



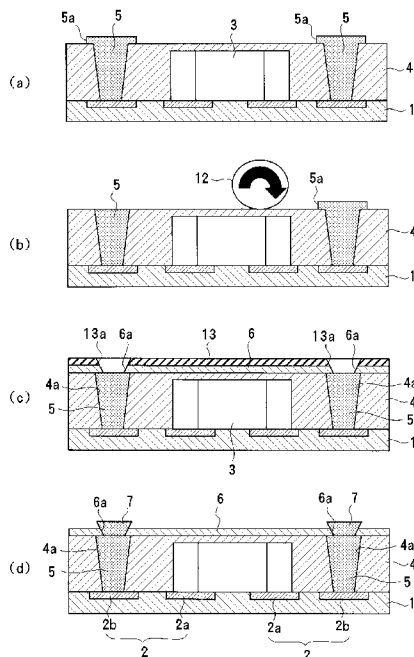
- (51) 国際特許分類:
H05K 3/40 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
H05K 3/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/055846
- (22) 国際出願日: 2009年3月24日(24.03.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-080227 2008年3月26日(26.03.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 関本 裕之 (SEKIMOTO, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒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: 筒井 秀隆 (TSUTSUI, Hidetaka); 〒6190232 京都府相楽郡精華町桜が丘3丁目1-1-208 Kyoto (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, MK, 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).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING WIRING BOARD AND WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 配線基板の製造方法及び配線基板

[図3]



(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a wiring board wherein a via hole can be bored without enlarging the diameter more than required, fine wiring is facilitated, and connection reliability of via and wiring can be enhanced. A first resin layer (4) in a cured-state in which a first bottomed via hole (4a) having a conductor pattern (2a) as a bottom is prepared, the first via hole is filled with conductive paste (5) which is then cured, and then the surface of the conductive paste (5) is polished. A second resin layer (6) in a non-cured state having a second through via hole (6a) formed at a position corresponding to the first via hole is laminated on the first resin layer (4) such that the first and second via holes continue. The second via hole (6a) is filled with conductive paste (7), a metal foil (8) is pressed thereon, and then the conductive paste (7) and the second resin layer (6) are cured simultaneously.

(57) 要約: 【課題】口径を必要以上に拡大させずにビアホールを加工でき、微細配線化の容易で、ビアと配線との接続信頼性を高めることができる配線基板の製造方法を提供する。
【解決手段】導体パターン2aを底面とする有底の第1のビアホール4aが形成された硬化状態の第1の樹脂層4を準備し、第1のビアホールに導電ペースト5を充填・硬化させた後、導電ペースト5の表面を研磨する。第1のビアホールに対応する位置に貫通した第2のビアホール6aが形成された未硬化状態の第2の樹脂層6を第1のビアホールと前記第2のビアホールとが連続するように第1の樹脂層4の上に積層する。第2のビアホール6aに導電ペースト7を充填し、その上に金属箔8を圧着し、導電ペースト7および第2の樹脂層6を同時に硬化させる。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

配線基板の製造方法及び配線基板

技術分野

[0001] 本発明は、ビアを有する配線基板の製造方法及び配線基板に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、部品の高密度実装化に伴い、複数の配線パターンを多層に形成した多層配線基板が用いられている。このような多層配線基板の製造方法として、特許文献1には、硬質基板に対してその一面に配線パターンを形成し、他面に接着剤層を形成し、硬質基板および接着剤層を貫通して配線パターンに接する穴を形成し、この穴に導電ペーストを充填する方法が開示されている。

[0003] 図9は、特許文献1に示された製造方法の一例を示す。(a)のように上面に金属箔51が貼着された硬質樹脂基板50を準備し、金属箔51をエッチング処理して(b)のように配線パターン51aを形成する。次に、(c)のように樹脂基板50の片面に接着剤層52を積層し、続いて(d)のように接着剤層側からレーザーを照射することにより、接着剤層52及び樹脂基板50に連続したビアホール53を形成する。さらに、(e)のようにビアホール53に対して導電ペースト54を充填することにより、片面配線基板を得ることができる。なお、この時点では接着剤層52及び導電ペースト54は未硬化である。

[0004] 前記と同様な方法で形成された複数の片面配線基板55a～55dを、図10のように積層した後、接着剤層52と導電ペースト54とを同時に熱硬化させることにより、図11のような多層配線基板を得ることができる。

[0005] 上述のように、樹脂基板50に配線パターン51aを底面として持つ有底ビアホール53をレーザー加工により形成する場合、レーザー光が配線パターン51aに反射してビアホール53の内壁を切削するため、ビアホール53の形状がテーパ状となる。テーパ状のビアホール53の場合、ビアホール底面の口径が小さくなるため、ビアホール底面での導電ペースト54と配線パターン51aとの接続面積を確保するためにはビアホール53の開口部の口径を大きくする必要がある。特に、樹脂基板50の上に接着剤層52を形成しているので、基板50の厚みが接着剤層52の分だけ厚くなり、その上か

らレーザーを照射すると、ビアホール53の開口部の口径は一層大きくなる。その結果、ビア間ピッチを狭ピッチ化できず、微細配線の妨げになるという欠点がある。

[0006] また、前記従来の製造方法では、図9の(d)のように接着剤層52を接着した樹脂基板50に対してレーザーを照射しているため、レーザー光によって未硬化の接着剤層52が熱溶解し、接着剤層52のビアホール53の口径が必要以上に大きくなってしまう。このような口径の拡大は、ビアホール53がテーパ状となることと相俟って微細配線化のさらなる障害になる。

[0007] さらに、レーザー照射によって除去された樹脂がビアホール53の周囲や配線パターン51aの面に付着する可能性があるため、それをデスミア処理又はプラズマ処理等で除去する必要がある。しかし、このようなスミアを除去する方法では、未硬化の接着剤層52も同時に除去されてしまう。そのため、スミアを適切に除去することができず、電氣的信頼性を低下させる懸念がある。

[0008] 樹脂基板50のビアホール及び接着剤層52のビアホールに充填された導電ペースト54は、図10のように多層化した後で硬化される。しかし、これらビアホールに充填された導電ペーストは樹脂基板50や接着剤層52によって周囲が完全に取り囲まれており、外部に露出しない状態で硬化するため、導電ペースト54に含まれている溶剤が十分に発散されず残留する可能性がある。後の工程において、基板全体が加熱されたとき、残留した溶剤が膨張し、ビアと配線との接続信頼性を低下させる恐れがある。

特許文献1:特開平9-36551号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明の好ましい実施形態の目的は、口径を必要以上に拡大させずにビアホールを加工でき、微細配線化が容易で、ビアと配線との接続信頼性を高めることができる配線基板の製造方法及び配線基板を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る配線基板の製造方法は、導体パターンを有し、この導体パターンを底面とする有底の第1のビアホールが形成された硬化状態の第1の樹脂層を準備す

