

(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2017-201610

(P2017-201610A)

(43) 公開日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 B 7/08 (2006.01)	H O 1 B 7/08	5 G 3 1 1
H O 1 B 7/18 (2006.01)	H O 1 B 7/18 D	5 G 3 1 3
H O 1 B 13/00 (2006.01)	H O 1 B 13/00 5 2 5 D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-93489 (P2016-93489)	(71) 出願人	000002130
(22) 出願日	平成28年5月6日 (2016.5.6)		住友電気工業株式会社
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(74) 代理人	100120329
			弁理士 天野 一規
		(74) 代理人	100159499
			弁理士 池田 義典
		(74) 代理人	100158540
			弁理士 小川 博生
		(74) 代理人	100106264
			弁理士 石田 耕治
		(74) 代理人	100176876
			弁理士 各務 幸樹
		(74) 代理人	100187768
			弁理士 藤中 賢一

最終頁に続く

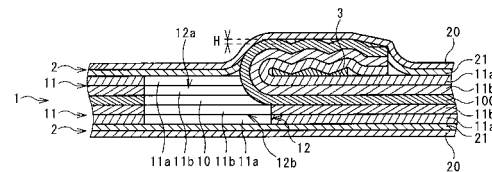
(54) 【発明の名称】 シールド付フレキシブルフラットケーブル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】製造コストに優れるシールド付フレキシブルフラットケーブルの提供を目的とする。

【解決手段】本発明の一態様に係るシールド付フレキシブルフラットケーブルは、平行に配列され、かつ1又は複数のグラウンド線を含む複数の導体及びこれら複数の導体の周囲に配設される絶縁層を有するフラットケーブル本体と、このフラットケーブル本体を被覆するよう配設されるシールドテープとを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルであって、上記シールドテープがシールド層と、このシールド層のフラットケーブル本体側に積層される非導電性の接着剤層とを有し、上記複数の導体のうちの1又は複数のグラウンド線と上記シールド層とが電氣的に接続されており、上記フラットケーブル本体の1又は複数のグラウンド線が、シールドテープ被覆領域の一部で上記フラットケーブル本体の表面に露出し、かつ表面側に1又は複数の凸部を形成するよう構成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

平行に配列され、かつ 1 又は複数のグラウンド線を含む複数の導体及びこれら複数の導体の周囲に配設される絶縁層を有するフラットケーブル本体と、このフラットケーブル本体を被覆するよう配設されるシールドテープとを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルであって、

上記シールドテープがシールド層と、このシールド層のフラットケーブル本体側に積層される非導電性の接着剤層とを有し、

上記複数の導体のうちの 1 又は複数のグラウンド線と上記シールド層とが電氣的に接続されており、

上記フラットケーブル本体の 1 又は複数のグラウンド線が、シールドテープ被覆領域の一部で上記フラットケーブル本体の表面に露出し、かつ表面側に 1 又は複数の凸部を形成するよう構成されているシールド付フレキシブルフラットケーブル。

【請求項 2】

上記フラットケーブル本体のシールドテープ被覆領域の一部で、上記 1 又は複数のグラウンド線が切断され、切断された一方側が表面側に折り返され、上記フラットケーブル本体の表面に露出するよう構成されている請求項 1 に記載のシールド付フレキシブルフラットケーブル。

【請求項 3】

上記折り返されたグラウンド線と上記絶縁層との間に、グラウンド線側に凹凸を有する凹凸シートを備えている請求項 2 に記載のシールド付フレキシブルフラットケーブル。

【請求項 4】

上記凹凸シートが、メッシュ状のシート又はエンボス状の表面を有するシートである請求項 3 に記載のシールド付フレキシブルフラットケーブル。

【請求項 5】

平行に配列され、かつ 1 又は複数のグラウンド線を含む複数の導体及びこれら複数の導体の周囲に配設される絶縁層を有するフラットケーブル本体と、このフラットケーブル本体を被覆するよう配設されるシールドテープとを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法であって、

上記シールドテープがシールド層と、このシールド層に積層される非導電性の接着剤層とを有し、

上記フラットケーブル本体のグラウンド線を上記フラットケーブル本体の表面に部分的に露出させる工程と、

上記フラットケーブル本体のグラウンド線露出部分に 1 又は複数の凸部を形成する工程と、

上記フラットケーブル本体の表面側にグラウンド線露出部分を覆い、かつ上記接着剤層がフラットケーブル本体側となるよう上記シールドテープを配置する工程と、

上記フラットケーブル本体及びシールドテープを熱圧着する工程と

を備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シールド付フレキシブルフラットケーブル及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

電子機器の小型化、軽量化に伴い、電子機器に搭載される電子部品間の電気配線部材には限られたスペースで配線できるよう小型で可撓性の高いものが要求されている。このような電気配線部材としては、例えば可撓性を有する平角導体を用いたフレキシブルフラットケーブルが挙げられる。中でも特にノイズ対策が必要とされる電子機器の配線にはシールド機能を備えたシールド付フレキシブルフラットケーブルが用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

上記フレキシブルフラットケーブルは、グラウンド線を含む複数の導体が平行に配列され、これら複数の導体の周囲に絶縁層が配設されている。また、シールド付フレキシブルフラットケーブルでは、さらに上記絶縁層を被覆するように金属箔等のシールド層が配設され、上記グラウンド線と上記シールド層とが電氣的に接続されている。

