(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月16日(16.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/182157 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01) *H05K 3/46* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/007750

(22) 国際出願日： 2021年3月1日(01.03.2021)

(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 2020-042128 2020年3月11日(11.03.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 糟谷 篤志 (**KASUYA, Atsushi**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 成岡 友彦 (**NARUOKA, Tomohiko**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

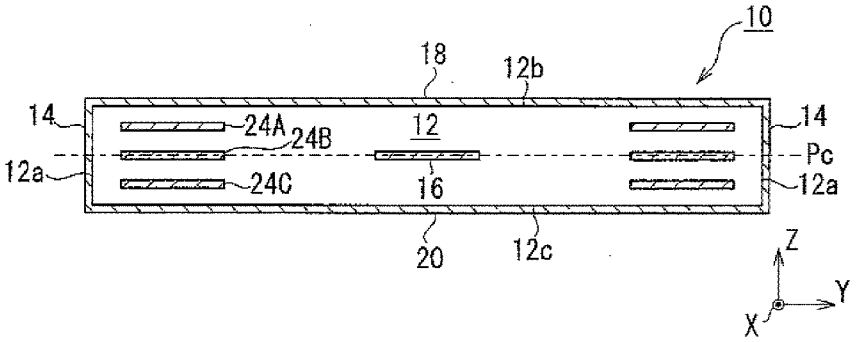
(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (**YAMAO, Norihito** et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 Osaka (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) **Title:** RESIN MULTILAYER SUBSTRATE

(54) 発明の名称： 樹脂多層基板

図3



(57) **Abstract:** This resin multilayer substrate has: a laminated body formed by laminating a plurality of resin base material layers in a thickness direction; a lateral surface conductor provided to at least a part of a lateral surface of the laminated body and produced from a metal material having a coefficient of thermal expansion that differs less from a coefficient of thermal expansion of the resin base material layers in a surface direction than from a coefficient of thermal expansion of the resin base material layers in the thickness direction; a circuit constituent element that is disposed in the laminated body and that constitutes a circuit; and a plurality of internal conductors that are located between the lateral surface conductor and the circuit constituent element and are disposed in the laminated body to be along the lateral surface conductor, that at least partially overlap each other when viewed in the thickness direction, and that are dummy conductors or ground conductors.

(57) 要約：樹脂多層基板は、複数の樹脂基材層を厚さ方向に積層して形成された積層体と、積層体の側面の少なくとも一部に設けられ、樹脂基材層の面方向の熱膨張率との差が樹脂基材層の厚さ方向の熱膨張率との差に比べて小さい熱膨張率を備える金属材料から作製された側面導体と、積層体内に設けられ、回路を構成する回路構成要素と、側面導体と回路構成要素との間に位置して且つ側面導体に沿うように積層体内に設けられ、厚さ方向視で少なくとも部分的に互いにオーバーラップし、ダミー導体またはグランド導体である複数の内部導体とを有する。

WO 2021/182157 A1

[続葉有]

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 樹脂多層基板

技術分野

[0001] 本発明は、複数の樹脂基材層を積層して構成される樹脂多層基板に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献１には、複数のシート状の樹脂基材層を積層して構成された樹脂多層基板が開示されている。この樹脂多層基板の側面には、側面導体が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１６／０３１６９１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献１に記載するような樹脂多層基板を構成する複数の樹脂基材層それぞれは、厚さ方向（積層方向）と面方向とで熱膨張率が異なることが多い。樹脂基材層の厚さ方向の熱膨張率が側面導体の熱膨張率に比べて高い場合、特許文献１に記載する樹脂多層基板においては、複数の樹脂基材層それぞれにおける側面導体近傍部分が厚さ方向に熱膨張し、それにより、側面導体が側面から剥離する可能性がある。

[0005] そこで、本発明は、複数の樹脂基材層を積層して構成されて側面に側面導体が設けられている樹脂多層基板において、樹脂基材層の熱膨張による側面導体の側面からの剥離を抑制することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記技術的課題を解決するために、本発明の一態様によれば、

複数の樹脂基材層を厚さ方向に積層して形成された積層体と、

前記積層体の側面の少なくとも一部に設けられ、前記樹脂基材層の面方向

の熱膨張率との差が前記樹脂基材層の前記厚さ方向の熱膨張率との差に比べて小さい熱膨張率を備える金属材料から作製された側面導体と、

前記積層体内に設けられ、回路を構成する回路構成要素と、

前記側面導体と前記回路構成要素との間に位置して且つ前記側面導体に沿うように前記積層体内に設けられ、前記厚さ方向視で少なくとも部分的に互いにオーバーラップし、ダミー導体またはグランド導体である複数の内部導体と、を有する、樹脂多層基板が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、複数の樹脂基材層を積層して構成されて側面に側面導体が設けられている樹脂多層基板において、樹脂基材層の熱膨張による側面導体の側面からの剥離を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態１に係る樹脂多層基板の斜視図

[図2]樹脂多層基板の上面図

[図3]図２に示すＡ－Ａ線に沿った樹脂多層基板の断面図

[図4]積層体を構成する複数の樹脂基材層の断面図

[図5]側面導体が設けられる前の積層体の断面図

[図6]内部導体に関連するパラメータを示す側面導体近傍の樹脂多層基板の拡大断面図

[図7]実施の形態１の変形例に係る樹脂多層基板の上面図

[図8]実施の形態１のさらなる変形例に係る樹脂多層基板の断面図

[図9]本発明の実施の形態２に係る樹脂多層基板の断面図

[図10]本発明の実施の形態３に係る樹脂多層基板の断面図

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一態様の樹脂多層基板は、複数の樹脂基材層を厚さ方向に積層して形成された積層体と、前記積層体の側面の少なくとも一部に設けられ、前記樹脂基材層の面方向の熱膨張率との差が前記樹脂基材層の前記厚さ方向の熱膨張率との差に比べて小さい熱膨張率を備える金属材料から作製された側

面導体と、前記積層体内に設けられ、回路を構成する回路構成要素と、前記側面導体と前記回路構成要素との間に位置して且つ前記側面導体に沿うように前記積層体内に設けられ、前記厚さ方向視で少なくとも部分的に互いにオーバーラップし、ダミー導体またはグランド導体である複数の内部導体と、を有する。

[0010] このような態様によれば、複数の樹脂基材層を積層して構成されて側面に側面導体が設けられている樹脂多層基板において、樹脂基材層の熱膨張による側面導体の側面からの剥離を抑制することができる。

[0011] 例えば、前記内部導体と前記側面導体との対向方向において、前記内部導体と前記側面導体との間の距離が、前記内部導体のサイズに比べて小さくてもよい。

[0012] 例えば、前記複数の内部導体が、前記面方向に対して平行であって且つ前記厚さ方向の前記積層体の中心を通過する平面を基準として平面対称に配置されてもよい。

