

(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
2024年5月10日(10.05.2024)



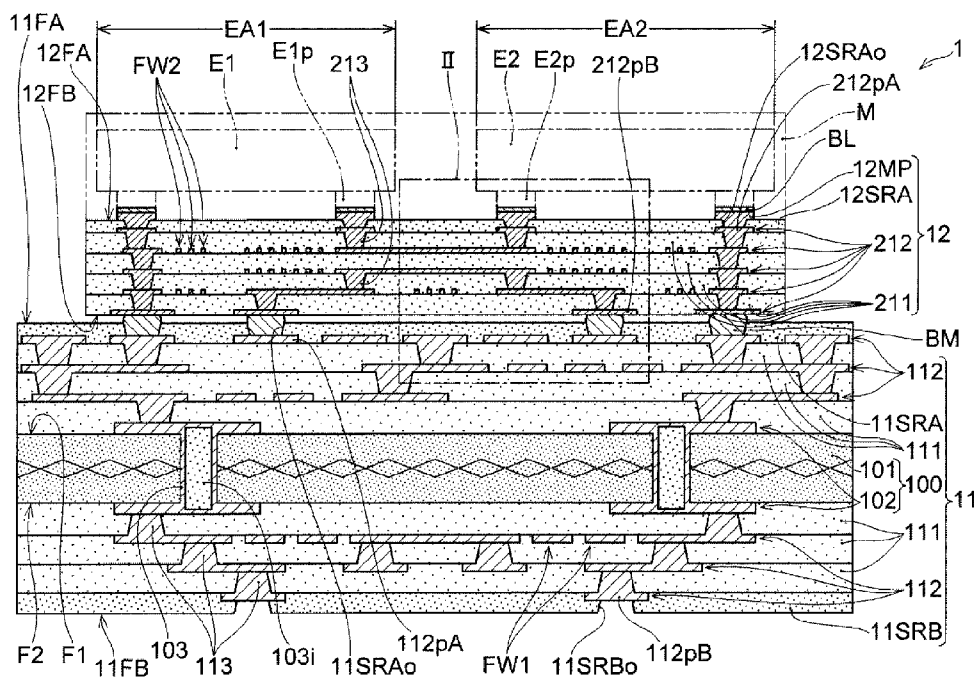
(10) 国際公開番号

WO 2024/095967 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01) H05K 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/039116
- (22) 国際出願日: 2023年10月30日(30.10.2023)
- (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 2022-176442 2022年11月2日(02.11.2022) JP
- (71) 出願人: イビデン株式会社 (IBIDEN CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5038604 岐阜県大垣市神田町 2
丁目 1 番地 Gifu (JP).
- (72) 発明者: 古谷 俊樹 (HURUTANI, Toshiki);
〒5010695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 - 1
イビデン株式会社 大垣北事業場内 Gifu (JP).
桑原 雅 (KUWAHARA, Miyabi); 〒5010695 岐
阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 - 1 イビデン株
式会社 大垣北事業場内 Gifu (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人朝日奈特許事務所 (ASAHI
& CO.); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町二
丁目 2 番 2 2 号 NSビル 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 配線基板



HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

conductor layers 112. The minimum value of the wire spacing of the wires FW2 is smaller than the minimum value of the wire spacing of the wires FW1. The wire width of the wires FW2 is $3\ \mu\text{m}$ or less, and the aspect ratio of the wires FW2 is 2.0-4.0.

(57) 要約: 実施形態の配線基板は、第1絶縁層111及び第1導体層112、並びに、第1ビア導体113を含む第1配線基板11と、第2絶縁層211及び第2導体層212、並びに、第2ビア導体213を含む第2配線基板12と、を含んでいる。第2配線基板12は、第1配線基板11上に搭載されており、第2導体層212に含まれる配線FW2の配線幅の最小値は、第1導体層112に含まれる配線FW1の配線幅の最小値よりも小さく、配線FW2の配線間隔の最小値は、配線FW1の配線間隔の最小値よりも小さく、配線FW2の配線幅は $3\ \mu\text{m}$ 以下であり、配線FW2の配線間隔は $3\ \mu\text{m}$ 以下であり、配線FW2のアスペクト比は2.0以上、且つ、4.0以下である。

明 細 書

発明の名称：配線基板

技術分野

[0001] 本発明は配線基板に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、第1の配線基板及び第2の配線基板を備える半導体パッケージが開示されている。第2の配線基板は第1の配線基板に接合され一体化されている。第2の配線基板は有機絶縁膜を基材とする有機配線基板であり、第1の配線基板よりも微細な配線層を有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-191323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に開示されている、第1の配線基板及び第2の配線基板を備える半導体パッケージが有する配線層に含まれる配線のアスペクト比が比較的低く、配線の信頼性が比較的低い場合があると考えられる。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の配線基板は、交互に積層される第1絶縁層及び第1導体層、並びに、前記第1絶縁層を貫通する第1ビア導体を含む第1配線基板と、交互に積層される第2絶縁層及び第2導体層、並びに、前記第2絶縁層を貫通する第2ビア導体を含む第2配線基板と、を含んでいる。前記第2配線基板は、前記第1配線基板の一方の表面上に搭載されており、前記第2導体層に含まれる配線の配線幅の最小値は、前記第1導体層に含まれる配線の配線幅の最小値よりも小さく、前記第2導体層に含まれる配線の配線間隔の最小値は、前記第1導体層に含まれる配線の配線間隔の最小値よりも小さく、前記第2導体層に含まれる配線の配線幅は3 μ m以下であり、前記第2導体層に含ま

れる配線の配線間隔は $3\mu\text{m}$ 以下であり、前記第2導体層に含まれる配線のアスペクト比は2.0以上、且つ、4.0以下である。

[0006] 本発明の実施形態によれば、比較的信頼性の高い配線を含む、配線基板が提供されることが考えられる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施形態である配線基板の一例を示す断面図。

[図2]図1に示される配線基板の一例を示す断面図の部分拡大図。

[図3]図2に示される配線基板の他の例を示す部分拡大図。

[図4A]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図4B]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図4C]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図4D]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5A]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5B]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5C]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5D]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5E]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5F]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5G]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5H]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5I]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5J]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5K]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図5L]実施形態の配線基板の製造方法の一例を示す図。

[図6]実施形態の配線基板の製造方法の他の例を示す図。

発明を実施するための形態

[0008] 実施形態の配線基板が図面を参照しながら説明される。図1は、実施形態の配線基板の一例である配線基板1を示す断面図である。なお、図示される

配線基板 1 は本実施形態の配線基板の一例に過ぎない。また、参照される図面においては、各構成要素の正確な比率を示すことは意図されておらず、本発明の特徴が理解され易いように描かれている。

[0009] 図 1 に示されるように、配線基板 1 は、第 1 配線基板 1 1 と第 2 配線基板 1 2 とを含んでいる。図示される例では、第 1 配線基板 1 1 は、絶縁層（コア絶縁層）1 0 1 と、コア絶縁層 1 0 1 の両面に形成された導体層（コア導体層）1 0 2 を含むコア基板 1 0 0 を有している。コア基板 1 0 0 の両面上には、それぞれ、絶縁層及び導体層が交互に積層されている。図示の例では、コア基板 1 0 0 の第 1 面 F 1 上、及び、コア基板 1 0 0 の第 2 面 F 2 上には、複数の絶縁層 1 1 1 及び複数の導体層 1 1 2 が交互に積層されている。

[0010] 第 1 配線基板 1 1 は、その厚さ方向に直交して拡がる最外の表面（露出面）として、一方の面 1 1 F A と、一方の面 1 1 F A と反対側の他方の面 1 1 F B とを有している。第 2 配線基板 1 2 は、交互に積層される複数の絶縁層 2 1 1 及び複数の導体層 2 1 2 を有している。第 2 配線基板 1 2 は、その厚さ方向に直交して拡がる最外の表面（露出面）として、A 面 1 2 F A と、A 面 1 2 F A と反対側の B 面 1 2 F B とを有している。

[0011] 第 2 配線基板 1 2 の A 面 1 2 F A は、第 1 配線基板 1 1 の一方の面 1 1 F A よりも小さい。具体的には、配線基板 1 における水平面（配線基板 1 の厚さ方向に直交して延在する面）へ第 2 配線基板 1 2 を投影した場合の投影面積は、配線基板 1 における水平面へ第 1 配線基板 1 1 を投影した場合の投影面積よりも小さい。例えば、第 2 配線基板を配線基板 1 における水平面へ投影した場合の形状は、一辺 50 mm の正方形であり、その投影面積は 250 mm² である。例えば、第 1 配線基板を配線基板 1 における水平面へ投影した場合の形状は、一辺 70 mm の正方形であり、その投影面積は 490 mm² である。

[0012] 第 1 配線基板 1 1 の一方の面 1 1 F A 上には、第 2 配線基板 1 2 が搭載されている。具体的には、図示の例では、第 1 配線基板 1 1 の一方の面 1 1 F A を構成する導体パッド 1 1 2 p A と、第 2 配線基板 1 2 の B 面 1 2 F B を

構成する導体パッド212pBが導電性の接続部材BMを介して、電氣的に接続されている。すなわち、実施形態の配線基板は、第1配線基板11と、第1配線基板11の一方の面11FA上に搭載される第2配線基板12とを含んでいる。

[0013] 第1配線基板11を構成する絶縁層111は第1絶縁層111とも称され、第1配線基板11を構成する導体層112は第1導体層112とも称される。第2配線基板12を構成する絶縁層211は第2絶縁層211とも称され、第2配線基板12を構成する導体層212は第2導体層212とも称される。

[0014] 図示の例では、第1配線基板11は、一方の面11FAを構成する被覆絶縁層11SRA、及び、他方の面11FBを構成する被覆絶縁層11SRBを有している。被覆絶縁層11SRA、11SRBは、例えば、配線基板1の最外の絶縁層を構成するソルダーレジスト層であり得る。被覆絶縁層11SRAには開口11SRA○が形成され、開口11SRA○内には導体パッド112pAが露出している。開口11SRA○は被覆絶縁層11SRAを厚さ方向に貫通する貫通孔であり、開口11SRA○内には接続部材BMが配置されている。被覆絶縁層11SRBには開口11SRB○が形成され、開口11SRB○からは第1配線基板11の他方の面11FBを構成する導体パッド112pBが露出している。

[0015] 図示される例においては、第2配線基板12の第1配線基板11と対向する面であるB面12FBと反対側のA面12FAは、被覆絶縁層12SRAによって構成されている。被覆絶縁層12SRAには導体パッド212pAを露出させる開口12SRA○が形成され、開口12SRA○内には、接続要素12MPが形成されている。接続要素12MPは、第2配線基板12に実装され得る部品E1、E2の接続パッドE1p、E2pと接続される導体ポストとして機能し得る。すなわち、図示の例では、第2配線基板12の、被覆絶縁層12SRAと接続要素12MPとで構成されるA面12FAは、配線基板1の部品実装面として構成されている。

[0016] 配線基板 1 を構成する絶縁層 101、111、211 は、それぞれ、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などの絶縁性樹脂を用いて形成され得る。絶縁層 101、111、211 には、フッ素樹脂、液晶ポリマー（LCP）、フッ化エチレン樹脂（PTFE）、ポリエステル樹脂（PE）、変性ポリイミド樹脂（MPI）が用いられてもよい。各絶縁層 101、111、211 は、ガラス繊維などの補強材（芯材）を含む場合がある。各絶縁層 101、111、211 は、シリカ、アルミナなどの無機フィラーを含み得る。ソルダーレジスト層であり得る被覆絶縁層 11SRA、11SRB、12SRA は、例えば、感光性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂などを用いて形成され得る。

