

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年10月23日 (23.10.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/126537 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 7/08 (2006.01) H01B 7/295 (2006.01)
H01B 7/04 (2006.01) H01B 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/054187
- (22) 国際出願日: 2008年3月7日 (07.03.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-090802 2007年3月30日 (30.03.2007) JP
特願2008-011152 2008年1月22日 (22.01.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社 (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).

つき町18番地 ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社 鹿沼事業所内 Tochigi (JP). 小島哲二 (KOJIMA, Tetsuji) [JP/JP]; 〒9290101 石川県能美市赤井町は86番 ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社 根上事業所内 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 佐藤 勝 (SATO, Masaru); 〒1358071 東京都江東区有明3-1 有明国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高松 宏 (TAKAMATSU, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3228502 栃木県鹿沼市さ

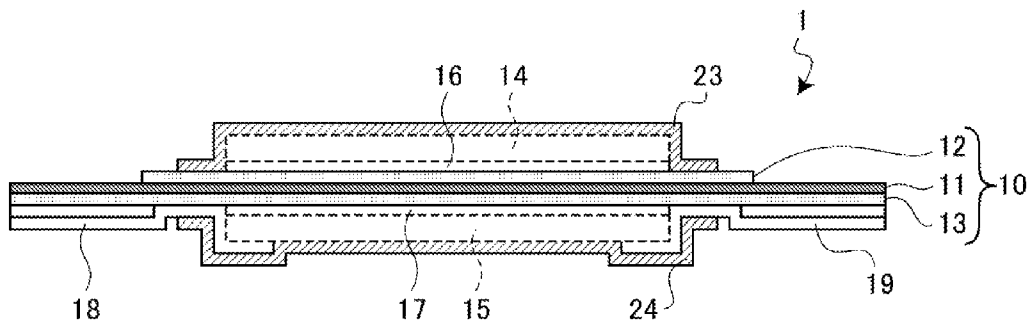
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: FLAT CABLE

(54) 発明の名称: フラットケーブル

[図2]



(57) Abstract: Provided is a thin flexible flat cable which can exhibit an excellent flexibility and bending resistance without degrading excellent electric characteristic based on a strip structure and improve the cost performance. The flexible flat cable (1) includes: an air-containing layer which has a width substantially identical to a transmission path width of a cable body (10) having a plurality of conductors (11) arranged at a predetermined pitch and which serves as an insulating member arranged to sandwich the cable body (10) from both sides; and a shield member (23, 24) which covers the surface of the air-containing layer and is electrically connected to a ground layer at terminal portions at both ends of the cable body (10). The air-containing layer is formed by nonwoven fabric pieces (14, 15) cut with a width substantially identical to the transmission path width of the cable body (10).

(57) 要約: ストリップ構造による優れた電気的特性を損なうことなく、薄型化して優れた可撓性及び耐屈曲性を実現することができ、コストパフォーマンスを向上させることができるフレキシブルフラットケーブルを提供する。フレキシブルフラットケーブル1は、所定のピッチで配列された複数の導体11を含むケーブル本体10の伝送路幅と略同幅を有し、当該ケーブル本体10を両側から挟装するように設けられた絶縁材としての空気含有層と、この空気含有層の表面を被覆し、且つ、ケーブル本体10の両端の端子部におけるグラウンド層と導通するように設けられたシールド材23、24とを備える。空気含有層は、ケーブル本体10の伝送路幅と略同幅に切断された不織布14、15を用いて構成されている。

WO 2008/126537 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

フラットケーブル

技術分野

[0001] 本発明は、各種電子機器製品内部に配設される各種部品の中継ケーブルとして使用されるフラットケーブルに関する。

背景技術

[0002] 従来から、パーソナルコンピュータ、薄型テレビジョン、プリンタ、スキャナといった各種電子機器製品においては、その内部に配設される各種部品の中継ケーブルとして、フラットケーブルが使用されることが多い。フラットケーブルとしては、いわゆるエッチング法を用いて製造されるフレキシブルプリント基板(Flexible Print Circuit)タイプのものがあるが、高価であるとともに、製造インフラの都合上、ケーブル長を1000mm以下にしかできないのが現状であり、大型化が加速している薄型テレビジョンへの対応が困難となりつつある。

[0003] そこで、フレキシブルプリント基板タイプのフラットケーブルに代わり、いわゆるラミネート法を用いて製造されるフレキシブルフラットケーブル(Flexible Flat Cable)が注目されている。フレキシブルフラットケーブルは、その優れた可撓性から可動部にも使用することができ、フレキシブルプリント基板タイプと比較して製造コストが安価であり、製品単価も安価であるという観点から、幅広い分野に適用されつつある。

[0004] ところで、フレキシブルフラットケーブルは、従来、特性インピーダンス等の電気的特性を要求されることはなかった。そのため、フレキシブルフラットケーブルは、例えば図8に示すように、中心導体101を、所定の接着層102が付されたポリエチレンテレフタレート等の基材フィルム103によって両側から挟装し、これをラミネートすることによって両側の基材フィルム103を接着するのみで、必要な仕様を満たすことが可能とされていた。

[0005] これに対して、近年では、ノートブック型のパーソナルコンピュータや薄型テレビジョンといった画質の高精細化を実現した各種電子機器製品が開発されたのにもとない、信号伝送の高速化が要求されている。また、他の電子機器製品においても、ディジ

タル化が進むにつれ、信号伝送の高速化が必要不可欠な技術的課題とされている。

[0006] このような信号伝送の高速化を図るには、特性インピーダンスの制御が必須となる。このような特性インピーダンスを制御したインピーダンスコントロールケーブルは、その性能向上は勿論のこと、安価なものが待望されている。

[0007] ここで、フラットタイプのインピーダンスコントロールケーブルとしては、例えば図9に示すように、伝送路を構成する導体201及び誘電体202の片面にグラウンド203が位置するマイクロストリップ構造のものと、例えば図10に示すように、伝送路を構成する導体301及び誘電体302の両面にグラウンド303が位置するストリップ構造のものがある。これらマイクロストリップ構造及びストリップ構造のインピーダンスコントロールケーブルは、既に市場に導入されており、特にマイクロストリップ構造のものは、一部の薄型テレビジョンに採用されている。

[0008] このような特性インピーダンスの制御が可能なフレキシブルフラットケーブルは、例えば図11に示すように、中心導体401の周囲を誘電体402で被覆し、さらにその周囲を外部導体403によって被覆することによって形成されたハイエンドモデルの極細同軸ケーブルの代替品として注目されており、低コスト化の観点から期待されている。

