

(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
2017年5月18日(18.05.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/081981 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080500
- (22) 国際出願日: 2016年10月14日(14.10.2016)
- (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 2015-220363 2015年11月10日(10.11.2015) JP
特願 2016-124677 2016年6月23日(23.06.2016) 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: 足立 登志郎(ADACHI, Toshiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 用水 邦明(YOSUI, Kuniaki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 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, 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.
- (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), ユーロパ (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).

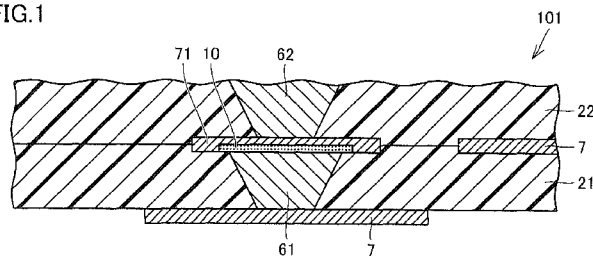
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: RESIN MULTILAYER SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: 樹脂多層基板およびその製造方法

FIG.1



(57) Abstract: A resin multilayer substrate (101) is provided with the following: a first resin layer (21) having a thermoplastic resin as a main component; a second resin layer (22) having the thermoplastic resin as a main component, and being stacked onto the first resin layer (21); a first interlayer connection conductor (61) disposed so as to penetrate the first resin layer (21) in the thickness direction thereof; and a first conductive pattern (71) disposed between the first resin layer (21) and the second resin layer (22) in a range including a region where the first interlayer connection conductor (61) is exposed at the surface of the first resin layer (21). The first conductive pattern (71) includes a portion that accommodates a portion of the first interlayer connection conductor (61). The first conductive pattern (71) includes a first portion disposed so as to cover a region exposed at the surface of the first resin layer (21), and a second portion disposed so as to surround the first portion, the first portion and the second portion differing in thickness, for example.

(57) 要約: 樹脂多層基板 (101) は、熱可塑性樹脂を主材料とする第1樹脂層 (21) と、前記熱可塑性樹脂を主材料とし、第1樹脂層 (21) に重ねて配置された第2樹脂層 (22) と、第1樹脂層 (21) を厚み方向に貫通するように配置された第1層間接続導体 (61) と、第1樹脂層 (21) と第2樹脂層 (22) との間において、第1層間接続導体 (61) が第1樹脂層 (21) の表面に露出する領域を含む範囲に配置された第1導体パターン (71) とを備える。第1導体パターン (71) は、第1層間接続導体 (61) の一部を収容する部分を含む。たとえば第1導体パターン (71) は、第1樹脂層 (21) の表面に露出する領域を覆うように配置された第1部分と前記第1部分を取り囲むように配置された第2部分とを含み、前記第1部分と前記第2部分とで厚みが異なる。

WO 2017/081981 A1

明 細 書

発明の名称：樹脂多層基板およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂多層基板およびその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 国際公開WO 2 0 1 2 / 1 1 1 7 1 1 号（特許文献1）には、導体箔からなる導体配線層が表面に形成され、熱可塑性樹脂を含む樹脂シートを積層して作製された多層配線基板が記載されている。この多層配線基板の内部のビアホール導体は、Snなどを含む導電性ペーストによって形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開WO 2 0 1 2 / 1 1 1 7 1 1 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載された多層配線基板は、樹脂シートを積層して作製されたものであるので、樹脂多層基板に該当する。樹脂多層基板においては、厚み方向に離れた位置にある導体パターン同士を電氣的に接続する際に層間接続導体を用いられる。層間接続導体の元となる導電性ペーストは、Snなどの低融点金属を含む場合がある。Snなどの低融点金属を含む導電性ペーストを用いた場合、積層した複数の樹脂シートを圧着させるために加熱および加圧を加える際に、層間接続導体となるべき導電性ペーストの部分から低融点金属が染み出して樹脂層同士の隙間に広がる。その結果、染み出た低融点金属が不所望な導体パターン同士の間を導通させてしまい、ショート不良をもたらすという問題が生じる。

[0005] 特に隣接する異なる電位の導体パターン間の距離が短い場合、そのような染み出した金属によるショート不良は発生しやすい。一方、染み出しを避けるために導電性ペーストにはSnなどの低融点金属を添加しないこととすれ

ば、熱可塑性樹脂を含む複数の樹脂シートを積層して熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧する工程において層間接続導体が金属化しにくくなる。

[0006] そこで、本発明は、層間接続導体となるべき導電性ペーストの染み出しによるショート不良を抑制することができる樹脂多層基板およびその製造方法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

[0007] 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第1樹脂層と、上記熱可塑性樹脂を主材料とし、上記第1樹脂層に重ねて配置された第2樹脂層と、上記第1樹脂層を厚み方向に貫通するように配置された第1層間接続導体と、上記第1樹脂層と上記第2樹脂層との間において、上記第1層間接続導体が上記第1樹脂層の表面に露出する領域を含む範囲に配置された第1導体パターンとを備え、上記第1導体パターンは、上記第1層間接続導体の一部を収容する部分を含む。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、第1層間接続導体の一部が第1導体パターンによって収容されることとなり、他の不所望な部位に導電性ペーストが広がることを抑制することができる。したがって、導電性ペーストの染み出しによるショート不良を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [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部分断面図である。

[図2]図1に示した第1導体パターンの近傍の拡大図である。

[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製造方法のフローチャートである。

[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製造方法の第1の工程の説明図である。

[図5]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板の製造方法の第2の

工程の説明図である。

[図6]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板の製造方法の第3の工程の説明図である。

[図7]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板の製造方法の第4の工程の説明図である。

[図8]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板の製造方法の第5の工程の説明図である。

[図9]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板の製造方法の第6の工程の説明図である。

[図10]図9に示した第1導体パターンの近傍の拡大図である。

[図11]図10に示した状態からさらに導電性ペーストの染み出しが生じたときの第1導体パターンの近傍の拡大図である。

[図12]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の部分断面図である。

[図13]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第1の工程の説明図である。

[図14]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第2の工程の説明図である。

[図15]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第3の工程の説明図である。

[図16]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第4の工程の説明図である。

[図17]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第5の工程の説明図である。

[図18]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19]本発明に基づく実施の形態3における樹脂多層基板の製造方法の第1の工程の説明図である。

[図20]本発明に基づく実施の形態3における樹脂多層基板の製造方法の第2

の工程の説明図である。

[図21]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22]本発明に基づく実施の形態4における樹脂多層基板の製造方法の説明図である。

[図23]本発明に基づく実施の形態4における樹脂多層基板の製造方法のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 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とは限らず、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。

[0011] (実施の形態1)

図1および図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の部分断面図を図1に示す。

[0012] 樹脂多層基板101は、熱可塑性樹脂を主材料とする第1樹脂層21と、熱可塑性樹脂を主材料とし、第1樹脂層21に重ねて配置された第2樹脂層22と、第1樹脂層21を厚み方向に貫通するように配置された第1層間接続導体61と、第1樹脂層21と第2樹脂層22との間において、第1層間接続導体61が第1樹脂層21の表面に露出する領域を含む範囲に配置された第1導体パターン71とを備える。第1導体パターン71は、第1層間接続導体61が第1樹脂層21の表面に露出する領域を覆うように配置された第1部分31と第1部分31を取り囲むように配置された第2部分32とを含む。第1樹脂層21および第2樹脂層22は、たとえば液晶ポリマー樹脂を含むものである。また、第1導体パターン71は、金属箔、たとえば銅箔からなる。また、第1層間接続導体61は、たとえばSnを含む導電性ペーストが固化したものである。第1部分31と第2部分32とで第1導体パタ

ーン71の厚みが異なる。図1に示した第1導体パターン71の近傍を拡大して図2に示す。図1および図2に示した例では、第1部分31における第1導体パターン71の厚みを T_1 とし、第2部分32における第1導体パターン71の厚みを T_2 とすると、 $T_1 < T_2$ である。この大小関係は逆であってもよいが、本実施の形態では、特に $T_1 < T_2$ である場合について以下説明する。

[0013] 本実施の形態では、第1部分31の厚みは第2部分32の厚みに比べて薄くなっており、第1部分31の第1樹脂層21側の表面は、第2部分32の第1樹脂層21側の表面に比べて厚み方向に後退している。第1部分31の下側に部位10がある。部位10には第1層間接続導体61を構成する導電性ペーストの一部が溜まっている。ここでは模式的に導電性ペーストのみが溜まっているように図示しているが、実際には、部位10には導電性ペーストのみが詰まっているとは限らず、第1層間接続導体61の材料、第1樹脂層21の材料が進入していてもよい。

