

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6936604号  
(P6936604)

(45) 発行日 令和3年9月15日(2021.9.15)

(24) 登録日 令和3年8月31日(2021.8.31)

(51) Int.Cl. F I  
 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 7/18 E

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-70775 (P2017-70775)	(73) 特許権者	000005083
(22) 出願日	平成29年3月31日(2017.3.31)		日立金属株式会社
(65) 公開番号	特開2018-174061 (P2018-174061A)		東京都港区港南一丁目2番70号
(43) 公開日	平成30年11月8日(2018.11.8)	(72) 発明者	早川 良和
審査請求日	令和1年10月11日(2019.10.11)		東京都港区港南一丁目2番70号 日立金
審判番号	不服2021-1301 (P2021-1301/J1)		属株式会社内
審判請求日	令和3年1月29日(2021.1.29)	(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	鈴木 幸雄
			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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導体からなる心線と前記心線を被覆する絶縁体とを有する複数の第1電線と、  
 前記第1電線よりも外径の小さい複数の第2電線が撚り合された撚り電線の周囲にシールド層が設けられたシールド電線と、  
 前記複数の第1電線と前記シールド電線とが撚り合わされた集合体の周囲に設けられたシースと、  
 前記撚り電線と前記シールド層との間に充填された第1線状介在と、  
 前記集合体と前記シースとの間に充填された第2線状介在と、を有し、  
 前記第1線状介在と前記第2線状介在とは同一の線状介在であって、かつ、前記第1線状介在の充填率が前記第2線状介在の充填率よりも高い、  
 複合ケーブル。

【請求項2】

請求項1に記載の複合ケーブルにおいて、  
 前記第2線状介在は、前記複数の第1電線および前記シールド電線とともに撚られており、  
 前記第1線状介在は、前記複数の第2電線とともに撚られている、  
 複合ケーブル。

【請求項3】

請求項1または2に記載の複合ケーブルにおいて、

前記第 1 線状介在および前記第 2 線状介在は同一の断面積を有し、  
単位断面積当たりの前記第 1 線状介在の数が前記第 2 線状介在の数よりも多い、  
複合ケーブル。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の複合ケーブルにおいて、  
前記第 1 電線と前記第 2 線状介在とが直に接している、  
複合ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも 2 種類の電線を含む複合ケーブルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

2 本の電源線および 2 本の信号線が撚り合わされた電線の集合体（以下「電線集合体」と呼ぶ場合がある。）と、この電線集合体の周囲に設けられたシース層と、を有する複合ケーブルが知られている。つまり、4 本の電線の集合体がシース層によって被覆された複合ケーブルが知られている。上記電線集合体に含まれる各信号線は、互いに撚り合わされた 2 本の信号線をそれぞれ備えており、撚り合わされた 2 本の信号線の周囲にはシールド層が設けられている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 351322 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

通常、特許文献 1 に記載されている複合ケーブルやその他の複合ケーブルにおいては、当該複合ケーブルの断面形状を円形に保つために、電線集合体とシース層との間に介在が設けられる。

【0005】

しかし、電線集合体とシース層との間に介在を設けると、2 本の信号線の周囲に設けられているシールド層が介在から受ける圧力によって潰され、シールド層の断面形状が円形ではなくなることがあった。そして、本来は円形であるべきシールド層の断面形状が円形以外の形状に変形している状態で複合ケーブルが屈曲すると、シールド層が破損する虞がある。特に、複合ケーブルの一回の屈曲では破損しなかったシールド層も、シールド層の断面形状が変形している状態で複合ケーブルが繰り返し屈曲されると破損に至る可能性が高い。

【0006】

以上のように、従来の複合ケーブルには、当該複合ケーブル全体の断面形状を円形に保つための介在によって、複数の信号線の周囲に設けられているシールド層の断面形状が変形を受けるといった課題があった。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、その目的は、複合ケーブルの断面形状を保ちながらも、複数の信号線の周囲に設けられているシールド層の断面形状の変形をも抑制することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の複合ケーブルは、導体からなる心線と前記心線を被覆する絶縁体とを有する複数の第 1 電線と、前記第 1 電線よりも外径の小さい複数の第 2 電線が撚り合わされた撚り電線の周囲にシールド層が設けられたシールド電線と、前記複数の第 1 電線と前記シールド

