(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
2018年12月27日(27.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/235368 A1

(51) 国際特許分類:
H01B 7/04 (2006.01)　*H01B 7/00* (2006.01)
H01B 3/30 (2006.01)　*H01B 7/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/011646

(22) 国際出願日：　2018年3月23日(23.03.2018)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

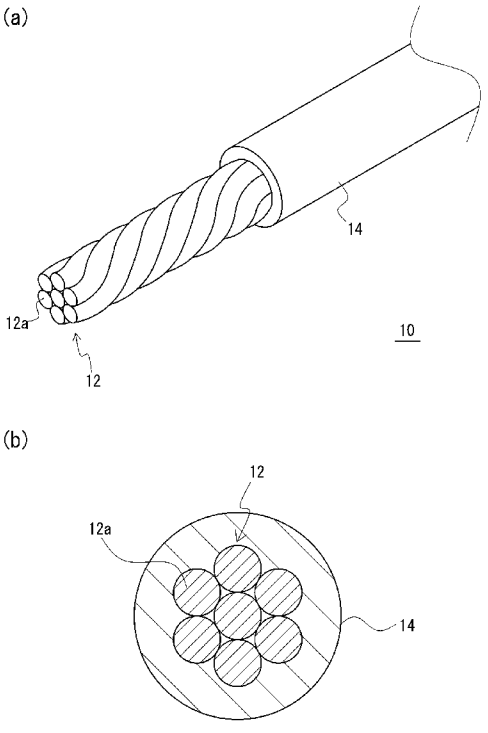
(30) 優先権データ：
特願 2017-119851　2017年6月19日(19.06.2017)　JP

(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: 古川　豊貴 (**FURUKAWA, Toyoki**); 〒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). 荒木 謙一郎 (**ARAKI, Kenichiro**); 〒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).

(54) **Title:** INSULATED WIRE, AND WIRE HARNESS

(54) 発明の名称： 絶縁電線およびワイヤーハーネス



(57) **Abstract:** Provided are an insulated wire comprising an insulating sheath that is formed from a resin composition with high wear resistance, and a wire harness comprising this sort of insulated wire. Provided is an insulated wire 10 having a wire conductor 12 and an insulating sheath 14 that covers the periphery of the wire conductor 12, wherein the insulating sheath 14 is formed from a resin composition that has a thermoplastic polyurethane elastomer as a primary component. Also provided is a wire harness including this sort of insulated wire 10. The thickness of the insulating sheath

WO 2018/235368 A1

［続葉有］

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

14 is preferably less than 0.7mm.

(57) 要約：高い耐摩耗性を有する樹脂組成物よりなる絶縁被覆を備えた絶縁電線、およびそのような絶縁電線を備えたワイヤーハーネスを提供する。電線導体１２と、電線導体１２の外周を被覆する絶縁被覆１４と、を有し、絶縁被覆１４が、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする樹脂組成物よりなる絶縁電線１０とする。また、そのような絶縁電線１０を含むワイヤーハーネスとする。絶縁被覆１４の厚さは、０．７ｍｍ未満であるとよい。

明　細　書

発明の名称 ： 絶縁電線およびワイヤーハーネス

技術分野

[0001] 本発明は、絶縁電線およびワイヤーハーネスに関し、さらに詳しくは、自動車等の電気接続に好適に用いることができる絶縁電線、およびそのような絶縁電線を含むワイヤーハーネスに関する。

背景技術

[0002] 絶縁電線においては、配策性を確保する観点から、高い柔軟性を有することが、しばしば求められる。特に、自動車内の電気接続に用いられる絶縁電線においては、近年の自動車の高機能化および高性能化に伴い、限られた空間に配策されることや、複雑な経路で取り回されることも増えており、柔軟性に対する要求が大きくなっている。

[0003] 絶縁電線の柔軟性を高める手段として、絶縁被覆を薄くするという方法が取られる場合がある。絶縁被覆を薄くすることは、絶縁電線の細径化による省スペース化にも寄与する。しかし、絶縁被覆を薄くすると、絶縁被覆の耐摩耗性を確保することが難しくなる。自動車内のように、頻繁に振動や他の部材との接触に晒される過酷な環境で絶縁電線を使用する際には、絶縁被覆が高い耐摩耗性を有することが特に重要である。

[0004] 絶縁電線の柔軟性を高める別の手段として、絶縁被覆を構成する樹脂組成物として柔軟性の高いものを選択するという方法も用いられる。しかし、多くの樹脂材料において、柔軟性を高めるべく成分組成を設定すると、十分な耐摩耗性を確保できないことが多い。

[0005] 従来一般に、自動車用電線の絶縁被覆材としては、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）を主成分とするものが多用されているが、ＰＶＣ自体は耐摩耗性の高い材料ではない。そこで、絶縁被覆において、ＰＶＣを主成分とする樹脂組成物の耐摩耗性を改善する方法として、例えば特許文献１においては、ＰＶＣに所定量の可塑剤を含有させることで、耐摩耗性と柔軟性の両立を図ってい

る。しかし、可塑剤の含有量の調整によって絶縁被覆の耐摩耗性を大きく改善することは困難である。

[0006] また、特許文献２においては、ＰＶＣに可塑剤を添加した電線被覆材料に、ポリエステルエラストマーやメチルメタクリレート－ブタジエン－スチレン樹脂を含有させることで、耐摩耗性等の向上を図っている。しかし、これらの樹脂成分をＰＶＣ樹脂に添加することによる耐摩耗性向上の効果は限定的であり、また、耐摩耗性を向上させることができたとしても、絶縁被覆の柔軟性を十分に確保し、耐摩耗性と両立させることは困難である。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２０１４－４３５０８号公報

特許文献2：特開平６－２２３６３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記のように、絶縁電線の柔軟性を高めるための方法の１つとして、絶縁被覆を薄く形成する薄肉化の手法が用いられており、絶縁被覆の薄肉化は、絶縁電線の細径化の観点からも有用であるが、絶縁被覆を薄肉化すれば、絶縁被覆の耐摩耗性を確保することが難しくなる。そこで、絶縁被覆を薄肉化した際にも、十分な耐摩耗性を確保する観点から、絶縁被覆を構成する樹脂組成物自体の特性として、高い耐摩耗性を有するものが求められる。

[0009] 本発明の課題は、高い耐摩耗性を有する樹脂組成物よりなる絶縁被覆を備えた絶縁電線、およびそのような絶縁電線を備えた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

