(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
2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/110160 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 43/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054635

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 18 日(18.03.2010)

(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 2009-070540 2009 年 3 月 23 日(23.03.2009) JP
特願 2009-208458 2009 年 9 月 9 日(09.09.2009) 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(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; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 萩　真博(HAGI Masahiro) [JP/JP]; 〒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). 下田　洋樹(SHIMODA Hiroki) [JP/JP]; 〒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) [JP/JP]; 〒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). 小野　純一(ONO Junichi) [JP/JP]; 〒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). 田中　徹児(TANAKA Tetsuji) [JP/JP]; 〒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　拓次(OTSUKA Takuji) [JP/JP]; 〒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: 特許業務法人暁合同特許事務所(AKATSUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目１番１号　日土地名古屋ビル５階 Aichi (JP).

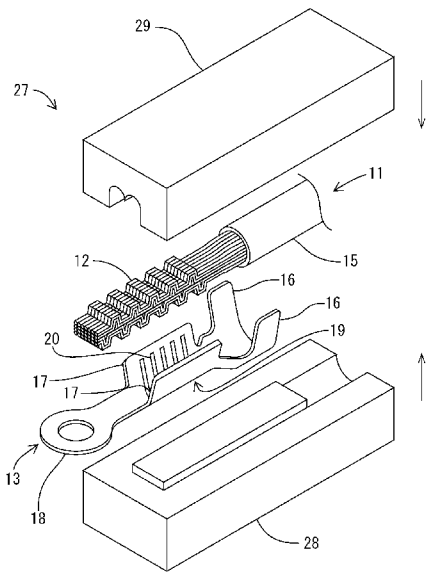
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD FOR MANUFACTURING CABLE WITH TERMINAL CLAMPS

(54) 発明の名称 : 端子金具付き電線の製造方法

[図3]



(57) **Abstract**: Provided is a method for manufacturing a cable with terminal clamps formed by crimping the barrel portions of the terminal clamps to the core wires of the cable. In the method, before crimping the barrel portions of the terminal clamps to the core wires, a preparatory process is performed in which a mechanical impact is applied to a metal-oxide layer generated on the metal surfaces of the core wires and at least cracks are generated in the metal-oxide layer. This preparatory process makes it possible to expose metal bare surfaces under the metal-oxide layer to the surfaces of the core wires from the gaps between the cracks of the metal-oxide layer. This allows the metal bare surfaces inside the core wires and the terminal clamps to sufficiently contact with each other even if a compression rate in a crimping process of the terminal clamps is reduced. Consequently, the contact resistance between the core wires and the barrel portion can be reduced as compared with a conventional method in which only the crimping process is performed.

(57) 要約: 電線の芯線に端子金具のバレル部を圧着してなる端子金具付き電線の製造方法であって、前記端子金具のバレル部を前記芯線に圧着する直前に、前記芯線の金属表面に生成している金属酸化物層に機械的衝撃を与えて前記金属酸化物層に少なくとも亀裂を生じさせる予備加工を行うことを特徴とする。この予備加工によって、金属酸化物層の亀裂の隙間から金属酸化物層の下にある金属新生面を表面に露出させることができる。これにより、端子金具の圧着加工時の圧縮率を低くしても、芯線内部の金属新生面と端子金具とが十分に接触するようになり、芯線とバレル部との接触抵抗を従来の圧着工程のみを行う方法に比べて低減させることができる。

WO 2010/110160 A1

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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： 端子金具付き電線の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、端子金具付き電線の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、アルミニウム若しくはアルミニウム合金（以下、アルミニウム等）を芯線に持つ電線は、発電所からの送電線などの電力系に用いられていた。近年、上記の電線は、自動車の軽量化を図るために、配線材としても期待されている。

[0003] この種の用途に使用される配線材では、電線端末の被覆を剥がして芯線を露出させ、芯線の端末部分に端子金具のバレル部を圧着して、その端子金具を相手部品の端子に接続するかたちで用いられている。

[0004] しかし、芯線を構成する金属には、芯線表面に絶縁性の金属酸化物層が形成されやすいため、芯線と端子金具との接続部分の接触抵抗が高くなることがある。特にアルミニウム等によって製造された芯線では、非常に硬い酸化アルミニウムの皮膜が容易に形成され、端子金具との接触抵抗を高くしてしまうことが問題視されている。芯線と端子金具との接触抵抗を低くするには、芯線を加締接続するバレル部にセレーション溝を設けた端子金具を用いる製造方法も採用されている。

[0005] セレーション溝を設けた端子金具では、圧着加工を行うと、芯線表面に形成された金属酸化物層がセレーション溝の縁と擦れ合うことにより、金属酸化物層に亀裂が入って芯線の金属新生面が露出し、その金属新生面と端子金具のバレル部とが接触する。これにより、芯線と端子金具との間の接触抵抗を低くすることができる。

特許文献1：特開平１０－１２５３６２号公報

発明の開示

[0006] しかしながら、従来の方法では、圧着時の芯線の圧縮率が低い場合には、

芯線表面の金属酸化物層に亀裂が十分に入らず、金属酸化物層の下にある金属と端子金具との接触が不充分となり、接触抵抗を十分に小さくすることができないという問題があった。

[0007] かといって、圧着時の芯線の圧縮率を高くすると、加締付けられた芯線に応力が集中するため、芯線の断線が生じ易くなり、端子金具と電線との機械的な接続性能が低下するという問題がある。

[0008] なお、上記の問題は、アルミニウム等と異なる金属（例えば、銅、又は銅合金等）からなる芯線を持つ電線においても問題となりうる。

[0009] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、芯線の断線を防止できる適度な圧縮により、電線と端子金具との接続部分の接触抵抗を低く抑えることが可能な端子付き絶縁被覆電線の製造方法を提供するところにある。

[0010] 本発明は、電線の金属素線からなる芯線に端子金具のバレル部を圧着してなる端子金具付き電線の製造方法であって、前記端子金具のバレル部を前記芯線に圧着する直前に、前記芯線の金属表面に生成している金属酸化物層に機械的衝撃を与えて前記金属酸化物層に少なくとも亀裂を生じさせる予備加工を行うことを特徴とする。

[0011] 端子金具のバレル部を前記芯線に圧着する直前に、芯線の表面に生成されている金属酸化物層に亀裂を生じさせることによって、金属酸化物層の亀裂の隙間から金属酸化物層の下にある金属新生面を表面に露出させることができる。

[0012] もしくは、金属新生面を大きく露出させることがないにしても、予め金属酸化物層に亀裂が入ることによって端子金具のバレル部を芯線に圧着するときに、その亀裂が広がって金属新生面が現れることで端子金具のバレル部と芯線との接触が確実になる。

[0013] 本発明によれば、芯線に生じてしまっている金属酸化物層に対して予備加工により亀裂を生じさせるから、端子金具を圧着する際の圧縮率を低くしても端子金具と芯線との接触抵抗を低く抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は第１実施形態によって作製された端子金具付き電線の斜視図である。

[図2]図２は第１実施形態のプレス機によって電線がプレス加工される前の状態のプレス機と電線とを示す斜視図である。

[図3]図３は第１実施形態の電線と端子金具とが圧着加工される前の圧着機と電線と端子金具を示す斜視図である。

[図4]図４は第１実施形態のプレス機によって電線がプレス加工される前の状態のプレス機と電線とを示す断面図である。

[図5]図５は第１実施形態のプレス機によって電線が予備加工されている状態のプレス機と電線とを示す断面図である。

[図6]図６は第２実施形態のプレス機によって電線が予備加工される前のプレス機と電線とを示す断面図である。

[図7]図７は第２実施形態のプレス機によって電線が予備加工されている状態のプレス機と電線とを示す断面図である。

[図8]図８は第３実施形態のプレス機によって電線が予備加工される前のプレス機と電線とを示す斜視図である。

[図9]図９は第３実施形態のプレス機によって電線が予備加工される前のプレス機と電線とを示す断面図である。

[図10]図１０は第３実施形態のプレス機によって電線が予備加工されている状態のプレス機と電線とを示す断面図である。

[図11]図１１は第４実施形態のロール機によって電線が予備加工される前のロール機と電線とを示す斜視図である。

[図12]図１２は第４実施形態のロール機によって電線が予備加工される前のロール機と電線とを示す断面図である。

[図13]図１３は第４実施形態のロール機によって電線が予備加工されている状態のロール機と電線とを示す断面図である。

[図14]図１４は第４実施形態のロール機によって電線が予備加工された後の

ロール機と電線とを示す断面図である。

[図15]図１５は第５実施形態のロール機によって電線が予備加工される前のロール機と電線とを示す斜視図である。

[図16]図１６は第５実施形態のロール機によって電線が予備加工される前のロール機と電線とを示す断面図である。

[図17]図１７は第５実施形態のロール機によって電線が予備加工されている状態のロール機と電線とを示す断面図である。

[図18]図１８は第５実施形態のロール機によって電線が予備加工された後のロール機と電線とを示す断面図である。

[図19]図１９は他の実施形態のプレス機によって電線が予備加工された後のプレス機と電線とを示す断面図である。

[図20]図２０は他の実施形態のプレス機によって予備加工されされた後の電線を示す断面図である。

[図21]図２１は他の実施形態の予備加工された後の電線を示す断面図である。

[図22]図２２は他の実施形態のロール機によって電線が予備加工される前のロール機と電線とを示す斜視図である。

[図23]図２３は他の実施形態のロール機によって電線が予備加工された後のロール機と電線とを示す斜視図である。

[図24]図２４は他の実施形態のロール機によって電線が予備加工された後であって金型により超音波振動が与えられる前の状態を示す断面図である。

符号の説明

[0015] １０...端子金具付き電線

１１...電線

１２...芯線

１３...端子金具

２１、３１、４１...プレス機

２５...圧着機

５１、６１、７４...ロール機

発明を実施するための最良の形態

[0016] ＜第１実施形態＞

第１実施形態を図１ないし図５を参照して説明する。図１に示すように、第１実施形態の端子金具付き電線１０は、絶縁性の樹脂で被覆された電線１１の先端部分に露出させた芯線１２に端子金具１３を圧着接続したものである。

[0017] 図２に示すように、電線１１は、複数の金属素線１４を撚り合わせてなる芯線１２と、この芯線１２の外周を包囲する絶縁性の合成樹脂からなる絶縁被覆１５とを備える。金属素線１４は、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等、必要に応じて任意の金属を用いることができる。第１実施形態においては、アルミニウム合金が用いられている。電線１１の端末においては、絶縁被覆１５が剥がされて芯線１２が露出している。

[0018] 図３に示すように、端子金具１３は、金属板材を図示しない金型により所定の形状にプレス加工してなる。端子金具１３は、電線１１の絶縁被覆１５の外周を包み込むように加締められるインシュレーションバレル１６と、このインシュレーションバレル１６に連なって芯線１２を外側から抱き込むように加締められるワイヤーバレル１７と、このワイヤーバレル１７に連なって相手方端子金具と接続する接続部１８とを備える。インシュレーションバレル１６とワイヤーバレル１７は共に、上方にそれぞれ突出する一対の板状をなす。なお、ワイヤーバレル１７が形成された端子金具本体部１９には、芯線１２と直交する方向に延びる複数本のセレーション溝２０がプレス加工によって形成されている。

