

(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
2014年6月19日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/091637 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 13/00 (2006.01) H01B 7/04 (2006.01)
H01B 7/00 (2006.01) H01B 13/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003613
- (22) 国際出願日: 2013年6月7日(07.06.2013)
- (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 2012-273242 2012年12月14日(14.12.2012) 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4丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 水野 芳正 (MIZUNO, Housei); 〒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). 平井 宏樹 (HIRAI, Hiroki); 〒5108503 三重県四日市市西

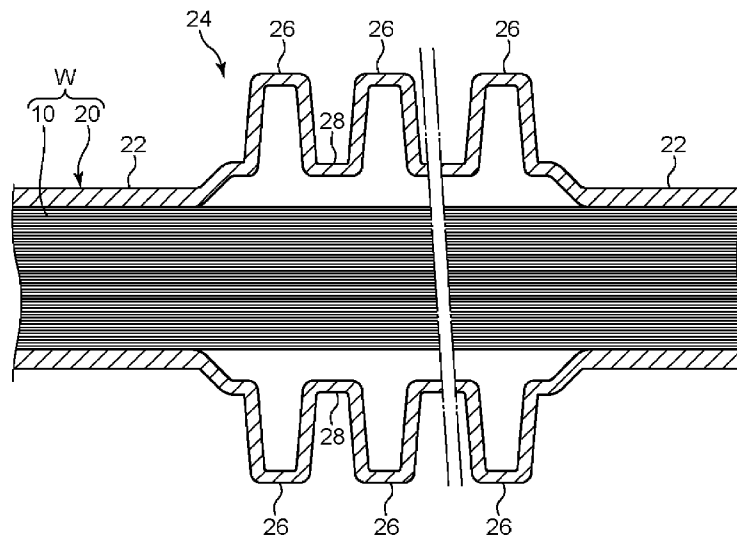
末広町1番14号株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 坂田 知之 (SAKATA, Tomoyuki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 細川 武広 (HOSOKAWA, Takehiro); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 大塚 保之 (OOTSUKA, Yasuyuki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 村尾 諭 (MURAO, Satoshi); 〒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). 中野 正剛 (NAKANO, Seigou); 〒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).

- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: INSULATING COATED WIRE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 絶縁被覆電線及びその製造方法



(57) Abstract: Provided are an insulating coated wire (W) that bends easily and a method for manufacturing the same. The insulating coated wire (W) is provided with a center conductor (10) and an insulating coating (20). The insulating coating (20) has a shape bending auxiliary part (24) that is thinner than other sites with at least part thereof expanded toward the outside in the radial direction, and the shape bending auxiliary part (24) aids in bending of the insulating coated wire by elongation deformation thereof. This insulating coated wire (W) can be manufactured by disposing, on the periphery of an insulating coated wire material, a mold having an inner surface that includes a part with a shape expanded to the outside in the radial direction, heating the insulating coating (20) within the mold and forming the shape bending auxiliary part (24) following the inside surface of the mold while applying a pressure difference to the inside and outside thereof.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/091637 A1



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.

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).

(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

曲げ易い絶縁被覆電線 (W) 及びその製造方法が提供される。絶縁被覆電線 (W) は、中心導体 (10) と、絶縁被覆 (20) と、を備える。絶縁被覆 (20) は、他の部位よりも薄肉でかつその少なくとも一部が径方向の外側に膨出する形状の曲げ補助部 (24) を有し、曲げ補助部 (24) はその伸び変形により前記絶縁被覆電線の曲げを助ける形状を有する。この絶縁被覆電線 (W) は、絶縁被覆電線素材の周囲に径方向外側に膨出する形状の部分を含む内面を有する金型を配置し、金型内で絶縁被覆 (20) を加熱しかつその内外に圧力差を与えて前記金型の内面に沿った形状の曲げ補助部 (24) を形成することにより、製造されることが可能である。

明 細 書

発明の名称：絶縁被覆電線及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等に配索される絶縁被覆電線及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 絶縁被覆電線は、中心導体と、これを被覆する絶縁被覆と、を備える。このような絶縁被覆電線が自動車等に配索される場合、その配索場所に適した形状となるように適当な箇所では曲げられながら使用される。しかしながら、例えば互いに近接するバッテリー端子を接続する電線のように、大電流を流すために大きな径を与えられた電線では、絶縁被覆の剛性が高いために容易に曲げることができず、その配線作業が困難であるという課題を有している。

[0003] このような課題を解決するための手段として、特許文献1は、絶縁被覆電線の屈曲予定部の被覆材を除去することと、その被覆材を除去した部分をプロテクタの屈曲部に沿わせながら電線をプロテクタに装着することと、を含む方法を開示する。

[0004] 前記方法は、屈曲予定箇所における絶縁被覆を除去する作業と、その除去した箇所を当該電線とは別のプロテクタに装着する作業とを要する。これらの作業を配線現場で行うのは極めて面倒であり、配線作業の効率の向上は望めない。かかる不都合は、当該電線の曲げ予定箇所が多いほど深刻となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平8-98368号公報