る第1の工程と、前記第1のビアホールに導電ペーストを充填し、当該導電ペーストを硬化させる第2の工程と、前記第1のビアホールに充填された導電ペーストの表面を研磨する第3の工程と、前記第1のビアホールに対応する位置に貫通した第2のビアホールが形成された未硬化状態の第2の樹脂層を準備する第4の工程と、前記第1のビアホールと前記第2のビアホールとが連続するように前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層とを積層する第5の工程と、前記第2のビアホールに導電ペーストを充填する第6の工程と、を備えるものである。

[0011] 本発明に係る配線基板は、導体パターンを有し、この導体パターンを底面とする有底の第1のビアホールが形成された第1の樹脂層と、前記第1の樹脂層中に埋設され、かつ前記導体パターンに実装された回路部品と、前記第1のビアホールに充填硬化され、前記第1の樹脂層の上面に露出した表面が研磨された第1の導電ペーストと、上下に貫通した第2のビアホールが形成され、当該第2のビアホールの上端開口部は前記第1のビアホールの上端開口部より小径に形成され、当該第2のビアホールの下端開口部が前記第1のビアホールの上端部開口部と対応するように前記第1の樹脂層の上に積層された第2の樹脂層と、前記第2のビアホールに充填硬化され、前記第1の導電ペーストと電氣的に接続された第2の導電ペーストと、前記第2のビアホールを覆うように第2の樹脂層上に形成され、前記第2の導電ペーストと電氣的に接続された配線パターンと、を備えるものである。

[0012] 本発明にかかる配線基板の製造方法について説明する。まず第1の工程で、導体パターンを有し、この導体パターンを底面とする有底の第1のビアホールが形成された硬化状態の第1の樹脂層を準備する。このような第1の樹脂層を得るために、例えば導体パターンが形成されたコア基板の表面に未硬化樹脂層を圧着した後、当該樹脂層を硬化させることにより第1の樹脂層を形成してもよい。この第1の樹脂層に導体パターンを底面とする第1のビアホールを形成するが、その際レーザー加工を用いることができる。レーザー加工により導体パターンを底面とする第1のビアホールを形成した場合には、このビアホールは必然的にテーパ状になるが、第2の樹脂層を積層する前の第1の樹脂層に対してレーザー加工すればよいので、第1のビアホールの深さを比較的浅くでき、開口部の口径増大を抑制できる。レーザー照射によって除

去された樹脂がビアホール周囲や配線パターンの面に付着することがあるが、第1の樹脂層は硬化した樹脂板であるから、湿式のデスミア処理又は乾式のプラズマ処理等の公知の方法でスミアを簡単に除去することができる。

[0013] 次に、第1のビアホールに導電ペーストを充填し、当該導電ペーストを硬化させる。このとき、導電ペーストは外部に露出した状態で硬化されるので、導電ペーストに含まれる溶剤が容易に発散し、溶剤の残留による信頼性の低下を防止できる。導電ペーストを硬化させた後、硬化済みの第1の樹脂層に対して第2のビアホールを有する未硬化の第2の樹脂層を積層し、第2のビアホールに導電ペーストを充填して第1のビアホールに充填された硬化済みの導電ペーストと導通させる。このとき、硬化した導電ペーストの表面は樹脂リッチになりやすく、この導電ペーストに対して未硬化の導電ペーストを接触させると、両方の導電ペーストの界面で導通抵抗が高くなる可能性がある。しかし、本発明では、未硬化の導電ペーストを接触させる前に硬化済みの導電ペーストの表面を物理的に研磨しているため、樹脂リッチな表面層を除去して導電部分を表面に露出させることができ、導電ペーストの界面での導通抵抗を低くすることができる。

[0014] 第2の樹脂層の第2のビアホールは、第1の樹脂層の第1のビアホールとは別個に形成されるので、両方のビアホールを同時に形成する場合のような口径拡大の影響を受けない。つまり、第1のビアホールの開口径がレーザー加工によって大きくなっても、第2のビアホールの口径は第1のビアホールの開口径とは別に小径とすることができ、微細配線化を実現できる。なお、第2のビアホールは貫通した穴であるため、レーザー加工に限らず、ドリル加工やパンチング加工等の他の方法で形成することもできる。未硬化の第2の樹脂層を第1の樹脂層に積層し、これらが密着した状態で第2のビアホールに導電ペーストを充填するので、導電ペーストが第1の樹脂層と第2の樹脂層との界面に流れ込むことがなく、信頼性の高い配線基板が得られる。

[0015] 導電ペーストを第1のビアホールに充填する際、第1の樹脂層の表面より一部が突出した状態とし、この導電ペーストの突出部を研磨するようにしてもよい。この場合は、導電ペーストの突出部だけを研磨すればよいので、研磨作業が簡単になる。導電ペーストを第1の樹脂層の表面より一部が突出した状態とするため、第1の樹脂層上

に貫通孔を有するフィルムを積層し、第1の樹脂層の第1のビアホールおよびフィルムの貫通孔に同時に導電ペーストを充填し、その後、フィルムを剥離することによって導電ペーストを第1の樹脂層の表面より一部が突出した状態としてもよい。この場合には、樹脂リッチになる層よりも厚いフィルムを用いて突出部を形成することにより、突出部中に樹脂リッチな層が全て収まり、後の研磨工程によって導電材料を露出させるのが容易になる。

[0016] フィルムの貫通孔の口径を、第1のビアホールの開口径よりも大きくするのがよい。貫通孔の口径を大きくすることによって、第3の工程において研磨する際、第1のビアホールに充填された導電ペーストを損傷することなく、切削することができる。第3の工程において、導電ペーストの表面を研磨する方法として、バフ研磨を用いることができる。バフ研磨は研磨面に段差がある場合に適している。

[0017] 第4の工程において、第2のビアホールの底部口径を、第1のビアホールの開口径よりも小さくするのがよい。第2のビアホールの口径を小さくすることによって、第2の樹脂層の上に形成される配線パターンをより微細に形成することが可能になる。また、第1のビアホールのピッチと第2のビアホールのピッチとが正確に対応している必要があるが、第2のビアホールの口径を第1のビアホールの開口径より小さくした場合には、多少のピッチずれを吸収できる。

