

(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
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/151752 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 7/00 (2006.01) *B60R 16/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058886
- (22) 国際出願日: 2015年3月24日(24.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立金属株式会社(HITACHI METALS, LTD.) [JP/JP]; 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 宏幸(ITO, Hiroyuki); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 豊島 直也(Toyoshima, Naoya); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 早川 良和(HAYAKAWA, Yoshikazu); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 村山 知之(MURAYAMA, Tomoyuki); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 江島 弘高(ESHIMA, Hirotaka); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 林 真也(HAYASHI, Shinya); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式

社内 Tokyo (JP). 及川 実(OIKAWA, Minoru); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). ニツ森 敬浩(FUTATSUMORI, Takahiro); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 坂口 寛史(SAKAGUCHI, Hiroshi); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 平田 忠雄(HIRATA, Tadao); 〒1690074 東京都新宿区北新宿二丁目21番1号 新宿フロントタワー29階 平田国際特許事務所 Tokyo (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

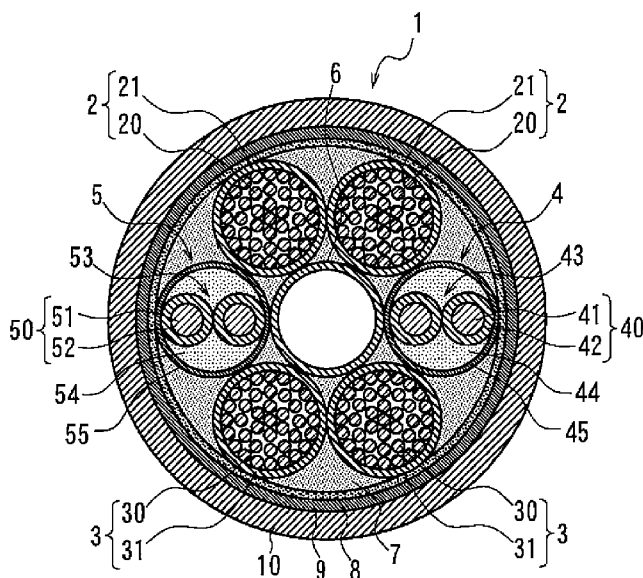
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: COMPOSITE CABLE, COMPOSITE HARNESS AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両

[図2]



り合わせて構成されている。

(57) Abstract: [Problem] To provide a composite cable which has improved bending resistance and which suppresses wear of shield members provided on the outer periphery of signal wires; and to provide a composite harness and a vehicle. [Solution] This composite cable 1 is provided with: multiple signal wires 4, 5 having a shield member 45, 55 as the outermost layer; at least one pair of power supply wires 2, 3 for power supply; a sheath 10 which collectively covers the signal wires 4, 5 and the power supply wires 2, 3; and an elastic linear body 6. The signal wires 4, 5 and the power supply wires 2, 3 are twisted together in a manner in which the signal wires 4, 5 do not contact each other on the periphery of the linear body 6.

(57) 要約: 【課題】信号線の外周に設けられたシールド部材の摩耗を抑制し、耐屈曲性を向上した複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両を提供する。【解決手段】複合ケーブル1は、最外層にシールド部材45、55を備えた複数の信号線4、5と、電力供給用の少なくとも1対の電源線2、3と、前記複数の信号線4、5と前記電源線2、3とを一括して被覆するシース10と、弾性を有する線状体6と、を備え、線状体6の周囲に、前記複数の信号線4、5と前記電源線2、3とを、前記複数の信号線4、5が隣接しないように撚



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))

明 細 書

発明の名称：複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両

技術分野

[0001] 本発明は、複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両に関し、特に自動車等の車両において車輪側と車体側とを接続する複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、自動車等の車両において、電動式の制動装置が用いられている。

[0003] 電動式の制動装置としては、電気機械式ブレーキ (Electro-Mechanical Brake、EMB) や、電動パーキングブレーキ (Electric Parking Brake、EPB) が知られている。

[0004] 電気機械式ブレーキは、単に電動ブレーキあるいは電気ブレーキとも呼称されるものであり、運転者によるブレーキペダルの操作量（踏力又は変位量）に応じて、車両の各車輪に備えられた専用の電気モータの回転駆動力を制御し、当該電気モータにより駆動されるピストンによりブレーキパッドを車輪のディスクロータに押し付けることにより、運転者の意図に応じた制動力を発生させるように構成されている。

[0005] 電動パーキングブレーキは、車両の停止後に運転者がパーキングブレーキ作動スイッチを操作することにより、車両の各車輪に備えられた専用の電気モータを駆動させて、当該電気モータにより駆動されるピストンによりブレーキパッドを車輪のディスクロータに押し付けた状態とし、制動力を発生させるように構成されている。

[0006] また、近年の車両においては、走行中の車輪の回転速度を検出するABS (Anti-lock Brake System) センサや、タイヤの空気圧を検出する空気圧センサ、温度センサなどのセンサ類が車輪に搭載されることが多い。

[0007] そこで、車輪に搭載されたセンサ用の信号線や電気機械式ブレーキの制御用の信号線と、電気機械式ブレーキや電動パーキングブレーキ用の電気モー

タに電力を供給する電源線とを共通のシースに収容した複合ケーブルを用い、車輪側と車体側とを接続することが行われている。この複合ケーブルの端部にコネクタを一体に設けたものは、複合ハーネスと呼称されている。

[0008] 複合ケーブルでは、電源線と信号線とが共通のシースに収容されるため、電源線を通る電流に起因する電磁波ノイズが発生するおそれがある。そこで、この電磁波ノイズ対策として、シールド部材により被覆した信号線を用いた複合ケーブルが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2005-166450号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ところで、車輪側と車体側とを接続する複合ケーブルでは、車両の走行中に車輪と車体との位置関係が変化して繰り返し屈曲されることになるため、高い耐屈曲性を有することが望まれる。

