(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5488649号
(P5488649)
(45)発行日　平成26年5月14日(2014.5.14)　(24)登録日　平成26年3月7日(2014.3.7)

(51)Int.Cl.		F I		
H01B 7/17	(2006.01)	H01B	7/18	D
H01B 11/18	(2006.01)	H01B	11/18	D
H01B 7/22	(2006.01)	H01B	7/22	

請求項の数 7　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2012-148906(P2012-148906)
(22)出願日　平成24年7月2日(2012.7.2)
(62)分割の表示　特願2004-356628(P2004-356628)の分割
原出願日　平成16年12月9日(2004.12.9)
(65)公開番号　特開2012-195304(P2012-195304A)
(43)公開日　平成24年10月11日(2012.10.11)
審査請求日　平成24年8月1日(2012.8.1)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　110000925
特許業務法人信友国際特許事務所
(72)発明者　吉田　雅一
神奈川県横浜市戸塚区前田町１８３番地
大昌電気工業株式会社内
(72)発明者　吉野　功高
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

審査官　高木　康晴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】シールドケーブル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内部導体、絶縁体、外部導体を同軸状に配し、外周を絶縁シースで覆ったシールドケーブルであって、

前記内部導体は、複数本の素線を撚り合せ、且つ、前記素線より高い抗張力特性を有する補強繊維を含んで形成され、

前記外部導体は導電性を有する複数本の素線と、線条体とを編組した編組シールドで形成され、

前記線条体は前記素線より高い抗張力特性を有する材質の線条体であり、

前記内部導体と前記外部導体との同軸構造による特性インピーダンスが所定値となるように前記絶縁体の誘電率が調整されたことを特徴とするシールドケーブル。

【請求項２】

前記所定値は、当該シールドケーブルがアンテナとして機能する値であることを特徴とする請求項１に記載のシールドケーブル。

【請求項３】

前記所定値は、前記アンテナとして受信する高周波信号の周波数に対する値であり、低周波信号に対してはシールド効果を有する値となることを特徴とする請求項２に記載のシールドケーブル。

【請求項４】

前記所定値は、７５Ωまたは５０Ωであることを特徴とする請求項２または３に記載の

シールドケーブル。
【請求項５】
前記線条体が、前記編組シールドを構成する「打」単位で用いられていることを特徴とする請求項２に記載のシールドケーブル。
【請求項６】
前記線条体が、テープ状に形成されていることを特徴とする請求項５に記載のシールドケーブル。
【請求項７】
前記編組シールド上に、導電線が前記編組シールドの螺旋ピッチより小さい螺旋ピッチで巻き付けられていることを特徴とする請求項１～６のいずれかに記載のシールドケーブル。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、携帯型のＡＶ機器、情報機器、電子機器等に用いるのに適した可撓性のあるシールドケーブルに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、小型電子機器の発達には顕著なものがあり、産業機器の分野では各種ロボットに代表されるように多くの可動部分を有する制御機器の使用がある。これらの機器は益々高度な性能が要求され、加えて軽量、小型化が求められている。このため、極細の配線用ケーブルに編組シールドを施し、外部へのノイズ放射や外部からのノイズ侵入を防止している。民生機器の分野では、携帯型の音響再生機器に代表されるＡＶ機器等があり、この機器の音声は、同軸ケーブルを用いてイヤホーン（ヘッドホーンを含む）で聴取することも行なわれている。最近では、携帯型テレビ受像機も開発され、その音声をイヤホーンで聴取するとともに、イヤホーン用のケーブルをシールドケーブルで形成し、受信アンテナ等の高周波信号の伝送にも利用している。
【０００３】
これらの機器において使用されるシールドケーブルの共通の課題として、繰り返し曲げられたり捻られたりして使用されるため、収納されている導体が断線しやすいという問題がある。これに対して、今までにも各種のシールドケーブル（又は同軸ケーブル）が提案されてきている。例えば、特許文献１には、横巻シールドの素線内に、剛性の大きい金属線を補強のため混合させ、キンク断線を抑制する構成のものがある。また、特許文献２には、編組シールドの素線に銀入り銅合金線を用いることで、屈曲性、捻回性を改善できるとされている。さらに、特許文献３には、編組シールドの素線の一部をプラスチック糸に置き換え、絶縁シースの押出し成形時にシースの熱で融着させて、水密、気密性を持たせたものがある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平１０－３３４７５０号公報
【特許文献２】特開２００３－１３２７４５号公報
【特許文献３】実開昭５６－１４３７３２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
上述した用途に用いるシールドケーブルとしては、できるだけ細径で柔軟性を有し、且つ曲げに対する抵抗が小さくスムーズな屈曲性を有し、十分な引張り強度を備えていることが望まれる。さらに、低周波に対してはシールド効果を有し、高周波信号を伝送する同軸線としては、低抵抗で減衰の少ない７５Ω又は５０Ωの特性インピーダンスを持ち、ア

