

(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2014-30067
(P2014-30067A)

(43) 公開日 平成26年2月13日(2014.2.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 J	5E338
	H05K 1/02 A	
	H05K 1/02 N	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-236957 (P2013-236957)	(71) 出願人	000190116 信越ポリマー株式会社
(22) 出願日	平成25年11月15日 (2013.11.15)		東京都千代田区神田須田町一丁目9番地
(62) 分割の表示	特願2008-211100 (P2008-211100) の分割	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
原出願日	平成20年8月19日 (2008.8.19)	(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(72) 発明者	川口 利行 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406 番地1 信越ポリマー株式会社内
		(72) 発明者	田原 和時 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406 番地1 信越ポリマー株式会社内

最終頁に続く

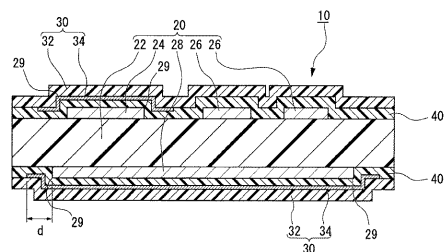
(54) 【発明の名称】 プリント配線板および光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 伝導ノイズ抑制機能を有するプリント配線板を提供する。

【解決手段】 基板22の一方の表面に信号伝送層26が形成され、他方の表面にグラウンド層28が形成されたプリント配線板本体20と、カバーレイフィルム本体32の表面に抵抗体層34が形成されたカバーレイフィルム30とが、信号伝送層26と抵抗体層34との間にグラウンド層28が存在するように接着剤層40を介して貼り合わされたプリント配線板10であり、抵抗体層34が、接着剤層40を介してグラウンド層28と離間して対向配置され、抵抗体層34の幅が、グラウンド層28の幅よりも広い。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の一方の表面に信号伝送層が形成され、他方の表面にグランド層が形成されたプリント配線板本体と、カバーレイフィルム本体の表面に表面抵抗が 5 ~ 500 である抵抗体層が形成されたカバーレイフィルムとが、前記信号伝送層と前記抵抗体層との間に前記グランド層が存在するように接着剤層を介して貼り合わされたプリント配線板であり、前記抵抗体層が、前記接着剤層を介して前記グランド層と離間して対向配置され、前記抵抗体層の幅が、前記グランド層の幅よりも広い、プリント配線板。

【請求項 2】

前記グランド層の幅が、前記信号伝送層の幅よりも広い、請求項 1 に記載のプリント配線板。

10

【請求項 3】

前記抵抗体層の厚さが、5 ~ 50 nm である、請求項 1 または 2 に記載のプリント配線板。

【請求項 4】

前記抵抗体層が、前記信号伝送層および前記グランド層とは電氣的に接続していない、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のプリント配線板。

【請求項 5】

前記基板の厚さが、5 ~ 50 μm であり、前記信号伝送層の厚さが、18 ~ 35 μm であり、前記グランド層の厚さが、18 ~ 35 μm である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のプリント配線板。

20

【請求項 6】

前記抵抗体層が、鉄、カルボニル鉄、Fe - Ni、Fe - Co、Fe - Cr、Fe - Si、Fe - Al、Fe - Cr - Si、Fe - Cr - Al、Fe - Al - Si、Fe - Pt、コバルト、ニッケルおよびこれらの合金からなる群から選ばれる強磁性金属、もしくは金、銀、銅、錫、鉛、タングステン、ケイ素、アルミニウム、チタン、クロム、タンタル、モリブデンおよびそれらの合金からなる群から選ばれる常磁性金属、もしくは金属と、ホウ素、炭素、窒素、ケイ素、リンおよび硫黄からなる群から選ばれる 1 種以上の元素とからなる合金、金属間化合物、固溶体からなる群から選ばれる導電性セラミックス、もしくはアモルファスカーボン、グラファイトおよびダイヤモンドライクカーボンからなる群から選ばれる炭素材料を用いて形成されたものである、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のプリント配線板。

30

【請求項 7】

前記抵抗体層と前記グランド層との間隙が、1 ~ 100 μm である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のプリント配線板。