しかしながら、上述の従来の複合ケーブルでは、複数の信号線を用いる場合に、当該複数の信号線のシールド部材同士が接触してしまい、複合ケーブルが繰り返し屈曲を受けることでシールド部材が摩耗してしまうおそれがあった。

[0011] 上述のように、近年では車輪側に複数のセンサを搭載する場合が多く、複数の信号線を用いた場合であっても、シールド部材の摩耗を抑制でき、耐屈曲性の高い複合ケーブルが望まれる。

[0012] そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、信号線の外周に設けられたシールド部材の摩耗を抑制し、耐屈曲性を向上した複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明は上記目的を達成するために創案されたものであり、最外層にシー

ルド部材を備えた複数の信号線と、電力供給用の少なくとも１対の電源線と、前記複数の信号線と前記電源線とを一括して被覆するシースと、弾性を有する線状体と、を備え、前記線状体の周囲に、前記複数の信号線と前記電源線とを、前記複数の信号線が隣接しないように撚り合わせて構成されている、複合ケーブルである。

[0014] また、本発明は、前記複合ケーブルと、前記複数の信号線と前記電源線の端部のうち、少なくとも何れかの端部に取り付けられたコネクタと、を備えた、複合ハーネスである。

また、本発明は、前記複合ケーブルを用いて、車輪側と車体側とを接続した、車両である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、信号線の外周に設けられたシールド部材の摩耗を抑制し、耐屈曲性を向上した複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両を提供できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施の形態に係る複合ケーブルを用いた車両の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施の形態に係る複合ケーブルの横断面図である。

[図3]本発明において用いる一括シールド部材の構成例を示す説明図である。

[図4]本発明の一実施の形態に係る複合ハーネスの平面図である。

[図5]本発明の一変形例に係る複合ケーブルの横断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

[0018] 図１は、本実施の形態に係る複合ケーブルを用いた車両の構成を示すブロック図である。

[0019] 図１に示すように、車両１００には、電動式の制動装置として、電気機械式ブレーキ（以下、ＥＭＢという）１１と、電動パーキングブレーキ（以下、ＥＰＢという）１２と、が備えられている。

- [0020] EMB 11は、EMB用電気モータ11aと、EMB制御装置11bと、EMB制御部11cと、を備えている。
- [0021] EMB用電気モータ11aとEMB制御装置11bとは、車両100の車輪16に搭載されている。また、EMB制御部11cは、車両100の電子制御ユニット（以下、ECUという）15に搭載されている。ECU15は、車両100の車体14に搭載され、車両100の内燃機関の制御を含む各種の制御を行うものである。なお、EMB制御部11cは、ECU15以外のコントロールユニットに搭載されていてもよく、専用のハードウェアユニットに搭載されていてもよい。
- [0022] 図示していないが、EMB用電気モータ11aには、ブレーキパッドが取り付けられたピストンが設けられており、当該ピストンをEMB用電気モータ11aの回転駆動により移動させることで、ブレーキパッドを車輪16の車輪のディスクロータに押し付け、制動力を発生させるように構成されている。EMB用電気モータ11aには、EMB用電気モータ11aに駆動電流を供給するための電源線として1対の第1電源線2が接続されている。第1電源線2は、本発明の電源線の一具体例である。
- [0023] EMB制御装置11bは、EMB制御部11cからの制御信号に応じてEMB用電気モータ11aの制御を行い、またEMB用電気モータ11aの故障検出等を行うものである。EMB制御装置11bとEMB制御部11cとは、CAN（Controller Area Network）により接続されており、EMB制御装置11bとEMB制御部11cとの間で通信を行うように構成されている。EMB制御装置11bに接続される制御用の信号線である第1信号線（ここではCANケーブル）4は、本発明の信号線の一具体例である。
- [0024] EMB制御部11cは、車両100のブレーキペダルの操作量（踏力又は変位量）を検出するブレーキペダルセンサ11dからの出力信号に応じて、EMB制御装置11bを介してEMB用電気モータ11aの回転駆動力を制御し、運転者の意図に応じた制動力を車輪16に発生させるように構成されている。

- [0025] E P B 1 2 は、E P B 用電気モータ 1 2 a と、E P B 制御部 1 2 b と、を備えている。
- [0026] E P B 用電気モータ 1 2 a は、車両 1 0 0 の車輪 1 6 に搭載されている。E P B 制御部 1 2 b は、車両 1 0 0 の E C U 1 5 に搭載されている。なお、E P B 制御部 1 2 b は、E C U 1 5 以外のコントロールユニットに搭載されていてもよく、専用のハードウェアユニットに搭載されていてもよい。
- [0027] 図示していないが、E P B 用電気モータ 1 2 a は、ブレーキパッドが取り付けられたピストンが設けられており、当該ピストンを E P B 用電気モータ 1 2 a の回転駆動により移動させることで、ブレーキパッドを車輪 1 6 の車輪のディスクロータに押し付け、制動力を発生させるように構成されている。E P B 用電気モータ 1 2 a には、E P B 用電気モータ 1 2 a に駆動電流を供給するための電源線として 1 対の第 2 電源線 3 が接続されている。第 2 電源線 3 は、本発明の電源線の一具体例である。
- [0028] E P B 制御部 1 2 b は、車両 1 0 0 の停止時に、パーキングブレーキ作動スイッチ 1 2 c がオフ状態からオン状態に操作されたとき、所定時間（例えば 1 秒間）にわたって E P B 用電気モータ 1 2 a に駆動電流を出力することにより、ブレーキパッドを車輪 1 6 のディスクロータに押し付けた状態とし、車輪 1 6 に制動力を発生させるように構成されている。また、E P B 制御部 1 2 b は、パーキングブレーキ作動スイッチ 1 2 c がオン状態からオフ状態に操作されたとき、あるいは、アクセルペダルが踏込操作されたときに、E P B 用電気モータ 1 2 a に駆動電流を出力し、ブレーキパッドを車輪のディスクロータから離間させて、車輪 1 6 への制動力を解除するように構成される。つまり、E P B 1 2 の作動状態は、パーキングブレーキ作動スイッチ 1 2 c がオンされてから、パーキングブレーキ作動スイッチ 1 2 c がオフされるかアクセルペダルが踏み込まれるまで維持されるように構成されている。なお、パーキングブレーキ作動スイッチ 1 2 c は、レバー式又はペダル式のスイッチであってもよい。
- [0029] また、車両 1 0 0 には、A B S 装置 1 3 が搭載されている。A B S 装置 1