[0013] 例えば、前記樹脂多層基板が、前記厚さ方向の前記積層体の両端面の少なくとも一方に設けられて前記側面導体と接続する端面導体を有してもよい。

[0014] 例えば、前記複数の内部導体において、前記端面導体に最も近い内部導体の厚さが、他の内部導体の厚さに比べて大きくてもよい。

[0015] 例えば、前記複数の内部導体の厚さの合計が、前記内部導体に対して前記厚さ方向に対向する前記樹脂基材層の部分の厚さの合計に比べて大きくてもよい。

[0016] 例えば、前記積層体が、隣接し合う前記樹脂基材層の間に配置され、フッ素樹脂を含む接着層を備えてもよい。

[0017] 例えば、前記樹脂基材層が、液晶ポリマー樹脂を含む熱可塑性樹脂から作製されてもよい。

[0018] 例えば、前記回路が高周波回路であってもよい。

[0019] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0020] （実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係る樹脂多層基板の斜視図である。また、図２は、樹脂多層基板の上面図である。さらに、図３は、図２に示すＡ－Ａ線に沿った樹脂多層基板の断面図である。なお、図に示すＸ－Ｙ－Ｚ直交座標系は本発明の理解を容易にするためのものであって、発明を限定するものではない。また、本明細書では、Ｘ軸方向およびＹ軸方向は面方向であって、Ｚ軸方向は厚さ方向である。

[0021] 図１～図３に示すように、本実施の形態１に係る樹脂多層基板１０は、積層体１２と、積層体１２の側面１２ａに設けられた側面導体１４と、積層体１２内に設けられ、回路を構成する回路構成要素である回路導体１６と、積層体１２の厚さ方向（Ｚ軸方向）の両端面１２ｂ、１２ｃそれぞれに設けられた端面導体１８、２０を有する。

[0022] 樹脂多層基板１０の積層体１２は、複数の樹脂基材層を積層した積層体である。

[0023] 図４は、積層体を構成する複数の樹脂基材層の断面図である。

[0024] 図４に示すように、樹脂多層基板１０の積層体１２は、シート状の複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅをその厚さ方向（Ｚ軸方向）に積層することによって構成されている。本実施の形態１の場合、樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅは、液晶ポリマー樹脂を主原料とする熱可塑性樹脂である。なお、樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅは、同一の厚さであってもよいし、異なる厚さであってもよい。

[0025] 本実施の形態１の場合、積層体１２は、複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅをその厚さ方向（Ｚ軸方向）に積層した状態で、これらを加熱しつつ厚さ方向にプレスすることによって作製される。すなわち、樹脂基材層同士が互いに直接的に加熱圧着されることにより、積層体１２が作製される。

[0026] また、複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅそれぞれには、例えば銅箔から作製された導体が設けられている。

[0027] 複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅにおいて厚さ方向（Ｚ軸方向）の外側に位置する樹脂基材層２２Ａ、２２Ｅそれぞれには、厚さ方向（Ｚ軸方向）の

一方の端面に、その全体にわたって設けられた端面導体１８、２０が設けられている。複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅにおいて厚さ方向の中心に位置する樹脂基材層２２Ｃには、回路導体１６が設けられている。本実施の形態１の場合、回路導体１６は、高周波信号を伝送する信号線であって、図３に示すように、端面導体１８、２０の間に配置されることにより、ストリップラインとして機能する。回路導体１６は、例えば、樹脂基材層２２Ｃの厚さ方向の一方の端面全体にわたって設けられた銅箔に対してエッチングによるパターニング処理を行うことによって作製されている。

[0028] さらに、図３に示すように、積層体１２の側面１２ａ（厚さ方向（Ｚ軸方向）に直交する方向（Ｘ軸方向およびＹ軸方向）に対して交差する面）には、側面導体１４が設けられている。本実施の形態１の場合、図２に示すように、側面導体１４は、積層体１２の側面１２ａ全体にわたって設けられている。また、側面導体１４は、端面導体１８、２０に接続している。このような側面導体１４は、スパッタリングなどの成膜処理によって作製される。

[0029] 図５は、側面導体が設けられる前の積層体の断面図である。

[0030] 図５に示すように、積層体１２は、キャリアフィルム２６上に、例えば感圧接着剤を介して設けられる。次に、積層体１２の端面導体１８上にレジスト層２８が形成される。そして、側面導体１４は、例えば、銅のターゲットを用いて積層体１２に対してスパッタリング処理を行うことにより、積層体１２の側面１２ａに形成される。この側面導体１４は、積層体１２内の回路（回路導体）から外部への電磁波の放射を防ぐシールドとして機能する。なお、レジスト層２８は、除去してもよいし、そのまま残してもよい。レジスト層２８が残っていても、レジスト層２８は、断面導体１８を介して回路導体１６に対向するので、回路導体１６の高周波特性に影響しない。

[0031] さらにまた、図３に示すように、積層体１２内には、回路を構成する回路導体１６と異なる内部導体２４Ａ～２４Ｃが設けられている。

[0032] 内部導体２４Ａ～２４Ｃそれぞれは、ダミー導体であって、図２および図３に示すように、側面導体１４と回路導体１６との間に位置するように積層

体１２内に設けられている。内部導体２４Ａ～２４Ｃは、例えば銅箔である。また、内部導体２４Ａ～２４Ｃそれぞれは、図２に示すように、側面導体１４に沿うように積層体１２内に設けられている。さらに、内部導体２４Ａ～２４Ｃそれぞれは、厚さ方向（Ｚ軸方向）視で少なくとも部分的に互いにオーバーラップするように、積層体１２内に設けられている。

[0033] 本実施の形態１の場合、図４に示すように、内部導体２４Ａ～２４Ｃそれぞれは、樹脂基材層２２Ｂ～２２Ｄに設けられている。内部導体２４Ａ～２４Ｃは、例えば、樹脂基材層２２Ｂ～２２Ｄの厚さ方向（Ｚ軸方向）の一方の端面全体にわたって設けられた銅箔に対してエッチングによるパターニング処理を行うことによって作製されている。

[0034] このような内部導体２４Ａ～２４Ｃを積層体１２内に設ける理由について説明する。

[0035] 図４に示すように、積層体１２は、シート状の複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅを積層することによって構成されている。このような樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅにおいては、厚さ方向（Ｚ軸方向）の熱膨張率と面方向（Ｘ軸方向およびＹ軸方向）の熱膨張率が異なる。例えば、厚さ方向の熱膨張率が面方向の熱膨張率に比べて高い。