【請求項 8】

前記抵抗体層が、前記グランド層のエッジ部の近傍に対向展開されている、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のプリント配線板。

【請求項 9】

前記抵抗体層が、前記プリント配線板本体の表面形状に沿うように設けられている、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプリント配線板。

40

【請求項 10】

前記抵抗体層が、前記プリント配線板の外部に露出していない、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のプリント配線板。

【請求項 11】

前記接着剤層が、絶縁性粉体を含む、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のプリント配線板。

【請求項 12】

前記プリント配線板本体が、ポリマーフィルムの一方の表面に信号伝送層が形成され、他方の表面にグランド層が形成されたフレキシブルプリント配線板本体である、請求項 1

50

～ 11 のいずれかに記載のプリント配線板。

【請求項 13】

請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載のプリント配線板を備えた、光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、伝導ノイズ抑制機能付きプリント配線板および該プリント配線板を備えた光モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ユビキタス社会が訪れ、情報処理機器、通信機器等にあつては、信号伝送速度の向上や、小型化が進んでいる。またサーバ、ワークステーション、パソコン、携帯電話、ゲーム機器等においては、MPU（マイクロプロセッサユニット）の高速化、多機能化、複合化、およびメモリ等の記録装置の高速化が進行している。

【0003】

しかし、これらの機器から放射される電磁波ノイズ、または機器内の導体を伝導する伝導ノイズがもたらす、自身または他の電子機器への誤作動が問題となつてきている。その対策の一つとして、電磁波シールド機能をフレキシブルプリント配線板に付与することが行われている。

【0004】

電磁波シールド機能付きフレキシブルプリント配線板としては、例えば、下記のものゝ提案されている。

(1) 耐熱プラスチックフィルム表面の銅箔配線回路上に、アンダーコート層、金属粉を含む導電ペーストを塗布したシールド層、オーバーコート層を順次設け、銅箔配線回路のグランドパターンとシールド層とが適宜の間隔でアンダーコート層を貫通して電氣的に接続しているフレキシブルプリント配線板（特許文献 1）。

(2) カバーレイフィルムの片面に金属薄膜層と金属フィラーを含む導電性接着剤層とを順次設けた電磁波シールドフィルムを、プリント回路のうちグランド回路の一部を除いて絶縁する絶縁層が設けられた基体フィルム上に、導電性接着剤層が絶縁層およびグランド回路の一部と接着するように載置したフレキシブルプリント配線板（特許文献 2）。

【0005】

しかし、(1)(2)のフレキシブルプリント配線板は、電磁波シールド機能を有するものの、フレキシブルプリント配線板の導体層を伝導する伝導ノイズを抑制することはできない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 2 - 33999 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 269632 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、伝導ノイズ抑制機能を有するプリント配線板を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のプリント配線板は、基板の一方の表面に信号伝送層が形成され、他方の表面にグランド層が形成されたプリント配線板本体と、カバーレイフィルム本体の表面に表面抵抗が 5 ～ 500 である抵抗体層が形成されたカバーレイフィルムとが、前記信号伝送層と前記抵抗体層との間に前記グランド層が存在するように接着剤層を介して貼り合わされたプリント配線板であり、前記抵抗体層が、前記接着剤層を介して前記グランド層と離間

10

20

30

40

50

して対向配置され、前記抵抗層の幅が、前記グランド層の幅よりも広いことを特徴とする。

【0009】

前記グランド層の幅は、前記信号伝送層の幅よりも広いことが好ましい。

前記抵抗層の厚さは、5～50nmであることが好ましい。

前記抵抗層は、前記信号伝送層および前記グランド層とは電氣的に接続していないことが好ましい。

前記基板の厚さは、5～50μmであり、前記信号伝送層の厚さは、18～35μmであり、前記グランド層の厚さは、18～35μmであることが好ましい。

前記抵抗層は、鉄、カルボニル鉄、Fe-Ni、Fe-Co、Fe-Cr、Fe-Si、Fe-Al、Fe-Cr-Si、Fe-Cr-Al、Fe-Al-Si、Fe-Pt、コバルト、ニッケルおよびこれらの合金からなる群から選ばれる強磁性金属、もしくは金、銀、銅、錫、鉛、タングステン、ケイ素、アルミニウム、チタン、クロム、タンタル、モリブデンおよびそれらの合金からなる群から選ばれる常磁性金属、もしくは金属と、ホウ素、炭素、窒素、ケイ素、リンおよび硫黄からなる群から選ばれる1種以上の元素とからなる合金、金属間化合物、固溶体からなる群から選ばれる導電性セラミックス、もしくはアモルファスカーボン、グラファイトおよびダイヤモンドライクカーボンからなる群から選ばれる炭素材料を用いて形成されたものであることが好ましい。