[0017] なお、絶縁層 111、211 が無機フィラーを含む場合、含まれる無機フィラーの寸法が絶縁層 111、211 によって異なる場合がある。具体的には、特に、第 2 配線基板 12 を構成する第 2 絶縁層 211 に含まれ得る無機フィラーの最大粒径は、第 1 配線基板を構成する第 1 絶縁層 111 に含まれる無機フィラーの最大粒径よりも小さい場合がある。また、第 2 配線基板 12 を構成する第 2 絶縁層 211 が有する比誘電率及び誘電正接の値は、第 1 配線基板 11 を構成する第 1 絶縁層 111 が有する比誘電率及び誘電正接の値と異なる場合がある。

[0018] コア基板 100 を構成する絶縁層 101 には、絶縁層 101 を厚さ方向に貫通し、コア基板 100 における第 1 面 F1 を構成する導体層 102 と第 2 面 F2 を構成する導体層 102 とを接続する、スルーホール導体 103 が形成されている。スルーホール導体 103 の内部は、エポキシ樹脂などを含む樹脂体 103i で充填されている。第 1 絶縁層 111 には、第 1 絶縁層 111 を挟む導体層同士を接続するビア導体 113 が形成されている。第 2 絶縁層 211 には、第 2 絶縁層 211 を挟む導体層同士を接続するビア導体 213 が形成されている。第 1 絶縁層 111 に形成されるビア導体 113 は第 1 ビア導体 113 とも称され、第 2 絶縁層 211 に形成されるビア導体 213 は第 2 ビア導体 213 とも称される。

[0019] 導体層102、112、212、ビア導体113、213、スルーホール導体103、及び、接続要素12MPは、銅又はニッケルなどの任意の金属を用いて形成され、例えば、銅箔などの金属箔、及び／又は、めっき若しくはスパッタリングなどで形成される金属膜によって構成され得る。導体層102、112、212、ビア導体113、213、スルーホール導体103、及び、接続要素12MPは、図1では単層構造で示されているが、2つ以上の金属層を有する多層構造を有し得る。例えば、絶縁層101の表面上に形成されている導体層102は、金属箔層（好ましくは銅箔）、無電解めっき膜層（好ましくは無電解銅めっき膜）、及び電解めっき膜層（好ましくは電解銅めっき膜）を含む5層構造を有し得る。また、導体層112、212、ビア導体113、213、スルーホール導体103、並びに接続要素12MPは、例えば、無電解めっき膜もしくはスパッタ膜である金属膜層、及び、電解めっき膜層を含む2層構造を有し得る。なお、接続要素12MPの上面（導体層212と反対側の端面）には、部品E1、E2と接続要素12MPとの接合層として機能し得る機能層BLが形成され得る。機能層BLは、例えばニッケル、すず、パラジウム、又は金などのめっき膜によって形成され得る。

[0020] 配線基板1が有する各導体層102、112、212は、所定の導体パターンを有するようにパターンニングされている。図示される例では、第1導体層112は第1配線FW1を含んでおり、第2導体層212は第2配線FW2を含んでいる。実施形態の配線基板では、特に、第2導体層212に含まれる配線FW2は、第1導体層112に含まれる配線FW1よりも微細な配線として形成されている。

[0021] 具体的には、第2導体層212に含まれる第2配線FW2の配線幅の最小値は、第1導体層112に含まれる第1配線FW1の配線幅の最小値よりも小さい。また、第2導体層212に含まれる第2配線FW2の配線間隔（配線間の距離）の最小値は、第1導体層112に含まれる第1配線FW1の配線間隔の最小値よりも小さい。換言すれば、第2配線基板12は、配線基板

1を構成する導体層が含み得る配線のうち、最も微細な第2配線FW2を含んでいる。

[0022] 第2配線基板12の最もA面12FAに近い第2導体層212に含まれる導体パッド212pAは、接続要素12MPを介して配線基板1に実装され得る電子部品と電氣的に接続され得る。図示される複数の導体パッド212pAのうち、左寄りに示される2つの導体パッド212pA上に形成されている接続要素12MPは第1の部品実装領域EA1内に位置し、右寄りに示される2つの導体パッド212pA上に形成されている接続要素12MPは第2の部品実装領域EA2内に位置している。部品実装領域EA1、EA2はそれぞれ部品E1、E2が実装され得る領域である。部品E1、E2としては、半導体集積回路装置やトランジスタなどの能動部品のような電子部品（例えば、ロジックチップやメモリ素子）が例示される。図示されるように、これらの異なる部品実装領域EA1、EA2に位置する接続要素12MPは、第2配線基板12に含まれる配線によって接続される場合がある。すなわち、第2導体層212は、異なる部品実装領域を構成する複数の接続要素12MP間を電氣的に接続する、所謂ブリッジ配線を含む場合がある。配線基板1の使用において、配線基板1に実装され得る複数の電子部品同士が第2配線基板12を介して比較的短い経路で電氣的に接続され得る。

[0023] また、特に、第2配線基板12を構成する第2導体層212の厚さは、第1配線基板11を構成する導体層102、112の厚さと異なり得る。具体的には、第2導体層212の厚さは、第1配線基板11を構成する導体層102、112の厚さと比較して小さい場合があり得る。例えば、導体層112、102の厚さの最小値が $10\mu\text{m}$ 以上である場合、第2導体層212の厚さの最大値は $7\mu\text{m}$ 以下であり得る。

[0024] 次いで、図2を参照して、配線基板1を構成する第2配線基板12の構成について詳述される。図2は、図1において1点鎖線で囲われている領域IIの拡大図である。

[0025] 上述されたように、第2配線基板12に含まれる第2導体層212は、配

線基板 1 に含まれる配線のうち最も微細な配線 F W 2 を含んでいる。具体的には、第 2 導体層 2 1 2 に含まれる配線 F W 2 は、配線幅の最小値が $3\ \mu\text{m}$ 以下、且つ、配線間隔の最小値が $3\ \mu\text{m}$ 以下に形成されている。また、第 2 導体層 2 1 2 に含まれる配線 F W 2 は、アスペクト比が 2.0 以上、且つ、4.0 以下となるように形成されている。このように、第 2 配線基板 1 2 が、配線幅及び配線間隔が比較的小さく、且つ、比較的高いアスペクト比を有する配線 F W 2 を含んでいることにより、表層部に比較的高密度であり断線などの不良の発生の低減された信頼性の高い配線を有する配線基板 1 が提供され得る。なお、第 2 配線基板 1 2 に含まれる、導体層 2 1 2 と一体的に形成される第 2 ビア導体 2 1 3 は、そのアスペクト比（絶縁層 2 1 1 の上面からビア導体 2 1 3 の底部までの深さ／ビア導体 2 1 3 の上側（絶縁層 2 1 1 の上面側）における直径）が、0.5 以上、1.0 以下となるように形成され得る。なお、ビア導体 2 1 3 の説明における「直径」とは、ビア導体 2 1 3 の深さ方向に直交する水平断面における外周上の最長の 2 点間の距離を意味している。

[0026] また、上述されたように、第 2 配線基板 1 2 を構成する第 2 絶縁層 2 1 1 に含まれ得る無機フィラーの寸法は、配線基板 1 を構成する他の絶縁層に含まれ得る無機フィラーの寸法と異なり得る。第 2 絶縁層 2 1 1 に含まれ得る無機フィラーの最大粒径は、配線基板 1 を構成する他の絶縁層に含まれ得る無機フィラーの最大粒径よりも小さい場合がある。比較的高密度に形成される配線 F W 2 に接する第 2 絶縁層 2 1 1 に無機フィラーが含まれる場合に、隣り合う配線間に粒径の比較的大きい無機フィラーが位置すると、フィラー表面を介するマイグレーションにより配線間の短絡が発生する場合がある。従って、絶縁層 2 1 1 に含まれ得るフィラーの最大の粒径が比較的小さいことで、配線 F W 2 における短絡の虞が低減される場合がある。なお、フィラーの説明における用語「粒径」は、フィラーの外表面における最も離間する 2 点間の直線距離を意味している。具体的には、例えば、第 2 絶縁層 2 1 1 に含まれ得る無機フィラーの最大粒径は $1\ \mu\text{m}$ 以下であり得る。

[0027] 図示される例においては、第1導体層112並びに第2導体層212は、金属膜層と電解めっき膜層の2層構造を有している。図示において、第1導体層112は金属膜層112np及び電解めっき膜層112epを含み、第2導体層212は、金属膜層212np及び電解めっき膜層212epを含んでいる。第1導体層112に含まれる金属膜層112npは、無電解めっきによって形成される無電解銅めっき膜層であり得る。電解めっき膜層112epは、金属膜層112npを給電層として形成される電解銅めっき膜層であり得る。特に、第2導体層212を構成する金属膜層212npは、例えば銅をターゲットする、スパッタリングにより形成されるスパッタ膜層であり得る。スパッタ膜層である金属膜層212npは、絶縁層211の上面に対して比較的良好な密着性を有すると共に、より均一な厚さを有し得る。電解めっき膜層212epは、金属膜層212npを給電層として形成される電解銅めっき膜層であり得る。

[0028] 詳しくは配線基板の製造方法について後述されるように、第2配線基板12に含まれる第2導体層212は、その形成において上面を研磨する工程が含まれる場合がある。従って、第2導体層212の上面は粗さが比較的小さく平坦な研磨面であり、よって、導体層212（特に第2配線FW2）は比較均一な厚さを有し得る。具体的には、第2導体層212の上面は、算術平均粗さRaで0.3μm以下、とされている。第2配線FW2の厚さが比較均一に形成されていることで、配線FW2によって搬送される信号の挿入損失（インサクションロス）は小さく抑えられ得る。配線FW2による良好な信号伝送が実現され得ると考えられる。

[0029] 第2導体層212に含まれる第2配線FW2は高周波信号伝送用の配線であり得る。従って、配線FW2に接する絶縁層211は高周波特性に優れていることが好ましい。配線FW2によって搬送される信号の、良好な信号伝送品質を実現する観点から、第2絶縁層211の比誘電率、及び、誘電正接は、比較的低い数値を有することが望ましい。配線に接する絶縁層が、比較的高い値の誘電率、誘電正接を有する場合、配線で伝送される高周波信号の

誘電損失（伝送損失）が比較的大きい。従って、配線FW2が接する絶縁層211は、比較的、誘電率及び誘電正接の小さい材料で構成されていることが好ましく、周波数5.8GHzにおける比誘電率が0.005以下、且つ、誘電正接が4.0以下であることが好ましい。

[0030] 図3には、第2導体層212の構成が図2に示された例と異なる他の例における、図2に対応する領域の断面図が示されている。図2に示される例では、第2導体層212が絶縁層211の上面から上側に突出する形態を有しているのに対し、図3に示される第2導体層212は、絶縁層211の上面から絶縁層211内に埋没する（埋め込まれる）形態を有している。具体的には、図3においては、第2導体層212が下側の絶縁層211に形成された溝Gを充填する導体（金属膜層212np及び電解めっき膜層212ep）で構成されている。導体層212に含まれる第2配線FW2は絶縁層211に埋没する形態の配線（埋込配線）として形成されている。

[0031] 図3に示されるような、絶縁層211の上面から下側に埋め込まれる形態の導体層212は、レーザー光の照射による絶縁層211への溝Gの形成、及び、溝G内への導体（スパッタ膜層であり得る金属膜層212np、及び、電解めっき膜層212ep）の充填を含み得る。また、溝G内への導体の充填の工程においては、溝Gの深さ以上にわたって形成された金属膜層212np及び電解めっき膜層212epを研磨により除去する工程が含まれ得る。従って、図2を参照して説明された導体層212と同様に、図3に示される、絶縁層211に埋め込まれる形態を有する第2導体層212においても、導体層212の上面は研磨面とされ得る。

[0032] 特に、図示されるように、第2配線FW2が埋込配線の形態を有する場合、絶縁層211に含まれ得る無機フィラーの寸法について比較的小さい粒径であることにより（具体的には、フィラーの最大粒径が比較的小さいことにより）、第2配線FW2によって搬送される信号の伝送品質が向上する場合がある。具体的には、配線FW2の形成において溝Gが形成される際に、溝G内に無機フィラーが露出する場合があります、この場合、無機フィラーの粒径

