(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
2010 年 6 月 24 日(24.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/070771 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01) *H05K 1/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/073243

(22) 国際出願日: 2008 年 12 月 19 日(19.12.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 古河電気工業株式会社 (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内２丁目２番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 座間 悟 (ZAMA, Satoru) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内２丁目２番３号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 大賀 賢一 (OHGA, Kenichi) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内２丁目２番３号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松下 亮 (MATSUSHITA, Makoto); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜２－５－１９ アプリ新横浜ビル５階 Kanagawa (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

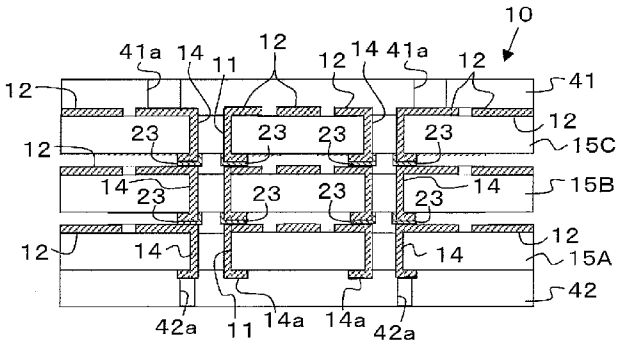
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: MULTILAYER PRINTED BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称 : 多層プリント基板およびその製造方法

[図1]



(57) **Abstract**: In a multilayer printed board (10), a plurality of resin films (15) overlap each other by having their vertical directions accord with each other. Each resin film is provided with a through hole (11), a conductor pattern (12) formed on one surface, and a conductive through hole (14) integrally formed with the conductor pattern (12) on an inner wall of the through hole. Conductive bodies (23), each of which is intermetallically bonded to the facing conductor pattern (12) and the conductive through hole (14), are arranged between two adjacent resin films among the resin films (15). Interlayer connection between the conductor patterns (12) of resin films is performed through the conductive through hole (14) integrated with the conductor pattern (12), and the conductive body (23), without having another resin film between the two adjacent resin films.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/070771 A1

多層プリント基板１０は、スルーホール１１と、片面に形成された導体パターン１２と、スルーホールの内壁に導体パターン１２と一体に形成された導電スルーホール１４とをそれぞれ有する樹脂フィルム１５が、上下方向を同じにして複数枚重ね合わされている。複数の樹脂フィルム１５のうちの隣接する２つの樹脂フィルム間に、対向する導体パターン１２および導電スルーホール１４と金属間結合した導電体２３がそれぞれ設けられている。隣接する２つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムを介在させずに、各樹脂フィルムの導体パターン１２間での層間接続が、導体パターン１２と一体の導電スルーホール１４および導電体２３を介してなされる。

明 細 書

多層プリント基板およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、多層プリント基板およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、多層プリント基板の製造方法として、例えば特許文献1、特許文献2等に開示された多層基板の製造方法がある。

[0003] 特許文献1には、層間接続をした複数の両面基板を製造し、この複数の両面基板を層間接続可能な処理をしたフィルム状絶縁体を介して積層することで、基板の両面に電極を有する多層基板を製造する方法が開示されている。

[0004] 特許文献2には、樹脂フィルムの片面にのみ導体パターンが形成された片面導体パターンフィルムを積層し、電極が露出するように樹脂フィルムを除去することで、両面に電極を有する多層基板を製造する方法が開示されている。また、特許文献2には、多層基板表面をなす片面導体パターンフィルムを除いて、片面導体パターンフィルムには、導体パターンを底面とする有底ビアホールが形成され、その有底ビアホール内に導電ペーストを充填することにより、この導電ペーストを介して隣接する片面導体パターンフィルム同士の導体パターンを導通させる技術が開示されている。これによると、多層基板の各導体パターン層間をビアホール内の導電ペーストにより導通させることができる。

特許文献1:特開2000－38464号公報(特許第3355142号公報)

特許文献2:特開2003－86948号公報(特許第3407737号公報)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記特許文献1に開示された従来技術では、片面に導体パターンが形成された複数の樹脂フィルムの隣接する2つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムが介在している構成である。また、上記特許文献2に開示された従来技術でも、両面に導体パターンが形成された複数の樹脂フィルムの隣接する2つの樹脂フィルム間に別

の樹脂フィルムが介在している構成である。このため、部品点数が多く、製造コストが高くなる。

[0006] また、融着プレス時に、隣接する2つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムが変形しやすく、電気的に全ての層間接続をとるのが難しく、層間接続信頼性が低い。特に樹脂フィルムに熱可塑性樹脂を用いると、融着プレス時にフィルムが変形しやすく、多層基板としての厚さにバラツキが発生する不具合が顕著であった。

[0007] 本発明は、このような従来の問題点に鑑みて為されたもので、その目的は、部品点数を少なくして製造コストの低減を図れると共に、層間接続信頼性が高い多層プリント基板およびその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明に係る多層プリント基板は、スルーホールと、片面に形成された導体パターンと、前記スルーホールの内壁に前記導体パターンと一体に形成された導電スルーホールとをそれぞれ有する樹脂フィルムが、上下方向を同じにして複数枚重ね合わされており、前記複数の樹脂フィルムのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間で対向する前記導体パターンと前記導電スルーホールのランド部との間にそれぞれ設けた導電体が金属間結合していることを特徴とする。

[0009] この構成によれば、片面に形成された導体パターンと導電スルーホールとを有する樹脂フィルムが上下方向を同じにして複数枚重ね合わされ、これら複数枚の樹脂フィルムのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間において、導電体が、対向する導体パターンおよび導電スルーホールと金属間結合している。これにより、隣接する2つの樹脂フィルム間において、対向する導体パターンおよび導電スルーホールが、導電体により電気的に接続されると共に、機械的に結合される。このようにして一体化された多層プリント基板では、隣接する2つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムを介在させずに、各樹脂フィルムの導体パターン間での層間接続が、導体パターンと一体の導電スルーホールおよび導電体を介してなされる。従って、部品点数を少なくして製造コストの低減を図れると共に、層間接続信頼性が高い。

[0010] 請求項2に記載の発明に係る多層プリント基板は、前記導体パターンと前記導電ス

ルーホールは、下地金属層と、該下地金属層上に形成された導体層とを有し、前記導体パターンが前記導体層に形成されていることを特徴とする。

[0011] この構成によれば、導体パターンと導電スルーホールとを、下地金属層と導体層を有する2層構造にすることで、導体層の樹脂フィルムとの密着性が良くなるので、層間接続信頼性がさらに向上する。

[0012] 請求項3に記載の発明に係る多層プリント基板は、前記下地金属層は、Pが2～6％で厚さが0．05ミクロンのNi－P合金で形成され、前記導体層は、Cuで形成されていることを特徴とする。

[0013] 請求項4に記載の発明に係る多層プリント基板は、前記導電体がSnを含む金属であることを特徴とする。

[0014] 請求項5に記載の発明に係る多層プリント基板は、前記樹脂フィルムは、ガラス転移点および融点が150℃以上350℃以下である熱可塑性樹脂であることを特徴とする。