前記抵抗層と前記グランド層との間隙は、1～100μmであることが好ましい。

前記抵抗層は、前記グランド層のエッジ部の近傍に対向展開されていることが好ましい。

前記抵抗層は、前記プリント配線板本体の表面形状に沿うように設けられていることが好ましい。

前記抵抗層は、前記プリント配線板の外部に露出していないことが好ましい。

前記接着剤層は、絶縁性粉体を含むことが好ましい。

前記プリント配線板本体は、ポリマーフィルムの一側の表面に信号伝送層が形成され、他方の表面にグランド層が形成されたフレキシブルプリント配線板本体であることが好ましい。

本発明の光モジュールは、本発明のプリント配線板を備えたものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明のプリント配線板は、導体層を伝導する伝導ノイズを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明のプリント配線板の一例を示す断面図である。

【図2】実施例1および比較例1における伝導ノイズ抑制効果(S21パラメータ)を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本明細書において「対向」しているとは、上面から見たときに少なくとも一部が重なり合う状態をいう。

【0013】

<プリント配線板>

図1は、本発明のプリント配線板の一例を示す断面図である。プリント配線板10は、基板22の一側の表面に導体層(電源層24および信号伝送層26)が形成され、他方の表面に導体層(グランド層28)が形成されたプリント配線板本体20と、カバーレイフィルム本体32の片面に抵抗層34が形成されたカバーレイフィルム30とが、接着剤層40を介して貼り合わされたものである。

【0014】

10

20

30

40

50

(プリント配線板本体)

プリント配線板本体 20 は、銅張積層板の銅箔を公知のエッチング法により所望のパターンに加工して導体層としたものである。

銅張積層板としては、基板 22 に銅箔を接着剤で貼り合わせた 3 層構造のもの；銅箔上に基板 22 を形成する樹脂溶液等をキャストした 2 層構造のもの等が挙げられる。

【0015】

(基板)

基板 22 の材料としては、ガラス繊維強化エポキシ樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル、PET (ポリエチレンテレフタレート)、PEN (ポリエチレンナフタレート)、PC (ポリカーボネート)、ポリピニリデン、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、液晶ポリマー、ポリスチレン等が挙げられる。

10

プリント配線板 10 がフレキシブルプリント配線板の場合、基板 22 としては、ポリマーフィルムが好ましい。

【0016】

ポリマーフィルムの表面抵抗は、 1×10^6 以上が好ましい。

ポリマーフィルムとしては、耐熱性を有するフィルムが好ましく、ポリイミドフィルム、液晶ポリマーフィルム等がより好ましい。

ポリマーフィルムの厚さは、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ が好ましく、屈曲性の点から、 $6 \sim 25 \mu\text{m}$ がより好ましく、 $10 \sim 25 \mu\text{m}$ が特に好ましい。

【0017】

20

(導体層)

導体層を構成する銅箔としては、圧延銅箔、電解銅箔等が挙げられ、屈曲性の点から、圧延銅箔が好ましい。

銅箔(導体層)の厚さは、 $18 \sim 35 \mu\text{m}$ が好ましい。

導体層の長さ方向の端部(端子)は、ハンダ接続、コネクタ接続、部品搭載等のため、カバーレイフィルム 30 に覆われていない。

【0018】

(カバーレイフィルム本体)

カバーレイフィルム本体 32 は、ポリマーフィルムである。

カバーレイフィルム本体 32 の表面抵抗は、 1×10^6 以上が好ましい。

30

カバーレイフィルム本体 32 の材料としては、ポリイミド、液晶ポリマー、ポリアラミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート等が挙げられる。

