

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5114867号
(P5114867)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 B 7/17 (2006.01)
HO 1 B 11/06 (2006.01)HO 1 B 7/18
HO 1 B 11/06

D

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-136138 (P2006-136138)
 (22) 出願日 平成18年5月16日 (2006.5.16)
 (65) 公開番号 特開2007-311043 (P2007-311043A)
 (43) 公開日 平成19年11月29日 (2007.11.29)
 審査請求日 平成20年11月21日 (2008.11.21)

(73) 特許権者 000005120
 日立電線株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100137855
 弁理士 沖川 寛
 (72) 発明者 江島 弘高
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 日立電線株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 幸雄
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 日立電線株式会社内
 (72) 発明者 中嶋 研治
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 日立電線株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電線と、

前記複数の電線の外周の金属素線を横巻きした第1の横巻シールド層と、

前記第1の横巻シールド層の外周の緩衝層と、

前記緩衝層の外周の前記第1の横巻シールド層と逆向きに金属素線を横巻きした第2の横巻シールド層と、

前記第2の横巻シールド層の外周のシースと、

を備えたことを特徴とする電気ケーブル。

【請求項 2】

前記第2の横巻シールド層と前記シースの間に第2の緩衝層を備えたことを特徴とする請求項1記載の電気ケーブル。

【請求項 3】

前記第2の緩衝層と前記シースの間に補強層を備えたことを特徴とする請求項2記載の電気ケーブル。

【請求項 4】

前記緩衝層は樹脂テープまたは押出し被覆して形成した樹脂層であることを特徴とする請求項1~3いずれかに記載の電気ケーブル。

【請求項 5】

前記第2の緩衝層は樹脂テープまたは押出し被覆して形成した樹脂層であることを特徴

とする請求項 2 または 3 に記載の電気ケーブル。

【請求項 6】

複数の電線と、

前記複数の電線の外周の金属膜付樹脂テープを横巻きしたテープ巻シールド層と、

前記テープ巻シールド層の外周の前記テープ巻シールド層と逆向きに金属素線を横巻きした横巻シールド層と、

前記横巻シールド層の外周のシースと、

を備え、
前記横巻シールド層と前記シースの間に緩衝層を備えたことを特徴とする電気ケーブル

【請求項 7】

電動ブレーキハーネスまたはインホイールモータ用ハーネスであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれかに記載の電気ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源線や信号線などの複数の電線の周囲に電気シールド層を備えた電気ケーブルに関し、特に屈曲性に優れた構造の電気シールド層を備えた電気ケーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の電動化に伴い、電源線と信号線を備えた電気ケーブルが、自動車の振動や屈曲を多く受ける場所に配策されるようになっている。

【0003】

図 5 に従来技術の電気ケーブルの一例を示す。電気ケーブル 50 は、電源線や信号線となる複数(図では 4 本)の電線 51 と、その外周に設けた外部からの電磁波をシールドする電気シールド層 52 と、その外周を覆うシース 53 とからなる。電気シールド層 52 は銅線や銅合金線にスズめっきを施した金属素線を交差させて編んだ金属素線編組で形成されている。シース 53 は、E P D M などのゴム材、ポリウレタンなどの樹脂からなり、断面略円形に形成されている。

【0004】

電気ケーブルに屈曲が多く加わると、電気シールド層を形成する金属素線は互いに擦れあい、金属素線が磨耗により断線するという問題がある。断線した金属素線は、電源線や信号線などの電線の絶縁層に刺さって貫通し、短絡を発生させるという恐れがある。このように、電気シールド層を形成する金属素線の断線は電気ケーブルの屈曲寿命を制限する要因となっている(例えは、特許文献 1)。

【特許文献 1】特開 2006 - 031954 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明の目的は、電気シールド層の屈曲寿命を長くでき、屈曲性に優れた電気ケーブルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の電気ケーブルは、複数の電線と、複数の電線の外周の金属素線を横巻きした第 1 の横巻シールド層と、第 1 の横巻シールド層の外周の緩衝層と、緩衝層の外周の第 1 の横巻シールド層と逆向きに金属素線を横巻きした第 2 の横巻シールド層と、第 2 の横巻シールド層の外周のシースと、を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、上記目的を達成するために、本発明の電気ケーブルは、複数の電線と、複数の電線の外周の金属膜付樹脂テープを横巻きしたテープ巻シールド層と、テープ巻シールド層

