

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4569300号
(P4569300)

(45) 発行日 平成22年10月27日 (2010. 10. 27)

(24) 登録日 平成22年8月20日 (2010. 8. 20)

(51) Int. Cl.	F 1
HO 1 B 5/12 (2006. 01)	HO 1 B 5/12
HO 1 B 7/00 (2006. 01)	HO 1 B 7/00 3 O 1
HO 1 B 7/17 (2006. 01)	HO 1 B 7/18 D
HO 1 B 11/00 (2006. 01)	HO 1 B 11/00 H
HO 1 B 11/18 (2006. 01)	HO 1 B 11/18 D
請求項の数 5 (全 8 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2005-4482 (P2005-4482)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成17年1月11日 (2005. 1. 11)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-196232 (P2006-196232A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成18年7月27日 (2006. 7. 27)	(74) 代理人	100099069
審査請求日	平成19年9月20日 (2007. 9. 20)		弁理士 佐野 健一郎
		(74) 代理人	100079843
			弁理士 高野 明近
		(74) 代理人	100112313
			弁理士 岩野 進
		(72) 発明者	林下 達則
			青森県八戸市北インター工業団地四丁目4番98号 住友電工電子ワイヤー株式会社 八戸事業所内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ケーブルハーネス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本の電線を束ねた電線群が、複数本の銅箔系を並列に並べて縦系としプラスチックの繊維系を横系として平織したテープ状導電体の横巻により覆われていることを特徴とするケーブルハーネス。

【請求項 2】

前記複数本の導電体素線のうち、少なくとも1本を抗張力繊維系としたことを特徴とする請求項 1 に記載のケーブルハーネス。

【請求項 3】

前記電線群の電線が絶縁線であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のケーブルハーネス。

【請求項 4】

前記電線群の電線が、内部導体、絶縁体、外部導体からなる同軸線であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のケーブルハーネス。

【請求項 5】

複数本の前記同軸線の外部導体は、一箇所以上の部位で前記テープ状導電体と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載のケーブルハーネス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器の屈曲、捻回を伴う配線部分に用いるのに適したケーブルハーネスに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ノートパソコン、携帯電話、小型ビデオカメラ等の普及で、これら情報通信機器の小型・軽量化に加えて、データの高速度伝送、高密度化が求められている。そして、これらの通信機器においては、通常、液晶表示部は折りたたみ可能な構造とされており、このため、機器本体部と表示部との間の電気接続は、屈曲、捻回等を伴う配線構造とされている。また、一般に、信号線から放射される電磁波によって、回路間に電磁干渉（EMI）が生じるのを抑制することが必要とされる。

10

【0003】

これに対応するために、機器内の回路実装や配線に折り曲げ可能なフレキシブル基板（FPC）が用いられている。しかし、従来の折りたたみ式に加えて、最近では開閉+捻回タイプの機器が登場し、総じてFPCの配線長が長くなり、グランド電位を最小化するのが困難となっている。FPCを用いた回路配線では、一般に低抵抗のグランド導体の確保とEMI対策として、FPCの一方の面側のほぼ全面をグランド導体層とするベタグランド構造のものが知られているが、回動曲げ部分での屈曲性が悪く割れが生じ断線することがある。

【0004】

このため、回動曲げ部分のグランド導体部にスリットを入れたり、信号導体とグランド導体を千鳥状に交互に配列して、グランド導体面積を削減して屈曲性を確保することが知られている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、屈曲性を改善するため、ベタグランド導体を削減したりすると、グランド導体の抵抗値が増加してグランド電位が上がり、また、信号のインピーダンス不整合やEMI特性が悪化する等の問題があり、FPCを用いた配線方式では満足できる有効な解決手段が得られていない。

