(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11月7日(07.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/228284 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) *H01L 21/60* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/004285

(22) 国際出願日： 2024年2月8日(08.02.2024)

(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 2023-075390 2023年5月1日(01.05.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 上田 英樹(**UEDA Hideki**); 〒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). 池本 伸郎 (**IKEMOTO Nobuo**); 〒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). 古村 知大(**FURUMURA Tomohiro**); 〒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). 南谷 直貴(**MINAMIDANI Naoki**); 〒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).

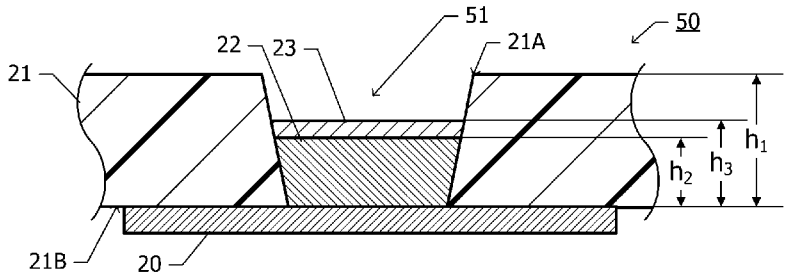
(74) 代理人: 来山 幹雄, 外 (**KITAYAMA Mikio** et al.); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町３丁目６番Ｄ’ｓＶＡＲＩＥ神田錦町８０１号室 欧和特許事務所 東京事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** WIRING BOARD, ELECTRONIC MODULE, AND METHOD FOR MANUFACTURING WIRING BOARD

(54) 発明の名称： 配線基板、電子モジュール、及び配線基板の製造方法

Fig.1



(57) **Abstract:** In the present invention, a first insulating film is provided with a through hole which penetrates the first insulating film in the thickness direction. A first conductor pattern is disposed on a first surface, which is one of the surfaces of the first insulating film. The first conductor pattern closes an opening on the first surface-side of the through hole. A first connection conductor is disposed in the through hole. The first connection conductor is connected to the first conductor pattern, and the thickness-direction dimension of the first connection conductor is smaller than the thickness direction dimension of the first insulating film. The metal element for which the content thereof in the first conductor pattern is greatest and the metal element for which the content thereof in the first connection conductor is the greatest are the same.

(57) 要約：第１絶縁膜に、厚さ方向に貫通する貫通孔が設けられている。第１絶縁膜の一方の面である第１面に第１導体パターンが配置されている。第１導体パターンは、貫通孔の第１面の側の開口部を塞ぐ。貫通孔の中に第１接続導体が配置されている。第１接続導体は、第１導体パターンに接続され、第１接続導体の厚さ方向の寸法が第１絶縁膜の厚さ方向の寸法より小さい。第１導体パターンの含有量最大の金属元素と第１接続導体の含有量最大の金属元素とが同一である。

WO 2024/228284 A1

［続葉有］

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, 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)）

明　細　書

発明の名称 ：

配線基板、電子モジュール、及び配線基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、配線基板、電子モジュール、及び配線基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電子部品を実装する種々の配線基板が公知である（特許文献１、２、３）。特許文献１、２に開示された配線基板は、基板上の内層導体パターン、及び内層導体パターンを覆う被複層（絶縁体層）を含む。被複層に開口部が設けられており、開口部の底面に内層導体パターンの表面の一部が露出する。内層導体パターンのうち開口部内に露出した表面が、表面処理部（表面層）で覆われている。内層導体パターンのうち開口部内に露出した部分が、電子部品を実装するための端子として利用される。表面処理部は、電子部品のハンダバンプ等と内層導体パターンとを接続するための接続導体として機能する。

[0003] 特許文献１に開示された内層導体パターンには銅箔が用いられ、表面処理部には、ハンダ、合金、金、銀、ニッケル等が用いられる。特許文献２に開示された内層導体パターンには銅を主成分とする金属が用いられ、表面層には、Ｎｉ－Ａｕメッキ、Ｓｎ（ハンダ）メッキが用いられる。表面層は、その下の内層導体パターンを保護する。

[0004] 特許文献３に開示された配線基板においては、第１樹脂層に向けられた貫通孔に接続導体が充填される。接続導体は、下層の内層導体パターンに接続されている。第１樹脂層の上に第２樹脂層が配置され、第２樹脂層に、接続導体を露出させる開口が設けられている。開口内に露出した接続導体が、電子部品を実装するための端子として利用される。接続導体には、融点変化型接合材が用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００５－２３５９８１号公報

特許文献2：特開２００５－２４４１０８号公報

特許文献3：国際公開第２０１５／１７０５３９号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１、２、３に開示された配線基板の内層の導体パターンと接続導体との界面に、形状不連続による応力が集中しやすい。また、内層の導体パターンと接続導体とは、異なる材料で形成されている。このため、内層の導体パターンと接続導体との界面に、応力集中によるクラックが発生しやすい。本発明の目的は、導体パターンと接続導体との界面にクラックが発生しにくい配線基板を提供することである。本発明の他の目的は、この配線基板を用いた電子モジュールを提供することである。本発明のさらに他の目的は、この配線基板の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一観点によると、

厚さ方向に貫通する貫通孔が設けられた第１絶縁膜と、

前記第１絶縁膜の一方の面である第１面に配置され、前記貫通孔の前記第１面の側の開口部を塞ぐ第１導体パターンと、

前記貫通孔の中に配置され、前記第１導体パターンに接続され、厚さ方向の寸法が前記第１絶縁膜の厚さ方向の寸法より小さい第１接続導体と

を備え、

前記第１導体パターンの含有量最大の金属元素と前記第１接続導体の含有量最大の金属元素とが同一である配線基板が提供される。

[0008] 本発明の他の観点によると、

前記配線基板と、

前記配線基板にハンダバンプを介して実装された電子部品と

を備え、

前記ハンダバンプは、前記接続導体に接続されている電子モジュールが提供される。

[0009] 本発明のさらに他の観点によると、

一方の面である第１面に第１導体パターンが形成されている第１絶縁膜を準備し、

前記第１絶縁膜の前記第１面とは反対側の面から前記第１導体パターンまで達する貫通孔を形成し、

前記第１導体パターンをシードとして、前記貫通孔の中に、メッキ法によって第１接続導体を形成する配線基板の製造方法であって、

前記第１導体パターンの含有量最大の金属元素と前記第１接続導体の含有量最大の金属元素とが同一であり、

前記第１接続導体の厚さ方向の寸法が、前記第１導体パターンの上の前記第１絶縁膜の厚さ方向の寸法より小さい配線基板の製造方法が提供される。

発明の効果

[0010] 導体パターンの含有量最大の金属元素と接続導体の含有量最大の金属元素とが同一であるため、両者の界面における材料の不連続性が緩和される。これにより、導体パターンと接続導体との界面に応力が集中することによるクラックや剥離の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、第１実施例による配線基板の断面図である。

