

(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			F I		
H 0 5 K	3/46	(2006.01)	H 0 5 K	3/46	T
H 0 5 K	1/02	(2006.01)	H 0 5 K	3/46	B
H 0 5 K	3/18	(2006.01)	H 0 5 K	3/46	Z
H 0 5 K	3/28	(2006.01)	H 0 5 K	1/02	D
H 0 5 K	3/38	(2006.01)	H 0 5 K	3/18	H
請求項の数 17 (全18頁) 最終頁に続く					
(21)出願番号			(73)特許権者		
特願2019-10618(P2019-10618)			594023722		
(22)出願日			サムソン エレクトロ - メカニックス カ		
平成31年1月24日(2019.1.24)			ンパニーリミテッド .		
(65)公開番号			大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ		
特開2020-13976(P2020-13976A)			、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マ		
(43)公開日			エヨン - ロ 1 5 0		
令和2年1月23日(2020.1.23)			(74)代理人		
審査請求日			110000877		
令和2年1月14日(2020.1.14)			弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所		
審査番号			(72)発明者		
不服2021-15334(P2021-15334/J			チョイ、ジュン - ウー		
1)			大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ		
審判請求日			、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マ		
令和3年11月10日(2021.11.10)			エヨン - ロ 1 5 0 サムソン エレクト		
(31)優先権主張番号			ロ - メカニックス カンパニーリミテッ		
10-2018-0081253			ド . 内		
(32)優先日			(72)発明者		
平成30年7月12日(2018.7.12)			ミン、テ - ホン		
(33)優先権主張国・地域又は機関			最終頁に続く		
韓国(KR)					

(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、0.002 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、0.002 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、PPE (Polyphenylene ether) 系樹脂を含み、前記熱可塑性樹脂層は、液晶ポリマー (LCP) 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 1 5】

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 1 6】

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 1 7】

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】

【0 0 0 1】

本発明は、プリント回路基板 (p r i n t e d c i r c u i t b o a r d) に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

各国では全世界的に 5 G の商用化のための技術開発に力を注いでいる。5 G 時代の 1 0 G H z 以上の周波数帯域においての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】

【0 0 0 3】

【文献】韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 1 - 0 0 0 2 1 1 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

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。

【課題を解決するための手段】

30

【0 0 0 5】

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 回路とを電氣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。

【0 0 0 6】

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】

【0 0 0 7】

【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触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触している場合まで包括する概念として使用される。

【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。

20

【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) RF 1、RF 2、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 RF 1、RF 2 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 RF 1、RF 2 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 RF 1、RF 2 と IF 処理部 IF との交わす信号は、10 GHz 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 RF 1、RF 2) 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 の上に積層されることができる。

【0016】

40

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、 D_k ）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、10 μm 以上40 μm 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、10 Gpa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、10 μm 以上40 μm 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、これに制限されない。また、第2樹脂層120のCTEは、18 ppm/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、粗化处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】

40

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。

【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、1～2 μm 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

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 2 2 0 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 2 1 0 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 2 1 0 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 1 1 0 の下面及び第 2 樹脂層 1 2 0 の上面に形成され、第 1 樹脂層 1 1 0 の上面（または第 2 樹脂層 1 2 0 の下面）には形成されない。すなわち、第 1 樹脂層 1 1 0 と第 2 樹脂層 1 2 0 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 1 1 0 及び第 2 樹脂層 1 2 0 を一括貫通して形成され、第 1 回路 2 1 0 と第 2 回路 2 2 0 とを電氣的に接続する。ビアは、ビアホール 3 1 0 と、その内部に形成されたメッキ層 4 1 0 とで構成されることができる。

【 0 0 3 3 】

ビアホール 3 1 0 は、第 1 樹脂層 1 1 0 及び第 2 樹脂層 1 2 0 を一括貫通するホールである。ビアホール 3 1 0 により第 1 回路 2 1 0 が露出される。

【 0 0 3 4 】

ビアホール 3 1 0 の横断面積は、第 1 樹脂層 1 1 0 から第 2 樹脂層 1 2 0 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 3 1 0 の第 1 樹脂層 1 1 0 を貫通する部分の横断面積は、ビアホール 3 1 0 の第 2 樹脂層 1 2 0 を貫通する部分の横断面積より小さいことができる。

【 0 0 3 5 】

メッキ層 4 1 0 は、ビアホール 3 1 0 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 2 1 0 と第 2 回路 2 2 0 とを電氣的に接続する。メッキ層 4 1 0 は、銅 (C u) 等の金属からなることができる。