[0014] 本実施の形態では、第1層間接続導体61が第1樹脂層21の表面に露出する領域を含む範囲に配置された第1導体パターン71が厚みの異なる第1部分31と第2部分32とを備えるので、たとえ第1層間接続導体61を構成する導電性ペーストがSnなどの低融点金属を含んでいてその一部が染み出したとしても、第1部分31と第2部分32との厚みの差によって生じた段差部分に導電性ペーストが溜まることとなり、他の不所望な部位に導電性ペーストが広がることを抑制することができる。したがって、導電性ペーストの染み出しによるショート不良を抑制することができる。

[0015] 本実施の形態では、第2部分32よりも第1部分31の方が薄くなっているので、染み出した導電性ペーストは図1に示す部位10に溜まることとなる。部位10は周囲を第2部分32によって囲まれているので、部位10に入り込んだ導電性ペーストは第2部分32より外側に広がるのが抑制される。

[0016] なお、第1樹脂層21の主材料である熱可塑性樹脂の軟化温度よりも低い

融点を有する添加金属が前記第1層間接続導体に含まれていることが好ましい。このような場合、熱圧着の工程において添加金属の染み出しが起こる可能性が高いが、本実施の形態では、第1導体パターン71に厚みの異なる部分を設け、染み出した添加金属を保持することができるので、特に顕著に効果を享受することができる。

[0017] 添加金属はSnであることが好ましい。この構成を採用することにより、熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧する工程において、十分に第1層間接続導体を金属化（固化）させやすくなる。また、染み出したSnを第1導体パターン71に厚みが薄くなった部分によって形成された空間に導き、保持することができるので、特に顕著に効果を享受することができる。また、第1導体パターン71が銅箔である場合、添加金属であるSnとの間で、Cu₆Sn₅のような金属間化合物層やCu-Sn合金層を形成させることができる。これにより、第1導体パターン71と第1層間接続導体61との間を強固に接続できる。また、このような金属間化合物層や合金層が形成されることによりSn単体と比較して融点が上がり流動しにくくなるので、低融点金属であるSnの染み出しを抑制することができる。

[0018] 前記熱可塑性樹脂は液晶ポリマー樹脂（「LCP樹脂」ともいう。）であることが好ましい。この構成を採用することにより、高周波特性に優れた樹脂多層基板を得ることができる。

[0019] 図3～図11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の製造方法について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法のフローチャートを図3に示す。

[0020] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法は、熱可塑性樹脂を主材料とする第1樹脂層を用意する工程S1と、前記熱可塑性樹脂を主材料とし、表面に導体膜が配置された第2樹脂層を用意する工程S2と、前記第1樹脂層に貫通孔を形成する工程S3と、前記貫通孔に導電性ペーストを充填する工程S4と、前記第2樹脂層の導体膜をパターンニングして導体パターンを形成する工程S5と、前記導体パターンの外縁部および前記外縁部に取り囲ま

れた部分のうちいずれか一方をハーフエッチングして薄くする工程 S 6 と、前記第 1 樹脂層の表面のうち前記貫通孔が露出する領域を覆い、前記露出する領域を前記外縁部を以て取り囲むように前記導体パターンが配置されるように、前記第 2 樹脂層を前記第 1 樹脂層に重ねて配置する工程 S 7 と、前記第 1 樹脂層および前記第 2 樹脂層を含む積層体を、前記熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧することによって一体化する工程 S 8 とを含む。

[0021] ここでは説明の便宜上、工程 S 1 ～ S 6 をこの順に示したが、工程 S 1 ～ S 6 の順序はこのとおりとは限らない。たとえば工程 S 2 を行なうタイミングは工程 S 1 より前であってもよく、工程 S 4 の後であってもよく、工程 S 3 と工程 S 4 との間であってもよい。たとえば工程 S 3, S 4 を行なうタイミングは、工程 S 6 の後であってもよく、工程 S 5 と工程 S 6 との間であってもよい。図 3 にフローチャートに示したように、工程 S 1, S 3, S 4 の流れと、工程 S 2, S 5, S 6 の流れとは別ものであるので、一方を先に行了なった後に他方を行なってもよく、両方を並行して行なってもよい。

[0022] 以下では、いくつかの工程の具体的な様子について、説明する。ここでは、樹脂多層基板 1 0 1 を得る場合を例にとって説明する。実際には、この製造方法で製造する対象は、樹脂多層基板 1 0 1 に限らない。

[0023] 工程 S 2 として、図 4 に示すように、P E T フィルム 1 3 の表面に樹脂シート 1 2 が配置され、樹脂シート 1 2 の P E T フィルム 1 3 とは逆側の表面に金属箔が配置されたものを用意する。本実施の形態では、金属箔の一例として銅箔 1 4 が配置されたものを用意する。樹脂シート 1 2 は熱可塑性樹脂を主材料としたものである。熱可塑性樹脂とはたとえば液晶ポリマー樹脂であってよい。銅箔 1 4 は、樹脂シート 1 2 の全面を覆っていてよい。P E T フィルム 1 3 は、支持層として用意されたものである。ここで用意されたものから P E T フィルム 1 3 を除いたものが第 2 樹脂層 2 2 である。

[0024] 工程 S 5 として、銅箔 1 4 に対してフォトリソグラフィを行なう。その結果、図 5 に示すように、銅箔 1 4 の一部のみが残されて導体パターン 7 となる。ここでは、さまざまなサイズ、形状の導体パターン 7 が形成されてもよ

いが、図5では説明の便宜のために大小2つの導体パターン7のみを示している。

[0025] 工程S6として、一部の導体パターン7に対してハーフエッチングを行なう。言い換えれば、導体パターン7を部分的に薄くするエッチングを行なう。これにより、図6に示すように、第1導体パターン71が形成される。第1導体パターン71は、元は導体パターン7であったものから材料を部分的に除去した結果として形成されたものである。工程S6では、全ての導体パターン7がハーフエッチングの対象となるとは限らず、ハーフエッチングが終わった時点でも、図6に示すように、元の形状のままの導体パターン7が他に存在してもよい。

[0026] 図6に示した状態からレーザ加工などによって貫通孔を形成し、貫通孔に導電性ペーストを充填し、PETフィルム13を剥離することによって、図7に示す構造が得られる。図7に示す第2樹脂層22は、第1導体パターン71と、第2層間接続導体62とを備える。図7に示すようにさらに厚みが部分的に薄くなった部分を含まない導体パターン7を備えていてもよい。

[0027] 工程S7として、図8に示すように、第2樹脂層22を第1樹脂層21に重ねて配置する。このとき、これら2つの樹脂層以外の樹脂層も併せて重ねてもよい。図8では、合計3層の樹脂層が積み重ねられているが、樹脂層の数は2層以上であればよく、3層以外であってもよい。重ねて置いた状態を図9に示す。図9に示した積層体1のうち第1導体パターン71の近傍を拡大したところを図10に示す。第1導体パターン71の下側に間隙9が生じている。

[0028] 積層体1に対して、工程S8として、熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧する。このとき、第1層間接続導体61から染み出た導電性ペーストが第1導体パターン71の下側の間隙9に入り込む。その結果、図11に示すように第1層間接続導体61の上側に部位10が形成される。部位10は導電性ペーストのみで形成されていてもよいが、導電性ペーストと他の材料とが混在してもよい。

[0029] 本実施の形態では、第2樹脂層22が備える第1導体パターン71が厚みの異なる第1部分31と第2部分32とを備える状態で工程S7で各樹脂層が積み重ねられたので、たとえ第1層間接続導体61を構成する導電性ペーストが低融点金属を含んでいて工程S8においてこの導電性ペーストの一部が染み出したとしても、第1部分31と第2部分32との厚みの差によって生じた段差部分に導電性ペーストが溜まることとなる。したがって、他の不所望な部位に導電性ペーストが広がることを抑制することができ、導電性ペーストの染み出しによるショート不良を抑制しつつ、樹脂多層基板を得ることができる。

[0030] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法で、導電性ペーストは、前記軟化温度より低い融点を有する添加金属を含むことが好ましい。このような場合、工程S8において添加金属の染み出しが起こる可能性が高いが、本実施の形態では、第1導体パターン71に厚みの異なる部分を設け、染み出した添加金属を保持することができるので、特に顕著に効果を享受することができる。

[0031] (実施の形態2)

