

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6638784号
(P6638784)

(45) 発行日 令和2年1月29日(2020.1.29)

(24) 登録日 令和2年1月7日(2020.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 B 7/00 (2006.01)

H O 1 B 7/00 3 1 0

H O 1 B 7/18 (2006.01)

H O 1 B 7/18 D

H O 1 B 11/06 (2006.01)

H O 1 B 7/18 H

B 6 0 R 16/02 (2006.01)

H O 1 B 11/06

B 6 0 T 13/74 (2006.01)

H O 1 B 7/00 3 0 1

請求項の数 7 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-173234 (P2018-173234)

(22) 出願日 平成30年9月18日(2018.9.18)

(62) 分割の表示 特願2017-507210 (P2017-507210)
の分割

原出願日 平成27年3月24日(2015.3.24)

(65) 公開番号 特開2018-200894 (P2018-200894A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

審査請求日 平成30年9月18日(2018.9.18)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005083

日立金属株式会社

東京都港区港南一丁目2番70号

(74) 代理人 110002583

特許業務法人平田国際特許事務所

(72) 発明者 伊藤 宏幸

東京都港区港南一丁目2番70号 日立金
属株式会社内

(72) 発明者 豊島 直也

東京都港区港南一丁目2番70号 日立金
属株式会社内

(72) 発明者 早川 良和

東京都港区港南一丁目2番70号 日立金
属株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体側から車輪側に配線される複合ケーブルであって、

それぞれ中心導体と当該中心導体を被覆する絶縁体とを有する絶縁電線であり車両の走行中に駆動電流を供給する2本の第1電源線と、

それぞれ中心導体と当該中心導体を被覆する絶縁体とを有する絶縁電線であり前記車両の停止後に制動力を発生させる電動パーキングブレーキの電気モータに駆動電流を供給する電動パーキングブレーキ用の2本の第2電源線と、

前記車両の走行中の車輪の回転速度を検出するABS (Anti-lock Brake System) センサ用であり、それぞれ中心導体と当該中心導体を被覆する絶縁体とを有する2本の電線が撚り合わされて構成され電気信号を伝送する1本の信号線と、

前記2本の第1電源線と前記2本の第2電源線と前記信号線とを一括して被覆するシースと、

を備え、

前記2本の第2電源線は、前記信号線と前記2本の第1電源線との間に配置され、前記信号線と前記2本の第1電源線とを離間させており、

前記電線の外径は、前記第2電源線の外径よりも小さく、前記第1電源線の外径及び前記信号線の外径は、前記2本の第2電源線間の距離よりも大きい

複合ケーブル。

【請求項2】

前記 2 本の第 2 電源線間の間隔は、前記 2 本の第 1 電源線間の間隔よりも広く、
前記信号線の一部は、前記 2 本の第 2 電源線間に入り込んでいる、
請求項 1 記載の複合ケーブル。

【請求項 3】

前記 2 本の第 1 電源線は、前記車両の走行中に電気機械式ブレーキの電気モータに駆動電流を供給する電気機械式ブレーキ用の電源線であり、

前記 2 本の第 1 電源線のそれぞれの外径は、前記 2 本の電線のそれぞれの外径よりも大きい、

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、前記 2 本の第 1 電源線、及び前記 2 本の第 2 電源線とシースとの間に、前記信号線、前記 2 本の第 1 電源線、及び前記 2 本の第 2 電源線とシースとを離間させるための第 2 セパレータ部材を設けた、

請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の複合ケーブル。

【請求項 5】

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 3 に記載の複合ケーブル。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 いずれかに記載の複合ケーブルと、

前記信号線と前記第 1 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 7】

請求項 1 ~ 5 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。

【発明の詳細な説明】

【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

10

20

30

40

50

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。

10

【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

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上述の従来の複合ケーブルでは、電源線で大電流を流す用途で使用する場合には、電磁波ノイズの影響が非常に大きくなってしまい、この対策のために、シールド部材の大型化や高コスト化を招く場合がある、といった問題がある。シールド部材の大型化は、複合ケーブル全体の大径化につながり、複合ケーブルの配策性の低下の一因ともなる。

