

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2025/017018 A1

(43) Date de la publication internationale
23 janvier 2025 (23.01.2025)

(51) Classification internationale des brevets :

H01B 5/10 (2006.01) *D07B 1/10* (2006.01)
D07B 1/06 (2006.01) *H01B 13/02* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2024/070131

(22) Date de dépôt international :

16 juillet 2024 (16.07.2024)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2307706 18 juillet 2023 (18.07.2023) FR

(71) Déposant : **COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN** [FR/FR] ; 23 Place des Carnes-Déchaux, 63000 CLERMONT-FERRAND (FR).

(72) Inventeurs : **ROSNET, Michaël** ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN - 23, Place des Carnes-Déchaux -DCJ/PI - F35 - LADOUX, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR). **CHARVART, Pascal** ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN - 23, Place des Carnes-Déchaux -DCJ/PI - F35 - LADOUX, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR). **GUILLEMOT, Julien** ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN - 23, Place des Carnes-Déchaux -DCJ/PI - F35 - LADOUX, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR). **BOURROUSSE, Nicolas** ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING A CABLE COMPRISING TWO LAYERS OF WIRES IN A SINGLE OPERATION

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UN CABLE COMPRENANT DEUX COUCHES DE FILS EN UNE SEULE OPERATION

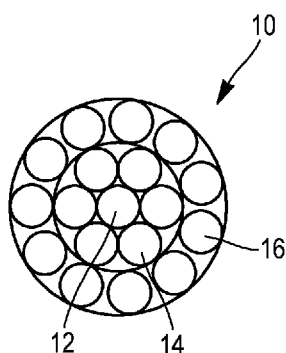


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for manufacturing a cable comprising a core wire covered with an inner layer of a plurality of inner wires and an outer layer of a plurality of outer wires, the method comprising the steps of: - unwinding the core wire from a core wire reel and feeding it into an initial forming device, this initial forming device comprising a feed nacelle mounted between two rotating flywheels and a forming plate, the inner wire reels and the forming plate being carried by the feed nacelle; - joining the inner wires of the inner layer with the core wire using the initial forming device; - removing the semi-finished cable comprising the core wire joined with the inner wires from the initial forming device; - feeding the semi-finished cable into a final forming device, the final forming device comprising a fixed rack that supports the outer wire reels, a forming plate and a finished cable receiving device comprising a receiving nacelle mounted between two rotating flywheels and carrying a finished cable receiving reel; - joining the outer wires of the outer layer to the semi-finished cable using the forming plate of the final forming device; - winding the finished cable onto the receiving reel.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de fabrication d'un câble comprenant un fil d'âme recouvert d'une couche interne de plusieurs fils internes et d'une couche externe de plusieurs fils externes, le procédé comprenant les étapes consistant à : - dérouler le fil d'âme depuis une bobine de fil d'âme et l'introduire dans un dispositif d'assemblage initial, ce dispositif d'assemblage initial comprenant une nacelle d'alimentation montée entre deux volants tournants et un grain d'assemblage, les bobines de fils internes et le grain d'assemblage étant supportées par la nacelle d'alimentation, - assembler les fils internes de la couche interne et le fil d'âme avec le dispositif d'assemblage initial, - extraire du dispositif d'assemblage initial le câble semi-fini comprenant le fil d'âme assemblé avec les fils internes, - introduire ledit câble semi-fini dans un dispositif d'assemblage final, ledit dispositif d'assemblage final comprenant un râtelier fixe supportant les bobines de fils externes, un grain d'assemblage et un dispositif de réception du câble fini comprenant une nacelle de réception montée entre deux volants tournants et supportant une bobine de réception du câble fini, - assembler les fils externes de la couche externe au câble semi-fini avec le grain d'assemblage du dispositif d'assemblage final, - enrouler le câble fini sur la bobine de réception

- 23, Place des Carmes-Déchaux -DCJ/PI - F35 - LADOUX,
63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR).

(74) **Mandataire : BARASCOU, Frédéric** ; MANUFACTURE
FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN - 23,
Place des Carmes-Déchaux -DCJ/PI - F35 - LADOUX,
63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (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, MU, 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.

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

PROCÉDE DE FABRICATION D'UN CÂBLE COMPRENANT DEUX COUCHES DE FILS EN UNE SEULE
OPERATION

[0001] La présente invention est relative à la fabrication d'un câble comprenant un fil d'âme recouvert d'une couche interne de plusieurs fils et d'une couche externe de plusieurs fils.

