



(11)

**EP 3 633 690 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**08.04.2020 Bulletin 2020/15**

(51) Int Cl.:  
**H01B 7/00 (2006.01)** **H01B 7/38 (2006.01)**  
**H01R 4/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19199932.5**

(22) Date de dépôt: **26.09.2019**

(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**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

• **Nexans**  
**92070 Paris La Défense cedex (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **TRUONG, Bruno**  
**38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)**  
• **DESPESE, Ghislain**  
**38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)**  
• **CHARMETANT, Adrien**  
**69003 LYON (FR)**

(30) Priorité: **02.10.2018 FR 1859129**

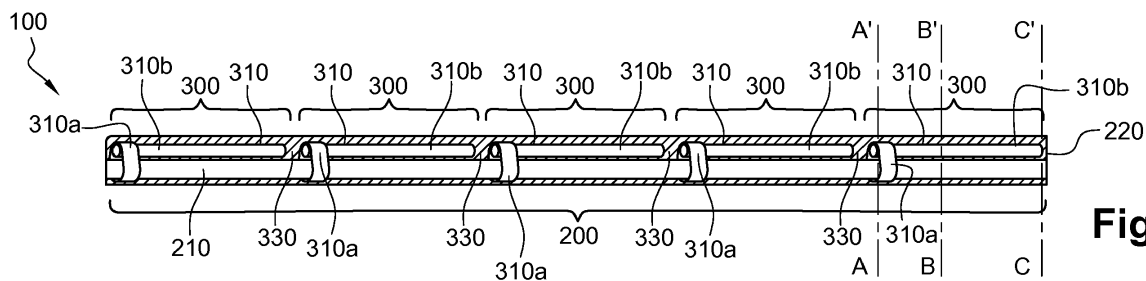
(71) Demandeurs:  
• **Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives**  
**75015 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Brevalex**  
**95, rue d'Amsterdam**  
**75378 Paris Cedex 8 (FR)**

(54) **CABLE ELECTRIQUE MULTI-CONDUCTEURS**

(57) L'invention concerne un câble électrique multi-conducteurs (100) s'étendant sur une longueur, dite longueur principale  $L_p$ , et comprenant :  
- un câble principal (200) s'étendant sur la longueur principale  $L_p$ , et des câbles de dérivation (300) distribués le long du câble principal (200),  
le câble principal (200) comprend un conducteur principal (210), et enrobé par une gaine d'enrobage (220),  
chaque câble de dérivation (300) comprend un conduc-

teur secondaire (310) noyé dans la gaine d'enrobage (220) et maintenu solidairement et au câble principal (200),  
chaque conducteur secondaire (310) est pourvu d'un tronçon de contact (310a) connecté au conducteur principal (210) et d'un segment de dérivation (310b), le segment de dérivation (310b) étant isolé du conducteur principal (210) par une section, dite section d'isolement (110), de la gaine d'enrobage (220).



**Fig. 3a**

## Description

### DOMAINE TECHNIQUE

**[0001]** La présente invention concerne un câble électrique multi-conducteurs pourvu d'un câble principal, comprenant un conducteur principal, sur lequel sont connectés, électriquement, des câbles de dérivation, comprenant chacun un conducteur secondaire. A cet égard, les câbles de dérivation et le câble principal comprennent une gaine commune, agencée pour maintenir lesdits câbles de dérivation solidaires, sur toute leur longueur, au câble principal, et également agencée pour permettre le détachement des câbles de dérivation tout en préservant l'isolation électrique de ces derniers ainsi que leur connexion électrique au câble principal.

### ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

**[0002]** La connexion électrique, notamment en parallèle, d'un grand nombre d'équipements nécessite en général la mise en œuvre d'un réseau de câblage destiné à relier électriquement chacun desdits équipements à une source électrique.

**[0003]** Parmi les solutions connues de l'état de la technique, les réseaux de câblage mettant en œuvre un bornier occupent une place prédominante.

**[0004]** A cet égard la figure 1 illustre un réseau de câblage 1 pourvu d'une pluralité de câbles électriques 2 connectés à un bornier 3.

**[0005]** Un tel réseau de câblage n'est cependant pas satisfaisant.

**[0006]** En effet, la connexion électrique de l'ensemble des câbles électriques 2 au bornier 3 nécessite nombre d'opérations manuelles lors de l'installation du réseau de câblage. Ces opérations manuelles, souvent exécutées dans un environnement exigu, sont compliquées à mettre en œuvre.

**[0007]** Par ailleurs, le réseau de câblage 1 au niveau du bornier 3 n'est pas étanche.

**[0008]** De manière alternative, le réseau de câblage 1 peut mettre en œuvre des connecteurs mâle femelle de manière à former des dérivation à partir d'un câble principal.

**[0009]** La mise en œuvre d'un tel réseau de câblage 1 n'est pas non plus satisfaisante.

**[0010]** En effet, la pose des connecteurs implique de sectionner le câble principal, et de sertir, par exemple avec une pince, de part et d'autre de la section dudit câble principal un système connecteur mâle femelle. En particulier, le système connecteur mâle femelle est pourvu d'une dérivation au niveau de laquelle un câble secondaire peut être connecté.

**[0011]** L'installation d'un tel réseau de câblage nécessite également nombre d'étapes manuelles, souvent dans des endroits exigus, qui pénalisent d'autant les coûts de sa mise en œuvre.

**[0012]** Aussi, dès lors qu'il est envisagé une préfabri-

cation du réseau de câblage pour une installation future, il est nécessaire de localiser, au niveau du câble principal, les départs de dérivation.

**[0013]** Une approche plus standardisée est proposée dans le document [1] cité à la fin de la description. Ce document divulgue notamment un réseau de câblage sous forme de harnais préfabriqué dont le principe est repris à la figure 2. En particulier, le réseau de câblage comprend un câble principal à partir duquel s'étendent des câbles secondaires eux-mêmes dotés d'une pluralité de câbles secondaires. Une gaine isolante protège le conducteur principal et les conducteurs secondaires, tandis que les points de connexion électrique entre le conducteur principal et les conducteurs secondaires sont renforcés par un joint surmoulé.

**[0014]** Toutefois cette approche n'est pas non plus satisfaisante.

**[0015]** En effet, un tel harnais, généralement préfabriqué, nécessite s'il est fait sur-mesure, de connaître au préalable le cheminement exact qu'il y aura jusqu'aux divers équipements électriques dans l'installation finale.

**[0016]** S'il n'est pas fait sur-mesure, ce type de harnais n'en reste pas moins compliqué à installer. Notamment, l'ensemble des câbles secondaires sont autant de points d'accroche pouvant gêner le tirage du harnais dans une installation.

**[0017]** Par ailleurs, la fabrication de ce type de harnais implique un nombre important d'étapes de procédé, et notamment des étapes manuelles.

**[0018]** En outre, les embouts des câbles secondaires non utilisés ne sont pas électriquement isolés.

**[0019]** Le document DE 41 20 732 divulgue un câble multiconducteur.

**[0020]** Un but de la présente invention est alors de proposer un câble destiné à former un réseau de câblage dont la fabrication est simplifiée par rapport aux câbles connus de l'état de la technique.

**[0021]** Un autre but de la présente invention est de proposer un câble destiné à former un réseau de câblage permettant une installation plus simple, et/ou nécessitant moins d'étapes manuelles, et pouvant créer des cheminements électriques adaptés au besoin sans pour autant connaître l'installation finale et le positionnement des équipements électriques au préalable.

**[0022]** Un autre but de la présente invention est de proposer un câble ne nécessitant pas la mise œuvre de moyens d'isolation après son installation.

### EXPOSÉ DE L'INVENTION

**[0023]** Les buts de la présente invention, sont au moins en partie, atteints par un câble électrique multi-conducteurs s'étendant sur une longueur, dite longueur principale Lp, et comprenant :

- un câble principal s'étendant sur la longueur principale Lp, et des câbles de dérivation distribués le long du câble principal,

le câble principal comprend un conducteur principal, et est enrobé par une gaine d'enrobage, chaque câble de dérivation comprend un conducteur secondaire noyé dans la gaine d'enrobage et maintenu solidement selon toute sa longueur, et avantageusement parallèlement au câble principal, chaque conducteur secondaire est pourvu d'un tronçon de contact connecté au conducteur principal et d'un segment de dérivation, le segment de dérivation étant isolé du conducteur principal par une section, dite section d'isolement, de la gaine d'enrobage.

**[0024]** Selon un mode de mise en œuvre, pour chaque câble de dérivation, la section d'isolement est adaptée pour être en partie découpée, avantageusement selon la longueur d'extension du câble, de manière à libérer une portion dudit câble de dérivation tout en préservant l'isolation par la gaine d'enrobage du câble de dérivation considéré.

**[0025]** Selon un mode de mise en œuvre, la section d'isolement comprend une zone de faiblesse mécanique adaptée pour permettre la découpe par arrachement, la section d'isolement comprend avantageusement dans la zone de faiblesse mécanique un amincissement.

**[0026]** Selon un mode de mise en œuvre, chaque câble de dérivation comprend dans son prolongement une terminaison, dépourvue de conducteur secondaire, avantageusement, la découpe de la section d'isolement est initiée dès qu'un effort d'arrachement est exercé sur la terminaison.

**[0027]** Selon un mode de mise en œuvre, la terminaison est disposée dans le prolongement du segment de dérivation.

**[0028]** Selon un mode de mise en œuvre, pour chaque conducteur secondaire, le tronçon de contact est en une extrémité du conducteur secondaire considéré.

**[0029]** Selon un mode de mise en œuvre, les câbles de dérivation sont régulièrement répartis le long du câble principal.

**[0030]** Selon un mode de mise en œuvre, les câbles de dérivation sont tous de même longueur.

**[0031]** Selon un mode de mise en œuvre, les câbles de dérivation forment au moins une rangée de câbles de dérivation disposés dans la continuité les uns des autres.

**[0032]** Selon un mode de mise en œuvre, chaque conducteur secondaire comprend une âme électriquement isolante autour de laquelle est disposé un matériau conducteur s'étendant sur la longueur du conducteur secondaire, avantageusement, le matériau conducteur comprend des conducteurs tressés ou torsadés autour de l'âme.

**[0033]** Selon un mode de mise en œuvre, les conducteurs secondaires des câbles de dérivation sont agencés selon une rangée comprenant une âme commune, avantageusement, l'âme commune est destinée à être sectionnée lors du détachement d'un câble de dérivation, encore plus avantageusement, l'âme commune est destinée à être sectionnée lors du détachement dudit câble dans le prolongement du conducteur secondaire du câ-

ble de dérivation considéré.

**[0034]** Selon un mode de mise en œuvre, le contact entre un tronçon de contact et le conducteur principal est un contact direct.

5 **[0035]** Selon un mode de mise en œuvre, le contact direct est obtenu par serrage du tronçon de contact contre le conducteur principal, ou pour contact entre des brins métalliques émergents du tronçon de contact et du conducteur principal, par fusion entre le tronçon de contact et le conducteur principal.

10 **[0036]** Selon un mode de mise en œuvre, le contact entre un tronçon de contact et le conducteur principal est un contact indirect.

15 **[0037]** Selon un mode de mise en œuvre, le contact entre le tronçon de contact et le conducteur principal se fait par l'entremise d'une pièce, dite pièce de contact.

**[0038]** Selon un mode de mise en œuvre, la pièce de contact est électriquement conductrice est une bande métallique enrobant le tronçon de contact et le conducteur principal au niveau dudit tronçon de contact.

20 **[0039]** Selon un mode de mise en œuvre, la pièce de contact comprend un connecteur, destiné à connecter électriquement le conducteur principal et le tronçon de contact, le connecteur comprenant un organe de liaison qui comprend :

- une section centrale s'étendant selon une direction longitudinale ;
- une partie principale et une partie secondaire définissant, respectivement, un canal principal et un canal secondaire parallèles à la direction longitudinale et séparés par la section centrale.

30 **[0040]** Selon un mode de mise en œuvre, le connecteur comprend des moyens de connexion faits d'un matériau électriquement conducteur, destinés à connecter électriquement le conducteur principal et le tronçon de contact dès lors qu'ils sont insérés, respectivement, dans le canal principal et dans le canal secondaire.

35 **[0041]** Selon un mode de mise en œuvre, l'organe de liaison est fait d'un matériau électriquement conducteur.

**[0042]** Selon un mode de mise en œuvre, l'organe de liaison est fait d'un matériau électriquement isolant.

40 **[0043]** L'invention concerne également un assemblage comprenant une pluralité de câbles électriques multi-conducteurs, selon la présente invention, agencés parallèlement les uns aux autres, la gaine d'enrobage étant commune à chacun des câbles électriques multi-conducteurs.

45 **[0044]** L'invention concerne également un connecteur, fait d'un matériau électriquement isolant, destiné à connecter électriquement un conducteur principal et un conducteur secondaire, le connecteur comprenant un organe de liaison qui comprend :

- une section centrale s'étendant selon une direction longitudinale ;
- une partie principale et une partie secondaire définissant, respectivement, un canal principal et un canal secondaire parallèles à la direction longitudinale et séparés par la section centrale.

nissant, respectivement, un canal principal et un canal secondaire parallèles à la direction longitudinale et séparés par la section centrale,

le connecteur comprend des moyens de connexion électrique, faits d'un matériau électriquement conducteur, destinés à connecter électriquement le conducteur principal et le conducteur secondaire dès lors qu'ils sont insérés, respectivement, dans le canal principal et dans le canal secondaire.

**[0045]** Selon un mode de réalisation, les moyens de connexion électrique comprennent une section de contact principale et une section de contact secondaire émergeant respectivement dans le canal principal et dans le canal secondaire, et liées par une section intermédiaire.

**[0046]** Selon un mode de réalisation, la section centrale est traversée, au niveau d'un passage communiquant entre le canal principal et le canal secondaire, par la section intermédiaire.

**[0047]** Selon un mode de réalisation, le passage communiquant est également ouvert selon une extrémité du la section centrale de manière à permettre le montage, par coulissement selon la direction longitudinal, des moyens de connexion électrique et de l'organe de liaison.

**[0048]** Selon un mode de réalisation, la section de contact principale et la section de contact secondaire forment chacune une protubérance de forme allongée ou en forme de téton, ou de forme pointue.

**[0049]** Selon un mode de réalisation, la section de contact principale et/ou la section de contact secondaire présentent une forme complémentaire, respectivement, à la surface définissant le canal principal, et la surface définissant le canal secondaire.

**[0050]** Selon un mode de réalisation, la section intermédiaire comprend un clip assurant la fonction de maintien des moyens de connexion électrique au niveau de la section centrale.