10

20

30

40

50

の外周のテープ巻シールド層と逆向きに金属素線を横巻きした横巻シールド層と、横巻シールド層の外周のシースと、を備え、横巻シールド層とシースの間に緩衝層を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

電気シールド層の屈曲寿命を長くでき、屈曲性に優れた電気ケーブルを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

(実施形態1)

図1は本発明の第1の実施形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

【0012】

(電気ケーブル)電気ケーブル10は、電源線や信号線となる4本の電線11と、その外周の金属素線を横巻きした第1の横巻シールド層12と、その外周の第1の緩衝層13と、その外周の金属素線を第1の横巻シールド層と逆向きに横巻きした第2の横巻シールド層14と、その外周の第2の緩衝層15と、その外周のシース16とからなる。

【0013】

(電線)電線11は導体線17とその外周の絶縁層18とからなる。導体線17は、複数本の金属素線を撚り合わせたもの、または1本の金属素線からなる。金属素線としては、軟銅線、銀めっき軟銅線、スズめっき軟銅線、スズめっき銅合金線などが用いられる。絶縁層18としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなど各種の樹脂で形成される。

【0014】

4本の電線11は撚り合わされて束ねられている。これら電線11の外周におさえ巻きを設けても良い。電源線や信号線などの用途、電気ケーブルの使用目的に応じて、各電線11の径、数、撚り合わせ構造などは適宜設定される。

【0015】

(第1の横巻シールド層)第1の横巻シールド層12は、多数本の金属素線を所定のピッチでらせん状に横巻きしたものである。図1(a)では、右端から左端に向けて左巻きに横巻きしている。金属素線は軟銅線、スズめっき軟銅線などが用いられる。

【0016】

(第1の緩衝層)第1の緩衝層13は、第1の横巻シールド層12の外周に巻いたテープまたは第1の横巻きシールド層12の外周に押し出し被覆して形成した樹脂層からなる。テープとしては、P E Tなどの樹脂テープ、紙などが用いられる。樹脂層の樹脂としては、E T F Eなどのフッ素樹脂、ポリエチレンなどが用いられる。樹脂は絶縁性、導電性いずれのものも使用できる。

【0017】

(第2の横巻シールド層)第2の横巻シールド層14は、多数本の金属素線を第1の横巻シールド層12と逆向きに所定のピッチでらせん状に横巻きしたものである。図1(a)では、右端から左端に向けて右巻きに横巻きしている。金属素線は第1の横巻シールド層12と同様のものが用いられる。

【0018】

(第2の緩衝層)第2の緩衝層15は、第2の横巻シールド層14の外周に巻いたテープまたは第2の横巻きシールド層14の外周に押し出し被覆して形成した樹脂層からなる。テープ、樹脂層の樹脂は第1の緩衝層13と同様なものが用いられる。

【0019】

(シース)シース16は、E P D Mなどのゴム材、ポリウレタンなどの樹脂からなり、断面略円形に形成されている。

【0020】

10

20

30

40

50

(作用) 金属素線の横巻シールド層は、金属素線を編んだ金属素線編組と比べて、金属素線間の摩擦が少なく屈曲性に優れている。本実施形態では、電気シールド層として金属素線の横巻シールド層を用いているので、屈曲性を良くすることができる。

【0021】

また、本実施形態では、第1の横巻シールド層と第1の横巻シールド層と逆向きに巻いた第2の横巻シールド層を備えているので、外部からの電磁波に対するシールド特性に優れるという作用を奏する。

【0022】

また、本実施形態では、第1の横巻シールド層と第2の横巻シールド層の間に第1の緩衝層を設けているので、電気ケーブルの屈曲による第1の横巻シールド層の金属素線と第2の横巻シールド層の金属素線間の摩擦が生じず、金属素線の断線を防止でき、屈曲性に優れるという作用を奏する。

10

【0023】

また、本実施形態では、第2の横巻シールド層とシースの間に第2の緩衝層を設けているので、電気ケーブルの屈曲による第2の横巻シールド層の金属素線とシースの間の摩擦を防止でき、屈曲性に優れるという作用を奏する。

【0024】

(実施形態2)

図2は本発明の第2の実施形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。本実施形態と第1の実施形態の異なる部分は、第2の横巻シールド層とシースの間に補強層を設けた点である。

20

【0025】

(電気ケーブル) 電気ケーブル20は、電源線や信号線となる4本の電線21と、その外周の金属素線を横巻きした第1の横巻シールド層22と、その外周の第1の緩衝層23と、その外周の金属素線を第1の横巻シールド層と逆向きに横巻きした第2の横巻シールド層24と、その外周の第2の緩衝層25と、その外周の補強層27とその外周のシース26とからなる。