[0002] Selon une méthode connue, pour fabriquer un câble comprenant un fil d'âme recouvert d'une couche interne de plusieurs fils et d'une couche externe de plusieurs fils, on réalise dans un premier temps et sur une première machine un premier câble comprenant le fil d'âme assemblé avec les fils de la couche interne, puis on stocke ce premier câble sur une bobine qui sert ensuite à alimenter une seconde machine dans laquelle, dans un second temps, les fils de la couche externe sont assemblés aux fils de la couche interne et au fil d'âme.

[0003] Cette méthode de fabrication connue, en deux opérations et sur deux machines distinctes, n'est pas optimale car l'opérateur doit gérer plusieurs machines simultanément et gérer le transfert des bobines d'une machine à l'autre. De plus, l'installation correspondant à cette méthode de fabrication nécessite deux investissements correspondant aux deux machines, et au moins trois emplacements dans un atelier de fabrication : deux emplacements pour les machines et un emplacement pour la zone de stockage des bobines à transférer entre les deux machines.

[0004] Le document CN109338771 décrit une méthode de fabrication en une seule opération.

[0005] Selon ce document CN109338771, la méthode de fabrication consiste à réaliser dans un premier temps et dans un premier dispositif d'assemblage tournant d'une unique machine de fabrication un premier assemblage comprenant le fil d'âme assemblé avec les fils de la couche interne, puis à alimenter directement avec ce premier assemblage un deuxième dispositif d'assemblage de la machine de fabrication dans lequel les fils de la couche externe sont assemblés aux fils de la couche interne et au fil d'âme.

[0006] Ce document CN109338771 prévoit que la bobine d'alimentation en fil d'âme est installée avec les bobines de fils internes dans le premier dispositif d'assemblage tournant. La présence de cette bobine d'alimentation en fil d'âme peut limiter la productivité du premier dispositif d'assemblage et donc de la machine.

[0007] Selon un autre inconvénient de la solution décrite dans le document CN109338771, le fil d'âme et les fils de la couche interne subissent une torsion en sortie du premier dispositif d'assemblage qui n'est pas compensée avant leur assemblage avec les fils de la couche externe.

[0008] Aussi, dans la solution décrite dans le document CN109338771, il est nécessaire de prévoir un dresseur pour éliminer les torsions résiduelles et stabiliser l'assemblage des fils de la couche interne avec le fil d'âme avant leur assemblage avec les fils de la couche externe.

[0009] La présente invention a pour objectif de remédier aux inconvénients des procédés de fabrication de l'art antérieur.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un câble comprenant un fil d'âme recouvert d'une couche interne de plusieurs fils internes et d'une couche externe de plusieurs fils externes, le procédé comprenant les étapes consistant à :
- dérouler le fil d'âme depuis une bobine de fil d'âme et l'introduire dans un dispositif d'assemblage initial, ce dispositif d'assemblage initial comprenant une nacelle d'alimentation montée entre deux volants tournants et un grain d'assemblage, les bobines de fils internes de la couche interne et le grain d'assemblage étant supportées par la nacelle d'alimentation, et la bobine de fil d'âme se situant à l'extérieur du dispositif d'assemblage initial,

- assembler les fils internes de la couche interne et le fil d'âme avec le dispositif d'assemblage initial, les fils internes de la couche interne étant enroulés en hélice autour du fil d'âme à l'aide du grain d'assemblage et des deux volants tournants,

- extraire du dispositif d'assemblage initial le câble semi-fini comprenant le fil d'âme assemblé avec les fils internes de la couche interne,

- introduire ledit câble semi-fini dans un dispositif d'assemblage final, ledit dispositif d'assemblage final comprenant un râtelier fixe supportant les bobines de fils externes de la couche externe, un grain d'assemblage et un dispositif de réception du câble fini, ledit dispositif de réception comprenant une nacelle de réception montée entre deux volants tournants, et la nacelle de réception supportant une bobine de réception du câble fini,

- assembler les fils externes de la couche externe au câble semi-fini avec le grain d'assemblage du dispositif d'assemblage final et sous l'effet de la mise en rotation des volants du dispositif de réception, les fils externes de la couche externe étant enroulés en hélice autour du câble semi-fini à l'aide du grain d'assemblage et des deux volants tournants du dispositif d'assemblage final,

- enrouler le câble fini sur la bobine de réception.

