

## (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  
2013 年 6 月 13 日 (13.06.2013)

W O I P C T

(10) 国際公開番号  
W O 2013/084829 A 1

## (51) 国際特許分類：

H01R 4/70 (2006.01) BB2299KK 777/0000 ((22000066.0011))  
 B29C 45/14 (2006.01) B29K 105/20 (2006.01)  
 H01R 43/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP20 12/08 1172

(22) 国際出願日： 2012 年 11 月 30 日 (30.11.2012)

(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 201 1-268445 201 1 年 12 月 8 日 (08.12.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について)：株式会社オートネットワーク技術研究所 (AUTONET-  
 WORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5 108503 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]; 〒5 108503 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]; 〒510401 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：および

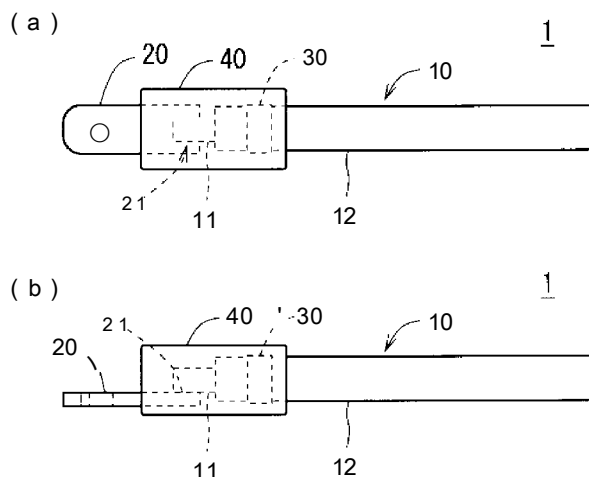
(71) 出願人 (米国についてのみ)：館 健太郎 (TACHI  
 Kentaro) [JP/JP]; 〒5 108503 三重県四日市市西末広  
 町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技  
 術研究所内 Mie (JP). 中村 哲也 (NAKAMURA  
 Tetsuya) [JP/JP]; 〒5 108503 三重県四日市市西末広  
 町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技  
 術研究所内 Mie (JP). 松井 克文 (MATSUI Katsu-  
 fum) [JP/JP]; 〒5 108503 三重県四日市市西末広町  
 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術  
 研究所内 Mie (JP). 福本 康治 (FUKUMOTO  
 Kouji) [JP/JP]; 〒5 108503 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). 末谷 正晴 (SUETANI Masa-  
 haru) [JP/JP]; 〒5 108503 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). 槁本 大輔 (HASHIMOTO  
 Daisuke) [JP/JP]; 〒5 108503 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). 廣岡 俊哉 (HIROOKA  
 Toshiya) [JP/JP]; 〒5 108503 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：吉竹 英俊，外 (YOSHITAKE Hidetoshi et  
 al); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 4

[続葉有]

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

(54) 発明の名称 端子付電線及びその製造方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to increase the waterproofness of the portion of a terminal-equipped electric wire between an insulation coating and a waterproof resin section without the need for an increase in workload or equipment for manufacturing the wire. A terminal-equipped electric wire (1) is provided with an insulated wire (10) with insulation coating (12) of polyolefin-based resin, an adhesive layer (30) formed on the surface of the insulation coating (12) around the entire circumference thereof, and a waterproof resin section (40) formed by insert molding. The waterproof resin section (40) covers from the adhesive layer (30) section of the insulated wire (10) to a core (11) connection section (21) of a metal terminal (20). The adhesive layer (30) comprises a mixture of a copolymer of ethylene and glycidyl methacrylate and a phenol-based curing agent. The waterproof resin section (40) comprises an aromatic nylon.

(57) 要約：

[続葉有]



番 1 0 号 住 友 生 命 O B P プ ラ ザ ビ ル 1 0 階  
Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可<sup>レ</sup>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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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<sup>レ</sup>肯<sup>レ</sup>): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明の目的は、端子付電線の製造の工数及び設備の増大を要することなく、電線の絶縁被覆と防水樹脂部との間の部分の止水性を高めることである。端子付電線 (1) は、ポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆 (12) を有する絶縁電線 (10) と、絶縁被覆 (12) の表面に全周に亘って形成された接着層 (30) と、インサート成形により形成された防水樹脂部 (40) とを備える。防水樹脂部 (40) は、絶縁電線 (10) における接着層 (30) の部分から金属端子 (20) における芯線 (11) との接続部 (21) までを覆う。接着層 (30) は、エチレン及びグリシジルメタクリレート の共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなる。防水樹脂部 (40) は、芳香族ナイロンからなる。

## 明 細 書

発明の名称 : 端子付電線及びその製造方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、絶縁電線及びその端部に設けられた金属端子を含む端子付電線及びその製造方法に関する。

## 背景技術

[0002] 昨今、自動車に搭載されるワイヤハーネスにおいて、絶縁電線及びその端部に設けられた金属端子を含む端子付電線は、より高い防水性能が求められている。防水機能を有する端子付電線は、端部の防水領域を覆う防水樹脂部を備える。以下、防水樹脂部を備える端子付電線のことを防水端子付電線と称する。