[0010] 上記課題を解決するため、本発明にかかる絶縁電線は、電線導体と、前記電線導体の外周を被覆する絶縁被覆と、を有し、前記絶縁被覆は、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする樹脂組成物よりなる、というもの

である。

[0011] ここで、前記絶縁被覆の厚さは、０．７ｍｍ未満であるとよい。また、前記樹脂組成物の引張破断エネルギーは、２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上であるとよい。前記熱可塑性ポリウレタンエラストマーの硬度は、ＪＩＳ　Ａ硬度で、８５以上であるとよい。前記熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、エーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマーであるとよい。前記電線導体の導体断面積は、３ｍｍ^{2}以上、２０ｍｍ^{2}以下であるとよい。

[0012] 本発明にかかるワイヤーハーネスは、上記のような絶縁電線を含むものである。

発明の効果

[0013] 上記発明にかかる絶縁電線においては、絶縁被覆が、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする樹脂組成物より構成されている。これにより、絶縁被覆が、材料特性として、高い耐摩耗性を有する。その結果として、絶縁電線の柔軟性の向上や細径化を目指して絶縁被覆を薄く形成する場合にも、絶縁被覆において、十分な耐摩耗性を確保しやすい。熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、材料自体としての柔軟性にも優れており、そのことも、絶縁被覆における耐摩耗性と柔軟性の両立に寄与する。

[0014] ここで、絶縁被覆の厚さが、０．７ｍｍ未満である場合には、絶縁被覆の薄さにより、絶縁電線が高い柔軟性を有するものとなる。また、絶縁電線の細径化を達成しやすい。そして、このように絶縁被覆を薄くしても、絶縁被覆を構成する樹脂組成物が熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とすることの効果により、十分な耐摩耗性を柔軟性と両立しやすい。

[0015] また、樹脂組成物の引張破断エネルギーが、２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上である場合には、引張破断エネルギーの大きさが、樹脂組成物の耐摩耗性の高さを示す良い指標となることから、絶縁被覆において、高い耐摩耗性を達成しやすい。

[0016] 熱可塑性ポリウレタンエラストマーの硬度が、ＪＩＳ　Ａ硬度で、８５以上である場合には、絶縁被覆の耐摩耗性を特に高めやすい。

[0017] 熱可塑性ポリウレタンエラストマーが、エーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマーである場合には、熱可塑性ポリウレタンエラストマーが、特に高い耐摩耗性を与えるものとなりやすい。

[0018] 電線導体の導体断面積が、３ｍｍ^{2}以上、２０ｍｍ^{2}以下である場合には、樹脂組成物の高い耐摩耗性を利用して絶縁被覆を薄肉化した際に、薄肉化による絶縁電線の細径化の効果と、柔軟性向上の効果を、ともに高く得ることができる。

[0019] 上記発明にかかるワイヤーハーネスは、上記のような絶縁電線を含むことにより、絶縁電線の絶縁被覆を薄肉化しても、耐摩耗性を確保しやすい。絶縁被覆を薄肉化することで、絶縁電線の柔軟性の向上および細径化を行えば、ワイヤーハーネス全体としての柔軟性の向上や省スペース化にもつながる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態にかかる絶縁電線を示す図であり、（ａ）は斜視図、（ｂ）は周方向断面図である。

[図2]引張破断エネルギー測定時のＳＳカーブの例であり、実施例Ｂ２の試料に対して測定したものである。

[図3]実施例について、引張破断エネルギーと耐摩耗性評価結果の関係性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を用いて本発明の一実施形態にかかる絶縁電線およびワイヤーハーネスについて、詳細に説明する。

[0022] ［絶縁電線の概略］

まず、本発明の一実施形態にかかる絶縁電線の概略について説明する。なお、本明細書において、材料の各種物性は、特記しない限り、室温、大気中にて測定される値を指すものとする。

[0023] 図１に、本発明の一実施形態にかかる絶縁電線の概略を示す。図１に示すように、絶縁電線１０は、電線導体１２と、電線導体１２の外周を被覆する

絶縁被覆１４とを備えている。絶縁電線１０は、絶縁被覆１４となる樹脂組成物を電線導体１２の外周に押出被覆することにより、得ることができる。

[0024] 絶縁被覆１４は、後に詳しく説明するように、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする樹脂組成物よりなっている。絶縁被覆１４は、そのような樹脂組成物よりなることにより、高い耐摩耗性を有している。絶縁被覆１４が高い耐摩耗性を有する樹脂組成物よりなることで、絶縁電線１０の柔軟性の向上および細径化等を目的として絶縁被覆１４を薄肉化した際にも、絶縁被覆１４の耐摩耗性を確保することができる。

[0025] 絶縁被覆１４の厚さは、０．７ｍｍ未満であることが好ましい。それにより、絶縁電線１０において、柔軟性の向上と細径化を達成しやすい。絶縁被覆１４の厚さは、０．５ｍｍ以下であると、さらに好ましい。一方、耐摩耗性をはじめとする絶縁被覆１４の機械的特性を確保しやすくする観点から、絶縁被覆１４の厚さは、０．３ｍｍ以上であることが好ましい。絶縁被覆１４の厚さに分布がある場合には、平均の厚さが上記のような範囲となるようにすればよい。

[0026] 電線導体１２としては、銅を用いることが一般的であるが、銅以外にも、アルミニウム、マグネシウムなどの金属材料を用いることもできる。これらの金属材料は、合金であってもよい。合金とするための他の金属材料としては、鉄、ニッケル、マグネシウム、シリコン、これらの組み合わせなどが挙げられる。

[0027] 中でも、電線導体１２として、アルミニウムまたはアルミニウム合金を用いる場合には、一般的に電線導体として用いられる銅や銅合金よりも導電率が低いため、必要な導電性を確保しようとすれば、電線導体１２の外径が大きくなりやすい。よって、耐摩耗性の高い材料を用いて絶縁被覆１４を薄く形成できるようにすることで、絶縁電線１０全体を細径化することの意義が、特に大きくなる。

[0028] 電線導体１２は、単線から構成されていても、複数本の素線１２ａを撚り合わせてなる撚線から構成されていてもよい。絶縁電線１０の柔軟性を確保

する観点からは、電線導体１２が撚線よりなることが好ましい。この場合に、撚線を構成する素線１２ａの外径が、０．４５ｍｍ以下であると、撚線全体としての柔軟性を特に確保しやすい。

