

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-37797

(P2009-37797A)

(43) 公開日 平成21年2月19日(2009.2.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 B 11/18 (2006.01)	H O 1 B 11/18 D	5 G 3 1 3
H O 1 B 7/17 (2006.01)	H O 1 B 7/18 D	5 G 3 1 9
H O 1 B 7/02 (2006.01)	H O 1 B 7/02 G	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-199886 (P2007-199886)	(71) 出願人	000005186
(22) 出願日	平成19年7月31日 (2007.7.31)		株式会社フジクラ
			東京都江東区木場1丁目5番1号
		(74) 代理人	100080366
			弁理士 石戸谷 重徳
		(72) 発明者	本庄 武史
			千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
			フジクラ佐倉事業所内
		(72) 発明者	鈴木 文生
			千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
			フジクラ佐倉事業所内
		Fターム(参考)	5G313 AB05 AC03 AC06 AD01 AD02
			AE08
			5G319 FA01 FC01 FC06 FC08 FC15
			FC20 FC21 FC25

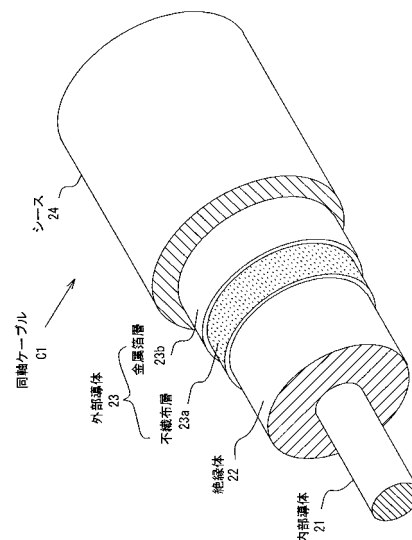
(54) 【発明の名称】 同軸ケーブル

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ケーブルにおける絶縁体やシース側の経時的な伸縮を抑制し、かつ、伝送損失の低減を図った同軸ケーブルを提供するものである。

【解決手段】 かゝる本発明は、内部導体21の絶縁体22外周に外部導体23を設けた同軸ケーブルにおいて、外部導体23が、絶縁体22側に設けた不織布層23aとこの上に設けた金属箔層23bとからなる同軸ケーブルC1にある。不織布層23aの存在により、その凹凸と適度の弾性で、絶縁体22側に対して良好な滑り防止機能が得られる。また、不織布層構造中における空隙により、誘電率や誘電正接が小さくなり、ケーブルの低伝送損失化が図られる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部導体の絶縁体外周に外部導体を設けた同軸ケーブルにおいて、前記外部導体が、前記絶縁体側に設けた不織布層とこの上に設けた金属箔層とからなることを特徴とする同軸ケーブル。

【請求項 2】

前記不織布層が不織布テープで、前記金属箔層が前記不織布テープに貼り付けた金属箔からなることを特徴とする請求項 1 記載の同軸ケーブル。

【請求項 3】

前記外部導体が、前記金属箔層上にさらに金属編組を設けてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の同軸ケーブル。

10

【請求項 4】

前記絶縁体が、発泡絶縁体であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の同軸ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーブルにおける絶縁体やシース側の経時的な伸縮を抑制し、かつ、伝送損失の低減を図った同軸ケーブルに関する。

【背景技術】

20

【0002】

同軸ケーブルは、高周波電気信号の伝送用ケーブルとして、屋内、屋外、機器内、車両などの至るところで広く使用されている。そして、その使用態様を見ると、その殆どがケーブル端末にコネクタを取り付けて用いることが多い。つまり、コネクタ接続により他の電子機器と接続することが多い。

【0003】

このコネクタ接続時には、ケーブル端末を口出しして、例えば、図 4 に示すように、その内側から、内部導体 11、絶縁体 12、外部導体 13、シース（外被）14 の順に露出させて、コネクタの接続口に差し込んで接続している。外部導体 13 にあっては、通常金属編組を用いたり、或いは、プラスチックテープに金属箔を貼り付けた金属ラミネートテープを用いたり、さらには、これらを併用したりしている。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、このような同軸ケーブルのコネクタ接続状態において、外気の温度変化があると、絶縁体 12 と他の部材との熱膨張率が異なることから、絶縁体 12 が当初の位置（切断面）から伸縮して、突き出たり、引き込まれたりする。また、配線（布設）状態における外力の負荷、例えば、曲げやねじり、引っ張りなどの力が繰り返されることによっても、絶縁体 12 が当初の位置から突き出たり、引き込まれたりする。これは、外部導体 13 やシース 14 側から見ると、相対的に外部導体 13 やシース 14 側の伸縮として捉えることもできる。いずれにして好ましくない現象といえることができる。

