

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6424950号  
(P6424950)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int. Cl.	F 1				
HO 1 B 7/00	(2006.01)	HO 1 B 7/00	3 1 0		
HO 1 B 7/18	(2006.01)	HO 1 B 7/18		D	
HO 1 B 11/06	(2006.01)	HO 1 B 11/06			
B 6 0 T 13/74	(2006.01)	HO 1 B 7/00	3 0 1		
F 1 6 D 65/18	(2006.01)	HO 1 B 7/00	3 0 6		
請求項の数 8 (全 13 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2017-507209 (P2017-507209)  
 (86) (22) 出願日 平成27年3月24日 (2015. 3. 24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/058887  
 (87) 国際公開番号 W02016/151753  
 (87) 国際公開日 平成28年9月29日 (2016. 9. 29)  
 審査請求日 平成29年11月17日 (2017. 11. 17)

(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】

それぞれ中心導体と前記中心導体を被覆する絶縁体とを有する絶縁電線であり電源供給対象に電源を供給するための2本の電源線と、

一对の第1の絶縁電線を撚り合せたツイストペア線からなり第1の電気信号を伝送する第1の信号線を第1のシールド部材で被覆してなり、最外層が前記第1のシールド部材である第1のシールド電線と、

一对の第2の絶縁電線を撚り合せたツイストペア線からなり第2の電気信号を伝送する第2の信号線を第2のシールド部材で被覆してなり、最外層が前記第2のシールド部材である第2のシールド電線と、

前記2本の電源線と前記第1及び第2のシールド電線とを一括して被覆するシースト、を備え、

前記第1のシールド電線と前記第2のシールド電線とが前記2本の電源線により離間されており、

前記第1の絶縁電線の外径及び前記第2の絶縁電線の外径は、前記2本の電源線の外径よりも小さく、前記2本の電源線間の距離よりも大きい

複合ケーブル。

【請求項2】

前記電源供給対象は、車両の車輪に制動力を発生させる電動ブレーキ装置である、請求項1に記載の複合ケーブル。

## 【請求項 3】

前記第 1 の電気信号は、前記電動ブレーキ装置を制御するための信号である、  
請求項 2 に記載の複合ケーブル。

## 【請求項 4】

前記第 2 の電気信号は、車輪の回転速度を検出する車輪速検出用の信号である、  
請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の複合ケーブル。

## 【請求項 5】

前記第 1 の信号線及び前記第 2 の信号線は、それぞれが一对の絶縁電線を撚り合わせたツイストペア線からなり、

前記第 1 の信号線の前記絶縁電線の外径と、前記第 2 の信号線の前記絶縁電線の外径  
が同等である、

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の複合ケーブル。

10

## 【請求項 6】

前記一对の電源線、前記第 1 のシールド電線、及び前記第 2 のシールド電線によって囲  
まれた領域は、介在物が配置されていない空間とされている、

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の複合ケーブル。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の複合ケーブルと、

前記シースから露出した前記一对の電源線、前記第 1 のシールド電線、及び前記第 2 の  
シールド電線の端部のうち、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有す  
る、

ワイヤハーネス。

20

## 【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の複合ケーブルによっ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車両用の複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両に関する  
ものである。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、例えば車両において、車輪に制動力を付与するための電動式のブレーキ装置（電  
動ブレーキ装置）が用いられている。このような電動ブレーキ装置は、環境負荷の高いブ  
レーキオイルを使用しないことや、坂道発進を好適に補助できること等による高い利便性  
のため、利用が拡大している。

## 【0003】

この種の電動ブレーキ装置として、具体的には、電気機械式ブレーキ（Electro-Mechan  
ical Brake、EMB）や、電動パーキングブレーキ（Electric Parking Brake、EPB）  
が用いられている。また、最近では、両者の機能を併せ持つパーキングブレーキ付き電動  
ブレーキ装置の利用も拡大している。

40

## 【0004】

電気機械式ブレーキは、運転者によるブレーキペダルの操作量（踏力又は変位置）に応  
じて電動モータの回転駆動力を制御し、当該電動モータにより駆動されるキャリパにより  
ブレーキパッドを車輪のブレーキロータに押し付け、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

50

を操作することにより電動モータを駆動させ、当該電動モータによってキャリパを駆動してブレーキパッドを車輪のブレーキロータに押し付け、ラッチ機構によって車輪に制動力を付与した状態を維持するように構成されている。

【0006】

また、近年では、車両の高度な電子制御化に伴い、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動ブレーキ装置の制御用の信号線と、電動ブレーキ装置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。また、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】

上記のように構成された複合ケーブルでは、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、この電磁波ノイズの対策として、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】

20

【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、車両の走行中等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】