【 0 0 0 4 】

シールド付フレキシブルフラットケーブルのグラウンド線とシールド層との電氣的接続構造として、グラウンド線を絶縁層の表面側に露出させ、この露出したグラウンド線とシールド層とを電氣的に接続する構造が提案されている（特開 2 0 0 9 - 1 2 3 5 6 3 号公報参照）。具体的には、この従来のシールド付フレキシブルフラットケーブルでは、長手方向端部以外の箇所ではグラウンド線を切断し、切断したグラウンド線を絶縁層の表面側に折り返して露出させ、この露出したグラウンド線を覆うように、導電性接着剤層を介してシールド層を配設している。上記従来のシールド付フレキシブルフラットケーブルは、この導電性接着剤層によって絶縁層の表面側に折り返されたグラウンド線とシールド層とを電氣的に接続している。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 1 2 3 5 6 3 号公報

【 発明の概要 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

上記従来の構造では、グラウンド線とシールド層とを導電性接着剤層を介して接着する。この導電性接着剤は例えば導電性フィラー等を含有しており、この導電性フィラーを介してグラウンド線とシールド層とが電氣的に接続する。従って、グラウンド線とシールド線とを電氣的に安定して接続するためには導電性接着剤を比較的厚く塗布し、導電フィラーの密度を高める必要がある。また、上記従来の構造では、導電性接着剤層はシールド層と絶縁層とを接着する役割も果たすため、導電性接着剤はグラウンド線とシールド層とが接続する箇所以外にも塗布される。従って、上記従来の構造では、比較的多量の導電性接着剤を必要とする。さらに、この導電性接着剤は、非導電性接着剤に比べ、単位量当たりのコストが高いので、上記従来のシールド付フレキシブルフラットケーブルは製造コストが大きくなり易く、改善の余地がある。

30

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述のような事情に基づいてなされたものであり、製造コストに優れるシールド付フレキシブルフラットケーブル及びその製造方法の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様に係るシールド付フレキシブルフラットケーブルは、平行に配列され、かつ 1 又は複数のグラウンド線を含む複数の導体及びこれら複数の導体の周囲に配設される絶縁層を有するフラットケーブル本体と、このフラットケーブル本体を被覆するよう配設されるシールドテープとを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルであって、上記シールドテープがシールド層と、このシールド層のフラットケーブル本体側に積層される非導電性の接着剤層とを有し、上記複数の導体のうちの 1 又は複数のグラウンド線と上記シールド層とが電氣的に接続されており、上記フラットケーブル本体の 1 又は複数のグラウンド線が、シールドテープ被覆領域の一部で上記フラットケーブル本体の表面に露出し、かつ表面側に 1 又は複数の凸部を形成するよう構成されている。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の別の態様に係るシールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法は、平行に配列され、かつ 1 又は複数のグラウンド線を含む複数の導体及びこれら複数の導体の周囲に配設される絶縁層を有するフラットケーブル本体と、このフラットケーブル本体を被

50

覆するよう配設されるシールドテープとを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法であって、上記シールドテープがシールド層と、このシールド層に積層される非導電性の接着剤層とを有し、上記フラットケーブル本体のグラウンド線を上記フラットケーブル本体の表面に部分的に露出させる工程と、上記フラットケーブル本体のグラウンド線露出部分に１又は複数の凸部を形成する工程と、上記フラットケーブル本体の表面側にグラウンド線露出部分を覆い、かつ上記接着剤層がフラットケーブル本体側となるよう上記シールドテープを配置する工程と、上記フラットケーブル本体及びシールドテープを熱圧着する工程とを備える。

【発明の効果】

【００１０】

本発明のシールド付フレキシブルフラットケーブル及びその製造方法は、製造コストに優れる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の一実施形態のシールド付フレキシブルフラットケーブルの平面図である。

【図２】図１のシールド付フレキシブルフラットケーブルのＡ－Ａ線での断面図である。

【図３】図１のシールド付フレキシブルフラットケーブルのＢ－Ｂ線での断面図である。

【図４】図１のシールド付フレキシブルフラットケーブルのＣ－Ｃ線での断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

[本発明の実施形態の説明]

本発明の一態様に係るシールド付フレキシブルフラットケーブルは、平行に配列され、かつ１又は複数のグラウンド線を含む複数の導体及びこれら複数の導体の周囲に配設される絶縁層を有するフラットケーブル本体と、このフラットケーブル本体を被覆するよう配設されるシールドテープとを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルであって、上記シールドテープがシールド層と、このシールド層のフラットケーブル本体側に積層される非導電性の接着剤層とを有し、上記複数の導体のうちの１又は複数のグラウンド線と上記シールド層とが電氣的に接続されており、上記フラットケーブル本体の１又は複数のグラウンド線が、シールドテープ被覆領域の一部で上記フラットケーブル本体の表面に露出し、かつ表面側に１又は複数の凸部を形成するよう構成されている。

【００１３】

当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、フラットケーブル本体の表面に露出したグラウンド線が凸部を有する。この凸部が、シールドテープ被覆による押圧によりシールド層と密着することで、グラウンド線とシールド層とが電氣的に安定して接続する。従って、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、接着剤層によりグラウンド線とシールド層とを導通させる必要がなく、接着剤層を非導電性にできる。非導電性の接着剤層は、導電性を考慮する必要がないので導電性の接着剤層に比べて厚さを薄くできる。このため、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、接着剤の塗布量を少なくすることができる。さらに、非導電性の接着剤は、導電性の接着剤に比べて単位量当たりのコストが低い。従って、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、従来のシールド付フレキシブルフラットケーブルに比べて製造コストを低減できる。

