

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
08 février 2018 (08.02.2018)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/024956 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60M 1/24 (2006.01)

(74) Mandataire : **LEGI LC** ; 4 impasse des Jades, CS63818,
44338 Nantes Cedex 3 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051915

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

(22) Date de dépôt international :
12 juillet 2017 (12.07.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1657619 05 août 2016 (05.08.2016) FR

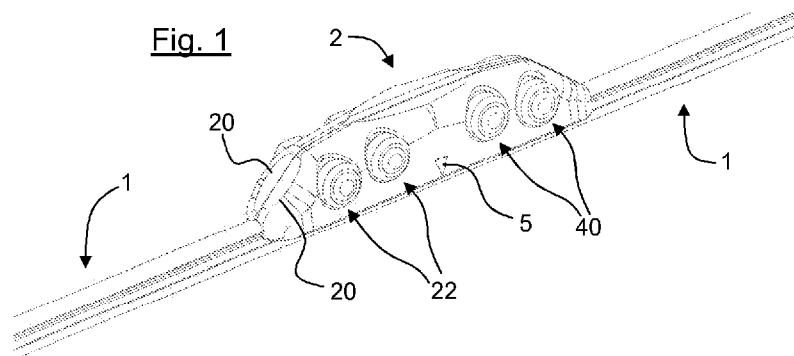
(71) Déposant : **4NRJ** [FR/FR] ; BATIMENT 48, AERODROME DE BLOIS LE BREUIL, 41330 VILLEFRANCOEUR (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 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, MK,

(72) Inventeur : **GASSELIN, Benoît** ; 7 chemin des Grands Fossés, 41000 BLOIS (FR).

(54) Title: SYSTEM FOR CONNECTING TWO CATENARY CONTACT WIRES

(54) Titre : SYSTÈME DE RACCORDEMENT DE DEUX FILS DE CONTACT DE CATÉNAIRE



(57) Abstract: The invention concerns a system for connecting two catenary contact wires (1), the system comprising a coupling body (2) suitable for receiving and holding together two contact wires placed end to end, the coupling body having, for each of the contact wires, a first latching projection (21), characterised in that it comprises a tool for preparing the contact wires, separate from the coupling body, the preparation tool being intended to deform the contact wire in such a way that it has a second latching projection (11), complementary to the first latching projection, the coupling body being attached to the contact wires after removal of the preparation tool.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système de raccordement de deux fils de contact (1) de caténaire, le système comprenant un corps de couplage (2) apte à accueillir et à retenir ensemble deux fils de contact mis bout à bout, le corps de couplage présentant, pour chacun des fils de contact, un premier relief d'accrochage (21), caractérisé en ce qu'il comporte un outil de préparation des fils de contact, indépendant du corps de couplage, l'outil de préparation étant destiné à déformer le fil de contact de manière à ce qu'il présente un deuxième relief d'accrochage (11), complémentaire du premier relief d'accrochage, le corps de couplage étant rapporté sur les fils de contact après retrait de l'outil de préparation.

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))

Système de raccordement de deux fils de contact de caténaire.

Le domaine de l'invention est celui de la conception et de la fabrication d'équipements de maintenance de voies de chemin de fer. Plus précisément, l'invention concerne un système pour l'installation, l'entretien et/ou la
5 réparation des fils de contact d'une caténaire.

Un fil de contact est un fil conducteur destiné à assurer un moyen d'alimentation électrique aérien d'une locomotive, d'un tramway, ou encore d'un trolleybus. De tels véhicules présentent des pantographes qui viennent en frottement sur la face inférieure du fil de contact pour pouvoir établir un
10 contact électrique.

Lors de l'installation d'une caténaire et du fil de contact, un raccordement des différentes sections du fil de contact (soit plusieurs fils de contact mis bout à bout) doit être réalisé pour pouvoir établir un contact électrique en continu. Une fois en service, les fils de contact sont soumis à une
15 usure importante et il peut être nécessaire de réaliser le remplacement d'une section d'une ligne continue de fils de contact, dès lors que cette section présente une usure trop importante.

Il existe ainsi des systèmes qui permettent de raccorder ensemble deux fils de contact de caténaire mis bout à bout.

20 Un premier système de raccordement de fil de contact décrit par l'art antérieur consiste en des griffes de jonction boulonnées. Un tel système est par exemple décrit dans le document de brevet FR2845648A1.

Une griffe de jonction boulonnée comporte deux griffes en cuivre haute résistance qui sont plaquées sur les extrémités des deux fils de contact
25 mis bout à bout, et qui sont serrées de manière à déformer les fils de contact pour les emprisonner et les maintenir ensemble.

Plus précisément, chaque griffe présente une denture destinée à pénétrer dans le matériau des fils de contact. Ces deux griffes sont alors positionnées de part et d'autre d'un fil de contact et sont serrées les unes
30 contre les autres grâce à des boulons. Ces boulons doivent être serrés de manière à ce que les dentures des deux griffes pénètrent dans le matériau des

fils. Par « pénétrer », il faut comprendre que les griffes déforment le matériau des fils de contact, au point de s'ancrer dans ces fils de contact.