20

【0005】

上記のFPCを用いた回動曲げ部分の配線に対し、ロボット等の繰り返し屈曲が加えられる部分に耐屈曲性シールドケーブルを用いることも知られている（例えば、特許文献2参照）。この特許文献2に開示の耐屈曲性シールドケーブルは、シールド層を有する対電線を複数本撚ってケーブル芯とし、その外周を押え巻きし、さらにその外側にシールド層を設け、最外層を外被で覆って構成されている。そして、対電線のシールド層、ケーブル芯のシールド層のいずれも、銅箔系を用いて横巻又は編組構造で形成することができるとされている。

30

【特許文献1】特開2004-88020号公報

【特許文献2】実開平5-38712号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

回動曲げ部分の電気配線にFPCを用いるのに対し、最近では、携帯電話のような折りたたみ機器の開閉・捻回を伴う部分に、極細の同軸線を複数本束ねたケーブルハーネスを用いた配線方式が採用されるようになってきている。このケーブルハーネスを用いる配線方式において、屈曲・捻回性能については一応の確保ができ、また、同軸線の使用によりインピーダンス整合とEMIに対しても問題なしとされている。しかし、使用される同軸線は、通常、外径1mm以下の極細線であるため、外部導体の抵抗値が比較的大きく、配線長が長くなるとグランド部に電位差が生じるという問題がある。

40

【0007】

そこで、同軸線の外部導体の低抵抗化を図るために、同軸線の外部導体サイズを太くしたり2重構造にしたりすると、屈曲・捻回性能が悪くなる。そこで、束ねられた同軸線の外周に、複数本の導電体素線（銅線）を横巻又は編組銅線で覆って平行に沿わせ、同軸線の外部導体に並列に低抵抗の導体路を設けることを試みた。しかし、グランド電位の改善

50

は図れるが、屈曲・捻回によって編組導体路を形成する銅線同士が互いに擦れ合って破断が生じるなどの問題があり、依然として機械的特性に対して満足できる結果が得られていない。

【0008】

この他、複数本の導電体素線同士を綾織して可撓性を持たせたテープ状導体（例えば、接地線に使用）や、特許文献2に示すような編組銅箔系を用いて一括シールドする場合のシールド層についても、度重なる屈曲、捻回に対しては同様な問題が想定される。

本発明は、上述した実情に鑑みてなされたもので、屈曲、捻回性能を低下させることなく断線発生を低減できる機械的特性が改善されたケーブルハーネスの提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によるケーブルハーネスは、複数本の電線を束ねた電線群が、複数本の銅箔系を並列に並べて縦系としプラスチックの繊維系を横系として平織したテープ状導電体の横巻により覆われていることを特徴とする。電線群の電線には、絶縁線、又は内部導体と絶縁体と外部導体からなる同軸線が用いられる。また、同軸線を用いた場合には、同軸線の外部導体が一箇所以上の部位でテープ状導電体と電気的に接続される。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、テープ状の導電体を構成する複数の導電体素線間に僅かな隙間が存在することで、屈曲・捻回による導電体素線同士が擦れ合うことが低減され、断線事故の発生を少なくすることができ、耐久性のあるシールド導体を備えたものとして行うことができる。また、巻き付けられたテープ状導電体と束ねられた同軸線の外部導体とを所望の部位で電気的に接続することで、同軸線のグランド電位差を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図により本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明によるテープ状導電体の概略を説明する図である。図中、1はテープ状導電体、2は導電体素線、2'は銅箔系、3は繊維系、3aは絡め糸、4は銅箔テープ、5は高抗張力繊維系を示す。

【0012】

本発明によるテープ状導電体1は、図1(A)に示すように、複数本の導電体素線2を並列に並べてこれを縦系とし、プラスチックの繊維系3を横系とし、縦系と横系が一本毎に交叉する平織り構造で、テープ状に編み込んで形成される。

【0013】

横系の繊維系3として、50デニールのポリエステル糸をピッチ1.5mm~2.5mmで平織りする。なお、繊維系3は、並列に並べられた導電体素線2の何れか一方の端で、絡め糸3aを用いて絡め固定し、繊維系3が途中で切断されても解けたり緩んだりしないようにしている。

