

(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11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

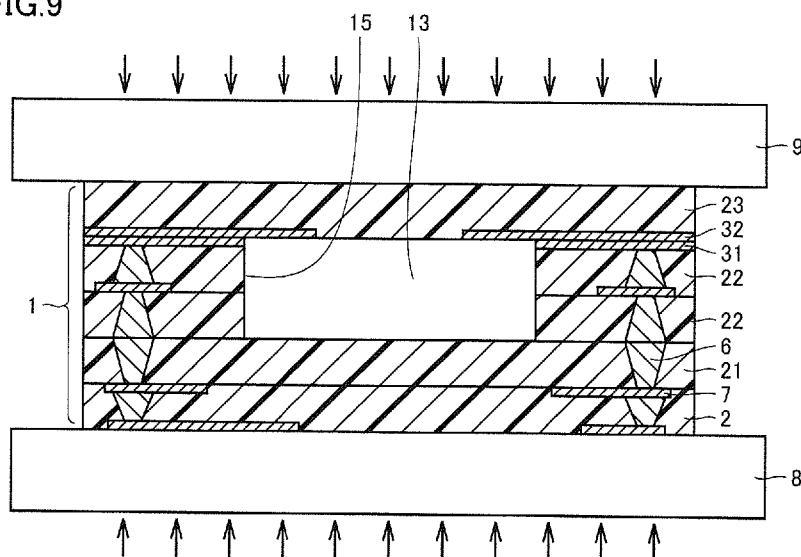
WO 2017/187939 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01) *H05K 1/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014528
- (22) 国際出願日: 2017年4月7日(07.04.2017)
- (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 2016-087973 2016年4月26日(26.04.2016) 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: 川田 雅樹 (KAWATA, Masaki); 〒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). 伊藤 優輝 (ITO, Yuki); 〒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, 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,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING RESIN MULTILAYER SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 樹脂多層基板の製造方法

FIG.9



(57) Abstract: Provided is a method for producing a resin multilayer substrate, the method comprising: a step for arranging a first sheet (21) of which the principal material is a thermoplastic resin; a step for disposing, superimposed over the first sheet (21), one or more second sheets (22) which have a first opening and of which the principal material is thermoplastic resin; a thermal compression bonding step for applying heat and pressure to a laminate (1), formed by including the first sheet (21) and the one or more second sheets (22), in a state where a block (13) having higher rigidity than that of the thermoplastic resin has been disposed within a space (15) formed by the first opening of the one second sheet (22) or a series of first openings of the two or more second sheets (22); and a step for removing the block (13) after the thermal compression bonding step.



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: 樹脂多層基板の製造方法は、熱可塑性樹脂を主材料とする第1シート(21)を配置する工程と、第1開口部を有し、熱可塑性樹脂を主材料とする1以上の第2シート(22)を第1シート(21)の上に重ねて配置する工程と、1枚の第2シート(22)の前記第1開口部または2以上の第2シート(22)の前記第1開口部の連なりによって形成された空間(15)内に、前記熱可塑性樹脂より剛性の高いブロック(13)を配置した状態で、第1シート(21)および前記1以上の第2シート(22)を含む形で形成された積層体(1)に熱および圧力を加える熱圧着工程と、前記熱圧着工程より後で、ブロック(13)を除去する工程とを含む。

明 細 書

発明の名称：樹脂多層基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂多層基板の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] プリント基板の製造方法の一例が特開 2 0 0 6 - 1 5 6 9 0 8 号公報（特許文献 1）に記載されている。特許文献 1 には、積層する樹脂シートの枚数が部位によって異なる場合に、加熱および加圧を十分に行なえるようにするために、プレス板と樹脂シートとの間にシート状緩衝材を介在させ、プレス板に突部を設けておき、この突部が樹脂シートの開口部へと進入するようにして加熱および加圧を行なうことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 0 6 - 1 5 6 9 0 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に記載された製造方法を行なうためには、製品の種類ごとに適正な位置および大きさで突部が設けられたプレス板を用意する必要がある。しかし、製品ごとに異なるプレス板を用意することは、著しいコストアップを招く。

[0005] そこで、本発明は、著しいコストアップをもたらすことなく、正常に加熱および加圧を行なうことができ、所望の凹部が良好に設けられた樹脂多層基板を得ることができる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

[0006] 上記目的を達成するため、本発明に基づく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 シートを配置する工程と、第 1 開口部を有し、熱可塑性樹脂を主材料とする 1 以上の第 2 シートを上記第 1 シートの上に

重ねて配置する工程と、１枚の上記第２シートの上記第１開口部または２以上の上記第２シートの上記第１開口部の連なりによって形成された空間内に、上記熱可塑性樹脂より剛性の高いブロックを配置した状態で、上記第１シートおよび上記１以上の第２シートを含む形で形成された積層体に熱および圧力を加える熱圧着工程と、上記熱圧着工程より後で、上記ブロックを除去する工程とを含む。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、１枚の第２シートの第１開口部または２以上の第２シートの第１開口部の連なりによって形成された空間内に、熱可塑性樹脂より剛性の高いブロックを配置した状態で行なわれるので、著しいコストアップをもたらすことなく、正常に加熱および加圧を行なうことができ、所望の凹部が良好に設けられた樹脂多層基板を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [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製造方法のフローチャートである。

[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製造方法の第１の工程の説明図である。

[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第２の工程の説明図である。

[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製造方法の第３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で第３シートの表面にブロックを仮圧着する様子の説明図である。

[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で第３シートの表面にブロックを仮圧着したものの断面図である。

[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途中で

得られる積層体の断面図である。

[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5の工程の説明図である。

[図10]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11]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7の工程の説明図である。

[図12]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8の工程の説明図である。

[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製造方法で第1シートの表面にブロックを仮圧着したものの断面図である。

[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2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3の工程の説明図である。

[図21]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4の工程の説明図である。

[図22]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5

の工程の説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] (実施の形態 1)

(製造方法)

図 1 ～図 1 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の製造方法について説明する。まず、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 1 に示す。

[0011] 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 シートを配置する工程 S 1 と、第 1 開口部を有し、熱可塑性樹脂を主材料とする 1 以上の第 2 シートを前記第 1 シートの上に重ねて配置する工程 S 2 と、1 枚の前記第 2 シートの前記第 1 開口部または 2 以上の前記第 2 シートの前記第 1 開口部の連なりによって形成された空間内に、前記熱可塑性樹脂より剛性の高いブロックを配置した状態で、前記第 1 シートおよび前記 1 以上の第 2 シートを含む形で形成された積層体に熱および圧力を加える熱圧着工程 S 3 と、熱圧着工程 S 3 より後で、前記ブロックを除去する工程 S 4 とを含む。

[0012] この樹脂多層基板の製造方法の各工程について、詳しく説明する。以下では、図 1 のフローチャートに表れている工程だけでなく表れていない工程も含めて説明する。ここで示すのは、樹脂多層基板の製造方法の一例である。ここで示す全ての工程が必須というわけではない。

[0013] 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シートを積層して熱圧着により一体化して作製するものである。まず、図 2 に示すように、熱可塑性樹脂を主材料とする樹脂シート 2 を用意する。熱可塑性樹脂として

は、たとえばＬＣＰ（液晶ポリマー）、熱可塑性ポリイミドなどを用いることができる。樹脂シート２は、両面あるいはいずれか一方の面に導体パターン７を有してもよい。樹脂シート２は、層間接続導体として機能する導体ビア６を有してもよい。導体ビア６は、樹脂シート２を厚み方向に貫通している。図２に示す状態の樹脂シート２を得るには、たとえば一方の表面の全面に導体箔が貼られた、いわゆる導体箔付き樹脂シートを用意してこの導体パターンを公知技術によりパターニングして導体パターンを形成することとすればよい。導体箔は、たとえば銅箔などであってもよい。導体ビア６が必要である場合には、樹脂シートにレーザ加工などの公知技術によって貫通孔を設け、この貫通孔に導体ペーストを充填し、固化（金属化）することとすればよい。

[0014] 工程Ｓ１として、図３に示すように、第１シート２１を配置する。第１シート２１は、熱可塑性樹脂を主材料とする。ここで示した例では、樹脂シート２の上面に重ねるように、第１シート２１が配置されている。第１シート２１の下側には１枚の樹脂シート２のみが配置されとは限らず複数枚の樹脂シート２が積層された状態で配置されてもよい。あるいは、第１シート２１の下側に樹脂シート２は配置されていなくてもよい。第１シート２１の下側に樹脂シート２がない場合には、第１シート２１が最下層となってもよい。第１シート２１は、両面あるいはいずれか一方の面に導体パターン７を有してもよい。第１シート２１は、導体ビア６を有してもよい。導体ビア６は、第１シート２１を厚み方向に貫通している。