[図2]図２Ａ及び図２Ｂは、第１実施例による配線基板の製造途中段階における断面図である。

[図3]図３は、第２実施例による配線基板の断面図である。

[図4]図４は、第２実施例の優れた効果を説明するための配線基板の断面図である。

[図5]図５は、第３実施例による電子モジュールの断面図である。

[図6]図６は、第４実施例による配線基板の断面図である。

[図7]図７は、第４実施例の変形例による配線基板の断面図である。

[図8]図８は、第４実施例の他の変形例による配線基板の断面図である。

[図9]図９は、第４実施例のさらに他の変形例による配線基板の断面図である。

[図10]図１０は、第５実施例による配線基板の断面図である。

[図11]図１１は、第５実施例の変形例による配線基板の断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] ［第１実施例］

図１から図２Ｂまでの図面を参照して第１実施例による配線基板について説明する。

図１は、第１実施例による配線基板５０の断面図である。第１実施例による配線基板５０は、貫通孔２１Ａが形成された第１絶縁膜２１、第１導体パターン２０、貫通孔２１Ａ内に配置された第１接続導体２２、及び第１接続導体２２の表面に配置された表面処理層２３を含む。貫通孔２１Ａは、例えば複数個設けられているが、図１では、１つの貫通孔２１Ａを表している。

[0013] 第１導体パターン２０は、第１絶縁膜２１の一方の面である第１面２１Ｂに配置されている。第１導体パターン２０は、貫通孔２１Ａの第１面２１Ｂの側の開口部を塞いでいる。以下、種々の構成要素の第１面２１Ｂと反対方向を向く面を、上面という。また、第１面２１Ｂに対して垂直な方向を厚さ方向という場合がある。

[0014] 貫通孔２１Ａの平断面（第１面２１Ｂに平行な断面）の面積が、第１導体パターン２０から上方に向かって遠ざかるにしたがって大きくなるように、貫通孔２１Ａの側面が傾斜している。すなわち、貫通孔２１Ａは下方に向かって細くなる逆テーパ形状を有している。第１絶縁膜２１を平面視したとき（以下、単に「平面視において」という場合がある。）、貫通孔２１Ａは第１導体パターン２０に包含される。

[0015] 貫通孔２１Ａ内に配置された第１接続導体２２は、第１導体パターン２０

に接触している。第１接続導体２２及び第１導体パターン２０は、同一の金属、例えば銅で形成されている。

[0016] 第１接続導体２２の上面に形成された表面処理層２３は、Ｎｉ、Ａｕ、ハンダ、及びフラックスからなる群より選択された少なくとも１つの材料を含む。第１面２１Ｂを高さの基準としたとき、第１接続導体２２の上面までの高さh_2及び表面処理層２３の上面までの高さh_3は、第１絶縁膜２１の上面までの高さh_1より低い。このため、配線基板５０の上面に窪み５１が現れる。この窪み５１の底面には、表面処理層２３が露出している。

[0017] 次に、図２Ａ及び図２Ｂを参照して、第１実施例による配線基板５０の製造方法について説明する。図２Ａ及び図２Ｂは、第２実施例による配線基板５０の製造途中段階における断面図である。

[0018] 図２Ａに示すように、導体箔付き樹脂シートの導体箔をパターニングすることにより、第１絶縁膜２１及び第１導体パターン２０を有する積層構造を形成する。導体箔として、例えば銅箔が用いられ、樹脂シートとして熱可塑性のポリイミド（ＰＩ）を主材料とするシートが用いられる。樹脂シートの材料として、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、液晶ポリマー（ＬＣＰ）等を用いてもよい。

[0019] 図２Ｂに示すように、第１絶縁膜２１の、第１導体パターン２０が配置された面とは反対側の面から第１導体パターン２０まで達する貫通孔２１Ａを形成する。貫通孔２１Ａの形成には、例えば炭酸ガスレーザを用いたレーザ加工方法を適用することができる。このレーザ加工は、第１導体パターン２０はほとんど損傷を受けない条件で行われる。

[0020] 貫通孔２１Ａを形成した後、図１に示すように、第１導体パターン２０をシードとして用いて、貫通孔２１Ａ内に露出している第１導体パターン２０の上に銅メッキを施すことにより第１接続導体２２を形成する。このメッキには、無電解メッキ法または電解メッキ法が用いられる。その後、第１絶縁膜２１を構成する樹脂シートを加圧して加熱することにより、樹脂シートを

硬化させる。

[0021] 第１実施例による配線基板５０は、例えば、ハンダバンプ等を備えた電子部品を実装するための実装基板の最上層に用いられる。電子部品のハンダバンプが表面処理層２３を介して第１接続導体２２に接続されることにより、電子部品が配線基板５０に実装される。表面処理層２３は、第１接続導体２２の表面を保護する機能、電子部品を実装する際の実装性を向上させる機能を持つ。

[0022] 次に、第１実施例の優れた効果について説明する。

第１接続導体２２と第１導体パターン２０との界面が形状的に不連続であるため、配線基板５０と電子部品との熱膨張係数の差に起因して、第１接続導体２２と第１導体パターン２０との界面に応力が集中しやすい。例えば、第１導体パターン２０に銅を用い、第１接続導体２２にハンダを用いると、両者の界面に材料の不連続も生じる。材料の不連続が生じている界面に応力が集中すると、クラックや剥離が生じやすくなる。

[0023] 第１実施例では、第１導体パターン２０と第１接続導体２２とが、共に銅で形成されているため、両者の界面に材料の不連続が生じない。このため、第１導体パターン２０と第１接続導体２２との界面の機械的強度が高まる。その結果、両者の界面に、クラックや剥離等が生じにくくなる。

[0024] 第１接続導体２２にハンダペーストを用いると、第１導体パターン２０を構成する金属がハンダに溶け出す現象（「ハンダ食われ」という場合がある。）が生じる。第１実施例では、第１接続導体２２と第１導体パターン２０とを同一金属で形成しているため、ハンダ食われが発生しない。

[0025] また、第１実施例では、第１接続導体２２が配置された領域に窪み５１が発生する。貫通孔２１Ａを形成した後、貫通孔２１Ａの下側の一部分に第１接続導体２２を充填するため、貫通孔２１Ａと第１接続導体２２との平面視における中心位置がほぼ一致する。配線基板５０に電子部品を実装する際には、貫通孔２１Ａの位置に発生している窪み５１に、電子部品のハンダバンプが位置決めされる。その結果、第１接続導体２２と電子部品のハンダバン

プとを高精度に位置決めすることができる。

[0026] 第１導体パターン２０と第１接続導体２２との界面におけるクラックや剥離の発生を抑制するために、第１接続導体２２の高さh_2を、第１導体パターン２０の厚さ以上にすることが好ましい。また、電子部品実装時の位置決めを容易にするために、第１接続導体２２の高さh_2を第１絶縁膜２１の高さh_1の９０％以下にすることが好ましい。第１接続導体２２と表面処理層２３との合計の高さh_2は、第１絶縁膜２１の高さh_1未満とすることが好ましい。

