

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5708532号
(P5708532)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int.Cl.

H O 1 R 4/70 (2006.01)

F I

H O 1 R 4/70

K

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-51207 (P2012-51207)
 (22) 出願日 平成24年3月8日 (2012. 3. 8)
 (65) 公開番号 特開2013-187041 (P2013-187041A)
 (43) 公開日 平成25年9月19日 (2013. 9. 19)
 審査請求日 平成26年6月27日 (2014. 6. 27)

(73) 特許権者 395011665
 株式会社オートネットワーク技術研究所
 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
 (73) 特許権者 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
 (73) 特許権者 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端子付電線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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と、

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と、

極性基で変性されたオレフィン系樹脂である変性オレフィン系樹脂からなり、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と、

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】

前記接着層は、J I S の K 6 2 5 1 の規定に従った試験による - 4 0 ° C の環境の下で 1 0 4 . 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】

前記絶縁被覆及び前記接着層の接着強度は、J I S の K 6 8 5 0 の規定に従った試験による 1 5 0 ° C の環境の下で 1 8 3 k P a 以上である、請求項 1 又は請求項 2 に記載の端子付電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【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。

10

【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。

20

【0006】

しかしながら、絶縁電線が、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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-123458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。

40

【0010】

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、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】

【0011】

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。

(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。

(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

50

属端子である。

(3) 第3の構成要素は、極性基で変性されたオレフィン系樹脂である変性オレフィン系樹脂からなり、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。

(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。

【0012】

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℃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。

10

【0013】

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℃の環境の下で183kPa以上であることが望ましい。

【発明の効果】

【0014】

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。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【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】

【0016】

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。

30

【0017】

<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。

【0018】

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。

40

【0019】

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。

【0020】

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

50

どの他の形状を有することも考えられる。

【0021】

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。

【0022】

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。

10

【0023】

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。

【0024】

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、極性基で変性されたオレフィン系樹脂である変性オレフィン系樹脂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。

20

【0025】

接着層30の元となるオレフィン系樹脂は、例えば、スチレン系熱可塑性エラストマーであるスチレン-ブタジエンスチレンブロックコポリマー(SBS)、又はスチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロックコポリマー(SEBS)などである。また、それらオレフィン系樹脂の変性に用いられる極性基は、無水マレイン酸である。

【0026】

＜端子付電線の製造方法＞

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。

【0027】

30

端子付電線1の製造工程において、まず、金属端子20が、溶接又はかしめによって絶縁電線10の端部に取り付けられる。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。

【0028】

次に、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。より具体的には、変性オレフィン系樹脂からなる接着剤が、絶縁電線10の端部における絶縁被覆12の表面に対して全周に亘って塗布される。接着層30の元となる接着剤は、熱可塑性の合成樹脂であり、いわゆるホットメルトタイプの接着剤である。従って、加熱されて溶融した接着剤が絶縁被覆12の表面に塗布される。

【0029】

40

また、接着剤が塗布の途中で固化することを防止するため、接着剤は、トルエンなどの揮発性の溶剤で希釈された状態で絶縁被覆12の表面に塗布されることが望ましい。塗布された接着剤は、絶縁被覆12と溶着した後に冷えて固化し、溶剤は揮発する。これにより、図2(b)に示されるように、絶縁被覆12と溶着した接着層30が形成される。

【0030】

接着剤の塗布の工程は、例えば、以下に示されるように行われる。まず、絶縁被覆12の端部が、接着剤が充填されたディスペンサにおける接着剤の吐出口に近づけられる。さらに、接着剤がディスペンサの吐出口から供給される状態で、絶縁電線10が360°以上回転される。これにより、薄膜状の接着層30が、絶縁電線10の端部における絶縁被覆12の表面に全周に亘って形成される。

50

【0031】

また、絶縁被覆12に塗布される接着剤は、接着層30の接着性及び伸縮性に大きな影響を及ぼさない程度の微量の着色料を含むことが望ましい。これにより、接着剤が絶縁被覆12の表面に適切に塗布されたことを、目視又は画像処理などによって検査することが容易となる。着色料は、顔料であっても染料であってもよい。

【0032】

次に、芳香族ナイロンの溶融樹脂が、インサート成形によって、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までの領域を含む保護領域を覆う形状に成形される。その際、絶縁電線10及びそれに接続された金属端子20における端部の保護領域が金型内にインサート部として配置された状態で、溶融樹脂の射出成形が行われる。これにより、図2(c)に示されるように、芳香族ナイロンの防水樹脂部40が端子付電線1の端部に形成される。

10

【0033】

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溶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。

【0034】

ところで、インサート成形の際に、接着層30が、射出された溶融樹脂か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溶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183kPa以上であることが望ましい。