[0029] 電線導体１２の導体断面積は、特に指定されるものではないが、３ｍｍ^{2}以上であることが好ましい。導体断面積が３ｍｍ^{2}未満であると、絶縁被覆１４を薄肉化したとしても、相対的に、絶縁電線１０全体としての細径化の効果が乏しくなるが、導体断面積が３ｍｍ^{2}以上であれば、絶縁被覆１４の薄肉化による細径化が効果的に達成される。電線導体１２の導体断面積が３ｍｍ^{2}以上である絶縁電線は、一般に太物と称されるものであり、従来一般のＰＶＣ樹脂を用いて絶縁被覆を構成する場合には、耐摩耗性を確保するために、絶縁被覆の厚さは、通常は０．８ｍｍ以上とされる。しかし、上記のように、耐摩耗性の高い樹脂組成物を用いて絶縁被覆１４の厚さを０．７ｍｍ未満に抑えることで、そのような従来一般のＰＶＣ樹脂被覆を有する太物絶縁電線からの細径化を、確実に達成できる。より好ましくは、電線導体１２の導体断面積は、８ｍｍ^{2}以上であるとよい。

[0030] 一方、電線導体１２の導体断面積は、２０ｍｍ^{2}以下であることが好ましい。導体断面積が２０ｍｍ^{2}を超えると、電線導体１２自体の柔軟性が低くなりすぎ、薄肉化によって絶縁被覆１４の柔軟性を高めたとしても、絶縁電線１０全体として十分な柔軟性を確保することが難しくなるが、導体断面積が２０ｍｍ^{2}以下であれば、絶縁被覆１４の薄肉化による絶縁電線１０の柔軟性の向上を効果的に達成することができる。より好ましくは、電線導体１２の導体断面積は、１６ｍｍ^{2}以下であるとよい。絶縁被覆１４の厚さと電線導体１２の導体断面積としては、任意の組み合わせを選択すればよく、絶縁被覆１４を薄くするほど、また電線導体１２の導体断面積を小さくするほど、絶縁電線１０としての柔軟性を高めることができる。しかし、絶縁被覆１４の薄さと導体断面積の小ささを絶縁電線１０全体の柔軟性の向上にともに効果的に寄与させる観点から、導体断面積が、３ｍｍ^{2}等、８ｍｍ^{2}以下である場合には、絶縁被覆１４の厚さを０．４ｍｍ以下とすることが好ましい。一方、

導体断面積が、２０ｍｍ^{2}等、８ｍｍ^{2}を超えていれば、絶縁被覆１４の厚さを０．７ｍｍ未満とすることが好ましい。

[0031] 本実施形態にかかる絶縁電線１０は、用途を特に限定されるものではないが、自動車用、機器用、情報通信用、電力用、船舶用、航空機用など各種電線として利用することができる。特に自動車用電線として好適に利用できる。自動車用電線においては、省スペース化等の観点から取り回しの自由度が必要となり、高い柔軟性が要求される。同じく省スペース化の観点から、電線の細径化も求められる。特に導体断面積の大きい電線では、柔軟性に対する要求が大きい。また、自動車用電線においては、組み立て時の車両本体や他の部品との接触、また使用時の車両本体や他の電線との摩擦が生じやすく、優れた耐摩耗性が必要となる。本実施形態にかかる絶縁電線１０においては、絶縁被覆１４が高い耐摩耗性を有する樹脂組成物よりなることにより、十分な耐摩耗性を保ったまま絶縁被覆１４を薄肉化し、柔軟性と耐摩耗性を両立すること、また絶縁電線１０を細径化することが可能である。

[0032] 本実施形態にかかる絶縁電線１０は、単線の状態で用いても、複数の絶縁電線を含むワイヤーハーネスの形態で用いてもよい。ワイヤーハーネスを構成する全ての絶縁電線が本実施形態にかかる絶縁電線１０よりなっても、その一部が本実施形態にかかる絶縁電線１０よりなってもよい。本実施形態にかかる絶縁電線１０において、耐摩耗性を確保しながら絶縁被覆１４を薄肉化して、絶縁電線１０の柔軟化および細径化を行うことで、絶縁電線１０を含むワイヤーハーネス全体としての柔軟性の向上および省スペース化にも寄与することができる。

[0033] ［絶縁被覆を構成する樹脂組成物］

次に、本実施形態にかかる絶縁電線１０の絶縁被覆１４を構成する樹脂組成物について、詳細に説明する。

[0034] 絶縁被覆１４を構成する樹脂組成物は、上記のように、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分としてなる。ここで、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分としてなるとは、樹脂組成物を構成する高分子成分のうち

で、熱可塑性ポリウレタンエラストマーの含有量が最も多いということである。高分子成分のうちの５０質量％以上を熱可塑性ポリウレタンエラストマーが占めることが好ましく、８０質量％以上を占めるとさらに好ましい。高分子成分が熱可塑性ポリウレタンエラストマーのみよりなることが、特に好ましい。

[0035] 熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、分子構造中にハードセグメントとソフトセグメントを有し、ハードセグメントがポリウレタン単位よりなる。ソフトセグメントの種類は特に限定されるものではなく、ソフトセグメントがポリエーテル系の構造よりなるエーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマー、ソフトセグメントがポリエステル系の構造よりなるエステル系熱可塑性ポリウレタンエラストマー、ソフトセグメントがポリカーボネート系の構造よりなるカーボネート系熱可塑性ポリウレタンエラストマー等を例示することができる。樹脂組成物中に含有される熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、単一の種類のみよりなっても、複数種が混合されたものであってもよい。

[0036] 熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、優れた耐摩耗性を有する材料であり、絶縁被覆１４を構成する樹脂組成物が熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分としてなることにより、樹脂組成物が、材料特性として、高い耐摩耗性を有する。その結果、上記のように、絶縁電線１０の柔軟性の向上や細径化の観点から絶縁被覆１４を薄肉化した場合でも、絶縁被覆１４において、高い耐摩耗性を確保することができる。また、熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、耐摩耗性に加え、柔軟性にも優れるので、材料自体の特性の効果も、絶縁被覆１４の薄肉化の効果と併せて、絶縁電線１０の柔軟性の向上に寄与しうる。特に高い耐摩耗性を確保する観点から、熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、上記で列挙したもののうち、エーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマーであることが好ましい。