40

【0005】

このため、例えば、絶縁体 12 の伸長時には、内部導体 11 側も一緒に伸びるため、既にコネクタ端子などに接続固定されている内部導体 11 部分には、余長が生じ、屈曲するなどして、他の金属部位に接触する恐れがある。つまり、短絡（ショート）が生じる懸念があった。逆に、絶縁体 12 が収縮すると、内部導体 11 側も一緒に収縮しようとするため、既にコネクタ端子などに固定されている内部導体 11 部分には、張力が掛かり、断線する懸念があった。製品として外観上の問題もあった。

【0006】

このようなことから、従来構造の同軸ケーブルにおいても、結果として、絶縁体と外部

50

導体を接着層により一体化することで、絶縁体側の伸縮動作を抑制する構造のもの（特許文献１）や、絶縁体側と接する外部導体のプラスチックテープの表面を粗面化した構造のもの（特許文献２）や、絶縁体と外部導体との間に低融点プラスチックテープを介在させて接続処理時に溶着させる構造のもの（特許文献３）などが提案されている。

【特許文献１】特開平０９－１０２２２５号

【特許文献２】特開２００６－３３１８２４号

【特許文献３】特開２００６－３３１７２３号

【０００７】

しかし、上記特許文献１のケーブル構造では、ケーブル製造時の段階からその全長に渡って接着層により一体化するものであるため、ケーブルの通常特性、特に可撓性が損なわれるなどの問題があった。つまり、コネクタの接続部分以外、即ち、非接続部分においては、通常のケーブル特性が得られた方が望ましいからである。さらに、この従来構造の場合は、絶縁体と外部導体が最初から接着されているので、端末加工の際に各部材を分離（剥離）し難いという問題もある。また、上記特許文献２のケーブル構造である、プラスチックテープ表面の粗面化処理では、絶縁体側との滑り防止機能が不十分であるという問題があった。さらに、上記特許文献３のケーブル構造の場合、接続処理時に溶着のため、加熱する必要があり、作業上面倒であるなどの問題があった。

さらにまた、絶縁体と外部導体の間にラミネート用や低融点プラスチックなどのプラスチックテープを介在させる場合、テープ材料の空隙などのない充実構造により、誘電率や誘電正接が大きくなり、伝送損失が大きくなり易いという問題があった。

【０００８】

本発明は、このような従来の実情に鑑みてなされたものであり、少なくとも外部導体の絶縁体と接する側を、不織布層として、絶縁体に対して良好な滑り防止機能を確保する一方、不織布構造による内部の隙間（空隙）の存在により、誘電率や誘電正接を小さくして、低伝送損失化を図った同軸ケーブルを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

請求項１記載の本発明は、内部導体の絶縁体外周に外部導体を設けた同軸ケーブルにおいて、前記外部導体が、前記絶縁体側に設けた不織布層とこの上に設けた金属箔層とからなることを特徴とする同軸ケーブルにある。

【００１０】

請求項２記載の本発明は、前記不織布層が不織布テープで、前記金属箔層が前記不織布テープに貼り付けた金属箔からなることを特徴とする請求項１記載の同軸ケーブルにある。

【００１１】

請求項３記載の本発明は、前記外部導体が、前記金属箔層上にさらに金属編組を設けることを特徴とする請求項１又は２記載の同軸ケーブルにある。

【００１２】

請求項４記載の本発明は、前記絶縁体が、発泡絶縁体であることを特徴とする請求項１、２又は３記載の同軸ケーブルにある。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の同軸ケーブルによると、まず、外部導体の絶縁体と接する側が、不織布層としてあるため、絶縁体に対して良好な滑り防止機能が得られる。この結果、使用環境下での温度変化や、外力の繰り返し負荷などがあっても、絶縁体と外部導体やシースの相対的な伸縮（移動）が効果的に抑制される。つまり、短絡や断線などの起こり難い優れたケーブルが得られる。この伸縮の抑制により外観的にも優れた製品が得られる。

【００１４】

また、外部導体の絶縁体と接する側が、不織布層としてあることにより、誘電率や誘電正接が小さくなり、低伝送損失のケーブルが得られる。つまり、不織布層は、細かく短い

10

20

30

40

50

糸状（繊維状）の構成材料をランダムに積層させた構造であるため、内部に多数の隙間（空隙）が存在することになる。この隙間部分の残留空気によって、層全体の誘電率や誘電正接が小さくなり、充実構造のプラスチックテープに比較して、ケーブルの低伝送損失化が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1は本発明に係る同軸ケーブルの一態様を示したものである。