20

【0035】

なお、JISのK6850の規定は、「接着剤—剛性被着材の引張せん断接着強さ試験方法」の規定である。

【0036】

<効果>

変性オレフィン系樹脂からなる接着層30及びポリオレフィン系樹脂からなる絶縁被覆12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。

30

【0037】

また、接着層30の材料である変性オレフィン系樹脂は、無水マレイン酸などの極性基で変性されており、防水樹脂部40の材料である芳香族ナイロンは、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。

【0038】

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、変性オレフィン系樹脂からなる接着層30によって強固に接着される。しかも、変性オレフィン系樹脂からなる接着層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。

40

【0039】

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。さらに、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。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。

【0040】

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℃から150℃まで

50

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 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 mm 程度であることが望ましい。

【0041】

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℃ 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。

10

【0042】

-40℃ において 104.7% 以上の伸びが生じる変性オレフィン系樹脂は、例えば、官能基付与型 SEBS (f-SEBS) などの合成樹脂である。なお、JIS の K6251 の規定は、「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—引張特性の求め方」の規定である。

【0043】

<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。

【0044】

20

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。

【0045】

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。

【0046】

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

30

【0047】

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 µm ~ 200 µm である。

【0048】

また、評価サンプル 2 において、芯線 11 の直径は 5.3 mm であり、絶縁被覆 12 の厚みは 0.8 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 2.0 mm である。

40

【0049】

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。

【0050】

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。

50

【0051】

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。

【0052】

第1の試験条件EC1は、環境温度が常温（約25℃）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℃から100℃までの間で1分当たり27℃のペースで変更された条件である。

10

【0053】

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S0、S1、S2は、3種類の評価サンプル2の識別符号である。

【0054】

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30Xは、変性オレフィン系樹脂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30X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30Xは、ブチルゴム系接着剤の層である。

20

【0055】

より具体的には、第1評価サンプルS0の接着層30Xは、ポリオレフィン用シランカップリング剤からなる接着剤の層である。また、第2評価サンプルS1の接着層30Xは、シリコンシーラントからなる接着剤の層である。また、第3評価サンプルS2の接着層30Xは、ブチルテープからなる接着剤の層である。

【0056】

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。

【0057】

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、変性オレフィン系樹脂の接着層30X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。

30

【符号の説明】

【0058】

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

S0、S1、S2 評価サンプルの識別符号

40

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

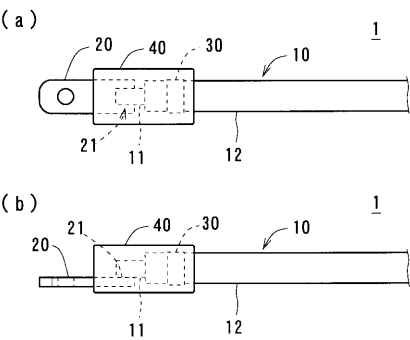
21 接続部

30、30X 接着層

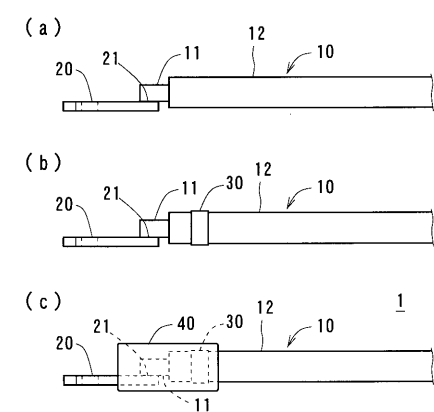
50

4 0 防水樹脂部
9 1, 9 2 筒部材の開口

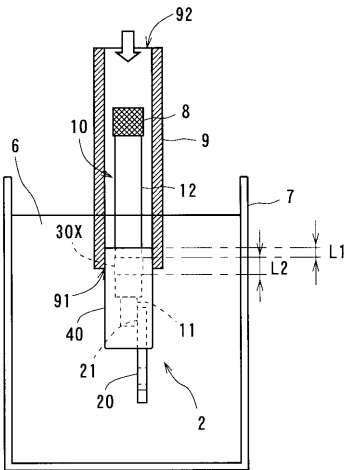
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

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

フロントページの続き

- (72)発明者 末谷 正晴
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
- (72)発明者 中村 哲也
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
- (72)発明者 松井 克文
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
- (72)発明者 中嶋 一雄
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
- (72)発明者 福本 康治
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
- (72)発明者 橋本 大輔
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
- (72)発明者 廣岡 俊哉
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
- (72)発明者 舘 健太郎
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

審査官 片岡 弘之

- (56)参考文献 特開平07-106041 (JP, A)
特開2002-184513 (JP, A)
特開2003-217361 (JP, A)
特開2001-313100 (JP, A)
特開2006-123458 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 4/70