

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/187963 A1

(51) 国際特許分類:

H01B 7/282 (2006.01) H01R 4/70 (2006.01)  
H01B 7/00 (2006.01) H02G 15/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014803

(22) 国際出願日: 2017年4月11日(11.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2016-089678 2016年4月27日(27.04.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,

LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

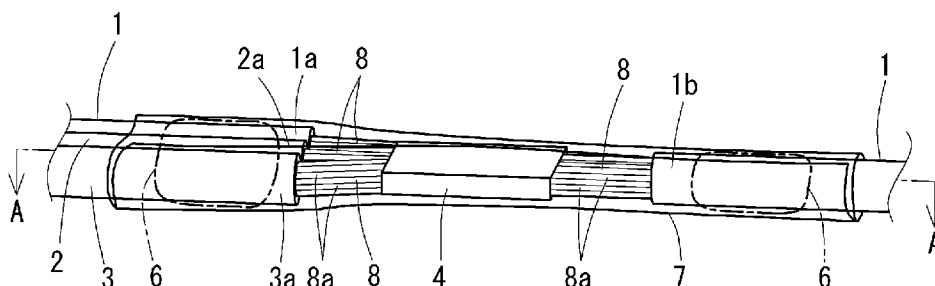
(72) 発明者: 伊藤 健二(ITU, Kenji); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 高田 崇志(TAKADA, Takashi); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人上野特許事務所(WENO & PARTNERS); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄三丁目21番23号 ケイエスエセヤビル8階 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: WIRE HARNESS

(54) 発明の名称: ワイヤハーネス



10

(57) Abstract: A wire harness is provided which secures waterproofness of a conductor exposed area, and which suppresses loosening of a rubber stopper in a waterproof terminal even if at least one of the insulated wires is exposed to a high temperature, enabling reliable waterproofing. A protective film 7 covers, in a continuous manner, the outer periphery in a range that includes the conductor exposed area 5 and the ends of the covering material of the insulated wires 1-3 adjacent to said conductor exposed area; at the ends of the covering material, a waterproofing agent seals between the covering material and the protective film 7 covering the same; further, at least one of the multiple insulated wires 1-3 has a flow path, for airflow between the element wires configuring the conductor, extending from the covering material end opposite the covering material end that is adjacent to the conductor exposed area 5, to a splice section 4.

[続葉有]



KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,  
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,  
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：導体露出部の防水性を確保するとともに、絶縁電線の少なくとも1つが高温下に曝されても防水端子のゴム栓の緩みを抑え、確実に防水することができるワイヤーハーネスを提供すること。導体露出部5とこれに隣接する各絶縁電線1～3の各被覆材端部とを含む範囲の外周を連続して保護フィルム7が覆っているとともに、各被覆材端部において、各被覆材とこれを覆っている保護フィルム7との間を防水剤6が封止しており、複数本の絶縁電線1～3のうちの少なくとも1本の絶縁電線は、導体露出部5に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部からスプライス部4まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有する。

## 明 細 書

発明の名称：ワイヤーハーネス

### 技術分野

[0001] 本発明は、ワイヤーハーネスに関し、さらに詳しくは、絶縁電線のスプライス部を含む導体露出部を防水するワイヤーハーネスに関するものである。

### 背景技術

[0002] 例えば車載用ワイヤーハーネスでは、絶縁電線の間部などで各絶縁電線の導体を部分的に露出させ、露出した導体同士を接合してスプライス部を形成することがある。形成されたスプライス部を含む導体露出部は、樹脂材料で覆って保護している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5418457号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] スプライス部を含む露出された導体の束からなる導体露出部を樹脂材料で覆うと、導体を構成する素線間に樹脂材料が浸透する。樹脂材料が素線間に完全に浸透すると、被覆材の内側を経路とする接続端子側から導体露出部への水の浸入も防止することができる。これにより、防水効果がさらに高まる。よって、防水効果の面から、通常は、導体を構成する素線間に樹脂材料をよく浸透させている。しかし、導体を構成する素線間が樹脂材料で塞がれたことで、被覆材の内側の空気は導体露出部への逃げ場がなくなる。このようなワイヤーハーネスに含まれる絶縁電線の少なくとも1つが高温下に曝されると、被覆材の内側の空気が膨張し、導体露出部への逃げ場がないことで、導体露出部とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動して、その圧力により防水端子のゴム栓が抜けるおそれがある。

[0005] 本発明の解決しようとする課題は、導体露出部の防水性を確保するととも

に、絶縁電線の少なくとも1つが高温下に曝されても防水端子のゴム栓の緩みを抑え、確実に防水できることができるワイヤーハーネスを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決するため本発明に係るワイヤーハーネスは、複数本の絶縁電線の部分的に露出された導体同士が接合されたスプライス部を含む前記複数本の絶縁電線の露出された導体の束からなる導体露出部を防水する防水構造を有するワイヤーハーネスであって、前記導体露出部とこれに隣接する各絶縁電線の各被覆材端部とを含む範囲の外周を連続してフィルム状または筒状の保護材が覆っているとともに、前記各被覆材端部において、各被覆材とこれを覆っている保護材との間を防水剤が封止しており、前記複数本の絶縁電線のうちの少なくとも1本の絶縁電線は、前記導体露出部に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部から前記スプライス部まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有することを要旨とするものである。
- [0007] 前記導体露出部の一部において、前記導体露出部とこれを覆っている保護材との間に防水剤が配置されていない部分があることが好ましい。
- [0008] 前記複数本の絶縁電線のうちの少なくとも1本の絶縁電線は、電線の長手方向中間部において部分的に露出された導体が他の絶縁電線の露出された導体と前記スプライス部において接合されている絶縁電線であり、該絶縁電線は、電線の長手方向の一方端から他方端まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有することが好ましい。
- [0009] 前記複数本の絶縁電線のうちの2本以上の絶縁電線が、前記導体露出部に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部から前記スプライス部まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有することが好ましい。
- [0010] 前記防水剤は、硬化性樹脂の硬化物からなることが好ましい。