10

20

30

40

50

電線とが撚り合わされた集合体の周囲に設けられたシースと、前記撚り電線と前記シールド層との間に充填された第1線状介在と、前記集合体と前記シースとの間に充填された第2線状介在と、を有し、前記第1線状介在と前記第2線状介在とは同一の線状介在であって、かつ、前記第1線状介在の充填率が前記第2線状介在の充填率よりも高い。

【0009】

本発明の一態様では、前記第2線状介在は、前記複数の第1電線および前記シールド電線とともに撚られており、前記第1線状介在は、前記複数の第2電線とともに撚られている。

【0010】

本発明の他の一態様では、前記第1線状介在および前記第2線状介在は同一の断面積を有し、単位断面積当たりの前記第1線状介在の数が前記第2線状介在の数よりも多い。

【0011】

本発明の他の一態様では、前記第1電線と前記第2線状介在とが直に接している。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、複合ケーブルの断面形状を保ちながらも、複数の信号線の周囲に設けられているシールド層の断面形状の変形をも抑制することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明が適用された複合ケーブルの一例を示す断面図である。

【図2】本発明が適用された複合ケーブルの他の一例を示す断面図である。

【図3】本発明が適用された複合ケーブルのさらに他の一例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

次に、本発明の実施形態の一例について説明する。本実施形態に係る複合ケーブルは、自動車等の車両に用いられる複合ハーネスを構成する複合ケーブルであって、電気機械式ブレーキ(EMB/Electro-Mechanical Brake)の駆動源である電気モータに電力を供給する電線(EMB電源線)と、電気機械式ブレーキの制御用の信号を伝送する電線(CAN信号線)と、が共通のシースによって一体化されている。以下、本実施形態に係る複合ケーブルの構造について具体的に説明する。

【0015】

図1に示されるように、本実施形態に係る複合ケーブル1は、複数の電線の集合体2と、集合体2の周囲に設けられたシース3と、を有し、その外径は8mm~12mmである。集合体2は、複数(本実施形態では2本)の第1電線20およびシールド電線30を含んでおり、これら第1電線20およびシールド電線30は互いに撚り合わされている。以下の説明では、集合体2を「電線集合体2」と呼ぶ場合がある。また、本実施形態におけるシース3は、ポリウレタンによって形成されている。

【0016】

電線集合体2を構成する第1電線20は、電気機械式ブレーキの駆動源である電気モータに電力を供給する電源線である。それぞれの第1電線20は、複数本の銅線または銅合金線が撚り合わされた心線21と、心線21を被覆する絶縁体22と、を有する。心線21の直径は0.08mm~0.12mmであり、絶縁体22は架橋ポリエチレンによって形成されている。本実施形態において、2本の第1電線20は、互いに接触している。

【0017】

電線集合体2を構成するシールド電線30は、第1電線20よりも外径の小さい複数の第2電線31が撚り合された撚り電線32と、この撚り電線32の周囲に設けられたシールド層33と、を有する。本実施形態における撚り電線32は、互いに撚り合わされた2本の第2電線31から構成されている。これら第2電線31は、電気機械式ブレーキの制御用の信号を伝送するCAN信号線である。以下の説明では、撚り電線32を「対撚線32」と呼ぶ場合がある。つまり、本実施形態におけるシールド電線30は、対撚線32と

10

20

30

40

50

、この対撚線 3 2 の周囲に設けられたシールド層 3 3 と、を有する。尚、第 2 電線 3 1 は、第 1 電線 2 0 と同一の基本構造を有する。すなわち、それぞれの第 2 電線 3 1 は、複数本の銅線または銅合金線が撚り合わされた心線と、心線を被覆する絶縁体と、を有する。本実施形態において、2 本の第 2 電線 3 1 は、互いに接触している。また、本実施形態において、シールド電線 3 0 は、その一部が 2 本の第 1 電線 2 0 の間にある谷間に配置されている状態で、2 本の第 1 電線 2 0 と接触している。なお、シールド電線 3 0 の外周には、シールド層 3 3 と接触する不織布テープや紙テープからなる押さえ巻きが設けられていてもよい。これにより、第 1 電線 2 0 とシールド層 3 3 とが接触することにより絶縁体 2 2 が損傷するのを抑制することが可能であるという効果を奏する。