Une telle griffe de jonction boulonnée a des inconvénients. En effet, ce type de griffe présente un poids de l'ordre d'un kilogramme et il est difficile
 5 de descendre en dessous de ce poids. Cela est en particulier dû au fait que chaque griffe doit avoir une conception lui permettant de supporter les efforts de serrage tout en déformant les fils de contact ; c'est-à-dire en n'étant pas elle-même déformée par ces efforts.

Le poids de la griffe de jonction boulonnée résulte aussi du nombre
 10 important de boulons et de la taille importante de ces boulons qui doivent permettre le serrage des griffes l'une contre l'autre et la déformation des fils de contact. On peut noter qu'un défaut de serrage entraîne une mauvaise tenue des fils de contact mis bout à bout.

Le poids de la griffe de jonction boulonnée, relativement important,
 15 provoque une usure prématurée des fils de contact sous la griffe, et induit un risque de rupture du fil de contact par fatigue.

L'art antérieur propose une deuxième solution qui consiste en une griffe de jonction sertie. Une telle griffe sertie est composée d'un profilé qui comprend une denture dans sa partie inférieure. Le plaquage de la griffe sur
 20 le fil de contact est alors réalisé par sertissage. Plus précisément, cette griffe de jonction sertie est destinée à recouvrir la partie supérieure des deux fils de contact mis bout à bout, pour dégager une face inférieure des fils de contact sur laquelle sont destinés à venir en contact des pantographes de locomotives.

Une telle griffe de jonction est particulièrement avantageuse. En effet,
 25 ce type de griffe présente un poids inférieur jusqu'à environ 70% à celui d'une griffe boulonnée précédemment décrite. Ce gain de poids permet de ralentir l'usure des fils de contact sous la griffe dû au poids de la griffe, et diminue le risque de rupture du fil de contact par fatigue.

Cette griffe de jonction sertie présente néanmoins des inconvénients.
 30 En effet, la mise en œuvre de cette griffe de jonction sertie est difficile. L'opération de sertissage, plus précisément, nécessite une presse de sertissage d'une puissance d'environ 20 tonnes. De plus, cette presse de

sertissage nécessite de réaliser un nombre important de passes de sertissage (le nombre de quatorze passes étant assez classique) pour pouvoir sertir et griffer le profilé denté sur les fils de contact mis bout à bout. En conséquence le temps de pause est important.

- 5 Selon un autre inconvénient, ces nombreux sertissages entraînent une déformation en arc du raccordement. L'opération de sertissage doit alors être suivie d'une opération de redressage préalablement à la remise en service de la ligne, ce qui s'avère chronophage.

- 10 On connaît aussi le système de raccordement décrit dans le document de brevet publié sous le numéro JP 2006 056337 A. Ce système comporte deux pièces latérales formant une mâchoire. Ces pièces latérales présentent des dents triangulaires destinées à former des rainures triangulaires sur les fils de contact puis à s'ancrer dans ces rainures.

- 15 Les deux pièces latérales de ce système sont couplées ensemble par l'intermédiaire de rivets. Lors de la compression du dispositif entre deux mors, les dents triangulaires de chaque pièce latérale vont mordre les fils de contact jusqu'à une profondeur adéquate, et les rivets sont déformés de manière à coupler définitivement les deux pièces latérales ensemble.

- 20 Comme pour les griffes de jonction boulonnées, chaque pièce latérale doit avoir une conception lui permettant de déformer les fils de contact sans être elle-même déformée par ces efforts. Une telle conception nécessite l'utilisation d'un matériau, apte à supporter les efforts de serrage, entraînant un poids important pour la pièce latérale.

- 25 On connaît encore le document de brevet publié sous le numéro FR 2 048 164 A5. Ce document décrit un dispositif de raccordement de fils de contact de caténaires qui comporte des griffes de jonction présentant des dentures destinés à s'ancrer dans les fils de contact. Ces griffes de jonction présentent des stries inclinées au niveau de leur denture, ces stries étant destinées à améliorer l'accrochage des griffes sur les fils de contact.

- 30 Tel qu'évoqué précédemment, de telles griffes de jonction présentent un poids important résultant du fait que chaque griffe doit avoir une conception

lui permettant de supporter les efforts de serrage tout en déformant les fils de contact.

L'invention a notamment pour objectif de pallier les inconvénients de l'art antérieur.

5 Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer une solution de raccordement de deux fils contact de caténaire, qui permette d'assurer convenablement le raccordement tout en nécessitant un temps d'installation réduit comparativement à celui nécessaire pour installer une griffe de jonction sertie.

10 L'invention a également pour objectif de proposer un système de raccordement qui ne provoque pas d'usure prématurée des fils de contact raccordés.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints grâce à l'invention qui a pour objet un système de raccordement de
15 deux fils de contact de caténaire, le système comprenant un corps de couplage apte à accueillir et à retenir ensemble deux fils de contact mis bout à bout, le corps de couplage présentant, pour chacun des fils de contact, un premier relief d'accrochage, caractérisé en ce qu'il comporte un outil de préparation des fils de contact, indépendant du corps de couplage, l'outil de préparation
20 comportant :

- une matrice de mise en forme présentant un relief de déformation identique au premier relief d'accrochage ;
- des moyens de compression couplés à la matrice de mise en forme pour la serrer sur un fil de contact et déformer le fil de contact de
25 manière à ce qu'il présente un deuxième relief d'accrochage, complémentaire du premier relief d'accrochage, le corps de couplage étant rapporté sur les fils de contact après retrait de l'outil de préparation,

l'outil de préparation étant dédié à la réalisation de chaque deuxième relief
30 d'accrochage sur les fils de contact, le corps de couplage étant destiné à réaliser le raccordement grâce aux premiers reliefs d'accrochage qu'il présente.