[0036] なお、樹脂基材層の「厚さ方向の熱膨張率」は、例えば、レーザ干渉法を用いて求めることができる。温度条件を変化させながら、基材層を厚さ方向に挟む反射板で反射されたレーザ光によって生じる干渉縞を撮像する。その干渉縞の変化と厚さ方向の変化には対応関係があるので、温度変化による干渉縞の変化に基づいて、温度変化による基材層の厚さ方向の変化、すなわち「厚さ方向の熱膨張率」を算出することができる。また、基材層単体を取り出さなくても、基材層が積層された積層体で同様の測定を行い、「厚さ方向の熱膨張率」を算出してもよい。その際、測定自体は、例えば、表面にレジスト層などの保護層がない無垢な状態で、かつ、表面および内部に導体がない積層体の一部を測定領域として測定を行う。

[0037] また、樹脂基材層の「面方向の熱膨張率」は、例えば、ＴＭＡ（Ｔｈｅｒ

ｍｏ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ａｎａｌｙｓｉｓ）法を用いて求めることができる。面方向に一定の引っ張り応力が生じた状態で、温度条件を変化させ、樹脂基材層の面方向の変化量を測定する。それにより、温度変化による樹脂基材層の面方向の変化、すなわち「面方向の熱膨張率」を算出することができる。また、基材層単体を取り出さなくても、基材層が積層された積層体で同様の測定を行い、「面方向の熱膨張率」を算出してもよい。その際、測定自体は、例えば、表面にレジスト層などの保護層がない無垢な状態で、かつ、表面および内部に導体がない積層体の一部を測定領域として測定を行う。

[0038] このような樹脂基材層の熱膨張率の異方性により、複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅ、すなわち積層体１２は、信号を伝送する回路導体１６の発熱などによって高温状態になると、面方向（Ｘ軸方向およびＹ軸方向）に比べて大きく厚さ方向（Ｚ軸方向）に熱膨張する。

[0039] このとき、樹脂基材層の面方向（Ｘ軸方向およびＹ軸方向）の熱膨張率との差が厚さ方向（Ｚ軸方向）の熱膨張率との差に比べて小さい熱膨張率を備える金属材料から側面導体１４が作製されている場合、その側面導体１４が剥離しうる。例えば、側面導体１４の金属材料が銅である場合、その熱膨張率は約１７ｐｐｍである。一方、樹脂機材が液晶ポリマー樹脂から作製されている場合、面方向の熱膨張率は約１６ｐｐｍであって、厚さ方向の熱膨張率は約３００ｐｐｍである。この場合、積層体１２の側面１２ａ近傍の領域で厚さ方向に大きな熱膨張が生じると、側面１２ａが大きく変形し、その側面１２ａ上の側面導体１４が同程度に変形することができずに剥離する可能性がある。また、本実施の形態１の場合、側面導体１４と端面導体１８、２０との間の接続部にクラックが発生する可能性がある。

[0040] このような積層体１２の側面１２ａ近傍での熱膨張を抑制するために、内部導体２４Ａ～２４Ｃは、側面導体１４と回路導体１６との間に位置するように、且つ、側面導体１４に沿うように積層体１２内に設けられている。また、内部導体２４Ａ～２４Ｃは、厚さ方向（Ｚ軸方向）視で少なくとも部分

的に互いにオーバーラップするように積層体１２内に設けられている。

[0041] このような内部導体２４Ａ～２４Ｃの配置により、側面導体１４が設けられた側面１２ａ近傍の積層体１２の領域において、導体の体積割合が増加し、代わりに樹脂の体積割合が減少する（内部導体２４Ａ～２４Ｃが存在しない場合に比べて）。それにより、この領域において、樹脂基材層に伝わる熱量が減少し、樹脂基材層の厚さ方向（Ｚ軸方向）の熱膨張が抑制される、すなわち積層体１２の厚さ方向（Ｚ軸方向）の熱膨張が抑制される。その結果、積層体１２の側面１２ａの変形が抑制され、その側面１２ａからの側面導体１４の剥離や側面導体１４と端面導体１８、２０との間の接続部でのクラック発生が抑制される。

[0042] なお、端面導体１８、２０については、樹脂基材層との熱膨張率の違いによる積層体１２からの剥離は実質的に生じない。その理由は、端面導体１８、２０の金属材料の熱膨張率と樹脂基材層の面方向の熱膨張率との差が小さいからである。例えば、樹脂基材層が液晶ポリマー樹脂を主原料とする熱可塑性樹脂から作製されている場合、その面方向（Ｘ軸方向およびＹ軸方向）の熱膨張率は、約１６ｐｐｍであって、端面導体１８、２０の材料である銅の熱膨張率（約１７ｐｐｍ）と実質的に同じである。

[0043] すなわち、端面導体１８、２０は、側面導体１４に比べて優先的に剥離が抑制されている。その優先理由は、端面導体１８、２０は、側面導体１４に比べて、回路導体１６に対して近い距離で且つ大きな対向面積で対向しているからである。そして、このような端面導体１８、２０が剥離すると、回路導体１６の高周波特性が大きく変化するからである。

[0044] 内部導体２４Ａ～２４Ｃと側面導体１４との対向方向（Ｙ軸方向）において、内部導体と側面導体との間の距離は、小さい方が好ましく、少なくとも内部導体のサイズ（幅）に比べて小さい方が好ましい。ただし、内部導体２４Ａ～２４Ｃは、積層体１２の側面１２ａを介して外部に露出しない。内部導体２４Ａ～２４Ｃが外部に露出していると、その内部導体を挟んで隣接し合う樹脂基材層が互いに剥離しやすくなる。

[0045] また、内部導体２４Ａ～２４Ｃそれぞれは、大きい幅（側面導体１４との対向方向（Ｙ軸方向）のサイズ）を備えるのが好ましく、厚さ方向（Ｚ軸方向）視で互いにオーバーラップする面積が大きい方が好ましい。これにより、複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅを加熱しつつプレスするときにいずれかの樹脂基材層が面方向にずれても、内部導体２４Ａ～２４Ｃは厚さ方向に確実にオーバーラップすることができる。

[0046] 図６は、内部導体に関連するパラメータを示す側面導体近傍の樹脂多層基板の拡大断面図である。

[0047] 図６に示すように、最も側面導体１４に近い内部導体と側面導体１４との間の距離L_{min}は、小さい方が好ましく、少なくとも複数の内部導体２４Ａ～２４Ｃにおける最小幅（内部導体と側面導体１４との対向方向（Ｙ軸方向）のサイズ）幅W_{min}に比べて小さい方がよい。これと異なり、距離L_{min}が幅W_{min}に比べて大きい場合、内部導体と側面導体１４との間の領域が大きくなるので、内部導体による側面導体１４が設けられた側面１２ａ近傍の積層体１２の領域での熱膨張の抑制効果が弱まる。

[0048] また、最も側面導体１４に遠い内部導体とその側面導体１４との間の距離L_{max}と、最も側面導体１４に近い内部導体とその側面導体１４との間の距離L_{min}との距離差ΔＬは、小さい方が好ましく、少なくとも内部導体の最小幅W_{min}に比べて小さい方が好ましい。これと異なり、距離差ΔＬが最小幅W_{min}に比べて大きい場合、内部導体のオーバーラップ量ＯＡが減少し、内部導体による側面１２ａ近傍の積層体１２の領域での熱膨張の抑制効果が弱まる。なお、距離差ΔＬは、最小距離L_{min}に比べて大きくてもよい。