【 0 0 1 8 】

シールド電線 3 0 は、対撚線 3 2 およびシールド層 3 3 に加えて、第 1 線状介在 4 1 を有する。言い換えれば、対撚線 3 2 とシールド層 3 3 との間には複数の第 1 線状介在 4 1 が充填されている。本実施形態において、対撚線 3 2 および複数の第 1 線状介在 4 1 の一部は、シールド層 3 3 の内周と接触している。一方、電線集合体 2 とシース 3 との間には複数の第 2 線状介在 4 2 が充填されている。つまり、複合ケーブル 1 は、対撚線 3 2 とシールド層 3 3 との間に充填された複数の第 1 線状介在 4 1 と、電線集合体 2 とシース 3 との間に充填された複数の第 2 線状介在 4 2 と、を有している。なお、対撚線 3 2 および第 1 線状介在 4 1 とシールド層 3 3 との間には、対撚線 3 2、第 1 線状介在 4 1 の一部、およびシールド層 3 3 の内周と接触する不織布テープや紙テープからなる押さえ巻きが設けられていてもよい。これにより、対撚線 3 2 および第 1 線状介在 4 1 の外周にシールド層 3 3 を設けやすいとともに、第 2 電線 3 1 とシールド層 3 3 とが接触することにより第 2 電線 3 1 の絶縁体が損傷するのを抑制することが可能であるという効果を奏する。

【 0 0 1 9 】

シールド電線 3 0 に含まれる各第 1 線状介在 4 1 は、ポリエチレン、P E T (ポリエチレンテレフタレート)、または P P (ポリプロピレン) 製の紐であって、第 2 電線 3 1 とともに撚られている。また、各第 2 線状介在 4 2 は、ポリエチレン、P E T (ポリエチレンテレフタレート)、または P P (ポリプロピレン) 製の紐であって、複数の第 1 電線 2 0 およびシールド電線 3 0 とともに撚られている。つまり、第 1 線状介在 4 1 と第 2 線状介在 4 2 とは同一の線状介在である。しかし、第 1 線状介在 4 1 の充填率は第 2 線状介在 4 2 の充填率よりも高い。言い換えれば、第 1 線状介在 4 1 は第 2 線状介在 4 2 に比べて「密」であり、第 2 線状介在 4 2 は、第 1 線状介在 4 1 に比べて「粗」である。なお、本実施形態において、2 本の第 1 電線 2 0 とシールド電線 3 0 との間に形成される隙間には、第 2 線状介在 4 2 が設けられていない。

【 0 0 2 0 】

ここで、第 1 線状介在 4 1 と第 2 線状介在 4 2 とが「同一」であるとは、材料 (ポリエチレン) が同一であることのみでなく、断面積が同一であることを意味する。つまり、対撚線 3 2 とシールド層 3 3 との間、並びに電線集合体 2 とシース 3 との間には、断面積が同一の線状介在がそれぞれ充填されている。そして、対撚線 3 2 とシールド層 3 3 との間における線状介在 (第 1 線状介在 4 1) の充填率は、電線集合体 2 とシース 3 との間における線状介在 (第 2 線状介在 4 2) の充填率よりも高い。第 1 線状介在 4 1 と第 2 線状介在 4 2 とは同一の断面積を有するので、上記充填率の違いは、第 1 線状介在 4 1 および第 2 線状介在 4 2 の単位断面積当たりの数 (本数) の違いを示している。つまり、上記充填率の違いは、単位断面積当たりの第 1 線状介在 4 1 の本数が第 2 線状介在 4 2 の本数よりも多いことを示している。尚、個々の第 1 線状介在 4 1 および第 2 線状介在 4 2 の断面積には製造上のバラツキが存在する。第 1 線状介在 4 1 および第 2 線状介在 4 2 の断面積が同一である旨の上記説明は、そのような製造上のバラツキまでも排除する趣旨ではない。