**[0051]** Selon un mode de réalisation, les moyens de connexion électrique comprennent une vis, notamment une vis sans tête.

**[0052]** Selon un mode de réalisation, l'organe de liaison comprend un perçage au niveau de la section centrale agencé de sorte que le filetage de la vis débouche dans le canal principal et le canal secondaire, et permette le serrage, respectivement, du conducteur principal et du conducteur secondaire.

**[0053]** Selon un mode de réalisation, le canal principal et/ou le canal secondaire comprend une fente latérale sur toute sa longueur.

**[0054]** Selon un mode de réalisation, le canal secondaire comprend une butée, dite butée secondaire, destinée à prévenir la traversée complète du canal secondaire par un conducteur secondaire.

**[0055]** Selon un mode de réalisation, la butée secondaire sépare le volume du canal secondaire en un premier volume et un second volume.

**[0056]** Selon un mode de réalisation, la section de con-

tact secondaire émerge uniquement dans l'un ou l'autre des premier et second volumes.

**[0057]** Selon un mode de réalisation, la partie secondaire est de forme tubulaire, et comprend une zone de contraction formant la butée secondaire.

**[0058]** Selon un mode de réalisation, la partie principale est de forme tubulaire.

**[0059]** Selon un mode de réalisation, le canal secondaire est pourvu de moyens d'ancrage destinés à maintenir le conducteur secondaire dans une position de verrouillage

**[0060]** Selon un mode de réalisation, les moyens d'ancrage comprennent des éléments saillants destinés à griffer le conducteur secondaire.

**[0061]** Selon un mode de réalisation, l'organe de liaison est monobloc.

**[0062]** Selon un mode de réalisation, l'organe de liaison est un assemblage d'une section supérieure et d'une section inférieure assemblées au niveau, respectivement, de leur section centrale, dites, respectivement, section centrale supérieure et section centrale inférieure.

**[0063]** Selon un mode de réalisation, la section supérieure et la section inférieure sont essentiellement symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan comprenant les axes d'élongation du canal principal et du canal secondaire.

**[0064]** Selon un mode de réalisation, les moyens de connexion intègrent une fonction fusible.

**[0065]** L'invention concerne également un câble électrique multi-conducteurs s'étendant sur une longueur, dite longueur principale  $L_p$ , et comprenant :

- un câble principal s'étendant sur la longueur principale  $L_p$ , et des câbles de dérivation distribués le long du câble principal,

le câble principal comprend un conducteur principal, et enrobé par une gaine d'enrobage, chaque câble de dérivation comprend un conducteur secondaire noyé dans la gaine d'enrobage et maintenu solidairement et parallèlement au câble principal, chaque conducteur secondaire est pourvu d'un tronçon de contact connecté au conducteur principal et d'un segment de dérivation, le segment de dérivation étant isolé du conducteur principal par une section, dite section d'isolement, de la gaine d'enrobage, la connexion électrique entre le conducteur principal et le tronçon de contact étant exécuté au moyen d'un connecteur selon la présente invention.

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

**[0066]** D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va suivre d'un câble électrique multi-conducteurs, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est photographie d'un bornier, connu de l'état de la technique, et mis en œuvre dans un réseau de câblage connectant une pluralité de conducteurs électriques,
- la figure 2 est une représentation schématique d'un harnais connu de l'état de la technique et décrit dans le document [1] cité à la fin de la description,
- la figure 3a est une représentation schématique, selon un plan de coupe d'un câble électrique multi-conducteurs étendu selon son axe d'élongation, selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3b reprend le câble de la figure 3a selon le même plan de coupe, le câble présentant toutefois deux câbles de dérivation partiellement détachés,
- la figure 4 est une représentation schématique du câble selon la présente invention pourvu d'un marquage,
- les figures 5a à 5c est une représentation schématique d'un câble selon la présente invention, selon les plans de coupe AA', BB' et CC' de la figure 3a,
- la figure 6 est une représentation schématique d'un câble selon la présente invention, le câble comprenant deux rangées de câbles de dérivation, le câble étant représenté selon un plan de coupe comprenant la direction d'élongation des câbles de dérivation et principal,
- les figures 7a à 7c sont des représentations schématiques des contacts directs entre un conducteur secondaire et le conducteur principal d'un câble selon la présente invention,
- la figure 8a est un premier exemple d'un contact indirect via une pièce de contact entre un conducteur secondaire et le conducteur principal d'un câble selon la présente invention,
- la figure 8b est une représentation d'une variante de la pièce de contact présentée à la figure 8a et susceptible d'être mise en œuvre dans le cadre de la présente invention,
- la figure 9 est un second exemple d'un contact indirect via une pièce de contact entre un conducteur secondaire et le conducteur principal d'un câble selon la présente invention,
- la figure 10 est une représentation schématique d'un assemblage d'une pluralité de câbles électriques multi-conducteurs selon la présente invention,
- les figures 11a et 11b sont des vues selon le plan de coupe DD' de la figure 10 ;
- les figures 12a et 12b sont des représentations schématiques d'un connecteur selon un premier mode de réalisation dudit connecteur, les figures 12a et 12b représentent notamment le connecteur, respectivement, pourvu des moyens de connexion électrique et dépourvu des moyens de connexion électrique ;
- la figure 13 est une représentation schématique d'une variante du premier mode de réalisation du connecteur ;
- la figure 14 est une représentation schématique se-

lon un plan de coupe du connecteur selon le premier mode de réalisation ;

- les figures 15a et 15b sont des représentations schématiques du connecteur selon un second mode de réalisation, en particulier la figure 15a représente les moyens de connexion électrique seuls, et la figure 15b représente le connecteur assemblé avec les moyens de connexion électrique de la figure 15a ;
- les figures 16a et 16b sont des représentations schématiques du connecteur selon un troisième mode de réalisation ;
- les figures 17a à 17c sont des représentations schématiques d'un connecteur pourvu d'une butée secondaire, les figures 17a à 17c représentent notamment plusieurs alternatives de butées secondaires ;
- les figures 18a et 18b sont deux représentations schématiques, respectivement en perspective et selon un plan de coupe, d'un connecteur pourvu de moyens d'ancrage sous forme d'éléments saillants disposés sur la surface interne du canal secondaire ;
- la figure 19 est une représentation schématique d'un connecteur pourvu de moyens d'ancrage sous la forme d'une bague comprenant des griffes et insérée dans le canal secondaire ;
- les figures 20a et 20b sont des représentations schématiques du maintien du conducteur principal et des conducteurs secondaires par les connecteurs monobloc ;
- les figures 21a et 21b sont des représentations schématiques des étapes d'assemblage du conducteur principal, des conducteurs secondaires et des connecteurs monoblocs ;
- la figure 21c représente le passage de l'assemblage présenté en figure 21b dans une filière d'extrusion, en vue de l'enrobage de cet assemblage par une gaine isolante ;
- les figures 22a à 22c et 23 sont des représentations schématiques des étapes impliquant le détachement d'un câble de dérivation du câble électrique multi-conducteurs ;
- les figures 24a et 24b sont des représentations schématiques d'un connecteur comprenant un assemblage d'une section supérieure et d'une section inférieure.

## EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

**[0067]** La présente invention concerne un câble pourvu d'un conducteur principal s'étendant sur toute la longueur dudit câble, et d'une pluralité de conducteurs secondaires, connectés par exemple selon une de leur extrémité au conducteur principal, et destinés à former des dérivations dudit conducteur principal.

**[0068]** En particulier, l'ensemble formé par le conducteur principal et les conducteurs secondaires est enrobé d'une gaine d'enrobage agencée pour former, respectivement, avec le conducteur principal un câble principal,

et avec les conducteurs secondaires des câbles de dérivation. Selon la présente invention, la gaine isolante est agencée pour maintenir les câbles de dérivation sur toute leur longueur, solidement au câble principal, et également pour être découpée de manière à libérer les câbles de dérivation tout en conservant la gaine isolante autour des conducteurs principaux et secondaires.

**[0069]** Selon la présente invention, le câble électrique multi-conducteurs peut également mettre en œuvre un connecteur, notamment un connecteur monobloc.

**[0070]** A cet égard, le connecteur est pourvu de deux canaux parallèles dits, respectivement, canal principal et canal secondaire et séparés par une section centrale. Le connecteur est notamment agencé pour connecter électriquement le conducteur principal avec le conducteur secondaire. A cet égard, le connecteur peut être fait d'un matériau électriquement conducteur et/ou le comprendre des moyens de connexion électrique assurant le contact électrique entre lesdits conducteurs dès lors que ces derniers sont insérés dans l'un et l'autre des canaux principal et secondaire.

**[0071]** L'invention va maintenant être décrite de manière détaillée en relation avec les figures 3a à 9.

**[0072]** Au sens de la présente invention, par « câble », on entend une pluralité de conducteurs électriques réunis dans une gaine protectrice. Toutefois, un câble selon la présente invention doit également comprendre un fil électrique.

**[0073]** La figure 3a représente un câble 100 électrique multi-conducteurs selon la présente invention.

**[0074]** Le câble 100, selon la présente invention, s'étend sur une longueur, dite longueur principale Lp. La longueur principale Lp peut être comprise entre plusieurs mètres et plusieurs dizaines de mètres voire plusieurs kilomètres.

**[0075]** Le câble 100 comprend notamment un conducteur principal 210 enrobé par une gaine d'enrobage 220 et formant avec cette dernière un câble principal 200.

**[0076]** Le câble principal 200 s'étend selon la longueur principale Lp. Il est entendu, sans qu'il soit nécessaire de le préciser, que le conducteur principal 210 s'étend également selon la longueur principale Lp.

**[0077]** Le conducteur principal 210 peut comprendre une âme métallique, dont la section dépend de l'application visée et/ou de l'intensité du courant qu'il est destiné à transporter.

**[0078]** Le conducteur principal 210 peut comprendre plusieurs conducteurs parallèles, torsadés, tressés etc...

**[0079]** Le conducteur principal 210 peut notamment comprendre du cuivre et/ou de l'aluminium.

**[0080]** Le câble 100 selon la présente invention comprend également des câbles de dérivation 300.

**[0081]** Chaque câble de dérivation 300 comprend notamment un conducteur secondaire 310 noyé dans la gaine d'enrobage 220.

**[0082]** Le conducteur secondaire 310 peut comprendre du cuivre et/ou de l'aluminium.

**[0083]** Plus particulièrement, le conducteur secondai-

re 310 peut être maintenu solidement sur toute sa longueur au câble principal 200.

**[0084]** Par ailleurs, les conducteurs secondaires peuvent être maintenus parallèlement au câble principal 200 ou torsadés le long et autour du câble principal 200.

**[0085]** En d'autres termes, le câble 100 comprend une gaine d'enrobage 220, de forme généralement allongée, et enrobant un conducteur principal 210 ainsi qu'une pluralité de conducteurs secondaires 310 agencés par exemple parallèlement au conducteur principal 210. Par ailleurs, la gaine d'enrobage 220 est en contact intime avec les conducteurs secondaires 310 et le conducteur principal 210. Plus particulièrement, l'espace susceptible d'être présent entre les conducteurs secondaires 310 et la gaine d'enrobage 220 est au moins 5 fois inférieur, voire 20 fois inférieur, au volume desdits conducteurs secondaires 310.

**[0086]** De manière équivalente, l'espace susceptible d'être présent entre le conducteur principal 210 et la gaine d'enrobage 220 est au moins 5 fois inférieur, voire 20 fois inférieur, au volume dudit conducteur principal.

**[0087]** Le conducteur secondaire 310 et le conducteur principal 210 peuvent chacun comprendre un matériau différent. Notamment, le conducteur principal 210 peut comprendre un métal présentant une très faible résistivité (par exemple du cuivre) de manière à pouvoir transporter une grande quantité de courant, et les conducteurs secondaires 310 être faits d'aluminium.

**[0088]** Inversement, le conducteur principal 210 peut être fait d'aluminium afin de réduire la masse globale du câble, et les conducteurs secondaires 310 de cuivre afin de faciliter la connexion électrique des câbles de dérivation à des équipements électriques.

**[0089]** L'ensemble comprenant la gaine d'enrobage 220, le conducteur principal 210 et les conducteurs secondaires 310 est flexible, dépourvu de ramifications et électriquement isolé de l'environnement extérieur. En d'autres termes, quel que soit l'agencement considéré des câbles de dérivation par rapport au câble principal, le câble électrique multi-conducteurs 100 selon la présente invention présente une compacité plus importante que les harnais connus de l'état de la technique.

**[0090]** Par ailleurs, le câble électrique multi-conducteurs 100 selon la présente invention présente une section essentiellement constante sur toute la longueur dudit câble.

**[0091]** La « section du câble » correspond à l'intersection dudit câble avec un plan perpendiculaire à sa direction d'élongation.

**[0092]** Toujours selon la présente invention, chaque conducteur secondaire 310 est pourvu d'un tronçon de contact 310a et d'au moins un segment de dérivation 310b.

**[0093]** Par exemple, le tronçon de contact 310a est en une extrémité du conducteur secondaire 310.

**[0094]** Les câbles de dérivation 300 peuvent être régulièrement répartis le long du câble principal 200.

**[0095]** Les câbles de dérivation 300 peuvent être tous

de même longueur.

**[0096]** A cet égard, les câbles de dérivation 300 peuvent présenter une longueur de l'ordre de la dizaine de centimètres (par exemple 10 cm) à plusieurs mètres (par exemple 10 m).

**[0097]** Il est entendu que la longueur des câbles de dérivation 300 est inférieure à celle du câble principal 200.

**[0098]** Le tronçon de contact 310a est connecté au conducteur principal 210. Le segment de dérivation 310b est isolé du conducteur principal 210 par une section, dite section d'isolement 110, de la gaine d'enrobage 220. En d'autres termes, une section de la gaine d'enrobage s'interpose entre chaque segment de dérivation 310b et le conducteur principal 210.

**[0099]** Chacun des câbles de dérivation 300 peut être, au moins en partie, détaché du câble 100 tout en préservant l'isolation électrique de l'ensemble du câble 100. En d'autres termes, un câble de dérivation 300, partiellement détaché, forme une dérivation du câble 100 susceptible d'être utilisée pour la connexion électrique d'un équipement audit câble 100.

**[0100]** Il est entendu que le détachement d'un câble de dérivation n'est exécuté que sur une section du câble comprenant le segment de dérivation 310b de manière à préserver la connexion électrique entre le tronçon de contact 310a et le conducteur principal 210.

**[0101]** A cet égard, pour chaque câble de dérivation 300, la section d'isolement 110 peut être adaptée pour être en partie découpée, selon la longueur d'extension du câble 100, de manière à libérer une portion dudit câble de dérivation tout en préservant l'isolation par la gaine d'enrobage du câble de dérivation considéré.