[0027] 次に、第１実施例の変形例による配線基板について説明する。

第１実施例では、第１導体パターン２０及び第１接続導体２２に銅を用いているが、第１導体パターン２０及び第１接続導体２２に他の同一の金属を用いてもよい。例えば、銀、金等を用いてもよい。

[0028] その他に、第１導体パターン２０及び第１接続導体２２に、銅、銀、または金を主成分とする合金を用いてもよい。第１導体パターン２０及び第１接続導体２２に合金を用いる場合、合金の構成元素が同一であることが好ましく、構成元素の含有量の比が同一であることがさらに好ましい。

[0029] また、合金の構成元素の全てが同一でなくても、主たる構成元素が同一であれば、材料の不連続性が緩和され、十分な機械的強度を確保することができる。十分な機械的強度を確保するために、第１導体パターン２０の含有量最大の金属元素と第１接続導体２２の含有量最大の金属元素とが同一であることが好ましい。

[0030] 第１実施例では、第１接続導体２２の形成にメッキ法を用いているが、他の方法で第１接続導体２２を形成してもよい。例えば、貫通孔２１Ａ内に導電性ペーストを配置し、その後、導電性ペーストを硬化させて第１接続導体２２を形成してもよい。この方法を用いると、第１接続導体２２にバインダ樹脂が残留する。この場合には、第１接続導体２２に含まれる導電性粒子と、第１導体パターン２０とに、同一の金属を用いるとよい。

[0031] なお、メッキ法を採用すると、導電性ペーストを用いる場合と比べて、貫通孔２１Ａの平面視における大きさを小さくしても再現性良く貫通孔２１Ａ

の下部に第１接続導体２２を充填することができる。メッキ法を採用するか、導電性ペーストを用いるかは、貫通孔２１Ａの大きさ等に基づいて決定するとよい。また、メッキ法を採用すると、バインダ樹脂等を含まない金属製の第１接続導体２２を形成することができる。配線基板５０を実装基板の最上層に用いる場合、第１絶縁膜２１の厚さは高々４０μｍ程度であるため、メッキ法を採用しても、導電性ペーストを用いる方法と比べて大きなコストアップ要因にはならない。

［第２実施例］

次に、図３及び図４を参照して第２実施例による配線基板について説明する。以下、図１、図２Ａ及び図２Ｂを参照して説明した第１実施例による配線基板５０と共通の構成については説明を省略する。

[0032] 図３は、第２実施例による配線基板５０の断面図である。第２実施例による配線基板５０は、下地基板１０、第１導体パターン２０、第１絶縁膜２１、第１接続導体２２、及び表面処理層２３を含む。第１導体パターン２０、第１絶縁膜２１、第１接続導体２２、及び表面処理層２３の構成は、第１実施例による配線基板５０（図１）の構成と同一である。第１絶縁膜２１の第１面２１Ｂを下地基板１０に対向させる向きで、第１絶縁膜２１が下地基板１０の上面に配置されている。第１導体パターン２０は、下地基板１０と第１絶縁膜２１との間に配置される。第２実施例による配線基板５０は、例えば、ハンダバンプ等を備えた電子部品を実装するための実装基板として用いられる。

[0033] 次に、第２実施例による配線基板５０の製造方法について説明する。第１導体パターン２０及び第１接続導体２２が設けられた熱処理前の第１絶縁膜２１の第１面２１Ｂを、樹脂シート等の下地基板１０の上面に対向させた状態で、第１絶縁膜２１を下地基板１０に貼り合わせる。第１絶縁膜２１を下地基板１０に貼り合わせた状態で、下地基板１０、第１導体パターン２０、及び第１絶縁膜２１を含む積層体を加熱及び加圧することにより、一体的な積層体とする。表面処理層２３は、この加熱処理の後に形成するとよい。

[0034] 次に、第２実施例の優れた効果について説明する。

第２実施例においても第１実施例と同様に、第１導体パターン２０と第１接続導体２２との界面の機械的強度が高まり、両者の界面に、クラックや剥離等が生じにくくなる。配線基板５０に電子部品を実装する際には、貫通孔２１Ａの位置に発生している窪み５１に、電子部品のハンダバンプが位置決めされる。その結果、第１接続導体２２と電子部品のハンダバンプとを高精度に位置決めすることができる。

[0035] 次に、図４を参照して、第２実施例の他の優れた効果について説明する。

図４は、第２実施例の他の優れた効果を説明するための配線基板５０の断面図である。配線基板５０に電子部品を実装する際に、配線基板５０の表面に形成されている窪み５１内にハンダペースト３０を充填する場合がある。第２実施例では、第１導体パターン２０から上方に向かって遠ざかるにしたがって貫通孔２１Ａの平断面の面積が大きくなるように、貫通孔２１Ａの側面が傾斜している。このため、窪み５１内にハンダペースト３０を充填する際に、エアボイドが発生しにくいという優れた効果が得られる。

[0036] ［第３実施例］

次に、図５を参照して第３実施例による電子モジュールについて説明する。第３実施例による電子モジュールは、第２実施例による配線基板５０（図３）、及びこの配線基板５０に実装された電子部品を含む。

[0037] 図５は、第３実施例による電子モジュールの断面図である。配線基板５０に、複数の第１接続導体２２及び表面処理層２３が設けられている。電子部品４０の複数の端子４１のそれぞれが、ハンダバンプ４５、表面処理層２３、及び第１接続導体２２を介して第１導体パターン２０に接続されている。複数のハンダバンプ４５の配線基板５０側の一部分は、それぞれ配線基板５０の表面に形成されている窪み５１内に入り込んでいる。

[0038] 次に、第３実施例の優れた効果について説明する。第３実施例においても第２実施例と同様に、第１導体パターン２０と第１接続導体２２との界面においてクラックや剥離が発生し難いという優れた効果が得られる。さらに、

複数のハンダバンプ４５が、それぞれ窪み５１内に入り込んでいるため、シェア強度が増すという優れた効果が得られる。

[0039] ［第４実施例］

次に、図６を参照して第４実施例による配線基板について説明する。以下、図３を参照して説明した第２実施例による配線基板５０と共通の構成については説明を省略する。

[0040] 図６は、第４実施例による配線基板５０の断面図である。第２実施例（図３）では、下地基板１０の詳細な構成について特に限定していない。第４実施例では、下地基板１０が、第２絶縁膜１１、第２導体パターン１２、及び第２接続導体１３を含む。第２導体パターン１２は、第２絶縁膜１１の下面に配置されている。第２絶縁膜１１に、厚さ方向に貫通するビアホールが設けられている。このビアホール内に、第２接続導体１３が充填されている。第２接続導体１３は、第１導体パターン２０と第２導体パターン１２とを接続する。第２接続導体１３は、第２導体パターン１２と同一の導電材料、例えば銅で形成されている。第２絶縁膜１１及び第１絶縁膜２１は、同一の絶縁材料で形成してもよく、異なる絶縁材料で形成してもよい。

