

(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
2016 年 12 月 8 日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/194567 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 43/00 (2006.01) H01R 4/70 (2006.01)
H01R 4/62 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064025
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 11 日(11.05.2016)
- (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 2015-109810 2015 年 5 月 29 日(29.05.2015) 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 1 4 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 1 4 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 3 3 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鴛海 直之 (OSHIUMI, Naoyuki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie

(JP). 米谷 敏夫 (KOMETANI, Toshio); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP). 土持 慶次 (TSUCHIMOCHI, Keiji); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP). 寺内 孝幸 (TERAUCHI, Takayuki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 坂本 幸康 (SAKAMOTO, Yukiyasu); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

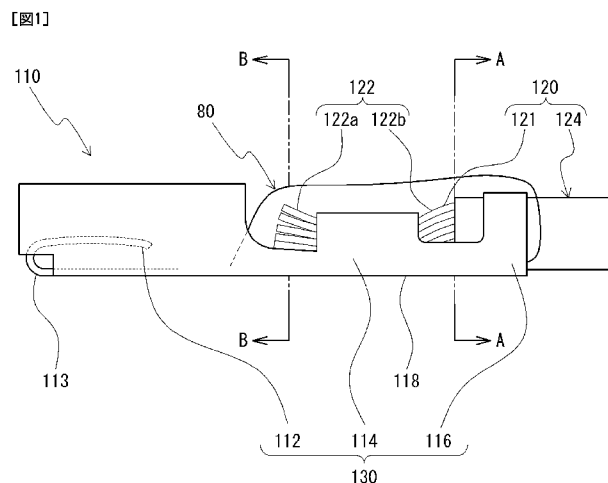
(74) 代理人: 特許業務法人上野特許事務所 (WENO & PARTNERS); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄三丁目 2 1 番 2 3 号 ケイエスイセヤビル 8 階 Aichi (JP).

(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, 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, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL-EQUIPPED ELECTRIC WIRE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 端子付き電線及びその製造方法



(57) Abstract: Provided are: a terminal-equipped electric wire which is capable of minimizing the corrosion of the electrical contact sections of a terminal fitting and an electric wire conductor, and also makes it possible to easily apply a coating of an anti-corrosive agent and to definitively coat only the necessary area with the anti-corrosive agent; and a method for producing the same. When producing a terminal-equipped electric wire (110) provided with an anti-corrosive-agent coated section obtained by applying a coat of an anti-corrosive agent (80) to a connection section where a terminal (130) is connected to an end section of a covered electric wire (120) comprising a conductor (121) covered by an insulating body (124), the coating with the anti-corrosive agent (80) occurs by contacting the anti-corrosive agent (80) to the connection section starting from the bottom of the connection section and soaking the connection section in the anti-corrosive agent (80), and the anti-corrosive agent (80) satisfies formula (1). (Formula 1) $\eta/(\gamma \cdot \cos \theta) \leq 600$ In formula 1, η represents viscosity (mPa·s), γ represents surface tension (mN/m), and θ represents contact angle (°).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/194567 A1



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電線導体と端子金具の電気接触部の腐食を抑制可能であり、防食剤の塗布が容易であり確実に必要な部分のみに防食剤を塗布することが可能である、端子付き電線及びその製造方法を提供する。導体 (121) が絶縁体 (124) で被覆された被覆電線 (120) の端部に端子 (130) が接続された接続部に防食剤 (80) が塗布された防食剤塗布部を備える端子付き電線 (110) を製造する際、防食剤 (80) の塗布が、前記接続部の下方から前記接続部に防食剤 (80) を接触させ、前記接続部に防食剤 (80) を浸透させることにより行われたものであり、前記防食剤 (80) が、下記 (式 1) を満足するようにした。 (式 1) $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta) \leq 600$ 式 1 において η は粘度 (mPa・s) であり、 γ は表面張力 (mN/m) であり、 θ は接触角 (°) である。

明 細 書

発明の名称： 端子付き電線及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、端子付き電線及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車等の車両の軽量化により燃費効率を向上させようとする動きが加速しており、ワイヤーハーネスを構成する電線材料についても軽量化が求められている。そのため、電線導体にアルミニウムを用いることが検討されるようになってきている。

[0003] しかしながら、端子金具は、電気特性に優れた銅又は銅合金が一般に用いられる。それ故、アルミ電線 - 銅端子金具の組み合わせ等で使用されることが多くなる。電線導体と端子金具との材質が異なると、その電気接続部で異種金属接触による腐食が発生する。この種の腐食は、電線導体と端子金具との材質が同じである場合よりも起こりやすい。そのため、電気接続部を確実に防食できる防食剤が必要となる。

[0004] 防食剤は、必要な部分にのみ存在していることが望ましい。例えば、端子どうしの接続部等に防食剤がはみ出して塗布されてしまうと、端子の接続不良等を引き起こすことになる。上記電気接続部における腐食を防止するため、例えば、特許文献 1 には、粘度の異なる 2 種以上の樹脂を使用し、電線導体に接続された電線先端部を封止する技術が公知である（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2011-238500 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献 1 に記載の手段は、具体的には、硬化前の粘度の低い第 1 の紫外線硬化樹脂を端子接続部に塗布し、接続部の隙間に樹脂を浸透させ、そ

の後硬化前の粘度の高い第2の紫外線硬化樹脂を塗布して十分な膜厚の防食剤を形成するというものである。

[0007] しかしながら、上記の手段のように、2種類の粘度の異なる樹脂を用いて、2段階で樹脂を塗布して防食処理を行うということは、2種類の樹脂を準備したり、工程が増える等、作業が煩雑になってしまうという問題があった。

[0008] 本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決しようとするものであり、防食剤の塗布が容易であり確実に必要な部分のみに防食剤を塗布することが可能であり、電線導体と端子金具の電気接触部の腐食を抑制可能である、端子付き電線及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明の端子付き電線は、
導体が絶縁体で被覆された被覆電線の端部に端子が接続された接続部に防食剤が塗布された防食剤塗布部を備える端子付き電線であって、
防食剤の塗布が、前記接続部の下方から前記接続部に防食剤を接触させ、前記接続部に防食剤を浸透させることにより行われたものであり、
前記防食剤が、下記式1を満足するものであることを特徴とする。