【００１４】

上記フラットケーブル本体のシールドテープ被覆領域の一部で、上記１又は複数のグラウンド線が切断され、切断された一方側が表面側に折り返され、上記フラットケーブル本体の表面に露出するよう構成されているとよい。このようにグラウンド線を折り返して、フラットケーブル本体の表面に露出させることで、このグラウンド線露出部分において、シールド層によりグラウンド線を絶縁層側に押す押圧が高められる。従って、グラウンド線の凸部とシールド層との電氣的な接触をさらに向上できる。

【００１５】

10

20

30

40

50

上記折り返されたグラウンド線と上記絶縁層との間にグラウンド線側に凹凸を有する凹凸シートを備えているとよい。このように折り返されたグラウンド線と絶縁層との間に凹凸シートを備えることで、グラウンド線を折り返した際に、グラウンド線がこの凹凸シートの表面の凹凸に沿って折れ曲がり、グラウンド線露出部分に凸部を比較的容易に形成することができる。

【0016】

上記凹凸シートが、メッシュ状のシート又はエンボス状の表面を有するシートであるとよい。このようなメッシュ状のシート又はエンボス状の表面を有するシートは、比較的安価であり、製造コストがさらに低減できる。また、グラウンド線を折り返した際にグラウンド線に位置ずれが生じた場合であっても、グラウンド線露出部分に凸部が形成できる。

10

【0017】

本発明の別の一態様に係るシールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法は、平行に配列され、かつ1又は複数のグラウンド線を含む複数の導体及びこれら複数の導体の周囲に配設される絶縁層を有するフラットケーブル本体と、このフラットケーブル本体を被覆するように配設されるシールドテープとを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法であって、上記シールドテープがシールド層と、このシールド層に積層される非導電性の接着剤層とを有し、上記フラットケーブル本体のグラウンド線を上記フラットケーブル本体の表面に部分的に露出させる工程と、上記フラットケーブル本体のグラウンド線露出部分に1又は複数の凸部を形成する工程と、上記フラットケーブル本体の表面側にグラウンド線露出部分を覆い、かつ上記接着剤層がフラットケーブル本体側となるよう上記シールドテープを配置する工程と、上記フラットケーブル本体及びシールドテープを熱圧着する工程とを備える。

20

【0018】

当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法では、グラウンド線露出部分に凸部を形成し、上記グラウンド線露出部分を覆うようフラットケーブル本体及びシールドテープを熱圧着する。この熱圧着により接着剤層が溶融すると共に、グラウンド線に形成された凸部が接着剤層を突き抜けてシールド層に圧着し、グラウンド線とシールド層とが電氣的に接続される。従って、接着剤層によりグラウンド線とシールド層とを導通させる必要がなく、接着剤層を非導電性にできる。このため、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法は、導電性の接着剤層とする従来の製造方法に比べて接着剤層に用いる接着剤のコストを低減することができる。従って、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法は、製造コストに優れる。

30

【0019】

[本発明の実施形態の詳細]

以下、本発明の実施形態に係るシールド付フレキシブルフラットケーブル及びその製造方法について図面を参照しつつ詳説する。

【0020】

[シールド付フレキシブルフラットケーブル]

図1～図4に示すシールド付フレキシブルフラットケーブルは、フラットケーブル本体1と、このフラットケーブル本体1を被覆するように配設されるシールドテープ2と、上記フラットケーブル本体1内に配設される凹凸シート3とを備える

40

【0021】

< フラットケーブル本体 >

上記フラットケーブル本体1は、平行に配列される複数の導体10及びこれら複数の導体10の周囲に配設される絶縁層11を有する。なお、上記複数の導体10は複数のグラウンド線10Gを含む。上記フラットケーブル本体1は、長さ方向に垂直な断面視で上記複数の導体10の配列方向の長さが厚み方向の長さよりも大きい方形状である。

【0022】

上記フラットケーブル本体1は、一方の面側に複数のグラウンド線10Gの折り返し構造を有する。以降、図2に示すように上記フラットケーブル本体1がグラウンド線10Gの折

50

り返し構造を有する側を上面側、その反対の面側を下面側として説明する。

【 0 0 2 3 】

グラウンド線 1 0 G の折り返し構造は、グラウンド線 1 0 G と、折り返し前の状態でこのグラウンド線 1 0 G の上面側に積層される絶縁層 1 1 とが上面側に折り返されて構成されている。このため、折り返された絶縁層 1 1 は、折り返されたグラウンド線 1 0 G の下面側に位置し、折り返されたグラウンド線 1 0 G が上記フラットケーブル本体 1 の表面に露出している。また、この露出しているグラウンド線 1 0 G の一部が、シールドテープ 2 と電氣的に接続されている。

【 0 0 2 4 】

(導 体)

10

導体 1 0 としては、特に限定されないが、例えば銅、銅合金、錫めっき銅等の素線や撚線などの、一般的な導体を用いることができる。また、電子部品等と接続される部分で圧縮応力を受けることに起因して導体 1 0 の表面に針状結晶体 (ウィスカ) が発生する場合があるが、このウィスカの発生抑止のため、導体 1 0 に金メッキ等を施してもよい。このように金メッキを施すことで、導体 1 0 を狭ピッチで配設した場合でも導体 1 0 間でのウィスカによる短絡を発生し難くすることができる。