[0003] 防水樹脂部は、合成樹脂材料からなり、絶縁電線の端部における絶縁被覆の部分から金属端子における芯線との接続部までの領域を含む保護領域をインサート部とするインサート成形によって保護領域を覆って形成された部分である。

[0004] また、防水端子付電線の製造工程において、防水樹脂部のインサート成形が行われる前に、接着剤が、絶縁電線の端部における絶縁被覆の表面に全周に亘って塗布される。この接着剤は、絶縁被覆と防水樹脂部との隙間を塞ぎつつ、絶縁被覆と防水樹脂部とを接着する接着層となる。この接着層は、水の浸入を防ぐ止水部としても機能する。

[0005] 防水端子付電線において、絶縁被覆の熱膨張係数と防水樹脂部の熱膨張係数とは異なるため、接着層は、絶縁被覆と防水樹脂部との間の熱膨張の差に対応できる伸縮性を備える必要がある。一般に、止水剤として機能する接着剤の材料としては、耐水性及び伸縮性を有するシリコン系樹脂又はゴム系樹脂の接着剤が用いられる。

[0006] しかしながら、絶縁電線が、オレフィン系樹脂であるポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆を有する場合、シリコン系樹脂又はゴム系樹脂の接着層が採用

されると、絶縁被覆と防水樹脂部との接着性（止水性）が不十分となる。そのため、芯線と金属端子との接続部への浸水が生じやすくなり、この浸水が、芯線及び金属端子の接続部における腐食及び接触不良の原因となる。

[0007] 一方、特許文献 1 には、防水端子付電線の製造工程において、絶縁電線の絶縁被覆にコロナ放電処理又はプラズマ放電処理を施すことにより、オレフィン系樹脂の絶縁被覆と接着剤との接着性を高めることが示されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0008] 特許文献 1 :特開 2 0 0 6 \_ 1 2 3 4 5 8 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、端子付電線の製造工程において、コロナ放電処理又はプラズマ放電処理を行うことは、製造工数の増大を招くとともに、高額な設備の導入を必要とする。

[001 0] 本発明は、絶縁電線と金属端子との接続部を覆う防水樹脂部を有する端子付電線において、製造の工数及び設備の増大を要することなく、ポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆と防水樹脂部との間の部分の止水性を高めることを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[001 1] 本発明に係る端子付電線は、以下に示す各構成要素を備える。

[001 2] （１）第 1 の構成要素は、導電性の芯線及び該芯線の周囲を覆うポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆を有する絶縁電線である。

[001 3] （２）第 2 の構成要素は、前記絶縁電線の端部において前記芯線と電氣的に接続された金属端子である。

[0014] （３）第 3 の構成要素は、エチレン及びグリシジルメタクリレートの共重合体とフエノール系硬化剤との配合物からなり、前記絶縁電線の端部における前記絶縁被覆の表面に全周に亘って形成された接着層である。

[001 5] (4) 第4の構成要素は、芳香族ナイロンからなり、少なくとも前記絶縁電線における前記接着層が形成された部分から前記金属端子における前記芯線との接続部までの領域を含む保護領域をインサート部とするインサート成形によって前記保護領域を覆って形成された防水樹脂部である。

[001 6] 本発明に係る端子付電線において、前記接着層は、JISのK6251の規定に従った試験による $-40^{\circ}\text{C}$ の環境の下で $104.7\%$ 以上の伸びが生じる材料からなることが望ましい。

[001 7] また、本発明に係る端子付電線において、前記絶縁被覆及び前記接着層の接着強度は、JISのK6850の規定に従った試験による $150^{\circ}\text{C}$ の環境の下で $183\text{ kPa}$ 以上であることが望ましい。

[001 8] また、本発明は、本発明に係る端子付電線を製造する方法の発明として捉えられてもよい。即ち、本発明に係る端子付電線の製造に好適な製造方法は、以下に示される各工程を有する。

[001 9] (1) 第1の工程は、エチレン及びグリシジルメタクリレートの共重合体とフエノール系硬化剤との配合物からなるシート状の接着剤である接着シートを、前記絶縁電線の端部の前記保護領域における前記絶縁被覆にその全周に亘って巻き付けるシート巻き付け工程である。

[0020] (2) 第2の工程は、前記絶縁電線の端部に巻き付けられた前記接着シートを、加熱することにより前記絶縁電線の前記絶縁被覆に接着させる接着工程である。

[0021] (3) 第3の工程は、前記絶縁電線における前記保護領域をインサート部とするインサート成形により、芳香族ナイロンからなる樹脂材料を、前記保護領域を覆う形状の前記防水樹脂部へ成形するインサート成形工程である。

#### 発明の効果

[0022] 本発明によれば、絶縁電線と金属端子との接続部を覆う防水樹脂部を有する端子付電線において、製造の工数及び設備の増大を要することなく、ポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆と防水樹脂部との間の部分の止水性を高めることができる。