が比較的小さいことで、形成される配線FW2の長さ方向における断面積の変化が抑制される場合がある。第2配線FW2によって搬送される信号の挿入損失がより低減され得る。

[0033] なお、実施形態の配線基板の一例として、第1配線基板11及び第2配線基板12を含む配線基板1について上述されたが、実施形態の配線基板に含まれる第2配線基板は、さらに第2配線基板に実装される部品をも含む場合がある。部品E1、E2が配線基板に含まれる場合、部品E1、E2の接続パッドE1p、E2pは接続要素12MPに接続され、部品E1、E2はエポキシ樹脂などを含む封止樹脂Mによって封止され、第2配線基板12と一体的に結合され得る（図1参照）。すなわち、実施形態の配線基板は、マルチチップパッケージデバイスの形態を有する第2配線基板を含む場合がある。この場合、封止樹脂Mの熱膨張係数は第1配線基板の熱膨張係数より大きく第2配線基板の熱膨張係数よりも小さい場合がある。配線基板1の温度変化に対する熱変形の程度が緩和され、比較的小さい変形に抑制される場合がある。

[0034] 続いて、図4A～図5Lを参照して、図1に示される配線基板1が製造される場合を例に、配線基板の製造方法が説明される。

[0035] 図4A～図4Dを参照して、第1配線基板11の製造方法が説明される。第1配線基板11の製造においては、先ず、図4Aに示されるように、コア基板100が用意される。例えば、コア絶縁層101を含む両面銅張積層板が用意される。この両面銅張積層板に貫通孔が例えばドリル加工によって形成される。貫通孔の内壁及び金属箔の上面に、例えば無電解めっき膜層が形成され、この無電解めっき膜層の上に、この無電解めっき膜層を給電層として用いて電解めっき膜層が形成される。この結果、図においては単層で示されているが、無電解めっき膜層及び電解めっき膜層の2層構造を有し、貫通孔の内壁を被覆するスルーホール導体103が形成される。スルーホール導体103の内側は、例えばエポキシ樹脂を注入することによって、樹脂体103iで充填される。充填された樹脂体103iが固化された後、樹脂体1

03 i 及び電解めっき膜層の上面に、さらに無電解めっき膜層及び電解めっき膜層が形成される。この結果、図では単層で示されているが、金属箔、無電解めっき膜層、電解めっき膜層、無電解めっき膜層、及び電解めっき膜層の5層構造を有する導体層102が、絶縁層101の両面に形成される。そしてサブトラクティブ法によって導体層102をパターニングすることによって所定の導体パターンを備えるコア基板100が得られる。

[0036] 次いで、図4Bに示されるように、コア基板100の第1面F1及び第2面F2上に絶縁層111が形成され、その絶縁層111の上側（コア基板100から遠い側）に導体層112が形成される。例えば各絶縁層111は、フィルム状の絶縁性樹脂を、コア基板100上に熱圧着することによって形成される。絶縁層111は無機フィラーを含む材料によって形成される場合がある。導体層112は、絶縁層111に例えばレーザー光によって形成され得る開口113aを充填する第1ビア導体113と同時に、セミアディティブ法などの任意の導体パターンの形成方法を用いて形成される。

[0037] 続いて、図4Cに示されるように、コア基板100の第1面F1側及び第2面F2側において、絶縁層111及び導体層112の積層が、さらに必要な回数繰り返される。なお、導体層112は、その導体パターンとして配線FW1を含むように形成される。

[0038] 次いで、図4Dに示されるように、コア基板100の第1面F1側における、コア基板100から最も遠い導体層112上に絶縁層11SRAが形成され、第2面F2側における、コア基板100から最も遠い導体層112上に絶縁層11SRBが形成される。被覆絶縁層11SRA、11SRBには、導体パッド112pA、112pBを露出させる開口11SRAo、11SRBoが形成される。例えば、スプレーコーティング、カーテンコーティング、又はフィルム貼り付けなどによって、感光性を有するエポキシ樹脂膜が形成されることで被覆絶縁層11SRA、11SRBが形成され、露光及び現像により開口11SRAo、11SRBoが形成され得る。第1配線基板11の製造が完了する。

- [0039] 次いで、図5A～図5Lを参照して、第2配線基板12の製造方法が説明される。先ず、図5Aに示されるように、支持体3が用意され、その一面3aに導体層212が形成される。支持体3は、基材31と、第1金属膜層32と、剥離層33と、第2金属膜層34と、を含んでいる。
- [0040] 導体層212は、例えば、電解めっきを用いるパターンめっきによって形成される。支持体3の一面3aを構成する第2金属膜層34上に、導体層212に含まれるべき導体パッド212pBなどの導体パターンの形成位置に応じた開口を有するめっきレジスト（図示せず）が設けられる。そして、第2金属膜層34を給電層として用いる電解めっきによって、めっきレジストの開口内に銅などの金属が析出され、その析出される金属からなる導体パターンを含む導体層212が形成される。その後めっきレジストが除去される。なお、めっきレジストの除去の前に導体層212の上面（支持体3と反対側の表面）が、例えば化学機械研磨（CMP：Chemical Mechanical Polishing）などの任意の方法により研磨されてもよい。導体層212は、例えば、7 μ m以下の厚さとなるように形成され得る。
- [0041] 次いで、図5Bに示されるように、導体層212を覆う絶縁層211が、第2金属膜層34上に形成される。絶縁層211は、例えば、フィルム状のエポキシ樹脂を第2金属膜層34及び導体層212上に積層し、熱圧着することによって形成される。絶縁層211は、エポキシ樹脂以外にも、BT樹脂やフェノール樹脂などの熱硬化性樹脂、又はフッ素樹脂やLCPなどの熱可塑性樹脂を用いて形成され得る。絶縁層211は、例えば、周波数5.8GHzにおける比誘電率が0.005以下、且つ、誘電正接が4.0以下である材料を用いて形成され得る。また、絶縁層211は、第1配線基板11を構成する絶縁層111に含まれ得る無機フィラーの最大粒径よりも小さい最大粒径の無機フィラーを含む材料で形成され得る。例えば、絶縁層211の形成には、1 μ m以下の最大粒径を有する無機フィラーを含む材料が使用され得る。なお、図5B、及び、以下で参照される図5C～図5Lでは、支

持体 3 の一面 3 a 側と反対側の描写は省略されている。

[0042] 絶縁層 2 1 1 には、ビア導体 2 1 3 (図 1 参照) の形成位置に、炭酸ガスレーザー光などの照射によって開口 2 1 3 a が形成される。形成されるべきビア導体 2 1 3 の寸法に従って、開口 2 1 3 a は、例えば、絶縁層 2 1 1 の上面から開口 2 1 3 a の底部までの深さ／開口 2 1 3 a の上側 (導体層 2 1 2 と反対側) における直径が、0.5 以上、1.0 以下となるように形成され得る。開口 2 1 3 a の形成後、好ましくは、開口 2 1 3 a 内に残る樹脂層 (スミア) を除去するデスミア処理が行われる。デスミア処理は、過マンガン酸塩溶液などの薬液への浸漬を含むウェット処理であってもよいが、例えば、アルゴン、四フッ化メタン、四フッ化メタンと酸素との混合気、又は、六フッ化硫黄などのプラズマガスを用いるプラズマ処理のようなドライ処理であってもよい。

[0043] そして、開口 2 1 3 a 内及び絶縁層 2 1 1 の表面の全面に、例えば、スパッタリングや無電解めっきによって、例えば銅やニッケルなどからなる金属膜層 2 1 2 n p が形成される。スパッタリングで金属膜層 2 1 2 n p が形成されると、絶縁層 2 1 1 との間で高い密着性を示す金属膜層 2 1 2 n p が形成されることがある。

[0044] 次いで、図 5 C に示されるように、金属膜層 2 1 2 n p 上に、開口 R 1 a を有するめっきレジスト R 1 が設けられる。めっきレジスト R 1 は、例えば金属膜層 2 1 2 n p 上へのドライフィルムレジストのラミネートにより形成され、開口 R 1 a は、例えばフォトリソグラフィ技術により形成される。開口 R 1 a は、絶縁層 2 1 1 上に形成される導体層 2 1 2 (図 1 参照) が含むべき導体パターンに対応するパターンで形成される。

[0045] 導体層 2 1 2 に含まれる配線 F W 2 (図 1 参照) などの導体パターンは、前述したように、3 μ m 以下の配線幅、及び、3 μ m 以下の配線間隔を有する。各開口 R 1 a は、各開口 R 1 a 内に形成される配線 F W 2 などの各導体パターンが有するべき、配線幅に応じた開口幅、及び、配線間隔に応じた開口間距離 (隣り合う開口 R 1 a 同士の間隔) で形成される。また、前述した

ように、導体層 212 に含まれる配線 FW2 は、2.0 以上、4.0 以下のアスペクト比を有する。従って、図 5C に例示の方法では、形成される配線 FW2 が有すべきアスペクト比を満たす厚さ（高さ）以上の厚さ（高さ）を有するめっきレジスト R1 が形成される。

[0046] 金属膜層 212np を給電層として用いる電解めっきによって、例えば銅やニッケルなどからなる電解めっき膜層 212ep がめっきレジスト R1 の開口 R1a 内に形成される。絶縁層 211 の開口 213a 内にはビア導体 213 が形成される。電解めっき膜層 212ep は、図 5C の例のように、開口 R1a 内を全て充填し、さらにめっきレジスト R1 の上面よりも上側に向かって突出する湾曲した上面を有するように形成され得る。

[0047] 図 5D に示されるように、電解めっき膜層 212ep の上面側の一部が研磨によって除去される。少なくとも、電解めっき膜層 212ep の、めっきレジスト R1 の上面から突出する部分が除去され得る。電解めっき膜層 212ep は、金属膜層 212np との合計の厚さが、絶縁層 211 上に形成される導体層 212（図 5E 参照）に求められる厚さに達するまで、例えば、7 μm 以下となるように研磨され得る。めっきレジスト R1 の上面側の一部も電解めっき膜層 212ep の一部と共に除去されてもよい。電解めっき膜層 212ep の研磨は、例えば CMP などの任意の方法により行われ得る。研磨の結果、電解めっき膜層 212ep の上面は、0.3 μm 以下の算術平均粗さを有し得る。

[0048] 電解めっき膜層 212ep の研磨後、めっきレジスト R1 が除去される。さらに、金属膜層 212np のうちの電解めっき膜層 212ep に覆われていない部分が、例えばクイックエッチングなどによって除去される。その結果、図 5E に示されるように、所定の導体パターンを含む導体層 212 が得られる。図 5E では、図 1 と同様に、導体層 212 が 1 つの層から構成されるように描かれているが、導体層 212 は、図 5D に示される金属膜層 212np、及び、前述されたように図 5D の状態から一部が除去された後の電解めっき膜層 212ep によって構成されている。