[0019] 第１実施形態の端子金具付き電線１０は次のように製造される。

[0020] まず、予備加工として、図２に示すように、プレス機２１を用いて芯線１２をプレスする。プレス機２１は、上型２２及び下型２３を備えており、両型２２、２３に対向する面には複数本の角溝２４が所定の形成間隔で平行に延びるように形成されている。図４に示すように、各角溝２４の横幅は上記

形成間隔の半分の寸法となっており、かつ、上型２２及び下型２３では、各角溝２４の形成位置が角溝２４の横幅分だけずれており、結局、上型２２及び下型２３の凹部２５と突部２６とが互いに対応する状態となっている。このプレス機２１においては、電線１１の芯線１２は角溝２４に対して直交する方向にセットされ、上型２２と下型２３との間に挟まれてプレスされる。

[0021] 図５に示すように、このような予備加工を行うと芯線１２は角形の波状に塑性変形する。芯線１２の表面に金属酸化物層（アルミニウム合金では酸化アルミニウム等）が生成していたとしても、角形に折り曲げられた部分では、表面部分が芯線１２の長手方向に沿って延ばされる結果、比較的硬質で表面にある金属酸化物層に多数の亀裂が発生し、時には内部の金属新生面が露出する。

[0022] つぎに、図３に示すように、周知の圧着機２７によって端子金具１３と芯線１２とを圧着する。まず、圧着機２７のアンビル２８上に端子金具１３をセットし、端子金具１３の上に芯線１２を露出させた電線１１を所定位置にセットする。この状態でクリンパ２９を下降させると、インシュレーションバレル１６によって電線１１の絶縁被覆１５が加締られ、ワイヤーバレル１７によって芯線１２が加締られる。

[0023] 芯線１２がワイヤーバレル１７によって加締られると、芯線１２はワイヤーバレル１７に押圧されて流動し塑性変形に至る。芯線１２が塑性変形する際、芯線１２の表面を覆っている金属酸化物層には予備加工により既に亀裂が生じているため、塑性変形量が少ないとしても金属酸化物層の亀裂が容易に広がり、内部の金属新生面が現れて端子金具１３と接触し、両者は確実な電気的接続状態に至る。

[0024] 特に、第１実施形態では、端子金具１３に複数本のセレーション溝２０を形成してあるから、そのセレーション溝２０のエッジ部が芯線１２の金属新生面に対して鋭く食い込むようになり、芯線１２の金属新生面と端子金具１３との接触面積はより広くなり、抵抗低減により寄与することになる。

[0025] このように、第１実施形態によれば、端子金具１３のワイヤーバレル１７

と芯線１２との圧着工程の直前に芯線１２をプレスする予備加工を行っているから、芯線１２の表面を覆っている金属酸化物層に予備加工時に亀裂を生じさせることができる。

[0026] これにより、端子金具１３の圧着加工時の圧縮率を低くしても、芯線１２内部の金属新生面と端子金具１３とが十分に接触するようになり、芯線１２とワイヤーバレル１７との接触抵抗を従来の圧着工程のみを行う方法に比べて低減させることができる。

[0027] このことは、従来と同等の抵抗を確保するような圧着を行うためには、従来よりも低い圧縮率で済むことを意味するから、圧着工程の圧縮率が高すぎるためにワイヤーバレル１７のエッジ部で芯線１２の金属素線１４の一部が切断されてしまうような事態を防止することができ、電線１１と端子金具１３との間の機械的な接続強度（引っ張り強度）を向上させることができる。

[0028] ＜第２実施形態＞

第２実施形態を図６ないし図７を参照して説明する。前記第１実施形態との相違は予備加工の方法が異なるところにあり、その他は前記第１実施形態と同様である。前記第１実施形態と同一部分には、同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0029] 図６に示すように、第２実施形態で使用するプレス機３１も、上型３２及び下型３３を備えるが、両型３２、３３の対向する面には複数本の三角溝３４が所定の形成間隔で平行に延びるように形成されている。

[0030] 各三角溝３４の横幅は上記形成間隔の半分の寸法となっており、かつ、上型３２及び下型３３では、各三角溝３４の形成位置が三角溝３４の横幅分だけずれており、結局、上型３２及び下型３３の溝部３５と突起部３６とが互いに対応する状態となっている。このプレス機３１においては、電線１１の芯線１２は三角溝３４に対して直交する方向にセットされ、上記三角溝３４内に挟まれてプレスされる。

[0031] 図７に示すように、上記プレス機３１によって電線１１の芯線１２の予備加工を行うと、芯線１２は圧縮されて三角溝３４に倣うように波状に塑性変

形する。このため、芯線１２を構成する各金属素線１４の表面に金属酸化物層が生成していたとしても、波形に折り曲げられた部分では、表面部分が芯線１２の長手方向に沿って延ばされる結果、表面の金属酸化物層に多数の亀裂が発生し、時には内部の金属新生面が露出する。

[0032] 従って、第２実施形態でも前記第１実施形態と同様に、端子金具１３の圧着加工時の圧縮率を低くしても、芯線１２内部の金属新生面と端子金具１３とが十分に接触するようになり、芯線１２とワイヤーバレル１７との接触抵抗を低減させることができる。

[0033] ＜第３実施形態＞

第３実施形態を図８ないし図１０を参照して説明する。前記第１実施形態との相違は予備加工の方法が異なるところにあり、その他は前記第１実施形態と同様である。前記第１実施形態と同一部分には、同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0034] 図８、図９に示すように、第３実施形態で使用するプレス機４１も、上型４２及び下型４３を備えるが、両型４２、４３の対向する面には、それぞれ電線１１の軸方向に沿う平角溝４４が形成されている。電線１１の芯線１２は、上記平角溝４４内に挟まれてプレスされる。なお、上記平角溝４４には、電線１１の絶縁被覆１５部分を収容するための逃げ溝４５が連続して形成されている。

[0035] 図１０に示すように、上記プレス機４１によって電線１１の芯線１２の予備加工を行うと、芯線１２は圧縮されて平角溝４４に倣うように扁平な角柱状に塑性変形する。このため、芯線１２を構成する各金属素線１４の表面に金属酸化物層が生成していたとしても、隣り合う金属素線１４どうしが互いに擦れ合いながら強く圧縮変形される結果、表面の金属酸化物層に多数の亀裂が発生し、時には内部の金属新生面が露出する。

[0036] 従って、第３実施形態でも前記第１実施形態と同様に、端子金具１３の圧着加工時の圧縮率を低くしても、芯線１２内部の金属新生面と端子金具１３とが十分に接触するようになり、芯線１２とワイヤーバレル１７との接触抵

抗を低減させることができる。

[0037] ＜第４実施形態＞

第４実施形態を図１１ないし図１４を参照して説明する。前記第１実施形態との相違は予備加工の方法が異なるところにあり、その他は前記第１実施形態と同様である。前記第１実施形態と同一部分には、同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0038] 図１１に示すように、第４実施形態の予備加工として、ロール機５１を用いて芯線１２をロールプレスする。ロール機５１は、上下一対の円柱状をしたロール５２、５３を備えており、ロール５２、５３の両端からはロール５２、５３径と同心をもち、ロール５２、５３径より小さい径をもつ円柱状の回転軸５４が形成されている。

[0039] また、図１２に示すように、ロール５２、５３の表面全体には、回転軸５４に対して水平方向に角溝５５が所定の形成間隔で形成されている。そして、上下両部のロール５２、５３が最接近する場所では、上部のロール５２及び下部のロール５３の凹部５６と突部５７とが互いに対応する状態となっている。

[0040] 図１３に示すように、このロール機５１においては、電線１１の芯線１２をロール５２、５３間に挟むことでロールプレスする。芯線１２がロール５２、５３間を通過した後に、ロール５２、５３の回転方向を逆にすると、図１４に示すように、ロール５２、５３間に挟み込まれた芯線１２はロール５２、５３間から取り出される。

[0041] 上記ロール機５１によって電線１１の芯線１２の予備加工を行うと、芯線１２は角形の波状に塑性変形する。芯線１２の表面に金属酸化物層が生成していたとしても、角形に折り曲げられた部分では、表面部分が芯線１２の長手方向に沿って延ばされる結果、金属酸化物層に多数の亀裂が発生し、時には内部の金属新生面が露出する。

[0042] 従って、第４実施形態でも前記第１実施形態と同様に、端子金具１３の圧着加工時の圧縮率を低くしても、芯線１２内部の金属新生面と端子金具１３

とが十分に接触するようになり、芯線１２とワイヤーバレル１７との接触抵抗を低減させることができる。

[0043] ＜第５実施形態＞

第５実施形態を図１５ないし図１８を参照して説明する。前記第１実施形態との相違は予備加工の方法が異なるところにあり、その他は前記第１実施形態と同様である。前記第１実施形態と同一部分には、同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0044] 図１５に示すように、第５実施形態で使用するロール機６１も、上下一対のロール６２、６３を備えるが、ロール６２、６３表面には、ロール６２、６３の回転軸６４に直行する方向に平溝６５が一つ形成されている。ロール６２、６３間のギャップをなくすと、ロール６２、６３の平溝６５の底面と平溝６５の側面とに囲まれた矩形孔が形成される。

[0045] 図１７に示すように、このロール機６１においては、電線１１の芯線１２をロール６２、６３間の矩形孔に差し込むことで、芯線１２はロール６２、６３間に挟まれてロールプレスされる。芯線１２がロール６２、６３間を通過した後に、ロール６２、６３の回転方向を逆にすると、図１８に示すように、ロール６２、６３間に挟み込まれた芯線１２はロール６２、６３間から取り出される。

[0046] 上記ロール機４６によって電線１１の芯線１２の予備加工を行うと、芯線１２は圧縮されて矩形孔に倣うように角柱状に塑性変形する。このため、芯線１２を構成する各金属素線１４の表面に金属酸化物層が生成していたとしても、隣り合う金属素線１４どうしが互いに擦れ合いながら強く圧縮変形される結果、表面の金属酸化物層に多数の亀裂が発生し、時には内部の金属新生面が露出する。

[0047] 従って、第５実施形態でも前記第１実施形態と同様に、端子金具１３の圧着加工時の圧縮率を低くしても、芯線１２内部の金属新生面と端子金具１３とが十分に接触するようになり、芯線１２とワイヤーバレル１７との接触抵抗を低減させることができる。

[0048] ＜他の実施形態＞

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0049] （１）上記実施形態では、複数本の素線からなる芯線を用いていたが、単芯線を用いてもよい。

[0050] （２）上記実施形態では、機械的衝撃を与えて金属酸化物層に亀裂を入れる方法として、プレス加工やロールプレス加工という方法を用いたが、金属線からなるブラシを用いて芯線表面をこする方法を用いてもよい。

[0051] （３）実施形態３では、プレス機４１による予備加工により芯線１２を扁平な角柱状（断面矩形状）に塑性変形させたが、これに限られず、扁平な角柱状（矩形状）の塑性変形部を設けるのに代えて、長方形以外の四角形に塑性変形させた塑性変形部としてもよい。また、四角形以外の多角形に塑性変形させた塑性変形部としてもよい。例えば、図１９に示すように、プレス機の上型７０Ａ及び下型７０Ｂからなる金型を用いて予備加工を施して、円形の芯線１２を六角形に塑性変形させた塑性変形部７１を設けるようにしてもよい。