[0015] 請求項6に記載の発明に係る多層プリント基板は、前記樹脂フィルムは、結晶が光学的異方性を有するフィルムであることを特徴とする。

[0016] 請求項7に記載の発明に係る多層プリント基板は、前記樹脂フィルムは、ポリアリールケトン樹脂と非晶質ポリエーテルイミドからなることを特徴とする。

[0017] 上記課題を解決するために、請求項8に記載の発明に係る多層プリント基板の製造方法は、スルーホールと、片面に形成された導体パターンと、前記スルーホールの内壁に前記導体パターンと一体に形成された導電スルーホールとをそれぞれ有する樹脂フィルムを作製する工程と、前記樹脂フィルムの前記導体パターンと前記導電スルーホールのランド部との少なくとも一方に、Snを含むめっき層を形成する工程と、複数の前記樹脂フィルムを、上下方向を同じにして、かつ、隣接する2つの前記樹脂フィルム間で対向する前記導体パターンと前記導電スルーホールとの間に、前記Snを含むめっき層がそれぞれ介在するように積み重ねると共に、前記樹脂フィルムを複数枚積み重ねた積層体を熱融着プレスにより重ね合わせる工程と、を備えることを特徴とする。

[0018] この構成によれば、片面に形成された導体パターンと導電スルーホールとを有する

樹脂フィルムが上下方向を同じにして複数枚重ね合わされ、これら複数枚の樹脂フィルムのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間において、Snを含むめっき層が熱融着プレスにより溶融して形成された導電体が、対向する導体パターンおよび導電スルーホールのランド部と金属間結合する。これにより、隣接する2つの樹脂フィルム間において、対向する導体パターンおよび導電スルーホールのランド部が、導電体により電気的に接続されると共に、機械的に結合される。このようにして一体化された多層プリント基板では、隣接する2つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムを介在させずに、各樹脂フィルムの導体パターン間での層間接続が、導体パターンと一体の導電スルーホールおよび導電体を介してなされる。従って、部品点数を少なくして製造コストの低減を図れると共に、層間接続信頼性が高い。

[0019] 上記課題を解決するために、請求項9に記載の発明に係る多層プリント基板の製造方法は、スルーホールと、片面に形成された導体パターンと、前記スルーホールの内壁に前記導体パターンと一体に形成された導電スルーホールとをそれぞれ有する樹脂フィルムを作製する工程と、複数の前記樹脂フィルムを、上下方向を同じにして、かつ、隣接する2つの前記樹脂フィルム間で対向する前記導体パターンと前記導電スルーホールのランド部との間に、導電ペースト或いは金属粉をそれぞれ介在させて積み重ねると共に、前記樹脂フィルムを複数枚積み重ねた積層体を熱融着プレスにより重ね合わせる工程と、を備えることを特徴とする。

[0020] この構成によれば、片面に形成された導体パターンと導電スルーホールとを有する樹脂フィルムが上下方向を同じにして複数枚重ね合わされ、これら複数枚の樹脂フィルムのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間において、導電ペーストが硬化して形成された導電体が、対向する導体パターンおよび導電スルーホールと金属する。これにより、隣接する2つの樹脂フィルム間において、対向する導体パターンおよび導電スルーホールが、導電体により電気的に接続されると共に、機械的に結合される。このようにして一体化された多層プリント基板では、隣接する2つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムを介在させずに、各樹脂フィルムの導体パターン間での層間接続が、導体パターンと一体の導電スルーホールおよび導電体を介してなされる。従って、部品点数を少なくして製造コストの低減を図れると共に、層間接続信頼性が高い。

[0021] 請求項10に記載の発明に係る多層プリント基板の製造方法は、前記樹脂フィルムを作製する工程において、前記樹脂フィルムの片面および前記スルーホールの内壁に無電解めっきによって下地金属層を形成し、該下地金属層上に電気めっきによって導体層を形成した後、該導体層に前記導体パターンを形成することを特徴とする。

[0022] この構成によれば、導体パターンの導体と導電スルーホールとを、下地金属層と導体層を有する2層構造にすることで、導体層の密着性が良くなる。これにより、層間接続信頼性がさらに向上する。また、下地金属層は無電解めっきにより形成するので、導体パターンと導電スルーホールの導体厚を薄くすることができる。これにより、微細な導体パターンを形成することができる。これに対して、上記特許文献1，2に開示された従来技術では、銅箔をフィルムに融着プレスしてから導体パターンを形成するため、銅箔の厚さに制限があり、微細加工に向かない。さらに、導体パターンと導電スルーホールは同時に形成するため、接続信頼性が高く、かつ、導体パターンと導電スルーホールの導体厚が均一になる。

[0023] 請求項11に記載の発明に係る多層プリント基板の製造方法は、前記導電ペーストが少なくともSn，Cu，Agを含む金属粉からなることを特徴とする。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、部品点数を少なくして製造コストの低減を図れると共に、層間接続信頼性が高い多層プリント基板を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1実施形態に係る多層プリント基板の一部の概略構成を示す断面図。

[図2]図1の一部を拡大して示した部分断面図。

[図3](A)乃至(D)は樹脂フィルムの作製手順を示す工程図。

[図4]熱融着プレスの実施前における各構成部材の配置順を示す説明図。

[図5]第2実施形態に係る多層プリント基板の一部の概略構成を示す断面図。

[図6](A)乃至(D)は樹脂フィルムの作製手順を示す工程図。

[図7]熱融着プレスの実施前における各構成部材の配置順を示す説明図。

符号の説明

[0026] 10，10A：多層プリント基板

11:スルーホール

12:導体パターン

13:導体

13a:下地金属層

13b:導体層

14:導電スルーホール

15, 15A, 15B, 15C:樹脂フィルム

23, 33:導電体

23A:Snを含むめっき層

33A:導電ペースト

発明を実施するための最良の形態

[0027] 次に、本発明を具体化した各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各実施形態の説明において同様の部位には同一の符号を付して重複した説明を省略する。

[0028] (第1実施形態)

第1実施形態に係る多層プリント基板を図1乃至図4に基づいて説明する。

[0029] 図1は第1実施形態に係る多層プリント基板の一部の概略構成を示す断面図、図2は図1の一部を拡大した部分断面図である。

[0030] 図1に示す多層プリント基板10は、一例として3層の多層プリント基板に形成されている。この多層プリント基板10は、スルーホール11と、片面に形成された導体パターン12と、スルーホール11の内壁に導体パターン12と一体に形成された導電スルーホール14とをそれぞれ有する樹脂フィルム15A, 15B, 15Cが、上下方向を同じにして複数枚重ね合わされている。

[0031] 本実施形態では、一例として、同じ形状をそれぞれ有する3つの樹脂フィルム15A, 15B, 15Cが重ね合わされている。これら3つの樹脂フィルム15A, 15B, 15Cは、導電スルーホール14の中心が一致するよう重ね合わされている。

[0032] また、多層プリント基板10では、樹脂フィルム15A, 15B, 15Cの各導電スルーホール14は、スルーホール11の内壁から、導体パターン12が形成されている面とは反

対側の面上に屈曲して延びたランド14a（図3（D）参照）をそれぞれ有している。

[0033] この多層プリント基板10では、樹脂フィルム15A，15B，15Cのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間、すなわち、樹脂フィルム15A，15B間および樹脂フィルム15B，15C間に、対向する導体パターン12および導電スルーホール14のランド部14aと金属間結合した導電体23がそれぞれ設けられている。この導電体23は、導電スルーホール14のランド部14aにSnを含むめっき（Snめっき）をおこなってSnめっき層23A（図3（E）参照）を形成し、熱融着プレス時、もしくは、プレス後にSnめっき層23AのSnを溶融させたものである。これにより、隣接する2つの樹脂フィルム15A，15B間および樹脂フィルム15B，15C間でそれぞれ対向する導体パターン12と導電スルーホール14のランド部14aが導電体23を介して電気的に接続されると共に機械的に結合されている。

