

(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2012-186451

(P2012-186451A)

(43) 公開日 平成24年9月27日(2012.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 G	5E346
	H05K 3/46 Y	
	H05K 3/46 N	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-19842 (P2012-19842)	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所
(22) 出願日	平成24年2月1日(2012.2.1)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(31) 優先権主張番号	特願2011-28244 (P2011-28244)	(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(32) 優先日	平成23年2月14日(2011.2.14)	(72) 発明者	千阪 俊介 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
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	伊藤 優輝 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
		(72) 発明者	加藤 元郎 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

最終頁に続く

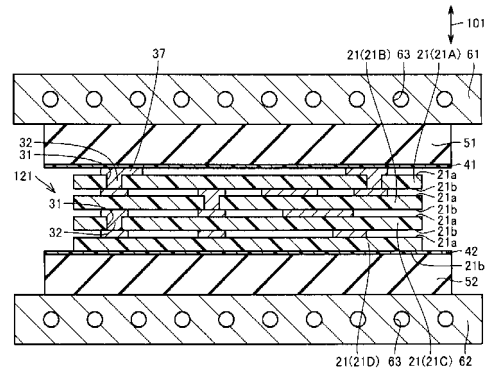
(54) 【発明の名称】 多層配線板の製造方法および多層配線板

(57) 【要約】

【課題】寸法安定性や形状精度に優れた多層配線板が得られる多層配線板の製造方法、およびそのような方法によって製造される多層配線板、を提供する。

【解決手段】多層配線板の製造方法は、熱可塑性の樹脂シート21の表面21a上に、導体パターン37を形成する工程と、複数枚の樹脂シート21を積層してなる積層体121を、プレス板61とプレス板62との間に位置決めし、積層体121と、プレス板61およびプレス板62との間の少なくともいずれか一方に、圧縮性を有するクッションシート51, 52を配置する工程と、プレス板61およびプレス板62の間で、積層体121を加熱しつつ、その積層方向に加圧する工程とを備える。積層体121を加熱しつつ加圧する工程時、クッションシート51, 52が導体パターン37の形状が転写されるように変形する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の配線層を有し、その複数の配線層間がインナービアにより接続される多層配線板の製造方法であって、

熱可塑性の樹脂シートの表面上に、前記配線層となる導体パターンを形成する工程と、
複数枚の前記樹脂シートを積層してなる積層体を、第 1 プレス板と第 2 プレス板との間に位置決めし、前記積層体と、前記第 1 プレス板および前記第 2 プレス板との間の少なくともいずれか一方に、圧縮性を有するクッションシートを配置する工程と、

前記第 1 プレス板および前記第 2 プレス板の間で、前記積層体を加熱しつつ、その積層方向に加圧する工程とを備え、

前記積層体を加熱しつつ加圧する工程時、前記クッションシートが前記導体パターンの形状が転写されるように変形する、多層配線板の製造方法。

【請求項 2】

前記積層体を位置決めし、クッションシートを配置する工程は、前記第 1 プレス板と前記第 2 プレス板との間に、前記積層体と接触するように離型用シートを配置する工程を含む、請求項 1 に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 3】

前記離型用シートは、ポリテトラフルオロエチレンまたはポリイミドにより形成される、請求項 2 に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 4】

前記クッションシートは、多孔質材により形成される、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 5】

前記クッションシートは、膨張黒鉛を加圧して得られる黒鉛シートにより形成される、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 6】

前記積層体を加熱しつつ加圧する工程は、

前記樹脂シートが軟化することのない第 1 温度まで複数枚の前記樹脂シートを加熱する工程と、

前記第 1 温度まで加熱する工程の後、複数枚の前記樹脂シートを、前記第 1 温度よりも高い第 2 温度まで加熱しつつ加圧する工程とを含む、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 7】

前記積層体を位置決めし、クッションシートを配置する工程は、前記積層体に対して、複数枚の前記樹脂シートの積層方向における前記積層体の総厚みよりも大きい総厚みを有する前記クッションシートを重ね合わせる工程を含む、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 8】

前記積層体を位置決めし、クッションシートを配置する工程は、前記積層体に対して、複数枚の前記樹脂シートの積層方向から見た場合の前記積層体の面積よりも大きい面積を有する前記クッションシートを重ね合わせる工程を含む、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 9】

前記積層体を加熱しつつ加圧する工程時、前記クッションシートが前記積層体の全周を覆うように変形する、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の多層配線板の製造方法により製造される多層配線板であって、

第 1 側面と、前記第 1 側面の裏側に配置される第 2 側面とを有する樹脂部と、

前記樹脂部に埋設され、前記第 1 側面および前記第 2 側面に直交する方向に積層される

10

20

30

40

50

複数の配線層とを備え、

前記第1側面および前記第2側面の少なくともいずれか一方には、前記第1側面および前記第2側面を正面から見た場合に、前記複数の配線層が密に配置された位置で凸となり、前記複数の配線層が疎に配置された位置で凹となる凹凸形状が形成される、多層配線板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、一般的には、多層配線板の製造方法および多層配線板に関し、より特定的には、積層された複数枚の樹脂シートを一括多層プレス工法によって熱圧着する工程を備えた多層配線板の製造方法、およびそのような方法によって製造される多層配線板に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、多層配線板の製造方法に関して、たとえば、特開2003-304071号公報には、積層される樹脂フィルム間からエアやガスを排除して、ポイドの発生を防止することを目的とした多層基板の製造方法が開示されている（特許文献1）。

【0003】

特許文献1に開示された多層基板の製造方法においては、複数枚の片面導体パターンフィルムからなる積層体を、その上下両面から加熱しながら加圧することにより、多層基板を製造する。この際、積層体と熱プレス板との間に、積層体に近い側から樹脂シート、プレスプレートおよび緩衝材を配置する。樹脂シートは、片面導体パターンフィルムを構成する熱可塑性樹脂がプレスプレートに接着されることを防ぐために設けられ、ポリイミドまたはテフロン（登録商標）などから形成される。プレスプレートは、片面導体パターンフィルムからのエアやガスの排除をより完全に実施するために設けられ、ステンレス薄板などから形成される。緩衝材は、熱プレス板からの加圧力をプレスプレートの全体に作用させるために設けられ、石綿やガラス繊維、樹脂繊維などから形成される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】特開2003-304071号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の特許文献1に開示されるように、表面上に導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムを多層に積層し、得られた積層体を加熱しながら加圧することによって、多層基板を得る方法が知られている。