【 0 0 2 5 】

導体 1 0 の断面形状としては、特に限定されないが、フラットケーブル本体 1 の平均厚さが薄くできる観点から、例えば平角状とできる。導体 1 0 の断面形状を平角状とする場合の断面の平均厚さ及び平均幅は、必要とされる導体 1 0 の抵抗率等により決められる。導体 1 0 の平均厚さの下限としては、 $10\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $20\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。一方、導体 1 0 の平均厚さの上限としては、 $100\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく $70\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。また、導体 1 0 の平均幅の下限としては、 0.1 mm が好ましく、 0.3 mm がより好ましい。一方、導体 1 0 の平均幅の上限としては、 3 mm が好ましく、 2 mm がより好ましい。

20

【 0 0 2 6 】

導体 1 0 の本数としては、必要とされる信号数に応じて決定されるが、例えば 2 本以上 1 0 0 本以下とできる。また、平行に配列される導体 1 0 の平均間隔 (ギャップの平均幅) の下限としては、 0.1 mm が好ましく、 0.2 mm がより好ましい。一方、導体 1 0 の平均間隔の上限としては、 0.7 mm が好ましく、 0.5 mm がより好ましい。上記導体 1 0 の平均間隔が上記下限未満であると、導体 1 0 間で短絡が発生するおそれがある。逆に、上記導体 1 0 の平均間隔が上記上限を超えると、電子機器の小型化の要求に反するおそれがある。

30

【 0 0 2 7 】

(グラウンド線)

グラウンド線 1 0 G は、他の導体 1 0 と平行に配列されている。このグラウンド線 1 0 G は途中で切断され、切断された一方側が、折り返し前の状態でこのグラウンド線 1 0 G の上面側に積層される絶縁層 1 1 と共に上記フラットケーブル本体 1 の上面側に折り返されている。このため、上記フラットケーブル本体 1 は、上記グラウンド線 1 0 G 及び絶縁層 1 1 が折り返される前の位置に空隙を有する。

40

【 0 0 2 8 】

この折り返されたグラウンド線 1 0 G は、上記フラットケーブル本体 1 の表面に露出している。また、この折り返されたグラウンド線 1 0 G は、シールドテープ 2 と電氣的に接続されるため、フラットケーブル本体 1 のシールドテープ被覆領域の一部に位置するように折り返されている。

【 0 0 2 9 】

また、折り返されたグラウンド線 1 0 G は、後述する凹凸シート 3 の表面の凹凸に沿って折れ曲がっている。これにより、上記グラウンド線 1 0 G は、表面側に複数の凸部を形成するよう構成されている。

【 0 0 3 0 】

50

グラント線 10 G が折り返されフラットケーブル本体 1 の上面に露出している部分（グラント線露出部分）の平面視における平均長さの下限としては、5 mm が好ましく、7 mm がより好ましい。一方、上記グラント線露出部分の平均長さの上限としては、15 mm が好ましく、13 mm がより好ましい。上記グラント線露出部分の平均長さが上記下限未満であると、グラント線 10 G とシールド層 20 との接続抵抗が大きくなるおそれがある。上記空隙の平均長さは、グラント線露出部分を直線状に伸ばした長さと略一致するため、上記グラント線露出部分の平均長さが長くなると、上記空隙の体積が大きくなる。このため、上記グラント線露出部分の平均長さが上記上限を超えると、上記空隙の体積増加によりフラットケーブル本体 1 の強度が不足するおそれがある。

【0031】

グラント線 10 G の凸部の平均高さの下限としては、5 μ m が好ましく、10 μ m がより好ましい。一方、上記凸部の平均高さの上限としては、50 μ m が好ましく、30 μ m がより好ましい。上記凸部の平均高さが上記下限未満であると、上記凸部がシールド層 20 に十分に圧着せず、グラント線 10 G とシールド層 20 との接触抵抗が大きくなるおそれがある。逆に、上記凸部の平均高さが上記上限を超えると、シールド層 20 からの押圧により凸部が折れ曲がり、グラント線 10 G とシールド層 20 との接触が不十分となるおそれがある。なお、凸部の平均高さとは、隣接する山と谷とのグラント線 10 G の厚さ方向の高さの差（図 2 に示す H）の平均値を指す。

【0032】

平面視におけるグラント線露出部分の面積に対するグラント線 10 G のシールド層 20 との総接触面積の割合の下限としては、20 % が好ましく、30 % がより好ましい。一方、上記総接触面積の割合の上限としては、50 % が好ましく、40 % がより好ましい。上記総接触面積の割合が上記下限未満であると、グラント線 10 G とシールド層 20 との接続抵抗が大きくなるおそれがある。逆に上記総接触面積の割合が上記上限を超えると、シールド層 20 からの押圧が分散され、グラント線 10 G とシールド層 20 との接触が不安定となるおそれがある。

