

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2023/067496 A1**

(43) Date de la publication internationale  
27 avril 2023 (27.04.2023)

(51) Classification internationale des brevets :

*B60L 5/40* (2006.01)      *E01C 9/02* (2006.01)  
*B60L 53/14* (2019.01)      *B60M 7/00* (2006.01)  
*B60M 1/34* (2006.01)      *B62D 1/26* (2006.01)  
*E01B 25/28* (2006.01)

(72) Inventeur; et

(71) Déposant : **NOBILEAU, Philippe** [FR/FR] ; BP151, 06 230 Villefranche sur Mer (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/IB2022/059996

(22) Date de dépôt international :

18 octobre 2022 (18.10.2022)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2111004      18 octobre 2021 (18.10.2021)      FR

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, CV, GH,

(54) Title: SAFE LOW-VOLTAGE CONDUCTIVE GROUND-INSTALLED CONNECTING DEVICE FOR STATICALLY AND DYNAMICALLY CHARGING ELECTRIC VEHICLES

(54) Titre : DISPOSITIF SECURISE DE CONNEXION CONDUCTRICE BASSE TENSION AU SOL POUR CHARGE STATIQUE ET DYNAMIQUE DE VEHICULES ELECTRIQUES

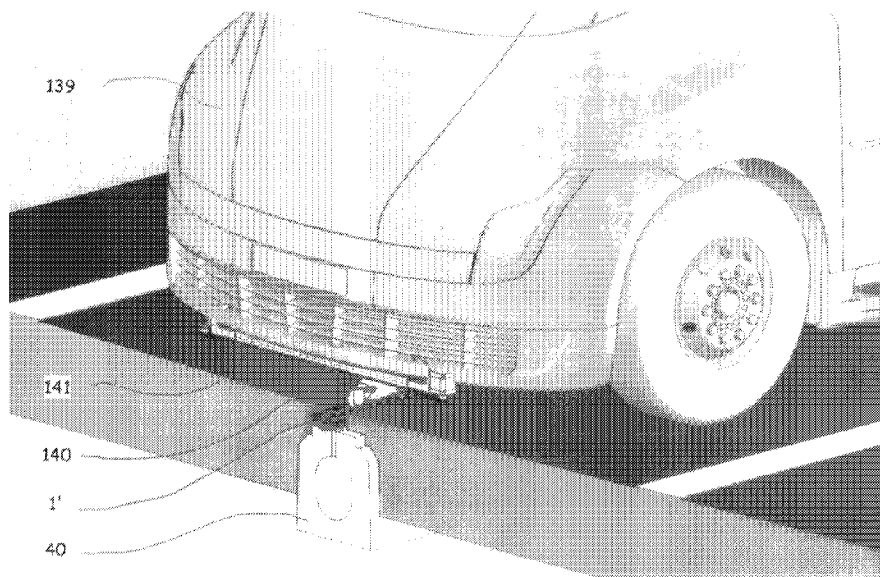


Fig. 19

(57) Abstract: The invention relates to a device for supplying electric power to electric vehicles (139) comprising: one or more traction batteries; at least one current collector (140) integrated into the vehicles (139); and, in the ground, at least one fixed power duct substantially parallel to the direction of movement of the vehicles (139), comprising a vertical slit, which opens into a cavity of the duct for receiving the current collector (140), the cavity containing at least one electrical contact surface connected to a fixed current source by a power cable, the contact surface being located set back from a route of direct access through said slit, characterized in that



WO 2023/067496 A1

GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avec revendications modifiées (art. 19(1))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

---

the electrical contact surface is positioned in the cavity of the duct as an inclined cornice. This device is further characterized in that the slit has a width smaller than the safety standard according to which it must be impossible for a finger to be able to penetrate into the slit, which width is currently set to 12 mm in Europe (IEC 60529).

**(57) Abrégé :** Dispositif d'alimentation électrique de véhicules (139) à propulsion électrique comportant une ou plusieurs batteries de traction, au moins un collecteur de courant (140) embarqué sur les véhicules (139) et au moins un conduit fixe d'alimentation par le sol sensiblement parallèle à la direction du déplacement des véhicules (139), comportant une fente verticale, débouchant dans une cavité du conduit pour recevoir le collecteur de courant (140), la cavité contenant au moins une surface de contact électrique reliée à une source fixe de courant par un câble d'alimentation, la surface de contact se trouvant en retrait d'un accès direct par ladite fente, caractérisé en ce que la surface de contact électrique est positionnée dans la cavité du conduit en corniche inclinée. Dispositif caractérisé en ce que la fente a une largeur inférieure à la norme de sécurité prévenant toute pénétration d'un doigt dans la fente fixée actuellement à 12 mm en Europe (IEC 60529).

## Description

### DISPOSITIF SECURISE DE CONNEXION CONDUCTRICE BASSE TENSION AU SOL POUR CHARGE STATIQUE ET DYNAMIQUE DE VEHICULES ELECTRIQUES

- [0001] La présente invention concerne un dispositif de connexion électrique pour la charge statique et dynamique des véhicules électriques.
- [0002] L'électrification du parc automobile, véhicules légers, véhicules utilitaires, autocars, poids lourds se heurte au problème de la charge des batteries de ces véhicules qui d'une part requiert : a) l'immobilisation du véhicule et b) la mise en place d'un câble manuellement reliant la source électrique au chargeur embarqué.
- [0003] Dans la demande PCT/IB2021/051187, qui a fait l'objet d'une publication WO 2021/161247, le déposant proposait un mode de circulation hautement automatisé pour les véhicules électriques avec une alimentation en TBTS (Très Basse Tension de Sécurité) limitée à 120 volts en courant continu mais cette configuration engendre des intensités trop importantes pour alimenter des poids lourds en charge rapide notamment pour les autobus urbain aux arrêts.
- [0004] La présente invention apporte une solution nouvelle pour connecter en BT (Basse Tension < 1 000 volts AC et 1 500 volts DC) les véhicules électriques à une source électrique fixe, par l'intermédiaire d'un conduit de chaussée, permettant une charge dynamique, possédant d'une part sur sa face supérieure une fente de largeur inférieure à la norme de sécurité prévenant la pénétration d'un doigt dans la fente, largeur fixée actuellement à 12 mm en Europe (IEC 60529) et d'autre part une géométrie particulière qui permet de placer les surfaces de contact sous tension en corniche inclinée dans une cavité rendant impossible l'accès accidentel des doigts aux surfaces sous tension. Ce conduit est destiné à être installé sur les voies de circulation des autoroutes et voies rapides ou la présence de personne est restreinte.
- [0005] De ce fait, la présente invention décrit un dispositif d'alimentation électrique de véhicules automobiles comportant une batterie de traction, un collecteur de courant par un conduit d'alimentation fixé au sol sensiblement parallèle à la direction du déplacement du véhicule, comportant une fente pour le passage du collecteur de courant, contenant des surfaces de contact électrique reliées à une source fixe de courant par des câbles d'alimentation, les surfaces de contact se trouvant en retrait d'un accès direct par la fente, caractérisées en ce qu'elles sont positionnées dans le conduit en corniche inclinée pour une sécurité respectant la norme.
- [0006] Le conduit, de longueur excédant les limites du transport routier, comporte un corps en polymère permettant l'enroulement dudit conduit sur bobine de dimensions in-

férieures au gabarit routier ce qui lui confère un comportement similaire à celui d'un câble.

- [0007] Le conduit selon l'invention est préférablement installé dans une rainure rabotée dans la chaussée, la surface supérieure du conduit affleurant la chaussée.
- [0008] Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le conduit est fixé sur la chaussée et le corps élastomère de part et d'autre du conduit présente une surface transversale, rattrapant le niveau de la chaussée, en pente douce.
- [0009] La surface de contact présente, sur la face débouchant dans la cavité, un faible coefficient de friction et une bonne résistance à l'abrasion par des moyens connus et la connexion électrique se fait sur l'autre face opposée par contact latéral direct avec le câble d'alimentation.
- [0010] Le forage de trous successifs d'évacuation d'eau à travers la dalle béton dans la rainure est réalisé en cas de chaussée revêtue d'un enrobé non drainant.
- [0011] Le corps en élastomère du conduit est renforcé par au moins un profilé métallique continu ouvert, ce profilé comportant des découpes transversales partielles réduisant ainsi l'inertie en flexion dans le plan de la fente
- [0012] Les câbles d'alimentation sont monobrins et le profilé métallique est ouvert de façon à ce que le conduit puisse être :
- fléchi plastiquement en sortie de chaîne de fabrication pour s'enrouler sur la bobine de transport et
  - redressé lors de l'installation dans la rainure par un ensemble de cintrage à galets.
- [0013] Du fait des sections substantielles des câbles d'alimentation, le pliage et dépliage longitudinal de la face inférieure découpée transversalement du profilé métallique autour d'un axe permet d'introduire les câbles d'alimentation.
- [0014] Les bordures de fente sont métalliques et reliées électriquement à la « terre » et ont une hauteur égale ou supérieure à la largeur de la fente, le collecteur porté par le véhicule étant en contact avec au moins une des bordures métalliques.
- [0015] De préférence les câbles d'alimentation sont en aluminium avec des surfaces de contact en cuivre ou en acier, éventuellement inoxydable, et les surfaces de contact présentent des découpes transversales partielles réduisant l'inertie en flexion dans le plan de ladite fente.
- [0016] Le conduit est alimenté en courant continu et comporte deux surfaces de contact électrique positionnées en corniche inclinée de part et d'autre de la fente dans une cavité, avantageusement l'une est alimentée en basse tension d'une différence de potentiel inférieur à la "terre" et l'autre en basse tension d'une différence de potentiel supérieur à la "terre". De préférence, les tensions en courant continu pourront être de + 400 volts et - 400 volts.

- [0017] Les véhicules comportent sous leur structure un collecteur déplaçable latéralement, comportant un moyen de rétraction verticale permettant la connexion électrique avec les surfaces de contact en position basse et permettant en position haute de préserver la garde au sol de ces véhicules.
- [0018] Le déplacement latéral du collecteur consiste en un bras pantographe pivotant latéralement sur son attache ou alternativement coulissant sur un rail transversal solidaire de la structure du véhicule.
- [0019] Le collecteur de courant dynamique comporte au moins un frotteur conducteur pouvant basculer dans la cavité du conduit par rapport à un axe longitudinal situé en dessous de la face supérieure dudit conduit.
- [0020] Le conduit comporte à la base de la cavité des orifices d'évacuation d'eau pluviales et débris de dimensions supérieures à la largeur de ladite fente.
- [0021] Pour la charge statique le conduit est de courte longueur fixé sur la chaussée et ne nécessite pas d'être fléchissable. Le corps en polymère de part et d'autre du conduit présente une forme de dos d'âne longitudinal pour rattraper latéralement en pente douce le niveau de la chaussée. L'emplacement des surfaces de contact pourra être avantageusement identique à celui pour une charge dynamique, le même collecteur pouvant alors réaliser les charges statiques et dynamiques. Dans le cas de charge en parking couvert, la charge étant limitée à 20 kW, communément en courant alternatif, un système de commutation connu permettra la recharge de la batterie de traction, bien que prenant plus de temps.
- [0022] Des moyens connus permettent de placer le collecteur à la verticale de la fente lors de son déploiement et de basculer les frotteurs latéralement pour entrer en contact avec les surfaces de contact en corniche inclinée après pénétration dans la cavité par la fente.
- [0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après d'un exemple de sa réalisation. Il sera fait référence aux dessins annexés parmi lesquels :
- [0024] [Fig.1] - la [Fig.1] représente une vue axisymétrique avec suppression du polymère sur une courte longueur du conduit de chaussée dans une rainure de chaussée selon l'invention illustrant les découpes dans le profilé métallique et sur les surfaces de contact en corniche inclinée.
- [0025] [Fig.2] - la [Fig.2] représente une vue axisymétrique du profilé métallique fléchi pendant le transport sur bobine.
- [0026] [Fig.3] - la [Fig.3] représente une vue axisymétrique d'une double voie d'autoroute lors du fraisage de la rainure suivi du déroulage du conduit sur la chaussée.
- [0027] [Fig.4][Fig.5] - les figures 4 et 5 représentent, en coupe transversale, le pliage longitudinal de la partie inférieure du profilé métallique pour permettre l'introduction des câbles rigides et le dépliage de la partie inférieure par galets.

- [0028] [Fig.6] - la [Fig.6] représente une vue axisymétrique d'un coussin pour charge statique selon l'invention.
- [0029] [Fig.7] - la [Fig.7] représente une vue axisymétrique du conduit de chaussée dans rainure placé à la verticale d'une cunette d'évacuation des eaux pluviales.
- [0030] [Fig.8] - la [Fig.8] représente une vue axisymétrique d'un autre mode de réalisation du conduit de chaussée selon l'invention comportant des orifices d'évacuation des eaux pluviales élargis.
- [0031] [Fig.9] - la [Fig.9] représente une vue axisymétrique d'un câble d'alimentation à fils compactés portant directement la surface de contact ancrée dans la gaine isolante du câble.
- [0032] [Fig.10] - la [Fig.10] représente une vue de face d'un « doigt » de guidage embarqué à roues tangentielles dans un rail à fente de chaussée utilisé en combinaison avec l'invention.
- [0033] [Fig.11] - la [Fig.11] représente une vue axisymétrique du « doigt » à roues inclinées.
- [0034] [Fig.12] - la [Fig.12] représente une barrette longitudinale de recharge statique en courant continu selon l'invention destinée aux tramways avec des coupes transversales.
- [0035] [Fig.13] - la [Fig.13] représente une vue axisymétrique de côté d'un tramway équipé du collecteur selon l'invention.
- [0036] [Fig.14] - la [Fig.14] représente une vue axisymétrique arrière du collecteur pour tramway replié approchant l'entrée de la barrette sectionnée longitudinalement.
- [0037] [Fig.15] - la [Fig.15] représente une vue axisymétrique arrière du collecteur pour tramway abaissé s'apprêtant à entrer dans la barrette de recharge statique selon l'invention.
- [0038] [Fig.16] - la [Fig.16] représente une vue axisymétrique avant d'un véhicule léger équipé d'un collecteur compact replié approchant une barrette de recharge statique à tolérance de placement latéral augmenté selon l'invention.
- [0039] [Fig.17] - la [Fig.17] représente une vue de face du collecteur engagé dans une barrette de recharge statique alimentée en courant alternatif selon l'invention.
- [0040] [Fig.18] - la [Fig.18] représente une vue axisymétrique avant agrandie du collecteur abaissé s'apprêtant à entrer dans la barrette de recharge statique selon l'invention.
- [0041] [Fig.19] - la [Fig.19] représente une vue axisymétrique d'un camion équipé d'un collecteur dynamique engagé dans un conduit de chaussée continu selon l'invention.
- [0042] [Fig.20] - la [Fig.20] représente une vue axisymétrique avant du collecteur dynamique engagé dans un conduit de chaussée continu selon l'invention.
- [0043] [Fig.21] - la [Fig.21] représente une vue axisymétrique avant du collecteur dynamique engagé dans un coussin sur chaussée contenant le conduit continu selon l'invention.
- [0044] [Fig.22] - la [Fig.22] représente la vue arrière du collecteur dynamique roulant sur la

chaussée en phase d'approche de la fente du conduit.

