

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7238241号
(P7238241)

(45)発行日 令和5年3月14日(2023.3.14)

(24)登録日 令和5年3月6日(2023.3.6)

(51)国際特許分類

H 05 K	3/46 (2006.01)	H 05 K	3/46	T
H 05 K	1/02 (2006.01)	H 05 K	3/46	B
H 05 K	3/18 (2006.01)	H 05 K	3/46	Z
H 05 K	3/28 (2006.01)	H 05 K	1/02	D
H 05 K	3/38 (2006.01)	H 05 K	3/18	H

請求項の数 17 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-10618(P2019-10618)
(22)出願日	平成31年1月24日(2019.1.24)
(65)公開番号	特開2020-13976(P2020-13976A)
(43)公開日	令和2年1月23日(2020.1.23)
審査請求日	令和2年1月14日(2020.1.14)
審判番号	不服2021-15334(P2021-15334/J 1)
審判請求日	令和3年11月10日(2021.11.10)
(31)優先権主張番号	10-2018-0081253
(32)優先日	平成30年7月12日(2018.7.12)
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)

(73)特許権者	594023722 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 150
(74)代理人	110000877 弁理士法人 R Y U K A 國際特許事務所
(72)発明者	チョイ、ジュン - ウー 大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 150 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内 ミン、テ - ホン
(72)発明者	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント回路基板

(57)【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱硬化性の第1樹脂層と、
前記第1樹脂層上に積層される熱可塑性の第2樹脂層と、
前記第1樹脂層の内部の下側に埋め込まれる第1回路と、
前記第2樹脂層の上面上に突出して配置される第2回路と、
前記第1樹脂層及び前記第2樹脂層を貫通するビアホールと、
前記ビアホールの少なくとも一部を満たし、前記第1回路と前記第2回路とを接続する
金属層と、
を含み、

前記ビアホールを介して露出される前記第1樹脂層の表面の粗度は、前記ビアホールを介して露出される前記第2樹脂層の表面の粗度よりも小さく、

前記第1樹脂層を貫通する前記ビアホールの横断面積は、前記第1樹脂層及び前記第2樹脂層間の境界部における前記ビアホールの横断面積より小さく、

前記第1樹脂層及び前記第2樹脂層間の境界部における前記ビアホールの横断面積は、
前記第2樹脂層を貫通する前記ビアホールの横断面積より小さい、プリント回路基板。

【請求項 2】

前記第1樹脂層は、P P E (P o l y p h e n y l e n e e t h e r) 系樹脂を含み、
前記第2樹脂層は、液晶ポリマー (L C P) を含む請求項1に記載のプリント回路基板。

【請求項 3】

前記金属層は、前記ビアホールの内部全体を満たす請求項 1 または 2 に記載のプリント回路基板。

【請求項 4】

前記金属層及び前記第 2 回路はそれぞれ、シード層を含む請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項 5】

前記第 1 回路は、シード層を含まない請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項 6】

前記第 1 樹脂層と前記第 2 樹脂層との界面は、粗度面を含む請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。 10

【請求項 7】

前記第 1 樹脂層及び前記第 2 樹脂層の誘電正接はそれぞれ、0 . 0 0 2 以下である請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項 8】

前記第 1 樹脂層の上面には、回路が形成されない請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項 9】

前記ビアホールの横断面積は、前記第 1 樹脂層から前記第 2 樹脂層に行くほど大きくなる請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。 20

【請求項 10】

熱硬化性樹脂層及び熱可塑性樹脂層が積層される積層体と、
前記熱硬化性樹脂層の内部に配置される回路と、
隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを貫通し、前記回路の少なくとも一部を前記熱硬化性樹脂層から露出させるビアホールと、
前記ビアホールの内部に配置される金属層と、
を含み、

前記金属層は、前記ビアホールの壁面及び前記露出された回路の表面に沿って配置されるシード層、及び前記シード層間の前記ビアホールの内部を満たすメッキ層と、を含み、

最外層に配置された回路の少なくとも一部は、側面の少なくとも一部が熱硬化性樹脂層で覆われ、 30

前記ビアホールに露出される前記熱硬化性樹脂層の表面の粗度は、前記ビアホールに露出される前記熱可塑性樹脂層の表面の粗度よりも小さく、

前記熱硬化性樹脂層を貫通する前記ビアホールの横断面積は、前記熱硬化性樹脂層及び前記熱可塑性樹脂層間の境界部における前記ビアホールの横断面積より小さく、

前記熱硬化性樹脂層及び前記熱可塑性樹脂層間の境界部における前記ビアホールの横断面積は、前記熱可塑性樹脂層を貫通する前記ビアホールの横断面積より小さい、プリント回路基板。

【請求項 11】

前記熱硬化性樹脂層と前記熱可塑性樹脂層との界面は、粗度面を含む請求項 10 に記載のプリント回路基板。 40

【請求項 12】

前記熱硬化性樹脂層及び前記熱可塑性樹脂層のそれぞれの誘電正接は、0 . 0 0 2 以下である請求項 10 または 11 に記載のプリント回路基板。

【請求項 13】

前記熱硬化性樹脂層は、P P E (P o l y p h e n y l e n e e t h e r) 系樹脂を含み、前記熱可塑性樹脂層は、液晶ポリマー (L C P) を含む請求項 10 から 12 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項 14】

前記熱可塑性樹脂層の前記熱硬化性樹脂層と隣り合っている面には、回路が形成されな 50

い請求項1_0から1_3のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項15】

前記ビアホールの前記熱硬化性樹脂層を貫通する部分の横断面積は、前記ビアホールの前記熱可塑性樹脂層を貫通する部分の横断面積より小さい請求項1_0から1_4のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項16】

前記積層体の少なくとも一面上に積層されるカバー層をさらに含む請求項1_0から1_5のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【請求項17】

前記熱硬化性樹脂層及び前記熱可塑性樹脂層はそれぞれ、軟性素材を含む請求項1_0から1_6のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント回路基板 (printed circuit board) に関する。

【背景技術】

【0002】

各国では全世界的に5Gの商用化のための技術開発に力を注いでいる。5G時代の10GHz以上の周波数帯域において円滑な信号伝送のためには、従来存在する材料及び構造では対応しにくい場合もある。このため、受信された高周波信号を損失なくメインボードまで伝送するための新しい材料及び構造開発が行われている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】韓国公開特許第10-2011-0002112号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、信号損失が低減されるプリント回路基板を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一側面によれば、熱硬化性の第1樹脂層と、上記第1樹脂層上に積層される熱可塑性の第2樹脂層と、上記第1樹脂層の下面に形成される第1回路と、上記第2樹脂層の上面に形成される第2回路と、上記第1樹脂層及び上記第2樹脂層を一括貫通するビアホールと、上記ビアホールの内部に形成され、上記第1回路と上記第2回路とを電気的に接続するメッキ層と、を含むプリント回路基板が提供される。