カバーレイフィルム本体 32 の厚さは、可とう性の点から、 $3 \sim 25 \mu\text{m}$ が好ましく、表面形状への追従性が高くなる点から、 $3 \sim 10 \mu\text{m}$ が特に好ましい。

【0019】

(抵抗体層)

抵抗体層 34 は、接着剤層 40 を介して導体層(電源層 24 またはグランド層 28)と離間し、導体層に沿って導体層の近傍に対向配置されているが、導体層とは電氣的に接続していない。なお、抵抗体層 34 は、高周波成分を抑制するため、信号伝送層 26 の高速パルス信号を劣化させてしまう恐れがある。よって、信号伝送層 26 と抵抗体層 34 との間には、電源層 24 またはグランド層 28 が存在することが好ましい。

40

【0020】

導体層においては、高周波電流(伝導ノイズ)は表皮効果によって表面に集中して流れることから、側面と上面とが交わる稜部(エッジ部 29)に高周波電流が集中して流れる。そのため、エッジ部 29 から電磁波ノイズが放射され、エッジ部 29 の周囲に電磁界変動が起きる。この電磁界変動、すなわちエッジ部 29 から生じる磁束密度の変化が起きると、この磁束密度の変化を妨げるように近傍に配置された抵抗体層 34 中に渦電流が発生し(電磁誘導の原理)、抵抗損によりエネルギーは消費され、導体層を流れる伝導ノイズは減衰していく(伝導ノイズが抑制される)ものと考えられる。

50

【 0 0 2 1 】

よって、上述の伝導ノイズ抑制のメカニズムからすれば、抵抗体層 3 4 は、導体層のエッジ部 2 9 の近傍に対向展開されていることが好ましい。

また、抵抗体層 3 4 を導体層のエッジ部 2 9 の近傍に対向展開させるためには、抵抗体層 3 4 は、導体層の表面形状にコンフォーマルに（すなわち、プリント配線板本体 2 0 の表面形状に沿うように）設けられていることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

また、上述の伝導ノイズ抑制のメカニズムからすれば、抵抗体層 3 4 と導体層との間隙（すなわち、接着剤層 4 0 の厚さ）は、狭い方が好ましい。具体的には、抵抗体層 3 4 と導体層との間隙は、1 ~ 1 0 0 μm が好ましい。抵抗体層 3 4 と導体層との間隙が 1 μm 未満では、抵抗体層 3 4 と導体層との絶縁性不良が発生するおそれがある。抵抗体層 3 4 と導体層との間隙が 1 0 0 μm を超えると、伝導ノイズ抑制効果が小さくなるとともに、プリント配線板 1 0 が厚くなる。

10

【 0 0 2 3 】

また、上述のノイズ抑制のメカニズムからすれば、導体層のエッジ部 2 9 から生じる磁束を受ける抵抗体層 3 4 の有効面積が大きいことが好ましい。抵抗体層 3 4 の有効面積は、導体層と対向していない抵抗体層 3 4 の幅 d と抵抗体層 3 4 の長さとの積で表すことができる。よって、抵抗体層 3 4 の幅は、導体層の幅よりも広いことが好ましい。具体的には、幅 d は、0 . 1 mm 以上が好ましく、0 . 5 mm 以上がより好ましく、1 . 0 mm 以上がさらに好ましい。幅 d が 0 . 1 mm 以上であれば、有効に磁束を十分に受けることができ、渦電流を十分に発生できる。幅 d の上限は、プリント配線板 1 0 の大きさに応じて決定される。伝導ノイズの周波数が、1 GHz 以上で、高くなればなるほど、伝導ノイズがエッジ部 2 9 に集中しやすいため、幅 d が小さくても、伝導ノイズを効率よく抑制できる。

20

【 0 0 2 4 】

抵抗体層 3 4 は、プリント配線板 1 0 の外部に露出していないことが好ましい。抵抗体層 3 4 がプリント配線板 1 0 の側面等からの外部に露出すると、抵抗体層 3 4 の劣化、抵抗体層 3 4 を構成している材料のマイグレーション等の問題が生じるおそれがある。