発明の概要

[0006] 本発明の目的は、面倒な作業及び複雑な構造を要することなく適当な部位を曲げることが可能な絶縁被覆電線及び当該絶縁被覆電線を容易に製造することが可能な方法を提供することにある。

[0007] 本発明が提供する絶縁被覆電線は、中心導体と、絶縁性を有する合成樹脂材料からなり、前記中心導体を被覆する絶縁被覆と、を備える。前記絶縁被覆は、その軸方向の一部の箇所形成される曲げ補助部を有し、この曲げ補助部は、他の部位よりも薄肉でかつその少なくとも一部が前記絶縁被覆電線の径方向の外側に膨出する形状であって当該曲げ補助部の伸び変形により前記絶縁被覆電線の曲げを助ける形状を有する。

[0008] また本発明が提供する方法は、前記絶縁被覆電線を製造するための方法であって、中心導体と絶縁性を有する熱可塑性樹脂材料からなって前記中心導体を被覆する絶縁被覆とを有する絶縁被覆電線素材を用意する工程と、前記絶縁被覆電線素材の軸方向の少なくとも一部の箇所の周囲に当該絶縁被覆電線素材の外周面に対して径方向外側に膨出する形状の部分を含む内面を有する金型を配置する工程と、当該金型内において前記絶縁被覆を構成する熱可塑性樹脂材料が軟化する温度まで当該絶縁被覆を加熱した状態で当該絶縁被覆の内側の圧力が前記金型内における当該絶縁被覆の外側の圧力よりも高くなるような圧力差を与えることにより、当該絶縁被覆に、前記金型の内面に沿った形状の曲げ補助部であって、他の部分よりも当該絶縁被覆の肉厚が小さくかつ当該曲げ補助部の伸び変形により前記絶縁被覆電線の曲げを助ける形状の曲げ補助部を形成する工程と、を含む。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態に係る絶縁被覆電線の要部を示す断面斜視図である。

[図2]前記絶縁被覆電線の要部を示す断面正面図である。

[図3]前記絶縁被覆電線の曲げ補助部を真空成形によって形成するための下金型及び上金型を示す断面正面図である。

[図4]前記下金型の平面図である。

[図5]前記絶縁被覆電線の曲げ補助部をブロー成形によって成形するための金型装置の半部を示す正面図である。

[図6]前記金型装置の要部を示す断面平面図である。

[図7]前記金型装置のガス入口部分を示す断面正面図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。
- [0011] 図1及び図2は、本発明に係る絶縁被覆電線Wを示す。この絶縁被覆電線Wは、中心導体10と、これを被覆する絶縁被覆20と、を備える。前記中心導体10は、高い導電性を有するものであればよく、例えば、銅などの良導電性金属材料からなる単一または複数の素線により構成される。絶縁被覆20は、絶縁性を有する合成樹脂材料からなる。
- [0012] この絶縁被覆電線Wの特徴として、前記絶縁被覆20は、その軸方向の一部の箇所に曲げ補助部24を有する。この曲げ補助部24は、絶縁被覆20のうちの当該曲げ補助部24以外の部分、すなわち当該絶縁被覆20の内周面が中心導体10の外周面に密着または略密着する通常径部分22と異なる形状を有する。この形状は、当該通常径部分22よりも薄肉でかつ径方向の外側に膨出する形状であって、その膨出度合いが減る方向への当該曲げ補助部24の伸び変形により、当該曲げ補助部24での前記絶縁被覆電線Wの曲げを許容する形状である。
- [0013] この実施の形態に係る曲げ補助部24は、その全体が全周にわたって径方向に膨出する形状を有するとともに、複数の大径部26と複数の小径部28とを交互に有する蛇腹状をなす。具体的に、前記各大径部26は、前記通常径部分22の内径および外径に比べて顕著に大きな内径及び外径を有する。前記各小径部28は、絶縁被覆電線Wの軸方向に隣り合う大径部26同士の間位置し、当該大径部26の内径及び外径よりも小さいが前記通常径部分22の内径及び外径よりも大きい内径及び外径を有する。すなわち、この実施形態に係る曲げ補助部24は、その内径及び外径が軸方向について繰り返し増減する形状を有する。この場合、前記各小径部28、すなわち図2に示される断面形状において谷となる部分は、前記通常径部分22の外径および内径と略同等の外径および内径を有するものでもよい。
- [0014] この絶縁被覆電線Wでは、小さな曲げ荷重で前記曲げ補助部24に曲げ変

形を生じさせることができ、このことが配線作業の容易化に寄与する。具体的に、前記曲げ補助部 24 に対して任意の方向に曲げ荷重を作用させると、その曲げ変形に際して外側となる部分に引張応力が生ずるが、その引張応力に対して大径部 26 及び小径部 28 を交互に有する部分は容易に伸び変形するため、小さな曲げ荷重で大きな曲げ変形を得ることができる。