【0006】

本発明の他の側面によれば、熱硬化性樹脂層及び熱可塑性樹脂層が交互に繰り返し積層されて形成される積層体と、隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを一括貫通するビアホールと、上記ビアホールの内部に形成されるメッキ層と、を含むプリント回路基板が提供される。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施例に係るプリント回路基板を適用できる端末機を示す図である。

【図2】本発明の実施例に係るプリント回路基板を示す図である。

【図3】本発明の実施例に係るプリント回路基板を示す図である。

【図4】本発明の実施例に係るプリント回路基板を示す図である。

【図5】本発明の実施例に係るプリント回路基板を示す図である。

【図6】本発明の実施例に係るプリント回路基板を示す図である。

【図7】本発明の実施例に係るプリント回路基板を示す図である。

50

【図 8】本発明の実施例に係るプリント回路基板を製造する方法を示す図である。
 【図 9】本発明の実施例に係るプリント回路基板を製造する方法を示す図である。
 【図 10】本発明の実施例に係るプリント回路基板を製造する方法を示す図である。
 【図 11】本発明の実施例に係るプリント回路基板を製造する方法を示す図である。
 【図 12】本発明の実施例に係るプリント回路基板を製造する方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明に係るプリント回路基板の実施例を添付図面を参照して詳細に説明し、添付図面を参照して説明するに当たって、同一または対応する構成要素には同一の図面符号を付し、これに対する重複説明を省略する。

10

【0009】

また、以下で使用する「第1」、「第2」等の用語は、同一または対応する構成要素を区別するための識別記号に過ぎず、同一または対応する構成要素が第1、第2等の用語により限定されることはない。

【0010】

また、「結合」とは、各構成要素間の接触関係において、各構成要素間に物理的に直接接觸する場合のみを意味するものではなく、他の構成が各構成要素の間に介在され、その他の構成に構成要素がそれぞれ接觸している場合まで包括する概念として使用される。

20

【0011】

図1は、本発明の実施例に係るプリント回路基板を適用できる端末機を示す図である。

【0012】

図1を参照すると、電子機器の端末機1には、メインボード2が装着され、メインボード2には、RF処理部(RFモジュール)RF1、RF2、IF処理部(IFチップ)IF、ベースバンドチップBB等が実装できる。RF処理部RF1、RF2は、アンテナを介して受信される信号を減殺するためにIF処理部IFに信号を送信する。または、RF処理部RF1、RF2は、アンテナを介して信号を送信するために、IF処理部IFで増幅された信号を受信する。ここで、RF処理部RF1、RF2とIF処理部IFとの交わす信号は、10GHz以上の高周波であり得る。

【0013】

図2から図7は、本発明の実施例に係るプリント回路基板を含むプリント回路基板を示す図である。本発明の実施例に係るプリント回路基板(図1の10及び10')は、高周波信号を伝達することができ、メインボード(図1の2)上のRF処理部(図1のRF1、RF2)とIF処理部(図1のIF)とを接続することができる。

30

【0014】

図2を参照すると、本発明の実施例に係るプリント回路基板は、第1樹脂層110、第2樹脂層120、第1回路210、第2回路220、及びビアを含むことができる。

【0015】

第1樹脂層110と第2樹脂層120は上下に積層される。例えば、第2樹脂層120は、第1樹脂層110の上に積層することができる。

40

【0016】

第1樹脂層110と第2樹脂層120とは互いに異なる物性を有する。第1樹脂層110は、熱硬化性であり、第2樹脂層120は熱可塑性である。

【0017】

熱硬化性の第1樹脂層110としては、PPE(Polyphenylene ether)系樹脂、変性ポリイミド(PI)樹脂、変性エポキシ(Epoxy)系樹脂等を用いることができる。

【0018】

第1樹脂層110の樹脂の種類、樹脂に含有されるフィラーの種類、フィラーの含量等に応じて第1樹脂層110の誘電正接(Dielectric dissipation factor、Df)を調整することができる。ここで、誘電正接とは、誘電損失に関す

50

る数値であって、誘電損失は、樹脂層（誘電体）に交流性電界が形成されたときに発生する損失電力を意味する。誘電正接は、誘電損失に比例し、誘電正接が小さいほど誘電損失は小さい。低誘電損失の特性を有する第1樹脂層110は、高周波信号伝達において損失低減の側面から有利である。

【0019】

第1樹脂層110の誘電正接は、0.003以下であり、好ましくは0.002以下である。また、第1樹脂層110の誘電定数(Dielectric Constant、Dk)は、3.5以下であることができる。

【0020】

一方、第1樹脂層110の厚さは、10μm以上40μm以下であることができる。また、第1樹脂層110のモジュラス(modulus)は、10Gpa以下であることができる。

10

【0021】

熱可塑性の第2樹脂層120としては、液晶ポリマー(LCP; Liquid crystal polymer)、PTFE(Polytetrafluoroethylene)、PPS(Polyphenylene Sulfide)、PPE(Polyphenylene Ether)、ポリイミド(PI)等を用いることができる。

【0022】

第2樹脂層120の誘電正接は、0.003以下であり、好ましくは0.002以下であることができる。また、第2樹脂層120の誘電定数は、3.5以下であることができる。

20

【0023】

一方、第2樹脂層120の厚さは、10μm以上40μm以下であることができる。第2樹脂層120の厚さは、第1樹脂層110の厚さと実質的に同一であることができるが、これに制限はない。また、第2樹脂層120のCTEは、18ppm/以下であり、溶融点は、260以上であることができる。

【0024】

第1樹脂層110と第2樹脂層120との界面は、粗度面を含むことができる。粗度面とは、粗化処理されて凹凸を有する面を意味する。この粗度面により、第1樹脂層110と第2樹脂層120とは互いに対する密着力を確保できる。

30

【0025】

回路は、電気信号を伝達する導体線であって、金属からなることができる。回路をなす金属には銅(Cu)等が挙げられる。回路は、高周波信号を伝達することができ、第1樹脂層110及び第2樹脂層120が低誘電損失の特性を有する場合は、回路が高周波信号を伝達するとき、第1樹脂層110及び第2樹脂層120による信号損失を低減できる。回路は、第1回路210及び第2回路220を含むことができる。

【0026】

第1回路210は、第1樹脂層110の下面に形成される回路であり、第2回路220は、第2樹脂層120の上面に形成される回路である。

【0027】

具体的には、第1回路210は、第1樹脂層110の下面に埋め込まれる。すなわち、第1回路210は、第1樹脂層110の下面からは露出できるが、第1回路210の下面を除いた残りの面は、第1樹脂層110と接触する。

40

【0028】

また、第2回路220は、第2樹脂層120の上面から突出して形成される。すなわち、第2回路220は、第2樹脂層120の上面に接し、外側(上側)に突出する。

【0029】

第2回路220は、下部にシード層Sを含むことができる。シード層Sは、1~2μmの厚さを有することができる。シード層Sを含む第2回路220は、シード層Sとその以外の層とに区分できる。すなわち、第2回路220は、二重以上の層構造を有することができる。

