



(11)

EP 2 911 162 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.12.2019 Bulletin 2019/51

(51) Int Cl.:
H01B 7/22 (2006.01) **H01B 7/04** (2006.01)
B61L 7/06 (2006.01) **H01B 9/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15155424.3**

(22) Date de dépôt: **17.02.2015**

(54) **Câble électrique hybride**

Hybridstromkabel

Hybrid electric cable

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **21.02.2014 FR 1451419**

(43) Date de publication de la demande:
26.08.2015 Bulletin 2015/35

(73) Titulaire: **Nexans
92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Weider, Bruno
68730 BLOTZHEIM (FR)**
• **Büthe, Harald
41334 NETTETAL (DE)**
• **Lundgren, Lars-Ake
51470 GRIMSAS (SE)**
• **Fehlbaum, Jean
2024 SAINT-AUBIN-SAUGES (CH)**
• **Du Tertre D'Elmarcq, Eric
78400 CHATOU (FR)**
• **Langlet, Patrick
69330 MEYZIEU (FR)**

(74) Mandataire: **Lenne, Laurence et al
Ipsilon
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)**

(56) Documents cités:
**CN-U- 201 503 715 CN-U- 202 013 773
DE-A1- 3 511 085 JP-A- 2002 313 144**

- **SAB Bröckskes: "Cables for Railway Technology", , janvier 2013 (2013-01), pages 1-32, XP055153519, Extrait de l'Internet:
URL:<http://www.logismarket.es/ip/sab-broeckskes-cables-electricos-para-la-industria-ferroviaria-catalogo-sobre-cables-electricos-para-la-industria-ferroviaria-880678.pdf> [extrait le 2014-11-17]**
- **Prysmian Group: "A-2Y(L)2YV, A-2Y(L)2YB2Y, A-2Y(L)2Y(SR)2Y n x 4 x 0,7 / 1,5 / 2,5 mm² Kunststoffisoliertes SIGDRAK -Schienenfußkabel, mit Schichtenmantel", , 24 mars 2011 (2011-03-24), XP055153716, Extrait de l'Internet:
URL:http://prysmiangroup.com/en/business_markets/markets/multimedia/downloads/datasheets/2005_47_SIGDRAK_Dlk_163.pdf [extrait le 2014-11-18]**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 911 162 B1

Description

[0001] L'invention concerne un câble électrique hybride.

[0002] Par câble hybride, il est entendu un câble électrique comportant au moins un conducteur de puissance et un câble de transmission de données.

[0003] A titre d'exemple, un tel câble est bien connu dans le domaine des installations sous-marines où il est appelé câble ombilical.

[0004] Un câble ombilical est décrit dans le document de brevet EP 1 691 377 qui décrit un câble comprenant dans une gaine externe commune un noyau de trois câbles de puissance centraux entouré d'une bande d'acier enroulée et des câbles de transmission de données disposés en périphérie autour de ce noyau. Des éléments de remplissage sont disposés entre certains éléments pour stabiliser l'ensemble.

[0005] Ce câble ombilical est spécifiquement destiné à une utilisation en milieu sous-marin.

[0006] Le document CN-U-201 503 715 décrit un câble informatique multifonction respectueux de l'environnement. Le document CN 202013773 U décrit un câble électrique hybride.

[0007] L'invention propose par contre un câble destiné au transport terrestre et plus particulièrement à l'équipement d'au moins un aiguillage de réseau ferroviaire.

[0008] L'invention concerne un câble électrique hybride selon la revendication 1 comprenant dans une gaine externe commune au moins deux câbles de puissance et au moins deux câbles de transmission de données, comportant une couche de matériau conducteur commune de protection électromagnétique, au moins un écran commun de protection mécanique d'acier étant disposé en outre sous ladite gaine externe, caractérisé en ce que ledit écran commun de protection mécanique est d'une épaisseur comprise entre 0,1 et 0,8 mm et en ce qu'il comporte sous ledit écran d'acier une couche en matériau isolant, un laminé de matériau isolant et d'aluminium contrecollé sur la couche précédente et une feuille de matière plastique de maintien.

