

(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
2023年8月3日(03.08.2023)



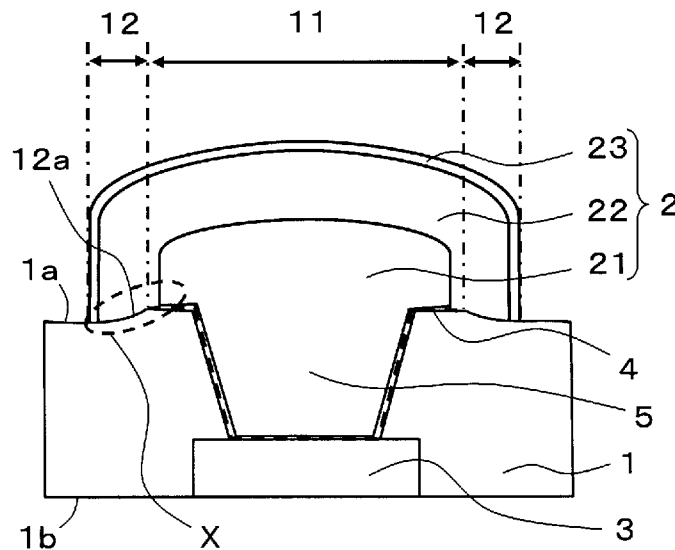
(10) 国際公開番号

WO 2023/145592 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) *H05K 3/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001462
- (22) 国際出願日: 2023年1月19日(19.01.2023)
- (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 2022-012537 2022年1月31日(31.01.2022) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 早野 一起 (**HAYANO, Kazuki**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人ブナ国際特許事務所 (**BUNA PATENT ATTORNEYS**); 〒5406591 大阪府大阪府中央区大手前1丁目7番31号 OMMビル8階 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, 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, MW, MX,

(54) Title: WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 配線基板



(57) Abstract: A wiring board according to the present disclosure includes: an insulating layer having a first surface and a second surface positioned on the side opposite from the first surface; and a pad positioned on the first surface. The first surface includes: a first region that includes a plane running along the second surface; and a second region that is positioned on the periphery of the first region and that includes an inclined surface inclined from the first region to the second surface side. The surface of the second region has a plurality of recesses and protrusions, and the arithmetic average roughness of the surface of the second region is greater than the arithmetic average roughness of the surface of

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, 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))

the first region. The central section of the pad is positioned in the first region and the peripheral edge section of the pad is positioned in the second region.

(57) 要約: 本開示に係る配線基板は、第1面および第1面と反対側に位置する第2面を有する絶縁層と、第1面に位置するパッドとを含む。第1面は、第2面に沿った平面を含む第1領域と、第1領域の周囲に位置しており、第1領域から第2面側に傾斜する傾斜面を含む第2領域とを有する。第2領域の表面は複数の凹部および凸部を有しており、第2領域の表面の算術平均粗さは、第1領域の表面の算術平均粗さよりも大きい。パッドの中央部が第1領域に位置し、パッドの周縁部が第2領域に位置している。

明 細 書

発明の名称：配線基板

技術分野

[0001] 本開示は、配線基板に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に示すように、配線基板には、半導体素子などと電氣的に接続するための接続端子（パッド）が備えられている。パッドは、特許文献 1 に示すように、複数の金属層で形成されている。このようなパッドは、絶縁層との接触面が剥がれやすく、接続信頼性に乏しくなることがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2015-216344 号公報

発明の概要

課題を解決するための手段

[0004] 本開示に係る配線基板は、第 1 面および第 1 面と反対側に位置する第 2 面を有する絶縁層と、第 1 面に位置するパッドとを含む。第 1 面は、第 2 面に沿った平面を含む第 1 領域と、第 1 領域の周囲に位置しており、第 1 領域から第 2 面側に傾斜する傾斜面を含む第 2 領域とを有する。第 2 領域の表面は複数の凹部および凸部を有しており、第 2 領域の表面の算術平均粗さは、第 1 領域の表面の算術平均粗さよりも大きい。パッドの中央部が第 1 領域に位置し、パッドの周縁部が第 2 領域に位置している。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]本開示の一実施形態に係る配線基板に含まれるパッドの一例を説明するための説明図である。