[0009] なお、フレキシブルフラットケーブルにおいて、特性インピーダンスの制御を試みた技術としては、例えば特許文献1に記載されたものがある。

[0010] 特許文献1:特開2003-31033号公報

[0011] 具体的には、この特許文献1には、複数の導体が平行に配列された導体列と、この導体列を両側から挟んだ後にラミネート加工された接着層付き発泡絶縁体と、両接着層付き発泡絶縁体をさらに両側から挟んだ導電性接着層付き金属層とを備えたフレキシブルフラットケーブルが開示されている。このように、このフレキシブルフラットケーブルは、導体列を発泡絶縁体によって両側から挟んだ後にラミネート加工することにより、発泡絶縁体の誘電率を空気の誘電率と複合させ、複合誘電率を発泡していない従来の絶縁体の誘電率よりも低くすることができることから、特性インピーダンスのファクタである静電容量を制御し、特性インピーダンスを 50Ω とすることができるとしている。なお、このフレキシブルフラットケーブルにおいては、発泡絶縁体の厚みが

150 μ m乃至250 μ mと比較的大きく、また、導電性接着層付き金属層として、アルミニウム箔と基材フィルムとを積層したものをを用いている。

発明の開示

[0012] ところで、信号伝送用のケーブルは、一般に、信号伝送速度が高速になるとノイズに対する耐性の低下等が生じることから、高速伝送に対応したものが要求されることになる。しかしながら、かかるケーブルにおいては、信号伝送速度の高速化にともない、不要輻射 (Electromagnetic Interference; EMI) が問題となる。すなわち、信号伝送においては、信号が高い周波数になるのにもともない、不要輻射ノイズ (電波) の漏洩が無視できなくなり、隣接するケーブル等にノイズが入り込み、誤動作や伝送損失といった悪影響を招来することが知られている。

[0013] ここで、ノイズの発生源を金属膜で封じ込むことによってノイズの漏洩を防止することが考えられる。この観点から、上述したグラウンド203が伝送路の片面のみに設けられたマイクロストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルは、例えば図12に示すように、グラウンド203が設けられた面と対向する面の輻射抑制を期待することはできない。そのため、マイクロストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルにおいては、その輻射問題が取りだたされており、商品に実装する上で、この種のケーブルの採用を見送るケースも生じている。

[0014] これに対して、例えば図13に示すストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルは、両面のグラウンド303がシールド層として作用することから、輻射抑制には適しているものの、かかるシールド層は、電気的特性を制御するものではない。むしろ、この種のフレキシブルフラットケーブルにおいては、グラウンド303が伝送路の両面に位置することに起因して、伝送路とグラウンド303との結合が強くなり、インピーダンスが低下するという問題を招来する。そのため、この種のケーブルにおいては、伝送路幅の狭細化、誘電体の低誘電率化、誘電体の厚みを厚くすることによる伝送路とグラウンドとの間隙の広大化等の方法により、インピーダンスの低下を防止している。

[0015] ここで、ストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルにおけるインピーダンスの低下を防止する方法としては、実現可能な伝送路幅や誘電率に限界があることから、実際には、伝送路とグラウンドとの間隙を広くする方法が主に採用されている。その

ため、この種のフレキシブルフラットケーブルにおいては、その厚みが厚くなり、可撓性の低下を招来してしまい、実装した電子機器内部での配線を柔軟に行うことができないという問題が現実化している。また、フレキシブルフラットケーブルにおいては、屈曲時に受けるストレスの観点からも薄く形成するのが望ましい。このような問題は、ストリップ構造ゆえの問題であり、各製造会社が問題解決に努力しているものの、かかる特性を満たすフレキシブルフラットケーブルを製造することができず、また、製造方法の複雑化にともなうコストの高騰も懸念されているのが現状である。

[0016] 本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、ストリップ構造による優れた電気的特性を損なうことなく、薄型化して優れた可撓性及び耐屈曲性を実現することができ、コストパフォーマンスを向上させることができるフラットケーブルを提供することを目的とする。

[0017] 本発明にかかるフラットケーブルは、絶縁材の厚み及びその誘電率が特性インピーダンスに影響することに着目し、電気的特性を制御しつつ優れた可撓性及び耐屈曲性を実現する最適な材料を見出すことによって独自に考案されたものである。

[0018] すなわち、上述した目的を達成する本発明にかかるフラットケーブルは、所定のピッチで配列された複数の導体を含むケーブル本体の伝送路幅と略同幅を有し、当該ケーブル本体を両側から挟装するように設けられた絶縁材としての空気含有層と、上記空気含有層の表面を被覆し、且つ、上記ケーブル本体の両端の端子部におけるグラウンド層と導通するように設けられたシールド材とを備え、上記空気含有層は、上記ケーブル本体の伝送路幅と略同幅に切断された不織布を用いて構成されていることを特徴としている。

[0019] このような本発明にかかるフラットケーブルにおいては、絶縁材として機能する空気含有層として不織布を用いることにより、樹脂製の絶縁材を用いた場合と比較してケーブル厚みを薄型化することが可能となり、優れた可撓性及び耐屈曲性を実現することができる。

[0020] また、本発明にかかるフラットケーブルにおいては、導体の幅及び厚みと不織布の厚みとを変化させることにより、誘電率を任意に調整し、特性インピーダンスの制御を行うことが可能となる。

[0021] さらに、本発明にかかるフラットケーブルにおいては、不織布として難燃性を有するものを用いるのが望ましい。

[0022] 本発明は、ストリップ構造による優れた電気的特性を損なうことなく、薄型化して優れた可撓性及び耐屈曲性を実現したフラットケーブルを、安価な材料を用いて既存の製造プロセスによって製造することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の実施の形態として示すフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する平面図である。

[図2]本発明の実施の形態として示すフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する断面図であり、図1中A-A断面図である。

[図3]本発明の実施の形態として示すフレキシブルフラットケーブルに設けられる第1のグラウンド箔及び第2のグラウンド箔の構成を説明する断面図である。

[図4]本発明の実施の形態として示すフレキシブルフラットケーブルに設けられる第1のシールド材及び第2のシールド材の構成を説明する断面図である。

[図5]本発明の実施例として試作したフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する平面図である。

[図6]第1の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルを用いて差動インピーダンスを測定した結果を説明する図である。

[図7]第2の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルを用いて差動インピーダンスを測定した結果を説明する図である。

[図8]従来のフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する断面図である。

[図9]マイクロストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する断面図である。

[図10]ストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する断面図である。

[図11]極細同軸ケーブルの構成を説明する断面図である。

[図12]マイクロストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する断面図であり、この種のケーブルの問題点を説明するための図である。

