

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

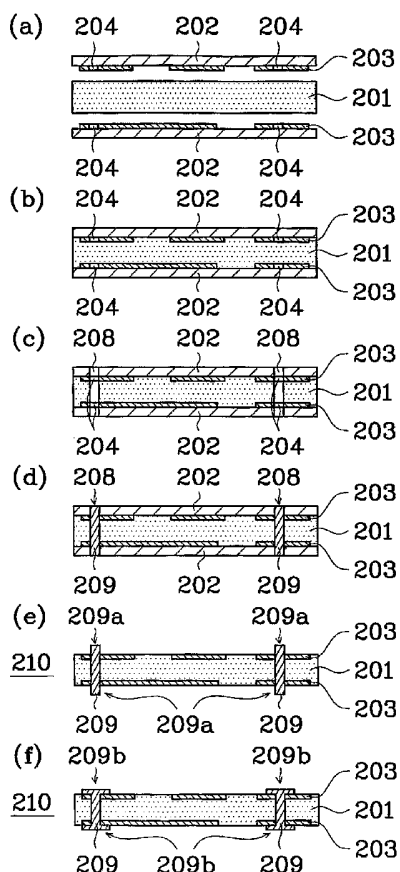
(10) 国際公開番号
WO 2004/039136 A1

- (51) 国際特許分類: **H05K 3/40**, 3/46 LTD.) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 Kyoto (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010281
- (22) 国際出願日: 2003 年 8 月 13 日 (13.08.2003)
- (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 2002-310647
2002 年 10 月 25 日 (25.10.2002) 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.,
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本 祐樹 (YAMAMOTO, Yuki) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 原田 淳 (HARADA, Jun) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 鷹木 洋 (TAKAGI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 樹脂基板の製造方法、および樹脂多層基板の製造方法



(57) Abstract: A resin sheet (201) and a supporting body (202) which is provided on a major surface with a wiring pattern (203) having a laser passage hole (204) are prepared. The resin sheet (201) and the supporting body (202) are pressure-bonded in such a manner that a major surface of the resin sheet (201) and the major surface of the supporting body (202) on which the wiring pattern (203) is provided meet each other. A through hole (208) pierces through the resin sheet (201) by a laser beam coming through the laser passage hole (204), and the through hole (208) is filled with a conductor (209). Consequently, the resistance at the connection between the wiring pattern and a via conductor can be reduced.

(57) 要約: 樹脂シート 201 と、一方主面上にレーザー通過用孔 204 を有する配線パターン 203 が形成された支持体 202 と、を準備し、樹脂シート 201 の一方主面と、支持体 202 の配線パターン 203 が形成された一方主面と、を合わせるようにして、樹脂シート 201 と支持体 202 とを圧着し、レーザー通過用孔 204 を介して、レーザーにより樹脂シート 201 を貫通する貫通孔 208 を形成し、貫通孔 208 に導電体 209 を充填する。これにより、配線パターンとビア導体との接続抵抗を低減することができる。



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

樹脂基板の製造方法、および樹脂多層基板の製造方法

5 技術分野

本発明は、両主面または内部に配線を有する樹脂基板の製造方法、および樹脂多層基板の製造方法に関する。

背景技術

10 近年、電子機器の小型化に伴い、LSIなどの半導体素子を高密度に実装できる多層配線基板が求められている。このため、多層配線基板においては、微細な配線ピッチで高密度に配線を形成することが重要な課題となっている。

一方、多層配線基板の中でも、軽量、低誘電率といった点から樹脂多層基板が注目されている。この樹脂多層基板において高密度配線を実現する方法としては、金属板などの支持体上に形成された配線パターンを、樹脂シート上に転写する方法が知られている。

図19は、従来の樹脂基板の製造方法における配線パターンの転写工程を示す断面図である。従来は、たとえば、特開平10-84186号公報（段落番号0026、図1）に示されているように、以下のようにして配線パターンを転写していた。

20 まず、図19（a）に示すように、あらかじめビア導体としての導電体509が充填された樹脂シート501と、配線パターン503が形成された支持体502とを準備する。次に、図19（b）に示すように、樹脂シート501の主面上に支持体502を圧着する。次に、図19（c）に示すように、樹脂シート501から支持体502を除去し、樹脂シート501の主面上に配線パターン503を転写する。

25 しかし、上記の転写方法では、樹脂シート501と支持体502とを圧着する際に、配線パターン503と導電体509との間に、樹脂シート501の樹脂成分が流れ込むことがあったり、また導電体509が変形することがあるため、配線パターン503と導電体509との接続抵抗が増大してしまうという問題があった。

30 本発明は、上記の問題を解決し、配線パターンとビア導体との接続抵抗を低減することができる樹脂基板の製造方法、および樹脂多層基板の製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明に係る第1の樹脂基板の製造方法は、プリプレグ状態の樹脂シートと、配

線パターン転写用の支持体と、を準備する工程と、前記支持体の一方主面上に配線パターンを形成し、前記配線パターンを貫通するレーザー通過用孔を形成する工程と、前記樹脂シート的一方主面と、前記支持体の配線パターンが形成された一方主面と、を合わせるようにして、前記樹脂シートと前記支持体とを圧着する工程と、
5 前記樹脂シートから前記支持体を除去する工程と、前記レーザー通過用孔を介して、レーザーにより前記樹脂シートを貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に導電体を充填する工程と、を備えることを特徴とする。

本発明に係る第2の樹脂基板の製造方法は、プリプレグ状態の樹脂シートと、配線パターン転写用の支持体と、を準備する工程と、前記支持体の一方主面上に配線パターンを形成し、前記配線パターンを貫通するレーザー通過用孔を形成する工程と、前記樹脂シート的一方主面と、前記支持体の配線パターンが形成された一方主面と、を合わせるようにして、前記樹脂シートと前記支持体とを圧着する工程と、
10 前記レーザー通過用孔を介して、レーザーにより前記樹脂シートと前記支持体とを貫通する貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔に導電体を充填する工程と、前記樹脂シートから前記支持体を除去する工程と、を備えることを特徴とする。

また、前記第1、第2の樹脂基板の製造方法において、前記レーザー通過用孔は、前記支持体と前記配線パターンとを厚み方向に貫通するように形成されることが好ましい。

また、前記第1、第2の樹脂基板の製造方法においては、前記貫通孔に導電体を充填する工程の後に、前記樹脂シートを厚み方向に加圧する工程を備えることが好ましい。
20

また、前記第1の樹脂基板の製造方法においては、前記貫通孔に導電体を充填する工程の後に、前記樹脂シートを厚み方向に加圧する工程を備え、前記樹脂シートから前記支持体を除去する工程と、前記樹脂シートを厚み方向に加圧する工程との間に、前記樹脂シートを熱処理する工程を備えることが好ましい。
25

また、前記第1、第2の樹脂基板の製造方法において、前記支持体の一方主面上には、前記配線パターンと電氣的に接続されるように回路部品が実装されており、前記樹脂シートと前記支持体とを圧着する工程において、樹脂シートに前記回路部品を埋没させることが好ましい。

30 本発明にかかる樹脂多層基板の製造方法は、前記第1、第2の樹脂基板の製造方法により、複数の樹脂基板を作製する工程と、内部に導電体が埋め込まれた樹脂シートからなる接着層を準備する工程と、前記樹脂基板の主面と前記接着層の主面とを合わせるようにして、かつ、2つの前記樹脂基板の間に前記接着層が配置されるように、前記樹脂基板と前記接着層とを圧着する工程と、を備えることを特徴とす

る。

本発明にかかる樹脂基板の製造方法によれば、樹脂シートに支持体を圧着した後に、樹脂シートに貫通孔を形成し、貫通孔に導電体を充填し、ビア導体を形成するので、配線パターンと導電体との間に、樹脂シートの樹脂成分が流れ込むことがなく、配線パターンとビア導体との接続抵抗を低減することができる。

同時に、あらかじめ配線パターンを貫通するレーザー通過用孔を形成しておくことにより、配線パターン上におけるレーザーの反射を防止することができる。したがって、レーザーを用いて、短時間で複数の貫通孔を形成することができるため、樹脂基板の量産性が向上する。

また、貫通孔に導電体を充填した後に、樹脂シートを厚み方向に加圧することにより、導電体の突出部を平坦化させることができる。したがって、配線パターンとビア導体との電氣的接触をより良好にすることができるとともに、樹脂基板を多層化しやすくすることができる。さらに、この加圧工程を行う前に、樹脂シートを熱処理して、ある程度硬化させることにより、加圧による樹脂シートの変形を防止し、ビア導体の体積抵抗の増加を抑制することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態 1 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 2 は、本発明の実施形態 1 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 3 は、本発明の実施形態 1 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 4 は、本発明の実施形態 1 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 5 は、本発明の実施形態 1 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 6 は、本発明の実施形態 1 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 7 は、本発明の実施形態 1 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 8 は、本発明の実施形態 2 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 9 は、本発明の実施形態 3 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図であ

る。

図 10 は、本発明の実施形態 4 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

5 図 11 は、本発明の実施形態 4 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 12 は、本発明の実施形態 4 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 13 は、本発明の実施形態 4 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