[0049] すなわち、複数の内部導体２４Ａ～２４Ｃは、側面導体１４との最小距離L_{min}、距離差ΔＬ、および最小幅W_{min}が、数式１で示す関係を満たすように積層体１２に設けるのが好ましい。

[数1]

$$W_{min} > \Delta L > L_{min} \quad \cdots \text{（数式１）}$$

[0050] さらに、図３に示すように、複数の内部導体２４Ａ～２４Ｃは、面方向（

Ｘ軸方向およびＹ軸方向）に対して平行であって且つ厚さ方向（Ｚ軸方向）の積層体１２の中心を通過する平面Ｐｃを基準として平面対称に配置されているのが好ましい。これにより、側面導体１４近傍の積層体１２の領域において、厚さ方向について一様に熱膨張を抑制することができる。その結果、側面導体１４が設けられた側面１２ａが局所的に変形し、その局所的に変形した側面１２ａの部分から側面導体１４が剥離し始めることを抑制することができる。

[0051] なお、複数の内部導体２４Ａ～２４Ｃそれぞれは、図２に示すように、側面導体１４全体に対して連続的に沿うように設けられている。しかしながら、本発明の実施の形態はこれに限らない。

[0052] 図７は、実施の形態１の変形例に係る樹脂多層基板の上面図である。

[0053] 図７に示すように、実施の形態１の変形例に係る樹脂多層基板１１０において、複数の内部導体１２４Ａ～１２４Ｃは、厚さ方向（Ｚ軸方向）視で互いにオーバーラップするように、且つ、側面導体１１４全体に対して断続的に沿うように設けられている。

[0054] また、図３に示すように、樹脂多層基板１０における複数の内部導体２４Ａ～２４Ｃは、図３に示すように、回路導体１６を伝わる信号に実質的に関与しないダミー導体である。しかしながら、本発明の実施の形態はこれに限らない。

[0055] 図８は、実施の形態１のさらなる変形例に係る樹脂多層基板の断面図である。

[0056] 図８に示すように、実施の形態１のさらなる変形例に係る樹脂多層基板２１０において、複数の内部導体２２４Ａ～２２４Ｃは、回路導体２１６を伝わる信号、例えば高周波信号に関与するグランド導体である。また、内部導体２２４Ａと２２４Ｂとが層間接続導体２２６を介して接続され、内部導体２２４Ｂと２２４Ｃとが層間接続導体２２８を介して接続されている。層間接続導体２２６、２２８は、例えば、内部導体２２４Ａ、２２４Ｂが設けられた樹脂基材層を貫通するスルーホール導体である。

[0057] 以上のような本実施の形態１によれば、複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅを積層して構成され、積層体１２の側面１２ａに側面導体１４が設けられている樹脂多層基板１０において、樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅの熱膨張による側面導体１４の側面１２ａからの剥離を抑制することができる。

[0058] また、本実施の形態１の場合には、側面導体１４と端面導体１８、２０との間の接続部でのクラック発生を抑制することができる。

[0059]（実施の形態２）

本実施の形態２は、内部導体を除いて、上述の実施の形態１の実質的に同一である。したがって、異なる点を中心に、本実施の形態２について説明する。

[0060] 図９は、本発明の実施の形態２に係る樹脂多層基板の断面図である。

[0061] 図９に示すように、本実施の形態２に係る樹脂多層基板３１０は、複数の樹脂基材層を積層して構成された積層体３１２と、積層体３１２の側面３１２ａに設けられた側面導体３１４と、積層体３１２内に設けられ、回路を構成する回路導体３１６と、積層体３１２の厚さ方向（Ｚ軸方向）の両端面３１２ｂ、３１２ｃそれぞれに設けられた端面導体３１８、３２０を有する。

[0062] 積層体３１２内には、回路導体３１６と異なる内部導体３２４Ａ～３２４Ｃが設けられている。

[0063] 複数の内部導体３２４Ａ～３２４Ｃにおいて、端面導体３１８、３２０に最も近い内部導体３２４Ａ、３２４Ｃの厚さｔａ、ｔｃは、他の内部導体３２４Ｂの厚さｔｂに比べて大きい。そのため、側面導体３１４近傍の積層体３１２の領域内において、端面導体３１８、３２０に近づくほど、樹脂（樹脂基材層）の体積割合が減少する。これにより、端面導体３１８、３２０近傍の積層体３１２の領域の熱膨張が、端面導体３１８、３２０から離れた領域の熱膨張に比べて小さくすることができる。その結果、側面導体３１４と端面導体３１８、３２０との接続部でのクラック発生をさらに抑制することができる。

[0064] なお、複数の内部導体の厚さの合計が、内部導体に対して厚さ方向に対向

する樹脂基材層の部分の厚さの合計に比べて大きくなるように、すなわち積層体の厚さの５０％以上になるように、その複数の内部導体を積層体内に設けるのが好ましい。これにより、側面導体の剥離をさらに抑制することができる。

[0065] 以上のような本実施の形態２も、上述の実施の形態１と同様に、複数の樹脂基材層を積層して構成され、積層体３１２の側面１２ａに側面導体３１４が設けられている樹脂多層基板３１０において、樹脂基材層の熱膨張による側面導体３１４の側面３１２ａからの剥離を抑制することができる。

[0066] （実施の形態３）

本実施の形態３は、積層体の構成方法が、上述の実施の形態１と異なる。したがって、異なる点を中心に、本実施の形態３について説明する。

[0067] 図１０は、本発明の実施の形態３に係る樹脂多層基板の断面図である。

[0068] 図１０に示すように、本実施の形態３に係る樹脂多層基板４１０は、複数の樹脂基材層を積層して構成された積層体４１２と、積層体４１２の側面に設けられた側面導体４１４と、積層体４１２内に設けられ、回路を構成する回路導体４１６と、積層体４１２の厚さ方向（Ｚ軸方向）の両端面それぞれに設けられた端面導体４１８、４２０を有する。

[0069] また、積層体４１２内には、回路導体４１６と異なる内部導体４２４Ａ～４２４Ｃが設けられている。

[0070] 本実施の形態３の場合、積層体４１２は、複数の樹脂基材層４２２Ａ～４２２Ｄと、隣接し合う樹脂基材層の間に配置された接着層４３０とから構成されている。すなわち、複数の樹脂基材層４２２Ａ～４２２Ｄは、上述の実施の形態１における複数の樹脂基材層２２Ａ～２２Ｅと異なり、接着層（接着剤）４３０を介して間接的に互いに接着されている。接着層４３０は、厚さ方向（Ｚ軸方向）への熱膨張率が小さい接着剤、例えばフッ素樹脂を含む接着剤である。