図12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の部分断面図を図12に示す。

[0032] 樹脂多層基板102は、熱可塑性樹脂を主材料とする第1樹脂層21と、熱可塑性樹脂を主材料とし、第1樹脂層21に重ねて配置された第2樹脂層22と、第1樹脂層21を厚み方向に貫通するように配置された第1層間接続導体61と、第1樹脂層21と第2樹脂層22との間において、第1層間接続導体61が第1樹脂層21の表面に露出する領域を含む範囲に配置された第1導体パターン71iとを備える。第1導体パターン71iは、第1層間接続導体61が第1樹脂層21の表面に露出する領域を覆うように配置された第1部分と第1部分を取り囲むように配置された第2部分とを含む。第1部分と第2部分とで厚みが異なる。

- [0033] 本実施の形態では、第2部分の厚みは第1部分の厚みに比べて薄くなっており、第2部分の第1樹脂層21側の表面は、第1部分の第1樹脂層21側の表面に比べて厚み方向に後退している。
- [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。ただし、本実施の形態では、第1部分よりもその周りの第2部分の方が薄くなっているので、染み出した導電性ペーストは図12に示す部位10iにさらに溜まりやすくなる。すなわち、第1樹脂層21および第2樹脂層22の熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧することによって積層体を一体化する工程において、第1導体パターン71iの周辺にある他の導体パターンとの間の樹脂層間の隙間を埋めやすくなる。これにより、部位10iに入り込んだ導電性ペーストは外側に広がるのが抑制される。
- [0035] 図13～図17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の製造方法について説明する。図3、図4、図12も再び参照する。この製造方法は、樹脂多層基板102を得るためのものである。本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法は、図3に示したフローチャートの範囲内の製造方法である。
- [0036] 工程S2として、図4に示すように、PETフィルム13の表面に樹脂シート12が配置され、樹脂シート12のPETフィルム13とは逆側の表面に銅箔14が配置されたものを用意する点は、実施の形態1で述べたのと同じである。
- [0037] 工程S5、S6を行なうことによって、図13に示す構造を得る。第1導体パターン71iは、元は導体パターン7であったものを部分的に除去した結果として形成されたものである。図13に示した状態からレーザ加工などによって貫通孔を形成し、貫通孔に導電性ペーストを充填し、PETフィルム13を剥離することによって、図14に示す構造が得られる。図14に示す第2樹脂層22は、第1導体パターン71iと、第2層間接続導体62とを備える。さらに厚みが部分的に薄くなった部分を含まない導体パターン7を備えていてもよい。

[0038] 工程 S 7 として、図 1 5 に示すように、第 2 樹脂層 2 2 を第 1 樹脂層 2 1 に重ねて配置する。このとき、これら 2 つの樹脂層以外の樹脂層も併せて重ねてもよい。重ねて置いた状態を図 1 6 に示す。この積層体をさらに加圧したときの、第 1 導体パターン 7 1 i の近傍を拡大したところを図 1 7 に示す。第 1 導体パターン 7 1 i の外縁部の下側に間隙 9 が生じている。

[0039] 積層体 1 に対して、工程 S 8 として、熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧する。このとき、第 1 層間接続導体 6 1 から染み出た導電性ペーストが第 1 導体パターン 7 1 i の下側の間隙 9 に入り込む。その結果、図 1 2 に示すように第 1 層間接続導体 6 1 の下側に部位 1 0 i が形成される。部位 1 0 i は導電性ペーストのみで形成されていてもよいが、導電性ペーストと他の材料とが混在してもよい。

[0040] 本実施の形態では、第 1 導体パターン 7 1 i の外周の全体に段差が形成されたものを示したが、第 1 導体パターンの外周のうち隣りの導電体との間のショート不良が問題になる箇所のみにおいて段差を形成した構成であってもよい。すなわち、隣の導電体との距離が一定以上短く設定されている箇所のみにおいて第 1 導体パターンの外周に薄くなった第 2 部分を形成してもよい。1 つの第 1 導体パターンの外周のうち一部のみに第 2 部分が形成されていてもよい。

[0041] (実施の形態 3)

図 1 8 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 1 0 3 の断面図を図 1 8 に示す。

[0042] 樹脂多層基板 1 0 3 は、熱可塑性樹脂を主材料とする第 1 樹脂層 2 1 と、前記熱可塑性樹脂を主材料とし、第 1 樹脂層 2 1 に重ねて配置された第 2 樹脂層 2 2 と、第 1 樹脂層 2 1 を厚み方向に貫通するように配置された第 1 層間接続導体 6 1 と、第 1 樹脂層 2 1 と第 2 樹脂層 2 2 との間において、第 1 層間接続導体 6 1 が第 1 樹脂層 2 1 の表面に露出する領域を含む範囲に配置された第 1 導体パターン 7 1 とを備える。第 1 導体パターン 7 1 は、第 1 層

間接続導体 61 の一部を收容する部分を含む。本実施の形態では、図 18 に示すように、第 1 導体パターン 71 に凹部が設けられており、この凹部に第 1 層間接続導体 61 の上端近傍の一部が入り込むことによって收容されている。

[0043] 第 1 導体パターン 71 に收容されるのは、実施の形態 1 で説明したように、第 1 層間接続導体 61 を構成する導電性ペーストに含まれる低融点金属の一部のみであってもよいが、第 1 層間接続導体 61 に收容されるものは導電性ペーストに含まれる特定の成分のみとは限らず、本実施の形態で示したように、第 1 層間接続導体 61 を構成する導電性ペーストのうち第 1 導体パターン 71 に近い位置にある一部がそのまま收容されてもよい。

[0044] 本実施の形態においても、実施の形態 1 で説明した効果を得ることができる。さらに本実施の形態では、第 1 導体パターン 71 は、第 1 層間接続導体 61 を收容する部分を含むので、第 1 層間接続導体 61 の一部がここに收容されることで、第 1 層間接続導体 61 と第 1 導体パターン 71 との合計の厚み方向の寸法を減らすことができる。したがって、樹脂多層基板の最表面において第 1 層間接続導体 61 に対応する部位が局所的に凸部となることを軽減することができる。

[0045] 本実施の形態では、導体パターンの下面に凹部が設けられており、この導体パターンに対して下側から接する層間接続導体の上端近傍の一部がこの凹部に入り込むものとして説明したが、上下関係は逆であってもよい。すなわち、導体パターンの上面に凹部が設けられており、この導体パターンに対して上側から接する層間接続導体の下端近傍の一部がこの凹部に入り込むものであってもよい。

[0046] 図 18 に示したように、樹脂多層基板 103 は、樹脂多層基板 103 内の他の部位に比べて多くの数の層間接続導体が重なって配置された部分である直列接続部を備え、第 1 導体パターン 71 は、前記直列接続部に含まれていることが好ましい。図 18 に示した例では、左右方向に 4 つの群が示されているが、そのうち右から 2 番目の群が直列接続部に該当する。このように、

他の部位に比べて多くの数の層間接続導体が重なって配置された部分である直列接続部においては、樹脂多層基板の最表面に凸部が生じることが懸念されるが、本実施の形態では、直列接続部に第1導体パターンが含まれているので、凸部が生じるという問題を効果的に抑制することができる。以下に説明する他の実施の形態においても同様のことがいえる。

[0047] 図19～図20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の製造方法について説明する。この製造方法は、樹脂多層基板103（図18参照）を得るためのものである。樹脂多層基板103は、基本的に複数の樹脂層2を積み重ねて作製するものであるが、説明の便宜のため、複数の樹脂層2のうちの特定の1層を第1樹脂層21とし、別の特定の1層を第2樹脂層22として説明する。第1樹脂層21も第2樹脂層22も樹脂層2の一種である。

[0048] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法では、図19に示すように、各樹脂層2において表面の銅箔をパターンニングし、導体パターンを形成する。一部の導体パターンにおいては、ハーフエッチングなどの方法により厚みを薄くした部分を形成する。さらにレーザ加工などによって貫通孔15を形成する。ここでは、導体パターンの形成を先に行なうものとして説明したが、順序はこれに限らず、導体パターンの形成と貫通孔15の形成とはいずれを先に行なってもよい。次に、図20に示すように、各樹脂層2の各貫通孔15に層間接続導体となる導体ペーストを充填する。図20では、第1樹脂層21に第1層間接続導体61が形成され、第2樹脂層22に第2層間接続導体62が形成されている。これらの樹脂層を積み重ねて加熱および加圧を行なうことにより、図18に示した樹脂多層基板103を得ることができる。

[0049] 本実施の形態では、導電性ペーストの染み出しによるショート不良を抑制しつつ、表面の局所的な凸部の発生を防いで平坦度に優れた樹脂多層基板を得ることができる。

