

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4729751号
(P4729751)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 B 11/18 (2006.01) H O 1 B 11/18 D

請求項の数 1 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-111964 (P2004-111964) (22) 出願日 平成16年4月6日(2004.4.6) (65) 公開番号 特開2005-302309 (P2005-302309A) (43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27) 審査請求日 平成18年8月9日(2006.8.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000145530 株式会社潤工社 茨城県笠間市福田961番地20 (72) 発明者 松本 修 茨城県笠間市福田961番地20 株式会社潤工社内 (72) 発明者 五色 慶悟 茨城県笠間市福田961番地20 株式会社潤工社内 審査官 結城 佐織</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同軸ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲に外被を設けてなる同軸ケーブルにおいて、前記外被がカーボンナノチューブを含有した熱可塑性樹脂からなり、

前記外被は、70重量%～99重量%の前記熱可塑性樹脂に、30重量%～1重量%の前記カーボンナノチューブを配合したものであることを特徴とする同軸ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、折畳式携帯電話の信号処理部に用いられるプリント基板とディスプレイとの間を電氣的に接続する際に使用される同軸ケーブルに関し、特にシールド効果を高め、軽量化、細線化を可能にすると共に、可撓性も向上する極細同軸ケーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、上記したような折畳式携帯電話の信号処理部に用いられるプリント基板とディスプレイとの間、あるいはノート型パソコンの本体とディスプレイとの間を電氣的に接続するには、折畳部におけるヒンジ部内の狭い内部空間を介して、シールド対策などの観点から外部導体層が設けられた極細径の同軸ケーブルが多数本、用いられている。この

ような同軸ケーブルは、高い周波数信号を用いる折畳式携帯電話においては、良好なシールド効果が求められると共に、折畳式携帯電話の開閉に伴って、頻繁な屈曲作用を受け、これに十分耐えられるように可撓性が必要とされている。

【0003】

また、最近の折畳式携帯電話の小型化と共に、その高性能化に伴って、信号処理部に用いられるプリント基板の回路配置が高密度実装化され、回路に接続するためのプリント基板の接続端子が狭小なピッチ間隔を有するものになってきているのに対応して、この種の同軸ケーブルも、同じく狭いピッチ間隔で配置される必要がある。したがって、この狭小なピッチ間隔を有するプリント基板の接続端子に同軸ケーブルを接続するには、狭いピッチ間隔で同軸ケーブルを配置可能としなければならない、そのためには同軸ケーブルの外径が小さいことが必要であるが、これまでの同軸ケーブルでは、シールド効果を一層向上させるための外部導体として、編組構造、2重横巻シールド構造を備える同軸ケーブルが用いられ、あるいは横巻シールド層のような外部導体の外周に巻かれ、この外部導体に接する側の面に金属層が形成された金属層付プラスチックテープを備える同軸ケーブルを用いることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0004】

しかし、この種の同軸ケーブルでは、同軸ケーブルの外径が太くなって狭いピッチ間隔で同軸ケーブルを配置することができず、狭小なピッチ間隔を有するプリント基板の接続端子に同軸ケーブルを接続することができないという問題があり、さらに、シールド効果のような電気的特性を向上させると共に、できるだけ細い外径が求められる同軸ケーブルにおいては、薄い金属層付プラスチックテープを有する特許文献1に示すような同軸ケーブルであっても、この金属層付プラスチックテープによるケーブルの外径増加、重量増加も避けられないものとなる。しかも、この同軸ケーブルでは、外部導体の外周に金属層付プラスチックテープを巻かなければならないという煩わしい作業工程があり、さらに、この巻回された金属層付プラスチックテープにより同軸ケーブルの可撓性が損なわれるという問題もある。

20

【0005】

すなわち、シールド効果のような電気的特性を向上させるために、外部導体として、編組構造、2重横巻シールド構造、あるいは横巻シールド層のような外部導体の外周に巻かれ、この外部導体に接する側の面に金属層が形成された金属層付プラスチックテープを用いた同軸ケーブルの構成では、可撓性の問題と共に、同軸ケーブルの外径および重量の増加を招き、外径が極めて細いことが要求される極細径の同軸ケーブルについては、特に大きな影響を与えることになる。それゆえ、さらにいっそうの外径および重量の減少を図ることができると共に、いっそうの可撓性を有し、しかも十分なシールド効果を得ることができる極細径の同軸ケーブルの実現が求められている。

