact avec le boîtier d'interfaçage pour permettre le transfert d'énergie électrique vers les moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule.
- [0012] 2. Inconvénients de l'état de la technique
- [0013] Dans un contexte de charge/recharge des moyens de stockage d'un véhicule stationné dans un environnement à espace restreint, les solutions de l'art antérieur présentent les limitations suivantes.
- [0014] La solution de recharge telle que celle décrite dans US9592742 nécessite un espace important sur le côté ou l'avant ou l'arrière du véhicule pour permettre la charge/recharge du véhicule sans gêner le passage des autres véhicules. De plus, elle nécessite une intervention humaine afin de brancher le dispositif au véhicule. Les solutions d'automatisation du branchement se basent sur un bras robotique.
- [0015] La solution décrite dans DE102015225789 nécessite une adaptation et une modification du véhicule afin que la remorque puisse s'y atteler.
- [0016] US9778653 décrit un système de recharge autonome qui se pose sur le véhicule et augmente le poids total de ce dernier. L'utilisation de drone (comme décrit à la figure 6 de US9778653) pour transporter des batteries pose des problématiques légales et de

sécurité. De plus, cela limite l'utilisation de la solution dans les espaces clos.

[0017] WO2016030151 ne décrit pas comment le système se connecte au véhicule électrique et laisse à penser qu'une intervention humaine est nécessaire.

[0018] La solution de recharge telle que celle décrite dans WO2013019336 nécessite un espace important sur le côté ou l'avant ou l'arrière du véhicule pour permettre la recharge du véhicule sans gêner le passage des autres véhicules. De plus, la solution proposée dans WO2013019336 ne se déplace pas de manière autonome (ce qui complique l'usage) et est constituée uniquement du bloc de stockage d'énergie sans élément de couplage avec le véhicule: l'accouplement avec le véhicule se fait grâce à des câbles en sortie du bloc de stockage d'énergie et ne permet pas d'accouplement automatique.

[0019] La solution EVAR présente un inconvénient du fait que le véhicule doit être garé dans une certaine position (il doit y avoir de l'espace à l'avant de la voiture) afin que le robot puisse s'y raccorder. De plus, le robot risque de gêner le passage des voitures étant donné qu'il occupe une partie de la voie de circulation dédiée au passage des véhicules.

[0020] Un but de la présente invention est de proposer un système de charge/recharge des moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule permettant de pallier à au moins l'un des inconvénients précités.

[0021] **BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION**

[0022] A cet effet, l'invention propose un système de chargement/rechargement de moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule comportant un moteur électrique, le système comprenant un boîtier de couplage et une unité mobile indépendante, l'unité mobile étant apte à se déplacer entre une première position distante du boîtier de couplage et une deuxième position dans laquelle l'unité mobile est en contact avec le boîtier de couplage, le boîtier de couplage incluant : une borne de raccordement destinée à être raccordée à un câble électriquement conducteur connecté (via différents éléments de connexion électrique du véhicule) aux moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule pour permettre le transfert d'énergie électrique entre le boîtier de couplage et les moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule, et un élément d'interfaçage destiné à coopérer avec un élément d'interfaçage complémentaire de l'unité mobile pour permettre le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage, le boîtier de couplage incluant : une borne de raccordement destinée à être raccordée à un câble électriquement conducteur connecté aux moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule pour permettre le transfert d'énergie électrique entre le boîtier de couplage et les moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule, un élément d'interfaçage destiné à coopérer avec un élément d'interfaçage complémentaire de l'unité mobile pour permettre le transfert d'énergie électrique entre

l'unité mobile et le boîtier de couplage, et l'unité mobile incluant : un logement, un ensemble de stockage d'énergie électrique contenu dans le logement, l'élément d'interfaçage complémentaire s'étendant sur une face externe du logement, et un contrôleur pour commander le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage, le système étant **remarquable en ce que** la hauteur de l'unité mobile est inférieure à de hauteur inferieur à 200mm, la largeur de l'unité mobile est inférieure à 1200mm, et la longueur de l'unité mobile est inférieure à 1600mm.

- [0023] En d'autres termes, l'unité mobile (dénommée dans la suite « *robot* ») est dimensionnée de sorte à être suffisamment fine (hauteur inférieure à 200mm) pour pouvoir se placer sous le véhicule, et dispose d'une largeur inférieure à la distance entre les deux roues avants/arrières du véhicule (environ 1200 millimètres) et d'une longueur inférieure à l'empattement moyen du véhicule (environ 1600 millimètres).
- [0024] Ceci permet le chargement/rechargement des moyens de stockage du véhicule en positionnant le boîtier de couplage et l'unité mobile (dénommée dans la suite « *robot* ») sous le véhicule.
- [0025] Contrairement aux solutions de l'art antérieur, le système selon l'invention est ainsi adapté à tout type d'aire de stationnement, quel que soit l'agencement des emplacements de stationnement (emplacements disposés en bataille (i.e. perpendiculairement à la voie de circulation des véhicules), ou emplacements disposés en créneau (i.e. parallèlement à la voie de circulation des véhicules), ou emplacements disposés en épis).
- [0026] Le système selon l'invention est en outre adapté au chargement/rechargement des moyens de stockage quelle que soit l'orientation du véhicule dans son emplacement de stationnement (avant du véhicule faisant face à la voie de circulation dédiée au passage des véhicules, ou étant opposé à la voie de circulation dédiée au passage des véhicules, ou étant en biais relativement à la voie de circulation dédiée au passage des véhicules).
- [0027] Le système selon l'invention est composé du robot et du boîtier de couplage (élément d'accouplement indépendant) se branchant au véhicule électrique grâce à un câble électriquement conducteur (opération exécutée par l'utilisateur du véhicule électrique), et disposant d'une façade de sorte à ce que le robot puisse venir s'y fixer de manière autonome sans intervention extérieure afin d'assurer le passage – de manière filaire ou par induction – de l'énergie électrique depuis le robot vers le boîtier de couplage. Cette énergie électrique est ensuite transmise aux moyens de stockage du véhicule par l'intermédiaire du câble.
- [0028] Le robot est avantageusement motorisé pour permettre son déplacement autonome. Il peut également être déplacé manuellement par le biais d'une poignée ou d'un chariot, ou par le biais d'une télécommande.
- [0029] Le robot se recharge au niveau d'un (ou plusieurs) point(s) de charge adapté(s)

installé(s) sur l'aire de stationnement lors de la mise en place de la solution, le point de charge étant relié au réseau électrique domestique. Ce point de charge permet au robot de recharger son ensemble d'énergie électrique afin de pouvoir mettre à disposition de l'électricité sur l'aire de stationnement (pour la charge/recharge des moyens de stockage d'un (ou plusieurs) véhicule(s)), se déplacer, et assurer l'alimentation des divers composants qui le constituent.

[0030] Selon un mode de mise en œuvre : quand un utilisateur souhaite recharger son véhicule, il branche le boîtier de couplage aux moyens de stockage de son véhicule par le biais d'un câble de type 1, type 2, Chademo ou CCS Combo ou tout autre type de câble de recharge standard pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Ensuite l'utilisateur pose le boîtier de couplage au sol ou le fixe au véhicule grâce à un système mécanique et/ou magnétique prévu à cet effet.

[0031] L'utilisateur requiert ensuite une charge/recharge des moyens de stockage de son véhicule via une application mobile, ou via un portail internet, ou via une interface homme machine disponible sur l'aire de stationnement ou via une interface homme machine du boîtier de couplage, ou via toute autre solution connue de l'homme du métier. Cette requête de chargement/rechargement est transmise au robot par l'intermédiaire de moyens de communication avec ou sans fil.

[0032] En réponse à cette requête et en fonction du mode de mise en œuvre :

[0033] soit le robot se déplace jusqu'au véhicule de manière autonome,

[0034] soit l'utilisateur déplace le robot par le biais d'un dispositif de commande,

[0035] soit l'utilisateur déplace manuellement le robot par le biais d'un levier ou d'un chariot.

[0036] Une fois à proximité du véhicule, le robot se positionne sous le véhicule et se connecte au boîtier de couplage de manière autonome afin de transférer de l'énergie au véhicule.

[0037] Lorsque la recharge est terminée, le robot retourne se brancher au point de charge de l'aire de stationnement, ou se déplace vers un autre véhicule pour le recharger dans le cas d'un déplacement autonome, ou est déplacé par l'utilisateur (vers le point de charge ou un autre véhicule à charger/recharger) dans le cas d'un déplacement manuel.