[0015] 工程Ｓ２として、図４に示すように、熱可塑性樹脂を主材料とする１以上の第２シート２２を第１シート２１の上に重ねて配置する。第１シート２１の各々は第１開口部１４を有する。空間１５は、１枚の第２シート２２の第１開口部１４によって形成されているか、または、２以上の第２シート２２の第１開口部１４の連なりによって形成されている空間である。第１開口部１４は、図中上方から見たときにたとえば長方形の形状を有する。図４に示した例では、２枚の第２シート２２の第１開口部１４の連なりによって空間

15が形成されている。空間15は、たとえば直方体形状の空間であってよい。工程S2が終わった時点で、1以上の第2シート22のうちの最も上にある第2シート22の上面は、第1導体箔31に覆われる第1領域41を有する。

[0016] 図5に示すように、第3シート23の表面にブロック13を仮圧着する。ブロック13としては、たとえばステンレス製のブロックを使用することができる。ブロック13は、Cu、Alなどのいずれかの種類の金属で形成されていてもよく、これらの合金で形成されていてもよい。ブロック13は、ポリイミド、PEEKなどの樹脂製であってもよい。第3シート23の上面の少なくとも一部には、第2導体箔32が配置されている。ブロック13は矢印91に示すように第3シート23の上面に載せられる。図5に示す例では、第2導体箔32は、第2開口部16を有する。ブロック13は、図示しない粘着シートによって保持された状態で第3シート23に対して位置決めされて仮圧着されてもよい。図5に示した例では、ブロック13の下面は、第2領域42と第3領域43とを有する。第2領域42は第2開口部16に対応する領域であり、第3領域43は、第2領域42の周辺の領域である。第3領域43は、第2導体箔32と当接する。仮圧着のためには、何らかの加熱、加圧または加熱および加圧の両方がなされてもよい。第3シート23の表面にブロック13を仮圧着した結果、図6に示すようになる。

[0017] 図7に示すように、ブロック13が仮圧着された第3シート23が、ブロック13を下側に向けた状態で、第1シート21、第2シート22などを含む積層体すなわち図4に示した積層体の上側から矢印92に示すように接近させられる。この際に、ブロック13が空間15に位置合わせされる。ブロック13が空間15に入り込むようにして、第3シート23が第2シート22の上側に積み重ねられる。こうして、図8に示す積層体1が得られる。

[0018] 熱圧着工程S3として、空間15内に、熱可塑性樹脂より剛性の高いブロック13を配置した状態で、第1シート21および1以上の第2シート22を含む形で形成された積層体1に熱および圧力を加える。なお、熱可塑性樹

脂より剛性が高いとは、すなわち、ある温度域において熱可塑性樹脂に比べてヤング率が大きいことを意味する。この工程は、積層体 1 を一体化させるためのものであり、「本圧着工程」とも呼ばれる。熱圧着工程 S 3 では、たとえば、図 9 に示すように、下プレス板 8 と上プレス板 9 とで積層体 1 を挟み込み、加熱しながら加圧が行なわれる。これにより、積層体 1 の内部で、熱可塑性樹脂同士が接している部分では圧着が生じ、積層体 1 のほぼ全体が一体化する。図 9 では、下プレス板 8 と上プレス板 9 とで積層体 1 を直接挟み込んでいるが、下プレス板 8 と積層体 1 との間、上プレス板 9 と積層体 1 との間、または、これらの両方において、何らかの緩衝材を介在させてもよい。なお、ブロック 1 3 は、熱圧着時の温度では実質的に流動しない材質からなることが好ましい。この場合、熱圧着時の温度（たとえば 260℃～300℃）条件のもとでもブロック 1 3 の剛性を保つことができるので、安定的かつ良好な形状の凹部 2 7 を有する樹脂多層基板 1 0 1 を得ることができる。

[0019] 図 1 0 に示すように、第 3 シート 2 3 を引き剥がす。導体箔同士が接している界面では熱および圧力が加わっても熱圧着は生じない。すなわち、接合されることはない。第 3 シート 2 3 の下面に配置されている第 2 導体箔 3 2 と最も上にある第 2 シート 2 2 の上面に配置されている第 1 導体箔 3 1 との間では、熱圧着は生じていないので、第 3 シート 2 3 は容易に引き剥がすことができる。ブロック 1 3 と第 3 シート 2 3 が第 2 導体箔 3 2 を介さずに接している領域では、第 3 シート 2 3 がブロック 1 3 に圧着している可能性があるが、その場合であっても、圧着している面積は限られるので、図 1 1 に示すように、第 3 シート 2 3 を引き剥がすことができる。図 1 1 に示す例では、第 3 シート 2 3 の一部がブロック 1 3 の上面に残存部 2 3 a として付着したまま残り、第 3 シート 2 3 には欠落部 2 3 b が形成されている。欠落部 2 3 b は貫通孔であってもよく、貫通しない凹みであってもよい。図 1 1 に示したのはあくまで一例であり、このように残存部 2 3 a が生じるとは限らない。第 3 シート 2 3 を引き剥がしたときには、ブロック 1 3 の上面に残存

部を全く残すことなく第3シート23の全体が剥離してもよい。

[0020] 工程S4として、熱圧着工程S3より後で、図12に示すようにブロック13を除去する。こうして、凹部27を有する樹脂多層基板101を得ることができる。工程S4としてのブロック13の除去に当たっては、ブロック13の上面に何らかの粘着シートを付着させて引っ張るという方法でもよく、負圧を与えてブロック13を吸引するという方法でもよく、樹脂多層基板101を変形させてブロック13を取り出すという方法でもよい。ブロック13が樹脂多層基板101よりも剛性が高いものである場合には、樹脂多層基板101を適宜変形させることによってブロック13を取り出すことができる。工程S4としてのブロック13の除去に当たっては、樹脂多層基板101に凹部27の底面に通じる貫通孔（図示せず）を設けておいてこの貫通孔に反対側から何らかの部材を挿入してブロック13を押し出すという方法であってもよい。

[0021] （作用・効果）

本実施の形態では、凹部27を有する樹脂多層基板101を得ることができる。熱圧着工程S3は、空間15内に、熱可塑性樹脂より剛性の高いブロック13を配置した状態で行なわれるので、正常に加熱および加圧を行なうことができ、所望の凹部が良好に設けられた樹脂多層基板101を得ることができる。熱圧着工程S3で使用する金型は、下プレス板8および上プレス板9として示したような平坦なものであってもよいので、樹脂多層基板101の形状に合わせて多種多様な金型を用意する必要はない。したがって、著しいコストアップをもたらすことはない。

[0022] 本実施の形態で示したように、ブロック13を第3シート23の表面に仮圧着する工程（図5、図6参照）と、1以上の第2シート22を重ねて配置する工程S2の後で熱圧着工程S3より前に、第3シート23に仮圧着されたブロック13が第3シート23より下側になりかつブロック13が空間15内に入り込むように、第3シート23を、1以上の第2シート22の上側に重ねる工程（図7参照）と、第3シート23を除去する工程（図10、図

1 1 参照) とをさらに含むことが好ましい。この方法を採用することにより、ブロック 1 3 を安定して保持することができ、ブロック 1 3 を容易に空間 1 5 内に配置することができる。

[0023] 本実施の形態で示したように、1 以上の第 2 シート 2 2 を第 1 シート 2 1 の上に重ねて配置する工程 S 2 を終えた時点 (図 4 参照) で、1 以上の第 2 シート 2 2 のうちの最も上にある第 2 シート 2 2 の上面は、第 1 導体箔 3 1 に覆われる第 1 領域 4 1 を有しており、第 3 シート 2 3 を重ねる工程 (図 7 参照) においては、第 3 シート 2 3 のうち少なくとも第 1 領域 4 1 に対向する領域は第 2 導体箔 3 2 に覆われていることが好ましい。この方法を採用することにより、最も上にある第 2 シート 2 2 と第 3 シート 2 3 との間の界面では、第 1 導体箔 3 1 と第 2 導体箔 3 2 とが互いに当接することとなるので、熱圧着工程 S 3 の際に第 3 シート 2 3 が第 2 シート 2 2 に圧着することを防ぐことができる。したがって、のちに第 3 シート 2 3 を除去する工程 (図 1 0、図 1 1 参照) を行なう際に、第 3 シート 2 3 を容易に除去することができる。

[0024] 本実施の形態で示したように、第 2 導体箔 3 2 は第 2 開口部 1 6 を有し、ブロック 1 3 は、第 2 開口部 1 6 を介して第 3 シート 2 3 に仮圧着する第 2 領域 4 2 (図 5 参照) と、第 2 開口部 1 6 の周りで第 2 導体箔 3 2 に接している第 3 領域 4 3 とを含むことが好ましい。この方法を採用することにより、ブロック 1 3 を仮圧着させた状態の第 3 シート 2 3 は、第 2 領域 4 2 においてブロック 1 3 を圧着させて保持しつつ、第 3 領域 4 3 においては圧着しない状態を維持することができる。このように、ブロック 1 3 が第 3 シート 2 3 に圧着する領域を限定することができるので、のちに第 3 シート 2 3 を除去する工程 (図 1 0、図 1 1 参照) を行なう際に、ブロック 1 3 と第 3 シート 2 3 とのつながりは分断しやすく、第 3 シート 2 3 を除去することが容易にできる。