【0014】

導電体素線2としては、銅箔系2'を用いることができる。この銅箔系2'は、図1(B)に示すように、一般にポリエステル糸等の高抗張力繊維系5に、丸線を圧延して作製した平角線状の銅箔テープ4をラップ巻きして形成され、銅箔材料としては錫合金銅あるいは普通銅が用いられる。この銅箔系2'は、一般には、イヤホン、ヘッドホンや電話機のカーコード等に用いられ、屈曲強度や柔軟性に優れた導電体素線として知られているものである。本発明においては、例えば、外径0.11mm程度の90本の銅箔系2'をピッチ0.13mmで並列に並べて縦系とし、50デニールのポリエステル糸を横系としてピッチ1.5mm~2.5mmで平織りする。

【0015】

上述したようなテープ状導電体1は、極細の複数本の電線を束ねた電線群の外周に巻付けてシールド導体とし、屈曲、捻回を伴うような部所に用いることができる。この場合、可撓導電体を構成する複数の導電体素線間に僅かな隙間が存在することで、屈曲・捻回に

10

20

30

40

50

よる導電体素線同士が擦れ合うことが低減され、断線事故の発生を少なくすることができる。なお、縦系となる複数本の銅箔系 2' のうちの少なくとも 1 本を、アラミド繊維等の抗張力繊維系で置き換えてもよい。この場合、導電抵抗は多少高くなるが、高張力のテープ状導電体とすることができる。

【0016】

図 2 は、図 1 で説明したようなテープ状導電体を用いてシールド導体を形成したケーブルハーネスの概略を示す図である。図中、1 はテープ状導電体、6 a は絶縁線、6 b は同軸線、7 は電線群、7 a は中間部、7 b は端部、8 は押えテープ、9 は保護テープ、10 a, 10 b は電気コネクタ、11 はシールド導体、11 a はシールド端末、12 は内部導体、13 は絶縁体、14 は外部導体、15 は外被を示す。

10

【0017】

本発明によるケーブルハーネスは、図 2 (A) に示すように、複数本の絶縁線 6 a 又は同軸線 6 b、或いは絶縁線 6 a と同軸線 6 b を複合せた状態で束ねてなる電線群 7 の両端部 7 b に、電気コネクタ 10 a, 10 b を接続し、中間部 7 a を押えテープ 8 で丸形状に束ねて構成される。電線群 7 の両端部 7 b は、絶縁線 6 a 又は同軸線 6 b が平行一列に並ぶように揃えられて、電気コネクタ 10 a, 10 b の各端子に接続される。なお、電線群 7 の中間部 7 a を束ねる押えテープ 8 は、絶縁線 6 a 又は同軸線 6 b を結束できるものであればよい。

【0018】

電線群 7 を束ねた押えテープ 8 の外周には、図 1 で説明したテープ状導電体 1 を横巻きで巻き付けてシールド導体 11 とする。この場合、縦系となる複数本の導電体素線 2 のうちの少なくとも 1 本を、アラミド繊維等の抗張力繊維系で置き換えてもよい。その外側に保護テープ 9 を巻き付け、シールド導体 11 が外力で損傷を受けるのを防止し、また、機器組立時での取扱い性がよくなるように保護する。この場合のテープ状導電体 1 の導電体素線 2 としては、図 1 で説明したように銅箔系 2' を用いることができる。シールド導体 11 のシールド端末 11 a は、撚るなどして一括し、電気コネクタ 10 a, 10 b のグラウンド電位部分に接続するか、或いは、別途用意するグラウンド端子 (図示省略) を接続して、機器内に設けたグラウンド端子部分に接続する。