- [0049] 図5 Fに示されるように、絶縁層2 1 1及び導体層2 1 2の上に、上述された絶縁層2 1 1及び絶縁層2 1 1上の導体層2 1 2の形成方法と同様の方法で、さらに、絶縁層2 1 1及び導体層2 1 2が交互に形成される。
- [0050] 次いで、図5 G～図5 Iに示されるように、被覆絶縁層1 2 S R A及び接続要素1 2 M P（図5 I参照）が形成される。接続要素1 2 M Pは、例えばセミアディティブ法などの一般的な導体層の形成方法によって形成され得るが、図5 G～図5 Iには、先に説明された導体層2 1 2の形成方法と同様の研磨を含む方法が示されている。先ず、図5 Gに示されるように、導体層2 1 2及び絶縁層2 1 1の上に被覆絶縁層1 2 S R Aが形成される。被覆絶縁層1 2 S R Aは、例えば、絶縁層2 1 1の形成と同様にフィルム状のエポキシ樹脂の熱圧着によって形成される。被覆絶縁層1 2 S R Aは、ソルダーレジストとして機能する絶縁層である場合、絶縁層2 1 1とは異なる方法で、例えば、感光剤を含むエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂などを用いたスプレーイングやカーテンコーティングなどの方法で形成されてもよい。
- [0051] 形成された被覆絶縁層1 2 S R Aに、例えば炭酸ガスレーザー光の照射や、フォトリソグラフィによって開口1 2 S R A oが形成される。開口1 2 S R A oは、接続要素1 2 M P（図5 I参照）が形成されるべき位置に形成され、その底面に導体パッド2 1 2 p Aを露出させる。開口1 2 S R A oの形成後、プラズマ処理などによるデスミア処理が行われてもよい。開口1 2 S R A o内面、及び、被覆絶縁層1 2 S R Aの表面の全面に、例えば銅やニッケルなどからなる金属膜層M n pがスパッタリング又は無電解めっきによって形成される。
- [0052] 次いで、図5 Hに示されるように、金属膜層M n p上にめっきレジストR 2が、例えばドライフィルムレジストのラミネートなどによって形成される。めっきレジストR 2には、接続要素1 2 M Pに対応する開口R 2 aがフォトリソグラフィなどによって形成される。開口R 2 aの内面、及び、開口R 2 a内に露出する開口1 2 S R A o内に、金属膜層M n pを給電層として用いる電解めっきによって銅やニッケルなどの金属が析出され、電解めっき膜

層M e p が形成される。開口R 2 a 及び開口1 2 S R A o の内部が電解めっき膜層M e p で充填される。電解めっき膜層M e p は、図示されるように、めっきレジストR 2 の上面よりも上側に向かって突出する湾曲した上面を有するように形成され得る。

[0053] 次いで、図5 I に示されるように、電解めっき膜層M e p の上面側の一部が、例えば、CMPによって除去される。めっきレジストR 2 の上面側の一部も金属膜層M n p の一部と共に除去されてもよい。電解めっき膜層M e p は、金属膜層M n p に接する導体層2 1 2 の上面から電解めっき膜層M e p の上面までの高さが、接続要素1 2 M P に求められる所定の高さになるまで研磨される。その結果、金属膜層M n p と研磨後の電解めっき膜層M e p とで構成され、所定の高さを有する接続要素1 2 M P が形成される。

[0054] 次いで、図5 J に示されるように、機能層B L が、例えば金属膜層M n p を給電層として用いる電解めっきによって接続要素1 2 M P の表面に形成され得る。例えば、ニッケル、すず、パラジウム、又は金などからなる1層又は2層以上の金属膜が、機能層B L として形成される。

[0055] 続いて、めっきレジストR 2 が除去され、さらに、めっきレジストR 2 の除去によって露出する金属膜層M n p のうち電解めっき膜層M e p に覆われていない部分が、例えばクイックエッチングによって除去される。図5 K に示されるように、それぞれが電氣的に分離された複数の接続要素1 2 M P が得られる。なお、図5 G ～図5 J においては、接続要素1 2 M P を構成する金属膜層M n p 及び電解めっき膜層M e p のそれぞれは異なる層として図示されたが、図5 K ～図5 L 、及び、図6 においては、図1 と同様に、接続要素1 2 M P を構成する金属膜層M n p 及び電解めっき膜層M e p がまとめて単層で示される。

[0056] 次いで、支持体3 が除去される。図5 L に示されるように、例えば、加熱や紫外線の照射などによって、支持体3 に備えられている剥離層3 3 の粘性が喪失されたり、剥離層3 3 自体が軟化したりしている状態で、基材3 1 及び第1 金属膜層3 2 が、第2 金属膜層3 4 から引き離される。

[0057] 次いで、第2金属膜層34が、エッチングなどによって除去される。導体パッド212pBを含む導体層212及び絶縁層211の表面が露出する。以上の工程を経ることによって図1に示される例の第2配線基板12が完成する。

[0058] 次いで、第2配線基板12が、第1配線基板11に搭載され、図1に示される配線基板1の製造が完了する。具体的には、第2配線基板12のB面12FBが、第1配線基板11の一方の面11FAと対向するように配置され、第2配線基板12の導体パッド212pBと第1配線基板11の導体パッド112pAとが、接続部材BMを介して接続される。例えば、半田ボールである接続部材BMの導体パッド112pA上への配置、第2配線基板12の導体パッド212pBの接続部材BM上への配置、及びリフロー処理を経て、第1配線基板11上に第2配線基板12が搭載され得る。図1に示される例の配線基板1の製造が完了する。

[0059] 図6には、配線基板が第2配線基板12の表面（A面12FA）に実装される部品E1、E2（図1参照）を含む場合の、配線基板の製造工程内の状態の一例が示されている。図6に示されるように、マルチチップパッケージデバイスの形態を有する第2配線基板12の製造工程では、図5Kに示された工程における状態の後に、第2配線基板12に、例えばマイコンやメモリなどである第1の部品E1及び第2の部品E2が、リフロー処理やフリップチップボンディングなどによって実装される。すなわち、支持体3を備えたままの第2配線基板12に第1の部品E1及び第2の部品E2が実装される。第2配線基板12が支持体3に支持されているので、安定した状態で第1の部品E1及び第2の部品E2が実装され得る。

[0060] 図6の例では、さらに、エポキシ樹脂などを含む封止樹脂Mによって第1の部品E1及び第2の部品E2が一体的に封止されることで結合され得る。第1の部品E1及び第2の部品E2は例えばトランスファモールドやコンプレッションモールドによって封止される。この封止工程も、第2配線基板12が支持体3を備えた状態で行われ得る。

- [0061] 図6で示される、第1の部品E1及び第2の部品E2が実装された第2配線基板12は、図5Lを参照して説明された場合と同様に、支持体3から取り外され、第1配線基板11に搭載される。第1の部品E1及び第2の部品E2を含む場合の配線基板の形成が完了する。
- [0062] 実施形態の配線基板は、各図面に例示される構造、並びに、本明細書において例示される構造、形状、及び材料を備えるものに限定されない。例えば、第1配線基板及び第2配線基板のそれぞれは任意の数の絶縁層及び導体層を有し得る。実施形態の説明では、第1配線基板がコア基板を有している例が示されたが、第1配線基板はコア基板を含まないコアレス基板であってよい。

符号の説明

[0063]	1	配線基板
	1 1	第1配線基板
	1 2	第2配線基板
	1 0 0	コア基板
	1 0 1	絶縁層（コア絶縁層）
	1 0 2	導体層（コア導体層）
	1 0 3	スルーホール導体
	1 1 1	絶縁層（第1絶縁層）
	1 1 2	導体層（第1導体層）
	1 1 3	ビア導体（第1ビア導体）
	2 1 1	絶縁層（第2絶縁層）
	2 1 2	導体層（第2導体層）
	2 1 3	ビア導体（第2ビア導体）
	1 1 F A	一方の面
	1 1 F B	他方の面
	1 2 F A	A面
	1 2 F B	B面

1 1 S R A、1 1 S R B、1 2 S R A	被覆絶縁層
1 2 M P	接続要素
F 1	第 1 面
F 2	第 2 面
B M	接続部材
E A 1	部品実装領域（第 1 の部品実装領域）
E A 2	部品実装領域（第 2 の部品実装領域）
E 1	部品（第 1 の部品）
E 2	部品（第 2 の部品）
F W 1	配線（第 1 配線）
F W 2	配線（第 2 配線）
M	封止樹脂

請求の範囲

- [請求項1] 交互に積層される第1絶縁層及び第1導体層、並びに、前記第1絶縁層を貫通する第1ビア導体を含む第1配線基板と、
- 交互に積層される第2絶縁層及び第2導体層、並びに、前記第2絶縁層を貫通する第2ビア導体を含む第2配線基板と、を含む配線基板であって、
- 前記第2配線基板は、前記第1配線基板の一方の表面上に搭載されており、
- 前記第2導体層に含まれる配線の配線幅の最小値は、前記第1導体層に含まれる配線の配線幅の最小値よりも小さく、
- 前記第2導体層に含まれる配線の配線間隔の最小値は、前記第1導体層に含まれる配線の配線間隔の最小値よりも小さく、
- 前記第2導体層に含まれる配線の配線幅は $3\mu\text{m}$ 以下であり、前記第2導体層に含まれる配線の配線間隔は $3\mu\text{m}$ 以下であり、
- 前記第2導体層に含まれる配線のアスペクト比は2.0以上、且つ、4.0以下である。
- [請求項2] 請求項1記載の配線基板であって、前記第1絶縁層及び前記第2絶縁層のそれぞれは無機フィラーを含んでおり、前記第2絶縁層に含まれる無機フィラーの最大粒径は、前記第1絶縁層に含まれる無機フィラーの最大粒径よりも小さい。
- [請求項3] 請求項1記載の配線基板であって、前記第2ビア導体のアスペクト比が、0.5以上であって、1.0以下である。
- [請求項4] 請求項1記載の配線基板であって、前記第2導体層に含まれる配線は、前記第2絶縁層に形成されている溝を充填する導体によって構成されている。
- [請求項5] 請求項1記載の配線基板であって、前記第2導体層の厚さは $7\mu\text{m}$ 以下であり、前記第1導体層の厚さは $10\mu\text{m}$ 以上である。
- [請求項6] 請求項1記載の配線基板であって、前記第2導体層に含まれる配線

の上面は研磨面であり、前記第2導体層に含まれる配線の上面の表面粗さは、算術平均粗さで $0.3\mu\text{m}$ 以下である。

[請求項7] 請求項1記載の配線基板であって、前記第2絶縁層の周波数 5.8GHz における誘電正接は 0.005 以下であり、且つ、比誘電率が 4.0 以下である。

[請求項8] 請求項1記載の配線基板であって、前記第1導体層並びに前記第2導体層に含まれる配線は金属膜層及び電解めっき膜層を有しており、前記第1導体層に含まれる配線が有する金属膜層は無電解めっき膜層であり、前記第2導体層に含まれる配線が有する金属膜層はスパッタ膜層である。