[0018] 第2の樹脂層の上に配線を形成する場合、未硬化状態の第2の樹脂層に対して金属箔を圧着し、当該金属箔を第2のビアホールに充填された未硬化の導電ペーストに接触させる第7の工程と、第2のビアホールに充填された導電ペーストおよび第2の樹脂層を同時に硬化させる第8の工程と、をさらに設けてもよい。これによって、金属箔が第2の樹脂層に固定されるとともに、金属箔と導電ペーストとが電氣的に導通する。その後、金属箔をパターン形成してもよい。なお、金属箔を予めパターン形成した状態で第2の樹脂層に圧着してもよい。第2の樹脂層の上に形成された配線には、適宜回路部品を実装し、その上から樹脂層を形成することで、順次多層化することができる。また、未硬化の第2の樹脂層の上に金属箔を圧着する方法に代えて、下面に配線パターンが形成された基板を圧着して多層化してもよい。

[0019] 本発明における第1の樹脂層及び第2の樹脂層とは、エポキシ系、ポリイミド系、ア

クリレート系、フェノール系などの各種樹脂材料で構成されたものでもよいし、熱硬化性樹脂と無機フィラーとの混合物、炭素繊維やガラス繊維に樹脂を含浸させた複合物でもよい。

- [0020] 好ましい実施形態によれば、コア基板上に導体パターンを形成し、その導体パターン上に回路部品を実装し、その上から未硬化の第1の樹脂層を圧着して硬化させることにより、第1の樹脂層とコア基板とを一体化するとともに、第1の樹脂層の中に回路部品を埋設してもよい。さらに、キャリアの上に導体パターンを形成し、その導体パターン上に回路部品を実装し、その上から未硬化の第1の樹脂層を圧着して硬化させることにより、第1の樹脂層の中に回路部品を埋設した後、第1の樹脂層からキャリアを剥離してもよい。この場合には、第1の樹脂層の底面に導体パターンが露出することになる。

発明の好ましい実施形態の効果

- [0021] 本発明に係る配線基板の製造方法によれば、第1の樹脂層の第1のビアホールに導電ペーストを充填し、硬化させる際、導電ペーストは外部に露出した状態で硬化されるので、導電ペーストに含まれる溶剤を除去しやすく、溶剤残留による信頼性の低下を防止できる。また、本発明では第1のビアホールに充填された硬化後の導電ペーストの表面を研磨して樹脂リッチな表面層を除去しているため、第1の樹脂層に対して未硬化の第2の樹脂層を積層し、第2のビアホールに導電ペーストを充填した際、両ビアホールの導電ペーストの界面での導通抵抗を低くすることができる。さらに、第2の樹脂層の第2のビアホールは、第1の樹脂層の第1のビアホールとは別個に形成されるので、第1のビアホールの開口径が大きくなっても、第2のビアホールの口径は第1のビアホールの開口径とは別に小径とすることができ、微細配線化を実現できる。第1のビアホールの加工時に発生するスミアは、第2の樹脂層を積層する前に除去できるので、公知の方法でスミアを簡単に除去でき、電気的信頼性の高い配線基板を得ることができる。
- [0022] 本発明に係る配線基板によれば、第1の樹脂層の第1のビアホールに充填された第1の導電ペーストの表面を研磨し、樹脂リッチな表面層を除去しているため、第1の導電ペーストと第2の導電ペーストの界面での導通抵抗を低くすることができ、電気

的信頼性の高い配線基板を得ることができる。また、第2の樹脂層に形成された第2のビアホールの上端開口径は、第1の樹脂層に形成された第1のビアホールの上端開口径より小径であるから、第1のビアホールの開口径が大きくなっても、第2の樹脂層の上面に形成される配線パターンの微細化を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]本発明にかかる配線基板の第1実施例の断面図である。
- [図2]図1の配線基板の製造工程の第1段階を示す図である。
- [図3]図1の配線基板の製造工程の第2段階を示す図である。
- [図4]図1の配線基板の製造工程の最終段階を示す図である。
- [図5]本発明にかかる配線基板の第2実施例の部分的な製造工程図である。
- [図6]本発明にかかる配線基板の第3実施例の部分的な製造工程図である。
- [図7]本発明にかかる配線基板を多層化した例の断面図である。
- [図8]本発明にかかる配線基板の他の例の断面図である。
- [図9]従来の多層配線基板の製造工程の前半を示す図である。
- [図10]従来の多層配線基板の製造工程の後半を示す図である。
- [図11]従来の多層配線基板の構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0024] 以下に、本発明の好ましい実施の形態を、実施例を参照して説明する。

実施例 1

- [0025] 図1は本発明にかかる配線基板の第1実施例の断面図である。本実施例の配線基板Aは、内部に回路部品を内蔵した部品内蔵基板として構成されている。
- [0026] 配線基板Aは、3層の樹脂層を積層したものである。最下層の樹脂層は、配線済みコア基板1（例えばプリント配線板）であり、その表面には回路部品を実装するための実装用ランド2aとビア用ランド2bとを有する導体パターン2が形成されている。なお、図示していないが、コア基板1の裏面又は内部にも適宜配線を設け、表面のランドとビアを介して導通させてもよい。実装用ランド2aには回路部品3がはんだ付けなどによって実装されている。図1では、回路部品3が2端子のチップ部品の例を示したが、多端子の電子部品（例えば集積回路）であってもよい。コア基板1としては、樹脂基板

に限らず、例えばLTCC等のセラミック基板でもよい。

[0027] コア基板1の上には第1の樹脂層4が形成され、回路部品3は第1の樹脂層4の中に埋設されている。樹脂層4は、エポキシ樹脂やフェノール樹脂などの熱硬化性樹脂、熱硬化性樹脂に無機フィラーを混合した混合物、あるいはガラス繊維や炭素繊維に熱硬化性樹脂を含浸した複合材で構成されている。コア基板1のビア用ランド2bと対応する樹脂層4の位置には厚み方向に貫通するビアホール4aが形成され、このビアホール4aには導電ペースト5が充填・硬化されている。ビアホール4aはレーザー加工によって形成され、上方に向かって拡径するテーパ状の穴である。

[0028] 第1の樹脂層4の上には、樹脂層4より薄肉な第2の樹脂層6が積層固定されている。第2の樹脂層6は第1の樹脂層4と同質の熱硬化性樹脂を使用するのが望ましい。第1の樹脂層4のビアホール4aと対応する第2の樹脂層6の位置には、上下に貫通するビアホール6aが形成され、このビアホール6aにも導電ペースト7が充填・硬化され、ビアホール4a内に充填された導電ペースト5と電氣的に接続されている。第2の樹脂層6の上面には配線パターン8が形成されている。ここでは、配線パターン8は、ビアホール6aと対応する位置に形成された2つのビア用ランド8aと、1つの電極8bとで構成されているが、配線パターン形状は任意である。第2の樹脂層6の上面のビア用ランド8aと、コア基板1のビア用ランド2bとが、導電ペースト7、5を介して相互に電氣的に接続されている。この例では、第1ビアホール4aだけでなく第2ビアホール6aも上方に向かって拡径するテーパ穴であるが、第2ビアホール6aは上端開口径と下端開口径が同径のストレートな穴でもよい。第2ビアホール6aの上端開口径D2は第1ビアホール4aの上端開口径D1より小さい。