(式1)

$$\eta / (\gamma \cdot \cos \theta) \leq 600$$

式1において η は粘度 (mPa・s) であり、 γ は表面張力 (mN/m) であり、 θ は接触角 (°) である。

[0010] 本発明の端子付き電線において、前記被覆電線の導体がアルミニウム系金属であり、前記端子金具が銅系金属であり、上記接続部が異種金属接続部であることが好ましい。

[0011] 本発明の端子付き電線の製造方法は、
導体が絶縁体で被覆された被覆電線の端部に端子が接続された接続部に防食剤が塗布された防食剤塗布部を備える端子付き電線の製造方法であって、
防食剤の塗布が、前記接続部の下方から前記接続部に防食剤を接触させ、

前記接続部に防食剤を浸透させることにより行われたものであり、

前記防食剤が、下記式 1 を満足するものであることを特徴とする。

(式 1)

$$\eta / (\gamma \cdot \cos \theta) \leq 600$$

式 1 において η は粘度 (mPa・s) であり、 γ は表面張力 (mN/m) であり、 θ は接触角 (°) である。

[0012] 本発明の端子付き電線の製造方法において、前記防食剤が硬化性樹脂を用いたものであり、防食剤の塗布を常温で行うことが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明は、防食剤の塗布が、前記接続部の下方から前記接続部に防食剤を接触させ、前記接続部に防食剤を浸透させることにより行われたものであるから、防食剤の塗布が容易であり、確実に必要な部分のみに防食剤を塗布することが可能である。その場合、前記防食剤が、前記 (式 1) を満足するように構成したことにより、防食剤を必要な部分に十分に浸透させることが可能であり、不要な部分に防食剤が付着したり、必要な部分に防食剤が塗布されないという不具合等を防止することが可能である。その結果、端子付き電線の電線導体と端子金具の電気接触部の腐食を良好に抑制することができる。また本発明によれば、前記端子付き電線を容易に製造することが可能である。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図 1 は本発明の端子付き電線の一実施例を示す正面図である。

[図2] 図 2 は図 1 の A - A 線断面図である。

[図3] 図 3 は図 1 の B - B 線断面図である。

[図4] 図 4 は端子付き電線に防食剤を塗布する方法を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。図 1 は本発明の端子付き電線の一実施例を示す正面図である。図 1 に示すように、端子付き電線 110 は、被覆電線 120 に端子 130 が圧着されて形成され、被覆電線

１２０の芯線１２１と端子１３０とが異種金属で構成されている。以下、端子付き電線１１０の一例を示す。

[0016] 被覆電線１２０は、導体としてアルミニウム（或いはアルミニウム合金）線で構成された芯線１２１が、その外周を樹脂等の絶縁体で形成された被覆材１２４により被覆されて構成されている。ここでは、芯線１２１は、複数のアルミニウム（アルミニウム合金）線を撚って構成されている。そして、被覆電線１２０の端部は、被覆材１２４が皮剥ぎされ、芯線１２１が露出するように加工されている。以下、芯線１２１のうち被覆材１２４が皮剥ぎされて露出された部分を、芯線端部ということもある。

[0017] 被覆電線１２０は、自動車用ワイヤーハーネスに用いられる絶縁電線を用いることができる。被覆電線１２０の芯線１２１は、複数の素線が撚り合わされてなる撚線から構成することができる。撚線は、１種の金属素線より構成されていても良いし、２種以上の金属素線より構成されていても良い。また、撚線は、金属素線以外に、有機繊維よりなる素線等を含んでいても良い。なお、１種の金属素線より構成されるとは、撚線を構成する全ての金属素線が同じ金属材料よりなることをいい、２種以上の金属素線より構成されるとは、撚線中に互いに異なる金属材料よりなる金属素線を含んでいることをいう。撚線中には、被覆電線を補強するための補強線（テンションメンバ）等が含まれていても良い。

[0018] 上記芯線１２１を構成する金属素線の材料としては、アルミニウム合金以外に、銅、銅合金、アルミニウムもしくはこれらの材料に各種メッキが施された材料等を例示することができる。また、補強線としての金属素線の材料としては、銅合金、チタン、タングステン、ステンレス等を例示することができる。また、補強線としての有機繊維としては、ケブラー等を挙げることができる。芯線１２１に用いられる金属素線としては、電線の軽量化等の点からアルミニウム又はアルミニウム合金を用いるのが好ましい。

[0019] 被覆電線１２０に用いられる被覆材１２４の材料としては、特に限定されず、例えば、ゴム、ポリオレフィン、塩化ビニル樹脂（ＰＶＣ）、熱可塑性

エラストマー等が挙げられる。これらは単独で用いても良いし、二種以上を混合して用いても良い。被覆材 1 2 4 の材料中には、適宜、各種添加剤が添加されていても良い。添加剤としては、難燃剤、充填剤、着色剤等を挙げることができる。

[0020] 端子 1 3 0 は、一方向に長尺に形成され、その長手方向先端側から基端側に向けて順に、端子嵌合部 1 1 2、芯線圧着部 1 1 4 及び被覆圧着部 1 1 6 を有している。端子 1 3 0 の端子嵌合部 1 1 2、芯線圧着部 1 1 4 及び被覆圧着部 1 1 6 は、それぞれ離間するように形成されている。この端子 1 3 0 は、銅板又はメッキ銅板等の金属板を打ち抜き、屈曲等して一体形成されている。ここでは、端子 1 3 0 がメス端子である場合について説明する。尚、端子 1 3 0 はオス端子であってもよい。

[0021] 端子 1 3 0 に用いられる金属板は、例えば、銅板以外に、黄銅、銅合金等の各種銅合金の金属板を用いることができる。またメッキは、メッキ以外に、ニッケル、金、銀等の各種金属メッキを用いることができる。

[0022] 端子 1 3 0 の端子嵌合部 1 1 2 には、オス端子（図示せず）が嵌合状に挿入接続される。ここでは、端子 1 3 0 の長手方向に沿って貫通する筒状（より具体的には角筒状）に形成されている。また、端子嵌合部 1 1 2 内部には、オス端子接触用の接触片 1 1 3 が設けられている。