[0071] この接着層４３０の存在により、側面導体４１４近傍の積層体４１２の領域において、樹脂基材層の体積割合がさらに減少し、その結果として、積層

体４１２の熱膨張がさらに抑制される。

[0072] 以上のような本実施の形態３も、上述の実施の形態１と同様に、複数の樹脂基材層を積層して構成され、積層体４１２の側面に側面導体４１４が設けられている樹脂多層基板４１０において、樹脂基材層の熱膨張による側面導体４１４の側面からの剥離を抑制することができる。

[0073] 以上、複数の実施の形態１～３を挙げて本発明を説明したが、本発明の実施の形態はこれらに限らない。

[0074] 例えば、上述の実施の形態１の場合、図３に示すように、積層体１２の両端面１２ｂ、１２ｃそれぞれに端面導体１８、２０が設けられている。しかしながら、本発明の実施の形態はこれに限らない。端面導体１８、２０の少なくとも一方が存在しない樹脂多層基板も本発明の実施の形態に含まれている。

[0075] また、上述の実施の形態１の場合、図２および図３に示すように、積層体１２の側面１２ａ全体にわたって側面導体１４が設けられている。しかしながら、本発明の実施の形態はこれに限らない。側面導体１４は、積層体１２の側面１２ａの一部にのみ設けられてもよい。

[0076] さらに、上述の実施の形態１の場合、図３に示すように、積層体１２内には、回路を構成する回路構成要素として、高周波信号を伝送する回路導体１６が設けられている。しなしながら、本発明の実施の形態において、回路構成要素はこれに限らない。回路構成要素は、例えば、マイクロプロセッサチップ、コンデンサなどであってもよい。本発明の実施の形態における回路構成要素は、ダミー導体である内部導体に対して電気的に接続されない、あるいはグランド導体である内部導体によってグランド電位が付与される回路構成要素であればよい。

[0077] すなわち、本発明の実施の形態に係る樹脂多層基板は、広義には、複数の樹脂基材層を前記厚さ方向に積層して形成された積層体と、前記積層体の側面の少なくとも一部に設けられ、前記樹脂基材層の面方向の熱膨張率との差が前記樹脂基材層の前記厚さ方向の熱膨張率との差に比べて小さい熱膨張率

を備える金属材料から作製された側面導体と、前記積層体内に設けられ、回路を構成する回路構成要素と、前記側面導体と前記回路構成要素との間に位置して且つ前記側面導体に沿うように前記積層体内に設けられ、前記厚さ方向視で少なくとも部分的に互いにオーバーラップし、ダミー導体またはグランド導体である複数の内部導体と、を有する。

[0078] 以上、複数の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、ある実施の形態に対して少なくとも１つの別の実施の形態を全体としてまたは部分的に組み合わせて本発明に係るさらなる実施の形態とすることが可能であることは、当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明は、複数の樹脂基材層を積層して構成される樹脂多層基板に適用可能である。

請求の範囲

[請求項1] 複数の樹脂基材層を厚さ方向に積層して形成された積層体と、

前記積層体の側面の少なくとも一部に設けられ、前記樹脂基材層の面方向の熱膨張率との差が前記樹脂基材層の前記厚さ方向の熱膨張率との差に比べて小さい熱膨張率を備える金属材料から作製された側面導体と、

前記積層体内に設けられ、回路を構成する回路構成要素と、

前記側面導体と前記回路構成要素との間に位置して且つ前記側面導体に沿うように前記積層体内に設けられ、前記厚さ方向視で少なくとも部分的に互いにオーバーラップし、ダミー導体またはグランド導体である複数の内部導体と、を有する樹脂多層基板。

[請求項2] 前記内部導体と前記側面導体との対向方向において、前記内部導体と前記側面導体との間の距離が、前記内部導体のサイズに比べて小さい、請求項１に記載の樹脂多層基板。

[請求項3] 前記複数の内部導体が、前記面方向に対して平行であって且つ前記厚さ方向の前記積層体の中心を通過する平面を基準として平面対称に配置されている、請求項１または２に記載の樹脂多層基板。

[請求項4] 前記厚さ方向の前記積層体の両端面の少なくとも一方に設けられて前記側面導体と接続する端面導体を有する、請求項１から３のいずれか一項に記載の樹脂多層基板。

[請求項5] 前記複数の内部導体において、前記端面導体に最も近い内部導体の厚さが、他の内部導体の厚さに比べて大きい、請求項４に記載の樹脂多層基板。

[請求項6] 前記複数の内部導体の厚さの合計が、前記内部導体に対して前記厚さ方向に対向する前記樹脂基材層の部分の厚さの合計に比べて大きい、請求項５に記載の樹脂多層基板。