[0029] 次に、前記構成よりなる配線基板Aの製造方法の一例を図2～図4を参照して説明する。図2は製造工程の第1段階を示し、図3は製造工程の第2段階を示し、図4は製造工程の最終段階を示している。ここでは、子基板状態における配線基板Aの製造方法について説明するが、実際には集合基板状態で製造され、その後で子基板に分割される。

[0030] 図2の(a)に示すように、上面に導体パターン2を形成したコア基板1を準備し、実装用ランド2aに回路部品3を実装する。コア基板1は公知のプリント配線技術により

作成される。

- [0031] 次に、図2の(b)のようにコア基板1の上に、部品高さよりも厚い未硬化の第1の樹脂層4を重ねて圧着する。第1の樹脂層4の厚みは、例えば400～500 μ mである。未硬化とは、半硬化(例えばBステージ)状態あるいはそれより柔らかい状態のことをいう。樹脂層4を圧着すると、軟化した樹脂が回路部品3とコア基板1との隙間に入り込み、回路部品3は樹脂層4の中に埋設される。樹脂層4の圧着と同時または圧着後に加熱を行うことで、樹脂層4が硬化し、コア基板1と樹脂層4とが一体化される。埋設時の条件は例えば80～140℃の温度で、1.0～5.0MPaの圧力をかけるのがよい。さらに硬化時の条件は、160～200℃程度の熱を加えるのがよい。これによって実装用ランド2aとビア用ランド2bを底面に有する第1の樹脂層4が形成される。
- [0032] 次に、図2の(c)のように硬化した樹脂層4の上方からレーザー光を照射して、ビア用ランド2bを底面とする有底のビアホール4aを加工する。レーザー加工時、レーザー光がビア用ランド2bに反射してビアホール4aの内壁を切削するため、ビアホール4aの形状が上方に向かって拡径するテーパ状となる。レーザー加工後、有底ビアホール4aの底面であるランド2b表面の洗浄のためデスミア処理を行う。デスミア処理は乾式、湿式のいずれの方法でもよい。
- [0033] 次に、図2の(d)のように、ビアホール4aと同位置に貫通孔10aを有した接着剤付きフィルム10を用意し、ラミネーターあるいはハンドで樹脂層4の上に貼り付ける。フィルム10としては例えばPETフィルムを使用できる。フィルム10の厚みは25～100 μ m程度が望ましく、フィルム10に形成する貫通孔10aはビアホール4aの開口径と同等かそれよりも大きいものが望ましい。なお、図2の(c)、(d)に代えて、硬化した樹脂層4の上にフィルム10を貼り付け、レーザー光を照射してビアホール4aと貫通孔10aとを同時に形成し、その後でデスミア処理を行ってもよい。
- [0034] 次に、図2の(e)のように、樹脂層4の上面にフィルム10を貼り付けた状態で、印刷機11により導電ペースト5をビアホール4a及び貫通孔10aに一括充填し、硬化させる。導電ペースト5の硬化は160～200℃程度の加熱によって行う。導電ペースト5の硬化は、外部に露出した状態で実施できるので、導電ペースト5に含まれる溶剤成分を確実に揮発させることができる。

- [0035] 次に、図3の(a)のように、導電ペースト5が硬化した後、フィルム10を剥離すると、導電ペースト5の一部5aが樹脂層4の上面に突出した状態で形成される。導電ペースト5は樹脂中に導電性フィラーを含有したものであり、硬化するとその表面が樹脂リッチになるという傾向がある。このようにフィルム10を貼って突出部5aを作るのは、導電成分が少ない樹脂リッチな箇所を突起させることによって、後の研磨工程において樹脂層4を研磨しなくてもよいようにするためである。例えば400～500 μ mの深さのビアホール4aに導電ペースト5を充填し、硬化させたとき、上部10～30 μ mほどが樹脂リッチな層になると考えられる。そのため、樹脂リッチになる層よりも厚いフィルム10を用いて突出部5aを形成すれば、突出部5a中に樹脂リッチな層が全て収まり、後の研磨工程によって導電材料を露出させるのが容易になる。
- [0036] 次に、図3の(b)のように、樹脂層4の上面に突起状に突出した導電ペースト5の突出部5aを物理研磨によって除去し、樹脂層4と導電ペースト5の天面とが同一平面状になるようにする。研磨は、例えば#200～#600程度のバフ12によって行うことができる。樹脂リッチな表層の突出部5aを研磨することにより、導電部分が導電ペースト5の表面に露出するようになる。
- [0037] 次に、図3の(c)のように、樹脂層4の上面にビアホール4aと同一位置にビアホール6aと貫通孔13aを有する保護フィルム13付きの未硬化の樹脂層6を用意し、ピンラミネーションによって位置合わせした状態で、プレス機で樹脂層6を樹脂層4上に圧着する。プレス条件は50～120℃程度の温度と、0.1～5.0MPa程度の圧力をかけて行う。保護フィルム13の厚みは12.5～50 μ m程度が望ましい。樹脂層6としては、厚みが10～50 μ mの薄層の半硬化樹脂シートを用いることができる。ビアホール6a及び貫通孔13aは、レーザー加工に限らず、パンチングやドリル加工等、公知の方法で加工できる。ビアホール6aは、ビアホール4aの開口部の口径より小さな口径を有する穴とすることができる。そのため、ビアホール6aをその上に形成されるビア用ランド8aに対応して狭ピッチで形成することができる。なお、図3の(c)においては、ビアホール6aの形状もテーパ状として描いてあるが、ストレートな形状であっても良いことは言うまでもない。
- [0038] 次に、図3の(d)のように、図示しない印刷機により導電ペースト7をビアホール6a

及び貫通孔13aに充填した後、保護フィルム13を剥離する。これによって、樹脂層6の表面に導電ペースト7が保護フィルム13の厚み分だけ突出した状態で形成される。この時点では、樹脂層6及び導電ペースト7は共に未硬化状態である。

[0039] 次に、図4の(a)のように、樹脂層6の剥離面に銅箔8をプレス機により圧着する。プレス条件は50～120℃程度の温度と、0.1～5.0MPa程度の圧力をかけて行う。これにより、銅箔8と樹脂層6とが密着すると共に、銅箔8と導電ペースト7とが密着する。その後、160～200℃の加熱を行うことで樹脂層6と導電ペースト7の一括硬化を行う。導電ペースト7が樹脂層6の表面に突出している場合、銅箔8を圧着することによりビアホール6a内の導電ペースト7の密度が高まり、導電ペースト7自体の導電性が向上すると共に、導電ペースト5との接続信頼性が向上する。