[0009] Cet écran commun a pour fonction de protéger les câbles de dommages qui peuvent être provoqués par des chocs ou des attaques d'animaux rongeurs.

[0010] Selon un mode de réalisation préféré, un premier câble de puissance est une tierce de conducteurs, un second câble de puissance est une paire de conducteurs et lesdits câbles de transmission de données sont des quarts de conducteurs.

[0011] Par un choix du nombre de câbles de puissance et des câbles de transmission de données, il est ainsi possible d'équiper un ou plusieurs aiguillages au moyen d'un seul câble ce qui simplifie fortement les travaux et en réduit leur coût.

[0012] Selon un mode de réalisation, le câble électrique hybride comprend au moins trois câbles de puissance et au moins trois câbles de transmission de données et au moins trois desdits câbles de transmission de données

forment un noyau central et les dits câbles de puissance sont disposés en périphérie autour de ce noyau.

[0013] Avantageusement, ledit noyau est entouré d'une feuille de matière plastique de maintien ou d'une couche de matière plastique de maintien.

[0014] Cet écran d'acier commun de protection mécanique peut être d'une épaisseur de préférence sensiblement égale à 0,2 mm.

[0015] Ledit matériau isolant peut être du polyéthylène.

[0016] De préférence, ladite couche de matériau conducteur commune de protection électromagnétique est en aluminium.

[0017] Cette couche d'aluminium peut être d'une épaisseur comprise entre 0,05 et 0,5 mm, et de préférence sensiblement égale à 0,15 mm.

[0018] Le diamètre de chaque conducteur desdites tierces peut être compris entre 1,13 et 2,20 mm, et de préférence sensiblement égal à 1,38 mm.

[0019] Le diamètre de chaque conducteur desdites paires peut être compris entre 1,35 et 3,50 mm, et de préférence sensiblement égal à 1,75 mm.

[0020] Le diamètre de chaque conducteur desdites quarts peut être compris entre 0,60 et 1,80 mm et de préférence sensiblement égal à 0,9 mm.

[0021] Lesdits conducteurs sont de préférence en cuivre.

[0022] L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures représentant des modes de réalisation préférés de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe transversale d'un câble hybride conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation.

La figure 2 est une vue en coupe transversale d'un câble hybride conforme à l'invention selon un deuxième mode de réalisation.

La figure 3 est une vue en coupe transversale d'un câble hybride conforme à l'invention selon un troisième mode de réalisation.

[0023] La figure 1 est une vue en coupe transversale d'un câble électrique hybride destiné en particulier à l'équipement d'un aiguillage de réseau ferroviaire.

[0024] Ce câble hybride comprend dans une gaine externe commune 1 deux câbles de puissance 2, 3 et deux câbles de transmission de données 4, 5.

[0025] Un premier câble de puissance 2 est une tierce de conducteurs, un second câble de puissance 3 est une paire de conducteurs et les câbles de transmission de données 4, 5 sont des quarts de conducteurs. Ces câbles 2 à 5 sont toronnés autour d'un jonc central de support 6, en matériau isolant, par exemple en polyéthylène. Les conducteurs sont de préférence en cuivre.

[0026] Sous la gaine externe 1 en matériau isolant, est disposé un écran d'acier commun de protection mécanique 7 d'une épaisseur comprise entre 0,1 et 0,8 mm, et de préférence sensiblement égale à 0,2 mm. Cet écran

d'acier a pour fonction de protéger les câbles de dommages qui peuvent être provoqués par des chocs ou des attaques d'animaux rongeurs.

[0027] Par ailleurs, sous cet écran d'acier 7, le câble hybride comporte de l'extérieur vers l'intérieur une couche en matériau isolant 8 de préférence en polyéthylène, un laminé de matériau isolant et d'aluminium 9 contrecollé sur la couche précédente et une feuille de matière plastique de maintien 10. La couche d'aluminium commune assure une protection électromagnétique et est d'une épaisseur comprise entre 0,05 et 0,5 mm, et de préférence sensiblement égale à 0,15 mm.