【 0 0 3 6 】

メッキ層 4 1 0 の下面は、第 1 回路 2 1 0 と接触し、メッキ層 4 1 0 の上面は、第 2 回路 2 2 0 と接触することができる。第 1 回路 2 1 0 が端部に第 1 パッドを含む場合は、メッキ層 4 1 0 の下面は、第 1 パッドと接触することができる。第 2 回路 2 2 0 が端部に第 2 パッドを含む場合は、メッキ層 4 1 0 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 2 1 0 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 2 2 0 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。

【 0 0 3 7 】

メッキ層 4 1 0 は、ビアホール 3 1 0 の内部全体に形成されることができる。ビアホール 3 1 0 の内部全体がメッキ層 4 1 0 からなるビアは、フィル (f i l l) メッキビアと称することができる。

【 0 0 3 8 】

メッキ層 4 1 0 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 4 1 0 の最も下の部分に位置することができる。また、メッキ層 4 1 0 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。

【 0 0 3 9 】

メッキ層 4 1 0 及び第 2 回路 2 2 0 がシード層 S を含む場合、メッキ層 4 1 0 のシード層 S と第 2 回路 2 2 0 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 4 1 0 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 4 1 0 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 1 1 0 と第 2 樹脂層 1 2 0 を一括貫通し

10

20

30

40

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、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、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。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、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。

【0041】

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（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、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（相対的に）高い粗度は、ビアホール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て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

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、これに制限されない。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、10 μ m以上40 μ m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】

20

一方、第4樹脂層140の厚さは、10 μ m以上40 μ m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、これに制限されない。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。

【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。

【0059】

30

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。

【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。

40

【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できる。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(fill)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 4 1 0 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 4 1 0 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。

【 0 0 6 5 】

第 2 ピアホール 3 2 0 は、第 3 樹脂層 1 3 0 及び第 4 樹脂層 1 4 0 を一括貫通するホールである。第 2 ピアホール 3 2 0 により第 2 回路 2 2 0 が露出される。

【 0 0 6 6 】

第 2 メッキ層 4 2 0 は、第 2 ピアホール 3 2 0 の内部にメッキで形成された伝導性物質であって、銅 (C u) 等の金属からなることができる。

10

【 0 0 6 7 】

第 2 メッキ層 4 2 0 は、第 2 ピアホール 3 2 0 の内部全体に形成されることができる。第 2 ピアホール 3 2 0 に内部全体が第 2 メッキ層 4 2 0 で形成されたピアは、フィル (f i l l) メッキピアと称することができる。

【 0 0 6 8 】

第 2 メッキ層 4 2 0 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 4 2 0 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 4 2 0 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。

20

【 0 0 6 9 】

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ピアホールにおいて、上記ピ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、上記ピ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。

【 0 0 7 0 】

第 1 ピアホール 3 1 0 の横断面積は、第 1 樹脂層 1 1 0 から第 2 樹脂層 1 2 0 に行くほど大きくなることができる。この場合、第 1 ピアホール 3 1 0 の第 1 樹脂層 1 1 0 を貫通する部分の横断面積は、第 1 ピアホール 3 1 0 の第 2 樹脂層 1 2 0 を貫通する部分の横断面積より小さいことができる。

【 0 0 7 1 】

30

第 2 ピアホール 3 2 0 の横断面積は、第 3 樹脂層 1 3 0 から第 4 樹脂層 1 4 0 に行くほど大きくなることができる。この場合、第 2 ピアホール 3 2 0 の第 3 樹脂層 1 3 0 を貫通する部分の横断面積は、第 2 ピアホール 3 2 0 の第 4 樹脂層 1 4 0 を貫通する部分の横断面積より小さいことができる。

【 0 0 7 2 】

図 5 を参照すると、ピアホールが、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、上記ピ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、上記ピ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。

【 0 0 7 3 】

すなわち、第 1 ピアホール 3 1 0 は、第 1 樹脂層 1 1 0 及び第 2 樹脂層 1 2 0 を一括貫通しながら、第 1 樹脂層 1 1 0 及び第 2 樹脂層 1 2 0 を露出させる。ここで、第 1 ピアホール 3 1 0 を介して露出される第 1 樹脂層 1 1 0 の表面の粗度 A は、第 1 ピアホール 3 1 0 を介して露出される第 2 樹脂層 1 2 0 の表面の粗度 B よりも小さい。第 1 ピアホール 3 1 0 を介して露出される第 1 樹脂層 1 1 0 の表面の粗度 R a は、0 . 1 以下であり、第 1 ピアホール 3 1 0 を介して露出される第 2 樹脂層 1 2 0 の表面の粗度 R a は、1 以下であることができる。