3は、ABSセンサ13aと、ABS制御部13bと、を備えている。

[0030] ABSセンサ13aは、走行中の車輪16の回転速度を検出するものであり、車輪16に搭載されている。ABS制御部13bは、急停止時に車輪16がロックされないように、ABSセンサ13aの出力に基づいてEMB制御部11cを制御し、車輪16の制動力を制御するものであり、ECU15に搭載されている。ABSセンサ13aには、第2信号線5が接続されている。第2信号線5は、本発明の信号線の一具体例である。

[0031] 電源線2, 3および信号線4, 5を一括してシース10（図2参照）で被覆したものが、本実施の形態に係る複合ケーブル1である。車輪16側から延出された複合ケーブル1は、車体14に設けられた中継ボックス18内にて電線群19に接続され、電線群19を介してECU15やバッテリー（図示せず）に接続されている。

[0032] 図1では、図の簡略化のために1つの車輪16のみを示しているが、EMB用電気モータ11a、EMB制御装置11b、EPB用電気モータ12a、およびABSセンサ13aは、車両100の各車輪16に搭載されていてもよく、例えば、車両100の前輪のみ、あるいは後輪のみに搭載されていてもよい。

[0033] 次に、本実施の形態に係る複合ケーブル1について説明する。

[0034] 図2は、本実施の形態に係る複合ケーブル1の横断面図である。

[0035] 図2に示すように、複合ケーブル1は、電気信号を伝送する複数（ここでは2本）の信号線4, 5と、電力供給用の少なくとも1対（ここでは2対）の電源線2, 3と、複数の信号線4, 5と電源線2, 3とを一括して被覆するシース10と、を備えている。

[0036] 本実施の形態では、複合ケーブル1は、EMB用電気モータ11aに接続される1対の第1電源線2と、EPB用電気モータ12aに接続される1対の第2電源線3と、EMB制御装置11bに接続される第1信号線4と、ABSセンサ13aに接続される第2信号線5と、を備え、車輪16側と車体14側とを接続するように構成されている。

- [0037] 電源線 2, 3 は、銅等の良導電性の素線を撚り合わせた中心導体 20, 30 を、絶縁性の樹脂からなる絶縁体 21, 31 で被覆した絶縁電線からなる。電源線 2, 3 の中心導体 20, 30 の外径、および絶縁体 21, 31 の厚さは、要求される駆動電流の大きさに応じて適宜設定すればよく、電源線 2 と電源線 3 の外径が異なってもよい。
- [0038] 信号線 4, 5 は、銅等の良導電性の中心導体 41, 51 を架橋ポリエチレン等の絶縁性の樹脂からなる絶縁体 42, 52 で被覆して構成され、電気信号を伝送する 2 本の電線 40, 50 を有し、これら 2 本の電線 40, 50 を撚り合わせたツイストペア線 43, 53 の周囲に、シールド部材 45, 55 を設けて構成されている。シールド部材 45, 55 は、信号線 4, 5 の最外層に設けられている。
- [0039] ツイストペア線 43, 53 の周囲に直接シールド部材 45, 55 を設けた場合、シールド部材 45, 55 が 2 本の電線 40, 50 の間の凹部に入り込んでしまい、複合ケーブル 1 が繰り返し屈曲を受けた際に、シールド部材 45, 55 の一部に過大な負荷がかかり、シールド部材 45, 55 が損傷してしまうおそれがある。
- [0040] そこで、本実施の形態では、ツイストペア線 43, 53 とシールド部材 45, 55 との間に介在物 44, 54 を備えることで、シールド部材 45, 55 が 2 本の電線 40, 50 の間の凹部に入り込むことを抑制し、耐屈曲性をより向上させている。介在物 44, 54 としては、ケーブルの介在物として一般的に用いられるポリプロピレンヤーン、アラミド繊維、ナイロン繊維、あるいは繊維系プラスチック等の繊維状体や、紙もしくは綿糸を用いることができる。
- [0041] なお、信号線 4, 5 の具体的な構成はこれに限定されるものではなく、例えば、介在物 44, 54 を省略してツイストペア線 43, 53 を絶縁体で被覆し、絶縁体の周囲にシールド部材 45, 55 を設けるように構成しても構わない。ただし、この場合、製法上、ツイストペア線 43, 53 の全体を絶縁体で被覆する必要があるため、信号線 4, 5 の外径が若干大径化してしま

う。本実施の形態のように、介在物 4 4, 5 4 を用いた場合、2 本の電線 4 0, 5 0 の間の凹部を埋めるように介在物 4 4, 5 4 を配置するだけでよいので、信号線 4, 5 の外径の大径化を抑制し、複合ケーブル 1 全体の大径化を抑制することができる。

[0042] また、本実施の形態では、シールド部材 4 5, 5 5 の周囲に被覆層を設けていないが、シールド部材 4 5, 5 5 の周囲に被覆層を設けてもよい。本実施の形態のように、シールド部材 4 5, 5 5 の周囲に被覆層を設けない場合、信号線 4, 5 および複合ケーブル 1 の小径化に寄与する。

[0043] さて、本実施の形態に係る複合ケーブル 1 では、弾性を有する線状体 6 をさらに備え、線状体 6 の周囲に、複数の信号線 4, 5 と電源線 2, 3 とを、複数の信号線 4, 5 が隣接しないように撚り合わせて構成されている。

[0044] 信号線 4, 5 と電源線 2, 3 とは、線状体 6 の外周に螺旋状に巻き回され、撚り合わされている。なお、信号線 4, 5 と電源線 2, 3 とを撚り合わせる形態はこれに限定されるものではなく、例えば、撚り方向を周期的に反転させる所謂 S Z 撚りとしてもよい。