【 0 0 2 5 】

抵抗体層 3 4 の表面抵抗は、5 ~ 5 0 0 Ω が好ましい。抵抗体層 3 4 の表面抵抗が 5 Ω 未満では、渦電流が発生しても十分な抵抗損を得にくく、伝導ノイズ抑制効果が小さくなる。抵抗体層 3 4 の表面抵抗が 5 0 0 Ω を超えると、渦電流が発生しにくくなり、効率よく伝導ノイズを抑制しにくくなる。

30

【 0 0 2 6 】

抵抗体層 3 4 の材料としては、金属、導電性セラミックス、炭素材料等が挙げられる。材料の固有抵抗が低い場合は、抵抗体層 3 4 を薄くすることで、表面抵抗を高く調整できるが、厚さのコントロールが難しくなるため、抵抗体層 3 4 の材料としては、比較的高い固有抵抗を有する材料が好ましい。

【 0 0 2 7 】

金属としては、強磁性金属、常磁性金属等が挙げられる。

40

強磁性金属としては、鉄、カルボニル鉄、鉄合金（Fe - Ni、Fe - Co、Fe - Cr、Fe - Si、Fe - Al、Fe - Cr - Si、Fe - Cr - Al、Fe - Al - Si、Fe - Pt 等。）、コバルト、ニッケル、これらの合金等が挙げられる。

常磁性金属としては、金、銀、銅、錫、鉛、タングステン、ケイ素、アルミニウム、チタン、クロム、タンタル、モリブデン、それらの合金、アモルファス合金、強磁性金属との合金等が挙げられる。

金属としては、酸化に対して抵抗力のある点から、ニッケル、鉄クロム合金、タングステン、クロム、タンタルが好ましく、実用的には、ニッケル、ニッケルクロム合金、鉄クロム合金、タングステン、クロム、タンタルがより好ましく、ニッケルまたはニッケル合金が特に好ましい。

50

【0028】

導電性セラミックスとしては、金属と、ホウ素、炭素、窒素、ケイ素、リンおよび硫黄からなる群から選ばれる1種以上の元素とからなる合金、金属間化合物、固溶体等が挙げられる。具体的には、窒化ニッケル、窒化チタン、窒化タンタル、窒化クロム、炭化チタン、炭化ケイ素、炭化クロム、炭化バナジウム、炭化ジルコニウム、炭化モリブデン、炭化タングステン、ホウ化クロム、ホウ化モリブデン、ケイ化クロム、ケイ化ジルコニウム等が挙げられる。

導電性セラミックスは、物理的蒸着法における反応性ガスとして、窒素、炭素、ケイ素、ホウ素、リンおよび硫黄からなる群から選ばれる1種以上の元素を含むガスを用いることによって容易に得られる。

炭素材料としては、アモルファスカーボン、グラファイト、DLC(ダイヤモンドライクカーボン)等が挙げられる。

【0029】

抵抗体層34は、例えば、カバーレイフィルム本体32の表面に、物理的蒸着法(EB蒸着法、イオンビーム蒸着法、スパッタ法等。)により形成された抵抗体蒸着膜を、公知の湿式法(湿式エッチング法)、乾式法(プラズマエッチング法、レーザーアブレーション法)等により所望のパターンに加工することによって形成される。

抵抗体層34の厚さは、可とう性の点から、5~50nmが好ましい。

【0030】

(接着剤層)

接着剤層40は、例えば、市販の接着剤シート(ボンディングシート)が硬化または固化したものである。従来のカバーレイフィルムの製法のように、カバーレイフィルム本体に湿式の接着剤を塗布、乾燥させて接着剤層を形成すると、(i)パターン状の抵抗体層が形成されたカバーレイフィルムがカールし、その後の位置あわせが困難になる、(ii)加熱によってパターンング寸法が変化してしまい位置あわせ精度が低下する、(iii)抵抗体層の劣化を促す、等の不具合がある。このような不具合を避けるためにも、ドライな接着剤シートを用いることが好ましく、さらに抵抗体層をエッチング加工した後、直ちにプリント配線板本体と積層プレスを行うことができ、非常に簡便に接着加工を行うことができる。