[0045] [Fig.23] - la [Fig.23] représente une vue axisymétrique arrière de la [Fig.22]

[0046] [Fig.24] - la [Fig.24] représente une vue de côté inclinée du collecteur dynamique illustrant les dispositifs de relevage automatique d'urgence en cas d'obstacle.

[0047] [Fig.25] - la [Fig.25] représente une vue de côté inclinée du collecteur dynamique illustrant les dispositifs de basculement et de maintien de la pression de contact des frotteurs.

[0048] [Fig.26] - la [Fig.26] représente une implantation du conduit de chaussée selon l'invention sur le mode de circulation routière hautement automatisé du déposant (WO 2021/161247).

[0049] La [Fig.1] illustre le conduit 1 comprenant une fente 12 de largeur « L » inférieure à la norme de sécurité prévenant la pénétration d'un doigt dans la fente fixée actuellement à 12 mm en Europe (IEC 60529). Le conduit 1 contient :

- les surfaces de contact 2 et 3 en corniche inclinée qui comportent des découpes transversales inclinées 13, débouchant en partie basse pour réduire fortement leur résistance à la flexion dans le plan de symétrie du conduit,
- les câbles d'alimentation 5 et 6, qui portent les surfaces de contact 2 et 3 peuvent avantageusement dans le mode de réalisation pour charge dynamique, être reliés à des pôles de différences de potentiel supérieur et inférieur à la "terre",
- les câbles d'alimentation 7a et 7b sont reliés au neutre, ils sont de sections substantielles car dans le cas d'une alimentation en bi-voltage 400volts/800volts le passage de l'intensité se fera entre un pôle et le neutre en 400 volts et entre les deux pôles en 800 volts.
- le profilé métallique 4 qui avantageusement comporte des découpes transversales 10 pour réduire sa résistance à la flexion dans le plan de la fente 12 et des découpes 14 dans les parties affleurant la surface de la chaussée pour laisser le corps en polymère 9 traverser et augmenter le coefficient de non-glissance SRT. Cette obligation peut également être respectée par une peinture rugueuse.
- le corps 9 contient une cavité 8 à pente inclinée pour permettre à l'eau de pluie de s'écouler par les trous transversaux 11a débouchant dans les canaux latéraux 17 entre chaussée et conduit, délimités par la rainure 15 rabotée dans la chaussée 16. Le corps 9 pourra avantageusement comporter des trous 11 longitudinaux aux fins de transmission d'informations diverses (températures,...) ou de puissance en moyenne tension notamment.

[0050] La [Fig.2] illustre le profilé métallique 4' fléchi plastiquement pour permettre l'enroulement sur la bobine 21 de la [Fig.3].

- [0051] La [Fig.3] illustre l'installation sur la voie de droite 19 d'une autoroute ou voie rapide 20 bordée par des lignes de rive ou bandes blanches 18. Une rainure de faible dimension 15 est rabotée dans la chaussée 16 par une fraise rotative 22 à axe horizontal. Le conduit 1 est déroulé de la bobine 21 et redressé par la cintreuse 23 puis par un ensemble de guidage à rouleaux 24 réaligné avec la rainure 15 dans laquelle le conduit 1 est déposé et fixé éventuellement par collage. Un dispositif de trancanage (non illustré) sera utilisé pour couvrir la largeur de la bobine et une solution alternative par déplacement latérale de la bobine pourra être considéré si la fraise 22 et la bobine 21 se trouvent sur le même véhicule de chantier (non illustré).
- [0052] Les figures 4 et 5 illustrent une méthode pour introduire, avant extrusion du corps élastomère 9 sur le profilé métallique 4, les câbles d'alimentation rigides 5, 6, 7 et 8 dans le profilé métallique 4a qui a été formé par profilage de tôle avec un pli 25. Dans la [Fig.4], on voit les câbles d'alimentation 5, 7a et 7b déjà à l'intérieur du profilé 4a et le câble d'alimentation 6 avec sa gaine d'isolation 26 est introduit verticalement puis poussé sur la gauche dans son emplacement définitif afin que les galets 27, 28 et 29 puissent redresser la partie inférieure du profilé métallique 4a.
- [0053] La [Fig.6] illustre un autre mode de réalisation de l'invention pour la charge statique des véhicules électriques, comme les bus aux arrêts ou terminus, poids-lourds dans les hubs logistiques ou sur les parking d'autoroute, véhicules particuliers ou utilitaires dans les parkings ou garages privés. Dans ces cas, le conduit est de longueur réduite de moins d'un mètre à quelques mètres et est contenu dans une barrette aplatie ou coussin 30 ayant un profil en dos d'âne qui se termine en arrondie 31 à chaque extrémité. La barrette 30 en polymère comporte à sa partie supérieure des bordures en U inversé 32 et 33 reliées à la "terre". Les barres d'alimentation 34a et 34b peuvent être en cuivre et si elles sont en aluminium comme illustré, elles seront recouvertes de surfaces de contact 35 et 36 en métal conducteur en surface. Des perçages 37 et rainures 38 dans la barrette 30 permettent l'écoulement des eaux de pluie.
- [0054] La [Fig.7] illustre un conduit 1' légèrement différent du conduit 1 de la [Fig.1] dont la face supérieure affleure le dessus de la chaussée 16 dans laquelle se trouve une cunette 40 de collecte des eaux pluviales.
- [0055] La [Fig.8] illustre un autre mode de réalisation du conduit de chaussée selon l'invention comportant des orifices d'évacuation des eaux pluviales 11b élargis. Avantagusement les découpes transversales 10' ne sont pas strictement transversales mais de largeur réduite 42 à leurs parties basses sur quelques découpes par rapport à leurs largeurs 41 à la partie haute de façon à permettre une largeur 43 de découpe élargie pour le passage de larges orifices d'évacuation d'eaux pluviales 11b.
- [0056] La [Fig.9] illustre un autre mode de réalisation des câbles d'alimentation 5' et 6' à fils compactés torsadés portant directement la surface de contact 2', 3' ancrée dans la

gaine isolante 26'. Les fentes transversales inclinées 13' des surfaces de contact 2' et 3' qui débouchent en partie basse du câble sont prolongées avantageusement à la partie haute par un perçage d'ancrage de la gaine isolante 39.

- [0057] Les figures 10 et 11 illustrent un rail de guidage 50 de chaussée à fente de construction continu similaire au profilé métallique 4 mais qui ne comporte pas de surface de contact 2, 3, tout en maintenant la possibilité d'être enroulé sur bobine comme le conduit 1 grâce aux découpes transversales 52 en partie basse similaire aux découpes 10. La fente non débouchante 51 de largeur L, identique à la fente 12, possède deux chanfreins 53 sur sa partie haute. Le profilé métallique 54 comporte un corps polymère 55. Le doigt de guidage 56 embarqué sur un véhicule (non représenté), qui engage le rail de guidage 50, a la forme d'une plaque rectangulaire 57 avec des becs 58 aux deux extrémités pour éjecter tout débris tombé dans la fente 51. Trois roues inclinées 59 sont fixées sur la plaque 57. Les roues 59 en s'appuyant sur les chanfreins 53 évitent que le corps 57 entre en contact avec le profil métallique 54 et fournissent un moyen de guidage positif sans usure sur le rail de guidage qui peut éventuellement pallier à la perte de contact visuel avec les lignes de rive d'une chaussée en conduite automatisée.
- [0058] La [Fig.12] illustre une barrette longitudinale 60 de recharge statique en courant continu selon l'invention destinée aux tramways. Le deux corps 61a et 61b de la barrette sont en polymère et comportent deux barres d'alimentation 34a et 34b, à section en T, qui de par leurs longueurs bien supérieures à celles des frotteurs du collecteur offrent une tolérance importante dans le positionnement longitudinale des frotteurs, et donc du véhicule les portant, par rapport à la barrette 60. L'alimentation de ces barres d'alimentation 34a et 34b par la source est réalisée en zone centrale par des câbles reliés aux barres par des cosses 62. En fond de cavité 8 une tôle pliée conductrice 63a court le long du fond des corps 61a et 61b et comporte des pattes latérales 63b qui servent de surface d'appui aux boulons verticaux 64 de fixation dans la chaussée, la tôle pliée conductrice 63 étant de ce fait reliée à la terre. Les cosses 61 sont protégées par un capot 65.
- [0059] La [Fig.13] illustre un tramway équipé du collecteur 70 fixé sur le châssis du boggie central 71 engagé dans une barrette 60 pour effectuer des charges rapides à chaque station permettant de limiter la taille des batteries de traction.
- [0060] Les figures 14 et 15 illustrent un collecteur 70 pour tramway en position repliée pendant le trajet entre stations ([Fig.14]) et qui s'abaisse ([Fig.15]) à l'approche des stations. Le collecteur 70 comprend un mécanisme à parallélogramme déformable pour rétracter verticalement le porte frotteur 72 au-dessus de la garde au sol. Le bras supérieur 73 est articulé sur l'axe 74 sur le support 75 fixé au châssis du boggie 71. A l'autre extrémité du bras supérieur 73 un support auxiliaire 76 est articulé sur l'axe 77.

Le bras inférieur 78 est articulé sur l'axe 79 avec le support 75 et sur l'axe 80 avec le support auxiliaire 76 pour fermer le parallélogramme déformable. Le corps 81 du vérin d'actuation est attaché au support 75. Un axe transversal 83 (masqué) fixé perpendiculairement sur la tige du vérin d'actuation 82 coulisse dans une lumière solidaire (masqué) et parallèle au bras supérieur 73, permettant ainsi au porte frotteur 72 de se relever en cas d'impact avec un obstacle sur la voie même si le vérin se trouve en position abaissée. Le support auxiliaire 76 comporte un bloc d'élastomère isolant 84 sur lequel sont articulés verticalement les bras conducteurs 85 et 86 qui forment un parallélogramme déformable horizontale permettant une tolérance d'alignement latéral entre la barrette 60 et le porte frotteur 72. Les frotteurs 87 (visible) et 88 (masqué) portent deux axes verticaux 89 et 90 pour s'attacher de façon mécanique et électrique aux barres 85 et 86. Le porte frotteur 72 en matériau isolant comporte deux roues métalliques 91 et 92 à axes horizontal montées sur ressort pour rouler sur la rampe 93 à l'entrée de la barrette 60 puis sur la tôle pliée conductrice 63a reliée à la terre. Les ressorts des roues métalliques 91 et 92 appliquent la pression adéquate entre les frotteurs 87, 88 et les barres d'alimentation 34a et 34b. Deux câbles 94 de forte section relie électriquement mais de façon flexible les barres d'alimentation 34a et 34b de la barrette 60 au bornier (non représenté) porté par le châssis du boggie central 71 par l'intermédiaire des frotteurs 87, 88 et des bras conducteurs 85 et 86.

[0061] La [Fig.16] illustre un véhicule léger 99 équipé d'un collecteur compact 100, de charge statique, replié approchant une barrette 120 de recharge statique à capacité de capture latérale augmentée par rapport à la barrette 60 comprenant un corps polymère 121. Les connexions électriques avec la source sont masquées par un capot 132.

[0062] La [Fig.17] illustre, en vue de face, la barrette de recharge statique 120, câblée en courant alternatif mono/triphasé, reprenant la configuration de la barrette 60 décrite à la [Fig.12] câblée en courant continu. Comme pour la barrette 60, le corps 121 a deux encoches 122 en T pour recevoir les barres d'alimentation 34a, 34b en courant continu qui dans le cas d'une alimentation en courant alternatif, comprennent deux conducteurs accouplés deux par deux 123-124, 125-126 par un matériau isolant en noir, ces quatre conducteurs étant reliés aux 3 phases et au neutre de la source AC. Le porte frotteur 72' similaire au porte frotteur 72 des figures 14 et 15 comporte quatre frotteurs 133 (masqué), 134(masqué), 135 et 136 ainsi que deux contacts latéraux « CP » 137 et « PP » 138 (masqué), connus pour permettre un échange d'information entre véhicule et source, reliés aux tôles de contact 127, 128 et maintenues dans le corps 121 dans des encoches en L. Comme pour la barrette 72 une tôle pliée conductrice 63', reliée à la terre, sert de surface de roulement aux roues 91' et 92' (masquée) montée sur ressort qui exerce la pression adéquate entre les frotteurs 133, 134, 135 et 136 et les barres métalliques 123-124, 125-126.