この同軸ケーブルC1において、21は銅撚線導体などからなる中心の内部導体、22はポリプロピレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、フッ素系樹脂（PTFE、PFA、FEP、ETFEなど）又はこれらの発泡体などからなる絶縁体、23は外部導体、24は最外層のPVC、ポリエチレン系樹脂などからなるシース（外被）である。ここで、絶縁体22を発泡体とすると、ソリッド樹脂絶縁体に比較して、発泡度を高めるほど、ケーブルの低伝送損失化を図ることができる。

【0016】

外部導体23は、通常は絶縁体22側に設けた不織布層23aとこの上に設けた金属箔層23bとからなる。この成形にあつては、特に限定されないが、金属箔複合ラミネートテープなどを用いることができる。例えば、不織布層23a側を不織布テープとし、この不織布テープの片面側に、金属箔層23bとして、銅、アルミなどの金属箔を接着（接着層）により貼り付けた金属箔複合ラミネートテープである。この金属箔複合ラミネートテープは適当な幅として、絶縁体22の外周に縦添えするか、或いは、螺旋状に巻き付ける。縦添えは、製造の容易性や電気特性の点で優れており、螺旋状の巻き付けは可撓性の点で優れている。用途などを考慮して、両者のいずれかを適宜選択すればよい。

【0017】

ここで、不織布層とは、上述したように、細かく短い糸状（繊維状）の構成材料をランダムに積層させた構造の層からなり、不織布テープの場合は、繊維状の構成材料をテープ状に成形させてたものである。この構成材料としては、特に限定されないが、例えば、ポリプロピレン（PP）系樹脂、ポリエチレン（PE）系樹脂、ポリアミド系樹脂（ナイロン、ポリアミド）、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート：PET）などを用いることができる。このランダムな積層化から、内部に多数の空隙が存在し、この空隙部分には空気が残留する。このように不織布層化構造とすると、その成形方法によっても異なるが、通常不織布層構造の全体積に占める空隙率が2/3程度になると言われている。空気層の誘電率は1、誘電正接は0であるため、充実構造のプラスチックテープに比較して、不織布層構造の場合、大幅に誘電率や誘電正接が低減される。即ち、ケーブルの低伝送損失化が得られる。

【0018】

一方、不織布層23aの表面は、微視的に見ると、細かく短い糸状の構成材料の絡み合いにより、多数の凹凸が存在するため、絶縁体22の表面側と大きな摩擦力を持って接することになる。しかも、充実構造のプラスチックテープ表面をサンドブラスト加工するなどして粗面化した場合（ソリッドな凹凸）に比較して、不織布構造では適度の弾性を有するため、絶縁体22の表面側との良好な密着が得られる。この結果、外部導体23の不織布層23a側を絶縁体22側に縦添えなどで接触させるだけで、特に接着層を設けるなどしなくとも、十分な滑り防止機能が得られる。即ち、使用環境下での温度変化や、外力の繰り返し負荷などがあっても、絶縁体と外部導体やシースの相対的な伸縮が、効果的に抑制される。つまり、短絡や断線などの起こり難い優れたケーブルが得られる。この伸縮の抑制により外観的にも優れた製品が得られる。

【0019】

図2は本発明に係る同軸ケーブルの他の態様を示したものである。

この同軸ケーブルC2では、基本的な構造は、上記同軸ケーブルC1とほぼ同様であるが、外部導体23の金属箔層23b上に、さらに金属編組23cを設けてある。金属箔層23bの金属箔は、隙間などなく、優れた電磁波遮蔽性を有するものの、外力の負荷など

に対して、強度的に弱い面があるため、銅線（例えば、すずメッキ、銀メッキ、金メッキ、ニッケルメッキの軟銅線など）や、ニッケル線などを編み込んだ金属編組 23c と併用することにより、大きな補強効果が得られる。他の特性は、上記同軸ケーブル C1 とほぼ同様である。つまり、このケーブルは、強度要求の大きい用途などに適しているものといえることができる。

【0020】

因みに、本発明に係る同軸ケーブル C2 と同構造の同軸ケーブルを試作品（実施例）として製造する一方、金属箔を充実構造のプラスチックテープに貼り付けた複合ラミネートテープと金属編組を外部導体とした同軸ケーブルを試作品（比較例）として製造した。