[0011] Avantageusement, le procédé selon l'invention prévoit que la bobine de fil d'âme se situe à l'extérieur du dispositif d'assemblage initial. Ainsi, la productivité du dispositif d'assemblage initial et donc de la machine peut être augmentée.

[0012] Le procédé selon l'invention peut aussi prévoir que :

- une torsion est appliquée au fil d'âme lors de son introduction dans la nacelle d'alimentation,

- le câble semi-fini subit une torsion lors de son extraction de la nacelle d'alimentation et avant son introduction dans le dispositif d'assemblage final,

- le câble extrait du dispositif d'assemblage final subit une torsion avant d'être enroulé sur la bobine de réception,

- les déroulages du fil d'âme, des fils internes de la couche interne et des fils externes de la couche externe sont passifs et freinés,

- les déroulages du fil d'âme et des fils de la couche interne et externe sont entraînés par la mise en rotation de la bobine de réception, assistée par un cabestan, dans sa nacelle de réception,

- les fils internes de la couche interne sont préformés avant d'être enroulés en hélice autour du fil d'âme dans la nacelle d'alimentation,

- le fil d'âme est assemblé avec une couche interne de six fils internes et avec une couche externe de onze fils externes.

[0013] Avantageusement, la préformation, notamment plastique, des fils internes de la couche interne permet de s'affranchir de la présence d'un dresseur entre le dispositif d'assemblage initial et le dispositif d'assemblage final.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre. Cette description, donnée à titre d'exemple et non limitative, se réfère aux dessins joints en annexe sur lesquels :

- [Fig.1] représente schématiquement la section d'un câble fabriqué avec le procédé selon l'invention,

- [Fig.2] illustre schématiquement une vue de face d'une installation de fabrication permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention,

- [Fig.3] représente schématiquement une vue de dessus d'une installation de fabrication permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

[0015] L'invention est relative à un procédé de fabrication d'un câble 10 comprenant un fil d'âme 12 recouvert d'une couche interne de plusieurs fils internes 14 et d'une couche externe de plusieurs fils externes 16. Le fil d'âme et les fils internes et externes ont par exemple des diamètres compris entre 0,15 mm et 0,4 mm. De préférence, les fils internes et externes ont des diamètres compris entre 0,18 mm et 0,35 mm. De préférence, les fils internes et externes ont des diamètres identiques, tandis que le fil d'âme a un diamètre supérieur au diamètre des fils internes et externes. De préférence, le fil d'âme a un diamètre compris entre 0,2 mm et 0,38 mm. De préférence, tous les fils du câble 10 sont métalliques.

[0016] Comme l'illustre la figure 1, le câble 10 fabriqué avec le procédé selon l'invention est de préférence de type 18.XX avec une architecture 1+6+11 de fils unitaires. Autrement dit, le câble 10 comprend de préférence un unique fil d'âme 12 recouvert d'une couche interne de 6 fils internes puis d'une couche externe de 11 fils externes. De préférence, le câble 10 est un assemblage de fils à pas décalés : le pas d'enroulement des fils externes autour des fils internes et du fil d'âme étant différent du pas d'enroulement des fils internes autour du fil d'âme. De préférence, le pas d'enroulement des fils externes est plus grand que celui des fils internes. Le pas d'enroulement des fils internes de la couche interne est par exemple compris entre 4 et 20 mm, et le pas d'enroulement des fils externes de la couche externe est par exemple compris entre 7 et 30 mm.

[0017] Le procédé selon l'invention vise à permettre de fabriquer un tel type de câble en une seule opération, c'est-à-dire sans étape de stockage intermédiaire d'un produit semi-fini.

[0018] A cet effet, le procédé de fabrication selon l'invention comprend différentes étapes successives.

[0019] Dans une première étape, le procédé de fabrication prévoit de dérouler le fil d'âme 12 depuis une bobine 20 de fil d'âme et de l'introduire dans un dispositif d'assemblage initial 22. Ce dispositif d'assemblage initial 22 comprend une nacelle d'alimentation 24 montée entre deux volants tournants 26-1, 26-2 et un grain d'assemblage 28. De préférence, les deux volants tournants 26-1, 26-2 sont solidaires en rotation et la nacelle d'alimentation 24 est suspendue entre les deux volants tournants 26-1, 26-2 sans être solidaire en rotation de ces deux volants.