30

そこで、本発明は、シールド部材を有する複数の信号線と電源線とが共通のシースに収容された複合ケーブルにおいて、繰り返し屈曲されてもシールド部材の摩耗を抑制することが可能な複合ケーブル、及びこの複合ケーブルを含む複合ハーネスならびに車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、上記課題を解決することを目的として、電源供給対象に電源を供給するための一対の電源線と、第1の電気信号を伝送する第1の信号線を第1のシールド部材で被覆してなる第1のシールド電線と、第2の電気信号を伝送する第2の信号線を第2のシールド部材で被覆してなる第2のシールド電線と、前記一対の電源線と前記第1及び第2のシールド電線とを一括して被覆するシースとを備え、前記第1のシールド電線と前記第2のシールド電線とが前記一対の電源線により離間されている、複合ケーブルを提供する。

40

【0013】

また、本発明は、上記課題を解決することを目的として、上記の複合ケーブルと、前記シースから露出した前記一対の電源線、前記第1のシールド電線、及び前記第2のシールド電線の端部のうち、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有するワイヤハーネスを提供する。

【0014】

またさらに、本発明は、上記課題を解決することを目的として、上記の複合ケーブルによって車輪側と車体側とを接続した車両を提供する。

50

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明に係る複合ケーブル、複合ハーネス、及び車両によれば、複合ケーブルが繰り返し屈曲されても、複数の信号線のシールド部材の摩耗を抑制することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】実施の形態に係る複合ハーネスが用いられた車両の構成例を示す模式図である。

【図2】車輪の周辺部の構成例を示す概略図である。

【図3】ワイヤハーネスの構成例を示す構成図である。

【図4】ワイヤハーネスを構成する複合ケーブルの一端部を示す概略図である。

10

【図5A】複合ケーブルの断面図である。

【図5B】複合ケーブルの第1のシールド電線を構成する絶縁電線の断面図である。

【図5C】複合ケーブルの電源線の断面図である。

【図5D】複合ケーブルの第2のシールド電線を構成する絶縁電線の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

## [実施の形態]

図1は、本実施の形態に係る複合ハーネスが用いられた車両の構成を示す模式図である。

## 【0018】

20

車両1は、車体10に4つのタイヤハウス100を有し、4つの車輪11がそれぞれのタイヤハウス100内に配置されている。本実施の形態では、車両1が前輪駆動車であり、左右前輪としての一对の車輪11がエンジンや電動モータからなる図略の駆動源の駆動力を受けて駆動される駆動輪であり、左右後輪としての一对の車輪11は、駆動源の駆動力が伝達されない従動輪である。

## 【0019】

また、車両1には、それぞれの車輪11に対応して、電動ブレーキ装置12及び車輪速センサ13が設けられている。電動ブレーキ装置12は、車体10に搭載された制御装置14から動作電源が供給され、車輪11に制動力を発生させる。電動ブレーキ装置12の動作は、制御装置14から出力される制御信号によって制御される。

30

## 【0020】

本実施の形態では、電動ブレーキ装置12がパーキングブレーキ付きの電動ブレーキ装置であり、運転者によるブレーキペダルの操作量に応じて車輪11に制動力を付与すると共に、車室内に設けられたパーキングブレーキ作動スイッチが操作された際には、車両の停止状態を維持するための制動力を車輪11に付与する。電動ブレーキ装置12が電動パーキングブレーキとして機能する際には、電動ブレーキ装置12に内蔵されたラッチ機構によって制動力が維持される。

## 【0021】

車輪速センサ13は、それ自体は周知のものであり、車輪11と共に回転する環状の磁気エンコーダの磁界を検出する磁界検出素子を有し、この磁界の向きが変化する周期によって車輪速を検出する。また、車輪速センサ13は、検出した車輪速に応じた電気信号を制御装置14に出力する。

40

## 【0022】

制御装置14と、左右前輪としての一对の車輪11に対応して設けられた電動ブレーキ装置12及び車輪速センサ13とは、複数の電線からなる前輪用電線群151及びワイヤハーネス2によって電氣的に接続されている。前輪用電線群151とワイヤハーネス2とは、車体10に固定された前輪用中継ボックス152内で接続されている。前輪用中継ボックス152は、車体10における前輪側のタイヤハウス100のそれぞれの近傍に配置されている。

## 【0023】

50

また、制御装置 1 4 と、左右後輪としての一对の車輪 1 1 に対応して設けられた電動ブレーキ装置 1 2 及び車輪速センサ 1 3 とは、複数の電線からなる後輪用電線群 1 5 3 及びワイヤハーネス 2 によって電氣的に接続されている。後輪用電線群 1 5 3 とワイヤハーネス 2 とは、車体 1 0 に固定された後輪用中継ボックス 1 5 4 内で接続されている。後輪用中継ボックス 1 5 4 は、車体 1 0 における後輪側のタイヤハウス 1 0 0 のそれぞれの近傍に配置されている。

【 0 0 2 4 】

前輪用電線群 1 5 1 の複数の電線は、束ねられた状態で車体 1 0 に設けられた配線路 1 5 0 に配置されている。また、後輪用電線群 1 5 3 の複数の電線も、前輪用電線群 1 5 1 と同様に、束ねられた状態で車体 1 0 に設けられた配線路 1 5 0 に配置されている。