- [0063] La [Fig.18] illustre le collecteur compact 100 en position déployée, qui comprend un mécanisme à quatre barres inversé pour élever verticalement le porte frotteur 72' au-dessus de la garde au sol tout en réduisant l'encombrement longitudinal « l » du collecteur par rapport au collecteur 70. Le collecteur 100 possède un châssis 101 fixé latéralement par les attaches 102 sur un longeron (non représenté) du véhicule 99. Le bras supérieur 103 de grande longueur est attaché sur le châssis 101 par l'articulation 104, son autre extrémité étant fixée à un genou 105 par l'articulation 106. La deuxième barre du mécanisme 107 est plus courte et attachée sur le châssis par l'articulation 108 et sur le genou 105 par l'articulation 109. Un corps de vérin 110 est articulé sur le châssis 101 (masqué) et la tige du vérin 111 possède une lumière 112 dans laquelle coulisse un axe 113 fixé sur le bras supérieur 103. Cette lumière 112 permet ainsi au porte-frotteur 72' de se relever en cas d'impact d'un obstacle avec la face 114 du genou 105 même si le vérin 110-111 se trouve en position étendue.
- [0064] Les figures 19, 20 et 21 illustrent un camion 139 équipé d'un collecteur dynamique 140, selon l'invention, engagé dans le conduit 1'. Le collecteur 140 est monté sur un rail transversal 141 disposé de façon avantageuse à l'avant du camion 139. Le collecteur 140 comprend un butoir 142 et des carénages 143a, 143b de part et d'autre pour en diminuer la trainée. Sur la [Fig.20], le collecteur 140 engage un conduit 1' dont la surface supérieure affleure la surface de la chaussée tandis que la [Fig.21] illustre le même collecteur 140 engagé dans un conduit 1' qui est inséré dans un coussin 145 comportant des orifices latéraux 146 pour l'écoulement des eaux pluviales et débris de dimensions supérieures à la largeur de la fente 12 de largeur « L ». Ceci représente un avantage substantiel de l'invention qui permet de fonctionner avec des conduits 1, 1' placés dans une rainure de chaussée ou sur la chaussée. De ce fait on pourra réaliser des portions de route ou alternativement le conduit 1, 1' se trouve en saillie ou dans la chaussée, par exemple pour les zones de travaux sur l'autoroute où il est nécessaire temporairement de modifier l'emplacement latéral de la voie sans qu'il soit nécessaire de mettre en place une rainure apte à gérer les eaux pluviales.
- [0065] La [Fig.22] illustre les détails en coupe du conduit 1' qui diffère quelque peu du conduit 1 à conducteur rigides 5, 6, 7 par une cavité élargie 8', un profilé métallique 4b ayant une forme en V à la partie basse, des câbles d'alimentation à fils compactés 5' et 6' dont l'isolant 26' sert d'ancrage aux surface de contact 2', 3'.
- [0066] Les figures 22 et 23 illustrent le collecteur 140 en phase d'approche à l'engagement dans la fente 8' où les roues 147a et 147b, en contact avec la chaussée, supportent le poids du collecteur 140 qui se déplace latéralement sur le charriot 148 coulissant sur le rail 141. Ce déplacement, tout en roulant est obtenu par l'action du moteur/encodeur 149 agissant sur la courroie 150 connectée au charriot 148. De même si le camion change de file de circulation, la partie avant 151 du bras supérieur 152 rentre en

contact avec les butées inclinées 153a et 153b fixées sur le rail 141 provoquant mécaniquement le relèvement du collecteur 140.

- [0067] Les figures 24 et 25 illustrent le collecteur 140 en détails avec le parallélogramme déformable vertical constitué par le bras supérieur 152 articulé sur le chariot 148 sur l'axe 157, et le bras inférieur 154 également articulé sur le chariot 148, ces deux bras étant connectés en parallélogramme au châssis 162 portant la roue 147b. La roue 147a est montée sur le butoir 142 qui coulisse dans le châssis 162 grâce aux lumières 164a et pions 164b. Le butoir est maintenu en position avancée par les ressorts 165. Une roue 155 comportant un boudin central est portée par un support 156 articulé sur l'axe de la roue 147b. Lorsque le collecteur roule sur les roues 147a et 147b avant d'engager la fente 8, la gravité maintient la roue 155 en position basse et par l'intermédiaire du palonnier 159 et des biellettes 172a et 172b les porte-frotteurs 171a et 171b, articulés sur le châssis 162 sur l'axe longitudinal 163, maintiennent les frotteurs 160a et 160b verticaux dans le volume extrudé longitudinalement des roues 147a et 147b comme on peut le voir sur la [Fig.22]. Lorsque les roues 147a et 147b tombent dans la fente 8, la roue 155 entre en contact avec la face supérieure du conduit 1' ce qui pousse la roue 155 en position haute et par action sur les biellettes 172a 172b, les porte-frotteurs 171a et 171b basculent les frotteurs 160a et 160 b sur l'axe de basculement 163 pour les mettre en contact avec les surfaces de contact 2 ' et 3' du conduit 1'. De façon à appliquer une pression constante sur les frotteurs, les biellettes 172a et 172b ne sont pas connectées directement sur les porte-frotteurs 171a et 171b mais aux poussoirs 174a et 174b articulés sur l'axe de basculement 163 qui appliquent par l'intermédiaire des ressorts 176a et 176b une pression constante sur les porte-frotteurs 171a et 171b. Les câbles 166 connectent électriquement les frotteurs 160a et 160b au chariot 148.
- [0068] Lorsqu'un obstacle heurte le butoir 142, les ressorts 165 se compriment et la partie AR du butoir 142 en forme de coin (non représentée) prend appui sur les surfaces inclinées 177a et 177b du support 156 et déplace la roue 155 en position basse ce qui conjointement relève le châssis 162 du collecteur 140 et fait basculer en position verticale les frotteurs 160a et 160b.
- [0069] En fin de course du butoir 142 lorsque les pions 164b arrivent en bout de course des lumières 164a, le bras 178 du butoir 142 tire sur la bielle 179 ce qui libère la bague 180 de la tige de vérin 181 par un moyen connu de billes/gorges et les ressorts 183 relèvent instantanément le collecteur pour éviter l'obstacle. En effet le corps du vérin 182 est attaché sur le chariot 148 et c'est la bague 180 par l'intermédiaire des pions 184 qui relève le bras supérieur 152. De nouveau ces pions 184 coulisent dans des lumières 185 du bras supérieur 152 pour permettre au bras supérieur de se relever en cas d'impact d'un obstacle avec le butoir 142 même si le vérin 182-181 se trouve en position rentrée.

- [0070] La [Fig.26] illustre la possibilité d'alimenter en basse tension le système du déposant décrit dans la demande PCT/IB2021/051187, qui a fait l'objet d'une publication WO 2021/161247, en plaçant dans la rampe 190 un conduit 1'' selon l'invention.
- [0071] On remarquera que la position du collecteur 140 sur le rail transversal est fourni par le moteur/encodeur 149 et en disposant le collecteur 140 à l'avant du véhicule, les informations fournies par l'encodeur permettent, en conduite hautement automatisée, de contrôler la direction du véhicule même en cas de pertes de repère visuel des lignes de rive par temps de pluie, de nuit ou neige apportant un niveau de sécurité supplémentaire aux systèmes de conduite automatisée. Par ailleurs le doigt de guidage 56 qui peut fonctionner sur le conduit 1, 1' ou le rail de guidage 50 peut être monté, de façon rétractable, en parallèle sur le rail 141 de part et d'autre du collecteur 140 pour permettre une automatisation plus poussée de la conduite notamment lors des changements de direction en permettant par l'engagement d'une courte section de rail de guidage 50 se trouvant à droite ou à gauche du conduit principale 1, 1' de prendre une branche à gauche ou à droite de l'autoroute ou voie rapide, ou de prendre une sortie vers un hub logistique ou un parking de repos en cas d'assoupissement. Ce doigt de guidage 56 en coopérant avec le rail 50 peut également sécuriser le déplacement de navettes sans chauffeur en zone urbaine ou périurbaine, la barrette 60 de recharge statique aux arrêts étant placée parallèlement et à une distance fixe du rail 50.
- [0072] La présente invention permet la charge dynamique des véhicules électriques dans le but d'offrir une solution pour permettre la réduction de la taille des batteries, notamment celles des poids lourds par un facteur de 3 à 5 avec un impact sur le poids, le coût, la nécessité de renforcer le véhicule de conception thermique et l'impact environnemental qu'impose à ce jour la taille des batteries de dernière génération sur l'électro mobilité sans recharge dynamique.
- [0073] Il va de soi que les dispositifs selon l'invention peuvent être adaptés à d'autres configurations de connexion et les exemples que l'on vient de donner ne sont que des illustrations particulières en aucun cas limitatives des domaines d'application de l'invention.

## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'alimentation électrique de véhicules à propulsion électrique comportant, une ou plusieurs batteries de traction, au moins un collecteur de courant (70, 100, 140) embarqué sur lesdits véhicules et au moins un conduit fixe (1, 1', 1'') d'alimentation par le sol sensiblement parallèle à la direction du déplacement desdits véhicules, comportant une fente verticale (12), débouchant dans une cavité (8, 8') dudit conduit pour recevoir ledit collecteur de courant (70, 100, 140), ladite cavité (8, 8') contenant au moins une surface de contact électrique (2, 2', 3, 3', 123, 124, 125, 126) reliée à une source fixe de courant par un câble d'alimentation (5, 5', 6, 6'), ladite surface de contact (2, 2', 3, 3', 123, 124, 125, 126) se trouvant en retrait d'un accès direct par ladite fente (12), caractérisé en ce que ladite surface de contact électrique est positionnée dans ladite cavité (8, 8') dudit conduit (1, 1', 1'') en corniche inclinée.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit conduit (1, 1', 1'') est de longueur excédant les limites du transport routier, ledit conduit comportant au moins un corps polymère (9) permettant l'enroulement dudit conduit sur bobine (21) de dimensions inférieures au gabarit routier.
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit conduit (1, 1', 1'') est installé dans une rainure (15) fraisée dans la chaussée (16), la surface supérieure dudit conduit (1, 1') affleurant ladite chaussée (16).
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit conduit (1, 1', 1'') est positionné sur ladite chaussée (16) ou dans le coussin (145) de part et d'autre du conduit présentant une surface transversale, rattrapant le niveau de ladite chaussée (16), en pente douce.
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps (9) en polymère est renforcé par au moins un profilé métallique (4, 4a, 4b) continu ouvert au niveau de ladite fente (12).
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite surface de contact (2, 2', 3, 3', 123, 124, 125, 126) présente sur sa face débouchant dans la cavité un faible coefficient de friction et une bonne résistance à l'abrasion par des moyens connus et en ce que la connexion électrique se fait sur la face opposée par contact latéral direct avec ledit câble d'alimentation (5, 5', 6, 6').

- [Revendication 7] Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que ledit conduit (1, 1', 1'') comprenant ledit profile métallique (4, 4a, 4b) et câbles d'alimentation (5, 5', 6, 6') est :
- a. fléchi plastiquement en sortie de chaîne de fabrication pour s'enrouler sur ladite bobine de transport (21) et
  - b. redressé lors de ladite installation dans ou sur ladite chaussée (16).
- [Revendication 8] Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le redressage lors de la pose se fait par un dispositif de rouleuse à galets cintreeuse (23).
- [Revendication 9] Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit profilé métallique (4, 4a, 4b) comporte des découpes transversales partielles (10, 10') réduisant son inertie en flexion dans le plan de ladite fente (12).
- [Revendication 10] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite fente (12) a une largeur inférieure à la norme de sécurité prévenant la pénétration d'un doigt dans la fente (12) fixée actuellement à 12 mm en Europe (IEC 60529).
- [Revendication 11] Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les bordures de ladite fente (12) sont métalliques et reliées électriquement à la « terre » et ont une hauteur égale ou supérieur à la largeur de la fente, la roue à boudin (55), ou les roues inclinées (59) ayant une bande de roulement en polymère conducteur.
- [Revendication 12] Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit câble d'alimentation (5, 5', 6, 6') est en aluminium électriquement connecté à la surface de contact conductrice (2, 2', 3, 3') et que ladite surface de contact présente des découpes partielles (13, 13') réduisant l'inertie en flexion dans le plan de ladite fente (12).
- [Revendication 13] Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le conduit (1, 1') est alimenté en courant continu et comporte dans ladite cavité (8, 8') au moins deux surfaces de contact électrique (2, 2', 3, 3') positionnées en corniche inclinée, de part et d'autre de ladite fente (12), l'une (2, 2') étant alimentée en basse tension inférieure au neutre et l'autre (3, 3') en basse tension supérieure au neutre.
- [Revendication 14] Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit collecteur de courant (140) comporte au moins un frotteur conducteur

(160a, 160b) pouvant basculer après introduction verticale dans ladite cavité (8, 8'), l'axe de basculement (163) étant situé en dessous de la face supérieure dudit conduit (1, 1', 1'').

[Revendication 15] Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit conduit (1, 1') comporte à la base de ladite cavité des orifices (11a, 11b, 146) d'évacuation d'eau pluviale et débris de dimensions supérieures à la largeur de ladite fente (12).

REVENDEICATIONS MODIFIÉES  
reçues par le Bureau international le 27.03.2023

[Revendication 1] (*remplace la revendication 1 et fusionne avec l'ancienne revendication 10*) Dispositif d'alimentation électrique de véhicules à propulsion électrique comportant une ou plusieurs batteries de traction, au moins un collecteur de courant (70, 100, 140) embarqué sur lesdits véhicules et au moins un conduit fixe (1, 1', 1'') d'alimentation par la chaussée (16) sensiblement parallèle à la direction du déplacement desdits véhicules, comportant une fente verticale (12), débouchant dans une cavité (8, 8') dudit conduit (1, 1', 1'') pour recevoir ledit collecteur de courant (70, 100, 140), ladite cavité (8, 8') contenant au moins deux surfaces de contact électrique (2, 2', 3, 3', 123, 124, 125, 126) reliées à une source fixe de courant, caractérisé en ce que l'alimentation électrique comporte au moins trois conducteurs (5, 6, 5', 6', 7a, 7b, 32, 33, 63, 63a, 63') dont un connecté à la « terre » (7a, 7b, 32, 33, 63, 63a, 63') et en ce que ladite fente (12) dudit conduit fixe (1, 1', 1'') est de largeur « L » inférieure à 12 mm pour empêcher l'introduction d'un doigt dans ladite fente (12).