また、多角形以外の塑性変形部を形成してもよく、例えば、図２０に示すように、金型による予備加工で芯線１２を楕円形に塑性変形させた塑性変形部７２を形成してもよい。更に、図２１に示すように、芯線１２に予備加工前よりも径（半径）の小さい円形の縮径部を有するように塑性変形させた塑性変形部７３を形成してもよい。この塑性変形部７３（縮径部）の形成方法としては、プレス機だけでなく、ロールプレス加工を用いてもよい。具体的には、図２２に示すように、ロール機７４の上下一対のロール７５、７６は、ロール７５、７６の外周面に、半円形状（円弧）に湾曲した溝７７，７８が形成されており、図２３に示すように、両ロール７５、７６の溝７７，７８により形成される円形孔の部分に芯線１２が押し潰されることで、塑性変形部７３（縮径部）が形成されるようにすればよい。

[0052] （４）予備加工の際に、芯線１２の素線に超音波振動を与えることにより

金属素線１４の表面が粗化された（微小な凹凸が形成された）粗化領域が形成されるようにしてもよい。この粗化領域は、例えば、予備加工時に、芯線１２の塑性変形に用いる金型を介して超音波振動を与えることにより形成することができる。

この粗化領域が形成された素線１４からなる芯線１２に、ワイヤーバレルを圧着すると、ワイヤーバレルによって力が加えられることにより素線１４同士が擦れ合う。すると、素線１４の表面に形成された粗化領域同士が擦れ合うことにより、素線１４の表面に形成された酸化皮膜が剥がされる。すると、素線１４の新生面が露出する。露出した新生面同士が互いに接触することにより、素線１４同士が電気的に接続される。これにより、芯線１２の径方向内側に位置する素線１４が、電線１１と端子金具１３との間の電気的な接続に寄与することができるので、電線１１と端子金具１３との間の接触抵抗を低くすることができる。

すなわち、本構成によれば、芯線１２を塑性変形させる（機械的衝撃を与えて金属酸化物層に亀裂を入れる）のに加えて、（塑性変形時等に）超音波振動により粗化領域を形成することで、より芯線１２とワイヤーバレル１７との接触抵抗を低減させることができる。

なお、上記した芯線１２に塑性変形部７３（縮径部）を形成する場合等のように、金型に代えてロールプレス加工を施す場合には、ロールプレス加工により塑性変形部７３（縮径部）を形成した後に、図２４に示すように、塑性変形部７３（縮径部）と同一径の半円形の溝部７９，８０（凹部）を有する上型８１及び下型８２からなる金型（芯線を塑性変形させない金型）を介して芯線１２に超音波振動を与えるようにすればよい。

請求の範囲

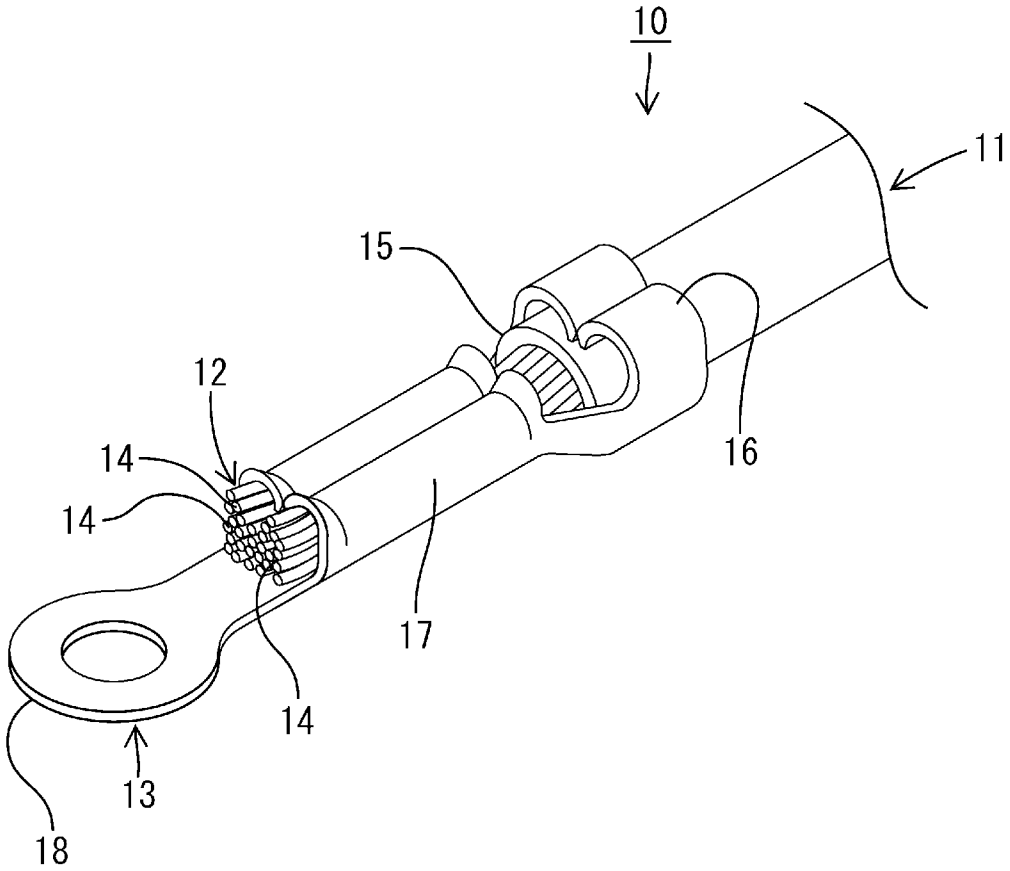
[請求項1] 電線の金属素線からなる芯線に端子金具のバレル部を圧着してなる端子金具付き電線の製造方法であって、
前記端子金具のバレル部を前記芯線に圧着する直前に、前記芯線の金属表面に生成している金属酸化物層に機械的衝撃を与えて前記金属酸化物層に少なくとも亀裂を生じさせる予備加工を行うことを特徴とする端子金具付き電線の製造方法。

[請求項2] 前記予備加工が、芯線を所定形状の金型で押さえ付けて前記芯線を塑性変形させるプレス加工である請求の範囲第１項に記載の端子金具付き電線の製造方法。

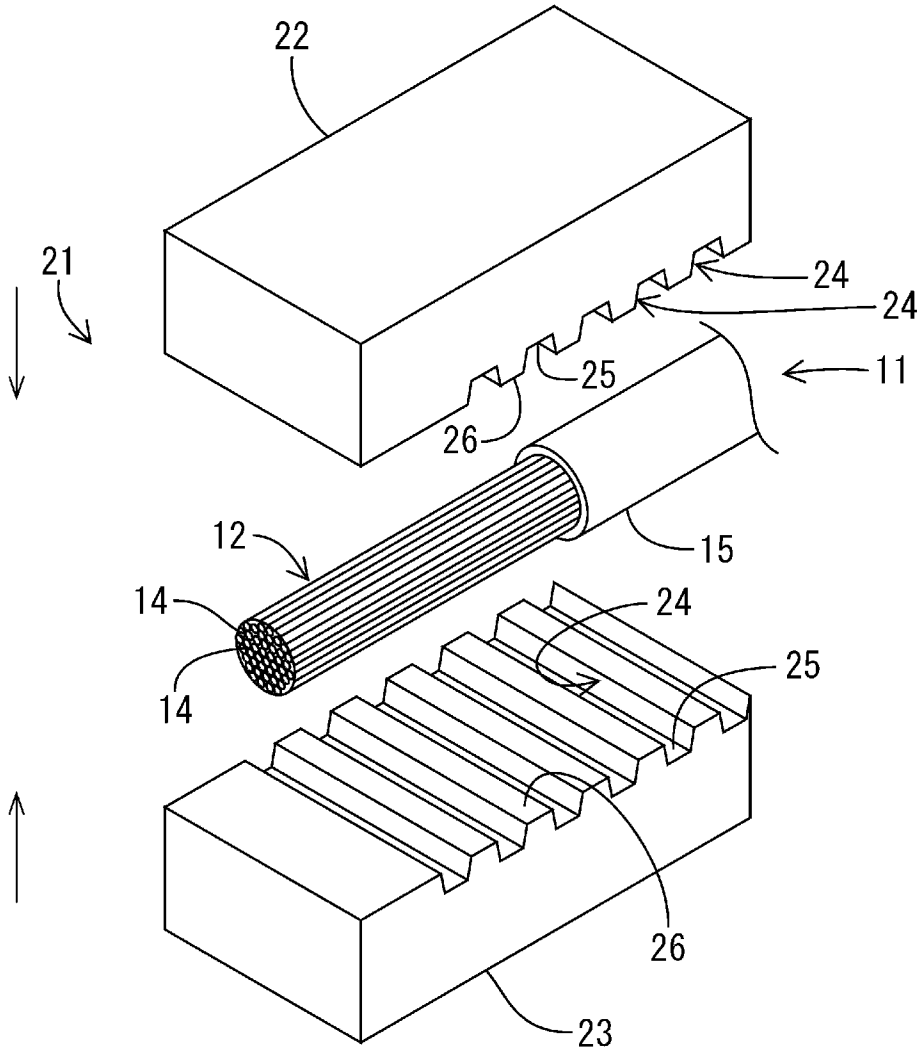
[請求項3] 前記予備加工が、互いに対をなして嵌合関係となる凹凸を有する一対のロール間に、前記芯線を挟むことで前記芯線を前記凸凹の形に倣うように塑性変形させるロールプレス加工である請求の範囲第１項に記載の端子金具付き電線の製造方法。

[請求項4] 前記芯線はアルミニウム又はアルミニウム合金からなることを特徴とする請求の範囲第１項ないし請求の範囲第３項のいずれか一項に記載の端子金具付き電線の製造方法。