50

できる。但し、シード層 S が複数層で構成される場合や、シード層 S の下に金属層がさらに含まれる場合は、第 2 回路 220 は、三重以上の層構造を有することもできる。

【 0 0 3 0 】

第 1 回路 210 は、シード層を含まないことも可能である。この場合、第 1 回路 210 は、単一層で構成されることができる。

【 0 0 3 1 】

一方、上述したように、回路は、第 1 樹脂層 110 の下面及び第 2 樹脂層 120 の上面に形成され、第 1 樹脂層 110 の上面（または第 2 樹脂層 120 の下面）には形成されない。すなわち、第 1 樹脂層 110 と第 2 樹脂層 120 との境界面には回路が形成されない。

【 0 0 3 2 】

ビアは、第 1 樹脂層 110 及び第 2 樹脂層 120 を一括貫通して形成され、第 1 回路 210 と第 2 回路 220 とを電気的に接続する。ビアは、ビアホール 310 と、その内部に形成されたメッキ層 410 とで構成されることができる。

【 0 0 3 3 】

ビアホール 310 は、第 1 樹脂層 110 及び第 2 樹脂層 120 を一括貫通するホールである。ビアホール 310 により第 1 回路 210 が露出される。

【 0 0 3 4 】

ビアホール 310 の横断面積は、第 1 樹脂層 110 から第 2 樹脂層 120 に行くほど大きくなることができる。この場合、ビアホール 310 の第 1 樹脂層 110 を貫通する部分の横断面積は、ビアホール 310 の第 2 樹脂層 120 を貫通する部分の横断面積より小さいことができる。

10

【 0 0 3 5 】

メッキ層 410 は、ビアホール 310 の内部にメッキで形成された伝導性物質であって、第 1 回路 210 と第 2 回路 220 とを電気的に接続する。メッキ層 410 は、銅 (Cu) 等の金属からなることができる。

20

【 0 0 3 6 】

メッキ層 410 の下面是、第 1 回路 210 と接触し、メッキ層 410 の上面は、第 2 回路 220 と接触することができる。第 1 回路 210 が端部に第 1 パッドを含む場合は、メッキ層 410 の下面是、第 1 パッドと接触することができる。第 2 回路 220 が端部に第 2 パッドを含む場合は、メッキ層 410 の上面は、第 2 パッドと接触することができる。第 1 パッドの幅は、第 1 回路 210 の幅よりも大きくて、横断面は円形や四角形に近い形状を有することができる。第 2 パッドの幅は、第 2 回路 220 の幅よりも大きくて、横断面は円形や四角形に近い形状を有することができる。

30

【 0 0 3 7 】

メッキ層 410 は、ビアホール 310 の内部全体に形成されることがある。ビアホール 310 の内部全体がメッキ層 410 からなるビアは、フィル (fill) メッキビアと称することができる。

【 0 0 3 8 】

メッキ層 410 は、シード層 S を含むことができる。シード層 S は、無電解メッキ方式により形成される無電解メッキ層であることができる。シード層 S は、メッキ層 410 の最も下の部分に位置することができる。また、メッキ層 410 は、シード層 S 上に形成される電解メッキ層を含むことができる。電解メッキ層は、電解メッキ方式により形成されるメッキ層である。

40

【 0 0 3 9 】

メッキ層 410 及び第 2 回路 220 がシード層 S を含む場合、メッキ層 410 のシード層 S と第 2 回路 220 のシード層 S とが一体に形成される。これにより、第 2 パッドの下側のうちには、メッキ層 410 と接触しない一部にのみシード層 S が形成され、第 2 パッドのシード層 S は、メッキ層 410 の上面の外側に位置する。

【 0 0 4 0 】

図 3 を参照すると、ビアホールは、第 1 樹脂層 110 と第 2 樹脂層 120 を一括貫通し

50

ながら、第1樹脂層110と第2樹脂層120とを露出させる。ここで、ピアホール310を介して露出される第1樹脂層110の表面の粗度Aは、ピアホール310を介して露出される第2樹脂層120の表面の粗度Bよりも小さい。ピアホール310を介して露出される第1樹脂層110の表面の粗度Raは、0.1以下であり、ピアホール310を介して露出される第2樹脂層120の表面の粗度Raは、1以下であることができる。

【0041】

ピアホール310を介して露出される第1樹脂層110の表面の(相対的に)低い粗度は、回路を介する高周波信号の伝達時に信号損失を低減する。また、ピアホール310を介して露出される第2樹脂層120の表面の(相対的に)高い粗度は、ピアホール310内に形成されるメッキ層410と第1樹脂層110との間の密着力を向上させる。

10

【0042】

図4を参照すると、本発明の実施例に係るプリント回路基板は、熱硬化性樹脂層及び熱可塑性樹脂層が交互に繰り返し積層されて形成される積層体と、隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを一括貫通するピアと、を含む。

【0043】

本発明の実施例に係るプリント回路基板は、熱硬化性の第1樹脂層110、熱可塑性の第2樹脂層120、熱硬化性の第3樹脂層130、熱可塑性の第4樹脂層140が順次積層された積層体を含むことができる。一方、第1樹脂層110の下には、さらに熱可塑性樹脂層が積層され、第4樹脂層140上には、さらに熱硬化性樹脂層が積層されることができる。

20

【0044】

熱硬化性の第1樹脂層110としては、PPE(Polyphenylene ether)系樹脂、変性ポリイミド(PI)樹脂、変性エポキシ(Epoxy)系樹脂等を用いることができる。

【0045】

第1樹脂層110の誘電正接は、0.003以下であり、好ましくは、0.002以下であることができる。また、第1樹脂層110の誘電定数(Dielectric Constant、Dk)は、3.5以下であることができる。

【0046】

一方、第1樹脂層110の厚さは、10μm以上40μm以下であることができる。また、第1樹脂層110のモジュラス(modulus)は、10Gpa以下であることができる。

30

【0047】

熱可塑性の第2樹脂層120としては、液晶ポリマー(LCP; Liquid crystal polymer)、PTFE(Polytetrafluoroethylene)、PPS(Polyphenylene Sulfide)、PPE(Polyphenylene Ether)、ポリイミド(PI)等を用いることができる。

【0048】

第2樹脂層120の誘電正接は、0.003以下であり、好ましくは、0.002以下であることができる。また、第2樹脂層120の誘電定数は、3.5以下であることができる。

40

【0049】

一方、第2樹脂層120の厚さは、10μm以上40μm以下であることができる。第2樹脂層120の厚さは、第1樹脂層110の厚さと実質的に同一であることができるが、これに制限はない。また、第2樹脂層120のCTEは、18ppm/以下であり、溶融点は、260以上であることができる。