[0034] さらに、多層プリント基板10は、その両側にある樹脂フィルム15A，15Cの一方（樹脂フィルム15C）の導体パターン12全体を覆うレジスト膜41と、その他方（樹脂フィルム15A）の導電スルーホール14のランド14a全体を覆うレジスト膜42とを備えている。レジスト膜41には、導体パターン12の一部（電極となる箇所）を露出させるための貫通孔41aが形成されている。一方、レジスト膜42には、導電スルーホール14のランド14aを露出させるための貫通孔42aが形成されている。

[0035] また、各樹脂フィルム15A，15B，15Cの導体パターン12と導電スルーホール14は、一つの導体13に形成されている。この導体13は、図2に示すように、下地金属層13aと、下地金属層13a上に形成された導体層13bとを有する。導体パターン12は、各樹脂フィルム15A，15B，15Cの片面にある導体層13bに形成されている。

[0036] 樹脂フィルム15A，15B，15Cおよびレジスト膜41，42は、例えば同じフィルム基材で構成されている。フィルム基材は、一般的なガラス布基材エポキシ樹脂やBTレジンなどを用いてもよいが、融着プレスで複数枚接合させる観点からは、フィルム基材に熱可塑性樹脂を用いた方が好都合である。熱可塑性フィルムのなかでは、液晶ポリマーフィルム，PEEK(Polyetheretherketone)，PES(Polyethersulfone)，PPE(Polyphenyeneether)，PTFE(Polytetrafluoroethylene)などがあげられる。また、熱可塑性ポリイミドを用いてもよい。

[0037] 以上の構成を有する多層プリント基板10は、樹脂フィルム15A，15B，15Cおよびレジスト膜41，42を図1に示すように積み重ねた状態で、熱融着プレスにより一体化される。この熱融着プレスにより、Snめっき層23AのSnが溶融して導体パターン12および導電スルーホール14のランド14aと金属間結合した導電体23ができる。このようにして一体化された多層プリント基板10では、樹脂フィルム15A，15B，15Cのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムを介在させずに、各樹脂フィルムの導体パターン12間での層間接続が、導体パターン12と一体の導電スルーホール14および導電体23を介してなされる。

[0038] 次に、上記構成を有する多層プリント基板10の製造方法を、図3および図4に基づいて説明する。図3は樹脂フィルムの作製手順を示す工程図、図4は熱融着プレスの実施前における各構成部材の配置順を示す説明図である。

[0039] (1)まず、スルーホール11と、片面に形成された導体パターン12と、スルーホール11の内壁に導体パターン12と一体に形成された導電スルーホール14とをそれぞれ有する樹脂フィルム15A，15B，15Cを作製する工程を実施する。これらの樹脂フィルム15A，15B，15Cは同じ構成を有するので、ここでは、樹脂フィルム15Aを作製する工程について説明する。

[0040] この工程では、まず、図3(A)に示す樹脂フィルム15Aに、スルーホール11を穴あけ加工により形成する(図3(B)参照)。

[0041] 次に、図3(C)に示すように、樹脂フィルム15Aの両面およびスルーホール11の内壁に、下地金属層13aとこの下地金属層13a上に形成された導体層13bとを有する導体13(図2参照)を形成する。下地金属層13aは無電解めっき処理により形成する。また、導体層13bは電気めっき処理により形成する。

[0042] 次に、導体13のうち、樹脂フィルム15Aの片面にある導体13の導体層13b(図2参照)に、導体パターン12を、フォトエッチングなどにより形成する(図3(D)参照)。また、樹脂フィルム15Aの導体パターン12とは反対側の面にある導体を、導電スルーホール14のランド14aを残してエッチングなどにより除去する。

[0043] (2)次に、樹脂フィルム15B，15Cの導電スルーホール14およびランド部14aにSnめっき(Sn電気めっき)をおこなってSnめっき層23Aを形成する。(図3(E)参照)。

[0044] Sn電気めっきは、メルテックス製ロナスタンEC－Jを添加剤に用いた。

[0045] Sn電気めっき液

硫酸第一すず 40g／L

硫酸 100mL／L

添加剤 ロナスタンEC－J

温度 20℃

電流密度 2A／dm^2

また、Snのみに限らず、Sn－Cu合金めっき（めっき浴：奥野製薬工業株式会社製トップフリードBRなど）でも構わない。Sn－Ag合金めっきでも構わない。

[0046] また、Snめっきの方法は電気めっきに限らず、置換めっきでも構わない。その場合、両面の導体パターンをエッチング除去した後、下記のめっき液（3種類のいずれでも可）に浸し、銅表面を置換してSnを2ミクロン形成した。

置換めっき：

塩化第一すず 18．8g／L

シアン化ナトリウム 188 g／L

水酸化ナトリウム 22．5g／L

温度 常温

すず酸ナトリウム 60g／L

シアン化ナトリウム 120g／L

水酸化ナトリウム 7．5g／L

温度 21～65℃

塩化第一すず 6g／L

チオ尿素 55g／L

酒石酸 39g／L

温度 12～14℃

[0047] （3）次に、樹脂フィルム15A，15B，15Cを図4に示すように上下方向を同じにして積み重ねる共に、樹脂フィルム15Cの上にレジスト膜41を、樹脂フィルム15Aの下にレジスト膜42をそれぞれ積み重ね、積み重ねた積層体を熱融着プレスにより重ね合

わせる工程を実施する。

[0048] 上記熱融着プレスにより、各導体パターン12と導電スルーホール25の両端部25aとの間にそれぞれ設けた導電ペースト23Aが硬化し、導体パターン12および導電スルーホール14の端部14aと金属間結合した導電体23となり、図1に示す多層プリント基板10が完成する。これにより、図1に示す多層プリント基板10が完成する。熱融着プレスにより、各導体パターン12と導電スルーホール14のランド部14aとの間にそれぞれ設けたSnめっき層23Aが溶融し、導体パターン12および導電スルーホールのランド部14aと金属間結合した導電体(Snを含む金属)23となる。

[0049] なお、Sn融点より低い温度で熱融着プレスをおこなった後、再度Sn融点以上に熱をかけてSnを溶融させ、金属間結合した導体を形成してもよい。

[0050] また、前述の工程では、樹脂フィルム15A, 15B, 15Cの各導電スルーホール14が同軸上になる場合の例を示したが、必ずしも各導電スルーホール14が同軸上にある必要はない。隣接する2つの樹脂フィルム間で、導体パターン12と樹脂フィルム22の導電スルーホール25のランド部25aが任意の場所で導電体23によって金属間結合すれば良い。

[0051] 以上のように構成された第1実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

○片面に形成された導体パターン12と導電スルーホール14とを有する樹脂フィルム15A, 15B, 15C(複数枚の樹脂フィルム)が上下方向を同じにして重ね合わされた樹脂フィルムのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間において、導電体23が、対向する導体パターン12および導電スルーホール14のランド部14aと金属間結合している。この導電体23は、熱融着プレス時、もしくは、プレス後にSnめっき層23AのSnを溶融させたものである。これにより、隣接する2つの樹脂フィルム間において、対向する導体パターン12および導電スルーホール14が、導電体23により電気的に接続されると共に、機械的に結合される。このようにして一体化された多層プリント基板10では、隣接する2つの樹脂フィルム間に別の樹脂フィルムを介在させずに、各樹脂フィルムの導体パターン間での層間接続が、導体パターン12と一体の導電スルーホール14および導電体23を介してなされる。従って、部品点数を少なくして製造コストの低減を図れると共に、層間接続信頼性が高い多層プリント基板を得ることができる。