[Revendication 2] (*ancienne revendication 2 amendée*) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit conduit (1, 1', 1'') est de longueur excédant les limites du transport routier, ledit conduit comportant au moins un corps polymère (9) renforcé par une structure métallique continue (4, 4', 4a, 4b) déformable plastiquement dans le plan de ladite fente (12) permettant l'enroulement dudit conduit sur bobine (21) de dimensions inférieures au gabarit routier.

[Revendication 3] (*nouvelle revendication*) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit fixe (1, 1', 1'') d'alimentation par la chaussée (16) à la forme d'une barrette (60, 120) rigide de longueur n'excédant pas les limites du transport routier, en ce que le collecteur (70, 100) comprend au moins un porte frotteur (72, 72') de largeur perpendiculairement au plan de la fente (12) supérieure à 12 mm, le porte frotteur (72, 72') pénétrant horizontalement dans ladite cavité (8, 8') par une des extrémités de ladite barrette (60, 120).

[Revendication 4] (*fusion des anciennes revendications 5 et 9 amendées*) Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite structure métallique continue (4, 4', 4a, 4b) est un profilé métallique continu ouvert au niveau de ladite fente (12) et que ledit

profilé comporte des découpes transversales partielles (10, 10') réduisant son inertie en flexion dans le plan de ladite fente (12).

[Revendication 5] (*ancienne revendication 12 amendée*) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits câbles d'alimentation (5, 5', 6, 6') dans le conduit (1, 1', 1'') sont en aluminium, électriquement connectés aux surfaces de contact conductrices (2, 2', 3, 3') et que lesdites surfaces de contact (2, 2', 3, 3') présentent des découpes partielles (13, 13') réduisant l'inertie en flexion dans le plan de ladite fente (12).

[Revendication 6] (*ancienne revendication 11 amendée*) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bordures de ladite fente (12) sont métalliques et reliées électriquement à la « terre », la roue à boudin (155), ou les roues inclinées (59) ayant une bande de roulement en polymère conducteur.

[Revendication 7] (*nouvelle revendication*) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit collecteur (140) est porté par un bras pantographe (152), rétractable verticalement, articulé sur un charriot (148) coulissant sur un rail transversal (141) solidaire de la structure du véhicule (99, 139).

[Revendication 8] (*nouvelle revendication*) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit collecteur (140) comporte au moins une roue (147a, 147b) qui, en phase d'approche à l'engagement dans ladite fente (12), entre en premier en contact avec la chaussée (16) lors du déploiement dudit collecteur (140).

[Revendication 9] (*nouvelle revendication*) Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit collecteur (140) est équipé d'une roue à boudin (155), qui, en position basse lorsque le collecteur roule sur ladite roue (147a, 147b), maintient les frotteurs (160a, 160b) verticaux dans le volume extrudé longitudinalement de ladite roue (147a, 147b), ladite roue à boudin (155), lorsque ladite roue (147a, 147b) tombe dans ladite fente (12), entre en contact avec la face supérieure dudit conduit (1, 1', 1'') la poussant en position haute et entraînant le basculement desdits frotteurs (160a, 160b) pour les mettre en contact avec lesdites surfaces de contact (2, 2', 3, 3') dudit conduit (1, 1', 1'').

[Revendication 10] (*nouvelle revendication*) Dispositif selon la revendication 7 comprenant des butées inclinées (153a, 153b) fixées aux extrémités dudit rail transversal (141), caractérisé en ce que ledit bras pantographe (152) comporte une partie (151) en avant de son articulation avec le charriot (148) qui entre en contact avec une desdites butées inclinées (153a, 153b) provoquant mécaniquement le relèvement dudit collecteur (140).

[Revendication 11] (*nouvelle revendication*) Dispositif selon la revendication 9 dans lequel ledit collecteur comprend un châssis (162), caractérisé en ce que ladite roue (147a) est montée sur un butoir (142), en avant desdits frotteurs (160a, 160b), ledit butoir (142) coulissant horizontalement dans ledit châssis (162) et étant maintenu en position avancée par des ressorts (165), de façon que lorsqu'un obstacle heurte ledit butoir (142) lesdits ressorts (165) se compriment et la partie AR du butoir (142) déplace ladite roue à boudin (155) en position basse ce qui conjointement relève ledit châssis (162) et fait basculer en position verticale lesdits frotteurs (160a et 160b).

[Revendication 12] (*nouvelle revendication*) Dispositif selon la revendication 11 dans lequel ledit bras pantographe (152) portant ledit collecteur (140) est rétractable verticalement par l'action d'un vérin comportant un corps (182) et une tige (181), caractérisé en ce que ledit vérin (181, 182) comprend au moins un ressort (183) qui s'appuie sur une bague (180) coulissante sur ladite tige (181) verrouillée en translation, ledit ressort (184) se trouvant sous contrainte lorsque ledit collecteur (140) est déployé et en ce qu'en fin de course dudit butoir (142), ledit ressort (183) relève ledit collecteur (140) par libération de ladite bague (180) de ladite tige (181).

[Revendication 13] (*ancienne revendication 15 amendée*) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit conduit (1, 1') comporte à la base de ladite cavité (8, 8') des trous transversaux (11a, 11b, 146) d'évacuation d'eau pluviale et débris de dimensions supérieures à la largeur de ladite fente (12).

[Revendication 14] (*nouvelle revendication*) Méthode d'alimentation électrique de véhicules à propulsion électrique comportant une ou plusieurs batteries de traction, au moins un collecteur de courant (70, 100) embarqué sur lesdits véhicules comprenant au moins un porte frotteur (72, 72') ayant une tolérance d'alignement latéral et au moins un conduit fixe (1, 1', 1'') d'alimentation par la chaussée (16) en forme de barrette (60, 120) sensiblement parallèle à l'axe longitudinal desdits véhicules, ladite barrette (30, 60, 120) comportant des moyens de capture latérale dudit porte frotteur rétractable (72, 72') pour aligner ledit porte frotteur (72, 72') lors de son engagement dans ladite barrette (60, 120), ladite barrette (60, 120) comportant une fente verticale (12) d'une largeur inférieure à 12mm, débouchant dans une cavité (8, 8') dudit conduit (1, 1', 1'') caractérisée en ce que le porte frotteur (72, 72') pénètre horizontalement dans ladite barrette (60, 120) et est aligné avec ladite barrette (60, 120) par contact entre ledit porte frotteur (72, 72') et ladite barrette (60, 120).

[Revendication 15] (*nouvelle revendication*) Méthode selon la revendication 14 où ledit porte frotteur rétractable (72, 72') comporte des roues (91, 92) à axes horizontaux montées sur ressort, caractérisée en ce que ledit porte frotteur rétractable (72, 72') roule sur la rampe (93) à l'entrée de la barrette (30, 60, 120) puis sur la tôle pliée conductrice (63a, 63b, 63') reliée à la terre et applique la pression adéquate entre lesdits frotteurs (87, 88) et les barres d'alimentation (34a, 34b).

[Revendication 16] (*ancienne revendication 6*) Méthode d'alimentation électrique de véhicules à propulsion électrique comportant une ou plusieurs batteries de traction, au moins un collecteur de courant (70, 100, 140) embarqué sur lesdits véhicules et au moins un conduit fixe (1, 1', 1'') d'alimentation par la chaussée (16) sensiblement parallèle à la direction du déplacement desdits véhicules comprenant une structure métallique continue (4, 4', 4a, 4b) déformable plastiquement dans le plan de ladite fente (12), comportant une fente verticale (12) de largeur inférieure à 12mm, débouchant dans une cavité (8, 8') dudit conduit (1, 1', 1'') pour recevoir ledit collecteur de courant (70, 100, 140), ladite cavité (8, 8') contenant au moins deux surfaces de contact électrique (2, 2', 3, 3', 123, 124, 125, 126) reliées à une source fixe de courant, caractérisée en ce que ladite structure métallique continue (4, 4', 4a, 4b) dudit conduit est :

- a. fléchie plastiquement, dans le plan de ladite fente (12) en sortie de chaîne de fabrication pour s'enrouler sur une bobine de transport (21) et
- b. redressée plastiquement lors de la pose au sol (16).

[Revendication 17] (*nouvelle revendication*) Méthode selon la revendication 16, caractérisée en ce que le redressage plastique de ladite structure métallique (4, 4', 4a, 4b) lors de la pose se fait par un dispositif de rouleuse à galets cintreuse (23).

[Fig. 1]

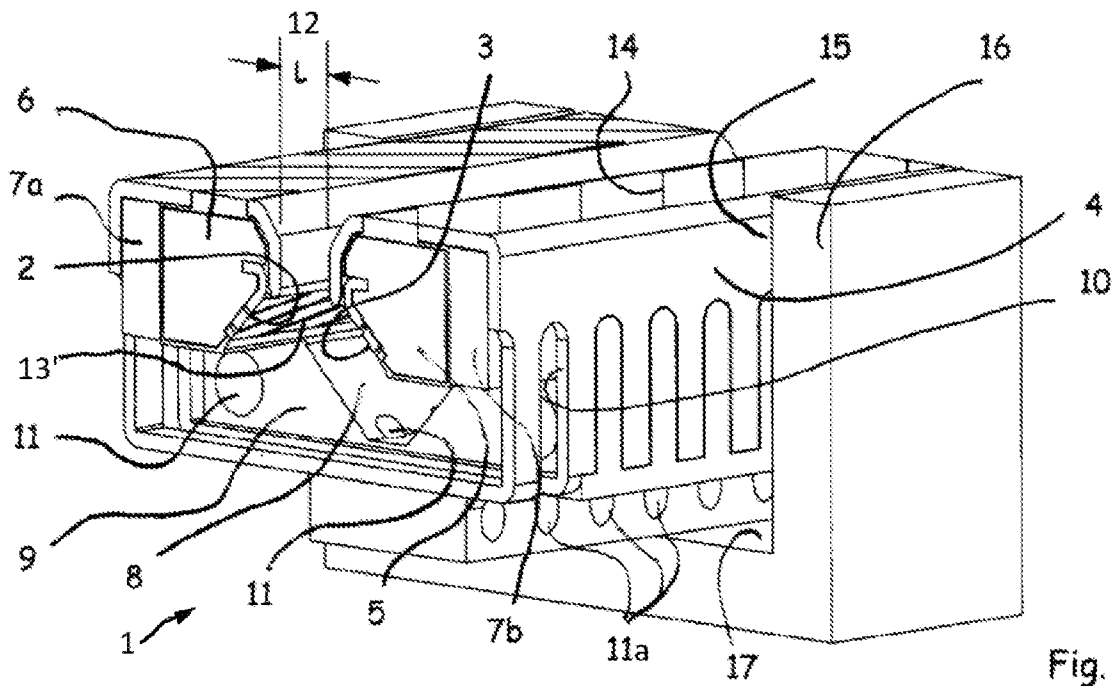


Fig. 1

[Fig. 2]

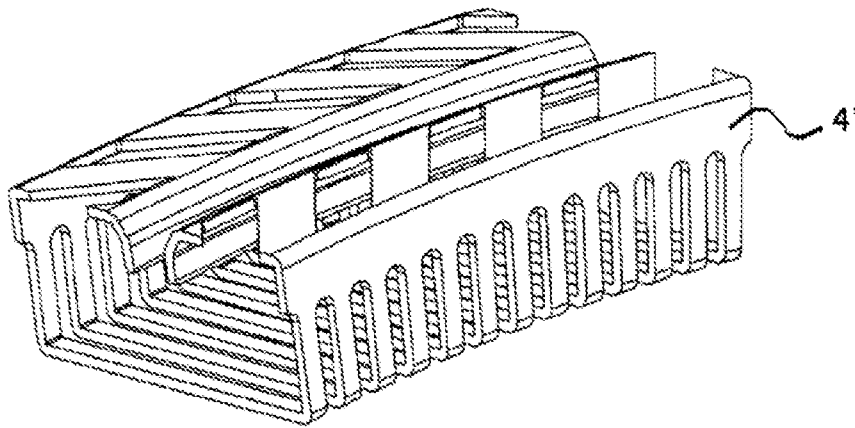


Fig. 2

[Fig. 3]

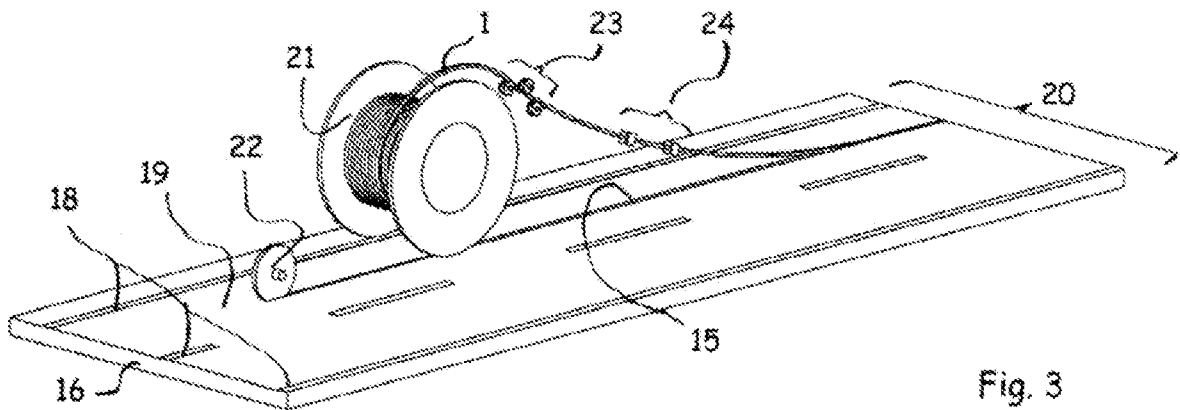


Fig. 3

[Fig. 4]