【0050】

熱硬化性の第3樹脂層130としては、PPE(Polyphenylene ether)系樹脂、変性ポリイミド(PI)樹脂、変性エポキシ(Epoxy)系樹脂等を用いることができる。

50

【0051】

第3樹脂層130の誘電正接は、0.003以下であり、好ましくは、0.002以下であることができる。また、第3樹脂層130の誘電定数(Dielectric Constant、Dk)は、3.5以下であることができる。

【0052】

一方、第3樹脂層130の厚さは、10μm以上40μm以下であることができる。また、第3樹脂層130のモジュラス(modulus)は、10Gpa以下であることができる。

【0053】

第3樹脂層130は、第1樹脂層110と同一であることができる。

10

【0054】

熱可塑性の第4樹脂層140としては、液晶ポリマー(LCP; Liquid crystal polymer)、PTFE(Polytetrafluoroethylene)、PPS(Polyphenylene Sulfide)、PPE(Polyphenylene Ether)、ポリイミド(PI)等を用いることができる。

【0055】

第4樹脂層140の誘電正接は、0.003以下であり、好ましくは、0.002以下であることができる。また、第4樹脂層140の誘電定数は、3.5以下であることができる。

【0056】

一方、第4樹脂層140の厚さは、10μm以上40μm以下であることができる。第4樹脂層140の厚さは、第3樹脂層130の厚さと実質的に同一であることができるが、これに制限はない。また、第4樹脂層140のCTEは、18ppm/以下であり、溶融点は、260以上であることができる。

20

【0057】

第4樹脂層140は、第2樹脂層120と同一であることができる。

【0058】

第1樹脂層110と第2樹脂層120との界面は、粗度面を含み、第3樹脂層130と第4樹脂層140との界面は、粗度面を含むことができる。

30

【0059】

本発明の実施例に係るプリント回路基板のビアは、隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを一括貫通する。ビアは、上記隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを一括貫通するビアホールと、上記ビアホールの内部に形成されるメッキ層とで構成されることができる。

【0060】

ビアは、第1ビア、第2ビア等を含むことができる。第1ビアは、第1ビアホール310と第1メッキ層410とで構成され、第2ビアは、第2ビアホール320と第2メッキ層420とで構成される。

40

【0061】

第1ビアホール310は、第1樹脂層110及び第2樹脂層120を一括貫通するホールである。第1ビアホール310により第1回路210が露出される。

【0062】

第1メッキ層410は、第1ビアホール310の内部にメッキで形成された伝導性物質であって、銅(Cu)等の金属からなることができる。

【0063】

第1メッキ層410は、第1ビアホール310の内部全体に形成されることがある。第1ビアホール310の内部全体が第1メッキ層410で形成されたビアは、フィル(fil)メッキビアと称することができる。

【0064】

第1メッキ層410は、シード層Sを含むことができる。シード層Sは、無電解メッキ

50

方式により形成される無電解メッキ層であることができる。シード層Sは、第1メッキ層410の最も下の部分に位置することができる。また、第1メッキ層410は、シード層S上に形成される電解メッキ層を含むことができる。電解メッキ層は、電解メッキ方式により形成されるメッキ層である。

【0065】

第2ビアホール320は、第3樹脂層130及び第4樹脂層140を一括貫通するホールである。第2ビアホール320により第2回路220が露出される。

【0066】

第2メッキ層420は、第2ビアホール320の内部にメッキで形成された伝導性物質であって、銅(Cu)等の金属からなることができる。

【0067】

第2メッキ層420は、第2ビアホール320の内部全体に形成されることがある。第2ビアホール320に内部全体が第2メッキ層420で形成されたビアは、フィル(fil)メッキビアと称することができる。

【0068】

第2メッキ層420は、シード層Sを含むことができる。シード層Sは、無電解メッキ方式により形成される無電解メッキ層であることができる。シード層Sは、第2メッキ層420の最も下の部分に位置することができる。また、第2メッキ層420は、シード層S上に形成される電解メッキ層を含むことができる。電解メッキ層は、電解メッキ方式により形成されるメッキ層である。

【0069】

一方、隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを一括貫通するビアホールにおいて、上記ビアホールの上記熱硬化性樹脂層を貫通する部分の横断面積は、上記ビアホールの上記熱可塑性樹脂層を貫通する部分の横断面積より小さいことができる。

【0070】

第1ビアホール310の横断面積は、第1樹脂層110から第2樹脂層120に行くほど大きくなることができる。この場合、第1ビアホール310の第1樹脂層110を貫通する部分の横断面積は、第1ビアホール310の第2樹脂層120を貫通する部分の横断面積より小さいことができる。

【0071】

第2ビアホール320の横断面積は、第3樹脂層130から第4樹脂層140に行くほど大きくなることができる。この場合、第2ビアホール320の第3樹脂層130を貫通する部分の横断面積は、第2ビアホール320の第4樹脂層140を貫通する部分の横断面積より小さいことができる。

【0072】

図5を参照すると、ビアホールが、隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを一括貫通するとき、上記ビアホールに露出される上記熱硬化性樹脂層の表面の粗度は、上記ビアホールに露出される上記熱可塑性樹脂層の表面の粗度より小さいことができる。

【0073】

すなわち、第1ビアホール310は、第1樹脂層110及び第2樹脂層120を一括貫通しながら、第1樹脂層110及び第2樹脂層120を露出させる。ここで、第1ビアホール310を介して露出される第1樹脂層110の表面の粗度Aは、第1ビアホール310を介して露出される第2樹脂層120の表面の粗度Bよりも小さい。第1ビアホール310を介して露出される第1樹脂層110の表面の粗度Raは、0.1以下であり、第1ビアホール310を介して露出される第2樹脂層120の表面の粗度Raは、1以下であることができる。

【0074】

同様に、第2ビアホール320は、第3樹脂層130と第4樹脂層140とを一括貫通しながら、第3樹脂層130及び第4樹脂層140を露出させる。ここで、第2ビアホール320を介して露出される第3樹脂層130の表面の粗度は、第2ビアホール320を

10

20

30

40

50

介して露出される第4樹脂層140の表面の粗度よりも小さい。第2ビアホール320を介して露出される第3樹脂層130の表面の粗度Raは、0.1以下であり、第2ビアホール320を介して露出される第4樹脂層140の表面の粗度Raは、1以下であることができる。

【0075】

再び、図4を参照すると、本発明の実施例に係るプリント回路基板は、上記熱可塑性樹脂層の一面に形成され、上記熱硬化性樹脂層に埋め込まれる回路をさらに含む。回路は、ビアホールが一括貫通する熱硬化性樹脂層及び熱可塑性樹脂層において、熱可塑性樹脂層の熱硬化性樹脂層と接しない一面に形成される。また、熱可塑性樹脂層の他面には回路が形成されない。