[0040] 最後に、図4の(b)のように、銅箔8を例えばフォトリソ技術であるサブトラクティブ法によってパターン形成(8a, 8b)することにより、配線基板Aを完成する。

[0041] 上記のように、立体配線に導電ペースト、銅箔を用いることで、代表的な配線方法であるめっき配線などに比べウェット処理が少ないこと、めっき設備などの規模の大きな設備を必要としないこと、永久穴埋め工程レスで形成可能なため、工数が減ることなど、工程の簡略化を実現することができる。硬化済み樹脂層4と未硬化樹脂層6とを用い、個別にビアホール4a, 6aを作成することでビア径を個別に設定可能としてあるため、表面側にあたる未硬化樹脂層6のビア径を小さくすることで、表面配線パターン8の微細化を可能とすることができる。さらに、硬化した導電ペースト5の表面は樹脂リッチになりやすく、この導電ペースト5に対して未硬化の導電ペースト7を接触させると、両方の導電ペーストの界面で導通抵抗が高くなる可能性があるが、未硬化の導電ペースト7を接触させる前に硬化済みの導電ペースト5の表面を物理的に研磨しているため、樹脂リッチな表面層を除去して導電部分を表面に露出させることができ、導電ペースト5, 7の界面での導通抵抗を低くすることができる。そのため、ビアにおける導通信頼性を向上させることができる。

実施例 2

[0042] 図5は配線基板Aの製造方法の第2実施例を示す。第1実施例との対応部分には同一符号を付して重複説明を省略する。第1実施例では、銅箔8を第2の樹脂層6に

貼り付けた後でパターン化したが、この実施例では、配線パターンが予め形成されたキャリア付き銅箔を用いる工法である。配線の位置合わせはピンラミネーション方式を用いる。

- [0043] 図5の(a)は、銅箔8の背面にキャリア20を貼り付けた状態を示す。この銅箔8を図5の(b)のようにパターン形成し、図5の(c)のようにパターン形成した銅箔8を未硬化の第2の樹脂層6に圧着し、硬化させる。未硬化の第2の樹脂層6とは、例えば図3の(d)の段階の樹脂層6である。この場合は、銅箔8のパターン形成工程を樹脂層4, 6の上で実施する必要がないので、樹脂層4, 6に対してウェット処理を行わずに済み、樹脂層4, 5への吸湿などの影響を抑制することができる。

実施例 3

- [0044] 図6は配線基板Aの製造方法の第3実施例を示す。第1実施例との対応部分には同一符号を付して重複説明を省略する。第1実施例と硬化済み樹脂層4の形成(図3の(b))までは同一であるが、この樹脂層4に未硬化の樹脂層6を圧着するのではなく、銅箔8に未硬化の樹脂層6を圧着し、導電ペースト7の充填を行い、その後、硬化済み樹脂層4に圧着する方法である。
- [0045] 図6の(a)は、ビアホール6aと貫通孔13aを有した保護フィルム13付きの未硬化の樹脂層6に対し、銅箔8を圧着する。次に、図6の(b)のように、印刷機21により保護フィルム13上から導電ペースト7をビアホール6aと貫通孔13aに充填する。次に、図6の(c)のように、保護フィルム13を剥離し、第2の樹脂層6の表面から導電ペースト7が一部突出した状態とする。この時点では、樹脂層6及び導電ペースト7は共に未硬化状態である。次に、図6の(d)のように、導電ペースト7が突出した面を硬化済みの第1の樹脂層4に対して圧着する。第1の樹脂層4は、図3の(b)で示すように導電ペースト5の表面を物理研磨したものである。この際、圧着時のビアの位置合わせはピンラミネーション方式を用いる。その後で、銅箔8をパターン形成すればよい。
- [0046] この方法の場合、ペースト充填プロセスを硬化済みの樹脂層4と未硬化の樹脂層6とに分離できるため、工程の効率化が図れるという利点がある。なお、銅箔8のパターン形成を、図5と同様に樹脂層6に圧着する前の段階(銅箔をキャリアに貼り付けた状態)で実施しておくこともできる。

実施例 4

[0047] 図7は、上記のように製造された配線基板Aを用いて多層配線基板を構成した一例を示す。一方のランド8aと電極8bとの間に回路部品15を実装し、その上に第3の樹脂層16を形成して回路部品15を樹脂層16の中に埋設する。その上に第4の樹脂層17を形成し、その上に配線18を形成する。この場合は、第1実施例の配線基板Aがコア基板に相当し、第3の樹脂層16が第1の樹脂層に相当し、第4の樹脂層17が第2の樹脂層に相当する。一方のビア用ランド8a上には、樹脂層16のビアホール16aが対応しており、ビアホール16aに充填された導電ペースト19とビア用ランド8aとが導通している。さらに、導電ペースト19の上には樹脂層17のビアホール17aが対応しており、このビアホール17aに充填された導電ペースト20とその上のビア用ランド18aとが接続されている。このようにして、順次多層化することができる。

実施例 5

[0048] 図8は配線基板の他の例を示す。この配線基板Bは、図1の配線基板Aにおけるコア基板1を省略して、第1の樹脂層4の下面に実装用ランド2aとビア用ランド2bを直接形成したものである。この場合の実装用ランド2aとビア用ランド2bの形成方法は、例えばキャリアの上に実装用ランド2aとビア用ランド2bとを形成しておき、その上に樹脂層4を形成した後で、キャリアを樹脂層4から剥離すればよい。このような配線基板Bを図4の(a)における銅箔に代えて未硬化の樹脂層6の上に積層することにより、多層配線基板を構成することもできる。この例でも、第2ビアホール6aは上方に向かって拡張するテーパ穴であるが、上端の口径と下端の口径が同径のストレートな穴でもよい。第2ビアホール6aの上端開口径D2は第1ビアホール4aの上端開口径D1より小さいので、導電ペースト7の上面に形成されるビア用ランド8aを小型化でき、導体パターン8を微細配線化できる。

符号の説明

- [0049] A, B 配線基板
1 コア基板
2 導体パターン
2a 実装用ランド

- 2b ビア用ランド
- 3 回路部品
- 4 樹脂層(第1の樹脂層)
- 4a ビアホール
- 5 導電ペースト
- 6 接着層(第2の樹脂層)
- 6a ビアホール
- 7 導電ペースト
- 8 配線パターン(金属箔)
- 8a ビア用ランド
- 8b 電極