【0031】

接着剤シートの材料としては、Bステージ(半硬化状態)のエポキシ樹脂、熱可塑性のポリイミド等が挙げられる。エポキシ樹脂は、可とう性付与のためのゴム成分(カルボキシル変性ニトリルゴム等。)を含んでいてもよい。

接着剤シートは、離型性フィルム等の上に、所望の厚みになるよう前記材料をキャストリングすることにより形成され、その後、離型性フィルム等を剥離して連続シート状にしてもよく、あるいは、離型性フィルムまたは保護フィルム付きで貯留してもよい。

【0032】

接着剤層40は、抵抗体層34と導体層との絶縁性を高めるために、スペーサーとして絶縁性粉体を含むことが好ましい。該粉体が、流動性調整、難燃性等の別の機能を有していても構わない。絶縁性粉体としては、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、酸化アンチモン、スズ酸亜鉛、ホウ酸亜鉛、酸化ケイ素、酸化チタン、ゼオライト系、繊維状の粉体(炭酸カルシウムウイスカー、酸化亜鉛ウイスカー、ホウ酸アルミニウムウイスカー、チタン酸カリウムウイスカー等。)等が挙げられる。

このうちアスペクト比が3以上の粉体を用いることにより、接着剤層の流動により、効果的に導体層の稜部に配向し留まることが可能となるので好ましい。

絶縁性粉体の径は、接着剤層の厚みの1/2から1/20が好ましい。これより小さいと、絶縁性スペーサーの機能を果たせなくなり、これより大きいと接着阻害をもたらす恐れがある。

絶縁性粉体の配合量は、接着剤層100質量部中、おおよそ1~30質量部である。これより少ないと十分な絶縁性を出せず、多いと接着阻害をもたらすほか、表面形状の追従

10

20

30

40

50

性に問題が生じて来る。

【 0 0 3 3 】

接着剤層 4 0 の厚さは、1 ~ 1 0 0 μ m が好ましい。また、抵抗体層 3 4 を、プリント配線板本体 2 0 の表面形状に沿うように設けるためには、接着剤層 4 0 の厚さは、導体層の厚さよりも薄いことが好ましい。抵抗体層 3 4 への濡れは、接着剤層 4 0 の溶融によるものであり、溶剤を含んだ接着剤よりは粘度が高く、良く濡れないため、接着力が不足するが、抵抗体層 3 4 上に、接着促進剤として、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤等の接着促進剤を塗布することが好ましい。

【 0 0 3 4 】

シラン系カップリング剤としては、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。

【 0 0 3 5 】

チタネート系カップリング剤としては、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリス(ジオクチルパイロホスフェート)チタネート、イソプロピルトリ(N-アミノエチル-アミノエチル)チタネート、テトラオクチルビス(ジ-トリデシルホスファイト)チタネート、ビス(ジオクチルパイロホスフェート)オキシアセテートチタネート、ビス(ジオクチルパイロホスフェート)エチレンチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、テトライソプロピルビス(ジオクチルホスファイト)チタネート等が挙げられる。

【 0 0 3 6 】

以上説明したプリント配線板 1 0 にあっては、抵抗体層 3 4 が接着剤層 4 0 を介して導体層(電源層 2 4 またはグランド層 2 8)と離間して対向配置されているため、下記の理由から導体層を伝導する伝導ノイズを抑制できる。

導体層から電磁波ノイズが放射され、導体層の周囲に電磁界変動、すなわち導体層から生じる磁束密度の変化が起きた際に、この磁束密度の変化を妨げるように対向配置された抵抗体層 3 4 中に渦電流が発生し、抵抗損によりエネルギーは消費され、導体層を流れる伝導ノイズは減衰していくものと考えられる。

【 0 0 3 7 】

< プリント配線板の製造方法 >

プリント配線板 1 0 は、例えば、下記の工程(a)~(c)を経て製造される。

(a) カバーレイフィルム 3 0 の抵抗体層 3 4 が形成された側の表面に、接着剤シートを部分的に接着(仮止め)する工程。

(b) 必要に応じて、プリント配線板本体 2 0 の導体層の長さ方向の端部が露出するように、カバーレイフィルム 3 0 および接着剤シートから前記端部に対応する部分を打ち抜いて窓部を形成する工程。