[0023] 端子 1 3 0 の端子嵌合部 1 1 2 より基端側部分は、端子嵌合部 1 1 2 の一部から端子 1 3 0 の長手方向に延びる底部 1 1 8 の一部から、芯線圧着部 1 1 4 及び被覆圧着部 1 1 6 が端子 1 3 0 の長手方向に直交する一方側に向けて突出するように形成されている。より具体的には、芯線圧着部 1 1 4 及び被覆圧着部 1 1 6 が電線 1 2 0 に圧着されない状態では、一方側（芯線圧着部 1 1 4 及び被覆圧着部 1 1 6 の突出側）から電線 1 2 0 端部を配設可能なように、前記一方側が開口する断面視略 U 字形状に形成されている。

[0024] そして、端子付き電線 1 1 0 は、電線 1 2 0 の芯線端部が端子 1 3 0 の底部のうち芯線圧着部 1 1 4 の対向する 2 片間に配設されると共に、被覆材 1 2 4 が被覆圧着部 1 1 6 の対向する 2 片間に配設され、この状態で、芯線圧

着部 1 1 4 が芯線端部の長手方向一部の外周を覆うように圧着されると共に、被覆圧着部 1 1 6 が被覆材 1 2 4 のうち芯線端部側部分に圧着されて構成されている。ここでは、電線 1 2 0 の芯線端部のうち中間部分が芯線圧着部 1 1 4 と圧着され、先端部分 1 2 2 a と基端部分 1 2 2 b とは底部 1 1 8 の前記一方側で、端子 1 3 0 の長手方向において芯線圧着部 1 1 4 の両側から外方に露出された状態となっている。

[0025] 尚、図 1 に示す端子付き電線 1 1 0 は、電線 1 2 0 の端部の被覆材 1 2 4 が皮剥ぎされて露出された芯線端部に対して、端子 1 3 0 の芯線圧着部 1 1 4 が圧着されている例で説明したが、本発明の端子付き電線はこれに限られるものではない。例えば、端子付き電線は、長手方向中途部で被覆材 1 2 4 が皮剥ぎされて芯線が露出された複数の電線に対して、当該露出された芯線同士を接続するように端子が圧着された構成であってもよい。

[0026] 上記のように、ここでは、被覆電線 1 2 0 の芯線 1 2 1 がアルミニウム（アルミニウム合金）、端子 1 3 0 が銅（或いは黄銅等の銅合金、或はこれらのすずメッキ）板で構成されており、両金属間では、端子 1 3 0 より芯線の標準電極電位が低い関係にある。これにより、芯線圧着部 1 1 4 と芯線端部との接触部に水（電解質水溶液）が付着すると、芯線露出部 1 2 2 に腐食（電食）が発生する恐れがある。以下、芯線 1 2 1 及び端子 1 3 0 が上記関係であることを前提として、芯線露出部 1 2 2 に対する防食処理を行う例で説明する。

[0027] 端子付被覆電線 1 1 0 は、防食剤 8 0 により芯線露出部 1 2 2 の表面が覆われている。防食剤 8 0 は端子付き電線の芯線露出部 1 2 2 の隅々まで行きわたると共に、そこに隣接する端子 1 3 0 の芯線圧着部及び底部の表面にも付着している。図 1 ～図 3 は、便宜上、防食剤 8 0 を透視した状態で示している。

[0028] 図 2 は図 1 の A - A 線断面図であり、芯線露出部 1 2 2 b の部分を示している。図 2 に示すように、芯線露出部 1 2 2 b の部分の防食剤 8 0 は、芯線 1 2 1 の全周囲を隙間なく被覆している。図 3 は図 1 の B - B 線断面図であ

り、芯線露出部 1 2 2 a の部分を示している。図 3 に示すように芯線露出部 1 2 2 a の部分の防食剤 8 0 は、芯線 1 2 1 の芯線露出部 1 2 2 a 側の周囲を被覆している。芯線露出部 1 2 2 は防食剤 8 0 により完全に被覆されていて、外部に露出しないようになっている。

[0029] 図 1 ～図 3 に示す端子付き電線 1 1 0 において、防食剤 8 0 は端子 1 3 0 と被覆電線 1 2 0 の外側周囲の形状に沿って、接続部の上面と側面を所定の厚さで被覆している。端子 1 3 0 の底面外側は防食剤 7 に覆われず、端子 1 3 0 の金属が外部に露出した状態になっている。

[0030] 被覆電線 1 2 0 の端子 1 3 0 側の端部は、防食剤 8 0 が芯線 1 2 1 の先端から端子 1 3 0 の端子嵌合部 1 1 2 側に少しはみ出すように被覆している。また端子 1 3 0 の被覆電線 1 2 0 側の端部は、防食剤 8 0 が被覆材 1 2 4 側に少しはみ出すように被覆している。

[0031] 芯線 1 2 1 と端子 1 3 0 の接続部の防食剤 8 0 は、厚みが 0. 0 1 ～ 3 m m の範囲が好ましい。防食剤 8 0 の厚みが厚くなりすぎると、塗布が困難になる恐れがある。また防食剤 8 0 の厚みが薄くなりすぎると防食性能が不十分となる恐れがある。

[0032] 図 4 は端子付き電線に防食剤を塗布する方法を示す説明図である。防食剤 8 0 の塗布は、図 4 に示すように、端子 1 3 0 の上下を反転させ、接続部の芯線が露出している芯線露出部 1 2 2 が下方を向くように配置した状態で、芯線露出部 1 2 2 と対向する下方から、芯線露出部 1 2 2 に防食剤を接触させ、芯線露出部 1 2 2 に防食剤 8 0 を浸透させることにより行われたものである。端子付き電線 1 1 0 に対して、芯線露出部 1 2 2 を下方に向ける姿勢で保持された状態で防食剤 8 0 が塗布されている。

[0033] 具体的な接続部に対する防食剤の塗布方法としては、特許第 5 2 9 9 2 1 0 号公報等に記載の方法を用いることができる。以下、塗布方法の一例について説明する。図 4 に示すように、芯線露出部 1 2 2 と端子 1 3 0 との接触部近傍に防食剤 8 0 の組成物（以下、防食剤 8 0 ということもある）を塗布する装置を用いる。図 4 に示す装置は、噴流部 3 0 を備え、該噴流部から防