[0037] また、熱可塑性ポリウレタンエラストマーの硬度は、ＪＩＳ　Ａ硬度で、８５以上であるとよい。熱可塑性ポリウレタンエラストマーが、そのような

硬度を有することで、絶縁被覆１４が特に優れた耐摩耗性を有するものとなる。これは、熱可塑性ポリウレタンエラストマーが高い硬度を有することで、絶縁被覆１４の表面が、他の部材との接触や摩擦による傷や亀裂等の損傷を受けにくくなるためであると推定される。さらに好ましくは、熱可塑性ポリウレタンエラストマーの硬度は、ＪＩＳ　Ａ硬度で、９０以上であるとよい。熱可塑性ポリウレタンエラストマー単独の状態のみならず、絶縁被覆１４を構成する樹脂組成物全体としても、ＪＩＳ　Ａ硬度で８５以上、また９０以上の硬度を有することが好ましい。

[0038] 絶縁被覆１４を構成する樹脂組成物は、熱可塑性ポリウレタンエラストマーが有する耐摩耗性を大きく損なわない限りにおいて、熱可塑性ポリウレタンエラストマー以外の成分を適宜含有してもよい。熱可塑性ポリウレタンエラストマー以外の成分としては、他の高分子成分および添加剤が挙げられる。

[0039] 樹脂組成物に含有させうる他の高分子成分は、特に限定されるものではないが、耐摩耗性改善効果が期待される高分子成分として、以下のようなものを例示することができる。いずれも、含有量は、熱可塑性ポリウレタンエラストマー１００質量部に対して、５質量部以下であることが好ましい。

・他の熱可塑性エラストマー：特に、マレイン酸変性スチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体（ＳＥＢＳ）、アミン変性ＳＥＢＳ等、スチレン系熱可塑性エラストマー

・オキサゾリン変性ポリスチレン（ＰＳ）

[0040] 樹脂組成物に含有させうる添加剤も、特に限定されるものではなく、酸化防止剤、難燃剤など、電線被覆用の樹脂組成物に通常含有されうる添加剤を、適宜含有させることができる。中でも、耐摩耗性改善効果が期待される添加剤として、以下のようなものを例示することができる。

・カルボジイミド基含有化合物（熱可塑性ポリウレタンエラストマー１００質量部に対して５質量部以下が好ましい）

・炭酸カルシウム、タルク、クレー、シリカ等の無機フィラー

なお、樹脂組成物には可塑剤を添加してもよい。しかし、可塑剤の添加により、熱可塑性ポリウレタンエラストマーの柔軟性が多少向上する効果は得られるものの、耐摩耗性が大きく低下しやすいため、耐摩耗性の維持の観点からは、可塑剤は添加しない方が好ましい。

[0041] 絶縁被覆１４を構成する樹脂組成物は、２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上の引張破断エネルギーを有することが好ましい。後述するように、樹脂組成物の引張破断エネルギーは、耐摩耗性を評価する良い指標となり、樹脂組成物が２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上の引張破断エネルギーを有することで、絶縁被覆１４を薄肉化した場合にも、高い耐摩耗性を確保しやすい。樹脂組成物の引張破断エネルギーは、２５０ｍＪ／ｍｍ^{3}以上、さらには、４００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上、また５５０ｍＪ／ｍｍ^{3}以上であると、より好ましい。また、樹脂組成物全体としてだけでなく、主成分である熱可塑性ポリウレタンエラストマー単独でも、２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上、また２５０ｍＪ／ｍｍ^{3}以上、４００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上、５５０ｍＪ／ｍｍ^{3}以上の引張破断エネルギーを有することが好ましい。

[0042] ［引張破断エネルギーによる耐摩耗性の評価］

樹脂組成物の引張破断エネルギーは、耐摩耗性との間に高い相関性を有しており、引張破断エネルギーの大きい樹脂組成物を、高い耐摩耗性を有するとみなすことができる。

[0043] 引張破断エネルギーは、直接的には、材料を引張った際に、破断するまでに材料に与えられるエネルギーの大きさを示すものである。樹脂組成物の引張破断エネルギーは、例えば、ＪＩＳ　Ｋ　７１６１に準拠した引張試験によって評価することができる。樹脂組成物よりなる試料の長さ方向に沿った２か所をチャックにて把持し、試料を引張る荷重をチャック間に印加する。この際、試料が破断するまでの単位面積あたりの印加荷重（応力、単位：ＭＰａ）と伸び（ひずみ、単位：無次元）の関係を記録する。そして、図２に例示するように、単位面積当たりの印加荷重を縦軸に、伸びを横軸にとって、ＳＳカーブ（応力－ひずみカーブ）を作成する。その上で、破断時までの

ＳＳカーブの下側の面積（ＳＳカーブと、横軸と、破断点を通る縦線とに囲まれた領域の面積）を算出し、得られた値を樹脂材料の引張破断エネルギー（単位：ｍＪ／ｍｍ^3）とする。

[0044] 引張試験を行う際の試料としては、例えば、長さ１００ｍｍ程度の絶縁電線１０から、電線導体１２を抜き取ったものを用いればよい。また、試験の条件として、チャック間距離２０ｍｍ、引張速度２００ｍｍ／ｍｉｎ．を例示することができる。上記で、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする樹脂組成物について好ましい値として挙げた２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上等の引張破断エネルギーも、そのような条件で測定されうるものである。

[0045] 引張破断エネルギーは、直接的には、引張りに対する材料の強度を示すものであり、一般的に耐摩耗性の指標として用いられるものではない。しかし、後の実施例に示すように、引張破断エネルギーと耐摩耗性の間には、正の相関があり、引張破断エネルギーを耐摩耗性の指標として用いることができる。これは、引張破断エネルギーが、絶縁電線１０の表面の樹脂材料を削り取る際に消費されるエネルギーと相間を有することに起因すると考えられる。

[0046] 耐摩耗性は、実際の試料に対して摩擦等の刺激を加え、摩耗の程度を観察するという摩耗試験によって直接的に評価することも可能である。しかし、その代わりに、あるいはそれに加えて、引張試験による引張破断エネルギーの測定を行い、耐摩耗性の指標とすることで、より簡便に、また正確に、樹脂材料の耐摩耗性を、評価、予測することができる。なお、引張試験において得られるパラメータである、破断時の伸びの値（引張破断伸び）や印加荷重の値（引張破断強度）、また引張弾性率（ＳＳカーブの立ち上がり部の勾配）は、耐摩耗性との間に、引張破断エネルギーの場合のような相関性を示さず、これらのパラメータは耐摩耗性を評価するための指標とはなりにくい。