[図2]図 1 に示す領域 X の一例を示す電子顕微鏡写真である。

[図3]本開示の一実施形態に係る配線基板に含まれるパッドを形成する工程の一例を説明するための説明図である。

[図4]本開示の一実施形態に係る配線基板に含まれるパッドの他の例を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0006] 上記のように複数の金属層で形成されているパッドは、絶縁層との接触面が剥がれやすく、接続信頼性に乏しくなることがある。そのため、絶縁層とパッドとの剥がれを低減し、接続信頼性に優れる配線基板が求められている。

[0007] 本開示に係る配線基板は、上記のように、第1領域から第2面側に傾斜する傾斜面を含む第2領域を有し、第2領域の表面は複数の凹部および凸部を有しており、第2領域の表面の算術平均粗さは、第1領域の表面の算術平均粗さよりも大きい。その結果、本開示に係る配線基板によれば、絶縁層とパッドとの剥がれを低減することができ、優れた接続信頼性を発揮させることができる。

[0008] 本開示の一実施形態に係る配線基板を、図1および2に基づいて説明する。図1は、本開示の一実施形態に係る配線基板に含まれるパッドの一例を説明するための説明図である。図2は、図1に示す領域Xの一例を示す電子顕微鏡写真である。一実施形態に係る配線基板は、具体的には図示していないが、少なくとも1層の絶縁層1と少なくとも1層の導体層3とが交互に積層された構造を有している。図1には、配線基板の最表層に位置する絶縁層1に形成されたパッド2の近傍を示している。

[0009] 絶縁層1は、具体的には、コア用絶縁層およびビルドアップ用絶縁層である。絶縁層1は、例えば、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、液晶ポリマーなどの樹脂で形成されている。これらの樹脂は単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。絶縁層1には、図2に示すように絶縁粒子が分散されていてもよい。図2において円形状で示されているものが絶縁粒子である。絶縁粒子は限定されず、例えば、シリカ、アルミナ、硫酸バリウム、タルク、クレイ、ガラス、炭酸カルシウム、酸化チタンなどの無機絶縁性フィラーが挙げられ

る。絶縁層 1 が 2 層以上存在する場合、それぞれ同じ樹脂であってもよく、異なる樹脂であってもよい。

[0010] 絶縁層 1 がコア用絶縁層である場合、コア用絶縁層は、例えば 0.04 mm 以上 3.0 mm 以下の厚みを有している。コア用絶縁層は、コア用絶縁層の上下面に位置する導体層 3 を電氣的に接続するためのスルーホール導体を有している。スルーホール導体は、コア用絶縁層の上下面を貫通するスルーホール内に位置している。スルーホール導体は、例えば、銅めっきなどの金属めっきからなる導体で形成されている。スルーホール導体は、コア用絶縁層の両面の導体層 3 に接続されている。スルーホール導体は、スルーホールの内壁面のみに形成されていてもよく、スルーホール内に充填されていてもよい。

[0011] 絶縁層 1 がビルドアップ用絶縁層である場合、ビルドアップ用絶縁層は、例えば 2 μ m 以上 200 μ m 以下の厚みを有している。ビルドアップ用絶縁層は、同じ樹脂であってもよく、それぞれ異なる樹脂であってもよい。ビルドアップ用絶縁層は、ビルドアップ用絶縁層を介して上下に位置している導体層 3 同士を電氣的に接続するためのビアホール導体 5 を有している。ビアホール導体 5 は、ビルドアップ用絶縁層の上下面を貫通するビアホールに、例えば銅めっきなどを析出させることによって得られる。ビアホール導体 5 は、図 1 に示すようにビアホール内を充填する状態で位置していてもよく、ビアホール導体 5 が、ビアホール内表面に被着しており、かつビアホール導体 5 が無い部分には樹脂が充填していても構わない。

[0012] 導体層 3 は絶縁層 1 の主面、すなわちコア用絶縁層の主面およびビルドアップ用絶縁層の主面に位置している。導体層 3 は銅箔や銅めっきなどの銅で形成されている。導体層 3 の厚みは特に限定されず、例えば 2 μ m 以上 70 μ m 以下である。