【0006】

しかしながら、このような方法を用いて多層基板を製造する場合、積層体の加熱、加圧工程時に、熱プレス板間に導体パターンが密に配置される位置と、疎に配置される位置とが生じる。この場合、熱プレス板から積層体に作用する圧力は、導体パターンが密に配置された位置で相対的に大きくなるため、加熱によって軟化した樹脂が、導体パターンが密に配置された位置から疎に配置された位置に向けて大きく流動する。結果、このような樹脂の流動に伴って、導体パターンが位置ずれを起こしたり変形したりし、製造される多層基板の寸法安定性や形状精度が低下するという問題が発生する。

40

【0007】

そこでこの発明の目的は、上記の課題を解決することであり、寸法安定性や形状精度に優れた多層配線板が得られる多層配線板の製造方法、およびそのような方法によって製造される多層配線板を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【0008】

この発明に従った多層配線板の製造方法は、複数の配線層を有し、その複数の配線層間がインナービアにより接続される多層配線板の製造方法である。多層配線板の製造方法は、熱可塑性の樹脂シートの表面上に、配線層となる導体パターンを形成する工程と、複数枚の樹脂シートを積層してなる積層体を、第1プレス板と第2プレス板との間に位置決めし、積層体と、第1プレス板および第2プレス板との間の少なくともいずれか一方に、圧縮性を有するクッションシートを配置する工程と、第1プレス板および第2プレス板の間で、積層体を加熱しつつ、その積層方向に加圧する工程とを備える。積層体を加熱しつつ加圧する工程時、クッションシートが導体パターンの形状が転写されるように変形する。

【0009】

このように構成された多層配線板の製造方法によれば、積層体を加熱しつつ加圧する工程時、クッションシートが導体パターンの形状が転写されるように変形するため、導体パターンの粗密にかかわらず、積層体に対してより均一に圧力が作用される。これにより、樹脂シートを形成する樹脂材料が、導体パターンの粗密に起因して大きく流動することを抑制できる。結果、積層体を加熱しつつ加圧する工程時に導体パターンの位置ずれや変形が起こることを防ぎ、寸法安定性や形状精度に優れた多層配線板を得ることができる。

【0010】

また好ましくは、積層体を位置決めし、クッションシートを配置する工程は、第1プレス板と第2プレス板との間に、積層体と接触するように離型用シートを配置する工程を含む。

【0011】

また好ましくは、離型用シートは、ポリテトラフルオロエチレンまたはポリイミドにより形成される。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程の後、得られた多層配線板を第1プレス板および第2プレス板間から容易に離脱させることができる。

【0012】

また好ましくは、クッションシートは、多孔質材により形成される。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、積層体を加熱しつつ加圧する工程時に、クッションシートを容易に変形させることができる。

【0013】

また好ましくは、クッションシートは、膨張黒鉛を加圧して得られる黒鉛シートにより形成される。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、圧縮性と、高い熱伝導性とを兼ね備えたクッションシートを実現することができる。

【0014】

また好ましくは、積層体を加熱しつつ加圧する工程は、樹脂シートが軟化することのない第1温度まで複数枚の樹脂シートを加熱する工程と、第1温度まで加熱する工程の後、複数枚の樹脂シートを、第1温度よりも高い第2温度まで加熱しつつ加圧する工程とを含む。

【0015】

このように構成された多層配線板の製造方法によれば、第1温度まで複数枚の樹脂シートを加熱することにより、樹脂シートの内部に含まれる溶剤や気泡などを積層体から除去する。続いて、複数枚の樹脂シートを、第2温度まで加熱しつつ加圧する工程を開始すると、まず、導体パターンの形状が現れた樹脂シートの表面形状に合わせて、クッションシートが変形する。さらに樹脂シートが温度上昇すると樹脂シートを形成する樹脂材料が軟化し、複数枚の樹脂シートが導体パターンを内包しながら一体化する。

【0016】

また好ましくは、積層体を位置決めし、クッションシートを配置する工程は、積層体に対して、複数枚の樹脂シートの積層方向における積層体の総厚みよりも大きい総厚みを有するクッションシートを重ね合わせる工程を含む。また好ましくは、積層体を位置決めし、クッションシートを配置する工程は、積層体に対して、複数枚の樹脂シートの積層方向

10

20

30

40

50

から見た場合の積層体の面積よりも大きい面積を有するクッションシートを重ね合わせる工程を含む。

【0017】

このように構成された多層配線板の製造方法によれば、積層体を加熱しつつ加圧する工程時、導体パターンの形状に合わせて変形させるのに十分な厚みもしくは面積を、クッションシートに持たせることができる。

【0018】

また好ましくは、積層体を加熱しつつ加圧する工程時、クッションシートが積層体の全周を覆うように変形する。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時、クッションシートによって、樹脂シートを形成する樹脂材料が積層体の周縁側から流出しようとする動きを規制できる。

10

【0019】

この発明に従った多層配線板は、上述のいずれかに記載の多層配線板の製造方法により製造される多層配線板である。多層配線板は、樹脂部と、樹脂部に埋設される複数の配線層とを備える。樹脂部は、第1側面と、第1側面の裏側に配置される第2側面とを有する。複数の配線層は、第1側面および第2側面に直交する方向に積層される。第1側面および第2側面の少なくともいずれか一方には、第1側面および第2側面を正面から見た場合に、複数の配線層が密に配置された位置で凸となり、複数の配線層が疎に配置された位置で凹となる凹凸形状が形成される。