[0038] Des aspects préférés mais non limitatifs du système selon l'invention sont les suivants :

[0039] l'unité mobile peut comprendre en outre des moyens d'ancrage électromagnétiques et/ou mécaniques sur la face externe du logement, lesdits moyens d'ancrage étant destinés à coopérer avec des moyens d'arrimage complémentaires du boîtier de couplage ; ceci permet de garantir le maintien le contact entre l'unité mobile et le boîtier de couplage lors de la charge/recharge du véhicule,

[0040] l'unité mobile peut comprendre en outre au moins un capteur de position pour

détecter la position du boîtier de couplage, lesdits capteurs de position comprenant au moins un appareil d'acquisition d'image tel qu'une caméra CCD, et/ou au moins un appareil de télédétection par laser, et/ou un appareil de détection par ultrasons ; ceci permet de détecter la position du boîtier de couplage relativement à l'unité mobile et de mesurer la distance entre le boîtier de couplage et l'unité mobile,

[0041] avantageusement, dans le cas d'une transmission d'énergie électrique de manière filaire :

- l'élément d'interfaçage du boîtier de couplage peut consister en un socle électrique de type femelle, et
- l'élément d'interfaçage complémentaire de l'unité mobile peut consister en un connecteur électrique de type mâle enfichable dans le socle électrique de type femelle, le connecteur électrique étant mobile en translation entre une position rétractée dans laquelle le connecteur électrique s'étend dans le logement, et une position déployée dans laquelle ledit connecteur s'étend au moins partiellement en saillie de la première face du logement, l'unité mobile comprenant un actionneur pour déplacer le connecteur électrique entre les positions rétractée et déployée ; ceci permet de limiter les risques d'électrocution des utilisateurs et de dégradation du connecteur électrique lors du déplacement de l'unité mobile sur l'aire de stationnement,

[0042] le contrôleur peut être programmé pour piloter l'actionneur et les moyens d'ancrage, ledit contrôleur commandant à l'actionneur le déplacement en translation du connecteur électrique :

- dans la position déployée lorsque les moyens d'ancrage coopèrent avec les moyens d'arrimage complémentaires du boîtier de couplage,
- dans la position rétractée sinon ;

[0043] l'unité mobile peut comprendre au moins un capteur de température pour mesurer une température de l'unité mobile, le contrôleur étant programmé pour interdire le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage lorsque la température mesurée est supérieure à une valeur seuil et/ou pour activer des moyens de refroidissement de l'unité mobile ; ceci permet de limiter les risques de surchauffe de l'unité mobile,

[0044] l'unité mobile peut comprendre un châssis, et au moins quatre roues motrices omnidirectionnelles montées sur le châssis ; ceci permet de faciliter le déplacement de l'unité mobile, notamment lors du positionnement de l'unité mobile en regard du boîtier de couplage,

[0045] l'unité mobile peut comprendre un convertisseur pour convertir la tension électrique et le courant électrique en sortie de l'ensemble de stockage de l'unité mobile en une tension électrique et un courant électrique acceptables par les moyens de stockage du

véhicule ; ceci permet d'adapter la transmission d'énergie électrique aux besoins des moyens de stockage du véhicule,

[0046] l'unité mobile peut comprendre des moyens de détection pour détecter l'intrusion et/ou la présence d'un élément étranger sous le véhicule lors de la charge/recharge des moyens de stockage d'énergie électrique, le contrôleur étant programmé pour interdire le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage lorsqu'un élément étranger est détecté ; ceci permet de garantir la sécurité des usagers lors de la charge/recharge des moyens de stockage du véhicule,

[0047] le contrôleur peut être programmé pour faire varier la vitesse de déplacement de l'unité mobile au cours du déplacement de l'unité mobile vers la deuxième position en fonction de la distance entre l'unité mobile et le boîtier de couplage ; ceci permet de limiter les risques de dommage subits par le boîtier de couplage et/ou l'unité mobile lors de l'accouplement de ceux-ci pour charger/recharger les moyens de stockage du véhicule.

Brève description des dessins

[0048] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, se référant à des exemples non limitatifs de réalisation illustrés par les dessins annexés dans lesquels :

[0049] [fig.1] représente une vue schématique en perspective d'un premier mode de réalisation d'un robot d'un système de charge/recharge selon l'invention,

[0050] [fig.2] est une vue schématique de dessus du robot illustré à la figure 1,

[0051] [fig.3] est une vue schématique de face du robot illustré à la figure 1,

[0052] [fig.4] est une représentation schématique en perspective d'un boîtier de couplage du système de charge/recharge selon l'invention,

[0053] [fig.5] est une vue schématique de dessus du boîtier de couplage,

[0054] [fig.6] représente schématiquement un exemple de mise en œuvre du système complet de charge/recharge de moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule comportant un moteur électrique,

[0055] [fig.7] représente une vue schématique de dessus du système de charge/recharge (dans le cas d'un couplage magnétique) avant l'accouplement du robot au boîtier de couplage : cette figure permet de mettre en évidence le mécanisme de couplage,

[0056] [fig.8] est une représentation schématique en perspective d'un deuxième mode de réalisation du robot (dans le cas d'un couplage mécanique),

[0057] [fig.9] est une représentation schématique partielle du robot illustré à la figure 8,

[0058] [fig.10] est une vue schématique en perspective d'une portion d'un deuxième mode de réalisation du boîtier de couplage (dans le cas d'un couplage mécanique),

[0059] [fig.11] est une vue d'une face arrière du boîtier de couplage illustré à la figure 10,

- [0060] [fig.12] représente en vue schématique une première étape d'un accouplement mécanique du robot au boîtier de couplage,
- [0061] [fig.13] représente en vue schématique une deuxième étape de l'accouplement mécanique du robot au boîtier de couplage,
- [0062] [fig.14] représente en vue schématique une troisième étape de l'accouplement mécanique du robot au boîtier de couplage,
- [0063] [fig.15] représente une vue schématique en perspective d'un point de charge, conçu dans ce cas pour accueillir un seul robot, selon un exemple de réalisation de l'invention ; le point de charge est relié au réseau domestique ; le robot se branche au point de charge grâce à des moyens de fixation similaires à ceux utilisés pour se brancher au boîtier de couplage.

Description des modes de réalisation

- [0064] On va maintenant décrire plus en détails le système de charge/recharge de moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule à moteur électrique en référence aux figures. Dans ces différentes figures, les éléments équivalents portent la même référence numérique.
- [0065] Le système de charge/recharge comprend un boîtier de couplage 2 et un robot 1.
- [0066] *1. Boîtier de couplage*
- [0067] Le boîtier de couplage 2 permet le raccordement électrique du robot 1 (qui sera décrit plus en détail dans la suite) aux moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule 13.
- [0068] En référence aux figures 4, 5, 10 et 11, le boîtier de couplage 2 est de forme générale parallélépipédique. Il comprend un fond, quatre faces latérales et un capot.
- [0069] L'une 12 des faces latérales du boîtier de couplage 2 (ou en variante le capot du boîtier de couplage 2) comporte une borne de raccordement (de type 1, type 2, Chademo ou CCS Combo ou tout autre prise standard destinée au rechargement des véhicules électriques ou hybrides rechargeables) destinée à être raccordée à un câble électriquement conducteur 15 connecté aux moyens de stockage d'énergie électrique 14 du véhicule 13. Ceci permet le transfert d'énergie électrique entre le boîtier de couplage 2 et les moyens de stockage d'énergie électrique 14 du véhicule 13.
- [0070] Une autre face latérale 11 du boîtier de couplage – dite « *première face active* » – comprend un élément d'interfaçage 10 destiné à coopérer avec un élément d'interfaçage complémentaire du robot pour permettre le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage. Dans le mode de réalisation illustré à la figure 4, l'élément d'interfaçage 10 consiste en un socle électrique de type femelle dans lequel un connecteur électrique de type mâle (constituant l'élément d'interfaçage complémentaire du robot) est enfichable.