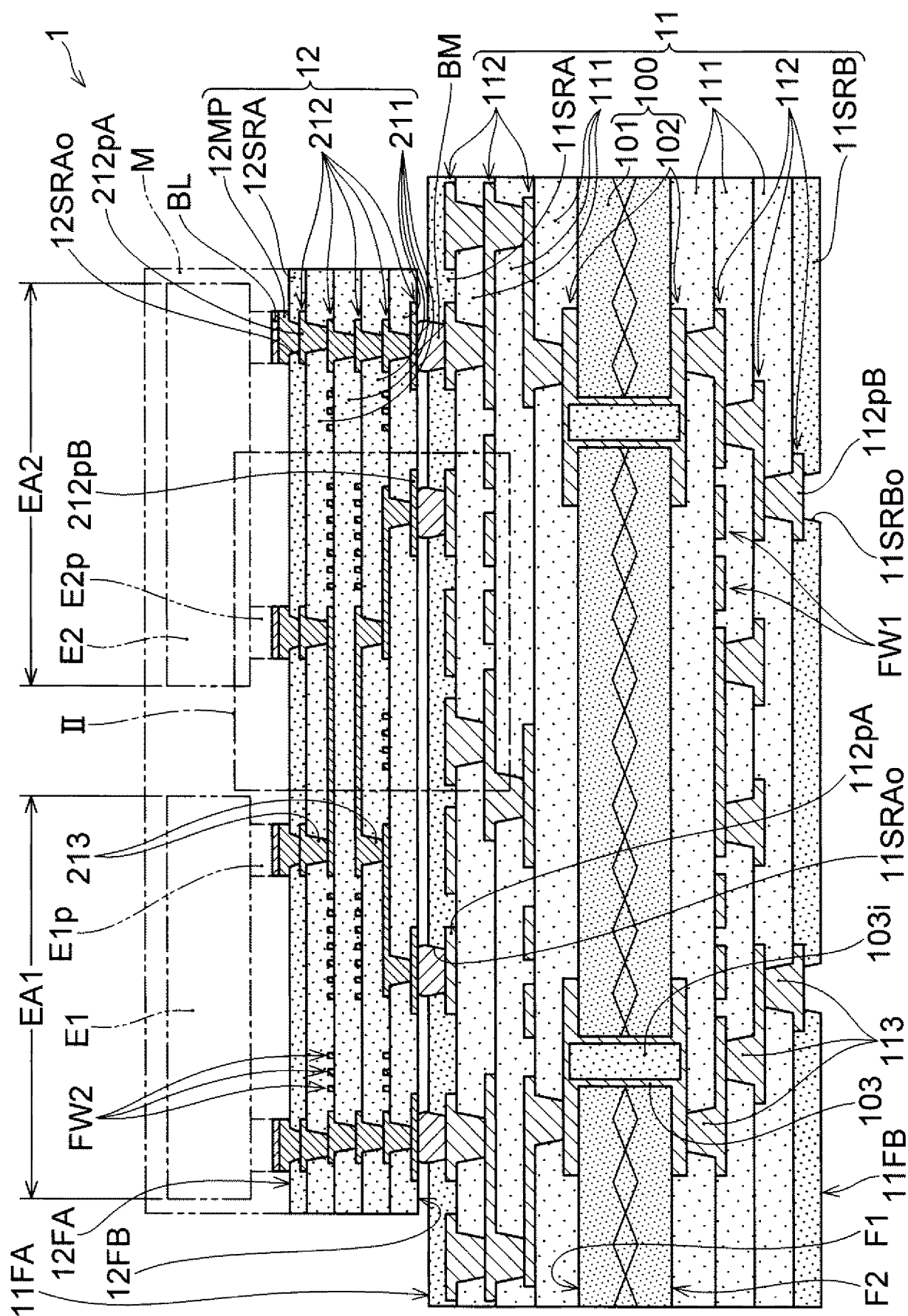
[請求項9] 請求項1記載の配線基板であって、前記配線基板における厚さ方向に直交して延在する面への前記第2配線基板の投影面積は、前記配線基板における厚さ方向に直交して延在する面への前記第1配線基板の投影面積よりも小さい。

[請求項10] 請求項1記載の配線基板であって、前記第2配線基板の前記第1基板と反対側の表面は、少なくとも第1の部品実装領域と第2の部品実装領域とを有し、前記第1の部品実装領域に含まれる部品搭載パッドと前記第2の領域に含まれる部品搭載パッドとは、前記第2導体層を介して接続されている。

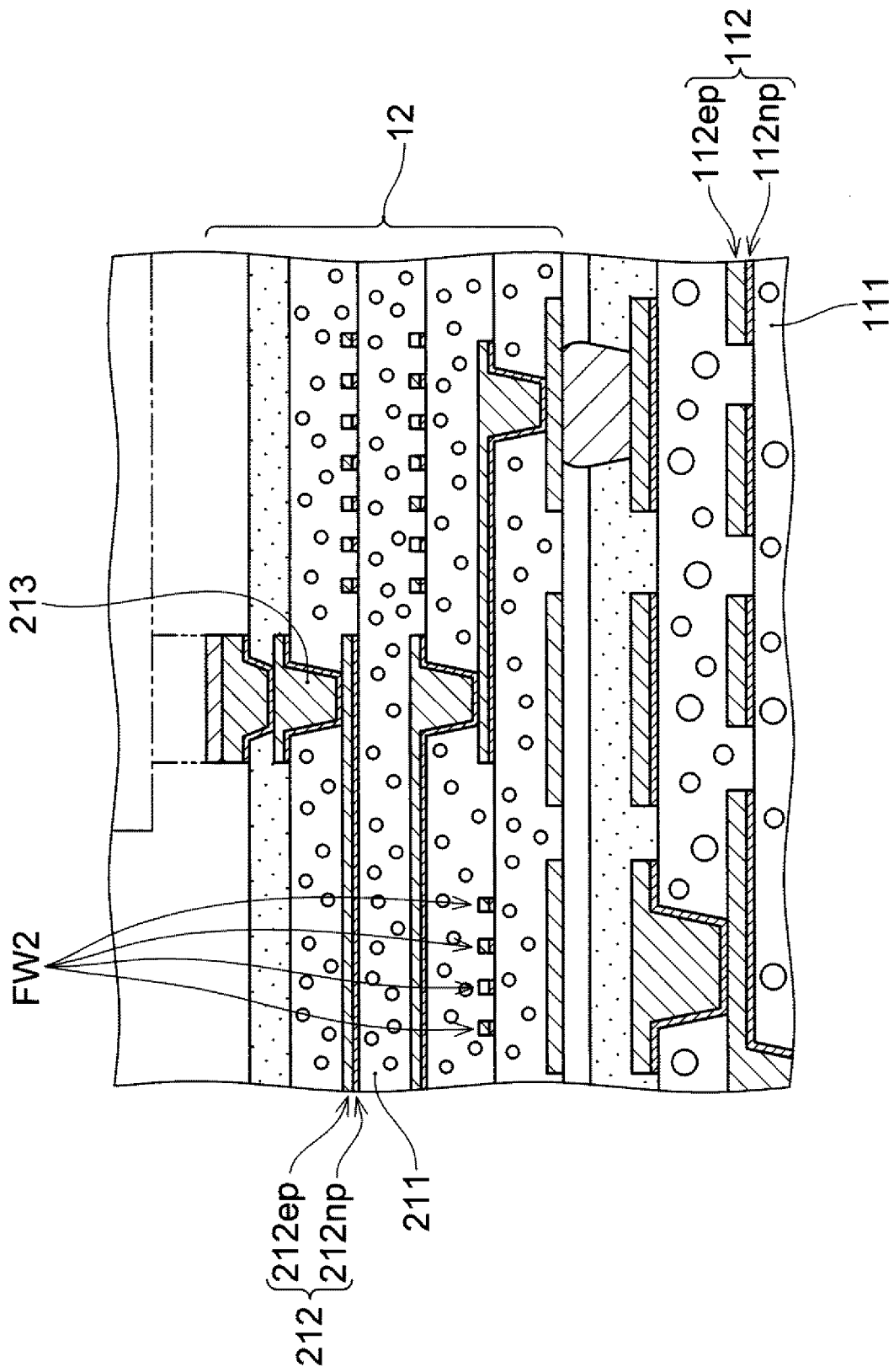
[請求項11] 請求項10記載の配線基板であって、前記配線基板は、前記第1部品実装領域に搭載される第1の部品、及び、前記第2の部品実装領域に搭載される第2の部品をさらに含み、前記第1の部品と前記第2の部品とは封止樹脂により一体的に結合されている。

[請求項12] 請求項11記載の配線基板であって、前記封止樹脂の熱膨張係数は、前記第1配線基板の熱膨張係数よりも大きく、前記第2配線基板の熱膨張係数よりも小さい。

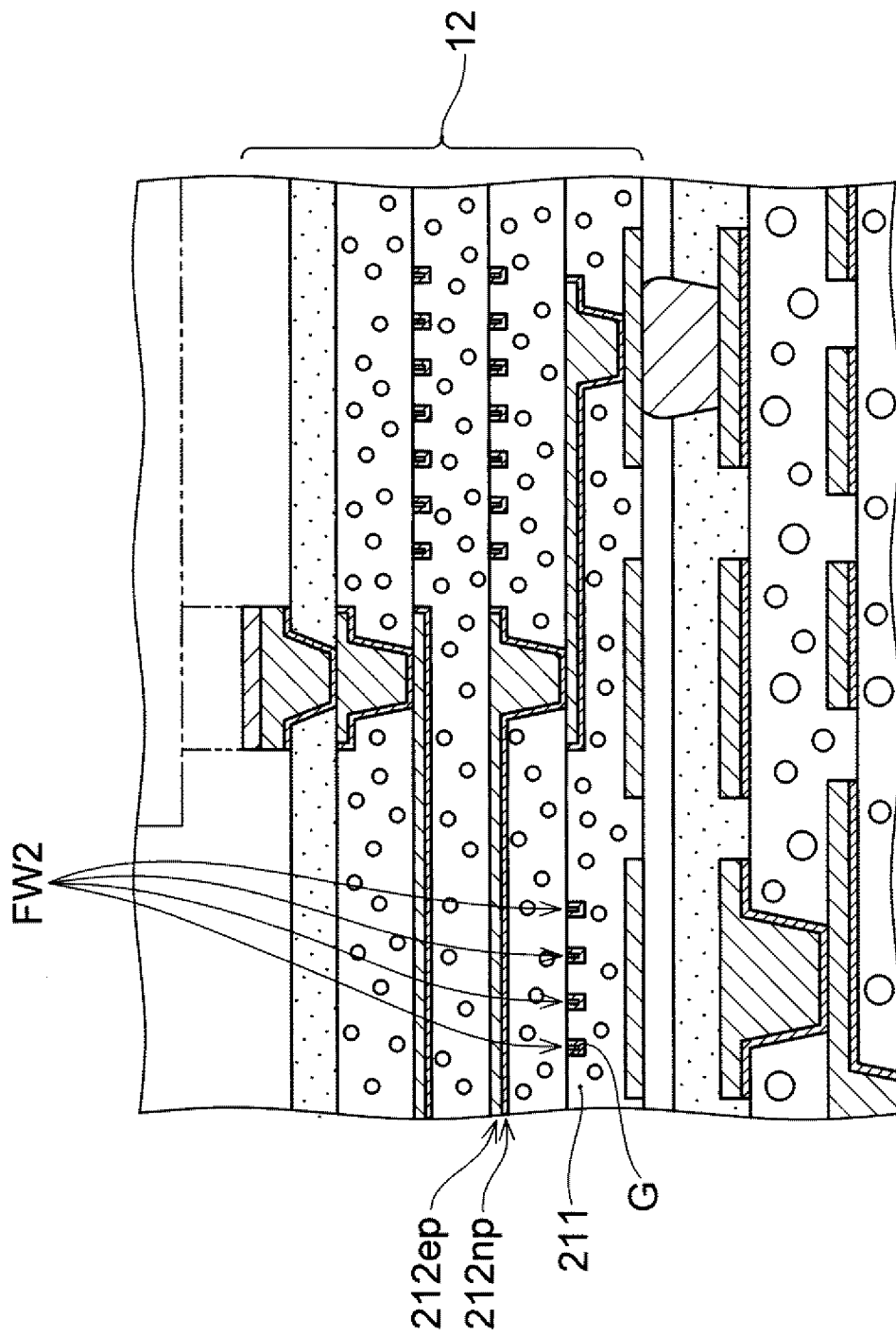
[図1]



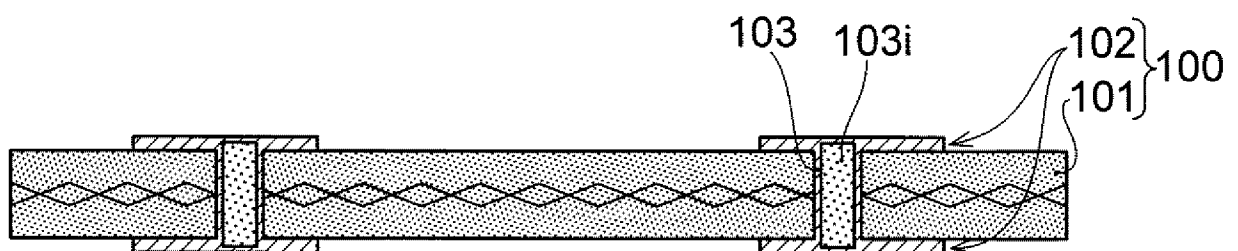
[図2]