[0028] Ledit matériau isolant est avantageusement du polyéthylène.

[0029] De préférence, un tel câble hybride équipe un aiguillage de réseau ferroviaire, la tierce de conducteurs 2 assurant l'alimentation du moteur de cet aiguillage, la paire de conducteurs 3 pouvant assurer l'alimentation d'un dispositif de chauffage de cet aiguillage et les câbles de transmission de données 4, 5 assurant la commande du positionnement de cet aiguillage. Un des deux câbles de transmission de données est un câble de secours, en cas de défection de l'autre câble de transmission de données.

[0030] La figure 2 est une vue en coupe transversale d'un câble électrique hybride destiné en particulier à l'équipement de trois aiguillages de réseau ferroviaire.

[0031] Ce câble hybride comprend dans une gaine externe commune 1 six câbles de puissance 2' à 7' et quatre câbles de transmission de données 8' à 11'.

[0032] Trois premiers câbles de puissance 2', 3', 4' sont des tierces de conducteurs, trois seconds câbles de puissance 5', 6', 7' sont des paires de conducteurs et les câbles de transmission de données 8' à 11' sont des quarts de conducteurs. Ces câbles sont toronnés.

[0033] Sous la gaine externe 1 en matériau isolant, de préférence en polyéthylène, l'agencement est identique à celui précédemment décrit, à savoir de l'extérieur vers l'intérieur, un écran d'acier commun de protection mécanique 7, une couche en matériau isolant 8 de préférence en polyéthylène, un laminé de matériau isolant et d'aluminium 9 contrecollé sur la couche précédente et une feuille de matière plastique de maintien 10.

[0034] Afin d'obtenir un agencement optimalement stable tout autant sur le plan électrique ou de transmission de données que sur le plan mécanique, trois câbles de transmission de données 8', 9' et 10' forment un noyau central entouré d'une feuille de matière plastique de maintien 12' et les câbles de puissance 2' à 7' sont toronnés en périphérie autour de ce noyau, avec trois cylindres de remplissage 13', 14' et 15', en matériau isolant, de préférence en polyéthylène.

[0035] De préférence, un tel câble hybride équipe trois aiguillages de réseau ferrés, les tierces de conducteurs 2', 3', 4' assurant l'alimentation du moteur de cet aiguillage, les paires de conducteurs 5', 6', 7' pouvant assurer l'alimentation d'un dispositif de chauffage de cet aiguillage et les câbles de transmission de données 8' à 11'

assurant la commande du positionnement de cet aiguillage. Le quatrième câble de transmission de données 11' disposé en périphérie est un câble de secours, en cas de défection d'un des trois câbles de transmission de données du noyau central.

[0036] La figure 3 est une vue en coupe transversale d'un câble électrique hybride destiné en particulier à l'équipement de six aiguillages de réseau ferroviaire et constitué de façon analogue.

[0037] Ce câble hybride comprend dans une gaine externe commune 1 douze câbles de puissance disposés en périphérie et sept câbles de transmission de données formant un noyau central.

[0038] Six premiers câbles de puissance sont des tierces de conducteurs, six seconds câbles de puissance sont des paires de conducteurs et les câbles de transmission de données sont des quarts de conducteurs.

[0039] Selon ce mode de réalisation, le noyau central est entouré d'une couche de matière plastique de maintien 12" extrudé, de préférence en polyéthylène.

[0040] De préférence, un tel câble hybride équipe six aiguillages de réseau ferrés, les tierces de conducteurs assurant l'alimentation du moteur de cet aiguillage, les paires de conducteurs pouvant assurer l'alimentation d'un dispositif de chauffage de cet aiguillage et les câbles de transmission de données assurant la commande du positionnement de cet aiguillage. Le septième câble de transmission de données disposé en périphérie est un câble de secours, en cas de défection d'un des six câbles de transmission de données du noyau central.