10 図 14 は、本発明の実施形態 4 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 15 は、本発明の実施形態 4 における樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

15 図 16 は、本発明の実施形態 5 における樹脂多層基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 17 は、本発明の実施形態 5 における樹脂多層基板の製造方法を示す工程断面図である。

図 18 は、本発明の実施形態 5 における樹脂多層基板の製造方法を示す工程断面図である。

20 図 19 は、従来の樹脂基板の製造方法を示す工程断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を望ましい実施形態に基づき説明する。

(実施形態 1)

25 以下、本発明にかかる第 1 の樹脂基板の製造方法について、その一実施形態を説明する。図 1 ～図 7 は、本実施形態における工程断面図である。

まず、図 1 に示すように、プリプレグ状態の樹脂シート 101 と、配線パターン転写用の支持体 102 とを準備する。支持体 102 の一方主面上には、配線パターン 103 が形成されている。また、配線パターン 103 には、配線パターン 103
30 を厚み方向に貫通するレーザー通過用孔 104 が形成されている。

樹脂シート 101 は、無機フィラーと熱硬化性樹脂とを混合したものからなる。無機フィラーとしては、たとえば、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 などを用いることができる。これらの無機フィラーを用いることにより、樹脂基板の放熱性を向上させるとともに、樹脂基板の流動性を調節することができる。また、熱硬化性樹脂と

しては、たとえば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シアネート樹脂などを用いることができる。中でも、エポキシ樹脂は、耐熱性、耐湿性に優れているため好ましい。

5 なお、プリプレグ状態とは、熱硬化性樹脂が未硬化の状態、すなわち、樹脂シート101が一定の流動性を有する状態のことを意味する。樹脂シート101は、最終的には、硬化した状態で樹脂基板や樹脂多層基板の一部を構成する。ただし、樹脂基板や樹脂多層基板の製造過程において、どの工程で樹脂シート101を硬化させるかは目的に応じて任意に決定されるものである。したがって、本願明細書において、「樹脂シート」とは、最初の準備段階ではプリプレグ状態のものを意味するが、その後の工程では必ずしもプリプレグ状態のものを意味するわけではない。

10 支持体102は、樹脂シート101の一方主面上に配線パターン103を転写するために用いられるため、ある程度の離型性を有することが好ましい。支持体102としては、たとえば、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、PEN（ポリエチレンナフタレート）フィルム、PPS（ポリフェニレンサルファイド）フィルム、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）フィルム、PI（ポリイミド）フィルム、などを用いることができる。

配線パターン103は、Cu、Ag、Au、Ag-Pt、Ag-Pdなどの金属からなる。配線パターン103は、たとえば、以下のようにして形成される。

20 まず、図2（a）に示すように、一方主面上に粘着剤（図示せず）が塗布された支持体102に、配線パターン103用の金属箔103aを接着する。

次に、図2（b）に示すように、支持体102に接着された金属箔103a上に、ノボラック樹脂などからなるフォトレジスト材をスピンコートし、フォトレジスト層105を形成する。

25 次に、フォトレジスト層105をプリベークした後、図2（c）に示すように、フォトレジスト層105上に所定形状のフォトマスク106を当接させ、露光する。

次に、図2（d）に示すように、ホウ酸水溶液などの現像液を用いて現像した後、ポストベークを行いフォトレジスト層105をパターニングする。

30 次に、図2（e）に示すように、金属箔103aのうちフォトレジスト層105で覆われていない部分を、塩化第2鉄水溶液などのエッチング液でエッチングし、レーザー通過用孔104を有する配線パターン103を形成する。

次に、図2（f）に示すように、配線パターン103上に残存しているフォトレジスト層105を、水酸化ナトリウム水溶液などのレジスト剥離液により除去する。このようにして、フォトリソグラフィーおよびエッチングにより、支持体102上に配線パターン103を形成する。

なお、上記のレーザー通過用孔 104 の形成方法では、レーザー通過用孔 104 が微細な場合、上記のエッチング処理が困難になることがある。このような場合、以下のようにしてレーザー通過用孔を形成してもよい。まず、図 3 (a) に示すように、一方主面上に配線パターン 103 が形成された支持体 102 を準備する。次に、図 3 (b) に示すように、メカパンチャーで支持体 102 および配線パターン 103 を貫通する貫通孔を形成することにより、配線パターン 103 にレーザー通過用孔 104 a を形成する。

次に、図 4 (a) に示すように、樹脂シート 101 の一方主面と、支持体 102 の配線パターン 103 が形成された一方主面と、を合わせるようにして、樹脂シート 101 と支持体 102 とを圧着する。なお、本実施形態では、樹脂シート 101 の両主面に支持体 102 を圧着している。

樹脂シート 101 と支持体 102 とを圧着する際には、基本的に熱圧着を行う。たとえば、加熱プレス機などを用いて、所定の温度、圧力により、樹脂シート 101 と支持体 102 とを一定時間加熱、加圧する。この加熱により、樹脂シート 101 に含まれる熱硬化性樹脂が硬化する。

なお、熱圧着を行う場合は、温度の制約を考慮する必要がある。たとえば、支持体 102 の一方主面上に粘着剤を塗布する場合、熱圧着の温度により粘着剤が変性してしまうと、後工程で樹脂シート 101 から支持体 102 を除去する際、配線パターン 103 上に粘着剤が残留してしまうことがある。したがって、樹脂シート 101 に含まれる熱硬化性樹脂や粘着剤の種類に応じて、適切な加熱条件を設定することが重要である。

次に、図 4 (b) に示すように、樹脂シート 101 から支持体 102 を除去する。この結果、樹脂シート 101 の両主面上に、配線パターン 103 が転写される。

次に、図 5 (a) に示すように、樹脂シート 101 の一方主面上にマスク部材 107 を配置する。次に、図 5 (b) に示すように、レーザー通過用孔 104 を介して、レーザーを照射することにより、樹脂シート 101 とマスク部材 107 とを貫通する貫通孔 108 を形成する。このとき、レーザーはレーザー通過用孔 104 を通過するため、この部分においてレーザーが配線パターン 103 上で反射するのを防ぐことができる。

マスク部材 107 により、後工程において、貫通孔 108 に導電体を充填する際に、樹脂シート 101 の主面上に導電体が付着するのが防止される。マスク部材 107 としては、たとえば、PET (ポリエチレンテレフタレート) フィルム、PEN (ポリエチレンナフタレート) フィルムなどを用いることができる。

貫通孔 108 は、レーザーパンチャーを用いてレーザーにより形成される。この

ようにレーザーを用いることにより、短時間で複数の貫通孔 108 を形成することができるため、樹脂基板の量産性が向上する。また、レーザーとしては、CO₂レーザー、YAGレーザー、エキシマレーザーなどを用いることができるが、中でも、安価なCO₂レーザーを用いることが好ましい。また、CO₂レーザーは金属からなる配線パターン 103 上で特に反射しやすいため、CO₂レーザーを用いた場合には、
5 本発明の効果が顕著に発揮される。

次に、図 6 (a) に示すように、マスク部材 107 を介して、貫通孔 108 に導電体 109 を充填する。導電体 109 は、樹脂基板の表面または内部に形成される配線を立体的に接続するビア導体として機能する。導電体 109 としては、たとえば、金属粒子と熱硬化性樹脂とを混合した導電性ペーストを用いることができる。
10 金属粒子としては、Au, Ag, Cu, Ni などを用いることができる。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シアネート樹脂などを用いることができる。なお、導電体 109 は、導電性ペーストに限られるものではなく、半田ボールや金ボールなどの金属体であってもよい。

貫通孔 108 に導電体 109 を充填する方法としては、たとえば、マスク部材 107 表面に導電性ペーストを流し込み、マスク部材 107 表面においてスキージを摺動させる方法がある。なお、マスク部材 107 を用いず、直接、貫通孔 108 に導電体 109 を充填することも可能である。また、本実施形態では、マスク部材 107 を配置してから貫通孔 108 を形成しているが、樹脂シート 101 に貫通孔 108 を形成した後、貫通孔 108 に対応する位置に孔が形成されたマスク部材 107 を配置してもよい。
20

次に、樹脂シート 101 からマスク部材 107 を除去し、導電体 109 を所定時間、所定温度で乾燥させる。

この結果、図 6 (b) に示すように、任意の度合いで硬化された樹脂シート 101 と、樹脂シート 101 の一方主面上に柱状に突出した突出部 109 a を有する導電体 109 と、からなる樹脂基板 110 が得られる。
25

また、この後、樹脂シート 101 を厚み方向に加圧することが好ましい。これにより、図 7 に示すように、導電体 109 の突出部が押し延ばされ、釘状の頭部 109 b が形成される。さらに、この際、配線パターン 103 および導電体 109 を保護するために、樹脂シート 101 の両主面に保護部材（図示せず）を配置してから加圧を行うことが好ましい。樹脂シート 101 を加圧する手段としては、たとえば、真空プレス機を用いることができる。保護部材としては、たとえば、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、PEN（ポリエチレンナフタレート）フィルムなどを用いることができる。
30