### 発明の効果

- [0011] 本発明に係るワイヤーハーネスによれば、導体露出部とこれに隣接する各絶縁電線の各被覆材端部とを含む範囲の外周を連続してフィルム状または筒

状の保護材が覆っているととも、各被覆材端部において各被覆材とこれを覆っている保護材との間を防水剤が封止しているので、各被覆材と保護材との間や保護材の外側から導体露出部への水の浸入が抑えられ、防水性が確保される。そして、複数本の絶縁電線のうちの少なくとも1本の絶縁電線については、導体露出部に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部からスプライス部まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有することから、この絶縁電線について、被覆材の内側の空気は導体露出部への逃げ場を有する。したがって、この絶縁電線が高温下に曝されても、被覆材の内側の空気は導体露出部に流れるので、導体露出部とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水ゴム栓が抜けることを抑えられる。

[0012] この際、複数本の絶縁電線のうちの少なくとも1本の絶縁電線は、電線の長手方向中間部において部分的に露出された導体が他の絶縁電線の露出された導体とスプライス部において接合されている絶縁電線であり、該絶縁電線が、電線の長手方向の一方端から他方端まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有すると、この絶縁電線が高温下に曝されても、被覆材の内側の空気は絶縁電線の高温下に曝されていない部分まで流れるので、導体露出部とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水ゴム栓が緩むことがより抑えられる。

[0013] また、複数本の絶縁電線のうちの2本以上の絶縁電線が、導体露出部に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部からスプライス部まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有すると、一の絶縁電線が高温下に曝されても、被覆材の内側の空気はこの一の絶縁電線と流路がつながっている他の絶縁電線の被覆材の内側まで流れるので、一の絶縁電線における導体露出部とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水ゴム栓が緩むことがより抑えられる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態に係るワイヤーハーネスのスプライス部を含む導体露出部付近の外観を示す斜視図である。

[図2]図1のA-A線水平断面図である。

[図3]図1のワイヤーハーネスの製造方法の一例を示す説明図である。

[図4]他の形態に係るワイヤーハーネスのスプライス部を含む導体露出部付近の外観を示す斜視図である。

[図5]実施例および比較例における防水剤の供給方法を説明する図である。

[図6]防水性および止水性の評価方法の説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 次に、本発明の実施形態について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るワイヤーハーネスのスプライス部を含む導体露出部付近の外観を示す斜視図である。図2は、図1のA-A線水平断面図である。図3は、図1のワイヤーハーネスの製造方法の一例を示す説明図である。

[0016] 本発明の一実施形態に係るワイヤーハーネス10は、電線の長手方向中間部において部分的に導体8が露出されている絶縁電線1と、電線の長手方向端部において部分的に導体8が露出されている絶縁電線2、3とを備え、これら複数本の絶縁電線1～3の部分的に露出された導体8同士が接合されたスプライス部4を含む複数本の絶縁電線1～3の露出された導体8の束からなる導体露出部5を有する。そして、この導体露出部5を防水する防水構造を有する。すなわち、導体露出部5とこれに隣接する各絶縁電線1～3の各被覆材端部1a～3a、1bとを含む範囲の外周を連続してフィルム状の保護材（保護フィルム7）が覆っていると同時に、各被覆材端部1a～3a、1bにおいて、各被覆材9とこれを覆っている保護フィルム7との間を防水剤6が封止している。保護フィルム7により、導体露出部5の外周面の外側からの水の浸入を抑えることができる。防水剤6により、絶縁電線1～3と保護フィルム7との間や、絶縁電線1、2間、2、3間、3、1間からの水の浸入を抑えることができる。

[0017] 絶縁電線1～3の導体8は、複数本の素線8aの束で構成されている。複数本の素線8aは、撚り合わされて撚線とされたものであってもよいし、撚り合わされていないものであってもよい。このような絶縁電線1～3は、被

覆材 9 と導体 8 との間や導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間に、空気を含んでいる。つまり、被覆材 9 の内側に空気を含んでいる。導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間には、電線の長手方向全体にわたって、気体が流通する流路を有している。

[0018] 導体露出部 5 を防水する場合において、図 4 に示すように導体露出部 5 に防水剤 6 を供給すると、導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間に防水剤 6 が浸透する。防水剤 6 が素線 8 a, 8 a 間に完全に浸透すると、導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間が防水剤 6 で完全に塞がれる。そうすると、素線 8 a, 8 a 間に存在していた気体が流通する流路が完全に塞がれる。また、導体露出部 5 に防水剤 6 を供給する場合には、各被覆材端部 1 a ~ 3 a、1 b まで覆って確実に防水するための調整が容易ではない。各絶縁電線 1 ~ 3 で、被覆材 9 を除去する量にばらつきが生じたりして、各被覆材端部 1 a ~ 3 a の末端位置が揃っていない場合がある。例えば導体露出部 5 に供給する防水剤 6 の量が少ないと、被覆材端部 1 a の外周は確実に覆えても、被覆材端部 2 a や 3 a の外周は確実に覆えないことがある。被覆材 9 を除去する量のばらつきまで考慮して各被覆材端部 1 a ~ 3 a の外周を確実に覆えるように導体露出部 5 に供給する防水剤 6 の量を多くすると、防水剤 6 が過剰となり、形状がいびつとなったり、防水剤 6 が保護フィルム 7 からみ出たりする問題も生じる。