[0023] また、本発明に係る製造方法によれば、後述するように、本発明に係る端子付電線の製造のリードタイムが大幅に短縮される。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1] 本発明の実施形態に係る端子付電線 1 の平面図及び側面図である。

[図2] 端子付電線 1 の製造手順を示す模式図である。

[図3] 端子付電線 1 の防水性能の評価のための試験方法を示す模式図である。

[図4] 端子付電線 1 の防水性能の評価結果を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0025] 以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

以下の実施形態は、本発明を具体化した一例であり、本発明の技術的範囲を限定する事例ではない。

[0026] < 実施形態 >

まず、図 1 を参照しつつ、本発明の実施形態に係る端子付電線 1 の構成について説明する。図 1 に示されるように、端子付電線 1 は、絶縁電線 10 と金属端子 20 と接着層 30 と防水樹脂部 40 とを備える。

[0027] 絶縁電線 10 は、導電性の芯線 11 及び芯線 11 の周囲を覆うポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆 12 を備える。絶縁電線 10 において、芯線 11 の端部は、絶縁被覆 12 の端部から延び出て形成されている。

[0028] 芯線 11 は、例えば、銅、銅合金もしくはアルミニウム合金などの金属材料からなる。一方、絶縁被覆 12 は、例えば、架橋ポリエチレン又は架橋ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂からなる。

[0029] 金属端子 20 は、絶縁電線 10 の端部において芯線 11 と電氣的に接続された端子である。金属端子 20 は、銅もしくは銅合金などの金属材料からなる金具である。金属端子 20 は、バスバー、電装機器の端子部又は他の端子付電線の端子などの接続相手と接続される部分である。図 1 に示される例では、金属端子 20 は、ネジが通される貫通孔が形成された平板状の端子である。しかしながら、金属端子 20 が、貫通孔のない板状又は棒状などの他の形状を有することも考えられる。

- [0030] 例えば、金属端子 20 は、超音波溶接などによって絶縁電線 10 の端部の芯線 11 に対して固定される。或いは、金属端子 20 が、絶縁電線 10 の芯線 11 及び絶縁被覆 12 の部分の各々に圧着されるかしめ部が形成された圧着端子である場合、金属端子 20 は、絶縁電線 10 の端部に圧着されて固定される。
- [0031] 接着層 30 は、絶縁電線 10 の端部における絶縁被覆 12 の表面に全周に亘って形成された接着剤の層である。接着層 30 は、絶縁被覆 12 の外側面と防水樹脂部 40 の内側面とを接着するとともに、それらの隙間を塞いでいる。
- [0032] 防水樹脂部 40 は、端子付電線 1 の端部における所定の保護領域をインサート部とするインサート成形によって保護領域を覆って形成された樹脂部材である。保護領域は、少なくとも絶縁電線 10 における接着層 30 が形成された部分から金属端子 20 における芯線 11 との接続部 21 までの領域を含む領域である。
- [0033] 端子付電線 1 の特徴は、ポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆 12 に対する接着層 30 及び防水樹脂部 40 各々の材料の組合せにある。即ち、端子付電線 1 において、接着層 30 は、エチレン及びグリシジルメタクリレートの共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなる接着剤の層である。さらに、防水樹脂部 40 は、芳香族ナイロンからなる樹脂部材である。以下の説明において、エチレン及びグリシジルメタクリレートの共重合体のことを E T — G M A 共重合体と称する。
- [0034] 接着層 30 の元となる樹脂の配合物（接着剤）において、フェノール系硬化剤は架橋剤としての役割を果たす。フェノール系硬化剤は、ノボラックタイプのフェノール樹脂及びレゾールタイプのフェノール樹脂のいずれであってもよい。なお、ノボラックタイプのフェノール樹脂は、硬化剤とともに加熱されることにより反応が進み、3次元架橋して硬化する。一方、レゾールタイプのフェノール樹脂は、それ自体が加熱されることにより反応が進み、3次元架橋して硬化する。

[0035] また、接着層 30 の元となる樹脂の配合物（接着剤）において、ET—GMA 共重合体に含まれるグリシジルメタクリレートは、アクリル基及びエポキシ基を含む 2 官能モノマーである。ET—GMA 共重合体が含まれることにより、耐熱性の向上又は耐油性の向上などの効果が得られる。

[0036] < 端子付電線 1 の製造方法 >

次に、図 2 を参照しつつ、端子付電線 1 の製造手順の概略について説明する。なお、図 2 は、端子付電線 1 の製造手順を示す模式図である。

[0037] 端子付電線 1 の製造工程において、まず、端子接続工程が行われる。端子接続工程は、金属端子 20 を、溶接又はかしめによって絶縁電線 10 の端部に取り付ける工程である。これにより、図 2（a）に示されるように、絶縁電線 10 の芯線 11 と金属端子 20 とが、一体に連結されるとともに電氣的に接続される。