[0025] (実施の形態 2)

(製造方法)

図 1 3～図 1 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は、基本的な流れは、実施の形態 1 で説明した製造方法と共通するが、以下の点で異なる。

[0026] 本実施の形態では、図 1 3 に示すように、1 以上の第 2 シート 2 2 のうちの最も上にある第 2 シート 2 2 の上面は、導体箔に覆われずに露出する第 4 領域 4 4 を有する。

[0027] 本実施の形態では、第 3 シート 2 3 を重ねる工程においては、図 1 4 に示すように、1 以上の第 2 シート 2 2 のうちの最も上にある第 2 シート 2 2 の上面は、導体箔に覆われずに露出する第 4 領域 4 4 を有し、第 3 シート 2 3 のうち第 4 領域 4 4 に対向する領域には凹部または貫通孔が形成されている。ここでは、「凹部または貫通孔」の一例として貫通孔 4 8 が設けられている。この領域に設けられるものは、貫通孔 4 8 の代わりに凹部であってもよい。

[0028] 第 3 シート 2 3 を重ねる工程を終えた状態を図 1 5 に示す。図 1 5 では、積層体が形成されている。この状態で、熱圧着工程 S 3 を行なう。熱圧着工程 S 3 に当たっては、たとえば下プレス板 8 と上プレス板 9 とでこの積層体を挟み込み、加熱しながら加圧が行なわれる。

[0029] さらに、工程 S 4 として、熱圧着工程 S 3 より後で、図 1 6 に示すようにブロック 1 3 を除去する。こうして、凹部 2 7 を有する樹脂多層基板 1 0 2 を得ることができる。工程 S 4 としてブロック 1 3 を除去する方法の詳細については、実施の形態 1 で述べたものと同じである。

[0030] (作用・効果)

本実施の形態では、第 2 シート 2 2 の上面が、導体箔に覆われずに露出する第 4 領域 4 4 を有しているが、第 3 シート 2 3 のうちこれに対向する領域には凹部または貫通孔が形成されているので、第 4 領域 4 4 においては、最も上にある第 2 シート 2 2 の上面に当接する面がなく、第 4 領域 4 4 に露出する樹脂は熱圧着工程 S 3 を終えるまで他の部材と圧着しない状態とするこ

とができる。このような方法を採用することにより、最も上にある第2シート22の上面に何らかの事情で導体箔に覆われない領域があっても不所望な圧着を回避して熱圧着工程S3を行なうことができる。したがって、第2シート22の導体箔の設計が行ないやすくなる。たとえば、第2シート22の導体箔が、配線パターン、電子部品実装用のランドパターンなどのような何らかのパターンを有するものであっても、本発明を適用することができる。

[0031] 実施の形態1, 2のいずれにおいてもあてはまることであるが、前記第3シート23の主材料は、1以上の第2シート22の主材料と同じであってよい。このようにすれば、熱圧着工程S3の際に、第2シート22と第3シート23との間で伸縮の状態をほぼ同じにすることができる。これにより、第3シート23と第2シート22との熱膨張係数などの違いによって熱圧着工程S3において不具合が生じることを抑制することができる。

[0032] (実施の形態3)

(製造方法)

図17～図22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。本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法は、基本的な流れは、実施の形態1で説明した製造方法と共通するが、以下の点で異なる。

[0033] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法は、ブロック13を第1シート21の表面に仮圧着する工程をさらに含み、第1シート21の上面に1以上の第2シート22を配置する工程S2では、第1シート21の表面に仮圧着されたブロック13が空間15内に入り込むように1以上の第2シート22を配置する。

[0034] この樹脂多層基板の製造方法の各工程について、詳しく説明する。

図17に示すように、ブロック13を、第1シート21の表面に仮圧着する工程を行なう。ブロック13は、図示しない粘着シートによって保持された状態で第1シート21に対して位置決めされて仮圧着されてもよい。仮圧着のためには、何らかの加熱、加圧または加熱および加圧の両方がなされて

もよい。第1シート21の表面にブロック13を仮圧着した結果、図18に示すようになる。

[0035] 第1シート21のブロック13が仮圧着している側の表面とは反対側の表面に樹脂シート2を重ね、ブロック13が上を向くように配置すると、図19に示すようになる。あるいは、元々、図2に示すように樹脂シート2が配置されていたところに樹脂シート2の上面に重ねるように、第1シート21を配置することによって図19に示す状態に至る。このように第1シート21を配置する工程が、工程S1である。実施の形態1と異なり、本実施の形態では、工程S1で第1シート21が配置される時点で、既に第1シート21の表面にブロック13が仮圧着している。

[0036] 工程S2として、図20に示すように、第1開口部14を有し、熱可塑性樹脂を主材料とする1以上の第2シート22を第1シート21の上に重ねて配置する。

[0037] 熱圧着工程S3として、空間15内に、熱可塑性樹脂より剛性の高いブロック13を配置した状態で、第1シート21および1以上の第2シート22を含む形で形成された積層体1に熱および圧力を加える。この工程は、積層体1を一体化させるためのものであり、「本圧着工程」とも呼ばれる。熱圧着工程S3では、たとえば、図21に示すように、下プレス板8と上プレス板9とで積層体1を挟み込み、加熱しながら加圧が行なわれる。これにより、積層体1の内部で、熱可塑性樹脂同士が接している部分では圧着が生じ、積層体1のほぼ全体が一体化する。図21では、下プレス板8と上プレス板9とで積層体1を直接挟み込んでいるが、下プレス板8と積層体1との間、上プレス板9と積層体1との間、または、これらの両方において、何らかの緩衝材を介在させてもよい。実施の形態1と異なり、本実施の形態では、第3シート23を用いていないので、積層体1の上面にはブロック13の上面が露出している。

[0038] 工程S4として、熱圧着工程S3より後で、図22に示すようにブロック13を除去する。こうして、凹部27を有する樹脂多層基板103を得るこ

とができる。工程 S 4 としてのブロック 1 3 の除去のための方法についての詳細は、実施の形態 1 で説明したのと同様である。

[0039] (作用・効果)

本実施の形態では、熱圧着工程 S 3 は、空間 1 5 内に、熱可塑性樹脂より剛性の高いブロック 1 3 を配置した状態で行なわれるので、正常に加熱および加圧を行なうことができ、所望の凹部が良好に設けられた樹脂多層基板 1 0 3 を得ることができる。熱圧着工程 S 3 で使用する金型は、下プレス板 8 および上プレス板 9 として示したような平坦なものであってもよいので、樹脂多層基板 1 0 3 の形状に合わせて多種多様な金型を用意する必要はない。したがって、著しいコストアップをもたらすことはない。

[0040] 実施の形態 1 ～ 3 のいずれの製造方法においても、得ようとする製品は樹脂多層基板である。実施の形態 1, 2 においては、ブロック 1 3 を仮圧着するシートとして、第 3 シート 2 3 を用いている。第 3 シート 2 3 はのちに除去するので製品には残らない。したがって、ブロックを仮圧着する際の熱履歴を保有したものが製品には残らないので、好ましい。

[0041] 一方、実施の形態 3 においては、ブロック 1 3 の仮圧着は、第 1 シート 2 1 に対して行なわれており、第 1 シート 2 1 は製品の一部として残るものである。第 1 シート 2 1 に注目すれば、仮圧着の際と本圧着の際とで 2 回の加熱が施されていることとなる。他のシートにおいては本圧着の際のみに加熱が施されているのに対して、第 1 シート 2 1 では、加熱の回数が多いこととなる。すなわち、第 1 シート 2 1 は他のシートに比べて異なる熱履歴を有しているということになる。他のシートに比べて第 1 シート 2 1 の熱履歴が異なることにより、他のシートに比べて第 1 シートだけが異なった収縮状態になっている可能性もある。このような熱履歴の違いの影響により不都合がもたらされる場合には、実施の形態 3 ではなく実施の形態 1, 2 の製造方法を採用すればよい。

[0042] いずれの実施の形態においてもあてはまることであるが、第 1 シート 2 1 の主材料と、1 以上の第 2 シート 2 2 の主材料とは、同じであってよい。