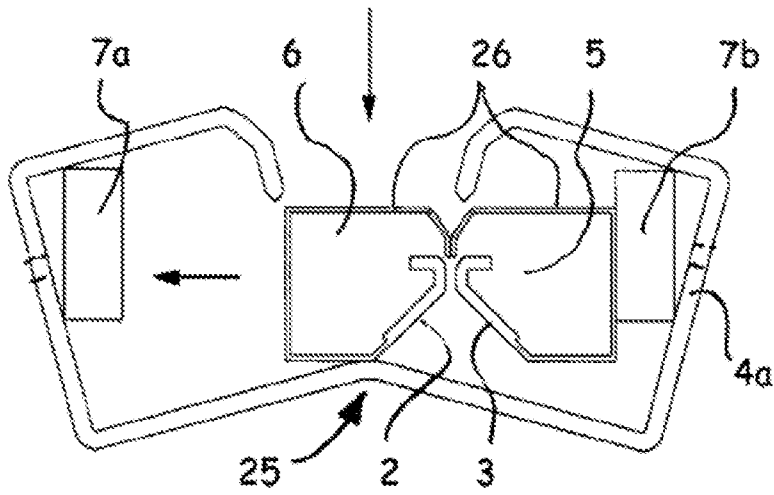


Fig. 4

[Fig. 5]

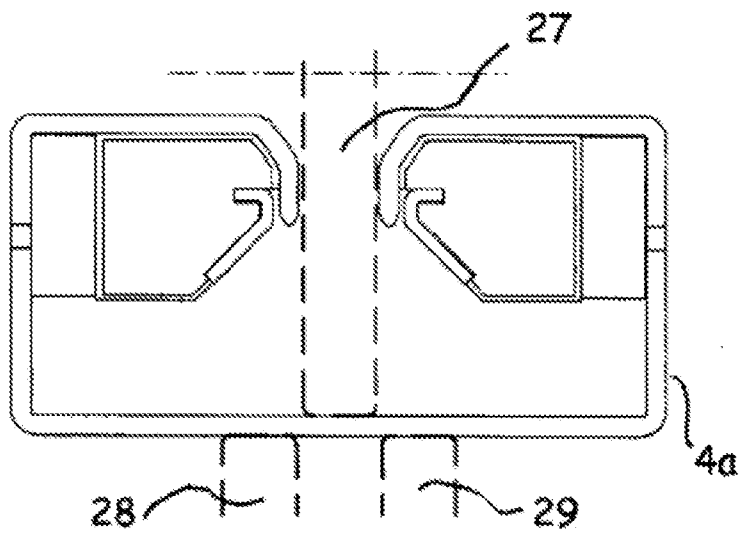


Fig. 5

[Fig. 6]

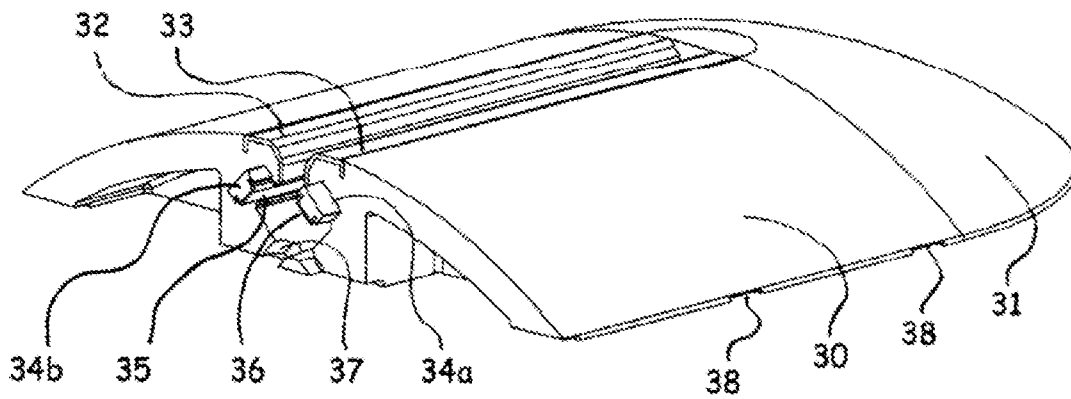


Fig. 6

[Fig. 7]

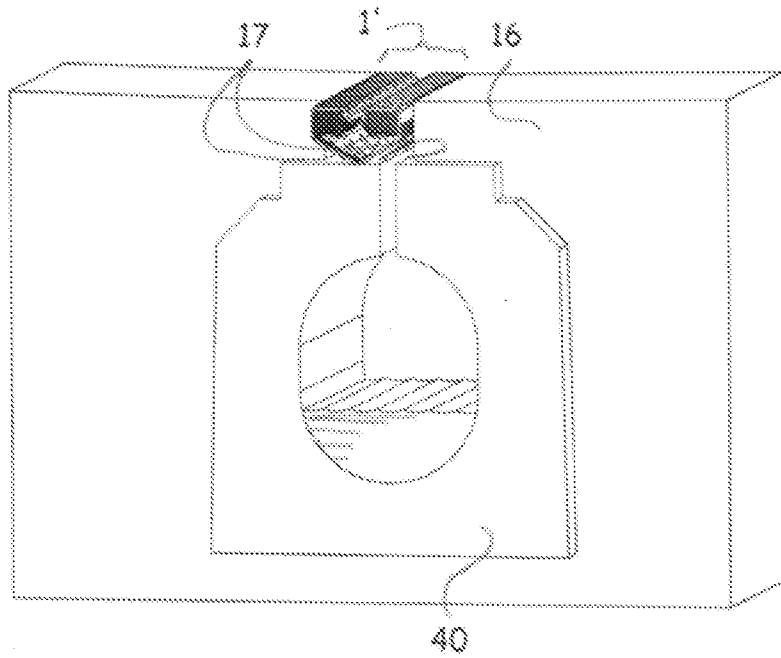


Fig. 7

[Fig. 8]

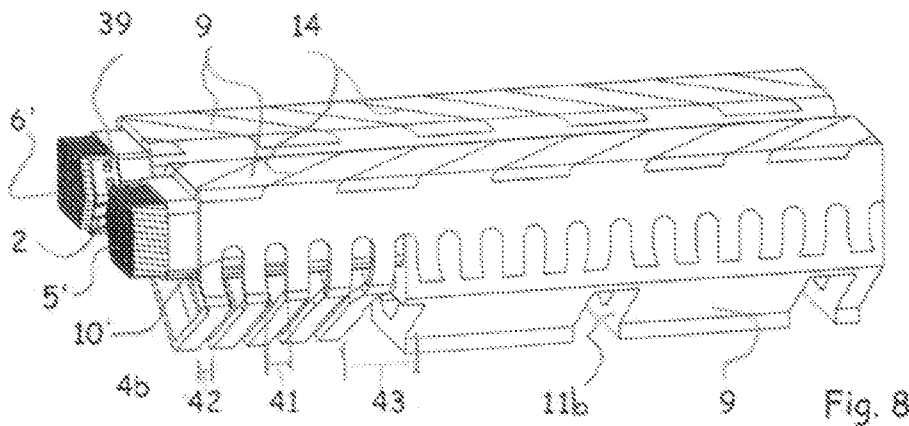


Fig. 8

[Fig. 9]

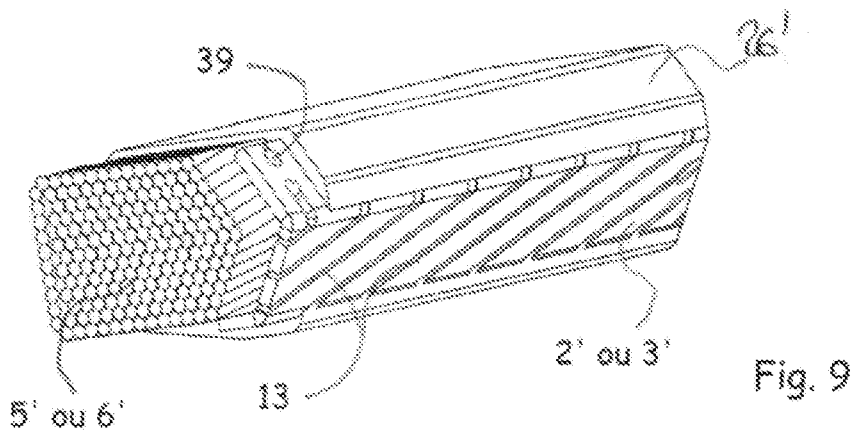


Fig. 9

[Fig. 10]

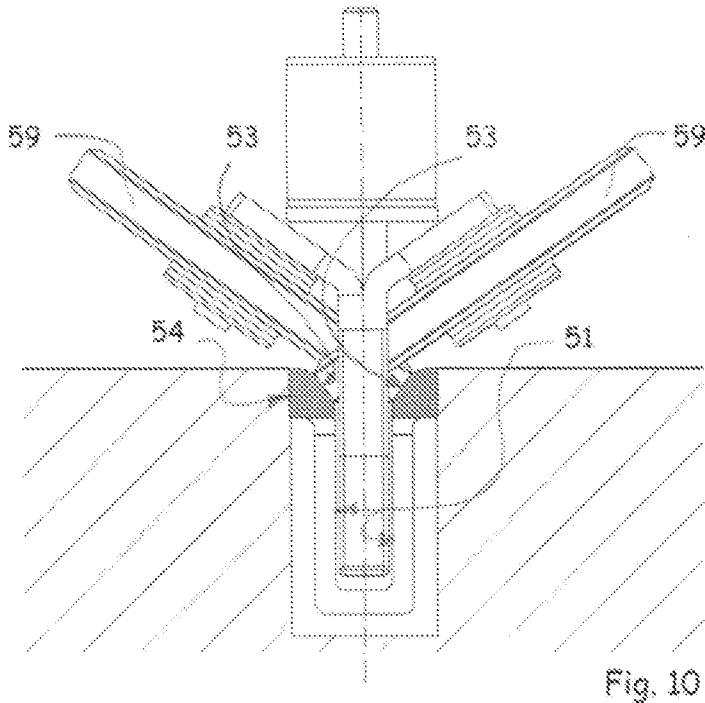


Fig. 10

[Fig. 11]

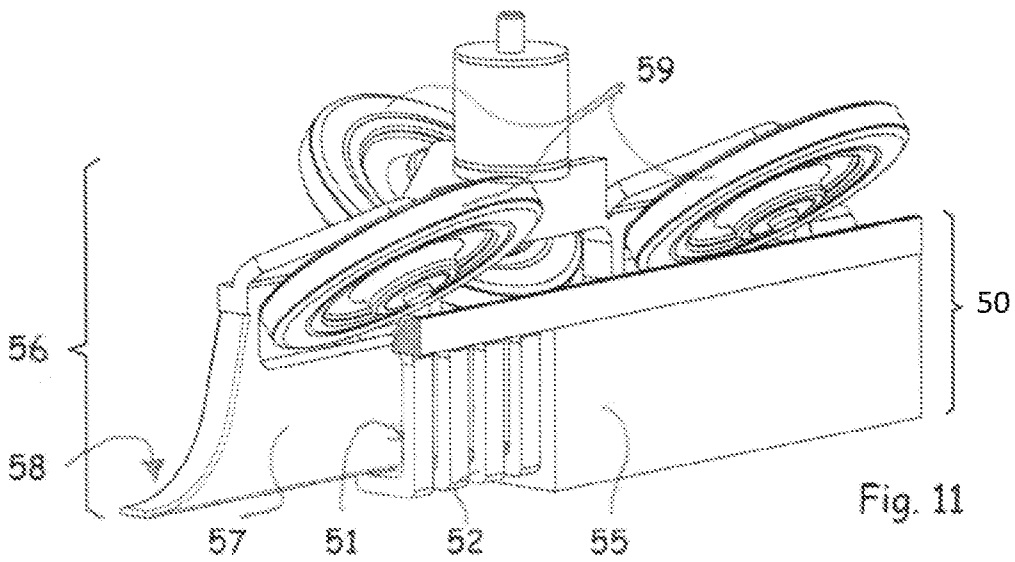


Fig. 11

[Fig. 12]

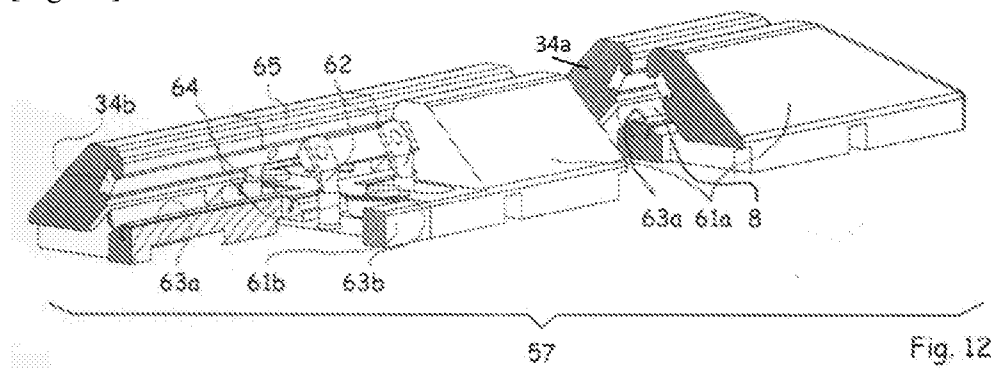
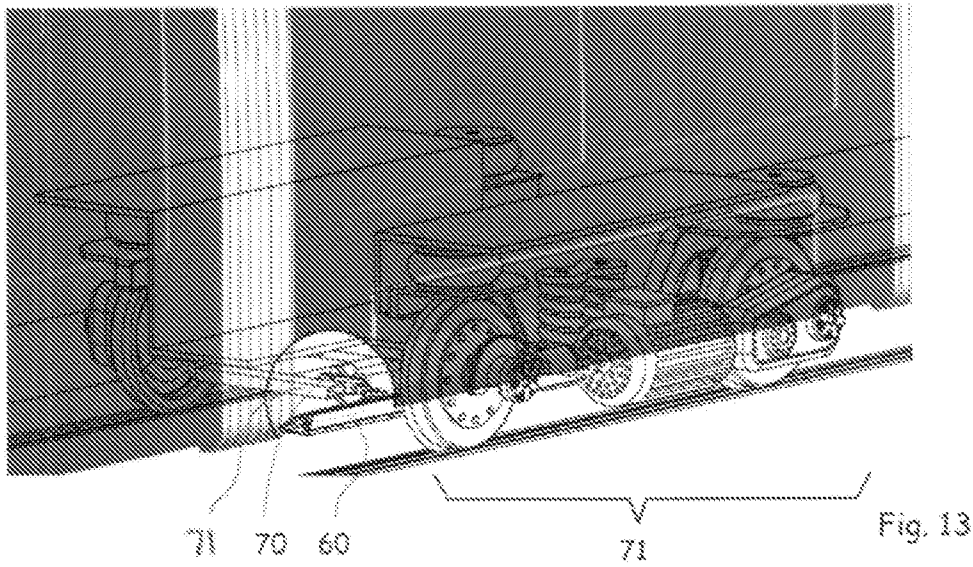
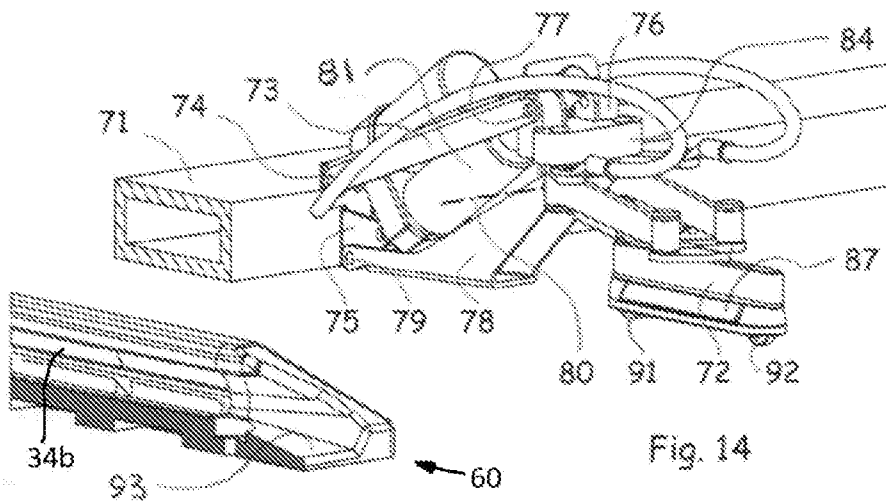