[請求項7] 前記積層体が、隣接し合う前記樹脂基材層の間に配置され、フッ素樹脂を含む接着層を備える、請求項１から６のいずれか一項に記載の

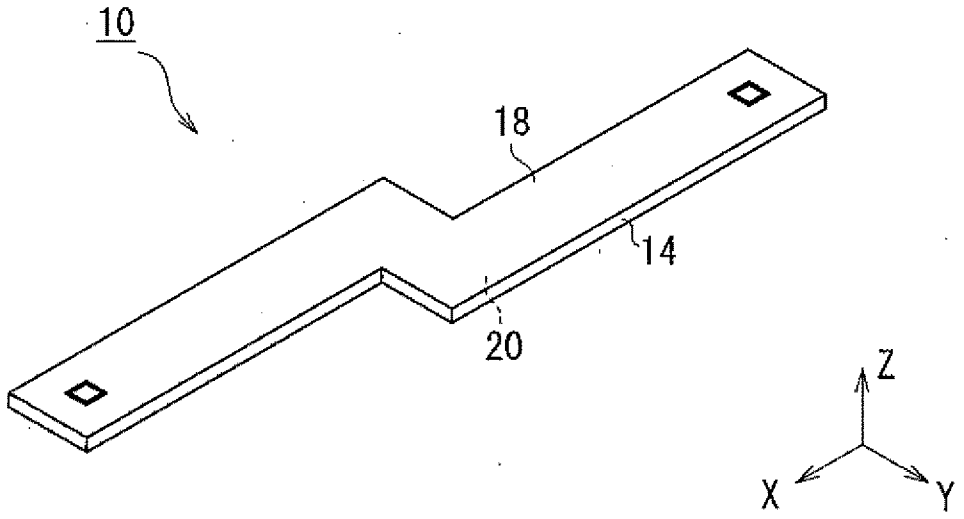
樹脂多層基板。

[請求項8] 前記樹脂基材層が、液晶ポリマー樹脂を含む熱可塑性樹脂から作製されている、請求項１から７のいずれか一項に記載の樹脂多層基板。

[請求項9] 前記回路が高周波回路である、請求項１から８のいずれか一項に記載の樹脂多層基板。

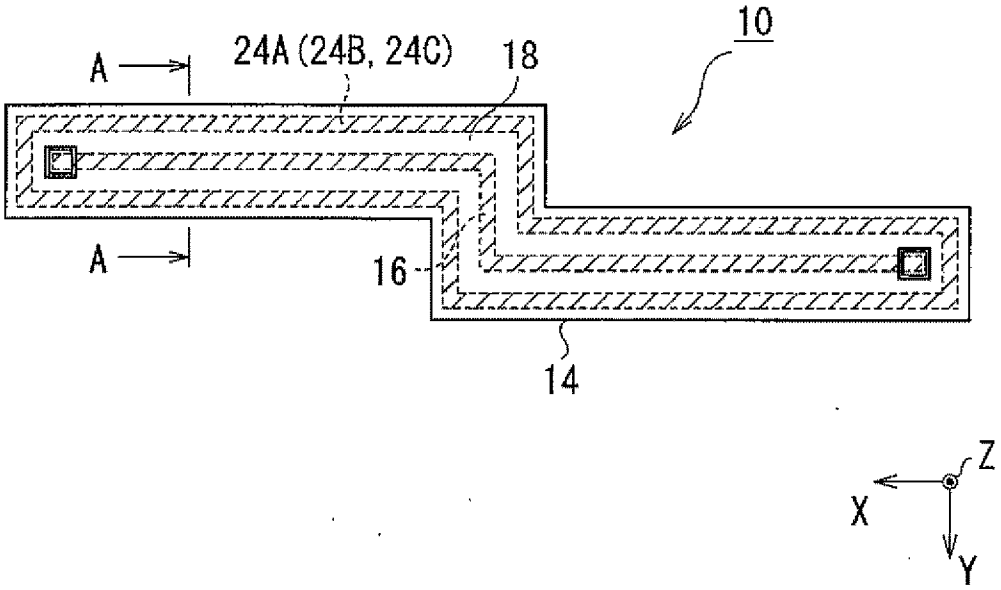
[図1]

図1



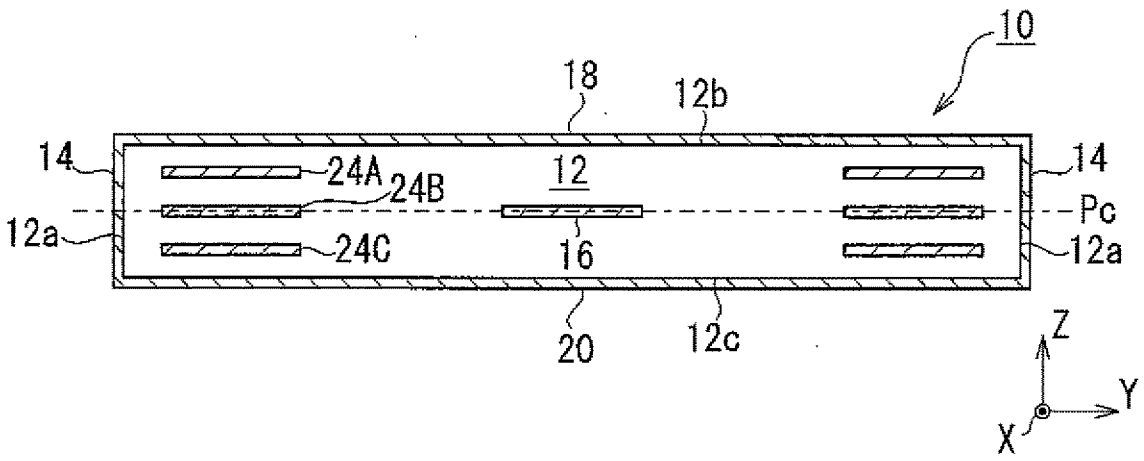
[図2]

図2



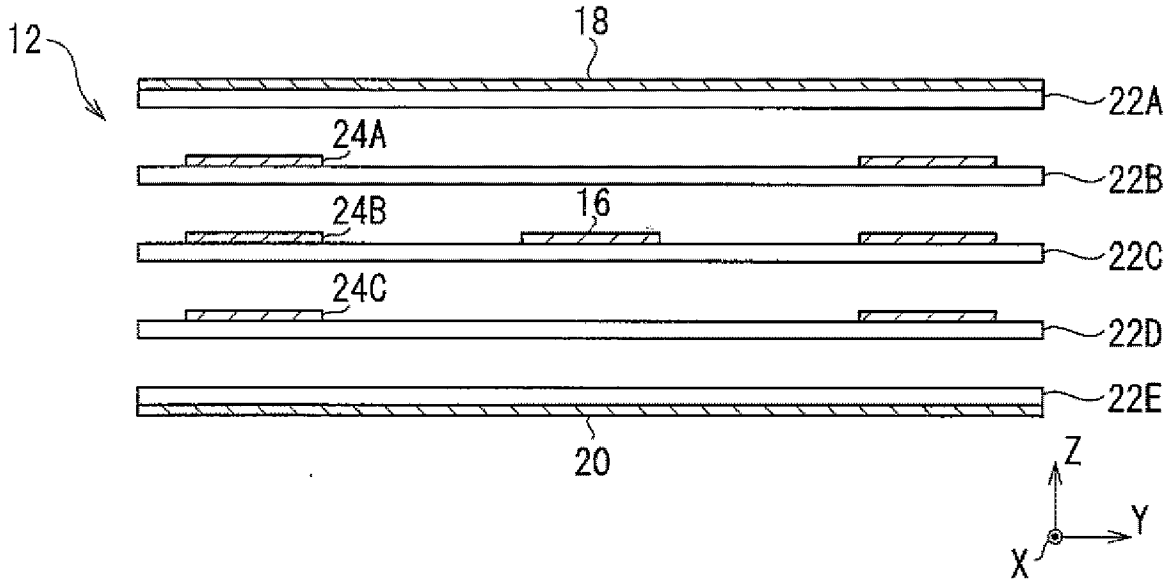
[図3]

図3



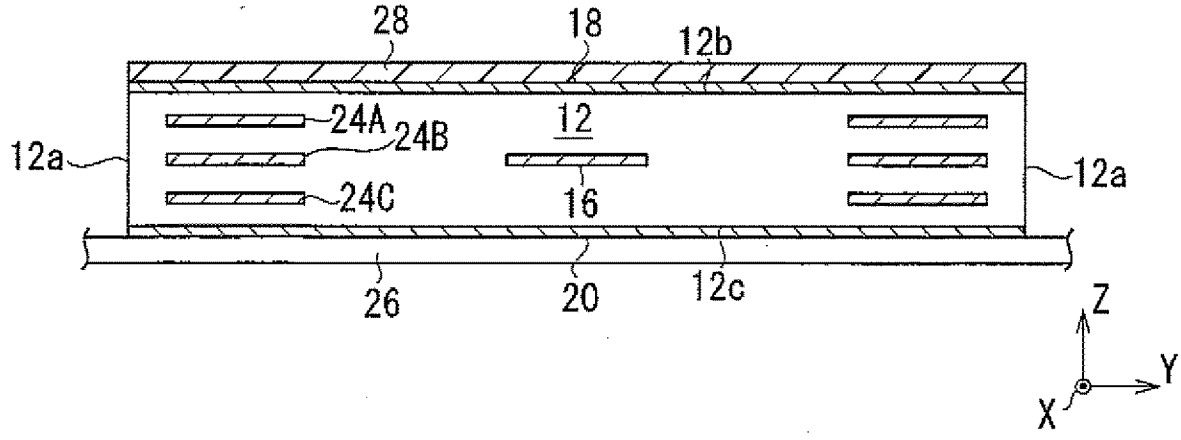
[図4]