このように導電体 109 の一端に釘状の頭部 109b を形成することにより、配線パターン 103 の主面と、導電体 109 の一端に形成された釘状の頭部 109b の下側主面と、が面接触により電氣的に接続される。したがって、配線パターン 103 と導電体 109 との接続面積が増えるため、配線パターン 103 と導電体 109 との接続抵抗が低減する。また、樹脂基板 110 表面が平坦化されるため、樹脂基板 110 を多層化しやすくすることができる。

また、樹脂シート 101 を厚み方向に加圧する工程においては、樹脂シート 101 がある程度の硬度を有することが好ましく、樹脂シート 101 が完全に硬化していることが特に好ましい。樹脂シート 101 が流動的であると、加圧により樹脂シート 101 が変形し、導電体 109 が横方向に肥大して、導電体 109 の体積抵抗が増加するおそれがある。したがって、この加圧工程の前に、樹脂シート 101 を熱処理してある程度硬化させておけば、導電体 109 の体積抵抗の増加を抑制することができる。

樹脂シート 101 を熱処理するタイミングは、樹脂シート 101 を厚み方向に加圧する工程より前であればいつでもよい。上述したが、図 3 (a) に示したように、樹脂シート 101 と支持体 102 とを圧着する際に熱圧着を行うことも、この熱処理に含まれる。

また、上述したように、樹脂シート 101 と支持体 102 とを熱圧着する際には、加熱条件に十分配慮する必要がある。ところが、樹脂シート 101 と支持体 102 上に塗布される粘着剤とを選択する上で、粘着剤を変性させない程度の温度で、樹脂シート 101 を十分に硬化させることができない場合が生じうる。このような場合、図 4 (b) に示したように、支持体 102 を除去してから、樹脂シート 101 を熱処理することが好ましい。また、マスク部材 107 の中にも熱に弱く変性しやすいものがあるため、樹脂シート 101 単体で熱処理を行うことが特に好ましい。

このようにして製造された樹脂基板 110 は、そのまま回路部品実装用の基板として用いることができる。この場合、樹脂シート 101 としては完全に硬化させたものを用いる。また、後述するが、樹脂基板 110 を一つの樹脂層とし、これを多層化して樹脂多層基板を製造してもよい。この場合、樹脂シート 101 としては完全に硬化させたものを用いてもよいし、ある程度硬化させたものを用いてもよい。

以上のように、本発明にかかる第 1 の樹脂基板の製造方法によれば、樹脂シート 101 に配線パターン 103 を転写した後に、樹脂シート 101 に貫通孔 108 を形成し、貫通孔 108 に導電体 109 を充填し、ビア導体を形成する。したがって、配線パターン 103 と導電体 109 との間に、樹脂シート 101 の樹脂成分が流れ込むことがなく、配線パターンとビア導体との接続抵抗を低減することができる。

(実施形態 2)

次に、本発明にかかる第 2 の樹脂基板の製造方法について、その一実施形態を説明する。図 8 は、本実施形態における工程断面図である。

まず、図 8 (a) に示すように、プリプレグ状態の樹脂シート 201 と、配線パターン転写用の支持体 202 を準備する。支持体 202 の一方主面上には、配線パターン 203 が形成されている。また、配線パターン 203 には、配線パターン 203 を厚み方向に貫通するレーザー貫通孔 204 が形成されている。

次に、図 8 (b) に示すように、樹脂シート 201 の両主面に支持体 202 を圧着する。次に、図 8 (c) に示すように、樹脂シート 201 と支持体 202 とを貫通する貫通孔 208 を形成する。次に、図 8 (d) に示すように、支持体 202 を介して、貫通孔 208 に導電体 209 を充填する。本実施形態においては、支持体 202 がマスク部材として機能する。

次に、樹脂シート 201 から支持体 202 を除去し、樹脂シート 201 の両主面上に配線パターン 203 を転写する。次に、導電体 209 を所定時間、所定温度で乾燥させる。

この結果、図 8 (e) に示すように、任意の度合いで硬化された樹脂シート 201 と、樹脂シート 201 の両主面上に柱状に突出した突出部 209a を有する導電体 209 と、からなる樹脂基板 210 が得られる。

また、この後、樹脂シート 201 を厚み方向に加圧することが好ましい。これにより、図 8 (f) に示すように、導電体 209 の突出部が押し延ばされ、釘状の頭部 209b が形成される。また、実施形態 1 と同様に、樹脂シート 201 を厚み方向に加圧する工程の前に、樹脂シート 201 を熱処理する工程を備えることが好ましい。

なお、その他の各工程や構成要件については実施形態 1 と同様であり、説明を省略する。

以上のように、本発明にかかる第 2 の樹脂基板の製造方法によれば、樹脂シート 201 に配線パターン 203 を転写した後に、樹脂シート 201 に貫通孔 208 を形成し、貫通孔 208 に導電体 209 を充填し、ビア導体を形成する。したがって、配線パターン 203 と導電体 209 との間に、樹脂シート 201 の樹脂成分が流れ込むことがなく、配線パターンとビア導体との接続抵抗を低減することができる。

また、本発明にかかる第 2 の樹脂基板の製造方法では、支持体 202 を介して導電体 209 を貫通孔 208 に充填するため、第 1 の樹脂基板の製造方法に比べて、マスク部材が不要になるという利点がある。

(実施形態 3)

次に、本発明にかかる第2の樹脂基板の製造方法について、その変形例を説明する。図9は、本実施形態における工程断面図である。

本実施形態における樹脂基板の製造方法は、実施形態4とほぼ同様である。実施形態4では、支持体202と配線パターン203とを貫通するレーザー通過用孔204aがあらかじめ形成されている。レーザー通過用孔204aは、たとえば、実施形態1の図3で示した方法により形成することができる。

なお、その他の各工程や構成要件については実施形態4と同様であり、説明を省略する。

(実施形態4)

次に、本発明にかかる第1、第2の樹脂基板の製造方法について、その応用例を説明する。図10～図15は、本実施形態における工程断面図である。なお、本実施形態は、実施形態1に基づいた内容となっているが、その他の実施形態にも適用することができる。

まず、図10(a)に示すように、一方主面上に配線パターン303が形成された支持体302aを準備する。配線パターン303には、配線パターン303を厚み方向に貫通するレーザー通過用孔304が形成されている。

次に、図10(b)に示すように、支持体302aの一方主面上に、配線パターン303と電氣的に接続されるように、チップ型の回路部品311を実装する。回路部品311としては、トランジスタ、IC、LSIなどの能動素子や、チップコンデンサ、チップ抵抗、チップサーミスタ、チップインダクタなどの受動素子を用いることができる。また、回路部品311を実装する方法としては、半田付けや導電性接着剤を用いる方法などが挙げられる。なお、回路部品311の端子電極は図示していない。

次に、図11に示すように、プリプレグ状態の樹脂シート301と、回路部品311が実装された支持体302aと、レーザー通過用孔304を有する配線パターン303が形成された支持体302bと、を準備する。

次に、図12(a)に示すように、樹脂シート301の両主面に支持体302a、302bを圧着する。また、このとき、樹脂シート301に回路部品311を埋没させる。次に、図12(b)に示すように、樹脂シート301から支持体302a、302bを除去し、樹脂シート301の両主面上に配線パターン303を転写する。

本実施形態においては、樹脂シート301に回路部品311を埋没させるため、樹脂シート301が特に変形しやすい。したがって、この時点で、樹脂シート301を熱処理し、完全に硬化させておくことが好ましい。また、上述したように、支持体302a、302bを残したまま熱処理を行うと問題が生じる場合があるため、

支持体 302a, 302b を除去した後に熱処理を行うことが好ましい。また、樹脂プレプレグシート 301 単体を熱処理することが特に好ましい。

次に、図 13 に示すように、樹脂シート 301 の一方主面上にマスク部材 307 を配置した後、レーザー通過用孔 304 を介して、レーザーにより、樹脂シート 301 およびマスク部材 307 を貫通する貫通孔 308 を形成する。

次に、図 14 (a) に示すように、マスク部材 307 を介して、貫通孔 308 に導電体 309 を充填する。次に、樹脂シート 301 からマスク部材 307 を除去し、導電体 309 を所定時間、所定温度で乾燥させる。この結果、図 14 (b) に示すように、任意の度合いで硬化された樹脂シート 301 と、樹脂シート 301 の一方主面上に柱状に突出した突出部 309a を有する導電体 309 と、からなる樹脂基板 310 が得られる。

また、この後、樹脂シート 301 を厚み方向に加圧することが好ましい。これにより、図 15 に示すように、導電体 309 の突出部が押し延ばされ、釘状の頭部 309b が形成される。

なお、その他の各工程や構成要件については実施形態 1 と同様であり、説明を省略する。

(実施形態 5)

次に、本発明にかかる第 1、第 2 の樹脂基板の製造方法について、その応用例を説明する。図 16 ~ 図 18 は、本実施形態における工程断面図である。なお、本実施形態は、実施形態 4 に基づいた内容となっているが、その他の実施形態にも適用することができる。

まず、実施形態 4 の樹脂基板の製造方法により、図 15 に示すように、樹脂シート 301 と、樹脂シート 301 の両主面上に形成された配線パターン 303 と、樹脂シート 301 を厚み方向に貫通する導電体 309 と、樹脂シート 301 に埋設された回路部品 311 と、を備える樹脂基板 310 を準備する。なお、導電体 309 の両端には釘状の頭部 309b が形成されている。