(c) プリント配線板本体 2 0 の導体層が形成された側の表面に、接着剤シートが仮止めされたカバーレイフィルム 3 0 を、プリント配線板本体 2 0 とカバーレイフィルム 3 0 との間に接着剤シートが位置するように重ね、これらをプレスによって一体化させる工程。

【 0 0 3 8 】

接着剤シートのカバーレイフィルム 3 0 への仮止めは、カバーレイフィルムと前記接着剤シートとが接着しない間隙が形成されるように、かつ該間隙が外部と連通するように部分的に接着することが好ましい。接着剤シートをカバーレイフィルム 3 0 の表面に部分的

に接着することによって、工程(c)においてプレスする際の脱気性が良好となり、カバーレイフィルム30と接着剤層40との界面における気泡の発生が抑えられる。

接着剤シートのカバーレイフィルム30への仮止めは、例えば、カバーレイフィルム30と接着剤層40とを製品範囲外の余白部分を点状に、あるいは全面を点状に接着することにより行われる。

【0039】

プリント配線板本体20と、接着剤シートが仮止めされたカバーレイフィルム30とを重ねる際には、抵抗体層34と導体層とが対向配置されるように、位置あわせを行う。位置あわせ方法としては、抵抗体層のパターン加工時にレーザーにより形成されたマークに基づいて穴を開け、該穴に位置合わせ用の針を通す方法、あるいはLED光やX線を用いた透過センサまたは反射センサによってマークを直読して位置を合わせる方法等が挙げられるが、後者の方法は直接的な方法で精度が高く好ましい。

10

【実施例】

【0040】

以下、実施例を示す。なお、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0041】

(各層の厚さ)

透過型電子顕微鏡(日立製作所社製、H9000NAR)を用いてサンプルの断面を観察し、各層の5箇所の厚さを測定し、平均した。

【0042】

20

(表面抵抗)

石英ガラス上に金を蒸着して形成した、2本の薄膜金属電極(長さ10mm、幅5mm、電極間距離10mm)を用い、該電極上に被測定物を置き、被測定物上から、被測定物の10mm×20mmの領域を50gの荷重で押し付け、1mA以下の測定電流で電極間の抵抗を測定し、この値を表面抵抗とした。

【0043】

(伝導ノイズ抑制効果)

プリント配線板の導体層(信号層)の両端間のS21パラメータをネットワークアナライザ(アンリツ製、37247D)で評価し、伝導ノイズ抑制効果を確認した。

【0044】

30

〔実施例1〕

厚さ25 μ mのポリイミドフィルムと厚さ18 μ mの圧延銅箔とからなる両面銅張積層板(200mm×200mm)の一方の表面に、エッチング法にて線幅:0.5mm、線長:110mmの導体層(信号層)を形成した。導体層の両端は、SMAコネクタが取り付けられるように3mmのランド部分を形成し、実質的な線長は100mmとした。前記両面銅張積層板の他方の表面に、エッチング法にて55mm×110mmの導体層(グランド層)を形成し、ランド部分に貫通孔を形成して、プリント配線板本体(A)を作製した。

【0045】

60mm×120mm×厚さ10 μ mのポリイミドフィルムの表面に、マグネトロンスパッタ法にて窒素ガス流通下にニッケルを物理的に蒸着させ、58mm×118mm×厚さ25nmの窒化ニッケル蒸着膜(表面抵抗:25 Ω)を形成した。該蒸着膜を、レーザーアブレーション法にて加工して、線幅:1.5mm、線長:90mmの抵抗体層を形成し、カバーレイフィルム(B1)を作製した。

40

【0046】

60mm×120mm×厚さ10 μ mのポリイミドフィルムの表面に、マグネトロンスパッタ法にてニッケル-クロム合金(60質量%ニッケル)を物理的に蒸着させ、58mm×118mm×厚さ13nmのニッケル-クロム合金蒸着膜(表面抵抗:100 Ω)を形成し、カバーレイフィルム(B2)を作製した。