**[0102]** En particulier, la section d'isolement 110 peut comprendre une zone de faiblesse mécanique (figure 5b) adaptée pour permettre la découpe par arrachement.

**[0103]** Par « zone de faiblesse mécanique », on entend une zone qui rompt en premier dès lors qu'un effort est exercé sur la section d'isolement. La zone de faiblesse mécanique peut avantageusement être disposée à mi-chemin entre le segment de dérivation 310b et le conducteur principal 210. Toujours de manière avantageuse, la zone de faiblesse mécanique peut comprendre un amincissement le long d'une ligne de découpe de la section d'isolement 110 (figures 5b et 5c).

**[0104]** De manière complémentaire, chaque câble de dérivation 300 peut comprendre dans son prolongement une terminaison 330 (figure 3a), dépourvue de conducteur secondaire. En d'autres termes, chaque terminaison 330 est disposée dans le prolongement d'un segment de dérivation 310b.

**[0105]** Cette terminaison 330 est particulièrement avantageuse puisqu'elle peut, par exemple, jouer le rôle de section d'initiation d'une découpe par arrachement.

**[0106]** Par ailleurs, la terminaison 330 d'un câble de dérivation 300, dès lors que ce dernier est au moins partiellement détaché, permet de garantir l'isolation électrique dudit câble.

**[0107]** La surface extérieure de la gaine d'enrobage peut, par ailleurs, comprendre un marquage 400 permettant de repérer les terminaisons 330 de chacun des câbles de dérivation 300. Le marquage 400 peut par exemple être une marque de peinture ou une différence de couleur de la gaine d'enrobage. De manière alternative ou complémentaire au marquage, les terminaisons 330 peuvent être pré fragilisées de manière à faciliter le détachement des câbles de dérivation 300 à partir desdites terminaisons 330. La pré fragilisation peut prendre la forme d'une encoche, ou d'une multitude d'encoches (pré fragilisation en pointillés), formée(s) dans la gaine d'enrobage au niveau de chaque terminaison 330.

**[0108]** Le détachement d'un câble de dérivation au niveau de sa terminaison 330 peut également être mis en œuvre avec une pince de découpe 800 (figure 23).

**[0109]** De manière avantageuse, les câbles de dérivation 300 peuvent présenter une longueur au moins vingt fois supérieure au diamètre du segment de dérivation. Ce dimensionnement confère aux câbles de dérivation une flexibilité permettant de faciliter leur réorientation et/ou leur positionnement en vue de leur connexion électrique à un équipement.

**[0110]** Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, les câbles de dérivation 300 forment au moins une rangée de câbles de dérivation 300, par exemple deux rangées (figure 6), disposés dans la continuité les uns des autres.

**[0111]** Ce mode est particulièrement avantageux car il facilite la fabrication du câble par un procédé d'extrusion.

**[0112]** De manière complémentaire, les conducteurs secondaires 310 peuvent comprendre une âme électriquement isolante autour de laquelle est disposé un matériau conducteur s'étendant sur la longueur du conducteur secondaire.

**[0113]** L'âme électriquement isolante peut notamment comprendre un matériau fibreux, et notamment de la fibre de carbone.

**[0114]** L'âme électriquement isolante est particulièrement avantageuse car elle permet de renforcer la tenue mécanique du câble.

**[0115]** Le matériau conducteur disposé autour de l'âme peut comprendre des conducteurs tressés ou torsadés.

**[0116]** Toujours de manière avantageuse, les conducteurs secondaires 310 des câbles de dérivation 300 agencés selon une rangée comprennent une âme commune.

**[0117]** Cette âme commune aux conducteurs secondaires 310 permet d'améliorer la tenue mécanique, notamment la tenue mécanique en tension, du câble.

**[0118]** Aussi, l'initiation du détachement d'un câble de dérivation 300 au niveau de sa terminaison peut nécessiter la découpe de l'âme commune au niveau de ladite terminaison 330, notamment avec une pince 800 (figure 23).

**[0119]** La considération d'une âme commune permet

également de faciliter la co extrusion des conducteurs secondaires 310, du conducteur principal 210 et de la gaine d'enrobage 220.

**[0120]** De manière alternative, un espaceur peut être disposé dans le prolongement de chacun des conducteurs secondaires 310, et notamment des conducteurs secondaires 310 d'une même rangée de câbles de dérivation 300.

**[0121]** Les espaceurs peuvent présenter un diamètre équivalent aux conducteurs secondaires 310 qu'ils prolongent.

**[0122]** Les espaceurs peuvent en particulier être en contact avec les extrémités de deux conducteurs secondaires 310 adjacents.

**[0123]** Les espaceurs peuvent comprendre du kevlar.

**[0124]** Le contact entre un tronçon de contact 310a et le conducteur principal 210 peut être un contact direct.

**[0125]** Par « contact direct », on entend un contact sans recourt à un élément intermédiaire.

**[0126]** De manière avantageuse, le contact direct peut être obtenu par serrage du tronçon de contact contre le conducteur principal (figure 7a), ou par contact entre des brins filaires métalliques émergents du tronçon de contact et du conducteur principal (figure 7b), ou par fusion entre le tronçon de contact et le conducteur principal (figure 7c).

**[0127]** De manière alternative, le contact entre le tronçon de contact 310a et le conducteur principal 210 se fait par l'entremise d'une pièce, dite pièce de contact 400.

**[0128]** Par exemple, la pièce de contact peut notamment envelopper, au moins partiellement, le conducteur principal 210 et le tronçon de contact 310a.

**[0129]** La mise en œuvre d'une telle pièce de contact 400 permet de renforcer le câble 100 au niveau du contact entre les conducteurs secondaires 310 et le conducteur principal 210. Ainsi, ce renforcement offre une plus grande résistance à l'arrachement lors du détachement d'un câble de dérivation, et permet ainsi de préserver l'isolation à l'issue du détachement partiel d'un câble de dérivation 300.

**[0130]** La pièce de contact 400 peut par exemple être une pièce électriquement conductrice serrant un câble de dérivation 300 contre le câble principal 200. En particulier, la pièce de contact 400 peut comprendre une bande métallique enrobant ou entourant le tronçon de contact 310a et le conducteur principal 210 au niveau dudit tronçon de contact 310a.

**[0131]** La pièce de contact 400, telle que présentée à la figure 8b, permet également de limiter le détachement à la seule section des câbles de dérivation 300 comprenant le segment de dérivation 310b.

**[0132]** Une variante de cette pièce de contact est également présentée à la figure 8b. Selon cette variante, la pièce de contact peut être faite d'un matériau souple 410, par exemple un polymère ou un tissu, électriquement isolant et destiné à être enroulé autour du conducteur principal et du conducteur secondaire. Toujours selon cette variante, la pièce de contact souple est pourvue

également d'une bande métallique 420 destinée à assurer le contact électrique entre le conducteur principal et le conducteur secondaire. Le matériau souple 410 peut également comprendre une fente 430.

**[0133]** De manière alternative, la pièce de contact 400 peut prendre la forme de renfort mécanique (figure 9) qui s'étend le long du tronçon de contact 310a. La pièce de contact forme un connecteur 500 pourvu d'un organe de liaison 505 qui comprend une partie principale 510 et une partie secondaire 520 définissant, respectivement un canal principal 510a et un canal secondaire 520a parallèles et séparés par une section centrale 540 (figures 12a et 12b).

**[0134]** Avantageusement, la partie principale 510 et/ou la partie secondaire 520 sont de forme tubulaire.

**[0135]** Le canal secondaire 520a est notamment adapté pour loger le tronçon de contact 310a par enrobage partiel ou total de ce dernier.

**[0136]** Le canal principal 510a, avantageusement d'une extension inférieure ou égale à celle du canal secondaire 520a, est adapté pour loger une section du conducteur principal 210, dite tronçon de contact principal 210a, par enrobage partiel ou total de ce dernier.

**[0137]** L'organe de liaison 505 peut être monobloc.

**[0138]** Par « organe de liaison monobloc », on entend un organe de liaison formé d'une seule pièce.

**[0139]** De manière alternative, tel qu'illustré aux figures 24a et 24b, l'organe de liaison 505 peut être un assemblage d'une section supérieure 506 et d'une section inférieure 507 assemblées au niveau, respectivement, de leur section centrale, dites, respectivement, section centrale supérieure 506a et section centrale inférieure 507a.

**[0140]** En particulier, la section supérieure 506 et la section inférieure 507 sont essentiellement symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan comprenant les axes d'élongation du canal principal 510a et du canal secondaire 520a.

**[0141]** Les bords latéraux des chacune des sections supérieure 506 et inférieure 507 peuvent également être joints.

**[0142]** L'assemblage des sections supérieure 506 et inférieure 507 en pressant ces deux sections l'une contre l'autre à chaud de manière à les maintenir soudées ensemble.

**[0143]** Les moyens de connexions peuvent être logés, avant assemblage des sections supérieure 506 et inférieure 507 dans l'une ou l'autre de ces deux sections, et notamment au niveau de l'une ou l'autre des section centrale supérieure 506a et section centrale inférieure 507a.

**[0144]** L'organe de liaison 505 peut comprendre un matériau électriquement conducteur, par exemple du cuivre ou de l'aluminium.

**[0145]** Le connecteur 500 peut également comprendre des moyens de connexion 600, faits d'un matériau électriquement conducteur, destinés à connecter électriquement le conducteur principal 210 et le conducteur secondaire 310 dès lors qu'ils sont logés, respectivement, dans



le canal principal 510a et dans le canal secondaire 520a. Dans ce cas de figure, l'organe de liaison 505 peut comprendre un matériau électriquement isolant, par exemple un polymère, ou un matériau électriquement conducteur.

**[0146]** Les moyens de connexion électrique 600 peuvent notamment comprendre une section de contact principale 610 et une section de contact secondaire 620 émergeants respectivement dans le canal principal 510a et dans le canal secondaire 520a, et liées par une section intermédiaire 630 (figures 12a, 13, 14, 15a et 15b).

**[0147]** Les moyens de connexion électrique peuvent notamment inclure une fonction fusible, par exemple au niveau de la section intermédiaire 630. Cette fonction fusible est particulièrement intéressante si les conducteurs secondaires sont de section bien inférieure au conducteur principale, c'est-à-dire avec une tenue en courant bien inférieure.

**[0148]** Par « fonction fusible », on entend un moyen qui fond avant dès lors que le courant traversant ledit moyen est supérieur à un seuil. Par conséquent, moyen de connexion qui assure une fonction fusible au sens de la présente invention, est moyen qui fond avant les conducteurs secondaires et les conducteur principale dès que l'intensité du courant dépasse un certain seuil.

**[0149]** La considération de cette fonction fusible est à la portée de l'homme du métier qui avec ses seules connaissances générales pourra mettre en œuvre ladite fonction notamment en réduisant la section des moyen de connexion, et plus particulièrement la section de la section intermédiaire 630.

**[0150]** À titre d'exemple, le canal secondaire 520a peut être agencé pour loger un conducteur secondaire 310 adapté pour faire circuler un courant inférieur à un courant prédéterminé, et les moyens de connexion, afin d'assurer la fonction fusible peuvent être adaptés pour fondre dès lors que le courant les traversant dépassent de 40 % le courant prédéterminé.

**[0151]** Selon un premier mode de réalisation, la section intermédiaire 630 peut traverser la section centrale 540 au niveau d'un passage communiquant 540a entre le canal principal 510a et le canal secondaire 520a (figure 12a).

**[0152]** Le passage communiquant 540a peut, avantageusement, être ouvert selon une extrémité de la section centrale 540. Ainsi, tel qu'illustré à la figure 13, le montage des moyens de connexion électrique 600 dans l'organe de liaison 505 peut être exécuté par coulissement selon la direction longitudinale dudit connecteur 500.

**[0153]** La section de contact principale 610 et la section de contact secondaire 620 peuvent former, chacune, une protubérance de forme allongée (figure 12a) ou en forme de téton, ou de forme pointue (figure 9).

**[0154]** De manière alternative, la section de contact principale 610 et/ou la section de contact secondaire 620 peuvent présenter une forme complémentaire, respectivement, à la surface définissant le canal principal 510, et la surface définissant le canal secondaire 520 (figures 13 et 14).

**[0155]** Par « forme complémentaire », on entend une section de contact principale ou secondaire qui épouse, au moins en partie, la surface interne du canal dans lequel elle se trouve.

**[0156]** Selon un second mode de réalisation illustré aux figures 15a et 15b, la section intermédiaire 630 peut comprendre un clip 630a assurant la fonction de maintien des moyens de connexion électrique au niveau de la section centrale 540.

**[0157]** Il est entendu que la section de contact principale 610 et la section de contact secondaire 620 relatives au premier mode de réalisation peuvent également être mises en œuvre dans le cadre de ce second mode de réalisation.

**[0158]** Selon un troisième mode de réalisation illustré aux figures 16a et 16b, les moyens de connexion électrique 600 peuvent comprendre une vis 601, notamment une vis sans tête.

**[0159]** La vis 601 peut notamment être vissée au niveau d'un perçage 602 pratiqué dans la section centrale 540. Le perçage 602 est notamment agencé de manière à présenter une lumière dans chacun des deux canaux principal 510a et secondaire 520a. En d'autres termes, le perçage 602 présente deux ouvertures latérales donnant sur chacun des canaux principal 510a et secondaire 520a, découvrant le filetage de la vis 601. En d'autres termes, le filetage de la vis 601 est destiné à assurer le contact électrique avec le tronçon de contact 310a et avec le tronçon de contact principal 210a.

**[0160]** Ce mode de réalisation est également particulièrement avantageux car le filetage de la vis 601 permet le serrage du tronçon de contact principal 210a dans le canal principal 510a et le tronçon de contact 310a dans le canal secondaire 520a.

**[0161]** Quel que soit le mode de réalisation envisagé, le canal principal 510a peut comprendre une fente latérale sur toute sa longueur, de manière à permettre l'insertion de la section de contact principal 210a dans le canal principal 510a par clipsage (figures 12a, 12b et 13).

**[0162]** De manière équivalente, le canal secondaire 520a peut comprendre une fente latérale sur toute sa longueur, de manière à permettre l'insertion de la section de contact 310a dans le canal secondaire 310a par clipsage (figures 12a, 12b et 13).

**[0163]** De manière particulièrement avantageuse, le canal secondaire 520a peut comprendre une butée, dite butée secondaire 521, destinée à prévenir la traversée complète du canal secondaire par un conducteur secondaire. Selon une première variante, la butée secondaire peut être disposée en extrémité du canal secondaire.

