

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5935343号
(P5935343)

(45) 発行日 平成28年6月15日 (2016. 6. 15)

(24) 登録日 平成28年5月20日 (2016. 5. 20)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 B 11/02 (2006. 01)

H O 1 B 11/02

H O 1 B 11/00 (2006. 01)

H O 1 B 11/00

A

H O 1 B 7/00 (2006. 01)

H O 1 B 7/00

3 O 9 B

H O 1 B 7/17 (2006. 01)

H O 1 B 7/18

H

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-9373 (P2012-9373)
 (22) 出願日 平成24年1月19日 (2012. 1. 19)
 (65) 公開番号 特開2013-149494 (P2013-149494A)
 (43) 公開日 平成25年8月1日 (2013. 8. 1)
 審査請求日 平成26年12月18日 (2014. 12. 18)

(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33号
 (74) 代理人 110001416
 特許業務法人 信栄特許事務所
 (72) 発明者 橋本 智
 栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電工
 電子ワイヤー株式会社内
 (72) 発明者 越智 祐司
 栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電工
 電子ワイヤー株式会社内
 (72) 発明者 小堀 孝哉
 栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電工
 電子ワイヤー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導体を絶縁体で覆った一対の絶縁電線を互いに撚り合わせ、これらの絶縁電線の周囲を内部シース及び外部シースからなるシースで覆ったケーブルであって、

前記導体は、複数本の素線を互いに撚り合わせた撚線を複数本集合させてさらに互いに撚り合わせてなり、

前記絶縁電線と前記シースとの密着力に対する前記導体と前記絶縁体との密着力の比が、0.59以上であることを特徴とするケーブル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のケーブルであって、
 前記導体と前記絶縁体との密着力が、32 N / 35 mm 以上であることを特徴とするケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、互いに撚り合わせた一対の絶縁電線を有するケーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

アンチロックブレーキシステム (ABS) などの各種制御システムにおいて、車輪速センサで発生した信号を伝送する ABS センサケーブルとして、2本の絶縁電線を撚り合わ

せ、外周をシースで覆った構造のものが使用されている。

この種のケーブルとしては、撚線導体に絶縁体を押出被覆した2本の絶縁電線を撚り合わせてツイストペアとした後、その外周に内部シースを押出被覆し、次いで、この内部シースの外周に外部シースを押出被覆したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2005/013291号

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のケーブルに対して端末加工を施す際には、外部シース及び内部シースを切断して軸方向へ引き抜くこととなる。ところが、絶縁電線の絶縁体が内部シースに密着しているため、外部シース及び内部シースを引き抜こうとすると、絶縁電線の絶縁体も引っ張られて伸びてしまうことがある。すると、外部シース及び内部シースを除去した際に、絶縁電線の絶縁体の長さが不揃いとなり、その後、絶縁体を除去して絶縁電線の導体を露出させる際に、露出寸法が所定寸法とならず、端末加工不良となるおそれがあった。

【0005】

本発明の目的は、端末加工時に導体の露出寸法を所定寸法に揃えて良好に処理することが可能なケーブルを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決することのできる本発明のケーブルは、

導体を絶縁体で覆った一对の絶縁電線を互いに撚り合わせ、これらの絶縁電線の周囲を内部シース及び外部シースからなるシースで覆ったケーブルであって、

前記導体は、複数本の素線を互いに撚り合わせた撚線を複数本集合させてさらに互いに撚り合わせてなることを特徴とする。

【0007】

本発明のケーブルにおいて、前記導体と前記絶縁体との密着力が、 $32\text{ N} / 35\text{ mm}$ 以上であることが好ましい。

30

【0008】

本発明のケーブルにおいて、前記絶縁電線と前記シースとの密着力に対する前記導体と前記絶縁体との密着力の比が、 0.59 以上であることが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明のケーブルによれば、複数本の素線を互いに撚り合わせた撚線を複数本集合させて、さらに互いに撚り合わせて導体を構成したことで、導体の外周面に多数の細かい凹凸が形成される。それにより、導体の周囲に押出された絶縁体が導体の表面の凹凸に食い込む。また、導体の周囲に被覆した絶縁体と導体との接触面積が大きくなる。これらにより、導体と絶縁体との密着力が大きくなる。