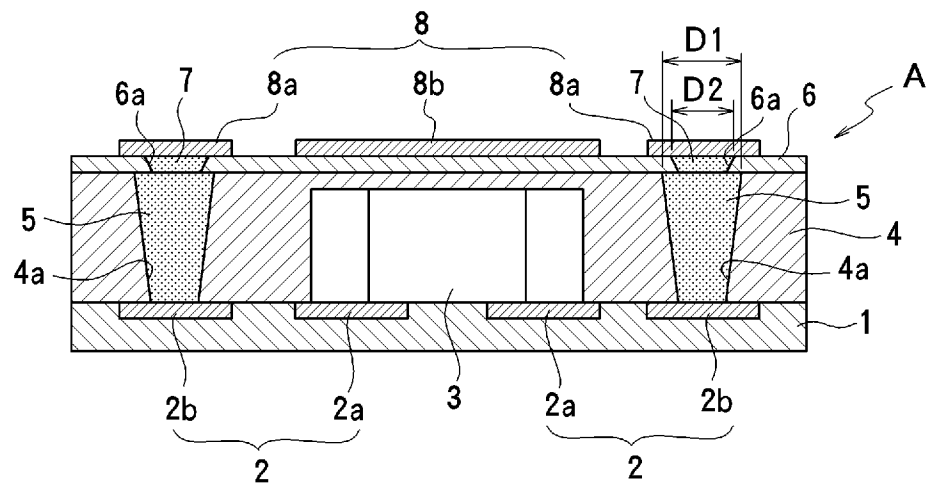
請求の範囲

- [1] 導体パターンを有し、この導体パターンを底面とする有底の第1のビアホールが形成された硬化状態の第1の樹脂層を準備する第1の工程と、
前記第1のビアホールに導電ペーストを充填し、当該導電ペーストを硬化させる第2の工程と、
前記第1のビアホールに充填された導電ペーストの表面を研磨する第3の工程と、
前記第1のビアホールに対応する位置に貫通した第2のビアホールが形成された未硬化状態の第2の樹脂層を準備する第4の工程と、
前記第1のビアホールと前記第2のビアホールとが連続するように前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層とを積層する第5の工程と、
前記第2のビアホールに導電ペーストを充填する第6の工程と、を備える配線基板の製造方法。
- [2] 前記第2の工程において、前記導電ペーストを第1の樹脂層の表面より一部が突出した状態とし、
前記第3の工程において、前記導電ペーストの突出部を研磨することを特徴とする請求項1に記載の配線基板の製造方法。
- [3] 前記第2の工程において、前記第1の樹脂層上に貫通孔を有するフィルムを積層し、前記第1の樹脂層の第1のビアホールおよび前記フィルムの貫通孔に同時に導電ペーストを充填し、その後、前記フィルムを剥離することによって前記導電ペーストを第1の樹脂層の表面より一部が突出した状態とし、
前記第3の工程において、前記導電ペーストの突出部を研磨することを特徴とする請求項2に記載の配線基板の製造方法。
- [4] 前記フィルムの貫通孔の口径は、前記第1のビアホールの開口径よりも大きいことを特徴とする請求項3に記載の配線基板の製造方法。
- [5] 前記第3の工程において、バフ研磨によって前記導電ペーストの表面を研磨することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の配線基板の製造方法。
- [6] 前記第4の工程において、前記第2のビアホールの底部口径は、前記第1のビアホールの開口径よりも小さいことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の