[0052] ○導体パターン12と導電スルーホール14とが形成される一つの導体13を、下地金属層13aと導体層13bを有する2層構造にすることで、導体層13bの樹脂フィルムとの密着性が良くなるので、層間接続信頼性がさらに向上する。

[0053] ○下地金属層13aは無電解めっきにより形成するので、導体パターン12と導電スルーホール14の導体厚を薄くすることができる。これにより、微細な導体パターン12を形成することができる。

[0054] ○導体パターン12と導電スルーホール14は同時に形成するため、接続信頼性が高く、かつ、導体パターン12と導電スルーホール14の導体厚が均一になる。

[0055] (第2実施形態)

第2実施形態に係る多層プリント基板10Aを図5乃至図7に基づいて説明する。

[0056] 次に、本発明の第2実施形態に係る多層プリント基板10Aを図5乃至図7に基づいて説明する。

[0057] 上記第1実施形態の多層プリント基板10では、導体パターン12および導電スルーホール14と金属間結合している導電体23は、Snめっき層23AのSnを溶融させたものである。

[0058] これに対して、第2実施形態に係る多層プリント基板10Aでは、導体パターン12および導電スルーホール14と金属間結合している導電体33(図5参照)は、導電ペースト33A(図6(E), 図7参照)が硬化されたものである。これにより、隣接する2つの樹脂フィルム間、すなわち、樹脂フィルム15A, 15B間および樹脂フィルム15B, 15C間で対向する導体パターン12と導電スルーホール14が、導電体33を介して電気的に接続されると共に機械的に結合されている。つまり、この多層プリント基板10Aでは、樹脂フィルム15(15A, 15B, 15C)における導電スルーホール11の内壁に形成された導電スルーホール14と、導電体33および樹脂フィルム22における導電スルーホール25とを、層間接続に用いている。多層プリント基板10Aのその他の構成は、第1実施形態の多層プリント基板10と同様である。

[0059] 次に、上記構成を有する多層プリント基板10Aの製造方法を、図6および図7に基づいて説明する。図6は樹脂フィルムの作製手順を示す工程図、図7は熱融着プレスの実施前における各構成部材の配置順を示す説明図である。

[0060] この場合の工程は、上記(1)の工程を実施した後(図6(A)乃至(D)参照)、上記(2),(3)の工程を以下の工程(2A),(3A)で置き換えたものとなる。

[0061] (3A)導電ペースト33Aを、導体パターン12と第2の導電スルーホール25の両ランド部25aとの間にそれぞれ介在させる(図7(E)参照)。本例では、各第2の導電スルーホール25の両ランド部25a上に導電ペースト33Aを塗布させる。

[0062] (4A)次に、第1の樹脂フィルム15と第2の樹脂フィルム22とを交互に積み重ねる工程を実施する。

[0063] この工程では、レジスト膜42、第1の樹脂フィルム15、第2の樹脂フィルム22、およびレジスト膜41を、図8に示す順番に積み重ね、これらの積層体を熱融着プレスにより重ね合わせる。これにより、図1に示す多層プリント基板10Aが完成する。熱融着プレスにより、各導体パターン12と第2の導電スルーホール25の両ランド部25aとの間にそれぞれ設けた導電ペースト33Aが硬化し、導体パターン12および第2の導電スルーホール25の両ランド部25aと金属間結合した導電体33となる。

[0064] このようにして作製された多層プリント基板10Aによれば、隣接する2つの第1の樹脂フィルム15,15間で対向する導体パターン12と導電スルーホール14が、導電体33を介して電気的に接続されると共に機械的に結合されているので、上記第1実施形態と同様の作用効果を奏する。

(実施例1)

＜多層プリント基板10或いは10Aの製造方法＞

導電スルーホール14のランド部14a上と内壁にSnめっきをおこなった。Snめっきは1ミクロン厚のSnめっき層23Aを形成した。

[0065] 次に、レジスト膜42、複数の樹脂フィルム、およびレジスト膜41を、図7に示す順番に積み重ね、一括熱融着プレスを行った。

[0066] プレス温度は150～350℃の範囲、プレス圧力0.5～10MPaの範囲で行った。下記の表1に示す実施例1では280℃にて1MPaのプレスにより、ランド部14a上にめっきされたSnを溶融させ、導電スルーホールを導体パターンと金属間結合させ、電気的な接続をとった。

[0067] [表1]

	フィルム基材	製品名	フィルム間の導電体	プレス圧力	プレス温度	厚さ変形量	スルーホール信頼性試験
				Mpa	℃	%	サイクル数
実施例1	液晶ポリマー	Vecstar CT	Snめっき2ミクロン	1	280	0.4	4200
実施例2	液晶ポリマー	BIAC BC		1.5	320	0.3	7200
実施例3	PEEK/PEI	IBUKI		2.5	240	0.3	3800
実施例4	液晶ポリマー	Vecstar CT	Agペースト	1	280	1.2	3400
実施例5	液晶ポリマー	BIAC BC		1.5	320	0.9	5500
実施例6	PEEK/PEI	IBUKI		2.5	240	0.5	3200
実施例7	液晶ポリマー	Vecstar CT	AgSnペースト	1	280	0.8	3800
実施例8	液晶ポリマー	BIAC BC		1.5	320	0.5	6300
実施例9	PEEK/PEI	IBUKI		2.5	240	0.4	3900

実施例2では、フィルム基材として、厚さ50μmの液晶ポリマーフィルム(ジャパンゴアテックス株式会社製のBIAC(登録商標) BC)を用いた。

[0068] 実施例3では、フィルム基材として、厚さ50μmのPEEK/PEI(三菱樹脂株式会社製IBUKI(登録商標))を用いた。プレス圧力、プレス温度は表1に示す条件で熱融着をおこなった。

[0069] 実施例4～6は、表1に示す樹脂フィルム、プレス条件で多層基板を作製した。第2のフィルムの導電スルーホールと第1の樹脂フィルムの導体パターンとの接続には、Agペーストを用いた。導電ペースト33Aを、スクリーン印刷にて塗布し、熱融着プレスにより、導電ペースト33Aを硬化させ、各導電ペースト33Aが硬化した導電体33(図6参照)が、導体パターンおよび第2の導電スルーホールと金属間結合させた。導電ペースト33AはAgペーストとして、藤倉化成のドータイトXA－824を用いた。プレス条件は表1に示す。

[0070] 実施例で7～9は、表1に示す樹脂フィルム、プレス条件で多層基板を作製した。第2のフィルムの導電スルーホールと第1の樹脂フィルムの導体パターンとの接続には、AgSnペーストを用いた。ペーストの詳細は、特許第3473601号公報の段落0075に記載のものを用いた。実施例4～6と同様にして多層基板を作製した。

[0071] 炭酸ガスレーザによりスルーホール11を形成した。

[0072] スルーホール11は、炭酸ガスレーザだけでなく、小径ではUV-YAGレーザを用いてもよく、エキシマレーザを用いても良い。また、機械ドリルでスルーホール11を加工してもよい。