[0041] 次に、第４実施例による配線基板５０の製造方法について説明する。

まず、図２Ａ、図２Ｂを参照して説明した第１実施例による配線基板５０の製造方法と同様の方法で、下地基板１０を作製する。なお、第２接続導体１３を充填する工程では、その表面が第２絶縁膜１１の表面とほぼ面一になるまでメッキを行う。この段階では、まだ熱処理は行われていない。

[0042] 第１導体パターン２０及び第１接続導体２２が設けられた熱処理前の第１絶縁膜２１を、熱処理前の下地基板１０に貼り合わせて加熱及び加圧することにより、一体的な積層体とする。なお、表面処理層２３は、加熱処理後に形成するとよい。

[0043] 次に、第４実施例の優れた効果について説明する。

第４実施例においても第２実施例と同様に、第１導体パターン２０と第１接続導体２２との界面におけるクラックの発生及び剥離を抑制することがで

きる。さらに、第２導体パターン１２と第２接続導体１３との界面においても、クラックの発生や剥離を抑制することができる。

[0044] 次に、第４実施例の変形例について説明する。第４実施例では、第２導体パターン１２及び第２接続導体１３に銅を用いているが、第２導体パターン１２及び第２接続導体１３に他の同一の金属を用いてもよい。例えば、銀、金等を用いてもよい。

[0045] その他に、第２導体パターン１２及び第２接続導体１３に、銅、銀、または金を主成分とする合金を用いてもよい。第２導体パターン１２及び第２接続導体１３に合金を用いる場合、合金の構成元素が同一であることが好ましく、構成元素の含有量の比が同一であることがさらに好ましい。

[0046] また、合金の構成元素の全てが同一でなくても、主たる構成元素が同一であれば、材料の不連続性が緩和され、十分な機械的強度を確保することができる。十分な機械的強度を確保するために、第２導体パターン１２の含有量最大の金属元素と第２接続導体１３の含有量最大の金属元素とが同一であることが好ましい。

[0047] 次に、図７を参照して第４実施例の変形例による配線基板について説明する。

図７は、第４実施例の変形例による配線基板５０の断面図である。第４実施例（図６）では、下地基板１０が単層の配線構造を有しているが、図７に示した変形例では、下地基板１０が多層配線構造を有する。多層配線構造の各層は、第２絶縁膜１１、第２導体パターン１２、及び第２接続導体１３を含む。本変形例のように、下地基板１０が多層配線構造を有するようにしてもよい。

[0048] 次に、図８を参照して第４実施例の他の変形例による配線基板について説明する。

図８は、本変形例による配線基板５０の断面図である。図７に示した変形例では、第２接続導体１３が第２導体パターン１２と同一の導電材料でメッキ法により形成される。これに対して図８に示した変形例では、第２接続導

体１３が、導電性ペーストを硬化させることによって形成される。導電性ペーストとして、銅ペースト、銀ペースト、金ペースト、ハンダペースト等を用いることができる。

[0049] 本変形例のように、第２接続導体１３に導電性ペーストを用いると、第４実施例のようにメッキ法で形成する場合と比べて、第２接続導体１３と、その上に加圧及び加熱により接着される第２導体パターン１２との界面における電気的接続性を向上させることができる。

[0050] 次に、図９を参照して第４実施例のさらに他の変形例による配線基板について説明する。

図９は、本変形例による配線基板５０の断面図である。本変形例では、第２接続導体１３が、第１絶縁膜２１から遠い側（下側）の第１部分１３Ａと、第１絶縁膜２１に近い側（上側）の第２部分１３Ｂとで構成される。第１部分１３Ａは、図７に示した第４実施例の変形例と同様に、第２導体パターン１２と同一の導電材料で形成されており、第２部分１３Ｂは、図８に示した変形例と同様に導電性ペーストを硬化させた導電材料で形成されている。

[0051] 本変形例では、第２接続導体１３の下側の第１部分１３Ａと第２導体パターン１２との電気的接続性、及び第２接続導体１３の上側の第２部分１３Ｂと第２導体パターン１２との電気的接続性を向上させることができる。図８に示した変形例と比べて導電性ペーストの使用量が少ないため、導電性ペーストの硬化時のガスの発生量を低減される。さらに、図８に示した変形例と比べて導電性ペーストを充填すべき窪みの深さが浅くなるため、第２接続導体１３の小径化、狭ピッチ化を図ることが可能である。

[0052] ［第５実施例］

次に、図１０を参照して第５実施例による配線基板について説明する。以下、図３を参照して説明した第２実施例による配線基板５０と共通の構成については説明を省略する。

[0053] 図１０は、第５実施例による配線基板５０の断面図である。第２実施例（図３）では、第１接続導体２２の上面がほぼ平坦である。これに対して第５

実施例では、第１接続導体２２の上面が、下方に向かって湾曲した凹状の形状を有する。すなわち、上面の中心部が外周部より低い。第１導体パターン２０の上面を高さの基準としたとき、第１接続導体２２の上面の最も高い位置までの高さh_2が、第１絶縁膜２１の上面までの高さh_1より低い。第１接続導体２２の上面のこのような形状は、メッキの条件を調整することにより得られる。表面処理層２３は、第１接続導体２２の湾曲した上面を、ほぼ均一な厚さで覆う。

[0054] 次に、第５実施例の優れた効果について説明する。

第５実施例においても第２実施例（図１）と同様に、第１導体パターン２０と第１接続導体２２との界面においてクラックや剥離が発生し難いという優れた効果が得られる。さらに、第５実施例では、配線基板５０にハンダボール付きの電子部品を実装する際に、電子部品に設けられたハンダボールが、第１接続導体２２の上面の最も低い位置に位置決めされるため、電子部品の位置が安定し、実装時の位置精度が向上するという優れた効果が得られる。

[0055] 次に、図１１を参照して第５実施例の変形例による配線基板について説明する。

図１１は、第５実施例の変形例による配線基板５０の断面図である。第５実施例（図１０）では、第１接続導体２２の上面が下側に向かって湾曲しているが、図１１に示した変形例では、第１接続導体２２の上面が上側に向かって湾曲した凸状の形状を有する。すなわち、第１導体パターン２０の上面を高さの基準としたとき、第１接続導体２２の中央部の高さが外周部の高さより高い。第１導体パターン２０の上面を高さの基準としたとき、第１接続導体２２の上面の最も高い位置までの高さh_2が、第１絶縁膜２１の上面までの高さh_1より低い。このような形状は、メッキ条件の調整や表面処理等により実現することができる。

[0056] 本変形例では、配線基板５０にハンダボール付きの電子部品を実装する際に、電子部品に設けられたハンダボールが、第１接続導体２２または表面処

理層２３の最も高い位置に点で接触する。このため、ハンダボールと第１接続導体２２との接続性が向上するという優れた効果が得られる。

[0057] 上述の各実施例は例示であり、異なる実施例で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることは言うまでもない。複数の実施例の同様の構成による同様の作用効果については実施例ごとには逐次言及しない。さらに、本発明は上述の実施例に制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