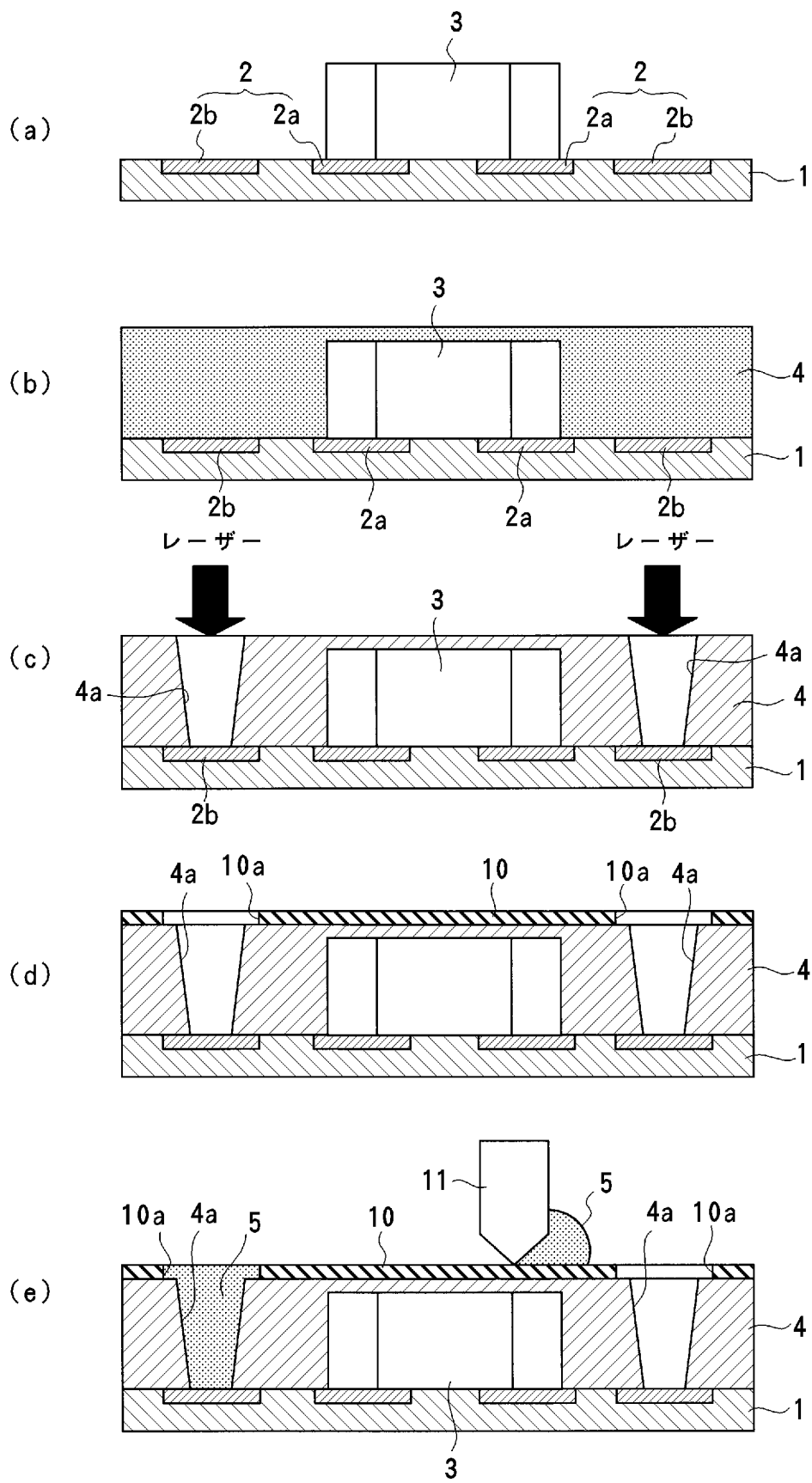
配線基板の製造方法。

- [7] 未硬化状態の前記第2の樹脂層に対して金属箔を圧着し、当該金属箔を前記第2のビアホールに充填された未硬化の導電ペーストに接触させる第7の工程と、前記第2のビアホールに充填された導電ペーストおよび前記第2の樹脂層を同時に硬化させる第8の工程と、をさらに備える請求項1乃至6のいずれか1項に記載の配線基板の製造方法。
- [8] 前記金属箔は、第8の工程の終了後、パターン化されることを特徴とする請求項7に記載の配線基板の製造方法。
- [9] 前記第7の工程において、前記金属箔はキャリアに貼設した状態で予めパターン化され、このパターン化された金属箔が前記第2の樹脂層に圧着され、
前記第8の工程の終了後に前記キャリアを剥離することを特徴とする請求項7に記載の配線基板の製造方法。
- [10] 導体パターンを有し、この導体パターンを底面とする有底の第1のビアホールが形成された第1の樹脂層と、
前記第1の樹脂層中に埋設され、かつ前記導体パターンに実装された回路部品と、
前記第1のビアホールに充填硬化され、前記第1の樹脂層の上面に露出した表面が研磨された第1の導電ペーストと、
上下に貫通した第2のビアホールが形成され、当該第2のビアホールの上端開口部は前記第1のビアホールの上端開口部より小径に形成され、前記第2のビアホールの下端開口部が前記第1のビアホールの上端部開口部と対応するように前記第1の樹脂層の上に積層された第2の樹脂層と、
前記第2のビアホールに充填硬化され、前記第1の導電ペーストと電氣的に接続された第2の導電ペーストと、
前記第2のビアホールを覆うように第2の樹脂層上に形成され、前記第2の導電ペーストと電氣的に接続された配線パターンと、を備える配線基板。

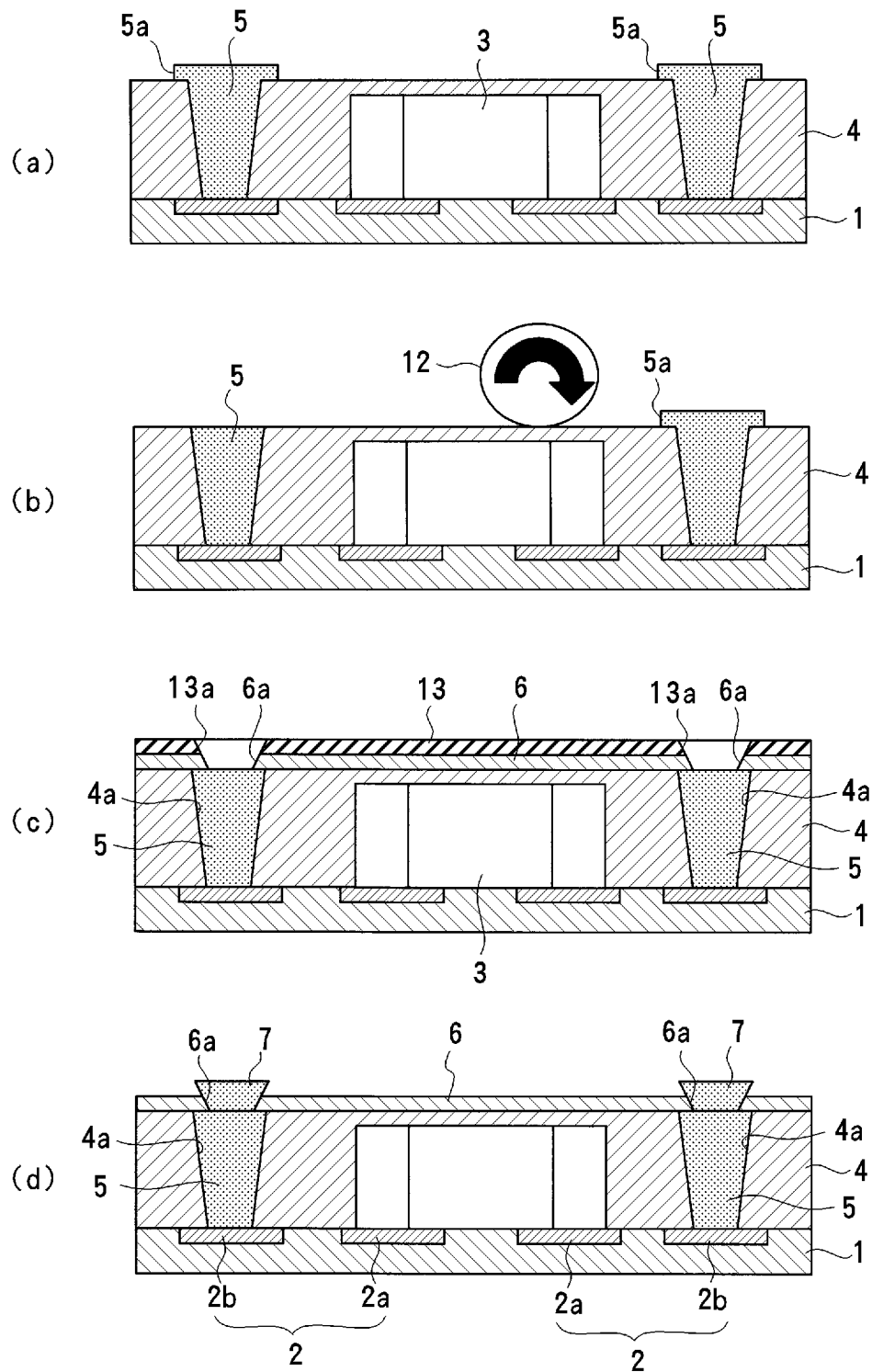
[図1]