[0050] （実施の形態4）

図 2 1 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 1 0 4 の断面図を図 2 1 に示す。樹脂多層基板 1 0 4 は第 1 導体パターン 7 1 j を備える。

[0051] 本実施の形態では、第 1 導体パターン 7 1 j は、第 1 層間接続導体 6 1 が第 1 樹脂層 2 1 の表面に露出する領域に少なくとも一部が重なるように配置された貫通孔である導体パターン貫通孔 1 6 を含む。導体パターン貫通孔 1 6 の一部が第 1 層間接続導体 6 1 に重なる構成であってもよいが、導体パターン貫通孔 1 6 の全体が第 1 層間接続導体 6 1 に重なる構成であってもよい。

[0052] 本実施の形態では、第 1 導体パターン 7 1 j に導体パターン貫通孔 1 6 が設けられており、導体パターン貫通孔 1 6 の少なくとも一部は、第 1 層間接続導体 6 1 が第 1 樹脂層 2 1 の表面に露出する領域に重なっているので、第 1 層間接続導体 6 1 の一部が導体パターン貫通孔 1 6 の内部に収容されることで、厚み方向の寸法を減らすことができる。したがって、樹脂多層基板の最表面において第 1 層間接続導体 6 1 に対応する部位が局所的に凸部となることを軽減することができる。

[0053] 図 2 2 ～図 2 3 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の製造方法について説明する。この製造方法は、樹脂多層基板 1 0 4 (図 2 1 参照) を得るためのものである。

[0054] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法では、図 2 2 に示すように、各樹脂層 2 において表面の銅箔をパターンニングし、導体パターンを形成する。一部の導体パターンにおいては、導体パターン貫通孔 1 6 を形成する。導体パターン貫通孔 1 6 は、レーザ加工などの公知技術により形成することができる。

[0055] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法のフローチャートを図 2 3 に示す。

樹脂多層基板の製造方法は、熱可塑性樹脂を主材料とする第 1 樹脂層を用意する工程 S 1 と、上記熱可塑性樹脂を主材料と、表面に導体膜が配置され

た第2樹脂層を用意する工程S2と、上記第1樹脂層に第1貫通孔を形成する工程S13と、上記第1貫通孔に導電性ペーストを充填する工程S14と、上記第2樹脂層の導体膜をパターンニングして導体パターンを形成する工程S5と、上記導体パターンに第2貫通孔を形成する工程S16と、上記第1樹脂層の表面のうち上記第1貫通孔が露出する領域を覆い、上記露出する領域に上記第2貫通孔の少なくとも一部が重なるように上記導体パターンが配置されるように、上記第2樹脂層を上記第1樹脂層に重ねて配置する工程S7と、上記第1樹脂層および上記第2樹脂層を含む積層体を、上記熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧することによって一体化する工程S8とを含む。図21～図22に示した例でいえば、樹脂層2に形成された貫通孔15が「第1貫通孔」に相当し、第1導体パターン71jに形成された導体パターン貫通孔16が「第2貫通孔」に相当する。

[0056] 本実施の形態では、導電性ペーストの染み出しによるショート不良を抑制しつつ、表面の局所的な凸部の発生を防いで平坦度に優れた樹脂多層基板を得ることができる。

[0057] 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

[0058] 1 積層体、2 樹脂層、7 導体パターン、9 間隙、10, 10i 部位、12 樹脂シート、13 PETフィルム、14 銅箔、15 貫通孔、16 導体パターン貫通孔、21 第1樹脂層、22 第2樹脂層、31 第1部分、32 第2部分、61 第1層間接続導体、62 第2層間接続導体、71, 71i, 71j 第1導体パターン、101, 102, 103, 104 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第1樹脂層と、
前記熱可塑性樹脂を主材料とし、前記第1樹脂層に重ねて配置された第2樹脂層と、
前記第1樹脂層を厚み方向に貫通するように配置された第1層間接続導体と、
前記第1樹脂層と前記第2樹脂層との間において、前記第1層間接続導体が前記第1樹脂層の表面に露出する領域を含む範囲に配置された第1導体パターンとを備え、
前記第1導体パターンは、前記第1層間接続導体の一部を収容する部分を含む、樹脂多層基板。
- [請求項2] 前記第1導体パターンは、前記第1層間接続導体が前記第1樹脂層の表面に露出する領域を覆うように配置された第1部分と前記第1部分を取り囲むように配置された第2部分とを含み、前記第1部分と前記第2部分とで厚みが異なる、請求項1に記載の樹脂多層基板。
- [請求項3] 前記第1部分の厚みは前記第2部分の厚みに比べて薄くなっており、前記第1部分の前記第1樹脂層側の表面は、前記第2部分の前記第1樹脂層側の表面に比べて厚み方向に後退している、請求項2に記載の樹脂多層基板。
- [請求項4] 前記第2部分の厚みは前記第1部分の厚みに比べて薄くなっており、前記第2部分の前記第1樹脂層側の表面は、前記第1部分の前記第1樹脂層側の表面に比べて厚み方向に後退している、請求項2に記載の樹脂多層基板。
- [請求項5] 前記第1導体パターンは、前記第1層間接続導体が前記第1樹脂層の表面に露出する領域に少なくとも一部が重なるように配置された貫通孔である導体パターン貫通孔を含む、請求項1に記載の樹脂多層基板。
- [請求項6] 前記熱可塑性樹脂の軟化温度よりも低い融点を有する添加金属が前

記第1層間接続導体に含まれている、請求項1から5のいずれかに記載の樹脂多層基板。

[請求項7] 前記添加金属はSnである、請求項6に記載の樹脂多層基板。

[請求項8] 前記熱可塑性樹脂は液晶ポリマー樹脂である、請求項1から7のいずれかに記載の樹脂多層基板。

[請求項9] 前記樹脂多層基板は、前記樹脂多層基板内の他の部位に比べて多くの数の層間接続導体が重なって配置された部分である直列接続部を備え、前記第1導体パターンは、前記直列接続部に含まれている、請求項1から8のいずれかに記載の樹脂多層基板。

[請求項10] 熱可塑性樹脂を主材料とする第1樹脂層を用意する工程と、
前記熱可塑性樹脂を主材料と、表面に導体膜が配置された第2樹脂層を用意する工程と、
前記第1樹脂層に貫通孔を形成する工程と、
前記貫通孔に導電性ペーストを充填する工程と、
前記第2樹脂層の導体膜をパターンニングして導体パターンを形成する工程と、
前記導体パターンの外縁部および前記外縁部に取り囲まれた部分のうちいずれか一方を部分的にエッチングして薄くする工程と、
前記第1樹脂層の表面のうち前記貫通孔が露出する領域を覆い、前記露出する領域を前記外縁部を以て取り囲むように前記導体パターンが配置されるように、前記第2樹脂層を前記第1樹脂層に重ねて配置する工程と、
前記第1樹脂層および前記第2樹脂層を含む積層体を、前記熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧することによって一体化する工程とを含む、樹脂多層基板の製造方法。

[請求項11] 熱可塑性樹脂を主材料とする第1樹脂層を用意する工程と、
前記熱可塑性樹脂を主材料と、表面に導体膜が配置された第2樹脂層を用意する工程と、

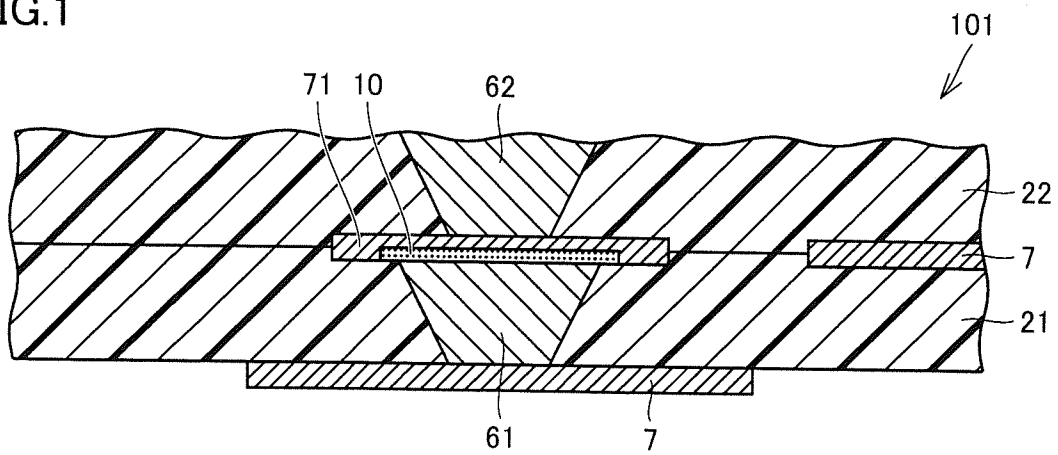
前記第 1 樹脂層に第 1 貫通孔を形成する工程と、
前記第 1 貫通孔に導電性ペーストを充填する工程と、
前記第 2 樹脂層の導体膜をパターンニングして導体パターンを形成する工程と、
前記導体パターンに第 2 貫通孔を形成する工程と、
前記第 1 樹脂層の表面のうち前記第 1 貫通孔が露出する領域を覆い、前記露出する領域に前記第 2 貫通孔の少なくとも一部が重なるように前記導体パターンが配置されるように、前記第 2 樹脂層を前記第 1 樹脂層に重ねて配置する工程と、
前記第 1 樹脂層および前記第 2 樹脂層を含む積層体を、前記熱可塑性樹脂の軟化温度以上に加熱しつつ加圧することによって一体化する工程とを含む、樹脂多層基板の製造方法。