Grâce à un tel système de raccordement, on a un outil de préparation qui est dédié à la réalisation d'un deuxième relief d'accrochage sur les fils de contact, et un corps de couplage qui est destiné à réaliser le raccordement grâce au premier relief d'accrochage qu'il présente. En d'autres termes, le
5 corps de couplage n'a aucunement vocation à réaliser, par déformation, le deuxième relief d'accrochage sur les fils de contact. En conséquence, le corps de couplage peut être conçu plus léger qu'un système employant une griffe de jonction boulonnée, telle que décrite précédemment par l'art antérieur.

Le corps de couplage peut donc être conçu en présentant un volume
10 moindre et/ou un poids diminué significativement par rapport à une griffe de jonction boulonnée qui doit être resserrée sur le fil pour déformer les fils de contact et s'ancrer sur ces fils de contact.

On peut par exemple citer une différence de matériaux dans la conception du corps de couplage. En effet, un corps de couplage selon l'art
15 antérieur nécessite l'utilisation de cuivre haute résistance, ce qui est indispensable pour que la denture de la griffe de jonction présente une dureté supérieure à la dureté du fil de contact. Le corps de couplage du système selon l'invention peut quant à lui être réalisé dans une matière plus légère qui sert uniquement à la tenue en traction et à la conductibilité électrique.

20 Par ailleurs, le système de raccordement présente un temps de mise en œuvre qui est sensiblement identique à celui nécessaire pour installer une griffe de jonction boulonnée. Il en résulte que le système selon l'invention reproduit des avantages des griffes de jonction serties tout en étant moins chronophage qu'un système mettant en œuvre une telle griffe de jonction
25 sertie.

Préférentiellement, le corps de couplage comporte :

- deux mâchoires complémentaires l'une de l'autre, destinées à être positionnées de part et d'autre des deux extrémités mises bout à bout de deux fils de contact devant être raccordés ;
- 30 - des moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée des deux mâchoires de manière à accueillir et à retenir ensemble les deux fils de contact.

Selon cette conception qui emploie deux mâchoires, la réalisation même du couplage, subséquente à la préparation des fils de contact, se réalise de manière simple et rapide. En effet, le corps de couplage doit seulement être assemblé sur les deux extrémités des fils de contact mis bout à bout, puis resserré de manière à maintenir les deux mâchoires assemblées.

Selon une caractéristique avantageuse, pour chaque fil de contact, le deuxième relief d'accrochage est réparti sur deux faces opposées.

Grâce à la répartition sur les deux faces opposées du deuxième relief décrochage, pour chaque fil de contact, les efforts s'exerçant entre les fils de contact et le corps de couplage sont optimisés. Plus précisément, on ne retrouve pas un effort d'accrochage qui ne serait situé que d'un seul côté du fil de contact.

Selon un mode de réalisation préféré, les mâchoires sont identiques l'une de l'autre.

Grâce à des mâchoires identiques l'une de l'autre, le poids du corps de couplage peut être équilibré vis-à-vis des deux fils de contact raccordés. En effet, les fils de contact ne sont alors pas, ou à tout le moins peu, déséquilibrés d'un côté ou de l'autre côté. Cet équilibre permet d'éviter une usure prématurée des fils de contacts raccordés par le système selon l'invention.

Selon une variante de réalisation, les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée sont constitués par une unique paire de boulons.

Grâce à la conception du corps de couplage et à ses fonctions (accueil des deux fils de contact et rétention des deux fils de contact grâce à la coopération des premiers reliefs d'accrochage avec les deuxièmes reliefs d'accrochage), les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblés n'ont que la fonction de maintenir les deux mâchoires l'une contre l'autre. Ces moyens d'assemblage et de maintien sont alors différents de ce que permettent et de ce à quoi sont destinés les boulons utilisés dans un système de griffe de jonction boulonnée. En effet, dans une griffe de jonction boulonnée, les boulons sont conçus et dimensionnés de manière à pouvoir

resserrer une griffe sur des fils de contact et exercer un effort de serrage suffisant pour pouvoir griffer les fils de contact grâce aux dentures de la griffe.

En conséquence, dans un système selon l'invention, une unique paire de boulons, rapide à installer et n'entraînant pas un poids important, suffit à
5 constituer les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée des deux mâchoires.

Avantageusement, les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée comprennent des boulons à rupture de couple.

De tels boulons à rupture de coupe permettent de simplifier
10 l'intervention des personnes réalisant l'installation du système de raccordement selon l'invention du fait qu'ils n'ont pas besoin de recourir à une clé dynamométrique.