[0015] しかも、従来のように当該絶縁被覆の一部を除去する作業やその除去した部位を当該絶縁被覆電線とは別の部材であるプロテクタに装着する作業は不要である。何故ならば、この絶縁被覆電線 W の曲げ易さは、当該絶縁被覆電線 W を構成する絶縁被覆 20 そのものに形成された曲げ補助部 24 の伸びにより与えられるものだからである。従って、この絶縁被覆電線 W の配線のための作業は飛躍的に容易化される。

[0016] この効果は、前記のように大径部 26 及び小径部 28 を交互に有する形状において特に顕著であるが、例えば前記曲げ補助部 24 が単一の膨出部分を有する場合でも、その部分について曲げ易さを向上させることが可能である。この場合も、当該膨出部分は前記絶縁被覆電線 W の全周にわたって膨出することにより通常径部分 22 よりも大きな内径及び外径を有する全周膨出部であることが好ましい。ただし、絶縁被覆電線 W に対して曲げ易さが求められる方向が特定されている場合には、その曲げ変形の際に外側となる部分のみ膨出部が形成されていてもよい。

[0017] 以上説明した絶縁被覆電線 W は、例えば以下の工程を含む方法により、合理的かつ容易に製造されることが可能である。

[0018] 1) 予備工程（絶縁被覆電線素材準備工程）

この工程では、前記の中心導体 10 と絶縁被覆 20 とを有する通常の（すなわち絶縁被覆 20 の肉厚及び径が均一の）絶縁被覆電線素材が準備される。この絶縁被覆電線素材は、通常の被覆電線と同様、例えば押出し成形によって生産されることが可能である。前記絶縁被覆 20 の材質としては、後の加熱状態での成形のために、絶縁性に加えて熱可塑性を有する樹脂が用いられる。具体的には、架橋ポリエチレン、エチレン-エチルアクリレート共

重合樹脂、サーモプラスチックポリウレタン共重合樹脂、塩化ビニルが好適である。

[0019] 2) 金型配置工程及び曲げ補助部形成工程

これらの工程では、前記絶縁被覆電線素材の軸方向の少なくとも一部の箇所の周囲に、前記曲げ補助部 24 を形成するための金型が配置され、その状態で曲げ補助部 24 の形成が行われる。換言すれば、当該金型の内部に前記絶縁被覆電線素材の軸方向の少なくとも一部が配置され、当該金型の内部で前記曲げ補助部 24 の形成が行われる。この曲げ補助部 24 の形成は、当該曲げ補助部 24 の形成箇所における絶縁被覆 20 の内側の圧力と外側の圧力（すなわち金型内の圧力）との間に圧力差を与えることにより、行われ、この圧力差は前記内側の圧力が前記外側の圧力よりも高いものである。このような圧力差を利用した曲げ補助部 24 の形成は、例えば、次の真空成形またはブロー成形にて行われることが可能である。

[0020] 2-1) 真空成形

この真空成形は、絶縁被覆 20 の外側空間を減圧することにより前記圧力差を形成するものであり、例えば図 3 及び図 4 に示すような上金型 30A 及び下金型 30B（図 4 は下金型 30B のみ図示）の使用により、実現される。

[0021] 上金型 30A 及び下金型 30B は、図 3 及び図 4 に示す絶縁被覆電線素材 W' のうちの曲げ補助部形成部位及びその近傍部位のみを上下から挟みこむ形状を有する。具体的に、両金型 30A, 30B は互いに異なる形状をもつ軸方向両端部と軸方向中央部とを有する。軸方向両端部は、前記絶縁被覆電線素材 W' の外周面に対応する断面半円状の半割内周面 32 をそれぞれ有する。軸方向中央部分は、形成目標となる曲げ補助部 24 の外側面形状に対応した形状、すなわち、前記大径部 26 および前記小径部 28 の膨出寸法に対応した寸法で径方向外向きに膨出する内面 36, 38 を有する。さらに、上金型 30A 及び下金型 30B には複数のエア吸引孔 34 が形成され、これらのエア吸引孔 34 は、前記内側面 32 の複数の箇所（図 3 及び図 4 に示す例

では前記大径部26に対応する内面36すなわち径方向外向きに大きく膨出する内面)にそれぞれつなぐとともに、共通の図略の真空ポンプに接続されている。また、両金型30A, 30Bにはこれらを締結するためのボルトが挿通されるボルト挿通孔39(図4に示される下金型30Bについてのみ図示)が設けられている。

[0022] 真空成形の際には、前記上金型30A及び前記下金型30Bのうちその軸方向両端部に形成された内周面32のみが前記絶縁被覆電線素材W'の外周面(絶縁被覆20の外周面)に全周にわたり密着するように、両金型30A, 30B同士の間前記絶縁被覆電線素材W'が挟み込まれて両金型30A, 30Bが締結される。換言すれば、絶縁被覆電線素材W'の周囲に前記両金型30A, 30Bが配置される。