- [0071] Avantageusement, la première face active 11 peut comprendre un (ou plusieurs) marqueur(s) détectable(s) (non représentés). Ce (ou ces) marqueur(s) est (sont) détectable(s) par un appareil de localisation du robot 1 pour permettre au robot 1 de détecter la position et l'orientation du boîtier de couplage 2. Chaque marqueur détectable peut être actif. Notamment, chaque marqueur détectable peut consister en une diode infrarouge, ou tout autre composant actif connu de l'homme du métier et basé sur des technologies acoustiques, mécaniques ou magnétiques. En variante, chaque marqueur détectable peut être passif. Notamment, chaque marqueur détectable peut consister en un composant « *quasi-ponctuels* » réfléchissant (disque ou sphère) ou à la forme repérable (par exemple en 2D un ensemble de pixels spécifique tel qu'un QR code ou un ensemble de QR codes). Dans ce cas, l'appareil de localisation du robot 1 comporte des moyens d'acquisition d'images (caméras ou appareils photo) et/ou des moyens d'émission d'un rayonnement lumineux (par exemple des diodes infrarouges). Un avantage de l'utilisation d'un marqueur détectable passif est qu'il ne nécessite pas d'être alimenté électriquement. Le marqueur détectable peut également consister en un capteur électromagnétique apte à être détecté par un capteur électromagnétique (tel qu'une bobine générant un champ magnétique) de l'appareil de localisation du robot 1.
- [0072] La première face active 11 du boîtier de couplage 2 comprend également des moyens d'arrimage 9, 17 destinés à coopérer avec des moyens d'ancrage 5, 16 du robot 1.
- [0073] Les moyens d'arrimage 9, 17 peuvent être magnétiques ou mécaniques.
- [0074] Les moyens d'arrimage magnétiques peuvent consister en un (ou plusieurs) aimant(s) (aimant permanent ou électro-aimant) – par exemple de forme concave (respectivement convexe) – destiné(s) à coopérer avec un (ou plusieurs) aimant (aimant permanent ou électro-aimant) – par exemple de forme convexe (respectivement concave) – constituant les moyens d'ancrage 5 du robot 1. Le fait que les moyens d'arrimage et d'ancrage soient de formes complémentaires permet d'assurer une bonne liaison magnétique.
- [0075] Les moyens d'arrimage mécaniques 17 peuvent consister en un (ou plusieurs) trou(s) traversant(s) à bordure périphérique destiné(s) à coopérer avec des pinces mobiles constituant les moyens d'ancrage 16 du robot 1. Les trous borgnes 17 peuvent être de forme circulaire afin de faciliter la mise en position des pinces 16 (étape illustrée à la figure 12). Après l'évidement circulaire, on retrouve des parois formées de dix côtés. Les côtés 18 permettent, lors de l'ouverture des pinces, au boîtier de couplage de glisser afin de se centrer (étape illustrée à la figure 13). Les côtés 19 permettent le maintien en position du boîtier de couplage : d'une part les côtés 19 reposent sur les pinces, et d'autre part, en s'ouvrant, les pinces appuient sur la partie intérieure de la face 11 et gardent le boîtier de couplage en position, collé au robot (étape illustrée à la figure 14).

[0076] 2. Robot

[0077] En référence à la figure 1, le robot comprend un châssis autour duquel est monté un logement. Le logement contient un ensemble de stockage d'énergie électrique.

[0078] On entend, dans le cadre de la présente invention, par « *ensemble de stockage d'énergie électrique* », soit un condensateur (i.e. un système passif comprenant deux électrodes et un isolant), soit un supercondensateur (i.e. un système comprenant au moins deux électrodes, un électrolyte et au moins un séparateur), soit une batterie de type batterie au lithium (i.e. un système comprenant au moins une anode, au moins une cathode et une solution d'électrolyte entre l'anode et la cathode).

[0079] Le robot 1 se déplace grâce à – mais non exclusivement - quatre roues 3 toutes motrices. La motricité des quatre roues 3 omnidirectionnelles permet d'avoir un déplacement plus diversifié du fait que cela rend possible le déplacement latéral et diagonal sans que le robot 1 n'effectue de rotation.

[0080] Le robot 1 comprend en outre un convertisseur permettant la conversion d'énergie électrique, tel qu'un convertisseur DC/AC ou DC/DC afin d'offrir une puissance de plusieurs dizaines de kilowatts en sortie du robot : le convertisseur permet d'avoir en sortie du robot un courant électrique et une tension électrique correspondant aux paramètres standards acceptés par les moyens de stockage d'énergie des véhicules incluant un moteur électrique (i.e. véhicule dit « *électriques* » ou « *hybrides* »).

[0081] Le robot 1 contient aussi des éléments afin d'assurer la sécurité électrique des usagers comme – mais non exclusivement – des disjoncteurs, des systèmes de disjonction différentiels, et une double isolation électrique : cela permet d'éviter qu'un être humain ne s'électrocute en cas de défaillance électrique du robot 1 ou s'il venait à toucher un élément conducteur du robot 1.

[0082] Le robot 1 comporte aussi un contrôleur. Le contrôleur permet de piloter les différents organes du robot (roues motorisées, capteurs, ensemble de stockage d'énergie, etc.). Le contrôleur est par exemple un calculateur tel qu'un processeur, un microcontrôleur, ou tout type de calculateur connu de l'homme du métier.

[0083] Comme indiqué précédemment, le robot 1 comporte un appareil de localisation incluant des capteurs permettant la détection d'obstacles 8 comme – mais non exclusivement – une caméra ou un lidar ou des capteurs ultrasons.

[0084] Outre la détection d'obstacle, l'appareil de localisation 7 permet d'aligner le robot 1 avec le boîtier de couplage 2 en vue de leur accouplement afin de charger/recharger les moyens de stockage 14 du véhicule 13.

[0085] Le robot 1 comprend également des moyens de communication avec ou sans fil comme – mais non exclusivement – le wifi, le GPS, gprs, 3g, 4g, 5g, sigfox, lora, Bluetooth. Le robot 1 contient aussi des circuits pour la communication avec le véhicule de l'utilisateur selon les protocoles de charge standards. La présence de

moyens de communication permet la commande du robot à distance, la communication et le transfert de données entre le robot et le boîtier de couplage, ou entre le robot et le point de charge 21, ou entre le robot et un réseau extérieur, ou entre le robot et un dispositif de commande manipulé par l'utilisateur (tel qu'une télécommande de radioguidage, etc.). La présence de moyen de communication comme le GPS, le Wifi ou encore le Bluetooth permettent aussi une géolocalisation du robot sur l'aire de stationnement.

- [0086] Le robot 1 comporte de plus un capteur de température. La présence de capteur de température permet de prévenir la surchauffe du robot en mesurant la température intérieure du robot : à partir d'un certain seuil, un système de refroidissement du robot se met en route et/ou le transfert d'énergie entre le robot et le boîtier de couplage est désactivé.
- [0087] Le logement du robot 1 possède une deuxième face active 4 incluant les moyens d'ancrage 5, 16 magnétiques ou mécaniques aidant l'accouplement de celui-ci au boîtier de couplage et/ou au point de charge 21.
- [0088] Les moyens d'ancrage 5, 16 magnétiques ou mécaniques de la deuxième face active 4 permettent de faciliter la mise en position du boîtier de couplage 2 par rapport au robot 1, mais aussi le maintien en position du boîtier de couplage 2 avec le robot 1 tout le long de la charge. Cela se fait en exerçant une force mécanique ou électromagnétique.
- [0089] Les moyens d'ancrage 5 magnétiques peuvent consister en un (ou plusieurs) aimant(s) (permanent ou non) – par exemple de forme sphérique, conique ou tronconique – destinés à coopérer avec un (ou plusieurs) aimant(s) (permanents ou non) des moyens d'arrimage du boîtier de couplage. Ceci permet de faciliter le clipsage entre les moyens d'ancrage et d'arrimage lors d'une manœuvre automatique du robot 1.
- [0090] Les moyens d'ancrage 16 mécaniques peuvent consister en une (ou plusieurs) pince(s) composée(s) de deux doigts déplaçables entre :
- [0091] une position repliée où les doigts sont en contact l'un avec l'autre, et
- [0092] une position dépliée où la distance entre les extrémités libres des doigts est maximale,
- [0093] le robot étant fixé au boîtier de couplage lorsque les doigts de chaque pince coopèrent avec un trou borgne associé et sont dans la position dépliée. Cet agencement permet, outre une fixation du robot au boîtier de couplage, d'assurer le centrage du robot par rapport au boîtier de couplage lors de l'accouplement du robot au boîtier de couplage.
- [0094] La deuxième face active 4 du robot 1 comprend également l'élément d'interfaçage complémentaire qui peut consister en un connecteur électrique de type mâle, tel qu'une

prise électrique standard ou non standard permettant le transfert de courant 6 entre le robot et le boîtier de couplage. Avantageusement, le connecteur électrique peut être mobile – notamment en translation – entre :