Selon une caractéristique préférentielle, les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée comportent une rondelle
15 d'autofreinage pour chaque boulon.

De telles rondelles d'auto freinage permettent d'empêcher les boulons de se dévisser. Ces rondelles d'auto freinage présentent un poids bien inférieur à celui des contre écrous qui doivent être utilisés dans les systèmes de raccordement employant des griffes boulonnées. En effet, sur une griffe
20 boulonnée les boulons doivent être pourvus de premiers écrous qui sont serrés de manière suffisante pour réaliser la déformation et le couplage des griffes sur les fils de contact, puis des deuxièmes boulons sont vissés par-dessus les premiers boulons pour maintenir l'effort de serrage.

Ainsi, à la différence de cette conception selon l'art antérieur, le
25 système de raccordement selon l'invention permet d'utiliser une rondelle d'auto freinage, plus légère qu'un contre-écrou, positionnée en amont d'un écrou sur un boulon.

Préférentiellement, les moyens de compression comportent une presse autonome portative.

30 Un outil de préparation comportant une presse autonome portative permet à des opérateurs mettant en œuvre le système de raccordement selon

l'invention de réaliser de manière rapide et efficace un raccordement, en l'absence de tout équipement lourd.

L'invention concerne également un procédé de raccordement de deux fils de contact de caténaire, mettant en œuvre un système de raccordement tel que décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- déformation de deux fils de contact d'une caténaire à l'aide d'un outil de préparation des fils de contact, de façon à ce qu'ils présentent chacun un deuxième relief d'accrochage complémentaire d'un des premiers reliefs d'accrochage d'un corps de couplage ;
- couplage du corps de couplage sur les deux fils de contact, les premiers reliefs d'accrochage du corps de couplage s'encastrent dans les deuxièmes reliefs d'accrochage des fils de contact, et retenant les fils de contact mis bout à bout l'un par rapport à l'autre.

Un tel procédé permet de réaliser un raccordement de deux fils de contact avec un temps de réalisation dudit raccordement particulièrement avantageux.

En effet, grâce à une étape préalable de déformation des deux fils de contact de manière à ce qu'ils présentent chacun un deuxième relief d'accrochage, le temps de réalisation du raccordement peut-être identique à celui nécessaire à la réalisation d'une griffe boulonnée. Ce temps de réalisation est ainsi plus rapide que celui nécessaire pour la mise en place d'une griffe de jonction sertie dans laquelle plus d'une dizaine de passes de sertissage sont nécessaires pour réaliser un raccordement correct des deux fils de contact.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un raccordement obtenu grâce à un système selon l'invention ;

- la figure 2a est une représentation schématique d'un outil de préparation du système selon l'invention, sans presse autonome portative représentée ;
- 5 - la figure 2b est une représentation schématique de l'outil de préparation du système selon l'invention, avec une presse autonome portative représentée ;
- la figure 3 est une représentation schématique d'un outil de préparation en phase de déformation d'un fil de contact pour qu'il présente un deuxième relief d'accrochage ;
- 10 - la figure 4 est une représentation schématique d'un fil de contact présentant un deuxième relief d'accrochage suite à l'utilisation de l'outil de préparation ;
- la figure 5 est une représentation schématique d'une mâchoire d'un corps de couplage ;
- 15 - la figure 6 est une représentation schématique d'un corps de couplage en phase d'être rapporté sur des fils de contact de caténaire.

En référence à la figure 1, le système de raccordement de deux fils de contact de caténaire selon l'invention, permet de raccorder les extrémités de
20 deux fils de contact 1 mis bout à bout. Ce système de raccordement comprend un corps de couplage 2 qui accueille et qui retient ensemble les deux extrémités du fil de contact.

Tel que cela va être explicité plus en détails par la suite, le corps de couplage est apte à retenir ensemble les deux fils de contact grâce à des
25 premiers reliefs d'accrochage que ce corps de couplage présente pour chacun des fils de contact, ces fils de contact présentant quant à eux, chacun, un deuxième relief d'accrochage, complémentaire d'un des premiers reliefs d'accrochage.

Selon le principe de l'invention, les deuxièmes reliefs d'accrochage
30 présentés par chacun des fils de contact, sont réalisés sans avoir recours au corps de couplage.

En effet, le système de raccordement comporte un outil de préparation des fils de contact, indépendant du corps de couplage.

Cet outil de préparation, illustré par les figures 2a et 3, comporte :

- une matrice de mise en forme 3 ;
- 5 - un moyen de compression 4 couplé à la matrice de mise en forme.

La matrice de mise en forme 3 présente un relief de déformation 31 identique au premier relief d'accrochage.

Le moyen de compression 4, quant à lui, permet de serrer la matrice de mise en forme sur un fil de contact de manière à déformer le fil de contact
10 pour qu'il présente un deuxième relief d'accrochage. Ce deuxième relief d'accrochage est ainsi complémentaire du relief de déformation et également, par conséquent, complémentaire du premier relief d'accrochage.

Tel qu'illustré par les figures 2a et 3, l'outil de préparation permet de préparer un fil de contact 1. Plus précisément, l'outil de préparation présente
15 un logement dans lequel une extrémité d'un fil de contact 1 est insérée jusqu'à ce qu'elle vienne en butée contre deux plaques 300.