[0045] 信号線 4, 5 は、線状体 6 の周方向において互いに隣接しないように、離間して配置される。本実施の形態では、信号線 4, 5 の間に電源線 2, 3 を配置することで、信号線 4, 5 のシールド部材 4 5, 5 5 が互いに接触しないように構成している。これにより、複合ケーブル 1 の屈曲時にシールド部材 4 5, 5 5 が摩耗することを抑制でき、耐屈曲性を向上させることが可能になる。

[0046] また、複合ケーブル 1 では、信号線 4, 5 と電源線 2, 3 とが線状体 6 の周囲に撚り合わされた構造となっているため、複合ケーブル 1 の中心軸に直行する断面におけるシース 1 0 の外形を円形状に近づけること、すなわち複合ケーブル 1 の円形性を向上させることが可能であり、複合ケーブル 1 の配策性を向上させることが可能になる。

[0047] さらに、複合ケーブル 1 では、信号線 4, 5 と電源線 2, 3 とが線状体 6 の周囲に撚り合わされた構造となっているため、複合ケーブル 1 を屈曲した

際に信号線 4, 5 や電源線 2, 3 にかかる負荷を分散して、信号線 4, 5 や電源線 2, 3 の断線を抑制することが可能となり、耐屈曲性をより向上させることが可能になる。なお、ケーブル中心に電線を配置した場合、その電線は、撚りがないために複合ケーブル 1 の屈曲による負荷を分散できず断線し易くなるが、本実施の形態では、ケーブル中心に信号線 4, 5 や電源線 2, 3 を配置していないため断線のおそれがなく、耐屈曲性をより向上させることが可能である。

[0048] 本実施の形態では、信号線 4, 5 間に電源線 2, 3 を配置することで、信号線 4, 5 が隣接しないように構成しているが、これに限らず、例えば、信号線 4, 5 間にダミー線（信号伝送等に使用しない電線）等の線状体を配置し、この線状体を信号線 4, 5 と電源線 2, 3 と共に撚り合わせるように構成することで、信号線 4, 5 が隣接しないように（すなわち、シールド部材 4 5, 5 5 同士が直接接触しないように）構成することも可能である。

[0049] 本実施の形態では、線状体 6 として、樹脂からなる中空円筒状のチューブを用いている。ただし、線状体 6 の具体的な形状はこれに限定されるものではなく、例えば、樹脂からなる充実の線状体を用いてもよいし、ダミー線（信号伝送等に使用しない電線）を用いてもよい。なお、線状体 6 としてチューブを用いる場合、チューブの中空部に電磁波ノイズの影響を受けない光ファイバを配置したり、チューブの中空部に冷却液を流すように構成したりすること等も可能である。

[0050] 本実施の形態では、電源線 2, 3 の絶縁体 2 1, 3 1 と線状体 6 とが、信号線 4, 5 のシールド部材 4 5, 5 5 に直接接触することになる。よって、シールド部材 4 5, 5 5 の摩耗を抑制するために、絶縁体 2 1, 3 1 と線状体 6 は、なるべく滑りやすい（摩擦係数が小さい）材料で構成されることが望ましい。絶縁体 2 1, 3 1 と線状体 6 に用いる材料としては、例えば、E T F E（エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体）等のフッ素樹脂が挙げられる。

[0051] また、信号線 4, 5 と、電源線 2, 3 および線状体 6 との間に、摩擦抵抗

を低減して潤滑性を高めるための潤滑剤を配置して、シールド部材45, 55の摩耗を抑制するように構成してもよい。潤滑剤としては、例えば、タルク ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$) やシリカ (SiO_2) を用いることができる。

[0052] さらにまた、信号線4, 5の外周に紙を巻き付けることで、シールド部材45, 55の摩耗を抑制するように構成してもよい。信号線4, 5の外周に巻き付けた紙は、複合ケーブル1の屈曲により細かくちぎれてしまう場合も考えられるが、この細かくちぎれた紙も緩衝材としての役割を果たし、シールド部材45, 55の摩耗の抑制に寄与することになる。

[0053] 複合ケーブル1は、複数の信号線4, 5と電源線2, 3とを一括して被覆する一括シールド部材9をさらに備え、一括シールド部材9の周囲にシース10を被覆するように構成されている。

[0054] 信号線4, 5と電源線2, 3の周囲に直接一括シールド部材9を設けた場合、一括シールド部材9と信号線4, 5のシールド部材45, 55とが接触し摩耗が発生してしまう。そこで、本実施の形態では、一括シールド部材9と、信号線4, 5および電源線2, 3との間に、一括シールド部材9と信号線4, 5および電源線2, 3とを離間させるためのセパレータ部材8を設けている。セパレータ部材8としては、例えば紙を用いることができる。

[0055] セパレータ部材8の内部には、介在物7が充填されている。介在物7を備えることにより、複合ケーブル1の円形性をより向上させ、複合ケーブル1の配策性をより向上させることが可能になる。

[0056] 介在物7としては、ケーブルの介在物として一般的に用いられるポリプロピレンヤーン、アラミド繊維、ナイロン繊維、あるいは繊維系プラスチック等の繊維状体や、紙もしくは綿糸を用いることができるが、本実施の形態では、介在物7に人造ポリペプチド繊維を含有させている。この人造ポリペプチド繊維は、クモ（蜘蛛）糸繊維とも呼ばれ、天然クモ糸タンパク質に由来するポリペプチドを主成分として含む人造繊維である。介在物7に人造ポリペプチド繊維を含有させることで、複合ケーブル1の強度を高めることがで