【0011】

例えば、電気機械式ブレーキ用の電気モータに給電する電源線は、車両の走行中に比較的大きな駆動電流を頻繁に流すことになるため、大径化することなく電磁波ノイズの影響を低減することが可能な複合ケーブルが望まれている。

30

【0012】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、大径化を抑制しつつも電磁波ノイズの影響を低減することが可能な複合ケーブル、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、電気信号を伝送する少なくとも1本の信号線と、電力供給用の少なくとも1対の第1電源線と、前記信号線と前記第1電源線とを一括して被覆するシースと、前記信号線と前記第1電源線との間に配置され、前記信号線と前記第1電源線とを離間させる線状体と、を備え、前記線状体は、車両の停止後に制動力を発生させる電動パーキングブレーキの電気モータに駆動電流を供給する第2電源線、または、信号伝送および電力伝送に使用しないダミー線からなる、複合ケーブルである。

40

【0014】

また、本発明は、前記複合ケーブルと、前記信号線と前記第1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。

50

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、大径化を抑制しつつも電磁波ノイズの影響を低減することが可能な複合ケーブル、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。

10

【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。

20

【0020】

EMB11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。

30

【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、本発明の第1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（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。

40

【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

50

輪 1 6 に発生させるように構成されている。

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

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、本発明の線状体の一具体例である。

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

電源線 2 , 3 および信号線 4 を一括してシース 1 0 (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 1 6 側から延出された複合ケーブル 1 は、車体 1 4 に設けられた中継ボックス 1 8 内にて電線群 1 9 に接続され、電線群 1 9 を介して E C U 1 5 やバッテリー (図示せず) に接続されている。

【 0 0 3 0 】

図 1 では、図の簡略化のために 1 つの車輪 1 6 のみを示しているが、E M B 用電気モータ 1 1 a 、E M B 制御装置 1 1 b 、および E P B 用電気モータ 1 2 a は、車両 1 0 0 の各車輪 1 6 に搭載されていてもよく、例えば、車両 1 0 0 の前輪のみ、あるいは後輪のみに搭載されていてもよい。

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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。

【 0 0 3 3 】

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少なくとも 1 本 (ここでは 1 本) の信号線 4 と、電力供給用の少なくとも 1 対 (ここでは 1 対) の第 1 電源線 2 と、信号線 4 と第 1 電源線 2 とを一括して被覆するシース 1 0 と、を備えている。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態では、複合ケーブル 1 は、E M B 用電気モータ 1 1 a に接続される 1 対の第 1 電源線 2 と、E M B 制御装置 1 1 b に接続される信号線 4 と、を備え、車輪 1 6 側と車体 1 4 側とを接続するように構成されている。

【 0 0 3 5 】

第 1 電源線 2 は、銅等の良導電性の素線を撚り合わせた中心導体 2 0 を、絶縁性の樹脂からなる絶縁体 2 1 で被覆した絶縁電線からなる。第 1 電源線 2 の中心導体 2 0 の外径、および絶縁体 2 1 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い。

【 0 0 3 6 】

信号線 4 は、銅等の良導電性の中心導体 4 1 を架橋ポリエチレン等の絶縁性の樹脂からなる絶縁体 4 2 で被覆して構成され、電気信号を送送する 2 本の電線 4 0 を有し、これら 2 本の電線 4 0 を撚り合わせたツイストペア線 4 3 の周囲に、シールド部材 4 5 を設けて構成されている。シールド部材 4 5 は、信号線 4 の最外層に設けられている。なお、ここでは、信号線 4 が E M B の制御用の信号線である場合を説明するが、車両 1 0 0 の車輪 1 6 に搭載されたセンサ用の信号線であってもよい。

10

【 0 0 3 7 】

ツイストペア線 4 3 の周囲に直接シールド部材 4 5 を設けた場合、シールド部材 4 5 が 2 本の電線 4 0 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 4 5 の一部に過大な負荷がかかり、シールド部材 4 5 が損傷してしまうおそれがある。