A l'intérieur de ce logement, tel qu'illustré par la figure 2a, la matrice de mise en forme 3 présente un relief de déformation 31. Ce relief de déformation 31 se décompose en deux parties identiques l'une de l'autre.

20 Ainsi, tel qu'illustré par la figure 4, un fil de contact 1 présente, suite à une préparation à l'aide d'un outil de préparation, un deuxième relief d'accrochage 11 qui est réparti sur deux faces opposées.

En référence à la figure 2a, la matrice de mise en forme 3 est portée par deux blocs supports 30. Ces blocs supports 30 sont destinés à être
25 appliqués l'un contre l'autre par l'intermédiaire des moyens de compression 4. Tel qu'illustré par la figure 2b, les moyens de compression 4 comportent une presse autonome portative 40.

Tel que l'on peut l'observer sur les figures 1, 5 et 6, le corps de couplage comporte deux mâchoires 20 qui sont complémentaires l'une de
30 l'autre. Ces mâchoires sont notamment identiques l'une de l'autre. En référence aux figures 1 et 6, ces deux mâchoires 20 doivent être positionnées

de part et d'autre des deux extrémités mises bout à bout de deux fils de contact 1 qui doivent être raccordés.

5 Tel qu'illustré par ces figures, le corps de couplage comporte alors des moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée 21 des deux mâchoires de manière à accueillir et à retenir ensemble les deux fils de contact.

10 Selon le présent mode de réalisation illustré par la figure 5, chaque mâchoire présente une partie du premier relief d'accrochage 21 destinée à s'assembler avec le deuxième relief d'accrochage 11 présenté par chaque fil de contact 1 (en référence à la figure 4).

15 En référence aux figures 4 et 5, on observe que les premiers reliefs d'accrochage 21 et le deuxième relief d'accrochage 11 de chaque fil de contact 1, correspondent à des dents espacées par des logements. Ces dents et ces logements sont ainsi disposés alternativement sur chaque relief, et présentent une disposition inversée, complémentaire, entre le premier relief d'accrochage et le deuxième relief d'accrochage. En d'autres termes, les dents de l'un du premier ou du deuxième relief d'accrochage viennent s'ancrer dans les logements de l'autre du premier ou du deuxième relief d'accrochage.

20 Tel qu'illustré par la figure 6, les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée 22 comprennent des boulons 220 à rupture de couple. Dans ce mode de réalisation on observe que les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée comportent une rondelle d'auto freinage 221 pour chaque boulon. Selon un autre mode de réalisation non illustré, les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée sont constitués par une unique paire de boulons.

25 Selon une autre caractéristique du système, illustrée par la figure 1, le corps de couplage 2 présente un repère visuel de positionnement 5. Ce repère indique à une personne réalisant le raccordement la distance à laquelle doivent se rejoindre les deux fils de contact 1. Ce repère permet de s'assurer que les reliefs d'accrochages des fils de contact et du corps de couplage sont bien positionnés en vis-à-vis.

Tel qu'expliqué précédemment l'invention concerne également un procédé de raccordement de deux fils de contact de caténaire. Ce procédé met en œuvre le système de raccordement précédemment décrit.

Le procédé de raccordement comprend deux étapes successives
5 décrites ci-après.

Dans une première étape, dite étape de déformation, deux fils de contact d'une caténaire sont déformés à l'aide de l'outil de préparation des fils de contact. Cette déformation consiste à créer sur chaque fil de contact un deuxième relief d'accrochage qui sera complémentaire des premiers reliefs
10 d'accrochage du corps de couplage.

Dans une deuxième étape, dite étape de couplage, le corps de couplage est couplé sur les deux fils de contact mis bout à bout. Les premiers reliefs d'accrochage du corps de couplage s'engastrent alors dans les deuxièmes reliefs d'accrochage des fils de contact. Les premiers reliefs
15 d'accrochage du corps de couplage retiennent ainsi les fils de contact mis bout à bout l'un par rapport à l'autre.

REVENDICATIONS

1. Système de raccordement de deux fils de contact (1) de caténaire, le système comprenant un corps de couplage (2) apte à accueillir et à
5 retenir ensemble deux fils de contact mis bout à bout, le corps de couplage présentant, pour chacun des fils de contact, un premier relief d'accrochage (21),
caractérisé en ce qu'il comporte un outil de préparation des fils de contact, indépendant du corps de couplage, l'outil de préparation
10 comportant :
- une matrice de mise en forme (3) présentant un relief de déformation (31) identique au premier relief d'accrochage ;
 - des moyens de compression (4) couplés à la matrice de mise en
15 forme pour la serrer sur un fil de contact et déformer le fil de contact de manière à ce qu'il présente un deuxième relief d'accrochage (11), complémentaire du premier relief d'accrochage, le corps de couplage étant rapporté sur les fils de contact après retrait de l'outil de préparation,
- 20 l'outil de préparation étant dédié à la réalisation de chaque deuxième relief d'accrochage sur les fils de contact, le corps de couplage étant destiné à réaliser le raccordement grâce aux premiers reliefs d'accrochage qu'il présente.
2. Système de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce que
25 le corps de couplage (2) comporte :
- deux mâchoires (20) complémentaires l'une de l'autre, destinées à être positionnées de part et d'autre des deux extrémités mises bout à bout de deux fils de contact (1) devant être raccordés ;
 - des moyens d'assemblage et de maintien dans une position
30 assemblée (22) des deux mâchoires de manière à accueillir et à retenir ensemble les deux fils de contact.