[0038] なお、図 2（a）において、絶縁電線 10 に接続される前の金属端子 20 が仮想線（2 点鎖線）により描かれている。

[0039] 次に、図 2（b）に示されるように、シート巻き付け工程が行われる。シート巻き付け工程は、シート状の接着剤である接着シート 30S を、絶縁電線 10 の端部における絶縁被覆 12 の部分にその全周に亘って巻き付ける工程である。ここで、接着シート 30S は、ET—GMA 共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなるシート状の接着剤である。接着シート 30S は、例えば、数十マイクロメートルから数百マイクロメートル程度の厚みで形成されている。

[0040] なお、図 2（b）において、絶縁電線 10 に巻き付けられる前の接着シート 30S が仮想線（2 点鎖線）により描かれている。

[0041] シート巻き付け工程において、絶縁被覆 12 に巻き付けられた接着シート 30S の終端部分は、加熱された金属部材などによって加熱されることにより、接着シート 30S の他の部分に仮止めされる。これにより、接着シート 30S は、絶縁被覆 12 に巻き付けられた状態で環状に保持される。接着層 30 の元となる接着シート 30S は、熱可塑性の合成樹脂からなり、いわゆ



るホットメルトタイプの接着剤である。

[0042] 次に、図2(c)に示されるように、接着工程が行われる。接着工程は、絶縁電線10の端部に巻き付けられた接着シート30Sを、ヒータ51によって加熱することにより、絶縁電線10の絶縁被覆12に接着させる工程である。これにより、ET-GMA共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなる接着層30が、絶縁電線10の端部における絶縁被覆12の表面に形成される。

[0043] 接着シート30Sが採用されることにより、揮発性の溶剤で希釈された状態の接着剤を絶縁被覆12の表面に塗布する塗布工程、及び溶剤を揮発させる乾燥工程は必要でなくなる。一般に、乾燥工程は、溶剤を完全に揮発させるために長時間を要する。従って、乾燥工程がなくなることにより、端子付電線1の製造のリードタイムは大幅に短縮される。

[0044] 最後に、図2(d)に示されるように、インサート成形工程が行われる。インサート成形工程は、絶縁電線10における保護領域をインサート部とするインサート成形により、芳香族ナイロンからなる熔融状態の樹脂材料40Pを、端子付電線1の保護領域を覆う形状の防水樹脂部40へ成形する工程である。

[0045] インサート成形工程においては、まず、端子付電線1の保護領域は、防水樹脂部40を成形するための金型52の内部の予め定められた位置に配置される。その後、芳香族ナイロンからなる熔融状態の樹脂材料40Pが、樹脂供給装置53から金型52内へ射出される。これにより、芳香族ナイロンの防水樹脂部40が、端子付電線1の保護領域を覆う形状に成形される。

[0046] なお、図2(d)に示される金型52の図は、金型52の断面図である。

[0047] インサート成形の前に一旦固化した接着層30は、インサート成形における熔融樹脂の熱によって一時的に軟化し、成形物である防水樹脂部40と溶着する。これにより、接着層30によって絶縁電線10の絶縁被覆12と接着された防水樹脂部40が形成される。

[0048] ところで、インサート成形の際に、接着層30が、射出された熔融樹脂が

ら受ける圧力によって絶縁被覆 12 から剥がれないことが重要である。即ち、絶縁被覆 12 及び接着層 30 の接着強度が、インサート成形の際に熔融樹脂から受ける最大せん断応力を上回る必要がある。このことを考慮すれば、絶縁被覆 12 及び接着層 30 の接着強度は、JIS の K6850 の規定に従った試験による 150℃ の環境（雰囲気温度）の下で 183 kPa 以上であることが望ましい。

[0049] < 効果 >

接着層 30 を構成するエチレン及び絶縁被覆 12 を構成するポリオレフィン系樹脂は、いずれもオレフィン系樹脂であるため、相互に分子レベルで結合しやすく、強固に接合する。

[0050] また、接着層 30 を構成するグリシジルメタクリレートは極性基（エポキシ基）を有し、防水樹脂部 40 の材料である芳香族ナイロンも、極性基（アミド基）を有する。そのため、接着層 30 と防水樹脂部 40 とは、それぞれの極性基の引力によって強固に接合する。

[0051] 以上に示したことから、ポリオレフィン系樹脂からなる絶縁被覆 12 と芳香族ナイロンからなる防水樹脂部 40 とは、ET—GMA 共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなる接着層 30 によって強固に接着される。しかも、ET—GMA 共重合体を含む接着層 30 は、絶縁被覆 12 と防水樹脂部 40 との間の熱膨張の差に対応できる十分な伸縮性を有するとともに、耐水性にも優れている。従って、端子付電線 1 が採用されることにより、絶縁被覆 12 と防水樹脂部 40 との間の部分の止水性を高めることができる。しかも、端子付電線 1 が採用された場合、製造の工数及び設備の増大を要することもない。

