

(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
2020年6月25日(25.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/130101 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 18/38 (2006.01) H05K 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049935
- (22) 国際出願日: 2019年12月19日(19.12.2019)
- (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 2018-238340 2018年12月20日(20.12.2018) JP
- (71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鳥羽 正也(TOBA Masaya); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 蔵渕 和彦(KURAFUCHI Kazuhiko); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 増子 崇(MASUKO Takashi);

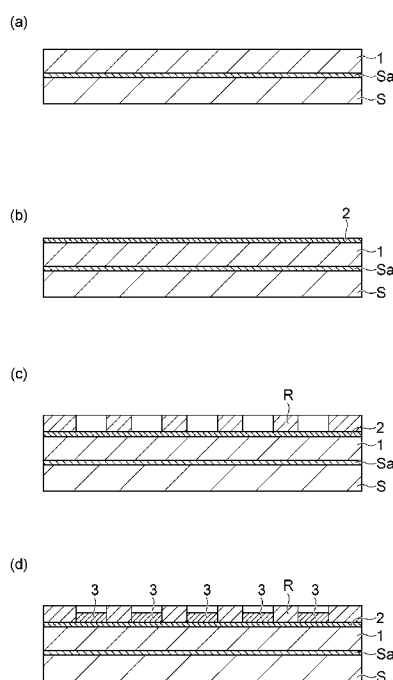
〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 満倉 一行(MITSUKURA Kazuyuki); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 安部 慎一郎(ABE Shinichiro); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: WIRING BOARD AND PRODUCTION METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: 配線基板及びその製造方法



(57) Abstract: This wiring board comprises: a first insulating material layer that has an arithmetic average surface roughness Ra of no more than 100 nm; metal wiring that is provided on the surface of the first insulating material layer; and a second insulating material layer that is provided to cover the metal wiring. The metal wiring is formed from: a metal layer that contacts the surface of the first insulating material layer; and a conductive part that is laminated on the surface of the metal layer. The nickel content of the metal layer is 0.25–20 mass%.

(57) 要約: 本開示に係る配線基板は、算術平均粗さ Ra が 100 nm 以下の表面を有する第1絶縁材料層と、第1絶縁材料層の表面上に設けられた金属配線と、金属配線を覆うように設けられた第2絶縁材料層とを備え、上記金属配線は、第1絶縁材料層の表面と接する金属層と、金属層の表面上に積層された導電部とによって構成されており、金属層のニッケル含有率が0.25~20質量%である。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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, 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：配線基板及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、配線基板及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体パッケージの高密度化及び高性能化を目的に、異なる性能の半導体素子（以下、場合により「チップ」という。）を一つのパッケージに混載する実装形態が提案されている。コストの観点から、チップ間の高密度インターコネクト技術の重要度が増している（特許文献1参照）。

[0003] スマートフォン及びタブレット端末において、パッケージ・オン・パッケージと称される接続方法が広く採用されている。パッケージ・オン・パッケージは、パッケージ上に異なるパッケージをフリップチップ実装によって接続する方法である（非特許文献1，2参照）。更に高密度で実装するための形態として、高密度配線を有する有機基板を用いたパッケージ技術（有機インターポーザ）、スルーモールドビア（TMV）を有するファンアウト型のパッケージ技術（FO-WLP）、シリコン又はガラスインターポーザを用いたパッケージ技術、シリコン貫通電極（TSV）を用いたパッケージ技術、基板に埋め込まれたチップをチップ間伝送に用いるパッケージ技術などが提案されている。特に有機インターポーザ及びFO-WLPにおいて、チップ同士を並列して搭載する場合には、高密度で導通させるために微細配線層が必要となる（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-318519号公報

特許文献2：米国特許出願公開第2001/0221071号明細書

非特許文献

[0005] 非特許文献1：Application of Through Mold

Via (TMV) as PoP Base Package, Electronic Components and Technology Conference (ECTC), 2008

非特許文献2: Advanced Low Profile PoP Solution with Embedded Wafer Level PoP (eWLB-PoP) Technology, ECTC, 2012

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載の技術では、デスミア処理液による処理後、無電解めっきによってシード層が形成される。シード層は、配線基板の製造過程において形成される金属層であり、給電層とも称される。すなわち、シード層に給電することによってシード層の表面上に導電部が形成される。シード層の一部は、導電部とともに金属配線を構成する。特許文献1に記載の技術では、湿式デスミア処理を行うことにより、絶縁材料層の表面を粗化している。絶縁材料層の表面を適度に粗い状態とすることで、アンカー効果によって、シード層と絶縁材料層との密着性が向上する。

[0007] 近年、半導体素子は小型化傾向にあり、配線基板も微細化が求められている。上記のようにアンカー効果を得るために絶縁材料層の表面を粗くすると、その上に微細な配線パターン（特に、 L/S （ライン／スペース）が $10/10\mu m$ 以下）を形成することが困難となる。近年、配線基板は高周波帯における伝送損失の低減も求められている。上記のように、絶縁材料層の表面を粗くすると、表皮効果により伝送損失が大きくなる。つまり、配線基板の製造方法において、絶縁材料層と金属配線との密着性を担保しつつ、高周波の伝送損失を低減することが課題である。