符号の説明

[0058] １０　下地基板

１１　第２絶縁膜

１２　第２導体パターン

１３　第２接続導体

１３Ａ　第２接続導体の第１部分

１３Ｂ　第２接続導体の第２部分

２０　第１導体パターン

２１　第１絶縁膜

２１Ａ　貫通孔

２１Ｂ　第１面

２２　第１接続導体

２３　表面処理層

３０　ハンダペースト

４０　電子部品

４１　端子

４５　ハンダバンプ

５０　配線基板

５１　窪み

請求の範囲

[請求項1] 厚さ方向に貫通する貫通孔が設けられた第１絶縁膜と、

前記第１絶縁膜の一方の面である第１面に配置され、前記貫通孔の前記第１面の側の開口部を塞ぐ第１導体パターンと、

前記貫通孔の中に配置され、前記第１導体パターンに接続され、厚さ方向の寸法が前記第１絶縁膜の厚さ方向の寸法より小さい第１接続導体と

を備え、

前記第１導体パターンの含有量最大の金属元素と前記第１接続導体の含有量最大の金属元素とが同一である配線基板。

[請求項2] さらに、下地基板を備え、

前記第１絶縁膜は、前記第１面を前記下地基板に対向させた向きで前記下地基板の上に配置され、前記第１絶縁膜と前記下地基板との間に前記第１導体パターンが配置されている請求項１に記載の配線基板。

[請求項3] 前記下地基板は、複数の第２導体パターン、複数の第２絶縁膜、及び複数の第２接続導体を含み、

前記複数の第２絶縁膜のうち最も上の第２絶縁膜の表面に前記第１絶縁膜が配置されている請求項２に記載の配線基板。

[請求項4] 前記複数の第２導体パターンのそれぞれの含有量最大の金属元素と前記複数の第２接続導体のそれぞれの含有量最大の金属元素とが同一である請求項３に記載の配線基板。

[請求項5] 前記複数の第２接続導体のそれぞれは、導電性ペーストが硬化した導電材料で形成されており、前記複数の第２導体パターンのそれぞれは、前記複数の第２接続導体とは異なる導電材料で形成されている請求項３に記載の配線基板。

[請求項6] 前記複数の第２接続導体のそれぞれは、前記複数の第２導体パターンに接触する第１部分と、前記第１絶縁膜に近い方の第２導体パター

ンに接触する第２部分とを含み、前記第１部分の含有量最大の金属元素は、前記第１部分が接触する第２導体パターンの含有量最大の金属元素と同一であり、前記第２部分は、導電性ペーストが硬化した導電材料で形成されている請求項３に記載の配線基板。

[請求項7] 前記第１接続導体の上面は、外周部より中央が低い凹型の形状を有する請求項１乃至６のいずれか１項に記載の配線基板。

[請求項8] 前記第１接続導体の上面は、外周部より中央が高い凸型の形状を有する請求項１乃至６のいずれか１項に記載の配線基板。

[請求項9] 前記貫通孔は、前記第１導体パターンから遠ざかる向きに広がる形状を有している請求項１乃至８のいずれか１項に記載の配線基板。

[請求項10] 前記第１接続導体及び前記第１導体パターンは、銅、銀、金、銅を主成分とする合金、銀を主成分とする合金、または金を主成分とする合金で形成されている請求項１乃至９のいずれか１項に記載の配線基板。

[請求項11] 前記第１接続導体の表面に、Ｎｉ、Ａｕ、ハンダ、及びフラックスからなる群より選択された少なくとも１つの材料を含む表面処理層を、さらに備えた請求項１乃至１０のいずれか１項に記載の配線基板。

[請求項12] 請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の配線基板と、

前記配線基板にハンダバンプを介して実装された電子部品と

を備え、

前記ハンダバンプは、前記第１接続導体に接続されている電子モジュール。

[請求項13] 一方の面である第１面に第１導体パターンが形成されている第１絶縁膜を準備し、

前記第１絶縁膜の前記第１面とは反対側の面から前記第１導体パターンまで達する貫通孔を形成し、

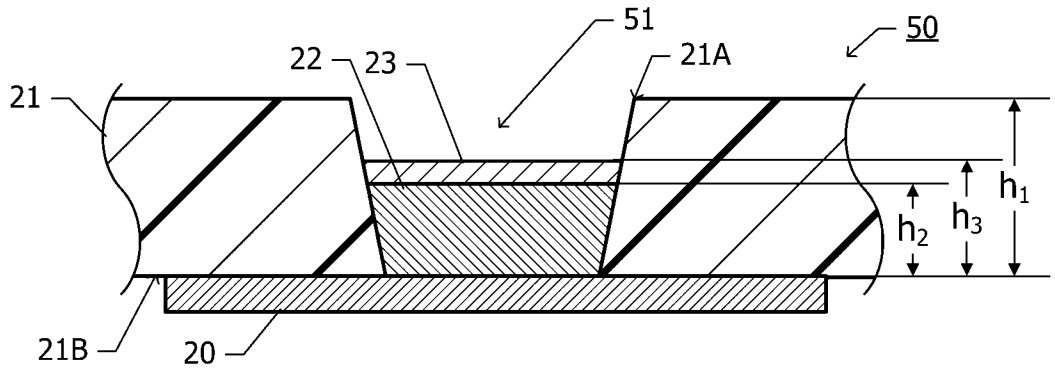
前記第１導体パターンをシードとして、前記貫通孔の中に、メッキ法によって第１接続導体を形成する配線基板の製造方法であって、

前記第１導体パターンの含有量最大の金属元素と前記第１接続導体の含有量最大の金属元素とが同一であり、

前記第１接続導体の厚さ方向の寸法が、前記第１導体パターンの上の前記第１絶縁膜の厚さ方向の寸法より小さい配線基板の製造方法。

[図1]

Fig.1



[図2]