食剤を噴流させることが可能に形成されている。

[0034] 噴流部30は、上方が開口している開口部を有する二つのノズル30a、30bから構成されている。ノズル30a、30bは、上方に向けて開口し、防食剤80を上方に向けて案内可能に構成されている。ノズル30aは、端子付き電線110の芯線露出部122aに対応して配設されている。ノズル30bは、端子付き電線110の被覆圧着部116側の芯線露出部122bに対応して配設されている。

[0035] 噴流部30は、噴流させた防食剤80に端子付き電線の芯線露出部122を浸すことにより、端子付き電線110の接続部に防食剤80が接触し、芯線露出部に防食剤の組成物が塗布される。防食剤80を塗布する際、芯線露出部122と、該芯線露出部122に隣接する端子130の芯線圧着部114及び底部118にも防食剤80が塗布されるようにすることが好ましい。

[0036] 噴流部30は、防食剤槽等に貯留された防食剤80を、噴流部30から端子付き電線110の芯線露出部122a、122bに向けて噴流可能とするための噴流機構部等を備えている。

[0037] 端子付き電線110に対して防食剤80を塗布する方法は、まず、端子付き電線110を保持部材等に取り付け保持し、防食剤80を噴流する。次に、端子付き電線110の芯線露出部122a、122bを、噴流部30a、30bと対向する位置に移動させる。端子付き電線110は噴流部30から離間した位置に維持された状態から、噴流部30に近接する向きに下降移動させる。そして、端子付き電線110の芯線露出部122a、122bが噴流部30a、30bから噴流されている防食剤80に浸る位置で移動を停止し、この位置で端子付き電線110を保持した状態で、例えば1.5～2秒間程度浸して、防食剤を浸透させて、芯線露出部122a、122bに防食剤80を塗布する。

[0038] この状態で、端子付き電線110は、噴流部30aの傾斜形状の先端部が、端子嵌合部112と芯線露出部122aとの間の空間に配設される位置に配設されている。そして、ノズル30aから噴流される防食剤80は、先端

側部分の傾斜形状により、主として斜め上方に向けて芯線露出部 1 2 2 a に浴びせられる。また、ノズル 3 0 b から噴流される防食剤 8 0 は、上方に向けて芯線露出部 1 2 2 b に浴びせられる。さらに、ノズル 3 0 a、3 0 b から噴流される防食剤 8 0 は、ノズル 3 0 a、3 0 b 双方の間で結合して流れ、端子 1 3 0 の芯線圧着部 1 1 4 の露出されている表面の一部または全体に対しても浴びせられて塗布される。

[0039] 端子付き電線 1 1 0 を防食剤 8 0 に浸した後、端子付き電線を上昇させ、噴流部 3 0 から離間する向きに移動させる。端子付き電線 1 1 0 を、徐々に噴流部 3 0 から離間移動させていくと、重力及び表面張力の作用により、ノズル 3 0 b から噴流される防食剤 8 0 と端子付き電線 1 1 0 に付着した防食剤 8 0 が分離し、ノズル 3 0 a から噴流される防食剤 8 0 と端子付き電線 1 1 0 に付着した防食剤 8 0 が分離する。

[0040] 一般に、端子付き電線 1 1 0 の芯線露出部 1 2 2 を上方に向けた姿勢で（図 1 参照）、芯線露出部 1 2 2 a に対して溶融した防食剤 8 0 を塗布する場合、芯線露出部 1 2 2 a に塗布された防食剤 8 0 が端子 1 3 0 の底部 1 1 8 をつたって端子嵌合部 1 1 2 側に流れる恐れがある。これに対して、上記のように、端子付き電線 1 1 0 の芯線露出部 1 2 2 を下方に向けた姿勢で、芯線露出部 1 2 2 a に対して噴流される防食剤 8 0 を塗布することにより、芯線露出部 1 2 2 に塗布された防食剤 8 0 あ、芯線露出部 1 2 2 のうち底部 1 1 8 とは反対側部分に集まり易く、端子嵌合部 1 1 2 側に塗布した防食剤 8 0 が流れ込んで付着することを抑制することができる。

[0041] しかし、上記の塗布方法を用いた場合、以下の問題があることが判った。芯線 1 2 1 と接する部分の防食剤 8 0 は、例えば、図 2 中、端子の上面側（図中上方）から防食剤が塗布されると、防食剤 8 0 は芯線 1 2 1 の上方 8 0 b 側から接触、浸透することになる。このとき、防食剤 8 0 が十分浸透しないと、芯線 1 2 1 の下方 8 0 c の部分に浸透せずに、その部分が空隙となる場合がある。更に本発明では図 4 に示すように端子を反転させ、防食剤 8 0 の塗布を、接続部の下方から接続部に防食剤 8 0 を接触させ、接続部に防食

剤80を浸透させるようにしているので、更に芯線121の下方80cの部分に空隙が形成されやすくなっている。この80cの部分に防食剤が浸透しない状態で空隙が形成されてしまうと、そこから腐食が進行し易くなる。

[0042] そこで本発明は、防食剤の粘度、表面張力、接触角を下記の(式1)に示す関係を有するように構成したことにより、防食剤を確実に浸透させることが可能となることが判った。

(式1)

$$\eta / (\gamma \cdot \cos \theta) \leq 600$$

式1において η は粘度(mPa・s)であり、 γ は表面張力(mN/m)であり、 θ は接触角(°)である。

[0043] 式1の $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ は、600以下であると、防食剤を、かしめ部の被覆先端の間の隙間に十分浸透させることが可能であり、前記隙間から水分が浸透するのを防止して、防食剤の防食性能を発揮することが可能である。

$\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ は、更に確実に防食剤を浸透させて更に良好な防食性能を発揮するという点から300以下であることが好ましい。