[0041] De façon générale, l'invention concerne un câble électrique hybride comprenant dans une gaine externe commune au moins deux câbles de puissance et au moins deux câbles de transmission de données, de préférence destiné à équiper au moins un aiguillage de réseau ferré.

[0042] Selon tous les modes de réalisation, avantageusement, le diamètre de chaque conducteur des tierces assurant l'alimentation du moteur d'aiguillage est compris entre 1,13 et 2,20 mm, et préférence sensiblement égal à 1,38 mm, le diamètre de chaque conducteur desdites paires pouvant assurer l'alimentation d'un dispositif de chauffage d'aiguillage est compris entre 1,35 et 3,50 mm, et de préférence sensiblement égal à 1,75 mm, et le diamètre de chaque conducteur desdites quarts assurant la commande du positionnement d'aiguillage est compris entre 0,60 et 1,80 mm et de préférence sensiblement égal à 0,9 mm.

Revendications

1. Câble électrique hybride comprenant dans une gaine externe commune (1) au moins deux câbles de puissance (2, 3; 2' à 7') et au moins deux câbles de transmission de données (4, 5; 8' à 11'), comportant une couche de matériau conducteur commune de protection électromagnétique, au moins un écran

- commun de protection mécanique (7) d'acier étant disposé en outre sous ladite gaine externe, **caractérisé en ce que** ledit écran commun de protection mécanique (7) d'acier est d'une épaisseur comprise entre 0,1 et 0,8 mm et **en ce qu'il** comporte sous ledit écran commun de protection mécanique (7) d'acier une couche en matériau isolant (8), un laminé de matériau isolant et d'aluminium (9) contrecollé sur la couche précédente et une feuille de matière plastique de maintien (10).
2. Câble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit écran commun de protection mécanique (7) est d'une épaisseur de l'ordre de 0,2 mm.
3. Câble selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** premier câble de puissance (2; 2', 3', 4') est une tierce de conducteurs, un second câble de puissance (3; 5', 6', 7') est une paire de conducteurs et lesdits câbles de transmission de données (4, 5; 8' à 11') sont des quarts de conducteurs.
4. Câble électrique hybride selon l'une des revendications précédentes comprenant au moins trois câbles de puissance (2' à 7') et au moins trois câbles de transmission de données (8', 9', 10', 11'), **caractérisé en ce qu'au** moins trois desdits câbles de transmission de données (8', 9', 10') forment un noyau central et les dit câbles de puissance (2' à 7') sont disposés en périphérie autour de ce noyau.
5. Câble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit noyau est entouré d'une feuille de matière plastique de maintien (12').
6. Câble selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit noyau est entouré d'une couche de matière plastique de maintien (12").
7. Câble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit matériau isolant est du polyéthylène.
8. Câble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite couche de matériau conducteur commune de protection électromagnétique est en aluminium.
9. Câble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite couche d'aluminium est d'une épaisseur comprise entre 0,05 et 0,5 mm, et de préférence égale à sensiblement 0,15 mm.
10. Câble selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** le diamètre de chaque conducteur desdites tierces est compris entre 1,13 et 2,20 mm, et de préférence sensiblement égal à 1,38 mm.
11. Câble selon l'une des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** le diamètre de chaque conducteur desdites paires est compris entre 1,35 et 3,50 mm, et de préférence sensiblement égale à 1,75 mm.
12. Câble selon l'une des revendications 2 à 11, **caractérisé en ce que** le diamètre de chaque conducteur desdites quarts est compris entre 0,60 et 1,80 mm et de préférence sensiblement égale à sensiblement 0,9 mm.
13. Câble selon l'une des revendications 2 à 12, **caractérisé en ce que** lesdits conducteurs sont en cuivre.