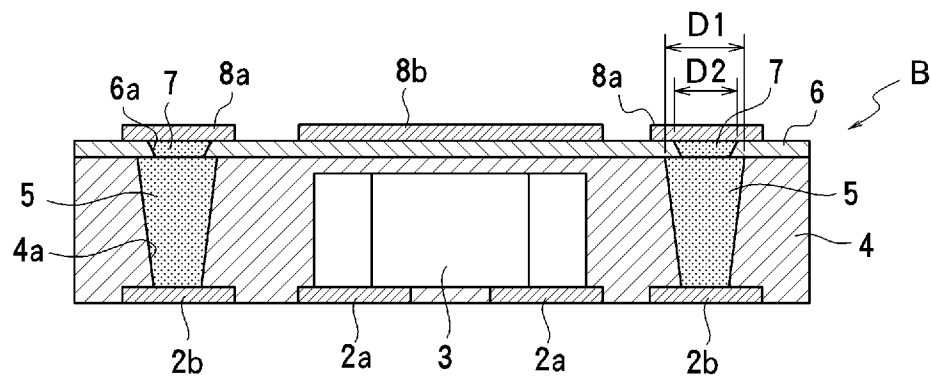
[図2]



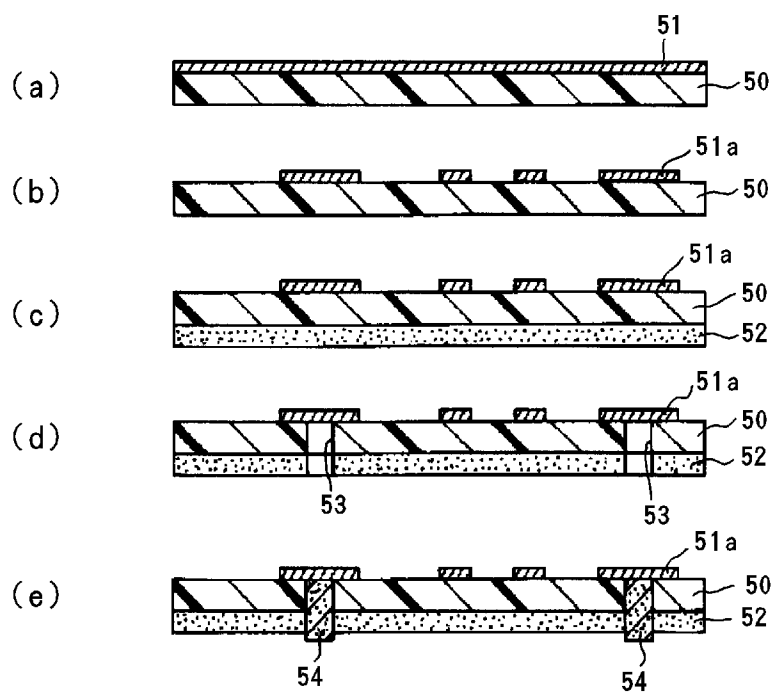
[図3]



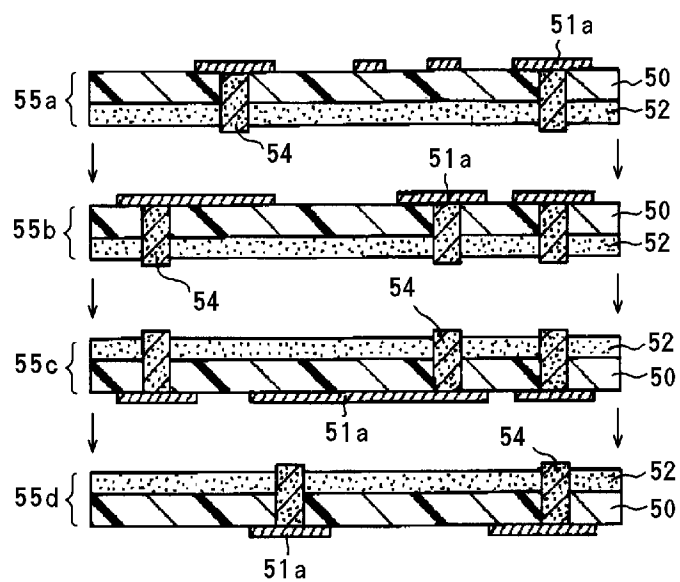
[図8]



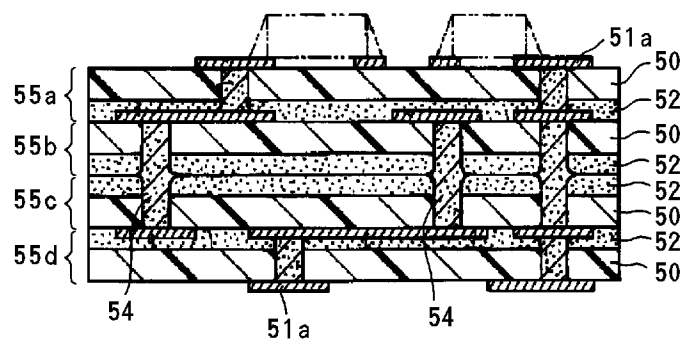
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/055846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/40(2006.01) i, H05K3/26(2006.01) i, 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)

H05K3/40, H05K3/26, 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 1996-2009

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 A	JP 2003-124380 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 April, 2003 (25.04.03), Par. Nos. [0041] to [0047]; Fig. 2 (Family: none)	10 1-9
X A	JP 2005-64446 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 March, 2005 (10.03.05), Par. Nos. [0010], [0020] to [0022] (Family: none)	10 1-9
A	JP 7-22100 A (Fujitsu Ltd.), 24 January, 1995 (24.01.95), Full text; all drawings & US 5454161 A	1-10

☒ 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
07 May, 2009 (07.05.09)Date of mailing of the international search report
19 May, 2009 (19.05.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/055846

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 2000-124581 A (Yotaro HATAMURA, Masayuki NAKAO, Hitachi, Ltd.), 28 April, 2000 (28.04.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2006-339365 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 14 December, 2006 (14.12.06), Full text; all drawings & WO 2006/129734 A1 & KR 10-2008-0017403 A & CN 101189924 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K3/40(2006.01)i, H05K3/26(2006.01)i, 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（I P C））

Int.Cl. H05K3/40, H05K3/26, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 A	JP 2003-124380 A（松下電器産業株式会社）2003.04.25, 段落【0041】－【0047】、【図2】（ファミリーなし）	1 0 1 - 9
X A	JP 2005-64446 A（大日本印刷株式会社）2005.03.10, 段落【0010】、【0020】－【0022】（ファミリーなし）	1 0 1 - 9
A	JP 7-22100 A（富士通株式会社）1995.01.24, 全文, 全図 & US 5454161 A	1 - 1 0

☒ 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

0 7 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

中村 一雄

3 S

3 3 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

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 2000-124581 A (畑村 洋太郎, 中尾 政之, 株式会社日立製作所) 2000.04.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 2006-339365 A (三井金属鉱業株式会社) 2006.12.14, 全文, 全図 & WO 2006/129734 A1 & KR 10-2008-0017403 A & CN 101189924 A	1 - 1 0