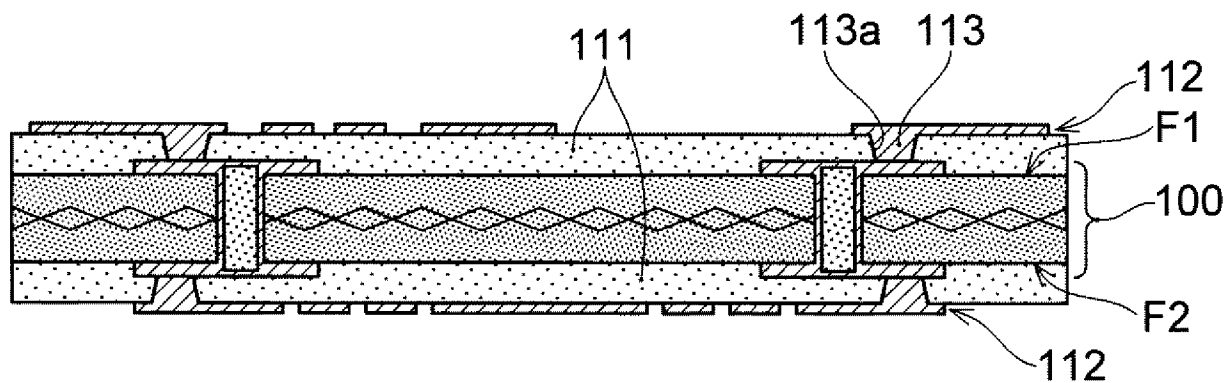
[図3]



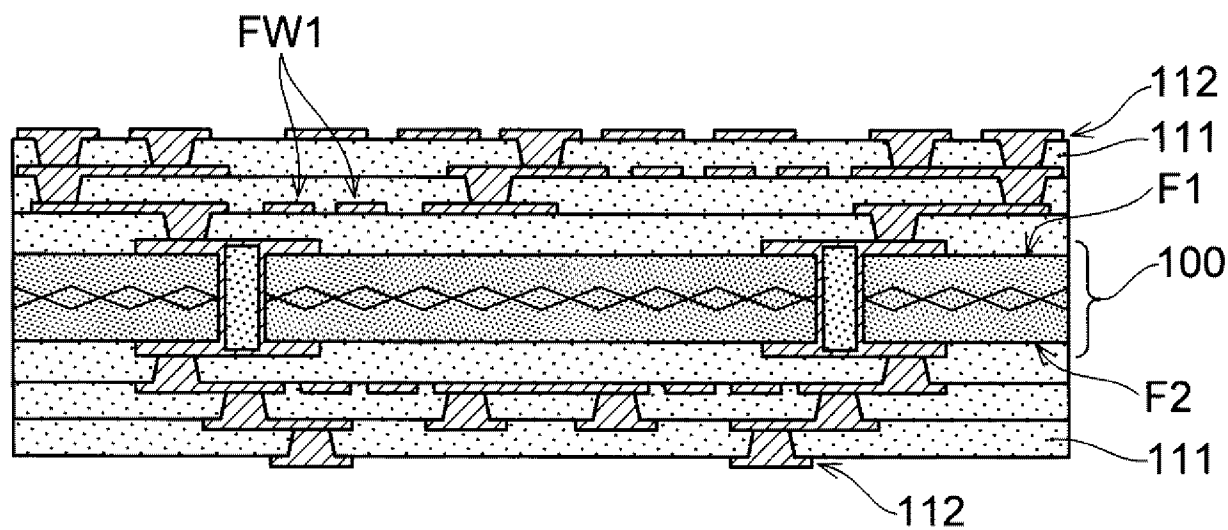
[図4A]



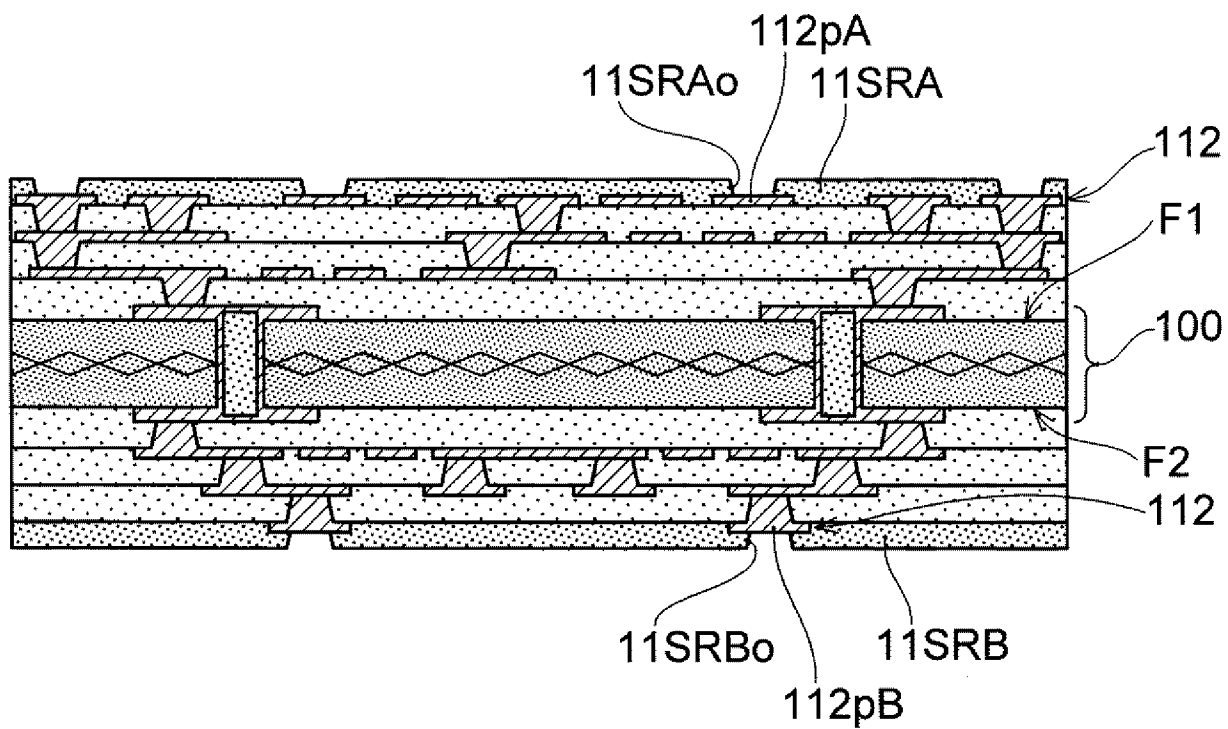
[図4B]



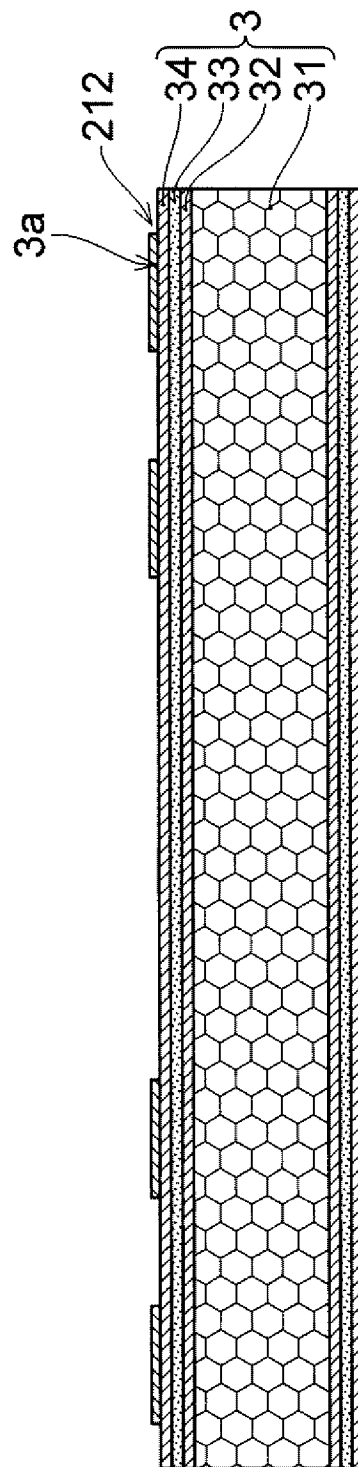
[図4C]



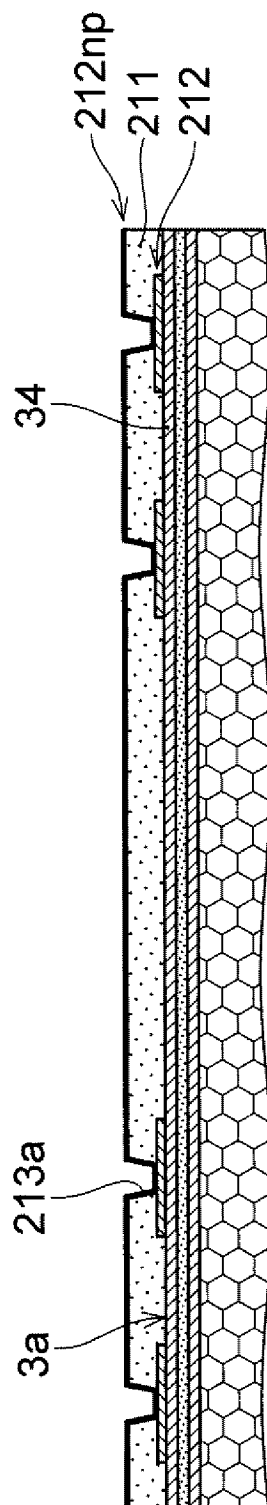
[図4D]



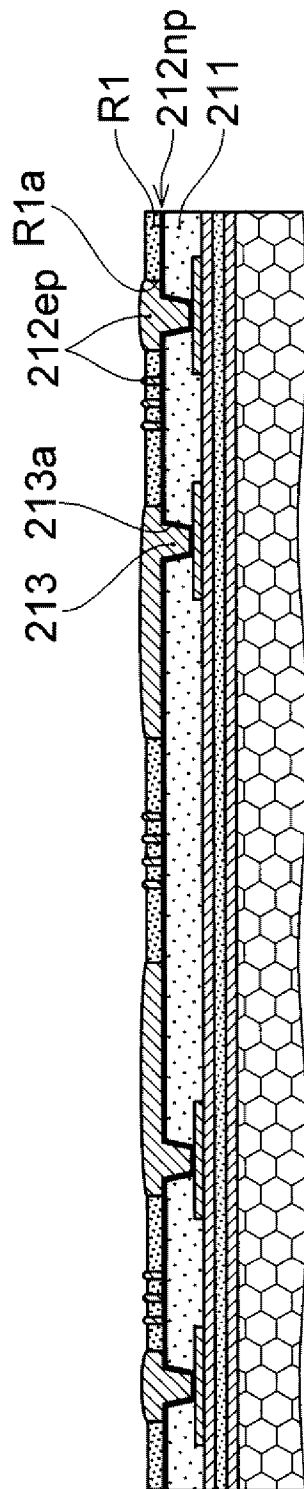
[図5A]



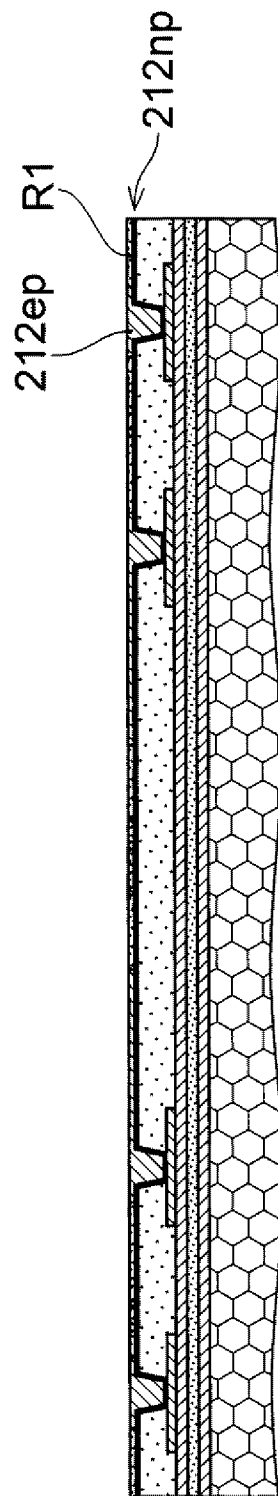
[図5B]