次に、図 16 に示すように、導電体 409 が埋め込まれた樹脂シート 401 からなる接着層 412 を準備する。接着層 412 は、たとえば、以下のようにして作製される。まず、図 17 (a) に示すように、プリプレグ状態の樹脂シート 401 の両主面にマスク部材 407 を貼り付ける。次に、図 17 (b) に示すように、レーザーにより、樹脂シート 401 とマスク部材 407 を貫通する貫通孔 408 を形成する。次に、図 17 (c) に示すように、貫通孔 408 に導電体 409 を充填し、所定時間、所定温度で乾燥させる。次に、図 17 (d) に示すように、樹脂シート 401 からマスク部材 407 を除去して、接着層 412 を作製する。

次に、図 18 に示すように、樹脂基板 310 と接着層 412 とを交互に積層し、
圧着することにより、樹脂多層基板 413 を作製する。樹脂多層基板 413 におい
て、接着層 412 に埋め込まれた導電体 409 は、樹脂基板 310 の配線パターン
303 または導電体 309 と電氣的に接続されている。

- 5 なお、樹脂基板 310 と接着層 412 とを圧着する際には、樹脂基板 310 およ
び接着層 412 のすべてを積層してから一括で圧着してもよいし、樹脂基板 310
および接着層 412 を順次積層、圧着し、これを繰り返してもよい。

- また、樹脂基板 310 と接着層 412 とを圧着する際には、基本的に熱圧着を行
う。このとき、上述したように、樹脂基板 310 を構成する樹脂シート 301 は、
10 完全に硬化していることが好ましい。一方、接着層 412 は、樹脂基板 310 どう
しを接着する役割を果たすため、熱圧着を行うまでは、接着層 412 を構成する樹
脂シート 301 をあまり硬化させず、一定の流動性を持たせることが好ましい。樹
脂基板 310 と接着層 412 とを熱圧着する際には、樹脂基板 310 および接着層
412 を完全に熱硬化させる。

- 15 なお、その他の各工程や構成要件については実施形態 4 と同様であり、説明を省
略する。

実施例

次に、本発明を具体的な実施例に基づき説明する。

- 20 (実施例 1)

実施形態 1 に記載された内容に基づき、以下のようにして樹脂基板を作製した。

まず、支持体として厚さ 80 μm の PET フィルムを準備し、PET フィルムの
一方主面上に厚さ 20 μm のアクリル樹脂系の粘着剤を塗布し、厚さ 100 μm の
粘着剤つき PET フィルムを作製した。

- 25 次に、粘着剤が塗布された PET フィルムの主面上に、両面が粗面化された厚さ
18 μm の銅箔を接着した。次に、フォトリソグラフィーおよびエッチングにより、
銅箔をパターンニングして、所定の配線パターンと直径 200 μm のレーザー通過
用孔とを形成した。

- 次に、樹脂シートとして、シリカと液状エポキシ樹脂を混合してなる、厚さ 40
30 0 μm のシート状のエポキシプリプレグを準備した。次に、真空プレス機により、
樹脂シートの両主面に、配線パターンが形成された PET フィルムを圧着した。加
圧条件は、120℃、1.0 MPa、5 分間とした。

次に、樹脂シートから PET フィルムを除去した。次に、樹脂シートを 170℃
で 10 分間熱処理し、樹脂シートを構成するエポキシプリプレグを硬化させた。

次に、樹脂シート的一方主面上に、マスク部材として厚さ $20\mu\text{m}$ のPETフィルムを貼り付け、レーザー通過用孔を介して、 CO_2 レーザーにより、樹脂シートに貫通孔を形成した。

次に、スキージにより、PETフィルムを介して貫通孔に導電体を充填し、ビア
5 導体を形成した。導電体としては、導電ペースト（タツタ電線株式会社製AE1244）を用いた。

次に、樹脂シートからPETフィルムを除去し、樹脂シートを 100°C で30分間熱処理し、導電ペーストを乾燥させた。

次に、樹脂シートの両主面上に、保護部材として厚さ $20\mu\text{m}$ のPETフィルム
10 を貼り付け、真空プレス機により樹脂シートを厚み方向に加圧した。加圧条件は、 170°C 、 1.0MPa 、5分間とした。次に、PETフィルムを除去することにより、樹脂基板を得た。

（実施例2）

実施形態4に記載された内容に基づき、以下のようにして、回路部品が内蔵され
15 た樹脂基板を作製した。

まず、実施例1と同様にして、厚さ $100\mu\text{m}$ の粘着剤つきPETフィルムの主面上に、両面が粗面化された厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔を接着し、所定の配線パターンと直径 $200\mu\text{m}$ のレーザー通過用孔とを形成した。

次に、配線パターンの一部に導電性接着剤（ニホンハンダ株式会社製NH041
20 A-2）を塗布し、その上に回路部品として、寸法 $0.3\text{mm}\times 0.3\text{mm}\times 0.6\text{mm}$ のチップコンデンサを実装した。

次に、樹脂シートとして、実施例1と同じ厚さ $400\mu\text{m}$ のシート状のエポキシプリプレグを準備した。次に、真空プレス機により、樹脂シートの両主面に、配線パターンが形成されチップコンデンサが実装されたPETフィルムを圧着した。加
25 圧条件は、 120°C 、 1.0MPa 、5分間とした。

次に、樹脂シートからPETフィルムを除去した。次に、樹脂シートを 170°C で10分間熱処理し、樹脂シートを構成するエポキシプリプレグを硬化させた。

次に、樹脂シート的一方主面上に、マスク部材として厚さ $20\mu\text{m}$ のPETフィルムを貼り付け、レーザー通過用孔を介して、 CO_2 レーザーにより樹脂シートに貫
30 通孔を形成した。

次に、スキージにより、PETフィルムを介して貫通孔に導電体を充填し、ビア導体を形成した。導電体としては、導電ペースト（タツタ電線株式会社製AE1244）を用いた。

次に、樹脂シートからPETフィルムを除去し、樹脂シートを 100°C で30分

間熱処理し、導電ペーストを乾燥させた。

- 次に、樹脂シートの両主面上に、保護部材として厚さ $20\mu\text{m}$ の PET フィルムを貼り付け、真空プレス機により樹脂シートを厚み方向に加圧した。加圧条件は、 170°C 、 1.0MPa 、5 分間とした。次に、PET フィルムを除去することにより、チップコンデンサが内蔵された樹脂基板を得た。

(実施例 3)

実施形態 5 に記載された内容に基づき、以下のようにして、樹脂多層基板を作製した。

- まず、樹脂シートとして、シリカと液状エポキシ樹脂を混合してなる、厚さ $100\mu\text{m}$ のシート状のエポキシプリプレグを準備した。

次に、樹脂シートの両主面に、マスク部材として厚さ $20\mu\text{m}$ の PET フィルムを貼り付けた。次に、 CO_2 レーザーにより、樹脂シートと PET フィルムとを貫通する直径 $300\mu\text{m}$ の貫通孔を形成した。

- 次に、貫通孔に導電体として導電ペースト（タツタ電線株式会社製 AE1244）を充填し、樹脂シートを 60°C で 30 分間熱処理し、導電ペーストを乾燥させた。次に、樹脂シートから PET フィルムを除去し、接着層を作製した。

- 次に、実施例 2 と同様にして樹脂基板を作製した。次に、樹脂基板が最上層および最下層となるように、3 つの樹脂基板と 2 つの接着層とを交互に積層し、圧着した。加圧条件は、まず、 80°C 、 1.0MPa 、5 分間で熱圧着し、ある程度接着層を硬化させた後、 170°C 、 2.0MPa 、60 分間で熱圧着した。これにより、樹脂基板と接着層とが積層されてなる樹脂多層基板が得られた。

産業上の利用可能性

- 以上のように、本発明にかかる樹脂基板または樹脂多層基板の製造方法は、各種半導体素子を高密度に実装する配線基板、特に、LSI や、チップコンデンサ、チップインダクタなどチップ状電子部品を内蔵した配線基板を製造するのに適している。