フィルム粗面化・デスミア:

穴あけ加工した第1の樹脂フィルム15を強アルカリに浸して表面を溶解し粗面化した。

[0073] 10規定の水酸化カリウム溶液に80℃で15～30分間浸して、表面に凹凸を形成した。同時に、スルーホール11形成時に発生した樹脂スミアを溶解除去し、スルーホール11内壁表面も粗面化した。

[0074] 無電解めっきにより、樹脂フィルム15表面に下地めっき(下地金属層13a)としてNi－Pをめっきした。

[0075] コンディショナー処理、ニッケルリン合金の無電解めっき処理、熱処理、銅の電気めっき処理の各処理を順に施してフィルム金属張積層体を製造した。

無電解めっき:

コンディショナー処理は、奥野製薬工業株式会社製のOPC－350コンディショナーにより、高分子フィルムの表面を洗浄した。ここで、パラジウムを含む触媒付与液として奥野製薬工業株式会社製のOPC－80キャタリスト、活性化剤としてOPC－500アクセラレーターを用いた。

[0076] ニッケル合金の無電解めっき処理は、第1の樹脂フィルム15両面にニッケル(P)－リン(P)めっきを行った。リン濃度5%以下のものとして、市販のニッケル－リンめっき液から選定した。奥野製薬工業株式会社の化学ニッケルEXCを用い、Niめっき厚を0．2ミクロン厚形成した。

[0077] めっき液はこれに限定するものではなく、株式会社メルデックスのエンプレートNi－426、奥野製薬工業株式会社のトップニコロンLPH－LFなどを用いても良い。

[0078] 銅めっき前に密着性を向上させるため、熱処理を行っても良い。230～250℃の温度にて、30秒～30分の加熱を行った。本実施例では、240℃、3分の加熱を施した。

銅電気めっき:

さらに銅電気めっきを行い、導体13の導体層13bを1～10ミクロン厚に形成した。銅(Cu)の電気めっき処理は、導体層13bの導体厚が5ミクロンになるように銅を形成した。銅電気めっき液は下記を用いた。尚、添加剤として、荏原ユージライト株式会社製のキューブライトTH－RIIIを使用した。

硫酸銅 120 g／L

硫酸 150 g／L

濃塩酸　0．125mL／L（塩素イオンとして）

導体パターン12の作製：

導体パターン12は、サブトラクティブ法で第1の樹脂フィルム15の両面（導体13の導体層13b）に回路を形成した。感光レジストを塗布し、紫外線にて露光し、現像を行った。次に、エッチング工程を行い、導体パターンを形成した後、レジストを剥離した。なお、さらに微細な回路形成には、電気銅めっき厚（導体厚）を2～3ミクロン厚にして、めっきレジストを形成してから導体パターン部に電気銅めっきを行うセミアディティブ法を用いても構わない。

[0079] ＜多層プリント基板10Aの製造方法＞

各第2の導電スルーホール25の両ランド部25a上に導電ペースト33Aを、スクリーン印刷にて塗布した。

[0080] 次に、レジスト膜42、第1の樹脂フィルム15、第2の樹脂フィルム22、およびレジスト膜41を、図5に示す順番に積み重ね、一括熱融着プレスを行った。

[0081] プレス温度は150～350℃の範囲、プレス圧力0．5～10MPaの範囲で行った。このプレスにより、各導電ペースト33Aを硬化させ、各導電ペースト33Aが硬化した導電体33が、導体パターンおよび第2の導電スルーホールと金属間結合している。

[0082] この導電体33と樹脂フィルム15の導体パターン12とを電気的に接続させた。導電ペースト33AはAgペーストとして、藤倉化成のドータイトXA－824を用いた。また、導電ペースト33AはAgSnペーストを用いた。ペーストの詳細は、特許第3473601号公報の段落0075に記載のものを用いた。

[0083] 実施例2では、フィルム基材として、厚さ50μmの液晶ポリマーフィルム（株式会社クラレ製のVecstar（登録商標）CT－50N）を用いた。

[0084] 実施例3では、フィルム基材として、厚さ50μmのPEEK/PEI（三菱樹脂株式会社製IBUKI（登録商標））を用いた。

[0085] 実施例4，5，7および8では、実施例2と同様のフィルム基材を用いた。

実施例6，9では、実施例3と同様のフィルム基材を用いた。

[0086] なお、実施例2～9では、多層基板は実施例1と同様にして作製し、プレス圧力、温度は表1による条件でおこなった。

[0087] （比較例）

比較例1～6として、銅箔とフィルムを張り合わせた片面積層板、および、両面積層板を用い、層間接続には、フィルムに形成したブラインドビアホールに導電ペーストを充填したものを熱融着プレスして多層基板を作製した。条件を下記の表2に示す。

[0088] [表2]

	フィルム基材	製品名	フィルム間の導電体	プレス圧力	プレス温度	厚さ変形量	スルーホール信頼性試験
				Mpa	℃	%	サイクル数
比較例1	液晶ポリマー	Vecstar CT	Agペースト	1	280	8.5	800
比較例2	液晶ポリマー	BIAC BC		1.5	320	9.2	650
比較例3	PEEK/PEI	IBUKI		2.5	240	5.9	350
比較例4	液晶ポリマー	Vecstar CT	AgSnペースト	1	280	15.7	980
比較例5	液晶ポリマー	BIAC BC		1.5	320	18.4	1200
比較例6	PEEK/PEI	IBUKI		2.5	240	12.2	760

[0089] 比較例1～6の多層基板の作成方法を以下に示す。

銅箔とフィルムを熱融着した銅張積層板を用い、エッチングにより導体パターンを形成した。レーザでビアホールを形成した。

導電ペーストをフィルムのビアホールにスクリーン印刷法にて塗布した。

導電ペーストを埋め込んだフィルムを融着したものを複数枚重ね合わせ、一括熱融着プレスをおこなった。プレス温度は230～350℃の範囲、プレス圧力0．5～10MPaの範囲でおこなった。このプレスにおいて、フィルム同士を融着することと、フィルムのビアホールに充填した導電ペーストを硬化させ、導電ペーストとフィルムの導体パターンとを電気的に接続させた。導電ペーストはAgペーストとして、藤倉化成のドータイトXA－824を用いた。また、導電ペーストはAgSnペーストを用いた。ペーストの詳細は、特許3473601号公報の段落0075に記載のものを用いた。

[0090] 接続信頼性の比較：

JIS C 5012の付図2．1のLに準じる導体パターンの6層基板を作製した。ただし層間接続部の穴径100ミクロンとし、ランド径は0．5mm、配線幅は0．3mmとし、スルーホールの間隔は7．62mmとした。比較例では、本発明と同じスルーホールの位置に100ミクロン径のビアホールを作製し導電ペーストを充填した。本発明では、JIS C 5012の9．1．3記載条件1に該当する温度サイクル試験を実施し、層間接続信頼性について調査した。初期抵抗に対し20％以上抵抗値が増加した時点で接続不良とみなした。