[0052] さらに、ET—GMA 共重合体を含む接着層 30 及び芳香族ナイロンからなる防水樹脂部 40 は、耐油性にも優れている。そのため、端子付電線 1 は、自動車におけるエンジンオイル又はブレーキオイルなどの油の付着が想定される場所での使用にも適している。また、フェノール系硬化剤を含む接着層 30 は、耐熱性にも優れている。そのため、端子付電線 1 は、自動車にお

ける高温になる場所での使用にも適している。

[0053] また、E T —G M A 共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなる樹脂は、シート状に形成することができる。従って、接着層30を形成する工程において、接着シート30Sを絶縁電線10に巻き付けるとともに接着シート30Sを加熱する工程を採用することができる。この場合、揮発性の溶剤で希釈された状態の接着剤を絶縁被覆12の表面に塗布する塗布工程、及び溶剤を揮発させる乾燥工程は必要でなくなる。その結果、端子付電線1の製造のリードタイムは大幅に短縮される。

[0054] ところで、一般に、自動車に搭載されるワイヤハーネスは、 $-40^{\circ}\text{C}$ から $150^{\circ}\text{C}$ までの範囲の温度の環境においての使用が想定される。また、絶縁電線10における絶縁被覆12の厚みは $0.7\text{ mm}$ 以下であることが多い。さらに、防水樹脂部40に要求される強度の条件を満たしつつ、防水樹脂部40を極力軽量化するためには、防水樹脂部40の厚みは、 $1.0\text{ mm}$ 程度であることが望ましい。

[0055] 従って、自動車用の端子付電線1において、接着層30は、以上に示した条件の下において、絶縁被覆12と防水樹脂部40との間の熱膨張の差を埋める伸縮性を有することが望ましい。そのためには、接着層30は、JISのK6251の規定に従った試験により、伸縮性の面で最も厳しい環境温度である $-40^{\circ}\text{C}$ の環境（雰囲気温度）の下で $104.7\%$ 以上の伸びが生じる材料からなることが望ましい。

[0056] < 評価試験及び評価結果 >

以下、図3及び図4を参照しつつ、端子付電線1の防水性能の評価方法及び評価結果について説明する。図3は、端子付電線1の防水性能の評価のための試験方法を示す模式図である。

[0057] 端子付電線1の防水性能の評価試験は、端子付電線1と、端子付電線1と比較して接着層の材料のみが異なる2種類の端子付電線とを比較した試験である。以下の説明において、評価対象とした3種類の端子付電線のことを評価サンプル2と総称する。また、図3に示される符号30Xは、評価サンプ

ル 2 の接着層を表す。

[0058] なお、図 3 において、図 1 及び図 2 に示される構成要素と同じ構成要素には同じ符号が付されている。

[0059] 図 3 に示されるように、評価サンプル 2 において、絶縁電線 10 における金属端子 20 と接続された側と反対側の端部は、熱収縮チューブなどの閉塞材 8 により、絶縁被覆 12 の内側へ空気が入らないように密封されている。

[0060] また、評価サンプル 2 において、防水樹脂部 40 の端から接着層 30X までの寸法 L1 は 2 mm である。即ち、接着層 30X は、防水樹脂部 40 の端から 2 mm 奥まった位置に形成されている。さらに、評価サンプル 2 において、接着層 30X の幅 L2 は、10 mm である。また、接着層 30X の厚みは、10  $\mu$ m 以上である。

[0061] また、評価サンプル 2 において、芯線 11 の直径は 2.4 mm であり、絶縁被覆 12 の厚みは 0.7 mm であり、防水樹脂部 40 における絶縁被覆 12 を覆う部分の厚みは 2.02 mm である。

[0062] また、評価試験において、評価サンプル 2 における、防水樹脂部 40 の一部から閉塞材 8 で密封された側の絶縁電線 10 の端部までの部分は、筒部材 9 の内側に挿入された状態で保持される。さらに、筒部材 9 の一方の開口 91 は、防水樹脂部 40 により密閉されている。

[0063] また、評価試験において、評価サンプル 2 における、先端の金属端子 20 から筒部材 9 で囲まれた絶縁電線 10 の一部までの領域が、水槽 7 内に溜められた水 6 に浸されている。さらに、評価試験において、最大 100 kPa の圧力の圧縮空気が、筒部材 9 の他方の開口 92 から供給される。

[0064] 以上に示された評価試験において、評価サンプル 2 における防水樹脂部 40 と金属端子 20 との隙間の部分から気泡が生じない場合を合格 (OK)、気泡が生じた場合を不合格 (NG) と評価した。また、評価試験は、環境温度 (雰囲気温度) が異なる 4 パターンの試験条件 EC1 ~ EC4 各々の下で行われた。

[0065] 第 1 の試験条件 EC1 は、環境温度が常温 (約 25  $^{\circ}$ C) で維持された条件

である。第2の試験条件EC2は、環境温度が150℃で維持された条件である。第3の試験条件EC3は、環境温度が-40℃で維持された条件である。第4の試験条件EC4は、環境温度が、-40℃と100℃との間を5分間で変化し、-40℃もしくは100℃で30分間維持された条件である。