10

【 0 0 2 5 】

図 2 は、後輪側における車輪 1 1 の周辺部の構成例を示す概略図である。車輪 1 1 は、車体 1 0 に対して懸架装置 1 6 によって支持されている。懸架装置 1 6 は、アッパアーム 1 6 1 と、ロアアーム 1 6 2 と、ショックアブソーバ 1 6 3 と、サスペンションスプリング 1 6 4 とを有して構成されている。アッパアーム 1 6 1 及びロアアーム 1 6 2 は、それぞれ的一端部がナックル 1 6 5 に連結され、他端部が車体 1 0 に連結されている。ナックル 1 6 5 には、ハブユニット 1 7 の外輪 1 7 1 が固定されている。アッパアーム 1 6 1 は、ナックル 1 6 5 の第 1 取付部 1 6 5 a にショックアブソーバ 1 6 3 と共に連結され、ロアアーム 1 6 2 は、ナックル 1 6 5 の第 2 取付部 1 6 5 b に連結されている。

【 0 0 2 6 】

20

サスペンションスプリング 1 6 4 は、ショックアブソーバ 1 6 3 の外周に同軸状に配置され、路面に対する車体 1 0 の上下動に応じて伸縮する。そして、このショックアブソーバ 1 6 3 の伸縮に伴って、アッパアーム 1 6 1 及びロアアーム 1 6 2 が車体 1 0 に対して揺動する。

【 0 0 2 7 】

また、ナックル 1 6 5 には、第 3 取付部 1 6 5 c が突設され、この第 3 取付部 1 6 5 c に電動ブレーキ装置 1 2 が固定されている。電動ブレーキ装置 1 2 は、本体部 1 2 0 と、キャリア 1 2 1 と、一对のブレーキパッド 1 2 2 とを有している。

【 0 0 2 8 】

ワイヤハーネス 2 は、その一端部が固定具 1 9 によってナックル 1 6 5 に固定されている。そして、ワイヤハーネス 2 は、車両 1 の走行によるサスペンションスプリング 1 6 4 及びショックアブソーバ 1 6 3 の伸縮に伴って屈曲される。なお、ワイヤハーネス 2 の一端部は、ナックル 1 6 5 に限らず、車輪 1 1 の回転に伴って回転せず、かつサスペンションスプリング 1 6 4 及びショックアブソーバ 1 6 3 の伸縮に伴って車輪 1 1 と共に車体 1 0 に対して上下動する非回転部材に固定されていれればよい。

30

【 0 0 2 9 】

ハブユニット 1 7 は、外輪 1 7 1 と、外輪 1 7 1 に対して回転自在に支持されたハブ輪 1 7 2 とを有している。ハブ輪 1 7 2 には、車輪取付フランジ 1 7 2 a が設けられ、この車輪取付フランジ 1 7 2 a に車輪 1 1 が取り付けられている。ハブユニット 1 7 の外輪 1 7 1 の内周面とハブ輪 1 7 2 の外周面との間には、図示しない複数の転動体が保持器に保持されて配置されている。

40

【 0 0 3 0 】

ハブ輪 1 7 2 の車輪取付フランジ 1 7 2 a には、円板状のブレーキロータ 1 8 が、車輪 1 1 のホイール 1 1 0 と共に固定されている。ホイール 1 1 0 には、ゴムからなるタイヤ 1 1 1 が装着されている。ブレーキロータ 1 8 は、電動ブレーキ装置 1 2 のブレーキパッド 1 2 2 が摩擦係合する摩擦部 1 8 a と、ハブ輪 1 7 2 の車輪取付フランジ 1 7 2 a に固定される固定部 1 8 b とを一体に有している。摩擦部 1 8 a は、その側面が電動ブレーキ装置 1 2 のブレーキパッド 1 2 2 に対向している。

【 0 0 3 1 】

電動ブレーキ装置 1 2 が作動すると、本体部 1 2 0 に内蔵された電動モータの回転駆動

50

力によってキャリパ 1 2 1 が本体部 1 2 0 に引き込まれ、ブレーキパッド 1 2 2 がブレーキロータ 1 8 の摩擦部 1 8 a に押し付けられる。これにより、ブレーキパッド 1 2 2 とブレーキロータ 1 8 との間に摩擦力が発生し、この摩擦力が車両 1 の制動力となる。

【 0 0 3 2 】

(ワイヤハーネス 2 の構成)

図 3 は、ワイヤハーネス 2 の構成例を示す構成図である。図 4 は、ワイヤハーネス 2 を構成する複合ケーブル 2 A の一端部を示す概略図である。図 5 A は、複合ケーブル 2 A の断面図、図 5 B は、複合ケーブル 2 A の第 1 のシールド電線 3 を構成する絶縁電線 3 1 の断面図、図 5 C は電源線 2 1 の断面図、図 5 D は第 2 のシールド電線 4 を構成する絶縁電線 4 1 の断面図である。