40

これにより、シースを除去する際に絶縁体が導体に保持されて、絶縁体の伸びを抑制することができる。したがって、シースの除去後における絶縁電線の絶縁体の長さが揃い、絶縁体を除去して絶縁電線の導体を露出させる際に、導体の露出寸法を所定寸法に揃えて良好な端末加工を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係るケーブルの一実施形態を示す断面図である。

【図2】シースを除去する際の絶縁体の状態を示す図であって、(a)及び(b)は、それぞれケーブルの端部における概略側面図である。

50

【図 3】絶縁電線とシースとの密着力の測定の方法を示す測定箇所の概略斜視図である。

【図 4】導体と絶縁体との密着力の測定の方法を示す測定箇所の概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係るケーブルの実施の形態の例を、図面を参照して説明する。

図 1 に示すように、本実施形態に係るケーブル 10 は、一对の絶縁電線 1 を有している。

【0012】

このケーブル 10 は、例えば、ABS などの各種制御システムにおいて、車輪速センサで発生した信号を伝送する ABS センサケーブルとして用いられる。なお、ケーブル 10 は、ABS センサケーブル以外にも使用可能である。

10

このケーブル 10 を構成する絶縁電線 1 は、導体 4 とその外周を覆う絶縁体 5 からなる。一对の絶縁電線 1 は互いに撚り合わせられている。

【0013】

導体 4 は、錫銅合金からなるものであり、例えばその断面積は 0.18 mm^2 以上 0.30 mm^2 以下である。なお、導体 4 の錫銅合金における錫の濃度は例えば 0.2 質量% 以上 0.6 質量% 以下である。導体 4 には、軟銅線や硬銅線を使用することもできる。

【0014】

この導体 4 は、複数本の撚線 4a を集合させて互いに撚り合わせて構成されている。さらに、導体 4 を構成する撚線 4a は、複数本の素線 4b を撚り合わせることで構成されている。つまり、導体 4 は、複数の素線 4b を互いに撚り合わせた撚線 4a を複数本集合させて、さらに互いに撚り合わせて構成されている。

20

撚線 4a を構成する素線 4b は、例えば、外径 0.08 mm 程度とされており、撚線 4a は、例えば、16 本の素線 4b を互いに撚り合わせて構成されている。そして、導体 4 は、例えば、3 本の撚線 4a を撚り合わせて構成されている。これにより、導体 4 は、例えば、合計で 48 本の素線 4b から構成され、その外径は、約 0.82 mm とされている。

【0015】

導体 4 を覆う絶縁体 5 は、例えば、架橋難燃ポリエチレン (PE) から形成されている。この絶縁体 5 の外径である絶縁電線 1 の外径は、約 1.4 mm とされている。これにより、互いに撚り合わされた一对の絶縁電線 1 の撚り合わせの外径は、約 2.8 mm とされている。

30

【0016】

互いに撚り合わされた一对の絶縁電線 1 の周囲は、シース 6 によって覆われている。シース 6 は、介在である内部シース 2 と外被である外部シース 3 とからなる二層構造になっている。

内部シース 2 は、一对の絶縁電線 1 の周囲に押出被覆されたものであり、例えば、架橋難燃ポリエチレン (PE) から形成されている。内部シース 2 は、ケーブル 10 の横断面における真円度を向上させる機能も有する。そして、この内部シース 2 の外径は、約 3.4 mm とされている。

40

【0017】

外部シース 3 は、内部シース 2 の周囲に押出被覆されたものであり、例えば、架橋難燃熱可塑性ポリウレタン (TPU) から形成されている。そして、外部シース 3 の外径であるケーブル 10 の外径は、約 4.0 mm 程度の細径とされている。

【0018】

導体 4 は、複数本の素線 4b を互いに撚り合わせた複数本の撚線 4a をさらに互いに撚り合わせて構成されている。これにより、導体 4 は、その外周面に多数の細かい凹凸が形成される。したがって、この導体 4 の周囲に押出被覆された絶縁体 5 は、導体 4 の周囲の凹凸に食い込む。また、絶縁体 5 は導体 4 との界面の接触面積が大きくなる。これらにより導体 4 と絶縁体 5 との密着力が大きくなる。これにより、導体 4 と絶縁体 5 との密着力