**[0164]** Selon une seconde variante, la butée secondaire peut séparer le canal secondaire en un premier volume 522a, et un second volume 522b, la section de contact secondaire 520b émergeant dans le premier volume 522a par exemple.

**[0165]** Selon cette seconde variante, le connecteur 500 peut alors avantageusement être mis en œuvre pour maintenir deux conducteurs secondaires 310, dits res-

pectivement conducteur amont et conducteur aval, successifs d'une rangée de câbles de dérivation 300. Plus particulièrement, le tronçon de contact 310a du conducteur aval peut être inséré dans le premier volume 522a de manière à être en contact électrique avec le conducteur principal 210 au niveau du connecteur considéré, tandis que l'extrémité du segment de dérivation 310b du conducteur amont est insérée dans le second volume 522b. Aussi, il est entendu que selon cette configuration la section de contact secondaire émerge uniquement dans le premier volume.

**[0166]** Il est aussi notable qu'un maintien de deux conducteurs secondaires 310, successifs d'une rangée de câbles de dérivation 300 peut également être envisagé avec un connecteur 500 dépourvu de butée secondaire 521.

**[0167]** La butée secondaire 521, selon une première alternative, peut prendre la forme d'au moins un bouchon obstruant le passage dans le canal secondaire 510a (figure 17a).

**[0168]** La butée secondaire 521 peut, selon une seconde alternative, prendre la forme de deux bouchons ménageant un volume intermédiaire 522c entre le premier volume 522a et le second volume 522b (figure 17b). Une coupe au niveau de ce volume intermédiaire 522c pour amorcer le détachement du segment de dérivation 310b ne remet pas en cause l'isolation électrique des conducteurs amont et aval.

**[0169]** Selon une troisième alternative, la partie secondaire est de forme tubulaire, et comprend une zone de contraction formant la butée secondaire 521. La zone de contraction forme, au même titre que les deux bouchons de la seconde alternative, un volume intermédiaire 522c s'interposant entre le premier volume 522a et le second volume 522b (figure 17c). Cette troisième alternative est particulièrement avantageuse dans la mesure où la zone de contraction est le siège d'une faiblesse mécanique susceptible de faciliter le détachement d'un câble de dérivation. En d'autres termes, la zone de contraction peut avantageusement être mise en correspondance avec une terminaison 330 pré fragilisée du câble électrique multi-conducteurs de manière à faciliter le détachement du câble de dérivation 300.

**[0170]** De manière particulièrement avantageuse, le connecteur 500 peut être pourvu de moyens d'ancrage 523 destinés à maintenir le conducteur secondaire 310 dans une position de verrouillage. Les moyens d'ancrage 523 évitent, lors du détachement d'un câble de dérivation 300, la désolidarisation du conducteur secondaire 310 du câble électrique multi-conducteurs 100.

**[0171]** Les moyens d'ancrage 523 peuvent notamment comprendre des éléments saillants 523a destinés à griffer le conducteur secondaire.

**[0172]** Les éléments saillants 523a peuvent être disposés sur la surface interne du canal secondaire 520a (figures 18a et 18b). De manière alternative, illustrée à la figure 19, les éléments saillants peuvent être disposés sur une bague 529 de forme complémentaire au canal

secondaire 520a et insérée dans ledit canal.

**[0173]** Selon une autre alternative (figure 17c), les moyens d'ancrage 523 peuvent faire partie intégrante des moyens de connexion électrique 600 et notamment être disposés sur section de contact secondaire 620.

**[0174]** De manière complémentaire, le canal principal 510a peut comprendre, sur sa surface interne, des protubérances, dites protubérances principales 524, destinées à guider le conducteur principal 210 (figure 20a).

**[0175]** Le montage du câble électrique multi-conducteurs 100 pourvu de connecteurs 500 tel que décrit précédemment est illustré aux figures 21a à 21c.

**[0176]** Notamment, la figure 21a représente l'assemblage de conducteurs secondaires 310 avec des connecteurs 500, et notamment des connecteurs donc le canal secondaire 520a est pourvu d'une butée secondaire 521.

**[0177]** Cette étape est alors suivie du montage du conducteur principal 210 dans les canaux principaux 510a des connecteurs 500 (figure 21b).

**[0178]** Le passage de cet ensemble dans une filière 700 d'extrusion (figure 21c) permet alors de former la gaine d'enrobage 220 autour du conducteur principal 210, des conducteurs secondaires 310 et des connecteurs 500.

**[0179]** Les figures 22a à 22c et 23 illustrent le détachement d'un câble de dérivation 300 du câble électrique multi-conducteurs 100.

**[0180]** En particulier, les figures 22a et 22b représentent la découpe de la terminaison 330. La terminaison peut être pré fragilisée, et selon cette condition, un simple effort d'arrachement doit suffire à initier le détachement du câble de dérivation. Dans le cas contraire, par exemple en présence d'une âme commune à tous les conducteurs secondaires ou en encore en présence d'un connecteur 500 pourvu d'une zone de contraction séparant le premier volume et le second volume, il peut être requis de procéder à une découpe de la terminaison 330 à l'aide d'une pince 800 à découper tel qu'illustré à la figure 23.

**[0181]** La découpe est alors suivie d'un détachement du câble de dérivation 300 selon la section d'isolement 110 (figure 22c). La découpe est naturellement stoppée au niveau du connecteur 500 qui offre une résistance plus importante à l'arrachement.

**[0182]** La présente invention concerne également un assemblage de câbles électriques multi-conducteurs 100 (figure 10).

**[0183]** L'assemblage comprend notamment une pluralité de câbles électriques multi-conducteurs 100 comprenant un gaine d'enrobage commune, et isolés électriquement les uns de autres par ladite gaine commune.

**[0184]** L'assemblage peut être plat (figure 11a) ou en étoile (figure 11b).

**[0185]** Le câble électrique multi-conducteurs et/ou l'assemblage, dépourvu de ramifications et de section relativement constante, peut avantageusement être mis en œuvre pour établir des connexions électriques dans des espaces restreints.

**[0186]** Leur facilité de mise en œuvre limite leur manipulation et facilite la connexion électrique d'équipements électrique, notamment pour la distribution d'énergie dans les bâtiments.

**[0187]** Un câble électrique multi-conducteurs selon la présente invention, est également avantageusement mis en œuvre pour la distribution électrique, notamment pour des réseaux extérieurs requérant des connexions étanches à un coût et/ou une difficulté raisonnable.

**[0188]** Ces câbles peuvent également être mis en œuvre pour la connexion électrique de panneaux solaires, d'éoliennes.

## RÉFÉRENCES

**[0189]**

[1] CN201750032 U

## Revendications

1. Câble électrique multi-conducteurs (100) s'étendant sur une longueur, dite longueur principale  $L_p$ , et comprenant :

- un câble principal (200) s'étendant sur la longueur principale  $L_p$ , et des câbles de dérivation (300) distribués le long du câble principal (200),

le câble principal (200) comprend un conducteur principal (210), et est enrobé par une gaine d'enrobage (220),

chaque câble de dérivation (300) comprend un conducteur secondaire (310) noyé dans la gaine d'enrobage (220) et maintenu solidairement selon toute sa longueur, et avantageusement parallèlement au câble principal (200),

chaque conducteur secondaire (310) est pourvu d'un tronçon de contact (310a) connecté au conducteur principal (210) et d'un segment de dérivation (310b), le segment de dérivation (310b) étant isolé du conducteur principal (210) par une section, dite section d'isolement (110), de la gaine d'enrobage (220)

les câbles de dérivation (300) forment, en outre, au moins une rangée de câbles de dérivation (300) disposés dans la continuité les uns des autres, et chaque conducteur secondaire (310) comprend une âme électriquement isolante autour de laquelle est disposé un matériau conducteur s'étendant sur la longueur du conducteur secondaire (310), avantageusement, le matériau conducteur comprend des conducteurs tressés ou torsadés autour de l'âme.

2. Câble selon la revendication 1, dans lequel, pour chaque câble de dérivation (300), la section d'isolement (110) est adaptée pour être en partie décou-

pée, avantageusement selon la longueur d'extension du câble (100), de manière à libérer une portion dudit câble de dérivation (300) tout en préservant l'isolation par la gaine d'enrobage (220) du câble de dérivation (300) considéré, avantageusement, la section d'isolement (110) comprend une zone de faiblesse mécanique adaptée pour permettre la découpe par arrachement, la section d'isolement (110) comprend, avantageusement, dans la zone de faiblesse mécanique, un amincissement.

3. Câble selon la revendication 2, dans lequel chaque câble de dérivation (300) comprend dans son prolongement une terminaison (330), dépourvue de conducteur secondaire (310), avantageusement, la découpe de la section d'isolement (110) est initiée dès qu'un effort d'arrachement est exercé sur la terminaison, avantageusement, la terminaison est disposée dans le prolongement du segment de dérivation (310b).

4. Câble selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel, pour chaque conducteur secondaire (310), le tronçon de contact (310a) est en une extrémité du conducteur secondaire (310) considéré.

5. Câble selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les câbles de dérivation (300) sont régulièrement répartis le long du câble principal (200).

6. Câble selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les câbles de dérivation (300) sont tous de même longueur.

7. Câble selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les conducteurs secondaires (310) des câbles de dérivation (300) agencés selon une rangée comprennent une âme commune, avantageusement, l'âme commune est destinée à être sectionnée lors du détachement d'un câble de dérivation (300), encore plus avantageusement, l'âme commune est destinée à être sectionnée lors du détachement dudit câble dans le prolongement du conducteur secondaire du câble de dérivation considéré.

8. Câble selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le contact entre un tronçon de contact (310a) et le conducteur principal (210) est un contact direct, avantageusement, le contact direct est obtenu par serrage du tronçon de contact (310a) contre le conducteur principal (210), ou par contact entre des brins métalliques émergents du tronçon de contact (310a) et du conducteur principal (210), ou par fusion entre le tronçon de contact (310a) et le conducteur principal (210).

9. Câble selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le contact entre un tronçon de contact (310a)

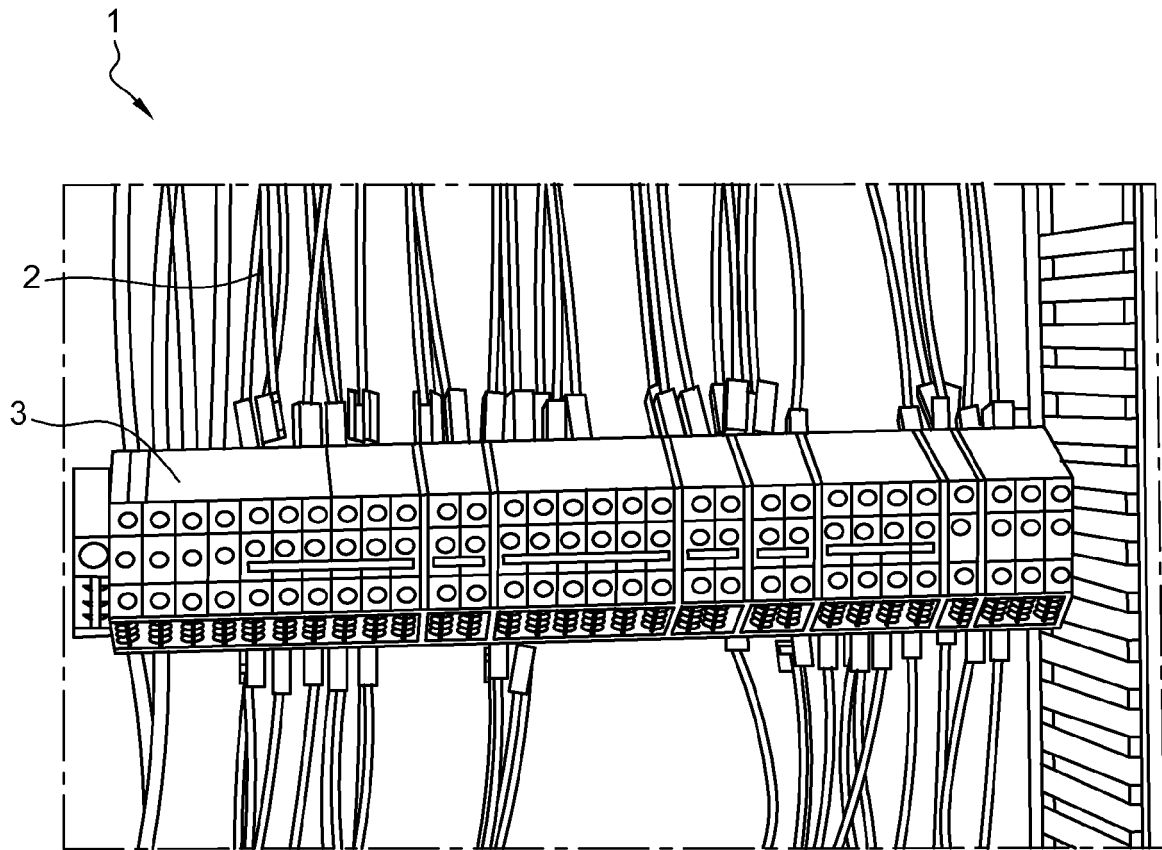
et le conducteur principal (210) est un contact indirect, le contact entre le tronçon de contact (310a) et le conducteur principal (210) se fait par l'entremise d'une pièce, dite pièce de contact 400.