きる。

[0057] 一括シールド部材 9 としては、例えば、銅等の良導電性の複数の素線を格子状に編み合わせた編組シールドを用いることができる。本実施の形態では、図 3 に示すように、一括シールド部材 9 として、銅等の良導電性の複数の素線 6 1 と人造ポリペプチド繊維（人工クモ糸繊維） 6 2 とを「所定の割合」で共に格子状に混み合わされた人工クモ糸繊維混入編組シールドを用いた。ここで、「所定の割合」とは、本来のシールド機能を失わない程度の割合のことである。一括シールド部材 9 として人工クモ糸繊維混入編組シールドを用いることで、一括シールド部材 9 の軽量化を図ることができる。

[0058] なお、ここでは、一括シールド部材 9 として人工クモ糸繊維混入編組シールドを用いる場合について説明したが、これに限らず、例えば、一括シールド部材 9 を、素線 6 1 を格子状に編み込んだ編組シールド層と、人造ポリペプチド繊維 6 2 を格子状に編み込んだ人工クモ糸編組層とを積層した積層編組シールドとしてもよい。

[0059] シース 1 0 としては、柔軟性および耐久性に優れた軟質ポリウレタンからなるものを好適に用いることができる。また、シース 1 0 に人造ポリペプチド繊維を含有させてもよい。人造ポリペプチド繊維を含有させることによって強度が高まるため、シース 1 0 に人造ポリペプチド繊維を含有させることにより、シース 1 0 を薄肉化することが可能になり、複合ケーブル 1 の強度を保ちながら屈曲性を高めると共に、軽量化を図ることも可能になる。

[0060] 次に、本実施の形態に係る複合ハーネスについて説明する。

[0061] 図 4 は、本実施の形態に係る複合ハーネスの概略構成図である。

[0062] 図 4 に示すように、複合ハーネス 6 0 は、本実施の形態に係る複合ケーブル 1 と、複数の信号線 4, 5 と電源線 2, 3 の端部のうち、少なくとも何れかの端部に取り付けられたコネクタと、を備えて構成される。

[0063] 図 4 では、図示左側が車輪 1 6 側の端部を示し、図示右側が車体 1 4 側（中継ボックス 1 8 側）の端部を示している。以下の説明では、複合ハーネス 6 0 の車輪 1 6 側の端部を「一端部」、車体 1 4 側（中継ボックス 1 8 側）

の端部を「他端部」という。

[0064] 1 対の第 1 電源線 2 の一端部には、EMB 用電気モータ 11 a との接続のための車輪側第 1 電源コネクタ 61 a が取り付けられ、1 対の第 1 電源線 2 の他端部には、中継ボックス 18 内における電線群 19 との接続のための車体側第 1 電源コネクタ 61 b が取り付けられている。

[0065] 1 対の第 2 電源線 3 の一端部には、EPB 用電気モータ 12 a との接続のための車輪側第 2 電源コネクタ 62 a が取り付けられ、1 対の第 2 電源線 3 の他端部には、中継ボックス 18 内における電線群 19 との接続のための車体側第 2 電源コネクタ 62 b が取り付けられている。

[0066] 第 1 信号線 4 の一端部には、EMB 制御装置 11 b との接続のための車輪側 CAN 用コネクタ 63 a が取り付けられ、第 1 信号線 4 の他端部には、中継ボックス 18 内における電線群 19 との接続のための車体側 CAN 用コネクタ 63 b が取り付けられている。

[0067] 第 2 信号線 5 の一端部には、ABS センサ 13 a が取り付けられ、第 2 信号線 5 の他端部には、中継ボックス 18 内における電線群 19 との接続のための車体側 ABS 用コネクタ 64 が取り付けられている。

[0068] なお、ここでは、電源線 2, 3 と信号線 4, 5 に個別にコネクタを設ける場合を説明したが、電源線 2, 3 と信号線 4, 5 とを一括して接続する専用のコネクタを備えるようにしても構わない。

[0069] 以上説明したように、本実施の形態に係る複合ケーブル 1 では、最外層にシールド部材 45, 55 を備えた複数の信号線 4, 5 と、電力供給用の少なくとも 1 対の電源線 2, 3 と、複数の信号線 4, 5 と電源線 2, 3 とを一括して被覆するシース 10 と、弾性を有する線状体 6 と、を備え、線状体 6 の周囲に、複数の信号線 4, 5 と電源線 2, 3 とを、複数の信号線 4, 5 が隣接しないように撚り合わせて構成されている。

[0070] このように構成することで、信号線 4, 5 が離間されシールド部材 45, 55 が直接接触することがなくなるため、シールド部材 45, 55 の摩耗を抑制し、耐屈曲性を向上させることが可能になる。

[0071] また、複数の信号線 4, 5 と電源線 2, 3 を線状体 6 の周囲に巻き付ける構成となっているため、複合ケーブル 1 が繰り返し屈曲された際にも信号線 4, 5 と電源線 2, 3 に断線が発生しにくく、耐屈曲性をより向上できる。さらに、複合ケーブル 1 の円形性を向上して配策性を向上させることも可能になる。

[0072] (実施の形態のまとめ)

次に、以上説明した実施の形態から把握される技術思想について、実施の形態における符号等を援用して記載する。ただし、以下の記載における各符号は、特許請求の範囲における構成要素を実施の形態に具体的に示した部材等に限定するものではない。

[0073] [1] 最外層にシールド部材 (45, 55) を備えた複数の信号線 (4, 5) と、電力供給用の少なくとも 1 対の電源線 (2, 3) と、前記複数の信号線 (4, 5) と前記電源線 (2, 3) とを一括して被覆するシース (10) と、を備え、弾性を有する線状体 (6) の周囲に、前記複数の信号線 (4, 5) と前記電源線 (2, 3) とを、前記複数の信号線 (4, 5) が隣接しないように撚り合わせて構成されている、複合ケーブル (1)。

[0074] [2] 前記電源線 (2, 3) は、車両 (100) の車輪 (13) に搭載された電動式の制動装置 (11, 12) 用の電気モータ (11a, 12a) に駆動電流を供給するための電源線 (2, 3) を含み、前記信号線 (4, 5) は、前記車輪 (13) に搭載されたセンサ (13a) 用の信号線 (5)、または、前記電動式の制動装置 (11) の制御用の信号線 (4) を含む、前記 [1] 記載の複合ケーブル (1)。