Fig. 12

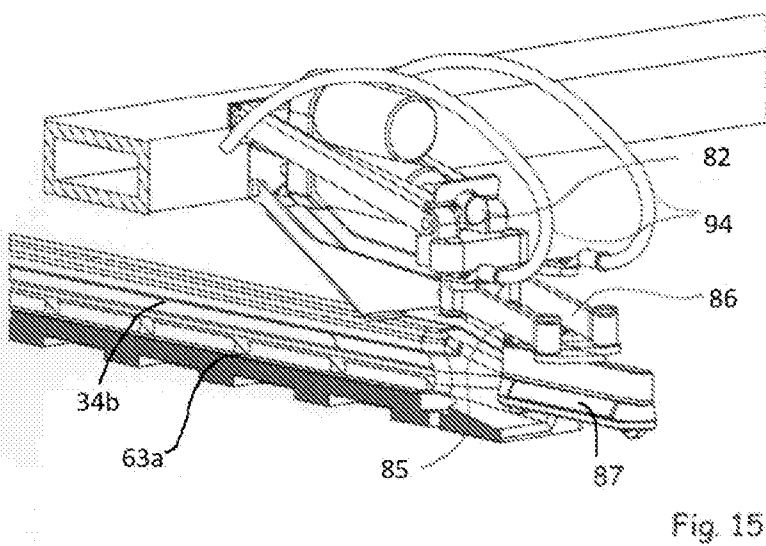
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]

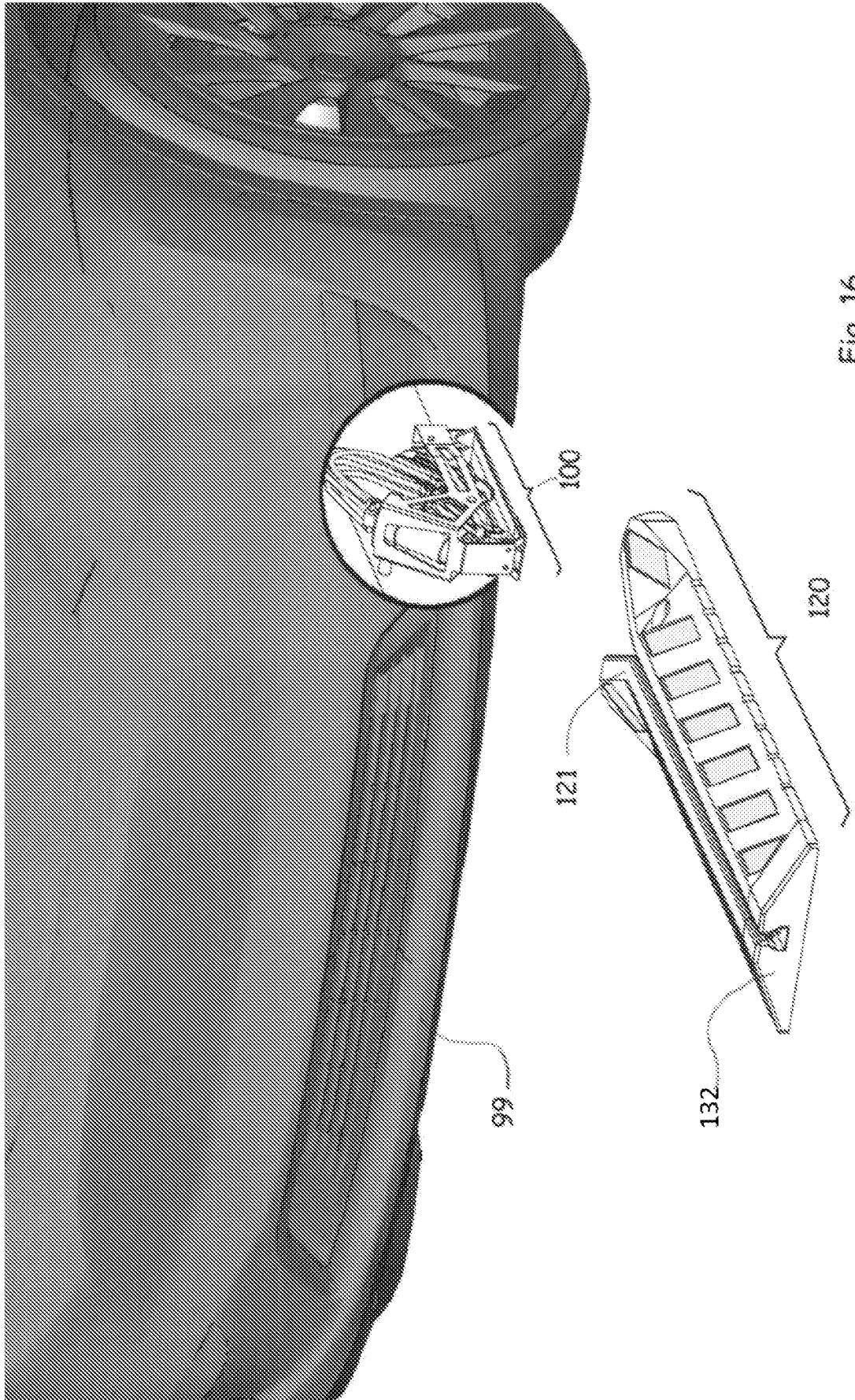


Fig. 16

[Fig. 17]

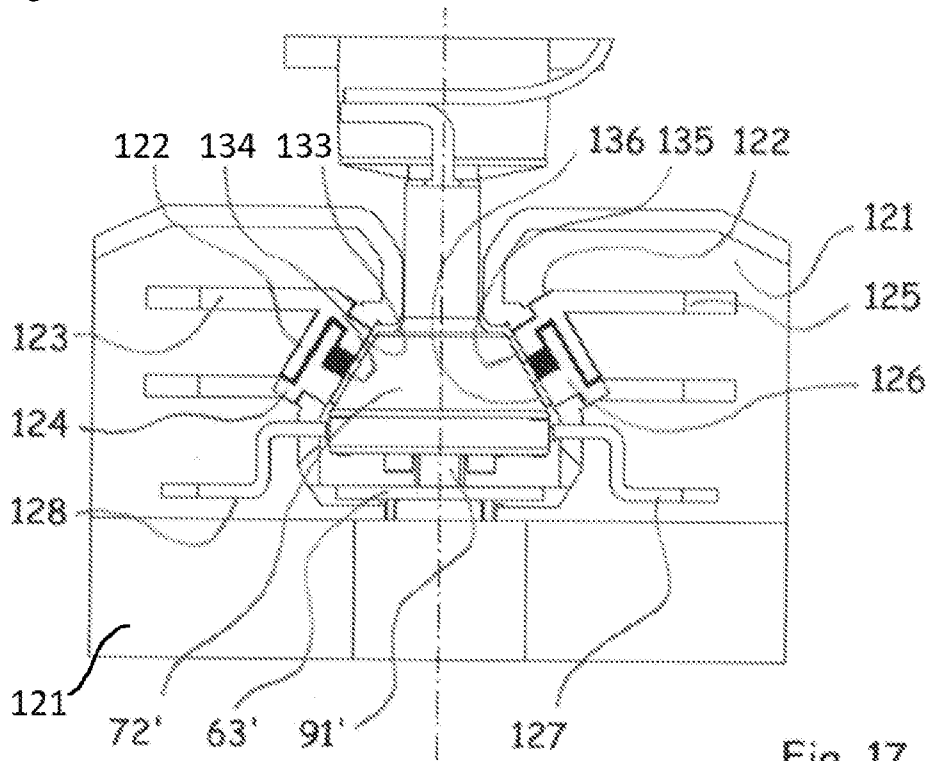


Fig. 17

[Fig. 18]

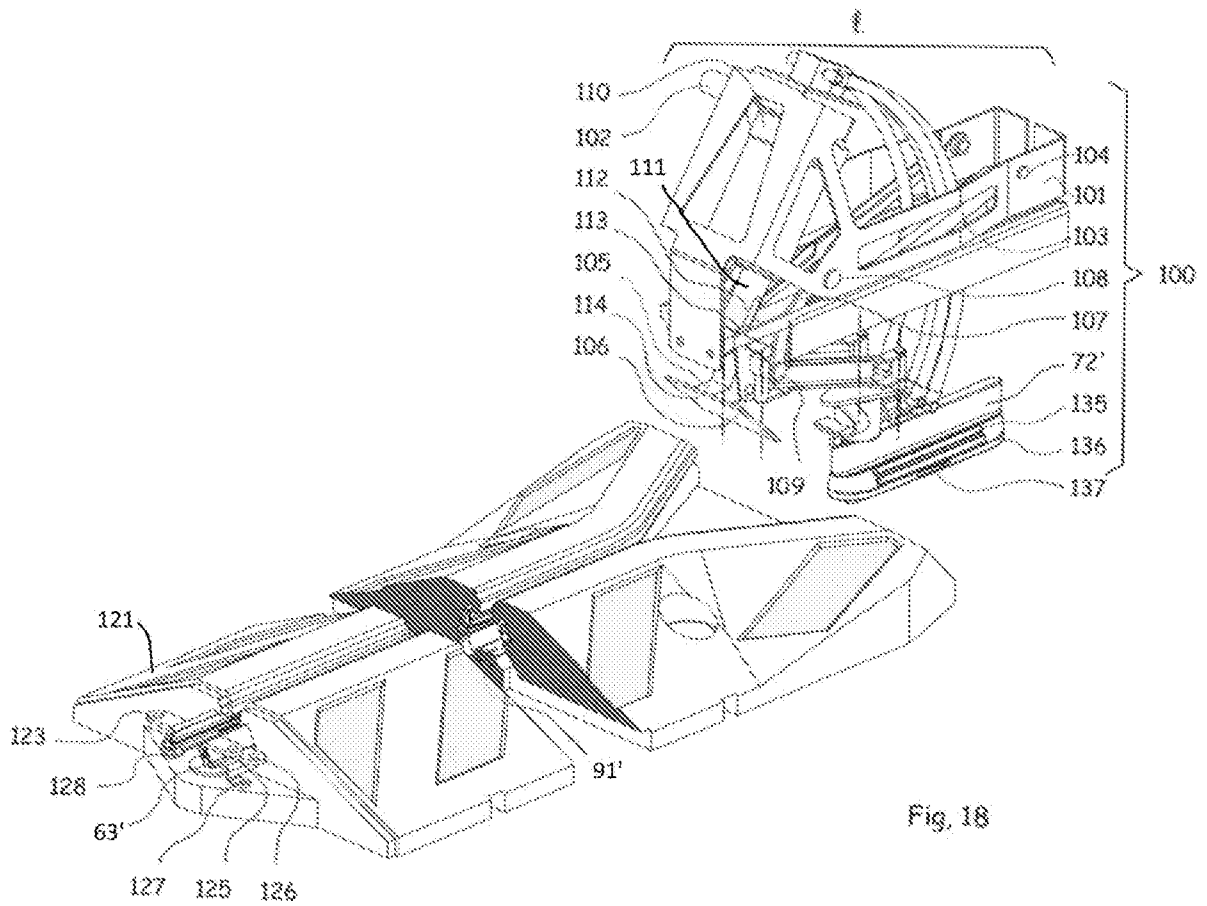


Fig. 18

[Fig. 19]