[0043] ここまで説明の便宜のために、1個の樹脂多層基板に対応する範囲のみを図示して説明してきたが、複数の樹脂多層基板の集合体に相当する大判の基板において、複数の樹脂多層基板の各々に対応する処理を一括して行なってもよい。その場合、たとえば、複数のブロック13を第1シートまたは第3シートである樹脂シートに仮圧着するためには、単一の粘着シート的一方の表面に、複数のブロック13が所望の位置関係となるように配列されて保持された状態で、この粘着シートを所望の樹脂シートに対向させて貼り合わせ、必要に応じて加熱および加圧を行なうことによって、複数のブロック13を所望の配列で一斉に樹脂シートの表面に仮圧着することができる。

[0044] なお、ブロック13は、たとえば金属を主材料とするものであってもよい。ブロック13は、金属以外の何らかの材料を主材料とするものであってもよい。ブロック13は、熱圧着工程の後で取り出すことを考慮すれば、ブロック13の主材料は、熱可塑性樹脂との間で圧着が起こりにくい材料であることが好ましい。これまでブロック13は直方体であるかのように図示してきたが、ブロック13の形状は、直方体とは限らず、単純な形状とは限らない。ブロック13の形状は、段差を有していてもよい。ブロック13は上から見たときに長方形とは限らない。たとえば金属板を所望のパターンに形成したものをブロック13として用いてもよい。

[0045] なお、上記実施の形態のうち複数の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。本発明の範囲は上記した説明ではなくて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

[0046] 1 積層体、2 樹脂シート、6 導体ビア、7 導体パターン、8 下プレス板、9 上プレス板、13 ブロック、14 第1開口部、15 空間、16 第2開口部、21 第1シート、22 第2シート、23 第3シート、23a 残存部、23b 欠落部、27 凹部、31 第1導体箔

、3 2 第2導体箔、4 1 第1領域、4 2 第2領域、4 3 第3領域、
4 4 第4領域、4 8 貫通孔、9 1, 9 2, 9 3, 9 4, 9 5, 9 6, 9
7, 9 8 矢印、1 0 1, 1 0 2, 1 0 3 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シートを配置する工程と、
第1開口部を有し、熱可塑性樹脂を主材料とする1以上の第2シートを前記第1シートの上に重ねて配置する工程と、
1枚の前記第2シートの前記第1開口部または2以上の前記第2シートの前記第1開口部の連なりによって形成された空間内に、前記熱可塑性樹脂より剛性の高いブロックを配置した状態で、前記第1シートおよび前記1以上の第2シートを含む形で形成された積層体に熱および圧力を加える熱圧着工程と、
前記熱圧着工程より後で、前記ブロックを除去する工程とを含む、樹脂多層基板の製造方法。
- [請求項2] 前記ブロックを第3シートの表面に仮圧着する工程と、
前記1以上の第2シートを重ねて配置する工程の後で前記熱圧着工程より前に、前記第3シートに仮圧着された前記ブロックが前記第3シートより下側になりかつ前記ブロックが前記空間内に入り込むように、前記第3シートを、前記1以上の第2シートの上側に重ねる工程と、
前記第3シートを除去する工程とをさらに含む、請求項1に記載の樹脂多層基板の製造方法。
- [請求項3] 前記1以上の第2シートを前記第1シートの上に重ねて配置する工程を終えた時点で、前記1以上の第2シートのうちの最も上にある第2シートの上面は、第1導体箔に覆われる第1領域を有しており、
前記第3シートを重ねる工程においては、前記第3シートのうち少なくとも前記第1領域に対向する領域は第2導体箔に覆われている、請求項2に記載の樹脂多層基板の製造方法。
- [請求項4] 前記第2導体箔は第2開口部を有し、前記ブロックは、前記第2開口部を介して前記第3シートに仮圧着する第2領域と、前記第2開口部の周りで前記第2導体箔に接している第3領域とを含む、請求項3

に記載の樹脂多層基板の製造方法。

[請求項5] 前記第3シートを重ねる工程においては、前記1以上の第2シートのうちの最も上にある第2シートの上面は、導体箔に覆われずに露出する第4領域を有し、前記第3シートのうち前記第4領域に対向する領域には凹部または貫通孔が形成されている、請求項2から4のいずれかに記載の樹脂多層基板の製造方法。

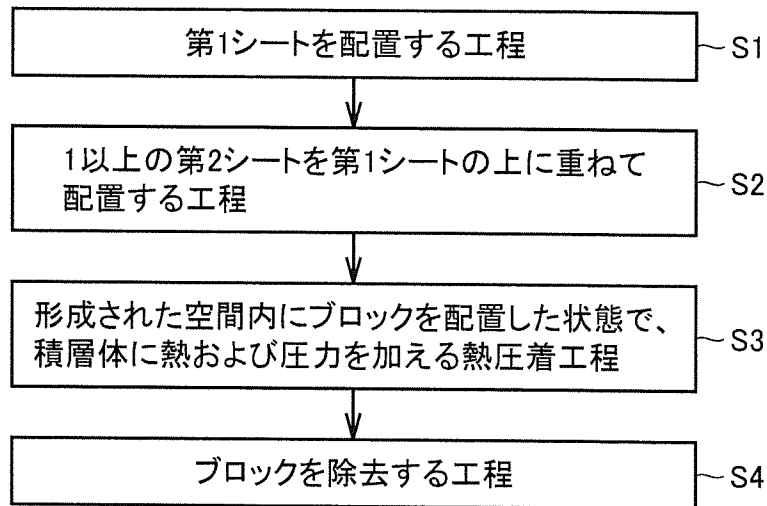
[請求項6] 前記第3シートの主材料は、前記1以上の第2シートの主材料と同じである、請求項2から5のいずれかに記載の樹脂多層基板の製造方法。

[請求項7] 前記ブロックを前記第1シートの表面に仮圧着する工程をさらに含み、

前記第1シートの上面に前記1以上の第2シートを配置する工程では、前記第1シートの表面に仮圧着された前記ブロックが前記空間内に入り込むように前記1以上の第2シートを配置する、請求項1に記載の樹脂多層基板の製造方法。

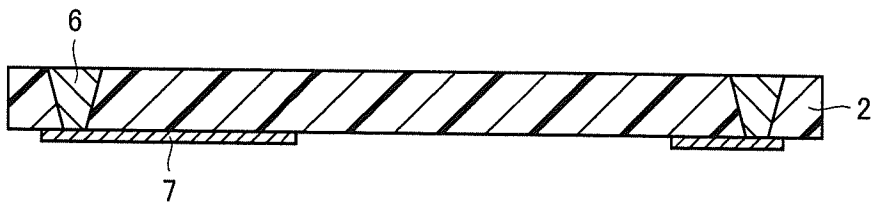
[図1]

FIG.1



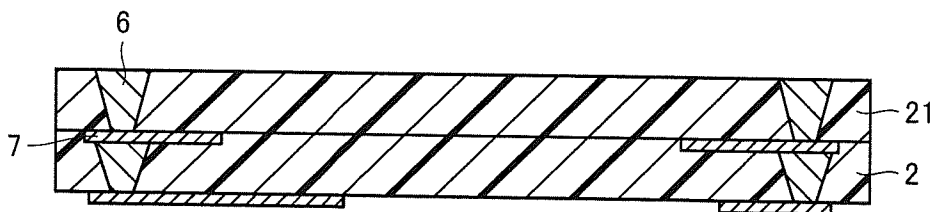
[図2]

FIG.2



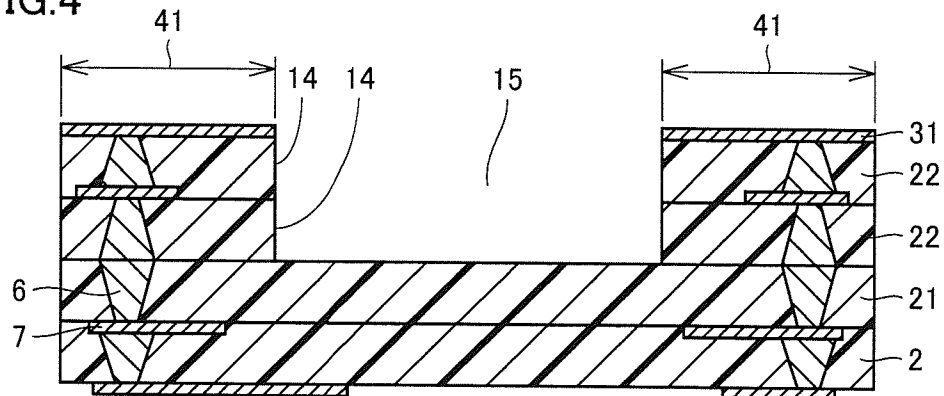
[図3]