[0013] 図 1 に示すように、配線基板の最表層に位置する絶縁層 1 には、パッド 2 が位置している。具体的には、この最表層に位置する絶縁層 1 の主面（第 1 面 1 a および第 1 面 1 a と反対側に位置する第 2 面 1 b）のうち、第 1 面 1

aにパッド2が位置している。図1に示すように、パッド2は、ビアホール導体5を介して導体層3に接続されている。

[0014] 第1面1aは、第1領域11および第2領域12を有する。第1領域11は、第2面1bに沿った平面を含む領域である。第2領域12は、第1領域11の周囲に位置しており、第1領域11から第2面1b側に傾斜する傾斜面12aを含む領域である。

[0015] 第2領域12の表面は複数の凹部および凸部を有しており、第2領域12の表面の算術平均粗さは、第1領域11の表面の算術平均粗さよりも大きい。凹部の底部と凸部の頂部とのギャップ（高低差）は、およそ0.2 μm 以上0.4 μm 以下程度である。このような構造を有することによって、一実施形態に係る配線基板は、絶縁層1とパッド2との剥がれを低減することができる。

[0016] 絶縁層1とパッド2との剥がれをより低減することができる点で、第2領域12の表面の算術平均粗さは、例えば、0.05 μm 以上0.5 μm 以下であってもよい。さらに、第2領域12の表面の算術平均粗さは、第1領域11の表面の算術平均粗さよりも、0.03 μm 以上0.4 μm 以下程度大きくてもよい。第2領域12の幅は限定されず、例えば、1 μm 以上5 μm 以下であってもよい。第2領域12の幅が、3.5 μm 以上4.5 μm 以下である場合には、パッド2と絶縁層1との密着を確保する点で特に有利である。

[0017] 一実施形態に係る配線基板において、パッド2の中央部が第1領域11に位置し、パッド2の周縁部が第2領域12に位置している。すなわち、剥がれやすいパッド2の周縁部が、比較的高い算術平均粗さを有する第2領域12に位置している。その結果、図2に示すように、パッド2の周縁部にアンカー効果が発揮されやすくなり、上記のように、絶縁層1とパッド2との剥がれを低減することができる。

[0018] パッド2の構造は限定されず、例えば、図1に示すように3層構造を有していてもよい。すなわち、図1に示すように、パッド2は、第1金属部21

、第2金属部22および第3金属部23を含む。

[0019] 第1金属部21は、第1金属で形成されており、第1領域11に位置している。第1金属部21は、パッド2の中心部に位置している。第1金属としては、例えば、銅めっき、銅箔などが挙げられる。第1金属部21の厚み（第1領域11からの高さ）は限定されず、例えば、 $2\mu\text{m}$ 以上 $70\mu\text{m}$ 以下であってもよい。上記のビアホール導体5は、図1に示すように、第1領域11に位置しており、第1金属部21と接続されている。

[0020] 第2金属部22は、第2金属で形成されており、第1金属部21を被覆するように位置している。第2金属部22の少なくとも一部は、第2領域12に位置している。言い換えれば、第2金属部22の少なくとも一部は、第2領域12において、絶縁層1と接している。第2金属は、例えばパッド2に半田が溶着されるとき熱により、第1金属よりも化合物が形成されにくい金属であるのがよい。第2金属としては、例えば、ニッケルなどが挙げられる。第2金属部22の厚みは、第1金属部21を被覆することができれば限定されず、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以上 $6\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0021] 第2金属部22の一部は、図2に示すように、第2領域12の凹部内に位置していてもよい。このような構成を有することによって、より強固なアンカー効果が発揮され、絶縁層1とパッド2との剥がれをより低減することができる。

[0022] 第3金属部23は、第3金属で形成されており、第2金属部22を被覆するように位置している。第3金属部23は、第2領域12に位置している。言い換えれば、第3金属部23は、第2領域12において、絶縁層1と接している。第3金属は、第2金属よりもはんだ濡れ性に優れた金属であるのがよい。はんだ濡れ性が向上することによって、半導体素子を実装する際に、はんだと半導体素子の電極との接続信頼性が向上する。第3金属としては、例えば、金、パラジウムなどが挙げられる。第3金属部23の厚みは、第2金属部22を被覆することができれば限定されず、例えば、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.15\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