[請求項12]

前記導電性ペーストは、前記軟化温度より低い融点を有する添加金属を含む、請求項 10 または 11 に記載の樹脂多層基板の製造方法。

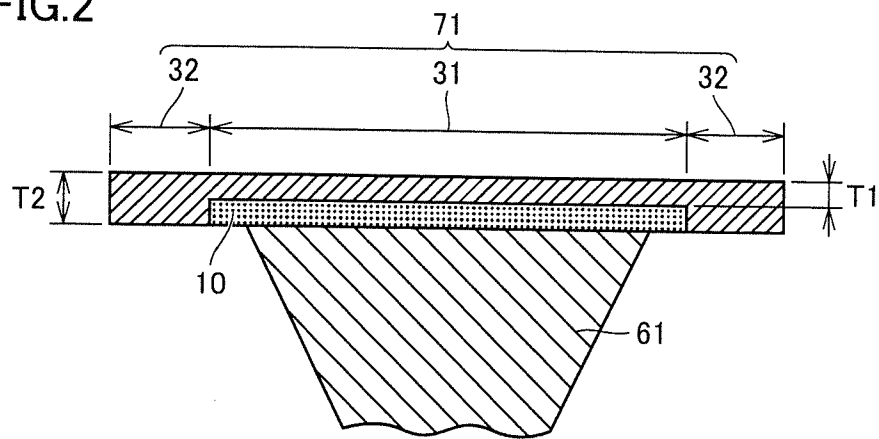
[図1]

FIG.1



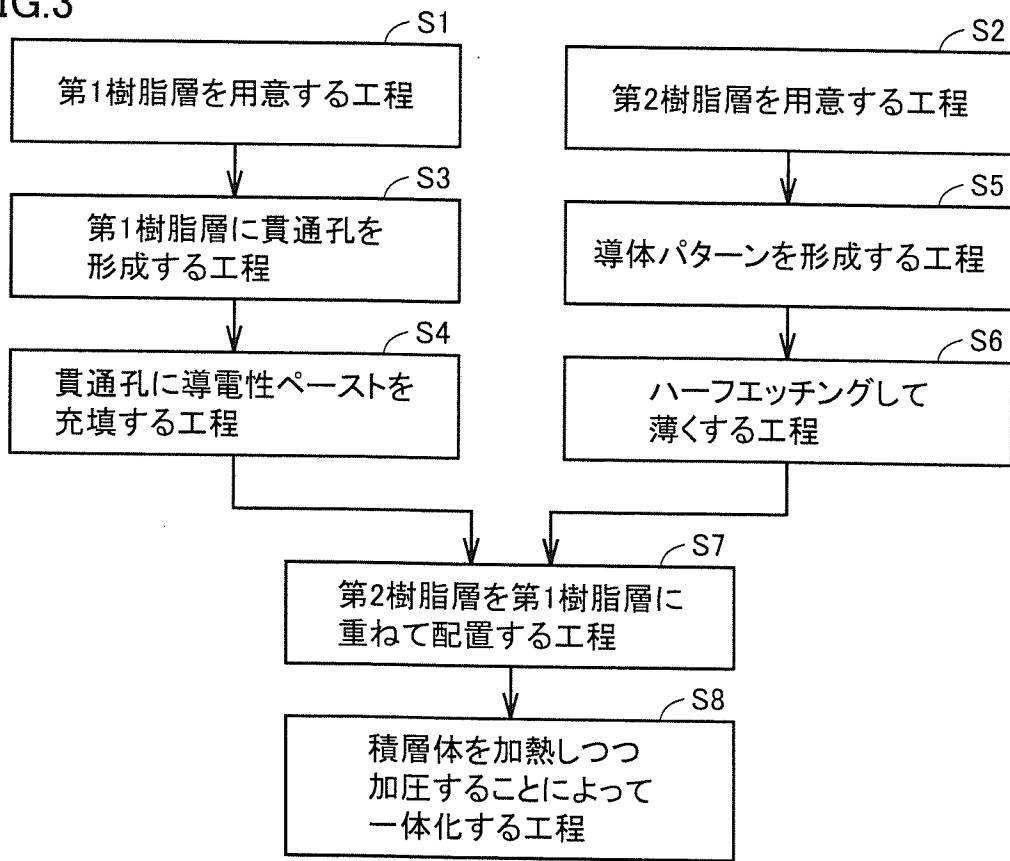
[図2]

FIG.2



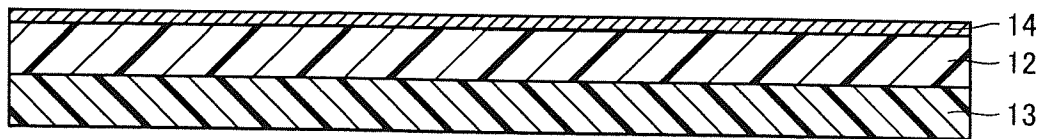
[図3]

FIG.3



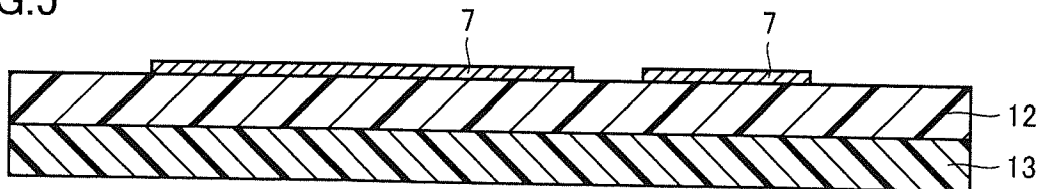
[図4]

FIG.4



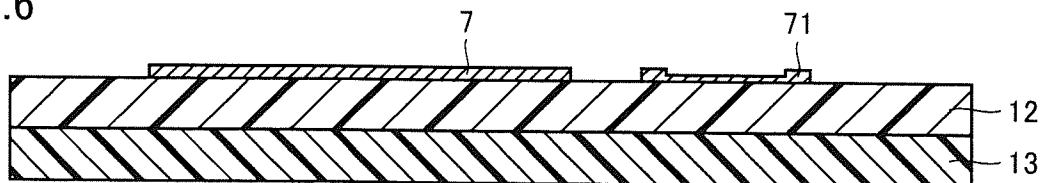
[図5]

FIG.5



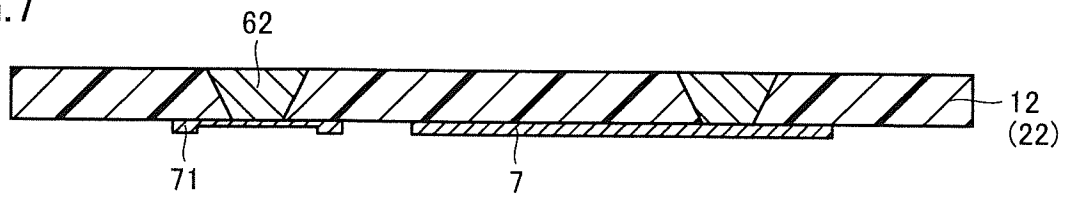
[図6]