FIG.3



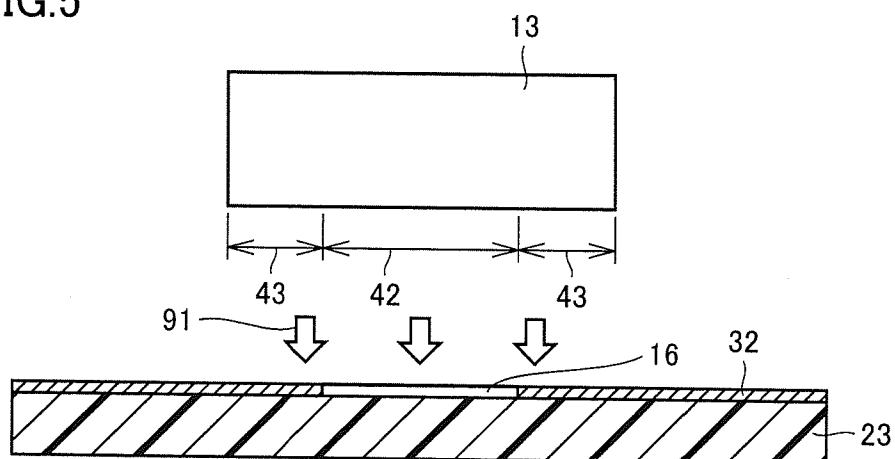
[図4]

FIG.4



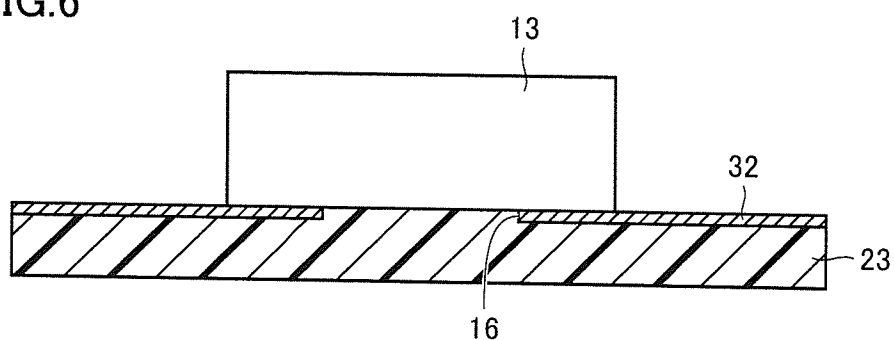
[図5]

FIG.5



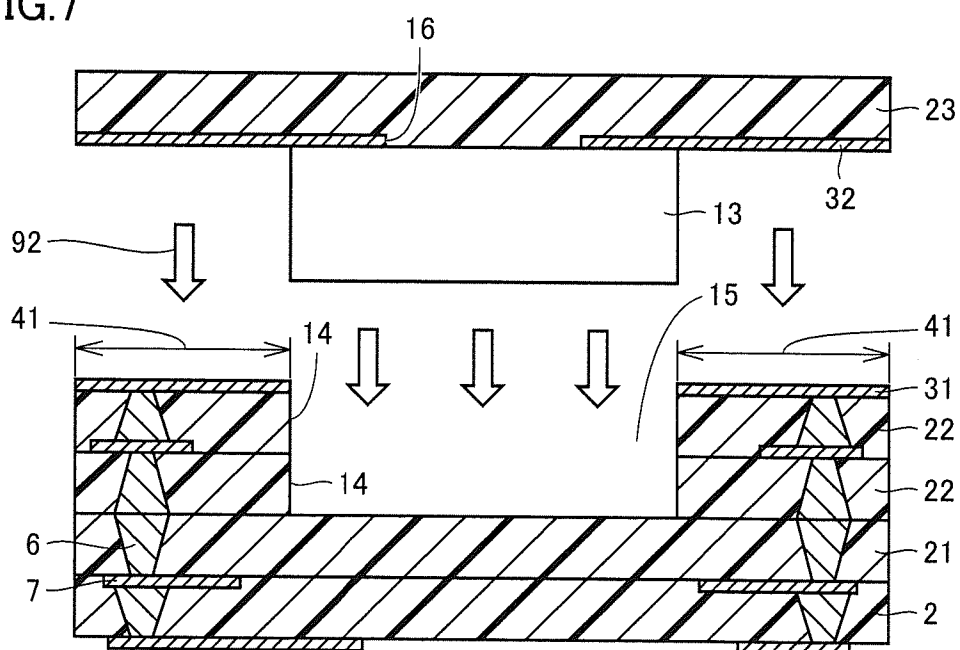
[図6]

FIG.6



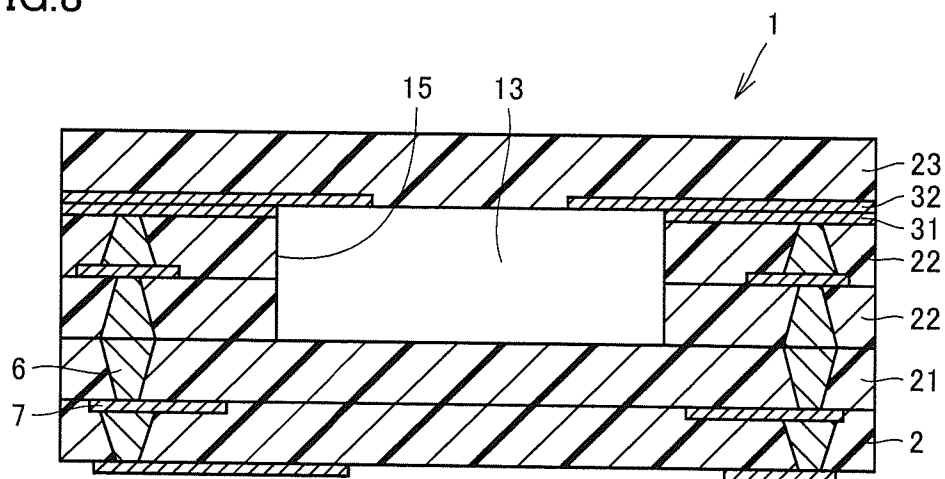
[図7]

FIG.7



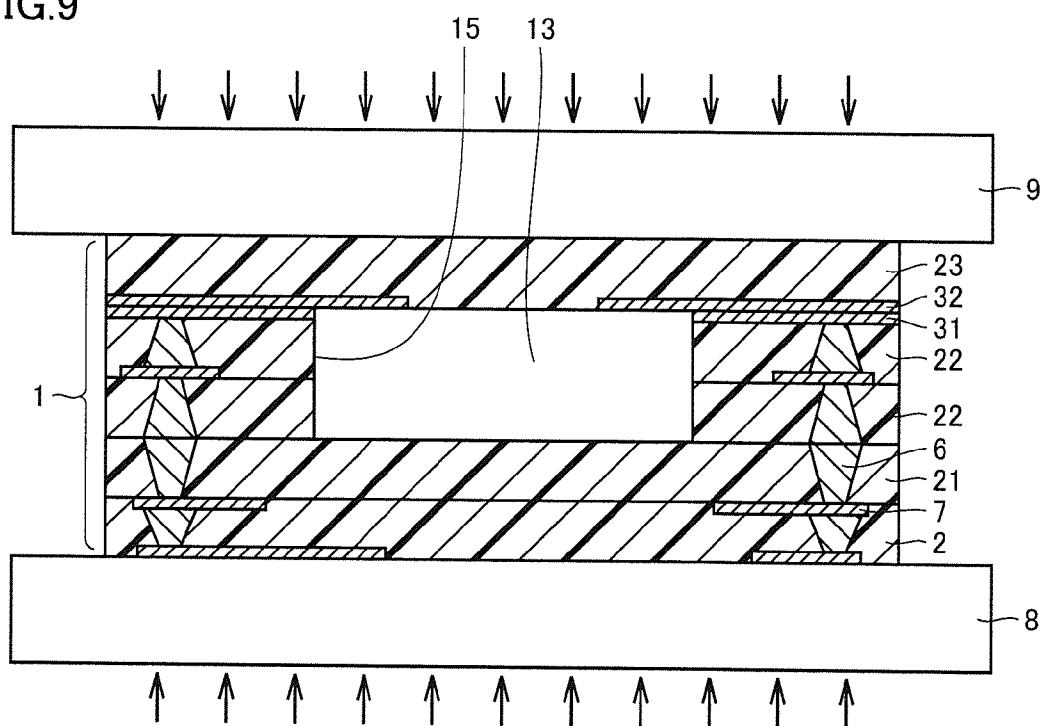
[図8]