- [0095] une position rétractée dans laquelle le connecteur électrique s'étend dans le logement, et
- [0096] une position déployée dans laquelle ledit connecteur s'étend au moins partiellement en saillie de la deuxième face active.
- [0097] Le robot peut comprendre un actionneur – tel qu'un vérin – pour déplacer le connecteur électrique entre les positions rétractée et déployée. Dans ce cas, l'activation de l'actionneur peut être pilotée par le contrôleur, celui-ci commandant le déplacement du connecteur électrique dans la position déployée lorsque les moyens d'ancrage coopèrent avec les moyens d'arrimage du boîtier de couplage, et dans la position rétractée sinon.
- [0098] Dans un mode de réalisation, le robot comprend en outre des moyens de détection pour détecter l'intrusion et/ou la présence d'un élément étranger sous le véhicule lors de la charge. Ceci permet d'augmenter la sécurité du système de charge/recharge selon l'invention en prévenant un risque éventuel d'électrocution d'une personne lors de la charge/recharge des moyens de stockage d'énergie du véhicule. Les moyens de détection peuvent comprendre un (ou plusieurs) capteur(s) volumétrique(s), optiques, etc. et/ou une (ou plusieurs) caméra(s) vidéo(s) et/ou un (ou plusieurs) détecteurs de mouvement. Les moyens de détection sont avantageusement connectés au contrôleur pour commander la coupure de l'alimentation électrique lorsqu'un élément étranger est détecté sous le véhicule durant la charge/recharge.
- [0099] 3. Principe de fonctionnement
- [0100] Le principe de fonctionnement du système de charge/recharge décrit précédemment est le suivant.
- [0101] Lors de la mise en œuvre du système dans le cas de la recharge d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable sur un parking, l'utilisateur branche un câble compatible 15 d'un côté à la prise de recharge du véhicule 13, et de l'autre côté au boîtier de couplage 2. Quand l'utilisateur commande une recharge, le robot 1 va se déplacer et se positionner sous le véhicule 13, s'accoupler au boîtier de couplage 2 et démarrer le transfert d'énergie électrique après une phase de vérification et de communication avec le véhicule 13. Cette phase de vérification et de communication est identique à celle définie par les standards des prises de recharge ou des infrastructures de recharge pour les véhicules électriques ou hybrides rechargeables.
- [0102] Dans le cas d'un véhicule intelligent, le véhicule peut commander lui-même la recharge de manière autonome en envoyant un message au point de charge 21 du robot 1. Ce message est envoyé par le biais de moyens de communication et selon un

protocole standard. Le robot vient alors se positionner sous le véhicule et démarre la recharge sans intervention humaine.

- [0103] Le système décrit précédemment permet la charge/recharge automatisée des moyens de stockage d'un véhicule incluant un moteur électrique. De manière préférée mais non limitative, une telle recharge automatisée peut être effectuée sur un parking privé ou public, une voirie privée ou publique, ou tout autre lieu adapté à la charge/recharge des moyens de stockage du véhicule.
- [0104] Le lecteur aura compris que de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'invention décrite précédemment sans sortir matériellement des nouveaux enseignements et des avantages présentés ici. Par exemple, dans le cas d'un rechargement non filaire (avec induction par exemple), les moyens d'ancrage et d'arrimage ne sont pas nécessaires. Par ailleurs dans le cas d'un rechargement non filaire, le système de charge/recharge peut être dépourvu de boîtier de couplage. Egalement, les moyens d'arrimage du boîtier de couplage peuvent consister en d'autres solutions qu'un (ou plusieurs) trou(s) traversant(s), comme par exemple un (ou plusieurs) trou(s) borgne(s). Par conséquent, toutes les modifications de ce type sont destinées à être incorporées à l'intérieur de la portée des revendications jointes.

Revendications

[Revendication 1]

Système de chargement/rechargement de moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule (13) comportant un moteur électrique, le système comprenant un boîtier de couplage (2) et une unité mobile (1), l'unité mobile (1) étant apte à se déplacer entre une première position distante du boîtier de couplage (2) et une deuxième position dans laquelle l'unité mobile (1) est en contact avec le boîtier de couplage (2),

- le boîtier de couplage (2) incluant :
 - une borne de raccordement destinée à être raccordée à un câble électriquement conducteur connecté aux moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule pour permettre le transfert d'énergie électrique entre le boîtier de couplage et les moyens de stockage d'énergie électrique du véhicule,
 - un élément d'interfaçage destiné à coopérer avec un élément d'interfaçage complémentaire de l'unité mobile pour permettre le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage,
- l'unité mobile (2) incluant :
 - un logement,
 - un ensemble de stockage d'énergie électrique contenu dans le logement,
 - l'élément d'interfaçage complémentaire s'étendant sur une face externe du logement, et
 - un contrôleur pour commander le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage,
- **caractérisé en ce que** la hauteur de l'unité mobile est inférieure à 200mm, la largeur de l'unité mobile est inférieure à 1200mm, et la longueur de l'unité mobile est inférieure à 1600mm.

[Revendication 2]

Système de chargement/rechargement selon la revendication 1, **dans lequel** l'unité mobile (1) comprend en outre des moyens d'ancrage électromagnétiques et/ou mécaniques sur la face externe du logement,

lesdits moyens d'ancrage étant destinés à coopérer avec des moyens d'arrimage complémentaires du boîtier de couplage.

[Revendication 3]

Système de chargement/rechargement selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **dans lequel** l'unité mobile comprend en outre au moins un capteur de position pour détecter la position du boîtier de couplage, lesdits capteurs de position comprenant au moins un appareil d'acquisition d'image tel qu'une caméra CCD, et/ou au moins un appareil de télédétection par laser, et/ou un appareil de détection par ultrasons.

[Revendication 4]

Système de chargement/rechargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **dans lequel** :

- l'élément d'interfaçage du boîtier de couplage consiste en un socle électrique de type femelle, et
- l'élément d'interfaçage complémentaire de l'unité mobile consiste en un connecteur électrique de type mâle enfichable dans le socle électrique de type femelle,
- ledit connecteur électrique étant mobile entre une position rétractée dans laquelle le connecteur électrique s'étend dans le logement, et une position déployée dans laquelle ledit connecteur s'étend au moins partiellement en saillie de la face du logement, l'unité mobile comprenant un actionneur pour déplacer le connecteur électrique entre les positions rétractée et déployée.

[Revendication 5]

Système de chargement/rechargement selon les revendications 2 et 4 prises en combinaison, **dans lequel** le contrôleur est programmé pour piloter l'actionneur et les moyens d'ancrage, ledit contrôleur commandant à l'actionneur le déplacement du connecteur électrique :

- dans la position déployée lorsque les moyens d'ancrage coopèrent avec les moyens d'arrimage complémentaires du boîtier de couplage,
- dans la position rétractée sinon.

[Revendication 6]

Système de chargement/rechargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **dans lequel** l'unité mobile comprend au moins un capteur de température pour mesurer une température de l'unité mobile,

le contrôleur étant programmé pour interdire le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage lorsque la température mesurée est supérieure à une valeur seuil et/ou pour activer des moyens de refroidissement de l'unité mobile.

[Revendication 7]

Système de chargement/rechargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **dans lequel** l'unité mobile comprend un châssis, et au moins quatre roues motrices omnidirectionnelles montées sur le châssis.

[Revendication 8]

Système de chargement/rechargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **dans lequel** l'unité mobile comprend un convertisseur pour convertir la tension électrique et le courant électrique en sortie de l'ensemble de stockage de l'unité mobile en une tension électrique et un courant électrique acceptables par les moyens de stockage du véhicule.