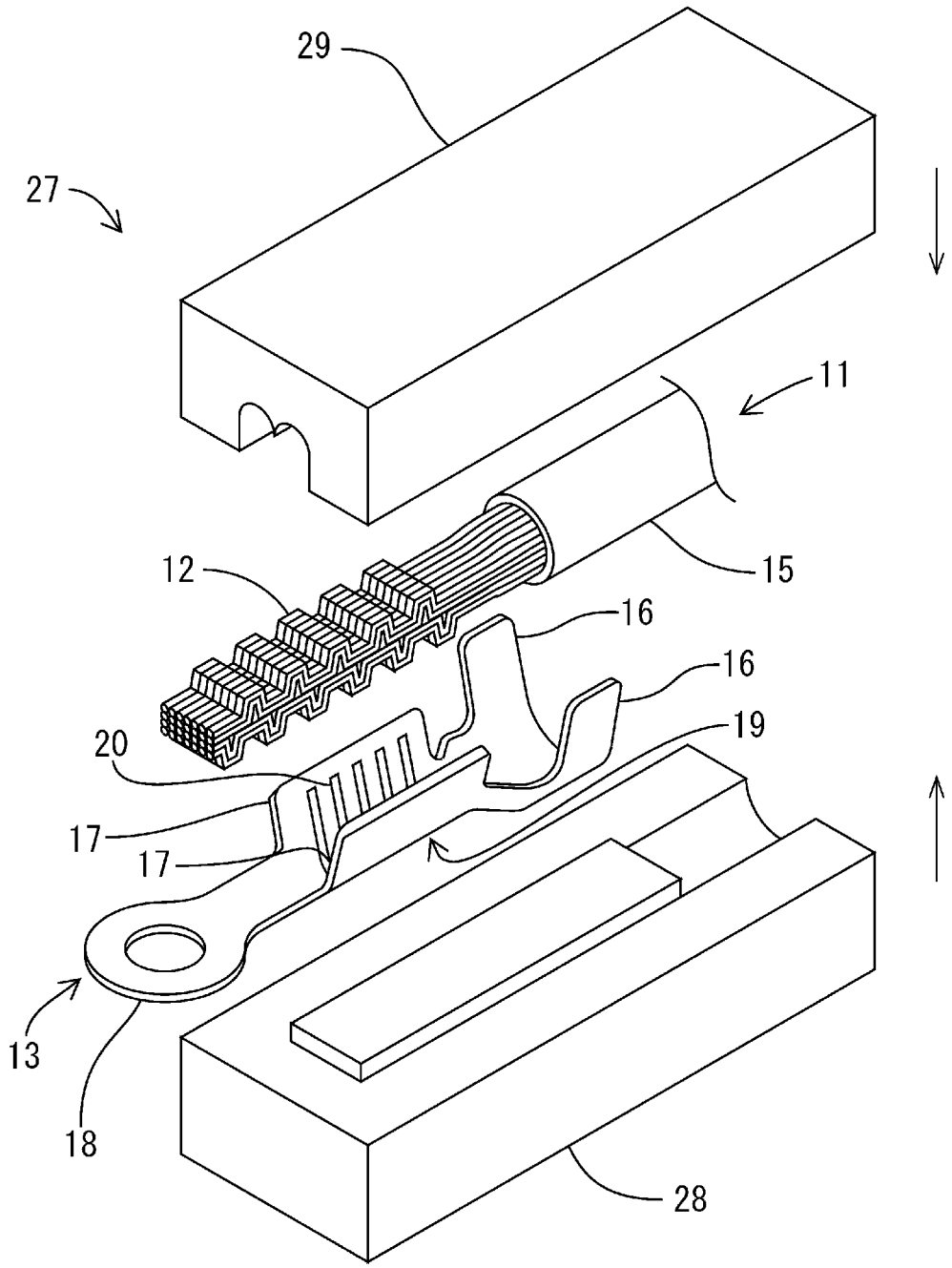
[図1]



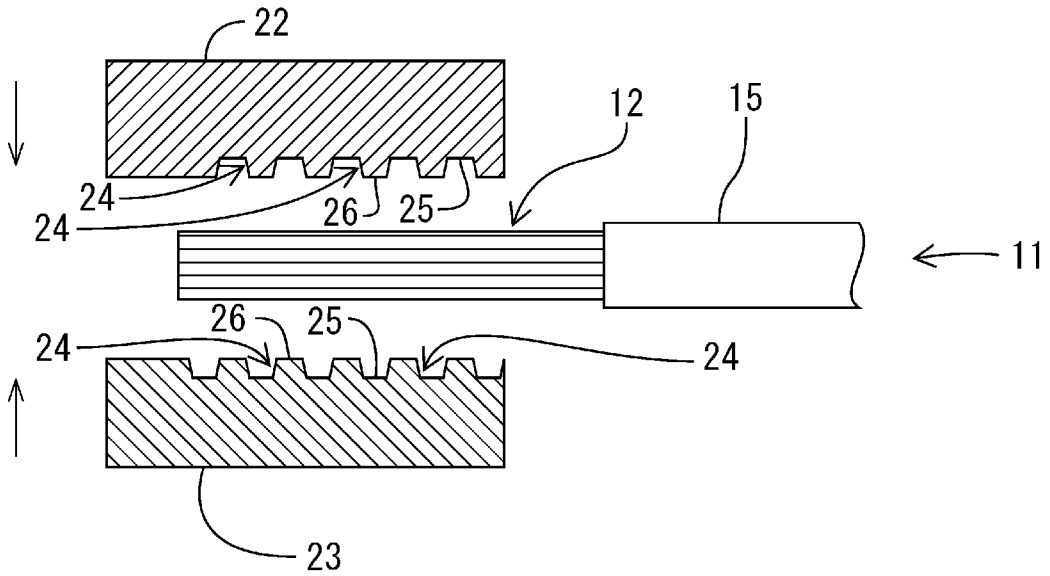
[図2]



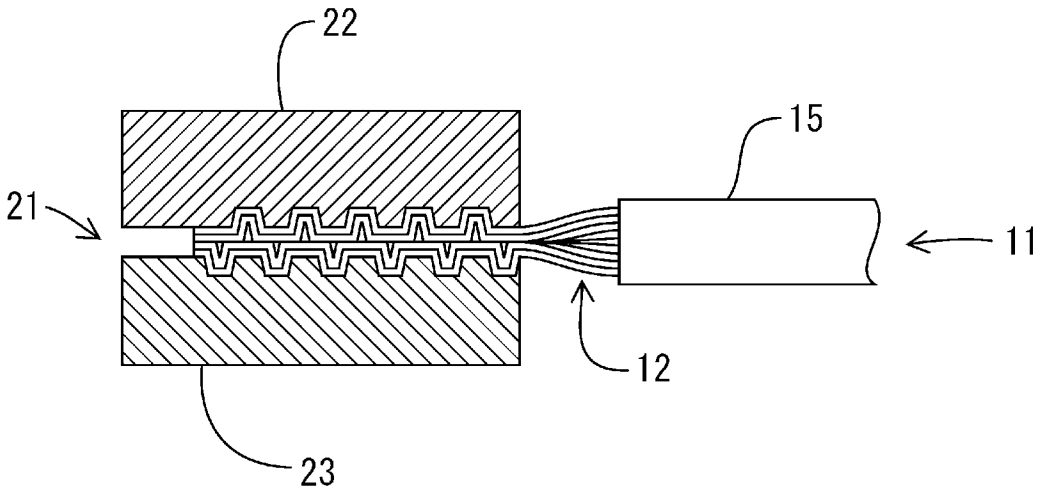
[図3]



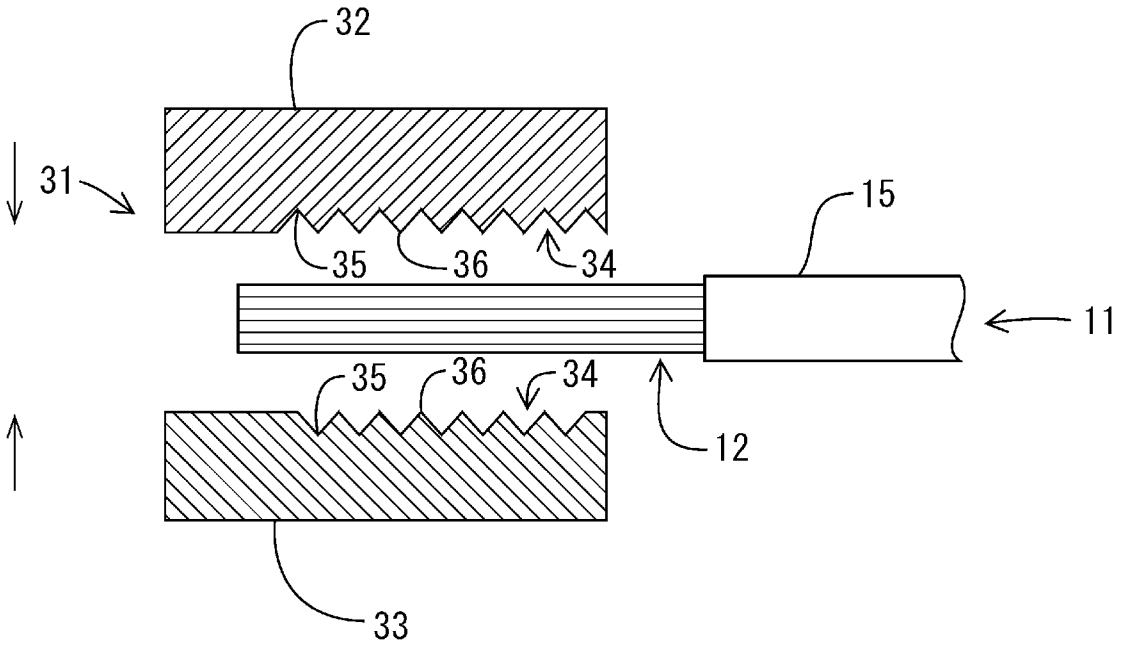
[図4]



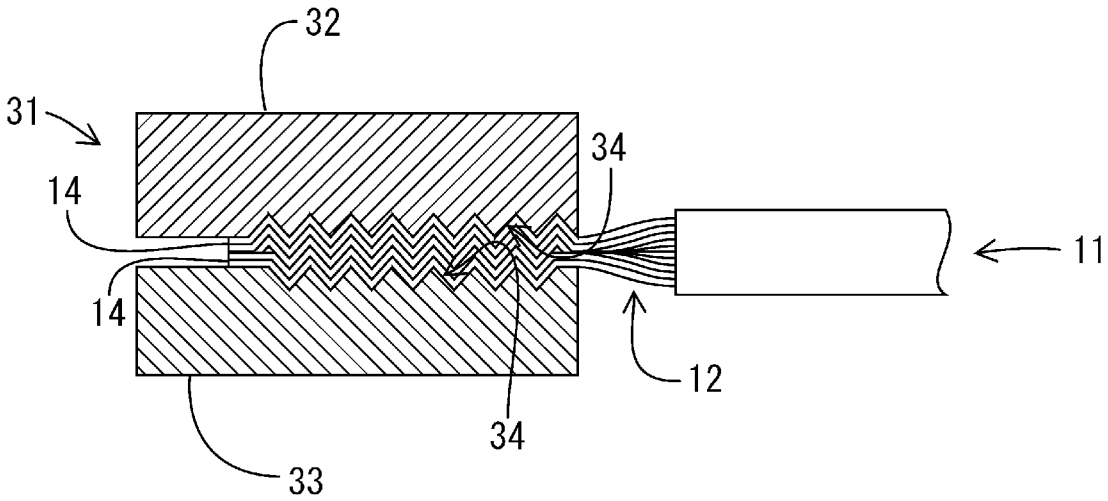
[図5]