【 0 0 2 1 】

以上のように、本実施形態に係る複合ケーブル 1 は、対撚線 3 2 とシールド層 3 3 との間に充填された複数の第 1 線状介在 4 1 と、電線集合体 2 とシース 3 との間に充填された複数の第 2 線状介在 4 2 と、を有している。そして、第 1 線状介在 4 1 の充填率は第 2 線

10

20

30

40

50

状介在 4 2 の充填率よりも高い。言い換えれば、本実施形態に係る複合ケーブル 1 では、シールド電線 3 0 の内外で線状介在の充填密度が異なり、シールド電線 3 0 の内部における線状介在の充填密度がシールド電線 3 0 の周囲における線状介在の充填密度よりも高い。よって、複合ケーブル 1 全体の断面形状を保つために、シールド電線 3 0 を含む電線集合体 2 とシース 3 との間に充填されている介在（第 2 線状介在 4 2）による圧力によってシールド電線 3 0 が潰され、その断面形状が変形することを抑制することが可能となる。つまり、複合ケーブル 1 の断面形状を保ちながらも、複数の信号線 3 1 の周囲に設けられているシールド層 3 3 の断面形状の変形をも抑制することが可能である。これにより、複合ケーブル 1 が繰り返し屈曲したとしても、シールド層 3 3 が破損に至る可能性を低下させることが可能となる。

10

## 【 0 0 2 2 】

本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、その趣旨を変更しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態では、第 1 電線 2 0 の周囲には、シールド層 3 3 に相当するシールド層は設けられていない。この結果、第 1 電線 2 0 と第 2 線状介在 4 2 とが直に接している。しかし、第 1 電線 2 0 の周囲に、シールド層 3 3 に相当するシールド層が設けられる実施形態もある。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 に示されるように、アース線 5 0 が設けられる実施形態もある。また、図 3 に示されるように、シース 3 の内側に編組シールド 5 1 が設けられる実施形態もある。尚、図 3 では、複合ケーブル 1 の断面構造を簡略化して図示してある。

20

## 【 0 0 2 4 】

第 1 線状介在 4 1 や第 2 線状介在 4 2 がポリエチレン以外の材料によって形成された紐や糸などである実施形態もあり、例えば、第 1 線状介在 4 1 や第 2 線状介在 4 2 がスフ系である実施形態もある。

## 【 0 0 2 5 】

シース 3 がポリウレタン以外の材料（例えば、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM））によって形成される実施形態もある。絶縁体 2 2 が架橋ポリエチレン以外の材料（例えば、フッ素樹脂）によって形成される実施形態もある。

## 【 0 0 2 6 】

第 1 線状介在 4 1 や第 2 線状介在 4 2 の周囲に紙テープや不織布などの押えテープが巻かれる実施形態もある。この場合、押えテープは、横巻きされていてもよく、縦添え巻きされていてもよい。

30

## 【 0 0 2 7 】

尚、本明細書に記載されている数値や数値範囲は全て一例である。また、本発明の複合ケーブルに含まれる電線の数や種類は、当該複合ケーブルの用途に応じて適宜に追加、削除、変更することができる。また、本発明は、車両用ワイヤハーネスに用いられる複合ケーブル以外の複合ケーブルにも適用可能である。もっとも、本発明が適用された複合ケーブルは、屈曲時に内部の電線が潰れにくいという有利な効果を有する。かかる観点からは、本発明は、屈曲が繰り返される場面で使用される複合ケーブルへの適用に適しており、例えば、工業用ロボットのアームに沿って配線され、アームの動きに応じて屈曲が繰り返される複合ケーブルへの適用に適している。