10

【0076】

回路は、第1回路210、第2回路220、第3回路230等を含むことができる。

【0077】

第1回路210は、第1樹脂層110の下面に形成される回路である。第1回路210は、第1樹脂層110の下に積層された熱可塑性樹脂層(図示せず)の上面に形成され、第1樹脂層110に埋め込まれる。第1回路210は、第1樹脂層110の下面からは露出できるが、第1樹脂層110の下面を除いた残りの面は第1樹脂層110と接触する。

【0078】

第2回路220は、第2樹脂層120の上面に形成され、第3樹脂層130に埋め込まれる回路である。

20

【0079】

第3回路230は、第4樹脂層140の上面に形成され、第4樹脂層140上に積層された熱硬化性樹脂層(図示せず)に埋め込まれる。

【0080】

第1回路210と第2回路220とは、第1ビアの第1メッキ層410を介して電気的に接続され、第2回路220と第3回路230とは、第2ビアの第2メッキ層420を介して電気的に接続されることがある。

30

【0081】

第1メッキ層410は、第1回路210の上面及び第2回路220の下面と接触することができる。さらに第1回路210は、端部に第1パッドを含み、第2回路220は、端部に第2パッドを含み、第1メッキ層410は、第1パッドと第2パッドとの間に介在され、第1パッド及び第2パッドのそれぞれと接触することができる。

【0082】

第2メッキ層420は、第2回路220の上面及び第3回路230の下面と接触することができる。さらに、第2回路220は、端部に第2パッドを含み、第3回路230は、端部に第3パッドを含み、第2メッキ層420は、第2パッドと第3パッドとの間に介在され、第2パッド及び第3パッドのそれぞれと接触することができる。

40

【0083】

第1パッドの幅は、第1回路210の幅よりも大きく、横断面が円形または四角形に近い形状を有することができる。第2パッドの幅は、第2回路220の幅よりも大きく、横断面が円形または四角形に近い形状を有することができる。第3パッドの幅は、第3回路230の幅よりも大きく、横断面が円形または四角形に近い形状を有することができる。

【0084】

また、回路は、第1樹脂層110と第2樹脂層120との境界面、また第3樹脂層130と第4樹脂層140との境界面には形成されない。

【0085】

一方、回路は、積層体の最外層に形成される最外層回路を含み、最外層回路のうちの最上部回路は、積層体の最上層に位置する熱可塑性樹脂層の上面から外側に突出するように形成される。また、最外層回路のうちの最下部回路は、積層体の最下層に位置する熱硬化性樹脂層の下面に埋め込まれる。

50

【 0 0 8 6 】

第1回路210、第2回路220及び第3回路230のそれぞれは、下部にシード層Sを含むことができる。シード層Sは、1～2μmの厚さを有することができる。

【 0 0 8 7 】

上述した最外層回路のうちの最下部回路は、シード層を含まないことができる。

【 0 0 8 8 】

また、第1メッキ層410及び第2回路220がシード層Sを含む場合、第1メッキ層410のシード層Sと第2回路220のシード層Sとは一体に形成される。これにより、第2パッドの下側のうちには、第1メッキ層410と接触しない一部にのみシード層Sが形成され、第2パッドのシード層Sは、第1メッキ層410の上面の外側に位置する。

10

【 0 0 8 9 】

同様に、第2メッキ層420及び第3回路230がシード層Sを含む場合、第2メッキ層420のシード層Sと第3回路230のシード層Sとは一体に形成される。これにより、第3パッドの下側のうちには、第2メッキ層420と接触しない一部にのみシード層Sが形成され、第3パッドのシード層Sは、第2メッキ層420の上面の外側に位置する。

【 0 0 9 0 】

図6を参照すると、プリント回路基板は、軟性基板であることができる。この場合、積層体を構成する熱硬化性樹脂層及び熱可塑性樹脂層がすべて軟性素材（屈曲性の高い素材）で形成されることができる。また、積層体の両面には最外層回路をカバーし保護するカバー層500をさらに形成することができ、このカバー層500は、軟性素材のカバーレイ(cover lay)であることができる。また、カバー層500がカバーしている最外層回路が高周波信号を伝達する回路である場合は、カバー層の誘電正接が0.002以下等の比較的低い素材からなることができる。

20

【 0 0 9 1 】

一方、カバー層500の一部が除去されて露出する最外層回路は、外部との接続のためのパッド240として機能することができる。

【 0 0 9 2 】

図7を参照すると、プリント回路基板は、硬軟性基板であることができる。積層体を構成する熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とがすべて軟性素材（屈曲性の高い素材）で形成され、積層体の一部領域の両面（または一面）に硬性素材（屈曲性の低い素材）の絶縁層510が積層されることがある。

30

【 0 0 9 3 】

硬性素材の絶縁層510には、積層体に形成された回路に電気的に接続する回路を形成することができる。硬性素材の絶縁層510の一部が除去されて露出する回路は、外部との接続のためのパッド240として機能することができる。

【 0 0 9 4 】

一方、積層体と硬性素材の絶縁層510との間には、図6を参照して説明した軟性素材のカバー層500が介在できる。

【 0 0 9 5 】

図8から図12は、本発明の実施例に係るプリント回路基板を製造する方法を示す図である。

40

【 0 0 9 6 】

図8の(a)を参照すると、ディタッチコアDが設けられる。ディタッチコアDは、プリント回路基板を製造するためのキャリア(carrier)であって、最終的には除去されることができる(detachable)。ディタッチコアDは、絶縁材C、絶縁材Cの両面に積層されたキャリア金属層M1、及びキャリア金属層M1に積層されたシード金属層M2で構成されることがある。キャリア金属層M1の厚さがシード金属層M2の厚さよりも大きいことが可能である。

【 0 0 9 7 】

図8の(b)及び図8の(c)を参照すると、ディタッチコアD上にレジストフィルム

50

Fが塗布され、レジストフィルムFがパターニングができる。

【0098】

図8の(d)を参照すると、パターニングされたレジストフィルムFに対応してメッキが行われ、第1回路210が形成される。第1回路210の形成の後にレジストフィルムFは剥離される。第1回路210は、SAP法またはMSAP法により形成可能である。この場合、40pitch以下の微細回路が形成可能となる。

【0099】

図9を参照すると、第1回路210をカバーするように、ディタッチコアD上に熱硬化性の第1樹脂層110が積層される。第1回路210は、第1樹脂層110内に埋め込まれる。

10

【0100】

第1樹脂層110の積層は、ロール(roll)ラミネーション方法、または真空ラミネーション方法により行われることができる。

【0101】

第1樹脂層110は、第1樹脂層110の最終硬化温度以下の温度下で積層される。また、上記温度は、第2樹脂層120の溶融点よりも低い。

【0102】

例えば、第2樹脂層120がLCPであって、LCPの溶融点は280以上であり、第1樹脂層110は160以下で積層されることがある。

20

【0103】

図10を参照すると、熱硬化性の第1樹脂層110上に熱可塑性の第2樹脂層120が積層される。第2樹脂層120は、V-press工程により積層される。第2樹脂層120は、第1樹脂層110が十分に硬化できるように、第1樹脂層110の最終硬化温度以上で積層される。また、第2樹脂層120は、第2樹脂層120の溶融点よりも低い温度で加圧積層ができる。例えば、第2樹脂層120がLCPである場合、第2樹脂層120は220で積層ができる。