[0020] Selon l'invention, les bobines 30 des fils internes 14 de la couche interne et le grain d'assemblage 28 sont supportés par la nacelle d'alimentation 24, tandis que la bobine 20 de fil d'âme se situe à l'extérieur du dispositif d'assemblage initial 22. Ainsi, la nacelle d'alimentation 24 n'est pas surchargée avec la bobine 20 de fil d'âme 12, ce qui permet d'atteindre une productivité plus élevée et donc d'augmenter la cadence de fabrication de la machine.

[0021] Dans l'installation de fabrication selon l'invention, la bobine 20 de fil d'âme est positionnée sur un dérouleur, de préférence passif et freiné, situé en amont du dispositif d'assemblage initial 22.

[0022] Les bobines 30 de fils internes 14 sont montées sur des dérouleurs supportés par la nacelle d'alimentation 24. De préférence, ces dérouleurs sont passifs et freinés.

[0023] Avantagusement, le procédé prévoit aussi qu'une première torsion est appliquée au fil d'âme 12 lors de son introduction dans la nacelle d'alimentation 24. A cet effet, le fil d'âme 12 passe d'abord autour et à l'extérieur de la nacelle d'alimentation 24 avant d'être introduit à l'intérieur de la nacelle d'alimentation 24. Plus précisément, le fil d'âme 12 subit une torsion après être passé autour de la nacelle d'alimentation 24 et avant d'être introduit à l'intérieur de la nacelle d'alimentation 24. Plus en détail, le fil d'âme 12 est guidé autour de la nacelle d'alimentation 24 par deux axes A1, A2 situés de part et d'autre de la nacelle d'alimentation 24, ainsi que par les

deux volants tournants 26-1,26-2, qui comprennent des orifices pour le passage du fil d'âme 12. Le deuxième axe A2 permet de renvoyer le fil d'âme 12 à contresens vers la nacelle d'alimentation 24 et ainsi d'appliquer cette première torsion au fil d'âme 12. De préférence, les deux axes A1, A2 situés de part et d'autre de la nacelle d'alimentation 24 sont solidaires en rotation des deux volants tournants 26-1,26-2.

[0024] Dans une deuxième étape, le procédé de fabrication prévoit d'assembler les fils internes 14 de la couche interne et le fil d'âme 12 avec le dispositif d'assemblage initial 22, les fils internes 14 de la couche interne étant enroulés en hélice autour du fil d'âme 12 à l'aide du grain d'assemblage 28 et des deux volants tournants. Le grain d'assemblage 28 est porté par la nacelle d'alimentation 24 et il prend par exemple la forme d'un œillet réalisé dans un matériau très résistant aux frottements, comme le carbure ou la céramique par exemple. Plus en détails, la rotation des volants tournants 26-1,26-2 autour de la nacelle d'alimentation 24, combinée au tirage des fils internes et du fil d'âme, entraîne l'enroulement des fils internes autour du fil d'âme au sein du grain d'assemblage 28.

[0025] Dans une troisième étape, le procédé de fabrication prévoit d'extraire du dispositif d'assemblage initial 22 le câble semi-fini SF comprenant le fil d'âme 12 assemblé avec les fils internes 14 de la couche interne. Et dans une quatrième étape, le procédé de fabrication prévoit d'introduire ledit câble semi-fini SF dans un dispositif d'assemblage final 32.

[0026] Dans l'installation de fabrication selon l'invention, le dispositif d'assemblage final 32 se situe en aval du dispositif d'assemblage initial 22.

[0027] Avantagusement, le procédé de fabrication prévoit aussi que le câble semi-fini SF subit une torsion lors de son extraction de la nacelle d'alimentation 24 et avant son introduction dans le dispositif d'assemblage final 32. Par conséquent, le fil d'âme 12 subit une seconde torsion entre sa sortie de la nacelle d'alimentation 24 et avant son entrée dans le dispositif d'assemblage final 32. Cette seconde torsion subie par le fil d'âme en sortie de la nacelle d'alimentation est l'exacte opposée de la torsion qu'il subit avant son entrée dans la nacelle d'alimentation, et elle peut donc être considérée comme une détorsion. Les fils internes 14 subissent leur première torsion lors de leur sortie de la nacelle d'alimentation 24 et avant leur entrée dans le dispositif d'assemblage final 32.