[0023] この状態で、例えば前記金型30A, 30Bに内蔵されたヒータにより前記絶縁被覆20を構成する熱可塑性樹脂がその軟化温度以上の温度(例えば塩化ビニルでは100°C~130°C)まで加熱される。さらに、前記真空ポンプが作動して金型30A, 30Bの内部のエアを吸引して負圧を形成することにより、当該金型30A, 30B内のエアの圧力(すなわち絶縁被覆20のすぐ外側のエアの圧力)P_oと絶縁被覆20の内側の圧力P_iとの間にP_o<P_i(=大気圧)となる圧力差が与えられる。この圧力差は、金型30A, 30B内で加熱され軟化した絶縁被覆20を金型30A, 30Bの内側面に密着する形状に変形させる(すなわち金型内周面に対応する形状に膨張させる)。これにより、通常径部分22よりも薄肉でかつ前記大径部26および小径部28を含む曲げ補助部24が形成される。このようにして、当該曲げ補助部24をもつ絶縁被覆電線Wが製造される。

[0024] 前記絶縁被覆20の弾性が低くて当該絶縁被覆20と金型内周面32との密着が難しい場合には、両者間に例えばOリングが挟み込まれてもよい。また、両金型30A, 30B同士の接合面のシールのためにゴムシートが両金型30A, 30Bの間に挟みこまれてもよい。あるいは、絶縁被覆電線素材Wが比較的短い場合には、当該電線素材W全体を密封するような長尺の金型

が使用されてもよい。この場合も、当該金型内を排気して減圧すると、絶縁被覆電線素材Wにおける中心導体10での流路抵抗により絶縁被覆20の内側圧力 P_i と外側圧力 P_o との間に $P_o < P_i$ (=大気圧)となる圧力差が生ずるので、前記と同様に曲げ補助部24を形成することが可能である。

[0025] 2-2) ブロー成形

このブロー成形は、前記絶縁被覆20の内側に圧力ガス(例えばエア)を押し込んで当該内側を昇圧することにより、前記圧力差を形成するものであり、例えば図5~図7に示すような金型装置の使用により、実現される。

[0026] この金型装置は、中央金型40Aと、その前後に連続して配置される前金型40B及び後金型40Cと、を備える。各金型40A~40Cはそれぞれ左右に分割された一对の半割型により構成され、各半割型にはこれらを締結するためのボルトが挿通されるボルト挿通孔49が設けられている。

[0027] 中央金型40Aは、図5及び図6に示す絶縁被覆電線素材W'のうちの曲げ補助部形成部位のみを左右から挟みこむ形状を有する。具体的に、中央金型40Aは、形成目標となる曲げ補助部24の外側面形状に対応した形状の内周面42A、つまり、前記曲げ補助部24に含まれる複数の大径部26および小径部28の膨出寸法に対応した寸法で径方向外向きに膨出する内面46, 48を含む内周面、を有する。その一方、前金型40B及び後金型40Cは、前記曲げ補助部24の前後に位置する部分すなわち通常径部分22とされる部分を外側から拘束する形状の内周面、つまり、絶縁被覆電線素材W'の外周面に密着または略密着する径の内周面42B, 42Cをそれぞれ有する。

[0028] 前記後金型42Cには、前記絶縁被覆20の内側にガスを押し込むためのガス供給管50がシール部材52を介して接続され、当該ガス供給管50には圧力ガスを吐出するためのブロアまたはポンプが接続されている。前記シール部材52は、前記後金型40Cの外側端部に配置され、前記ガス供給管50から供給されるガスを絶縁被覆20の内側にのみ導入すべく(すなわち絶縁被覆20の外側への導入を阻止すべく)、絶縁被覆20と中心導体10

とに跨ってその端面を覆うように配置される。

[0029] ブロー成形の際には、絶縁被覆電線素材 W' のうち曲げ補助部24が形成されるべき部位を中央金型40Aが左右から挟みこみ、当該部位の前後の部位を前金型40B及び後金型40Cが左右から挟み込むように、金型装置が配置される。この状態で、例えば前記中央金型40Aに内蔵されたヒータにより前記絶縁被覆20のうち当該中央金型40A内に位置する部位が局所的にその軟化温度以上の温度まで加熱される。さらに、ガス供給管50を通じて絶縁被覆電線素材 W' の端部から絶縁被覆20の内側に圧力ガスが押し込まれて当該内側が昇圧されることにより、金型40A~40C内のエアの圧力(すなわち絶縁被覆20のすぐ外側のエアの圧力) P_0 と絶縁被覆20の内側の圧力 P_i との間に $P_0 (=大気圧) < P_i$ となる圧力差が与えられる。この圧力差は、中央金型40A内で加熱され軟化した絶縁被覆20を中央金型40Aの内側面42Aに密着する形状に変形させる(すなわち金型内周面42Aに対応する形状に膨張させる)。これにより前記大径部26および小径部28を含む曲げ補助部24が形成される。こうして、当該曲げ補助部24をもつ絶縁被覆電線 W が製造される。