30

【0006】

【特許文献1】特開2003-86030号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、その目的は、優れた可撓性を有すると共に、十分なシールド効果を得ることができ、さらに、外径を一層減少させ、重量減少も図ることができる極細径の同軸ケーブルを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、本発明に係わる同軸ケーブルによって達成される。すなわち、要約すれば、本発明は、中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲に外被を設けてなる同軸ケーブルにおいて、前記外被がカーボンナノチューブを含有した熱可塑性樹脂からなり、前記外被は、70重量%～99重量%の前記熱可塑性樹脂に、30重量%～1重量%の前記カーボンナノチューブを配合したもので

50

あることを特徴とする同軸ケーブルである。

[発明の効果]

【発明の効果】

【0009】

本発明の同軸ケーブルによれば、中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲に外被を設けてなる同軸ケーブルにおいて、前記外被がカーボンナノチューブを含有した熱可塑性樹脂からなり、前記外被は、70重量%～99重量%の前記熱可塑性樹脂に、30重量%～1重量%の前記カーボンナノチューブを配合したものであることを特徴とする同軸ケーブルとしたので、本発明の同軸ケーブルは、優れた可撓性を有すると共に、良好なシールド効果を有し、さらに、カーボンナノチューブを含有した外被の薄肉化により、外径を一層減少させ、重量減少も図ることができる極細径の同軸ケーブルとすることができる。

10

[発明を実施するための最良の形態]

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明による同軸ケーブルを、好ましい実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

図1は、本発明による同軸ケーブルの好ましい実施の形態の概略部分斜視図である。

【0011】

20

図1を参照すると、本発明による同軸ケーブル10が示されており、この同軸ケーブル10は、例えば、錫メッキ錫入り銅合金線、銀メッキ高抗張力銅合金線等の単線あるいは撚り線からなる中心導体1の周囲に、比誘電率の低いふっ素樹脂のような熱可塑性樹脂の誘電体層2が、押し出し成形などにより被覆されている。また、この誘電体層2は、多孔質構造を形成するように延伸処理されて得られる延伸膨張ポリテトラフルオロエチレン(E-P T F E)テープを巻回して形成しても良い。

【0012】

この誘電体層2の周囲には、外部導体層3として、錫メッキ軟銅線等のような導体素線からなる複数本の素線を巻回して形成された横巻シールド層が設けられており、この横巻シールド層3の周囲には、ふっ素樹脂のような熱可塑性樹脂にカーボン系導電性物質を分散含有させたカーボン系導電性物質入り外被4が押し出し成形等により被覆される。

30

このカーボン系導電性物質入り外被4は、導電性が付与された導電性外被となり、その結果、シールド効果の向上を図ることができる。

【0013】

なお、この導電性外被4の体積固有抵抗は、10の10乗・cm以下である。この体積固有抵抗が、10の10乗・cm以上であると、シールド効果が減少するから好ましくない。なお、体積固有抵抗の下限には特に制限が無く、到達し得る最も低い体積固有抵抗を有する導電性外被を利用することができる。

また、導電性外被4の被覆厚さは、ケーブル径が太くならないように、しかもシールド効果が減少しないように、できるだけ薄肉に形成することが好ましい。

40

【0014】

ここで、導電性外被を形成するために用いられる上記した熱可塑性樹脂としては、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体(ETFE)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)のような高い耐熱性を有する熱可塑性ふっ素樹脂が好ましく、またカーボン系導電性物質としては、カーボン繊維、カーボンブラック、グラファイト、カーボンナノチューブなどを挙げることができるが、その中でカーボンナノチューブが好ましい。カーボンナノチューブは、導電性外被を形成するために用いられるふっ素樹脂のような熱可塑性樹脂に対し、少量の含有量で高いシールド効果を得ることができると共に、良好な成形性も得ることができ、さらに同軸ケーブルの細線化に寄与することがで

50

きる。

【0015】

なお、ふっ素樹脂のような熱可塑性樹脂にカーボン系導電性物質を配合、含有させる割合は、熱可塑性樹脂70重量%～99重量%に対し、30重量%～1重量%のカーボンナノチューブが配合、含有される。上記した熱可塑性樹脂に対し、カーボンナノチューブの配合、含有割合が1重量%以下であると、シールド効果がなく、30重量%以上であると、成形性が悪くなり、横巻シールド層3の周囲にカーボン系導電性物質入り外被4を被覆する際に、薄肉で押し出し成形することができない。