FIG.8



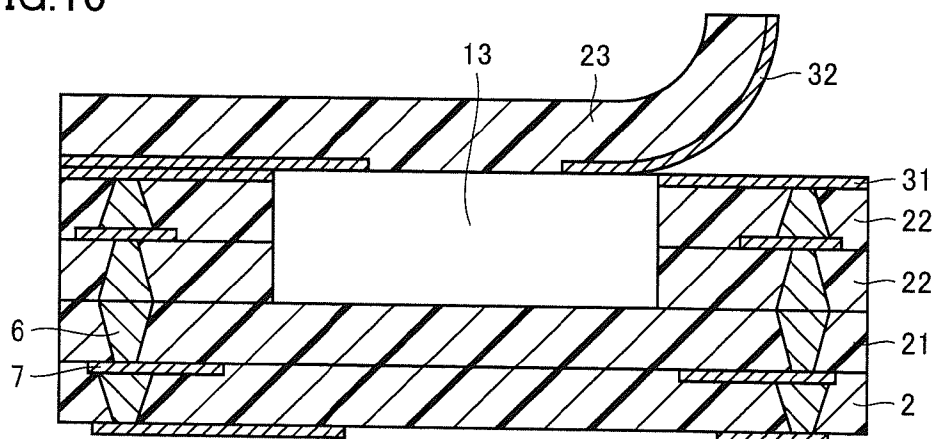
[図9]

FIG.9



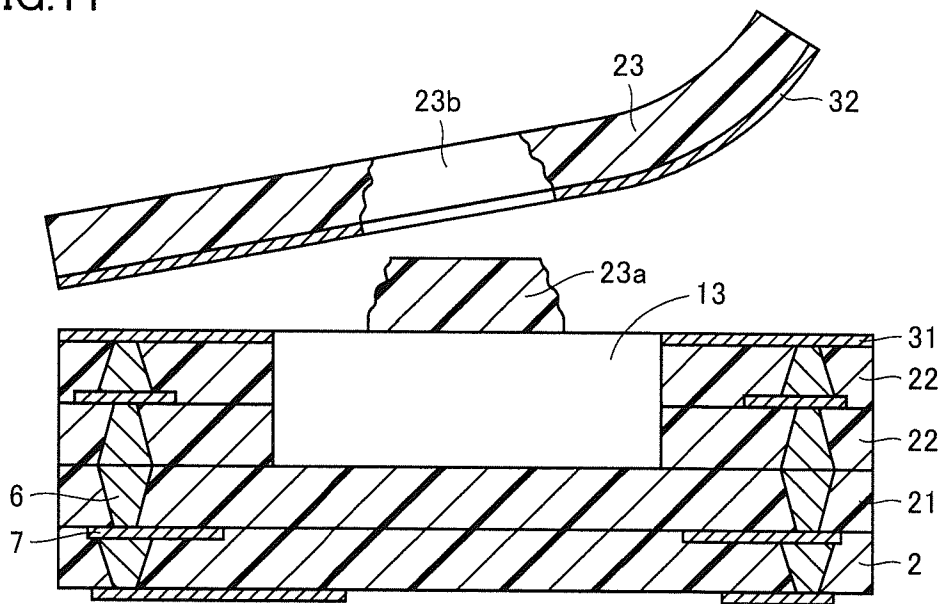
[図10]

FIG.10



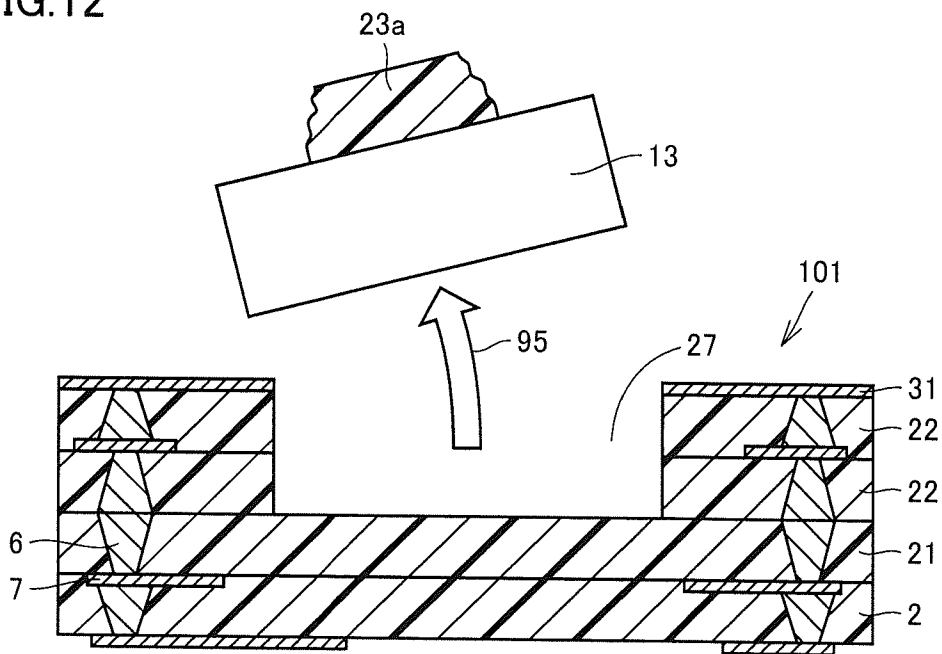
[図11]

FIG.11

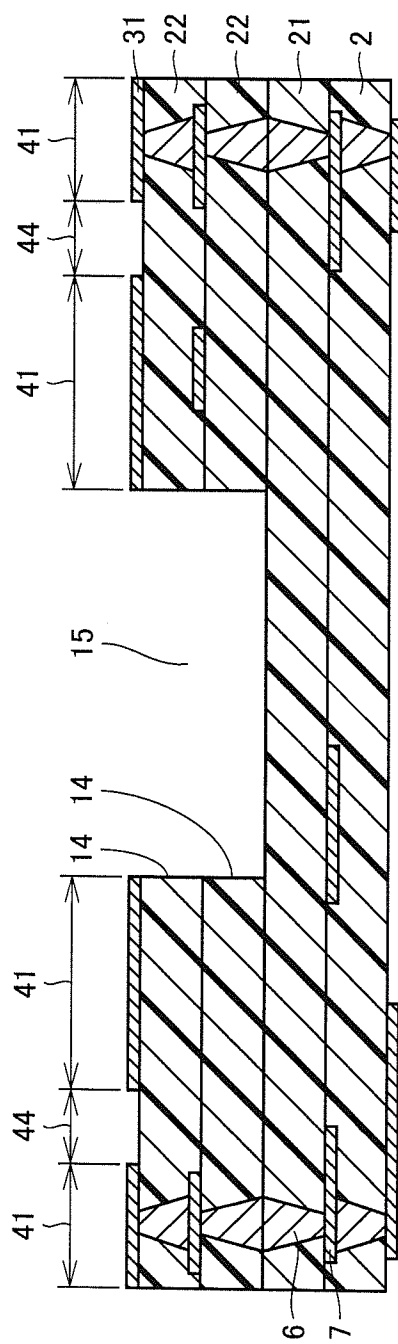


[図12]

FIG.12



[図13]



[図14]

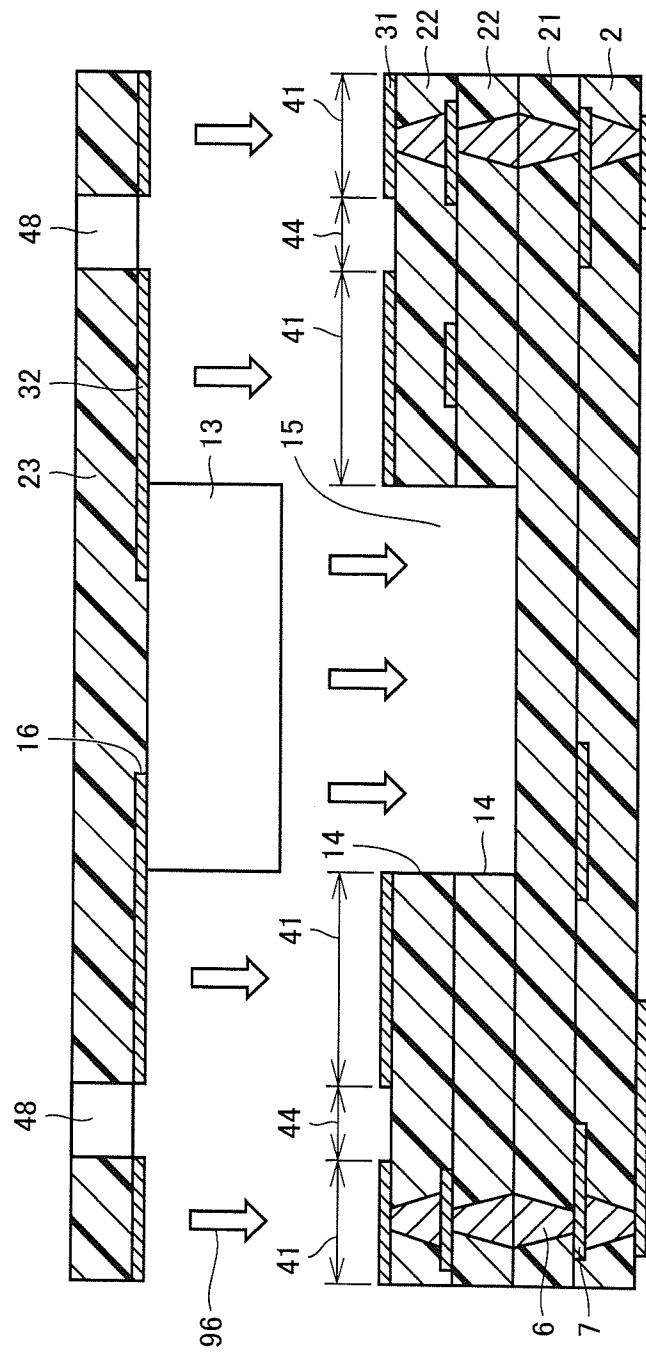


FIG. 14

[図15]