[0028] La torsion du câble semi-fini SF en sortie de la nacelle d'alimentation 24 est obtenue en faisant passer le câble semi-fini SF autour et à l'extérieur de la nacelle d'alimentation 24 avant son introduction dans le dispositif d'assemblage final 32. Plus en détail, le câble semi-fini SF est guidé autour de la nacelle d'alimentation 24 par deux autres axes A3, A4 situés de part et d'autre de la nacelle d'alimentation 24, ainsi que par les deux volants tournants 26-1,26-2, qui comprennent des orifices pour le passage du câble semi-fini SF. Le troisième axe A3 permettant de renvoyer le câble semi-fini SF à contresens vers la nacelle d'alimentation 24 et ainsi d'appliquer ladite torsion au fil d'âme 12, tandis que le quatrième axe A4 permet d'accompagner le câble semi-fini SF vers l'entrée du dispositif d'assemblage final 32. De préférence, le troisième axe A3 et le quatrième axe A4 situés de part et d'autre de la nacelle d'alimentation 24 sont solidaires en rotation des deux volants tournants 26-1,26-2.

[0029] Selon l'invention, le dispositif d'assemblage final 32 comprend un râtelier fixe 34 supportant les bobines 36 de fils externes 16 de la couche externe, un grain d'assemblage 38 fixe et un dispositif de réception 40 du câble fini. Ce second grain d'assemblage 38 prend par exemple la forme d'un œillet réalisé dans un matériau très résistant aux frottements, comme le carbure ou la céramique par exemple.

[0030] De préférence, les bobines 36 de fils externes 16 sont montées sur des dérouleurs passifs et freinés supportés par le râtelier fixe 34. Différents axes, roues ou poulies permettent de conduire les fils externes 16 de leur bobine respective vers le grain d'assemblage 38 de ce dispositif d'assemblage final.

5 [0031] Le dispositif de réception 40 comprend une nacelle de réception 42 montée entre deux volants tournants 44-1,44-2, et la nacelle de réception 42 supporte une bobine de réception 46 du câble 10 fini et un cabestan 50 permettant de démultiplier l'effort de traction fourni par la bobine de réception. Ce dispositif de réception 40 se situe en aval du dispositif d'assemblage final 32. De préférence, les deux volants tournants 44-1,44-2 sont solidaires en rotation et la nacelle
10 de réception 42 est suspendue entre les deux volants tournants 44-1,44-2 sans être solidaire en rotation de ces deux volants.

[0032] Dans une cinquième étape, le procédé de fabrication prévoit d'assembler les fils externes 16 de la couche externe au câble semi-fini SF avec le grain d'assemblage 38 du dispositif d'assemblage final 32 et sous l'effet de la mise en rotation des volants 44-1,44-2 du dispositif de
15 réception 40. Lors de cette cinquième étape, les fils externes 16 de la couche externe sont enroulés en hélice autour du câble semi-fini SF à l'aide du grain d'assemblage 38 et des deux volants tournants du dispositif d'assemblage final. La rotation des volants 44-1,44-2 du dispositif de réception 40 entraîne l'enroulement des fils externes autour du câble semi-fini SF. Lors de ce
20 deuxième assemblage, les volants donnent des torsions aux fils de la couche interne et aux fils de la couche externe permettant d'obtenir un câble fini avec les pas d'enroulement souhaité pour les fils internes de la couche interne et pour les fils externes de la couche externe.

[0033] Dans une sixième étape, le procédé de fabrication prévoit d'enrouler le câble 10 fini sur la bobine de réception 46 en entraînant la bobine de réception 46, assistée par le cabestan 50, en rotation autour de son axe central. La mise en rotation de cette bobine de réception 46
25 autour de son axe central tire tous les fils constituant le câble et permet leur assemblage au travers des grains d'assemblage des deux dispositifs d'assemblage.

[0034] Avantagusement, le procédé de fabrication prévoit aussi que le câble 10 extrait du dispositif d'assemblage final 32 subit une torsion avant d'être enroulé sur la bobine de réception 46. A cet effet, le câble 10 passe d'abord autour et à l'extérieur de la nacelle de réception 42 avant
30 d'être introduit à l'intérieur de la nacelle de réception 42. Plus précisément, le câble 10 subit une torsion après être passé autour de la nacelle de réception 42 et avant d'être introduit à l'intérieur de la nacelle de réception 42. Plus en détail, le câble 10 est guidé autour de la nacelle de réception 42 par deux axes A5, A6 situés de part et d'autre de la nacelle de réception 42, ainsi que par les deux volants tournants 44-1,44-2 qui comprennent des orifices pour le passage du câble semi-fini SF. Le deuxième axe A6 permet de renvoyer le câble 10 à contresens vers la nacelle de réception
35 42 et ainsi d'appliquer cette dernière torsion aux fils du câble 10. De préférence, le cinquième axe A5 et le sixième axe A6 situés de part et d'autre de la nacelle de réception 42 sont solidaires en rotation des deux volants tournants 44-1,44-2.