Fig.2A

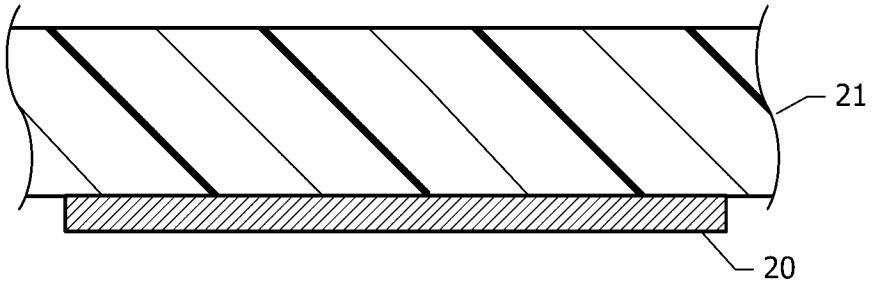
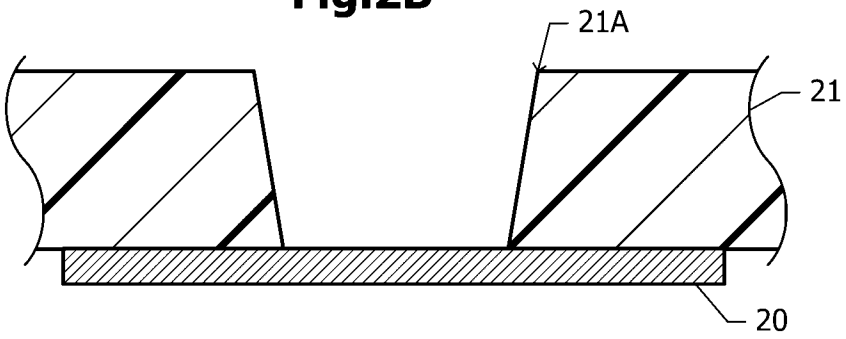
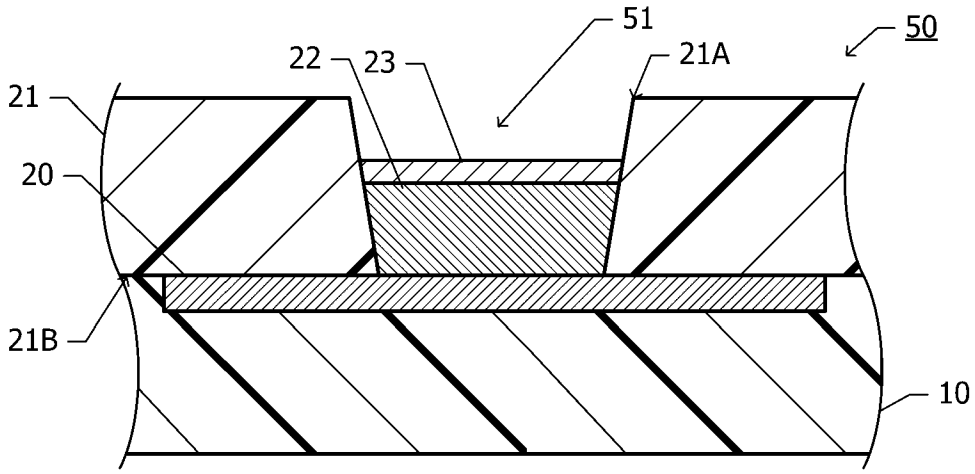


Fig.2B



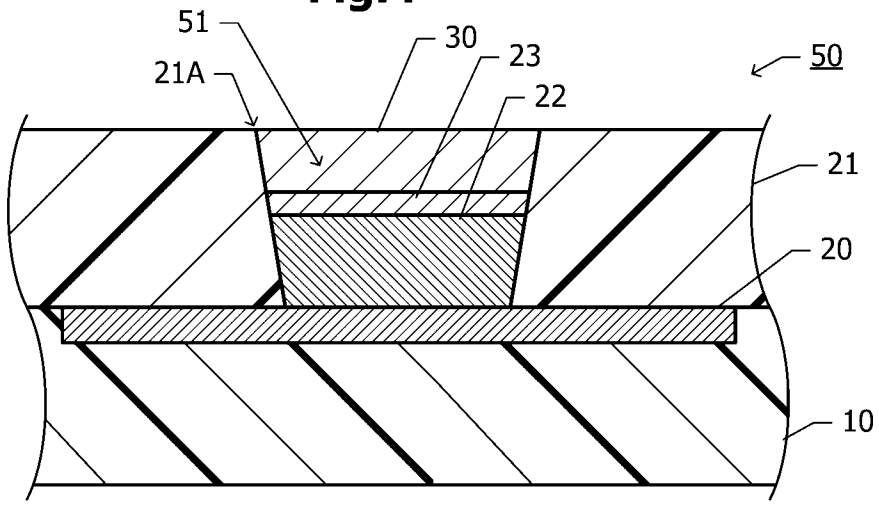
[図3]

Fig.3



[図4]

Fig.4



[図5]

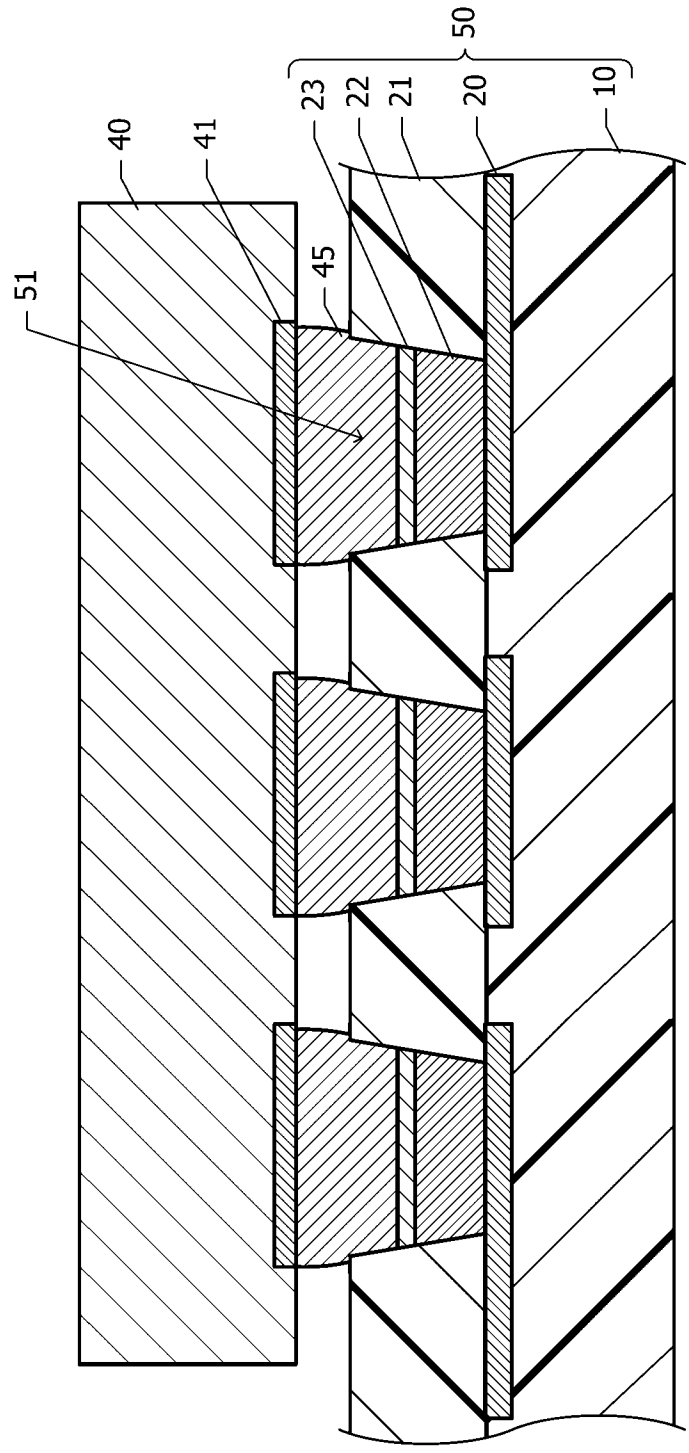
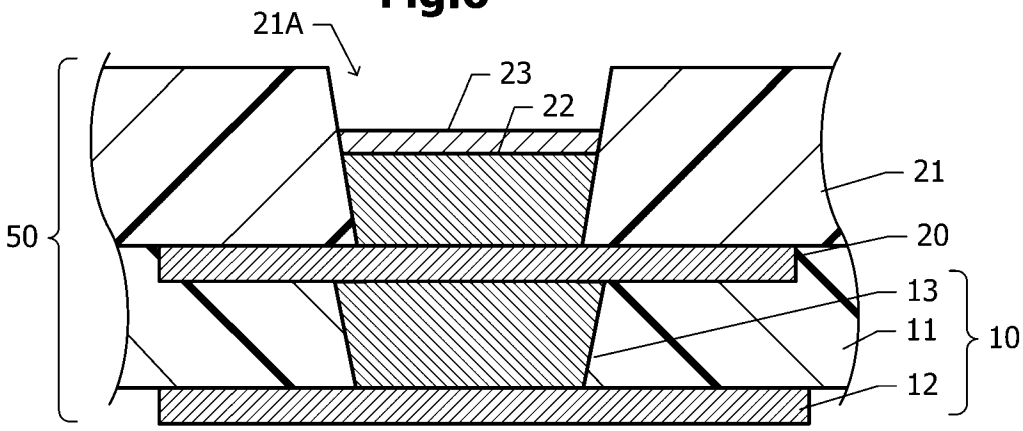


