

(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
2018年3月1日(01.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/037628 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)

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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016919

(22) 国際出願日: 2017年4月28日(28.04.2017)

(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 2016-162632 2016年8月23日(23.08.2016) 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: 大坪 喜人 (OTSUBO, Yoshihito);
〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目1
0番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
藤本 麻人 (FUJIMOTO, Asato); 〒6178555 京

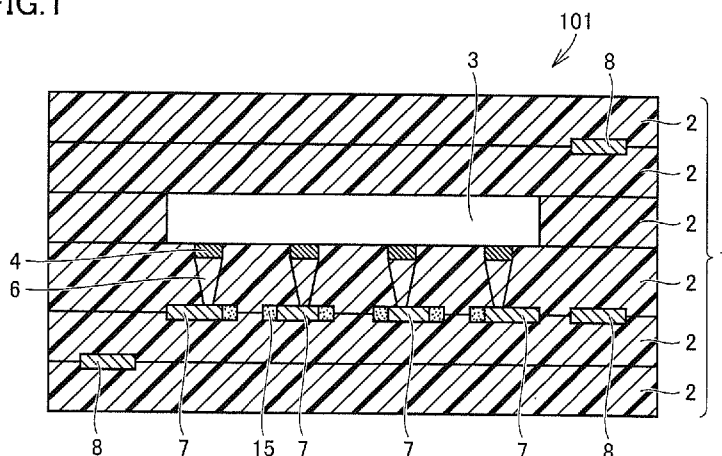
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI
PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大
阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島
セントラルタワー Osaka (JP).

(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, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: RESIN MULTILAYER SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 樹脂多層基板

FIG.1



(57) **Abstract:** Provided is a resin multilayer substrate (101), equipped with: a laminate (1) of a plurality of resin layers (2) laminated together; a component (3); at least one first-type conductor pattern (7); and at least one second-type conductor pattern (8) disposed inside the laminate (1) in a space between the resin layers (2). At least part of a contour line of each first-type conductor pattern (7) is in a position overlapping the component (3), and a contour line of each second-type conductor pattern (8) is in a position not overlapping the component (3) at all. Resin parts (15) derived from a resin paste that has a thermosetting resin powder as a main material are disposed along portions of the contour line of each first-type conductor pattern (7) overlapping the component (3) and are adjacent to the outside of the first-type conductor pattern (7). The resin parts (15) are not disposed on portions along the contour line of each second-type conductor pattern (8).



(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))

(57) 要約: 樹脂多層基板(101)は、複数の樹脂層(2)を積層したものである積層体(1)と、部品(3)と、1以上の第1種導体パターン(7)と、積層体(1)の内部で樹脂層(2)同士の間隙に配置され、1以上の第2種導体パターン(8)とを備え、第1種導体パターン(7)の各々の外形線の少なくとも一部は、部品(3)と重なる位置にあり、第2種導体パターン(8)の各々の外形線は、部品(3)と全く重ならない位置にあり、第1種導体パターン(7)の各々の外形線のうち部品(3)と重なる部分に沿って、第1種導体パターン(7)の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来の樹脂部(15)が配置されており、第2種導体パターン(8)の各々の外形線に沿う部分には樹脂部(15)が配置されていない。

明 細 書

発明の名称：樹脂多層基板

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂多層基板に関するものである。

背景技術

[0002] 複数の樹脂層を積み重ねて積層体とし、これを熱圧着することによって樹脂多層基板を作製する例が、特開 2 0 1 4 - 2 2 5 6 0 4 号公報（特許文献 1）に記載されている。

[0003] 特許文献 1 に記載されているように、積層体にキャビティを設けておき、このキャビティ内に部品を配置し、この状態で熱圧着を行なうことによって、部品を内蔵した樹脂多層基板を作製することも可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 1 4 - 2 2 5 6 0 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] たとえば、樹脂多層基板が部品を内蔵する積層体であって、かつ、内蔵される部品の真下に導体パターンがある場合に、この導体パターンに隣接する部分では、熱圧着工程を終えた後においても樹脂層同士の接合が不十分となる場合があった。このような部分が部品の真下に隠れることによって、熱圧着工程におけるプレスの熱や圧力が部品の真下に隠れていない箇所と比較して十分に伝わらないことが原因と考えられる。

[0006] 部品の真下以外にも、積層体に積層方向に掘り下げるように設けられたキャビティを設ける場合におけるキャビティの真下においても同様の問題が生じうる。他にもいくつかの場合に同様の問題が生じうる。

[0007] そこで、本発明は、熱圧着工程におけるプレスの熱や圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消した樹脂多層基板を

提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に基づく樹脂多層基板は、熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層を積層したものである積層体と、上記積層体内蔵された部品と、上記積層体の内部で上記樹脂層同士の隙間に配置され、上記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する１以上の第１種導体パターンと、上記積層体の内部で上記樹脂層同士の隙間に配置され、上記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する１以上の第２種導体パターンとを備える。上記第１種導体パターンの各々の外形線の少なくとも一部は、上記積層体の積層方向の一方から見たとき上記部品と重なる位置にある。上記第２種導体パターンの各々の外形線は、上記積層体の積層方向の一方から見たとき上記部品と全く重ならない位置にある。上記第１種導体パターンの各々の外形線のうち上記部品と重なる部分に沿って、上記第１種導体パターンの外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、この樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部が配置されている。上記第２種導体パターンの各々の外形線に沿う部分には上記樹脂部が配置されていない。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、樹脂部が配置されているので、熱圧着工程におけるプレスの圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消した樹脂多層基板とすることができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明に基づく実施の形態１における樹脂多層基板の断面図である。
[図2]本発明に基づく実施の形態１における樹脂多層基板の第１種導体パターンが配置された層における平面図である。
[図3]本発明に基づく実施の形態１における樹脂多層基板の第１の変形例の第１種導体パターンが配置された層における平面図である。
[図4]本発明に基づく実施の形態１における樹脂多層基板の第２の変形例の第

1 種導体パターンが配置された層における平面図である。

[図5]本発明に基づく実施の形態 2 における樹脂多層基板の断面図である。

[図6]本発明に基づく実施の形態 2 における樹脂多層基板の第 1 種導体パターンが配置された層における平面図である。

[図7]本発明に基づく実施の形態 3 における樹脂多層基板の断面図である。

[図8]本発明に基づく実施の形態 4 における樹脂多層基板の断面図である。

[図9]本発明に基づく実施の形態 4 における樹脂多層基板の変形例の断面図である。

[図10]本発明に基づく実施の形態 5 における樹脂多層基板の断面図である。

[図11]本発明に基づく実施の形態 5 における樹脂多層基板の第 1 の変形例の断面図である。

[図12]本発明に基づく実施の形態 5 における樹脂多層基板の第 2 の変形例の断面図である。

[図13]本発明に基づく実施の形態 5 における樹脂多層基板の第 3 の変形例の断面図である。

[図14]本発明に基づく樹脂多層基板の製造方法の第 1 の説明図である。

[図15]本発明に基づく樹脂多層基板の製造方法の第 2 の説明図である。

[図16]本発明に基づく樹脂多層基板の製造方法の第 3 の説明図である。

[図17]本発明に基づく樹脂多層基板の製造方法の第 4 の説明図である。

[図18]本発明に基づく樹脂多層基板の製造方法の第 5 の説明図である。

[図19]本発明に基づく樹脂多層基板の製造方法の第 6 の説明図である。

[図20]本発明に基づく実施の形態 6 における樹脂多層基板の断面図である。

[図21]本発明に基づく実施の形態 7 における樹脂多層基板の断面図である。

[図22]本発明に基づく実施の形態 8 における樹脂多層基板の断面図である。

[図23]本発明に基づく実施の形態 8 における樹脂多層基板の変形例の断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 図面において示す寸法比は、必ずしも忠実に現実のとおりを表している

は限らず、説明の便宜のために寸法比を誇張して示している場合がある。以下の説明において、上または下の概念に言及する際には、絶対的な上または下を意味するとは限らず、図示された姿勢の中での相対的な上または下を意味する場合がある。

[0012] (実施の形態 1)

図 1 ～図 2 を参照して、本発明に基づく実施の形態 1 における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板 101 の断面図を図 1 に示す。

[0013] 本実施の形態における樹脂多層基板 101 は、熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層 2 を積層したものである積層体 1 と、積層体 1 に内蔵された部品 3 と、積層体 1 の内部で樹脂層 2 同士の隙間に配置され、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき外形線を有する 1 以上の第 1 種導体パターン 7 と、積層体 1 の内部で樹脂層 2 同士の隙間に配置され、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき外形線を有する 1 以上の第 2 種導体パターンとを備える。樹脂層 2 の主材料としての熱可塑性樹脂は、たとえば液晶ポリマー（LCP）である。複数の樹脂層 2 は、いずれも同じ厚みであってもよい。複数の樹脂層 2 は、異なる厚みの樹脂層同士を組み合わせただのもであってもよい。

[0014] 部品 3 は、下面に複数の電極 4 を備えている。電極 4 の各々は、下方に位置する導体パターンに対して導体ビア 6 を介して電氣的に接続されている。ここで示す部品 3 の形状、構造は、あくまで一例である。部品は下面以外に電極を備えていてもよい。部品を断面図で見たときの形状は、長方形とは限らない。

[0015] 図 1 に示した例では、樹脂多層基板 101 の内部の少なくとも 1 つの界面に第 1 種導体パターン 7 が配置されているが、この界面を図 1 における上側から見たときの位置関係を図 2 に示す。「積層方向」とは、図 1 における上下方向のことである。「積層方向の一方から見たとき」というのは、たとえば図 1 に示した積層体 1 を上または下から見たときという意味である。ここでは説明の便宜のために、「積層方向の一方から見たとき」の見え方に関し

ては、図 1 における上から下に向かって見た状態を示しながら説明する。以下の実施の形態においても同様である。

[0016] 導体パターンは、基本的に樹脂層 2 同士の界面に配置されるか、積層体 1 の表面に露出する樹脂層 2 の表面に配置されるものであるが、以下の説明中では、積層体 1 の内部または表面で導体パターンが位置する平面のことを「層」という場合がある。