[0019] 本発明では、導体露出部 5 に防水剤 6 を供給するのではなく、導体露出部 5 に隣接する各絶縁電線 1 ~ 3 の各被覆材端部 1 a ~ 3 a、1 b に防水剤 6 を供給する。これにより、各被覆材端部 1 a ~ 3 a、1 b において、各被覆材 9 とこれを覆っている保護フィルム 7 との間を防水剤 6 で封止することができるとともに、導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間に防水剤 6 が浸透するのを抑えることができる。導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間が防水剤 6 で完全に塞がれないようにし、気体が流通する流路を素線 8 a, 8 a 間に確保するようにしたことで、導体露出部 5 に隣接する被覆材端部 1 a ~ 3 a、1 b とは反対の被覆材端部からスプライス部 4 まで、導体 8 を構成する素線 8

a, 8 a 間に気体が流通する流路を有することとなり、被覆材 9 の内側の空気は導体露出部 5 への逃げ場を有する。したがって、この絶縁電線 1 ~ 3 の一部が高温下に曝されても、被覆材 9 の内側の空気は導体露出部 5 に流れるので、導体露出部 5 とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水ゴム栓が緩むことが抑えられる。

[0020] 本発明では、導体露出部 5 に隣接する各絶縁電線 1 ~ 3 の各被覆材端部 1 a ~ 3 a、1 b に防水剤 6 を供給するが、防水剤 6 が導体露出部 5 に流入する（接触する）ことを完全に阻止することまでは必要としていない。導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間が防水剤 6 で完全に塞がれない範囲であれば、防水剤 6 が導体露出部 5 に流入（接触）していてもよい。ただし、各被覆材端部 1 a ~ 3 a、1 b に防水剤 6 を供給するので、適量供給し、防水構造の形状をいびつなものにしないようにするには、導体露出部 5 の一部において、導体露出部 5 とこれを覆っている保護フィルム 7 との間に防水剤 6 が配置されていない部分 5 a があることが好ましい。なお、導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間が防水剤 6 で完全に塞がれないのであれば、導体露出部 5 の全部が防水剤 6 で覆われていてもよい。

[0021] 気体が流通する流路を素線 8 a, 8 a 間に確保するのは、複数本の絶縁電線 1 ~ 3 のうちの高温下に曝される少なくとも 1 本の絶縁電線についてであればよいが、複数本の絶縁電線 1 ~ 3 のうちの 2 本以上の絶縁電線についてであれば、一の絶縁電線が高温下に曝されても、被覆材 9 の内側の空気はこの一の絶縁電線と流路がつながっている他の絶縁電線の被覆材 9 の内側まで流れるので、一の絶縁電線における導体露出部 5 とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水ゴム栓が緩むことがより抑えられる。

[0022] 複数本の絶縁電線 1 ~ 3 のうちの絶縁電線 1 は、電線の長手方向中間部において部分的に導体 8 が露出されている絶縁電線であり、部分的に露出された導体 8 が他の絶縁電線 2 ~ 3 の露出された導体 8 とスプライス部 4 において接合されている。この絶縁電線 1 において、気体が流通する流路が素線 8

a, 8 a 間に確保されていると、電線の長手方向の一方端から他方端まで、導体 8 を構成する素線 8 a, 8 a 間に気体が流通する流路を有することとなる。そうすると、この絶縁電線 1 の一部が高温下に曝されても、被覆材 9 の内側の空気は絶縁電線 1 の高温下に曝されていない部分まで流れるので、導体露出部 5 とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水ゴム栓が緩むことがより抑えられる。

[0023] 絶縁電線 1 ～ 3 の被覆材 9 の材料は、特に限定されるものではなく、絶縁性の樹脂材料などであればよい。絶縁性の樹脂材料としては、例えば、塩化ビニル樹脂、オレフィン系樹脂などが挙げられる。絶縁性の樹脂材料には、被覆材に添加される添加剤が含まれていてもよい。添加剤としては、例えば難燃剤、酸化防止剤などが挙げられる。

[0024] 導体 8 を構成する素線 8 a は、金属素線、有機繊維から選択される 1 種または 2 種以上から構成される。金属素線としては、導電性に優れる銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金などが用いられる。また、補強線（テンションメンバ）として、ステンレスなどが用いられてもよい。有機繊維としては、導電性を有する有機繊維や非導電性の有機繊維が用いられる。導電性を有する有機繊維は、繊維内部に導電性フィラーを含む導電性繊維であってもよいし、有機繊維の外周に金属層が被覆されてなる導電性繊維であってもよい。非導電性の有機繊維は、補強線（テンションメンバ）として用いられるとよい。

[0025] 防水剤 6 は、特に限定されるものではなく、密着性に優れる絶縁性の樹脂材料などであればよい。防水剤 6 としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、湿気硬化性樹脂などが挙げられる。熱可塑性樹脂としては、ポリアミド樹脂などが挙げられる。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂などが挙げられる。光硬化性樹脂としては、アクリル樹脂などが挙げられる。湿気硬化性樹脂としては、シリコン樹脂などが挙げられる。

[0026] 硬化性樹脂は、各被覆材端部 1 a ～ 3 a、1 b から導体露出部 5 に流入しにくくするなどの観点から、室温（25℃）における粘度が  $1.0 \text{ Pa} \cdot \text{s}$

以上であることが好ましい。より好ましくは $2.0 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上、さらに好ましくは $5.0 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上である。また、絶縁電線1, 2間、2, 3間、3, 1間への浸透しやすさなどから、室温( $25^{\circ}\text{C}$ )における粘度が $20 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましい。より好ましくは $15 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下である。

[0027] スプライス部4は、抵抗溶接、超音波溶接、レーザ溶接などの各種溶接方法を用いて形成してもよいし、圧着端子などの部品を用いて圧着により形成してもよい。

[0028] 保護フィルム7は、防水剤6の外周に巻き付けることで、防水剤6と密着した状態で、防水剤6の外周に配置されている。巻き付けやすさなどから、保護フィルム7は柔軟性に優れるものが好ましい。したがって、樹脂製フィルムが好ましい。保護フィルム7を構成する樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリフッ化ビニリデン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ナイロンなどが挙げられる。保護フィルム7は、巻き付け後の形状安定性や密封性などから、自己密着(粘着)性を有するものが好ましい。この観点から、保護フィルム7の樹脂としては、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、フッ化ビニリデン樹脂などが好ましい。