Patentansprüche

1. Hybrides Stromkabel, umfassend mindestens zwei Stromkabel (2, 3, 2' - 7') und mindestens zwei Datenübertragungskabel (4, 5, 8' - 11') in einem gemeinsamen Außenmantel (1), umfassend eine gemeinsame Schicht aus leitfähigem Material zur elektromagnetischen Abschirmung, wobei mindestens eine gemeinsame Stahlabschirmung (7) zum mechanischen Schutz ferner unter dem Außenmantel angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Stahlabschirmung (7) zum mechanischen Schutz eine Dicke zwischen 0,1 und 0,8 mm aufweist und es unter der gemeinsamen Stahlabschirmung (7) eine Schicht (8) aus isolierendem Material, ein Laminat (9) aus isolierendem Material und kaschiertem Aluminium auf der vorgenannten Schicht und eine Stützfolie (10) aus Kunststoff umfasst.
2. Kabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Abschirmung (7) eine Dicke in der Größenordnung von 0,2 mm aufweist.
3. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Stromkabel (2, 2', 3', 4') ein Terz von Leitern ist, ein zweites Stromkabel (3, 5', 6', 7') ein Leiterpaar ist und die Datenübertragungskabel (4, 5, 8' - 11') Gruppen von vier Leitern sind.
4. Hybrides Stromkabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend mindestens drei Stromkabel (2' - 7') und mindestens drei Datenübertragungskabel (8', 9', 10', 11'), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei von den Datenübertragungskabeln (8', 9', 10') einen zentralen Kern bilden und die Stromkabel (2' - 7') um den Umfang dieses Kerns herum angeordnet sind.
5. Kabel nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern von einer Stützfolie

(12') aus Kunststoff umgeben ist.

6. Kabel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern von einer Stützschiicht (12'') aus Kunststoff umgeben ist.
7. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das isolierende Material Polyethylen ist.
8. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Schicht aus leitendem Material zur elektromagnetischen Abschirmung aus Aluminium besteht.
9. Kabel nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumschicht eine Dicke zwischen 0,05 und 0,5 mm, vorzugsweise im Wesentlichen gleich 0,15 mm aufweist.
10. Kabel nach einem der Ansprüche 2 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser jedes Leiters der Terze zwischen 1,13 und 2,20 mm liegt, vorzugsweise im Wesentlichen gleich 1,38 mm ist.
11. Kabel nach einem der Ansprüche 2 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser jedes Leiters der Paare zwischen 1,35 und 3,50 mm liegt, vorzugsweise im Wesentlichen gleich 1,75 mm ist.
12. Kabel nach einem der Ansprüche 2 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser jedes Leiters der Vierergruppen zwischen 0,60 und 1,80 mm liegt, vorzugsweise im Wesentlichen gleich 0,9 mm ist.
13. Kabel nach einem der Ansprüche 2 - 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiter aus Kupfer sind.

Claims

1. A hybrid electric cable comprising, in a common outer sheath (1), at least two power cables (2, 3; 2' to 7') and at least two data transmission cables (4, 5; 8' to 11'), including a common layer of conductive material for electromagnetic protection, at least one common steel mechanical protection screen (7) further being arranged on said outer sheath, **characterized in that** said common steel mechanical protection screen (7) has a thickness of between 0.1 and 0.8 mm and **in that** below said common steel mechanical protection screen (7), it includes a layer of insulating material (8), a laminate of aluminum insulating material (9) glued on the preceding layer and a layer of plastic maintaining material (10).
2. The cable according to claim 1, **characterized in**

that said common mechanical protection screen (7) has a thickness of about 0.2 mm.