10

【 0 0 3 3 】

図 3 では、図面左側に車輪 1 1 側の端部を示し、図面右側に前輪用中継ボックス 1 5 2 又は後輪用中継ボックス 1 5 4 側の端部を示している。以下の説明では、ワイヤハーネス 2 の車輪 1 1 側の端部を「一端部」といい、その反対側の端部を「他端部」という。

【 0 0 3 4 】

複合ケーブル 2 A は、電源供給対象である電動ブレーキ装置 1 2 に電源を供給するための一对の電源線 2 1 , 2 2 と、電動ブレーキ装置 1 2 を制御するための信号 (第 1 の電気信号) を伝送する第 1 のシールド電線 3 と、車輪 1 1 の回転速度を検出するため車輪速検出用の信号 (第 2 の電気信号) を伝送する第 2 のシールド電線 4 と、一对の電源線 2 1 , 2 2 と第 1 及び第 2 のシールド線 3 , 4 とを一括して被覆するシース 2 0 と、シース 2 0 20 に収容された介在物 5 とを有している。車両 1 は、複合ケーブル 2 A によって車輪 1 1 側と車体 1 0 側とが接続されている。

20

【 0 0 3 5 】

一对の電源線 2 1 , 2 2 の一端部には、電動ブレーキ装置 1 2 との接続のための電源コネクタ 2 3 が取り付けられ、一对の電源線 2 1 , 2 2 の他端部には、前輪用電線群 1 5 1 又は後輪用電線群 1 5 3 との接続のための電源コネクタ 2 4 が取り付けられている。

【 0 0 3 6 】

第 1 のシールド電線 3 には、一端部に電動ブレーキ装置 1 2 との接続のための接続コネクタ 3 3 が取り付けられ、他端部に前輪用電線群 1 5 1 との接続のための接続コネクタ 3 4 が取り付けられている。また、第 2 のシールド電線 4 には、一端部に車輪速センサ 1 3 30 が取り付けられ、他端部には前輪用電線群 1 5 1 又は後輪用電線群 1 5 3 との接続のための接続コネクタ 4 3 が取り付けられている。

30

【 0 0 3 7 】

ワイヤハーネス 2 は、複合ケーブル 2 A、電源コネクタ 2 3 , 2 4、接続コネクタ 3 3 , 3 4 , 4 3、及び車輪速センサ 1 3 によって構成されている。

【 0 0 3 8 】

電動ブレーキ装置 1 2 は、一对の電源線 2 1 , 2 2 から電力の供給を受け、キャリパ 1 2 1 を駆動して制動力を発生させる。また、電動ブレーキ装置 1 2 は、第 1 のシールド電線 3 によって制御装置 1 4 から送信される制御信号に基づいて、電気機械式ブレーキ ( E M B ) として動作するか、電動パーキングブレーキ ( E P B ) として動作するかが切り替 40 わる。また、第 1 のシールド電線 3 によって、電動ブレーキ装置 1 2 の動作状態を制御装置 1 4 に送信することも可能である。

40

【 0 0 3 9 】

車輪速センサ 1 3 から出力される電気信号は、第 2 のシールド電線 4 によって制御装置 1 4 に伝送される。制御装置 1 4 は、この電気信号に基づいて車輪 1 1 がロックしたことを検出すると、電動ブレーキ装置 1 2 による制動力を緩和して車輪 1 1 のロック状態を解除する。

【 0 0 4 0 】

介在物 5 は、シース 2 0 の内部において、一对の電源線 2 1 , 2 2 と第 1 及び第 2 のシールド電線 3 , 4 との間に介在している。この介在物 5 により、複合ケーブル 2 A の中心 50

50

軸に直交する断面におけるシース 20 の外周面 20 a ( 図 5 A 参照 ) が円形状に近づけられ、複合ケーブル 2 A の配策性が高められている。

【 0 0 4 1 】

シース 20 は、絶縁性の樹脂からなり、その素材として具体的には、柔軟性及び耐久性に優れた軟質ポリウレタンを特に好適に用いることができる。図 5 A に示すように、シース 20 の外径を  $D$  とし、厚みを  $t$  とすると、 $D$  は  $8.0 \sim 10.0$  mm であり、 $t$  は  $1.0 \sim 2.0$  mm である。

【 0 0 4 2 】

一対の電源線 21, 22 は、それぞれが銅等の良導電性の導線からなる中心導体 210, 220 を絶縁性の樹脂からなる絶縁体 211, 221 で被覆した絶縁電線である。絶縁体 211, 221 は、例えば架橋 PE ( ポリエチレン ) 又は難燃架橋 PE ( ポリエチレン ) からなる。一対の電源線 21, 22 のうち、一方の電源線 21 の中心導体 210 の外径、絶縁体 211 の厚さ、及び絶縁体 211 の外径は、他方の電源線 22 の中心導体 220 の外径、絶縁体 221 の厚さ、及び絶縁体 221 の外径と共通である。図 5 C に示すように、一方の電源線 21 の中心導体 210 の外径を  $D_{01}$ 、絶縁体 211 の厚さを  $t_0$ 、絶縁体 211 の外径を  $D_{02}$  とすると、 $D_{01}$  は  $1.8 \sim 2.3$  mm、 $t_0$  は  $0.3 \sim 0.5$  mm、 $D_{02}$  は  $2.9 \sim 3.1$  mm である。