[0044] 上記粘度 η (mPa・s)は、E型粘度計により測定した値である。

上記表面張力 γ (mN/m)は、ウィルヘルミー法により測定した値である。

上記接触角 θ (°)は、 $\theta/2$ 法により測定した値である。

[0045] 一般的な塗布方法では、防食剤を接続部の上方から滴下した場合、防食剤は自重により浸透していくので、浸透の度合いを粘度だけで管理することが可能である。しかし、上記のように接続部の下方から防食剤を噴流させて接続部に接触させる場合は、毛管現象により芯線の素線の隙間等から浸透していくことになる。そのため、防食剤の粘度だけを規定したのでは、うまく浸透させることができない。そこで、上記(式1)の関係をを用いることにより、浸透の度合いを制御して、防食剤を所定の部分に確実に浸透させることができる。

[0046] 防食剤において、 $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ を600以下にするには、樹脂の種類

や粘度等を適宜選択して、上記範囲内になるようにすればよい。防食剤 80 の樹脂の種類等は、防食塗膜を形成可能な材料であればよく特に限定されないが、常温で硬化が可能である硬化性樹脂を含む硬化性樹脂組成物を用いることが好ましい。硬化性樹脂は、防食剤の塗布を常温で行うことが可能なものが好ましい。また防食剤は常温硬化性であるのが好ましい。防食剤の塗布を常温で行うことができれば、ホットメルト型の樹脂と比較して、加熱装置等が不要である。

[0047] 硬化性樹脂の硬化手段は、特に限定されず、紫外線硬化等の光硬化型、加熱硬化型、湿気硬化型、嫌気性硬化型等の、各種の硬化手段を用いることが可能である。

[0048] 防食剤 80 は、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂等を用いることができる。これらの各種硬化型樹脂が用いられる。

[0049] 防食剤 80 の粘度 η は特に限定されないが、500 (mPa・s) 以上であるのが、確実に保持することが可能な点から好ましい。

[0050] 本発明の端子付き電線の製造方法は、上記の $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ が 600 以下という特定の物性の防食剤を用いる点と、防食剤を塗布する場合、接続部の下方から防食剤を接触させ、浸透させる点に大きな特徴がある。端子付き電線 110 を製造するには、端子 130 と被覆電線 120 を準備する。被覆電線 120 は、端末の被覆材 124 を皮剥ぎして芯線 121 を所定の長さだけ露出させる。次いで被覆電線 120 の端末に、端子 130 を加締めて芯線圧着部 114、被覆圧着部を圧着し、芯線 121 と端子 130 を接続する。次いで、導体（芯線 121）と端子 130 と接続部の芯線露出部 122 に防食剤 80 の組成物を塗布し、所定の条件で防食剤 80 を硬化せしめることで、端子付き電線 110 が得られる。

[0051] 芯線露出部 122 に防食剤 80 を塗布する方法は、上記したように、接続部の下方から防食剤を接触させ、接続部に防食剤を浸透させることにより行う方法が用いられる。防食剤 80 を塗布する際、防食剤の組成物を加熱、冷却等により温度調節してもよいが、前記したように、常温で行うことが好ま

しい。また防食剤80の硬化には、例えば紫外線照射装置や加熱装置等の硬化装置を用いることができる。

[0052] 上記端子付き電線110は、単独或いは複数本の被覆電線を束ねて結束して、ワイヤーハーネスとして用いることが可能である。

実施例

[0053] 以下、本発明の、実施例、比較例を示す。

実施例1-1～1-5、比較例1は、硬化性樹脂としてアクリル系樹脂を含む防食剤を用いた。実施例2-1～2-3、比較例2-1～2-3は、硬化性樹脂としてシリコン系樹脂を含む防食剤を用いた。実施例3-1～3-5、比較例3-1は、硬化性樹脂としてエポキシ系樹脂を含む防食剤を用いた。表1～3に示すように、増粘剤としてヒュームドシリカ（日本アエロジル社製、商品名「アエロジル」）の添加量を変化させることにより粘度を調製し、 $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ の値が変化するようにした。表1～3に使用した防食剤の種類、粘度、表面張力、接触角、 $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ を示す。

[0054] 上記の表1～表3に示す防食剤を用い、特許第529910号に記載の噴流装置を用いて、図4に示すように、アルミニウムの芯線を用いた被覆電線の端部にすずメッキ銅板製の端子が接続された接続部に対し、噴流部30から防食剤80を噴流させ、防食剤を60秒間接触させて、接続部に防食剤を浸透させた後、防食剤を適宜硬化させて試験体を作成した。作製した試験体を用いて、塩水噴霧試験を行い、性能を評価した。評価結果を表1～3に示す。防食剤の詳細、硬化条件及び塩水噴霧試験方法は下記の通りである。

- [0055] ・アクリル系樹脂：スリーボンド製 TB3062E
・アクリル系樹脂の硬化条件：照射強度 500mW/cm² 10s
・シリコン系樹脂：モメンティブ製 TSE3995
・シリコン系樹脂の硬化条件：室温1週間放置
・エポキシ系樹脂：スリーボンド製 TB2280E
・エポキシ系樹脂の硬化条件：120℃120分

[0056] [塩水噴霧試験方法]

塩水噴霧試験は、J I S Z 2 3 7 1 を参考に中性塩水噴霧試験を実施した。試験条件は、温度は35℃で評価時間は240時間とした。試験後に端子を解体し、接続部の外観を目視で観察して、アルミニウムの腐食がなく、かつ防食剤が底面まで十分、浸透している場合を優良（◎）とし、アルミニウムの腐食がなく、防食剤も底面まで浸透しているが、一部に隙間が見られるものを良好（○）とし、防食相が底面まで浸透しているが、一部に隙間が見られ、かつアルミニウムの腐食が発生した場合をやや不良（△）とし、アルミニウムの腐食が起こり、且つ防食剤が底面までほとんど浸透していない場合を不良（×）とした。

[0057] [表1]

	実施例					比較例
	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-1
防食剤						
種類	アクリル	アクリル	アクリル	アクリル	アクリル	アクリル
粘度(mPa・s)	1000	3000	5000	10000	15000	20000
表面張力(mN/m)	30	30	30	30	30	30
接触角(°)	30	30	30	30	30	30
$\eta / \gamma \cdot \cos \theta$	38	115	192	385	577	770
試験結果						
塩水噴霧試験	◎	◎	◎	○	○	△