3. Système de raccordement selon la revendication 2, caractérisé en ce que, pour chaque fil de contact (1), le deuxième relief d'accrochage (11) est réparti sur deux faces opposées.
- 5 4. Système de raccordement selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les mâchoires (20) sont identiques l'une de l'autre.
- 10 5. Système de raccordement selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée (22) sont constitués par une unique paire de boulons (220).
- 15 6. Système de raccordement selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée (22) comprennent des boulons (220) à rupture de couple.
- 20 7. Système de raccordement selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les moyens d'assemblage et de maintien dans une position assemblée (22) comportent une rondelle d'autofreinage (221) pour chaque boulon (220).
- 25 8. Système de raccordement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de compression (4) comportent une presse autonome portative (40).
- 30 9. Procédé de raccordement de deux fils de contact (1) de caténaire, mettant en œuvre un système de raccordement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- 5
- déformation de deux fils de contact d'une caténaire à l'aide d'un outil de préparation des fils de contact, de façon à ce qu'ils présentent chacun un deuxième relief d'accrochage (11) complémentaire d'un des premiers reliefs d'accrochage (21) d'un corps de couplage (2) ;
 - couplage du corps de couplage sur les deux fils de contact, les premiers reliefs d'accrochage du corps de couplage s'encastrent dans les deuxièmes reliefs d'accrochage des fils de contact, et retenant les fils de contact mis bout à bout l'un par rapport à l'autre.