[0030] このブロー成形では、圧力ガスの押し込みにかかわらず曲げ補助部24以外の部分(通常径部分22)の形状を保持すべく、図5及び図6に示されるように中央金型40Aに加えて前金型40B及び後金型40Cが用いられることが好ましいが、本発明はこれに限られない。絶縁被覆20が常温で比較的高い剛性を有して前記圧力ガスの押し込みによる膨らみが無視できる場合、前記前後金型40B、40Cの省略が可能である。あるいは、これらの前後金型40B、40Cは、絶縁被覆電線素材 W' をその全長にわたって拘束するものではなく、曲げ補助部24の近傍部位のみ、すなわち、前記中央金型40Aでの加熱による熱的影響を受けて軟化するおそれのある部位のみ、を拘束するものであってもよい。

[0031] 以上示した製造方法によれば、絶縁被覆電線素材 W' の周囲に適当な形状の内面をもつ金型を配置して当該金型内で絶縁被覆20を加熱しながら当該

絶縁被覆 20 の内側と外側との間に圧力差を与えるだけで、当該絶縁被覆 20 に好適な曲げ補助部 24 を形成することができる。この方法では、前記金型の内面の形状と、これにより得られる曲げ補助部 24 の形状とが対応しているため、当該金型の内面の形状の設定により、好ましい形状の曲げ補助部 24 を自由に形成することが、可能である。換言すれば、要求される形状の曲げ補助部の形成は、その形状に対応した形状の金型を用いることで容易に達成することが可能である。

[0032] 以上のように、本発明によれば、面倒な作業及び複雑な構造を要することなく適当な部位を曲げることが可能な絶縁被覆電線及び当該絶縁被覆電線を容易に製造することが可能な方法が提供される。

[0033] 本発明が提供する絶縁被覆電線は、中心導体と、絶縁性を有する合成樹脂材料からなり、前記中心導体を被覆する絶縁被覆と、を備える。前記絶縁被覆は、その軸方向の一部の箇所形成される曲げ補助部を有し、この曲げ補助部は、他の部位よりも薄肉でかつその少なくとも一部が前記絶縁被覆電線の径方向の外側に膨出する形状であって当該曲げ補助部の伸び変形により前記絶縁被覆電線の曲げを助ける形状を有する。

[0034] また本発明が提供する方法は、前記絶縁被覆電線を製造するための方法であって、中心導体と絶縁性を有する熱可塑性樹脂材料からなって前記中心導体を被覆する絶縁被覆とを有する絶縁被覆電線素材を用意する工程と、前記絶縁被覆電線素材の軸方向の少なくとも一部の箇所の周囲に当該絶縁被覆電線素材の外周面に対して径方向外側に膨出する形状の部分を含む内面を有する金型を配置する工程と、当該金型内において前記絶縁被覆を構成する熱可塑性樹脂材料が軟化する温度まで当該絶縁被覆を加熱した状態で当該絶縁被覆の内側の圧力が前記金型内における当該絶縁被覆の外側の圧力よりも高くなるような圧力差を与えることにより、当該絶縁被覆に、前記金型の内面に沿った形状の曲げ補助部であって、他の部分よりも当該絶縁被覆の肉厚が小さくかつ当該曲げ補助部の伸び変形により前記絶縁被覆電線の曲げを助ける形状の曲げ補助部を形成する工程と、を含む。

- [0035] 前記の曲げ補助部を有する絶縁被覆電線によれば、当該曲げ補助部を構成する薄肉の絶縁被覆の伸び変形により、当該曲げ補助部に対応する箇所での絶縁被覆電線の曲げを容易にすることができる。すなわち、この絶縁被覆電線の曲げ易さは、当該絶縁被覆電線を構成する絶縁被覆そのものに形成された曲げ補助部の伸びにより与えられる。従って、従来のように当該絶縁被覆の一部を除去する作業やその除去した部位を当該絶縁被覆電線とは別の部材であるプロテクタに装着する作業は不要である。
- [0036] 前記曲げ補助部は、前記絶縁被覆電線の全周にわたって膨出することにより当該曲げ補助部以外の部分よりも大きな内径及び外径を有する少なくとも一つの全周膨出部を含むことが、好ましい。かかる形状の全周膨出部を含む曲げ補助部は、任意の方向についての絶縁被覆電線の曲げ易さを向上させることができる。
- [0037] さらに、前記曲げ補助部は、前記絶縁被覆電線の軸方向に間欠的に並ぶ複数の位置でそれぞれ全周にわたって膨出することにより当該曲げ補助部以外の部分よりも大きな内径及び外径を有する複数の大径部と、これらの大径部のうち互いに隣接する大径部同士の間位置して当該大径部の内径及び外径よりも小さな内径及び外径を有する小径部と、を交互に有し、これら大径部及び小径部が全体として蛇腹状をなすものが、より好適である。このように複数の大径部と小径部とが交互に並ぶ部位は、絶縁被覆電線の曲げを許容するために効果的な伸び変形をすることが可能であり、曲げ補助部での曲げ易さをより顕著にする。この場合、前記小径部は、前記絶縁被覆のうちの曲げ補助部以外の部分の外径及び内径と同等の外径及び内径を有していてもよいし、当該曲げ補助部以外の部分の外径及び内径よりも大きな外径及び内径を有していてもよい。
- [0038] 一方、前記の絶縁被覆電線の製造方法によれば、絶縁被覆電線素材の周囲に金型を配置して当該金型内で絶縁被覆を加熱しながらその内外に圧力差を与えるとという簡単な操作で、当該絶縁被覆に好適な曲げ補助部を形成することができる。この方法では、前記金型の内面の形状とこれにより得られる曲