- [0023] 製造工程の簡便さ、コスト面、はんだ濡れ性などを考慮すると、第1金属部21を形成している第1金属は銅を含み、第2金属部22を形成している第2金属はニッケルを含み、第3金属部23を形成している第3金属は金を含んでいるのがよい。
- [0024] 一実施形態に係る配線基板において、少なくとも第1金属部21と絶縁層1との間に、下地金属層4が位置していてもよい。下地金属層4としては、例えば、ニッケル、クロム、ニッケルとクロムとの合金（ニクロム）などが挙げられる。他にもチタン、クロム、ニッケル、タンタル、モリブデン、タングステン、パラジウムなどの周期表第4族、5族または6族である遷移金属を、スパッタおよびスパッタ以外の蒸着法を用いて形成してもかまわない。下地金属層4は、これらの金属の中でも、例えば、ニクロムのように、ニッケルおよびクロムを含んでいるのがよい。
- [0025] 一実施形態に係る配線基板において、第2金属部22と第3金属部23との間に、図示していないが、パラジウム層が位置していてもよい。第2金属部22と第3金属部23との間に、パラジウム層が位置していると、熱によって第2金属部22と第3金属部23との間で生じる金属間化合物を低減することができる。パラジウム層の厚みは限定されず、例えば、 $0.02\mu\text{m}$ 以上 $0.10\mu\text{m}$ 以下であってもよい。
- [0026] 一実施形態に係る配線基板は、上記のように、第1領域11から第2面1b側に傾斜する傾斜面12aを含む第2領域12を有し、第2領域12の表面は複数の凹部および凸部を有しており、第2領域12の表面の算術平均粗さは、第1領域11の表面の算術平均粗さよりも大きい。その結果、一実施形態に係る配線基板によれば、剥がれが生じやすいパッド2の周縁部において絶縁層1とパッド2との剥がれを低減することができ、優れた接続信頼性を発揮させることができる。
- [0027] 一実施形態に係る配線基板において、パッド2を形成する方法は限定されず、例えば、図3に示すような工程によって形成される。図3は、本開示の一実施形態に係る配線基板に含まれるパッド2を形成する工程の一例を説明

するための説明図である。

- [0028] まず、配線基板の最上層に位置する絶縁層 1 に、第 1 面 1 a 側に開口を有するビアホールを形成する。ビアホールは、例えば、CO₂レーザー、UV-YAGレーザー、エキシマレーザーなどのようなレーザー加工によって形成される。ビアホールの底面（第 2 面 1 b 側）は、導体層 3 が露出している。必要に応じて、絶縁層 1 の第 1 面 1 a、ビアホールの内周面および底面に、下地金属層 4 を形成する。下地金属層 4 については、上述の通りであり、詳細な説明は省略する。下地金属層 4 の表面に、更に薄い銅層を下地金属層 4 の一部として形成しても構わない。
- [0029] 次いで、ビアホールの開口近傍に、開口を囲むようにドライフィルムレジスト 6 を形成する。ドライフィルムレジスト 6 は、例えば、ポリマー、アクリル化合物などで形成されている。ドライフィルムレジスト 6 の厚み（高さ）は、所望のパッド 2（第 1 金属部 2 1）の厚み（高さ）に応じて、適宜設定すればよい。第 1 金属部 2 1 の厚み（高さ）については、上述の通りであり、詳細な説明は省略する。
- [0030] 次いで、電解めっきによって、ビアホールからドライフィルムレジスト 6 で囲まれた部分に金属を析出させる。金属としては、上述のように銅などが挙げられる。ビアホール内に析出した金属がビアホール導体 5 に相当し、ビアホール以外の部分に析出した金属（第 1 金属）が第 1 金属部 2 1 に相当する。
- [0031] 次いで、ドライフィルムレジスト 6 を除去する。ドライフィルムレジスト 6 を除去する方法は限定されない。ドライフィルムレジスト 6 は、例えば、水酸化ナトリウム溶液などのレジスト剥離剤によって除去される。
- [0032] 次いで、ドライフィルムレジスト 6 を除去した後、絶縁層 1 の第 1 面 1 a に露出している下地金属層 4（薄い銅層を含む）を除去する。これらの層の除去方法は限定されず、例えば、フラッシュエッチングなどのエッチング処理が挙げられる。
- [0033] 次いで、エッチングによって、析出させた第 1 金属部 2 1 の外周面の一部