Fig.5

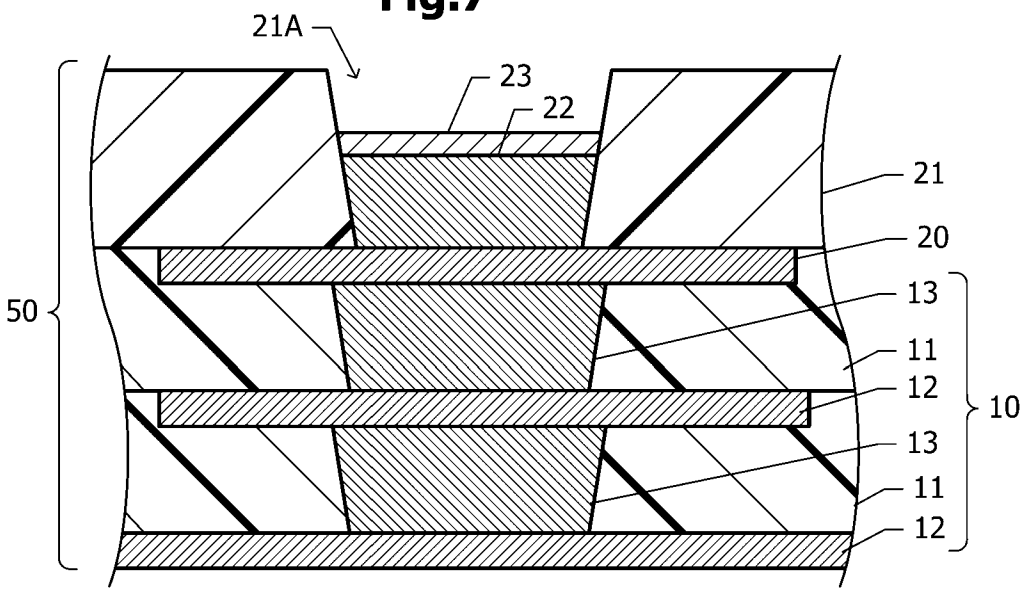
[図6]

Fig.6



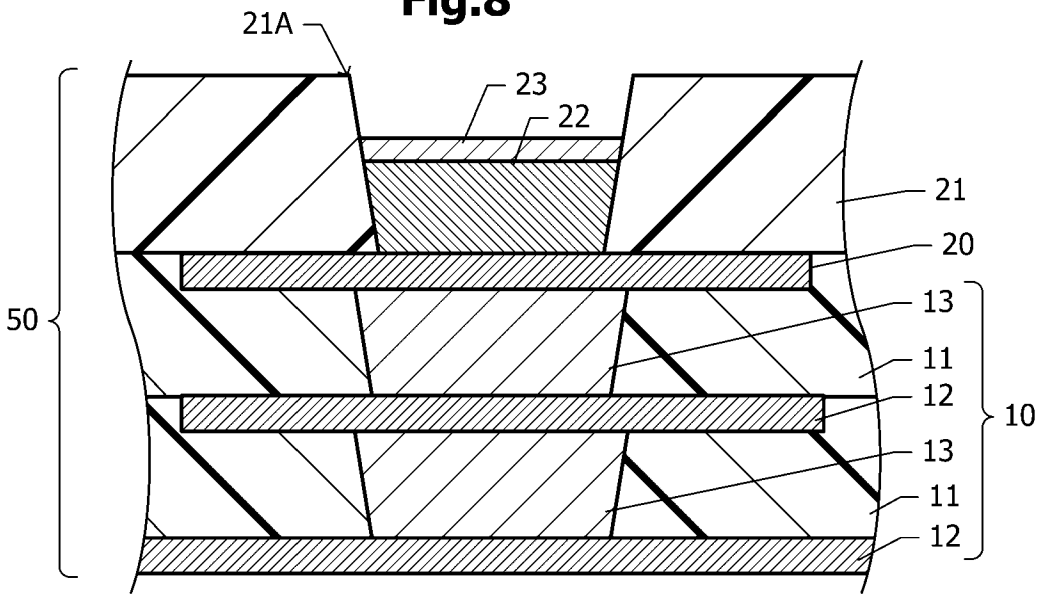
[図7]

Fig.7



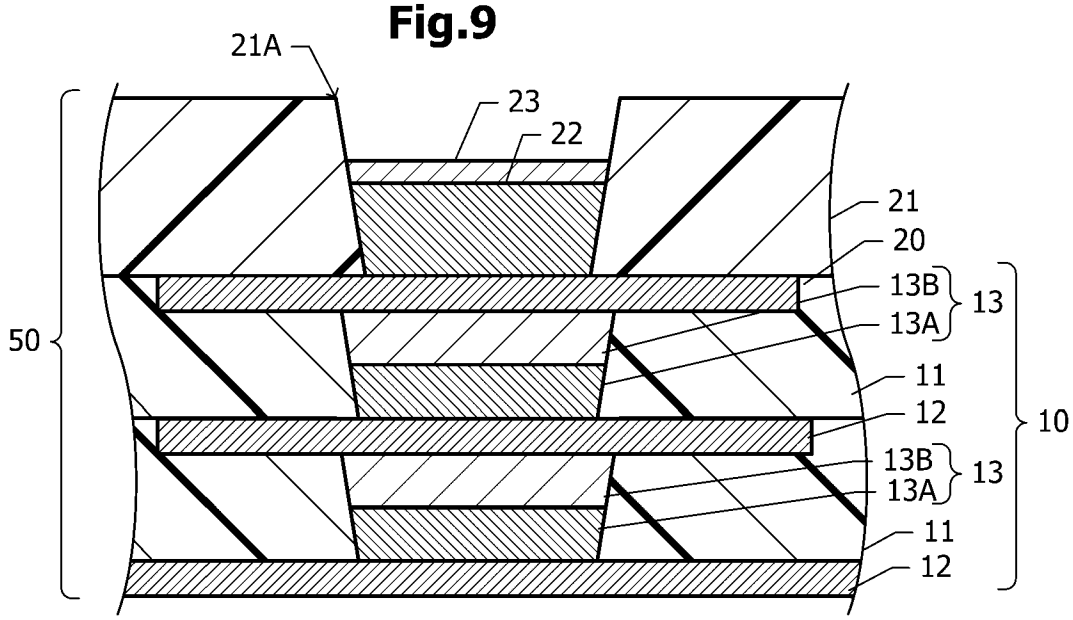
[図8]