5

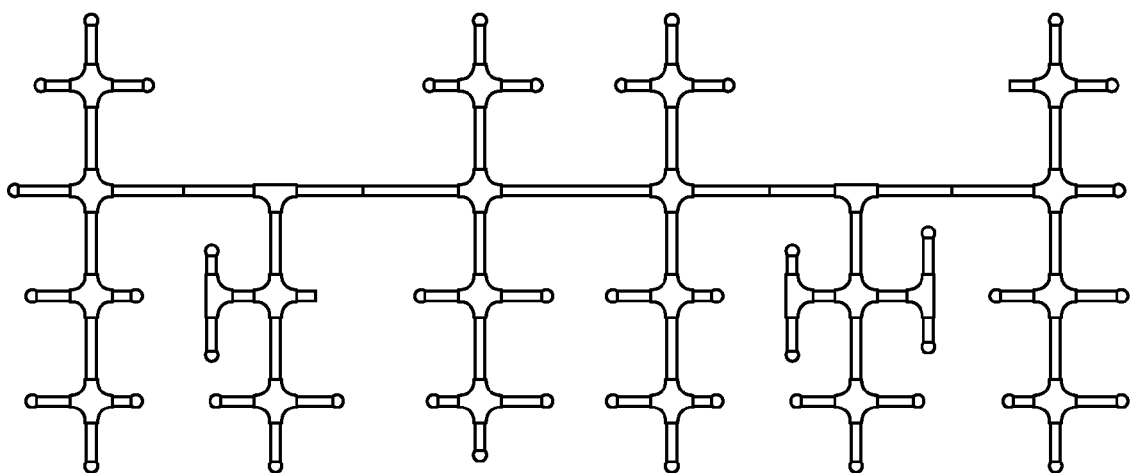
10. Câble selon la revendication 9, dans lequel la pièce de contact (400) est électriquement conductrice est une bande métallique enrobant le tronçon de contact (310a) et le conducteur principal (210) au niveau du dit tronçon de contact (310a). 10
  
11. Câble selon la revendication 9, dans lequel la pièce de contact (400) comprend un connecteur (500), destiné à connecter électriquement le conducteur principal (210) et le tronçon de contact (310a), le connecteur (500) comprenant un organe de liaison (505) qui comprend :
  - une section centrale (540) s'étendant selon une direction longitudinale ; 20
  - une partie principale (510) et une partie secondaire (520) définissant, respectivement, un canal principal (510a) et un canal secondaire (520) parallèles à la direction longitudinale et séparés par la section centrale (540). 25
  
12. Câble selon la revendication 11, dans lequel le connecteur (500) comprend des moyens de connexion (600) faits d'un matériau électriquement conducteur, destinés à connecter électriquement le conducteur principal (210) et le tronçon de contact (310a) dès lors qu'ils sont insérés, respectivement, dans le canal principal (510a) et dans le canal secondaire (520). 30
  
13. Câble selon la revendication 11 ou 12, dans lequel l'organe de liaison (505) est fait d'un matériau électriquement conducteur. 35
  
14. câble selon la revendication 12, dans lequel l'organe de liaison (505) est fait d'un matériau électriquement isolant. 40
  
15. Assemblage comprenant une pluralité de câbles électriques multi-conducteurs selon l'une des revendications 1 à 14 agencés parallèlement les uns aux autres, la gaine d'enrobage (220) étant commune à chacun des câbles électriques multi-conducteurs. 45

50

55



**Fig. 1**



**Fig. 2**

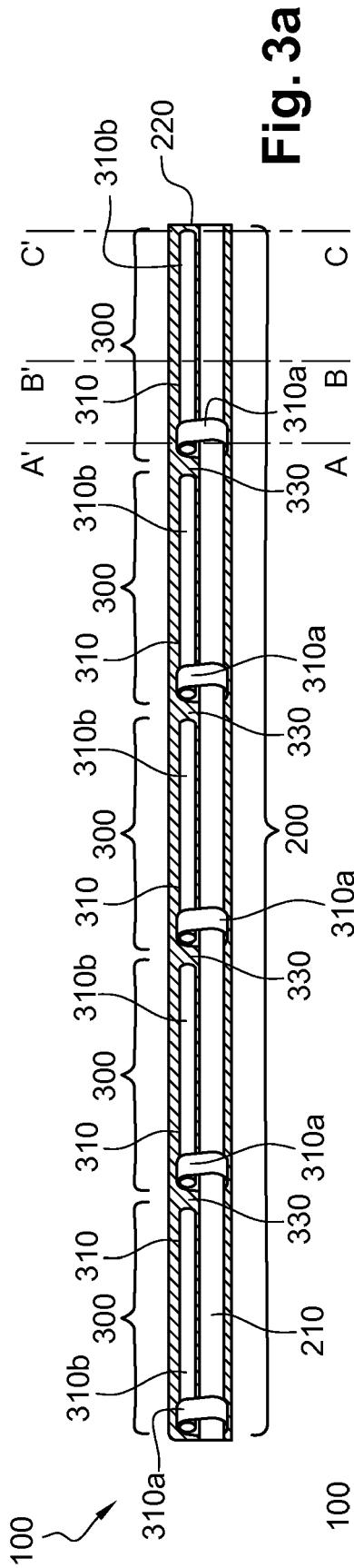


Fig. 3a

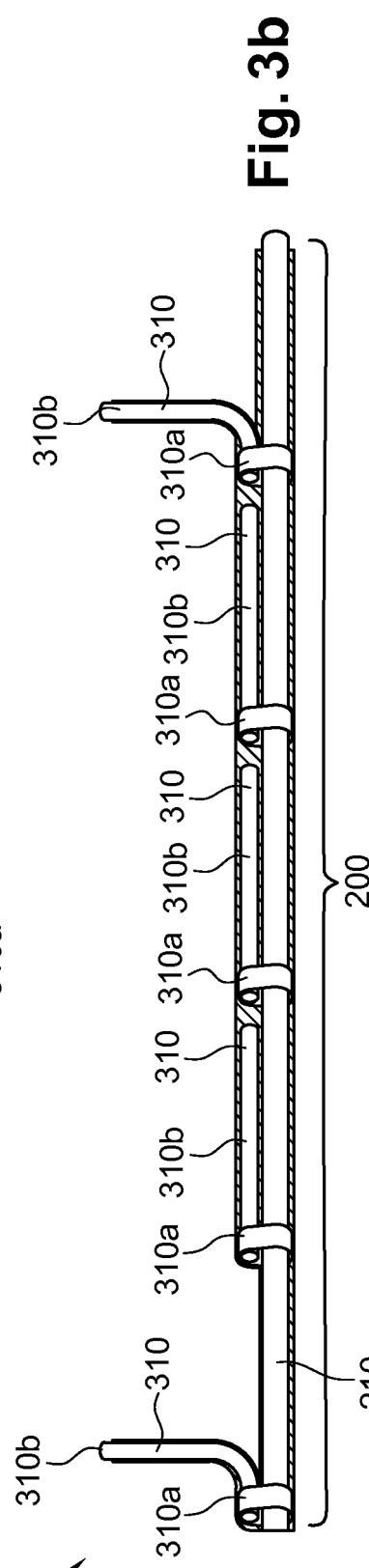


Fig. 3b

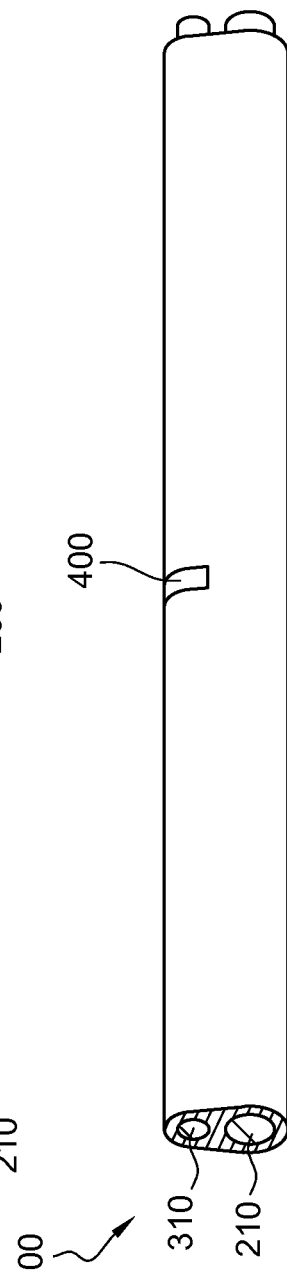
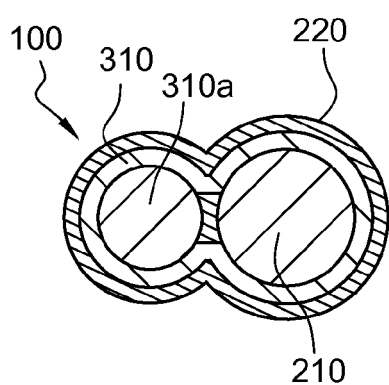
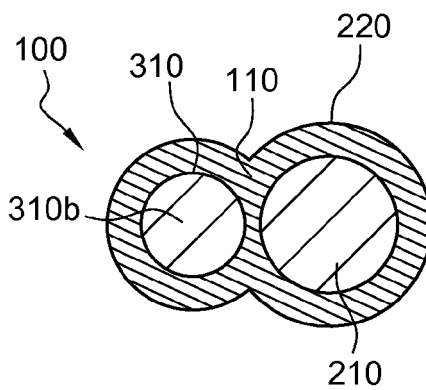


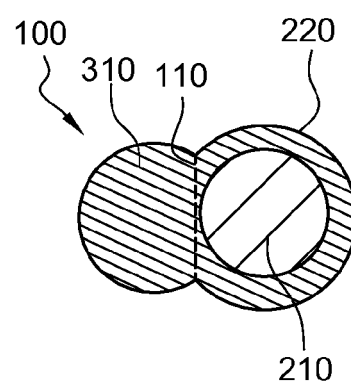
Fig. 4



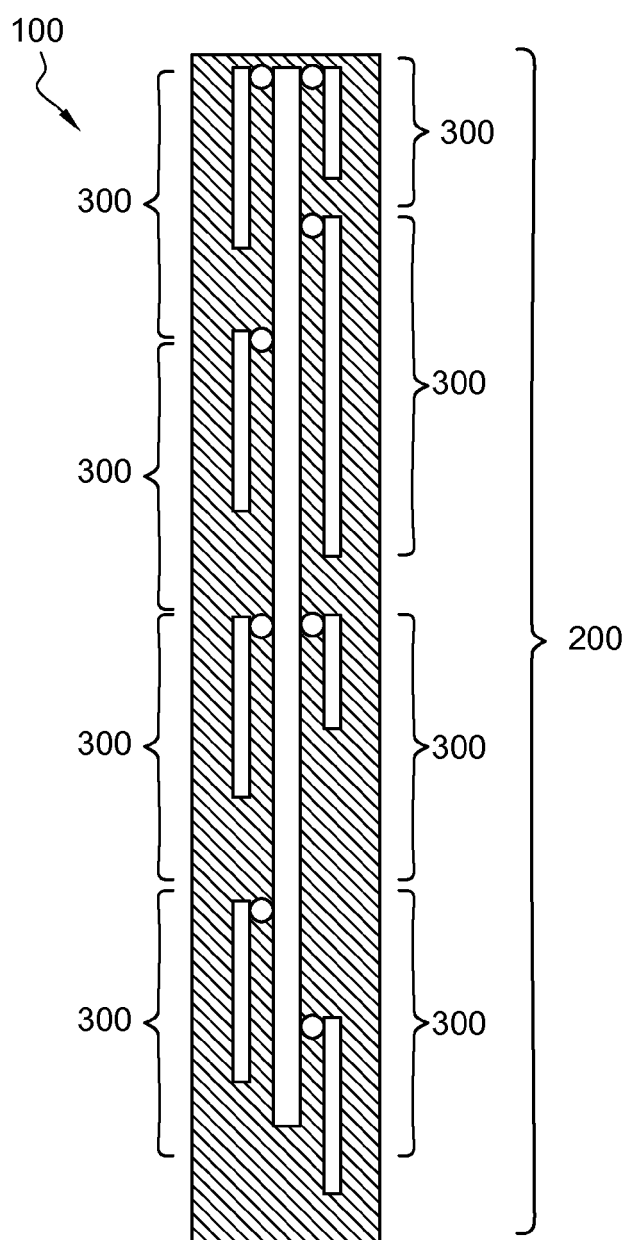
**Fig. 5a**



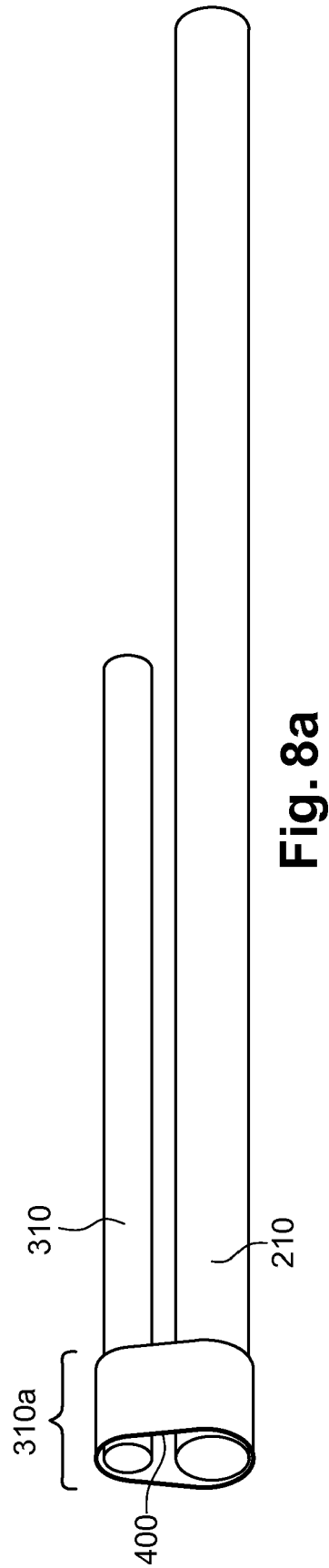
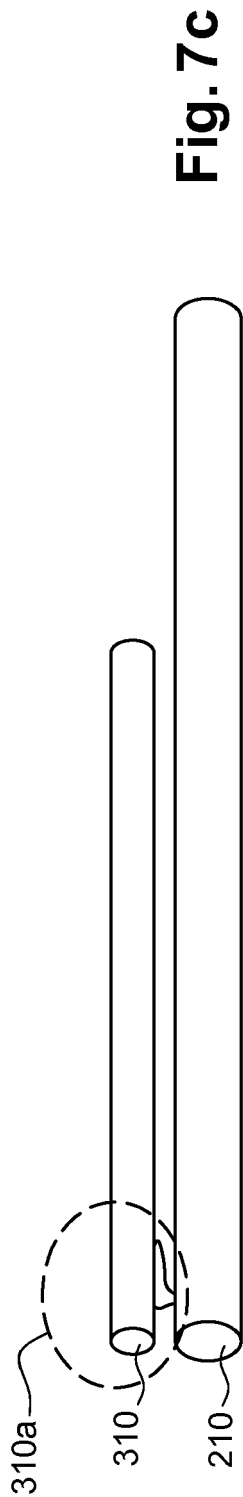
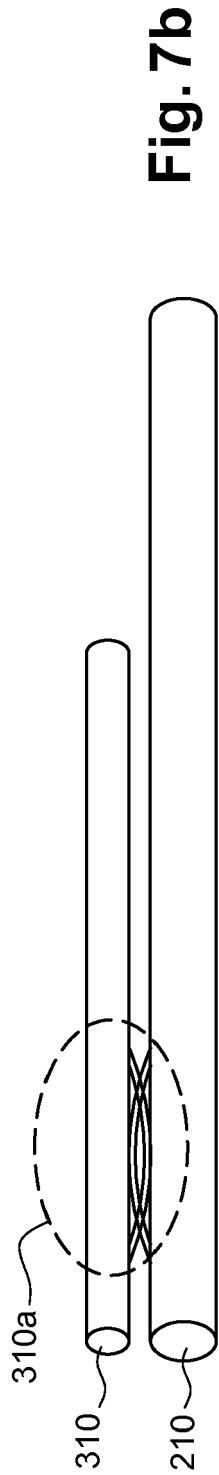
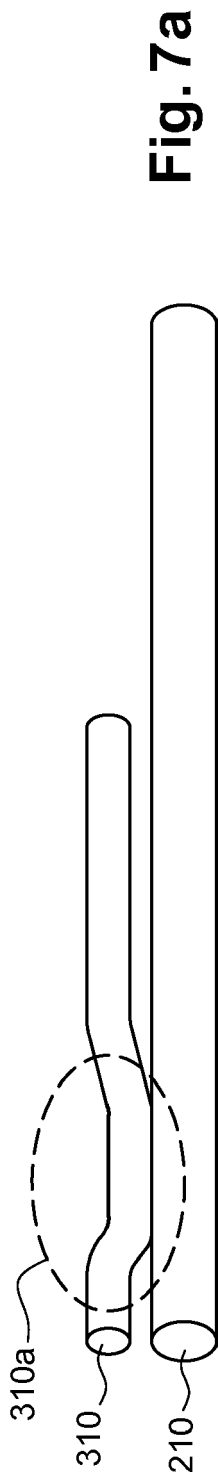
**Fig. 5b**