を除去する。この際、第1金属部21を溶解し、下地金属層4を溶解しないエッチング液が使用される。

[0034] 次いで、下地金属層4が露出している部分に、ウェットブラスト処理、サンドブラスト処理、プラズマ処理などを施し、露出している下地金属層4を除去する。この際に、露出している下地金属層4と一緒に、下地金属層4近傍の絶縁層1についても一部除去することで、傾斜面12aが形成される。

[0035] これにより、傾斜面12aを含む第2領域12の表面は複数の凹部および凸部を有しており、第2領域12の表面の算術平均粗さは、第1領域11の表面の算術平均粗さよりも大きくなる。第2領域12の表面の算術平均粗さおよび第2領域12の幅については、上述の通りであり、詳細な説明は省略する。

[0036] 次いで、第1金属部21の外周面に形成される酸化被膜（第1金属部21が銅で形成されている場合は酸化銅）を除去するために、エッチング処理に供する。エッチング処理には、第1金属部21を溶解し、下地金属層4を溶解しないエッチング液が使用される。このエッチング処理によって、下地金属層4の一部が第1金属部21の周囲に露出する。

[0037] 次いで、第2金属部22および第3金属部23を形成する。具体的には、第1金属部21を被覆するように、めっき処理によって第2金属を析出させて第2金属部22を形成する。第2金属は、上述のようにニッケルなどが挙げられる。第2金属の一部は、第2領域12の凹部内にも析出する。第2金属部22の厚みについては、上述の通りであり、詳細な説明は省略する。

[0038] 第2金属部22を形成した後、第2金属部22を被覆するように、めっき処理によって第3金属を析出させて第3金属部23を形成する。第3金属は、上述のように金などが挙げられる。第3金属部23の厚みについては、上述の通りであり、詳細な説明は省略する。必要に応じて、第3金属部23を形成する前に、第2金属部22を被覆するようにパラジウム層を形成してもよい。

[0039] 以上のような手順によって、一実施形態に係る配線基板において、パッド

2が形成される。このようなパッド2は、例えば、HBM (High Bandwidth Memory) 接続領域のパッドに特に採用される。

[0040] 本開示に係る配線基板において、パッド2は、図1に示すように、ビアホール導体5に接続されたものに限定されない。パッド2は、例えば図4に示すように、ビアホール導体5に接続されない形態であってもよい。図4は、パッド2の他の例を説明するための説明図であり、図1に示す部材と同じ部材には、同じ符号を付している。

符号の説明

- [0041]
- 1 絶縁層
 - 1 a 第1面
 - 1 b 第2面
 - 1 1 第1領域
 - 1 2 第2領域
 - 1 2 a 傾斜面
 - 2 パッド
 - 2 1 第1金属部
 - 2 2 第2金属部
 - 2 3 第3金属部
 - 3 導体層
 - 4 下地金属層
 - 5 ビアホール導体
 - 6 ドライフィルムレジスト

請求の範囲

- [請求項1] 第1面および該第1面と反対側に位置する第2面を有する絶縁層と、
、
 前記第1面に位置するパッドと、
を含み、
 前記第1面は、前記第2面に沿った平面を含む第1領域と、該第1領域の周囲に位置しており、前記第1領域から前記第2面側に傾斜する傾斜面を含む第2領域とを有し、
 前記第2領域の表面は複数の凹部および凸部を有しており、前記第2領域の表面の算術平均粗さは、前記第1領域の表面の算術平均粗さよりも大きく、
 前記パッドの中央部が前記第1領域に位置し、前記パッドの周縁部が前記第2領域に位置している、
配線基板。
- [請求項2] 前記パッドは、第1金属からなる第1金属部と、該第1金属部を被覆するとともに第2金属からなる第2金属部と、該第2金属部を被覆するとともに第3金属からなる第3金属部とを含み、
 前記第1金属部は前記第1領域に位置し、前記第2金属部の少なくとも一部および前記第3金属部は前記第2領域に位置している、請求項1に記載の配線基板。
- [請求項3] 前記第2金属部の一部は、前記第2領域の前記凹部内に位置している、請求項2に記載の配線基板。
- [請求項4] 前記絶縁層の前記第1領域にビアホール導体が位置しており、該ビアホール導体は前記第1金属部に接続されている、請求項2または3に記載の配線基板。
- [請求項5] 少なくとも前記第1金属部と前記絶縁層との間に、下地金属層が位置している、請求項2～4のいずれかに記載の配線基板。
- [請求項6] 前記第1金属が銅を含み、前記第2金属がニッケルを含み、前記第