FIG.6



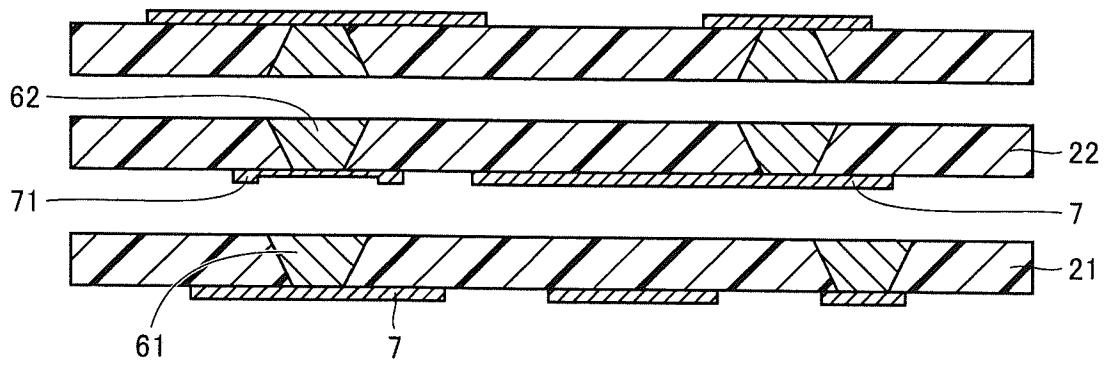
[図7]

FIG.7



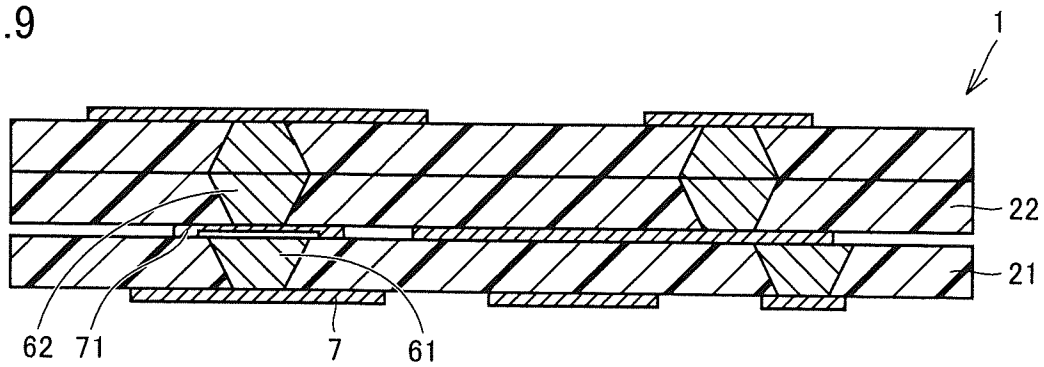
[図8]

FIG.8



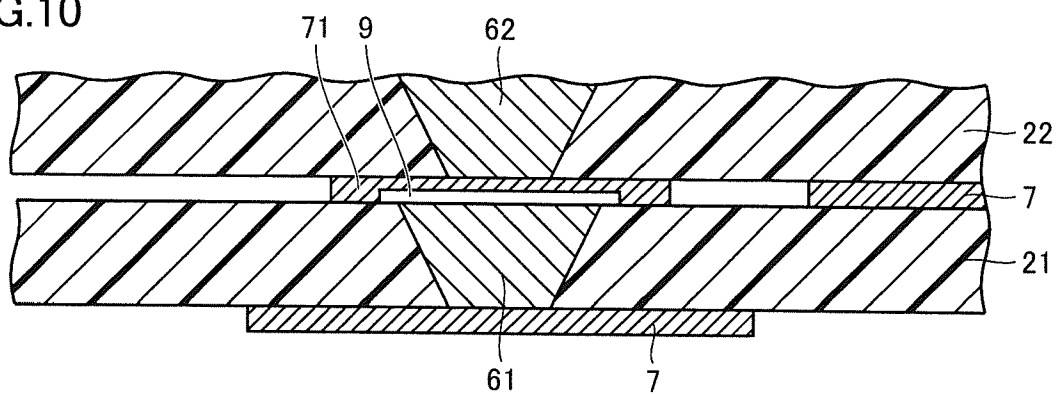
[図9]

FIG.9



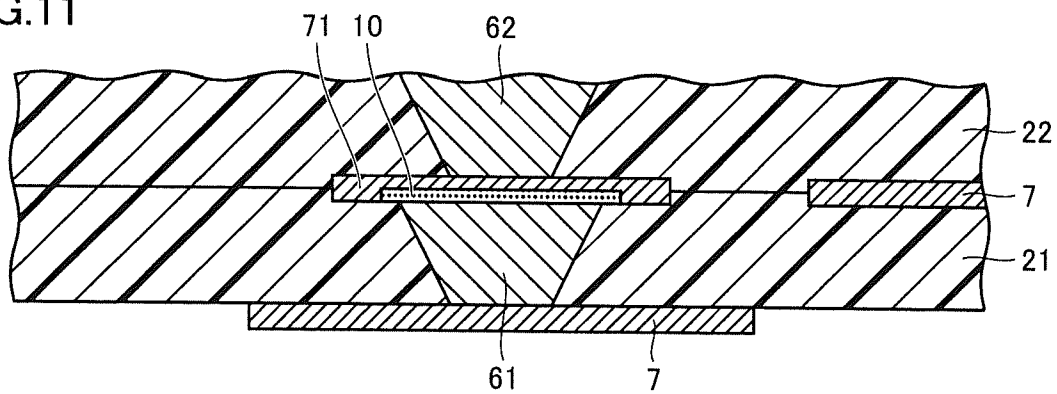
[図10]

FIG.10



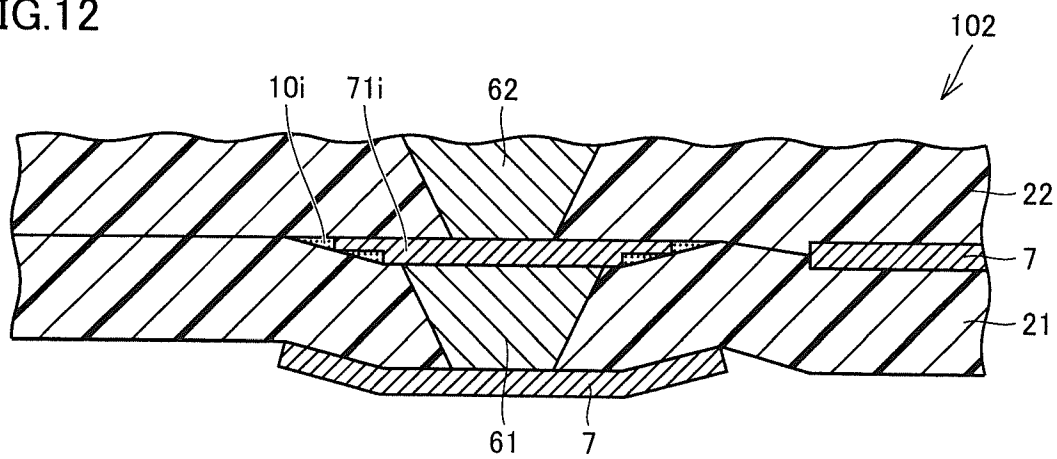
[図11]

FIG.11



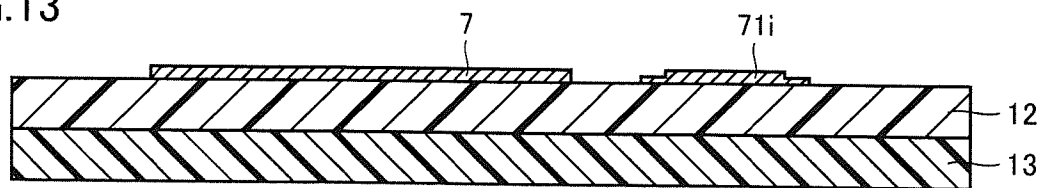
[図12]

FIG.12



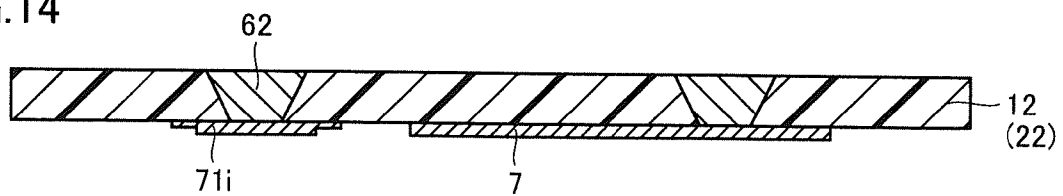
[図13]