【 0 0 3 8 】

そこで、本実施の形態では、ツイストペア線 4 3 とシールド部材 4 5 との間に介在物 4 4 を備えることで、シールド部材 4 5 が 2 本の電線 4 0 の間の凹部に入り込むことを抑制し、耐屈曲性を向上させている。介在物 4 4 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。

20

【 0 0 3 9 】

なお、信号線 4 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 4 4 を省略してツイストペア線 4 3 を絶縁体で被覆し、絶縁体の周囲にシールド部材 4 5 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 4 3 の全体を絶縁体で被覆する必要があるため、信号線 4 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 を用いた場合、2 本の電線 4 0 の間の凹部を埋めるように介在物 4 4 を配置するだけでよいので、信号線 4 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。

30

【 0 0 4 0 】

さて、本実施の形態に係る複合ケーブル 1 では、信号線 4 と第 1 電源線 2 との間に配置され、信号線 4 と第 1 電源線 2 とを離間させる線状体 2 0 0 をさらに備えている。

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、線状体 2 0 0 として、E P B 用電気モータ 1 2 a に駆動電流を供給する 1 対の第 2 電源線 3 を用いている。第 2 電源線 3 は、銅等の良導電性の素線を撚り合わせた中心導体 3 0 を、絶縁性の樹脂からなる絶縁体 3 1 で被覆した絶縁電線からなる。

【 0 0 4 2 】

E P B 1 2 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、線状体 2 0 0 として用いることができる。なお、線状体 2 0 0 は第 2 電源線 3 に限定されるものではなく、例えば、信号伝送および電力伝送に使用しないダミー線を用いてもよい。なお、ダミー線としては、中心導体に絶縁体を被覆した絶縁電線のみならず、中心導体を省略した樹脂のみからなるものも用いることができる。

40

【 0 0 4 3 】

信号線 4 と電源線 2 , 3 とは、螺旋状に巻き回され、撚り合わされている。なお、信号線 4 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。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態では、線状体 2 0 0 の表面、すなわち第 2 電源線 3 の絶縁体 3 1 が、信号

50

線 4 のシールド部材 4 5 に直接接触することになる。よって、シールド部材 4 5 の摩耗を抑制するために、絶縁体 3 1 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 3 1 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。

【 0 0 4 5 】

また、信号線 4 と第 2 電源線 3 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 4 5 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（ $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ ）やシリカ（ SiO_2 ）を用いることができる。

【 0 0 4 6 】

さらにまた、信号線 4 の周囲に、当該信号線 4 が周囲の部材に直接接触することを抑制するための第 1 セパレータ部材（図示せず）を設け、シールド部材 4 5 の摩耗を抑制するように構成してもよい。第 1 セパレータ部材は、例えば、信号線 4 の外周に紙を巻き付けて構成される。信号線 4 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 4 5 の摩耗の抑制に寄与することになる。

【 0 0 4 7 】

複合ケーブル 1 は、信号線 4 と第 1 電源線 2 と第 2 電源線 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 1 0 を被覆するように構成されている。

【 0 0 4 8 】

信号線 4 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 のシールド部材 4 5 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 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 および電源線 2 , 3 とを離間させるための第 2 セパレータ部材 8 を設けている。第 2 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。

【 0 0 4 9 】

第 2 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。

【 0 0 5 0 】

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、天然クモ系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。

【 0 0 5 1 】

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（人工クモ系繊維）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系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 として人工クモ系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。

【 0 0 5 2 】

なお、ここでは、一括シールド部材 9 として人工クモ系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

10

20

30

40

50

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 62 を格子状に編み込んだ人工クモ系編組層とを積層した積層編組シールドとしてもよい。

【0053】

シース 10 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 10 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 10 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 10 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。

【0054】

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。

【0055】

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。

【0056】

図 4 に示すように、複合ハーネス 60 は、本実施の形態に係る複合ケーブル 1 と、信号線 4 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。