[図13]ストリップ構造のフレキシブルフラットケーブルの構成を説明する断面図であり、この種のケーブルの問題点を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0025] この実施の形態は、各種電子機器製品内部に配設される各種部品の中継ケーブルとして使用されるフレキシブルフラットケーブル(Flexible Flat Cable; FFC)である。特に、このフレキシブルフラットケーブルは、ストリップ構造における可撓性の問題を解決するために、伝送路及び誘電体に空気含有層を設けて誘電率を任意に調整し、特性インピーダンスの制御を行うことができるものである。

[0026] 図1に平面図、及び、図2に図1中A-A断面図を示すように、フレキシブルフラットケーブル1は、複数の導体11を所定のピッチで平行に配列させた状態で、これら導体11を所定の接着層が付与された第1の絶縁材12と第2の絶縁材13とによって両側から挟装してラミネート加工を施して構成されたケーブル本体10を備える。すなわち、このケーブル本体10は、ストリップ構造のケーブルとして構成される。導体11としては、例えば錫メッキによって表面処理を施した軟銅製のものを用いることができる。また、第1の絶縁材12及び第2の絶縁材13としては、それぞれ、空孔を含有するポリエチレンテレフタレートからなる低誘電材料に所定の絶縁性接着層を積層したものを用いることができる。なお、絶縁性接着層としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等をバインダー樹脂としたものを用いることができ、特に、接着強度や入手の容易さの観点から、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂をバインダー樹脂としたものを用いるのが望ましい。

[0027] このようなケーブル本体10は、当該ケーブル本体10の伝送路幅と略同幅を有する空気含有層としての第1の不織布14と第2の不織布15とによって両側から挟装される。これら第1の不織布14及び第2の不織布15は、それぞれ、両面テープ等の所定の両面接着層16, 17と貼り合わされた状態で、ケーブル本体10の伝送路幅と略同幅に切断されて提供され、これら両面接着層16, 17を介して当該ケーブル本体10に貼着されることによって絶縁材として機能する。なお、フレキシブルフラットケーブル

1を実装する電子機器の回路の高密度化にともなう発熱量は増大に起因する発火に対応するために、第1の不織布14及び第2の不織布15は、それぞれ、耐熱性に優れ、実用上の難燃性を有するものが望ましい。このような第1の不織布41及び第2の不織布42としては、難燃剤を含漬させたセルロース、ポリエステル、アラミド、ポリイミド等を繊維材とするものを用いることができ、特に、耐熱性や難燃性の観点から、難燃剤を含漬させたセルロース系又は芳香族アラミド系のものを用いるのが望ましい。

[0028] さらに、フレキシブルフラットケーブル1においては、ケーブル本体10の両端の端子部に、グラウンド層を構成する第1のグラウンド箔18と第2のグラウンド箔19とが設けられる。これら第1のグラウンド箔18及び第2のグラウンド箔19は、それぞれ、例えば図3に示すように、金属層20とアクリル系接着層21とを積層したものとして構成され、アクリル系接着層21の下層に剥離紙22が貼着された状態で提供される。なお、金属層20としては、金、銀、銅、鉛、その他良好な導電性を示す金属であればいかなるものを用いてもよく、特に、電気的特性や入手の容易さの観点から、銅やアルミニウムを用いるのが望ましい。また、アクリル系接着層21に使用されるアクリレートとしては、単官能アクリレート、2官能アクリレート、3官能以上の多官能アクリレート等を用いることができ、これらを単独又は2種以上混合して使用してもよい。これら第1のグラウンド箔18及び第2のグラウンド箔19は、それぞれ、剥離紙22が剥離されて露呈したアクリル系接着層21を介して、第1の不織布14及び第2の不織布15の端部からケーブル本体10の端子部に掛けて貼着される。

[0029] さらにまた、フレキシブルフラットケーブル1においては、第1の不織布14及び第2の不織布15のそれぞれの表面を被覆するように、第1のシールド材23と第2のシールド材24とが設けられる。これら第1のシールド材23及び第2のシールド材24は、それぞれ、例えば図4に示すように、基材フィルムであるポリエチレンテレフタレートフィルム25にシールド層としての銀層26を蒸着させた銀蒸着シールド材の下層に、異方性導電接着フィルム(Anisotropic Conductive Film; ACF)や異方性導電接着ペースト(Anisotropic Conductive Paste; ACP)等の導電性接着層27を設けたものとして構成される。これら第1のシールド材23及び第2のシールド材24は、それぞれ、導電性接着層27を介して、第1のグラウンド箔18及び第2のグラウンド箔19と導通するように

貼着される。これにより、第1のシールド材23及び第2のシールド材24は、グラウンドとしても機能する。なお、ここでは、銀層26を蒸着させた銀蒸着シールド材としているが、第1のシールド材23及び第2のシールド材24に用いる金属としては、金、銀、銅、鉛、その他良好な導電性を示す金属であればいかなるものを用いてもよく、特に、電気的特性や入手の容易さの観点から、銀やアルミニウムを用いるのが望ましい。また、導電性接着層27としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等をバインダー樹脂としたものを用いることができ、特に、接着強度や入手の容易さの観点から、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂をバインダー樹脂としたものを用いるのが望ましい。

[0030] このようなフレキシブルフラットケーブル1は、絶縁材として第1の不織布14及び第2の不織布15を用いることにより、樹脂製の絶縁材を用いた場合と比較してケーブル厚みを薄型化することが可能となり、優れた可撓性を実現することができる。

[0031] また、フレキシブルフラットケーブル1は、樹脂製の絶縁材を用いずに、第1の不織布14及び第2の不織布15を用いることにより、屈曲時に受けるストレスに対する耐性を大幅に向上させることができる。

[0032] さらに、フレキシブルフラットケーブル1は、導体11の幅及び厚みと第1の不織布14及び第2の不織布15の厚みとを変化させることにより、誘電率を任意に調整し、特性インピーダンスの制御を行うことができ、透過損失、アイパターン開口率、不要輻射(Electromagnetic Interference; EMI)等、ストリップ構造による優れた電気的特性を損なうことがない。

[0033] さらにまた、フレキシブルフラットケーブル1は、第1の不織布14及び第2の不織布15として難燃性を有するものを用いることにより、難燃性を向上させることができる。

[0034] また、フレキシブルフラットケーブル1は、既存の製造プロセスと同様に、熱ラミネートによる製造が可能である。従来のように、絶縁材として樹脂を用いた場合には、その性状によって熱ラミネートによる製造は困難であり、熱プレスを行うことが必要となる。かかる熱プレスは、個片作業になることから、生産性やコストに影響し、市場の要求に沿わなくなるという問題がある。これに対して、フレキシブルフラットケーブル1は、熱ラミネートによる製造が可能であることから、生産性の向上及び製造コストの低廉化を

図ることができる。また、フレキシブルフラットケーブル1は、熱ラミネートによる製造が可能であることから、例えば1.5m程度にまで容易に長尺化することができ、高い歩留まりを実現することができる。