50

は、 $32\text{ N} / 35\text{ mm}$ 以上になる。そして、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力（絶縁体 5 と内部シース 2 との密着力）に対する導体 4 と絶縁体 5 との密着力の比が、 0.59 以上となっている。

【0019】

上記のケーブル 10 を製造するには、まず、一对の絶縁電線 1 を互いに撚り合わせ、その周囲に、架橋難燃ポリエチレンを押出被覆することにより、内部シース 2 を形成する。内部シース 2 を形成することにより、絶縁電線 1 を撚り合わせた表面の凹凸（撚り波）が埋められて断面略円形の丸線形状になる。

次に、内部シース 2 の周囲に、架橋難燃熱可塑性ポリウレタンを押出被覆することにより、外部シース 3 を形成する。これにより、内部シース 2 と外部シース 3 とからなるシース 6 によって一对の絶縁電線 1 が被覆されてケーブル 10 となる。

10

【0020】

ケーブル 10 に対して端末加工を施す際には、まず、外部シース 3 及び内部シース 2 からなるシース 6 を端部から所定の長さの位置で切断して軸方向へ引き抜き、絶縁電線 1 を露出させる。その後、露出させた絶縁電線 1 の絶縁体 5 を除去し、導体 4 を所定の寸法で露出させる。

【0021】

絶縁電線 1 の絶縁体 5 が内部シース 2 に密着しているため、従来構造のケーブルでシース 6 を引き抜こうとすると、図 2 (a) に示すように、絶縁電線 1 の絶縁体 5 には、引き抜かれるシース 6 との密着力による引っ張り力 F が生じる。また、絶縁体 5 は、導体 4 との間の密着力によって引っ張り力 F に対抗する 2 本分の抗力 f が生じる。このとき、絶縁体 5 の導体 4 との密着力が小さいと抗力 f も小さくなる。そして、2 本の絶縁電線 1 の抗力 f が引っ張り力 F よりも小さいと ($F > f$)、絶縁電線 1 の絶縁体 5 が、引き抜かれるシース 6 によって引っ張られて伸びてしまい、絶縁電線 1 の絶縁体 5 の長さが不揃いとなることがある。すると、その後に絶縁体 5 を除去して絶縁電線 1 の導体 4 を露出させる際に、導体 4 の露出寸法が所定寸法とならず、端末加工不良となってしまう。

20

【0022】

本実施形態に係るケーブル 10 によれば、複数本の素線 4b を互いに撚り合わせた複数本の撚線 4a をさらに互いに撚り合わせて導体 4 を構成したことで、導体 4 の外周面に多数の細かい凹凸が形成される。したがって、導体 4 の周囲の凹凸に絶縁体 5 が食い込み、また、この導体 4 の周囲に被覆した絶縁体 5 の導体 4 との界面の接触面積が大きくなって、導体 4 と絶縁体 5 との密着力を大きくすることができる。具体的には、導体 4 と絶縁体 5 との密着力は、 $32\text{ N} / 35\text{ mm}$ 以上にできる。これにより、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力に対する導体 4 と絶縁体 5 との密着力の比が大きくなる。具体的には、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力に対する導体 4 と絶縁体 5 との密着力の比を、 0.59 以上とすることができる。

30

【0023】

これにより、図 2 (b) に示すように、絶縁体 5 では、導体 4 との間の密着力による引っ張り力 F に対抗する 2 本の絶縁電線 1 の抗力 f が大きくなり、2 本分の抗力 f が引っ張り力 F 以上であると ($F \leq f$)、シース 6 を除去する際の絶縁体 5 の伸びを抑制することができる。したがって、シース 6 の除去後における絶縁電線 1 の絶縁体 5 の長さが揃えられ、絶縁体 5 を除去して絶縁電線 1 の導体 4 を露出させる際に、導体 4 の露出寸法を所定寸法に揃えて良好な端末加工を行うことができる。

40

【実施例】

【0024】

互いに撚り合わせた一对の絶縁電線 1 の外周をシース 6 で被覆した各種（表 1 参照）のケーブル 10 を製造し、それぞれのケーブル 10 について、密着力測定、密着力比の算出、伸び測定及び端末加工の良否判定を行った。