[0066] 図4は、端子付電線1の防水性能の評価結果を示す図である。図4において、符号SO, S1, S2は、3種類の評価サンプル2の識別符号である。

[0067] 第1評価サンプルS0は、端子付電線1である。即ち、第1評価サンプルS0の接着層3OXは、ET—GMA共重合体及びフェノール系硬化剤の配合物からなる接着剤の層である。一方、第2評価サンプルS1の接着層3OXは、シリコン系接着剤の層である。また、第3評価サンプルS2の接着層3OXは、ブチルゴム系接着剤の層である。

[0068] また、図4において、「OK」は、評価サンプル2における防水樹脂部40と金属端子20との隙間の部分から気泡が生じず合格であったこと、「NG」は、気泡が生じて不合格であったことを示す。

[0069] 図4に示されるように、環境温度が150℃で維持された第2の試験条件EC2の下では、3種類の評価サンプル2の全てにおいて良好な結果が得られた。しかしながら、その他の環境温度の条件の下では、ET—GMA共重合体及びフェノール系硬化剤の配合物からなる接着層3OXを有する端子付電線1のみにおいて良好な結果が得られ、その他の評価サンプル2においては良好な結果が得られなかった。以上の評価結果により、端子付電線1の優れた止水性が実証された。

## 符号の説明

- [0070] 1 端子付電線  
2 評価サンプル  
EC1, EC2, EC3, EC4 試験条件 (温度条件) の識別符号  
SO, S1, S2 評価サンプルの識別符号  
6 水

- 7 水槽
- 8 閉塞材
- 9 筒部材
- 10 絶縁電線
- 11 芯線
- 12 絶縁被覆
- 20 金属端子
- 21 接続部
- 30, 30X 接着層
- 30S 接着シート
- 40 防水樹脂部
- 40P 樹脂材料
- 51 ヒータ
- 52 金型
- 53 樹脂供給装置
- 91, 92 筒部材の開口

## 請求の範囲

- [請求項 1] 導電性の芯線 (11) 及び該芯線 (11) の周囲を覆うポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆 (12) を有する絶縁電線 (10) と、  
前記絶縁電線 (10) の端部において前記芯線 (11) と電気的に接続された金属端子 (20) と、  
エチレン及びグリシジルメタクリレート共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなり、前記絶縁電線 (10) の端部における前記絶縁被覆 (12) の表面に全周に亘って形成された接着層 (30) と、  
芳香族ナイロンからなり、少なくとも前記絶縁電線 (10) における前記接着層 (30) が形成された部分から前記金属端子 (20) における前記芯線 (11) との接続部までの領域を含む保護領域をインサート部とするインサート成形によって前記保護領域を覆って形成された防水樹脂部 (40) と、を備えることを特徴とする端子付電線。
- [請求項 2] 前記接着層 (30) は、JISのK6251の規定に従った試験による $-40^{\circ}\text{C}$ の環境の下で104.7%以上の伸びが生じる材料からなる、請求項 1 に記載の端子付電線。
- [請求項 3] 前記絶縁被覆 (12) 及び前記接着層 (30) の接着強度は、JISのK6850の規定に従った試験による $150^{\circ}\text{C}$ の環境の下で183kPa以上である、請求項 1 又は請求項 2 に記載の端子付電線。
- [請求項 4] 導電性の芯線 (11) 及び該芯線 (11) の周囲を覆うポリオレフィン系樹脂の絶縁被覆 (12) を有する絶縁電線 (10) と、前記絶縁電線 (10) の端部において前記芯線 (11) と電気的に接続された金属端子 (20) と、少なくとも前記絶縁電線 (10) の端部における前記絶縁被覆 (12) の部分から前記金属端子 (20) における前記芯線 (11) との接続部 (21) までの領域を含む保護領域を覆って形成された防水樹脂部 (40) と、を備える端子付電線を製造する方法であって、