【0020】

このように構成された多層配線板によれば、優れた寸法安定性および形状精度が得られるため、多層配線板の品質や信頼性を向上させることができる。

20

【発明の効果】

【0021】

以上に説明したように、この発明に従えば、寸法安定性や形状精度に優れた多層配線板が得られる多層配線板の製造方法、およびそのような方法によって製造される多層配線板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】この発明の実施の形態1における多層配線板の製造方法によって製造される多層配線板を示す断面図である。

30

【図2】図1中の多層配線板を製造する方法の第1工程を示す断面図である。

【図3】図1中の多層配線板を製造する方法の第2工程を示す断面図である。

【図4】図1中の多層配線板を製造する方法の第3工程を示す断面図である。

【図5】図1中の多層配線板を製造する方法の第4工程を示す断面図である。

【図6】図1中の多層配線板を製造する方法の熱圧着工程において、樹脂シートの温度および積層体に作用させる圧力の変化を示すグラフである。

【図7】図1中の多層配線板を製造する方法の第5工程を示す断面図である。

【図8】図1中の多層配線板を製造する方法の第6工程を示す断面図である。

【図9】図8中の2点鎖線IXで囲まれた範囲を拡大して示す断面図である。

40

【図10】この発明の実施の形態2における多層配線板の製造方法の工程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

【0024】

(実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1における多層配線板の製造方法によって製造される多層配線板を示す断面図である。図1を参照して、多層配線板10は、複数の配線層30A

50

、30B、30C、30D（以下、特に区別しない場合には配線層30という）と、樹脂部20と、インナービア32とを有する。

【0025】

多層配線板10は、樹脂部20が外観をなす直方体形状を有する。樹脂部20は、側面20aと、その側面20aの裏側に配置される側面20bとを有する。樹脂部20は、絶縁性の樹脂から形成されている。樹脂部20は、熱可塑性樹脂から形成されている。樹脂部20は、たとえば、ポリイミド、LCP（液晶ポリマ）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）から形成されている。

【0026】

複数の配線層30は、樹脂部20の表層および内部に設けられている。配線層30Aは、樹脂部20の側面20aに露出するように設けられている。配線層30B、配線層30Cおよび配線層30Dは、樹脂部20に埋設されている。

10

【0027】

配線層30A、30B、30C、30Dは、互いに間隔を隔てて、矢印101に示す方向に並んで積層されている（以下、矢印101に示す方向を配線層30の積層方向ともいう）。配線層30A、30B、30C、30Dの各層は、所定のパターン形状に形成されており、電気回路を構成している。配線層30A、30B、30C、30Dの各層は、配線層30の積層方向に直交する平面内に形成されている。互いに隣り合う配線層30の間には、樹脂部20からなる絶縁層が介挿されている。

【0028】

配線層30は、導電性材料から形成されている。配線層30は、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニッケルまたは金などの金属や、これらの金属を含む合金などから形成されている。

20

【0029】

インナービア32は、導電性材料から形成されている。インナービア32は、樹脂部20に埋設されている。インナービア32は、樹脂部20の内部で、配線層30の積層方向に延びている。インナービア32は、互いに隣り合う配線層30A、30B、30C、30Dの間を接続するように設けられている。より具体的には、インナービア32は、配線層30Aと配線層30Bとの間を接続し、配線層30Bと配線層30Cとの間を接続し、配線層30Cと配線層30Dとの間を接続するように設けられている。

30

【0030】

樹脂部20は、側面20aおよび側面20bの少なくともいずれか一方に凹凸形状を有する。凹凸形状は、後述する多層配線板の製造方法の熱圧着工程においてクッションシートが配置された側の側面に形成され、本実施の形態では、側面20aおよび側面20bに形成されている。凹凸形状は、側面20aおよび側面20bを正面から見た場合に、配線層30A、30B、30C、30Dが密に配置された位置で凸となり、配線層30A、30B、30C、30Dが疎に配置された位置で凹となるように形成されている。

【0031】

より具体的には、樹脂部20は、側面20aおよび側面20bから局所的に突出する凸部25を有する。凸部25は、側面20aおよび側面20bを正面から見た場合に、配線層30が配置された位置と重なるように形成されている。凸部25は、配線層30A、30B、30C、30Dのその積層方向における総厚みが大きい位置でより大きく突出するように形成されている。

40

【0032】

続いて、図1中の多層配線板の製造方法について説明する。図2から図5は、図1中の多層配線板を製造する方法の工程を示す断面図である。

【0033】

図2を参照して、まず、複数枚の樹脂シート21を準備する。樹脂シート21は、熱可塑性の樹脂から形成されており、表面21aと、その裏側に配置される表面21bとを有する。樹脂シート21は、表面21aおよび表面21bを正面から見た場合に矩形形状を

50

有する。すなわち、樹脂シート 2 1 は、矩形形状の平面視を有する。樹脂シート 2 1 は、たとえば、6 インチ角の大きさを有する。

【0034】

本実施の形態では、樹脂シート 2 1 として、表面 2 1 a に導体箔 3 6 が形成された短冊状の熱可塑性樹脂フィルムを準備する。導体箔 3 6 の一例としては、18 μm の厚みを有する銅箔である。導体箔 3 6 は、後に続く工程で回路形成が可能ないように、3 μm 以上 40 μm 以下の厚みを有することが好ましい。

【0035】

導体箔 3 6 の樹脂シート 2 1 と接触する側の表面の表面粗さは、樹脂シート 2 1 と接触する側とは反対側の表面の表面粗さよりも大きいことが好ましい。この場合、導体箔 3 6 が樹脂シート 2 1 に対してより深く噛み込むことによって、樹脂シート 2 1 と導体箔 3 6 との接合強度を高めることができる。

10

【0036】

図 3 を参照して、次に、樹脂シート 2 1 の表面 2 1 a 上に、導体パターン 3 7 を形成する。導体パターン 3 7 は、図 1 中の配線層 3 0 の各層に対応するパターン形状を有する。本実施の形態では、フォトリソグラフィ加工などの回路形成方法を用いて、導体箔 3 6 をパターニングすることにより、導体パターン 3 7 を形成する。