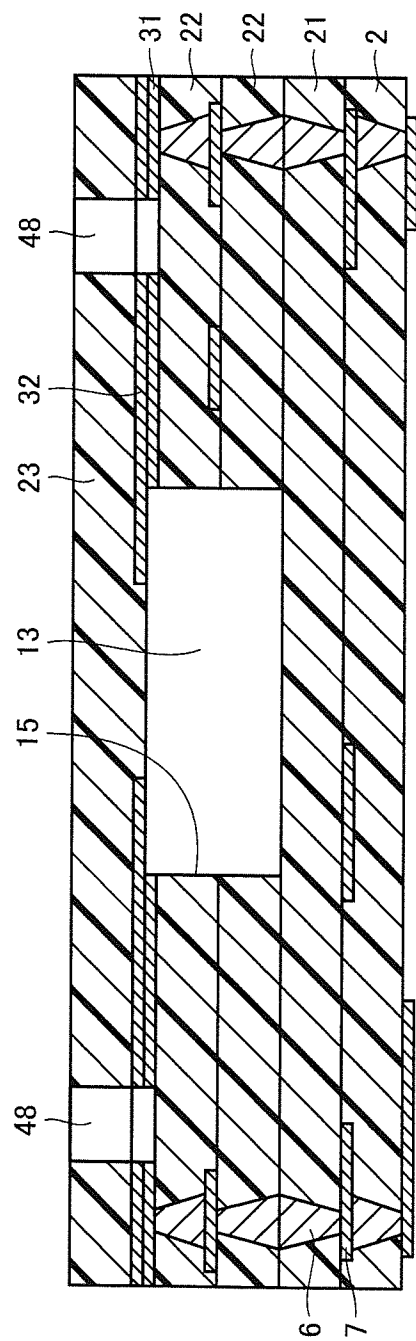
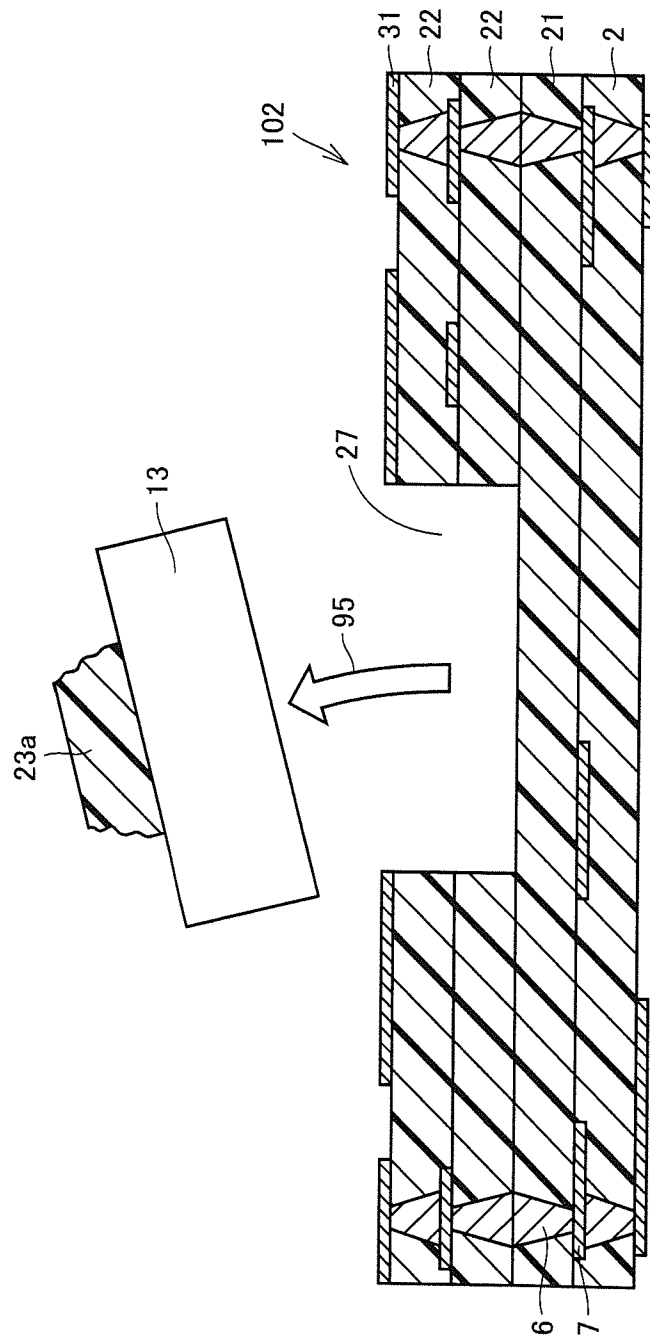


FIG.15

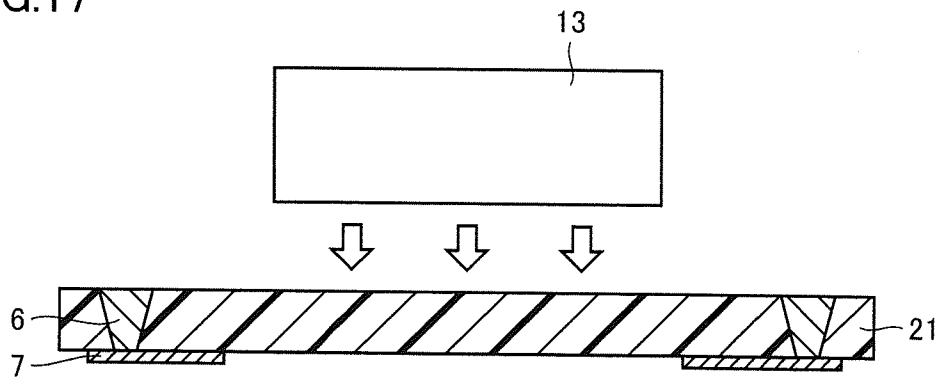
[図16]

FIG.16



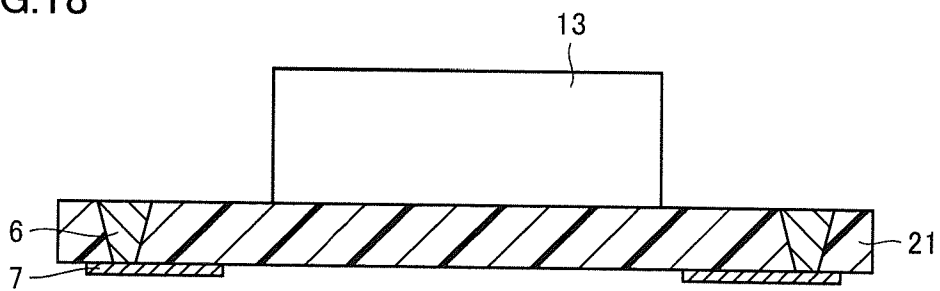
[図17]

FIG.17



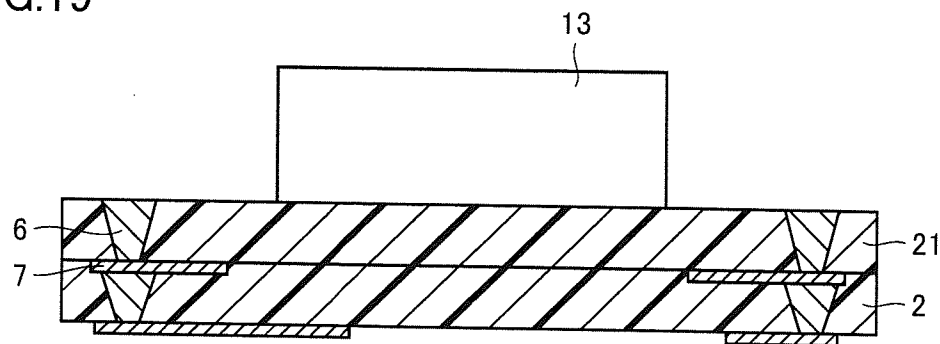
[図18]