【 0 0 4 3 】

第 1 のシールド電線 3 は、ツイストペア線からなる第 1 の信号線 30 を第 1 のシールド部材 300 で被覆してなる。また、第 2 のシールド電線 4 は、ツイストペア線からなる第 2 の信号線 40 を第 2 のシールド部材 400 で被覆してなる。第 1 のシールド部材 300 は第 1 のシールド電線 3 の最外層に配置され、第 2 のシールド部材 400 は第 2 のシールド電線 4 の最外層に配置されている。すなわち、本実施の形態では、第 1 のシールド部材 300 及び第 2 のシールド部材 400 が、絶縁体等によって被覆されていない。また、本実施の形態では、第 1 のシールド部材 300 及び第 2 のシールド部材 400 が、複数本の導線束を編み合せて筒状に形成された編組シールドからなる。ただし、導電性を有する帯状のシールド部材を第 1 の信号線 30 及び第 2 の信号線 40 のそれぞれに螺旋状に巻き回して第 1 のシールド電線 3 及び第 2 のシールド電線 4 を構成してもよい。

【 0 0 4 4 】

第 1 の信号線 30 は、一対の絶縁電線 31, 32 を有し、これらの絶縁電線 31, 32 によって電動ブレーキ装置 12 を制御するための信号を伝送する。一対の絶縁電線 31, 32 によって伝送される信号は、移相が逆位相となる差動信号である。一対の絶縁電線 31, 32 は、それぞれが中心導体 310, 320 を絶縁性の樹脂からなる絶縁体 311, 321 で被覆してなる。

【 0 0 4 5 】

第 2 の信号線 40 も、第 1 の信号線 30 と同様に構成されている。すなわち、第 2 の信号線 40 は、一対の絶縁電線 41, 42 を有し、これらの絶縁電線 41, 42 によって車輪速検出用の信号を伝送する。一対の絶縁電線 41, 42 によって伝送される信号は、移相が逆位相となる差動信号である。一対の絶縁電線 41, 42 は、それぞれが中心導体 410, 420 を絶縁性の樹脂からなる絶縁体 411, 421 で被覆してなる。

【 0 0 4 6 】

第 1 の信号線 30 における一方の絶縁電線 31 の中心導体 310 の外径、絶縁体 311 の厚さ、及び絶縁体 311 の外径と、他方の絶縁電線 32 の中心導体 320 の外径、絶縁体 321 の厚さ、及び絶縁体 321 の外径とは、それぞれ共通である。すなわち、一方の絶縁電線 31, 32 は、共通の諸元からなる。図 5 B に示すように、一方の絶縁電線 31 の中心導体 310 の外径を  $D_{11}$ 、絶縁体 311 の厚さを  $t_1$ 、絶縁体 311 の外径を  $D_{12}$  とすると、 $D_{11}$  は  $0.6 \sim 0.9$  mm、 $D_{12}$  は  $1.3 \sim 1.6$  mm、 $t_1$  は  $0.25 \sim 0.4$  mm である。

【 0 0 4 7 】

第 2 の信号線 40 における一方の絶縁電線 41 の中心導体 410 の外径、絶縁体 411

10

20

30

40

50

の厚さ、及び絶縁体 4 1 1 の外径と、他方の絶縁電線 4 2 の中心導体 4 2 0 の外径、絶縁体 4 2 1 の厚さ、及び絶縁体 4 2 1 の外径とは、それぞれ共通である。すなわち、一方の絶縁電線 4 1 , 4 2 は、共通の諸元からなる。図 5 D に示すように、一方の絶縁電線 4 1 の中心導体 4 1 0 の外径を  $D_{21}$ 、絶縁体 4 1 1 の厚さを  $t_2$ 、絶縁体 4 1 1 の外径を  $D_{22}$  とすると、 $D_{21}$  は  $0.7 \sim 1.0 \text{ mm}$ 、 $D_{22}$  は  $1.4 \sim 1.8 \text{ mm}$ 、 $t_2$  は  $0.25 \sim 0.4 \text{ mm}$  である。

【 0 0 4 8 】

本実施の形態では、第 1 の信号線 3 0 の一对の絶縁電線 3 1 , 3 2 の外径 (太さ)  $D_{12}$  と、第 2 の信号線 4 0 の一对の絶縁電線 4 1 , 4 2 の外径 (太さ)  $D_{22}$  とが同等である。具体的には、 $D_{12}$  の  $D_{22}$  に対する比 ( $D_{12} / D_{22}$ ) が  $0.8$  以上  $1.2$  以下である。また、 $D_{12}$  の  $D_{22}$  に対する比 ( $D_{12} / D_{22}$ ) のより望ましい範囲は、 $0.9$  以上  $1.1$  以下である。