げ補助部の形状とが対応しているので、当該金型の内面の形状の設定により、好ましい形状の曲げ補助部を自由に形成することが、可能である。

[0039] 前記金型内における絶縁被覆の内側の圧力と外側の圧力との圧力差は、当該金型内を排気して減圧することによっても、あるいは、当該絶縁被覆電線素材の少なくとも一方の端部から前記金型内で加熱している絶縁被覆の内側に空気等のガスを押し込むことによっても、与えられることが可能である。

請求の範囲

[請求項1] 中心導体と、絶縁性を有する合成樹脂材料からなり、前記中心導体を被覆する絶縁被覆と、を備え、当該絶縁被覆が曲げ補助部を有する絶縁被覆電線を製造するための方法であって、

中心導体と、絶縁性を有する熱可塑性樹脂材料からなって前記中心導体を被覆する絶縁被覆と、を有する絶縁被覆電線素材を用意する工程と、

前記絶縁被覆電線素材の軸方向の少なくとも一部の箇所の周囲に当該絶縁被覆電線素材の外周面に対して径方向外側に膨出する形状の部分を含む内面を有する金型を配置する工程と、

当該金型内において前記絶縁被覆を構成する熱可塑性樹脂材料が軟化する温度まで当該絶縁被覆を加熱した状態で当該絶縁被覆の内側の圧力が前記金型内における当該絶縁被覆の外側の圧力よりも高くなるような圧力差を与えることにより、当該絶縁被覆に、前記金型の内面に沿った形状の前記曲げ補助部であって、他の部分よりも当該絶縁被覆の肉厚が小さくかつ当該曲げ補助部の伸び変形により前記絶縁被覆電線の曲げを助ける形状の曲げ補助部を形成する工程と、を含む、絶縁被覆電線の製造方法。

[請求項2] 請求項1記載の絶縁被覆電線の製造方法であって、前記金型内における絶縁被覆の内側の圧力と外側の圧力との間の圧力差は、当該金型内を排気して減圧することに与えられる、絶縁被覆電線の製造方法。

[請求項3] 請求項1記載の絶縁被覆電線の製造方法であって、前記金型内における絶縁被覆の内側の圧力と外側の圧力との間の圧力差は、前記絶縁被覆電線素材の少なくとも一方の端部から前記金型内で加熱している絶縁被覆の内側に圧力ガスを押し込むことにより与えられる、絶縁被覆電線の製造方法。

[請求項4] 絶縁被覆電線であって、
中心導体と、

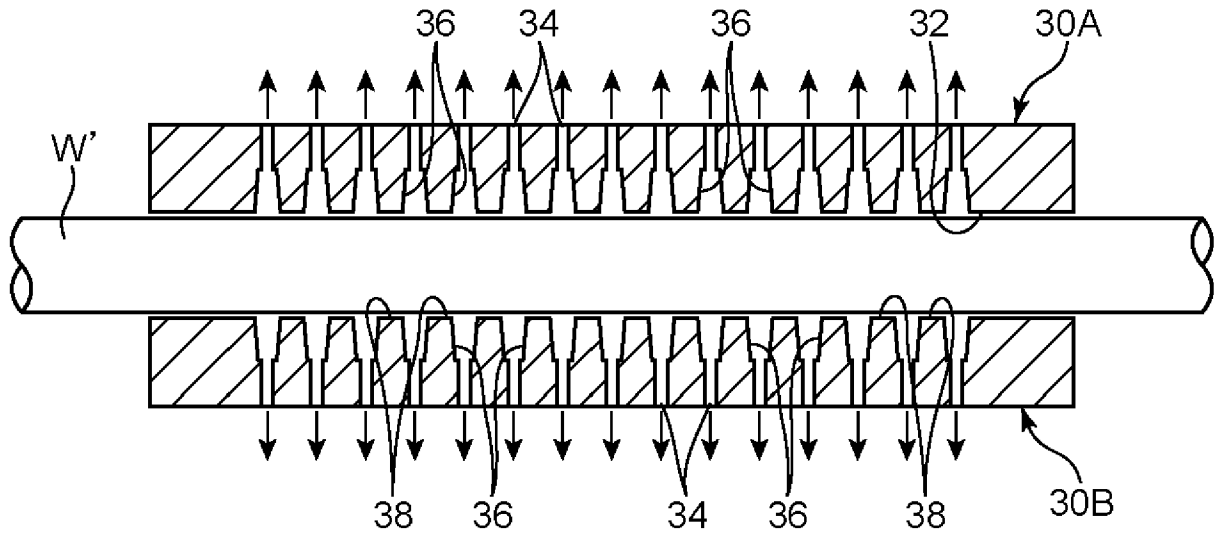
絶縁性を有する合成樹脂材料からなり、前記中心導体を被覆する絶縁被覆と、を備え、

前記絶縁被覆は、その軸方向の一部の箇所に形成される曲げ補助部を有し、この曲げ補助部は、他の部位よりも薄肉でかつその少なくとも一部が前記絶縁被覆電線の径方向の外側に膨出する形状であって当該曲げ補助部の伸び変形により前記絶縁被覆電線の曲げを助ける形状を有する、絶縁被覆電線。