[0029] 防水剤6として光硬化性樹脂を用いる場合には、保護フィルム7は、光透過性に優れるものが好ましい。例えば紫外線透過率50%以上であることが好ましい。より好ましくは紫外線透過率90%以上である。保護フィルム7の厚みは、優れた柔軟性を確保するなどの観点から、 $200 \mu\text{m}$ 以下が好ましい。より好ましくは $150 \mu\text{m}$ 以下である。一方、強度を確保するなどの観点から、 $5 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

[0030] 次に、ワイヤーハーネス10の製造方法について説明する。図3には、ワイヤーハーネス10の製造方法の一例を示している。

[0031] 図3(a)に示すように、まず、スプライス部4を含む導体露出部5を有する複数の絶縁電線1~3の電線束を準備する。このような電線束は、各絶

縁電線 1 ～ 3 の被覆材 9 をそれぞれ所定位置で部分的に除去し、内部の導体 8 を部分的に露出させた後、露出された導体 8 同士を接合することにより形成することができる。次いで、導体露出部 5 とこれに隣接する各絶縁電線 1 ～ 3 の各被覆材端部 1 a ～ 3 a、1 b を含む範囲を覆うことができる大きさの保護フィルム 7 を準備して、導体露出部 5 を中心に電線束を保護フィルム 7 の上に載置する。次いで、この導体露出部 5 に隣接する各絶縁電線 1 ～ 3 の各被覆材端部 1 a ～ 3 a、1 b に防水剤 6 を供給する。

[0032] 次いで、図 3 (b) に示すように、広げていた保護フィルム 7 を 2 つ折りに重ね合わせる。このとき、複数本の絶縁電線 1 ～ 3 のうちの互いに隣接する絶縁電線 1, 2 間、2, 3 間、3, 1 間が、導体露出部 5 に隣接する被覆材端部 1 a ～ 3 a で防水剤 6 により封止されているか、目視等で確認する。必要に応じて、保護フィルム 7 の外側から力を加え、所望の範囲に防水剤 6 がいきわたるようにする。可能であれば、導体露出部 5 の外周面に防水剤 6 が流入しないように調整する。導体露出部 5 を中心に防水剤 6 を供給していないので、導体露出部 5 の外周面に流入する防水剤 6 の量を少なくすることができる。よって、素線 8 a, 8 a 間に防水剤 6 が浸透するのを抑えることができる。2 つ折りに重ね合わせた保護フィルム 7 は、その後、防水剤 6 等の外周に巻き付ける。保護フィルム 7 が自己密着（粘着）性を有するものであると、その自己密着（粘着）性により巻き付けた状態が保持される。また、フィルム同士の重なり部分の密着性により密封状態となる。これにより、防水剤 6 が保護フィルム 7 の内側で保持される。

[0033] 次いで、図 3 (c) に示すように、紫外線照射装置等の光照射装置を用い、防水剤 6 に光を照射して、防水剤 6 を硬化させる。以上により、ワイヤーハーネス 10 が得られる。

[0034] 以上の構成のワイヤーハーネス 10 によれば、導体露出部 5 とこれに隣接する各絶縁電線 1 ～ 3 の各被覆材端部 1 a ～ 3 a、1 b とを含む範囲の外周を連続して保護フィルム 7 が覆っているとともに、各被覆材端部 1 a ～ 3 a、1 b において各被覆材 9 とこれを覆っている保護フィルム 7 との間を防水

剤6が封止しているので、各被覆材9と保護フィルム7との間や保護フィルム7の外側から導体露出部5への水の浸入が抑えられ、防水性が確保される。そして、複数本の絶縁電線1～3のうちの少なくとも1本の絶縁電線については、導体露出部5に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部からスプライス部4まで、導体8を構成する素線8a, 8a間に気体が流通する流路を有することから、この絶縁電線について、被覆材9の内側の空気は導体露出部5への逃げ場を有する。したがって、この絶縁電線が高温下に曝されても、被覆材9の内側の空気は導体露出部5に流れるので、導体露出部5とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水端子のゴム栓が緩むことが抑えられる。

[0035] 以上、本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

[0036] 例えば上記実施形態では、ワイヤーハーネス10を構成する複数本の絶縁電線1～3のうちの絶縁電線1は、電線の長手方向中間部において部分的に導体8が露出されている絶縁電線であり、部分的に露出された導体8が他の絶縁電線2, 3の露出された導体8とスプライス部4において接合されている。つまり、中間スプライス部の防水構造となっている。本発明は、上記絶縁電線1においても、電線の長手方向端部において部分的に導体8が露出されている、いわゆる端末スプライス部の防水構造であってもよい。

[0037] また、上記実施形態では、防水剤6の外周を覆う保護材がフィルム状のものとなっているが、筒状（周方向において継ぎ目のないシームレス部材）のものであってもよい。この場合、その筒状の内側に防水剤6を配置することとなるが、防水剤6の配置しやすさと密封性とを考慮して、例えば熱収縮性を有する樹脂製の筒状体を保護材として用いるとよい。

[0038] また、上記実施形態では、防水剤6として光硬化性樹脂を用いる例で製造方法を説明しているが、防水剤6は他の硬化性樹脂や熱可塑性樹脂であってもよい。また、図3に示す製造例では、先に電線束を保護フィルム7の上に

載置しているが、保護フィルム7上に先に防水剤6を供給し、その後、防水剤6の上に電線束を載置してもよい。

## 実施例

[0039] 以下、本発明の実施例、比較例を示す。

[0040] [実施例1～5]