【0025】

【表 1】

表 1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
ケーブル外径(mm)	4.0	4.0	4.3	3.4	4.0	4.0	3.4
導体サイズ(mm ²)	0.25	0.25	0.25	0.18	0.25	0.25	0.18
導体構成(本/本/mm)	3/16/0.08	3/16/0.08	3/16/0.08	3/12/0.08	48/0.08	48/0.08	36/0.08
導体外径(mm)	0.82	0.82	0.82	0.71	0.65	0.65	0.56
絶縁体材料	架橋難燃PE	架橋難燃PE	架橋難燃PE	架橋難燃PE	架橋難燃PE	架橋難燃PE	架橋難燃PE
絶縁体外径(mm)	1.4	1.4	1.45	1.2	1.4	1.4	1.2
絶縁体燃外径(mm)	2.8	2.8	2.9	2.4	2.8	2.8	2.4
内部シース材料	架橋難燃PE	TPU	TPU	TPU	架橋難燃PE	TPU	TPU
内部シース外径(mm)	3.4	3.4	3.6	2.9	3.4	3.4	2.9
外部シース材料	架橋難燃TPU	TPU	TPU	TPU	架橋難燃TPU	TPU	TPU

【0026】

試験対象ケーブル

(実施例1)

(1) ケーブル外径：4.0 mm

(2) 導体

導体サイズ：0.25 mm²、導体構成：外径0.08 mmの素線を16本撚り合わせた3本の撚線をさらに撚り合わせる、材質：錫銅合金、撚外径：0.82 mm

(3) 絶縁体

材質：架橋難燃ポリエチレン(PE)、外径：1.4 mm、撚外径：2.8 mm

10

20

30

40

50

(4) シース

(4-1) 内部シース

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：3.4 mm

(4-2) 外部シース

材質：架橋難燃熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：4.0 mm

【0027】

(実施例2)

(1) ケーブル外径：4.0 mm

(2) 導体

導体サイズ：0.25 mm²、導体構成：外径0.08 mmの素線を16本撚り合わせ
た3本の撚線をさらに撚り合わせる、材質：錫銅合金、撚外径：0.82 mm 10

(3) 絶縁体

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：1.4 mm、撚外径：2.8 mm

(4) シース

(4-1) 内部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：3.4 mm

(4-2) 外部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：4.0 mm

【0028】

(実施例3)

(1) ケーブル外径：4.3 mm

(2) 導体

導体サイズ：0.25 mm²、導体構成：外径0.08 mmの素線を16本撚り合わせ
た3本の撚線をさらに撚り合わせる、材質：錫銅合金、撚外径：0.82 mm 20

(3) 絶縁体

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：1.45 mm、撚外径：2.9 mm

(4) シース

(4-1) 内部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：3.6 mm

(4-2) 外部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：4.3 mm 30

【0029】

(実施例4)

(1) ケーブル外径：3.4 mm

(2) 導体

導体サイズ：0.18 mm²、導体構成：外径0.08 mmの素線を12本撚り合わせ
た3本の撚線をさらに撚り合わせる、材質：錫銅合金、撚外径：0.71 mm

(3) 絶縁体

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：1.2 mm、撚外径：2.4 mm

(4) シース

(4-1) 内部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：2.9 mm

(4-2) 外部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：3.4 mm 40

【0030】

(比較例1)

(1) ケーブル外径：4.0 mm

(2) 導体

導体サイズ：0.25 mm²、導体構成：外径0.08 mmの素線を48本撚り合わせ
た撚線、材質：錫銅合金、撚外径：0.65 mm 50

(3) 絶縁体

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：1.4 mm、撚外径：2.8 mm

(4) シース

(4-1) 内部シース

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：3.4 mm

(4-2) 外部シース

材質：架橋難燃熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：4.0 mm

【0031】

(比較例2)

(1) ケーブル外径：4.0 mm

10

(2) 導体

導体サイズ：0.25 mm²、導体構成：外径0.08 mmの素線を48本撚り合わせた撚線、材質：錫銅合金、撚外径：0.65 mm

(3) 絶縁体

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：1.4 mm、撚外径：2.8 mm

(4) シース

(4-1) 内部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：3.4 mm

(4-2) 外部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：4.0 mm

20

【0032】

(比較例3)