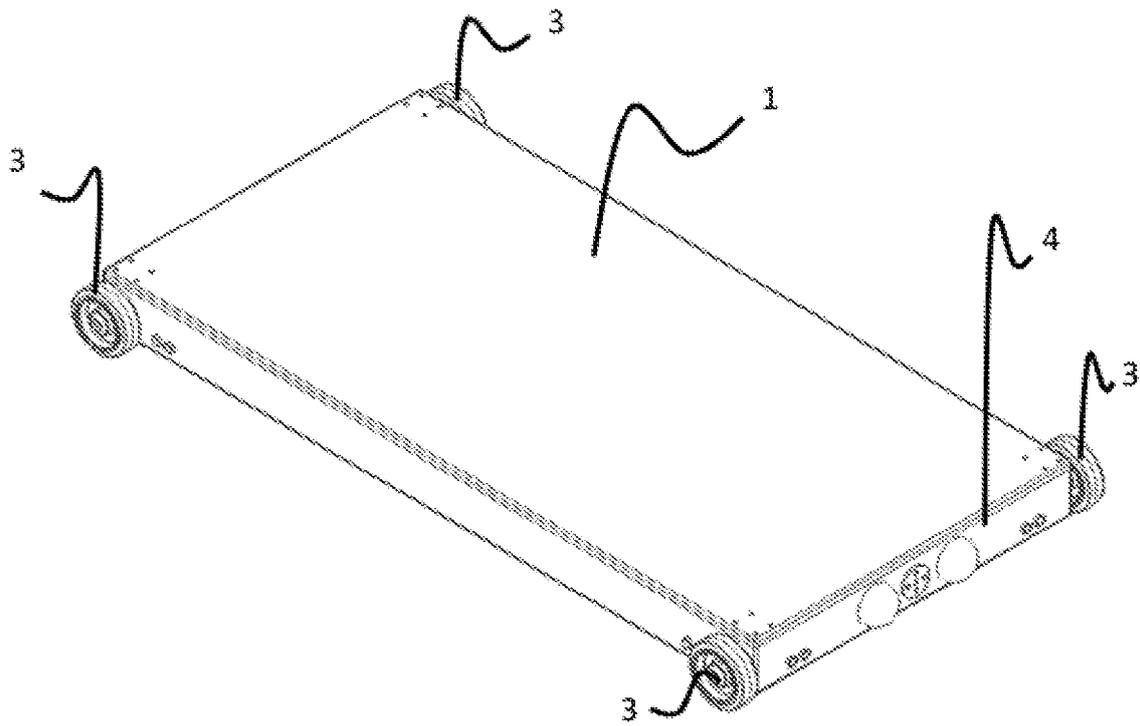
[Revendication 9]

Système de chargement/rechargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **dans lequel** l'unité mobile comprend des moyens de détection pour détecter l'intrusion et/ou la présence d'un élément étranger sous le véhicule lors de la charge/recharge des moyens de stockage d'énergie électrique, le contrôleur étant programmé pour interdire le transfert d'énergie électrique entre l'unité mobile et le boîtier de couplage lorsqu'un élément étranger est détecté.

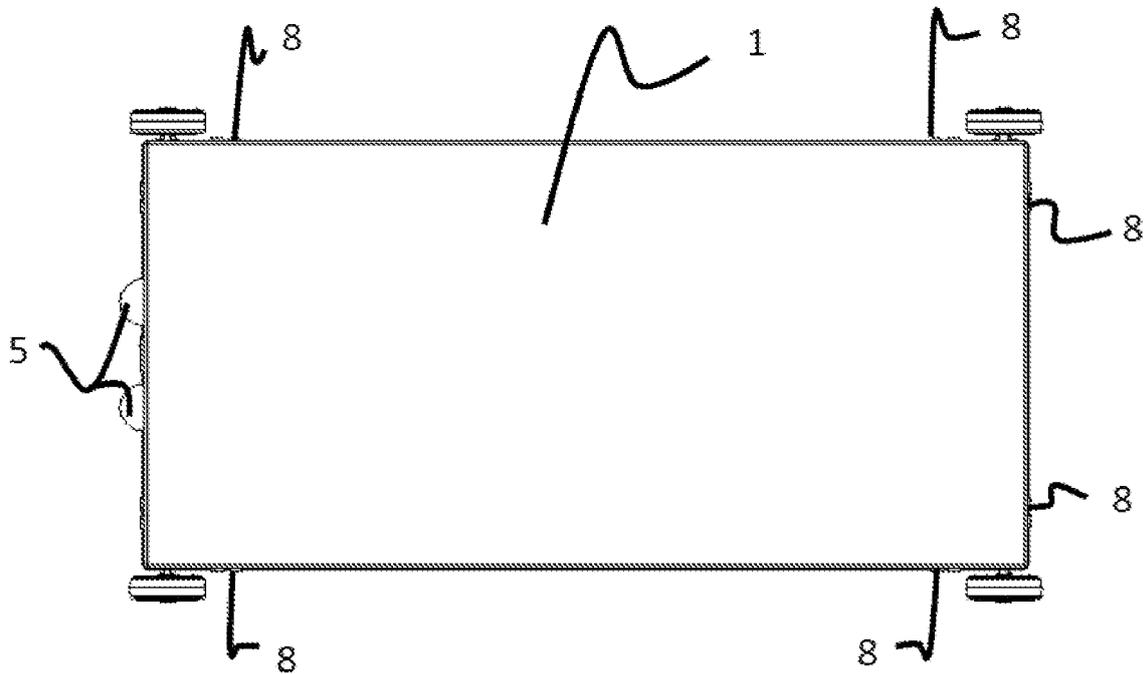
[Revendication 10]

Système de chargement/rechargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **dans lequel** le contrôleur est programmé pour faire varier la vitesse de déplacement de l'unité mobile au cours du déplacement de l'unité mobile vers la deuxième position en fonction de la distance entre l'unité mobile et le boîtier de couplage.

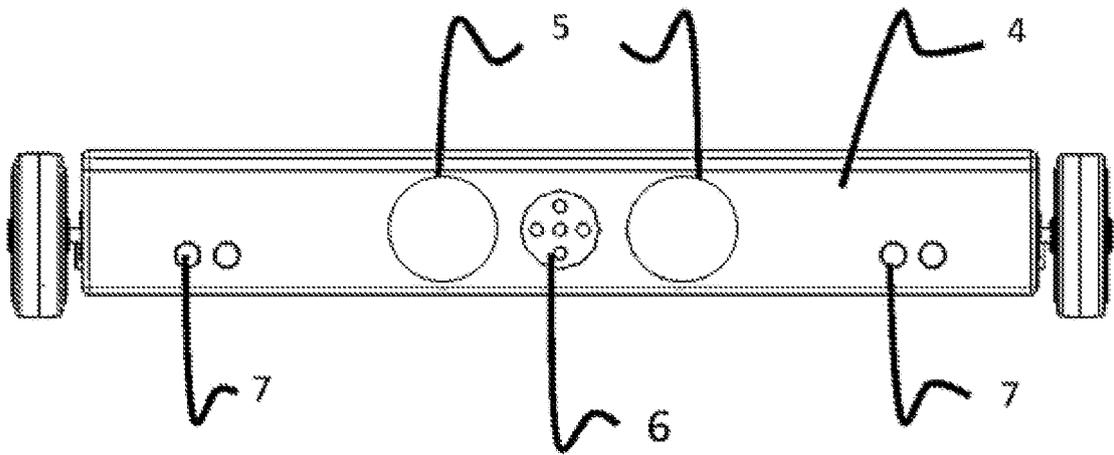
[Fig. 1]



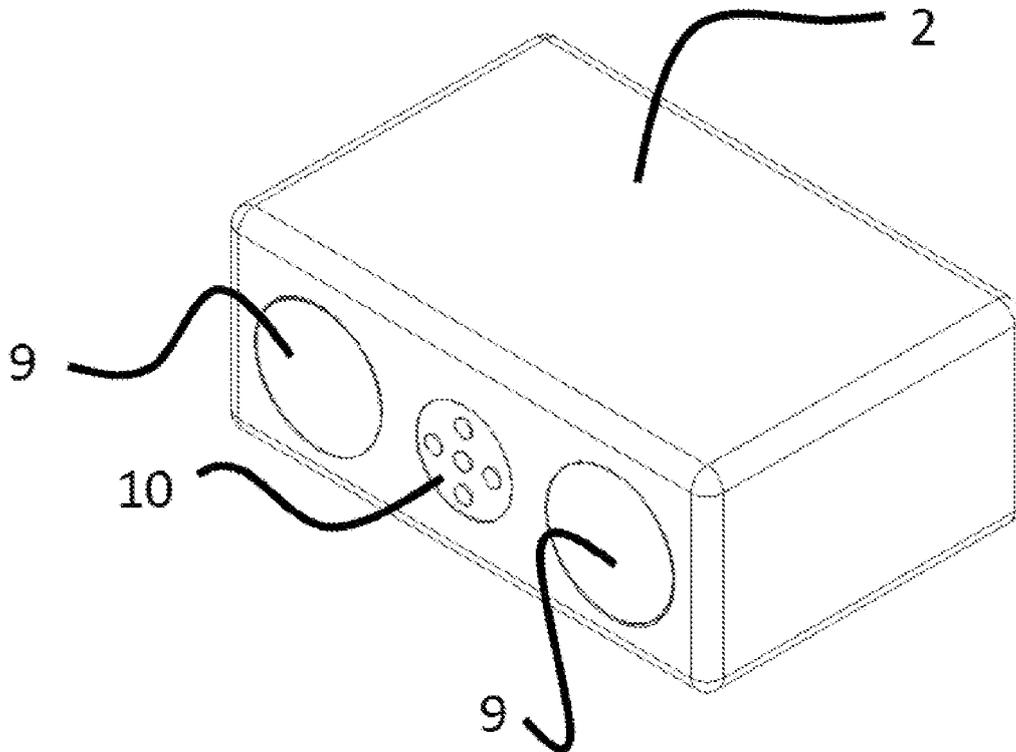
[Fig. 2]