1/3

Fig. 1

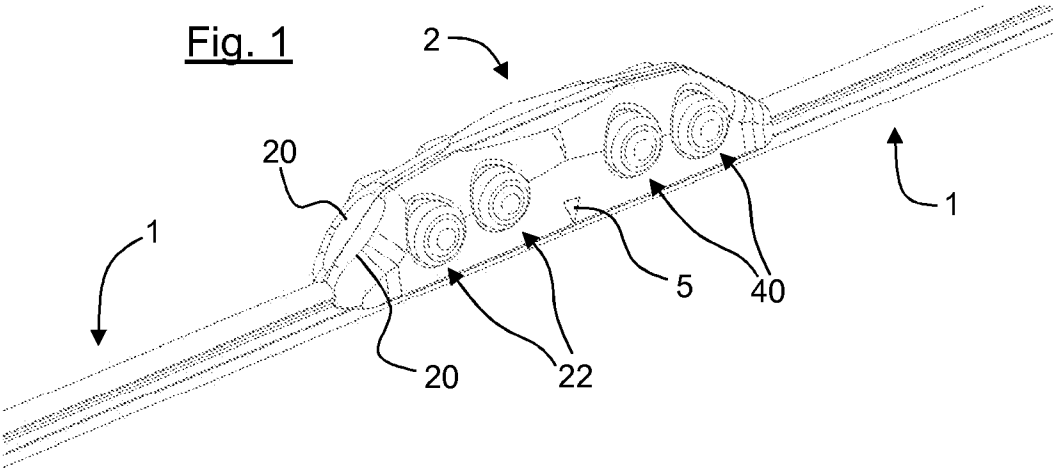


Fig. 2a

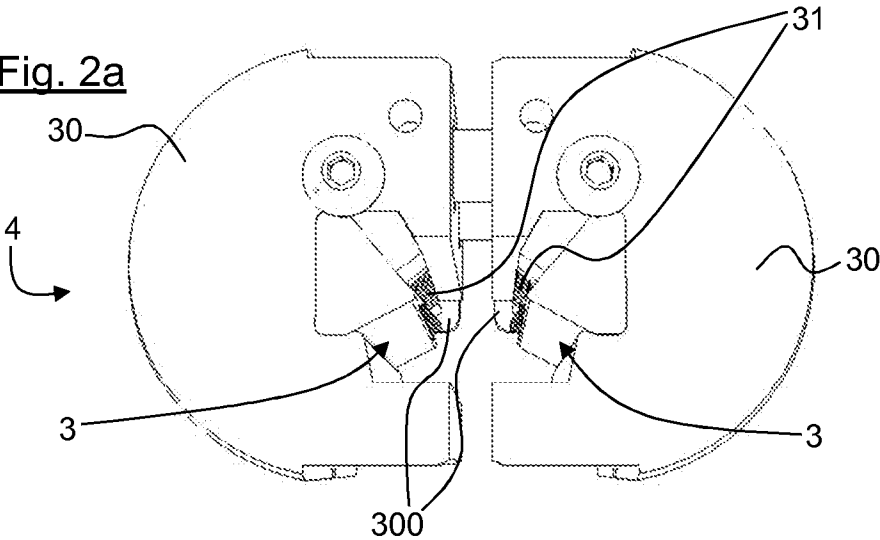


Fig. 2b

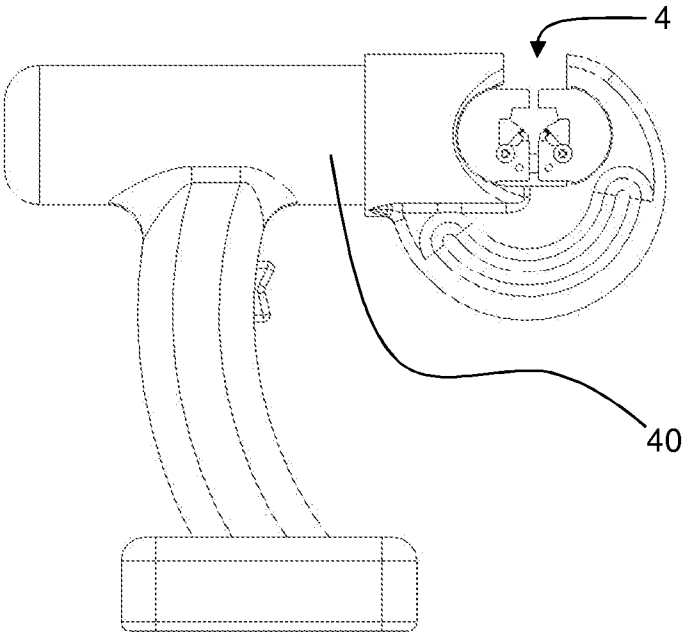


Fig. 3

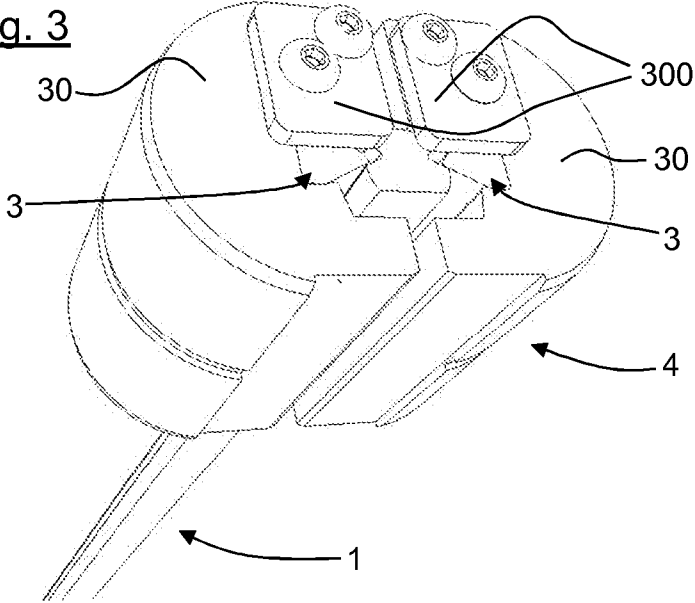
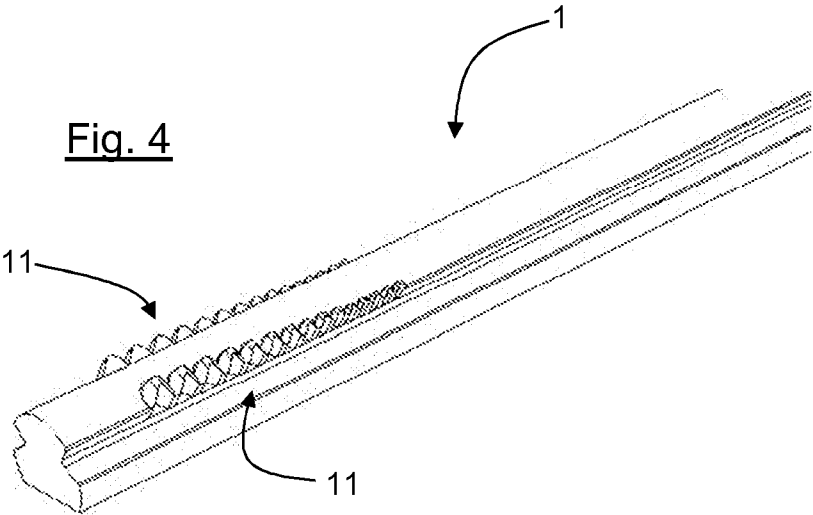