[0091] 上記各実施例によれば、次のような効果が得られた。

融着プレス後のプレス厚さ変形量が小さい。

スルーホールの接続信頼性が高い。

[0092] なお、この発明は以下のように変更して具体化することもできる。

・上記各実施形態において、樹脂フィルムの積層数は「3」に限らず、本発明は、樹脂フィルムを複数枚重ね合わせた多層プリント基板に広く適用可能である。

・上記第2実施形態において、導電ペースト33Aに代えて、金属粉を用いてもよい。

請求の範囲

[1] スルーホールと、片面に形成された導体パターンと、前記スルーホールの内壁に前記導体パターンと一体に形成された導電スルーホールとをそれぞれ有する樹脂フィルムが、上下方向を同じにして複数枚重ね合わされており、

前記複数の樹脂フィルムのうちの隣接する2つの樹脂フィルム間で対向する前記導体パターンと前記導電スルーホールのランド部との間にそれぞれ設けた導電体が金属間結合していることを特徴とする多層プリント基板。

[2] 前記導体パターンと前記導電スルーホールは、下地金属層と、該下地金属層上に形成された導体層とを有し、前記導体パターンが前記導体層に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント基板。

[3] 前記下地金属層は、Pが2～6％で厚さが0．05ミクロンのNi－P合金で形成され、前記導体層は、Cuで形成されていることを特徴とする請求項2に記載の多層プリント基板。

[4] 前記導電体がSnを含む金属であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一つに記載の多層プリント基板。

[5] 前記樹脂フィルムは、ガラス転移点および融点が150℃以上350℃以下である熱可塑性樹脂であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載の多層プリント基板。

[6] 前記樹脂フィルムは、結晶が光学的異方性を有するフィルムであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載の多層プリント基板。

[7] 前記樹脂フィルムは、ポリアリールケトン樹脂と非晶質ポリエーテルイミドからなることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載の多層プリント基板。

[8] スルーホールと、片面に形成された導体パターンと、前記スルーホールの内壁に前記導体パターンと一体に形成された導電スルーホールとをそれぞれ有する樹脂フィルムを作製する工程と、

前記樹脂フィルムの前記導体パターンと前記導電スルーホールのランド部との少なくとも一方に、Snを含むめっき層を形成する工程と、

複数の前記樹脂フィルムを、上下方向を同じにして、かつ、隣接する2つの前記樹

脂フィルム間で対向する前記導体パターンと前記導電スルーホールとの間に、前記Snを含むめっき層がそれぞれ介在するように積み重ねると共に、前記樹脂フィルムを複数枚積み重ねた積層体を熱融着プレスにより重ね合わせる工程と、
を備えることを特徴とする多層プリント基板の製造方法。

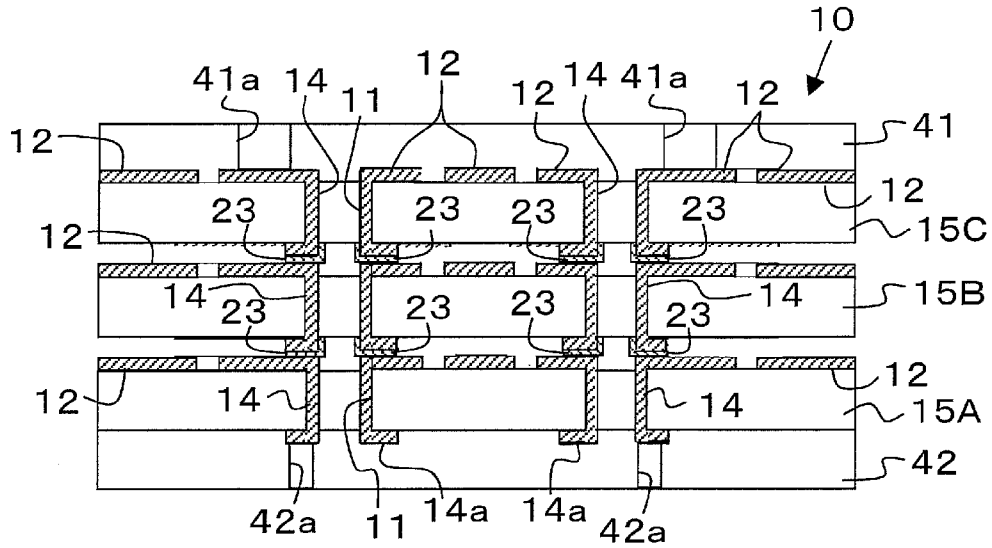
[9] スルーホールと、片面に形成された導体パターンと、前記スルーホールの内壁に前記導体パターンと一体に形成された導電スルーホールとをそれぞれ有する樹脂フィルムを作製する工程と、

複数の前記樹脂フィルムを、上下方向を同じにして、かつ、隣接する2つの前記樹脂フィルム間で対向する前記導体パターンと前記導電スルーホールのランド部との間に、導電ペースト或いは金属粉をそれぞれ介在させて積み重ねると共に、前記樹脂フィルムを複数枚積み重ねた積層体を熱融着プレスにより重ね合わせる工程と、
を備えることを特徴とする多層プリント基板の製造方法。

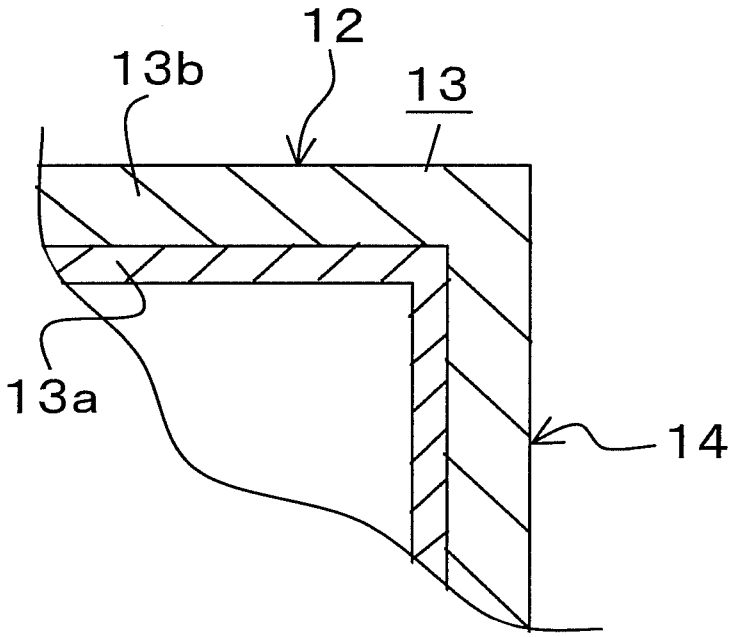
[10] 前記樹脂フィルムを作製する工程において、前記樹脂フィルムの片面および前記スルーホールの内壁に無電解めっきによって下地金属層を形成し、該下地金属層上に電気めっきによって導体層を形成した後、該導体層に前記導体パターンを形成することを特徴とする請求項8又は9に記載の多層プリント基板の製造方法。