[0017] 導体パターンは、金属箔または金属膜によって形成されたものであってよい。導体パターンは、たとえば銅、アルミニウム、金、銀などのいずれかの金属で形成されたものであってもよい。

[0018] 図 2 に示すように、ある 1 つの層に 1 以上の第 1 種導体パターン 7 が配置されており、同じ層に第 2 種導体パターン 8 も配置されている。図 1、図 2 に示すように、樹脂多層基板 101 の中で異なる高さの層にも少なくとも 1 つの第 2 種導体パターン 8 が配置されていてもよい。図 1、図 2 に示した例では、1 以上の第 1 種導体パターン 7 は全て同じ高さに配置されているが、これはあくまで一例であって、異なる高さに少なくとも 1 つの第 1 種導体パターン 7 が配置されていてもよい。図 2 においては、部品 3 は紙面より手前側に位置するが、部品 3 をこの界面に投影した輪郭が二点鎖線で示されている。

[0019] 図 2 に示すように、第 1 種導体パターン 7 の各々の外形線の少なくとも一部は、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき部品 3 と重なる位置にある。第 2 種導体パターン 8 の各々の外形線は、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき部品 3 と全く重ならない位置にある。

[0020] 第 1 種導体パターン 7 の各々の外形線のうち部品 3 と重なる部分に沿って、第 1 種導体パターン 7 の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末、たとえば液晶ポリマーの粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、この樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部 15 が配置されている。第 2 種導体パターン 8 の各々の外形線に沿う部分には樹脂部 15 が配置されていない。これは、第 2 種導体パターン 8 の各々の外形線に沿う部分に

樹脂部 15 を配置すると、上述の未接合の問題がない箇所に樹脂部 15 が配置されることとなり、不必要に積層体の厚みが増すという問題、また、かえって積層体の表面のコプラナリティが劣化するといった問題が発生するおそれがあるからである。

[0021] 部品 3 と重なる部分においては、熱圧着工程における熱や圧力の伝達が部品 3 によっていくらか遮られるので、作用する熱や圧力が不十分となる可能性があり、その結果、第 1 種導体パターンの外形線近傍において未接合状態の部分が生じるおそれがあるが、本実施の形態では、そのような部分に樹脂部 15 が配置されているので、樹脂部が導体パターンの外形線近傍の隙間を埋めることとなる。したがって、熱圧着工程におけるプレスでの熱や圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消することができる。なお、樹脂部 15 を構成する樹脂ペーストは、上記の熱圧着工程における熱および圧力によって、樹脂ペーストの液体成分が気化して実質的に残留していない状態となる。

[0022] (位置関係のバリエーション)

図 2 に示した例では、少なくとも 1 つの第 1 種導体パターン 7 は、第 1 種導体パターン 7 の外形線が部品 3 の外形線と重なるような位置に配置されているが、このような位置関係はあくまで一例である。たとえば図 3 に示すように、少なくとも 1 つの第 1 種導体パターン 7 は、部品 3 の外形線にまたがるように位置していてもよい。このような場合、図 3 に示すように、樹脂部 15 は、第 1 種導体パターン 7 の外形線のうち部品 3 と重なる部分のみに沿って配置されていてもよい。第 1 種導体パターン 7 の外形線のうち部品 3 と重ならない部分には、樹脂部 15 が配置されていなくてよい。しかし、このような構成に限るものではない。たとえば図 4 に示すように、少なくとも 1 つの第 1 種導体パターン 7 が、部品 3 の外形線にまたがるように位置していて、かつ、この第 1 種導体パターン 7 の外形線においては、部品 3 と重なる部分だけでなく重ならない部分にまで沿うように樹脂部 15 が配置されていてもよい。図 3、図 4 に示すような場合にも、部品 3 と重なる部分を全く有

していない第2種導体パターン8の外形線に沿っては樹脂部15が配置されていない。

[0023] (樹脂部)

樹脂部15は、樹脂ペーストを所望領域に塗布し、樹脂ペースト中の液体成分を気化させることによって形成されたものである。したがって、樹脂部15は、樹脂ペースト中の液体成分が実質的に残留していない状態、言い換えれば、樹脂ペースト中の樹脂成分のみが実質的に残留している状態のものとなっている。樹脂部15を形成する際に用いられる樹脂ペーストは、パウダー状の熱可塑性樹脂、たとえばパウダー状の液晶ポリマーを液体に分散させたものであってよい。パウダー状の熱可塑性樹脂を分散させる液体成分、すなわち分散媒としては、たとえばエタノール、ターピネオール、ブチルラクトン、イソプロピルアルコールなどを用いることができる。このような液体成分にはバインダを含まないことが好ましい。

[0024] ここでいうパウダー状の熱可塑性樹脂としてパウダー状の液晶ポリマーを用いる場合、プラズマまたは紫外線による表面処理がされたものであることが好ましい。パウダー状の液晶ポリマーは、プラズマまたは紫外線による表面処理を施されることによって接合性が向上する。このような表面処理を施されたものを樹脂ペーストの材料に用いることによって、液晶ポリマーの粒子同士の接合性が向上し、樹脂部15自体の強度が増す。また、液晶ポリマーの粒子と樹脂層2表面との間の接合性も向上するので、樹脂部15と樹脂層2との接合強度も増す。特に樹脂層2が液晶ポリマーからなるものである場合にその効果が大きい。その結果、全体として強度が増した樹脂多層基板を得ることができる。なお、パウダー状の液晶ポリマーに対しては、プラズマによる表面処理よりも紫外線による表面処理の方が接合性向上効果が大きいので、より好ましい。

[0025] 樹脂部15の材料としての樹脂ペーストは、ワニス状の液晶ポリマーを含むことが好ましい。ワニス状の液晶ポリマーは、溶剤可溶型の液晶ポリマーを溶剤に溶解させることによって得ることができる。ワニス状の液晶ポリマ

一は、パウダー状の液晶ポリマーを液体に分散させたものとは異なり、個々の粒子が溶剤に完全に溶解している。なお、このようにワニス状の液晶ポリマーを用いる場合は、溶剤としては、樹脂層 2 を溶解しない溶剤を選択することが好ましい。すなわち、たとえば溶剤として *n*-メチルピロリドンを用いるとした場合、樹脂層 2 としては溶剤不溶型の液晶ポリマーを用いることとし、一方、樹脂部 15 の材料としての樹脂ペーストとしては分子構造の一部にアミド結合などを含み、この溶剤に可溶とした液晶ポリマーを用いることが好ましい。

[0026] 樹脂部 15 を形成する際に用いる樹脂ペーストは、フィブリル化された液晶ポリマーのパウダーを含むことが好ましい。樹脂ペーストを作製する際には、このようにフィブリル化された液晶ポリマーのパウダーを含ませることにより、たとえばスクリーン印刷のメッシュをペーストが通過しやすくなる。また、このようにフィブリル化された液晶ポリマーのパウダーを含ませることにより、樹脂ペーストの粘度を容易に高めることができる。また、フィブリル化された液晶ポリマーのパウダーは、たとえば球状、粒状の液晶ポリマー粉体に比べて、圧縮による厚みの変化ぶりが大きいので、厚く塗布したとしても、熱圧着工程を終えた時点での樹脂部 15 としては導体パターンと同じ厚みまたはほぼ同じ厚みにしやすい。

[0027] (実施の形態 2)

図 5～図 6 を参照して、本発明に基づく実施の形態 2 における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板 102 の断面図を図 5 に示す。

[0028] 実施の形態 1 における樹脂多層基板 101 (図 1 を参照) では、樹脂部 15 は第 1 種導体パターン 7 の外形線のうち部品 3 と重なる部分に沿って一定幅で形成されていたのみであったが、図 5 に示すように、本実施の形態における樹脂多層基板 102 においては、部品 3 と重なる領域内では、第 1 種導体パターン 7 が覆っていない領域の全てを覆うように樹脂部 15 が配置されている。樹脂部 15 の配置の仕方は、このようなものであってもよい。

[0029] 樹脂多層基板 102 のうちの第 1 種導体パターン 7 が配置されている層を、図 5 における上側から見たときの位置関係を図 6 に示す。図 6 では、説明の便宜のため、樹脂部 15 の外形線を部品 3 の外形線からわずかにずらして表示しているが、両者は一致していてもよい。

[0030] 本実施の形態においても、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

(実施の形態 3)

図 7 を参照して、本発明に基づく実施の形態 3 における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板 103 の断面図を図 7 に示す。

[0031] 実施の形態 1 における樹脂多層基板 101 においては、部品 3 の下方で最も部品 3 に近いところにある導体パターンが第 1 種導体パターン 7 であったが、本実施の形態では、第 1 種導体パターン 7 と部品 3 との間に他の導体パターン 11 が位置する。部品 3 の下面に設けられた電極 4 と導体パターン 11 とが導体ビア 6 によって電氣的に接続されている。導体パターン 11 と第 1 種導体パターン 7 とは電氣的に接続されていてもよく、接続されていなくてもよい。このように、部品 3 から見て最も近い位置にある導体パターンが第 1 種導体パターン 7 ではない構成であってもよい。言い換えれば、第 1 種導体パターン 7 と部品 3 との間に第 1 種導体パターン 7 以外の導体パターンが位置する構成であってもよい。図 7 に示した樹脂多層基板 103 においては、第 1 種導体パターン 7 はさらに下方にある他の導体パターン 12 に対して、導体ビア 6 によって電氣的に接続されている。これはあくまで一例として示すものに過ぎず、このような構成に限らない。

[0032] 積層体 1 の内部に配置されている導体パターンの全てが、第 1 種導体パターンと第 2 種導体パターンのいずれかに分類されるとは限らない。上述の導体パターン 11 のように、積層体 1 の内部にありながら第 1 種導体パターンでも第 2 種導体パターンでもない導体パターンもありうる。

[0033] 上方から見たときに外形線の少なくとも一部が部品と重なる導体パターン

の全てが第1種導体パターンであるとは限らない。上述の導体パターン11のように、外形線の少なくとも一部が部品と重なる導体パターンでありながら第1種導体パターンに該当しない導体パターンもありうる。