[0035] Comme indiqué précédemment, le procédé selon l'invention prévoit que les déroulements du fil d'âme, des fils internes de la couche interne et des fils externes de la couche
40 externe sont passifs et freinés. Ces déroulements du fil d'âme et des fils de la couche interne et externe sont entraînés par la mise en rotation de la bobine de réception, aidé du cabestan 50, dans sa nacelle de réception.

[0036] Avantagusement, le procédé de fabrication selon l'invention prévoit que les fils
45 internes 14 de la couche interne sont préformés, de préférence plastiquement, avant d'être

enroulés en hélice autour du fil d'âme 12 dans la nacelle d'alimentation 24. Plus en détail, les fils internes 14 de la couche interne sont préformés pour favoriser leur mise en hélice autour du fil d'âme 12 dans la nacelle d'alimentation 24. A cet effet, des préformateurs 48 sont prévus sur le trajet des fils internes 14 entre leur bobine respective et le grain d'assemblage du dispositif d'assemblage initial. La préformation permet aussi de donner une légère sur-longueur aux fils internes de la couche interne avant leur assemblage avec le fil d'âme et elle permet d'éviter que le fil d'âme ne ressorte de la couche interne une fois celui-ci assemblé avec les fils internes de cette couche interne en garantissant un espace suffisant pour le fil d'âme à l'intérieur des fils internes de la couche interne.

[0037] Les préformateurs 48 prennent la forme d'axes ou de poulies d'un diamètre compris entre 5 et 10 millimètres. Des axes ou des poulies de renvoi 52 peuvent aussi être prévus entre les bobines des fils internes et les préformateurs 48, ces axes ou ces poulies de renvoi ayant un diamètre plus important que celui des préformateurs 48.

[0038] De préférence, le dispositif d'assemblage initial 22 et sa nacelle d'alimentation 24, le dispositif d'assemblage final 32 et son grain d'assemblage 38 et le dispositif de réception 40 sont alignés le long d'une même direction.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un câble comprenant un fil d'âme recouvert d'une couche interne de plusieurs fils internes et d'une couche externe de plusieurs fils externes, le procédé
5 comprenant les étapes consistant à :
 - dérouler le fil d'âme depuis une bobine de fil d'âme et l'introduire dans un dispositif d'assemblage initial, ce dispositif d'assemblage initial comprenant une nacelle d'alimentation montée entre deux volants tournants et un grain d'assemblage, les bobines de fils internes de la couche interne et le grain d'assemblage étant supportées par la nacelle d'alimentation, et
10 la bobine de fil d'âme se situant à l'extérieur du dispositif d'assemblage initial,
 - assembler les fils internes de la couche interne et le fil d'âme avec le dispositif d'assemblage initial, les fils internes de la couche interne étant enroulés en hélice autour du fil d'âme à l'aide du grain d'assemblage et des deux volants tournants,
 - extraire du dispositif d'assemblage initial le câble semi-fini comprenant le fil d'âme assemblé
15 avec les fils internes de la couche interne,
 - introduire ledit câble semi-fini dans un dispositif d'assemblage final, ledit dispositif d'assemblage final comprenant un râtelier fixe supportant les bobines de fils externes de la couche externe, un grain d'assemblage et un dispositif de réception du câble fini, ledit dispositif de réception comprenant une nacelle de réception montée entre deux volants
20 tournants, et la nacelle de réception supportant une bobine de réception du câble fini,
 - assembler les fils externes de la couche externe au câble semi-fini avec le grain d'assemblage du dispositif d'assemblage final et sous l'effet de la mise en rotation des volants du dispositif de réception, les fils externes de la couche externe étant enroulés en hélice autour du câble semi-fini à l'aide du grain d'assemblage et des deux volants tournants du dispositif
25 d'assemblage final,
 - enrouler le câble fini sur la bobine de réception.
2. Procédé de fabrication d'un câble selon la revendication 1, dans lequel une torsion est appliquée au fil d'âme lors de son introduction dans la nacelle d'alimentation.
30
3. Procédé de fabrication d'un câble selon la revendication 2, dans lequel le câble semi-fini subit une torsion lors de son extraction de la nacelle d'alimentation et avant son introduction dans le dispositif d'assemblage final.
- 35 4. Procédé de fabrication d'un câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le câble extrait du dispositif d'assemblage final subit une torsion avant d'être enroulé sur la bobine de réception.
- 40 5. Procédé de fabrication d'un câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les déroulages du fil d'âme, des fils internes de la couche interne et des fils externes de la couche externe sont passifs et freinés.