[0058] [表2]

	実施例			比較例		
	2-1	2-2	2-3	2-1	2-2	2-3
防食剤						
種類	シリコーン	シリコーン	シリコーン	シリコーン	シリコーン	シリコーン
粘度(mPa・s)	1000	3000	5000	7500	10000	20000
表面張力(mN/m)	12	12	12	12	12	12
接触角(°)	28	28	28	28	28	28
$\eta / \gamma \cdot \cos \theta$	94	283	472	708	944	1888
試験結果						
塩水噴霧試験	◎	◎	○	△	×	×

[0059]

[表3]

	実施例					比較例
	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-1
防食剤						
種類	エポキシ	エポキシ	エポキシ	エポキシ	エポキシ	エポキシ
粘度(mPa・s)	1000	3000	5000	10000	15000	20000
表面張力(mN/m)	50	50	50	50	50	50
接触角(°)	50	50	50	50	50	50
$\eta / \gamma \cdot \cos \theta$	31	93	156	311	467	622
試験結果						
塩水噴霧試験	◎	◎	◎	○	○	△

[0060] 表1～表3に示すように、実施例1-1～1-5、実施例2-1～2-3、実施例3-1～3-5は、いずれも $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ が600以下であるから、塩水噴霧性が良好又は優良という結果が得られた。これに対し比較例1-1、2-1～2-3、3-1は、いずれも $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ が600超であり、塩水噴霧試験の結果がやや不良又は不良という結果であった。また表1～3に示すように、単に粘度だけを規定したのでは、樹脂の種類等により、浸透度合いが異なるために、必ずしも防食性能を満足することができない場合があり得ることが判る。これに対し、 $\eta / (\gamma \cdot \cos \theta)$ が600以下とすることにより、樹脂の種類等が異なる場合であっても、防食性能を維持することが可能である。

[0061] 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。

請求の範囲

[請求項1] 導体が絶縁体で被覆された被覆電線の端部に端子が接続された接続部に防食剤が塗布された防食剤塗布部を備える端子付き電線の製造方法であって、

防食剤の塗布が、前記接続部の下方から前記接続部に防食剤を接触させ、前記接続部に防食剤を浸透させることにより行われたものであり、

前記防食剤が、下記式1を満足するものであることを特徴とする端子付き電線の製造方法。

(式1)

$$\eta / (\gamma \cdot \cos \theta) \leq 600$$

式1において η は粘度 (mPa・s) であり、 γ は表面張力 (mN/m) であり、 θ は接触角 (°) である。

[請求項2] 前記防食剤が硬化性樹脂を用いたものであり、防食剤の塗布を常温で行うことを特徴とする請求項1に記載の端子付き電線の製造方法。

[請求項3] 導体が絶縁体で被覆された被覆電線の端部に端子が接続された接続部に防食剤が塗布された防食剤塗布部を備える端子付き電線であって、

防食剤の塗布が、前記接続部の下方から前記接続部に防食剤を接触させ、前記接続部に防食剤を浸透させることにより行われたものであり、

前記防食剤が、下記式1を満足するものであることを特徴とする端子付き電線。

(式1)

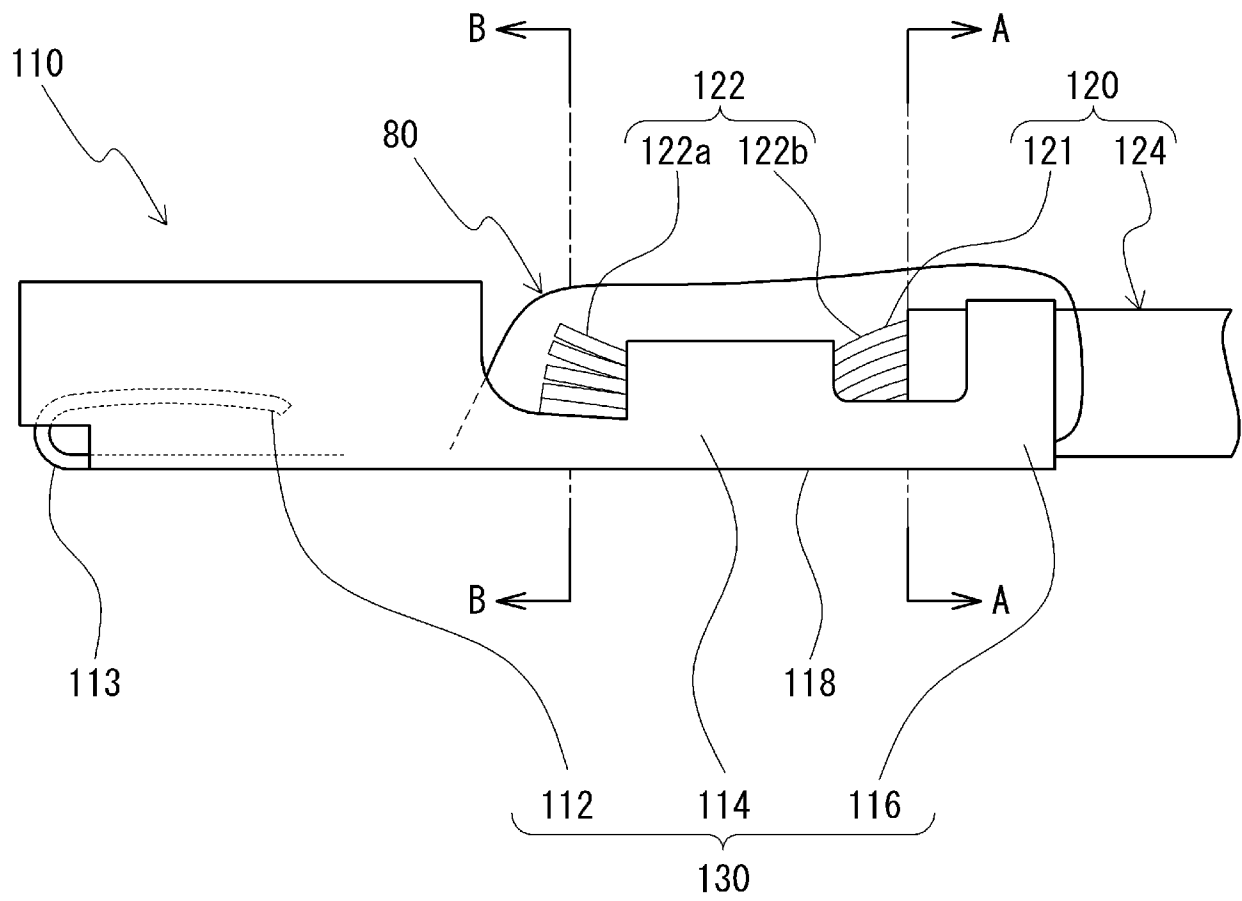
$$\eta / (\gamma \cdot \cos \theta) \leq 600$$