20

【0019】

図 2 (B) は、電線群 7 を構成する絶縁線 6 a の一例を示し、内部導体 12 の外側を絶縁体 13 で被覆した形状のものである。内部導体 12 は、外径 0.05 ~ 0.1 mm 程度の銅合金線からなる単線、又は、外径 0.025 mm 程度の銅合金線を図示のように 7 本撚りした撚り線で形成される。絶縁体 13 は、例えば、フッ素樹脂系の PFA (四フッ化エチレン - パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体) を、厚さ 0.02 mm ~ 0.06 mm 程度に押し出し被覆し、又はテープ巻きして形成される。この絶縁線 6 a を複数本、又は対電線としたものを複数本束ねて、図 2 (A) に示すように、両端に電気コネクタ 10 a, 10 b を接続し、テープ状導電体 1 をピッチ 5 mm ~ 15 mm 程度で横巻きで巻き付けてシールド導体 11 とし、ケーブルハーネスとする。

30

【0020】

図 2 (C) は、電線群 7 を構成する同軸線 6 b の一例を示し、内部導体 12 の外側を絶縁体 13 で被覆し、その外側に外部導体 14 を同軸状に配して外被 15 で覆った形状のものである。内部導体 12 及び絶縁体 13 は、例えば、図 2 (B) の絶縁線 6 a と同じように形成し、絶縁体 13 の外側に、外径 0.03 mm 程度の銅合金線を編組、又は横巻きで巻き付けて外部導体 14 とし、外被 15 を厚さ 0.004 mm 程度のポリエステルテープを 2 枚重ねで巻き付けて形成する。この同軸線 6 b を複数本束ねて、図 2 (A) に示すように、両端に電気コネクタ 10 a, 10 b を接続し、テープ状導電体 1 をピッチ 5 mm ~ 15 mm 程度で横巻きで巻き付けてシールド導体 11 とし、ケーブルハーネスとする。

40

【0021】

図 3 は、電線群 7 として図 2 (C) の同軸線 6 b を束ねたケーブルハーネスの他の実施形態を示す図で、図 3 (A) は電線群の両端部に電気コネクタを接続する状態を示し、図

50

3 (B) は電線群の中間部にテープ状導電体を巻き付けて保護テープで保護した状態を示す図である。図中、16は同軸線の外部導体露出部を示し、その他の符号は、図1～図2で説明したのと同じ符号を用いることにより説明を省略する。

【0022】

この実施形態は、電線群7の中間部7aの任意或いは所望の部位で同軸線6bの外部導体とシールド導体11と電氣的に接続して、同軸線外部導体のグランド電位差の最小限化（軽減化）と低抵抗接地を行なうようにしたものである。この他、電線群7の端部7bは、図2のようにL字状に折り曲げることなく、当初の電気コネクタの取付け状態のまま、電線群の端部7bを扇状に狭めて中間部7aを結束させている例で示してある。なお、この形状でハーネス長が短い場合は、同軸線6bの長さを中央部と端側で異ならせる考慮が必要となるが、ハーネス長が長い場合は、端部の扇状の変位部で吸収調整することができる。

10

【0023】

この実施形態では、図3(A)に示すように、電線群7の中間部7aで、長手方向の所望の部位（一箇所以上）の同軸線6bの外被を切り開いて外部導体14を露出させておく。外部導体露出部16は、電線群7が束ねられた際に互いに電氣的に接統一体化されるような処理（例えば、導電塗料の付与、可撓導体で括る等）をしておくことができる。なお、電気コネクタ10a, 10b（又はプリント回路基板）の接続は、外部導体露出部16が形成された後であっても前であってもよい。

【0024】

続いて、図3(B)に示すように、束ねられた電線群7の中間部7aに、図1で説明したテープ状導電体1を横巻きで巻き付けてシールド導体11とする。テープ状導電体1の端部は、撚り線状に一括してシールド端末11aとし、電気コネクタ10a, 10bのグランド電位部分に接続するか、或いは、別途用意するグランド端子（図示省略）を接続して、機器内に設けたグランド端子部分に接続する。