[0035] そして、フレキシブルフラットケーブル1は、安価な材料を用いて既存の製造プロセスによって製造することができることから、既存の設備で安価に製造することが可能であり、コストパフォーマンスを向上させることができる。

[0036] このようなフレキシブルフラットケーブル1は、例えば高精細な画像伝送を行うことが要求されるノートブック型のパーソナルコンピュータや薄型テレビジョン等のように、信号の高速伝送が要求される各種電子機器製品に適用して極めて好適である。

[0037] なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることはいうまでもない。

[0038] [実施例]

以下、本発明を適用したフレキシブルフラットケーブルの具体的な実施例について、実験結果に基づいて説明する。

[0039] 本願発明者は、上述した導体11、第1の絶縁材12及び第2の絶縁材13、第1の不織布14及び第2の不織布15、第1のグラウンド箔18及び第2のグラウンド箔19、並びに第1のシールド材23及び第2のシールド材24として、次表1及び次表2に示す仕様によるものを用い、図5に示すようなフレキシブルフラットケーブルを試作した。

[0040] [表1]

材料	仕様
導体	軟銅錫メッキ 幅0.25mm×厚み0.040mm
絶縁材	ソニーケミカル&インフォメーションデバイス社製 F2100 ポリエチレンテレフタレート／絶縁性接着層=厚み23 μ m／厚み41 μ m
不織布	アンビック社製 ヒメロンN9592E 厚み0.45mm
グラウンド箔	ソニーケミカル&インフォメーションデバイス社製 AL7080 アルミニウム層／アクリル系接着層=厚み30 μ m／厚み10 μ m
シールド材	タツタシステム・エレクトロニクス社製 SF-FC700 ポリエチレンテレフタレート／銀層／導電性接着層 =厚み9 μ m／厚み0.1 μ m／厚み20 μ m
導体ピッチ	0.5mm
ピン数	20pin
ケーブル長	500mm

[0041] [表2]

材料	仕様
導体	軟銅錫メッキ 幅0.25mm×厚み0.040mm
絶縁材	ソニーケミカル&インフォメーションデバイス社製 F2100 ポリエチレンテレフタレート／絶縁性接着層=厚み23 μ m／厚み41 μ m
不織布	帝国繊維社製 ノーメックス NX411 厚み 0.185mm
グラウンド箔	ソニーケミカル&インフォメーションデバイス社製 AL7080 アルミニウム層／アクリル系接着層=厚み30 μ m／厚み10 μ m
シールド材	タツタシステム・エレクトロニクス社製 SF-FC700 ポリエチレンテレフタレート／銀層／導電性接着層 =厚み9 μ m／厚み0.1 μ m／厚み20 μ m
導体ピッチ	0.5mm
ピン数	21pin
ケーブル長	500mm

[0042] 具体的には、上表1に示す仕様にしたがって第1の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルは、第1の不織布14及び第2の不織布15として、難燃剤を含漬させたセルローズ系の不織布を用いたものである。また、上表2に示す仕様にしたがって第2の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルは、第1の不織布14及び第2の不織布15として、芳香族アミド系の不織布を用いたものである。

[0043] より具体的には、第1の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルにおいて、導体11としては、幅0.25mm×厚み0.040mmからなり、錫メッキによって表面処理を施した軟銅製のものを用い、0.5mmのピッチで平行に配列させた。また、第1の絶縁材12及び第2の絶縁材13としては、それぞれ、厚み23 μ mの空孔を含有するポリエチレンテレフタレートからなる低誘電材料に厚み41 μ mの絶縁性接着層を積層した総厚64 μ mのソニーケミカル&インフォメーションデバイス社製の絶縁材「F2100」を用いた。さらに、第1の不織布14及び第2の不織布15としては、厚み0.45mmからなるアンビック社製ヒメロン(登録商標)ULA-Eシリーズ「N9592E」を用いた。さらにまた、第1のグラウンド箔18及び第2のグラウンド箔19としては、それぞれ、先に図3に示したように、厚み30 μ mのアルミニウムからなる金属層20と厚み10 μ mのアクリル系接着層21とを積層した総厚40 μ mのソニーケミカル&インフォメーションデバイス社製のグラウンド箔「AL7080」を用いた。また、第1のシールド材23及び第2のシールド材24としては、それぞれ、先に図4に示したように、厚み9 μ mのポ

リエチレンテレフタレートフィルム25に厚み $0.1\mu\text{m}$ の銀層26を蒸着させた銀蒸着シールド材の下層に厚み $20\mu\text{m}$ の導電性接着層27を設けた総厚 $29.1\mu\text{m}$ のタツタシステム・エレクトロニクス社製のシールド材「SF-FC700」を用いた。そして、このような仕様による材料を用いてピン数が20であり、ケーブル長が500mmのフレキシブルフラットケーブルを作製した。

[0044] なお、第1の不織布14及び第2の不織布15として用いたヒメロン(登録商標)ULA-Eシリーズは、米国Underwriters Laboratories社によって評価されるUL規格の中でも最も厳しい難燃規格である「UL94」が定める垂直燃焼試験法の基準V-0に認定され、且つ、いわゆるRoHS指令(6物質)に対応した不織布であり、加工性、通気性、緩衝性、寸法安定性に優れた環境規制の厳しい産業資材分野にも使用可能な素材である。かかるULA-Eシリーズの「N9592E」の仕様は、単位面積あたりの重量が $100\text{g}/\text{m}^2$ であり、引っ張り強さがMD方向で $85\text{N}/5\text{cm}$ 、CD方向で $70\text{N}/5\text{cm}$ である。

[0045] 一方、第2の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルにおいて、導体11、第1の絶縁材12及び第2の絶縁材13、第1のグラウンド箔18及び第2のグラウンド箔19、並びに、第1のシールド材23及び第2のシールド材24としては、第1の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルにおいて用いたものと同一のものを用いた。また、第1の不織布14及び第2の不織布15としては、厚み 0.185mm からなる帝国繊維社製ノーメックス(登録商標)「NX411」を用いた。そして、このような仕様による材料を用いてピン数が21であり、ケーブル長が500mmのフレキシブルフラットケーブルを作製した。

[0046] なお、第1の不織布14及び第2の不織布15として用いたノーメックス(登録商標)は、*m*-フェニレンジアミンとイソフタル酸クロリドから共縮重合して得られるメタ系アミド繊維の不織布であり、耐炎性や耐熱性に優れた素材である。ノーメックス(登録商標)のタイプ411は、アミドポリマから作製されたブロック(短繊維)とファイブリッド(合成パルプ)とを水中に分散させて抄紙機にかけて製造されるものであり、UL規格の中でも最も厳しい難燃規格である「UL94」が定める垂直燃焼試験法の基準V-0に認定されている。かかるノーメックス(登録商標)のタイプ411(厚み $250\mu\text{m}$)の仕様