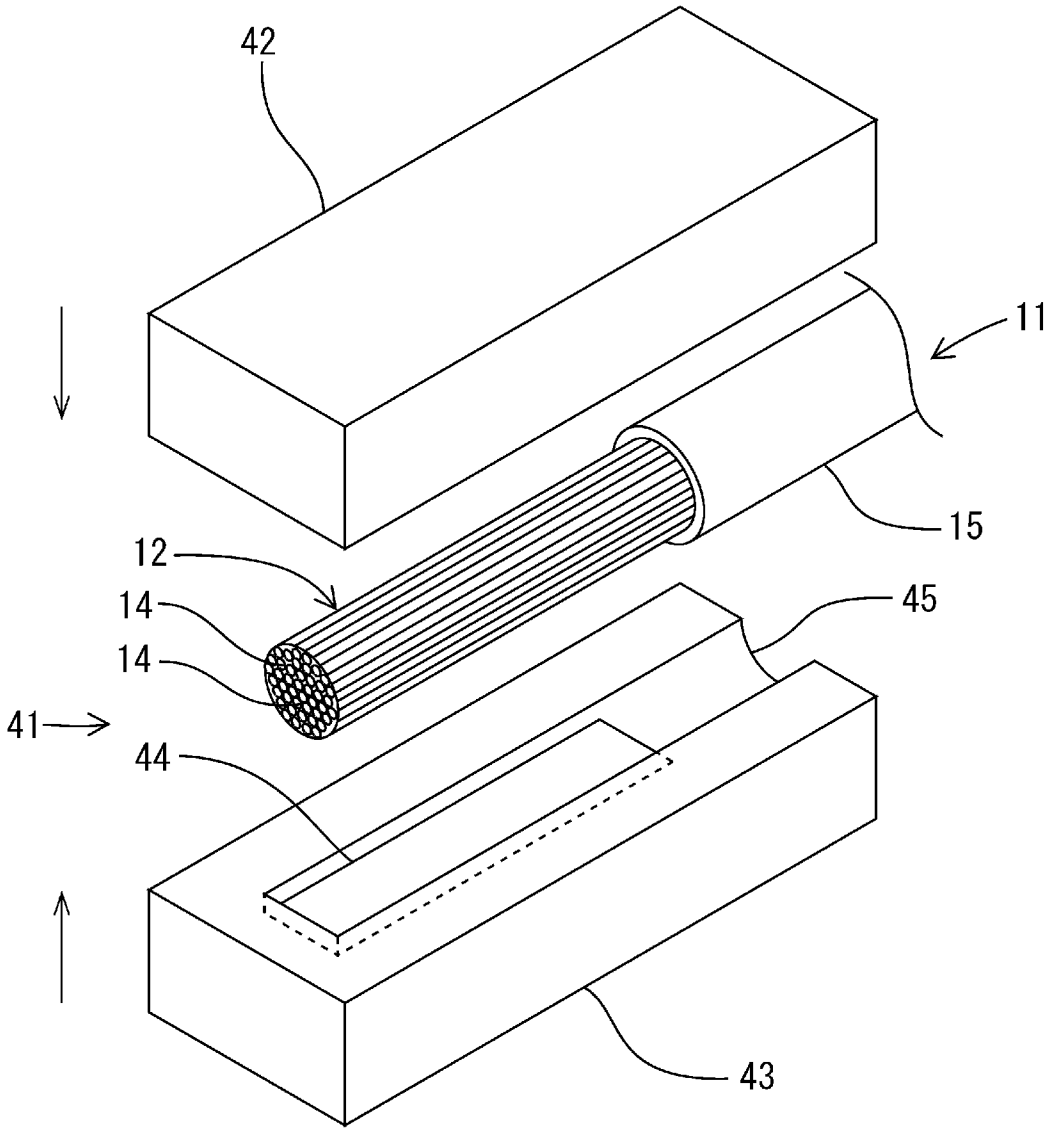
[図6]



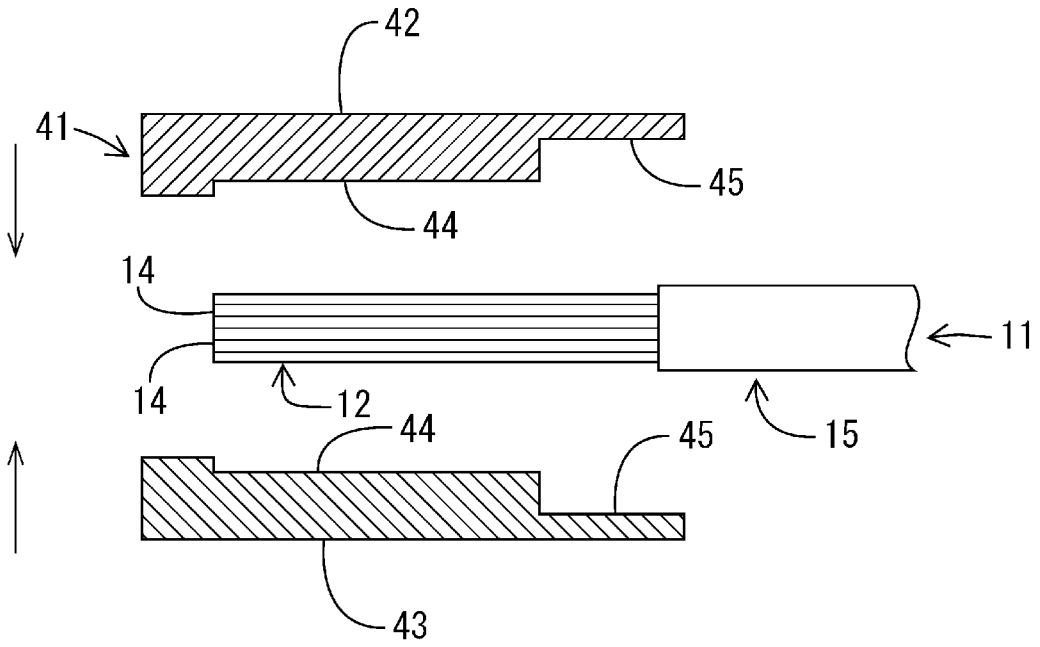
[図7]



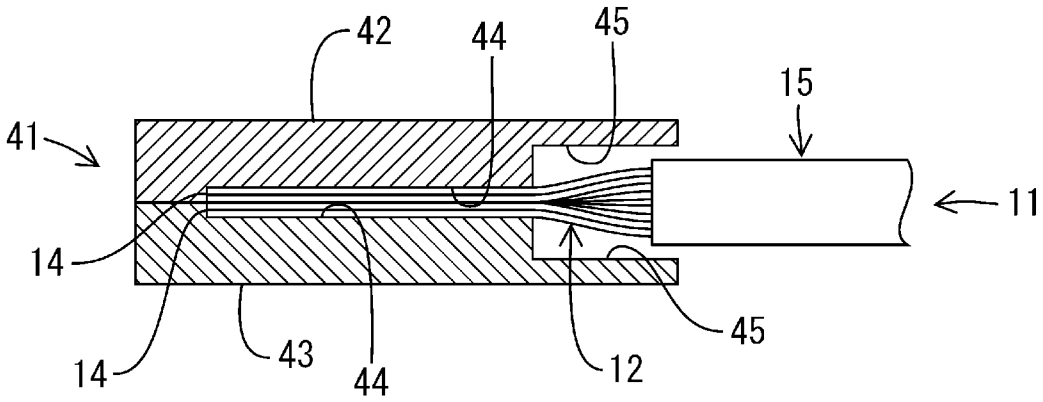
[図8]



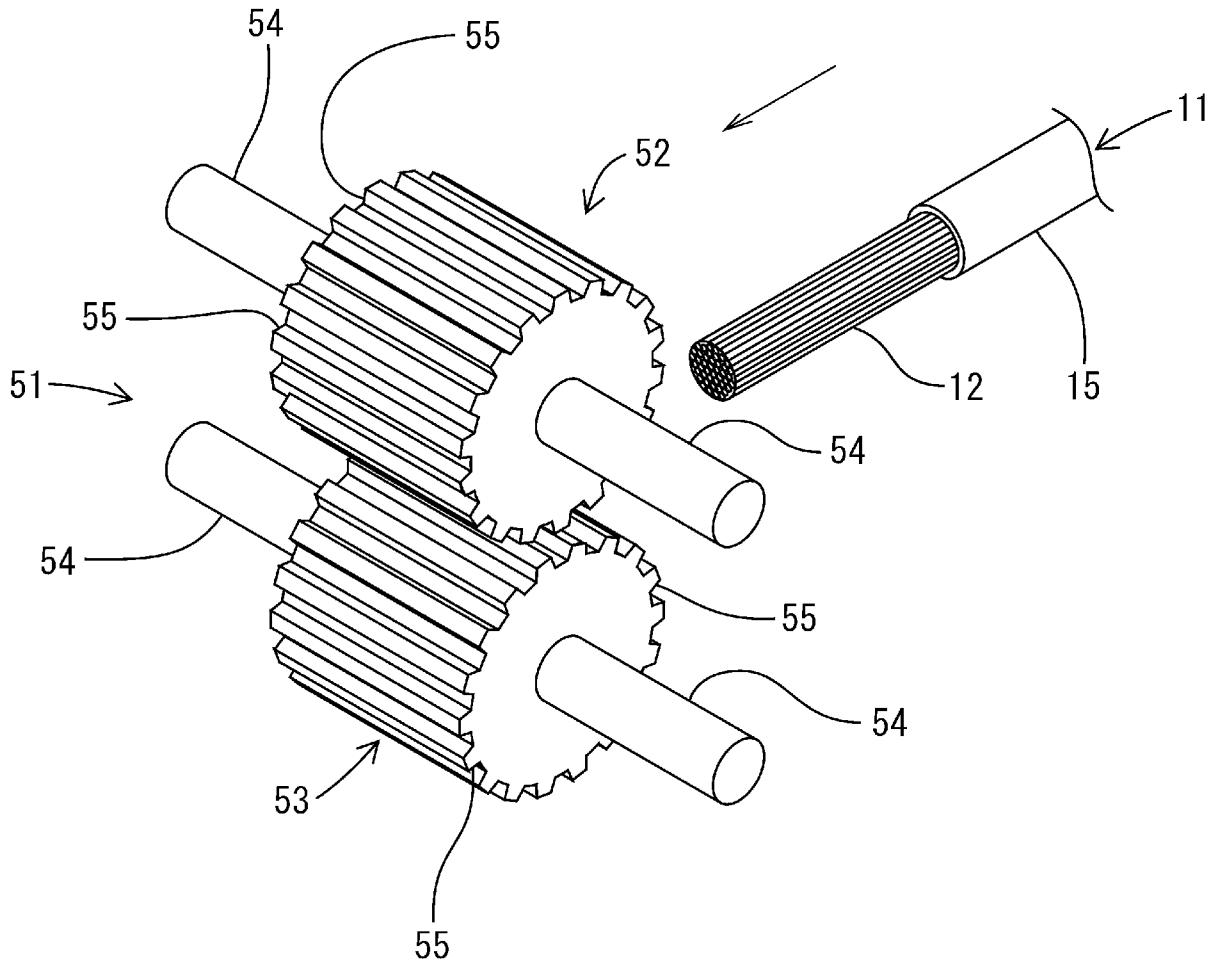
[図9]