FIG.13



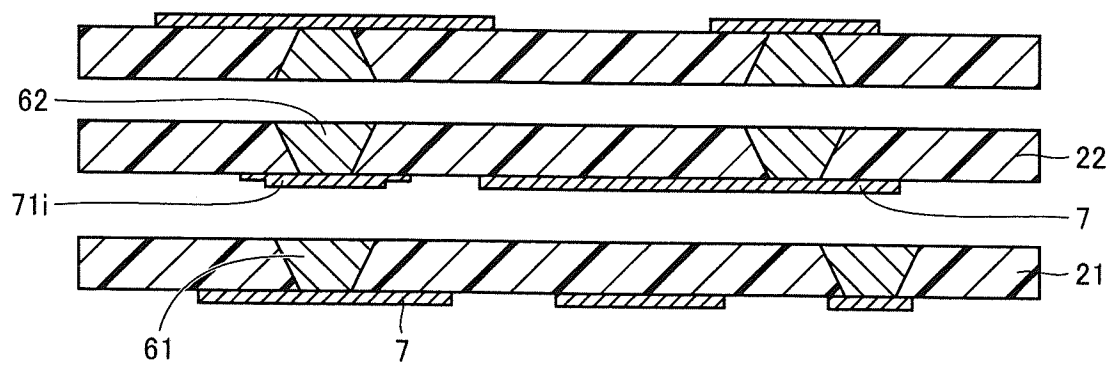
[図14]

FIG.14



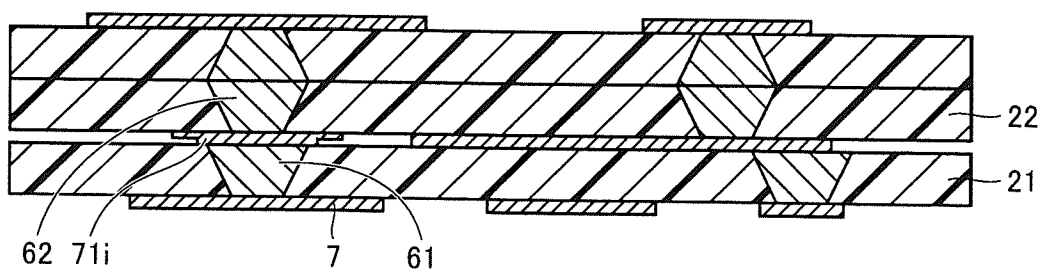
[図15]

FIG.15



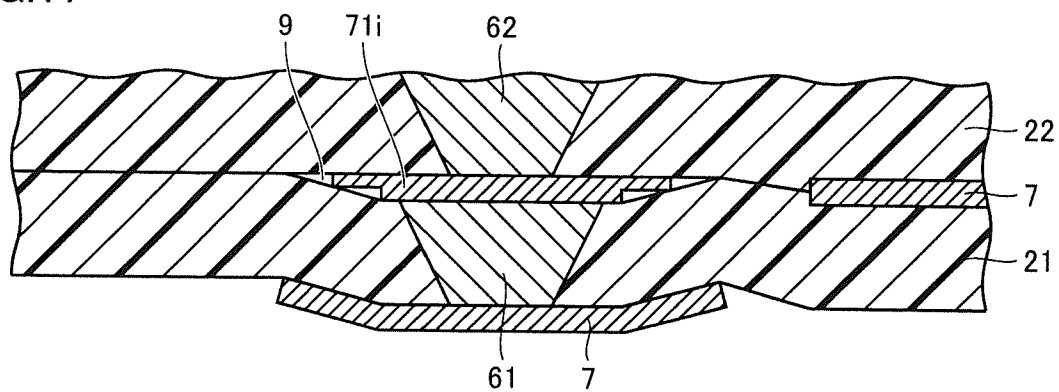
[図16]

FIG.16



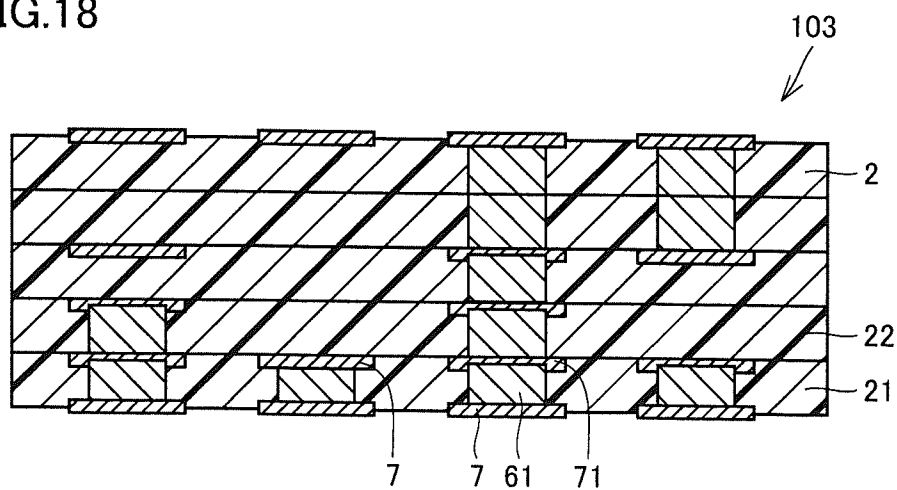
[図17]

FIG.17



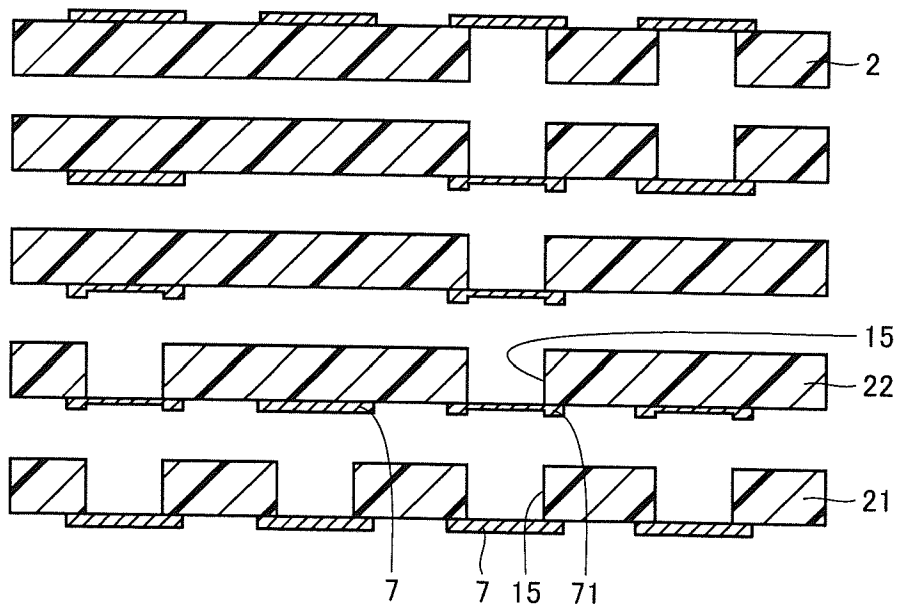
[図18]

FIG.18



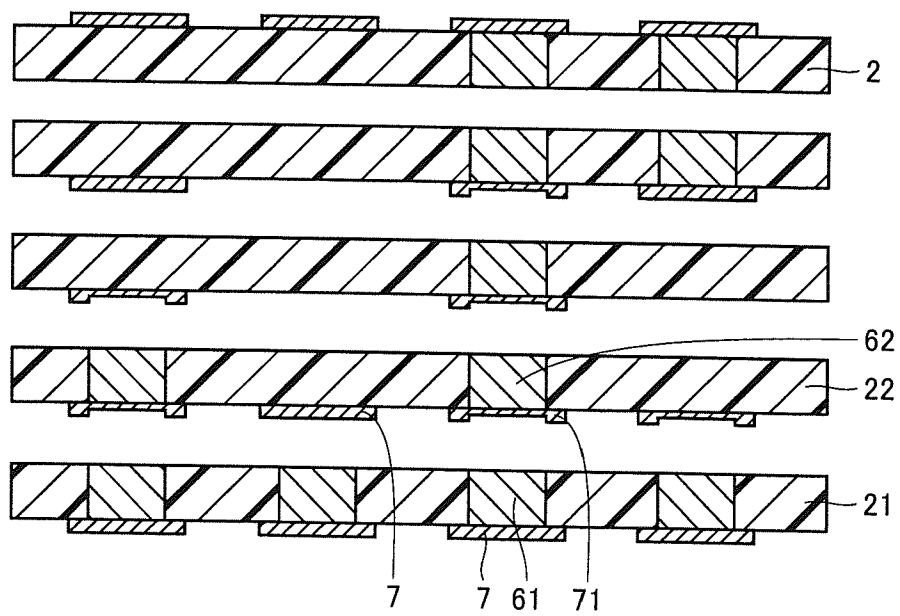
[図19]