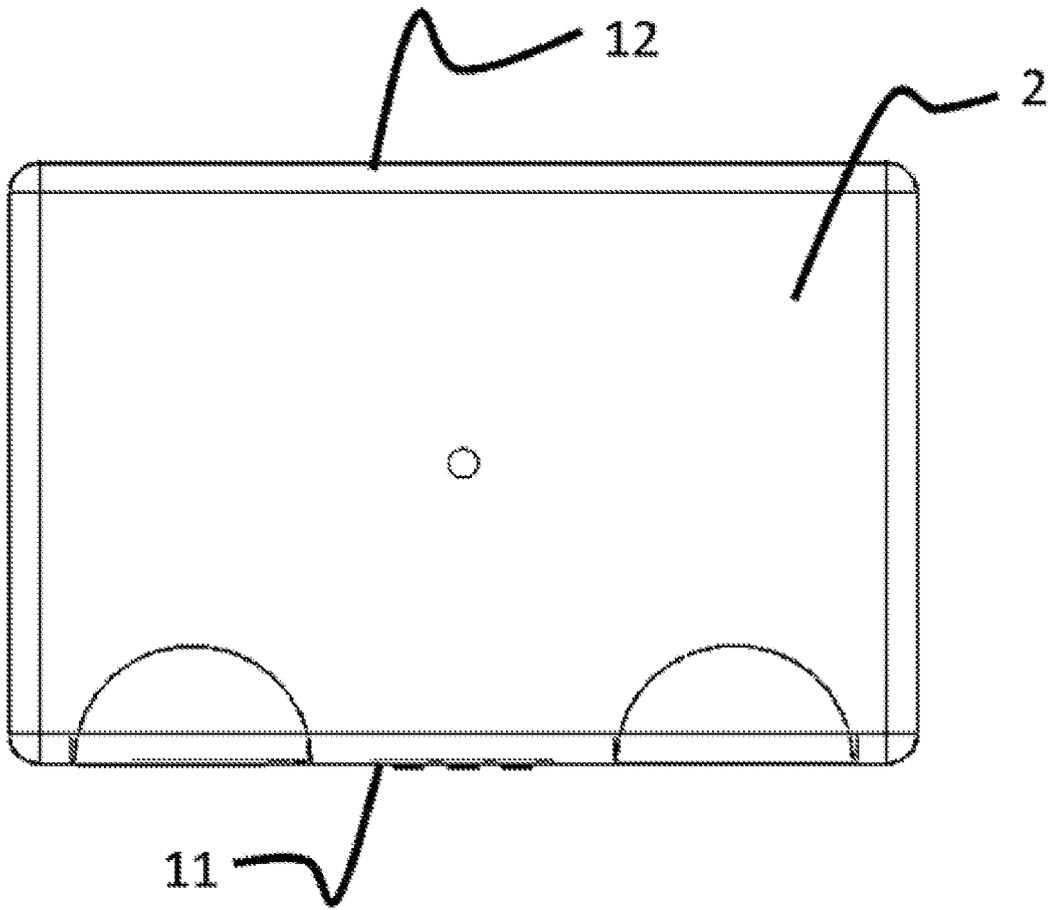
[Fig. 3]



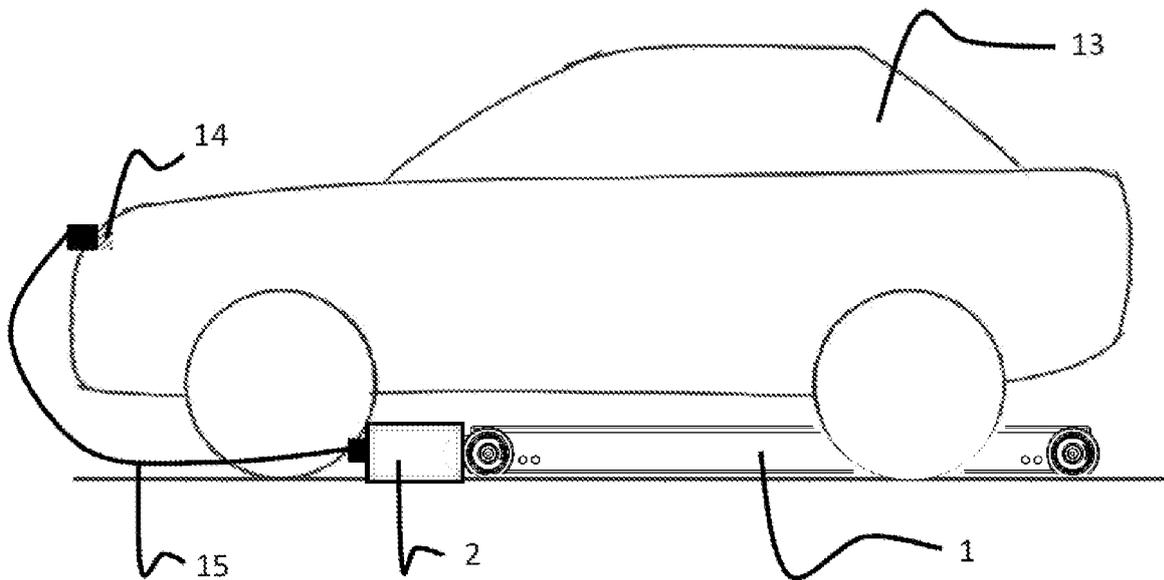
[Fig. 4]



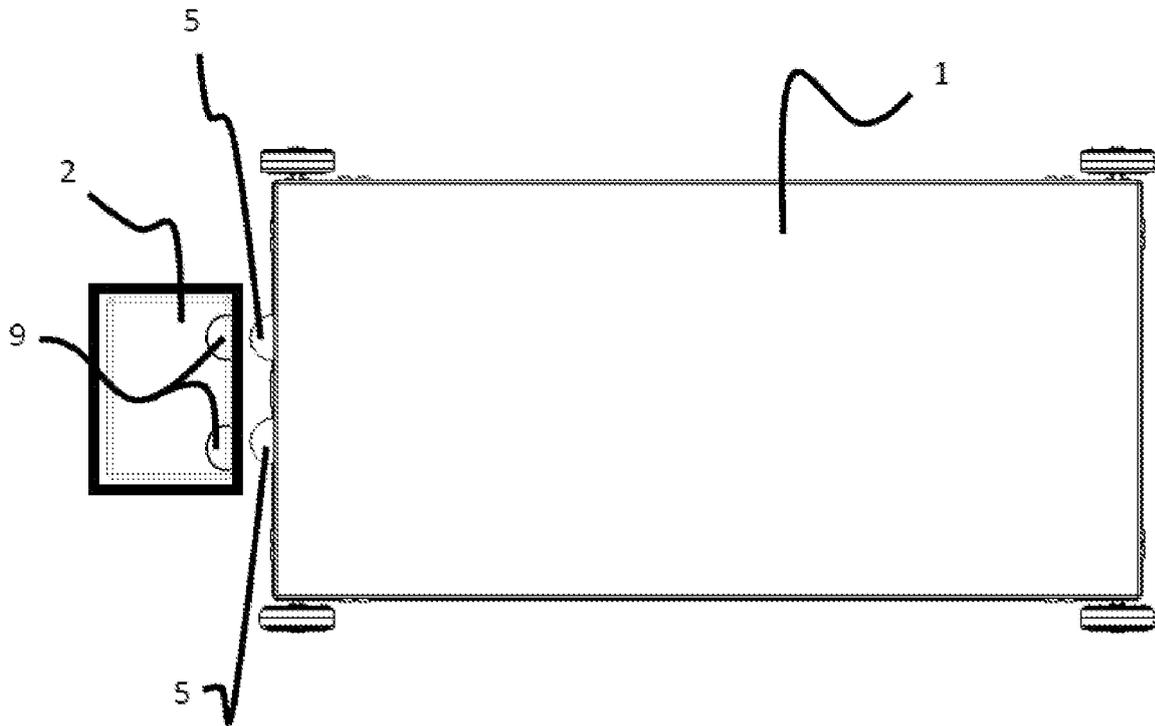
[Fig. 5]