【0033】

上記凸部が複数ある場合のグラント線 10 G の隣接する凸部間の平均間隔（凸部の頂部と頂部との間隔の平均）は後述する凹凸シート 3 の凸部間隔により決まるが、上記凸部間の平均間隔の下限としては、0.5 mm が好ましく、1 mm がより好ましい。一方、上記凸部間の平均間隔の上限としては、5 mm が好ましく、4 mm がより好ましい。上記凸部間の平均間隔が上記下限未満であると、凸部の形成が困難となり、凸部形成のための製造コストが上昇するおそれがある。逆に、上記凸部間の平均間隔が上記上限を超えると、凸部の個数が減少するため、グラント線 10 G とシールド層 20 との接触抵抗が大きくなるおそれがある。

【0034】

（絶縁層）

絶縁層 11 は、上記複数の導体 10 を挟むように配設される一対の絶縁フィルム 11 a と、この一対の絶縁フィルム 11 a の間に配設され、かつ導体 10 の周囲を覆うように配設される導体保持接着剤層 11 b とを有する。

【0035】

上記絶縁フィルム 11 a としては、絶縁性を有する限り特に限定されないが、例えばポリエステル、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド（PPS）等の樹脂フィルムを挙げることができる。中でも後述する開孔 12 を形成し易いポリエステルの樹脂フィルムが好ましい。

【0036】

上記一対の絶縁フィルム 11 a それぞれの平均厚さの下限としては、9 μ m が好ましく、12 μ m がより好ましい。一方、上記絶縁フィルム 11 a の平均厚さの上限としては 75 μ m が好ましく 50 μ m がより好ましい。上記絶縁フィルム 11 a の平均厚さが上記下限未満であると、導体 10 とシールド層 20 との絶縁性が不足するおそれがある。逆に、

10

20

30

40

50

上記絶縁フィルム 11a の平均厚さが上記上限を超えると、電子機器の小型化の要求に反するおそれがある。

【0037】

また、上記導体保持接着剤層 11b の材質としては、非導電性であり上記一对の絶縁フィルム 11a と接着可能である限り特に限定されないが、例えばエポキシ樹脂、ポリイミド、ポリエステル、フェノール樹脂、ポリウレタン、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ポリアミドイミド等の各種の樹脂系の接着剤を挙げることができる。中でも、再溶融することで絶縁フィルム 11a と強固に接着可能な熱可塑性樹脂が好ましく、この熱可塑性樹脂の中でも成形性、絶縁性等に優れるポリエステルが好ましい。

【0038】

平面視で導体 10 と重複する領域における導体保持接着剤 11b の平均厚さ（導体 10 と絶縁フィルム 11a との平均間隔）の下限としては、5 μm が好ましく、10 μm がより好ましい。一方、上記平均厚さの上限としては、100 μm が好ましく、50 μm がより好ましい。上記平均厚さが上記下限未満であると、複数の導体 10 と絶縁フィルム 11a との接着強度が不十分となるおそれがある。逆に、上記平均厚さが上記上限を超えると、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルが不必要に厚くなるおそれがある。

【0039】

（開孔）

上記フラットケーブル本体 1 は、上記グラウンド線 10G の折り返し構造を形成するための開孔 12 を有する。上記開孔 12 は、上記グラウンド線 10G 及び絶縁層 11 が折り返される前の位置にある空隙 12a と、この空隙 12a の下面側に位置する空洞 12b とから構成される。上記開孔 12 の空洞 12b は、平面視でその 1 辺がフラットケーブル本体 1 の長手方向と略平行な方形状である。また、上記開孔 12 の空洞 12b の上面は、グラウンド線 10G を除く導体 10 の上面側の絶縁層 11 により構成されており、上記開孔 12 の空洞 12b の下面側は、フラットケーブル本体 1 の表面の開口である。

【0040】

開孔 12 の空洞 12b のフラットケーブル本体 1 の長手方向の 1 辺の長さは、上記空隙 12a の平均長さと同程度である。また、開孔 12 の空洞 12b のフラットケーブル本体 1 の幅方向の 1 辺の長さは、特に限定されず、例えば図 1 に示すように複数の導体 10 の配設領域の全幅と同程度とすることができ、また、導体 10 とシールド層 20 との間は絶縁部材により絶縁されていることが好ましい。例えば絶縁部材として絶縁粘着テープを用いて、開孔 12 の空洞 12b を塞ぐことで導体 10 とシールド層 20 との間を絶縁することができる。

【0041】

<シールドテープ>

シールドテープ 2 は、フラットケーブル本体 1 を被覆する。このシールドテープ 2 は、図 3 に示すように上記フラットケーブル本体 1 の長さ方向に垂直な断面視でフラットケーブル本体 1 の全周を覆うように巻き付けて配設してもよいし、一对のシールドテープ 2 によりフラットケーブル本体 1 を挟むように配設してもよい。また、シールドテープ 2 は、フラットケーブル本体 1 の表面全部を被覆してもよいし、その表面の一部を被覆してもよい。

【0042】

また、上記シールドテープ 2 は、シールド層 20 及びこのシールド層 20 のフラットケーブル本体 1 側に積層される接着剤層 21 を有する。

【0043】

（シールド層）

シールド層 20 の材質としては、導電性を有する限り特に限定されないが、例えばアルミニウム、銅等の金属箔、金属蒸着膜、導電性織布、導電性不織布などを挙げることができる。