は、単位面積あたりの重量が $0.51\text{kg}/\text{cm}^2$ であり、引っ張り強さがMD方向で $5.0\text{Kg}/15\text{mm}$ 、XD方向で $2.9\text{Kg}/15\text{mm}$ である。

[0047] このような第1の実施例及び第2の実施例としてのフレキシブルフラットケーブルは、ともに、以下の工程にしたがって作製された。

[0048] まず、第1の不織布14及び第2の不織布15としてのヒメロン(登録商標)ULA-Eシリーズ「N9592E」又はノーメックス(登録商標)「NX411」と、両面接着層16、17としての両面テープとをローラを用いて貼り合わせ、これを 120°C でラミネートした。そして、ラミネートした不織布/両面テープ材を、ケーブル本体10の伝送路幅と略同幅に切断した。なお、ケーブル本体10は、上述した仕様の導体11と第1の絶縁材12及び第2の絶縁材13とを用いて予め作製したものを用いた。

[0049] 続いて、切断した不織布/両面テープ材を、ケーブル本体10の両面にローラを用いて貼着し、これを 120°C でラミネートした。そして、ラミネートしたケーブル本体10の両端の端子部に、上述した仕様の第1のグラウンド箔18及び第2のグラウンド箔19を、ローラを用いて貼着した。

[0050] さらに、グラウンド箔を設けたケーブル本体10の両面を、上述した仕様の第1のシールド材23及び第2のシールド材24によって被覆した。このとき、仮の貼着時にアイロンを用いることにより、脱気効果を得ることができる。

[0051] そして、シールド材を設けたケーブル本体10を、皺防止治具を用いて 120°C でラミネートした上で、さらに 120°C で本ラミネートし、フレキシブルフラットケーブルを作製した。

[0052] 本願発明者は、このようにして作製した2種類のフレキシブルフラットケーブルを用いて、いわゆるTDR(Time Domain Reflectometry)法によって差動インピーダンスを測定した。なお、TDR法とは、 1MHz 乃至 30GHz までの高周波帯域における電磁波を測定し、その波形を時間軸上に表示することができる手法である。測定は、テクトロニクス社製のTDR測定器(型式:TDS8000B)及び同社製のTDRモジュール(型式:80E04)を用いて行った。目標とする差動インピーダンスは、 $100\Omega \pm 15\%$ である。第1の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルについての測定結果を図6に示し、第2の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルについての測

定結果を図7に示す。

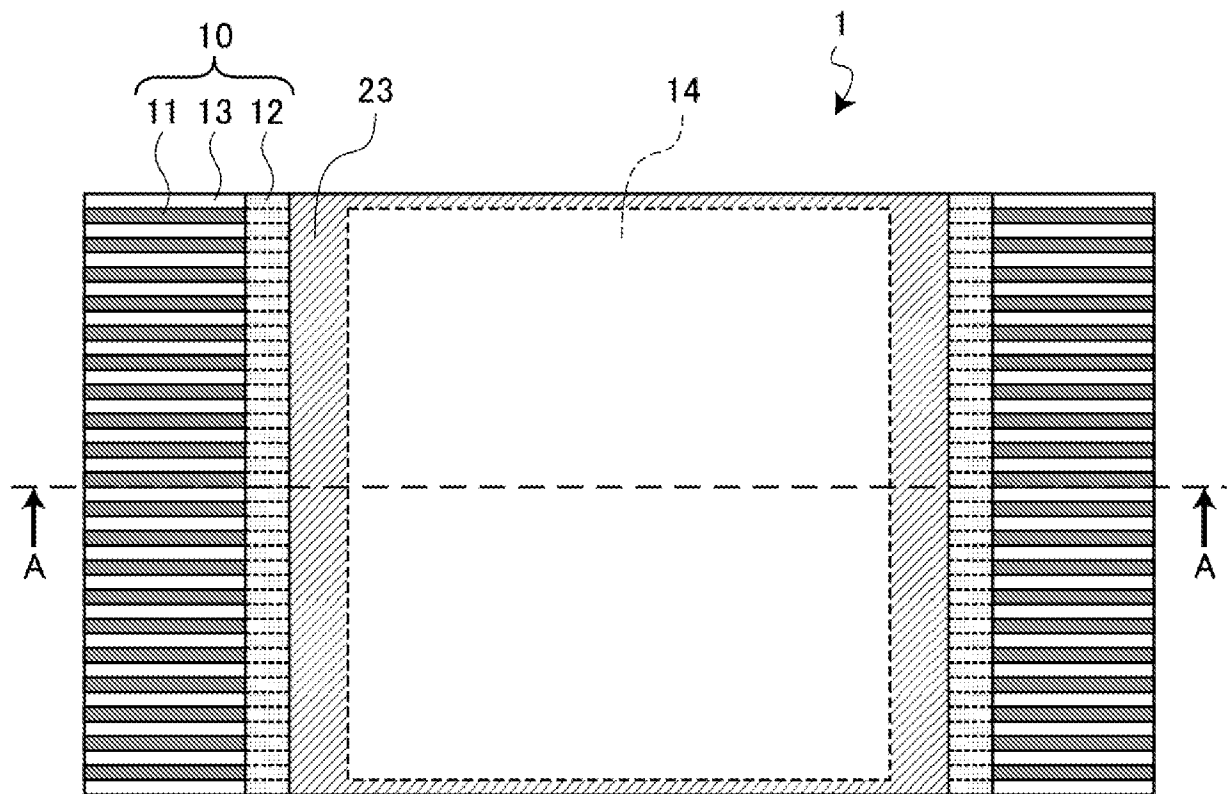
- [0053] まず、第1の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルについては、図6中Aに示すように、2系統の信号ch1, ch2を入力したときの差動インピーダンスが $104\ \Omega$ となり、目標とする $100\ \Omega \pm 15\%$ を満たすことが確認された。
- [0054] 一方、第2の実施例として作製したフレキシブルフラットケーブルについては、図7中Aに示すように、2系統の信号ch1, ch2を入力したときの差動インピーダンスが $101\ \Omega$ となり、目標とする $100\ \Omega \pm 15\%$ を満たすことが確認された。
- [0055] このように、フレキシブルフラットケーブルは、導体11の幅及び厚みと第1の不織布14及び第2の不織布15の厚みとを適宜変化させることにより、誘電率を任意に調整し、所望の特性インピーダンス及び差動インピーダンスを実現することができる。また、本願発明者は、作製したフレキシブルフラットケーブルを用いて「UL94」が定める水平燃焼試験を行った結果、その基準HBを満たすことを確認した。