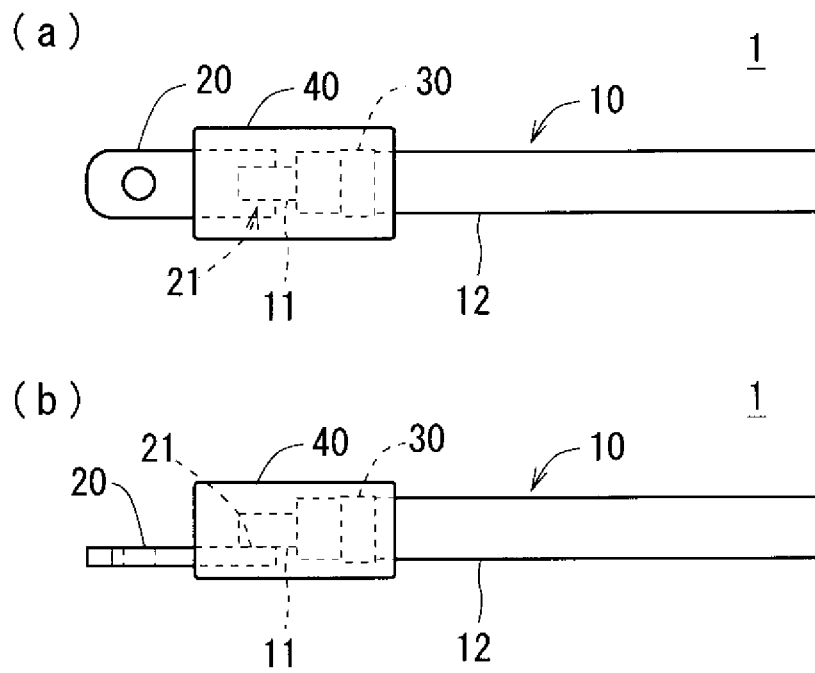
エチレン及びグリシジルメタクリレー トの共重合体とフェノール系硬化剤との配合物からなるシート状の接着剤である接着シート (30 S) を、前記絶縁電線 (10) の端部の前記保護領域における前記絶縁被覆 (12) にその全周に亘って巻き付けるシート巻き付け工程と、

前記絶縁電線 (10) の端部に巻き付けられた前記接着シート (30 S) を、加熱することにより前記絶縁電線 (10) の前記絶縁被覆 (12) に接着させる接着工程と、

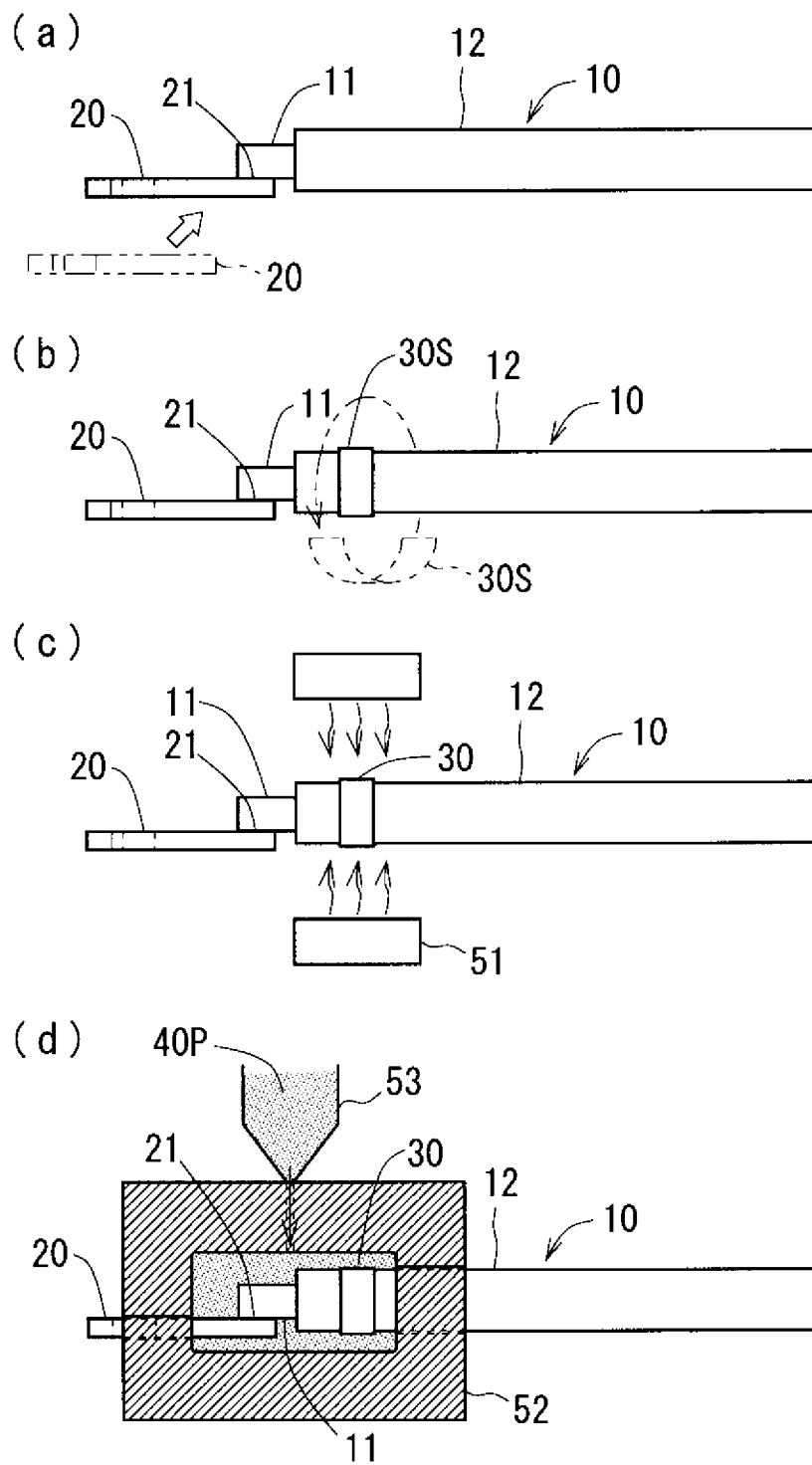
前記絶縁電線 (10) における前記保護領域をインサート部とするインサート成形により、芳香族ナイロンからなる樹脂材料を、前記保護領域を覆う形状の前記防水樹脂部 (40) へ成形するインサート成形工程と、を有することを特徴とする端子付電線の製造方法。