10

【 0 0 4 9 】

第 1 のシールド電線 3 と第 2 のシールド電線 4 とは、一对の電源線 2 1 , 2 2 によって離間されている。換言すれば、シース 2 0 内の空間が、一对の電源線 2 1 , 2 2 によって第 1 のシールド電線 3 の収容空間と第 2 のシールド電線 4 の収容空間とに区画されている。

【 0 0 5 0 】

具体的には、一对の電源線 2 1 , 2 2 の間の間隔が、第 1 のシールド電線 3 の一对の絶縁電線 3 1 , 3 2 のそれぞれの太さ、及び第 2 のシールド電線 4 の一对の絶縁電線 4 1 , 4 2 のそれぞれの太さよりも狭く、第 1 のシールド電線 3 の第 1 のシールド部材 3 0 0 と、第 2 のシールド電線 4 の第 2 のシールド部材 4 0 0 とが、直接接触することがないようにされている。図 5 A に示す例では、一对の電源線 2 1 , 2 2 が互いに接触しているため、この間隔がゼロである。

20

【 0 0 5 1 】

また、前述のように第 1 のシールド電線 3 の一对の絶縁電線 3 1 , 3 2 の外径  $D_{12}$  と、第 2 のシールド電線 4 の一对の絶縁電線 4 1 , 4 2 の外径  $D_{22}$  とが同等であるので、複合ケーブル 2 A の断面における第 1 のシールド電線 3 及び第 2 のシールド電線 4 の並び方向において、一对の電源線 2 1 , 2 2 がシース 2 0 の中央部に位置し、一对の電源線 2 1 , 2 2 と、第 1 及び第 2 のシールド電線 3 , 4 との相対的な位置関係が安定する。これにより、上記の効果がより顕著となる。

30

【 0 0 5 2 】

また、図 5 A に示すように、本実施の形態では、一对の電源線 2 1 , 2 2、第 1 のシールド電線 3、及び第 2 のシールド電線 4 によって囲まれた領域  $A_{11}$  ,  $A_{12}$  が空間とされおり、この領域  $A_{11}$  ,  $A_{12}$  には介在物 5 が充填されていない。これにより、複合ケーブル 2 A の末端処理が容易になる。つまり、複合ケーブル 2 A を末端処理する際には、シース 2 0 の一部を切除して、一对の電源線 2 1 , 2 2、第 1 及び第 2 の信号線 3 0 , 4 0、ならびに介在物 5 を露出させ、さらにシース 2 0 の端部から露出した介在物 5 を切除する必要があるが、この際、領域  $A_{11}$  ,  $A_{12}$  に介在物 5 が充填されていると、この介在物 5 を切除する作業が、一对の電源線 2 1 , 2 2 や第 1 及び第 2 のシールド電線 3 , 4 に邪魔されて困難となる。そこで、本実施の形態では、領域  $A_{11}$  ,  $A_{12}$  に介在物 5 を充填しないことにより、複合ケーブル 2 A の末端処理を容易化している。

40

【 0 0 5 3 】

介在物 5 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各種の繊維状体や、紙もしくは綿糸等を用いることができるが、本実施の形態では、介在物 5 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) 系繊維とも呼ばれ、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り、例えば応力が  $350 \sim 628.7 \text{ MPa}$ 、タフネスが  $138 \sim 265.4 \text{ MJ/m}^3$  である。介在物 5 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 2 A の強度を高め

50

ることができる。

【0054】

また、シース20に上記の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ので、シース20を薄肉化することができ、複合ケーブル2A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となる。

【0055】

以上説明した実施の形態によれば、第1のシールド電線3と第2のシールド電線4とは、一対の電源線21, 22によって離間されているので、第1のシールド電線3の第1のシールド部材300と、第2のシールド電線4の第2のシールド部材400とが直接接触しない。これにより、車両1の走行に伴って複合ケーブル2Aが繰り返し屈曲されても、第1及び第2のシールド部材300, 400の摩耗を抑制することが可能となる。このため、第1及び第2のシールド部材300, 400によるシールド効果が適切に保たれ、一対の電源線21, 22を流れる電流による電磁ノイズによって第1のシールド電線3及び第2のシールド電線4を介した電気信号の伝送が妨げられることが抑制される。

10

【0056】

また、上記実施の形態によれば、第1のシールド部材300及び第2のシールド部材400の外側に絶縁体等からなる被覆層が設けられていないので、第1のシールド電線3及び第2のシールド電線4の細径化を図ることができ、ひいては複合ケーブル2Aの細径化を図ることができる。