3 金属が金を含んでいる、請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の配線基板。
。

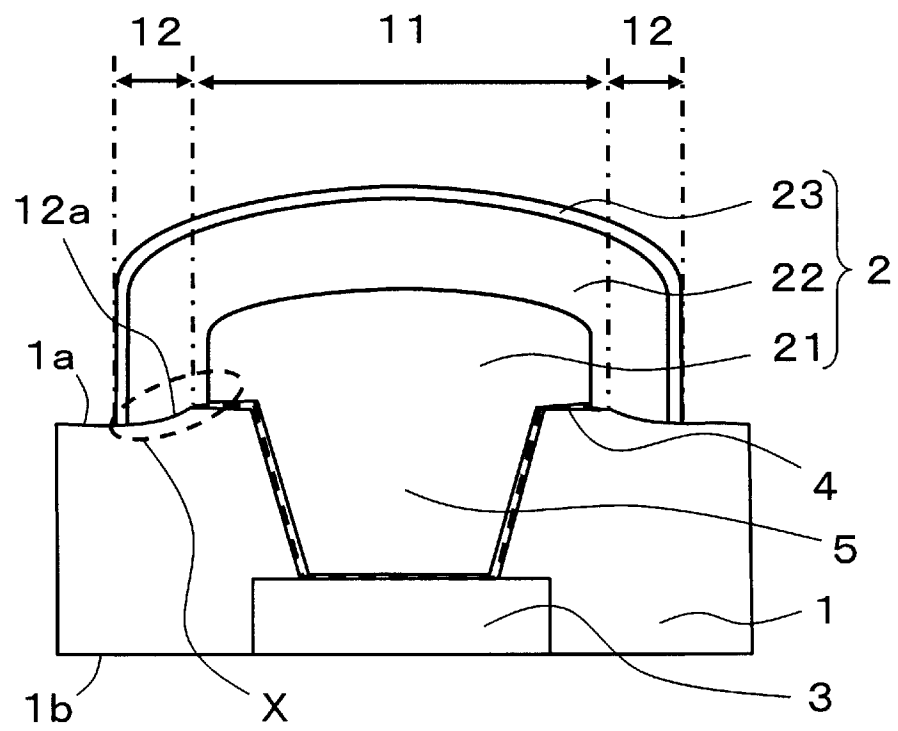
[請求項7] 前記下地金属層が、ニッケルおよびクロムを含んでいる請求項 5 または 6 に記載の配線基板。

[請求項8] 前記第 2 金属部と前記第 3 金属部との間に、パラジウム層が位置している、請求項 2 ～ 7 のいずれかに記載の配線基板。

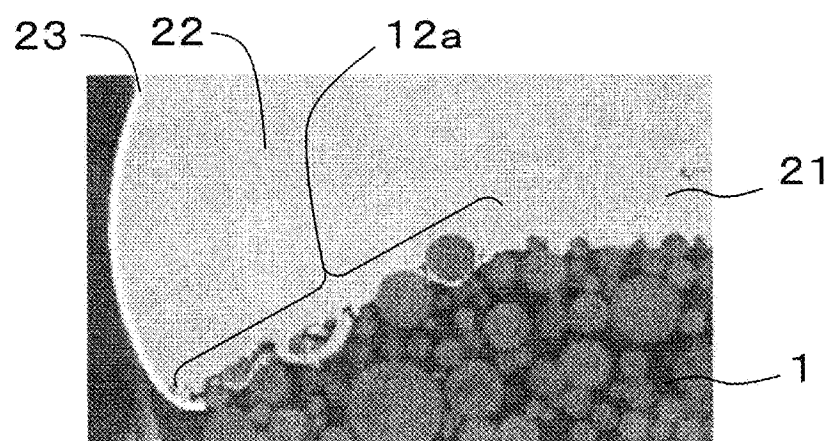
[請求項9] 前記第 2 領域の表面の算術平均粗さは、 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の配線基板。