[11] 前記導電ペーストが少なくともSn, Cu, Agを含む金属粉からなることを特徴とする請求項9に記載の多層プリント基板の製造方法。

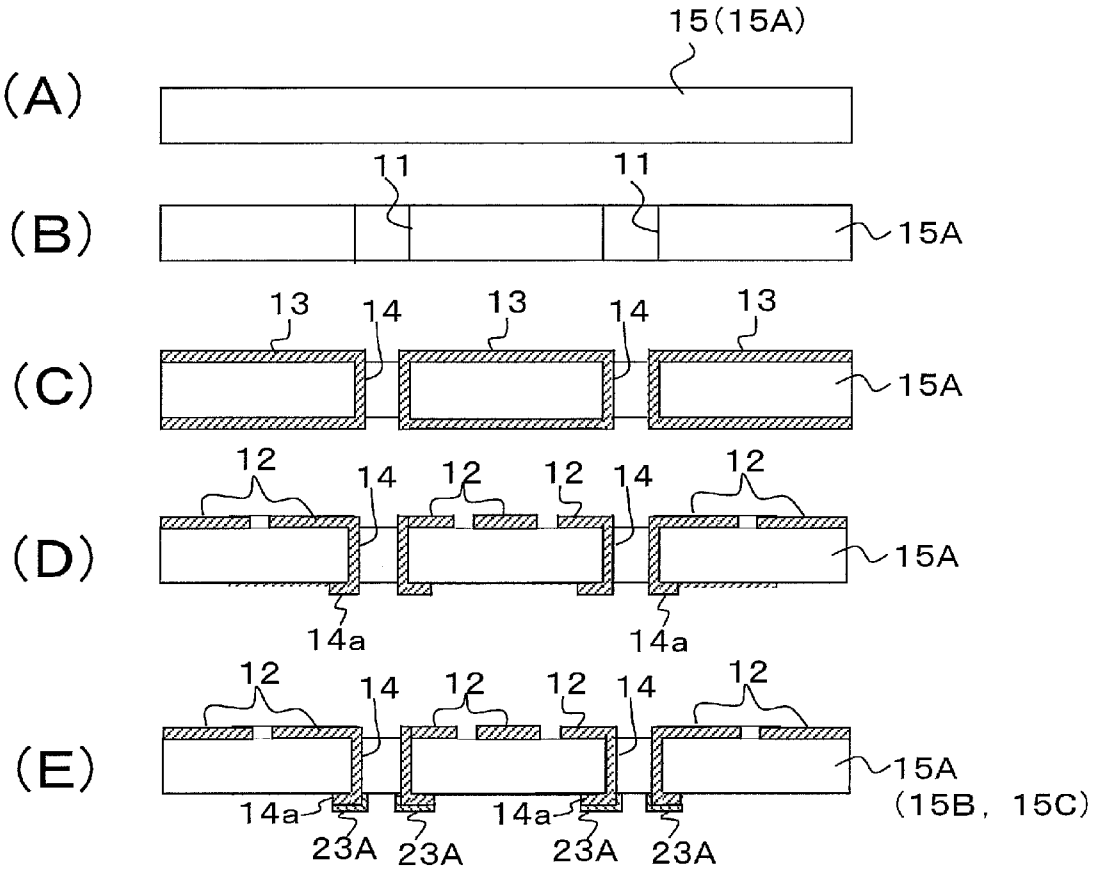
[図1]


10
41a
14
11
12
12
14
41a
12
41
12
12
23
23
23
23
12
15C
14
23
23
23
23
14
15B
12
14
14
12
15A
42
42a
11
14a
14a
42a

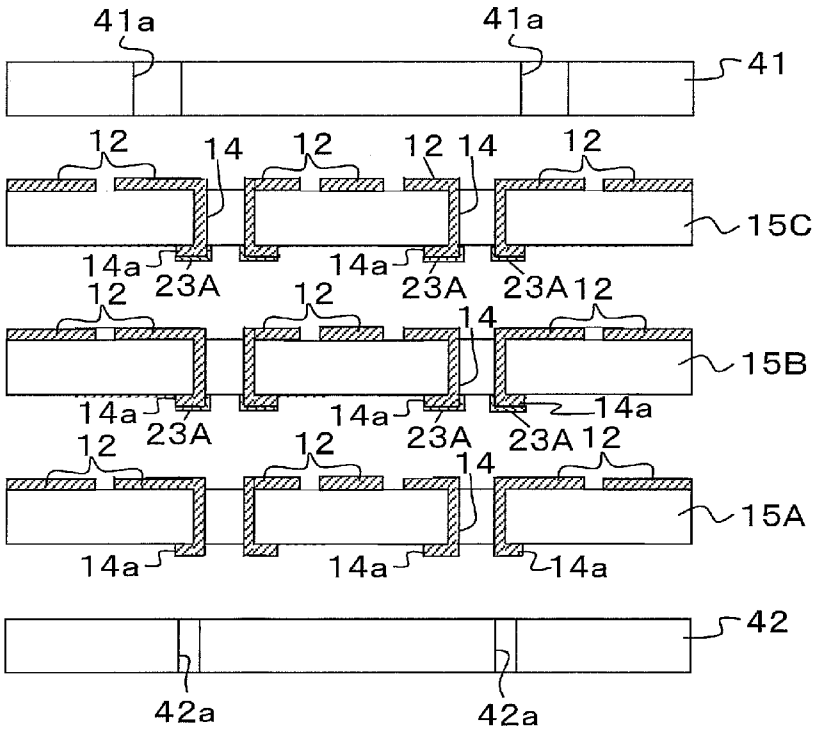
[図2]


12
13b
13
13a
14

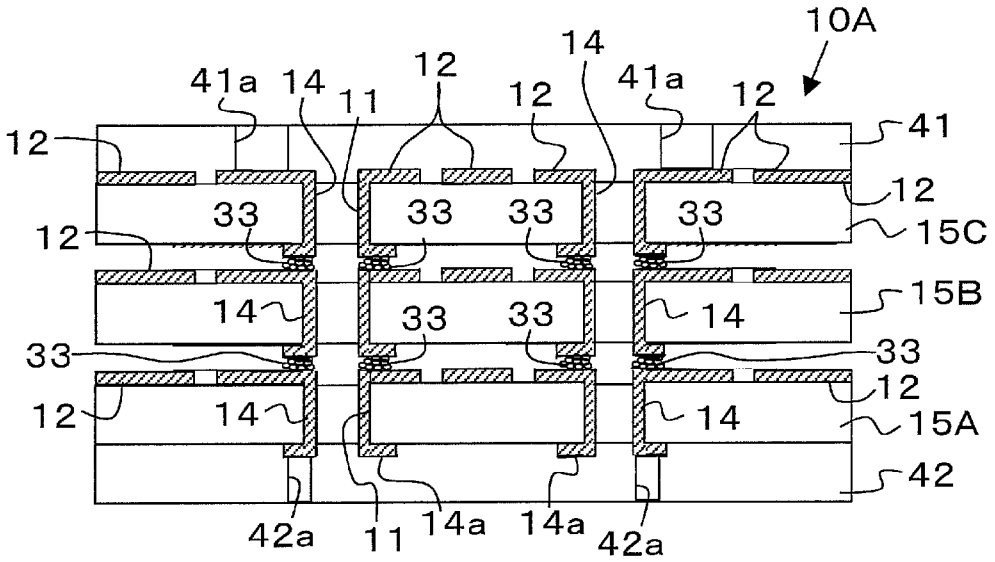
[図3]


(A)
15(15A)
(B)
11
11
15A
(C)
13
14
13
14
13
15A
(D)
12
14
12
12
14
12
15A
14a
14a
(E)
12
14
12
12
14
12
15A
(15B, 15C)
14a
14a
23A
23A
23A
23A