そして、これらの両者について、種々の点を比較したところ、以下の如くであった。

先ず、上記実施例と比較例の各同軸ケーブルの具体的な構成は、表 1 の如くである。

【0021】

【表 1】

構成項目		単位	実施例	比較例
中心導体	材料	-	軟銅撚り線	軟銅撚り線
	構成	本/mm	7/0.20	7/0.20
	外径	mm	0.60	0.60
絶縁体	材料	-	発泡 P P	発泡 P P
	外径	mm	1.63	1.50
外部導体	不織布層	材料	-	不織布テープ (P P 繊維製)
	金属箔層	材料	-	銅箔
		外径	mm	1.70
	金属編組	材料	-	すずメッキ 軟銅線編組
		材料	-	すずメッキ 軟銅線編組
シース	材料	-	P V C	P V C
	厚さ	mm	0.4	0.4
標準仕上げ外径		mm	3.0±0.2	3.0±0.2

【0022】

また、上記実施例と比較例の各同軸ケーブルにおける、複合ラミネート構造の不織布テープやプラスチックテープ、接着層、金属箔の厚さは、表 2 の如くである。また、複合ラミネート構造の不織布テープ（ポリプロピレン（P P）繊維製テープ）やプラスチックテープ（ポリエチレンテレフタレート（P E T）テープ）の特性は、表 3 の如くである。

なお、不織布テープにおける不織布構造部分の空隙率 66 % で、通常の充実構造の P P テープに比較して、比重、誘電率、誘電正接は小さくなっている。

【0023】

【表 2】

	実施例	比較例
不織布テープ厚さ (μm)	90	—
PETテープ厚さ (μm)	—	25
接着層厚さ (μm)	3	3
金属箔厚さ (μm)	9	9

10

【0024】

【表 3】

	実施例	比較例
外部導体の ベース層材料	PP繊維製 不織布テープ (空隙率66%)	PETテープ (充実構造)
比重	0.3	1.33
誘電率	1.36	3.2
誘電正接	9.8×10^{-5}	3.0×10^{-3}

20

【0025】

次に、上記実施例と比較例の各同軸ケーブルについて、減衰量、絶縁体の引き抜き力、絶縁体と接する面の表面粗さを測定したところ、表4～表6、図3の如くであった。

30

なお、表5における引き抜き力は、絶縁体を一定速度(100mm/分)で引き抜くときに掛かる最大荷重を示す。N1～N5はサンプル名である。また、表6における算術平均粗さRa、最大高さRyはJIS-B0601の規定に基づいて求めた。

【0026】

【表 4】

周波数 (GHz)	減衰量 (dB/m)	
	実施例	比較例
0.1	0.20	0.20
0.9	0.64	0.65
1.5	0.84	0.85
2.2	1.03	1.05
5.8	1.76	1.82
6.0	1.79	1.86

40

50

【 0 0 2 7 】

【表 5】

	絶縁体引き抜き力 (Kgf/300mm)	
	実施例	比較例
N1	3.93	1.34
N2	4.48	1.77
N3	3.85	1.17
N4	3.69	1.37
N5	3.94	1.47
平均	3.93	1.34

10

【 0 0 2 8 】

【表 6】

	表面粗さ (μm)	
	実施例	比較例
算術平均粗さ:Ra	3.5	0.07
最大高さ:Ry	22.6	0.6

20

【 0 0 2 9 】

先ず、表 1～表 6、図 3 から、本発明の実施例品では、従来の比較例品に対して、周波数が大きくなるほど損失特性が改善されていることが分かる。また、本発明の実施例品では、従来の比較例品に対して、絶縁体の引き抜き力が大きく、絶縁体やシースなどの伸縮が抑制されることが分かる。さらに、本発明の実施例品では、従来の比較例品に対して、表面粗さが極めて大きく、絶縁体やシースなどの伸縮が効果的に抑制されることが容易に推測できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明に係る同軸ケーブルの一例を示した概略斜視図である。