【0057】

図 4 では、図示左側が車輪 16 側の端部を示し、図示右側が車体 14 側（中継ボックス 18 側）の端部を示している。以下の説明では、複合ハーネス 60 の車輪 16 側の端部を「一端部」、車体 14 側（中継ボックス 18 側）の端部を「他端部」という。

【0058】

1 対の第 1 電源線 2 の一端部には、EMB 用電気モータ 11a との接続のための車輪側第 1 電源コネクタ 61a 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 61b が取り付けられている。

【0059】

1 対の第 2 電源線 3 の一端部には、EPB 用電気モータ 12a との接続のための車輪側第 2 電源コネクタ 62a 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 62b が取り付けられている。

【0060】

信号線 4 の一端部には、EMB 制御装置 11b との接続のための車輪側 CAN 用コネクタ 63a が取り付けられ、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 63b が取り付けられている。

【0061】

なお、ここでは、電源線 2、3 と信号線 4 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 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。

【0062】

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、信号線 4 と第 1 電源線 2 との間に、信号線 4 と第 1 電源線 2 とを離間させる線状体 200 を配置している。

【0063】

線状体 200 を備えることで、第 1 電源線 2 と信号線 4 とを離間させることが可能となり、第 1 電源線 2 を流れる電流に起因する電磁波ノイズの影響を低減することが可能になる。その結果、信号線 4 に大型のシールド部材 45 を設ける等の対策が不要となるため、信号線 4 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可能になる。すなわち、本実施形態によれば、大径化を抑制しつつも電磁波ノイズの影響を低減することが可能な複合ケーブル 1 を実現できる。

【0064】

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 6 5 】

[1] 電気信号を伝送する少なくとも 1 本の信号線 (4) と、電力供給用の少なくとも 1 対の第 1 電源線 (2) と、前記信号線 (4) と前記第 1 電源線 (2) とを一括して被覆するシース (1 0) と、前記信号線 (4) と前記第 1 電源線 (2) との間に配置され、前記信号線 (4) と前記第 1 電源線 (2) とを離間させる線状体 (2 0 0) と、を備え、前記線状体 (2 0 0) は、車両の停止後に制動力を発生させる電動パーキングブレーキ (1 2) の電気モータ (1 2 a) に駆動電流を供給する第 2 電源線 (3)、または、信号伝送および電力伝送に使用しないダミー線からなる、複合ケーブル (1)。

10

【 0 0 6 6 】

[2] 前記第 1 電源線 (2) は、電気機械式ブレーキ (1 1) の電気モータ (1 1 a) に駆動電流を供給する電源線を含み、前記信号線 (4) は、前記車両の車輪に搭載されたセンサ用の信号線、または、前記電気機械式ブレーキの制御用の信号線を含む、前記 [1] 記載の複合ケーブル (1)。

【 0 0 6 7 】

[3] 前記信号線 (4) は、最外層にシールド部材 (4 5) を備え、前記信号線 (4) の周囲に、当該信号線が周囲の部材に直接接触することを抑制するための第 1 セパレータ部材を設けた、前記 [1] または [2] 記載の複合ケーブル (1)。

20

【 0 0 6 8 】

[4] 前記信号線 (4) と前記第 1 電源線 (2) 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 (1 0) を被覆するように構成され、前記一括シールド部材 (9) と、前記信号線 (4) および前記第 1 電源線 (2) との間に、前記一括シールド部材 (9) と前記信号線 (4) および前記第 1 電源線 (2) とを離間させるための第 2 セパレータ部材 (8) を設けた、前記 [1] 乃至 [3] いずれかに記載の複合ケーブル (1)。

【 0 0 6 9 】

[5] 前記信号線 (4) は、電気信号を伝送する 2 本の電線 (4 0) を撚り合わせたツイストペア線 (4 3) と、前記ツイストペア線 (4 3) の周囲に設けられた前記シールド部材 (4 5) と、前記ツイストペア線 (4 3) と前記シールド部材 (4 5) との間に設けられた介在物 (4 4) と、を備える、前記 [1] 乃至 [4] いずれかに記載の複合ケーブル (1)。