【0037】

図 4 を参照して、次に、樹脂シート 2 1 に、表面 2 1 b 側から導体パターン 3 7 に達するビアホール 3 1 を形成する。この際、炭酸ガスレーザなどを用いたレーザ加工により、図 1 中のインナービア 3 2 に対応する各位置にビアホール 3 1 を形成する。樹脂シート 2 1 に対する穿孔後、樹脂残渣であるスミアを除去する。

20

【0038】

次に、スクリーン印刷法などを用いて、ビアホール 3 1 に導電体としての導電性ペーストを充填することにより、インナービア 3 2 を形成する。この際、導電性ペーストに、接着温度において導体パターン 3 7 を形成する導体金属と合金層を形成するような金属粉を適量加えてもよい。たとえば、導体パターン 3 7 が銅から形成される場合、導電性ペーストに、Ag、Cu および Ni のうち少なくとも 1 種類と、Sn、Bi および Zn のうち少なくとも 1 種類との組み合わせを加える。

【0039】

以上の工程により、導体パターン 3 7 およびインナービア 3 2 が形成された複数枚の樹脂シート 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2 1 D を得る。

30

【0040】

なお、パンチ加工によって樹脂シート 2 1 の周縁領域に複数の孔を形成し、さらに図 3 中に示す工程で、その孔が形成された領域を含むように導体箔 3 6 を表面 2 1 a 上に残してパターニングしてもよい。この場合、樹脂シート 2 1 に形成された孔を、後述する熱圧着工程時においてピン挿入孔として利用し、これによって複数枚の樹脂シート 2 1 の位置ずれを防ぐことができる。

【0041】

図 5 を参照して、次に、複数枚の樹脂シート 2 1 の積層体 1 2 1、離型用シート 4 1, 4 2 およびクッションシート 5 1, 5 2 を、プレス板 6 1 とプレス板 6 2 との間に配置する。

40

【0042】

プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 の少なくともいずれか一方は、樹脂シート 2 1 の積層方向に移動可能に設けられている。プレス板 6 1, 6 2 には、加熱手段としてのオイル流路 6 3 が形成されている。オイル流路 6 3 は、樹脂シート 2 1 の積層方向に直交する平面内で蛇行しながら延びており、オイルが流通される。プレス板 6 1, 6 2 には、加熱手段としてヒータが設けられてもよい。

【0043】

積層体 1 2 1 は、複数枚の樹脂シート 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2 1 D を一方向に積層

50

したものである。本実施の形態では、隣り合う樹脂シート21間で導体パターン37が形成された表面21a同士が向かい合わせとならないように、複数枚の樹脂シート21が積層される。より具体的には、プレス板61と樹脂シート21Aの表面21aとが向かい合わせとなり、樹脂シート21Aの表面21bと樹脂シート21Bの表面21aとが向かい合わせとなり、樹脂シート21Bの表面21bと樹脂シート21Cの表面21aとが向かい合わせとなり、樹脂シート21Cの表面21bと樹脂シート21Dの表面21aとが向かい合わせとなり、樹脂シート21Dの表面21bとプレス板62とが向かい合わせとなるように、複数枚の樹脂シート21が積層される。

【0044】

なお、積層する樹脂シート21の枚数や樹脂シート21を積層する方向は、上記に説明する数や組み合わせに限られず、適宜変更される。

10

【0045】

離型用シート41, 42は、プレス板61とプレス板62との間で積層体121に接触して設けられる。より具体的には、離型用シート41は、積層体121とプレス板61との間に配置され、離型用シート42は、積層体121とプレス板62との間に配置される。

【0046】

離型用シート41, 42は、耐熱性があり、後に続く熱圧着工程時に樹脂シート21の変形に対して追従性がよい樹脂材料により形成される。本実施の形態では、離型用シート41, 42がポリテトラフルオロエチレンにより形成される。離型用シート41, 42は、たとえば、25 μ mの厚みを有する。離型用シート41, 42はポリイミドにより形成されてもよい。離型用シート41, 42は、薄手のシート部材により形成される。離型用シート41, 42は、熱圧着工程時に、樹脂シート21を形成する樹脂材料がクッションシート51, 52に接着されることを防ぐためのものである。

20

【0047】

クッションシート51, 52は、積層体121とプレス板61との間、積層体121とプレス板62との間の少なくともいずれか一方に配置されている。本実施の形態では、クッションシート51が積層体121とプレス板61との間に配置され、クッションシート52が積層体121とプレス板62との間に配置されている。より具体的には、クッションシート51は、離型用シート41とプレス板61との間に配置され、クッションシート52は、離型用シート42とプレス板62との間に配置されている。

30

【0048】

クッションシート51, 52は、圧縮性を有する。すなわち、クッションシート51, 52は、その厚み方向に力を作用させた時に変形が可能である。クッションシート51, 52は、多孔質材により形成されている。クッションシート51, 52は、熱伝導性に優れた材料により形成されている。本実施の形態では、クッションシート51, 52が、膨張黒鉛を加圧して得られる黒鉛シートにより形成されている。黒鉛シートは、たとえば、2.0mmの厚み、0.8g/cm³の密度を有する。クッションシート51, 52は、その厚み方向に作用させた力から開放された時に、ある程度まで元の形状に回復する伸縮性を有する。

40

【0049】

クッションシート51, 52は、樹脂シート21の積層方向に直交する平面内で延在するシート部材により形成されている。クッションシート51, 52は、離型用シート41, 42よりも大きい圧縮性を有する。すなわち、クッションシート51, 52および離型用シート41, 42に対してその厚み方向に等しい力を加えた場合に、クッションシート51, 52は、離型用シート41, 42よりも大きく変形する。

【0050】

クッションシート51, 52は、多孔質の樹脂フィルムや発泡体から形成されてもよい。クッションシート51, 52は、低反発弾性フォームや石綿、ロックウールから形成されてもよい。