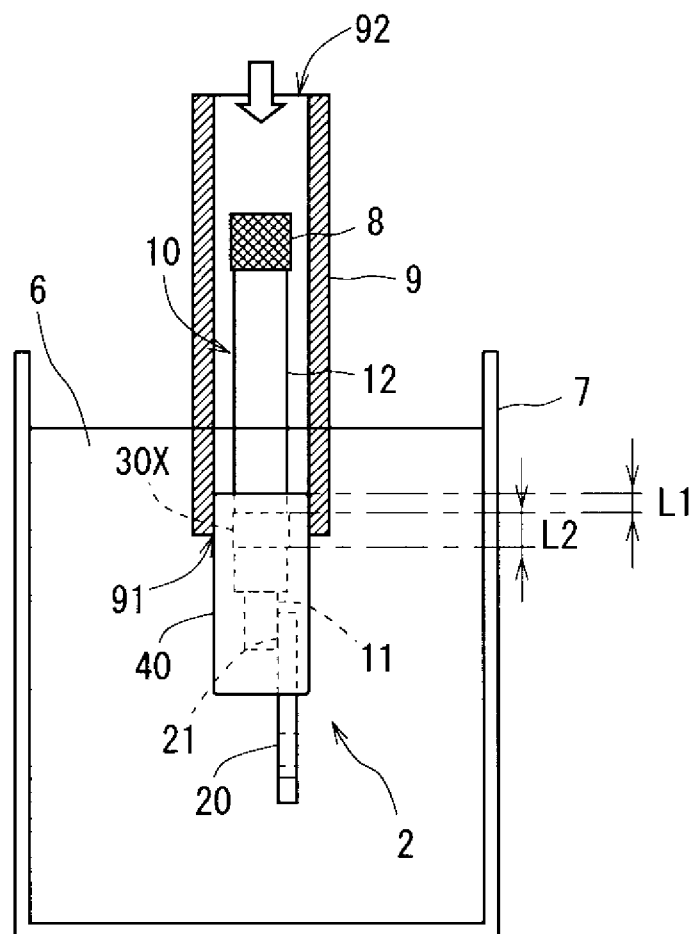
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

	EC1 (25°C)	EC2 (150°C)	EC3 (-40°C)	EC4 (-40~100°C)
S0	OK	OK	OK	OK
S1	NG	OK	NG	NG
S2	NG	OK	NG	NG

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 081172

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R4 / 70 (2006.01)i, B29C4 5/1 4 (2006.01)i, H01R4 3/0 0 (2006.01)i, B29K7 7/0 0 (2006.01)n, B29K1 05/2 0 {2006.01)n

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)

H01R4 / 70, B29C4 5/14, H01R4 3/00, B29K7 7/00, B29K1 05/20

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	1996-2013
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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 2006-123458 A (Yazaki Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0021] to [0028] (Family: none)	1-4
A	JP 2010-129525 A (Yonezawa Electric Wire Co., Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraph [0016] (Family: none)	1-4
A	JP 2009-135105 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0011] to [0014] (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  
28 January, 2013 (28.01.13)

Date of mailing of the international search report  
12 February, 2013 (12.02.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C) )

Int.Cl. H01R4/70 (2006. 01) i , B29C45/14 (2006. 01) i , H01R43/00 (2006. 01) i , B29K77/00 (2006. 01) n ,  
B29K105/20 (2006. 01) n

## 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 (I P C) )

Int.Cl. H01R4/70, B29C45/14, H01R43/00, B29K77/00, B29K105/20

## 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	1 9 2 2 — 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 — 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 — 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 — 2 0 1 3 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 カテゴリー水	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
A	JP 2006-123458 A (矢崎総業株式会社) 2006. 05. 18 , 段落 【0021】 - 【0028】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-129525 A (米沢電線株式会社) 2010. 06. 10 , 段落 【0016】 (フ ァミリーなし)	1-4
A	JP 2009- 135105 A (古河電気工業株式会社) 2009. 06. 18 , 段落 【0011】 - 【0014】 (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

IA 「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」  
IE 「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」  
IF 「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)」  
IG 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」  
IP 「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

IT 「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」  
IX 「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」  
IY 「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」  
IZ 「同一パテントファミリー文献」

## 国際調査を完了した日

2 8 . 0 1 . 2 0 1 3

## 国際調査報告の発送日

1 2 . 0 2 . 2 0 1 3

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)  
郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5  
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)

澤崎 雅彦

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

3 K

3 6 1 8