[0047] 引張破断エネルギーと耐摩耗性の間の相関性を利用して、上記のような熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする樹脂組成物に限らず、絶縁

電線１０の絶縁被覆１４として、高い耐摩耗性を有する樹脂組成物を見極めることができる。つまり、絶縁電線１０における絶縁被覆１４の薄肉化等を目的として、高い耐摩耗性を有する材料よりなる絶縁被覆１４を得ようとする場合に、所望される耐摩耗性を与えるような引張破断エネルギーの閾値を設定し、その閾値以上の引張破断エネルギーを有する樹脂組成物を用いればよい。後の実施例に示すように、引張破断エネルギーと耐摩耗性の関係性は、樹脂組成物の種類（主成分たる高分子材料の種類）を超えて、単一の相関関数（直線または曲線）に近似することができるので、所定の閾値以上の引張破断エネルギーを有する樹脂組成物を用いれば、樹脂組成物の成分組成の詳細によらず、所望の高い耐摩耗性を有する絶縁被覆１４を得ることが可能となる。

[0048] 具体的な引張破断エネルギーの閾値は、所望される耐摩耗性の程度に応じて適宜選択すればよい。例えば、絶縁電線１０の柔軟性の向上や細径化を目的として、従来一般のＰＶＣ樹脂よりなる絶縁被覆と比較して、絶縁被覆１４全体としての耐摩耗性を同程度に維持しながら、絶縁被覆１４の厚さを小さくするという需要が想定される。絶縁被覆１４全体としての耐摩耗性は、絶縁被覆１４が厚くなるほど高くなるので、従来より厚さの薄いの絶縁被覆１４において、同程度の耐摩耗性を達成しようとすれば、材料特性（厚さによらない材料自体の特性）としての耐摩耗性を示す引張破断エネルギーを、従来より高くすればよい。

実施例

[0049] 以下に本発明の実施例を示す。なお、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。

[0050] ［試験Ａ：熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする絶縁被覆の特性］

［試験方法］

（１）試料の作製

導体断面積３ｍｍ^2（素線径０．３２ｍｍ、素線数３７）と、導体断面積２

０ｍｍ²（素線径０．３２ｍｍ、素線数１９／１３）のアルミニウム撚線導体を準備した。それぞれの撚線導体の外周に、表１，２に示す成分よりなる樹脂組成物を所定の厚さで押出成形し、絶縁電線を作製した。

[0051] 各実施例および比較例において使用した材料は以下のとおりである。各実施例においては、それぞれの熱可塑性ポリウレタンエラストマーをそのまま樹脂組成物として用い、各比較例においては、表２のとおり、各成分を混練して樹脂組成物として用いた。表２では、各成分の含有量を、質量部を単位として示している。

[0052] （熱可塑性ポリウレタンエラストマー）

・ＴＰＵ１（エーテル系；ＪＩＳ　Ａ硬度　８８）：大日精化（株）製「レザミンＰ－２２８８」

・ＴＰＵ２（エーテル系；ＪＩＳ　Ａ硬度　８３）：大日精化（株）製「レザミンＰ－２２８３」

・ＴＰＵ３（エステル系；ＪＩＳ　Ａ硬度　９１）：大日精化（株）製「レザミンＰ－１０７８」

・ＴＰＵ４（エステル系；ＪＩＳ　Ａ硬度　８０）：ＢＡＳＦ（株）製「エラストランＳ８０Ａ」

・ＴＰＵ５（カーボネート系；ＪＩＳ　Ａ硬度　８３）：大日精化（株）製「レザミンＰ－８８０」

（他の材料）

・ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）：新第一塩ビ（株）製「ＺＥＳＴ１３００Ｚ」（重合度１３００）

・可塑剤：ＤＩＣ（株）製「モノサイザーＷ－７００」（トリメリット酸エステル）

・非鉛系熱安定剤：（株）ＡＤＥＫＡ製「ＲＵＯ－１１０」（Ｃａ－Ｚｎ系）

・増量剤：丸尾カルシウム（株）製「スーパー１７００」（炭酸カルシウム）

[0053] （２）引張破断エネルギーの評価

各実施例および比較例にかかる絶縁電線を、長さ１００ｍｍに切り出し、電線導体を抜き取って、絶縁被覆のみの状態とした。そして、その絶縁被覆を試料とし、引張試験により、引張破断エネルギーを見積もった。つまり、試料の長さ方向に沿った２か所をチャックで保持し、チャック間距離２０ｍｍ、引張速度２００ｍｍ／ｍｉｎにて、引張試験を行った。そして、ＳＳカーブを作成したうえで、破断時までのＳＳカーブの下側の面積を算出し、引張破断エネルギーとした。なお、引張破断エネルギーは、絶縁電線の製造条件のばらつき等の要因により、誤差の影響を受けやすく、別に製造した同様の試料において、２０％程度の誤差が生じうることを確認している。

[0054] （３）耐摩耗性の評価

ＩＳＯ６７２２に準拠したテープ摩耗試験により、耐摩耗性の評価を行った。つまり、各実施例および比較例にかかる絶縁電線の外周に、テープ状サンドペーパーを荷重１５００ｇで押し付け、電線導体が露出するまでのテープの移動距離を計測した。移動距離が大きいほど耐摩耗性に優れており、導体断面積が３ｍｍ^{2}の試料については、移動距離が４００ｍｍ以上であれば耐摩耗性に優れる「Ａ」とし、２００ｍｍ以上４００ｍｍ未満であれば耐摩耗性良好「Ｂ」とし、２００ｍｍ未満であれば耐摩耗性不十分「Ｃ」と判定した。また、導体断面積が２０ｍｍ^{2}の試料については、移動距離が１４００ｍｍ以上であれば耐摩耗性に優れる「Ａ」とし、１０００ｍｍ以上１４００ｍｍ未満であれば耐摩耗性良好「Ｂ」とし、１０００ｍｍ未満であれば耐摩耗性不十分「Ｃ」と判定した

[0055] （４）柔軟性の評価

以下のようにして、各実施例および比較例にかかる絶縁電線の柔軟性を評価した。まず、長さ４００ｍｍに切り出した各絶縁電線を、両端から７５ｍｍの位置で、曲げ半径が９０ｍｍとなるように固定した。そして、それら固定部の中間の位置において、絶縁電線に、５０ｍｍ／ｍｉｎ．の速度で、垂直方向の曲げを加えた。この際、導体断面積が３ｍｍ^{2}の試料については、曲