ンテナとしての機能を備え、コスト的にも安価に製造できることが必要とされる。

【０００６】

上記特許文献１に開示のシールドケーブルは、シールド乃至は電気的特性主体の金属線の一部を補強主体の金属線に置き換えた構成であるが、補強主体の金属線は、ステンレス鋼線やピアノ線等の剛性の大きいものを用いている。このため、キンク発生は抑制できるとしても、剛性を強めた分だけケーブルの屈曲性や柔軟性が低下する。また、横巻シールドの構成であるため、編組シールドに比べ屈曲時に隙間が生じやすく十分なシールド特性を得ることができない。

【０００７】

また、特許文献２に開示のシールドケーブルは、外部導体に銀入り銅合金線という特殊な線材を用いるため、コストが高いものとなる。特許文献３においては、編組シールドの素線の一部をプラスチック糸に置き換えているが、絶縁シースとの融着で水密、気密性を得られるとしても、シールドケーブルの引張り強度を改善することはできない。

本発明は、上述した実情に鑑みてなされたもので、シールドケーブルの導体材料に特殊な材料を用いることなく安価に製造することができ、屈曲性を低下させることなく引張り強度を高めて断線発生を低減し、また、所定の電気特性を得ることができるシールドケーブルの提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明によるシールドケーブルは、内部導体、絶縁体、外部導体を同軸状に配し、外周を絶縁シースで覆ったシールドケーブルであって、内部導体は、複数本の素線を撚り合せ、且つ、素線より高い抗張力特性を有する補強繊維を含んで形成され、外部導体は導電性を有する複数本の素線と、線条体とを編組した編組シールドで形成され、線条体は素線より高い抗張力特性を有する材質の線条体であり、内部導体と前記外部導体との同軸構造による特性インピーダンスが所定値となるように絶縁体の誘電率が調整される。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、シールドケーブルの主たる導体としては通常の軟銅線を用い、また、補強用の線条体としても汎用のものを用いることができ、安価に製造することができる。また、シールドケーブルの補強用の線条体に、剛性は小さいが高い抗張力を有する材質のものを用いることにより、屈曲性、柔軟性を低下させることなく引張り強度を高めて断線発生を防止でき、所定の電気的特性も確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の概略を説明する図である。

【図２】本発明の他の実施形態を説明する図である。

【図３】本発明のその他の実施形態を説明する図である。

【図４】本発明によるシールドケーブルの屈曲特性の試験方法を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

図１により本発明の実施形態の概略を説明する。図中、１はシールドケーブル、２は内部導体、２ａは補強繊維、２ｂは導線、３は絶縁体、４は外部導体（編組シールド）、５は絶縁シース、６は素線、７は線条体を示す。

【００１２】

本発明によるシールドケーブル１は、内部導体２を絶縁体３で絶縁し、絶縁体３の外周に外部導体４を同軸状に配し、その外周全体を絶縁シース５で被覆して構成される。内部導体２（中心導体ともいう）は、軟銅又は錫メッキ軟銅等からなる１本の導線で形成されるか、又は、軟銅又は錫メッキ軟銅等からなる複数本の導線を撚り合わせた撚り線で形成される。また、図１に示すように、例えば、補強繊維２ａを中心に複数本の軟銅等の導線

２ｂを撚り合わせて形成することもできる。

【００１３】

絶縁体３は、塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂が用いられるが、好ましくは、電気的特性、耐熱性に優れた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（ＰＦＡ）や、誘電率や誘電損失の少ない架橋発泡ポリエチレンを用いるのが好ましい。絶縁体３の外周に外部導体４を巻き付け、内部導体２と外部導体４の同軸構造による特性インピーダンスとしては、７５Ω又は５０Ωとなるように、絶縁体３の誘電率が調整される。