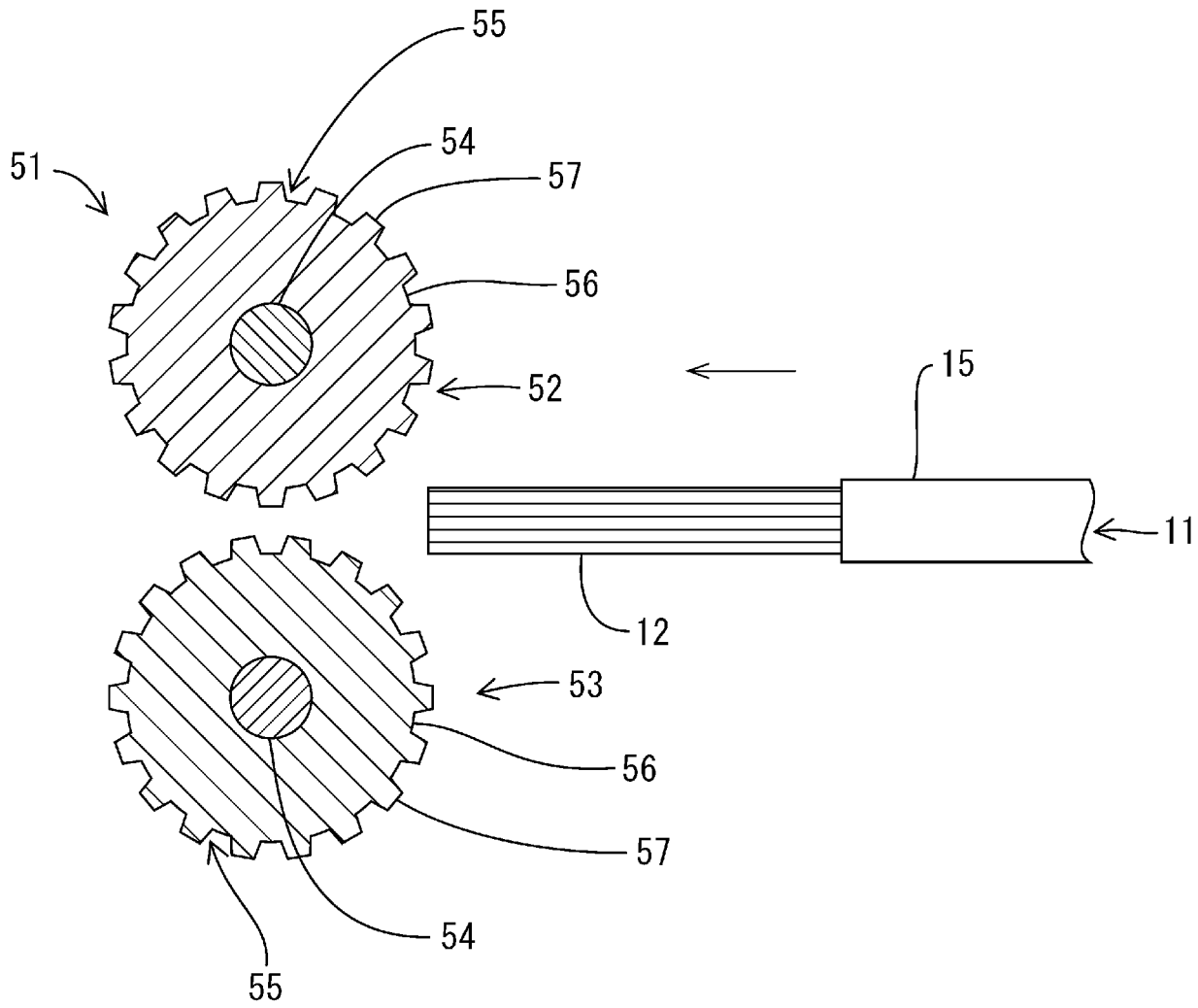
[図10]



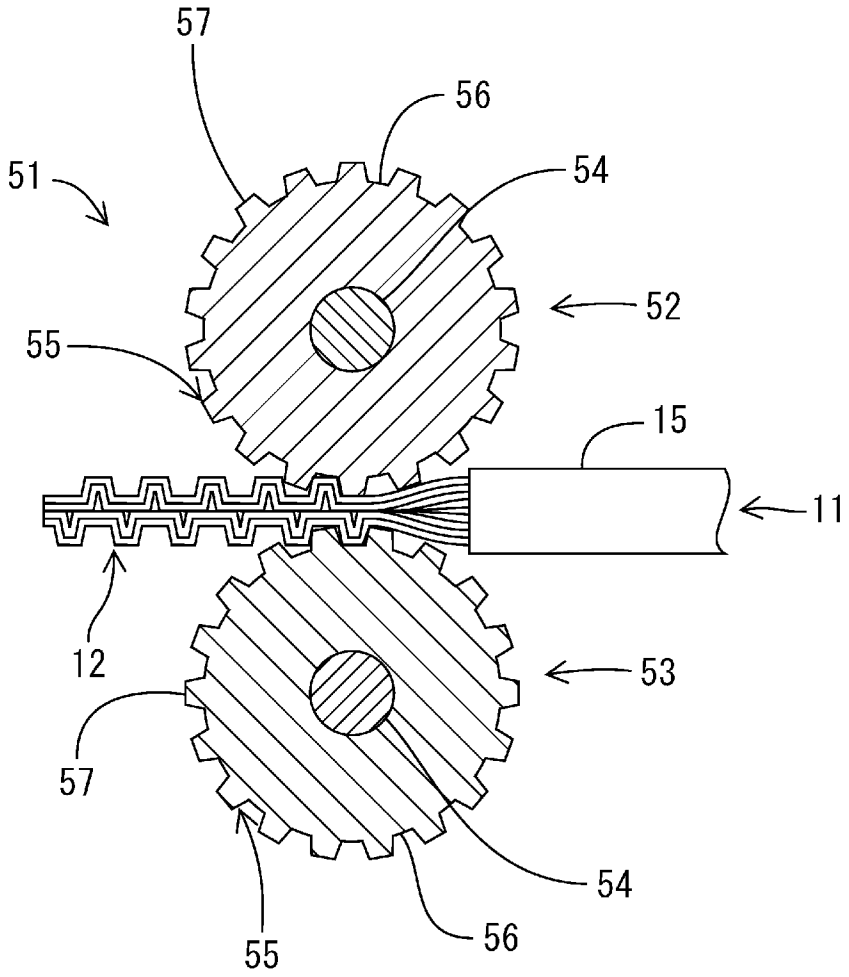
[図11]



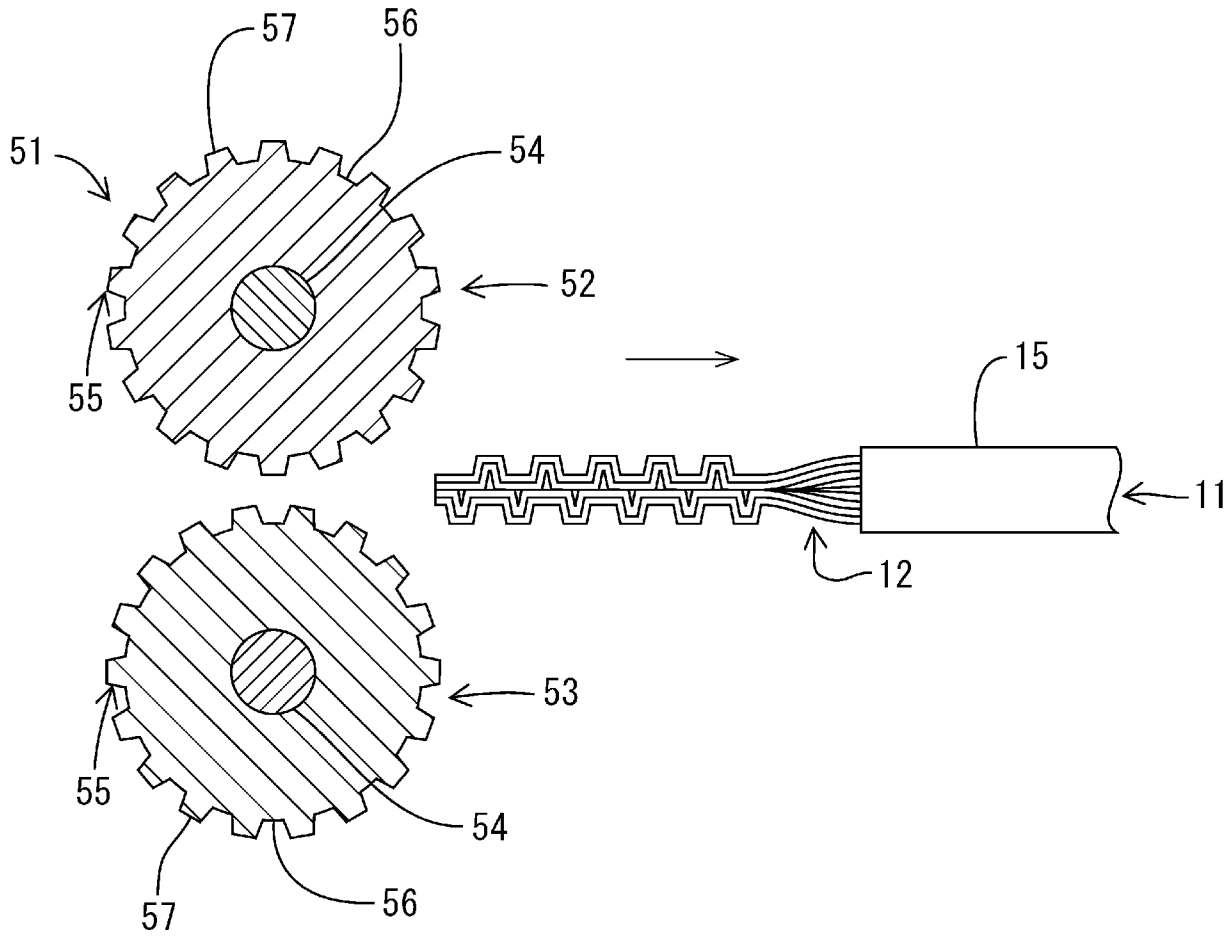
[図12]



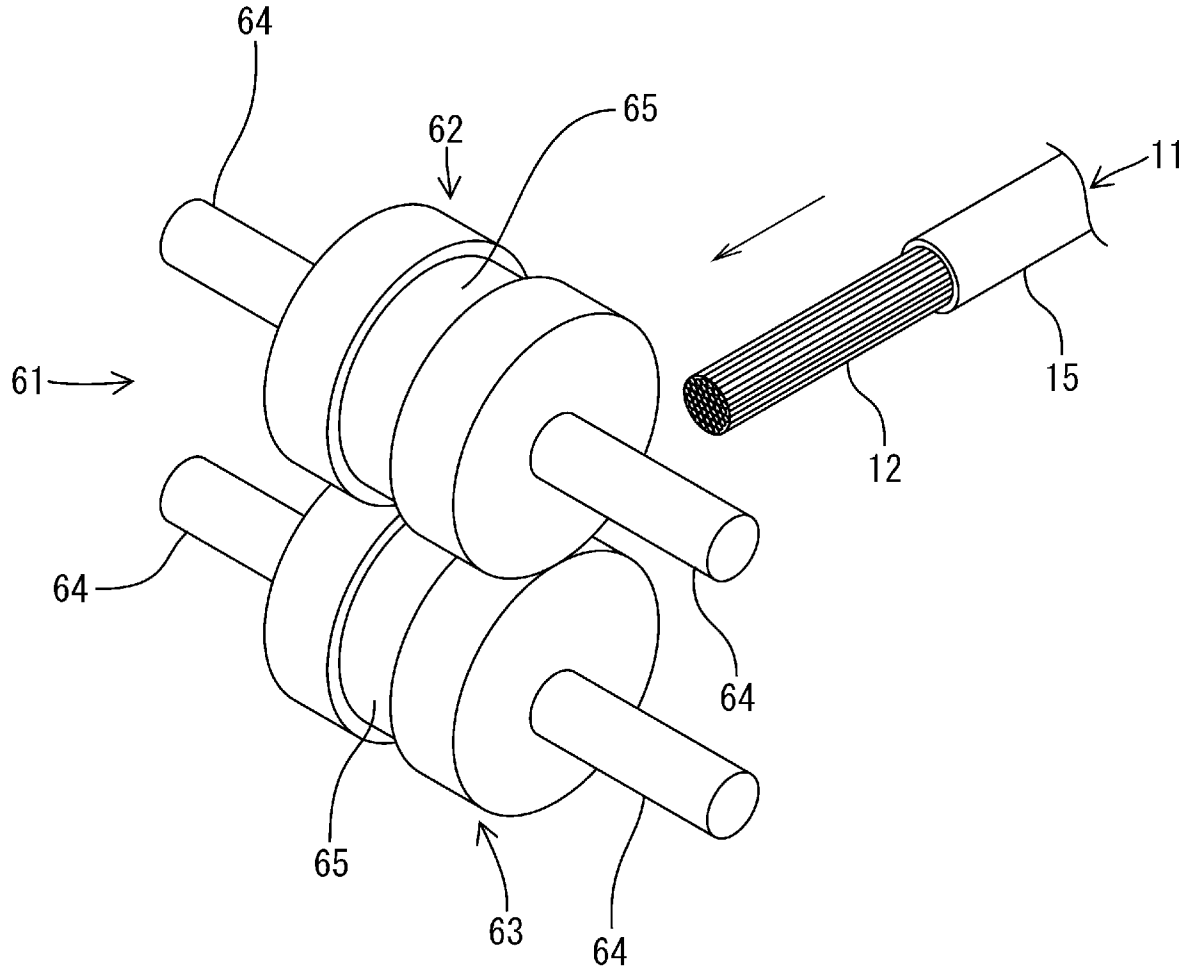
[図13]