[0034] 本実施の形態においても、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

(実施の形態4)

図8を参照して、本発明に基づく実施の形態4における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板111の断面図を図8に示す。樹脂多層基板111は、キャビティ20を有する。キャビティとは凹部である。積層体1の一部が凹むことによってキャビティ20となっている。キャビティ20の部分とキャビティ20以外の部分とでは、樹脂層2の積層数が異なってもよい。本実施の形態においては、キャビティ20は、高い部分に囲まれた低い部分として把握することもできる。キャビティ20は積層方向の一方から見たとき外周を完全に高い部分に囲まれていてもよいが、外周のうち一部のみが高い部分に接している構造であってもよい。すなわち、本発明において「キャビティ」とは、凹部であって、外周のうちの一部が高い部分に接している構造のものを指す。なお、積層方向の一方から見たときキャビティの一部の辺は積層体の端部につながっていてもよい。

[0035] 樹脂多層基板111は、熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層2を積層したものである積層体1と、積層体1に積層方向に掘り下げるように設けられたキャビティ20と、積層体1の内部で樹脂層2同士の隙間に配置され、積層体1の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第1種導体パターン7と、積層体1の内部で樹脂層2同士の隙間に配置され、積層体1の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第2種導体パターン8とを備える。第1種導体パターン7の各々の外形線の少なくとも一部は、積層体1の積層方向の一方から見たときキャビティ20と重なる位置にある。第2種導体パターン8の各々の外形線は、積層体1の積層方向の一方から見たときキャビティ20と全く重ならない位置にある。第1種導体パター

ン7の各々の外形線のうちキャビティ20と重なる部分に沿って、第1種導体パターン7の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末、たとえば液晶ポリマーの粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部15が配置されている。第2種導体パターン8の各々の外形線に沿う部分には樹脂部15が配置されていない。

[0036] 図8に示した樹脂多層基板111では、1以上の第2種導体パターン8はいずれも第1種導体パターン7と異なる層に位置しているが、これはあくまで一例であって、少なくとも1つの第2種導体パターン8が第1種導体パターン7と同じ層に位置していてもよい。

[0037] キャビティ20と重なる部分においては、プレスの熱や圧力がキャビティの底まで行き渡りにくい場合があり、熱圧着工程において熱や圧力の作用が不十分となる可能性があり、その結果、第1種導体パターンの外形線近傍において未接合状態の部分が生じるおそれがあるが、本実施の形態では、そのような部分に樹脂部15が配置されているので、樹脂部が導体パターンの外形線近傍の隙間を埋めることとなる。したがって、熱圧着工程におけるプレスの熱や圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消することができる。

[0038] (変形例)

本実施の形態における樹脂多層基板の変形例として、図9に示すようなものも考えられる。図9には樹脂多層基板112が示される。樹脂多層基板112は、2つの層に第1種導体パターン7を備える。各層に1以上の第1種導体パターン7が配置されている。このように、複数の第1種導体パターン7は複数の層に分かれて配置されていてもよい。このことは、実施の形態4に限らず他の実施の形態においてもいえることである。

[0039] (実施の形態5)

図10を参照して、本発明に基づく実施の形態5における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板121の断面図を図1

0に示す。樹脂多層基板121は、第1導体箔25を備える。第1導体箔25は、樹脂多層基板121に含まれる導体箔の中で最大の厚みを有するものである。ここでいう導体箔の概念は、導体パターンを含む。第1導体箔25は、「最大厚み導体箔」とも呼ばれる。第1導体箔25は、銅箔の一種であってもよい。第1導体箔25が銅によって形成されている場合には、第1導体箔25は「最大厚み銅箔」とも呼ばれる。

[0040] 樹脂多層基板121は、熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層2を積層したものである積層体1と、積層体1に内蔵された第1導体箔25と、積層体1の内部で樹脂層2同士の隙間に配置され、積層体1の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第1種導体パターン7と、積層体1の内部で樹脂層2同士の隙間に配置され、積層体1の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第2種導体パターン8とを備える。

[0041] 第1導体箔25は、1以上の第1種導体パターン7および1以上の第2種導体パターン8のいずれよりも厚い。第1種導体パターン7の各々の外形線の少なくとも一部は、積層体1の積層方向の一方から見たとき第1導体箔25と重なる位置にある。第2種導体パターン8の各々の外形線は、積層体1の積層方向の一方から見たとき第1導体箔25と全く重ならない位置にある。

[0042] 第1種導体パターン7の各々の外形線のうち第1導体箔25と重なる部分に沿って、第1種導体パターン7の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末、たとえば液晶ポリマーの粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部15が配置されている。第2種導体パターン8の各々の外形線に沿う部分には樹脂部15が配置されていない。

[0043] 第1導体箔25と重なる部分においては、熱圧着工程において作用する熱や圧力が不十分となる可能性があり、その結果、第1種導体パターンの外形線近傍において未接合状態の部分が生じるおそれがあるが、本実施の形態では、そのような部分に樹脂部15が配置されているので、樹脂部が第1種導

体パターンの外形線近傍の隙間を埋めることとなる。したがって、熱圧着工程におけるプレス熱や圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消することができる。

[0044] (変形例)

本実施の形態における樹脂多層基板の変形例として、図11に示すようなものも考えられる。図11には樹脂多層基板122が示される。樹脂多層基板122は、2つの層に第1種導体パターン7を備える。このように、複数の第1種導体パターン7は複数の層に分かれて配置されていてもよい。

[0045] 本実施の形態における樹脂多層基板の変形例として、図12に示すようなものも考えられる。図12には樹脂多層基板123が示される。樹脂多層基板123においては、第1導体箔25と重なる部分では、第1種導体パターン7以外の領域は全て樹脂部15によって覆われている。このような構成であってもよい。

[0046] 本実施の形態における樹脂多層基板の変形例として、図13に示すようなものも考えられる。図13には樹脂多層基板124が示される。樹脂多層基板124においては、第1導体箔25と第1種導体パターン7のうちの少なくとも1つとが導体ビア6を介して電氣的に接続されている。複数の第1種導体パターン7は異なる層に分かれて配置されている。異なる層にある第1種導体パターン7同士が導体ビア6を介して電氣的に接続されている。

[0047] ここでは、説明の便宜のため、第1導体箔25と、第1導体箔25の下側にのみ第1種導体パターン7が配置されているが、第1種導体パターン7が配置されるのは、第1導体箔25の上側であってもよい。第1導体箔25の上側および下側の両方に第1種導体パターン7が配置されていてもよい。その場合、たとえば、第1導体箔25と、第1導体箔25の下側にある第1種導体パターン7との間が導体ビア6によって接続され、なおかつ、第1導体箔25と、第1導体箔25の上側にある第1種導体パターン7との間が導体ビア6によって接続されてもよい。

[0048] (樹脂多層基板の製造方法)

樹脂多層基板の製造方法の一例を説明する。製造方法は、以下の実施の形態にも共通する。樹脂多層基板を製造するためには、まず、導体箔付き樹脂シートを用意する。導体箔は、たとえば金属箔であってよい。導体箔は、たとえば銅箔であってもよい。この時点では、樹脂シートの全面が導体箔に覆われていてもよい。この導体箔付き樹脂シートの導体箔の表面に、レジストパターンを印刷する。ここでいうレジストパターンとは、所望の導体パターンに対応した形状を有するレジスト層によるパターンである。レジストパターンをマスクとして、レジストで覆われていない部分の導体箔を、酸により除去する。酸はたとえばHClであってよい。次に、アルカリ液によりレジストパターンを除去する。必要に応じて中和処理をする。こうして、導体箔の一部が所望の形状に残ったもの、すなわち、導体パターンが樹脂シートの表面に得られる。ここでは複数の導体パターンが形成される。複数の導体パターンは、第1種導体パターン7および第2種導体パターン8を含む。樹脂シートは樹脂層2となる。一例として、第1種導体パターン7が樹脂層2の表面に配置されている状態を図14に示す。

[0049] 樹脂層2の導体パターンがない側の表面からレーザ加工を行なう。このレーザ加工により樹脂シートに貫通孔を設ける。この貫通孔に、導電体ペーストを充填する。こうして樹脂シートの所望の箇所に導体ビアが得られる。

[0050] ここまで仕上げた樹脂シートの表面に、樹脂ペーストを塗布する。樹脂ペーストの塗布は、公知技術によって行なうことができる。樹脂ペーストの塗布は、たとえばスクリーン印刷で行なってもよい。樹脂ペーストは、導体パターンの外形線の一部または全部に沿って配置される。一例として、第1種導体パターン7が樹脂層2の表面に配置され、第1種導体パターン7の外形線に沿うように樹脂ペースト15aが配置されたものを図15に示す。樹脂ペースト15aを配置する際には、たとえば図16に示すように、第1種導体パターン7の端部に樹脂ペースト15aの一部が被さった状態となってもよい。

[0051] ここまでの処理を行なった樹脂シートを積み重ねる。一例として、ある1

つの第1種導体パターン7の近傍の様子を図17に示す。矢印に示すように他の樹脂層2が上側から重ねられている。

[0052] 積み重ねたものに対して熱圧着工程を行なう。これにより、導体パターンの外形線の一部または全部に沿って配置されていた樹脂ペーストは熱および圧力によって変形して、図18に示すように、樹脂層同士の隙間または導体パターンと樹脂層との隙間を埋める形で樹脂部15となる。このとき、樹脂部15は液体成分が実質的に残留していない状態である。そして、積層体1は一体化し、樹脂多層基板が得られる。なお、この変形によって、第1種導体パターン7の端部に樹脂ペーストの一部が被さった場合であっても、樹脂ペーストが流動して第1種導体パターン7の外形線の外側に流れる。また、各樹脂シートは樹脂層2となる。導体ビアを形成していた導電体ペーストは固化し、導体ビアとして出来上がる。