【0104】

図11の(a)を参照すると、第1樹脂層110及び第2樹脂層120を一括貫通する第1ビアホール310が形成される。第1ビアホール310は、レザードリル等により形成可能であり、第1ビアホール310は、第1回路210を露出させる。

30

【0105】

図11の(b)を参照すると、シード層Sが形成される。シード層Sは、第1ビアホール310の内壁及び底面だけではなく、第2樹脂層120の表面まで延長される。シード層Sは、無電解メッキ方式により形成可能である。

【0106】

図11の(c)を参照すると、レジストフィルムFが塗布された後にパターニングされ、パターニングされたレジストフィルムFに対応して電解メッキ層が形成される。

【0107】

図11の(d)を参照すると、レジストフィルムFが剥離され、不要なシード層Sが除去されることにより、第2回路220及び第1ビアが形成される。図11の(d)では、図11の(b)と図11の(c)で形成されたシード層S及び電解メッキ層は、第2回路220及び第1メッキ層410(第1ビア)となる。第2回路220は、SAP法またはMSAP法により形成可能である。この場合、40pitch以下の微細回路が形成可能となる。

40

【0108】

図12の(b)は、図12の(a)以後に、図9から図11の工程を繰り返して製造されたものを示す。図12の(b)には、図12の(a)に比べて、第3樹脂層130、第4樹脂層140、第2ビア、及び第3回路230がさらに形成された。

【0109】

図12の(c)を参照すると、ディタッチコアDのうちのシード金属層M2を除いた残

50

りの部分が除去される。すなわち、キャリア金属層M1とシード金属層M2との界面が分離される。

【0110】

図12の(d)を参照すると、シード金属層M2がエッティングにより除去される。この場合、第1回路210がプリント回路基板の最下部回路となり、第1回路210はシード層Sを含まず、その他の第2回路220及び第3回路230はシード層Sを含むことができる。

【0111】

以上では、本発明の一実施例について説明したが、当該技術分野で通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された本発明の思想から逸脱しない範囲内で、構成要素の付加、変更、削除または追加などにより本発明を様々に修正及び変更することができ、これも本発明の権利範囲に含まれるものといえよう。

【項目1】

熱硬化性の第1樹脂層と、

上記第1樹脂層上に積層される熱可塑性の第2樹脂層と、

上記第1樹脂層の下面に形成される第1回路と、

上記第2樹脂層の上面に形成される第2回路と、

上記第1樹脂層及び上記第2樹脂層を一括貫通するピアホールと、

上記ピアホールの内部に形成され、上記第1回路と上記第2回路とを電気的に接続するメッキ層と、

を含むプリント回路基板。

【項目2】

上記第1回路は、上記第1樹脂層の下面に埋め込まれ、

上記第2回路は、上記第2樹脂層の上面から上側に突出する項目1に記載のプリント回路基板。

【項目3】

上記メッキ層は、上記ピアホールの内部全体に形成される項目1または2に記載のプリント回路基板。

【項目4】

上記ピアホールに露出される上記第1樹脂層の表面の粗度は、上記ピアホールに露出される上記第2樹脂層の表面の粗度よりも小さい項目1から3のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【項目5】

上記メッキ層及び上記第2回路は、シード層を含む項目1から4のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【項目6】

上記第1回路は、シード層を含まない項目1から5のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【項目7】

上記第1樹脂層と上記第2樹脂層との界面は、粗度面を含む項目1から6のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【項目8】

上記第1樹脂層及び上記第2樹脂層の誘電正接は、0.002以下である項目1から7のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【項目9】

上記第1樹脂層の上面には、回路が形成されない項目1から8のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

【項目10】

上記ピアホールの横断面積は、上記第1樹脂層から上記第2樹脂層に行くほど大きくなる項目1から9のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

10

20

30

40

50

[項目 1 1]

熱硬化性樹脂層及び熱可塑性樹脂層が交互に繰り返し積層されて形成される積層体と、隣り合っている熱硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層とを一括貫通するビアホールと、上記ビアホールの内部に形成されるメッキ層と、を含むプリント回路基板。

[項目 1 2]

上記ビアホールに露出される上記熱硬化性樹脂層の表面の粗度は、上記ビアホールに露出される上記熱可塑性樹脂層の表面の粗度よりも小さい項目 1 1 に記載のプリント回路基板。

[項目 1 3]

上記熱硬化性樹脂層と上記熱可塑性樹脂層との界面は、粗度面を含む項目 1 1 または 1 2 に記載のプリント回路基板。

10

[項目 1 4]

上記熱硬化性樹脂層及び上記熱可塑性樹脂層のそれぞれの誘電正接は、0.002 以下である項目 1 1 から 1 3 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

[項目 1 5]

上記熱可塑性樹脂層の一面に形成され、上記熱硬化性樹脂層に埋め込まれる回路をさらに含む項目 1 1 から 1 4 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

[項目 1 6]

上記熱可塑性樹脂層の他面には回路が形成されない項目 1 5 に記載のプリント回路基板。

20

[項目 1 7]

上記ビアホールの上記熱硬化性樹脂層を貫通する部分の横断面積は、上記ビアホールの上記熱可塑性樹脂層を貫通する部分の横断面積より小さい項目 1 1 から 1 6 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

[項目 1 8]

上記積層体の両面に積層されるカバー層をさらに含む項目 1 1 から 1 7 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

[項目 1 9]

上記熱硬化性樹脂層及び上記熱可塑性樹脂層は、軟性素材からなり、

上記積層体の一部の領域に積層される硬性素材の絶縁層をさらに含む項目 1 1 から 1 8 のいずれか一項に記載のプリント回路基板。

30

[項目 2 0]