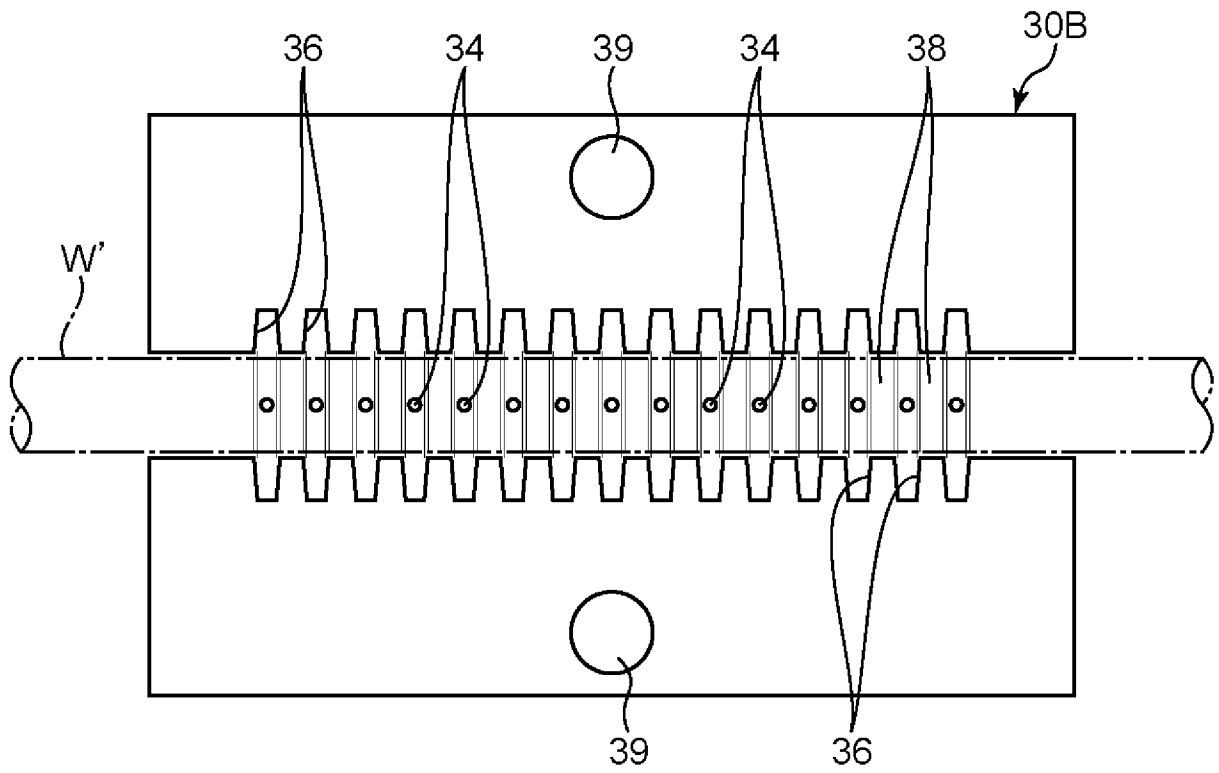
[請求項5] 請求項4記載の絶縁被覆電線であって、前記曲げ補助部は、前記絶縁被覆電線の全周にわたって膨出することにより当該曲げ補助部以外の部分よりも大きな内径及び外径を有する少なくとも一つの全周膨出部を含む、絶縁被覆電線。

[請求項6] 請求項5記載の絶縁被覆電線であって、前記曲げ補助部は、前記絶縁被覆電線の軸方向に間欠的に並ぶ複数の位置でそれぞれ全周にわたって膨出することにより当該曲げ補助部以外の部分よりも大きな内径及び外径を有する複数の大径部と、これらの大径部のうち互いに隣接する大径部同士の間位置して当該大径部の内径及び外径よりも小さな内径及び外径を有する小径部と、を交互に有し、これら大径部及び小径部が全体として蛇腹状をなす、絶縁被覆電線。