【0044】

10

20

30

40

50

上記シールド層 20 の平均厚さの下限としては、 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $0.08\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。一方、上記シールド層 20 の平均厚さの上限としては、 0.2 mm が好ましく、 0.1 mm がより好ましい。上記シールド層 20 の平均厚さが上記下限未満であると、シールド効果が不足するおそれがある。逆に、上記シールド層 20 の平均厚さが上記上限を超えると、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの柔軟性が不足するおそれや、電子機器の小型化の要求に反するおそれがある。

【0045】

(接着剤層)

接着剤層 21 は、シールド層 20 のフラットケーブル本体 1 側に積層される。接着剤層 21 は、図 3 に示すように絶縁層 11 と接するシールド層 20 の表面全面に積層してもよいが、接着強度が確保できる限りにおいて絶縁層 11 と接するシールド層 20 の表面の一部に積層してもよい。

10

【0046】

接着剤層 21 は、非導電性である。上記接着剤層 21 を構成する接着剤としては、非導電性である限り特に限定されないが、導体保持接着剤層 11b と同様の材質とすることができる。

【0047】

接着剤層 21 の平均厚さの下限としては、 $1\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $3\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。一方、上記接着剤層 21 の平均厚さの上限としては、 $20\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。上記接着剤層 21 の平均厚さが上記下限未満であると、絶縁層 11 とシールド層 20 との接着力が不十分となるおそれがある。一方、上記接着剤層 21 の平均厚さが上記上限を超えると、グラウンド線 10G とシールド層 20 との間に非導電性接着剤が侵入し易くなり、グラウンド線 10G とシールド層 20 とが電氣的に十分に接触しないおそれがある。

20

【0048】

< 凹凸シート >

凹凸シート 3 は、フラットケーブル本体 1 の上記折り返された複数のグラウンド線 10G と絶縁層 11 との間に配設されている。具体的には、凹凸シート 3 は、折り返されたグラウンド線 10G が凹凸シート 3 の上面に位置するように、グラウンド線 10G を折り返す前の絶縁層 11 の表面に配設されている。従って、凹凸シート 3 は、この凹凸シート 3 を配設した絶縁層 11 と、グラウンド線 10G と共に折り返された絶縁層 11 とに当接している。

30

【0049】

上記凹凸シート 3 は、折り返されたグラウンド線 10G 側に凹凸を有する。また、上記凹凸シート 3 は、折り返されたグラウンド線 10G が凹凸シート 3 の凸部を 1 つ以上乗り越えるように配設される。図 1 では、上記グラウンド線 10G は 3 つの凸部を乗り越えている。

【0050】

上記凹凸シート 3 としては、凹凸を有する限り特に限定されないが、メッシュ状のシート及びエンボス状の表面を有するシートが好ましい。このようなメッシュ状のシート及びエンボス状の表面を有するシートは、比較的安価であり、製造コストがさらに低減できる。また、グラウンド線 10G を折り返した際にグラウンド線 10G に位置ずれが生じた場合であっても、グラウンド線露出部分に凸部が形成できる。

40

【0051】

上記凹凸シート 3 の平面視の大きさとしては、グラウンド線露出部分の一部と重なる大きさとすることもできるが、グラウンド線露出部分の全部と重なる大きさが好ましい。

【0052】

上記凹凸シート 3 の凸部の平均高さの下限としては、 $3\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $5\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。一方、上記凹凸シート 3 の凸部の平均高さの上限としては、 $20\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。上記凹凸シート 3 の凸部の平均高さが上記下限未満であると、これに沿って形成されるグラウンド線 10G の凸部の高さが低くなるため、グラウンド線 10G とシールド層 20 との接触抵抗が大きくなるおそれがある。逆に、上記凹凸シート

50

3の凸部の平均高さが上記上限を超えると、凸部と凹部との段差が大きくなり過ぎ、グラウンド線10Gの凸部の形成が困難となるおそれがある。

【0053】

上記凹凸シート3の凸部の平均間隔の下限としては、0.5mmが好ましく、1mmがより好ましい。一方、凹凸シート3の凸部の平均間隔の上限としては、5mmが好ましく、4mmがより好ましい。凹凸シート3の凸部の平均間隔が上記下限未満であると、グラウンド線10Gの凸部の形成が困難となるおそれがある。逆に、凹凸シート3の凸部の平均間隔が上記上限を超えると、グラウンド線10Gの凸部の個数が減少するため、グラウンド線10Gとシールド層20との接触抵抗が大きくなるおそれがある。

【0054】

上記凹凸シート3は、フラットケーブル本体1側に粘着剤層を備えてもよい。このように上記凹凸シート3が粘着剤層を備えることで、この粘着剤層により凹凸シート3を絶縁層11の表面に比較的容易に固定することができる。このため、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造においてシールド層20を配設する際に、凹凸シート3の位置ずれが発生し難い。このため、グラウンド線10Gの凸部がより確実に形成できる。上記粘着剤層を構成する粘着剤としては、例えばアクリル系粘着剤、ポリウレタン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤等が挙げられる。

【0055】

〔シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法〕

当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法は、フラットケーブル本体形成工程と、グラウンド線露出工程と、凸部形成工程と、シールドテープ配置工程と、熱圧着工程とを備える。当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法により、平行に配列され、かつグラウンド線10Gを含む複数の導体10及びこれら複数の導体10の周囲に配設される絶縁層11を有するフラットケーブル本体1と、このフラットケーブル本体1を被覆するよう配設され、かつシールド層20及びこのシールド層20のフラットケーブル本体側に積層される接着剤層21を有するシールドテープ2とを備えるシールド付フレキシブルフラットケーブルが製造できる。