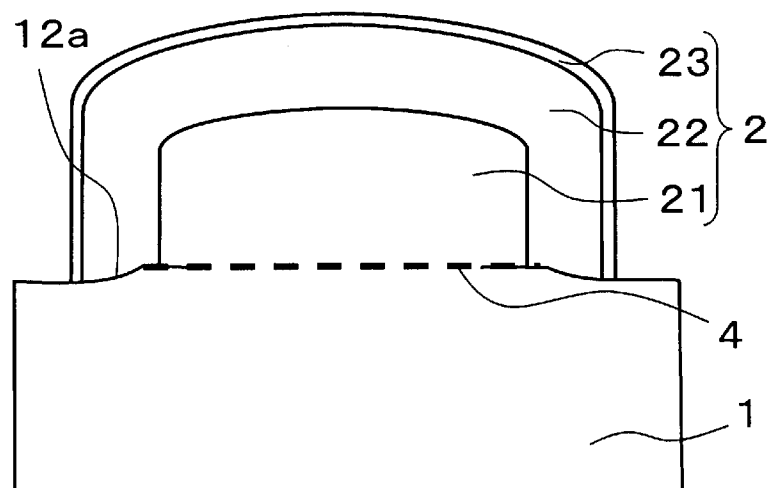
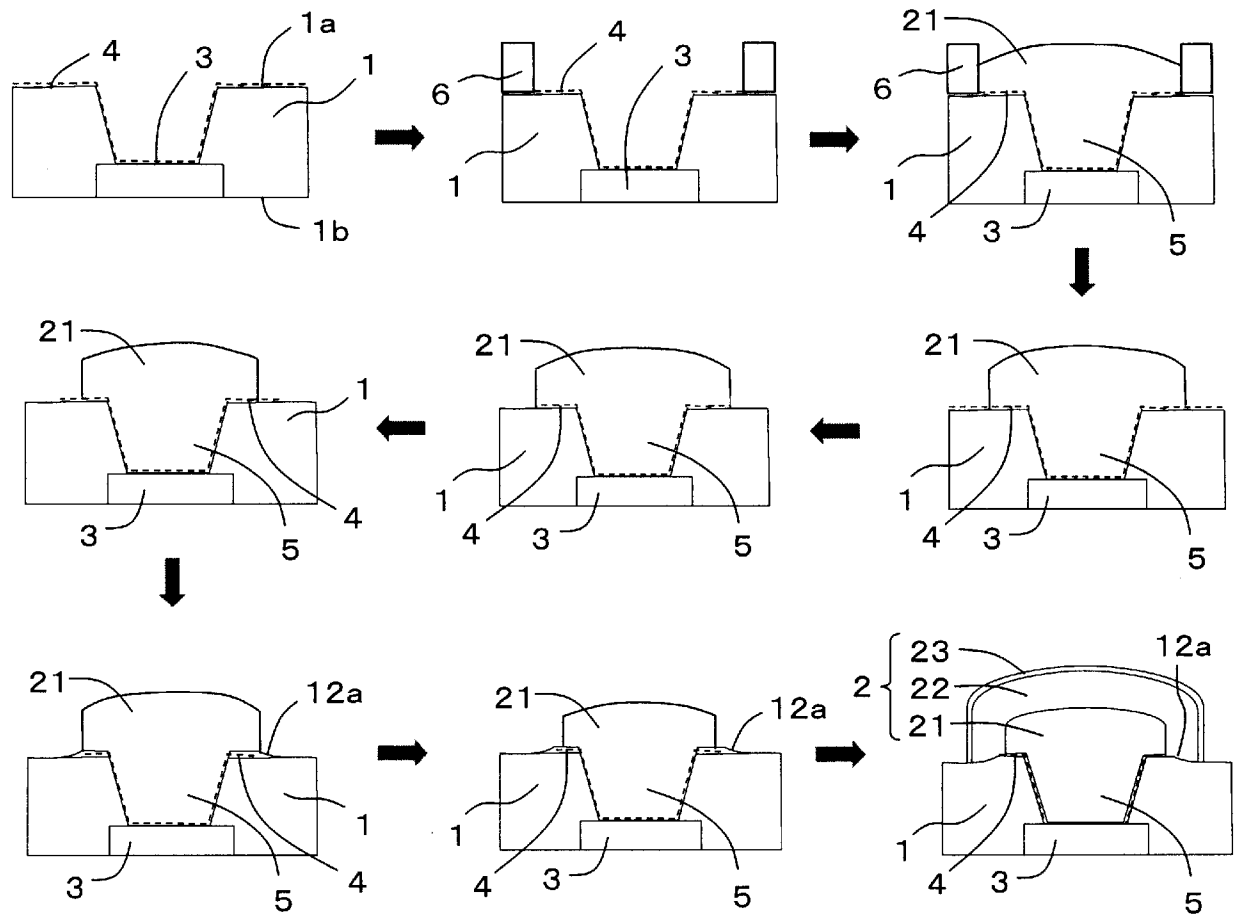
[請求項10] 前記第 2 領域の幅は、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の配線基板。