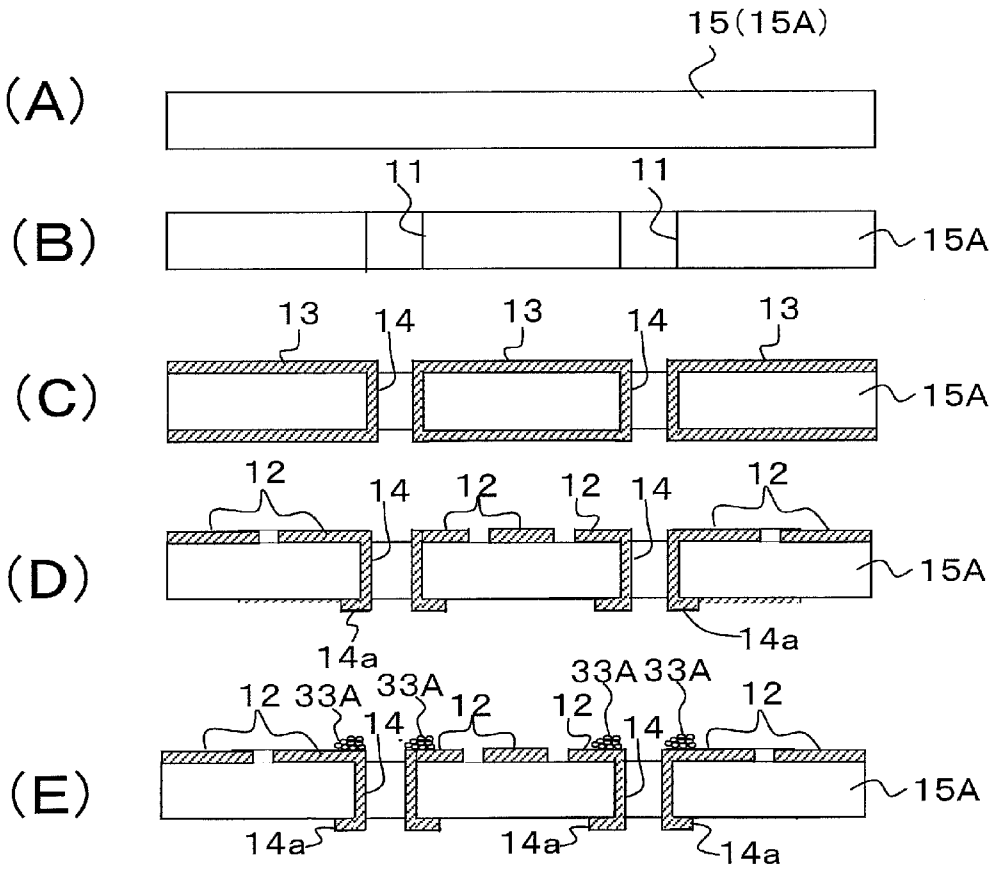
[図4]


41a
41a
41
12
14
12
12
14
12
15C
14a
23A
14a
23A
23A
12
12
12
14
15B
14a
23A
14a
23A
23A
12
14a
12
12
14
15A
14a
14a
14a
42
42a
42a

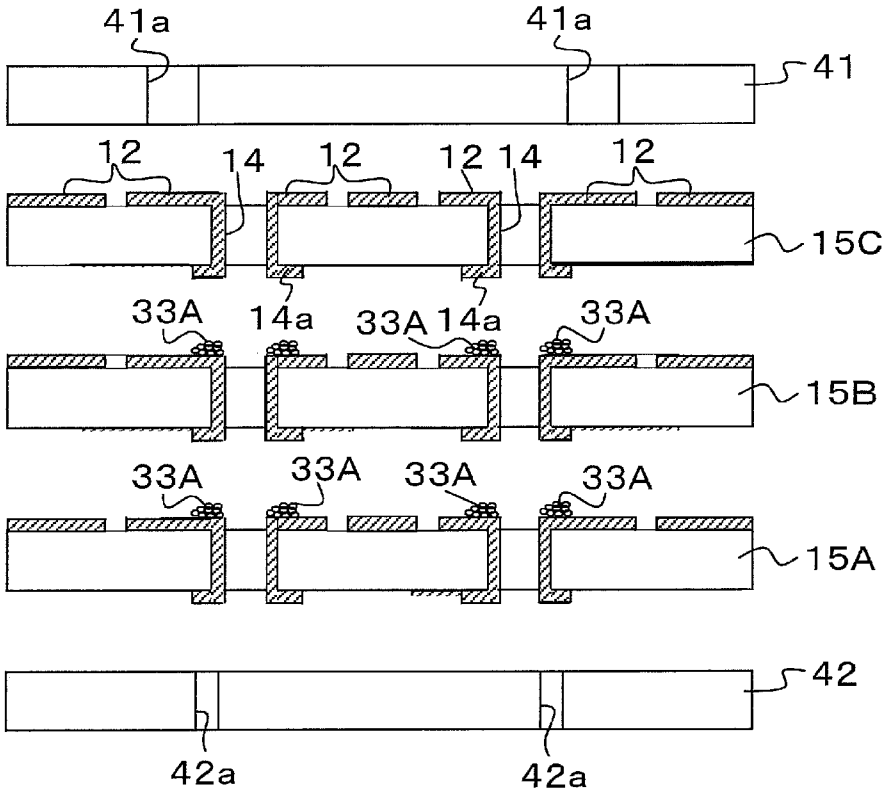
[図5]


10A
41a
14
11
12
12
14
41a
12
41
12
33
33
33
33
12
15C
12
14
33
33
14
15B
33
33
12
12
14
14
15A
42
42a
11
14a
14a
42a

[図6]


15(15A)
(A)
11
11
(B)
15A
13
14
13
14
13
(C)
15A
12
14
12
12
14
12
(D)
15A
14a
14a
33A
33A
12
33A
33A
14
12
12
14
12
(E)
15A
14a
14a
14a

[図7]


41a
41a
41
12
14
12
12
14
12
15C
33A
14a
33A
14a
33A
15B
33A
33A
33A
33A
15A
42
42a
42a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/073243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/46(2006.01)i, *H05K1/14*(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, H05K1/14

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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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	JP 9-246683 A (NEC Corp.), 19 September, 1997 (19.09.97), & US 5892657 A & EP 795906 A2 & CA 2199796 A	1,5-7,9 2-4,8,10,11
Y	JP 2006-179827 A (Toyo Kohan Co., Ltd.), 06 July, 2006 (06.07.06), Claims (Family: none)	2,3,10
Y	JP 62-114297 A (Fujitsu Ltd.), 26 May, 1987 (26.05.87), Page 2 (examples) (Family: none)	4,8,11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 January, 2009 (08.01.09)	20 January, 2009 (20.01.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７３２４３

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, H05K1/14(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, H05K1/14

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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	関連する請求の範囲の番号
X Y	ＪＰ　９－２４６６８３　Ａ（日本電気株式会社） １９９７．０９．１９　＆　ＵＳ　５８９２６５７　Ａ ＆　ＥＰ　７９５９０６　Ａ２　＆　ＣＡ　２１９９７９６　Ａ	1,5-7,9 2-4,8,10,11
Y	ＪＰ　２００６－１７９８２７　Ａ（東洋鋼鈑株式会社） ２００６．０７．０６，【特許請求の範囲】（ファミリーなし）	2,3,10
Y	ＪＰ　６２－１１４２９７　Ａ（富士通株式会社） １９８７．０５．２６，第２頁（実施例）（ファミリーなし）	4,8,11

☐　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	国際調査報告の発送日
０８．０１．２００９	２０．０１．２００９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｓ　９５２７
黒石　孝志
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３８９