**Fig. 5c**



**Fig. 6**





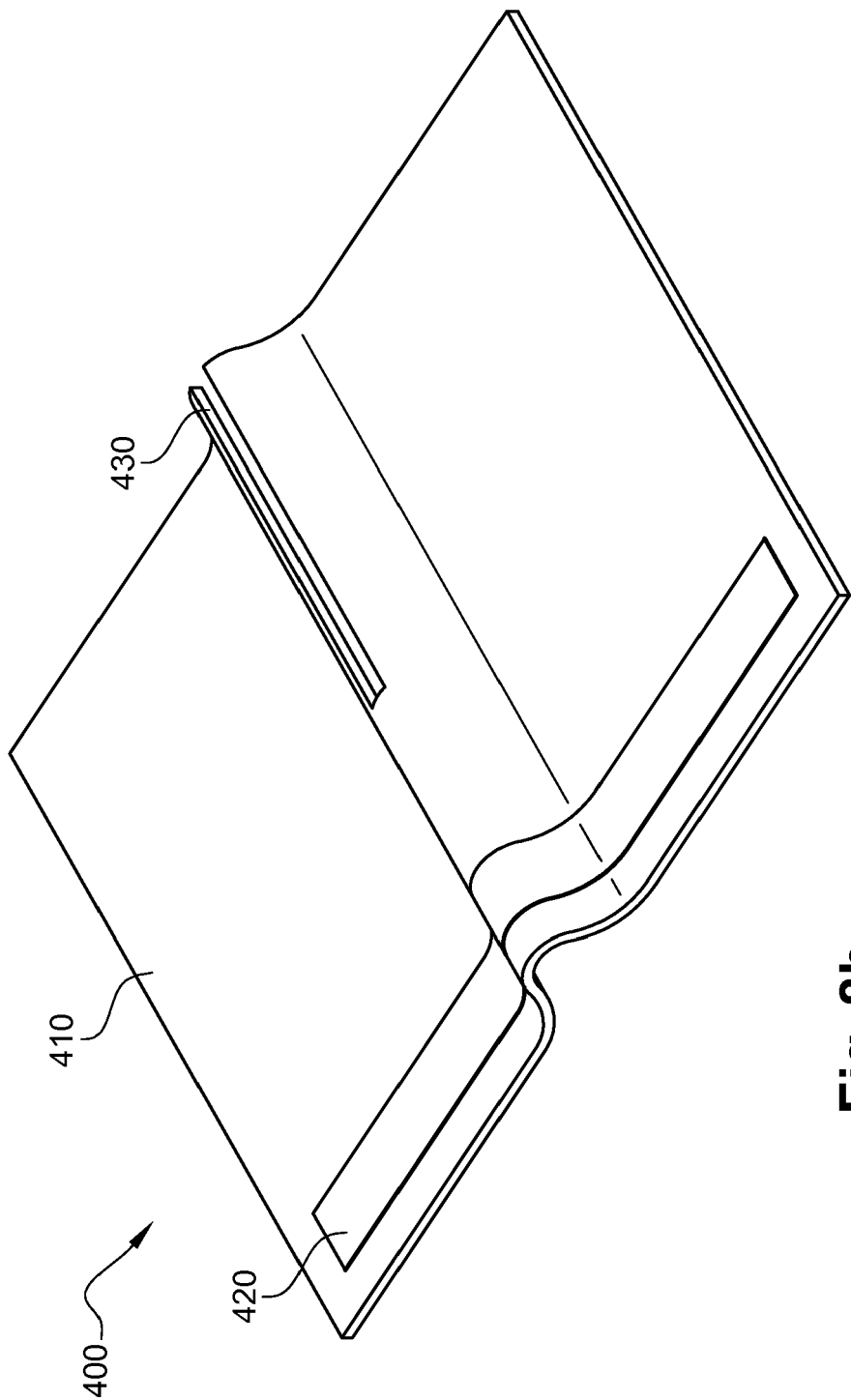
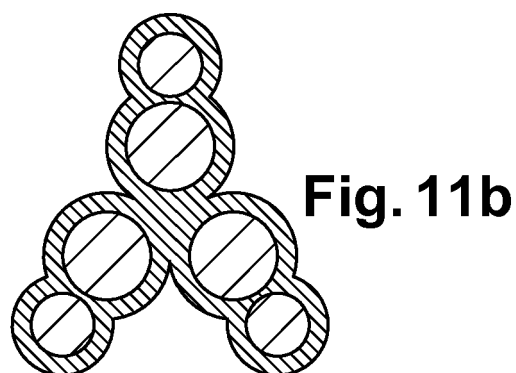
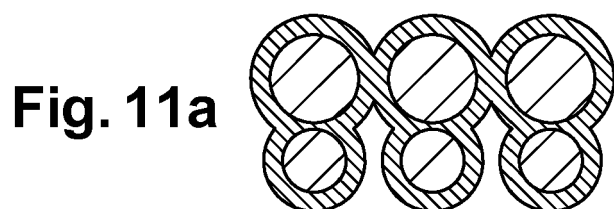
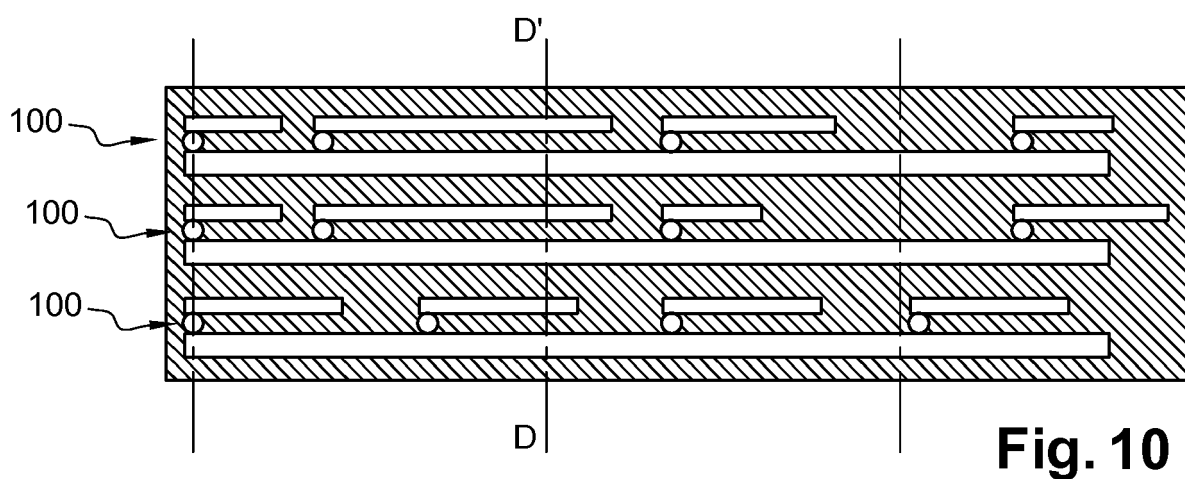
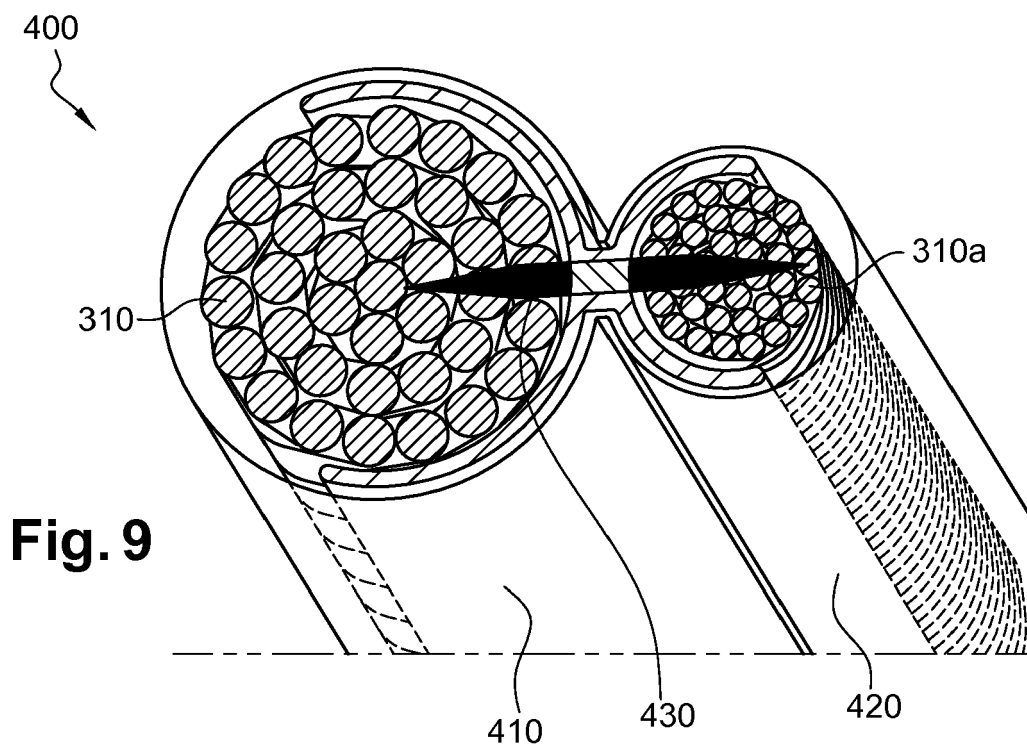
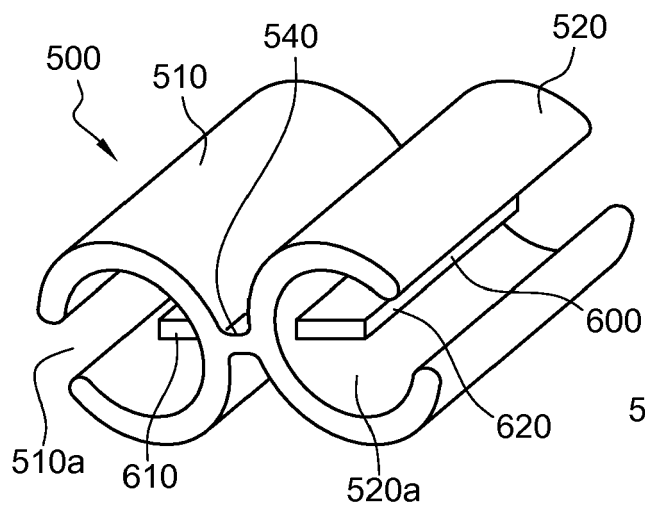
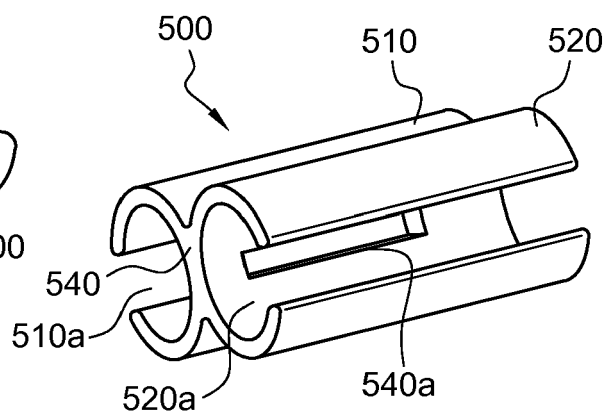