FIG.18



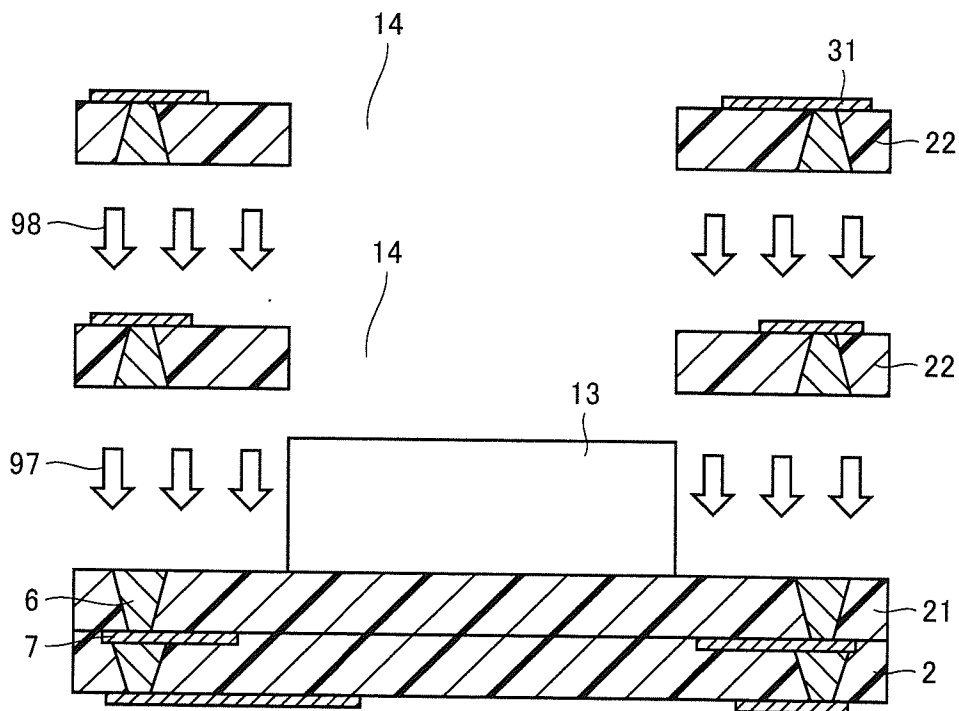
[図19]

FIG.19



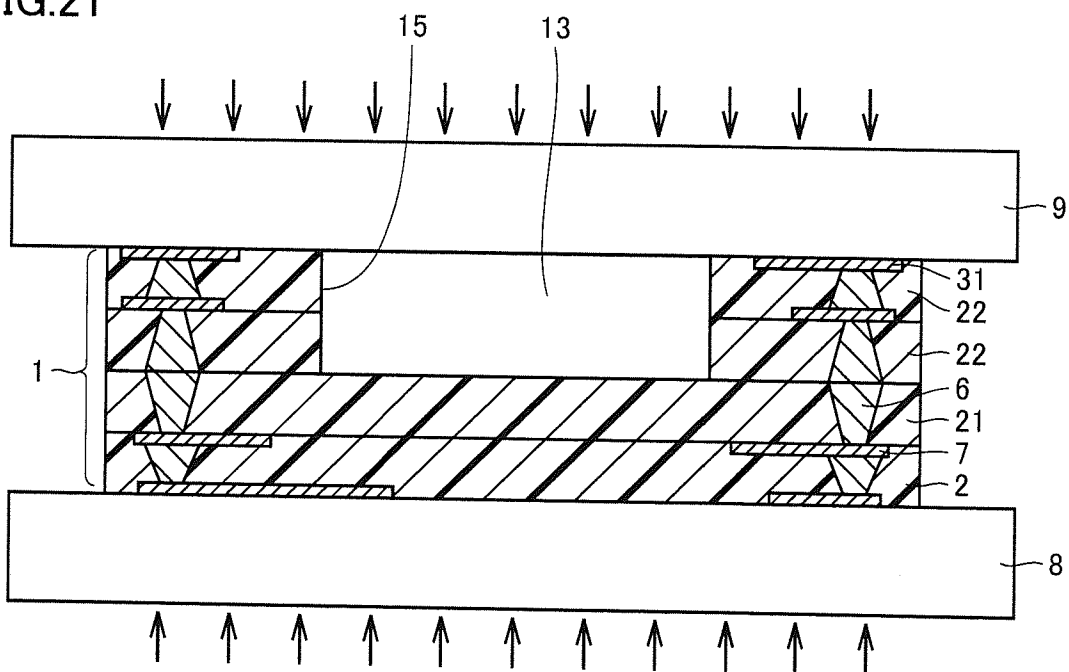
[図20]

FIG.20



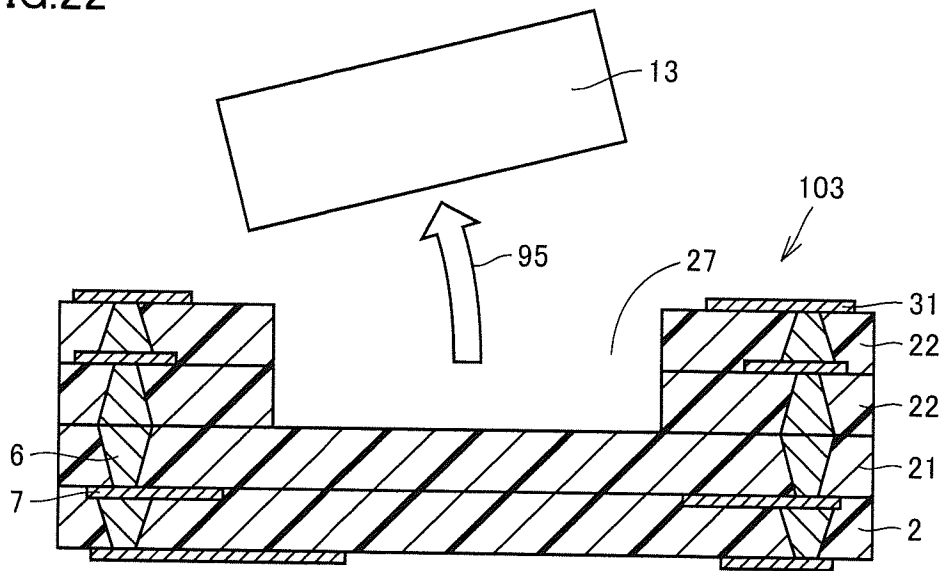
[図21]

FIG.21



[図22]

FIG.22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(2006.01)i, H05K1/18(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)

H05K1/00-3/46

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.
X Y A	WO 2009/072531 A1 (Mitsubishi Plastics, Inc.), 11 June 2009 (11.06.2009), fig. 1(a), 3; paragraphs [0102] to [0109] & TW 200934349 A & CN 101884257 A & KR 10-2010-0075671 A & DE 11 2008 003 252 T5 & US 2011/0042124 A1 fig. 3; paragraphs [0146] to [0155]	1 2, 7 3-6
Y A	JP 2013-219292 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 24 October 2013 (24.10.2013), fig. 1(e), 2(a), 2(b) (Family: none)	2 3-6

☒ 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
16 May 2017 (16.05.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

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/JP2017/014528

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2014/203603 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 24 December 2014 (24.12.2014), fig. 2, 3, 4 & CN 105103665 A & US 2016/0044798 A1 fig. 2, 3, 4	2 3-6
Y A	JP 10-126056 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 15 May 1998 (15.05.1998), fig. 1(B), 1(C) (Family: none)	7 2-6
Y A	JP 2013-140955 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 18 July 2013 (18.07.2013), fig. 3, 4, 5 & KR 10-2013-0078107 A & TW 201328463 A	7 2-6

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, H05K1/18(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.

H05K1/00-3/46

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
X	WO 2009/072531 A1 (三菱樹脂株式会社) 2009.06.11, 図1 (a), 図3, 段落0102から0109, & TW 200934349 A, & CN 101884257 A, & KR 10-2010-0075671 A, & DE 11 2008 003 252 T5, & US 2011/0042124 A1 [図3, 段落0146から0155].	1
Y		2, 7
A		3-6
Y	J P 2013-219292 A (大日本印刷株式会社) 2013.10.24, 図1 (e), 図2 (a), 図2 (b). (ファミリーなし)	2
A		3-6

☒ 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

「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

「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)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

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)

齊藤 健一

5 D

9742

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
Y A	WO 2014/203603 A1 (株式会社村田製作所) 2014. 1 2. 24, 図2, 図3, 図4, & CN 105103665 A, & US 2 016/0044798 A1 [図2, 図3, 図4].	2 3-6
Y A	J P 10-126056 A (日本ビクター株式会社) 1998. 05. 15, 図1 (B), 図1 (C). (ファミリーなし)	7 2-6
Y A	J P 2013-140955 A (サムソン エレクトロ-メカニクス カンパニーリミテッド.) 2013. 07. 18, 図3, 図4, 図5, & K R 10-2013-0078107 A, & TW 201328463 A.	7 2-6