20

【0057】

(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。

【0058】

[1] 電源供給対象(電動ブレーキ装置12)に電源を供給するための一対の電源線(21, 22)と、第1の電気信号を伝送する第1の信号線(30)を第1のシールド部材(300)で被覆してなる第1のシールド電線(3)と、第2の電気信号を伝送する第2の信号線(40)を第2のシールド部材(400)で被覆してなる第2のシールド電線(4)と、前記一対の電源線(21, 22)と前記第1及び第2のシールド電線(300, 400)とを一括して被覆するシース(20)とを備え、前記第1のシールド電線(3)と前記第2のシールド電線(4)とが前記一対の電源線(21, 22)により離間されている、複合ケーブル(2A)。

30

【0059】

[2] 前記電源供給対象(12)は、車両(1)の車輪(11)に制動力を発生させる電動ブレーキ装置(12)である、前記[1]に記載の複合ケーブル(2A)。

【0060】

[3] 前記第1の電気信号は、前記電動ブレーキ装置(12)を制御するための信号である、前記[2]に記載の複合ケーブル(2A)。

40

【0061】

[4] 前記第2の電気信号は、車輪(11)の回転速度を検出する車輪速検出用の信号である、前記[1]乃至[3]の何れか1つに記載の複合ケーブル(2A)。

【0062】

[5] 前記第1の信号線(30)及び前記第2の信号線(40)は、それぞれが一対の絶縁電線(31, 32/41, 42)を撚り合わせたツイストペア線からなり、前記第1の信号線(30)の前記絶縁電線(31, 32)の外径( $D_{12}$ )と、前記第2の信号線(40)の前記絶縁電線(41, 42)との外径( $D_{22}$ )が同等である、前記[1]乃至[4]の何れか1つに記載の複合ケーブル(2A)。

【0063】

50

[ 6 ] 前記一対の電源線 ( 2 1 , 2 2 )、前記第 1 のシールド電線 ( 3 )、及び前記第 2 のシールド電線 ( 4 ) によって囲まれた領域 (  $A_{11}$  ,  $A_{12}$  ) が空間とされている、前記 [ 1 ] 乃至 [ 5 ] の何れか 1 つに記載の複合ケーブル ( 2 A )。

【 0 0 6 4 】

[ 7 ] 前記 [ 1 ] 乃至 [ 6 ] の何れか 1 つに記載の複合ケーブル ( 2 A ) と、前記シース ( 2 0 ) から露出した前記一対の電源線 ( 2 1 , 2 2 )、前記第 1 のシールド電線 ( 3 )、及び前記第 2 のシールド電線 ( 4 ) 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 ( 2 3 , 2 4 , 3 3 , 3 4 , 4 3 ) とを有する、ワイヤハーネス ( 2 )。

【 0 0 6 5 】

[ 8 ] 前記 [ 1 ] 乃至 [ 7 ] の何れか 1 つに記載の複合ケーブル ( 2 A ) によって、車輪 ( 1 1 ) 側と車体 ( 1 0 ) 側とを接続した、車両 ( 1 )。

10

【 0 0 6 6 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した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。

【 0 0 6 7 】

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。例えば、上記実施の形態では、第 2 のシールド電線 4 が車輪速検出用の信号を伝送する場合について説明したが、これに限らない。つまり、第 2 のシールド電線 4 によって伝送される信号は、例えばタイヤ 1 1 1 の空気圧や温度を示す信号であってもよい。

20

【 符号の説明 】

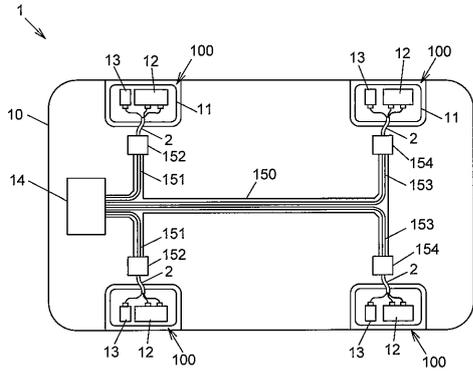
【 0 0 6 8 】

- 1 ... 車両
- 1 1 ... 車輪
- 1 2 ... 電動ブレーキ装置 ( 電源供給対象 )
- 1 4 ... 制御装置
- 2 ... ワイヤハーネス
- 2 A ... 複合ケーブル
- 2 0 ... シース
- 2 1 , 2 2 ... 電源線
- 2 3 , 2 4 ... 電源コネクタ
- 3 ... 第 1 のシールド電線
- 3 0 ... 第 1 の信号線
- 3 1 , 3 2 ... 絶縁電線
- 3 3 , 3 4 , 4 3 ... 接続コネクタ
- 4 ... 第 2 のシールド電線
- 4 0 ... 第 2 の信号線
- 4 1 , 4 2 ... 絶縁電線
- 5 ... 介在物