【図 2】本発明に係る同軸ケーブルの他の例を示した概略斜視図である。

【図 3】本発明の実施例品と従来の比較例品に係る各同軸ケーブルの減衰量を示した図（グラフ）である。

40

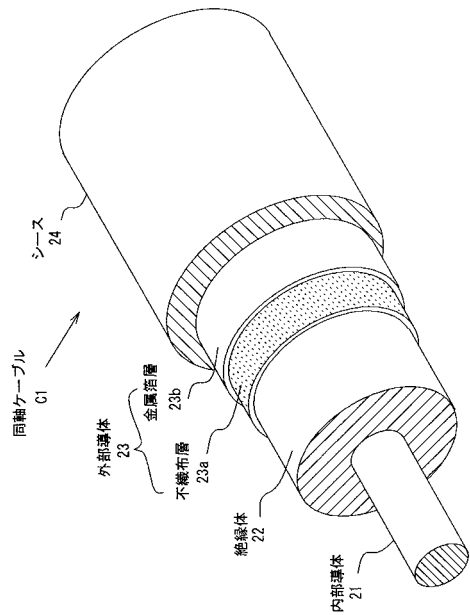
【図 4】従来の同軸ケーブルを示した概略斜視図である。

【符号の説明】

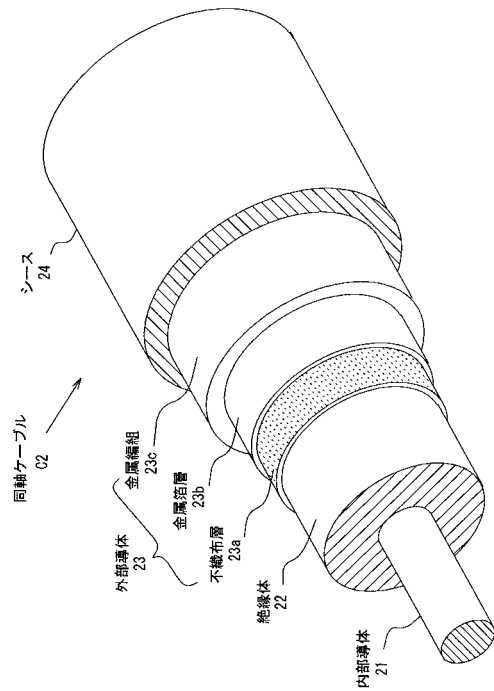
【 0 0 3 1 】

C 1～C 2・・・同軸ケーブル、2 1・・・内部導体、2 2・・・絶縁体、2 3・・・外部導体、2 3 a・・・不織布層、2 3 b・・・金属箔層、2 3 c・・・金属編組、2 4・・・シース、

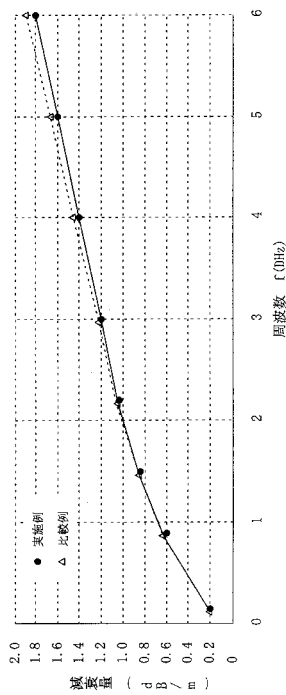
【図 1】



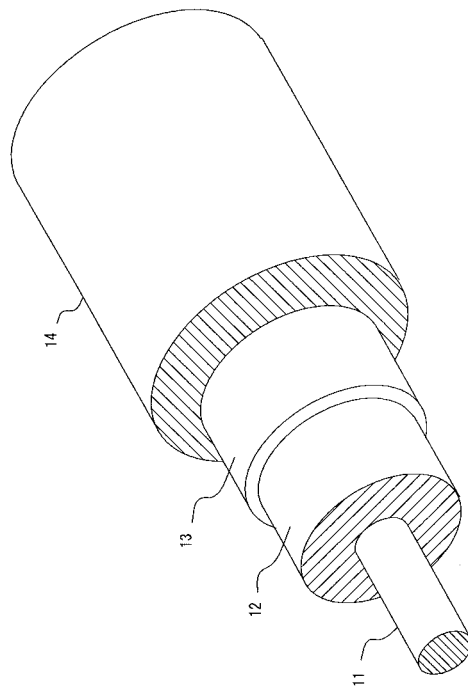
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成19年9月7日(2007.9.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

【表1】

構成項目		単位	実施例	比較例
中心導体	材料	-	軟銅撚り線	軟銅撚り線
	構成	本/mm	7/0.20	7/0.20
	外径	mm	0.60	0.60
絶縁体	材料	-	発泡PE	発泡PE
	外径	mm	1.50	1.63
外部導体	不織布層	材料	-	不織布テープ (PP繊維製)
	金属箔層	材料	-	銅箔
		外径	mm	1.70
	金属編組	材料	-	すずメッキ 軟銅線編組
		材料	-	すずメッキ 軟銅線編組
シース	材料	-	PVC	PVC
	厚さ	mm	0.4	0.4
標準仕上げ外径		mm	3.0±0.2	3.0±0.2

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3】