(1) ケーブル外径：3.4 mm

(2) 導体

導体サイズ：0.18 mm²、導体構成：外径0.08 mmの素線を36本撚り合わせた撚線、材質：錫銅合金、撚外径：0.56 mm

(3) 絶縁体

材質：架橋難燃ポリエチレン (PE)、外径：1.2 mm、撚外径：2.4 mm

(4) シース

(4-1) 内部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：2.9 mm

(4-2) 外部シース

材質：熱可塑性ポリウレタン (TPU)、外径：3.4 mm

30

【0033】

測定方法及び判定方法

(1) 密着力測定

(1-1) 絶縁電線とシースとの密着力

図3に示すように、シース6の部分の長さを35 mmとしたケーブル10の端部から露出された一対の絶縁電線1をダイス21に形成された挿通孔21aに通し、ダイス21をシース6の端面に当接させる。一対の絶縁電線1の先端をクランプ22でクランプし、クランプ22をダイス21から離間する方向(図3中矢印方向)へ引っ張る。これにより、35 mmの長さにわたりシース6から絶縁電線1を引き抜く。このときの最大の力を密着力として測定する。なお、絶縁電線1をシース6から引き抜く際の引き抜き速度は、100 mm/分とする。

40

(1-2) 導体と絶縁体との密着力

図4に示すように、絶縁体5の部分の長さを35 mmとした絶縁電線1の端部から露出された導体4をダイス31に形成された挿通孔31aに通し、ダイス31を絶縁体5の端面に当接させる。導体4の先端をクランプ32でクランプし、クランプ32をダイス31から離間する方向(図4中矢印方向)へ引っ張る。これにより、35 mmの長さにわたり絶縁体5から導体4を引き抜く。このときの最大の力を密着力として測定する。なお、導

50

体 4 を絶縁体 5 から引き抜く際の引き抜き速度は、1 0 0 m m / 分とする。

(1 - 3) 密着力比

絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) に対する導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) の比 (密着力 2 / 密着力 1) を算出する。

(2) 伸び測定

シース 6 を構成する内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法を測定する。

(3) 良否判定

シース 6 を構成する内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸びが 1 m m 以下である場合を合格 () とし、絶縁体 5 の伸びが 1 m m を超える場合を不合格 (x) とする。

【 0 0 3 4 】

(評価試験結果)

上記の測定結果及び判定結果を表 2 に示す。

【 0 0 3 5 】

【表 2】

表 2

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
密着力1(N/35mm)	60	63	61	53	60	58	53
密着力2(N/35mm)	37	37	41	32	20	19	17
密着力比	0.61	0.59	0.67	0.60	0.33	0.33	0.32
絶縁体の伸び(mm)	0~0.3	0.3~0.5	0~0.2	0~0.3	1.0~1.2	1.0~1.5	1.5~2.0
判定(≤1mm)	○	○	○	○	x	x	x

【 0 0 3 6 】

(実施例 1 ~ 4)

実施例 1 では、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) は 6 0 N / 3 5 m m であった。また、導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) は 3 7 N / 3 5 m m であった。そして、これらの密着力の比 (密着力 2 / 密着力 1) は、0 . 6 1 となった。また、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法は、0 m m ~ 0 . 3 m m であった。

実施例 2 では、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) は 6 3 N / 3 5 m m であった。また、導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) は 3 7 N / 3 5 m m であった。そして、これらの密着力の比 (密着力 2 / 密着力 1) は、0 . 5 9 となった。また、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法は、0 . 3 m m ~ 0 . 5 m m であった。

実施例 3 では、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) は 6 1 N / 3 5 m m であった。また、導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) は 4 1 N / 3 5 m m であった。そして、これらの密着力の比 (密着力 2 / 密着力 1) は、0 . 6 7 となった。また、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法は、0 m m ~ 0 . 2 m m であった。

実施例 4 では、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) は 5 3 N / 3 5 m m であった。また、導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) は 3 2 N / 3 5 m m であった。そして、これらの密着力の比 (密着力 2 / 密着力 1) は、0 . 6 0 となった。また、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法は、0 m m ~ 0 . 3 m m であった。

このように、実施例 1 ~ 4 では、何れも導体 4 と絶縁体 5 との密着力が高い値 ($32 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ 以上の高い値) となり、密着力比が 0.59 以上となった。