Fig.8



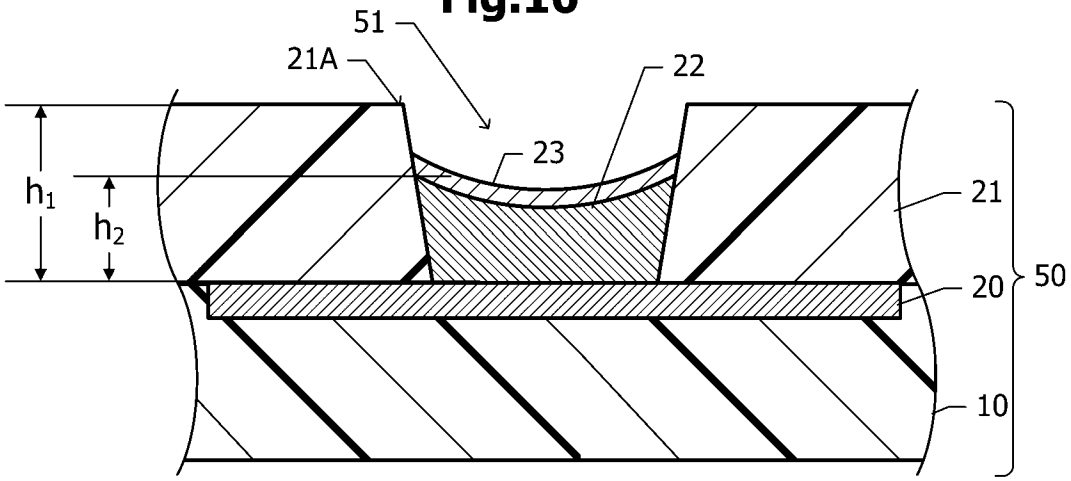
[図9]

Fig.9



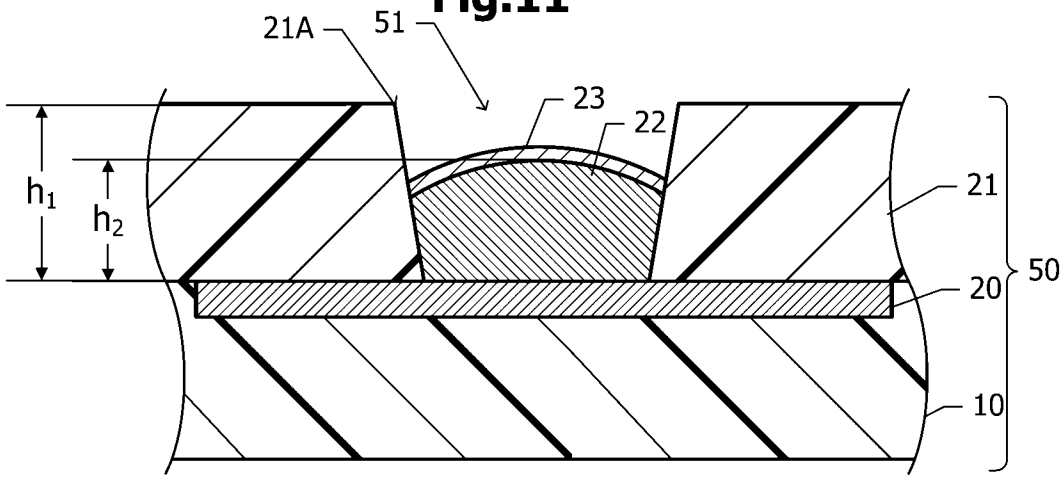
[図10]

Fig.10



[図11]

Fig.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/004285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/12(2006.01)i; ***H01L 21/60***(2006.01)i
FI: H01L23/12 F; H01L21/60 311S

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)

H01L23/12; H01L21/60

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.
A	JP 2001-257453 A (SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.) 21 September 2001 (2001-09-21) entire text	1-13
A	JP 2003-133711 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 May 2003 (2003-05-09) entire text	1-13
A	JP 2017-107934 A (FUJITSU LIMITED) 15 June 2017 (2017-06-15) entire text	1-13
A	WO 2009/133886 A1 (NEC CORPORATION) 05 November 2009 (2009-11-05) entire text	1-13
A	JP 2013-211479 A (FUJIKURA LTD.) 10 October 2013 (2013-10-10) entire text	1-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 March 2024	**09 April 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/004285

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-257453 A	21 September 2001	US 2001/0020549 A1	
		EP 1132962 A2	
		KR 10-2001-0088430 A	
JP 2003-133711 A	09 May 2003	(Family: none)	
JP 2017-107934 A	15 June 2017	(Family: none)	
WO 2009/133886 A1	05 November 2009	(Family: none)	
JP 2013-211479 A	10 October 2013	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/004285

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 23/12(2006.01)i; H01L 21/60(2006.01)i
FI: H01L23/12 F; H01L21/60 311S

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））

H01L23/12; H01L21/60

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
A	JP 2001-257453 A (新光電気工業株式会社) 21.09.2001 (2001-09-21) 全文	1-13
A	JP 2003-133711 A (松下電器産業株式会社) 09.05.2003 (2003-05-09) 全文	1-13
A	JP 2017-107934 A (富士通株式会社) 15.06.2017 (2017-06-15) 全文	1-13
A	WO 2009/133886 A1 (日本電気株式会社) 05.11.2009 (2009-11-05) 全文	1-13
A	JP 2013-211479 A (株式会社フジクラ) 10.10.2013 (2013-10-10) 全文	1-13

☐ 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
"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	国際調査報告の発送日
29.03.2024	09.04.2024

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）
河合　俊英 5F 3238
電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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/JP2024/004285

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-257453 A	21.09.2001	US 2001/0020549 A1 EP 1132962 A2 KR 10-2001-0088430 A	
JP 2003-133711 A	09.05.2003	（ファミリーなし）	
JP 2017-107934 A	15.06.2017	（ファミリーなし）	
WO 2009/133886 A1	05.11.2009	（ファミリーなし）	
JP 2013-211479 A	10.10.2013	（ファミリーなし）	