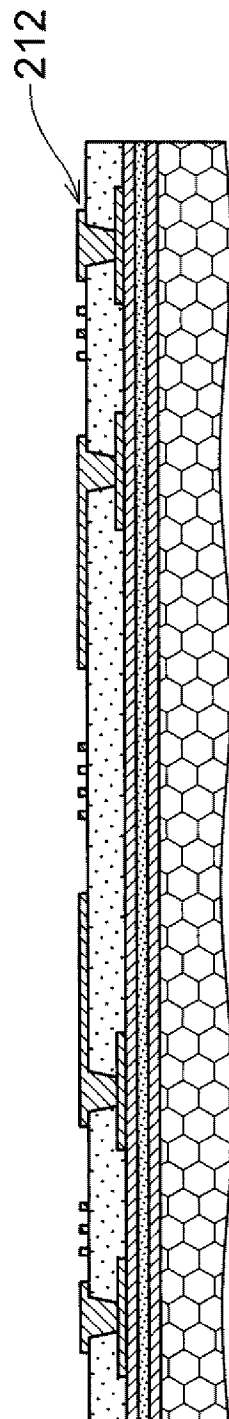
[図5C]



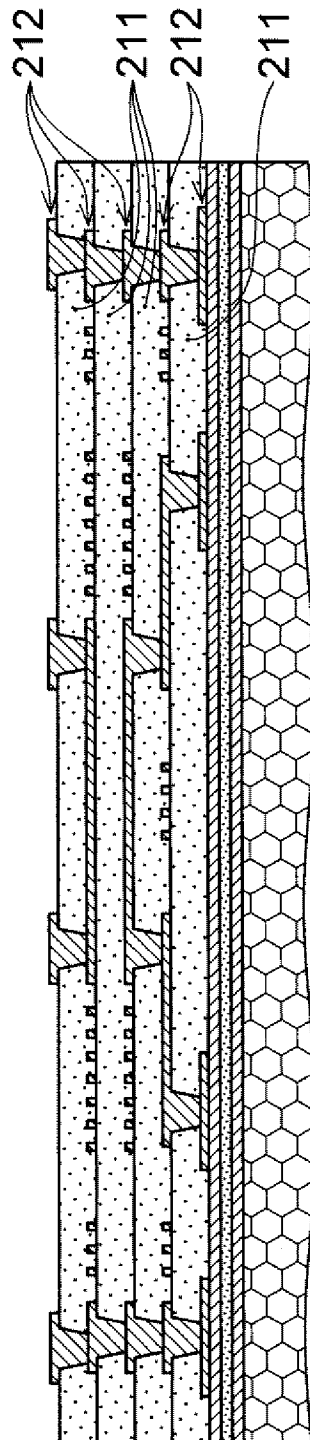
[図5D]



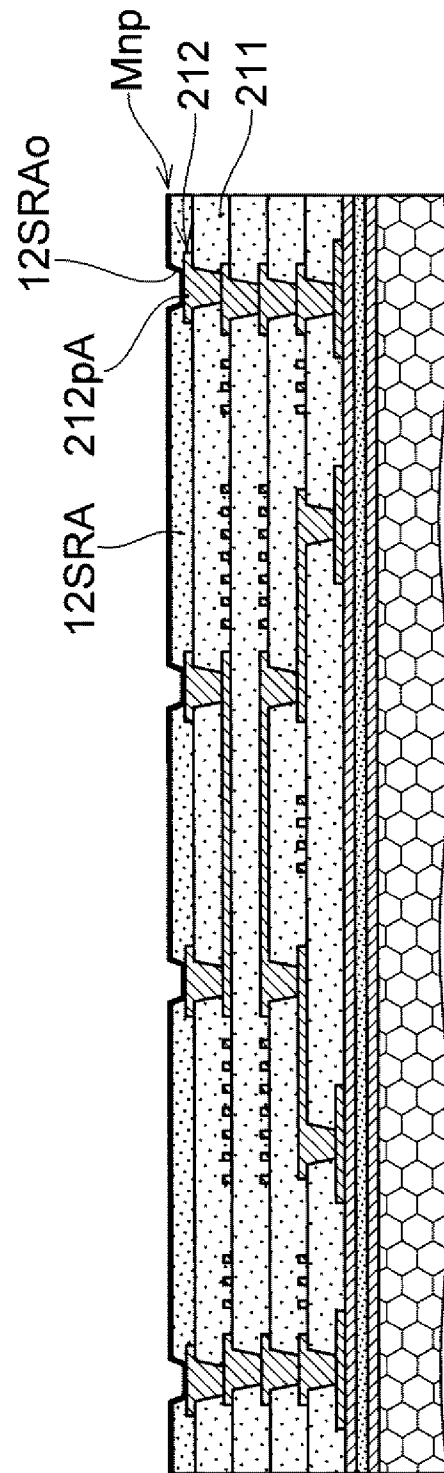
[図5E]



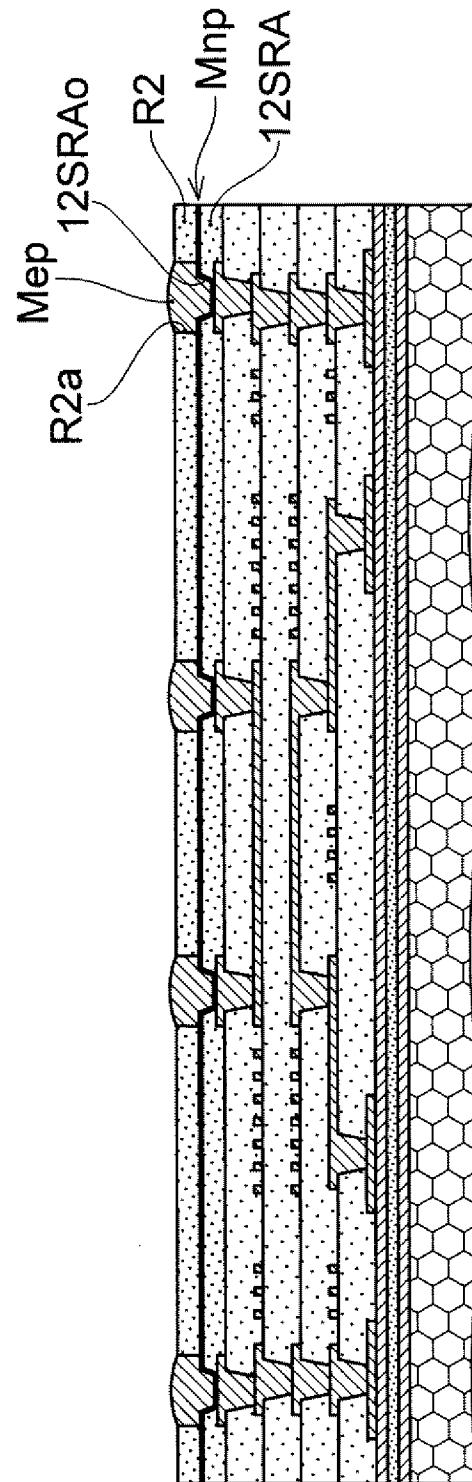
[図5F]



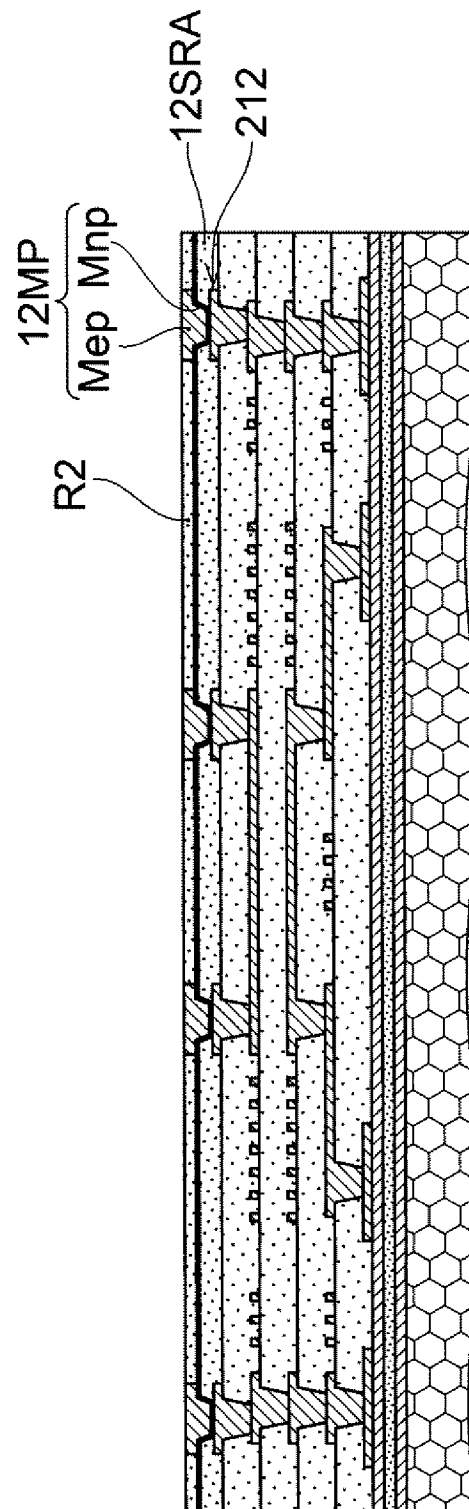
[図5G]



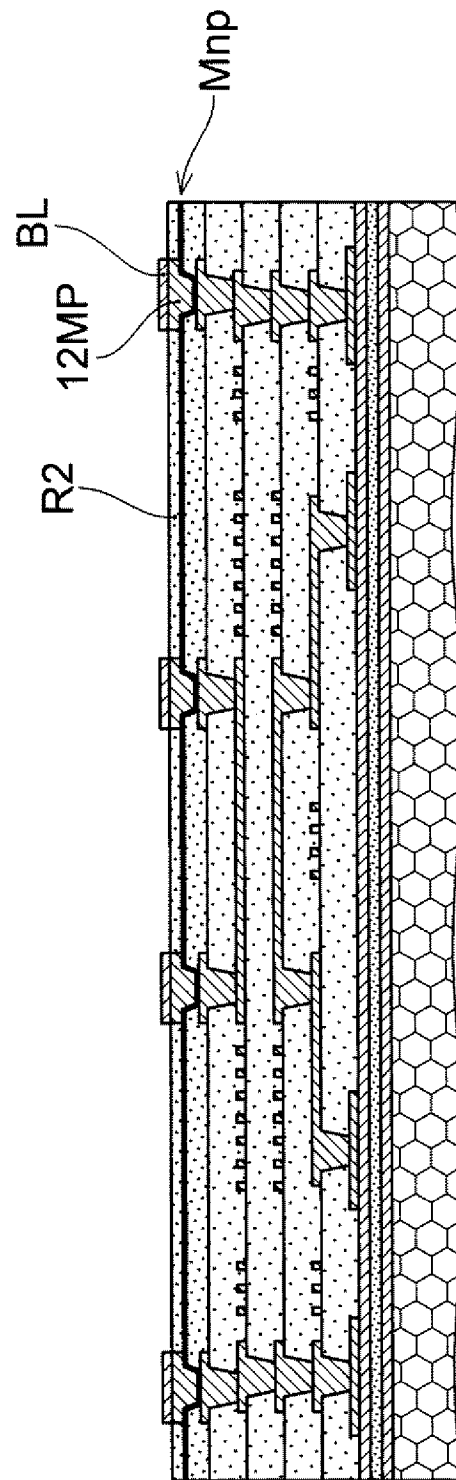
[図5H]