[0008] 本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであり、絶縁材料層と金属配線の密着性に優れ且つ高周波の伝送損失が小さい配線基板及びその製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一側面に係る配線基板の製造方法は、

- (a) 第1絶縁材料層に無電解めっき用の触媒を吸着させる工程と、
 - (b) 第1絶縁材料層の表面上に無電解めっきによって金属層を形成する工程と、
 - (c) 配線パターン形成用の開口部を有するレジストを金属層の表面上に形成する工程と、
 - (d) 金属層の表面であって前記レジストから露出している領域に、電解めっきによって導電部を形成する工程と、
- をこの順序で含み、第1絶縁材料層の表面の算術平均粗さ R_a が100nm以下であり、金属層のニッケル含有率が0.25～20質量%である。

[0010] 本発明者らの検討によると、金属層（上記シード層に相当）のニッケル含有率が0.25質量%以上であることで、第1絶縁材料層の表面が十分に平坦（算術平均粗さ R_a ：100nm以下）であるにも拘わらず、絶縁材料層と金属配線との十分な密着性を担保できる。これは、第1絶縁材料層に接する金属層に含まれるニッケルが密着性向上に寄与していると推察される。他方、金属層のニッケル含有率が20質量%以下であり且つ第1絶縁材料層の表面が十分に平坦であることで高周波の伝送損失を十分に小さくできる。所定量のニッケルを含有する金属層は、例えば、無電解銅ニッケルリンめっき液を用いて形成することができる。

[0011] 上記のとおり、本開示においては、第1絶縁材料層の表面は平坦であることが好ましいため、(a)工程を実施する前に、第1絶縁材料層の表面に対してデスミア処理液による粗化処理を実施しない方がよい。本発明者らの検討によると、第1絶縁材料層の表面は粗化されていないものの、第1絶縁材料層の表面から内部に連通する空孔を有する改質領域が第1絶縁材料層の表層に形成されていることが好ましい。このような改質領域は、(a)工程を実施する前に、第1絶縁材料層の表面に対して、紫外線照射、電子線照射、オゾン水処理、コロナ放電処理及びプラズマ処理からなる群から選ばれる少なくとも一種の改質処理をすることによって形成してもよい。

[0012] 上記製造方法は、(d)工程後に、(e)レジストを除去する工程と、(f)レジストの除去によって露出した金属層及び当該金属層と第1絶縁材料層との間の触媒を除去する工程と、(g)第1絶縁材料層上に残存する金属層と、導電部とによって構成される金属配線を覆うように第2絶縁材料層を形成する工程とをこの順序で更に含んでもよい。

[0013] 本開示の一側面に係る配線基板は、算術平均粗さ R_a が100nm以下の表面を有する第1絶縁材料層と、第1絶縁材料層の表面上に設けられた金属配線と、金属配線を覆うように設けられた第2絶縁材料層とを備え、上記金属配線は、第1絶縁材料層の表面と接する金属層と、金属層の表面上に積層された導電部とによって構成されており、金属層のニッケル含有率が0.25～20質量%である。

[0014] 上記配線基板は、金属層のニッケル含有率が0.25質量%以上であることで、第1絶縁材料層の表面が十分に平坦（算術平均粗さ R_a ：100nm以下）であるにも拘わらず、絶縁材料と金属配線との十分な密着性を有する。他方、金属層のニッケル含有率が20質量%以下であり且つ第1絶縁材料層の表面が十分に平坦であることで高周波の伝送損失を十分に小さい。金属層のニッケル含有率は、例えば、3～20質量%であってもよいし、0.25～3質量%であってもよい。

[0015] 第1絶縁材料層は、熱硬化性樹脂組成物の硬化物からなるものであってもよいし、感光性樹脂組成物の硬化物からなるものであってもよい。

発明の効果

[0016] 本開示によれば、絶縁材料層と金属配線の密着性に優れ且つ高周波の伝送損失が小さい配線基板及びその製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1(a)～図1(d)は本開示の一実施形態に係る配線基板の製造過程を模式的に示す断面図である。

[図2]図2(a)～図2(c)は本開示の一実施形態に係る配線基板の製造過程を模式的に示す断面図である。

[図3]実施例及び比較例において高周波の伝送損失を評価するために作製したマイクロストリップ配線を備える配線基板を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しながら本開示の実施形態について詳細に説明する。以下の説明では、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

[0019] 本明細書の記載及び請求項において「左」、「右」、「正面」、「裏面」、「上」、「下」、「上方」、「下方」等の用語が利用されている場合、これらは、説明を意図したものであり、必ずしも永久にこの相対位置である、という意味ではない。また、「層」との語は、平面図として観察したときに、全面に形成されている形状の構造に加え、一部に形成されている形状の構造も包含される。