請求の範囲

1. プリプレグ状態の樹脂シートと、配線パターン転写用の支持体と、を準備する工程と、

前記支持体の一方主面上に配線パターンを形成し、前記配線パターンを貫通するレーザー通過用孔を形成する工程と、

前記樹脂シートの一方主面と、前記支持体の配線パターンが形成された一方主面と、を合わせるようにして、前記樹脂シートと前記支持体とを圧着する工程と、

前記樹脂シートから前記支持体を除去する工程と、

前記レーザー通過用孔を介して、レーザーにより前記樹脂シートを貫通する貫通孔を形成する工程と、

前記貫通孔に導電体を充填する工程と、
を備える、樹脂基板の製造方法。

2. プリプレグ状態の樹脂シートと、配線パターン転写用の支持体と、を準備する工程と、

前記支持体の一方主面上に配線パターンを形成し、前記配線パターンを貫通するレーザー通過用孔を形成する工程と、

前記樹脂シートの一方主面と、前記支持体の配線パターンが形成された一方主面と、を合わせるようにして、前記樹脂シートと前記支持体とを圧着する工程と、

前記レーザー通過用孔を介して、レーザーにより前記樹脂シートと前記支持体とを貫通する貫通孔を形成する工程と、

前記貫通孔に導電体を充填する工程と、
前記樹脂シートから前記支持体を除去する工程と、
を備える、樹脂基板の製造方法。

3. 前記貫通孔に導電体を充填する工程の後に、前記樹脂シートを厚み方向に加圧する工程を備える、請求の範囲第1項または第2項に記載の樹脂基板の製造方法。

4. 前記貫通孔に導電体を充填する工程の後に、前記樹脂シートを厚み方向に加圧する工程を備え、

前記樹脂シートから前記支持体を除去する工程と、前記樹脂シートを厚み方向に加圧する工程との間に、前記樹脂シートを熱処理する工程を備える、請求の範囲第

1 項に記載の樹脂基板の製造方法。

5. 前記支持体の一方主面上には、前記配線パターンと電氣的に接続されるように回路部品が実装されており、

前記樹脂シートと前記支持体とを圧着する工程において、前記樹脂シートに前記回路部品を埋没させる、請求の範囲第 1 項または第 2 項に記載の樹脂基板の製造方法。

6. 請求の範囲第 1 項または第 2 項に記載の樹脂基板の製造方法により、複数の樹脂基板を作製する工程と、

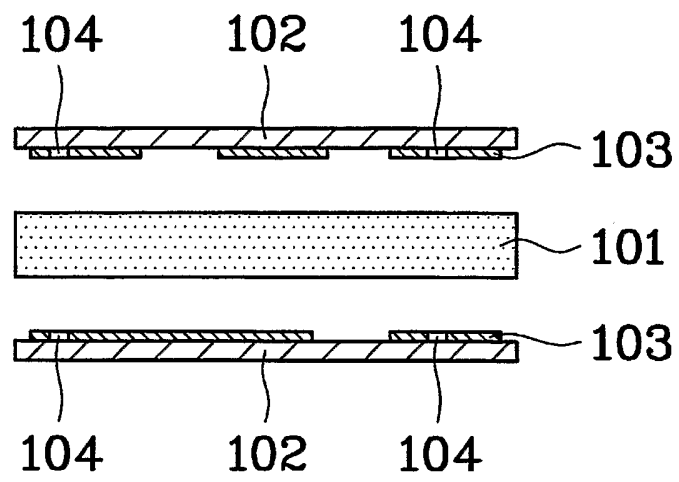
内部に導電体が埋め込まれた樹脂シートからなる接着層を準備する工程と、

前記樹脂基板の主面と前記接着層の主面とを合わせるようにして、かつ、2つの前記樹脂基板の間に前記接着層が配置されるように、前記樹脂基板と前記接着層とを圧着する工程と、

を備える、樹脂多層基板の製造方法。

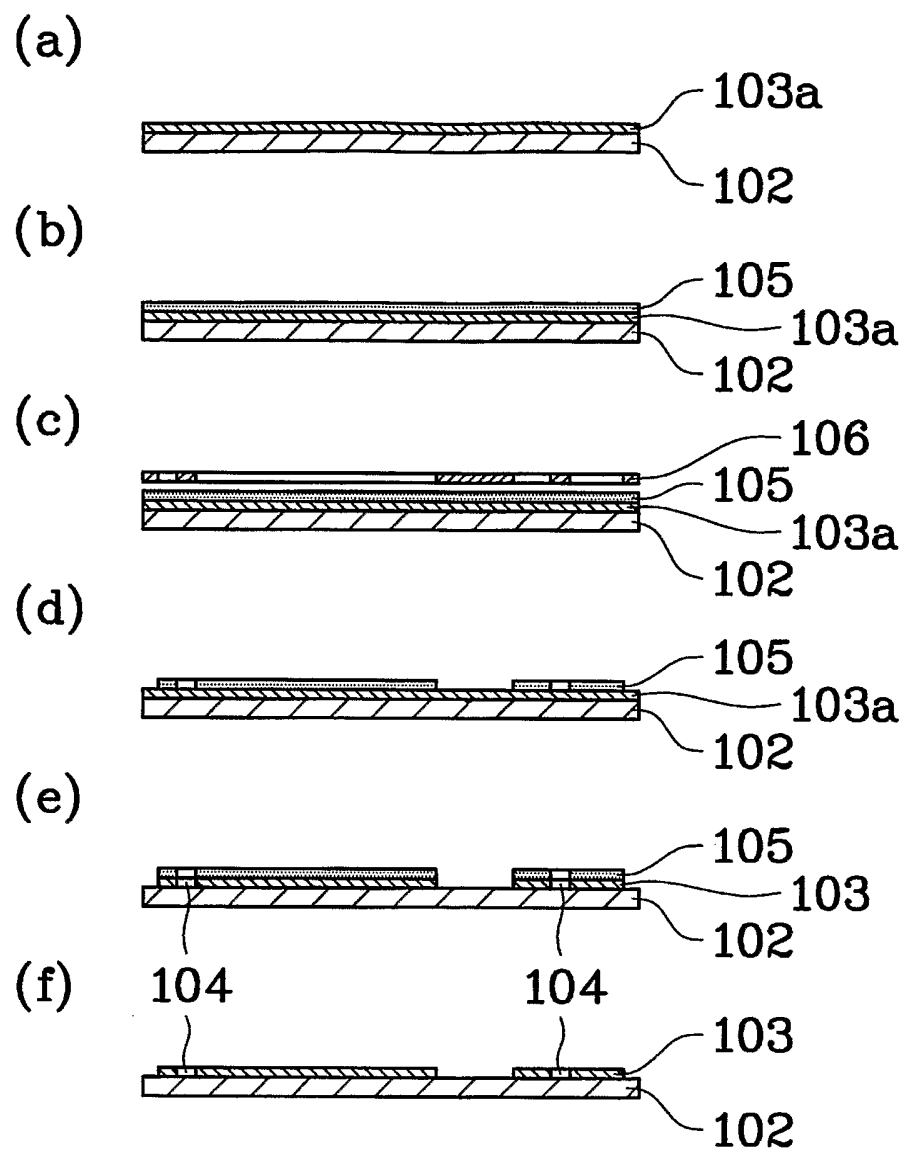
1 / 14

図 1



2 / 1 4

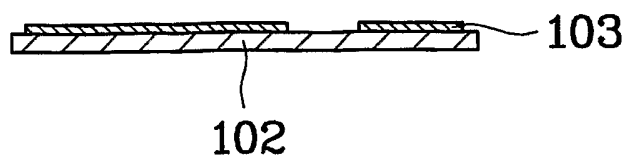
図 2



3 / 1 4

図 3

(a)



(b)

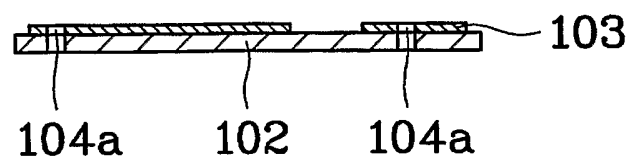
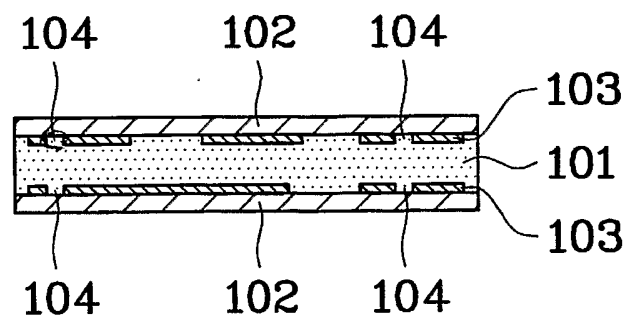
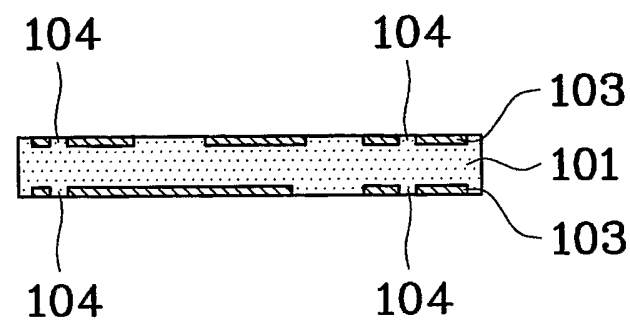


図 4

(a)