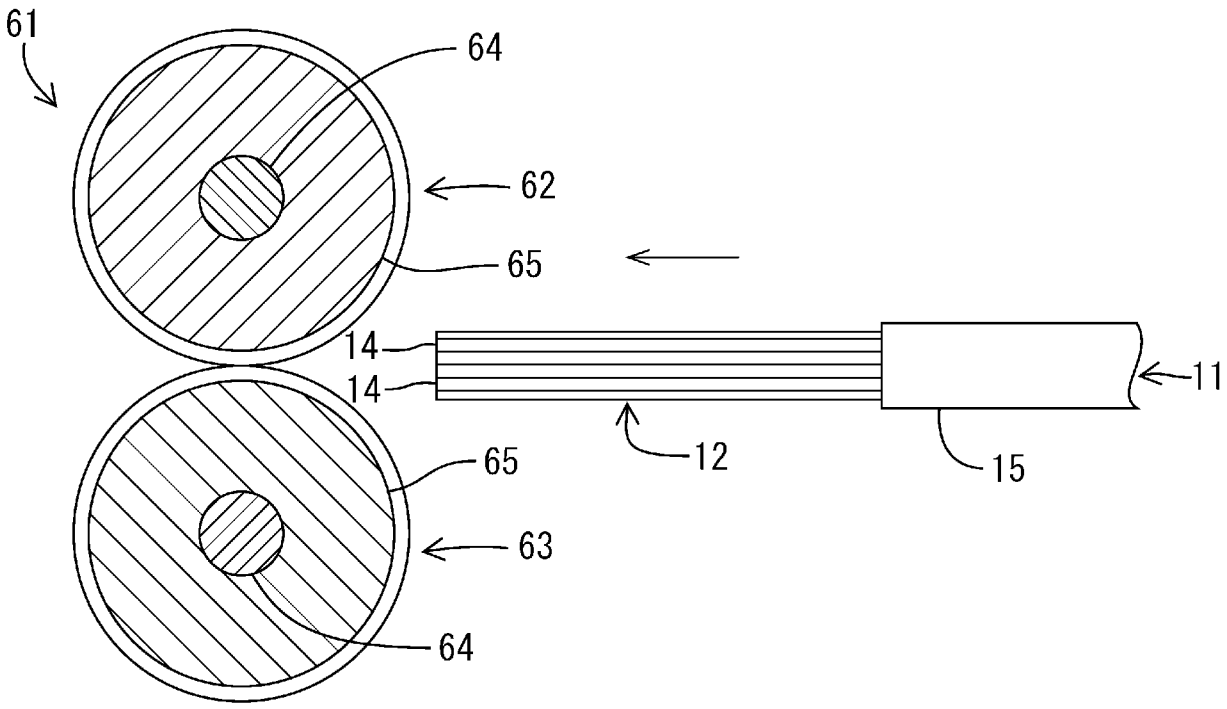
[図14]



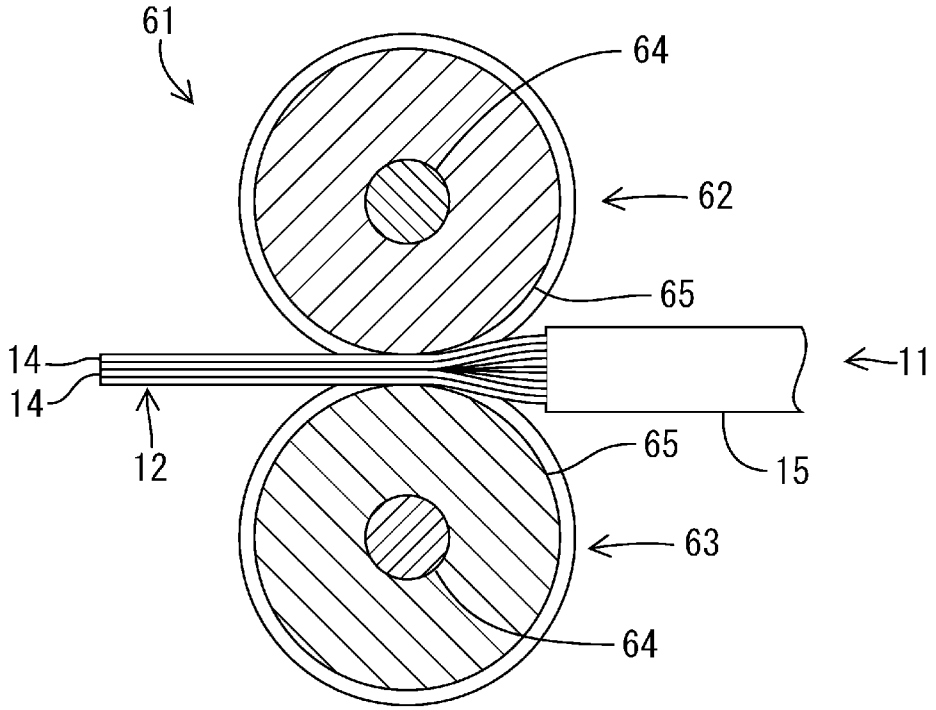
[図15]



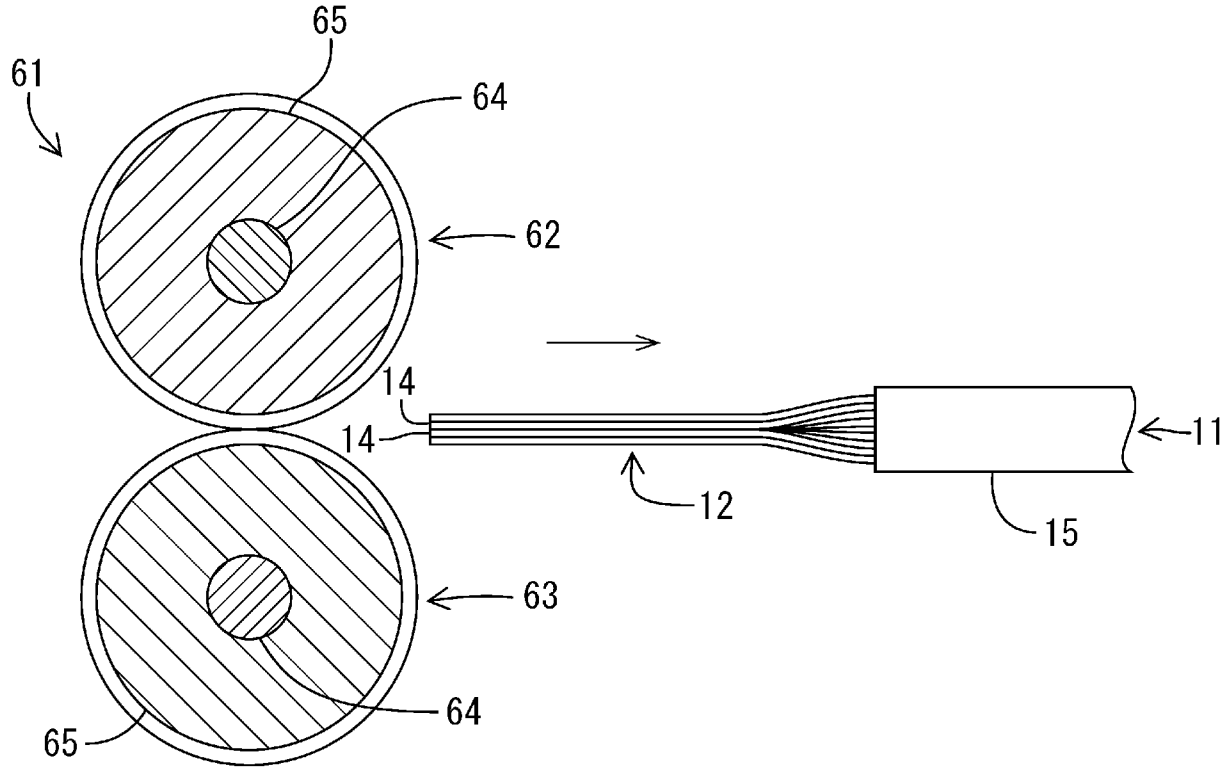
[図16]



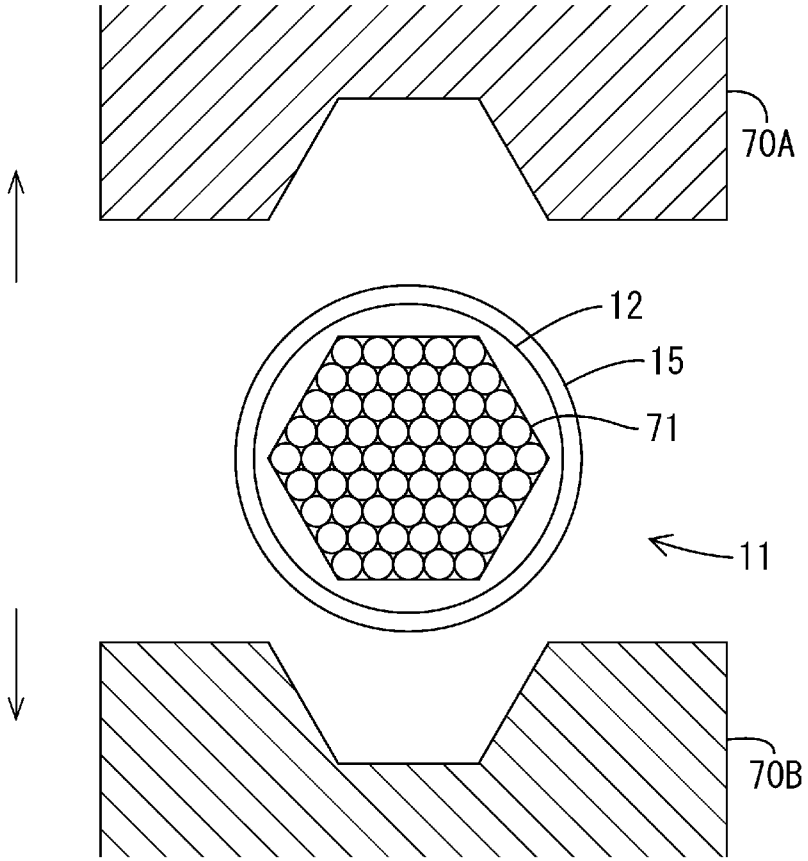
[図17]