げ半径を２２．５ｍｍとし、導体断面積が２０ｍｍ^{2}の試料については、曲げ半径を４５ｍｍとした。そして、曲げを加えた際の反発力をロードセルによって計測した。反発力が小さいほど柔軟性が高く、導体断面積が３ｍｍ^{2}の試料については、反発力が２Ｎ未満であれば柔軟性が高い「Ａ」、２Ｎ以上であれば柔軟性が低い「Ｂ」と評価した。導体断面積が２０ｍｍ^{2}の試料については、反発力が１０Ｎ未満であれば柔軟性が高い「Ａ」、１０Ｎ以上であれば柔軟性が低い「Ｂ」と評価した。

[0056] ［結果］

表１，２に、各実施例および各比較例について、絶縁電線の構成とともに、引張破断エネルギー、耐摩耗性、柔軟性の各測定値および評価結果を示す。

[0057] [表1]

		実施例								
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
熱可塑性ﾎﾟﾘｳﾚﾀﾝｴﾗｽﾄﾏｰ		TPU1	TPU2	TPU3	TPU4	TPU5	TPU1	TPU3	TPU1	TPU3
導体断面積 (mm^2)		3	3	3	3	3	20	20	3	20
被覆厚さ (mm)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.65	0.65	0.75	1.1
引張破断ｴﾈﾙｷﾞｰ (mJ/mm^3)		575	685	460	600	415	605	470	565	470
引張弾性率 (MPa)		11	7	30	9	9	11	30	11	30
耐摩耗性	測定値 (mm)	450	550	250	400	200	1500	1150	2800	7650
	評価	A	A	B	A	B	A	B	A	A
柔軟性	測定値 (N)	1.2	1.1	1.4	1.1	1.2	4.3	8.0	2.4	15.2
	評価	A	A	A	A	A	A	A	B	B

[0058]

[表2]

		比較例			
		A1	A2	A3	A4
ポリ塩化ビニル		100	100	100	100
可塑剤		40	60	40	60
非鉛系熱安定剤		5	5	5	5
増量剤 (炭酸カルシウム)		10	10	10	10
導体断面積 (mm^2)		3	3	20	20
被覆厚さ (mm)		0.4	0.4	0.65	0.65
引張破断エネルギー (mJ/mm^3)		28	48	32	46
引張弾性率 (MPa)		180	30	180	30
耐摩耗性	測定値 (mm)	100	50	750	450
	評価	C	C	C	C
柔軟性	測定値 (N)	7.3	1.2	14.2	4.2
	評価	B	A	B	A

[0059] まず、表２の比較例Ａ１～Ａ４においては、いずれも、絶縁被覆の高分子成分がポリ塩化ビニルよりなることにより、耐摩耗性が不十分となってしまっている。５０ｍＪ／ｍｍ^{3}以下と小さい引張破断エネルギーも、耐摩耗性の低さと対応している。可塑剤の配合量の多い比較例Ａ２，Ａ４においては、柔軟性は高くなっているものの、可塑剤の配合量が少ない比較例Ａ１，Ａ３においては、耐摩耗性に加え、柔軟性も低くなってしまっている。

[0060] 一方、表１の実施例Ａ１～Ａ９においては、いずれも、絶縁被覆が熱可塑性ポリウレタンエラストマーよりなることにより、良好な耐摩耗性が得られている。耐摩耗性の高さは、各比較例と比べて引張破断エネルギーが大きいこととも対応している。なお、引張弾性率は、耐摩耗性との間に明確な相関性を示していない。

[0061] 絶縁電線の柔軟性は、絶縁被覆の厚さに依存し、絶縁被覆の厚さが０．７ｍｍ未満である実施例Ａ１～Ａ７おいては、高い柔軟性が達成されている。絶縁電線の柔軟性は、導体断面積には大きな依存性を示していない。

[0062] ［試験Ｂ：絶縁被覆の引張破断エネルギーと耐摩耗性の関係］

［試験方法］

（１）試料の作製

上記試験Ａと同様にして、絶縁電線を作製した。ここでは、導体断面積を３ｍｍ^2、絶縁被覆の厚さを０．７ｍｍとした。

[0063] 各試料の絶縁被覆は、表３に示した樹脂材料より構成した。ここで、試料Ｂ８で用いているポリ塩化ビニルは、上記試験Ａの比較例Ａ２，Ａ４の樹脂組成物と同じものである。また、試料Ｂ１で用いているポリウレタンエラストマー（エステル系）は、試験ＡのＴＰＵ３と同じものであり、試料Ｂ２で用いているポリウレタンエラストマー（エーテル系）は、試験ＡのＴＰＵ２と同じものである。その他の試料の詳細は、以下のとおりである。

・ポリエステルエラストマー１：東レ・デュポン（株）製「ハイトレル４７７７」

・ポリエステルエラストマー２：東レ・デュポン（株）製「ハイトレル７２７７」

・ポリオレフィンエラストマー：三菱ケミカル（株）製「サーモランＱＴ６０ＭＢ」

・変性ポリフェニレンエーテル（ＰＰＥ）：旭化成（株）製「ザイロンＡＦ７００」

・ポリアセタール（ＰＯＭ）：旭化成（株）製「テナックＥＸ３５２」

[0064] （２）特性の評価

各試料について、試験Ａと同様にして、ＳＳカーブを作成し、引張破断エネルギーを評価した、また、試験Ａと同様にして、耐摩耗性を評価した。また、引張破断エネルギーを求める際の引張試験において、引張弾性率も求めた。図２に、実施例Ｂ２の試料に対して得られたＳＳカーブを例として示す。

[0065] ［結果］

表３に、各試料について、絶縁被覆の樹脂種とともに、引張弾性率、引張破断エネルギー、耐摩耗性の各評価結果を示す。また、図３に、引張破断エネルギーと耐摩耗性評価の結果との関係性を、プロットして示す。

[0066] [表3]