【0026】

(補強層) 補強層27は天然繊維や人工繊維を用いた編組構造からなる。人工繊維として、ポリビニルアルコール繊維、ポリエチレンテレフタレート繊維またはポリエチレン-2,6-ナフタレート繊維を好適に使用できる。

30

【0027】

電線21、第1の横巻シールド層22、第1の緩衝層23、第2の横巻シールド層24、第2の緩衝層25およびシース26の構成は第1の実施形態と相違点はないため、説明を省略する。

【0028】

(作用) 本実施形態においても、第1の実施形態と同様の作用を奏する。

【0029】

また、本実施形態では、補強層を備えることにより電気ケーブル全体の引張強度が強くなるという作用を奏する。

40

【0030】

また、本実施形態では、第2の横巻シールド層と補強層の間に第2の緩衝層を設けているので、電気ケーブルの屈曲による第2の横巻シールド層の金属素線と補強層の間の摩擦を防止でき、屈曲性に優れるという作用を奏する。

【0031】

(参考形態)

図3は本発明の参考形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

【0032】

(電気ケーブル) 電気ケーブル30は、電源線や信号線となる4本の電線31と、その

50

外周の金属素線を横巻きした横巻シールド層32と、その外周の横巻シールド層32と逆向きに金属膜付樹脂テープを横巻きしたテープ巻シールド層33と、その外周のシース34とからなる。

【0033】

(横巻シールド層) 横巻シールド層32は、多数本の金属素線を所定のピッチでらせん状に横巻きしたものである。図3(a)では、右端から左端に向けて右巻きに横巻きしている。金属素線は軟銅線、スズめっき軟銅線などが用いられる。

【0034】

(テープ巻シールド層) テープ巻シールド層33は、横巻シールド層32と逆向きに金属膜付樹脂テープをらせん状に横巻きしたものである。金属膜付樹脂テープとしては、ポリエチエン、ポリエチレンテレフタレート(PET)などの樹脂からなる樹脂テープの表面の片面または両面にアルミニウム、銅、銀などの金属を蒸着して金属膜を形成したものが使用できる。なお、金属膜付樹脂テープの代わりに導電性樹脂テープを用いても良い。導電性樹脂は例えば樹脂のカーボンや金属粉を添加したものが使用できる。

【0035】

電線31、シース34の構成は第1の実施形態と相違点はないため、説明を省略する。

【0036】

(作用) 本参考形態では、第1の電気シールド層として金属素線の横巻シールド層を用いているので、金属素線編組を用いたものと比べて、屈曲性を良くすることが出来る。

【0037】

また、本参考形態では、第2の電気シールド層としてテープ巻シールド層を用いているので、金属素線からなるものと比べて、屈曲性を良くすることが出来る。

【0038】

また、本参考形態では、横巻シールド層と横巻シールド層と逆向きに巻いたテープ巻シールド層を備えているので、外部からの電磁波に対するシールド特性に優れるという作用を奏する。

【0039】

また、本参考形態では、金属素線の横巻シールド層の外周にテープ巻シールド層を設けているので、第1および第2の電気シールド層を金属素線で形成したものと比べて、金属素線間の摩擦を防止でき、屈曲性に優れるという作用を奏する。

【0040】

また、本参考形態において、テープ巻シールド層の金属膜付樹脂テープとして樹脂テープの片面に金属膜を形成したものを使用し、金属素線の横巻シールド層と金属膜付テープの金属膜を形成していない面とを接するように横巻シールド層の外周に金属膜付樹脂テープを巻きつけることにより、金属素線と金属膜との摩擦を防止でき、屈曲性に優れるという作用を奏する。

【0041】

(実施形態3)

図4は本発明の第3の実施形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

【0042】

(電気ケーブル) 電気ケーブル40は、電源線や信号線となる4本の電線41と、その外周の金属テープを横巻きしたテープ巻シールド層42と、その外周のテープ巻シールド層42と逆向きに金属素線を横巻きした横巻シールド層43と、その外周のシース44とからなる。

【0043】

(テープ巻シールド層) テープ巻シールド層42は、金属膜付樹脂テープをらせん状に横巻きしたものである。図4(a)では、右端から左端に向けて右巻きに横巻きしている。金属膜付樹脂テープとしては、ポリエチエン、ポリエチレンテレフタレート(PET)などの樹脂からなる樹脂テープの表面の片面または両面にアルミニウム、銅、銀などの金