【0047】

50

カバーレイフィルム（B1）およびカバーレイフィルム（B2）の抵抗体層が形成された側の表面に、60mm×120mm×厚さ20μmのボンディングシート（ゴム成分を含むエポキシ樹脂と潜在硬化剤とからなるエポキシ系接着剤を成膜後、乾燥させBステージ状にしたもの、ボンディングシート100質量部中に絶縁性粉体として平均粒径5μmのシリカ粒子5質量部と平均繊維径1μm、平均繊維長20μmの炭酸カルシウム3質量部を含む。）を部分的に加熱し、接着した。ボンディングシートが仮止めされたカバーレイフィルム（B1）およびカバーレイフィルム（B2）には、SMAコネクタが接続可能なようにランド部分を避ける窓部が、打ち抜きにより形成されている。

【0048】

プリント配線板本体（A）の導体層（信号層）が形成された側の表面に、ボンディングシートが仮止めされたカバーレイフィルム（B1）を、プリント配線板本体（A）とカバーレイフィルム（B1）との間にボンディングシートが位置するように、かつ抵抗体層と導体層（ランド部分を除く。）とが対向配置されるように重ねた。また、プリント配線板本体（A）の導体層（グランド層）が形成された側の表面に、ボンディングシートが仮止めされたカバーレイフィルム（B2）を、プリント配線板本体（A）とカバーレイフィルム（B2）との間にボンディングシートが位置するように重ねた。

10

【0049】

これらを熱プレスによって一体化させ、プリント配線板を得た。該プリント配線板においては、抵抗体層はプリント配線板本体（A）の表面形状に沿うように設けられており、その結果、抵抗体層は導体層のエッジ部の近傍に対向展開されていた。また、導体層に対向配置された抵抗体層は完全にカバーレイフィルム（B1）で覆われており、プリント配線板の外部に露出していなかった。また、導体層（信号層）と対向していない抵抗体層の幅dは、0.5mmであった。

20

該プリント配線板について、ランド部分の貫通孔にSMAコネクタを通して両面の導体層を接続し、該SMAコネクタとネットワークアナライザとを接続した後、S21パラメータを評価した。ただし、別途測定したプリント配線板本体だけの値はキャンセルし、補正を行った。結果を図2に示す。

【0050】

〔比較例1〕

抵抗体層を設けない以外は、実施例1と同様にして、プリント配線板を作製し、実施例1と同様にして評価した。結果を図2に示す。

30

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明のプリント配線板は、光モジュール、携帯電話、デジタルカメラ、ゲーム器等の小型電子機器用のフレキシブルプリント配線板として有用である。

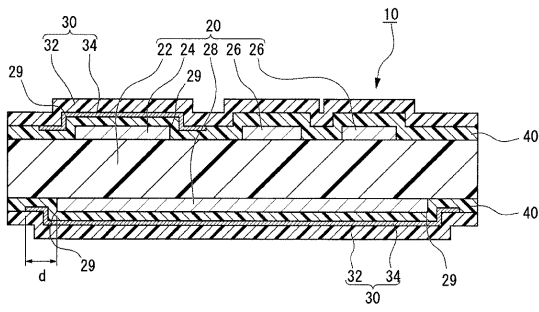
【符号の説明】

【0052】

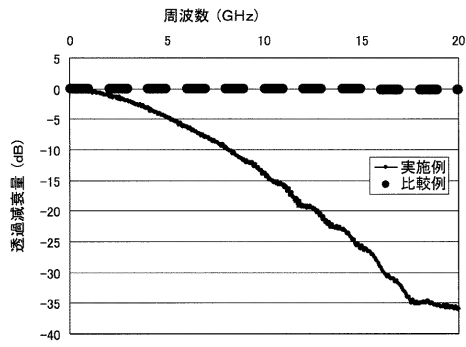
- 10 プリント配線板
- 20 プリント配線板本体
- 22 基板
- 24 電源層（導体層）
- 26 信号伝送層
- 28 グランド層
- 29 エッジ部
- 30 カバーレイフィルム
- 32 カバーレイフィルム本体
- 34 抵抗体層
- 40 接着剤層

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐賀 努

埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社内

Fターム(参考) 5E338 AA03 AA12 BB63 BB75 BB80 CC01 CC06 CD02 EE13