請求の範囲

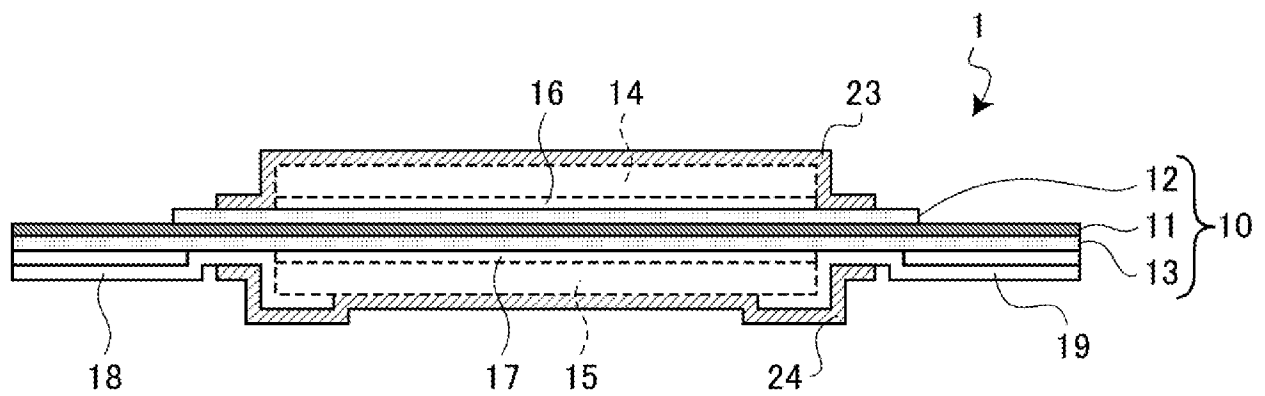
- [1] 所定のピッチで配列された複数の導体を含むケーブル本体の伝送路幅と略同幅を有し、当該ケーブル本体を両側から挟装するように設けられた絶縁材としての空気含有層と、
- 上記空気含有層の表面を被覆し、且つ、上記ケーブル本体の両端の端子部におけるグラウンド層と導通するように設けられたシールド材とを備え、
- 上記空気含有層は、上記ケーブル本体の伝送路幅と略同幅に切断された不織布を用いて構成されていること
- を特徴とするフラットケーブル。
- [2] 上記不織布は、難燃性を有するものであること
- を特徴とする請求項1記載のフラットケーブル。
- [3] 上記不織布は、難燃剤を含漬させたセルロース系又は芳香族アラムド系のものであること
- を特徴とする請求項2記載のフラットケーブル。
- [4] 上記シールド材は、基材フィルムにシールド層としての金属層を蒸着させた金属蒸着シールド材の下層に、導電性接着層が設けられて構成されたものであり、上記導電性接着層を介して、上記グラウンド層と導通するように貼着されていること
- を特徴とする請求項1乃至請求項3のうちいずれか1項記載のフラットケーブル。
- [5] 上記金属層は、銀層であること
- を特徴とする請求項4記載のフラットケーブル。
- [6] 上記グラウンド層は、グラウンド用金属層と接着層とを積層して構成されたものであり、上記接着層を介して、上記不織布の端部から上記ケーブル本体の端子部にかけ貼着されていること
- を特徴とする請求項1乃至請求項5のうちいずれか1項記載のフラットケーブル。
- [7] 上記グラウンド用金属層は、アルミニウム層であること
- を特徴とする請求項6記載のフラットケーブル。
- [8] 上記複数の導体は、それぞれ、所定の金属メッキによって表面処理を施した軟銅製のものであること

を特徴とする請求項1乃至請求項7のうちいずれか1項記載のフラットケーブル。

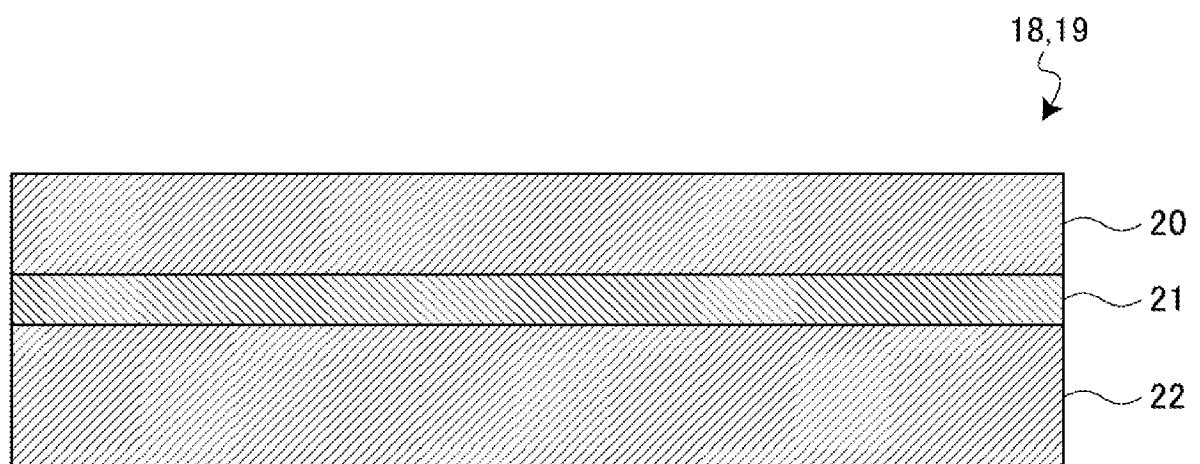
[図1]



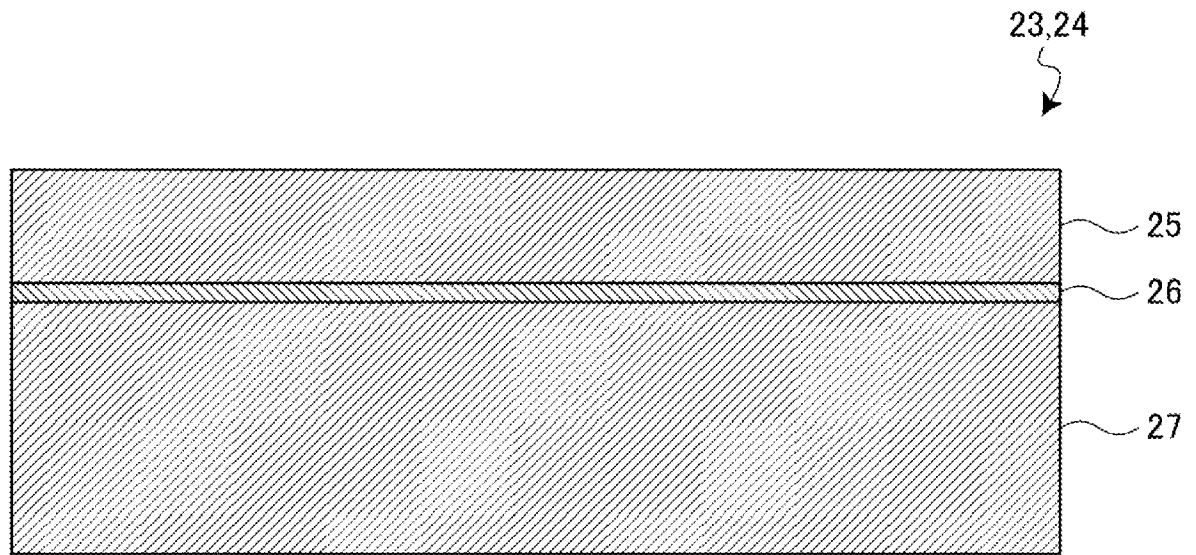
[図2]