30

【 0 0 7 0 】

[6] 前記 [1] 乃至 [5] いずれかに記載の複合ケーブル (1) と、前記信号線 (4) と前記第 1 電源線 (2) 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 (6 0)。

【 0 0 7 1 】

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。

40

【 0 0 7 2 】

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。

【 0 0 7 3 】

例えば、上記実施の形態では、信号線 4 が E M B 制御用の C A N ケーブルである場合を説明したが、信号線 4 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 は、車輪 1 6 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、走行中の車輪の回転速度を検出する A B S (Anti-lock Brake System) センサ用、温度センサ用の信号線、あるいは車両 1 0 0 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。

50

【 0 0 7 4 】

また、信号線 4 の本数も 1 本に限定されず、2 本以上であってもよい。2 本以上の信号線 4 を備える場合で、かつ、信号線 4 同士が隣接して配置される場合には、複合ケーブル 1 の屈曲時におけるシールド部材 4 5 の摩耗を抑制するために、各信号線 4 の周囲にそれぞれ第 1 セパレータ部材を設けることが望ましい。

【 0 0 7 5 】

また、第 1 電源線 2 の用途についても、E M B 用電気モータ 1 1 a の給電用に限定されるものではなく、例えば、車輪 1 6 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。さらには、E P B 用電気モータ 1 2 a の給電用の電源線（第 2 電源線 3）を第 1 電源線 2 に含めてもよい。この場合、線状体 2 0 0 として、樹脂からなる線状体や、ダミー線等を用いることになる。第 1 電源線 2 の対数は 1 対に限らず、2 対以上であってもよい。また、線状体 2 0 0 の本数についても、1 本であってもよいし、3 本以上であってもよい。

10

【 0 0 7 6 】

また、上記実施の形態では、信号線 4 にシールド部材 4 5 を備える場合を説明したが、第 1 電源線 2 と信号線 4 との離間により、第 1 電源線 2 を流れる電流に起因する電磁波ノイズの信号線 4 への影響が十分に小さい場合には、シールド部材 4 5 を省略してもよい。

【 0 0 7 7 】

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、充満のシース 1 0 を設けるようにしてもよい。

20

【 0 0 7 8 】

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 4 5 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 8 0 のように、頻繁に駆動電流を流す第 1 電源線 2 と隣接しない位置に、信号線 8 1 , 8 2 を配置することが好ましい。より具体的には、線状体 2 0 0 の第 1 電源線 2 と反対側の領域（信号線 4 側の領域）に、信号線 8 1 , 8 2 を配置することが望ましい。図 5 では、一例として、線状体 2 0 0 である第 2 電源線 3 と信号線 4 とセパレータ部材 8 とに囲まれた領域に、信号線 8 1 , 8 2 を配置した場合を示している。