図4



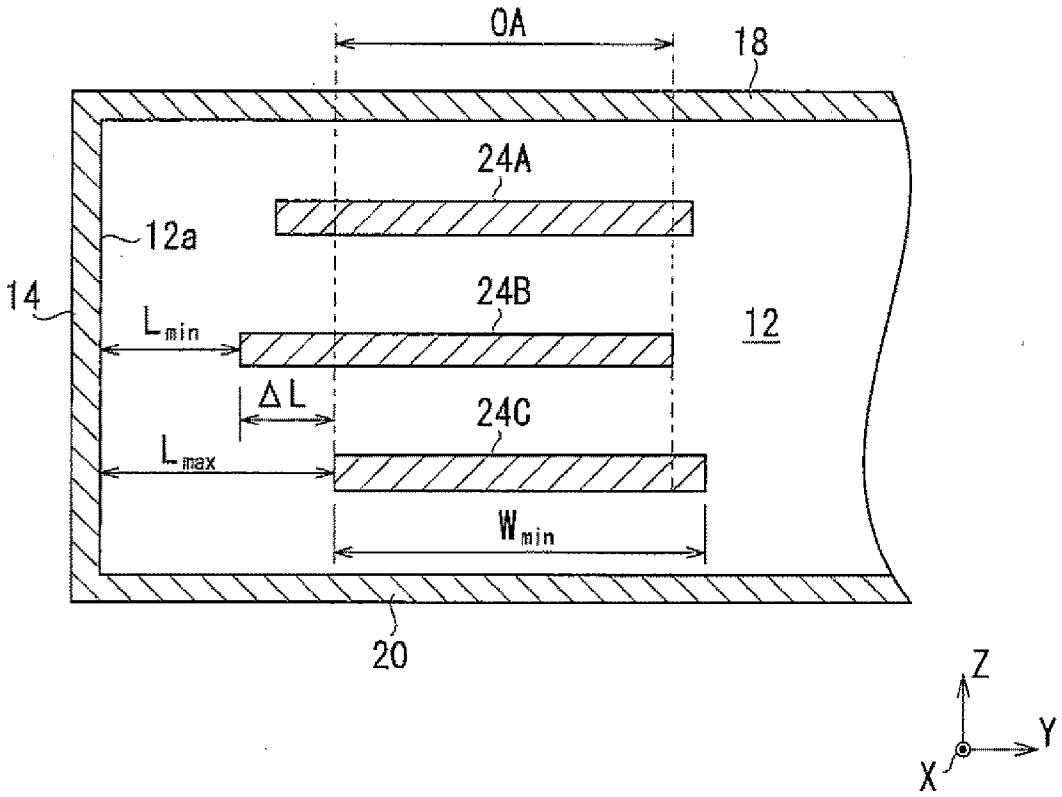
[図5]

図5



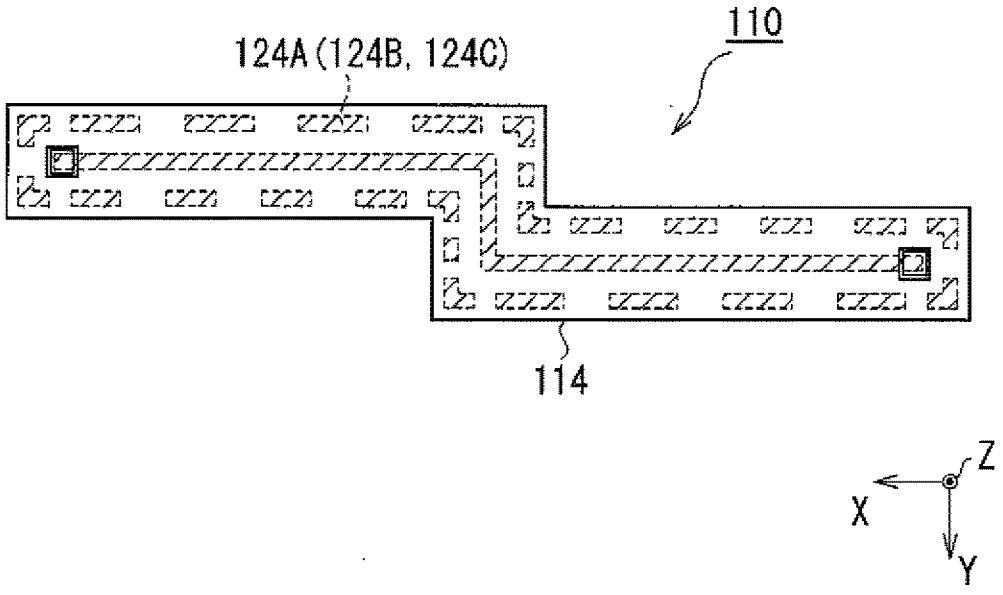
[図6]

図6


OA
18
24A
12a
14
24B
L_{min}
12
ΔL
24C
L_{max}
W_{min}
20
Z
Y
X

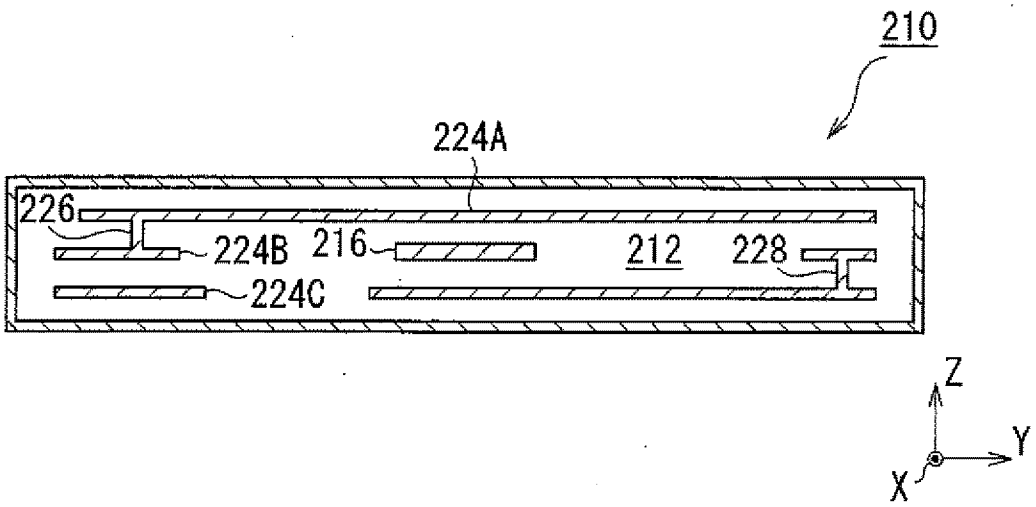
[図7]