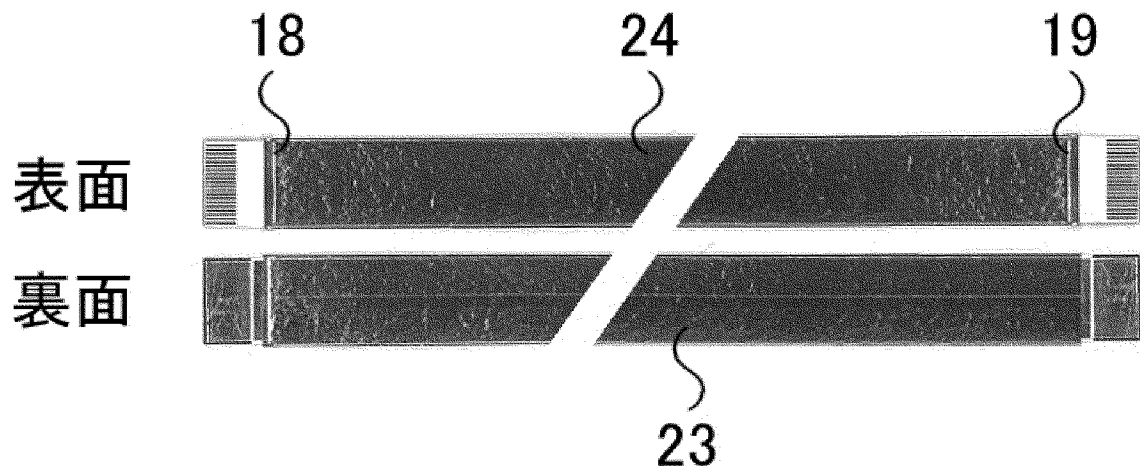
[図3]



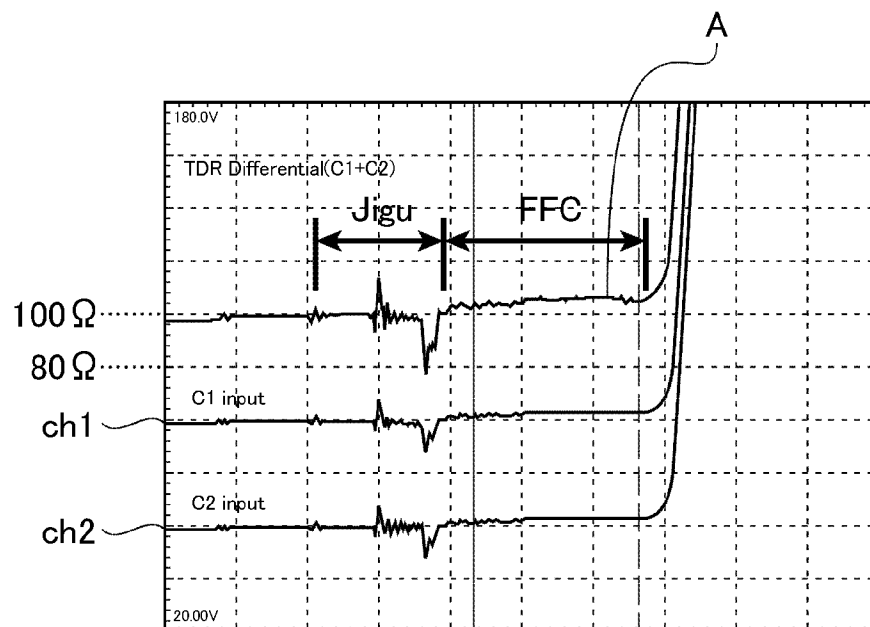
[図4]



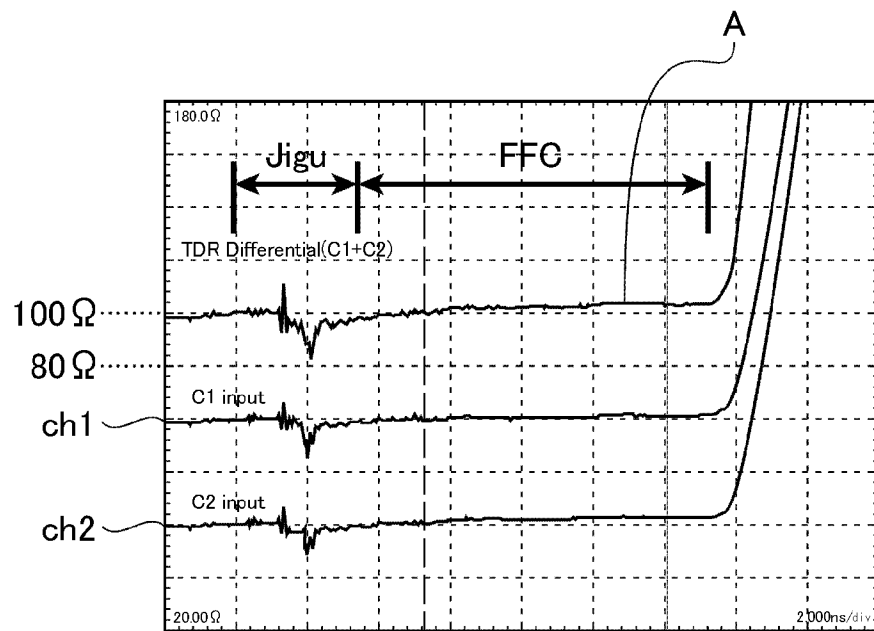
[図5]