上記絶縁層に積層される補強板をさらに含む項目 1 9 に記載のプリント回路基板。

【符号の説明】**【0 1 1 2】**

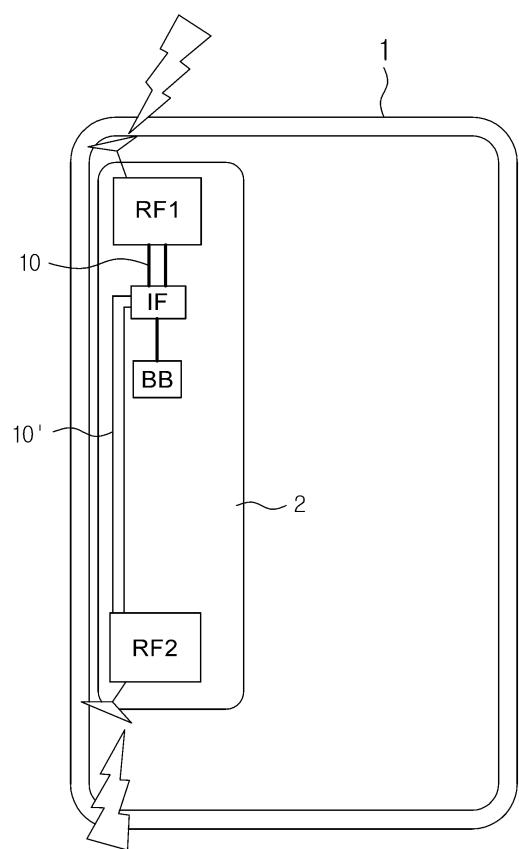
1 1 0	第 1 樹脂層
1 2 0	第 2 樹脂層
1 3 0	第 3 樹脂層
1 4 0	第 4 樹脂層
2 1 0	第 1 回路
2 2 0	第 2 回路
2 3 0	第 3 回路
3 1 0	第 1 ビアホール
3 2 0	第 2 ビアホール
4 1 0	第 1 メッキ層
4 2 0	第 2 メッキ層
S	シード層
5 0 0	カバー層
6 0 0	補強板

40

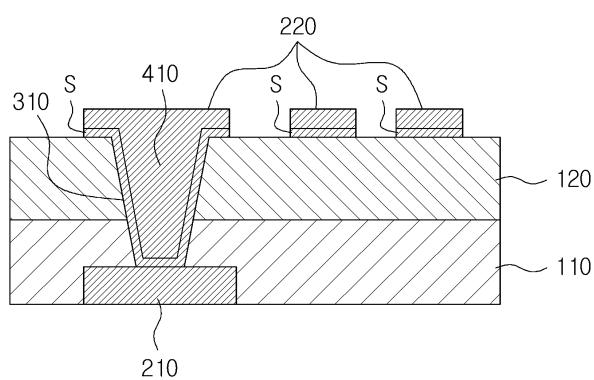
50

【図面】

【図 1】



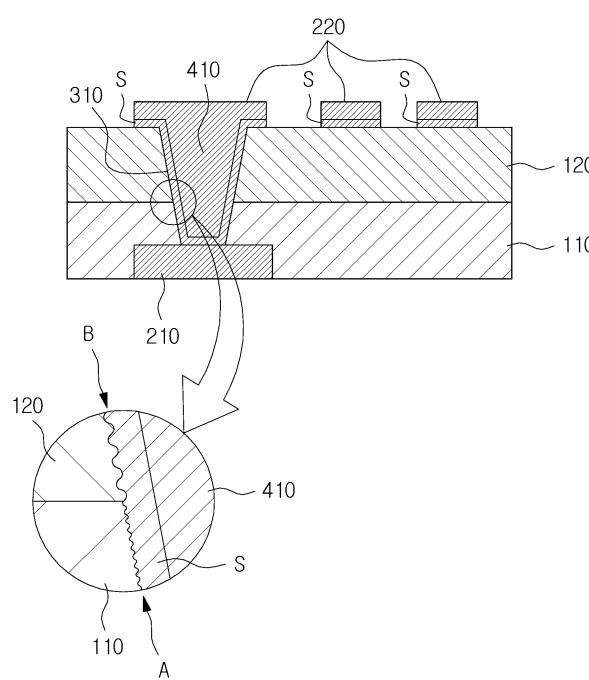
【図 2】



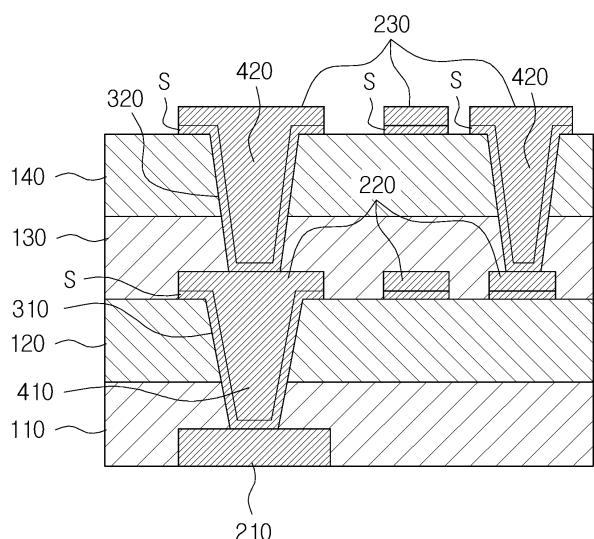
10

20

【図 3】



【図 4】

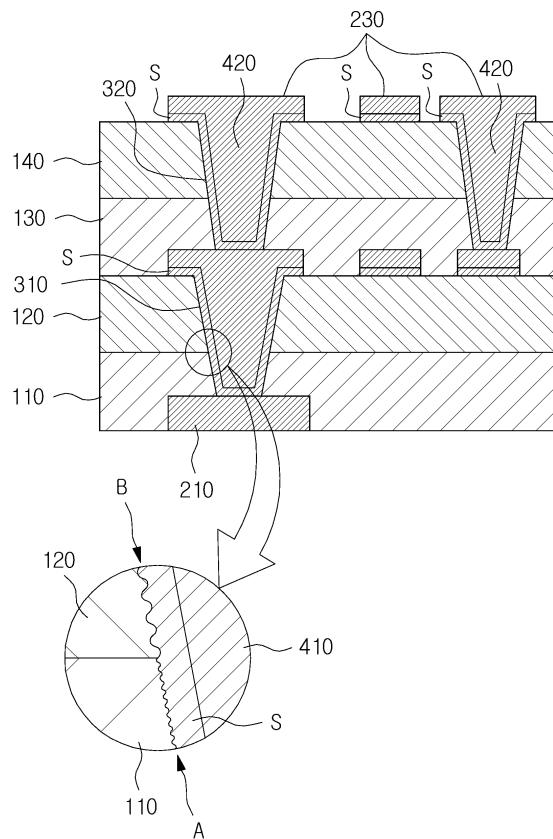


30

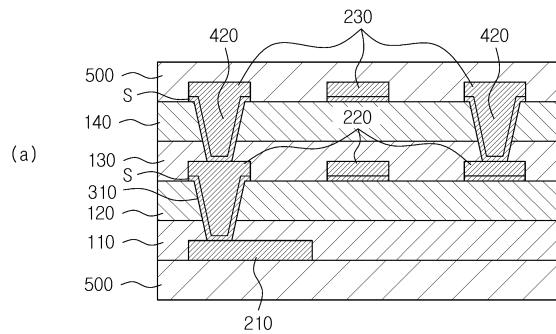
40

50

【 四 5 】

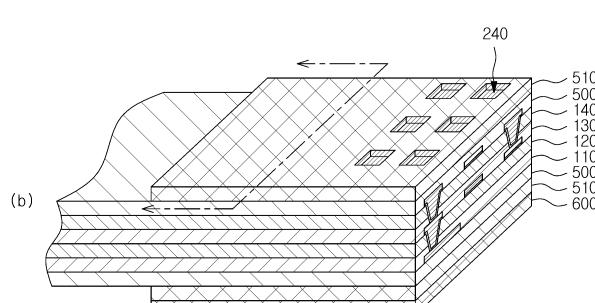
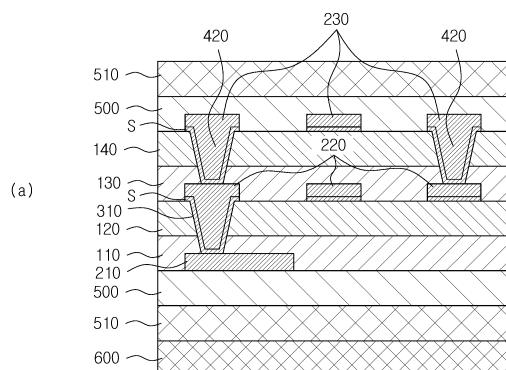