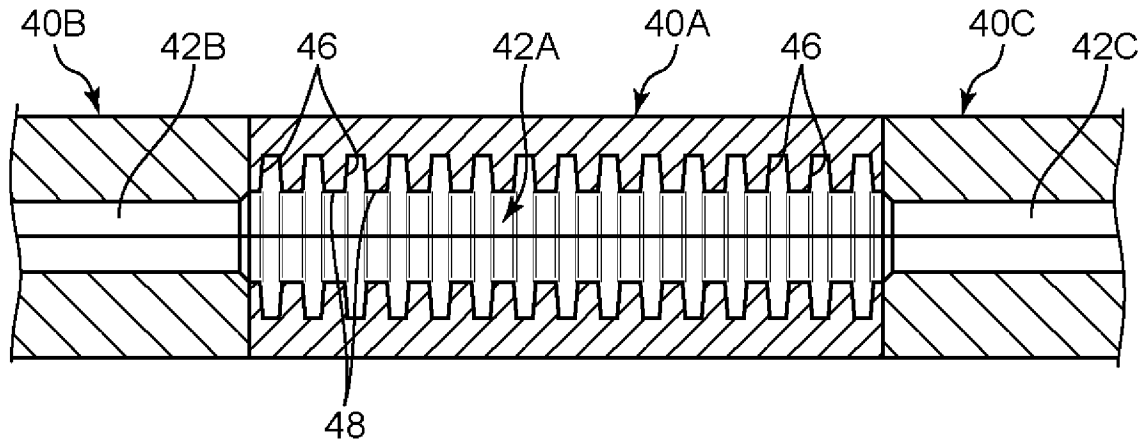
[図3]



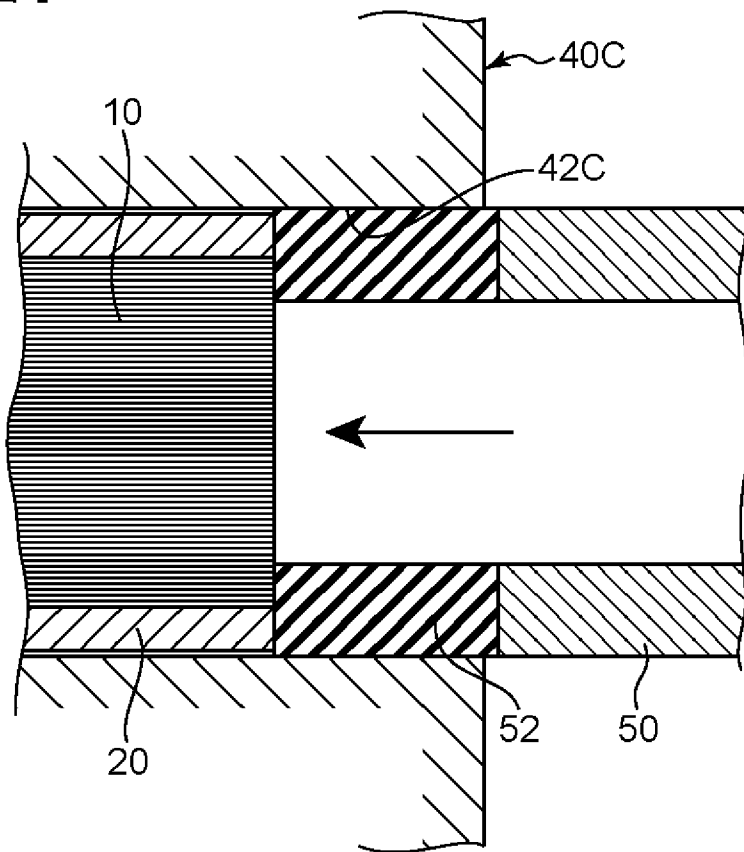
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2013/003613
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01B13/00(2006.01) i, H01B7/00(2006.01) i, H01B7/04(2006.01) i, H01B13/06(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)
H01B13/00, H01B7/00, H01B7/04, H01B13/06

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 132645/1987 (Laid-open No. 36917/1989) (Junkosha Co., Ltd.), 06 March 1989 (06.03.1989), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2009-277438 A (Yazaki Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), entire text (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 24 July, 2013 (24.07.13)	Date of mailing of the international search report 06 August, 2013 (06.08.13)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003613

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 184525/1982 (Laid-open No. 88820/1984) (Sanwa Denko Kabushiki Kaisha), 15 June 1984 (15.06.1984), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2-265107 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 29 October 1990 (29.10.1990), entire text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01B13/00(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B7/04(2006.01)i, H01B13/06(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. H01B13/00, H01B7/00, H01B7/04, H01B13/06

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
A	日本国実用新案登録出願62-132645号(日本国実用新案登録出願公開64-36917号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社潤工社)1989.03.06, 全文(ファミリーなし)	1-6
A	JP 2009-277438 A (矢崎総業株式会社) 2009.11.26, 全文(ファミリーなし)	1-6

 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

24.07.2013

国際調査報告の発送日

06.08.2013

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)

渡部 朋也

4X

3641

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
A	日本国実用新案登録出願57-184525号(日本国実用新案登録出願公開59-88820号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三和電工株式会社)1984.06.15, 全文(ファミリーなし)	1-6
A	JP 2-265107 A (古河電気工業株式会社) 1990.10.29, 全文(ファミリーなし)	1-6