Fig. 8b

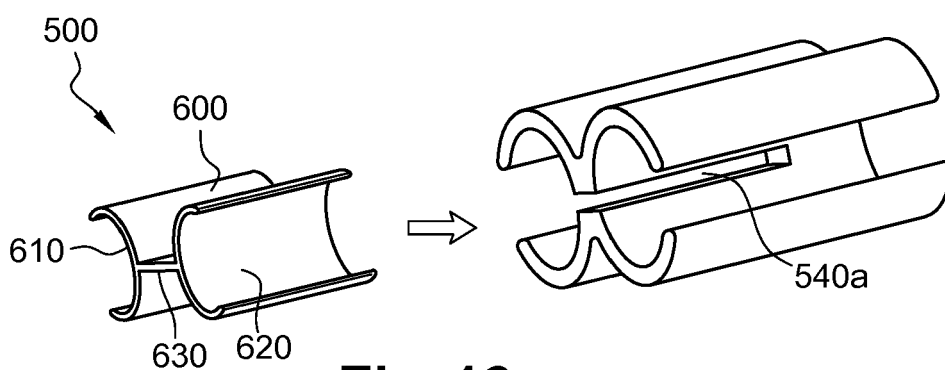




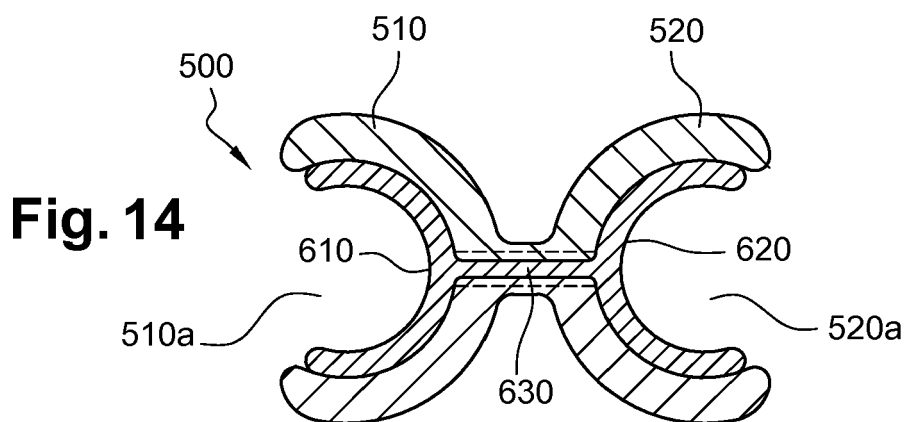
**Fig. 12a**



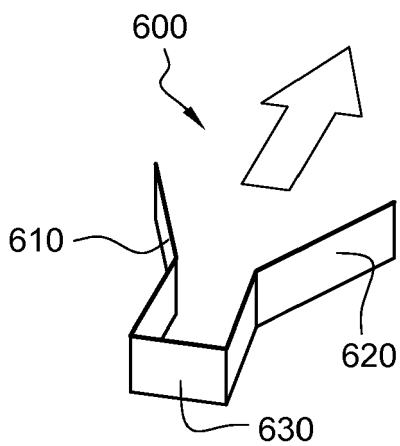
**Fig. 12b**



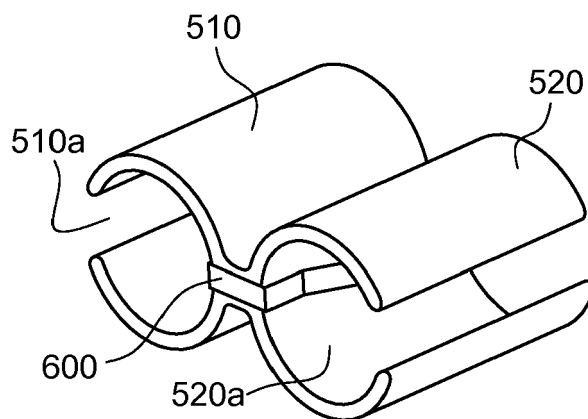
**Fig. 13**



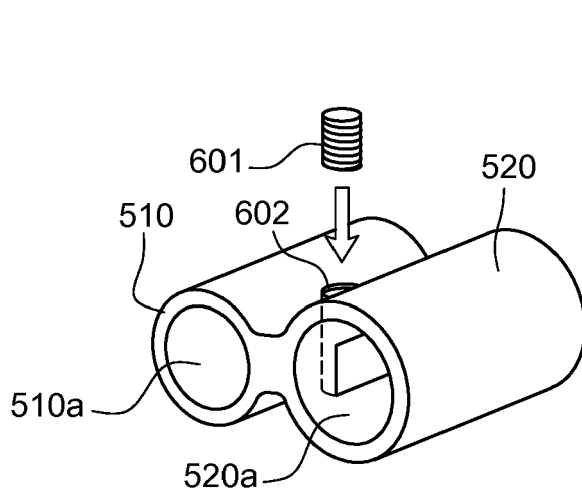
**Fig. 14**



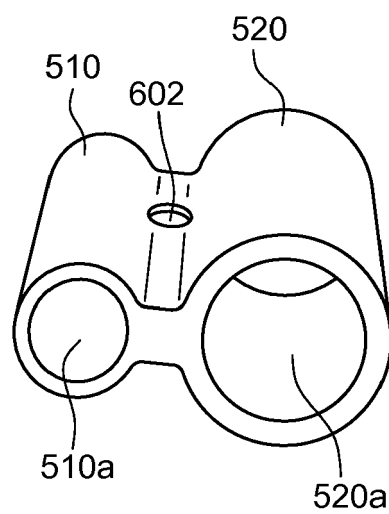
**Fig. 15a**



**Fig. 15b**

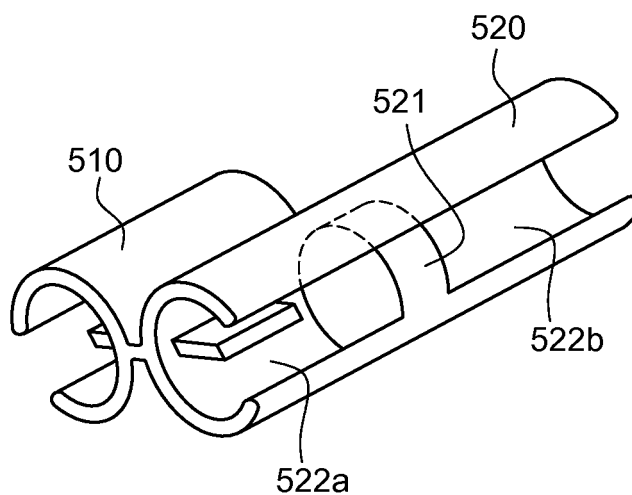


**Fig. 16a**

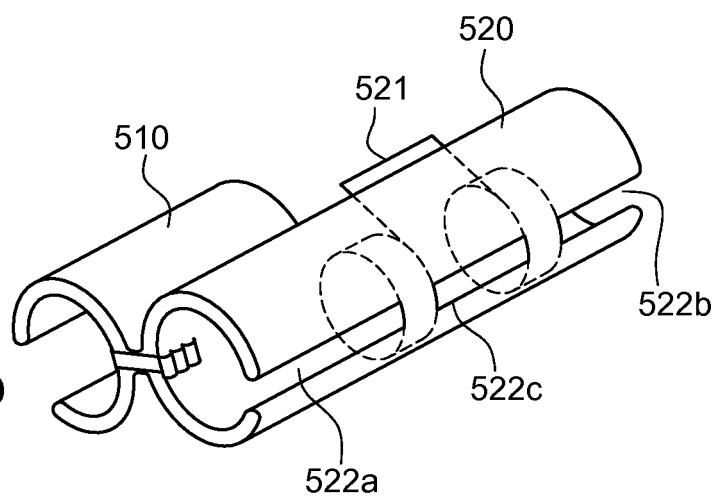


**Fig. 16b**

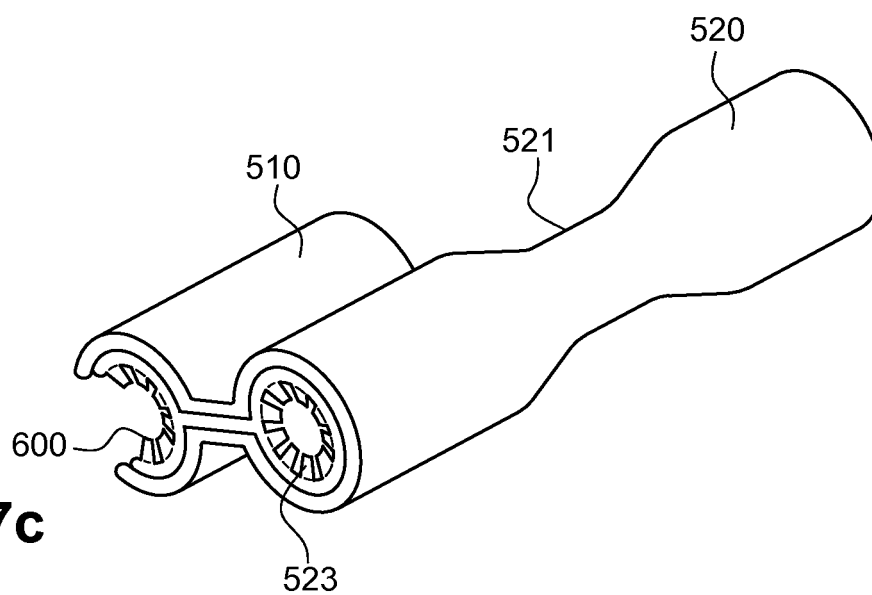
**Fig. 17a**

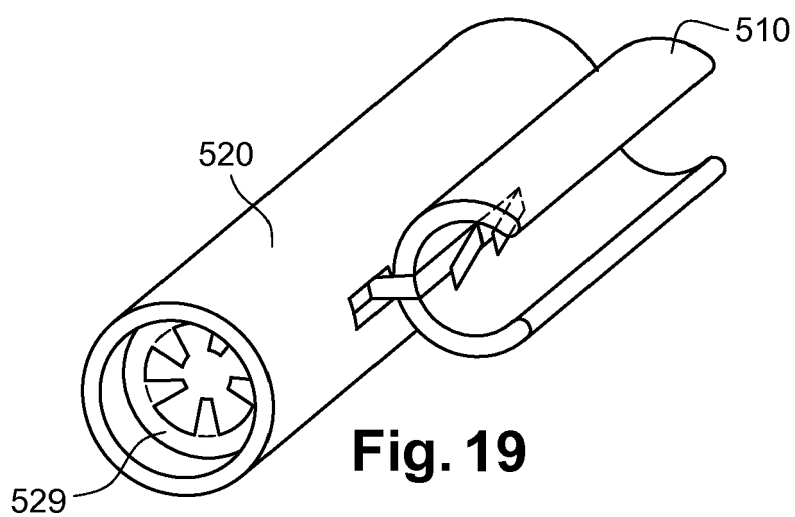
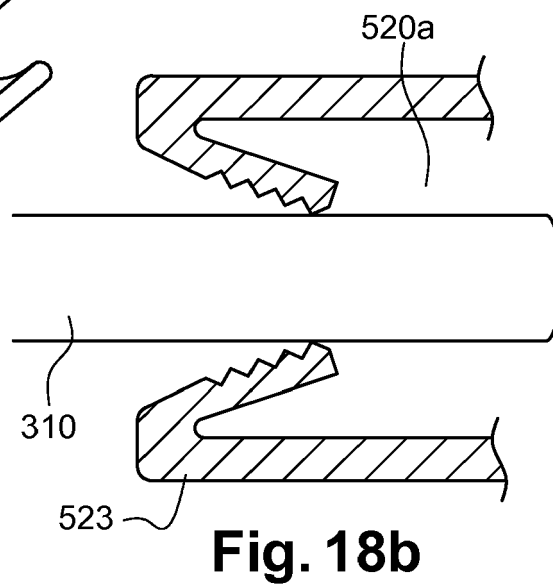
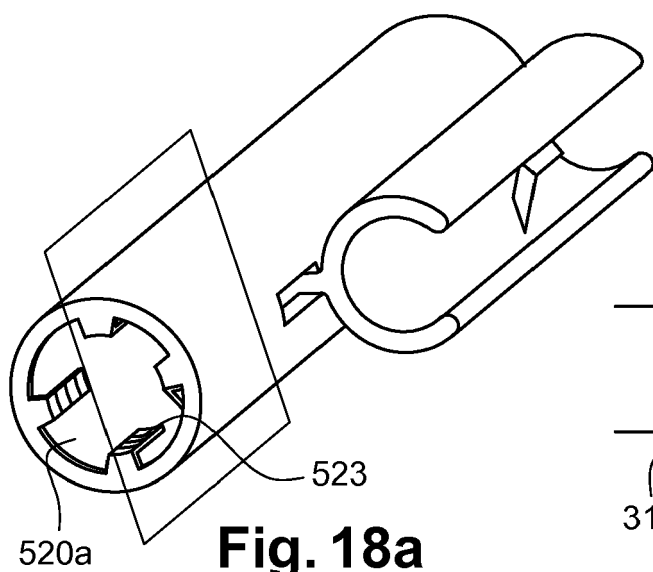


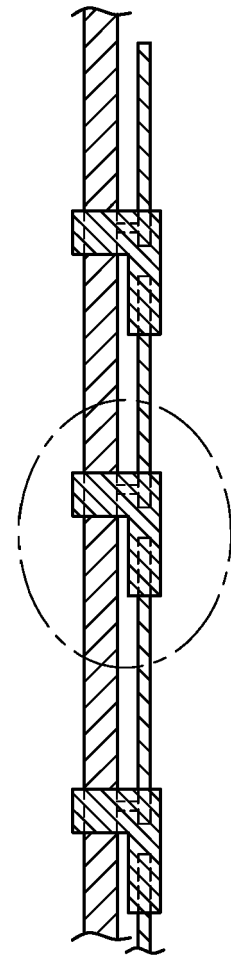
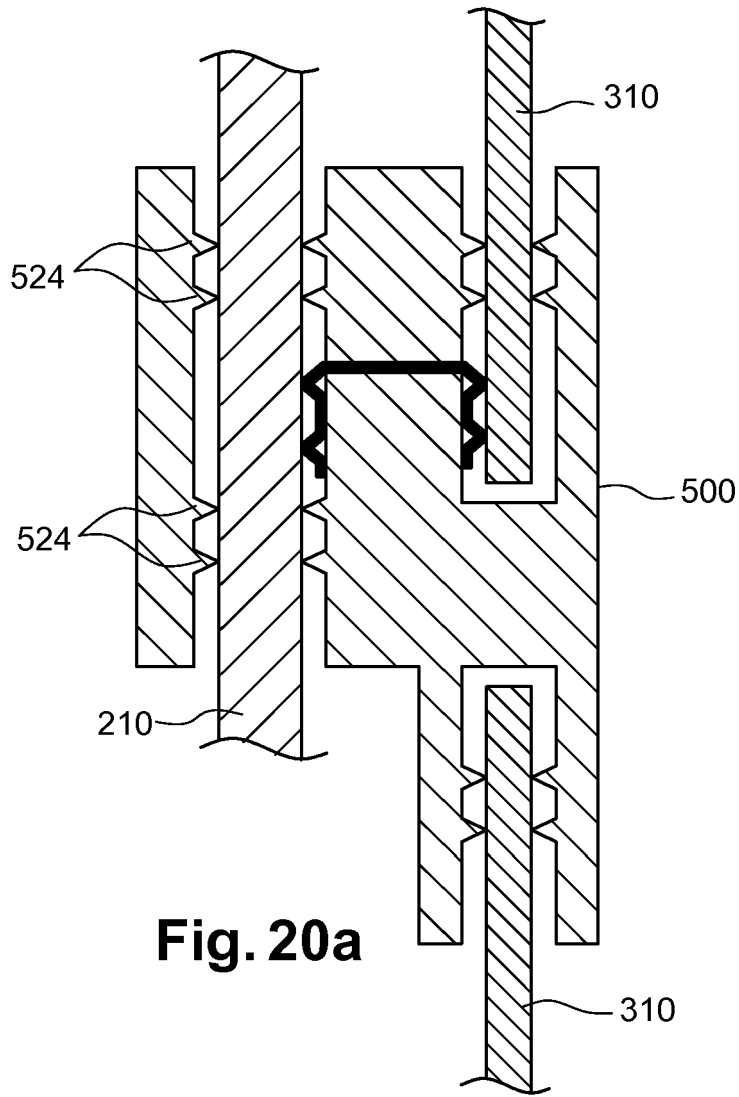
**Fig. 17b**