そして、これらの実施例 1 ~ 4 では、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法が 1 mm 以下であり、全て合格 () となった。

【 0 0 3 7 】

(比較例 1 ~ 3)

比較例 1 では、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) は $60 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ であった。また、導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) は $20 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ であった。そして、これらの密着力の比 (密着力 2 / 密着力 1) は、 0.33 となった。また、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法は、 $1.0 \text{ mm} \sim 1.2 \text{ mm}$ であった。

10

比較例 2 では、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) は $58 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ であった。また、導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) は $19 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ であった。そして、これらの密着力の比 (密着力 2 / 密着力 1) は、 0.33 となった。また、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法は、 $1.0 \text{ mm} \sim 1.5 \text{ mm}$ であった。

比較例 3 では、絶縁電線 1 とシース 6 との密着力 (密着力 1) は $53 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ であった。また、導体 4 と絶縁体 5 との密着力 (密着力 2) は $17 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ であった。そして、これらの密着力の比 (密着力 2 / 密着力 1) は、 0.32 となった。また、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法は、 $1.5 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ であった。

20

このように、比較例 1 ~ 3 では、何れも導体 4 と絶縁体 5 との密着力が低い値 ($32 \text{ N} / 35 \text{ mm}$ より低い値) となり、密着力比が 0.59 よりも低くなった。

そして、これらの比較例 1 ~ 3 では、内部シース 2 及び外部シース 3 を同時に除去して絶縁電線 1 を露出させた際の絶縁体 5 の伸び寸法が 1 mm を超えてしまい、全て不合格 (\times) となった。

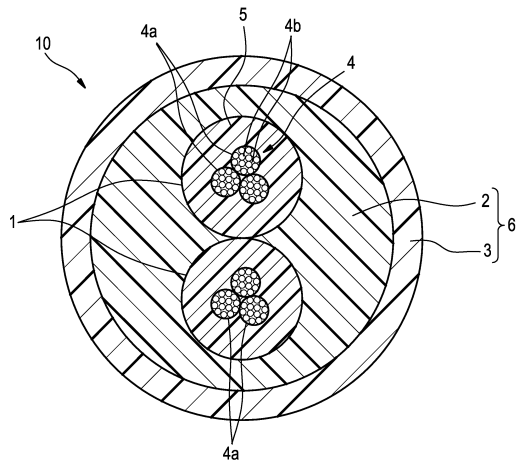
【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

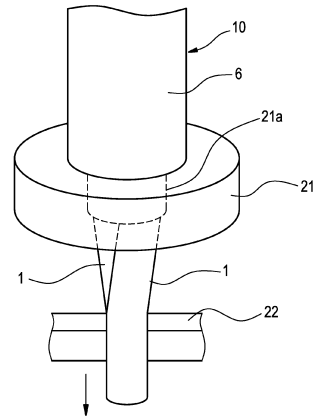
1 : 絶縁電線、 2 : 内部シース、 3 : 外部シース、 4 : 導体、 4 a : 撚線、 4 b : 素線、 5 : 絶縁体、 6 : シース、 10 : ケーブル

30

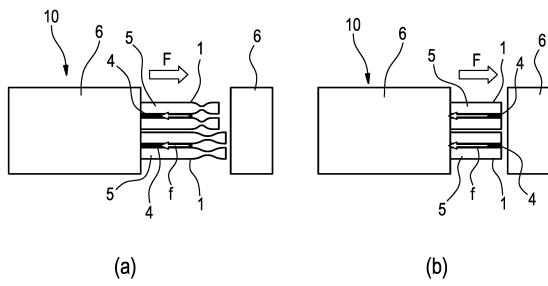
【図 1】



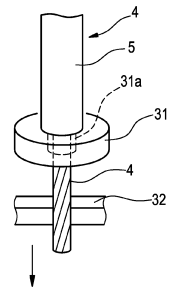
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 匂坂 多佳実

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電工電子ワイヤー株式会社内

(72)発明者 真山 裕平

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

審査官 月野 洋一郎

(56)参考文献 実開昭64-020981(JP, U)

特開2002-298663(JP, A)

特開2010-129200(JP, A)

特開2010-198973(JP, A)

特開2011-150896(JP, A)

特開2010-146755(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 7/00

H01B 7/17

H01B 11/00

H01B 11/02