【0056】

<フラットケーブル本体形成工程>

フラットケーブル本体形成工程では、フラットケーブル本体1を形成する。

【0057】

この工程では、平行に配列された複数の導体10を互いの対向面に接着剤層が積層された一对の絶縁フィルム11aで挟み、加熱する。この加熱によりそれぞれの絶縁フィルム11aに積層されている接着剤層が溶融一体化し、導体保持接着剤層11bを形成すると共に、上記一对の絶縁フィルム11aと導体10とを固定し、フラットケーブル本体1を形成する。

【0058】

ここで、上記一对の絶縁フィルム11aのうち、一方の絶縁フィルム11aには予め開孔12の空洞部分に相当する開口を形成しておく。これにより、上記フラットケーブル本体1の形成と共に、開孔12の空洞部分に対応する凹部が形成され、この凹部内にグラウンド線10Gを含む導体10が露出する。

【0059】

上記フラットケーブル本体形成工程での加熱は、例えば80℃以上200℃以下で速度0.5m/min以上10m/min以下の熱ロールにより行うことができる。

【0060】

<グラウンド線露出工程>

グラウンド線露出工程では、フラットケーブル本体1のグラウンド線10Gを上記フラットケーブル本体1の表面に部分的に露出させる。

【0061】

この工程は、例えば以下の手順で行える。まず、上記凹部に露出しているグラウンド線1

10

20

30

40

50

0 Gをこのグラウンド線 1 0 Gの上面側に積層されている絶縁層 1 1と共に、その一端側でフラットケーブル本体 1の下面側から上面側に向かって切断する。また、上記露出しているグラウンド線 1 0 Gの上面側に積層されている絶縁層 1 1をグラウンド線 1 0 Gの側面と面一になるようにフラットケーブル本体 1の長手方向に沿って切断する。なお、この絶縁層 1 1の切断は、グラウンド線 1 0 Gの2つの側面それぞれに対して行う。次に、この切断したグラウンド線 1 0 G及びこのグラウンド線 1 0 Gの上面側に積層されている絶縁層 1 1を上面側に折り返す。このように折り返すことで、グラウンド線 1 0 Gをフラットケーブル本体 1の表面に部分的に露出させる。

【0062】

<凸部形成工程>

凸部形成工程では、上記フラットケーブル本体 1のグラウンド線露出部分に1又は複数の凸部を形成する。

【0063】

具体的には、まず、上記折り返されたグラウンド線 1 0 Gと絶縁層 1 1との間に凹凸シート 3を配設する。次に、グラウンド線 1 0 Gと絶縁層 1 1とを凹凸シート 3を挟んだ状態で圧着する。この加圧により、折り返されたグラウンド線 1 0 Gを凹凸シート 3に押し付けることで、折り返されたグラウンド線 1 0 Gに凸部を形成する。なお、この加圧は後述する熱圧着工程における加圧を用いて行うことができる。

【0064】

<シールドテープ配置工程>

シールドテープ配置工程では、上記フラットケーブル本体 1の表面側にグラウンド線露出部分を覆うようシールドテープ 2を配置する。このシールドテープ 2の配置は、シールド接着剤層 2 1が上記フラットケーブル本体 1側となるように行われる。なお、上記シールド接着剤層 2 1は非導電性である。

【0065】

<熱圧着工程>

熱圧着工程では、上記フラットケーブル本体 1及びシールドテープ 2を熱圧着する。

【0066】

熱圧着は、例えば加熱ローラを備えた加熱ラミネータ、加熱プレス機等を用いて行うことができる。上記熱圧着工程における具体的な加熱温度としては、例えば50 以上200 以下とすることができる。また、熱圧着工程における加圧荷重としては、例えば0.1 MPa 以上5 MPa 以下とすることができる、加圧時間としては、例えば1秒以上60秒以下とすることができる。

【0067】

この熱圧着により接着剤層 2 1が溶融すると共に、グラウンド線 1 0 Gに形成された凸部が接着剤層 2 1を突き抜けてシールド層 2 0に圧着し、グラウンド線 1 0 Gとシールド層 2 0とが電氣的に接続される。

【0068】

〔利点〕

当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、フラットケーブル本体 1の表面に露出したグラウンド線 1 0 Gが凸部を有する。この凸部が、シールドテープ被覆による押圧によりシールド層 2 0と密着することで、グラウンド線 1 0 Gとシールド層 2 0とが電氣的に安定して接続する。従って、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、接着剤層 2 1によりグラウンド線 1 0 Gとシールド層 2 0とを導通させる必要がなく、接着剤層 2 1を非導電性にできる。このため、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、導電性を考慮して接着剤層 2 1を厚くする必要がないので、接着剤の塗布量を比較的少なくすることができる。従って、非導電性接着剤の単位量当たりのコストが導電性接着剤のコストに比べ低いことと相まって、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルは、導電性の接着剤層を用いる場合に比べて製造コストを低減できる。

【0069】

10

20

30

40

50

また、当該シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法は、製造コストに優れるシールド付フレキシブルフラットケーブルを製造できる。

【0070】

[その他の実施形態]