[0053] 図15および図17では、樹脂層2の表面に第1種導体パターン7が形成され、この第1種導体パターン7を囲むように樹脂ペースト15aが配置されていたが、このような方法に限らず、図19に示すような方法であってもよい。すなわち、樹脂層2の表面に第1種導体パターン7が形成され、この第1種導体パターン7が形成されている樹脂層2の表面ではなく、他の樹脂層2の表面に樹脂ペースト15aが配置されている。樹脂ペースト15aは、第1種導体パターン7の外形線に対応した形状で配置されている。図19に示すように、第1種導体パターン7が配置された第1の樹脂層2と、樹脂ペースト15aが配置された第2の樹脂層2とを重ね合わせて熱圧着することによって、図18に示すような状態を得ることができる。このような方法を採用してもよい。

[0054] (実施の形態6)

図20を参照して、本発明に基づく実施の形態6における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板131の断面図を図20に示す。樹脂多層基板131は、部品3を備える。樹脂多層基板131は、導体ビア第1種接合部17と、導体ビア第2種接合部18とを備える。

[0055] 樹脂多層基板 131 は、熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層 2 を積層したものである積層体 1 と、積層体 1 に内蔵された部品 3 と、積層体 1 の内部において複数の樹脂層 2 のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が積層体 1 の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する 1 以上の導体ビア第 1 種接合部 17 と、積層体 1 の内部において複数の樹脂層 2 のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が積層体 1 の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する 1 以上の導体ビア第 2 種接合部 18 とを備える。導体ビア第 1 種接合部 17 においては、導体ビア 6a と導体ビア 6b とが互いに接合している。導体ビア 6a は、図 20 における上方にいくほど径が大きくなるテーパ形状を有している。導体ビア 6b は、図 20 における下方にいくほど径が大きくなるテーパ形状を有している。導体ビア第 1 種接合部 17 においては、導体ビア 6a の径が大きい方の端面と、導体ビア 6b の径が大きい方の端面とが向かい合って接合している。導体ビア第 2 種接合部 18 においても同様である。

[0056] 導体ビア第 1 種接合部 17 の各々の外形線の少なくとも一部は、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき部品 3 と重なる位置にある。導体ビア第 2 種接合部 18 の各々の外形線は、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき部品 3 と全く重ならない位置にある。導体ビア第 1 種接合部 17 の各々の外形線のうち部品 3 と重なる部分に沿って、導体ビア第 1 種接合部 17 の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末、たとえば液晶ポリマーの粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、この樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部 15 が配置されている。導体ビア第 2 種接合部 18 の各々の外形線に沿う部分には樹脂部 15 が配置されていない。

[0057] 部品 3 と重なる部分においては、熱圧着工程における熱や圧力の伝達が部品 3 によっていくらか遮られるので、作用する熱や圧力が不十分となる可能性があり、その結果、導体ビア第 1 種接合部の近傍において樹脂層が未接合

状態となる部分が生じるおそれがあるが、本実施の形態では、そのような部分に樹脂部 15 が配置されているので、樹脂部が導体ビア同士の接合部の外形線近傍の隙間を埋めることとなる。したがって、熱圧着工程におけるプレスの熱や圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消することができる。

[0058] (実施の形態 7)

図 21 を参照して、本発明に基づく実施の形態 7 における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板 132 の断面図を図 21 に示す。樹脂多層基板 132 は、キャビティ 20 を備える。樹脂多層基板 132 は、導体ビア第 1 種接合部 17 と、導体ビア第 2 種接合部 18 とを備える。

[0059] 樹脂多層基板 132 は、熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層 2 を積層したものである積層体 1 と、積層体 1 に積層方向に掘り下げるように設けられたキャビティ 20 と、積層体 1 の内部において複数の樹脂層 2 のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が積層体 1 の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する 1 以上の導体ビア第 1 種接合部 17 と、積層体 1 の内部において複数の樹脂層 2 のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が積層体 1 の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する 1 以上の導体ビア第 2 種接合部 18 とを備える。

[0060] 導体ビア第 1 種接合部 17 の各々の外形線の少なくとも一部は、積層体 1 の積層方向の一方から見たときキャビティ 20 と重なる位置にあり、導体ビア第 2 種接合部 18 の各々の外形線は、積層体 1 の積層方向の一方から見たときキャビティ 20 と全く重ならない位置にある。導体ビア第 1 種接合部 17 の各々の外形線のうちキャビティ 20 と重なる部分に沿って、導体ビア第 1 種接合部 17 の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末、たとえば液晶ポリマーの粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペース

トの液体成分が実質的に残留していない樹脂部 15 が配置されている。導体ビア第 2 種接合部 18 の各々の外形線に沿う部分には樹脂部 15 が配置されていない。

[0061] キャビティ 20 と重なる部分においては、熱圧着工程において熱や圧力の作用が不十分となる可能性があり、その結果、導体ビア第 1 種接合部の近傍において樹脂層が未接合状態となる部分が生じるおそれがあるが、本実施の形態では、そのような部分に樹脂部 15 が配置されているので、樹脂部が導体ビア同士の接合部の外形線近傍の隙間を埋めることとなる。したがって、熱圧着工程におけるプレス熱や圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消することができる。

[0062] (実施の形態 8)

図 22 を参照して、本発明に基づく実施の形態 8 における樹脂多層基板について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板 141 の断面図を図 22 に示す。樹脂多層基板 141 は、第 1 導体箔 25 を備える。樹脂多層基板 141 は、導体ビア第 1 種接合部 17 と、導体ビア第 2 種接合部 18 とを備える。

[0063] 樹脂多層基板 141 は、熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層 2 を積層したものである積層体 1 と、積層体 1 に内蔵された第 1 導体箔 25 と、積層体 1 の内部において複数の樹脂層 2 のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が積層体 1 の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する 1 以上の導体ビア第 1 種接合部 17 と、積層体 1 の内部において複数の樹脂層 2 のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が積層体 1 の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、積層体 1 の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する 1 以上の導体ビア第 2 種接合部とを備える。

[0064] 第 1 導体箔 25 は、積層体 1 の内部に存在するいずれの導体箔よりも厚い。導体ビア第 1 種接合部 17 の各々の外形線の少なくとも一部は、積層体 1

の積層方向の一方から見たとき第1導体箔25と重なる位置にある。導体ビア第2種接合部18の各々の外形線は、積層体1の積層方向の一方から見たとき第1導体箔25と全く重ならない位置にある。

[0065] 導体ビア第1種接合部17の各々の外形線のうち第1導体箔25と重なる部分に沿って、導体ビア第1種接合部17の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末、たとえば液晶ポリマーの粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、この樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部15が配置されている。導体ビア第2種接合部18の各々の外形線に沿う部分には樹脂部15が配置されていない。

[0066] 第1導体箔25と重なる部分においては、第1種導体箔25の厚みが厚く、この部分の剛性が相対的に高くなるので、熱圧着工程において積層体の形状に沿った変形が起こりにくくなる。これにより、熱圧着工程において作用する熱や圧力が不十分となる可能性があり、その結果、導体ビア第1種接合部の近傍において未接合状態の部分が生じるおそれがあるが、本実施の形態では、そのような部分に樹脂部15が配置されているので、樹脂部が導体ビア同士の接合部の外形線近傍の隙間を埋めることとなる。したがって、熱圧着工程におけるプレスの熱や圧力の作用が不十分となりがちな箇所における樹脂層間の未接合状態を解消することができる。

[0067] (変形例)

本実施の形態における樹脂多層基板の変形例として、図23に示すようなものも考えられる。図23には樹脂多層基板142が示される。樹脂多層基板142においては、同一層に並ぶ複数の導体ビア第1種接合部17をつなぐように樹脂部15が配置されている。このような構成であってもよい。

[0068] 樹脂層2の主材料である熱可塑性樹脂は液晶ポリマーであり、樹脂部15の熱可塑性樹脂は液晶ポリマーであることが好ましい。この構成を採用することにより、熱圧着の際の樹脂層2と樹脂部15との密着性が高まる。樹脂層2の主材料である液晶ポリマーと、樹脂部15の液晶ポリマーとは、実質的に同種の液晶ポリマー材料からなることが好ましい。この構成を採用する

ことにより、積層体 1 の中の樹脂層 2 および樹脂部 15 が同種の液晶ポリマー材料によって構成されるので、積層体の絶縁体部分の特性の場所によるばらつきを抑えることができる。

[0069] なお、上記実施の形態のうち複数を適宜組み合わせて採用してもよい。

なお、今回開示した上記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。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、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を含むものである。

符号の説明

[0070] 1 積層体、2 樹脂層、3 部品、4 電極、6, 6a, 6b 導体ビア、7 第1種導体パターン、8 第2種導体パターン、11, 12 導体パターン、15 樹脂部、17 導体ビア第1種接合部、18 導体ビア第2種接合部、20 キャビティ、25 第1導体箔、101, 102, 103, 111, 112, 121, 122, 123, 124, 131, 132, 141, 142 樹脂多層基板。

請求の範囲

- [請求項1] 熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層を積層したものである積層体と、
- 前記積層体に内蔵された部品と、
- 前記積層体の内部で前記樹脂層同士の隙間に配置され、前記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第1種導体パターンと、
- 前記積層体の内部で前記樹脂層同士の隙間に配置され、前記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第2種導体パターンとを備え、
- 前記第1種導体パターンの各々の外形線の少なくとも一部は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記部品と重なる位置にあり、
- 前記第2種導体パターンの各々の外形線は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記部品と全く重ならない位置にあり、
- 前記第1種導体パターンの各々の外形線のうち前記部品と重なる部分に沿って、前記第1種導体パターンの外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部が配置されており、
- 前記第2種導体パターンの各々の外形線に沿う部分には前記樹脂部が配置されていない、樹脂多層基板。
- [請求項2] 熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層を積層したものである積層体と、
- 前記積層体に積層方向に掘り下げるように設けられたキャビティと、
- 前記積層体の内部で前記樹脂層同士の隙間に配置され、前記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第1種導体パターンと、

前記積層体の内部で前記樹脂層同士の間隙に配置され、前記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第2種導体パターンとを備え、

前記第1種導体パターンの各々の外形線の少なくとも一部は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記キャビティと重なる位置にあり、

前記第2種導体パターンの各々の外形線は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記キャビティと全く重ならない位置にあり、