50

【 0 0 5 1 】

図 5 中に示す工程において、クッションシート 5 1 , 5 2 の総厚みは、積層体 1 2 1 の総厚みよりも小さい。すなわち、クッションシート 5 1 およびクッションシート 5 2 が、それぞれ、 h_1 および h_2 の厚みを有し、導体パターン 3 7 が形成された樹脂シート 2 1 A、樹脂シート 2 1 B、樹脂シート 2 1 C および樹脂シート 2 1 D が、それぞれ、 H_1 、 H_2 、 H_3 および H_4 の厚みを有する場合に、 $h_1 + h_2 > H_1 + H_2 + H_3 + H_4$ の関係を満たす。

【 0 0 5 2 】

図 5 中に示す工程において、樹脂シート 2 1 の積層方向から見た場合のクッションシート 5 1 , 5 2 の面積 S_2 は、樹脂シート 2 1 の積層方向から見た場合の積層体 1 2 1 の面積 S_1 よりも大きい。

10

【 0 0 5 3 】

図 5 中に示す工程において、クッションシート 5 1 の厚み h_1 およびクッションシート 5 2 の厚み h_2 は、離型用シート 4 1 の厚み h_3 よりも大きく、離型用シート 4 2 の厚み h_4 よりも大きい。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施の形態においては、離型用シート 4 1 , 4 2 を用いたが、必ずしも離型用シートを用いてなくてよい。すなわち、積層体 1 2 1 をプレス板 6 1 とプレス板 6 2 との間に位置決めする際、積層体 1 2 1 に接触するように離型用シート 4 1 , 4 2 を配置しなくても構わない。但し、後述する熱圧着工程において、積層体 1 2 1 とクッションシート 5 1 , 5 2 との離型性、もしくは積層体 1 2 1 とプレス板 6 1 , 6 2 との離型性を十分に得るために、積層体 1 2 1 をプレス板 6 1 とプレス板 6 2 との間に位置決めする際、積層体 1 2 1 に接触するように離型用シート 4 1 , 4 2 を配置することが好ましい。また、離型用シートは、プレス板 6 1 側およびプレス板 6 2 側のいずれか一方にのみ配置されてもよい。

20

【 0 0 5 5 】

図 6 は、図 1 中の多層配線板を製造する方法の熱圧着工程において、樹脂シートの温度および積層体に作用させる圧力の変化を示すグラフである。図 7 および図 8 は、図 1 中の多層配線板を製造する方法の工程を示す断面図である。図 9 は、図 8 中の 2 点鎖線 I X で囲まれた範囲を拡大して示す断面図である。

30

【 0 0 5 6 】

図 6 を参照して、次に、プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 の間で、複数枚の樹脂シート 2 1 を加熱しつつ、その積層方向に加圧する（熱圧着工程）。本実施の形態では、熱圧着工程が、次に説明する 2 段階の工程により実施される。

【 0 0 5 7 】

図 6 および図 7 を参照して、まず、樹脂シートが軟化することのない温度 T_1 まで樹脂シート 2 1 を加熱する。

【 0 0 5 8 】

より具体的には、プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 の間に積層体 1 2 1、離型用シート 4 1 , 4 2 およびクッションシート 5 1 , 5 2 を挟持した状態で、オイル流路 6 3 に高温のオイルを流通させる。これにより、樹脂シート 2 1 が温度 T_1 まで加熱され（時間 $0 \sim t_1$ ）、その温度で一定時間、保持される（時間 $t_1 \sim t_2$ ）。本工程により、樹脂シート 2 1 からその内部に含まれる溶剤や気泡などを除去する。

40

【 0 0 5 9 】

なお、本工程で積層体 1 2 1 に作用させる圧力 P_1 は、プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 の接触圧力に基づくものであり、0 に近い値である。

【 0 0 6 0 】

図 6 および図 8 を参照して、次に、複数枚の樹脂シート 2 1 を、温度 T_1 よりも高い温度 T_2 まで加熱しつつ、加圧する。より具体的には、オイル流路 6 3 にさらに高温のオイルを流通させながら、プレス板 6 1 とプレス板 6 2 との間を近接させる。これにより、樹

50

脂シート 2 1 が温度 T_2 まで加熱され (時間 $t_2 \sim t_3$)、その温度で一定時間、保持される (時間 $t_3 \sim t_4$)。この間、積層体 1 2 1 に圧力 P_2 を作用させ、その状態を維持する。

【0061】

樹脂シート 2 1 は柔軟性を有するシート部材により形成されるため、複数枚の樹脂シート 2 1 を積層すると、積層体 1 2 1 の表面が導体パターン 3 7 に押されて盛り上がった形状となる。より具体的には、積層体 1 2 1 の表面は、樹脂シート 2 1 の積層方向から見て導体パターン 3 7 が密に配置された位置で大きく盛り上がり、導体パターン 3 7 が疎に配置された位置で小さく盛り上がる段差形状となる。

【0062】

本工程において、積層体 1 2 1 に圧力 P_2 を作用させ始めると、その積層体 1 2 1 の表面形状に合わせてクッションシート 5 1, 5 2 が変形する。すなわち、クッションシート 5 1, 5 2 は、導体パターン 3 7 の形状が転写されるように変形する。図 9 中に示すように、クッションシート 5 1, 5 2 は、多数の間隙 5 4 を含んで形成されている。クッションシート 5 1, 5 2 は、この間隙 5 4 がクッションシート 5 1, 5 2 の厚み方向につぶれることによって変形する。この際、導体パターン 3 7 が密に配置された位置では、間隙 5 4 のつぶれ代が大きくなり、導体パターン 3 7 が疎に配置された位置では、間隙 5 4 のつぶれ代が小さくなることにより、クッションシート 5 1, 5 2 は、導体パターン 3 7 の形状に合わせて自在に変形する。

【0063】

さらに、樹脂シート 2 1 が温度上昇すると、樹脂シート 2 1 を形成する樹脂材料が軟化し始める。これにより、樹脂シート 2 1 を形成する樹脂材料が、導体パターン 3 7 を内包しながら複数枚の樹脂シート 2 1 間で互いに一体化する。

【0064】

本実施の形態では、クッションシート 5 1, 5 2 が導体パターン 3 7 の形状に合わせて変形するため、上記の熱圧着工程時、積層体 1 2 1 に対してより均一に力を作用させることができる。これにより、導体パターン 3 7 が密に配置された位置から疎に配置された位置に向けて、樹脂シート 2 1 を形成する樹脂材料が大きく流動することを防止できる。