6. Procédé de fabrication d'un câble selon la revendication 5, dans lequel les déroulages du fil d'âme et des fils de la couche interne et externe sont entraînés par la mise en rotation de la bobine de réception, assistée par un cabestan, dans sa nacelle de réception.
- 5 7. Procédé de fabrication d'un câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les fils internes de la couche interne sont préformés avant d'être enroulés en hélice autour du fil d'âme dans la nacelle d'alimentation.
- 10 8. Procédé de fabrication d'un câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le fil d'âme est assemblé avec une couche interne de six fils internes et avec une couche externe de onze fils externes.

15

20

25

30

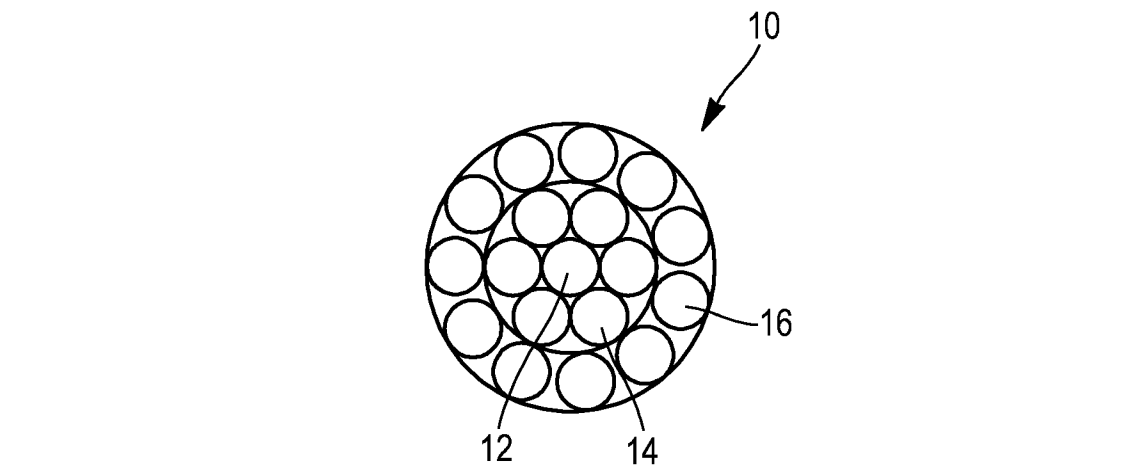


FIG. 1

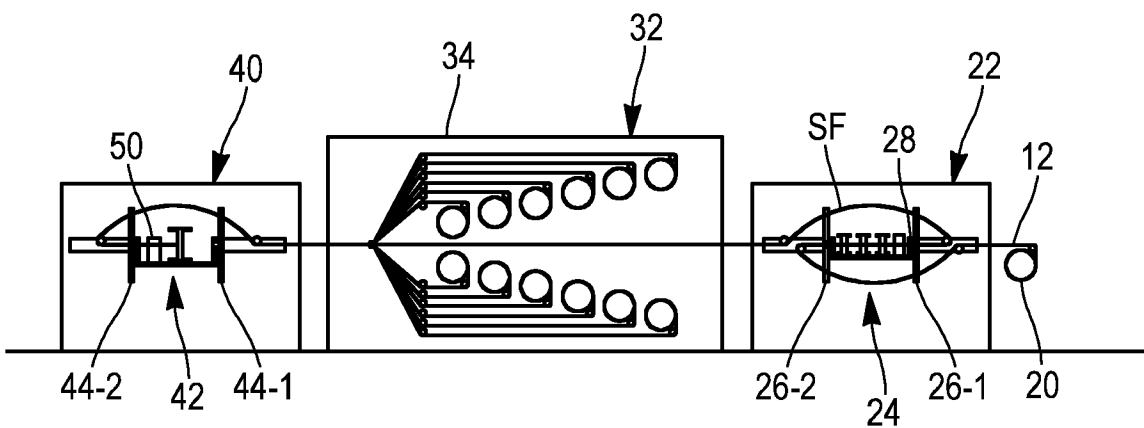


FIG. 2

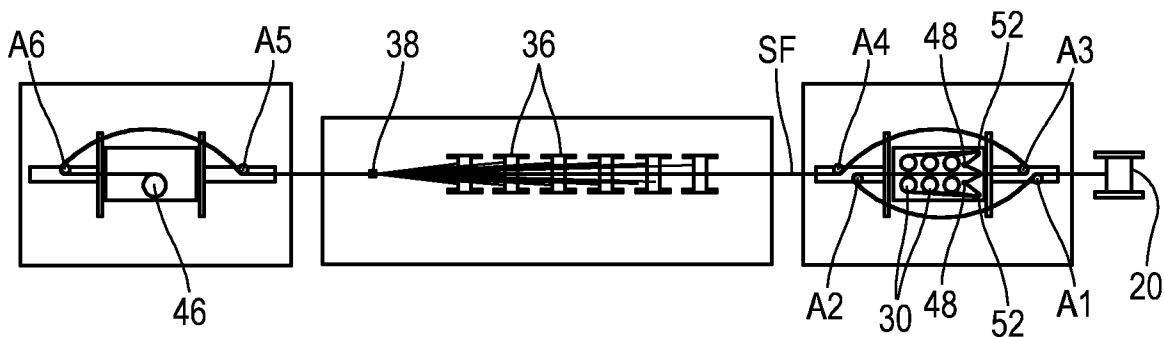


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/070131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01B 5/10**(2006.01)i; **D07B 1/06**(2006.01)i; **D07B 1/10**(2006.01)i; **H01B 13/02**(2006.01)i

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)

H01B; D07B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 3430194 B1 (BEKAERT SA NV [BE]) 22 September 2021 (2021-09-22) figure 3 paragraphs [0001], [0045]	1-8
Y	CN 109338771 A (JIANGSU XINGDA STEEL TYRE CORD) 15 February 2019 (2019-02-15) figure 1	1-8
A	CN 111621895 A (JIANGSU XINGDA STEEL TYRE CORD) 04 September 2020 (2020-09-04) figure 1	1-8

☐ 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

11 September 2024

Date of mailing of the international search report

20 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Bossi, Paolo

Telephone No.

International application No.

PCT/EP2024/070131

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3430194	B1	22 September 2021	BR	112018016994	A2	26 December 2018