前記第1種導体パターンの各々の外形線のうち前記キャビティと重なる部分に沿って、前記第1種導体パターンの外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部が配置されており、

前記第2種導体パターンの各々の外形線に沿う部分には前記樹脂部が配置されていない、樹脂多層基板。

[請求項3]

熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層を積層したものである積層体と、

前記積層体に内蔵された第1導体箔と、

前記積層体の内部で前記樹脂層同士の間隙に配置され、前記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第1種導体パターンと、

前記積層体の内部で前記樹脂層同士の間隙に配置され、前記積層体の積層方向の一方から見たとき外形線を有する1以上の第2種導体パターンとを備え、

前記第1導体箔は、前記1以上の第1種導体パターンおよび前記1以上の第2種導体パターンのいずれよりも厚く、

前記第1種導体パターンの各々の外形線の少なくとも一部は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記第1導体箔と重なる位置に

あり、

前記第2種導体パターンの各々の外形線は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記第1導体箔と全く重ならない位置にあり、

前記第1種導体パターンの各々の外形線のうち前記第1導体箔と重なる部分に沿って、前記第1種導体パターンの外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部が配置されており、

前記第2種導体パターンの各々の外形線に沿う部分には前記樹脂部が配置されていない、樹脂多層基板。

[請求項4]

熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層を積層したものである積層体と、

前記積層体に内蔵された部品と、

前記積層体の内部において前記複数の樹脂層のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が前記積層体の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、前記積層体の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する1以上の導体ビア第1種接合部と、

前記積層体の内部において前記複数の樹脂層のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が前記積層体の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、前記積層体の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する1以上の導体ビア第2種接合部とを備え、

前記導体ビア第1種接合部の各々の外形線の少なくとも一部は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記部品と重なる位置にあり、

前記導体ビア第2種接合部の各々の外形線は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記部品と全く重ならない位置にあり、

前記導体ビア第1種接合部の各々の外形線のうち前記部品と重なる

部分に沿って、前記導体ビア第1種接合部の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部が配置されており、

前記導体ビア第2種接合部の各々の外形線に沿う部分には前記樹脂部が配置されていない、樹脂多層基板。

[請求項5]

熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層を積層したものである積層体と、

前記積層体に積層方向に掘り下げるように設けられたキャビティと、

前記積層体の内部において前記複数の樹脂層のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が前記積層体の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、前記積層体の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する1以上の導体ビア第1種接合部と、

前記積層体の内部において前記複数の樹脂層のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が前記積層体の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、前記積層体の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する1以上の導体ビア第2種接合部とを備え、

前記導体ビア第1種接合部の各々の外形線の少なくとも一部は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記キャビティと重なる位置にあり、

前記導体ビア第2種接合部の各々の外形線は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記キャビティと全く重ならない位置にあり、

前記導体ビア第1種接合部の各々の外形線のうち前記キャビティと重なる部分に沿って、前記導体ビア第1種接合部の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部が配置

されており、

前記導体ビア第2種接合部の各々の外形線に沿う部分には前記樹脂部が配置されていない、樹脂多層基板。

[請求項6]

熱可塑性樹脂を主材料とする複数の樹脂層を積層したものである積層体と、

前記積層体に内蔵された第1導体箔と、

前記積層体の内部において前記複数の樹脂層のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が前記積層体の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、前記積層体の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する1以上の導体ビア第1種接合部と、

前記積層体の内部において前記複数の樹脂層のいずれかを貫通するように配置された導体ビア同士が前記積層体の積層方向に沿って連なるように接合している部分であり、前記積層体の積層方向の一方から見たとき接合面の外形線を有する1以上の導体ビア第2種接合部とを備え、

前記第1導体箔は、前記積層体の内部に存在するいずれの導体箔よりも厚く、

前記導体ビア第1種接合部の各々の外形線の少なくとも一部は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記第1導体箔と重なる位置にあり、

前記導体ビア第2種接合部の各々の外形線は、前記積層体の積層方向の一方から見たとき前記第1導体箔と全く重ならない位置にあり、

前記導体ビア第1種接合部の各々の外形線のうち前記第1導体箔と重なる部分に沿って、前記導体ビア第1種接合部の外側に隣接するように、熱可塑性樹脂の粉末を主材料とする樹脂ペースト由来であり、前記樹脂ペーストの液体成分が実質的に残留していない樹脂部が配置されており、

前記導体ビア第2種接合部の各々の外形線に沿う部分には前記樹脂

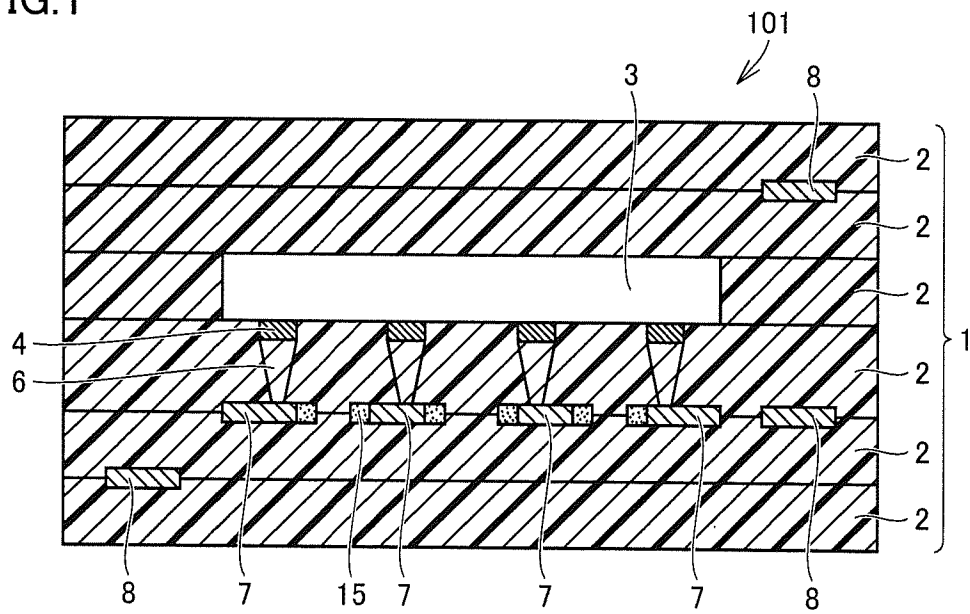
部が配置されていない、樹脂多層基板。

[請求項7] 前記樹脂層の主材料である熱可塑性樹脂は液晶ポリマーであり、前記樹脂部の熱可塑性樹脂は液晶ポリマーである、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

[請求項8] 前記樹脂層の主材料である液晶ポリマーと、前記樹脂部の液晶ポリマーとは、実質的に同種の液晶ポリマー材料からなる、請求項 7 に記載の樹脂多層基板。

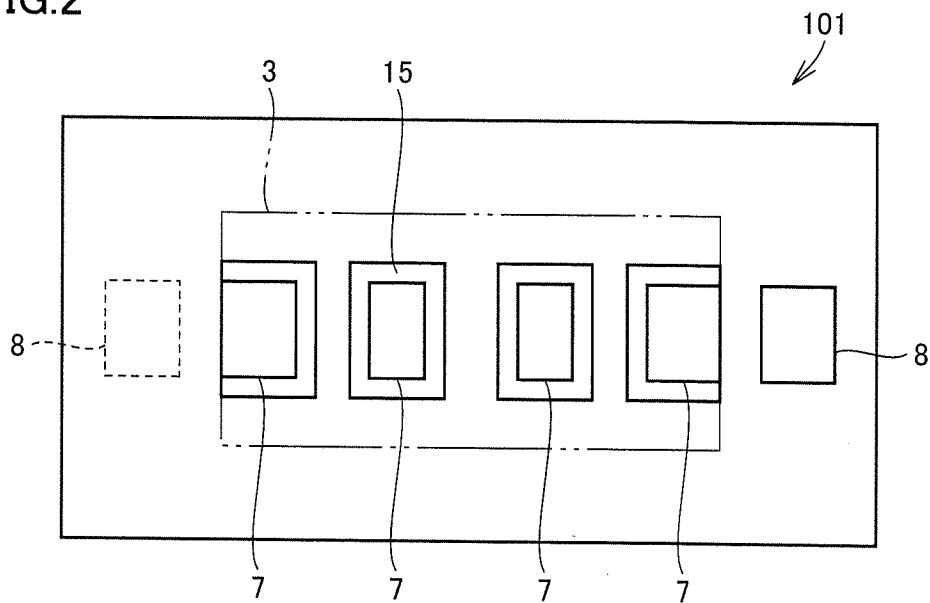
[図1]

FIG.1



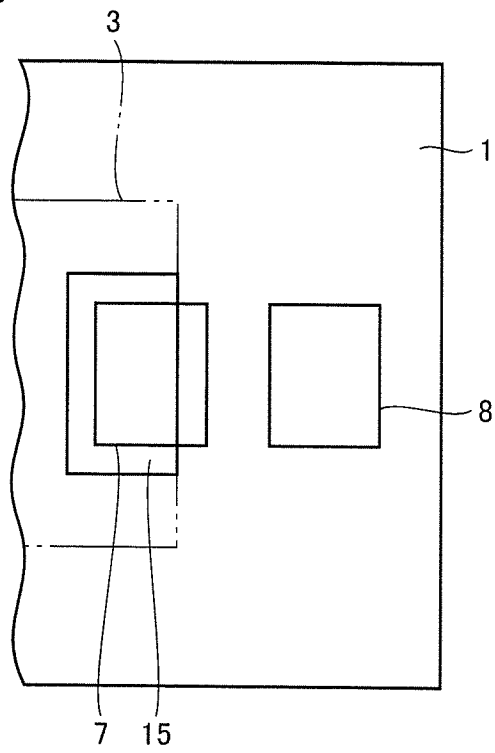
[図2]