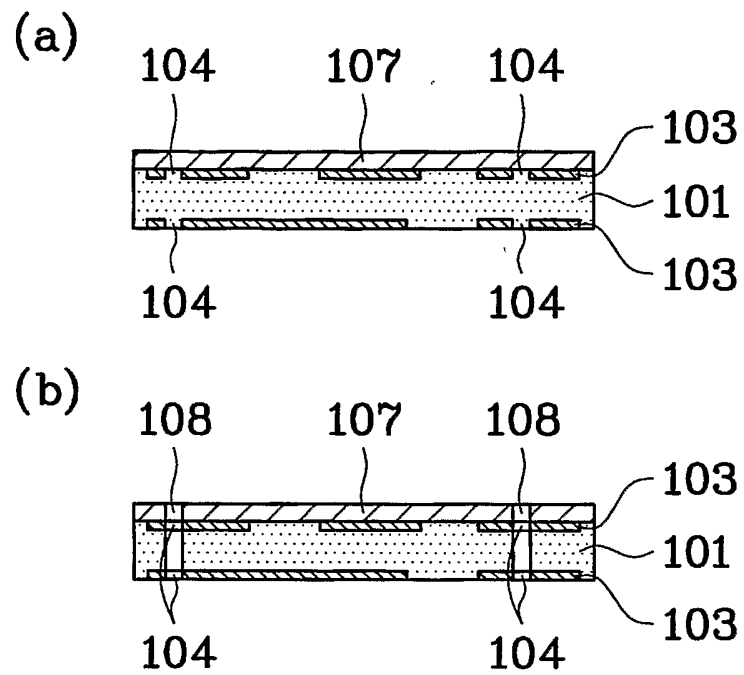


(b)



4 / 1 4

図 5



5 / 14

図 6

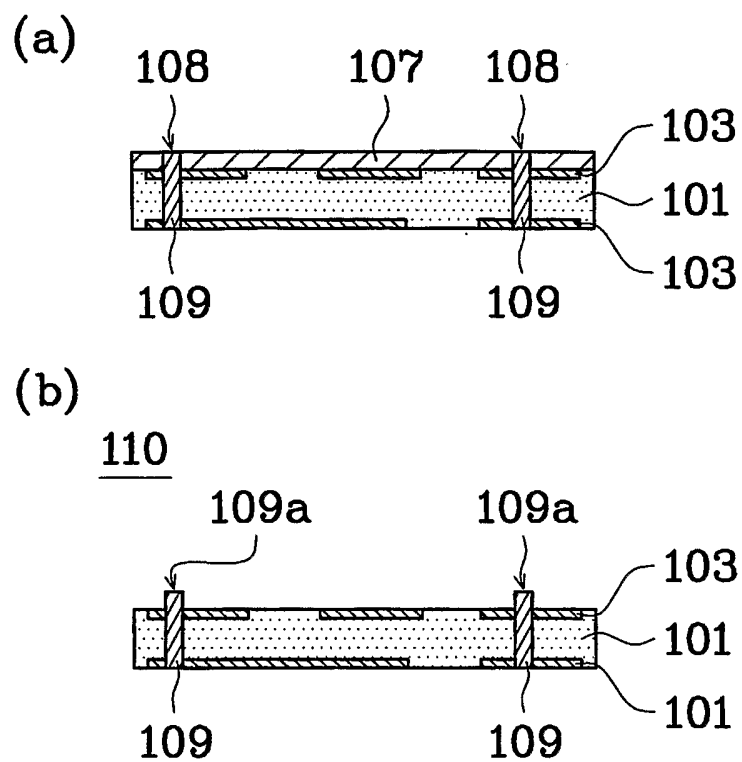


図 7

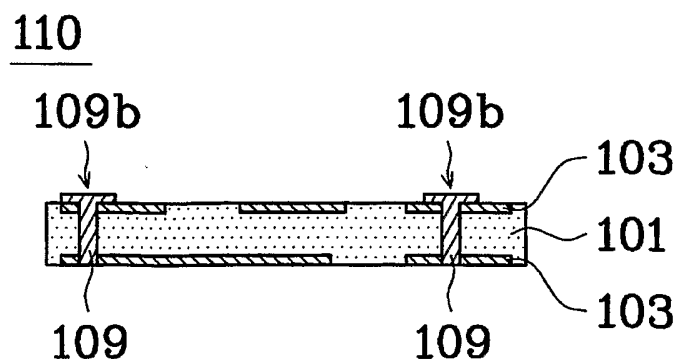


図 8

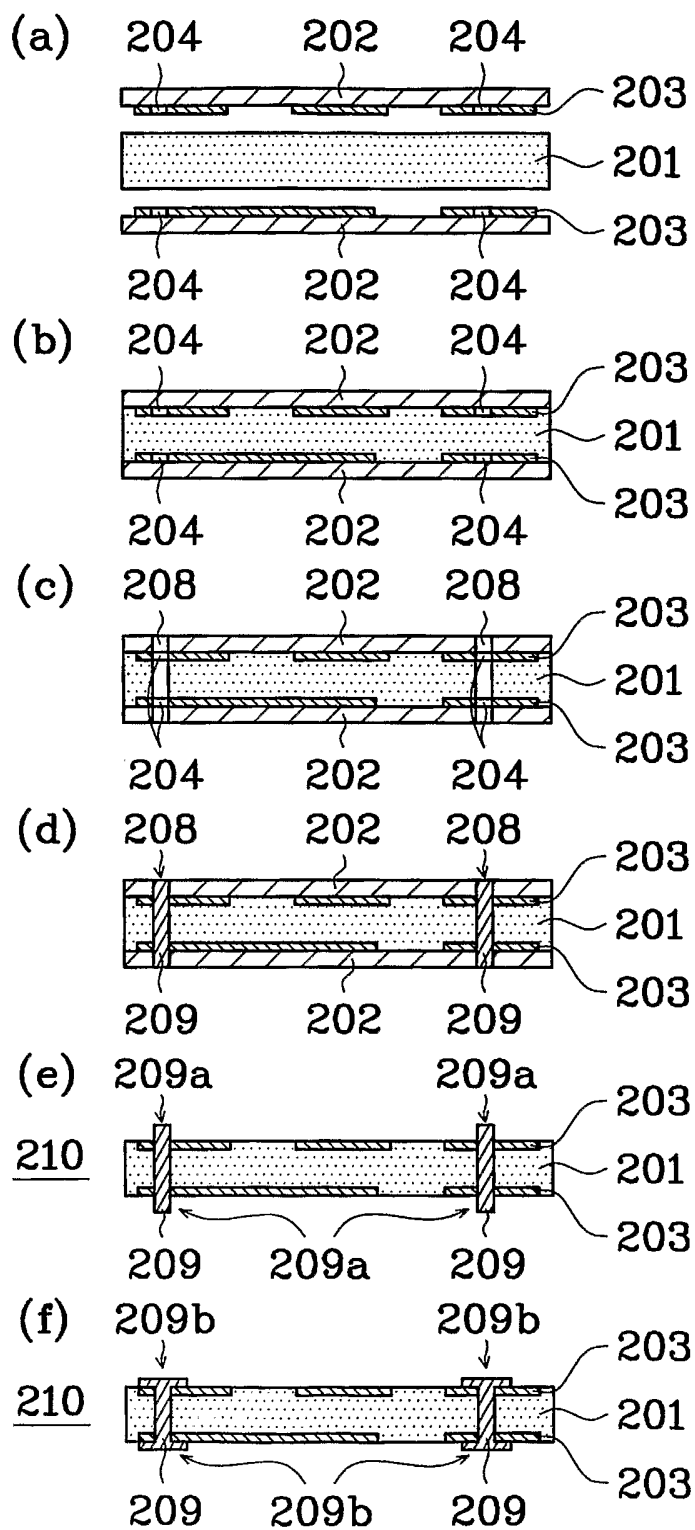
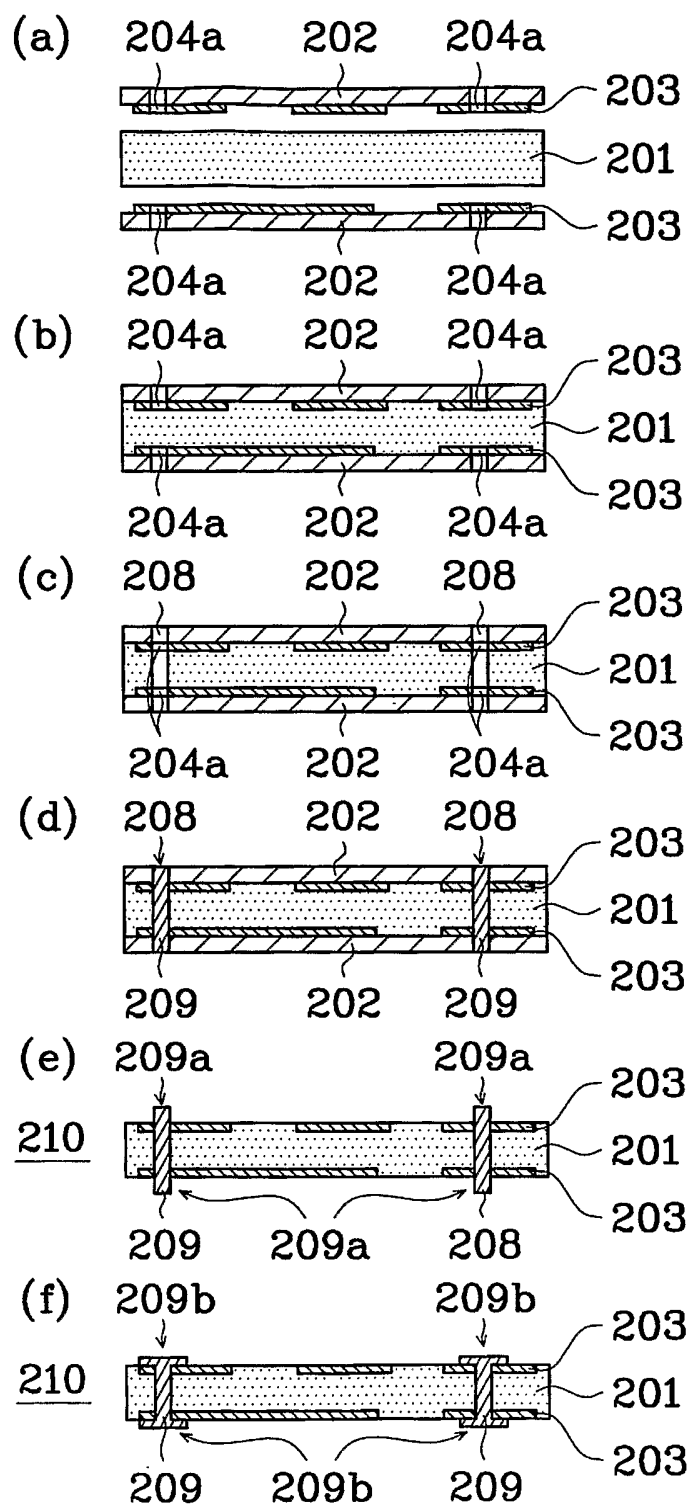