[0075] [3] 前記複数の信号線 (4, 5) と前記電源線 (2, 3) とを一括して被覆する一括シールド部材 (9) を備え、前記一括シールド部材 (9) の周囲に前記シース (10) を被覆するように構成され、前記一括シールド部材 (9) と、前記複数の信号線 (4, 5) および前記電源線 (2, 3) との間に、前記一括シールド部材 (9) と前記複数の信号線 (4, 5) および前記電源線 (2, 3) とを離間させるためのセパレータ部材 (8) を設けた、前記

[1] または [2] 記載の複合ケーブル (1)。

[0076] [4] 前記信号線 (4, 5) は、電気信号を伝送する 2 本の電線 (40, 50) を撚り合わせたツイストペア線 (43, 53) と、前記ツイストペア線 (43, 53) の周囲に設けられた前記シールド部材 (45, 55) と、前記ツイストペア線 (43, 53) と前記シールド部材 (45, 55) との間に設けられた介在物 (44) と、を備える、前記 [1] 乃至 [3] いずれかに記載の複合ケーブル (1)。

[0077] [5] 前記 [1] 乃至 [4] いずれかに記載の複合ケーブル (1) と、前記複数の信号線 (4, 5) と前記電源線 (2, 3) の端部のうち、少なくとも何れかの端部に取り付けられたコネクタと、を備えた、複合ハーネス (60)。

[0078] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記の実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。

[0079] また、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形して実施することが可能である。

[0080] 例えば、上記実施の形態では、第 1 信号線 4 が EMB 制御用の CAN ケーブルであり、第 2 信号線 5 が ABS センサ用の信号線である場合を説明したが、信号線 4, 5 の用途はこれに限定されるものではなく、例えば、信号線 4, 5 は、車輪 16 に設けられたタイヤの空気圧を検出する空気圧センサ用、温度センサ用の信号線、あるいは車両 100 の制振装置の制御に用いられるダンパ線であってもよい。また、信号線 4, 5 の本数も 2 本に限定されず、3 本以上であってもよい。

[0081] 同様に、電源線 2, 3 の用途についても、電気モータ 11a, 12a の給電用に限定されるものではなく、例えば、車輪 16 に搭載されたインホイールモータに駆動電流を供給するものであってもよい。また、電源線 2, 3 の対数は 2 対に限らず、1 対あるいは 3 対以上であってもよい。

[0082] また、上記実施の形態では、一括シールド部材 9 を設ける場合について説明したが、一括シールド部材 9 およびセパレータ部材 8 は省略可能である。この場合、介在物 7 を省略して、充実のシース 10 を設けるようにしてもよい。

[0083] さらに、上記実施の形態では言及しなかったが、シールド部材 45, 55 を有さない信号線をさらに備えてもよい。この場合、図 5 に示す複合ケーブル 80 のように、車両 100 の走行中に頻繁に駆動電流が流れる EMB 用電気モータ 11a の給電用の第 1 電源線 2 と隣接しない位置に、信号線 81 ~ 83 を配置することが好ましい。なお、EPB 12 は車両の停止中に短時間使用されるのみであり、第 2 電源線 3 を流れる駆動電流に起因する電磁波ノイズの影響が比較的小さいため、EPB 用電気モータ 12a の給電用の第 2 電源線 3 の近傍には、信号線 81 ~ 83 を配置してもよい。図 5 では、一例として、1 対の第 2 電源線 3 とセパレータ部材 8 とに囲まれた領域に信号線 81 を配置し、第 2 電源線 3 と信号線 4, 5 とセパレータ部材 8 とに囲まれた 2 つの領域に信号線 82, 83 をそれぞれ配置した場合を示している。

符号の説明

- [0084] 1…複合ケーブル
2…第 1 電源線
3…第 2 電源線
4…第 1 信号線
5…第 2 信号線
6…線状体
7…介在物
8…セパレータ部材
9…一括シールド部材
10…シース
45, 55…シールド部材

請求の範囲

- [請求項1] 最外層にシールド部材を備えた複数の信号線と、
電力供給用の少なくとも1対の電源線と、
前記複数の信号線と前記電源線とを一括して被覆するシースと、
弾性を有する線状体と、を備え、
前記線状体の周囲に、前記複数の信号線と前記電源線とを、前記複数の信号線が隣接しないように撚り合わせて構成されている、
複合ケーブル。
- [請求項2] 前記電源線は、車両の車輪に搭載された電動式の制動装置用の電気モータに駆動電流を供給するための電源線を含み、
前記信号線は、前記車輪に搭載されたセンサ用の信号線、または、
前記電動式の制動装置の制御用の信号線を含む、
請求項1記載の複合ケーブル。
- [請求項3] 前記複数の信号線と前記電源線とを一括して被覆する一括シールド部材を備え、
前記一括シールド部材の周囲に前記シースを被覆するように構成され、
前記一括シールド部材と、前記複数の信号線および前記電源線との間に、前記一括シールド部材と前記複数の信号線および前記電源線とを離間させるためのセパレータ部材を設けた、
請求項1または2記載の複合ケーブル。
- [請求項4] 前記信号線は、
電気信号を伝送する2本の電線を撚り合わせたツイストペア線と、
前記ツイストペア線の周囲に設けられた前記シールド部材と、
前記ツイストペア線と前記シールド部材との間に設けられた介在物と、を備える、
請求項1～3いずれかに記載の複合ケーブル。
- [請求項5] 請求項1～4いずれかに記載の複合ケーブルと、