試料	樹脂種	引張弾性率 (MPa)	引張破断ｴﾈﾙｷﾞｰ (mJ/mm^3)	耐摩耗性評価 (mm)
B1	ポリウレタンエラストマー（エステル系）	30	550	2600
B2	ポリウレタンエラストマー(エーテル系）	7	685	3400
B3	ポリエステルエラストマー１	59	526	2500
B4	ポリエステルエラストマー２	200	232	1750
B5	ポリオレフィンエラストマー	3	38	200
B6	変性ポリフェニレンエーテル	2500	23	300
B7	ポリアセタール	3000	46	300
B8	ポリ塩化ビニル	30	47	500

[0067] 表３および図３によると、引張破断エネルギーと耐摩耗性の評価結果の間には、引張破断エネルギーが大きくなるほど耐摩耗性が高くなるという傾向が見られている。図３中に点線で示すように、両者の関係は、概ね直線に近似することができる。各試料を構成する樹脂種は多様であり、そのような相関性が樹脂種を超えて成立していると言える。この結果は、樹脂材料の引張破断エネルギーが、耐摩耗性の指標として優れていることを示している。

[0068] 特に、熱可塑性エラストマーを絶縁被覆に用いた試料Ｂ１～Ｂ４においては、引張破断エネルギーが２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上の大きな値を示している。そして、それに対応して、耐摩耗性の評価結果が、１５００ｍｍを超える大きな値となっている。

[0069] 表３には、各樹脂種の引張弾性率も併せて示している。引張破断エネルギーとは異なり、引張弾性率は、耐摩耗性との間に明確な相関性を有していないことが明らかである。

[0070] 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

[0071] １０ 絶縁電線

１２ 電線導体

１２ａ　　素線

１４　　絶縁被覆

請求の範囲

[請求項1] 電線導体と、前記電線導体の外周を被覆する絶縁被覆と、を有し、

前記絶縁被覆は、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを主成分とする樹脂組成物よりなることを特徴とする絶縁電線。

[請求項2] 前記絶縁被覆の厚さは、０．７ｍｍ未満であることを特徴とする請求項１に記載の絶縁電線。

[請求項3] 前記樹脂組成物の引張破断エネルギーは、２００ｍＪ／ｍｍ^{3}以上であることを特徴とする請求項１または２に記載の絶縁電線。

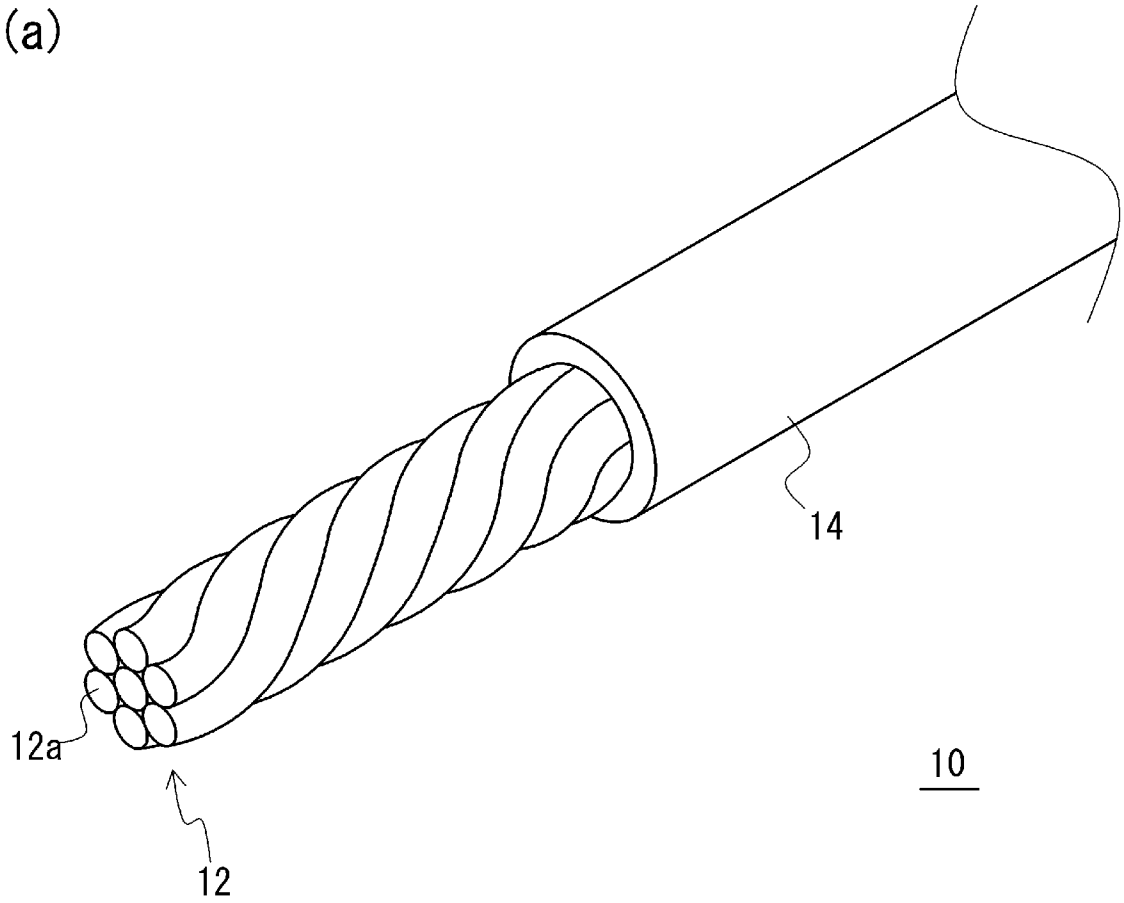
[請求項4] 前記熱可塑性ポリウレタンエラストマーの硬度は、ＪＩＳ　Ａ硬度で、８５以上であることを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の絶縁電線。

[請求項5] 前記熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、エーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマーであることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の絶縁電線。