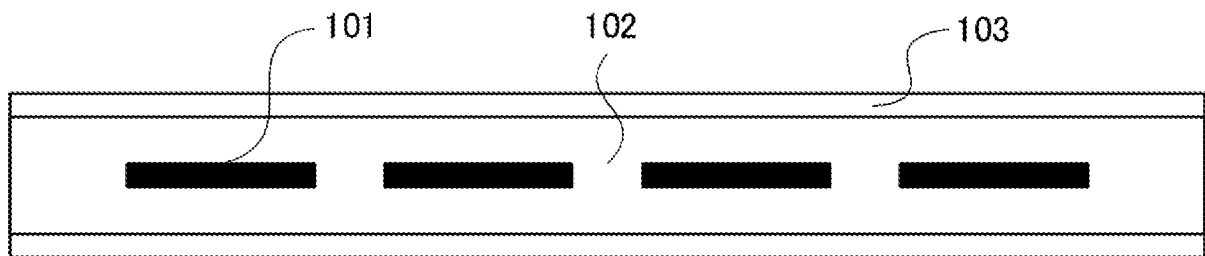
[図6]



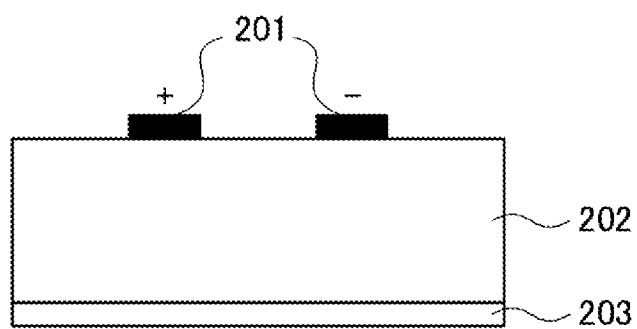
[図7]



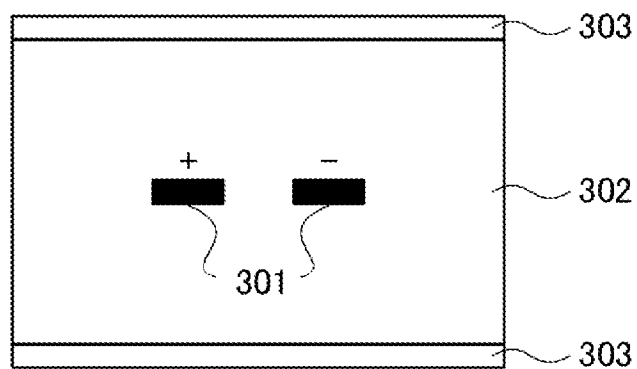
[図8]



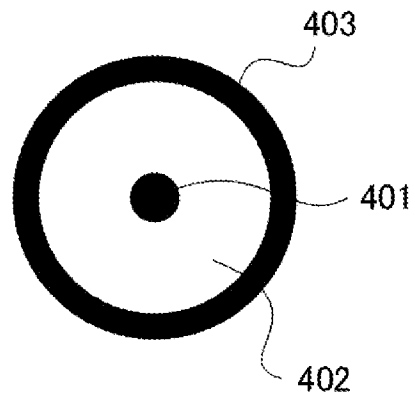
[図9]



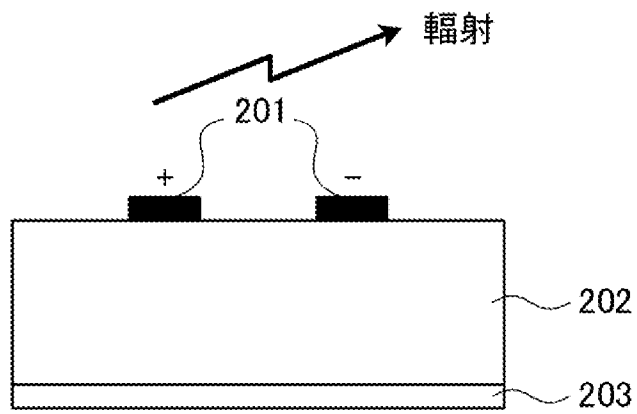
[図10]



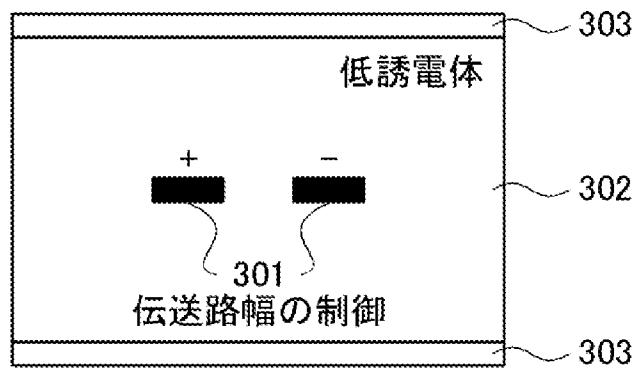
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/054187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B7/08(2006.01)i, H01B7/04(2006.01)i, H01B7/295(2006.01)i, H01B11/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01B7/08, H01B7/04, H01B7/295, H01B11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-306869 A (International Business Machines Corp.), 05 November, 1999 (05.11.99), (Family: none)	1-8
A	JP 2000-138426 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 16 May, 2000 (16.05.00), (Family: none)	1-8
A	JP 2005-251958 A (Fujikura Ltd.), 15 September, 2005 (15.09.05), (Family: none)	1-8
A	JP 2002-100842 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 05 April, 2002 (05.04.02), (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 June, 2008 (24.06.08)

Date of mailing of the international search report
08 July, 2008 (08.07.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/054187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-336669 A (The Japan Gas Association), 07 December, 2001 (07.12.01), (Family: none)	1-8
A	JP 60-89006 A (The Zippertubing Co.), 18 May, 1985 (18.05.85), (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 12561/1985 (Laid-open No. 127514/1986) (Bando Chemical Industries, Ltd.), 11 August, 1986 (11.08.86), (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01B7/08(2006.01)i, H01B7/04(2006.01)i, H01B7/295(2006.01)i, H01B11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01B7/08, H01B7/04, H01B7/295, H01B11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-306869 A（インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション）1999.11.05,（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2000-138426 A（株式会社巴川製紙所）2000.05.16,（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2005-251958 A（株式会社フジクラ）2005.09.15,（ファミリーなし）	1 - 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 0 6 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 7 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高木 康晴

4 X

9 2 7 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-100842 A (住友電装株式会社) 2002. 04. 05, (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2001-336669 A (社団法人日本ガス協会) 2001. 12. 07, (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 60-89006 A (ザ ジツバーチャーピング カンパニー) 1985. 05. 18, (ファミリーなし)	1 - 8
A	日本国実用新案登録出願 60-12561 号(日本国実用新案登録出願公開 61-127514 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (バンドー化学株式会社) 1986. 08. 11, (ファミリー なし)	1 - 8