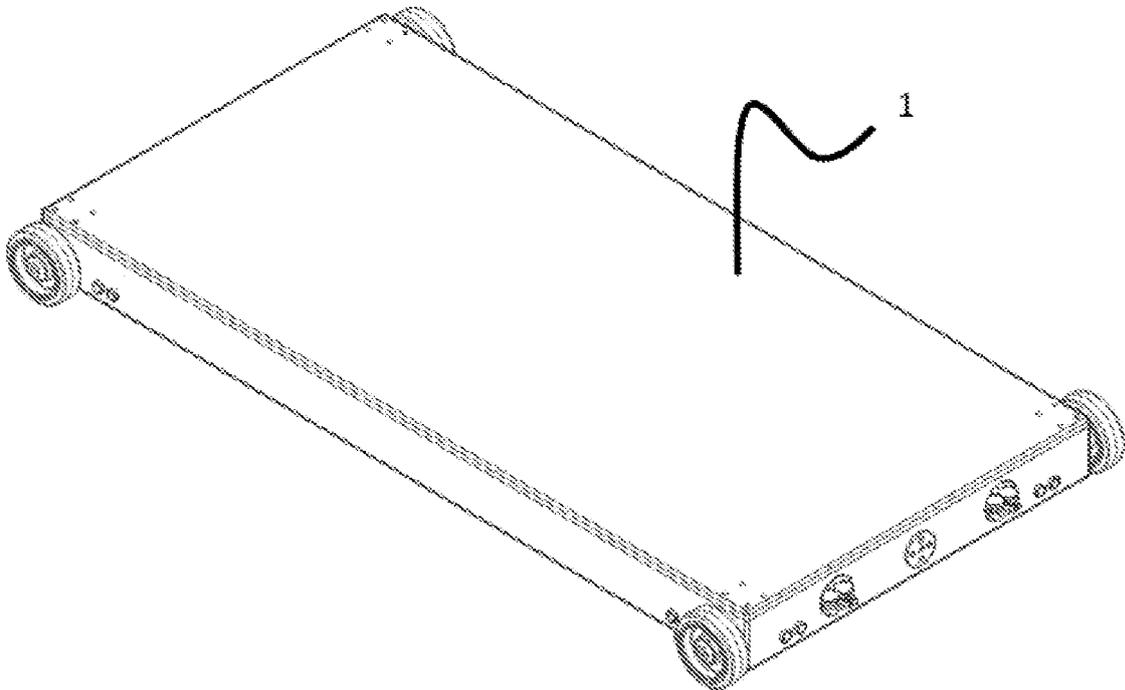
[Fig. 6]



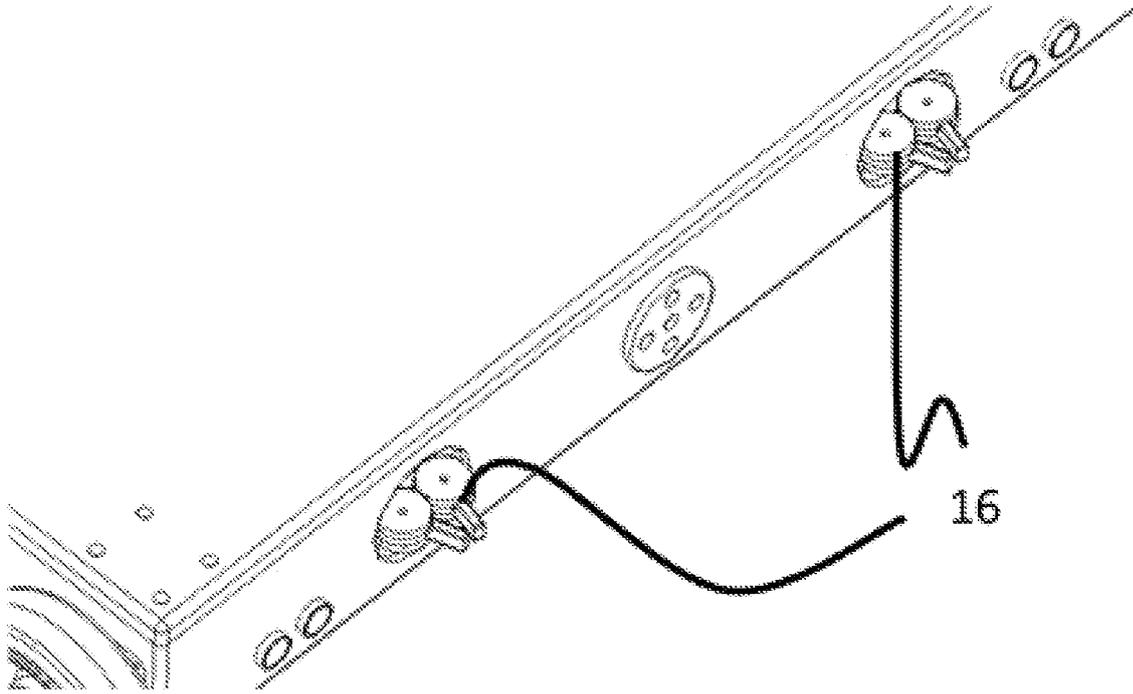
[Fig. 7]



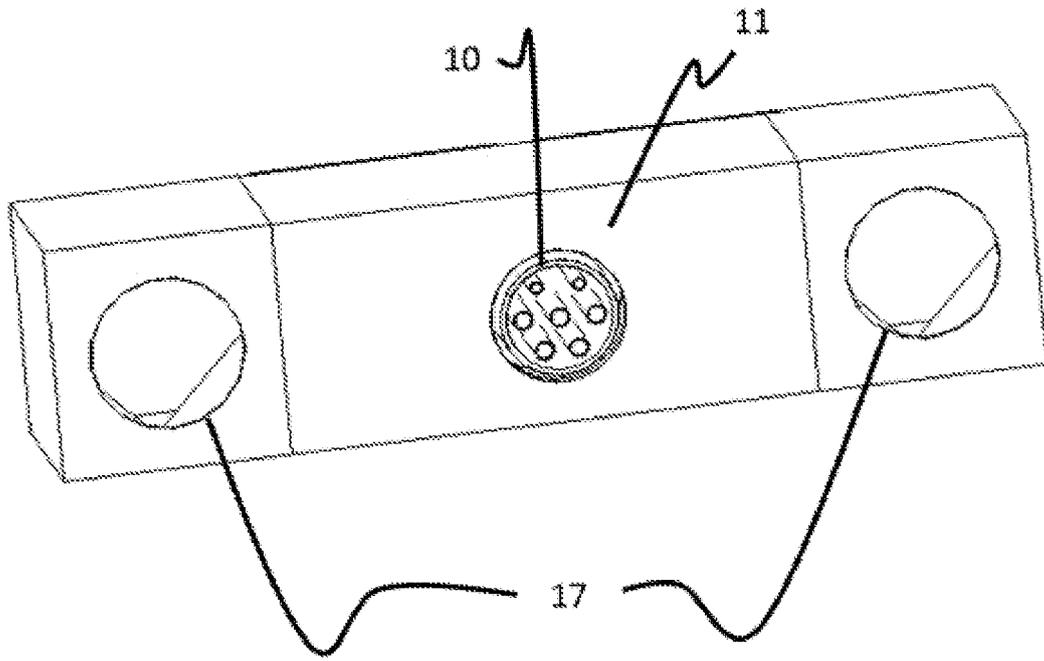
[Fig. 8]