【図6】

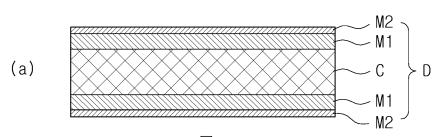


10

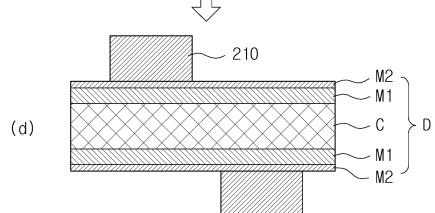
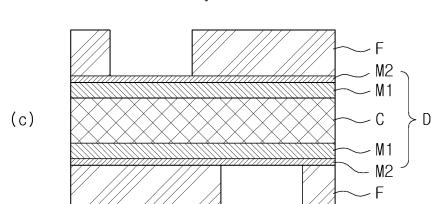
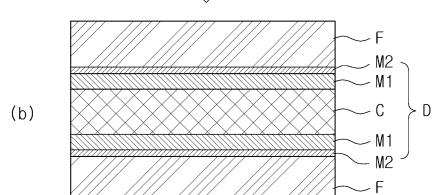
【図7】



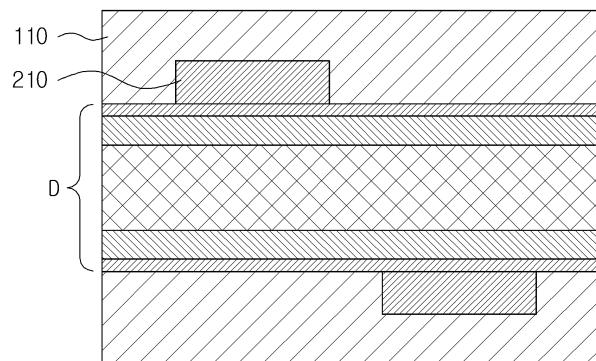
【 四 8 】



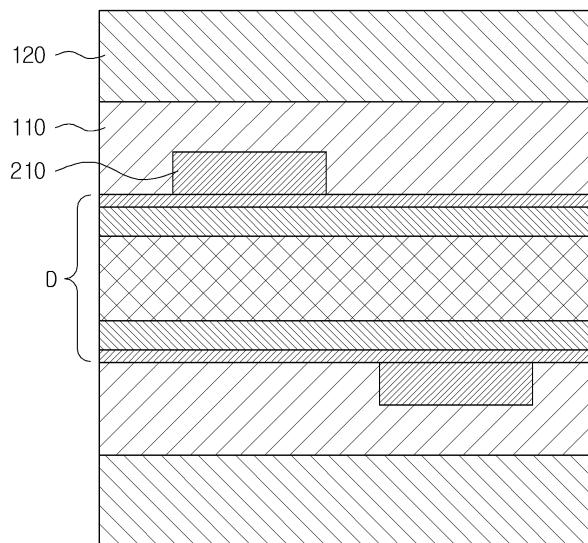
30



【図 9】

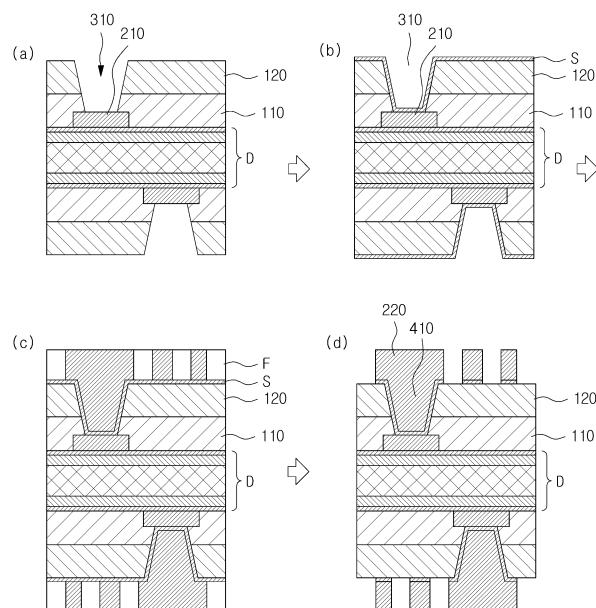


【図 10】

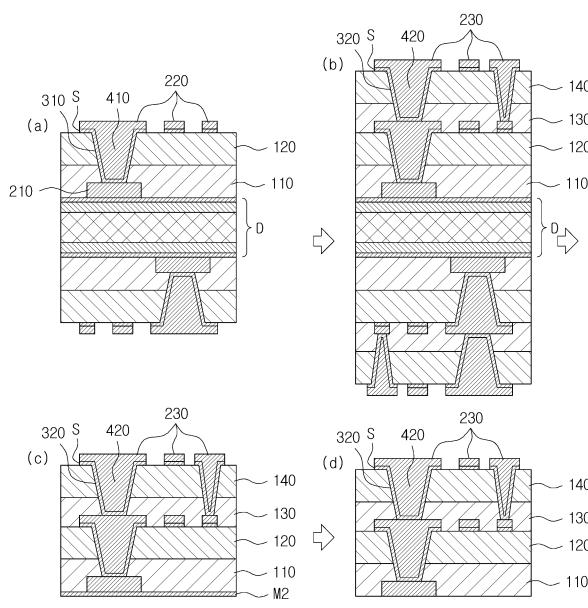


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I		
H 05 K	3/28	B
H 05 K	3/38	A

大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内

(72)発明者 ジャン、ジュン - ヒョン

大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内

(72)発明者 ソン、ヨ - ハン

大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内

合議体

審判長 井上 信一

審判官 須原 宏光

審判官 畑中 博幸

(56)参考文献
特開2009 - 76847 (JP, A)
特開2012 - 74687 (JP, A)
特開2003 - 258435 (JP, A)
特開2014 - 1274 (JP, A)
特開2008 - 103640 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H05K 3/46

H05K 1/00-1/02

H01L 23/12