図7


110
124A (124B, 124C)
114
Z
X
Y

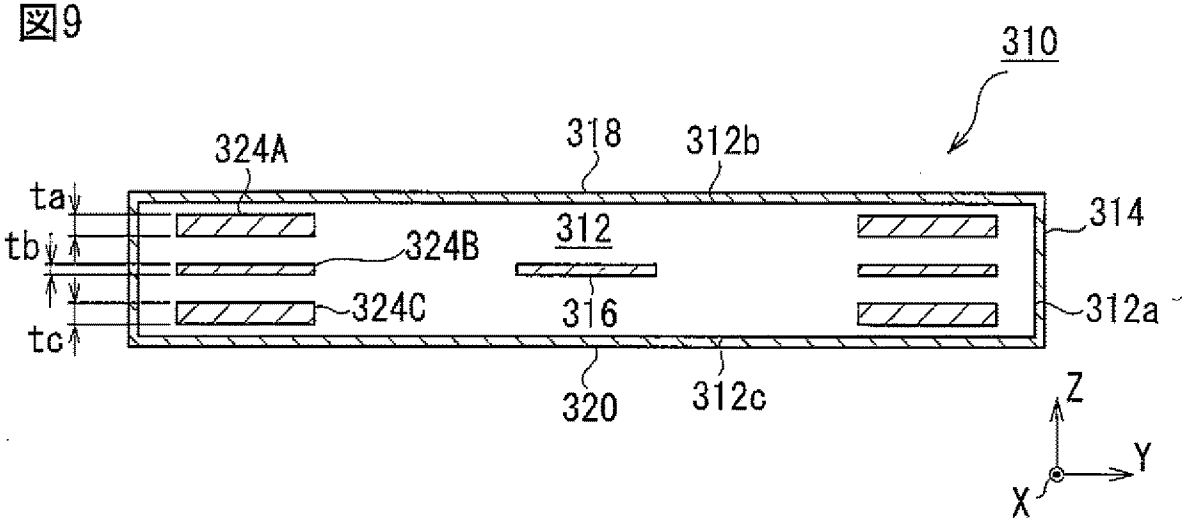
[図8]

図8



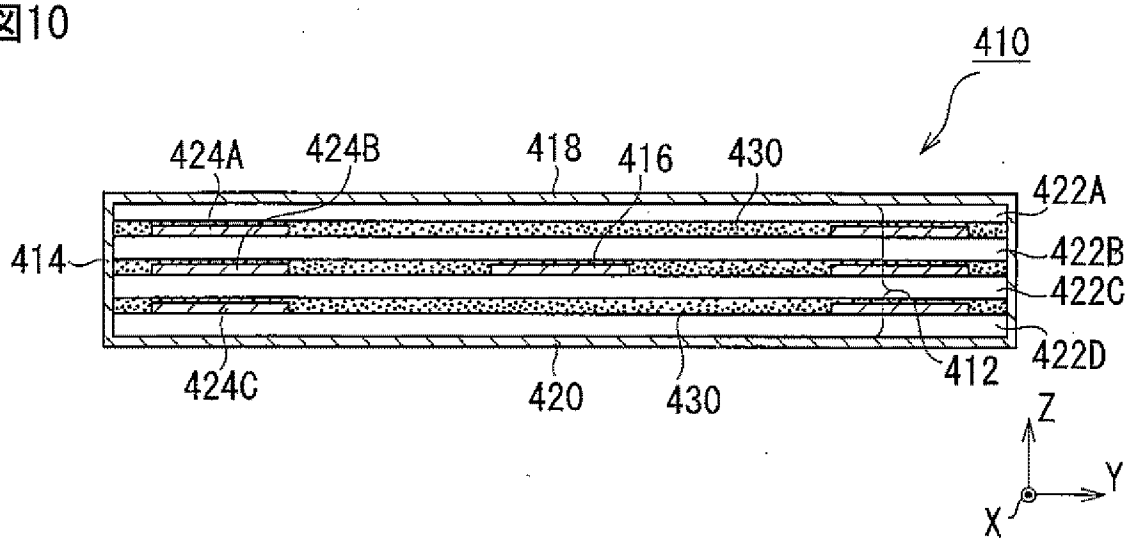
[図9]

図9



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/007750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H05K1/02(2006.01)i, H05K3/46(2006.01)i
FI: H05K1/02P, H05K3/46G

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)
Int.Cl. H01P1/00-5/22, H05K1/00-3/46

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
Y	JP 2000-269616 A (KURARAY CO., LTD.) 29 September 2000 (2000-09-29), fig. 3, paragraphs [0031]-[0033]	1-9
Y	WO 2010/103940 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 16 September 2010 (2010-09-16), paragraphs [0033], [0034]	1-9
Y	JP 7-86814 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 31 March 1995 (1995-03-31), fig. 3, 4, paragraphs [0013], [0015]	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
21 April 2021	11 May 2021

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

JP 2000-269616 A	29 September 2000	(Family: none)
WO 2010/103940 A1	16 September 2010	CN 102349359 A US 2012/0000695 A1 paragraphs [0040]-[0044]
JP 7-86814 A	31 March 1995	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/007750

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H05K 1/02(2006.01)i; H05K 3/46(2006.01)i
FI: H05K1/02 P; H05K3/46 G

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（ＩＰＣ））

H01P 1/00 - 5/22, H05K 1/00 - 3/46

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	関連する請求項の番号
Y	JP 2000-269616 A (株式会社クラレ) 29.09.2000 (2000-09-29) 図３，段落００３１から００３３	１－９
Y	WO 2010/103940 A1 (株式会社村田製作所) 16.09.2010 (2010-09-16) 段落００３３から００３４	１－９
Y	JP 7-86814 A (株式会社村田製作所) 31.03.1995 (1995-03-31) 図３，図４，段落００１３，段落００１５	１－９

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
21.04.2021	11.05.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
齊藤　健一 5D 9742
電話番号 03-3581-1101 内線 3551

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/007750

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2000-269616 A	29.09.2000	（ファミリーなし）	
WO 2010/103940 A1	16.09.2010	CN 102349359 A US 2012/0000695 A1 段落００４０から００４４	
JP 7-86814 A	31.03.1995	（ファミリーなし）	