				CN	107201588	A	26 September 2017
				CN	207452344	U	05 June 2018
				EA	201892099	A1	28 February 2019
				EP	3430194	A1	23 January 2019
				HU	E056463	T2	28 February 2022
				JP	6963559	B2	10 November 2021
				JP	2019510141	A	11 April 2019
				KR	20180121913	A	09 November 2018
				MY	196960	A	15 May 2023
				RS	62377	B1	29 October 2021
				US	2019071820	A1	07 March 2019
				WO	2017156737	A1	21 September 2017
				WO	2017157973	A1	21 September 2017
CN	109338771	A	15 February 2019	NONE			
CN	111621895	A	04 September 2020	NONE			

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01B5/10 D07B1/06 D07B1/10 H01B13/02 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) H01B D07B		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 3 430 194 B1 (BEKAERT SA NV [BE]) 22 septembre 2021 (2021-09-22) figure 3 alinéas [0001], [0045] -----	1 - 8
Y	CN 109 338 771 A (JIANGSU XINGDA STEEL TYRE CORD) 15 février 2019 (2019-02-15) figure 1 -----	1 - 8
A	CN 111 621 895 A (JIANGSU XINGDA STEEL TYRE CORD) 4 septembre 2020 (2020-09-04) figure 1 -----	1 - 8
☐ 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 11 septembre 2024		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 20/09/2024
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 Bossi, Paolo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/070131

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3430194	B1	22-09-2021	BR 112018016994 A2	26-12-2018
			CN 107201588 A	26-09-2017
			CN 207452344 U	05-06-2018
			EA 201892099 A1	28-02-2019
			EP 3430194 A1	23-01-2019
			HU E056463 T2	28-02-2022
			JP 6963559 B2	10-11-2021
			JP 2019510141 A	11-04-2019
			KR 20180121913 A	09-11-2018
			MY 196960 A	15-05-2023
			RS 62377 B1	29-10-2021
			US 2019071820 A1	07-03-2019
			WO 2017156737 A1	21-09-2017
			WO 2017157973 A1	21-09-2017

CN 109338771	A	15-02-2019	AUCUN	

CN 111621895	A	04-09-2020	AUCUN	