3. The cable according to claim 1 or 2, **characterized in that** a first power cable (2; 2'; 3'; 4') is a triplet of conductors, a second power cable (3; 5', 6', 7') is a pair of conductors and said data transmission cables (4, 5; 8' to 11') are quadruplets of conductors.
4. The hybrid electric cable according to one of the preceding claims, comprising at least three power cables (2' to 7') and at least three data transmission cables (8', 9', 10', 11'), **characterized in that** at least three of said data transmission cables (8', 9' 10') form a central core and said power cables (2' to 7') are arranged on the periphery around this core.
5. The cable according to the preceding claim, **characterized in that** said core is surrounded by a sheet of plastic maintaining material (12').
6. The cable according to claim 4, **characterized in that** said core is surrounded by a layer of plastic maintaining material (12'').
7. The cable according to one of the preceding claims, **characterized in that** said insulating material is polyethylene.
8. The cable according to one of the preceding claims, **characterized in that** said layer of common conductive material for electromagnetic protection is aluminum.
9. The cable according to the preceding claim, **characterized in that** said layer of aluminum has a thickness of between 0.05 and 0.5 mm, preferably substantially equal to 0.15 mm.
10. The cable according to one of claims 2 to 9, **characterized in that** the diameter of each conductor of said triplets is between 1.13 and 2.20 mm, and preferably substantially equal to 1.38 mm.
11. The cable according to one of claims 2 to 10, **characterized in that** the diameter of each conductor of said pairs is between 1.35 and 3.50 mm, and preferably substantially equal to 1.75 mm.
12. The cable according to one of claims 2 to 11, **characterized in that** the diameter of each conductor of said quadruplets is between 0.60 and 1.80 mm and preferably substantially equal to substantially 0.9 mm.
13. The cable according to one of claims 2 to 12, **characterized in that** said conductors are made from copper.

Fig. 1

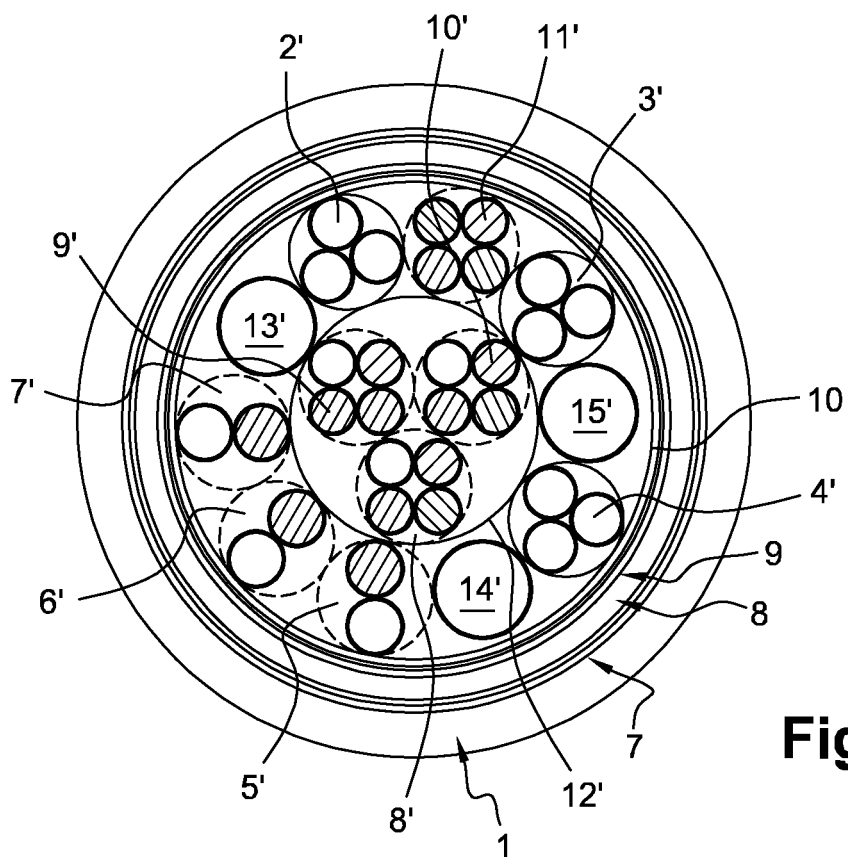
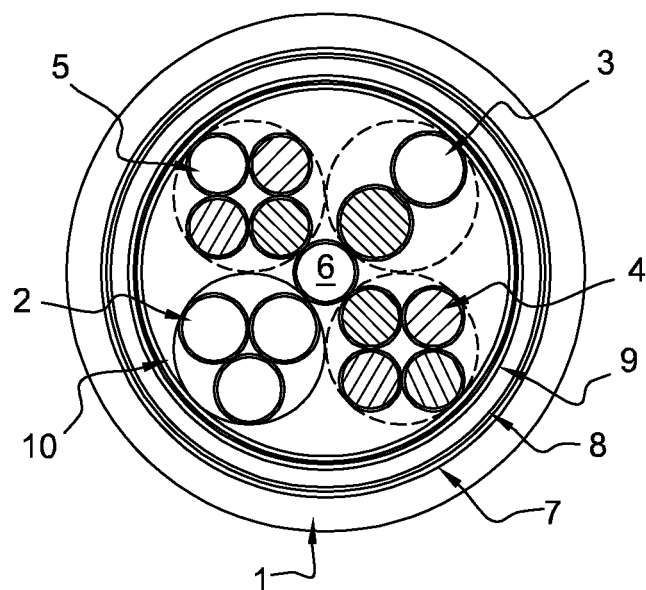