Fig. 4



3/3

Fig. 5

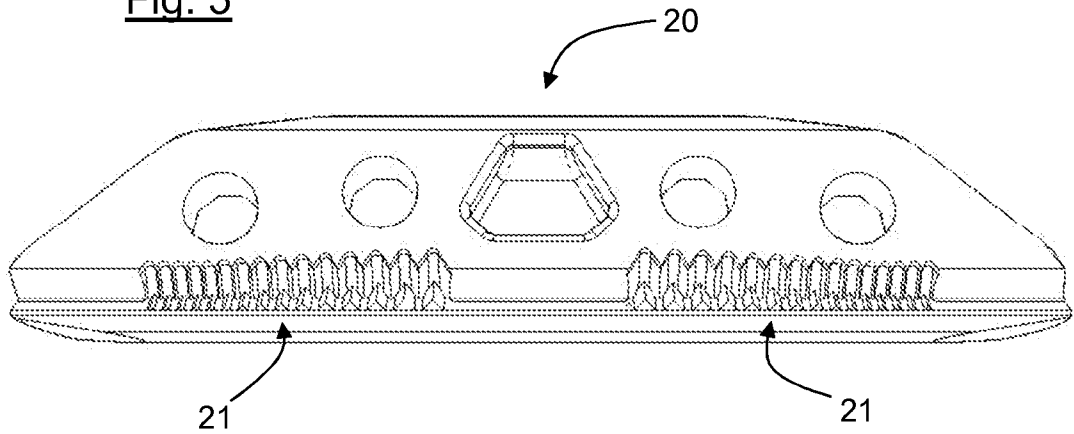
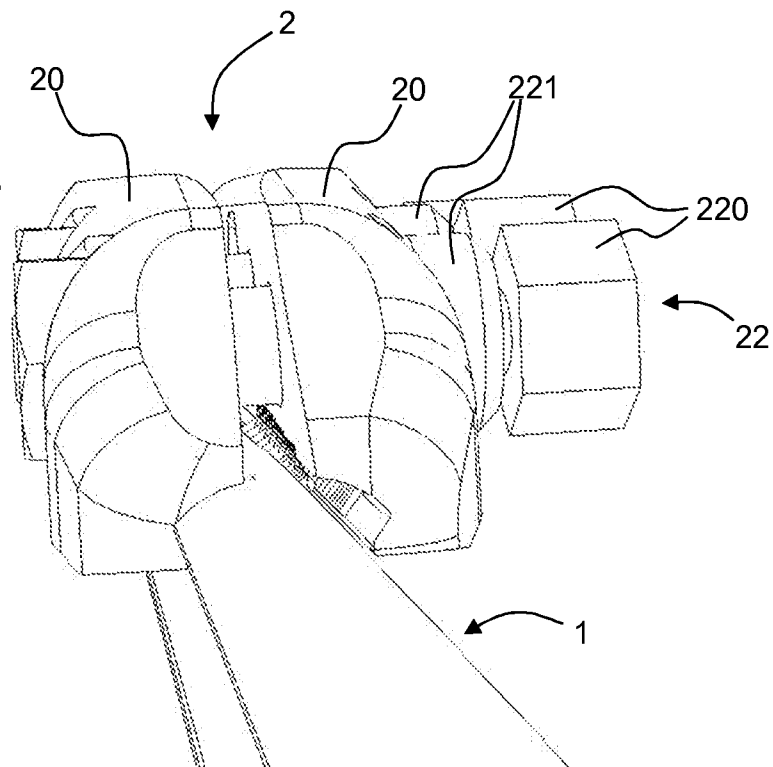


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/051915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60M1/24
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006 056337 A (HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO; SANWA TEKKI CORP) 2 March 2006 (2006-03-02) cited in the application abstract; figures 1-6	1-9
Y	DE 11 04 990 B (PFISTERER KARL; ELEKTROT SPEZIALARTIKEL FAB) 20 April 1961 (1961-04-20) column 3, line 61 - column 3, line 66; figures 9-12	1-9
X	FR 2 048 164 A5 (MAUGER ROBERT) 19 March 1971 (1971-03-19) cited in the application page 2, line 21 - page 3, line 9; figures 1,2	1-9
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

27 October 2017

Date of mailing of the international search report

07/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bolder, Arthur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/051915

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 448 195 A (CHANDLER HOMER P) 13 March 1923 (1923-03-13) page 1, line 84 - page 1, line 95; figures 1-3 -----	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051915

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006056337 A	02-03-2006	JP 4414304 B2 JP 2006056337 A	10-02-2010 02-03-2006
DE 1104990 B	20-04-1961	NONE	
FR 2048164 A5	19-03-1971	NONE	
US 1448195 A	13-03-1923	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051915

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60M1/24 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60M		
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) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	JP 2006 056337 A (HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO; SANWA TEKKI CORP) 2 mars 2006 (2006-03-02) cité dans la demande abrégé; figures 1-6 -----	1-9
Y	DE 11 04 990 B (PFISTERER KARL; ELEKTROT SPEZIALARTIKEL FAB) 20 avril 1961 (1961-04-20) colonne 3, ligne 61 - colonne 3, ligne 66; figures 9-12 -----	1-9
X	FR 2 048 164 A5 (MAUGER ROBERT) 19 mars 1971 (1971-03-19) cité dans la demande page 2, ligne 21 - page 3, ligne 9; figures 1,2 ----- -/--	1-9
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "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) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "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 "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 "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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 27 octobre 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/11/2017
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 Bolder, Arthur

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 1 448 195 A (CHANDLER HOMER P) 13 mars 1923 (1923-03-13) page 1, ligne 84 - page 1, ligne 95; figures 1-3 -----	1,9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051915

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2006056337 A	02-03-2006	JP 4414304 B2 JP 2006056337 A	10-02-2010 02-03-2006
DE 1104990 B	20-04-1961	AUCUN	
FR 2048164 A5	19-03-1971	AUCUN	
US 1448195 A	13-03-1923	AUCUN	