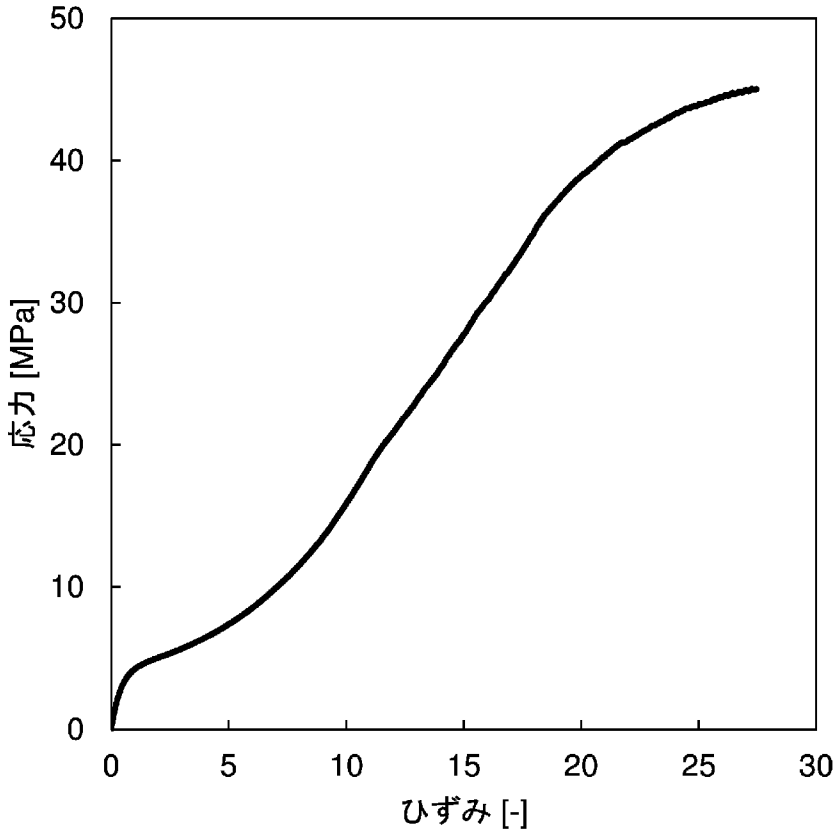
[請求項6] 前記電線導体の導体断面積は、３ｍｍ^{2}以上、２０ｍｍ^{2}以下であることを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の絶縁電線。

[請求項7] 請求項１から６のいずれか１項に記載の絶縁電線を含むことを特徴とするワイヤーハーネス。

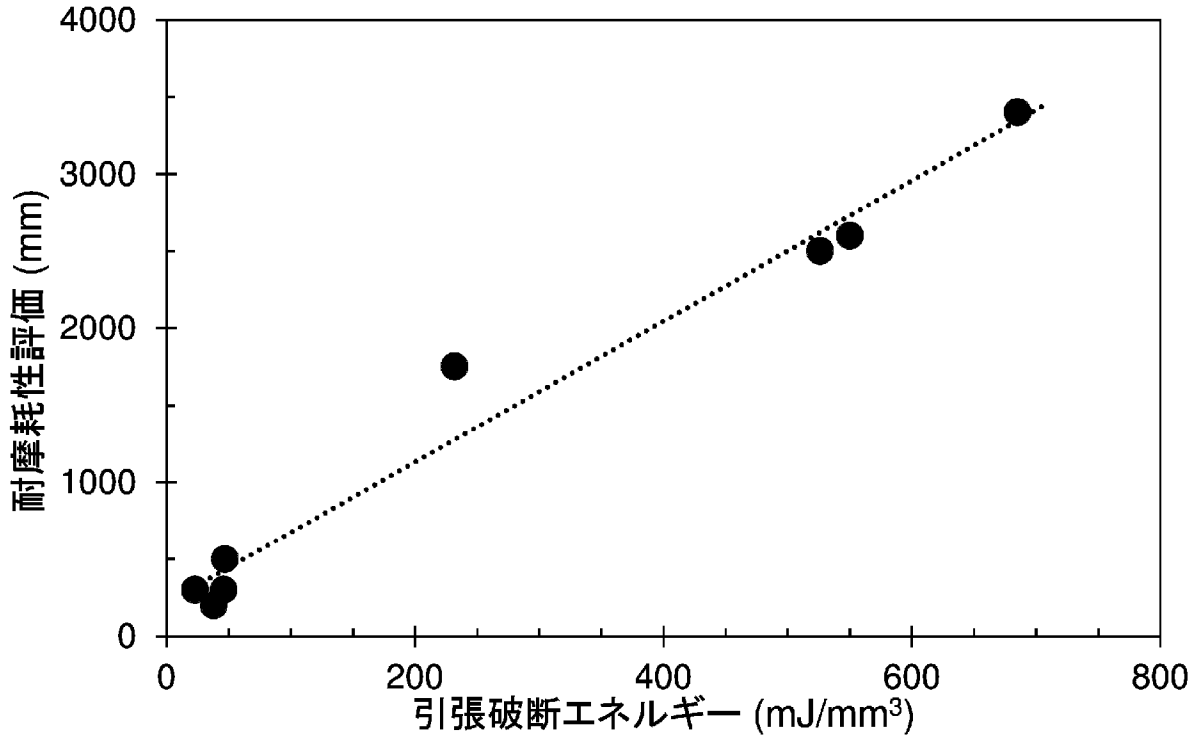
[図1]



[図2]


50
40
30
20
10
0
応力 [MPa]
0
5
10
15
20
25
30
ひずみ [-]

[図3]


4000
3000
2000
1000
0
耐摩耗性評価 (mm)
0
200
400
600
800
引張破断エネルギー (mJ/mm3)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/011646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01B7/04(2006.01)i, H01B3/30(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B7/02(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)
Int. Cl. H01B7/04, H01B3/30, H01B7/00, H01B7/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X	US 4734545 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 29 March 1988, column 3, lines 11-50 (Family: none)	1-7
X A	JP 2012-518693 A (DSM IP ASSETS B.V.) 16 August 2012, claims, paragraphs [0020], [0059] & US 2012/0035303 A1, claims, paragraphs [0024], [0073] & WO 2010/094560 A1 & EP 2398851 A1 & CN 102325833 A	1, 5, 7 2-4, 6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
27.04.2018	15.05.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１１６４６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01B7/04(2006.01)i, H01B3/30(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B7/02(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.　H01B7/04, H01B3/30, H01B7/00, H01B7/02

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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
X	US 4734545 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO.,LTD.,) 1988.03.29, col.3,l.11-l.50 (ファミリーなし)	1-7
X A	JP 2012-518693 A (ディーエスエム　アイピー　アセッツ　ビー.ブイ.) 2012.08.16, 特許請求の範囲、段落【００２０】、【００５９】 & US 2012/0035303 A1,claims,pars.[0024],[0073] & WO 2010/094560 A1 & EP 2398851 A1 & CN 102325833 A	1,5,7 2-4,6

☐　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	国際調査報告の発送日
２７．０４．２０１８	１５．０５．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	和田　財太	５Ｇ　９４５９
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２６	