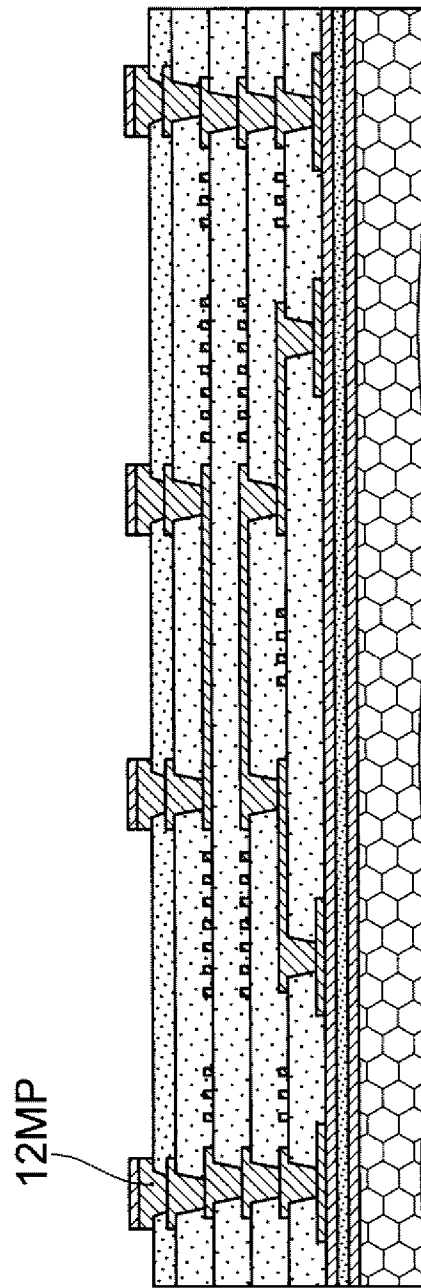
[図5I]



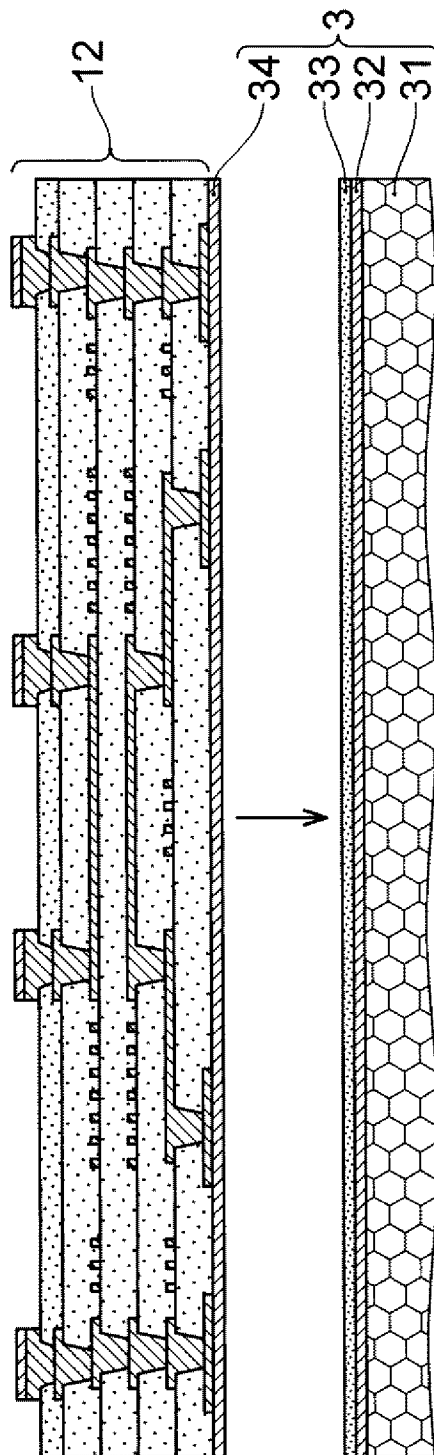
[図5J]



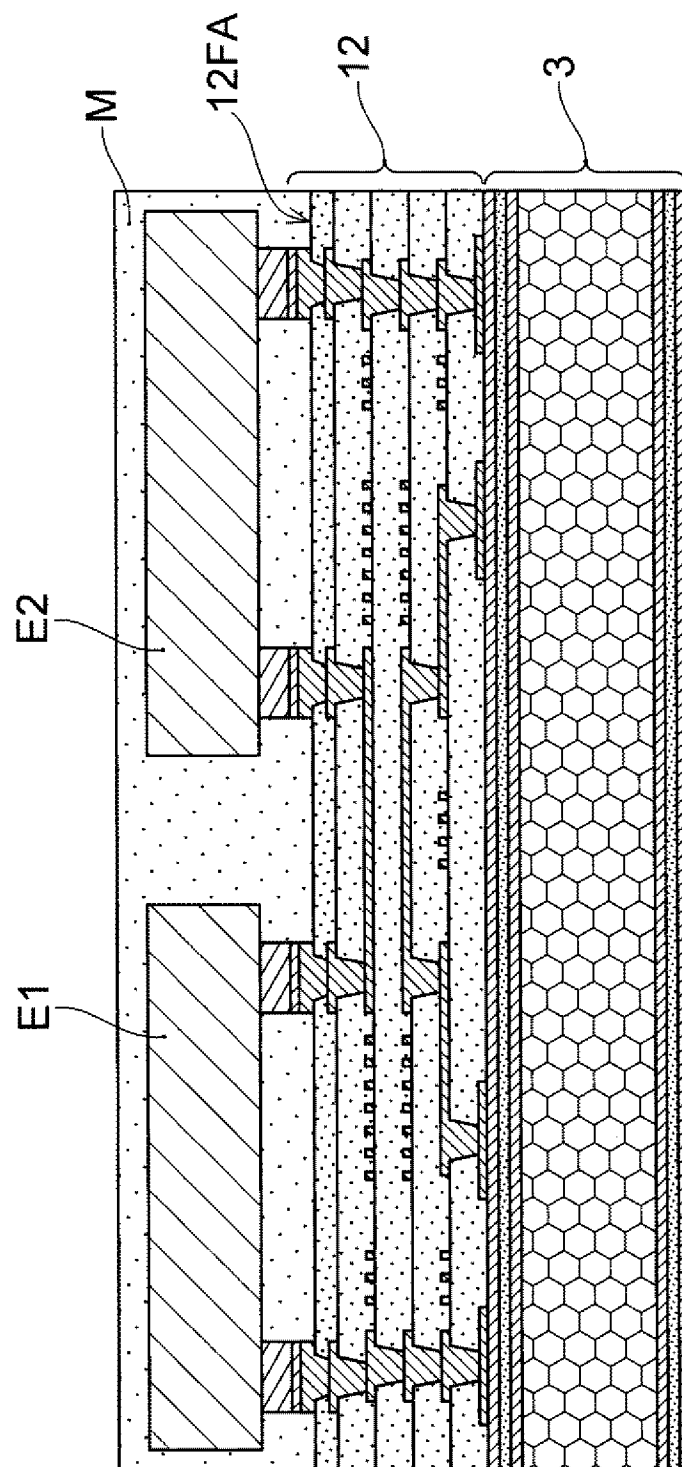
[図5K]



[図5L]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/039116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 3/46**(2006.01)i; **H01L 23/12**(2006.01)i; **H05K 1/02**(2006.01)i; **H05K 3/18**(2006.01)i

FI: H05K3/46 L; H05K1/02 J; H05K3/46 Z; H05K3/46 Q; H05K3/46 N; H05K3/18 G; H01L23/12 N; H01L23/12 Q

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; H01L23/12; H05K1/02; H05K3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2020-191323 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 26 November 2020 (2020-11-26) paragraphs [0002], [0025]-[0052], fig. 1-10	1-12
Y	JP 2006-269615 A (TOYO BOSEKI KABUSHIKI KAISHA) 05 October 2006 (2006-10-05) paragraphs [0048], [0072]	1-12
Y	WO 2015/177947 A1 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 26 November 2015 (2015-11-26) paragraphs [0153], [0154]	1-12
Y	JP 2004-319561 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 11 November 2004 (2004-11-11) paragraph [0040]	2
Y	JP 2022-103252 A (SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.) 07 July 2022 (2022-07-07) paragraph [0049]	2
Y	JP 2019-040902 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 14 March 2019 (2019-03-14) paragraph [0059]	3
A	WO 2020/090601 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 07 May 2020 (2020-05-07)	1-12



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

05 January 2024

Date of mailing of the international search report

16 January 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/039116

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022/124394 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 16 June 2022 (2022-06-16)	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/039116

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-191323	A	26 November 2020	(Family: none)	
JP	2006-269615	A	05 October 2006	(Family: none)	
WO	2015/177947	A1	26 November 2015	US 2017/0153551	A1
				tables 3, 4	
				CN 106462067	A
				KR 10-2017-0010765	A
				KR 10-2021-0034687	A
				KR 10-2022-0028137	A
				KR 10-2022-0116060	A
JP	2004-319561	A	11 November 2004	(Family: none)	
JP	2022-103252	A	07 July 2022	US 2019/0182953	A1
				paragraphs [0095]-[0097]	
				WO 2018/030544	A1
				TW 201805166	A
				CN 109644555	A
				KR 10-2019-0037251	A
JP	2019-040902	A	14 March 2019	US 2019/0069397	A1
				paragraph [0078]	
				CN 109429431	A
WO	2020/090601	A1	07 May 2020	(Family: none)	
WO	2022/124394	A1	16 June 2022	TW 202230638	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H05K 3/46(2006.01)i; H01L 23/12(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i; H05K 3/18(2006.01)i

FI: H05K3/46 L; H05K1/02 J; H05K3/46 Z; H05K3/46 Q; H05K3/46 N; H05K3/18 G; H01L23/12 N; H01L23/12 Q

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））

H05K3/46; H01L23/12; H05K1/02; H05K3/18

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 1971-2024年

日本国実用新案登録公報 1996-2024年

日本国登録実用新案公報 1994-2024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
Y	JP 2020-191323 A（凸版印刷株式会社）26.11.2020（2020-11-26） 段落[0002], [0025]-[0052], 図1-10	1-12
Y	JP 2006-269615 A（東洋紡績株式会社）05.10.2006（2006-10-05） 段落[0048], [0072]	1-12
Y	WO 2015/177947 A1（日立化成株式会社）26.11.2015（2015-11-26） 段落[0153]-[0154]	1-12
Y	JP 2004-319561 A（凸版印刷株式会社）11.11.2004（2004-11-11） 段落[0040]	2
Y	JP 2022-103252 A（昭和電工マテリアルズ株式会社）07.07.2022（2022-07-07） 段落[0049]	2
Y	JP 2019-040902 A（太陽誘電株式会社）14.03.2019（2019-03-14） 段落[0059]	3
A	WO 2020/090601 A1（凸版印刷株式会社）07.05.2020（2020-05-07）	1-12

☒ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日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抵触するものではなく、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

05.01.2024

国際調査報告の発送日

16.01.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

黒田 久美子 5D 8393

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
A	WO 2022/124394 A1 (凸版印刷株式会社) 16.06.2022 (2022 - 06 - 16)	1-12

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/039116

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-191323	A	26.11.2020	(ファミリーなし)	
JP	2006-269615	A	05.10.2006	(ファミリーなし)	
WO	2015/177947	A1	26.11.2015	US 2017/0153551	A1
				表 3, 4	
				CN 106462067	A
				KR 10-2017-0010765	A
				KR 10-2021-0034687	A
				KR 10-2022-0028137	A
				KR 10-2022-0116060	A
JP	2004-319561	A	11.11.2004	(ファミリーなし)	
JP	2022-103252	A	07.07.2022	US 2019/0182953	A1
				段落[0095]-[0097]	
				WO 2018/030544	A1
				TW 201805166	A
				CN 109644555	A
				KR 10-2019-0037251	A
JP	2019-040902	A	14.03.2019	US 2019/0069397	A1
				段落[0078]	
				CN 109429431	A
WO	2020/090601	A1	07.05.2020	(ファミリーなし)	
WO	2022/124394	A1	16.06.2022	TW 202230638	A