【 符号の説明 】

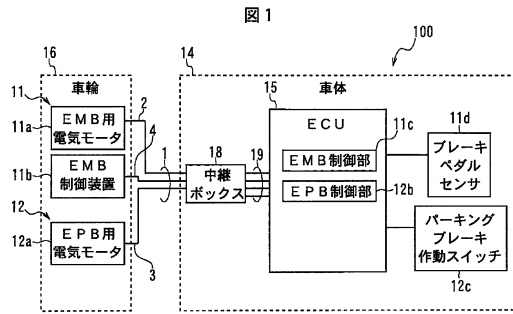
30

【 0 0 7 9 】

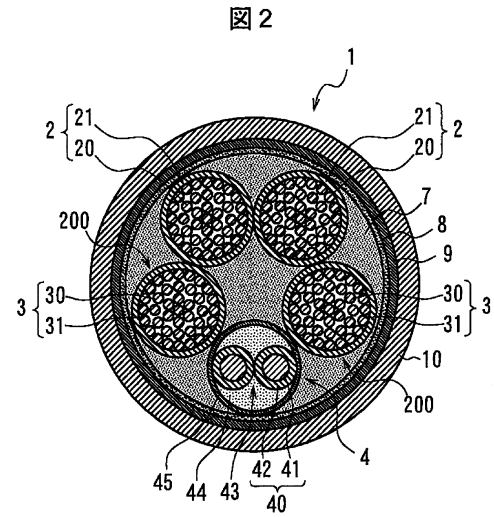
- 1 ... 複合ケーブル
- 2 ... 第 1 電源線
- 3 ... 第 2 電源線
- 4 ... 信号線
- 7 ... 介在物
- 8 ... 第 2 セパレータ部材
- 9 ... 一括シールド部材
- 1 0 ... シース
- 4 5 ... シールド部材
- 2 0 0 ... 線状体

40

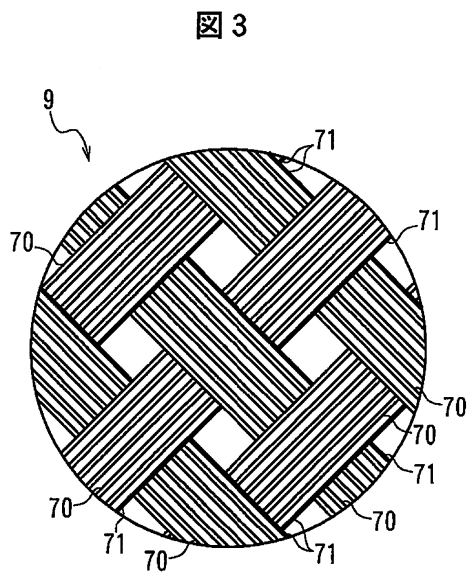
【図 1】



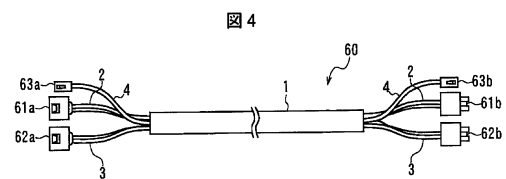
【図 2】



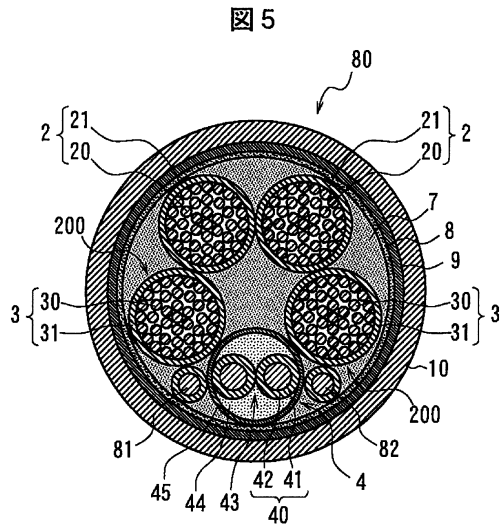
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
F 1 6 D 65/18	(2006.01)	H 0 1 B	7/00	3 0 6
F 1 6 D 121/20	(2012.01)	B 6 0 R	16/02	6 2 0 J
		B 6 0 T	13/74	
		F 1 6 D	65/18	
		F 1 6 D	121:20	

(72)発明者 村山 知之
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

(72)発明者 江島 弘高
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

(72)発明者 林 真也
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

(72)発明者 及川 実
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

(72)発明者 ニツ森 敬浩
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

(72)発明者 坂口 寛史
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

審査官 木村 励

(56)参考文献 特開2002-216550(JP,A)
特開2013-237428(JP,A)
特開2013-122825(JP,A)
特開2007-26736(JP,A)
特開2016-119245(JP,A)
国際公開第2012/105142(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 B	7 / 0 0
H 0 1 B	7 / 1 8
H 0 1 B	1 1 / 0 6
B 6 0 R	1 6 / 0 2
B 6 0 T	1 3 / 7 4
F 1 6 D	6 5 / 1 8
F 1 6 D	1 2 1 / 2 0