FIG.2



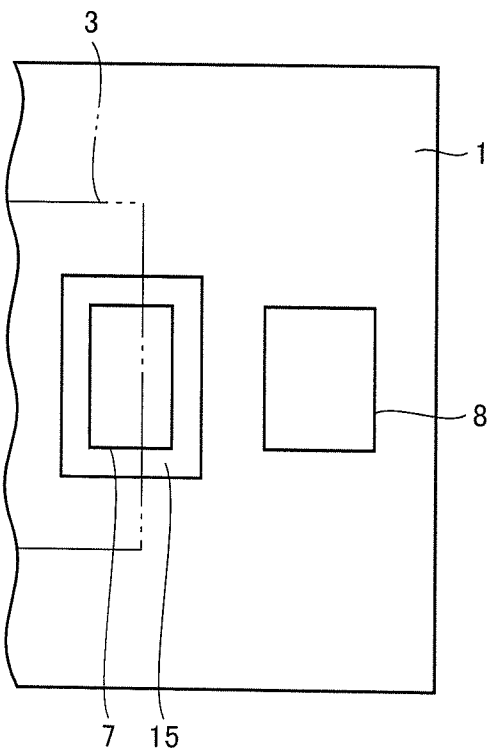
[図3]

FIG.3



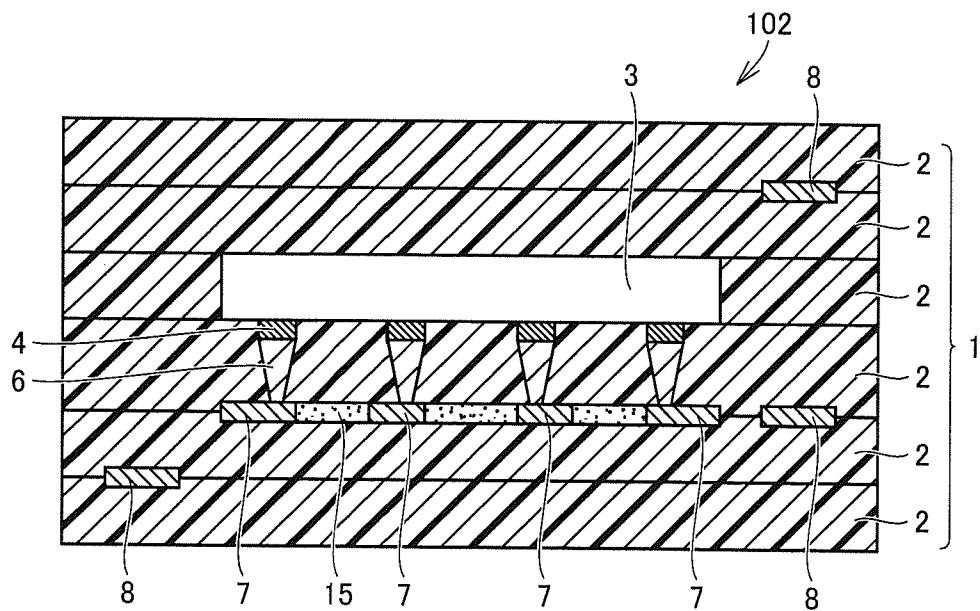
[図4]

FIG.4



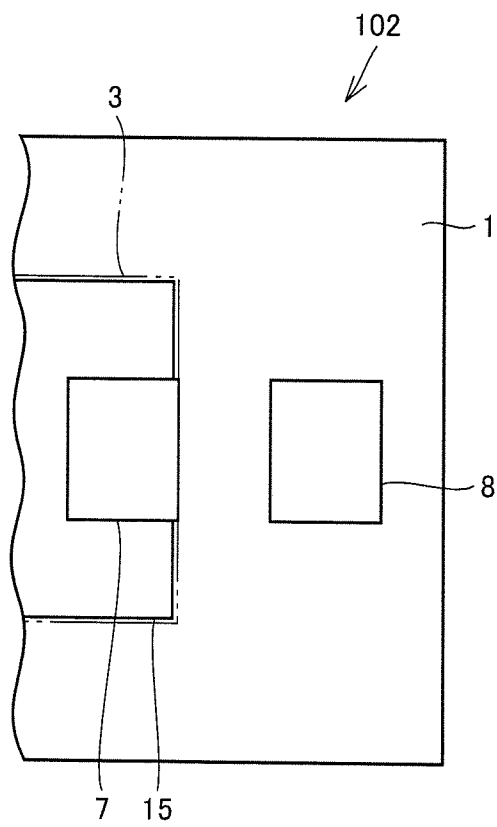
[図5]

FIG.5



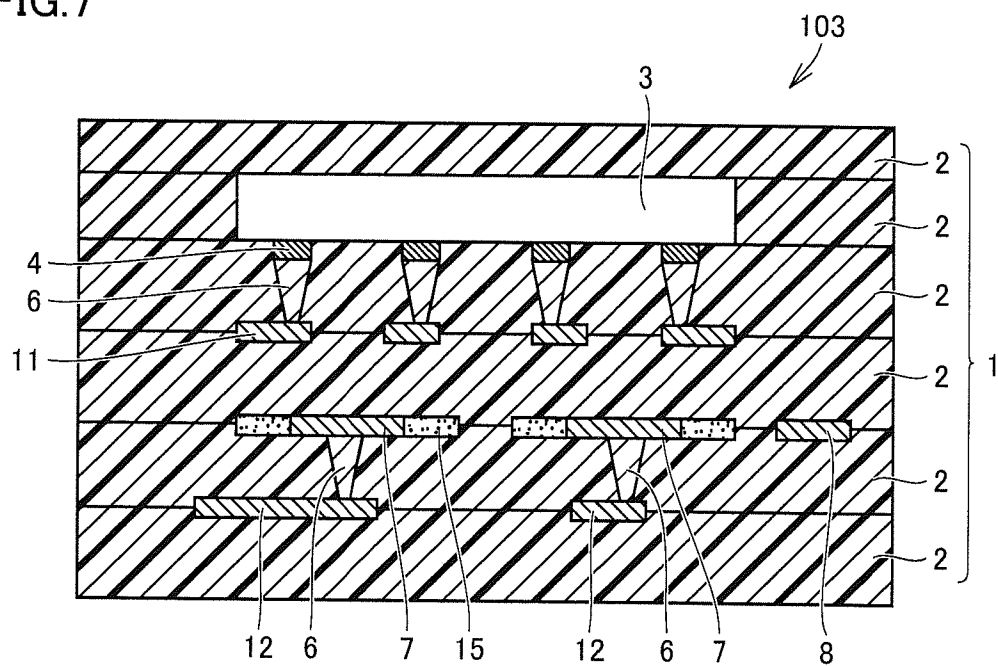
[図6]

FIG.6



[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG. 8

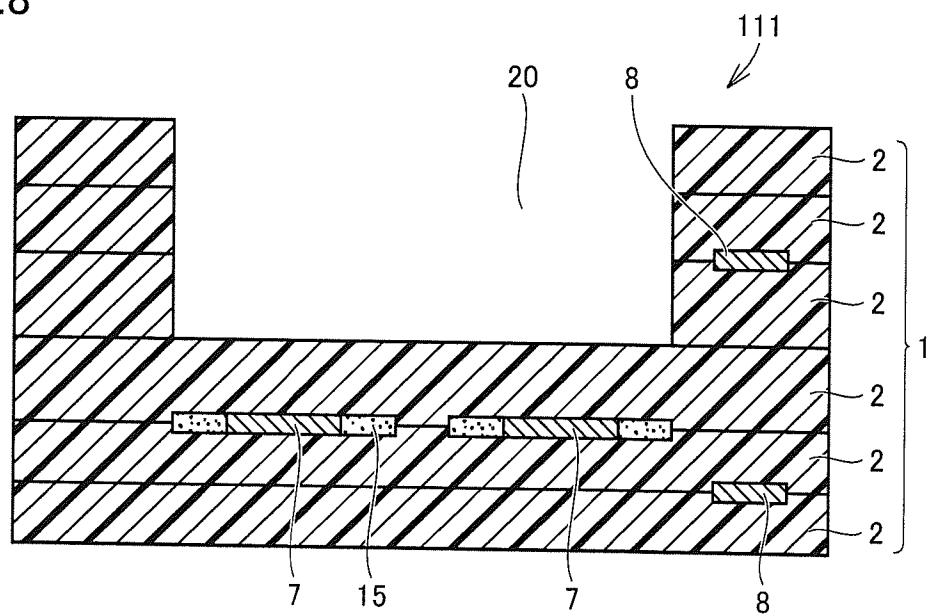
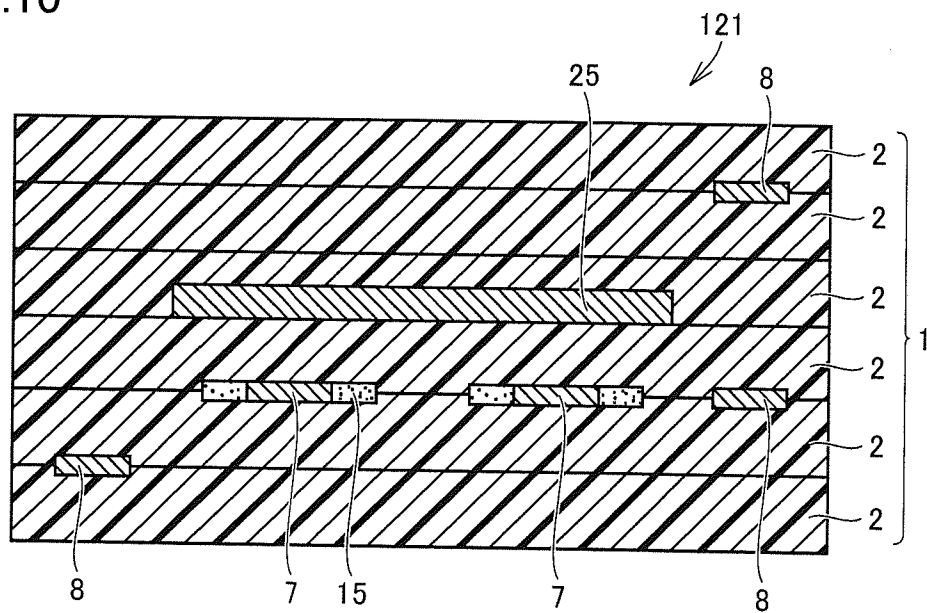