40

【 0 0 7 4 】

同様に、第 2 ピアホール 3 2 0 は、第 3 樹脂層 1 3 0 と第 4 樹脂層 1 4 0 とを一括貫通しながら、第 3 樹脂層 1 3 0 及び第 4 樹脂層 1 4 0 を露出させる。ここで、第 2 ピアホール 3 2 0 を介して露出される第 3 樹脂層 1 3 0 の表面の粗度は、第 2 ピアホール 3 2 0 を

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を介して電氣的に接続され、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を介して電氣的に接続されることができる。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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 2 1 0、第 2 回路 2 2 0 及び第 3 回路 2 3 0 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 ~ 2 μ m 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 4 1 0 及び第 2 回路 2 2 0 がシード層 S を含む場合、第 1 メッキ層 4 1 0 のシード層 S と第 2 回路 2 2 0 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 4 1 0 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 4 1 0 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 4 2 0 及び第 3 回路 2 3 0 がシード層 S を含む場合、第 2 メッキ層 4 2 0 のシード層 S と第 3 回路 2 3 0 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 4 2 0 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 4 2 0 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 5 0 0 をさらに形成することができ、このカバー層 5 0 0 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 5 0 0 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 . 0 0 2 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 5 0 0 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 2 4 0 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 5 1 0 が積層されることができる。

30

【 0 0 9 3 】

硬性素材の絶縁層 5 1 0 には、積層体に形成された回路に電氣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 5 1 0 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 2 4 0 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 5 1 0 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 5 0 0 が介在できる。

【 0 0 9 5 】

図 8 から図 1 2 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 M 1、及びキャリア金属層 M 1 に積層されたシード金属層 M 2 で構成されることができる。キャリア金属層 M 1 の厚さがシード金属層 M 2 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がパターニングされることができる。

【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、40 pitch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できる。

【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されることができる。例えば、第2樹脂層120がLCPである場合、第2樹脂層120は220 で積層されることができる。

20

【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、レー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、40 pitch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 M 1 とシード金属層 M 2 との界面が分離される。

【 0 1 1 0 】

図 1 2 の (d) を参照すると、シード金属層 M 2 がエッチングにより除去される。この場合、第 1 回路 2 1 0 がプリント回路基板の最下部回路となり、第 1 回路 2 1 0 はシード層 S を含まず、その他の第 2 回路 2 2 0 及び第 3 回路 2 3 0 はシード層 S を含むことができる。

【 0 1 1 1 】

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。

[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、上記ビ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]

上記ビアホールに露出される上記第 1 樹脂層の表面の粗度は、上記ビ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 . 0 0 2 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 1 0]

上記ビ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。

〔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。

〔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。

〔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
- 5 シード層
- 5 0 0 カバー層
- 6 0 0 補強板