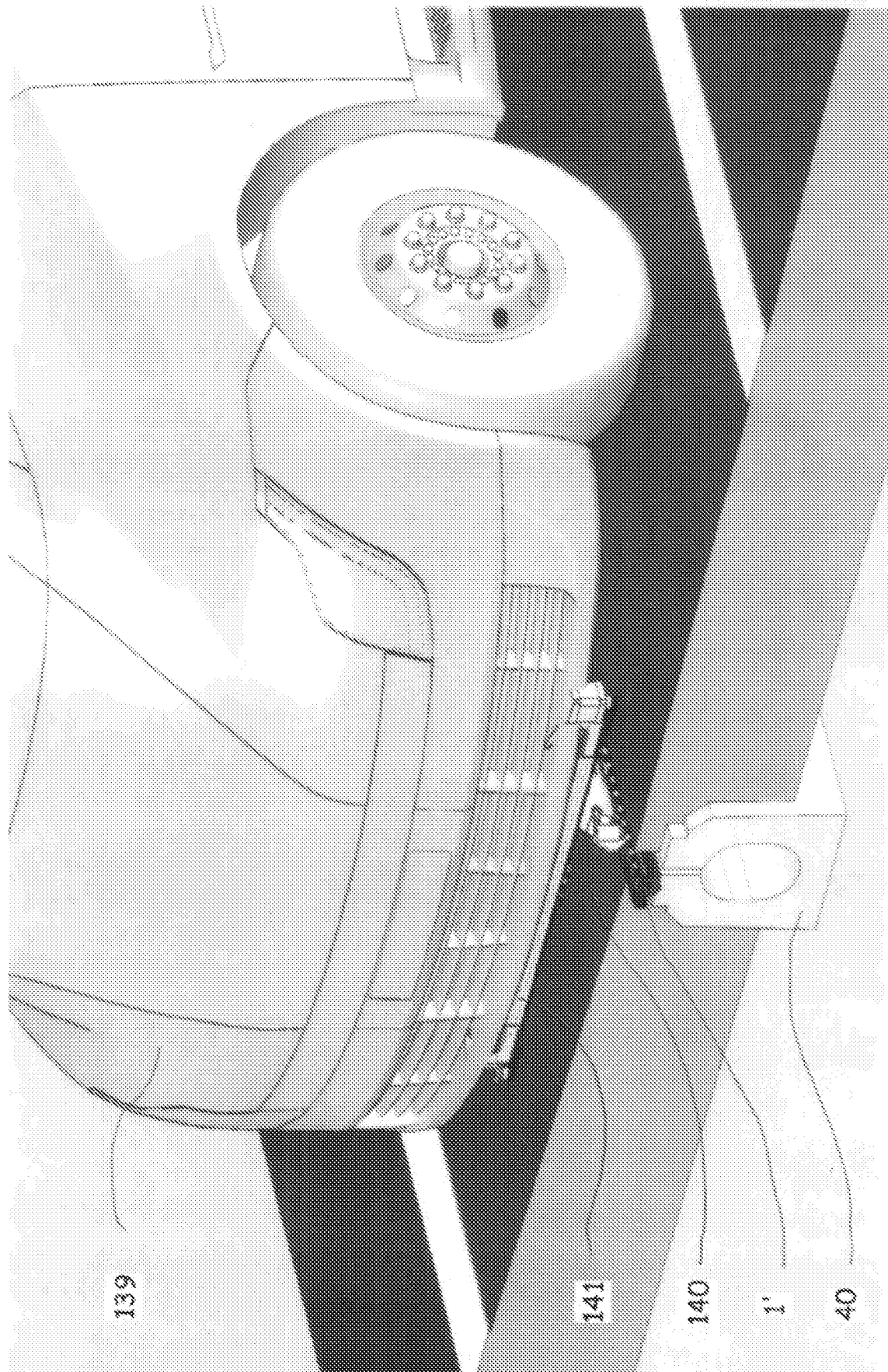


Fig. 19

[Fig. 20]

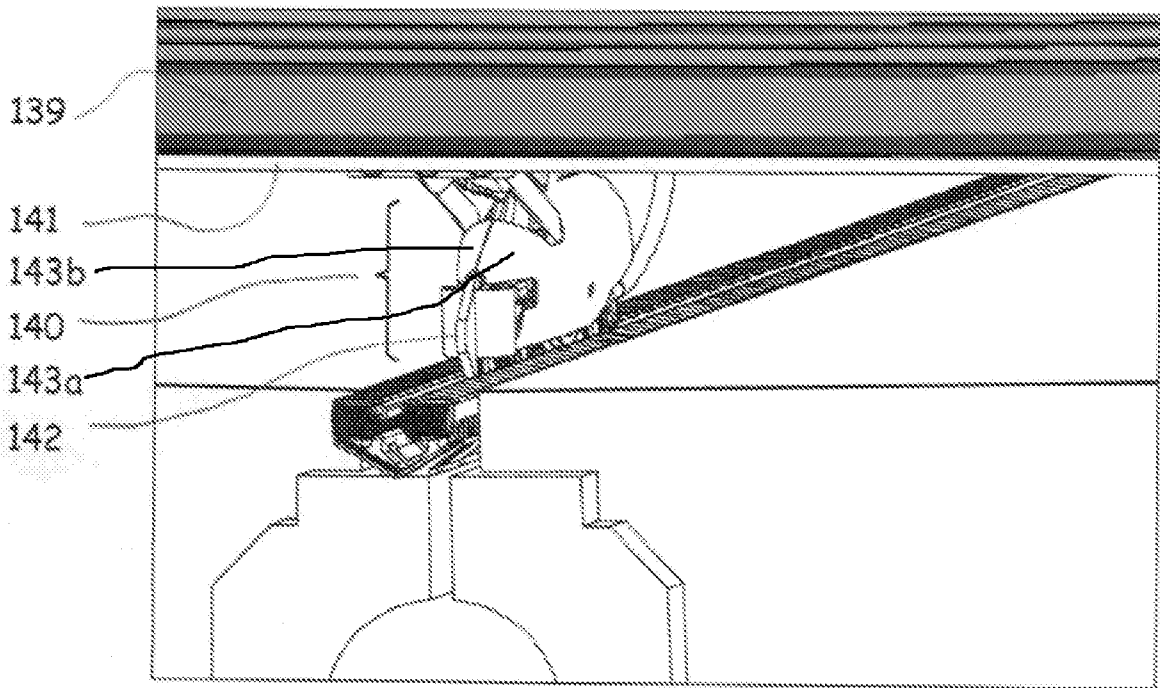


Fig. 20

[Fig. 21]

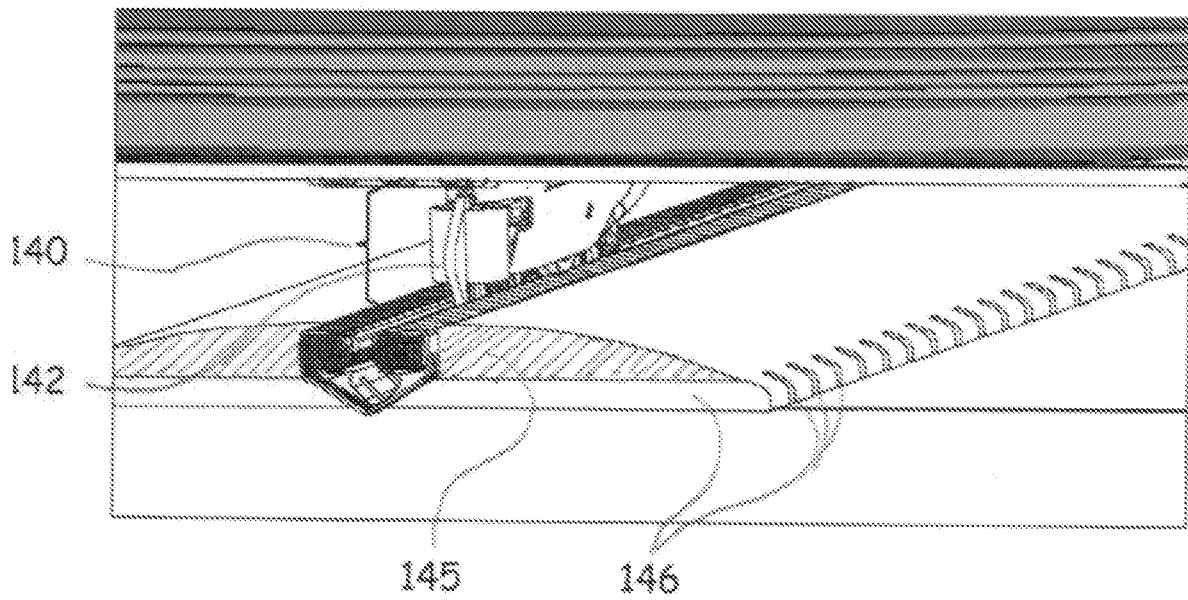


Fig. 21

[Fig. 22]

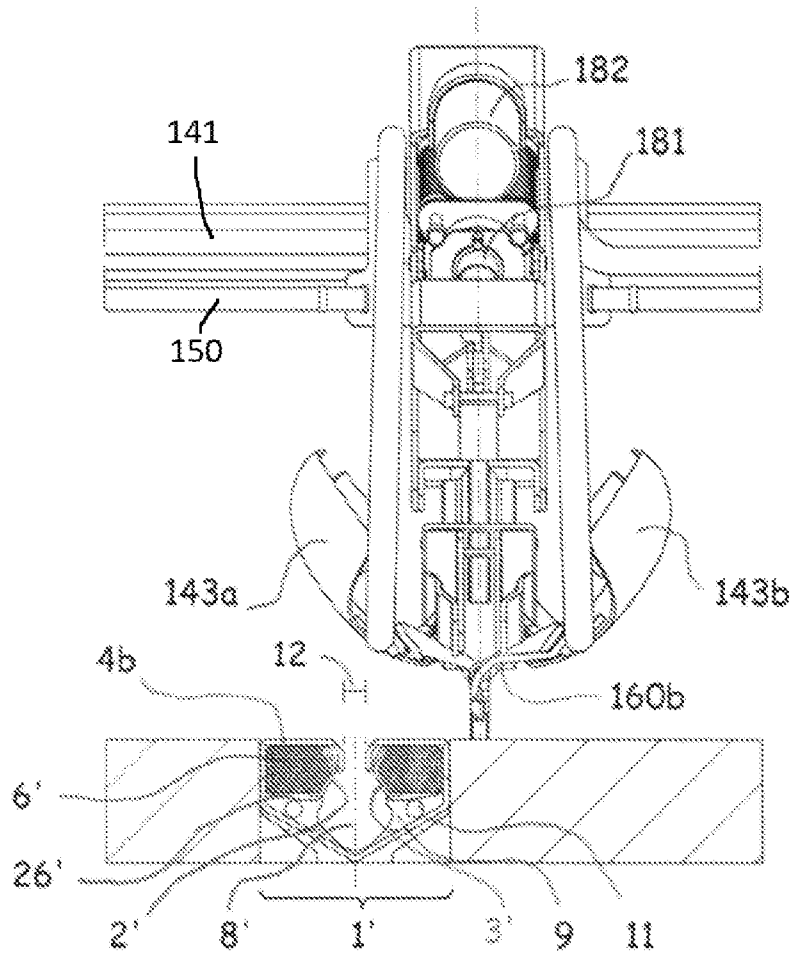


Fig. 22

[Fig. 23]

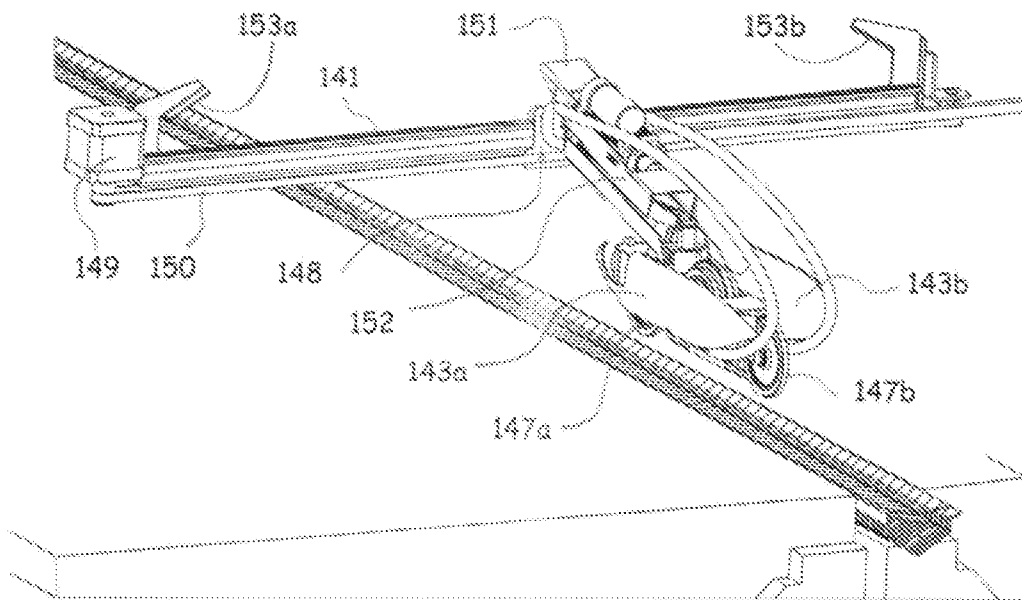


Fig. 23

[Fig. 24]