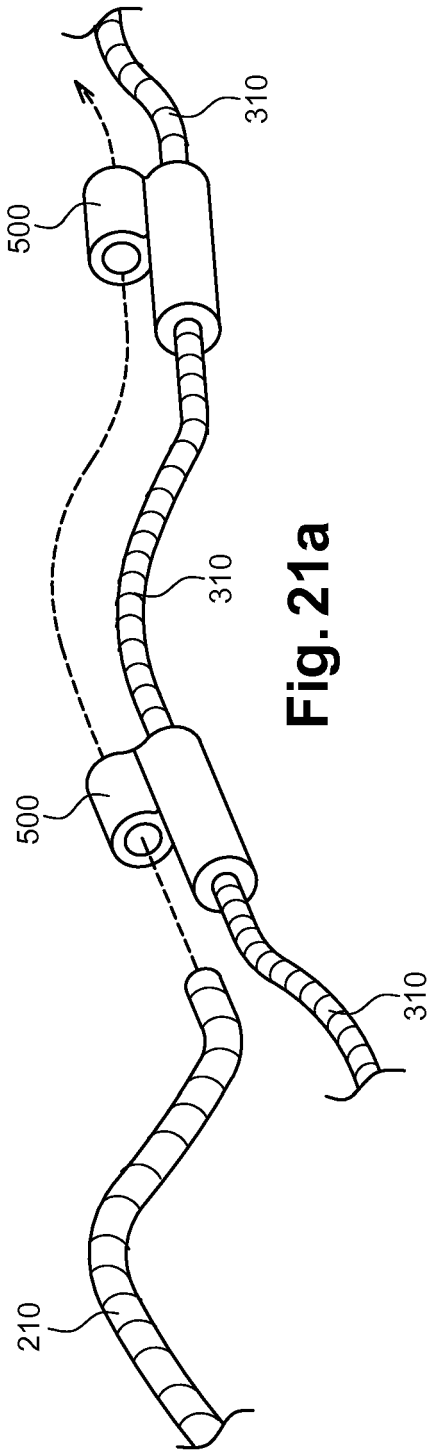


**Fig. 17c**

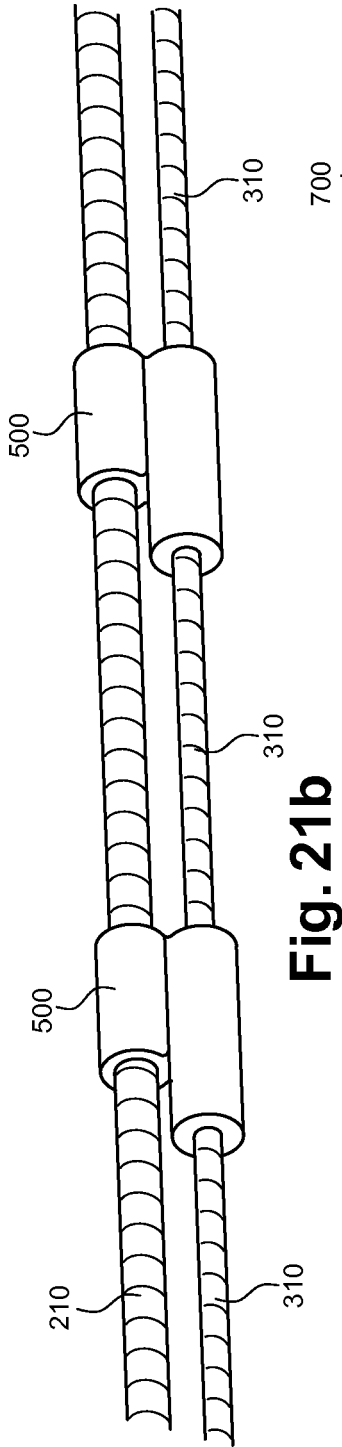




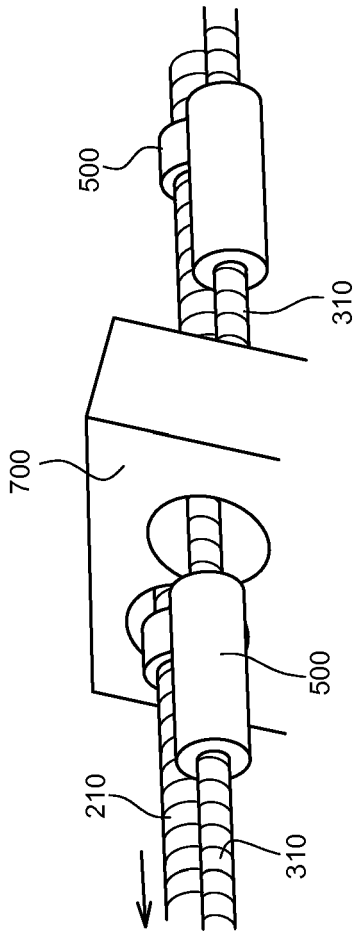




**Fig. 21a**

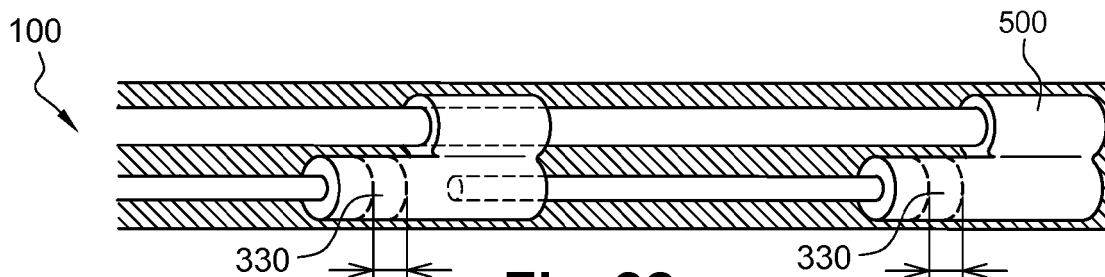


**Fig. 21b**

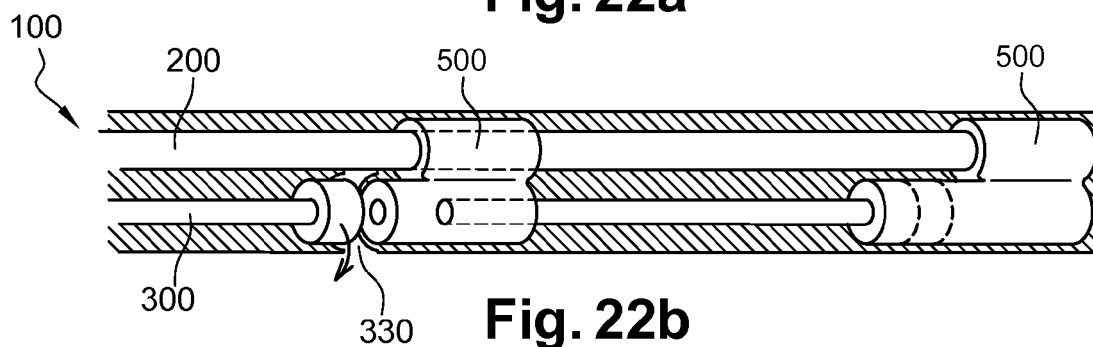


**Fig. 21c**

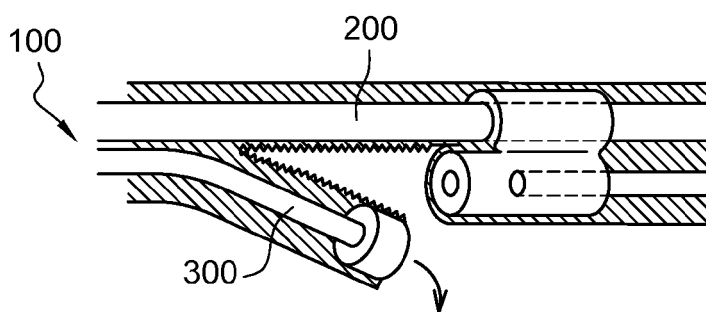




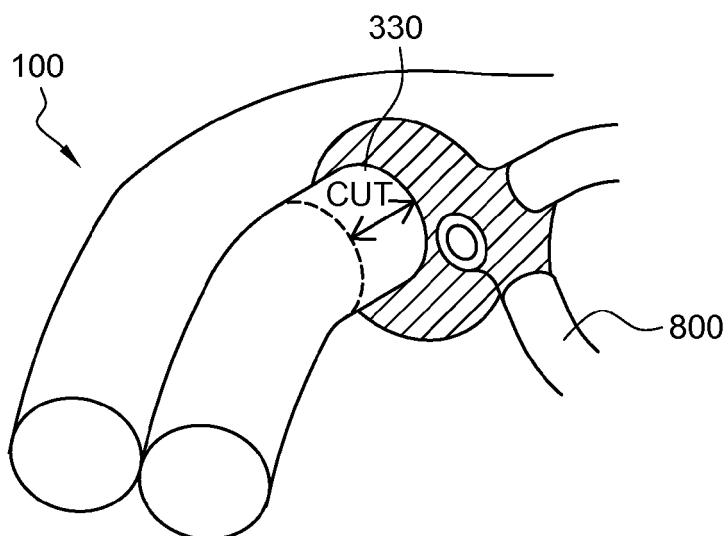
**Fig. 22a**



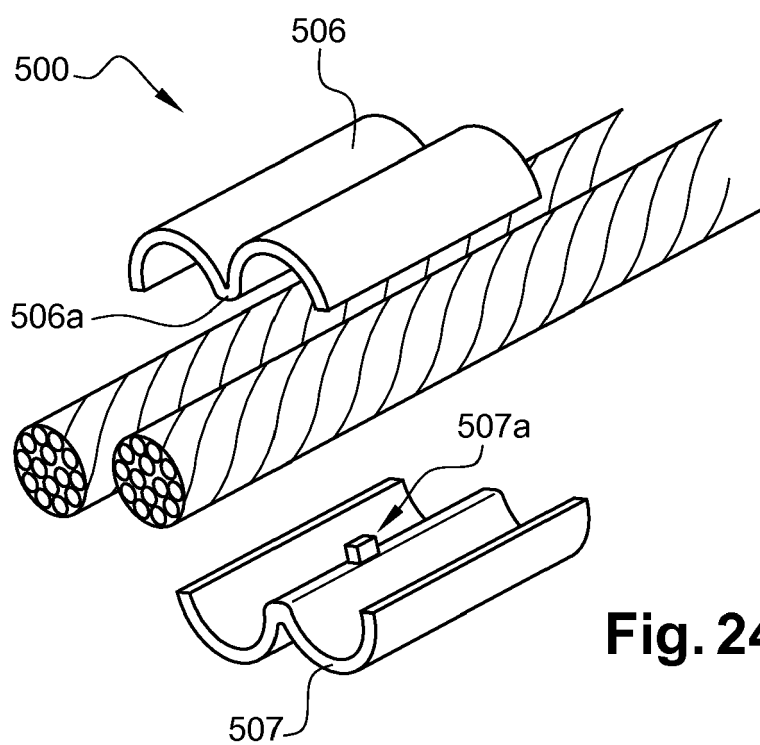
**Fig. 22b**



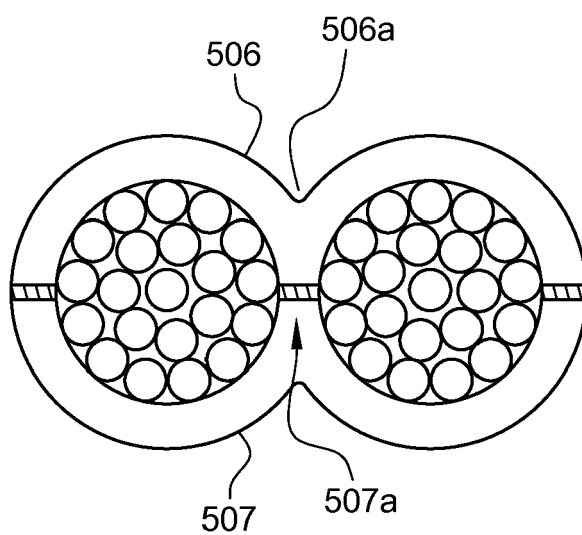
**Fig. 22c**



**Fig. 23**



**Fig. 24a**



**Fig. 24b**



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 9932

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	DE 41 20 732 A1 (SCHNEIDER JAKOB [DE]) 16 janvier 1992 (1992-01-16) * colonne 2, lignes 18-19, 40-57 * * figures 1, 2, 5, 6 * -----	1-15	INV. H01B7/00  ADD. H01B7/38 H01R4/02
Y	US 2015/340125 A1 (HUANG DETIAN [JP] ET AL) 26 novembre 2015 (2015-11-26) * alinéas [0036], [0047] * * figure 1 * -----	1-15	
A	JP S50 138580 U (NN) 14 novembre 1975 (1975-11-14) * figures 1-5 * -----	1	
A	JP S64 1425 U (NN) 6 janvier 1989 (1989-01-06) * figures 1, 2 * -----	1	
A	JP S50 147873 U (NN) 8 décembre 1975 (1975-12-08) * figures 1-3 * -----	1	
A	JP S51 18871 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 14 février 1976 (1976-02-14) * figures 1-3 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01B H01R
A	JP 2005 332603 A (YAZAKI CORP) 2 décembre 2005 (2005-12-02) * alinéa [0022] - alinéa [0023] * * figure 3 * -----	1	
A	DE 44 15 525 A1 (PLENTY HAUSLEITTECHNIK GMBH [DE]) 9 novembre 1995 (1995-11-09) * figures 2, 3 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>19 février 2020</b>	Examineur <b>Hillmayr, Heinrich</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 19 9932

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.  
19-02-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4120732 A1	16-01-1992	AUCUN	
US 2015340125 A1	26-11-2015	CN 105097079 A JP 2015222627 A US 2015340125 A1	25-11-2015 10-12-2015 26-11-2015
JP S50138580 U	14-11-1975	AUCUN	
JP S641425 U	06-01-1989	AUCUN	
JP S50147873 U	08-12-1975	AUCUN	
JP S5118871 A	14-02-1976	JP S5118871 A JP S5631685 B2	14-02-1976 23-07-1981
JP 2005332603 A	02-12-2005	JP 4606774 B2 JP 2005332603 A	05-01-2011 02-12-2005
DE 4415525 A1	09-11-1995	AUCUN	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**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**

- DE 4120732 [0019]
- CN 201750032 U [0189]