塩化ビニル樹脂を被覆材とする絶縁電線1（外径2.1mm、長さ300mm）と、塩化ビニル樹脂を被覆材とする絶縁電線2, 3（外径2.1mm、長さ150mm）とを準備し、絶縁電線1は長手方向中央部の被覆材を20mmの長さに皮剥ぎし、絶縁電線2, 3は端部の被覆材を15mmの長さに皮剥ぎした。露出した導体を束ね、導体同士を超音波溶接して中間スプライス部4を形成した（図5（a））。中間スプライス部4を含む導体露出部5を中心にして、電線束を透明なPVC製の保護フィルム7（70mm×70mm×10μm）の上に載置した（図5（a））。次いで、導体露出部5に隣接する各被覆材端部1a～3a、1bに防水剤6を0.3gずつ供給した（図5（a））。次いで、保護フィルム7を2つ折りに重ね、巻き付けた後、各硬化処理を行い、ワイヤーハーネスを作製した。

- ・保護フィルム7：DENKA製「#244J」、粘着性有（硬化処理）
- ・シリコン樹脂、エポキシ樹脂：室温で8時間以上放置
- ・光硬化性樹脂：UV照射：1W/cm<sup>2</sup>×3sを表裏2回

[0041] [実施例6]

保護フィルム7として、粘着性の無いフィルム（旭化成製「サランラップ」、登録商標）を用い、その外周にPVC粘着テープを巻き付けた以外は実施例1と同様にして、ワイヤーハーネスを作製した。

[0042] [比較例1～4]

図5（b）に示すように、導体露出部5の中間スプライス部4を中心にして防水剤6を0.6g供給した以外は実施例1～4と同様にして、ワイヤーハーネスを作製した。

## [0043] [比較例 5 ～ 8]

図 5 (c) に示すように、導体露出部 5 の中間スプライス部 4 を中心に防水剤 6 を 1. 2 g 供給した以外は実施例 1 ～ 4 と同様にして、ワイヤーハーネスを作製した。

## [0044] (防水剤)

・シリコン樹脂 1 : 信越シリコン製「KE3495」粘度 5. 5 Pa · s (25℃)

・シリコン樹脂 2 : 信越シリコン製「KE3423」粘度 0. 6 Pa · s (25℃)

・光硬化性樹脂 1 (UV硬化樹脂 1) : スリーボンド製「TB3017D」粘度 1. 3 Pa · s (25℃)

・光硬化性樹脂 2 (UV硬化樹脂 2) : スリーボンド製「TB3177」粘度 1. 2 Pa · s (25℃)

・エポキシ樹脂 (1 液型) : スリーボンド製「TB2202」粘度 1. 3 Pa · s (25℃)

## [0045] (防水性評価)

図 6 (a) に示すように、ワイヤーハーネス 10 の各絶縁電線 1 ～ 3 の端部にゴムチューブ 11 を挿入し、ワイヤーハーネス 10 全体を水槽 12 中に入れた状態で、両端のゴムチューブ 11 からそれぞれ 100 kPa のエア圧を加えた。エア圧を 30 秒間加圧している間に防水構造部 13 からエア漏れがなければ、合格 (○) とし、エア漏れがあれば不合格 (×) と評価した。

## [0046] (止水性評価)

図 6 (b) に示すように、防水性評価が合格であったものについて、一方端のゴムチューブ 11 を外し、他端側のゴムチューブ 11 から 100 kPa のエア圧を加えた。エア圧を 30 秒間加圧している間に絶縁電線 1 の一方端からエア漏れがあるか否かにより止水性を評価した。この止水性評価を流路確認の評価とした。作製した試験片 20 点について試験を行い、試験片 20 点中 20 点で止水していないこと (エア漏れがあり、導体を構成する素線間

に気体が流通する流路を有すること）が確認できた場合を合格（○）とし、試験片 20 点中 1 点でも止水している場合を不合格とし、そのうち止水しているのが 1～2 点の場合を（△）、3 点以上の場合を（×）とした。

[0047] [表1]

|                  | 実施例       |     |     |     |     |     |
|------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                  | 1         | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
| 防水剤              | 両端に0.3gずつ |     |     |     |     |     |
| シリコン樹脂1(質量部)     | 100       | 100 | —   | —   | —   | —   |
| シリコン樹脂2(質量部)     | —         | —   | 100 | —   | —   | —   |
| 光硬化性樹脂1(質量部)     | —         | —   | —   | 100 | —   | —   |
| 光硬化性樹脂2(質量部)     | —         | —   | —   | —   | 100 | —   |
| エポキシ樹脂(質量部)      | —         | —   | —   | —   | —   | 100 |
| 保護フィルム(粘着性有)     | 施工        | 施工  | 施工  | 施工  | 施工  | —   |
| 保護フィルム(粘着性無)+テープ | —         | —   | —   | —   | —   | 施工  |
| 浸透時間(s)          | 10        | 30  | 10  | 30  | 10  | 30  |
| 防水性              | ○         | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 止水性(止水しないこと)     | ○         | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 樹脂はみ出し           | ○         | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |

[0048] [表2]

|                  | 比較例        |     |     |     |            |     |     |     |
|------------------|------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|
|                  | 1          | 2   | 3   | 4   | 5          | 6   | 7   | 8   |
| 防水剤              | 導体露出部に0.6g |     |     |     | 導体露出部に1.2g |     |     |     |
| シリコン樹脂1(質量部)     | 100        | —   | —   | —   | 100        | —   | —   | —   |
| シリコン樹脂2(質量部)     | —          | 100 | —   | —   | —          | 100 | —   | —   |
| 光硬化性樹脂1(質量部)     | —          | —   | 100 | —   | —          | —   | 100 | —   |
| 光硬化性樹脂2(質量部)     | —          | —   | —   | 100 | —          | —   | —   | 100 |
| エポキシ樹脂(質量部)      | —          | —   | —   | —   | —          | —   | —   | —   |
| 保護フィルム(粘着性有)     | 施工         | 施工  | 施工  | 施工  | 施工         | 施工  | 施工  | 施工  |
| 保護フィルム(粘着性無)+テープ | —          | —   | —   | —   | —          | —   | —   | —   |
| 浸透時間(s)          | 30         | 10  | 30  | 10  | 10         | 10  | 10  | 10  |
| 防水性              | ×          | ○   | ×   | ○   | —          | —   | —   | —   |
| 止水性(止水しないこと)     | —          | △   | —   | △   | —          | —   | —   | —   |
| 樹脂はみ出し           | ○          | ○   | ○   | ○   | ×          | ×   | ×   | ×   |