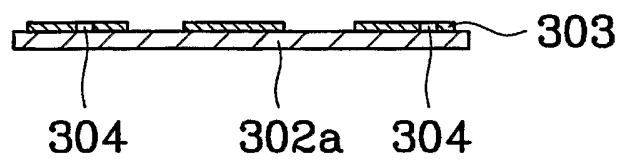
図 9



8 / 1 4

図 1 0

(a)



(b)

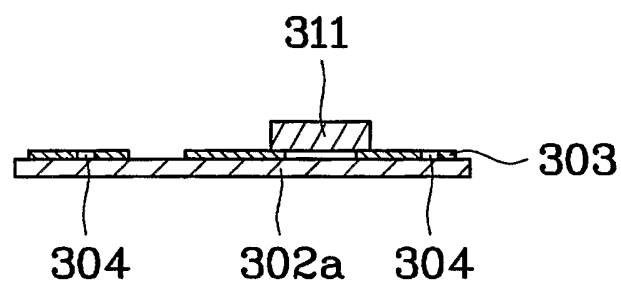


図 1 1

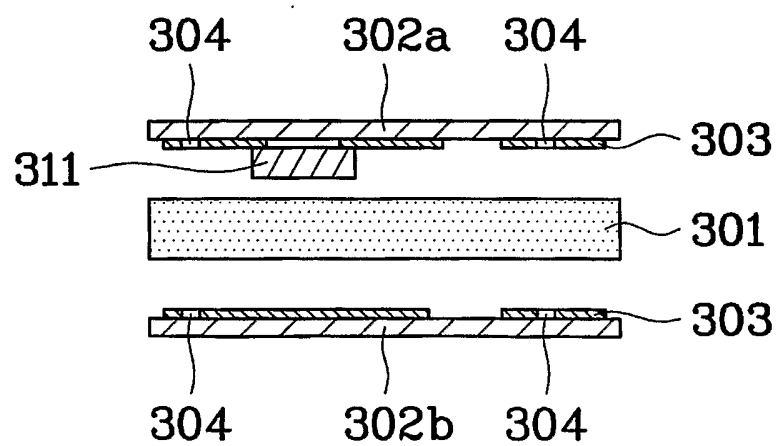


図 1 2

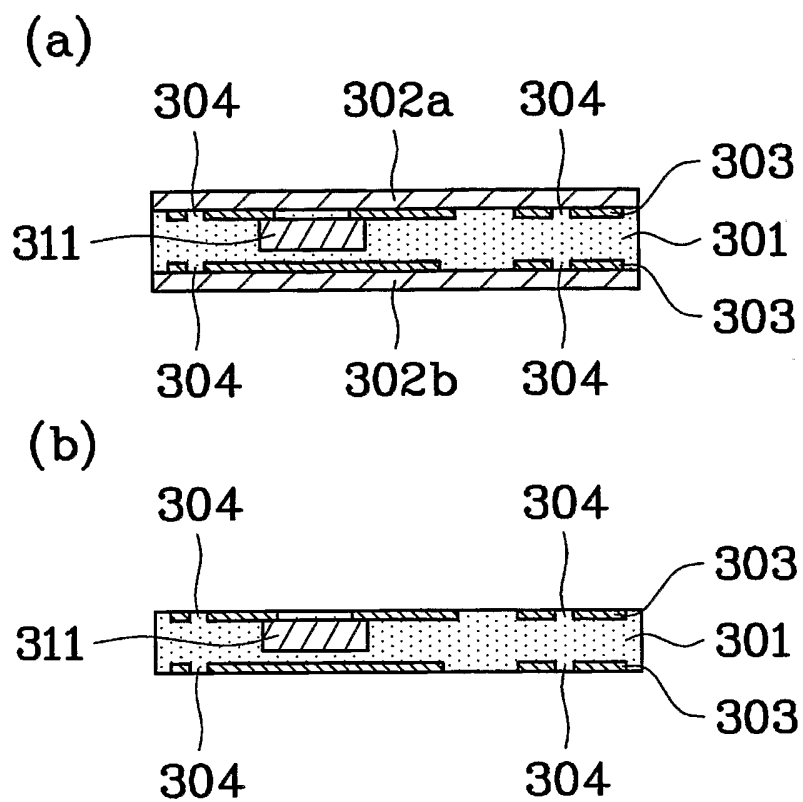
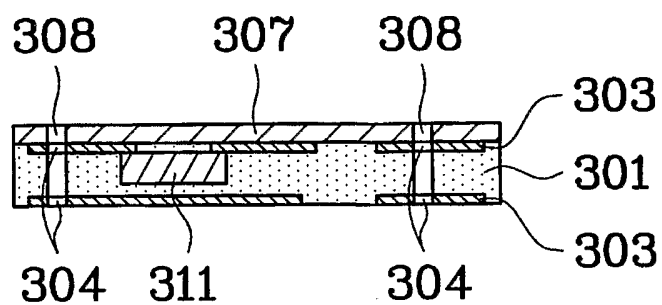
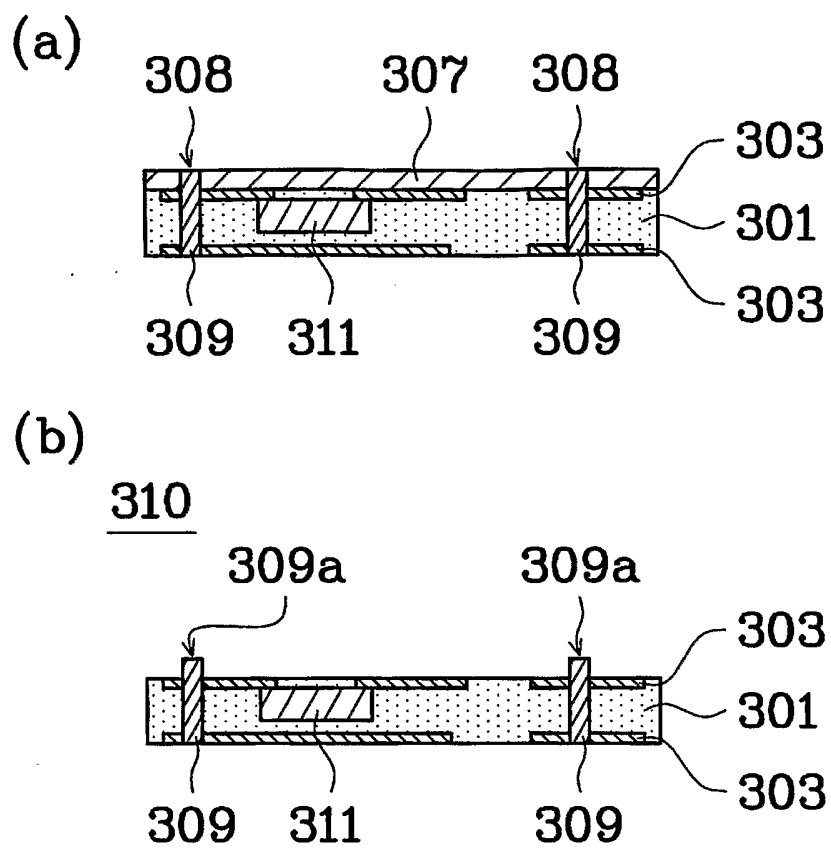