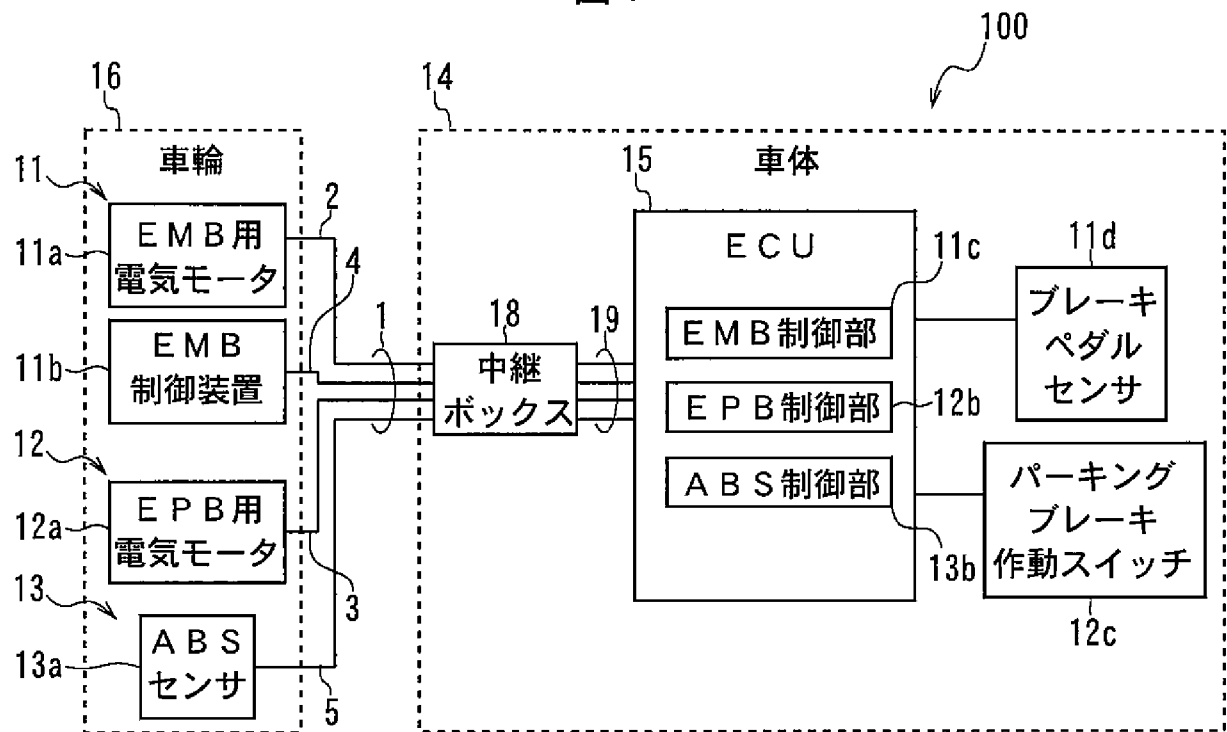
前記複数の信号線と前記電源線の端部のうち、少なくとも何れかの端部に取り付けられたコネクタと、を備えた、

複合ハーネス。

[請求項6] 請求項1～4いずれかに記載の複合ケーブルを用いて、車輪側と車体側とを接続した、
車両。

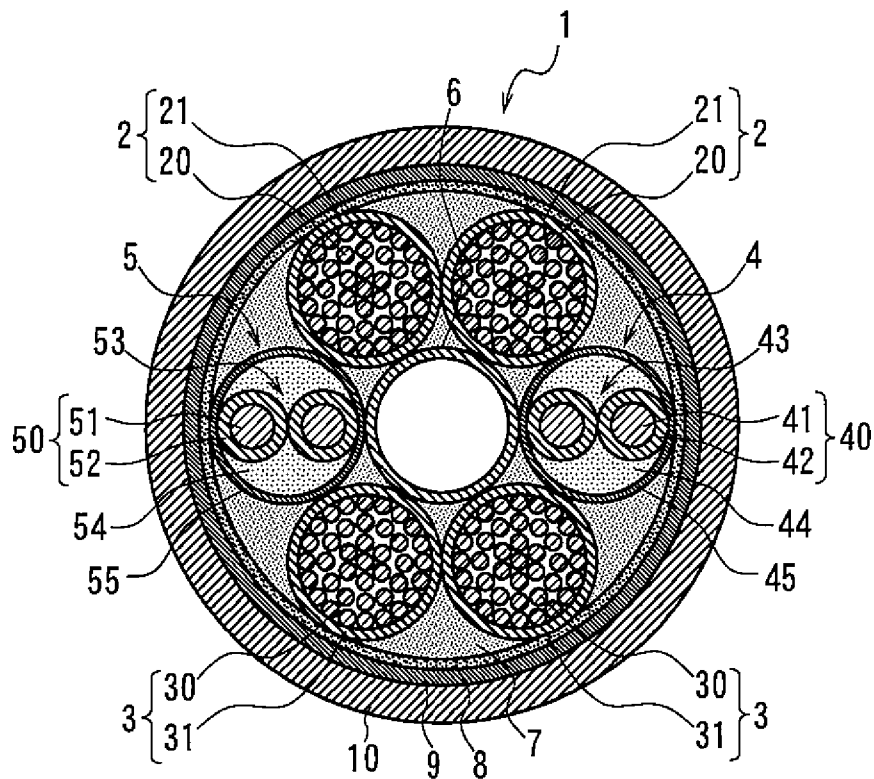
[図1]

図 1



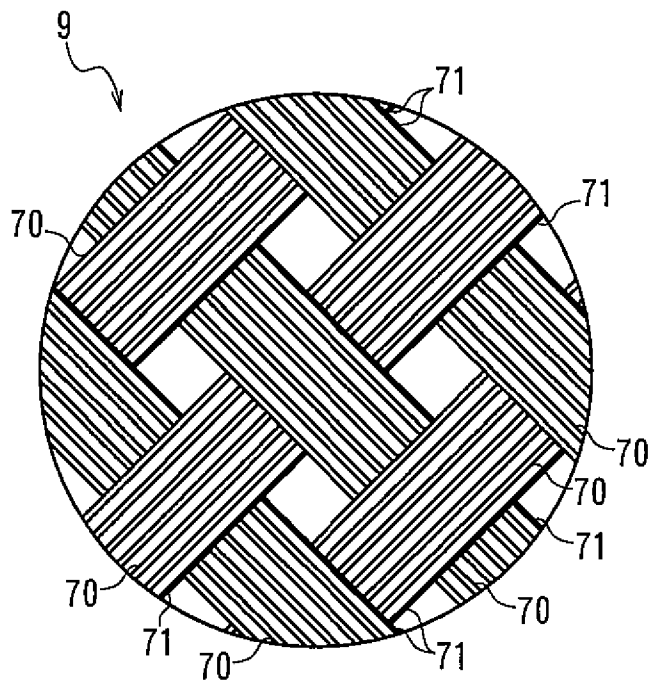
[図2]