式1において η は粘度 (mPa・s) であり、 γ は表面張力 (mN/m) であり、 θ は接触角 (°) である。

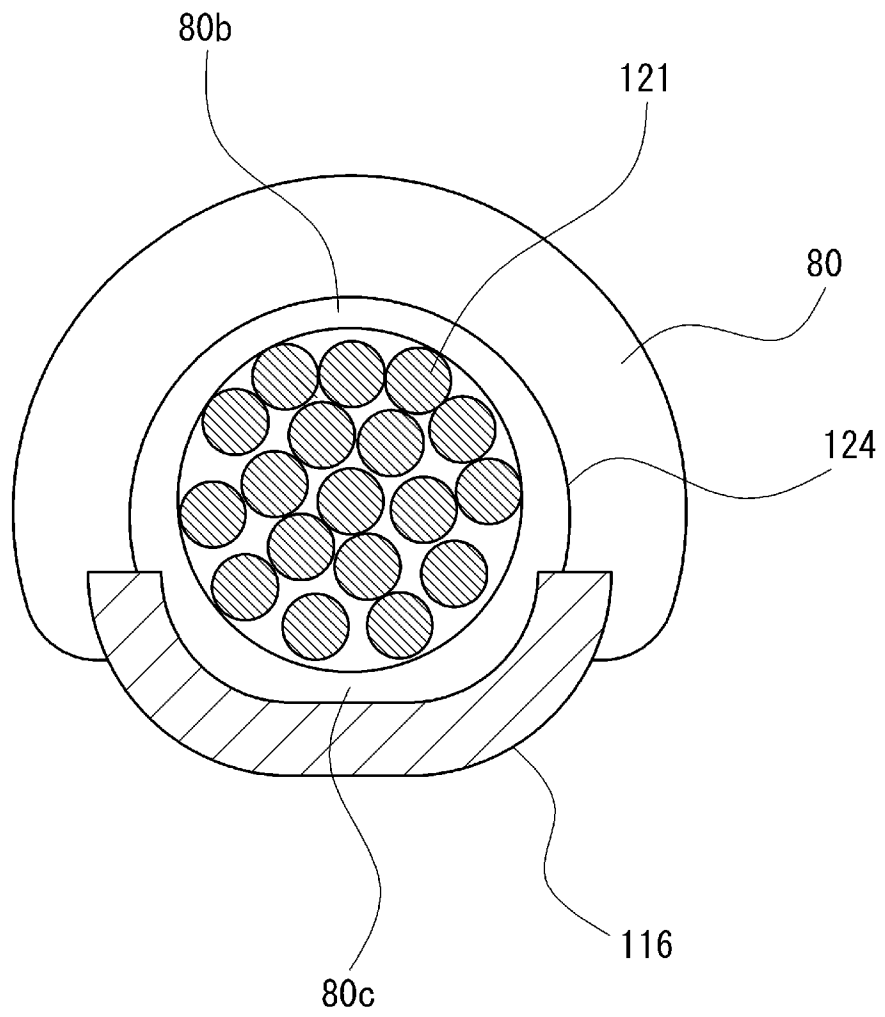
[請求項4] 前記被覆電線の導体がアルミニウム系金属であり、前記端子金具が

銅系金属であり、上記接続部が異種金属接続部であることを特徴とする請求項 3 に記載の端子付き電線。

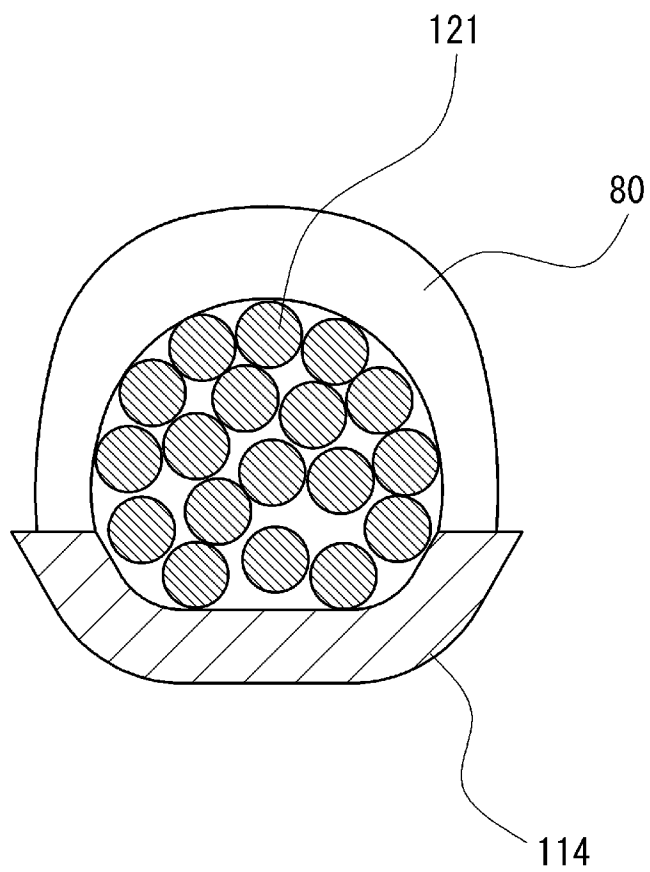
[図1]