30

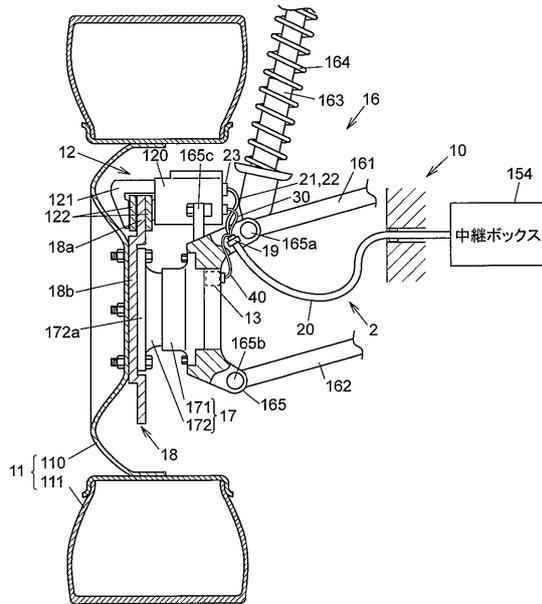
【図1】

図1



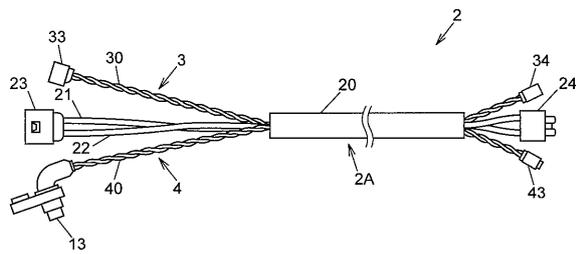
【図2】

図2



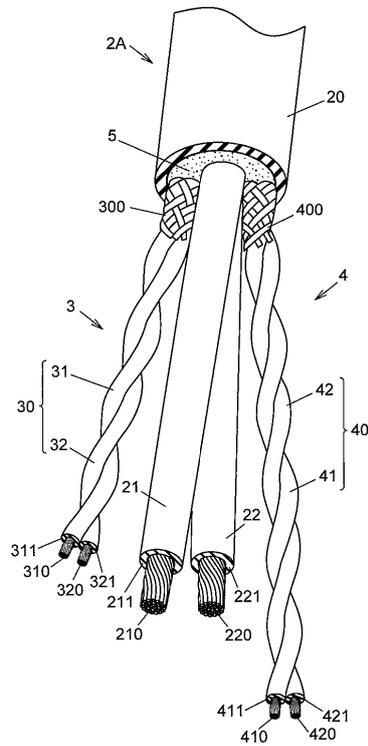
【図3】

図3



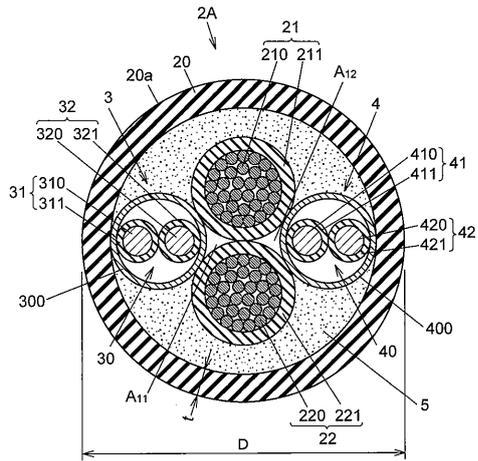
【図4】

図4



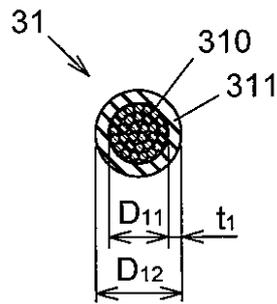
【図5A】

図5A



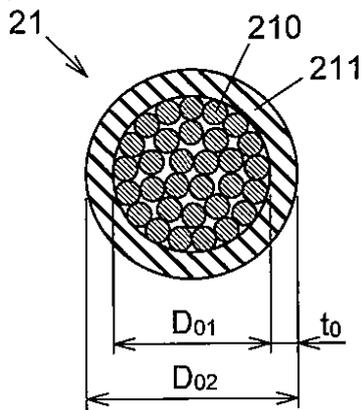
【図5B】

図5B



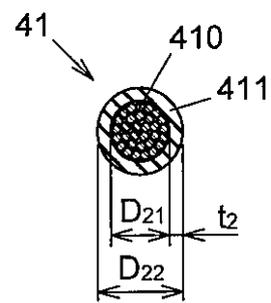
【図5C】

図5C



【図5D】

図5D



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
 F 1 6 D 121/20 (2012.01) B 6 0 T 13/74 G  
 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 二ツ森 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2016-119245(JP,A)  
 特開2003-92028(JP,A)  
 特開2013-122825(JP,A)  
 実開平6-54143(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 H 0 1 B 7 / 0 0  
 B 6 0 T 1 3 / 7 4  
 F 1 6 D 6 5 / 1 8  
 H 0 1 B 7 / 1 8  
 H 0 1 B 1 1 / 0 6  
 F 1 6 D 1 2 1 / 2 0