【0065】

また、クッションシート 5 1, 5 2 の総厚みを積層体 1 2 1 の総厚みに対して十分に大きく設定することにより、上記の熱圧着工程時、クッションシート 5 1, 5 2 を積層体 1 2 1 の全周を取り囲むように変形させる。この際、クッションシート 5 1, 5 2 の一部が、側部 5 3 として積層体 1 2 1 の周縁側に配置される。これにより、クッションシート 5 1, 5 2 によって、樹脂シート 2 1 を形成する樹脂が積層体 1 2 1 の周縁側から流出しようとする動きを規制することができる。

【0066】

図 1 および図 6 を参照して、次に、オイル流路 6 3 に低温のオイルを流通させることによって、熱圧着された複数枚の樹脂シート 2 1 を冷却する (時間 $t_4 \sim t_5$)。冷却後、熱圧着された複数枚の樹脂シート 2 1 をプレス板 6 1 とプレス板 6 2 との間から取り外す。以上の工程により、図 1 中に示す多層配線板 1 0 が完成する。

【0067】

以上に説明した、この発明の実施の形態 1 における多層配線板の製造方法の工程についてまとめて説明すると、本実施の形態における多層配線板の製造方法は、複数の配線層 3 0 を有し、その複数の配線層 3 0 間がインナービア 3 2 により接続される多層配線板の製造方法である。多層配線板の製造方法は、熱可塑性の樹脂シート 2 1 の表面 2 1 a 上に、配線層 3 0 となる導体パターン 3 7 を形成する工程と、複数枚の樹脂シート 2 1 を積層してなる積層体 1 2 1 を、第 1 プレス板としてのプレス板 6 1 と第 2 プレス板としてのプレス板 6 2 との間に位置決めし、積層体 1 2 1 と、プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 との間の少なくともいずれか一方に、圧縮性を有するクッションシート 5 1, 5 2 を配置する工程と、プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 の間で、積層体 1 2 1 を加熱しつつ、その積層

10

20

30

40

50

方向に加圧する工程とを備える。積層体 1 2 1 を加熱しつつ加圧する工程時、クッションシート 5 1 , 5 2 が導体パターン 3 7 の形状が転写されるように変形する。

【 0 0 6 8 】

また、本実施の形態における多層配線板の製造方法は、複数の配線層 3 0 を有し、その複数の配線層 3 0 間がインナービア 3 2 により接続される多層配線板の製造方法である。多層配線板の製造方法は、熱可塑性の樹脂シート 2 1 の表面 2 1 a 上に、配線層 3 0 となる導体パターン 3 7 を形成する工程と、複数枚の樹脂シート 2 1 を積層してなる積層体 1 2 1 を、第 1 プレス板としてのプレス板 6 1 と第 2 プレス板としてのプレス板 6 2 との間に位置決めするとともに、積層体 1 2 1 と接触するように離型用の第 1 シートとしての離型用シート 4 1 , 4 2 を配置し、積層体 1 2 1 と、プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 との間の少なくともいずれか一方に、圧縮性を有する第 2 シートとしてのクッションシート 5 1 , 5 2 を配置する工程と、プレス板 6 1 およびプレス板 6 2 の間で、複数枚の樹脂シート 2 1 を加熱しつつ、その積層方向に加圧する工程とを備える。複数枚の樹脂シート 2 1 を加熱しつつ加圧する工程時、クッションシート 5 1 , 5 2 が導体パターン 3 7 の形状が転写されるように変形する。

10

【 0 0 6 9 】

このように構成された、この発明の実施の形態 1 における多層配線板の製造方法によれば、熱圧着工程時、導体パターン 3 7 の粗密に起因して樹脂シート 2 1 を形成する樹脂材料が流動することを抑制できる。これにより、樹脂シート 2 1 間のデラミネーションや配線層 3 0 の位置ずれの発生を防ぎ、寸法安定性および形状精度に優れた多層配線板 1 0 を得ることができる。

20

【 0 0 7 0 】

なお、本実施の形態では、プレス板 6 1 とプレス板 6 2 との間に 1 組の積層体 1 2 1 を配置したが、ステンレス板などの金属板を介在させながら複数組の積層体 1 2 1 を積み重ねてもよい。これにより、複数組の積層体 1 2 1 に対して一括して熱圧着工程を実施することが可能となり、多層配線板 1 0 の生産効率を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

(実施の形態 2)

図 1 0 は、この発明の実施の形態 2 における多層配線板の製造方法の工程を示す断面図である。図 1 0 は、実施の形態 1 における図 7 に対応する図である。本実施の形態における多層配線板の製造方法は、実施の形態 1 における多層配線板の製造方法と比較して、基本的には同様の工程を備える。以下、重複する工程についてはその説明を繰り返さない。

30

【 0 0 7 2 】

図 1 0 を参照して、本実施の形態では、積層体 1 2 1 とプレス板 6 1 との間にクッションシート 5 1 を配置し、積層体 1 2 1 とプレス板 6 2 との間にクッションシートを配置しない。このような工程においても、熱圧着工程時、クッションシート 5 1 が導体パターン 3 7 の形状に合わせて変形することにより、積層体 1 2 1 に対してより均一に力を作用させることができる。

【 0 0 7 3 】

また、クッションシート 5 1 の厚みを積層体 1 2 1 の総厚みに対して十分に大きく設定することによって、上記の熱圧着工程時、クッションシート 5 1 を積層体 1 2 1 を取り囲むように変形させる。これにより、クッションシート 5 1 によって、樹脂シート 2 1 を形成する樹脂が積層体 1 2 1 の周縁側から流出しようとする動きを規制することができる。