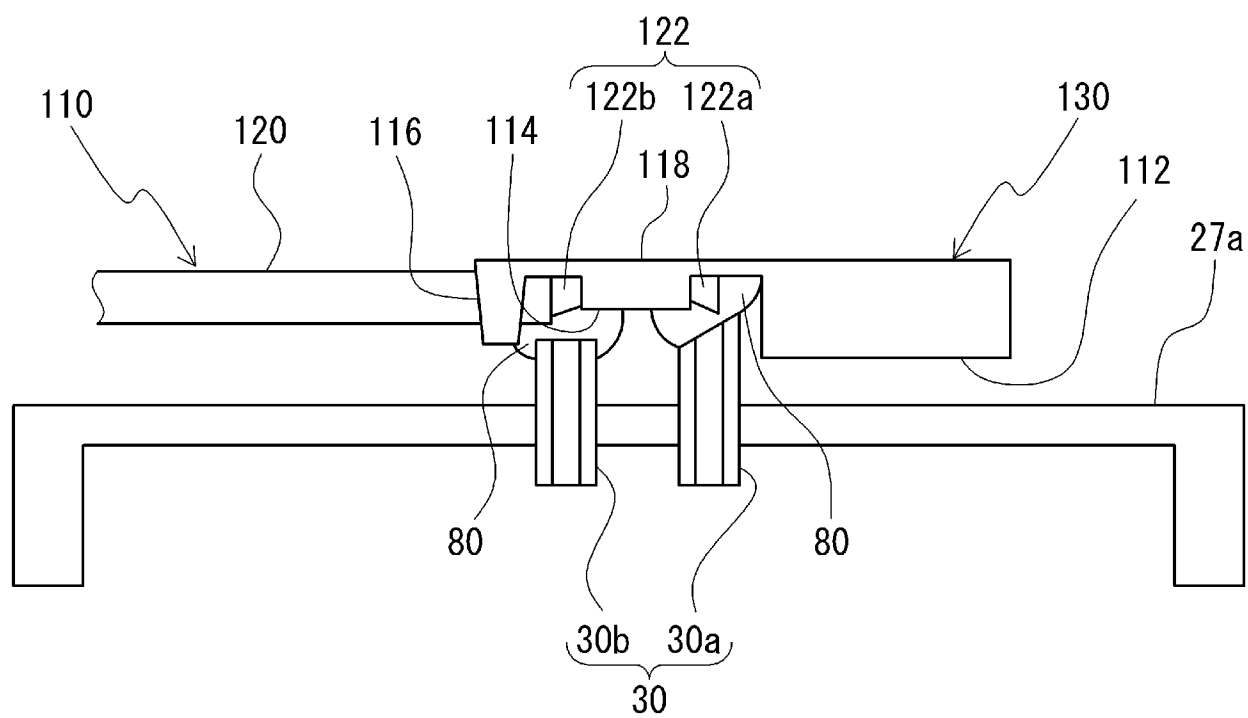
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R43/00(2006.01)i, H01R4/62(2006.01)i, H01R4/70(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)

H01R43/00, H01R4/62, H01R4/70

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 5299210 B2 (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 25 September 2013 (25.09.2013), paragraphs [0037], [0038], [0081] to [0094]; fig. 8 to 14 (Family: none)	1-4
Y	JP 2014-120282 A (Autonetwoks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0013] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1-4

☒ 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
06 July 2016 (06.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064025

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/013589 A1 (Yazaki Corp., Toagosei Co., Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraphs [0021], [0023] & US 2008/283268 A1 paragraphs [0046], [0048] & CN 101248558 A	1-4
Y	JP 2014-120283 A (Autonetworks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0013] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 2011-113708 A (Autonetworks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0021], [0023], [0027], [0041]; fig. 1, 5 (Family: none)	2
A	JP 2010-192216 A (Autonetworks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 September 2010 (02.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	WO 2014/148071 A1 (Autonetworks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), entire text; all drawings & US 2016/006233 A1 & DE 112014001580 T5 & CN 105164859 A	1-4
A	JP 2011-238500 A (The Furukawa Electric Co., Ltd., Furukawa Automotive Systems Inc.), 24 November 2011 (24.11.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01R43/00(2006.01)i, H01R4/62(2006.01)i, H01R4/70(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. H01R43/00, H01R4/62, H01R4/70

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 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 請求項の番号
Y	JP 5299210 B2(住友電装株式会社)2013.09.25, 段落 [0037]、[0038]、[0081] - [0094]、[図8] - [図14]（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2014-120282 A(株式会社オートネットワーク技術研究所、住友電装株式会社、住友電気工業株式会社)2014.06.30, 段落 [0013] - [0015]、[図1]（ファミリーなし）	1-4

☒ 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

06.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

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）

片岡 弘之

3 T

9521

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	WO 2007/013589 A1 (矢崎総業株式会社、東亜合成株式会社)2007. 02. 01, 段落 [0 0 2 1]、[0 0 2 3] & US 2008/283268 A1、段落 [0 0 4 6]、[0 0 4 8] & CN 101248558 A	1 - 4
Y	JP 2014-120283 A(株式会社オートネットワーク技術研究所、住友電装株式会社、住友電気工業株式会社)2014. 06. 30, 段落 [0 0 1 3] - [0 0 1 6]、[図1] (ファミリーなし)	1 - 4
Y	JP 2011-113708 A(株式会社オートネットワーク技術研究所、住友電装株式会社、住友電気工業株式会社)2011. 06. 09, 段落 [0 0 2 1]、[0 0 2 3]、[0 0 2 7]、[0 0 4 1]、[図1]、[図5] (ファミリーなし)	2
A	JP 2010-192216 A(株式会社オートネットワーク技術研究所、住友電装株式会社、住友電気工業株式会社)2010. 09. 02, 全文、全図(ファミリーなし)	1 - 4
A	WO 2014/148071 A1(株式会社オートネットワーク技術研究所、住友電装株式会社、住友電気工業株式会社)2014. 09. 25, 全文、全図 & US 2016/006233 A1 & DE 112014001580 T5 & CN 105164859 A	1 - 4
A	JP 2011-238500 A(古河電気工業株式会社、古河A S株式会社)2011. 11. 24, 全文、全図(ファミリーなし)	1 - 4