FIG.9

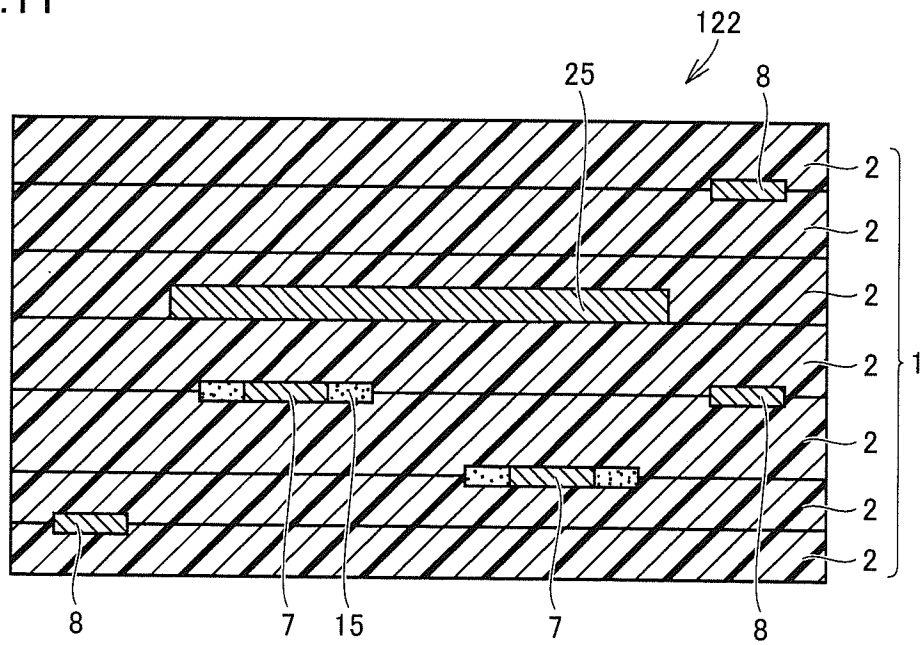


FIG.10



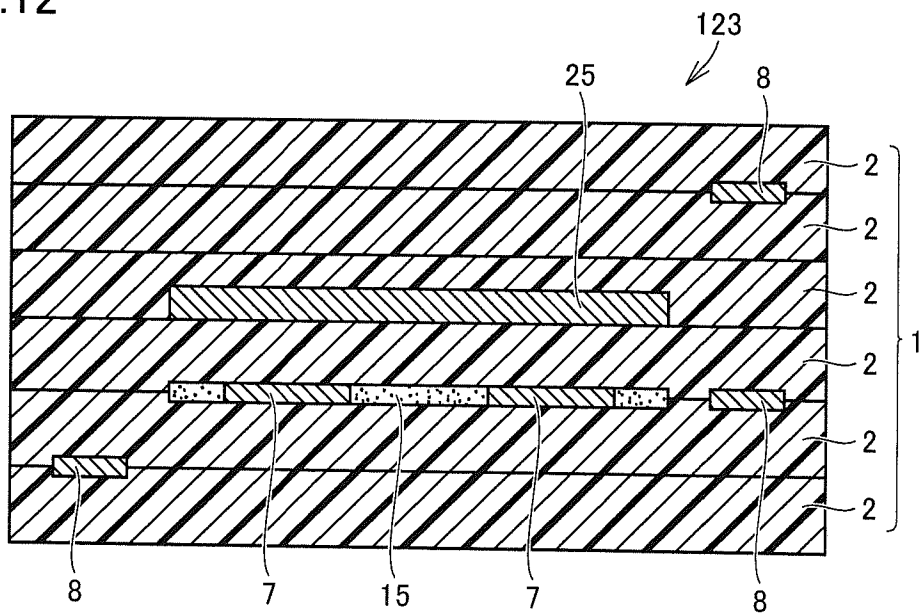
[図11]

FIG.11



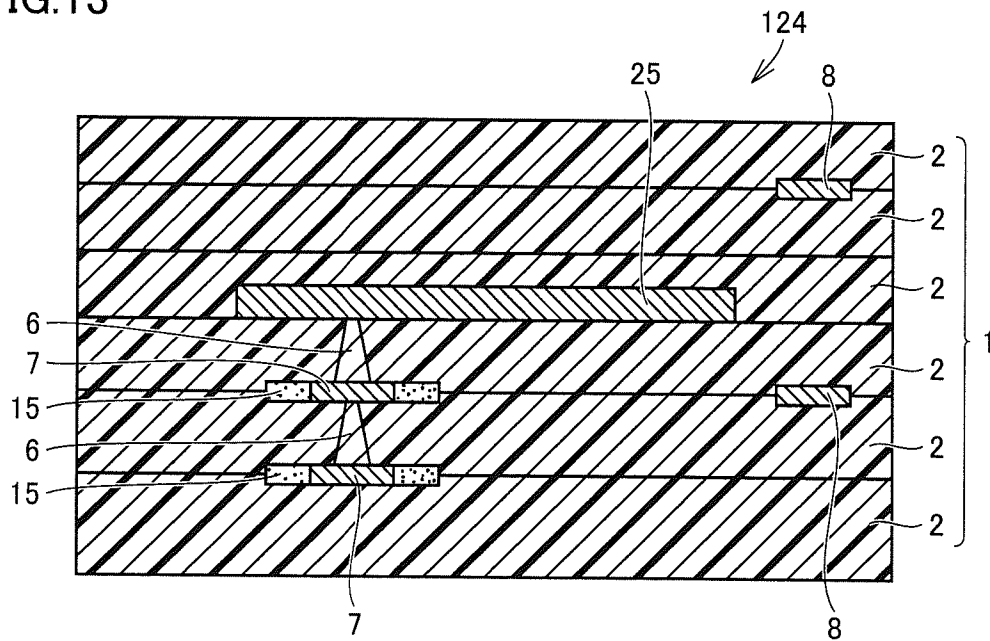
[図12]

FIG.12



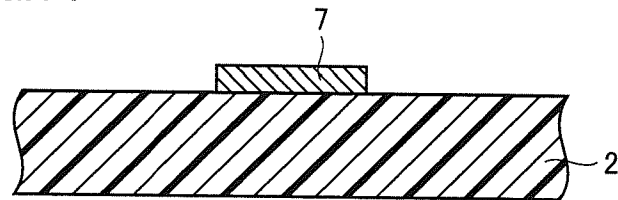
[図13]

FIG.13



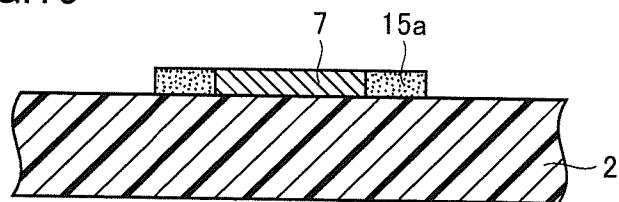
[図14]

FIG.14



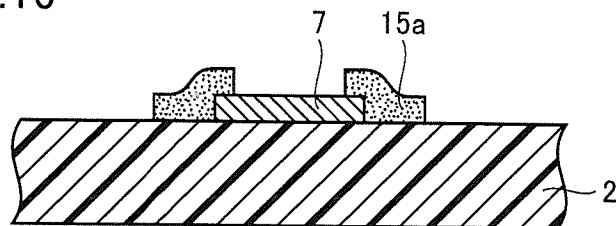
[図15]

FIG.15



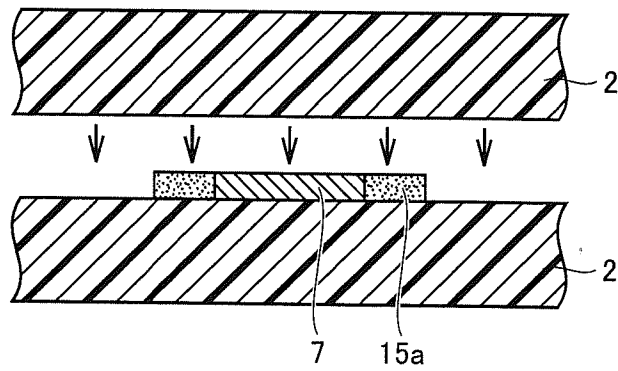
[図16]

FIG.16



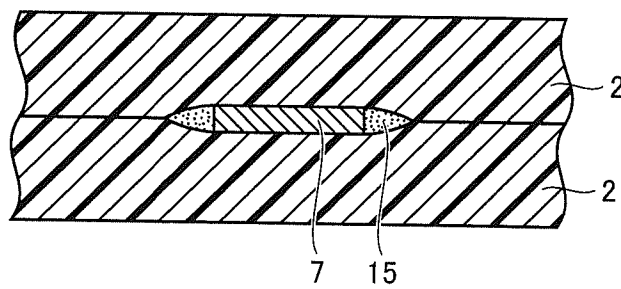
[図17]

FIG.17



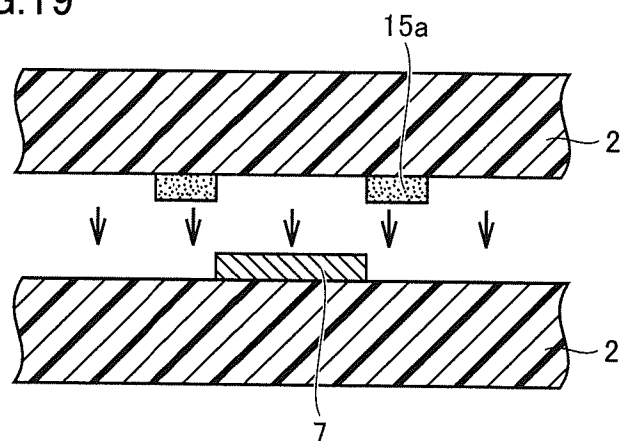
[図18]