40

【 0 0 7 4 】

図 1 および図 1 0 を参照して、本実施の形態で得られる多層配線板では、クッションシート 5 1 が配置された側の側面 2 0 a に凹凸形状が形成され、クッションシートが配置されていない側の側面 2 0 b に凹凸形状が形成されない。このような多層配線板をたとえばプリント基板上に実装する場合、凹凸形状が形成された側面 2 0 a 側にプリント基板を配置し、狭ピッチで位置決めされる IC などの電子部品を、平坦性に優れた側面 2 0 b 側に配置することが好ましい。

50

【0075】

このように構成された、この発明の実施の形態2における多層配線板の製造方法によれば、実施の形態1に記載の効果を同様に得ることができる。

【0076】

この発明における多層配線板の製造方法および多層配線板を別の局面から説明すると、以下のとおりである。

【0077】

この発明に従った多層配線板の製造方法は、複数の配線層を有し、その複数の配線層間がインナービアにより接続される多層配線板の製造方法である。多層配線板の製造方法は、熱可塑性の樹脂シートの表面上に、配線層となる導体パターンを形成する工程と、複数枚の樹脂シートを積層してなる積層体を、第1プレス板と第2プレス板との間に位置決めするとともに、積層体と接触するように離型用の第1シートを配置し、積層体と、第1プレス板および第2プレス板との間の少なくともいずれか一方に、圧縮性を有する第2シートを配置する工程と、第1プレス板および第2プレス板の間で、複数枚の樹脂シートを加熱しつつ、その積層方向に加圧する工程とを備える。複数枚の樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時、第2シートが導体パターンの形状が転写されるように変形する。

10

【0078】

このように構成された多層配線板の製造方法によれば、複数枚の樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時、第2シートが導体パターンの形状が転写されるように変形するため、導体パターンの粗密にかかわらず、積層体に対してより均一に圧力が作用される。これにより、樹脂シートを形成する樹脂材料が、導体パターンの粗密に起因して大きく流動することを抑制できる。結果、複数枚の樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時に導体パターンの位置ずれや変形が起こることを防ぎ、寸法安定性や形状精度に優れた多層配線板を得ることができる。

20

【0079】

また好ましくは、第2シートは、多孔質材により形成される。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、複数枚の樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時に、第2シートを容易に変形させることができる。

【0080】

また好ましくは、第2シートは、膨張黒鉛を加圧して得られる黒鉛シートにより形成される。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、圧縮性と、高い熱伝導性とを兼ね備えた第2シートを実現することができる。

30

【0081】

また好ましくは、複数枚の樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程は、樹脂シートが軟化することのない第1温度まで複数枚の樹脂シートを加熱する工程と、第1温度まで加熱する工程の後、複数枚の樹脂シートを、第1温度よりも高い第2温度まで加熱しつつ加圧する工程とを含む。

【0082】

このように構成された多層配線板の製造方法によれば、第1温度まで複数枚の樹脂シートを加熱することにより、樹脂シートの内部に含まれる溶剤や気泡などを積層体から除去する。続いて、複数枚の樹脂シートを、第2温度まで加熱しつつ加圧する工程を開始すると、まず、導体パターンの形状が現れた樹脂シートの表面形状に合わせて、第2シートが変形する。さらに樹脂シートが温度上昇すると樹脂シートを形成する樹脂材料が軟化し、複数枚の樹脂シートが導体パターンを内包しながら一体化する。

40

【0083】

また好ましくは、積層体を位置決めするとともに第1シートおよび第2シートを配置する工程は、積層体に対して、複数枚の樹脂シートの積層方向における積層体の総厚みよりも大きい総厚みを有する第2シートを重ね合わせる工程を含む。また好ましくは、積層体を位置決めするとともに第1シートおよび第2シートを配置する工程は、積層体に対して、複数枚の樹脂シートの積層方向から見た場合の積層体の面積よりも大きい面積を有する

50

第2シートを重ね合わせる工程を含む。

【0084】

このように構成された多層配線板の製造方法によれば、複数枚の樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時、導体パターンの形状に合わせて変形させるのに十分な厚みもしくは面積を、第2シートに持たせることができる。

【0085】

また好ましくは、複数枚の樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時、第2シートが積層体の全周を覆うように変形する。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程時、第2シートによって、樹脂シートを形成する樹脂材料が積層体の周縁側から流出しようとする動きを規制できる。

10

【0086】

また好ましくは、第1シートは、ポリテトラフルオロエチレンまたはポリイミドにより形成される。このように構成された多層配線板の製造方法によれば、樹脂シートを加熱しつつ加圧する工程の後、得られた多層配線板を第1プレス板および第2プレス板間から容易に離脱させることができる。

【0087】

この発明に従った多層配線板は、上述のいずれかに記載の多層配線板の製造方法により製造される多層配線板である。多層配線板は、樹脂部と、樹脂部に埋設される複数の配線層とを備える。樹脂部は、第1側面と、第1側面の裏側に配置される第2側面とを有する。複数の配線層は、第1側面および第2側面に直交する方向に積層される。第1側面および第2側面の少なくともいずれか一方には、第1側面および第2側面を正面から見た場合に、複数の配線層が密に配置された位置で凸となり、複数の配線層が疎に配置された位置で凹となる凹凸形状が形成される。

20

【0088】

このように構成された多層配線板によれば、優れた寸法安定性および形状精度が得られるため、多層配線板の品質や信頼性を向上させることができる。

【0089】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【産業上の利用可能性】

【0090】

この発明は、主に、樹脂に埋設された複数の配線層を有する多層配線板の製造に利用される。

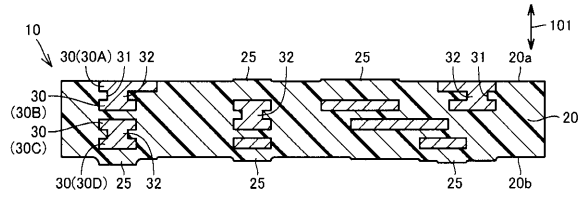
【符号の説明】

【0091】

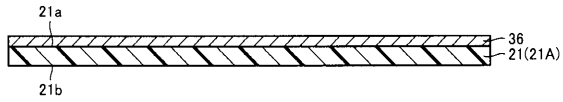
10 多層配線板、20a, 20b 側面、20 樹脂部、21, 21A, 21B, 21C, 21D 樹脂シート、21a, 21b 表面、25 凸部、30, 30A, 30B, 30C, 30D 配線層、31 ピアホール、32 インナーピア、36 導体箔、37 導体パターン、41, 42 離型用シート、51, 52 クッションシート、54 間隙、61, 62 プレス板、63 オイル流路、121 積層体。