Fig. 2

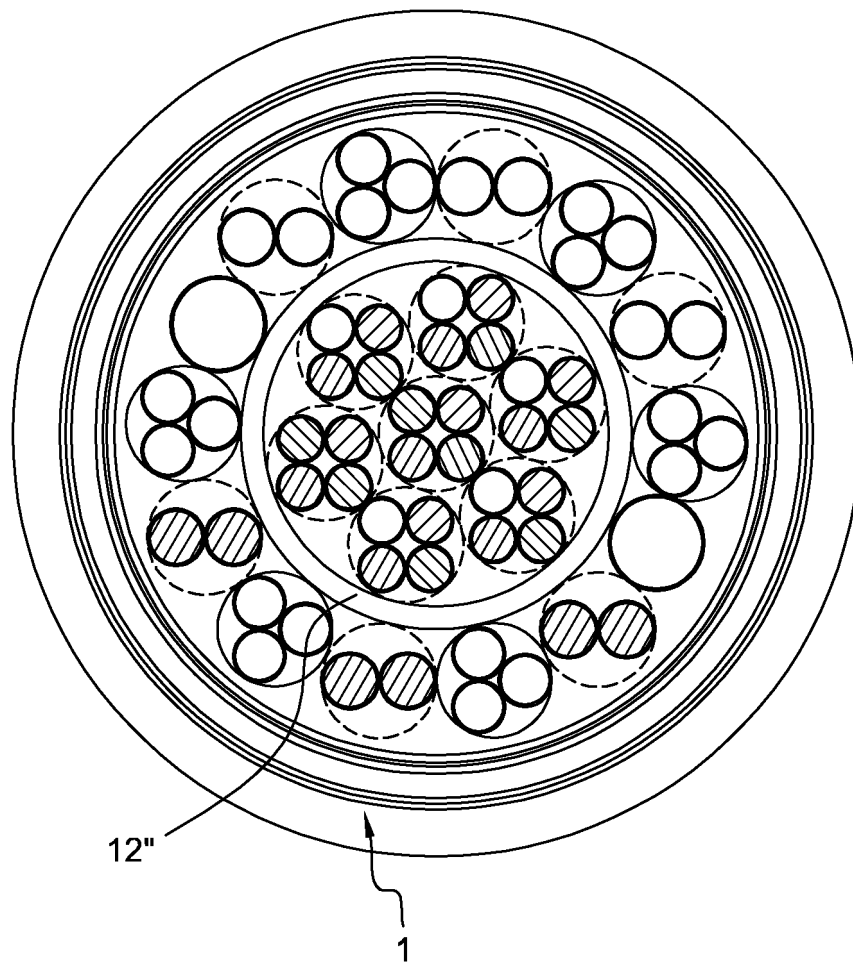


Fig. 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1691377 A [0004]
- CN 201503715 U [0006]
- CN 202013773 U [0006]