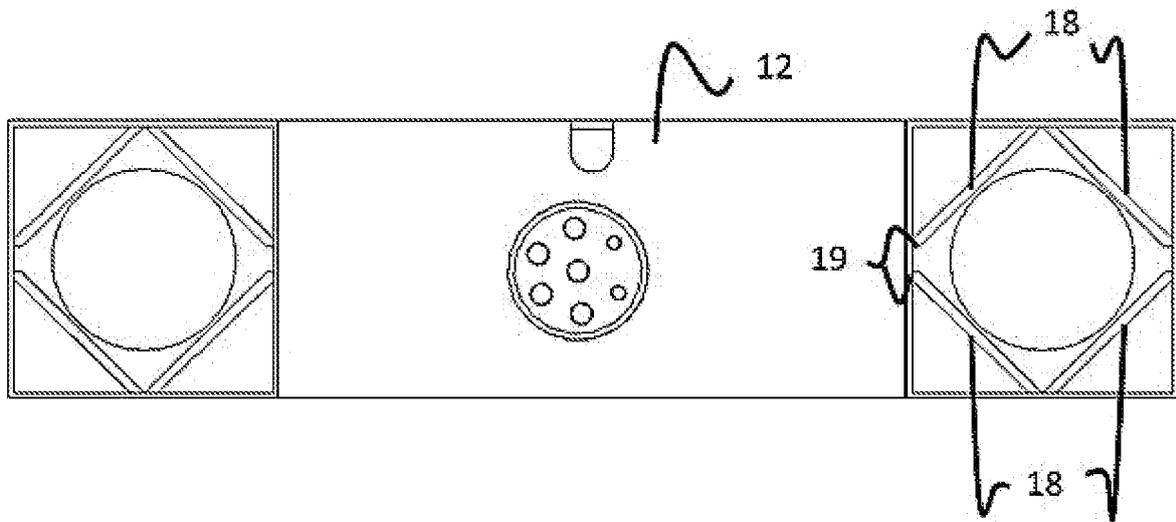
[Fig. 9]



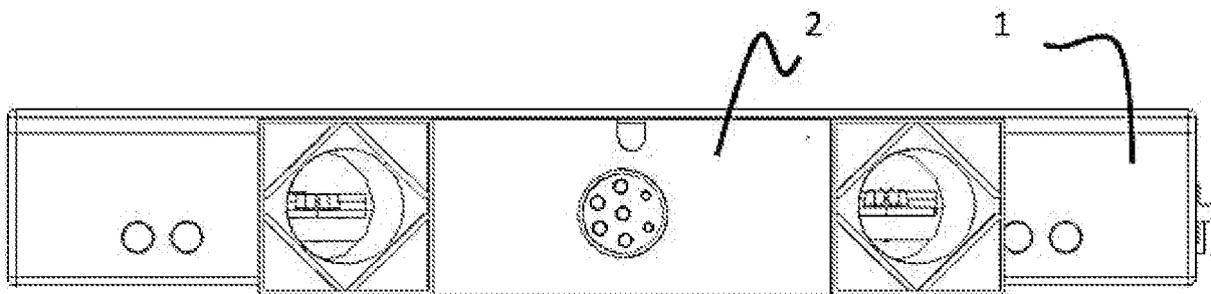
[Fig. 10]



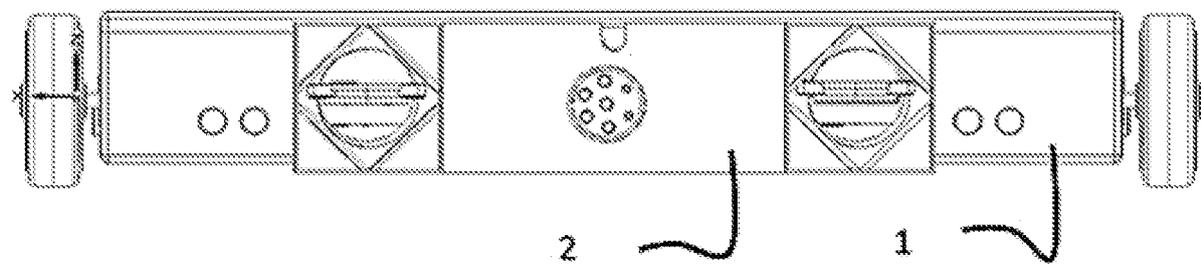
[Fig. 11]



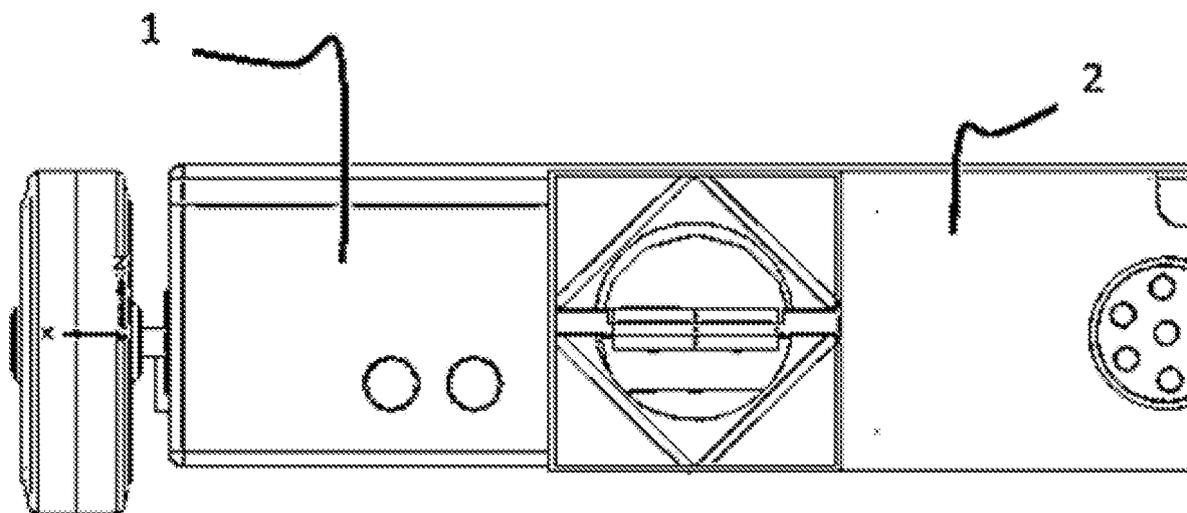
[Fig. 12]



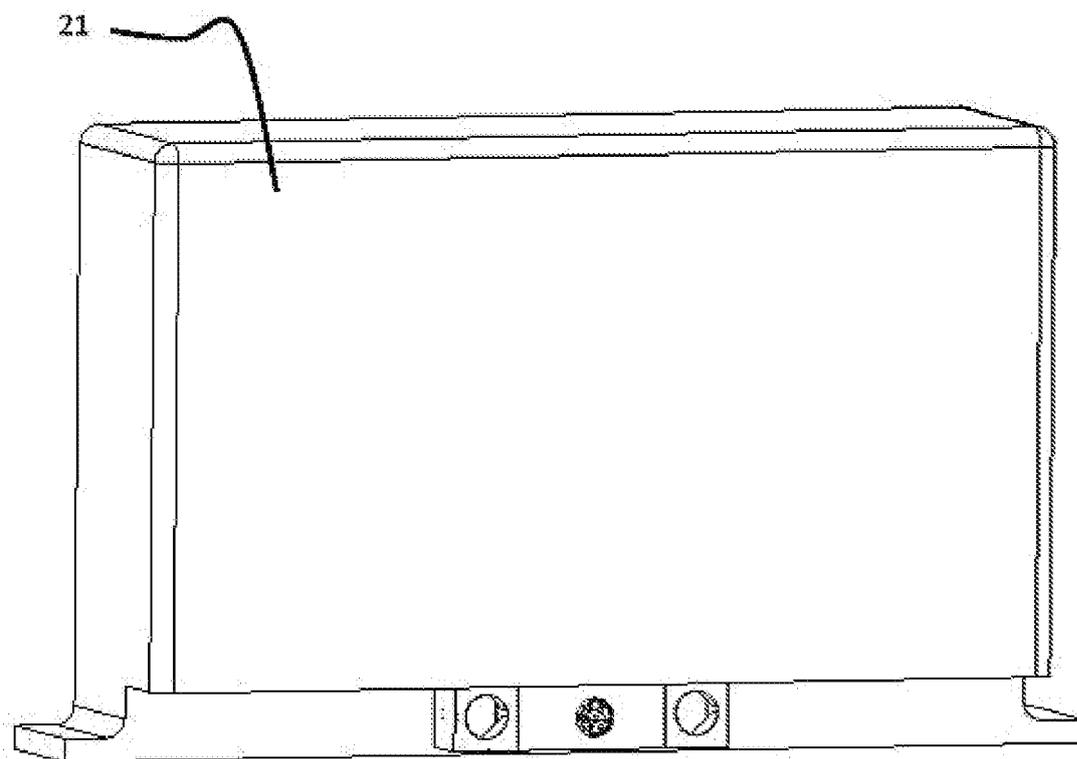
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



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**

US 2017/174092 A1 (KÖHNKE AXEL [DE])
22 juin 2017 (2017-06-22)

US 9 592 742 B1 (SOSINOV ARCADY [US] ET
AL) 14 mars 2017 (2017-03-14)

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

NEANT

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

NEANT