FIG.18



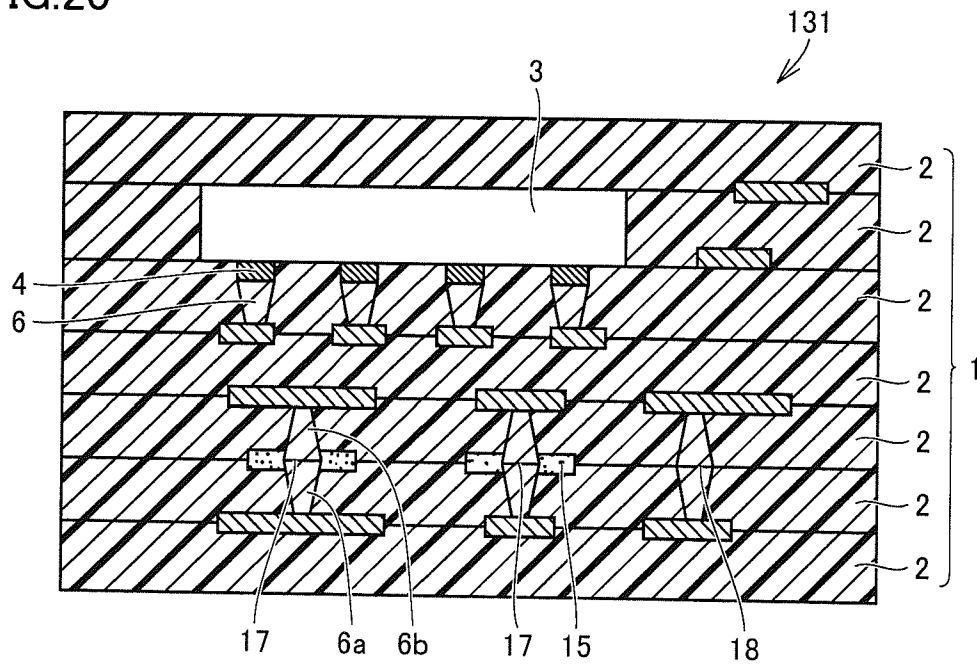
[図19]

FIG.19



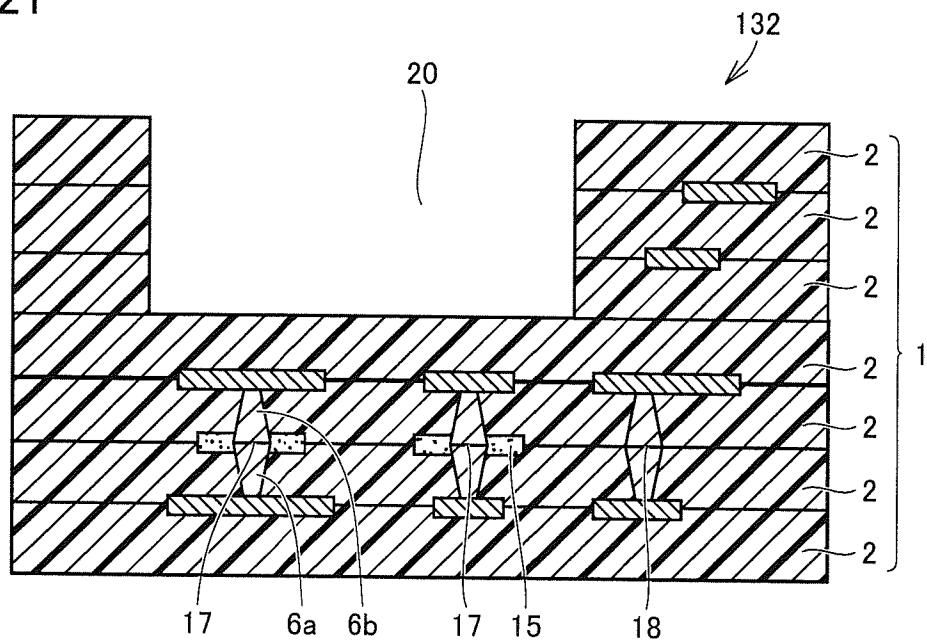
[図20]

FIG.20



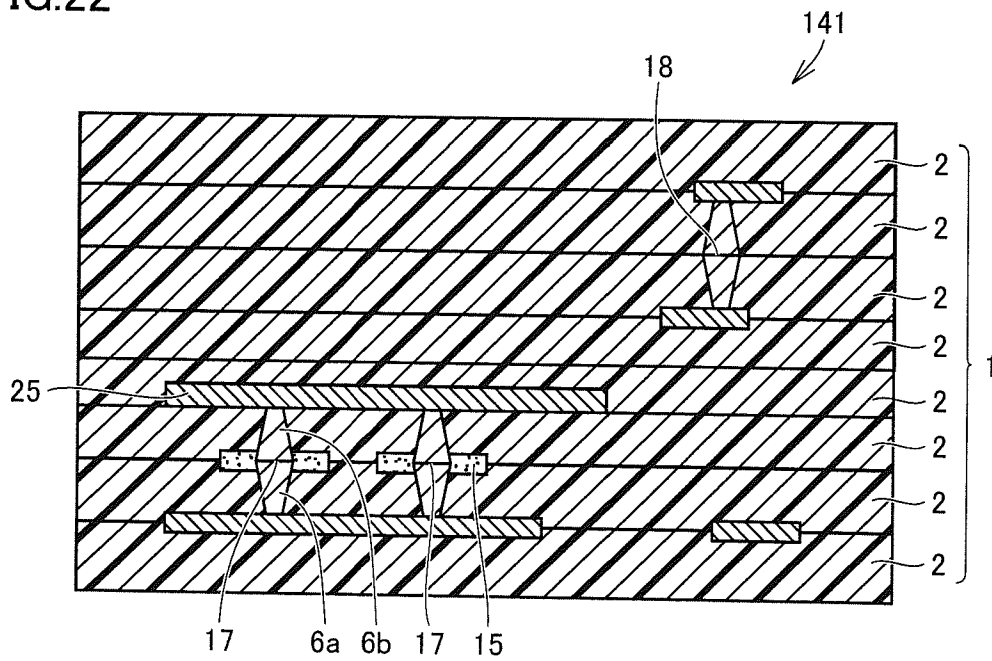
[図21]

FIG.21



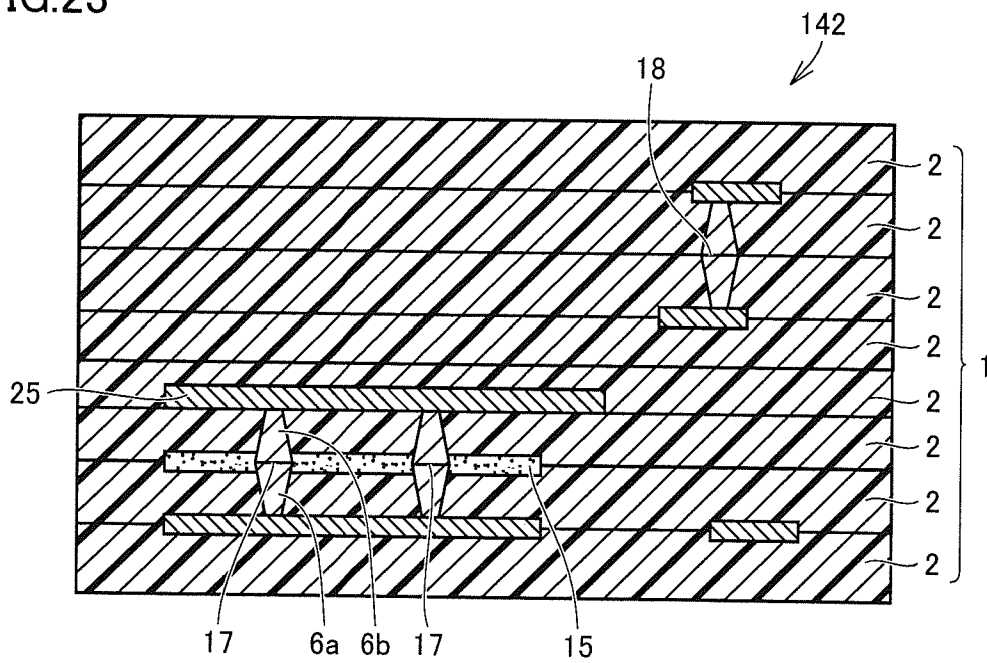
[図22]

FIG.22



[図23]

FIG.23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(2006.01) i

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)

H05K3/46

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	WO 2014/188830 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 27 November 2014 (27.11.2014), entire text; all drawings & US 2015/0294754 A1 entire text; all drawings & CN 104822737 A	1-8
A	WO 2014/109139 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 17 July 2014 (17.07.2014), entire text; all drawings & US 2015/0305150 A1 entire text; all drawings & CN 104919909 A	1-8

☒ 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
27 July 2017 (27.07.17)

Date of mailing of the international search report
08 August 2017 (08.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016919

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/103530 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 July 2014 (03.07.2014), entire text; all drawings & US 2014/0264737 A1 entire text; all drawings & CN 104081885 A	1-8
A	JP 2013-123031 A (Denso Corp.), 20 June 2013 (20.06.2013), entire text; all drawings & US 2013/0114212 A1 entire text; all drawings & DE 102012110536 A & CN 103096617 A & TW 201337952 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/46(2006.01)i

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））

Int.Cl. H05K3/46

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	W0 2014/188830 A1（株式会社村田製作所）2014. 11. 27, 全文, 全図 & US 2015/0294754 A1, 全文, 全図 & CN 104822737 A	1-8
A	W0 2014/109139 A1（株式会社村田製作所）2014. 07. 17, 全文, 全図 & US 2015/0305150 A1, 全文, 全図 & CN 104919909 A	1-8

☒ 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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

27. 07. 2017

国際調査報告の発送日

08. 08. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久松 和之

5 D

2956

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 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
A	WO 2014/103530 A1 (株式会社村田製作所) 2014. 07. 03, 全文, 全図 & US 2014/0264737 A1, 全文, 全図 & CN 104081885 A	1-8
A	JP 2013-123031 A (株式会社デンソー) 2013. 06. 20, 全文, 全図 & US 2013/0114212 A1, 全文, 全図 & DE 102012110536 A & CN 103096617 A & TW 201337952 A	1-8