10

20

30

40

50

属を蒸着したものが使用できる。

【0044】

(横巻シールド層) 横巻シールド層43は、テープ巻シールド層42と逆向きに多数本の金属素線を所定のピッチでらせん状に横巻きしたものである。図4(a)では、右端から左端に向けて左巻きに横巻きしている。金属素線は軟銅線、スズめっき軟銅線などが用いられる。

【0045】

電線41、シース44の構成は第1の実施形態と相違点はないため、説明を省略する。

【0046】

なお、横巻シールド層とシースの間に第1の実施形態で説明した緩衝層を設けている。

10

【0047】

(作用) 本実施形態においても、参考形態と同様の作用を奏する。

【0048】

(変形例)

本発明は、上記実施形態の電気ケーブルに限られず、電源線や信号線などの電線の形状、大きさや数、シース内における電線の配置などを、応用目的に対応して設計することができる。

【0049】

(応用例)

本発明の電気ケーブルは、ロボットや自動車の可動機器に接続する電気ケーブルとして使用できる。自動車においては、電動ブレーキハーネスやインホイールモータ用ハーネスのような振動や屈曲が頻繁に加わる電気ケーブルに適用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の第1の実施形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

【図3】本発明の参考形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

30

【図4】本発明の第3の実施形態の電気ケーブルの図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

【図5】従来の電気ケーブルの例を示す図であり、(a)は構造図、(b)は断面図である。

【符号の説明】

【0051】

10, 20 電気ケーブル

11, 21 電線

12, 22 第1の横巻シールド層

13, 23 第1の緩衝層

14, 24 第2の横巻シールド層

15, 25 第2の緩衝層

16, 26 シース

40

17 導体線

18 絶縁層

27 補強層

30, 40 電気ケーブル

31, 41 電線

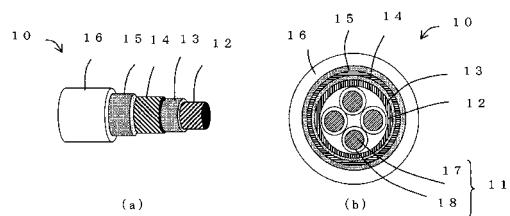
32, 43 横巻シールド層

33, 42 テープ巻シールド層

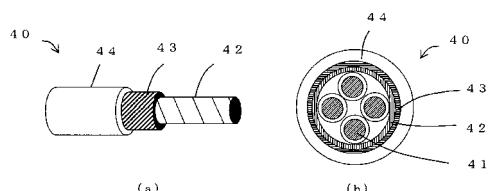
50

- 3 4 , 4 4 シース
 5 0 電気ケーブル
 5 1 電線
 5 2 電気シールド層
 5 3 シース

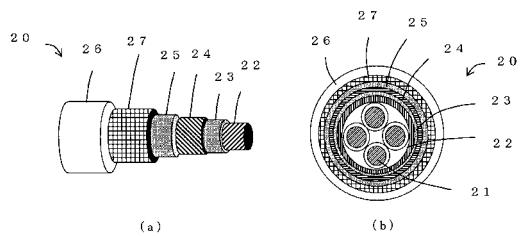
【図 1】



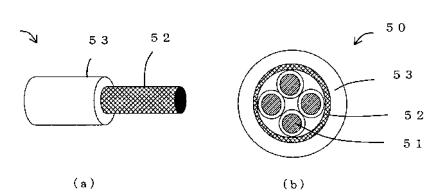
【図 4】



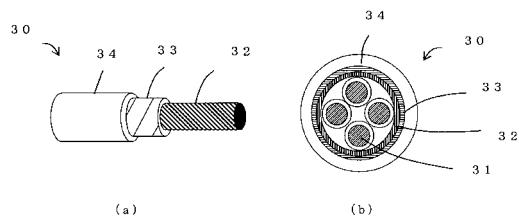
【図 2】



【図 5】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 道晃
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内
(72)発明者 早川 良和
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内
(72)発明者 小林 陽二
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内

審査官 前田 寛之

(56)参考文献 実開昭58-148816(JP, U)
実開昭60-174018(JP, U)
特開昭56-028411(JP, A)
実開昭57-203415(JP, U)
実開昭59-170322(JP, U)
特開昭62-229606(JP, A)
実開昭63-135716(JP, U)
実開平04-116312(JP, U)
実開平05-031024(JP, U)
特開2003-068153(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 B 7 / 17 - 7 / 22
H 01 B 9 / 02
H 01 B 11 / 06