【００１４】

本発明においては、外部導体４として編組シールドを用いたシールド構造としている。以下、外部導体４を編組シールドという。なお、編組シールドは、横巻シールドと比べて、屈曲時においてもシールドの隙間発生が少なく、適度な柔軟性、折り曲げ強さ、機械的強度を備えた静電シールド方法として知られているものである。編組シールド４は、通常、数本の素線６を１組とし、この組数を「打」数と言い、１打の素線数を「持」数として表示し、全体の素線数は「持数」×「打数」となる。極細シールドケーブルの編組シールドでは、通常、持数は２～１０本とされ、打数は１０～３０とされている。本発明においては、このような構成の編組シールドの素線６のうちの一部を、より高い抗張力特性をもつ材質の線条体７で形成する。

【００１５】

線条体７は、編組シールド４を構成する素線６と同程度の外径或いは太さとし、素線６の編み込みと同じようにして編組シールド４内に編み込む。この場合、例えば、図１に示すように持数が４なら、その内の１本の素線６を線条体７に置き換え、編組シールド４の全体の１／４を線条体７とする。なお、編組シールド４を構成する素線６より高い抗張力特性をもつ材質の線条体７であれば、金属線、非金属線の何れであってもよい。

【００１６】

なお、線条体７に、例えば、合金線を用いるような場合は、金属線に良導電性のメッキ等を施してシールド特性を確保させるようにしてもよい。また、線条体７に、高張力繊維のような非金属材を用いる場合は、例えば、高張力繊維の表面に銅等をコーティングした金属化繊維、或いは、高張力繊維糸に平角線状の銅箔テープをラップ巻した銅箔糸として知られているような線条体を用いてもよい。また、絶縁シース５を押出し機で成形により形成する場合は加熱を伴うので、線条体７には耐熱性のものを用いる。絶縁シース５（外被又はジャケットという場合もある）は、例えば、スチレン系エラストマー等の樹脂を押出し機により成形して形成される。

【００１７】

図２は他の実施形態を説明する図で、図２（Ａ）は編組シールド４の「打」単位で、高い抗張力特性をもつ材質の線条体７を用いる例を示す図である。この例のように、図１に示した編組シールド４の各「打」中の１本を線条体７で置き換える代わりに、特定の「打」内の全体を線条体７としても同等の効果を期待することができる。すなわち、編組シールド４を素線６のみからなる「打」と線条体７のみからなる「打」を、混在させて編組する。素線６と線条体７との混合割合は、図１の例と同様にすることで、同様の高い抗張力を持たせることができる。また、製造的にも素線６と線条体７との組合せがシンプルになり、作業ミスを軽減させることができる。

【００１８】

図２（Ｂ）は、図２（Ａ）の変形例で「打」単位で置き換えられた線条体７を、テープ状線条体７’にして編み込むようにしたものである。また、テープ状線条体７’も、金属又は非金属で形成することができる。金属の場合は、平角線状の金属帯を編組内に編み込み、非金属の高張力繊維を用いるような場合は、予めテープ状に編んだ紐を編組内に編み込んで形成することができる。

【００１９】

図１～図２の何れの場合も、線条体７，７’として、高い抗張力特性と耐熱性に優れた

アラミド繊維を用いることができる。このアラミド繊維は、内部導体２の補強繊維としても用いることができるもので、使用材料の共用化を図ることができる。なお、アラミド繊維は、例えば、ケブラー（デュポン
登録商標）やトワロン（帝人 登録商標）等の市販のものを用いることができる。

【００２０】

図３は、その他の実施形態を示す図で、図１～２で説明した編組シールド４の外周に補助用の導電線８を横巻で巻き付けたシールドケーブル１’である。導電線８は、例えば、裸の銅線、銅合金線等を用い、編組シールド４を構成する素線の螺旋ピッチより、小さい螺旋ピッチで編組シールド４の表面に直接巻付ける。この導電線８を巻き付けることにより、シールドケーブル１’が屈曲された際に、編組シールドの素線或いは線条体が移動をして隙間が生じるのを低減させることができる。また、例え、隙間が生じたとしても、導電線８自体が隙間部分を覆ってシールド漏れを防止することができる。

【００２１】

上述した本発明によるシールドケーブル１，１’の実施例として、内部導体２を、アラミド繊維等からなる補強繊維２ａの周りに、外径０．０６ｍｍの裸軟銅からなる導線２ｂを８本巻き付けて、外径が０．２１ｍｍとなるように形成した。絶縁体３にはＰＦＡを用い、外径が０．５ｍｍとなるように形成した。編組シールド４は、外径０．０８ｍｍの軟銅線を素線６とし、１打当たりの持数を３、全体の打数を１６（右巻き８打、左巻き８打）とし、この内の４打を１００デニールのアラミド繊維で形成した。すなわち、編組シールド全体としては、軟銅線の素線数が合計で３６本、アラミド繊維の抗張力線が合計で１２本を用いる。この場合、編組シールド４の巻き付け外径は、０．９ｍｍ程度となる。なお、絶縁シース５としては、スチレン径エラストマーを用いて、外径が１．３ｍｍとなるように押出し機で成形した。