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【0071】

上記実施形態では、フラットケーブル本体の絶縁層が、一对の絶縁フィルムと、この一对の絶縁フィルムの間に配設される導体保持接着剤層とを有する場合を説明したが、フラットケーブル本体の絶縁層の構成はこれに限定されない。他の絶縁層の構成としては、例えば一对の絶縁フィルムにより複数の導体が挟持されている構成、導体保持接着剤層のみで複数の導体を被覆する構成等を挙げることができる。

【0072】

また、シールドテープが、シールド層の接着剤層と反対側の面にさらに樹脂層を有してもよい。このようにシールドテープが樹脂層を有することで、シールド層の剥離や腐食を防止できる。上記樹脂層の材質としては、例えば絶縁層の絶縁フィルムと同様のものが挙げられる。

【0073】

上記実施形態では、グラウンド線の折り返し構造がフラットケーブル本体の片面にある場合を説明したが、グラウンド線の折り返し構造は両面にあってもよい。

【0074】

また、フラットケーブル本体は、開孔においてグラウンド線以外の露出している導体を覆う開孔絶縁層を有してもよい。フラットケーブル本体が開孔絶縁層を有することで、フラットケーブル本体の開孔の凹みが減り、フラットケーブル本体の表面の平坦性が増すので、シールドテープとの接着性が向上する。

【0075】

上記実施形態では、折り返された複数のグラウンド線とフラットケーブル本体表面との間に1つの凹凸シートを配設する場合を説明したが、グラウンド線ごとに凹凸シートを配設することもできる。

【0076】

また、凹凸シートは必須の構成要件ではなく、省略可能である。凹凸シートを用いない場合、グラウンド線の折り返し部分を直接折り曲げ加工する方法等によりグラウンド線の凸部を形成することができる。

【0077】

また、上記実施形態ではグラウンド線が複数の凸部を有する場合を説明したが、グラウンド線の凸部は1つであってもよい。

【0078】

また、上記実施形態ではグラウンド線を折り返すことでフラットケーブル本体の表面に露出させる構成を説明したが、他の構成でグラウンド線を表面に露出させてもよい。このような構成としては、例えば舌状に切断されたグラウンド線の下面側に充填層を設け、この充填層により上面側へグラウンド線を持ち上げる構成を挙げることができる。

【0079】

また、上記実施形態では、フラットケーブル本体が複数のグラウンド線を有する場合を説明したが、グラウンド線は1本であってもよい。

【0080】

上記実施形態では、シールド付フレキシブルフラットケーブルの製造方法において、フラットケーブル本体形成工程で予め凹部を設け、グラウンド線露出工程で凹部に露出したグラウンド線を表面側に折り返す方法を説明したが、他の方法でグラウンド線をフラットケーブ

10

20

30

40

50

ル本体の表面に露出させてもよい。このような方法としては、例えばグラウンド線を絶縁層と共にフラットケーブル本体の長手方向の一端側を除き舌状に切断し、下面側の絶縁層を剥離した後に上面側に折り返す方法等を挙げることができる。

【産業上の利用可能性】

【0081】

本発明のシールド付フレキシブルフラットケーブル及びその製造方法は、製造コストに優れる。

【符号の説明】

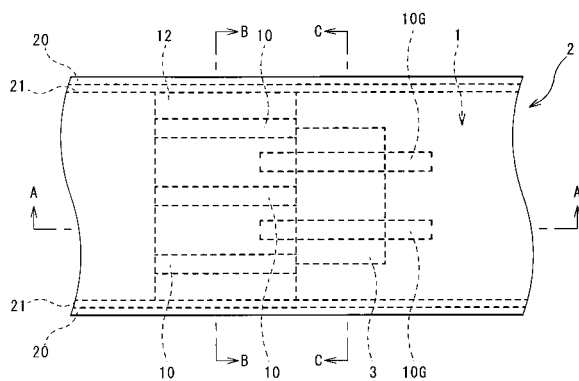
【0082】

- 1 フラットケーブル本体
- 2 シールドテープ
- 3 凹凸シート
- 10 導体
- 10G グラウンド線
- 11 絶縁層
- 11a 絶縁フィルム
- 11b 導体保持接着剤層
- 12 開孔
- 12a 空隙
- 12b 空洞
- 20 シールド層
- 21 接着剤層

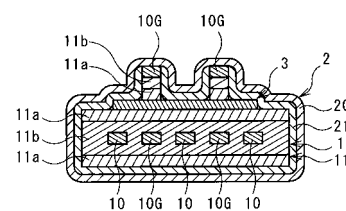
10

20

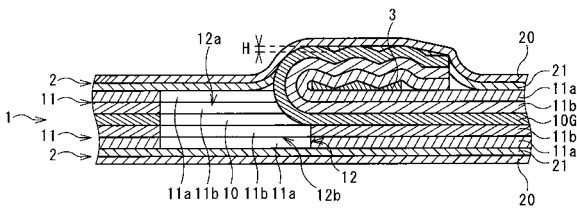
【図1】



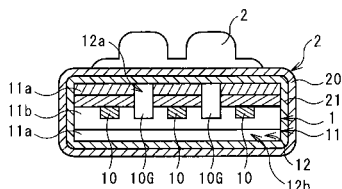
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 豊

大阪府大阪市此花区島屋一丁目 1 番 3 号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内

(72)発明者 松田 龍男

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

F ターム(参考) 5G311 CA01 CB01 CC02 CD03 CE01

5G313 AB05 AC03 AD01 AE08