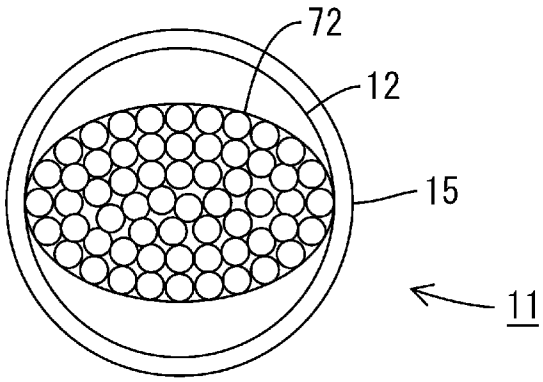
[図18]



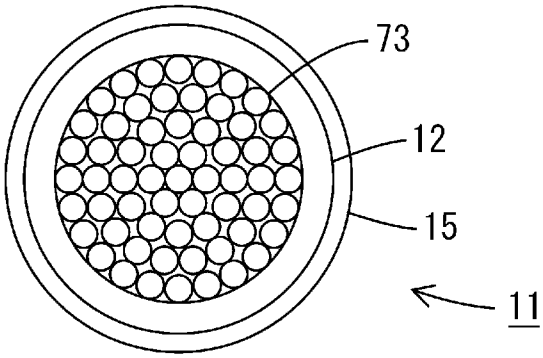
[図19]



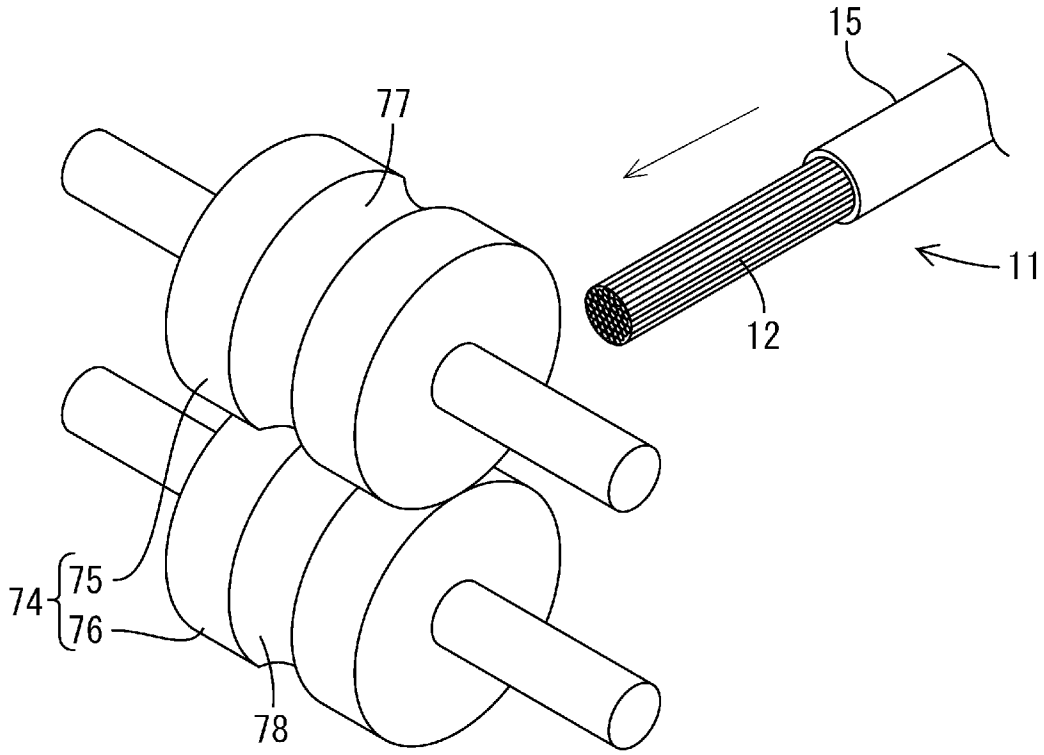
[図20]



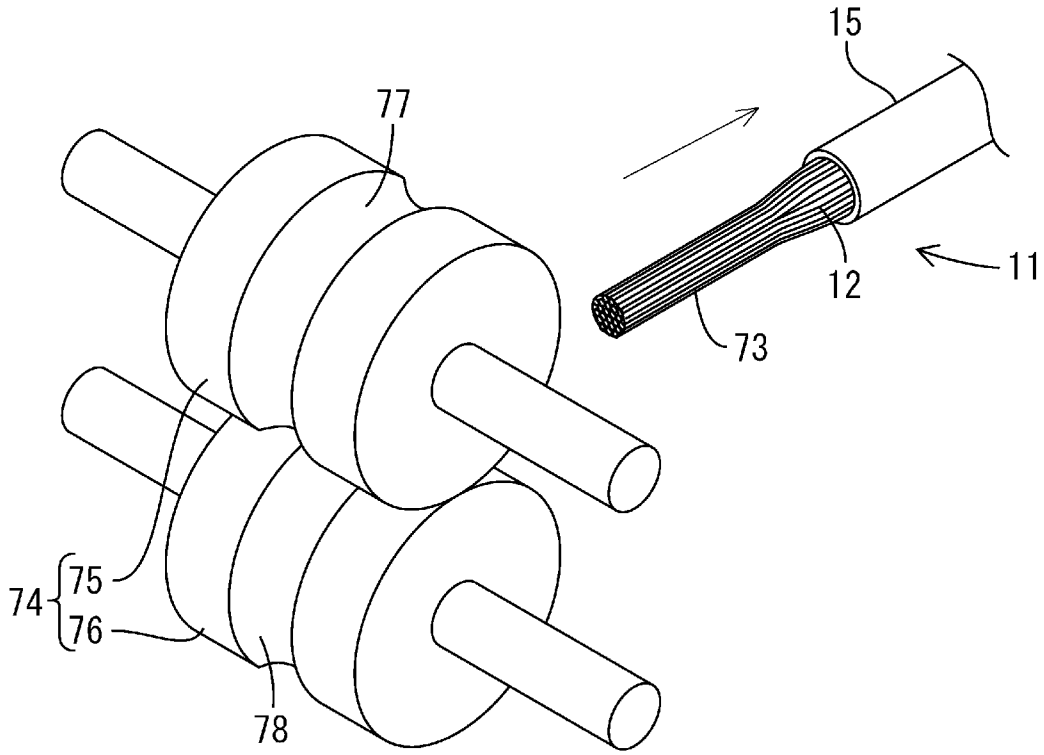
[図21]



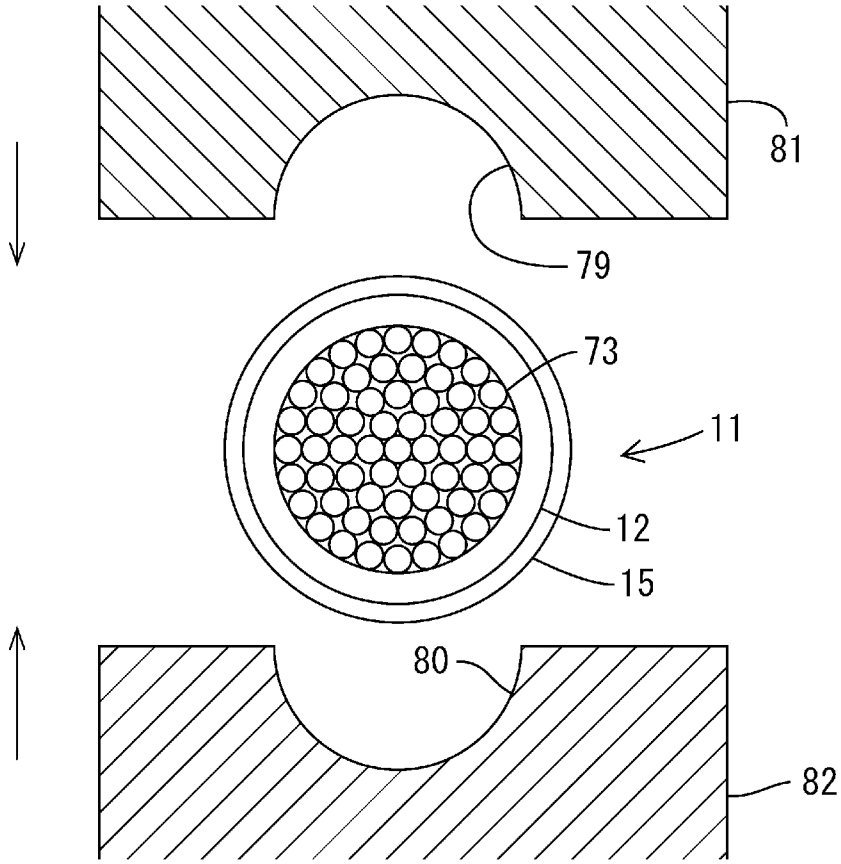
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/054635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01R43/28(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)
H01R43/28

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2003-317817 A (AutoNetworks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 07 November 2003 (07.11.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1,4
A	JP 2003-272728 A (Yazaki Corp., Toyota Motor Corp.), 26 September 2003 (26.09.2003), entire text; all drawings (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	Date of mailing of the international search report
22 April, 2010 (22.04.10)	11 May, 2010 (11.05.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/054635

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-513475 A (Leoni Bordnetz-Systeme GmbH & Co. KG.), 24 May 2007 (24.05.2007), entire text; all drawings & WO 2005/055371 A1	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/054635

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 does not have a special technical feature in the light of the contents disclosed in JP 2003-317817 A cited in this international search report.

Consequently, any same or corresponding special technical feature cannot be found between the following two invention groups.

(1) claims 1, 2, 4

(2) claim 3

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５４６３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01R43/28(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.　H01R43/28

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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	JP 2003-317817 A (株式会社オートネットワーク技術研究所, 住友電装株式会社, 住友電気工業株式会社) 2003.11.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1,4
A	JP 2003-272728 A (矢崎総業株式会社, トヨタ自動車株式会社) 2003.09.26, 全文, 全図 (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

「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 ２２．０４．２０１０	国際調査報告の発送日 １１．０５．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 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	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｋ　３５２９ 山田　康孝 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３２

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	JP 2007-513475 A (レオーニ　ボードネッツージステーメ　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング　ウント　コンパニー　コマンディートゲゼルシャフト) 2007.05.24, 全文,全図 & WO 2005/055371 A1	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５４６３５

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明は、国際調査報告で引用されたJP 2003-317817 Aの開示内容に照らして、特別な技術的特徴を有しない。

よって、以下の２群の発明の間で同一の又は対応する特別な技術的特徴を見出すことができない。

（１）請求項１、２、４

（２）請求項３

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。