FIG.19



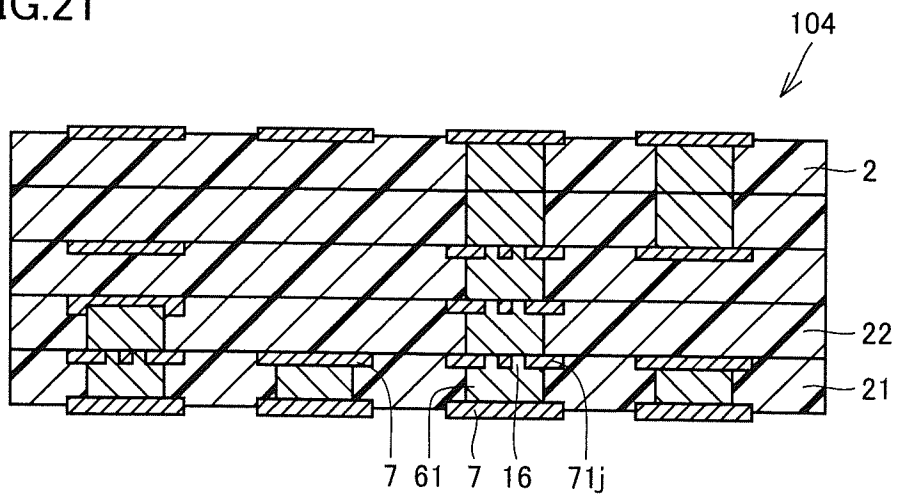
[図20]

FIG.20



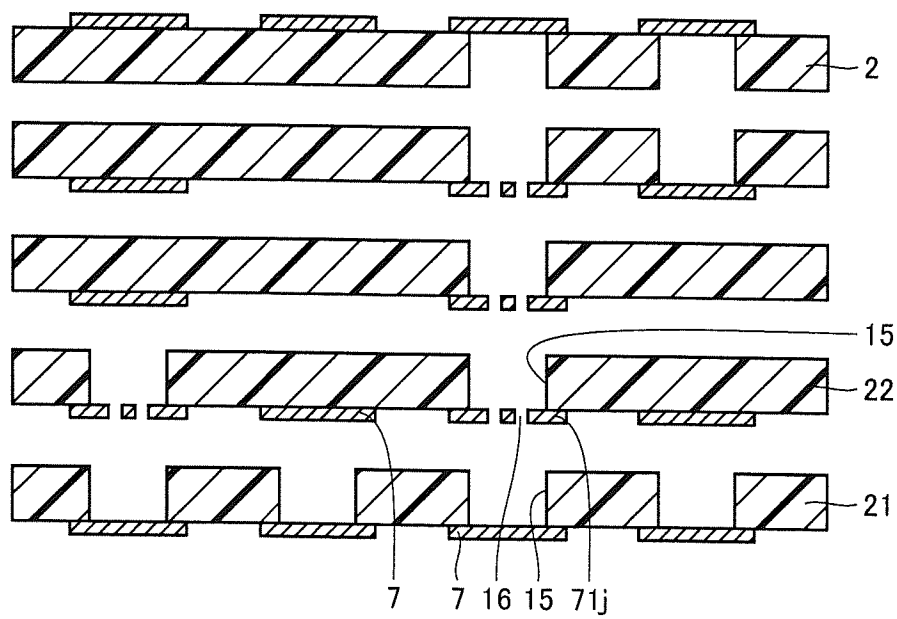
[図21]

FIG.21



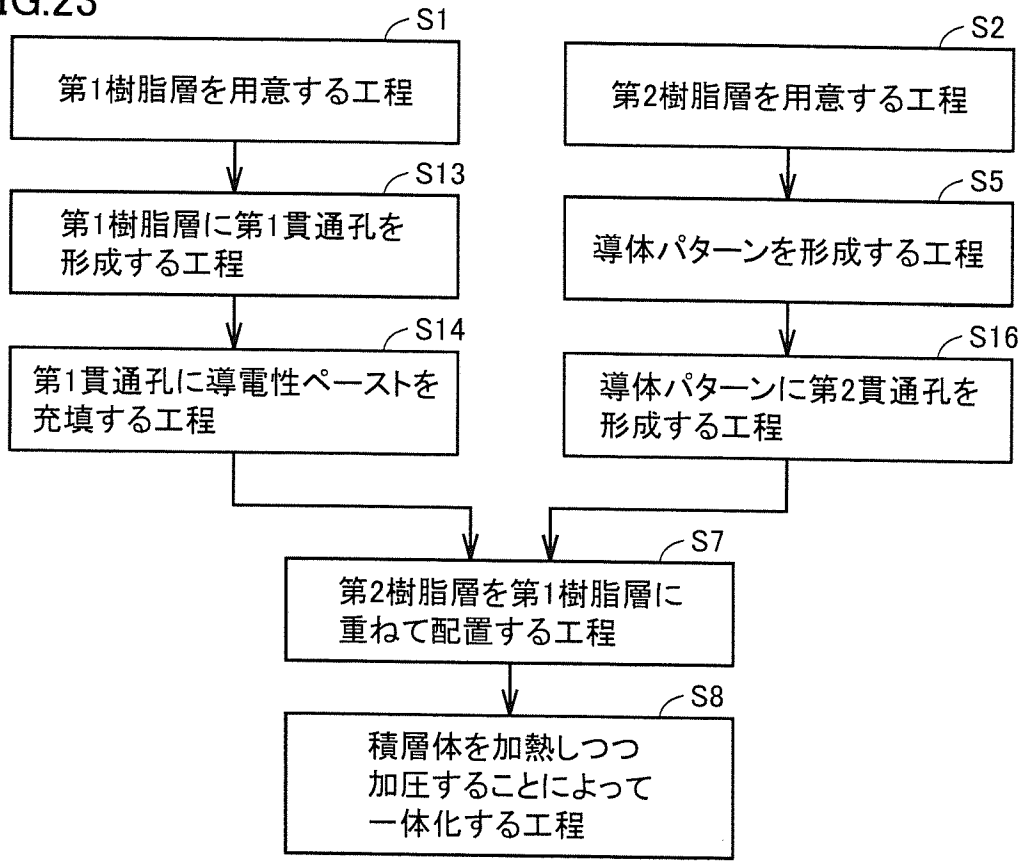
[図22]

FIG.22



[図23]

FIG.23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080500

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y A	JP 2005-19601 A (Denso Corp.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraphs [0004] to [0007], [0024] to [0040]; fig. 1 to 4, 6 (Family: none)	1, 2, 4, 6, 7 8-10, 12 3, 5, 11
Y A	JP 2004-311926 A (Sony Corp.), 04 November 2004 (04.11.2004), paragraphs [0068] to [0075], [0084] to [0085], [0090]; fig. 5 to 7 (Family: none)	1-3, 5, 8-12 4, 6, 7
Y A	JP 2003-338691 A (Fujikura Ltd.), 28 November 2003 (28.11.2003), paragraphs [0007], [0009] to [0024]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 5, 8-12 4, 6, 7

☒ 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
06 December 2016 (06.12.16)

Date of mailing of the international search report
20 December 2016 (20.12.16)

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/JP2016/080500

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-23250 A (Denso Corp.), 24 January 2003 (24.01.2003), paragraphs [0032] to [0050]; fig. 1 & US 2003/0007330 A1 paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1A to 1F & EP 1280393 A2 & KR 10-2003-0005054 A & CN 1396796 A	1-12

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y A	JP 2005-19601 A (株式会社デンソー) 2005.01.20, 段落 0004-0007, 0024-0040, 図 1-4, 6 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6, 7 8-10, 12 3, 5, 11
Y A	JP 2004-311926 A (ソニー株式会社) 2004.11.04, 段落 0068-0075, 0084-0085, 0090, 図 5-7 (ファミリーなし)	1-3, 5, 8-12 4, 6, 7
Y A	JP 2003-338691 A (株式会社フジクラ) 2003.11.28, 段落 0007, 0009-0024, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-3, 5, 8-12 4, 6, 7

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	の日の後に公表された文献
「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

06.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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)

木下 直哉

5 D

3 8 5 8

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	JP 2003-23250 A (株式会社デンソー) 2003. 01. 24, 段落 0032-0050, 図 1 & US 2003/0007330 A1, 段落 0012-0019, FIGS. 1A-1F & EP 1280393 A2 & KR 10-2003-0005054 A & CN 1396796 A	1-12