【0016】

このようにして作製された同軸ケーブル10は、外部導体層3として、横巻シールド層が形成され、しかもカーボン系導電性物質入り外被4に配合、含有されるカーボン系導電性物質がカーボンナノチューブである場合には、外被4が薄肉に形成しても、シールド効果が高いので、外被4の薄肉と相俟って、この同軸ケーブルは、良好なシールド効果を有すると共に、全体として良好な可撓性をも有している。

【実施例1】

【0017】

径が25 μ mの錫メッキ錫入り銅合金線を7個撚りして形成した中心導体1の周囲に、PFAを押し出し成形などにより被覆して、厚さ160 μ mの誘電体層2を形成した。この誘電体層2の周囲には、外部導体層3として、径が30 μ mの錫メッキ無酸素軟銅線を18本、横巻きして形成した横巻シールド層を設け、この横巻シールド層の周囲には、PFAにカーボンナノチューブを分散、含有させたカーボン系導電性物質入り外被4が押し出し成形等により、30 μ mの厚さで被覆形成され、外径が280 μ mの同軸ケーブル10を作製した。

この同軸ケーブル10のシールド効果の測定をネットワークアナライザ(アンリツ社製)を用いて行った結果を図2に示す。

【0018】

図2に示されるように、カーボン系導電性物質入り外被4を有する本発明による同軸ケーブル10のシールド効果(実線で示されている)は、カーボン系導電性物質を外被に有さず、他の構成は本発明の同軸ケーブルと同じである従来の同軸ケーブルのシールド効果(破線で示されている)に比較して、優れていることがわかる。また、本発明の同軸ケーブルは、カーボン系導電性物質入り外被4が薄肉に形成されていても、上記したようにシールド効果が高いので、このカーボン系導電性物質入り外被4の薄肉と相俟って、この同軸ケーブルは、良好なシールド効果を有すると共に、全体として良好な可撓性をも有しており、さらに外被4の薄肉化により、外径の増加を招くこともなく、重量の増加を招くこともない。

【0019】

なお、このようにして作製した複数本の極細径の同軸ケーブルを並置し、製織を行って製織ケーブルとすることもでき、あるいは複数本の極細径の同軸ケーブルを並置してラミネートを行ってラミネートケーブルとすることもでき、あるいは複数本の極細径の同軸ケーブルを並置してフラット化したフラットケーブルとすることもでき、もしくは複数本の極細径の同軸ケーブルをラウンド化してラウンドケーブルとすることもでき、そのケーブル化は所望に応じて種々の形態を取り得る。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明による同軸ケーブルの好ましい実施の形態の概略部分斜視図である。

【図2】本発明による同軸ケーブルのシールド効果と従来の同軸ケーブルのシールド効果との比較を示す図である。

【符号の説明】

【0021】

1：中心導体、 2：誘電体層、 3：外部導体層、 4：外被、

10

20

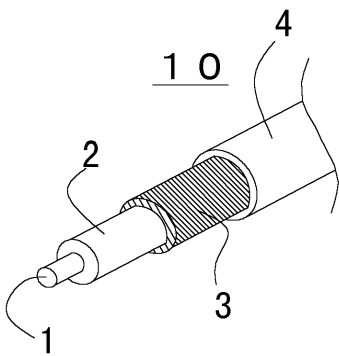
30

40

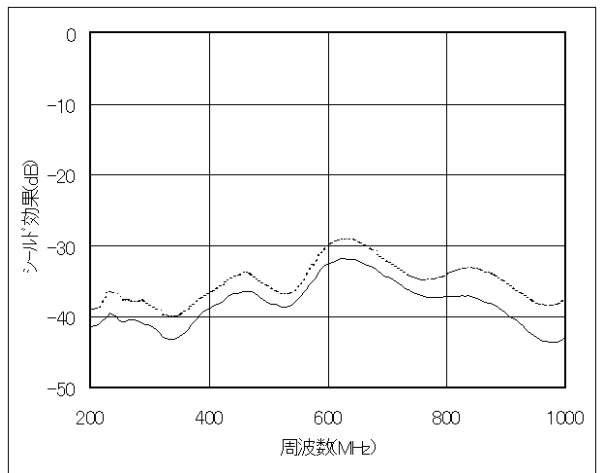
50

10 : 同軸ケーブル。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-275142(JP,A)
特開2000-030548(JP,A)
特開平11-053956(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01B 11/00-11/22