[0049] 比較例 1～8 では、導体露出部 5 の中間スプライス部 4 を中心に防水剤 6 を供給している。このうち、比較例 1～4 では、供給する防水剤 6 の量が少なく、防水剤 6 として高粘度の樹脂を用いた場合（比較例 1，3）には、導体露出部 5 に隣接する各被覆材端部 1 a～3 a、1 b にまで十分に防水剤 6 をいきわたらせることができず、防水性を満足できなかった。防水剤 6 として低粘度の樹脂を用いた場合（比較例 2，4）には、導体露出部 5 に隣接す

る各被覆材端部 1 a～3 a、1 b にまで十分に防水剤 6 をいきわたらせられたものの、低粘度故、防水剤 6 をいきわたらせている間に素線間に浸透するものもあって、素線間に気体が流通する流路が確保されないものもあった。一方、比較例 5～8 では、供給する防水剤 6 の量が多いため、保護フィルム 7 から防水剤 6 がはみ出して、防水性等の試験をするに値するものにはならなかった。このように、導体露出部 5 の中間スプライス部 4 を中心に防水剤 6 を供給する比較例では、導体露出部 5 に隣接する各被覆材端部 1 a～3 a、1 b を確実に防水する調整が難しく、不十分となるおそれがある。

[0050] これに対し、実施例では、導体露出部 5 に隣接する各被覆材端部 1 a～3 a、1 b に防水剤 6 を供給するようにしたので、素線間への防水剤 6 の流入が抑えられ、防水性を確保しつつ素線間に気体が流通する流路を十分に確保することができた。したがって、実施例のワイヤーハーネスを用いれば、例えばワイヤーハーネスを構成する絶縁電線の 1 つが高温下に曝されても、被覆材の内側の空気は導体露出部や他の絶縁電線に流れるので、導体露出部とは反対の接続端子側に膨張した空気が移動してその圧力により防水端子のゴム栓が緩むことが抑えられる。そして、例えば防水剤 6 の種類や粘度が異なる場合でも、同じように防水性と流路の確保をすることができる。つまり、導体露出部 5 に隣接する各被覆材端部 1 a～3 a、1 b を確実に防水する調整が容易である。