20

【0025】

この場合、電線群7は押えテープで束ねることなく、テープ状導電体1を電線群7上に直接巻き付けて束ねる。これによって形成されたシールド導体11は、所定の部位に形成された外部導体露出部16で、露出状態にある同軸線6bの外部導体14と電氣的に接続される。なお、電氣的接続を確実にするために、導電塗料、半田、導電バンド等の手段を補助的に用いてもよい。この後、図2(A)の場合と同様に、シールド導体11の外面に保護テープ9を巻き付け、シールド導体11を損傷から保護する。

30

【0026】

シールド導体11のシールド端末11aがグランドに接続されることで、シールド導体11は、同軸線6bの外部導体に対して並列接続されたグランド導体となる。同軸線6bの外部導体のそれぞれが、両端の電気コネクタ10a, 10bで接地接続されてグランド電位にされるとしても、電気コネクタ10aと10b間のハーネス長が長いと、その中間部位と電気コネクタ10a, 10bとの間でグランド電位に差が生じることがある。しかし、上記のように、同軸線6bの外部導体が一括して所望の部位でシールド導体11に電気接続されてグランド電位とされることにより、前記のようなグランド電位差を軽減することができる。

40

【0027】

また、図2又は図3に示すようなケーブルハーネスを製造する場合、従来は、電線群の周りに一括してシールド導体を形成するのに、複数本のシールド用の導電体素線を数本単位で編組するか、横巻きしている。このため、製造的には導電体素線数に対応する数の導電体素線数の繰り出しを必要とし、製造に手間を要すると共に精度の高い巻き付けは難しかった。また、屈曲、捻回を伴う部分に使用すると、隣り合う導電体素線同士が互いに擦り合って、断線しやすく使用寿命が短かった。

【0028】

しかし、本発明のケーブルハーネスは、予め複数本の導電体素線を並列に並べてテープ

50

状にしたテープ状導電体を電線群の周りに所定のピッチで巻き付けるだけで、シールド導体 11 を簡単に形成することができる。このテープ状導電体は、図 1 に示したように複数本の導電体素線を縦系とし、ポリエステル系などのプラスチック系を横系として平織りするだけで、比較的安易に形成することができる。各導電体素線は、横系のプラスチック系で互いに分離されているので、屈曲、捻回を伴う部分に使用しても、互いに隣り合う導電体素線同士の擦り合いが起こらず、断線発生が大幅に軽減され使用寿命を長くすることが可能となった。

【0029】

なお、40本の同軸線を発泡四フッ化エチレン樹脂製テープで束ね、その外周に導電体素線に銅箔系を用いた本発明によるテープ状導電体を巻き付けたケーブルハーネスを、長さ100mm間で把持し、±180°の捻回(1往復で1回)を150,000回行なったところ、シールド導線の巻付け状態で多少の脹らみが生じたが銅箔系に断線はなかった。また、導電体素線に軟銅線を用いた場合も、シールド導体の巻付け状態に乱れは生じたものの断線には至らなかった。これに対し、シールド導体を軟銅線の編組で形成し、同様に長さ100mm間で把持し、±180°の捻回を10,000回行なった時点で、編組されている軟銅線がばらばらになり、断線も発生して所定の捻回特性を得ることができな