図 2



[図3]

図 3



[図4]

図 4

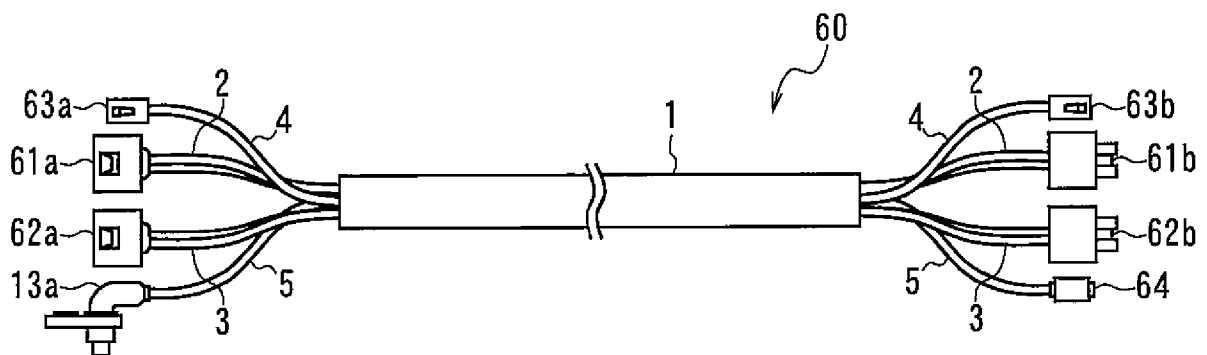
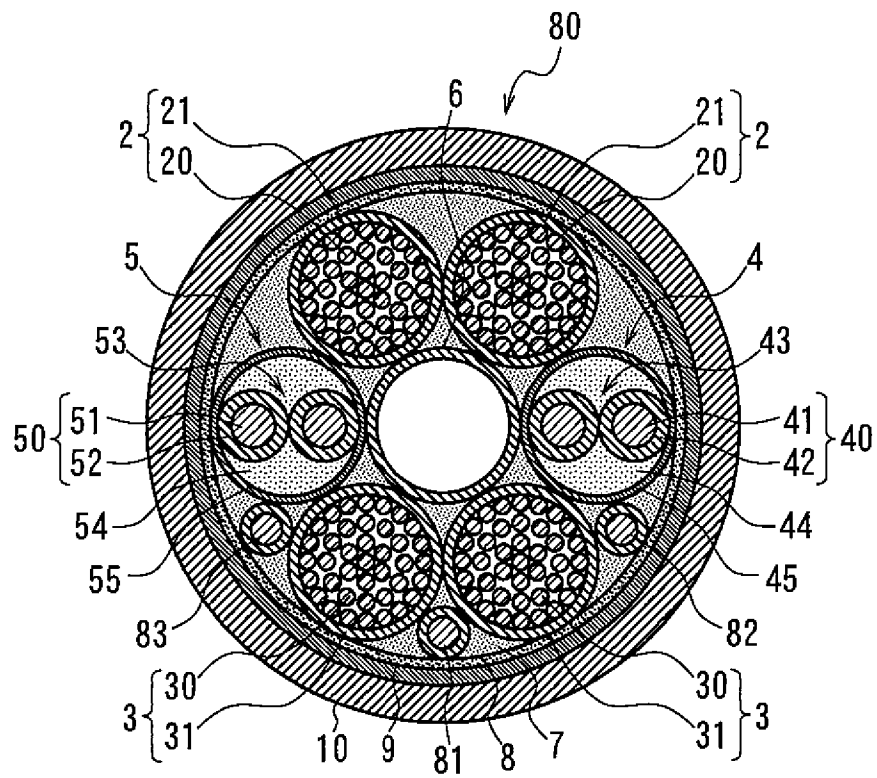


図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B7/00(2006.01)i, B60R16/02(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)

H01B7/00, B60R16/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	WO 2012/105142 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0021] to [0026], [0035] to [0036]; fig. 2 to 4 & JP 2013-176567 A & US 2012/0292079 A1	1 2-6
Y	JP 2013-237428 A (Hitachi Cable, Ltd.), 28 November 2013 (28.11.2013), paragraphs [0002], [0020] to [0021], [0041]; fig. 1 to 2 & US 2013/0277087 A1 & CN 203387021 U	2, 5-6

☒ 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
27 May 2015 (27.05.15)

Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058886

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-122825 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraphs [0018] to [0019]; fig. 3 (Family: none)	3
Y	JP 2007-26736 A (Hitachi Cable, Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraph [0022]; fig. 1 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01B7/00(2006.01)i, B60R16/02(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（I P C））

Int.Cl. H01B7/00, B60R16/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y	WO 2012/105142 A1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2012.08.09, 段落0021-0026、0035-0036、 図2-4 & JP 2013-176567 A & US 2012/0292079 A1	1 2-6
Y	JP 2013-237428 A（日立電線株式会社）2013.11.28, 段落0002、0020-0021、0041、図1-2 & US 2013/0277087 A1 & CN 203387021 U	2, 5-6

☒ 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

2 7 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

木村 励

5 N

4 0 9 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3586

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
Y	JP 2013-122825 A (住友電気工業株式会社) 2013. 06. 20, 段落 0 0 1 8 - 0 0 1 9、図 3 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2007-26736 A (日立電線株式会社) 2007. 02. 01, 段落 0 0 2 2、図 1 (ファミリーなし)	4