10

20

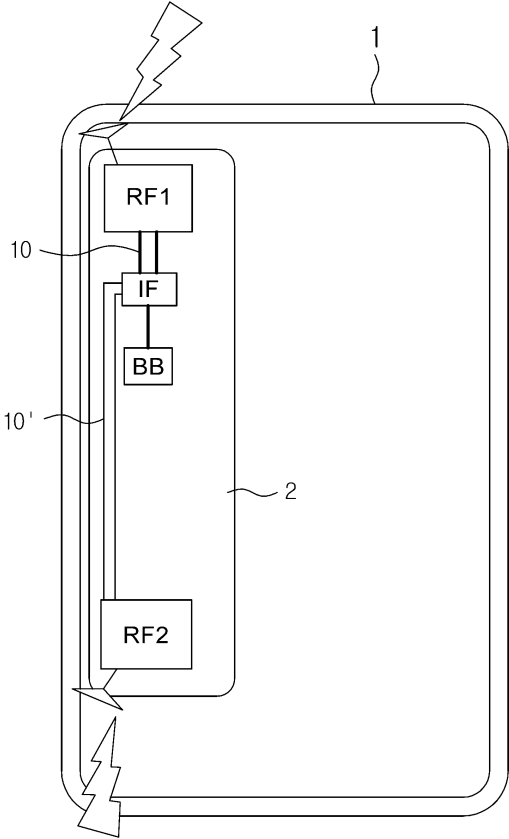
30

40

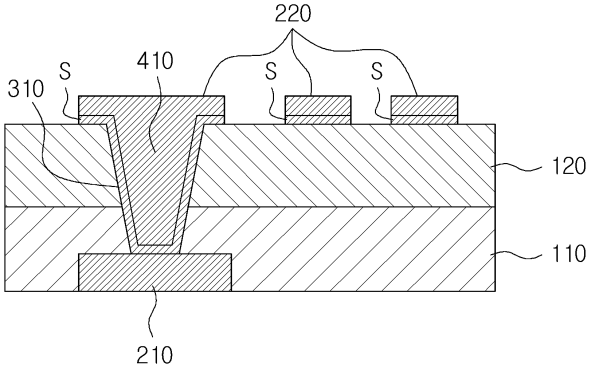
50

【図面】

【図 1】



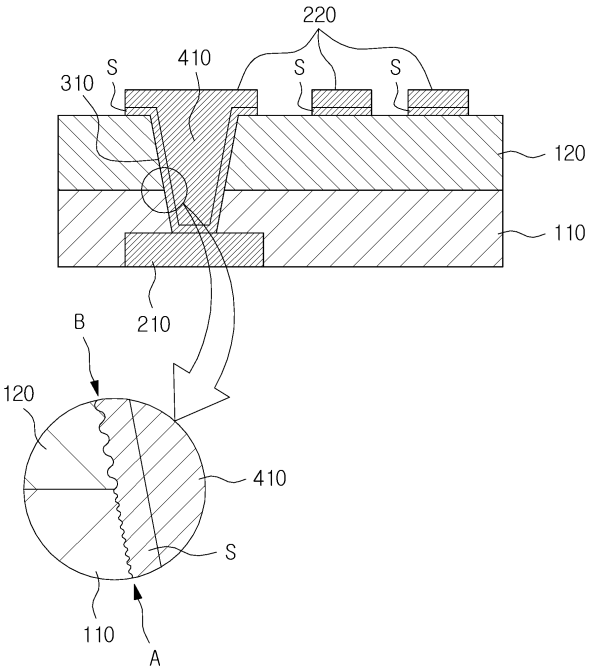
【図 2】



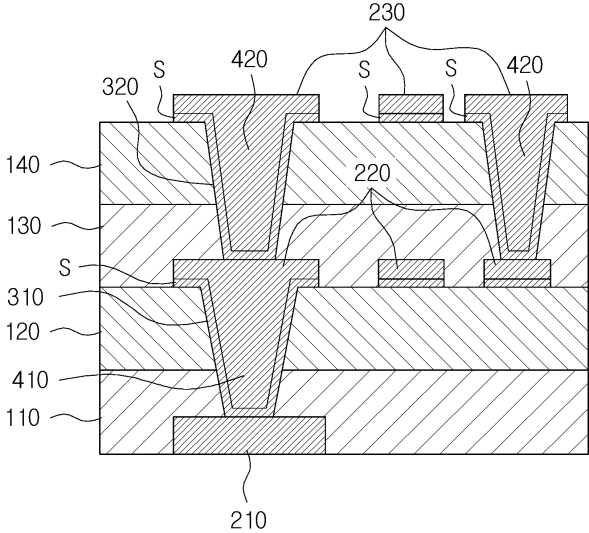
10

20

【図 3】



【図 4】

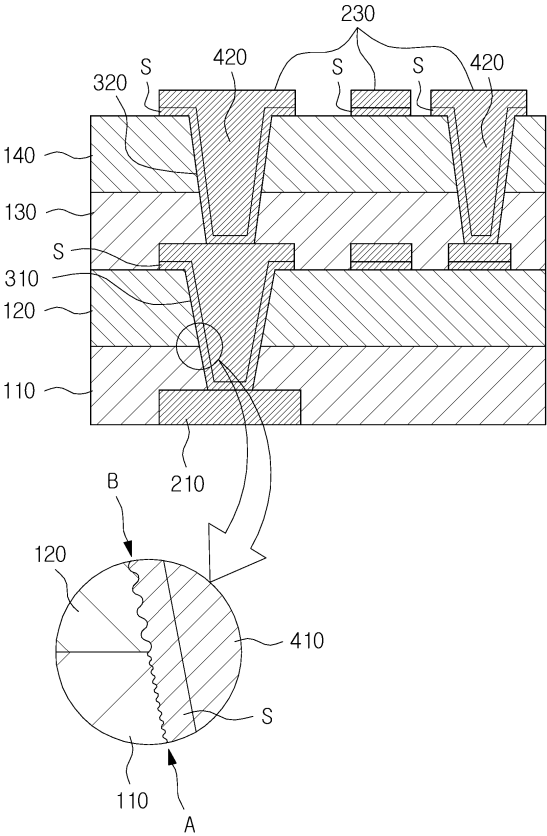


30

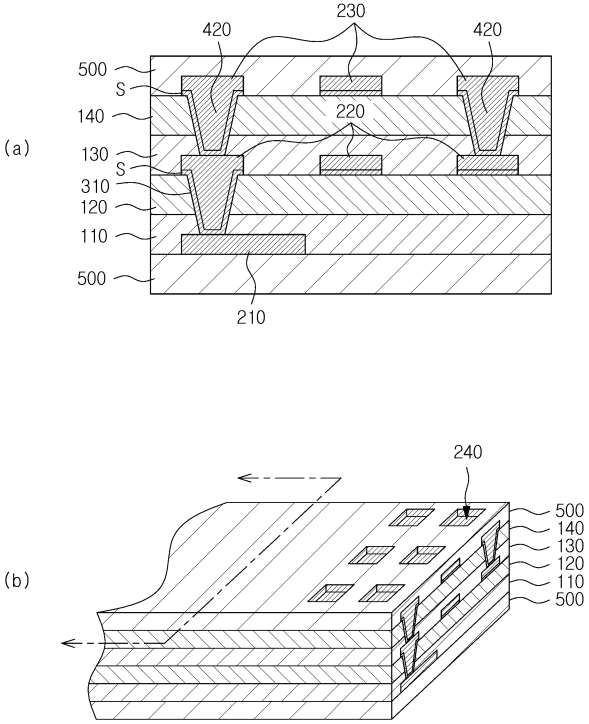
40

50

【図 5】



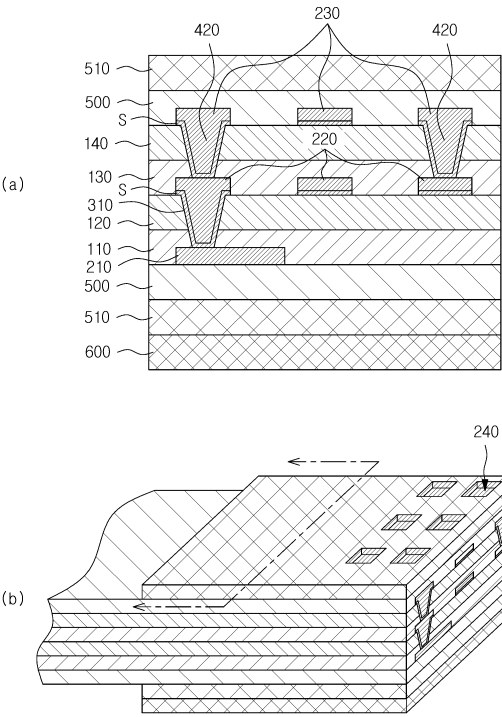
【図 6】



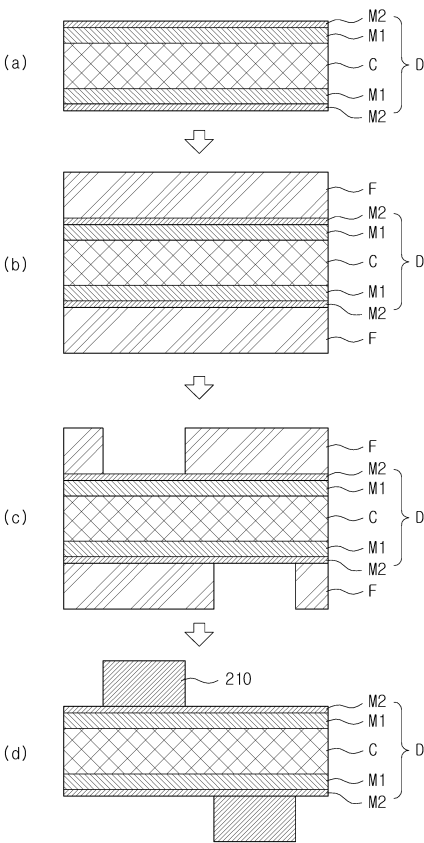