[0051] 以上、本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

## 符号の説明

[0052] 10 ワイヤーハーネス

1～3 絶縁電線

4 スプライス部

5 導体露出部

6 防水剤

7 保護フィルム

8 導体

8 a 素線

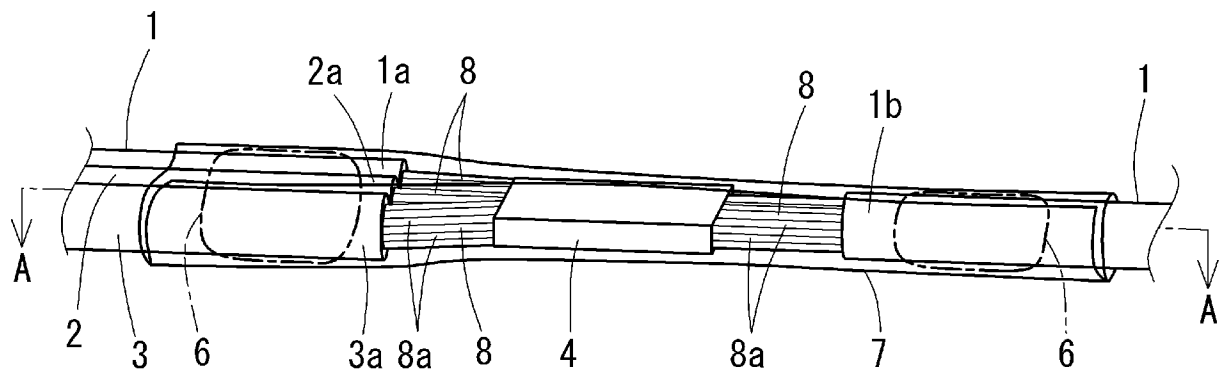
9 被覆材

## 請求の範囲

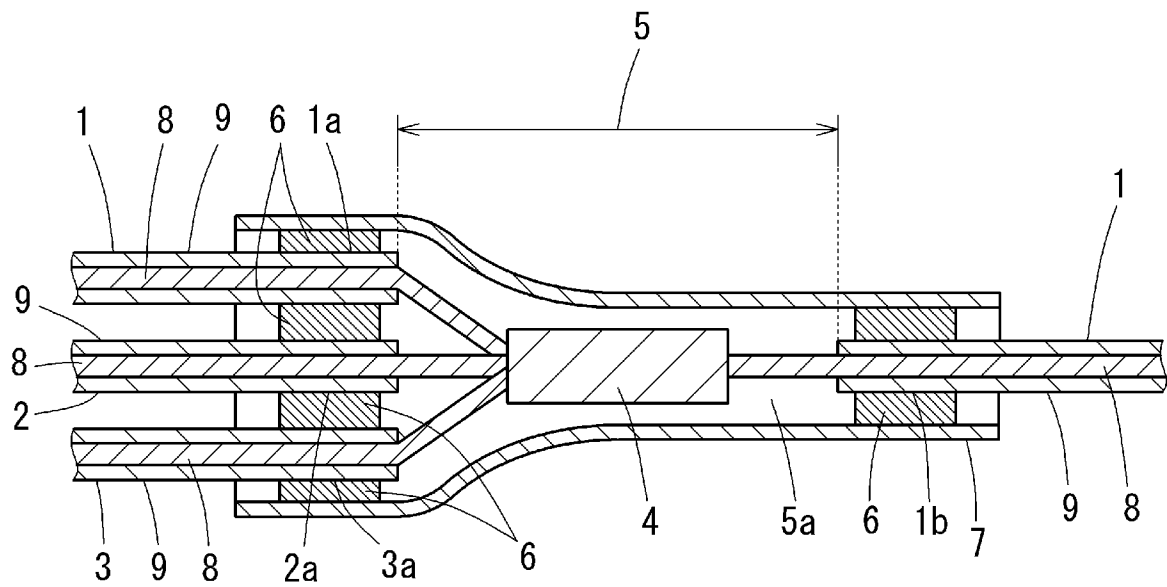
- [請求項1] 複数本の絶縁電線の部分的に露出された導体同士が接合されたスプライス部を含む前記複数本の絶縁電線の露出された導体の束からなる導体露出部を防水する防水構造を有するワイヤーハーネスであって、  
前記導体露出部とこれに隣接する各絶縁電線の各被覆材端部とを含む範囲の外周を連続してフィルム状または筒状の保護材が覆っているとともに、前記各被覆材端部において、各被覆材とこれを覆っている保護材との間を防水剤が封止しており、  
前記複数本の絶縁電線のうちの少なくとも1本の絶縁電線は、前記導体露出部に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部から前記スプライス部まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有することを特徴とするワイヤーハーネス。
- [請求項2] 前記導体露出部の一部において、前記導体露出部とこれを覆っている保護材との間に防水剤が配置されていない部分があることを特徴とする請求項1に記載のワイヤーハーネス。
- [請求項3] 前記複数本の絶縁電線のうちの少なくとも1本の絶縁電線は、電線の長手方向中間部において部分的に露出された導体が他の絶縁電線の露出された導体と前記スプライス部において接合されている絶縁電線であり、該絶縁電線は、電線の長手方向の一方端から他方端まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有することを特徴とする請求項1または2に記載のワイヤーハーネス。
- [請求項4] 前記複数本の絶縁電線のうちの2本以上の絶縁電線が、前記導体露出部に隣接する被覆材端部とは反対の被覆材端部から前記スプライス部まで、導体を構成する素線間に気体が流通する流路を有することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のワイヤーハーネス。
- [請求項5] 前記防水剤が、硬化性樹脂の硬化物からなることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のワイヤーハーネス。



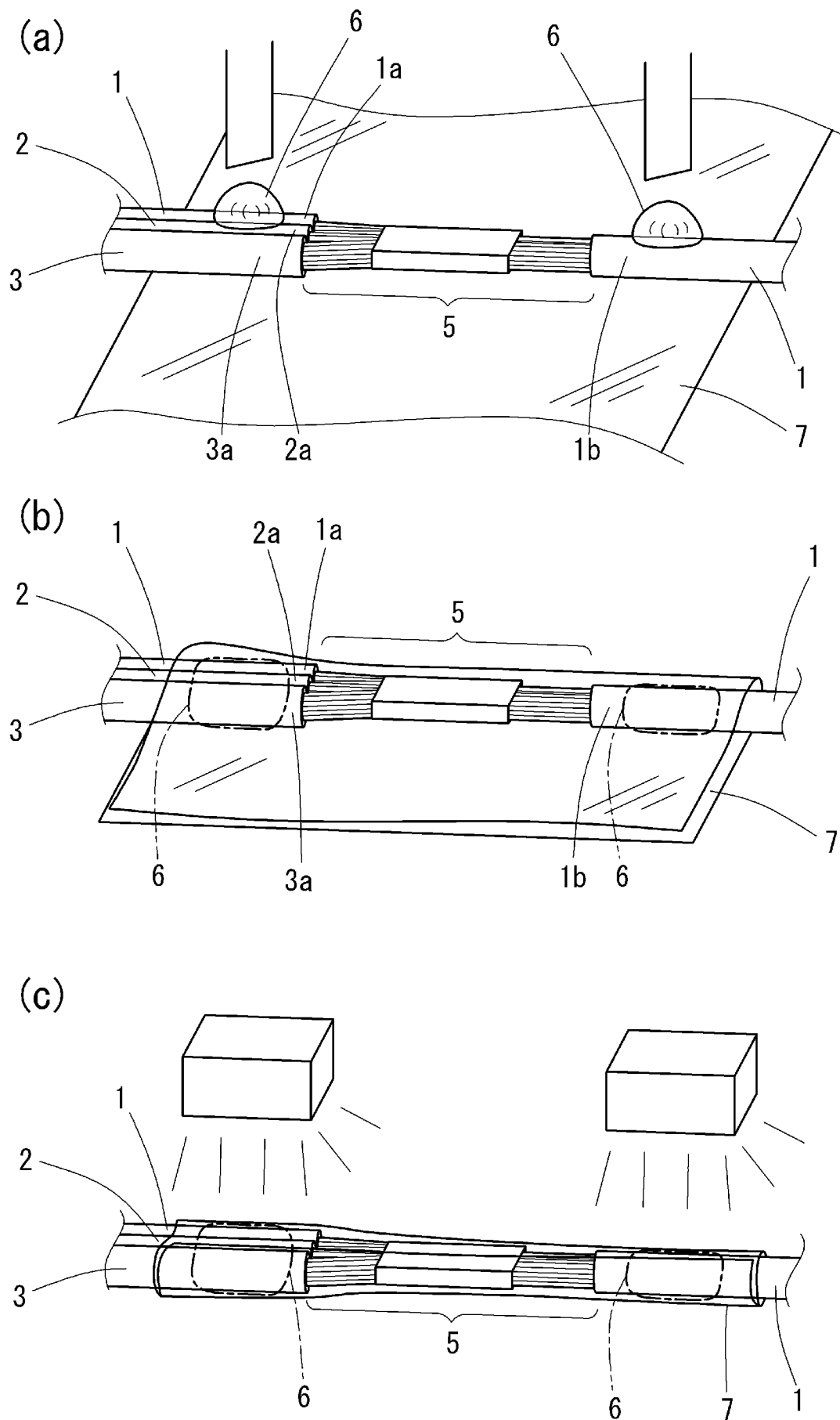
[図1]