40

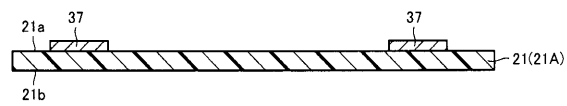
【 図 1 】



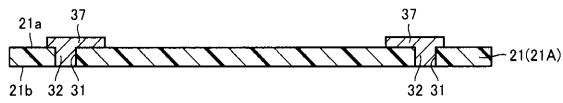
【 図 2 】



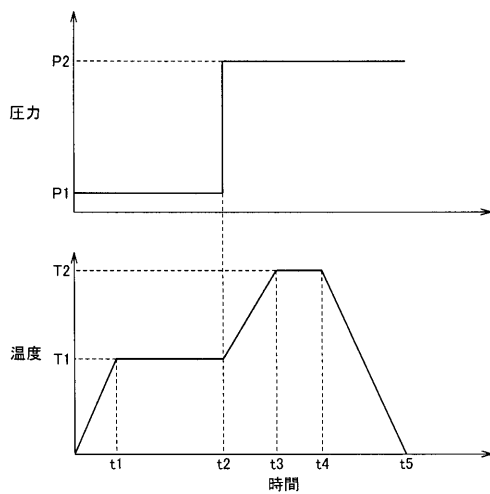
【 図 3 】



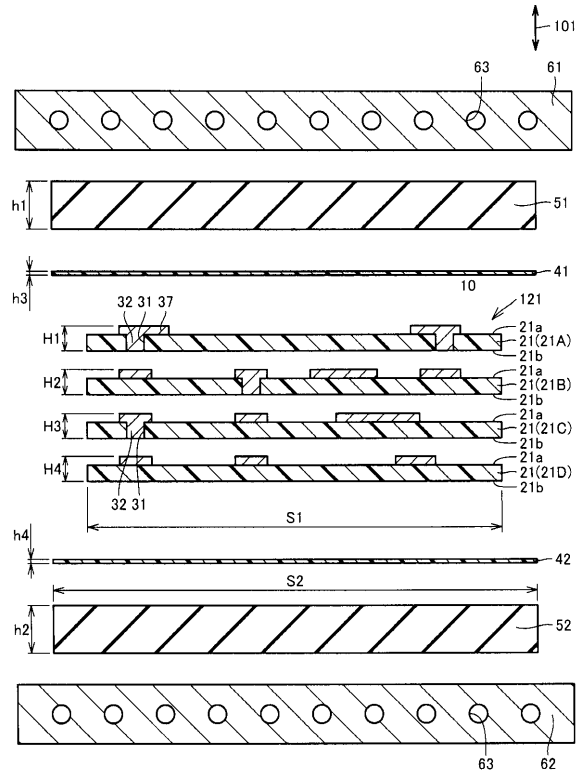
【 図 4 】



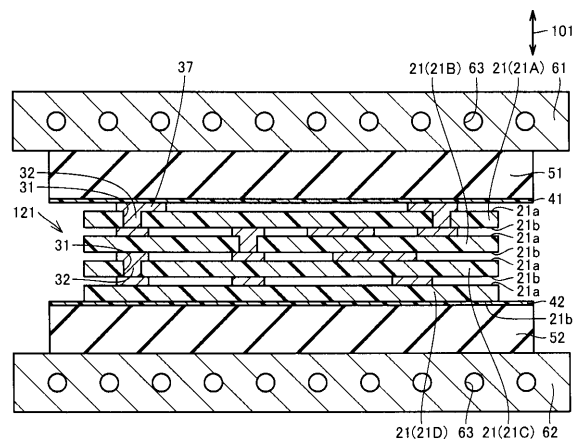
【 図 6 】



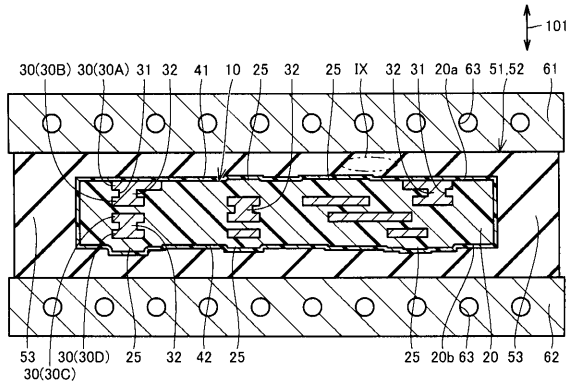
【 図 5 】



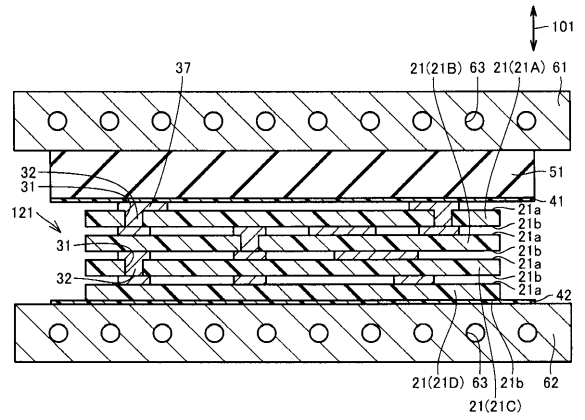
【 図 7 】



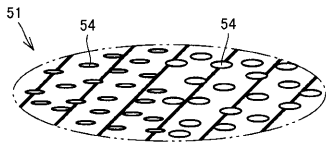
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E346 AA12 AA15 AA32 AA38 AA43 CC08 CC10 CC32 CC34 CC37
CC38 CC39 DD02 DD12 DD32 FF18 FF23 GG15 GG22 GG24
GG28 HH11