10

20

【図 7】



【図 8】

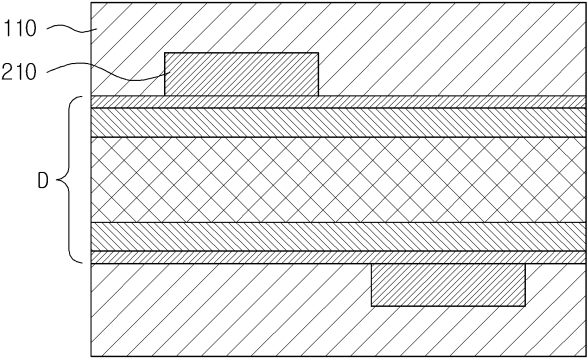


30

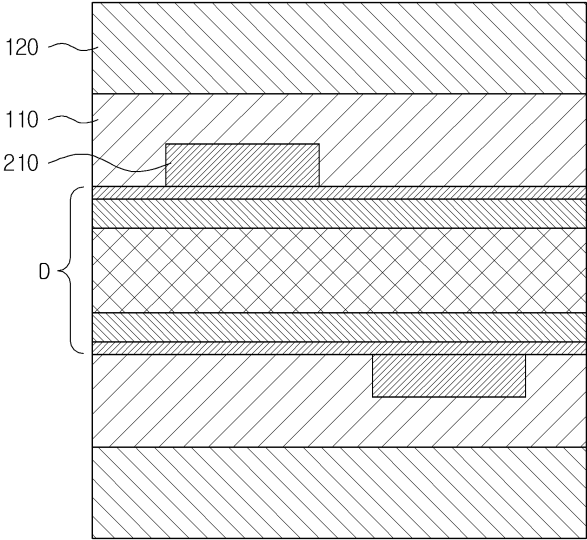
40

50

【図 9】

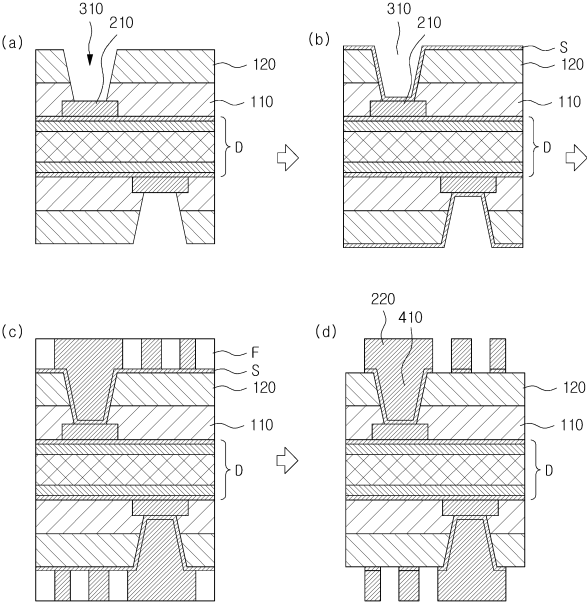


【図 10】

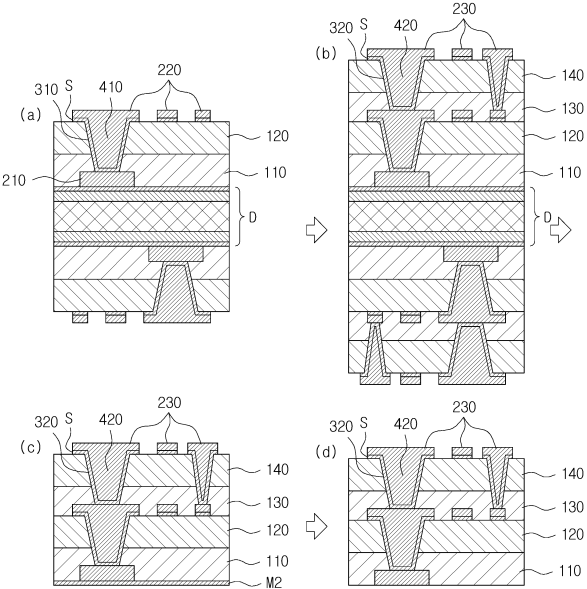


10

【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 0 5 K	3/28	B
	H 0 5 K	3/38	A
	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 1 5 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 1 5 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 1 5 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 2 0 0 9 - 7 6 8 4 7 (J P , A)		
	特開 2 0 1 2 - 7 4 6 8 7 (J P , A)		
	特開 2 0 0 3 - 2 5 8 4 3 5 (J P , A)		
	特開 2 0 1 4 - 1 2 7 4 (J P , A)		
	特開 2 0 0 8 - 1 0 3 6 4 0 (J P , A)		
(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名)		
	H05K 3/46		
	H05K 1/00-1/02		
	H01L 23/12		