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明によるテープ状導電体の概略を説明する図である。

20

【図2】本発明によるケーブルハーネスの実施形態を説明する図である。

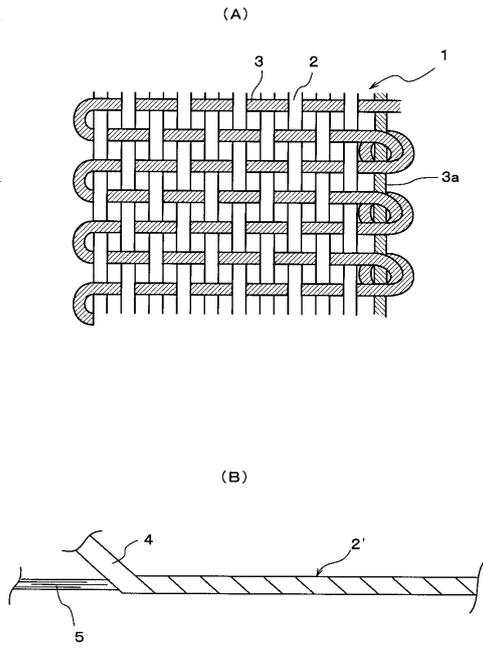
【図3】本発明によるケーブルハーネスの他の実施形態を説明する図である。

【符号の説明】

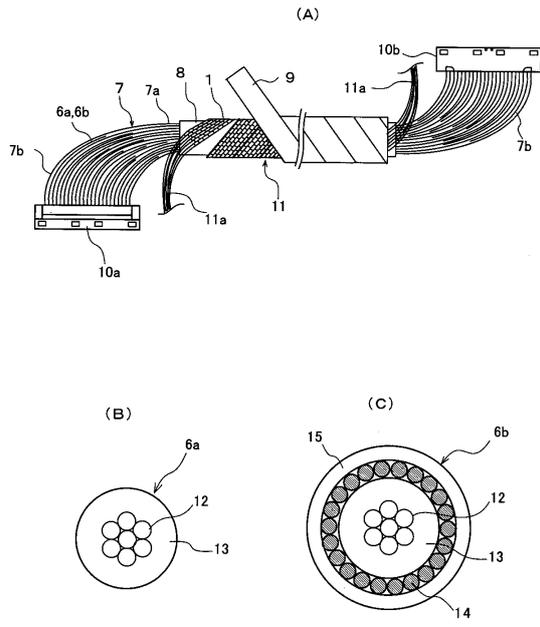
【0031】

1...テープ状導電体、2...導電体素線、2'...銅箔系、3...繊維系、3a...絡め糸、4...銅箔テープ、5...高抗張力繊維系、6a...絶縁線、6b...同軸線、7...電線群、7a...中間部、7b...端部、8...押えテープ、9...保護テープ、10a, 10b...電気コネクタ、11...シールド導体、11a...シールド端末、12...内部導体、13...絶縁体、14...外部導体、15...外被、16...同軸線の外部導体露出部。

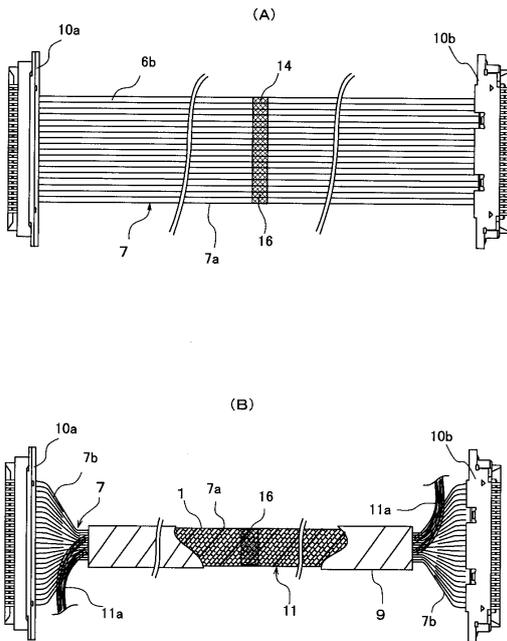
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 B 11/20 (2006.01) H 0 1 B 11/20

(72)発明者 横井 清則
青森県八戸市北インター工業団地四丁目4番98号 住友電工電子ワイヤー株式会社 八戸事業所
内

(72)発明者 仙波 弘之
栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電工電子ワイヤー株式会社内

審査官 高木 康晴

(56)参考文献 特開昭63-237308(JP,A)
特開平07-326225(JP,A)
特開2003-234135(JP,A)
実開平03-120624(JP,U)
特開平07-057555(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 B 5 / 1 2
H 0 1 B 7 / 0 0
H 0 1 B 7 / 1 8 - 7 / 2 2
H 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 2