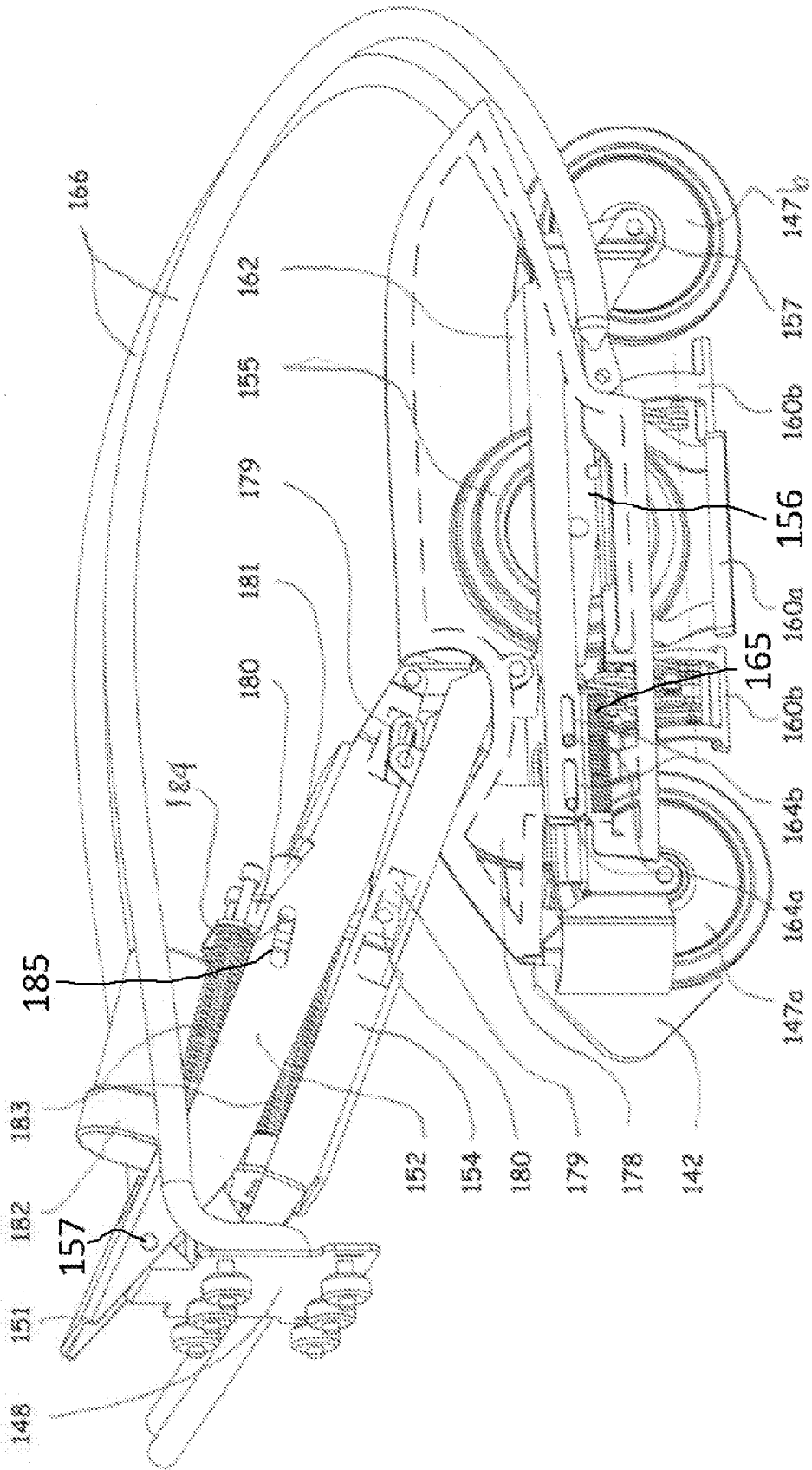


Fig. 24

[Fig. 25]

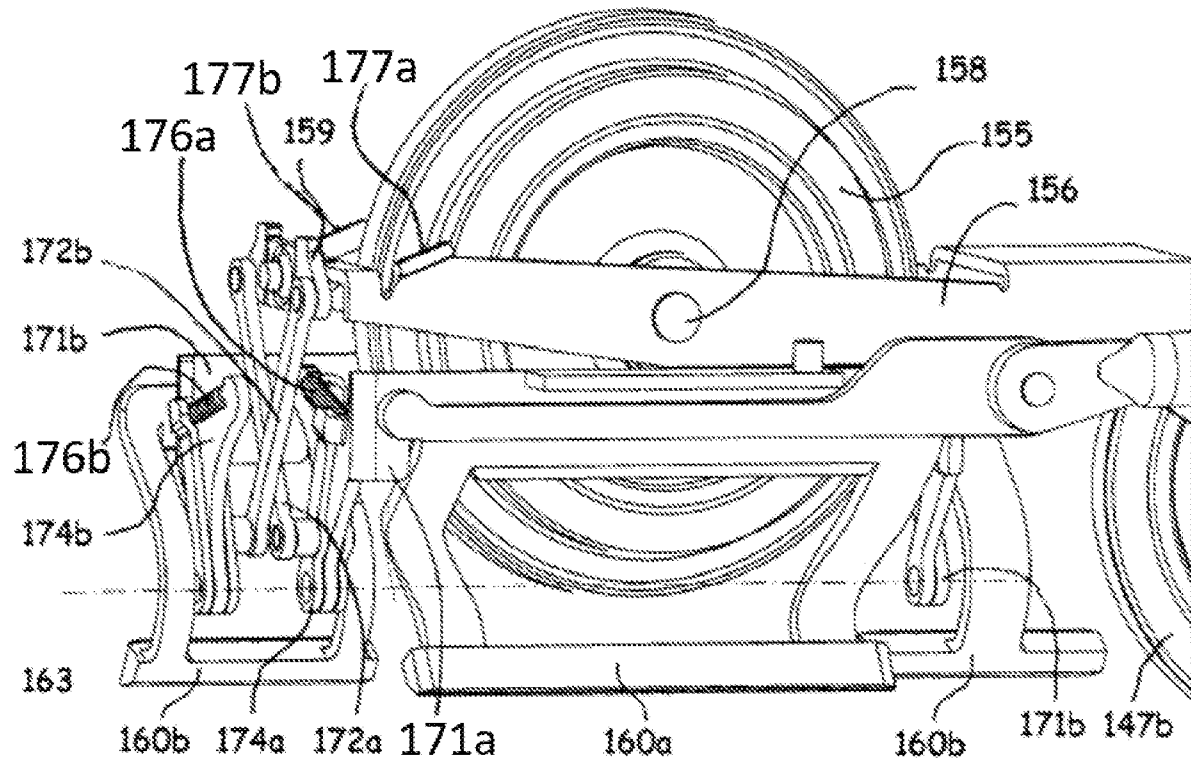


Fig. 25

[Fig. 26]

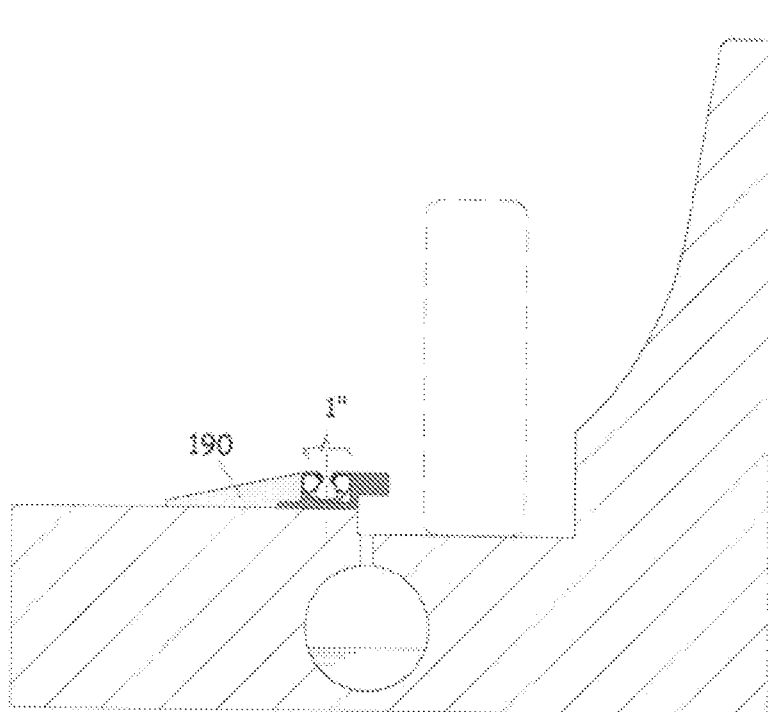


Fig. 26

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2022/059996

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B60L 5/40</i> (2006.01)i; <i>B60L 53/14</i> (2019.01)i; <i>B60M 1/34</i> (2006.01)i; <i>E01B 25/28</i> (2006.01)i; <i>E01C 9/02</i> (2006.01)i; <i>B60M 7/00</i> (2006.01)i; <i>B62D 1/26</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60L; B60M; B62D; E01B; E01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2068403 A (EKSTROM ALBIN L) 19 January 1937 (1937-01-19) page 1, column 1, line 27 - page 1, column 1, line 42 page 1, column 2, line 34 - page 2, column 1, line 14 page 2, column 1, line 36 - page 2, column 1, line 66 page 2, column 2, line 29 - page 2, column 2, line 35 figures 1-5	1-14
X	DE 102014223940 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 May 2016 (2016-05-25) abstract paragraphs [0007] - [0013], [0017] - [0020], [0022] - [0025], [0037] - [0048]; figures 1-8	1,3,6,9-15
X	US 10981459 B1 (DAVEY JR WALTER THOMAS [US]) 20 April 2021 (2021-04-20) abstract column 1, line 35 - column 1, line 43 column 2, line 42 - column 3, line 49 column 4, line 38 - column 4, line 54 figures 1-6,10-12	1-3,5,6,9,10,12-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>16 January 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>25 January 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Molnar, Sabinus</b> Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2022/059996

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102152746 A (ZHONGQIU GUO) 17 August 2011 (2011-08-17) abstract paragraphs [0003] - [0006], [0008] - [0009], [0034] - [0038], [0044] - [0047], [0054] - [0055]; figures B2-B5,C2	1,3,6,9-15
A	US 2015041273 A1 (KLEIN PATRICK [US] ET AL) 12 February 2015 (2015-02-12) abstract paragraphs [0004] - [0007], [0024] - [0036], [0042] - [0048]; figures 1-9	1-3,5,6,9-15
A	US 2008105509 A1 (DONNARD RENE [FR]) 08 May 2008 (2008-05-08) abstract paragraphs [0009] - [0017], [0021] - [0024], [0047] - [0055], [0065] - [0073], [0078] - [0082]; figures 1-9	1-6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/IB2022/059996**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2068403	A	19 January 1937	NONE			
DE	102014223940	A1	25 May 2016	NONE			
US	10981459	B1	20 April 2021	NONE			
CN	102152746	A	17 August 2011	NONE			
US	2015041273	A1	12 February 2015	NONE			
US	2008105509	A1	08 May 2008	CN	101044040	A	26 September 2007
				EP	1802485	A1	04 July 2007
				FR	2875751	A1	31 March 2006
				JP	4824690	B2	30 November 2011
				JP	2008514500	A	08 May 2008
				KR	20070067106	A	27 June 2007
				RU	2374095	C2	27 November 2009
				US	2008105509	A1	08 May 2008
				WO	2006035139	A1	06 April 2006

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° <b>PCT/IB2022/059996</b>
---

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b>		
<b>INV.</b> <b>B60L5/40</b>	<b>B60L53/14</b>	<b>B60M1/34</b>
<b>B60M7/00</b>	<b>B62D1/26</b>	<b>E01B25/28</b>
<b>E01C9/02</b>		
<b>ADD.</b>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) <b>B60L B60M B62D E01B E01C</b>		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
<b>X</b>	<b>US 2 068 403 A (EKSTROM ALBIN L)</b> <b>19 janvier 1937 (1937-01-19)</b> <b>page 1, colonne 1, ligne 27 - page 1,</b> <b>colonne 1, ligne 42</b> <b>page 1, colonne 2, ligne 34 - page 2,</b> <b>colonne 1, ligne 14</b> <b>page 2, colonne 1, ligne 36 - page 2,</b> <b>colonne 1, ligne 66</b> <b>page 2, colonne 2, ligne 29 - page 2,</b> <b>colonne 2, ligne 35</b> <b>figures 1-5</b>	<b>1-14</b>
<b>X</b>	<b>DE 10 2014 223940 A1 (BOSCH GMBH ROBERT</b> <b>[DE]) 25 mai 2016 (2016-05-25)</b> <b>abrégé</b> <b>alinéas [0007] - [0013], [0017] - [0020],</b> <b>[0022] - [0025], [0037] - [0048]; figures</b> <b>1-8</b>	<b>1, 3, 6,</b> <b>9-15</b>
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
<b>16 janvier 2023</b>	<b>25/01/2023</b>	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  <b>Molnar, Sabinus</b>	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° <b>PCT/IB2022/059996</b>
---

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
<b>X</b>	<p>US 10 981 459 B1 (DAVEY JR WALTER THOMAS [US]) 20 avril 2021 (2021-04-20)</p> <p>abrégé colonne 1, ligne 35 - colonne 1, ligne 43 colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 49 colonne 4, ligne 38 - colonne 4, ligne 54 figures 1-6,10-12</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3, 5, 6, 9, 10, 12-14
<b>X</b>	<p>CN 102 152 746 A (ZHONGQIU GUO) 17 août 2011 (2011-08-17)</p> <p>abrégé alinéas [0003] - [0006], [0008] - [0009], [0034] - [0038], [0044] - [0047], [0054] - [0055]; figures B2-B5, C2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1, 3, 6, 9-15
<b>A</b>	<p>US 2015/041273 A1 (KLEIN PATRICK [US] ET AL) 12 février 2015 (2015-02-12)</p> <p>abrégé alinéas [0004] - [0007], [0024] - [0036], [0042] - [0048]; figures 1-9</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3, 5, 6, 9-15
<b>A</b>	<p>US 2008/105509 A1 (DONNARD RENE [FR]) 8 mai 2008 (2008-05-08)</p> <p>abrégé alinéas [0009] - [0017], [0021] - [0024], [0047] - [0055], [0065] - [0073], [0078] - [0082]; figures 1-9</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-6

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

**PCT/IB2022/059996**

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>US 2068403</b>	<b>A</b>	<b>19-01-1937</b>	<b>AUCUN</b>
-----			
<b>DE 102014223940</b>	<b>A1</b>	<b>25-05-2016</b>	<b>AUCUN</b>
-----			
<b>US 10981459</b>	<b>B1</b>	<b>20-04-2021</b>	<b>AUCUN</b>
-----			
<b>CN 102152746</b>	<b>A</b>	<b>17-08-2011</b>	<b>AUCUN</b>
-----			
<b>US 2015041273</b>	<b>A1</b>	<b>12-02-2015</b>	<b>AUCUN</b>
-----			
<b>US 2008105509</b>	<b>A1</b>	<b>08-05-2008</b>	<b>CN 101044040 A 26-09-2007</b>
		<b>EP 1802485 A1 04-07-2007</b>	
		<b>FR 2875751 A1 31-03-2006</b>	
		<b>JP 4824690 B2 30-11-2011</b>	
		<b>JP 2008514500 A 08-05-2008</b>	
		<b>KR 20070067106 A 27-06-2007</b>	
		<b>RU 2374095 C2 27-11-2009</b>	
		<b>US 2008105509 A1 08-05-2008</b>	
		<b>WO 2006035139 A1 06-04-2006</b>	
-----			