[図1]



[図2]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 23/12**(2006.01)i; **H05K 3/34**(2006.01)i

FI: H01L23/12 F; H05K3/34 501D; 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)

H01L23/12; H05K3/34

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2021/065601 A1 (KYOCERA CORP.) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0001]-[0038], fig. 1-4	1-2, 4-10
Y	paragraphs [0001]-[0038], fig. 1-4	1-2, 4-10
A	entire text, all drawings	3
Y	WO 2020/004271 A1 (KYOCERA CORP.) 02 January 2020 (2020-01-02) paragraphs [0001]-[0042], fig. 4	1-2, 4-10
A	entire text, all drawings	3
A	WO 2020/188923 A1 (KYOCERA CORP.) 24 September 2020 (2020-09-24) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2017-098306 A (SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.) 01 June 2017 (2017-06-01) entire text, all drawings	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

13 February 2023

Date of mailing of the international search report

28 February 2023

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/001462

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/065601	A1	08 April 2021	(Family: none)	
WO	2020/004271	A1	02 January 2020	US 2021/0227691 A1 paragraphs [0001]-[0045], fig. 4	
WO	2020/188923	A1	24 September 2020	(Family: none)	
JP	2017-098306	A	01 June 2017	US 2017/0141023 A1 entire text, all drawings	

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; H05K 3/34(2006.01)i FI: H01L23/12 F; H05K3/34 501D; 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）） H01L23/12; H05K3/34		
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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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	WO 2021/065601 A1（京セラ株式会社）08.04.2021（2021 - 04 - 08） [0001]-[0038], 図1-4	1-2, 4-10
Y	[0001]-[0038], 図1-4	1-2, 4-10
A	全文, 全図	3
Y	WO 2020/004271 A1（京セラ株式会社）02.01.2020（2020 - 01 - 02） [0001]-[0042], 図4	1-2, 4-10
A	全文, 全図	3
A	WO 2020/188923 A1（京セラ株式会社）24.09.2020（2020 - 09 - 24） 全文, 全図	1-10
A	JP 2017-098306 A（新光電気工業株式会社）01.06.2017（2017 - 06 - 01） 全文, 全図	1-10
☐ 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 13.02.2023	国際調査報告の発送日 28.02.2023	
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） 庄司 一隆 5F 1215 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/JP2023/001462

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2021/065601	A1	08.04.2021	(ファミリーなし)	
WO	2020/004271	A1	02.01.2020	US 2021/0227691 A1	
				[0001]-[0045], 図4	
WO	2020/188923	A1	24.09.2020	(ファミリーなし)	
JP	2017-098306	A	01.06.2017	US 2017/0141023 A1	
				全文, 全図	