10

[図2]



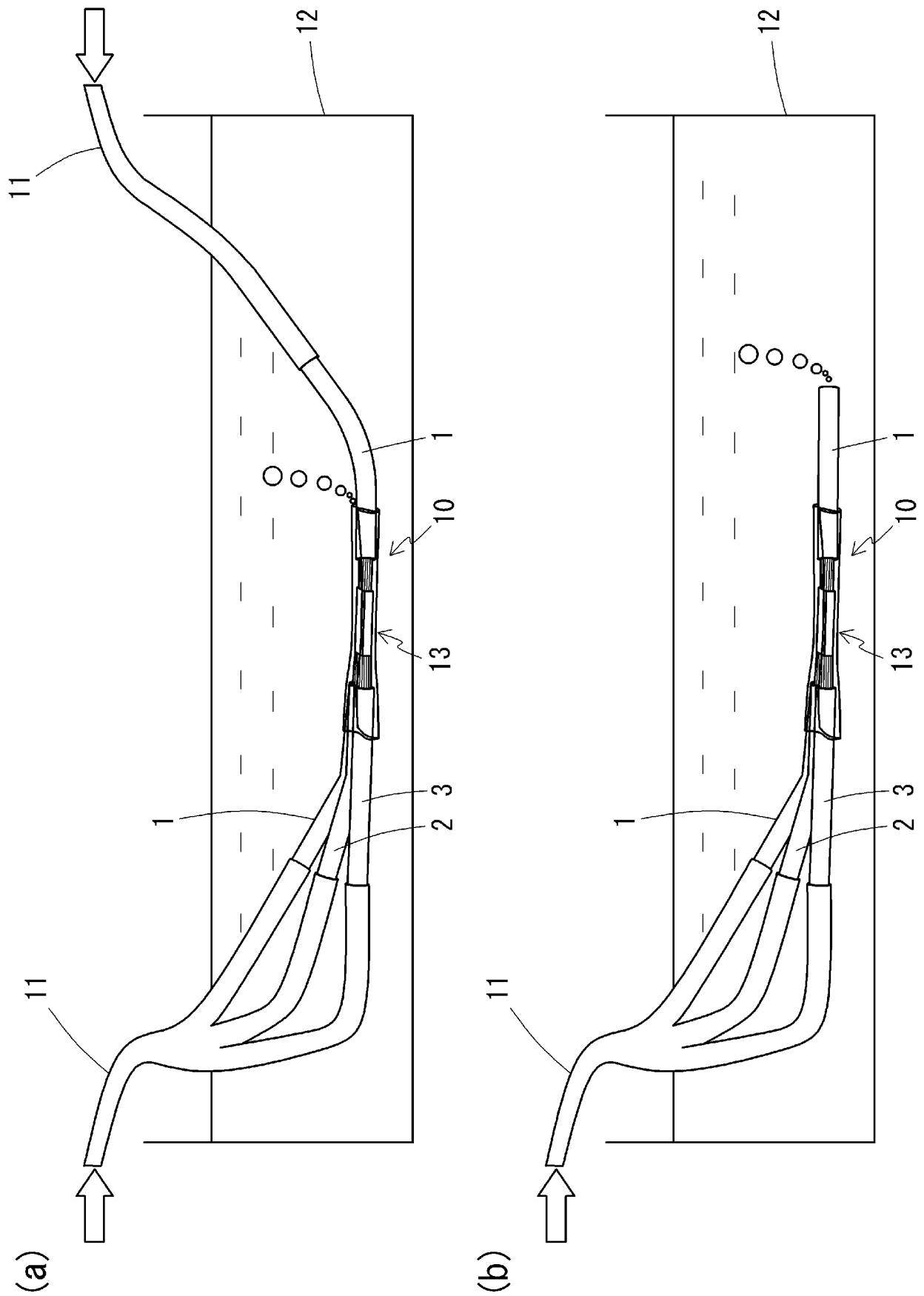
[図3]







[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014803

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B7/282(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01R4/70(2006.01)i, H02G15/08(2006.01)i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01B7/282, H01B7/00, H01R4/70, H02G15/08

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                       | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2015-159070 A (Autonetworks Technologies, Ltd.),<br>03 September 2015 (03.09.2015),<br>(Family: none) | 1-5                   |
| A         | JP 2012-248527 A (Autonetworks Technologies, Ltd.),<br>13 December 2012 (13.12.2012),<br>(Family: none)  | 1-5                   |
| A         | JP 2013-4411 A (Yazaki Corp.),<br>07 January 2013 (07.01.2013),<br>& US 2012/0318576 A1 & CN 102842774 A | 1-5                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 April 2017 (27.04.17)

Date of mailing of the international search report  
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01B7/282(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01R4/70(2006.01)i, H02G15/08(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01B7/282, H01B7/00, H01R4/70, H02G15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                             | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2015-159070 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）<br>2015.09.03,（ファミリーなし）                  | 1-5            |
| A               | JP 2012-248527 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）<br>2012.12.13,（ファミリーなし）                  | 1-5            |
| A               | JP 2013-4411 A（矢崎総業株式会社）<br>2013.01.07, & US 2012/0318576 A1 & CN 102842774 A | 1-5            |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石坂 知樹

5G

5378

電話番号 03-3581-1101 内線 3526