40

## 【 符号の説明 】

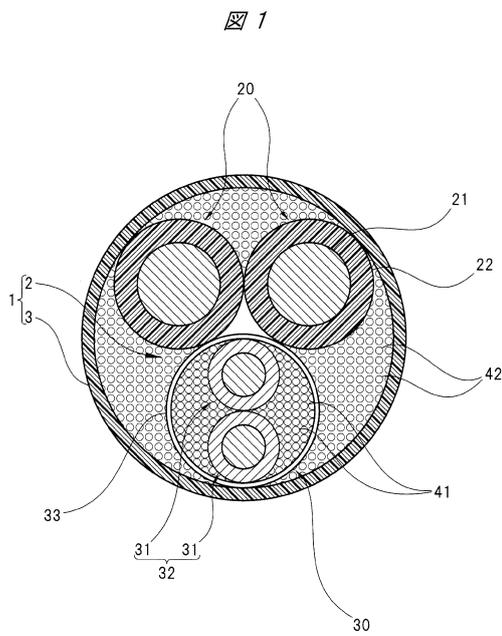
## 【 0 0 2 8 】

- 1 複合ケーブル
- 2 集合体（電線集合体）
- 3 シース
- 2 0 第 1 電線
- 2 1 心線
- 2 2 絶縁体
- 3 0 シールド電線

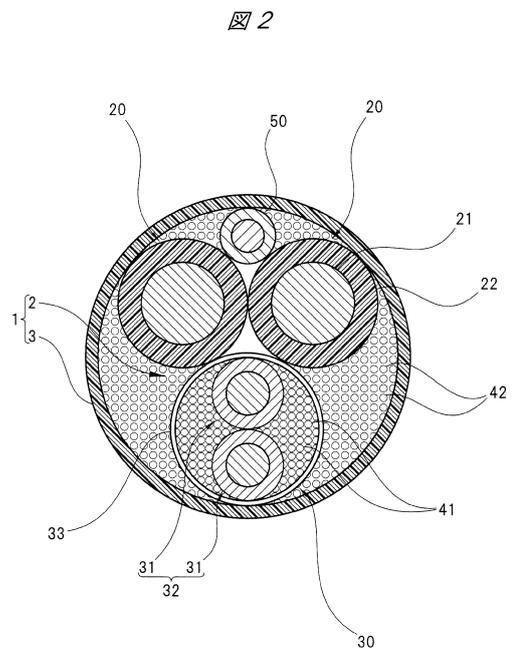
50

- 3 1 第 2 電線
- 3 2 撚り電線 (対撚線)
- 3 3 シールド層
- 4 1 第 1 線状介在
- 4 2 第 2 線状介在
- 5 0 アース線
- 5 1 編組シールド

【 図 1 】

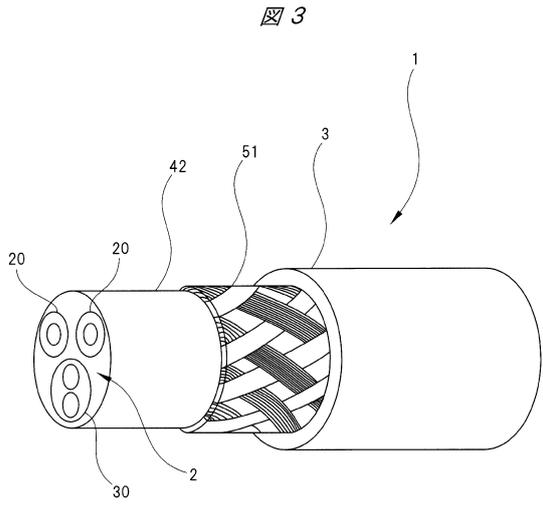


【 図 2 】



1: 複合ケーブル 2: 電線集合体 3: シース  
20: 第1電線 30: シールド電線 31: 第2電線  
32: 対撚線 33: シールド層 41: 第1線状介在 42: 第2線状介在

【図3】



---

フロントページの続き

- (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 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 高橋 範行  
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

合議体

審判長 辻本 泰隆

審判官 渡部 博樹

審判官 吉 澤 雅博

- (56)参考文献 国際公開第2016/151754号  
国際公開第2016/151752号  
特開2007-26736号公報

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B7/00

H01B7/18