【００２２】

また、上記の実施例の比較例として、内部導体２、絶縁体３、絶縁シース５を実施例と同じに形成し、編組シールド４を構成する素線６の全てを軟銅線としたものを作製した。すなわち、編組シールド４は、特に強度補強用の高い抗張力を入れることなく、従来通りの軟質銅の素線で形成した。

【００２３】

上述のようにして作製したシールドケーブルを、図４に示す試験方法を用いて評価した。この試験方法は、吊り下げたシールドケーブル１，１’に対して、１００ｇの引張り荷重を加え、外径８ｍｍの丸棒９を両側に配して、それぞれ左右に９０度に曲げる。左右の曲げの往復（合計３６０度の曲げ）を１回として屈曲速度を３０回／分として屈曲させる。内部導体の各導線、編組シールドの各素線を直列接続して、導通が無くなるまでの屈曲回数を測定した。

【００２４】

この結果、実施例のシールドケーブルは、屈曲特性として合格基準の３０００回以上の屈曲で断線がなく、基準を満たすことができた。また、引張り強度としても、基準荷重の９８０Ｎ以上に耐えることができた。これに対し、比較例のシールドケーブルは、２００～１５００回で断線が生じ、基準をクリアすることができなかった。また、引張り強度についても、４９０Ｎ～５９０Ｎで断線が生じ基準をクリアすることができなかった。

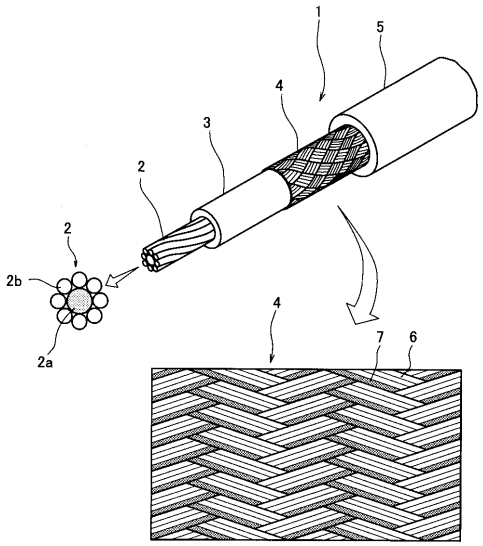
【符号の説明】

【００２５】

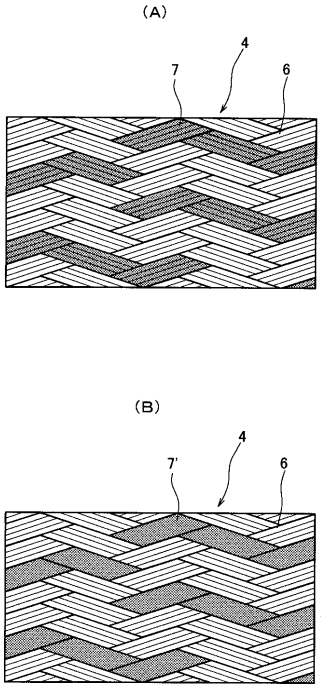
１，１’　シールドケーブル
２　内部導体
２ａ　補強繊維
２ｂ　導線
３　絶縁体
４　外部導体（編組シールド）
５　絶縁シース

6　素線
7，7’　線条体
8　導電線
9　丸棒。

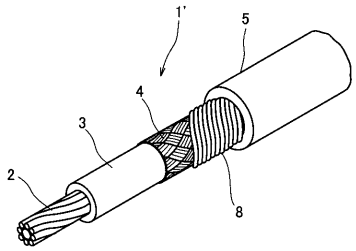
【図１】



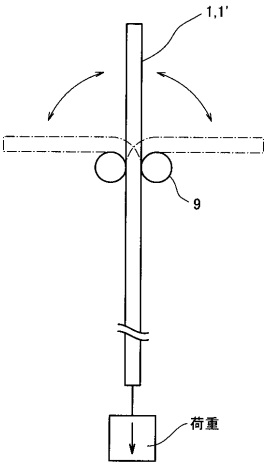
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２００４－２１４１３８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０６１５１２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１５２６８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２７３４１５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３２６５２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３１５６４５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１６１６１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｂ　１１／１８