図 1 3



10/14

図 14



1 1 / 1 4

図 1 5

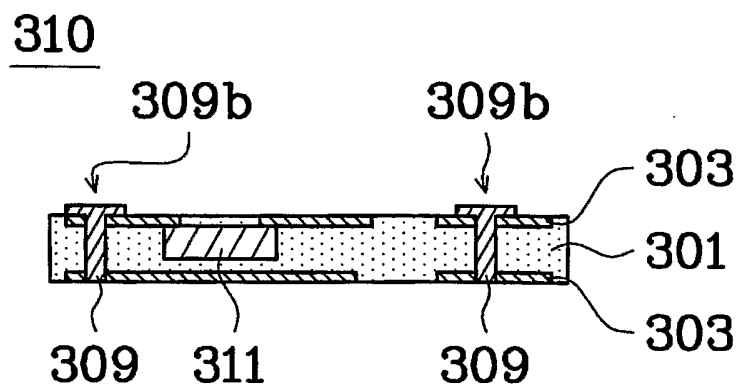
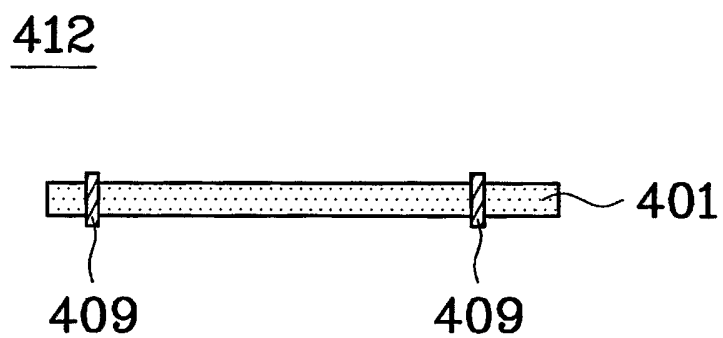
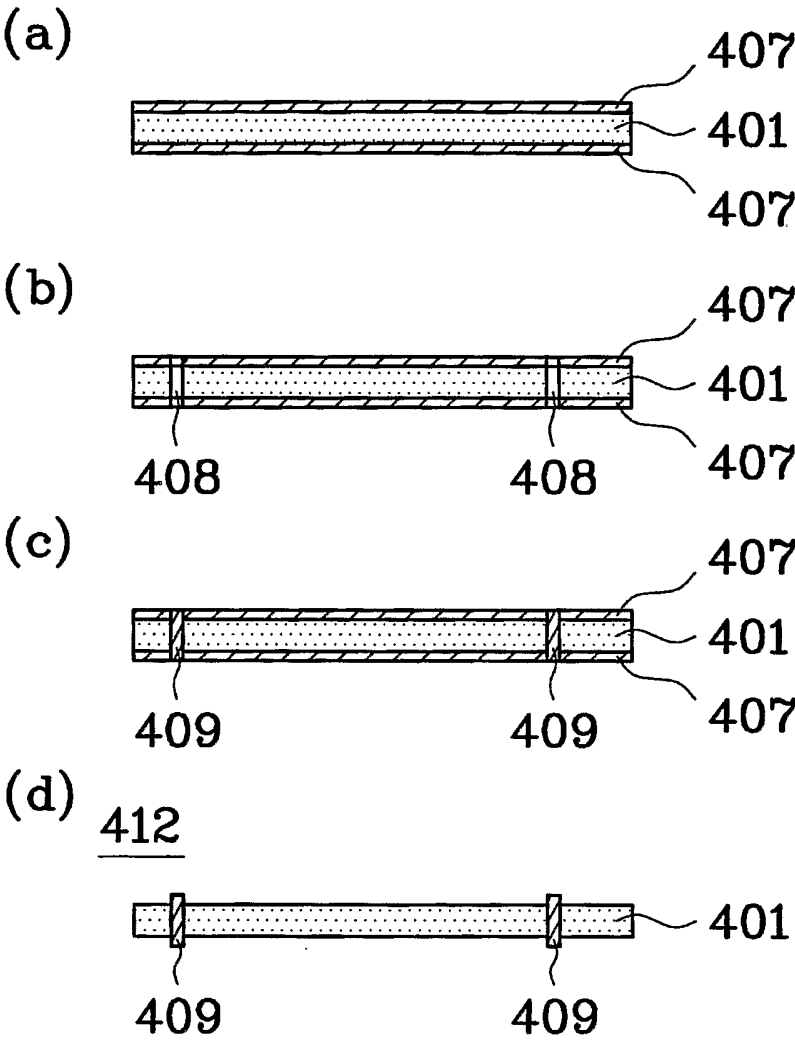


図 1 6



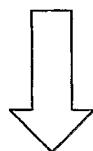
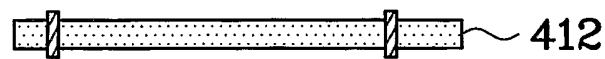
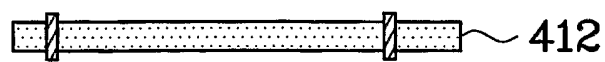
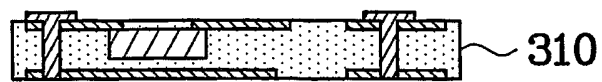
1 2 / 1 4

图 1 7

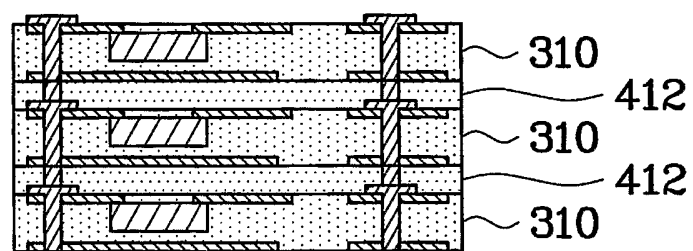


1 3 / 1 4

図 1 8

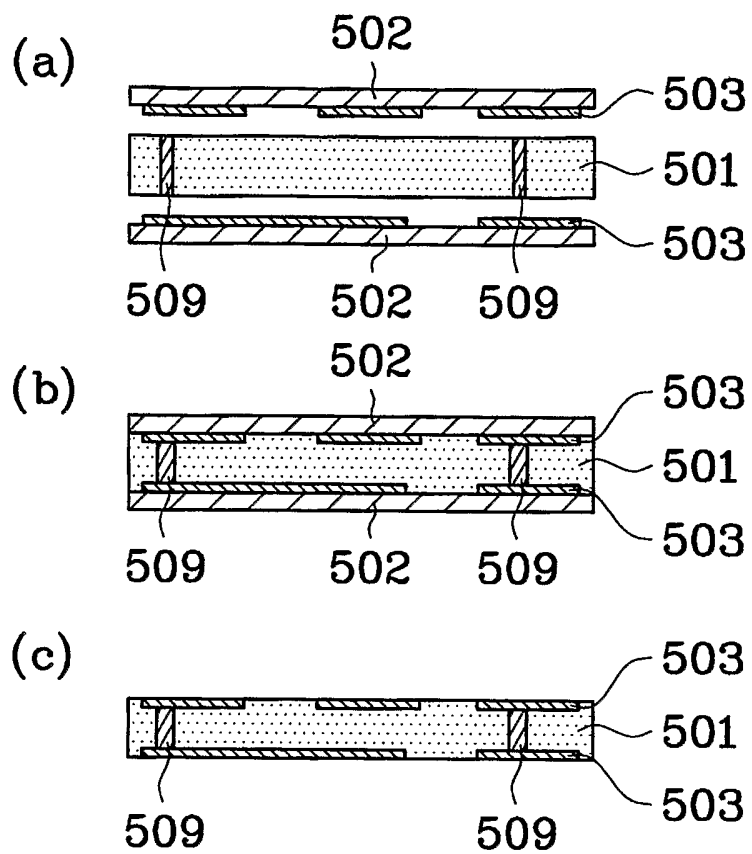


413



1 4 / 1 4

図 1 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K3/40, 3/46

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)

Int.Cl⁷ H05K1/11, 3/20, 3/38, 3/40, 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	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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.
Y	US 2002-117743 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 29 August, 2002 (29.08.02), Figs. 7 to 8 & JP 2002-261449 A	1-6
Y	JP 6-177277 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 24 June, 1994 (24.06.94), (Family: none)	1-6
A	US 6195882 B1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 06 March, 2001 (06.03.01), & JP 10-84186 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 11 November, 2003 (11.11.03)	Date of mailing of the international search report 25 November, 2003 (25.11.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/10281

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 2000-114681 A (Ibiden Co., Ltd.), 21 April, 2000 (21.04.00), (Family: none)	1-6
A	JP 2-84791 A (Hitachi Kasei Kabushiki Kaisha), 26 March, 1990 (26.03.90), (Family: none)	1-6
A	JP 61-82497 A (Hitachi Kasei Kabushiki Kaisha), 26 April, 1986 (26.04.86), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 3/40, 3/46

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. Cl⁷ H05K 1/11, 3/20, 3/38,
3/40, 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 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003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
Y	US 2002-117743 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 2002.08.29, 第7-8図 & JP 2002-261449 A	1-6
Y	JP 6-177277 A (凸版印刷株式会社) 1994.06.24 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

11.11.03

国際調査報告の発送日

25.11.03

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)

落合 弘之

3S

2921

電話番号 03-3581-1101 内線 6222



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 請求の範囲の番号
A	US 6195882 B1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL Co., LTD.) 2001.03.06 & JP 10-84186 A	1-6
A	JP 2000-114681 A (イビデン株式会社) 2000.04.21 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2-84791 A (日立化成株式会社) 1990.03.26 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 61-82497 A (日立化成株式会社) 1986.04.26 (ファミリーなし)	1-6