[0020] 図1(a)～図1(d)及び図2(a)～図2(c)は、配線基板の製造過程を模式的に示す断面図である。図2(c)に模式的に示される配線基板10は、微細化及び多ピン化が必要とされる形態において特に好適であり、特に、異種チップを混載するためのインターポーザが必要なパッケージ形態において好適である。より具体的には、本実施形態に係る製造方法は、ピンの間隔が $200\mu\text{m}$ 以下（より微細な場合には例えば $30\sim100\mu\text{m}$ ）であり、且つピンの本数が500本以上（より微細な場合には例えば1000～10000本）のパッケージ形態において好適である。

[0021] 金属配線4における第1絶縁材料層1と接する側の領域（シード層2）のニッケル含有率が0.25～20質量%であることで、第1絶縁材料層1に対してデスミア処理液による表面粗化を施さなくても、金属配線4が第1絶縁材料層1に対する優れた密着性を有している。このため、第1絶縁材料層1の表面上に、微細配線を形成することが可能であるとともに、高周波の伝送損失を十分に低減することができる。

[0022] 配線基板 10 は、大きく分けて以下の工程を経て製造される。

- (1) 支持基板 S 上に第 1 絶縁材料層 1 を形成する工程。
- (2) 第 1 絶縁材料層 1 の表面にシード層 2 (金属層) を形成する工程。
- (3) シード層 2 上に配線部 3 (導電部) を形成する工程。
- (4) 金属配線 4 を覆うように第 2 絶縁材料層 5 を形成する工程。

[0023] < (1) 支持基板上に第 1 絶縁材料層を形成する工程 >

支持基板 S 上に第 1 絶縁材料層 1 を形成する (図 1 (a))。支持基板 S は、特に限定されないが、シリコン板、ガラス板、SUS (ステンレス鋼) 板、ガラスクロス入り基板、半導体素子入り封止樹脂等であり、高剛性からなる基板が好適である。図 1 (a) に示す支持基板 S は、第 1 絶縁材料層 1 が形成される側の表面に導電層 Sa が形成されている。支持基板 S として、導電層 Sa が形成されていないもの、あるいは、導電層 Sa の代わりに配線及び／又はパッドを表面に有するものを使用してもよい。

[0024] 支持基板 S の厚さは 0.2 mm から 2.0 mm の範囲であることが好ましい。0.2 mm より薄い場合はハンドリングが困難になる一方、2.0 mm より厚い場合は材料費が高くなる傾向にある。支持基板 S はウェハ状でもパネル状でも構わない。サイズは特に限定されないが、直径 200 mm、直径 300 mm 又は直径 450 mm のウェハ、あるいは、一辺が 300 ~ 700 mm の矩形パネルが好ましく用いられる。

[0025] 第 1 絶縁材料層 1 を構成する材料は、感光性樹脂材料であっても熱硬化性樹脂材料であってもよい。これらの絶縁材料としては、液状又はフィルム状のものが挙げられ、膜厚平坦性とコストの観点からフィルム状の絶縁材料が好ましい。また、微細な配線を形成できる点で、絶縁材料は平均粒径 500 nm 以下 (より好ましくは 50 ~ 200 nm) のフィラー (充填材) を含有することが好ましい。絶縁材料のフィラー含有量は、フィラーを除く絶縁材料の質量 100 質量部に対して 0 ~ 70 質量部が好ましく、10 ~ 50 質量部がより好ましい。

[0026] フィルム状の絶縁材料を使用する場合、そのラミネート工程はなるべく低

温で実施することが好ましく、40～120℃でラミネート可能な絶縁フィルムを採用することが好ましい。ラミネート可能な温度が40℃を下回る絶縁フィルムは常温（約25℃）でのタックが強く、取り扱い性が悪化する傾向があり、その温度が120℃を上回る感光性絶縁フィルムの場合はラミネート後に反りが大きくなる傾向がある。

[0027] 第1絶縁材料層1の硬化後の熱膨張係数は、反り抑制の観点から $80 \times 10^{-6}/K$ （ケルビン）以下であることが好ましく、高信頼性が得られる点で $70 \times 10^{-6}/K$ 以下であることがより好ましい。また、絶縁材料の応力緩和性、高精細なパターンが得られる点で $20 \times 10^{-6}/K$ 以上であることが好ましい。第1絶縁材料層1の厚さは、10μm以下であることが好ましく、5μm以下であることがより好ましく、3μm以下であることが更に好ましい。また、絶縁信頼性の観点から第1絶縁材料層1の厚さは0.5μm以上であることが好ましい。

[0028] 配線基板10の用途又は態様に応じて、例えば、導電層Saに至る開口部（不図示）を第1絶縁材料層1に設けてもよい。感光性樹脂組成物によって第1絶縁材料層1が形成される場合、例えば、フォトリソグラフィによって開口部を設ければよい。熱硬化性樹脂組成物によって第1絶縁材料層1が形成される場合、例えば、レーザー加工によって開口部を設ければよい。

[0029] 高周波の伝送損失を低減する観点から、第1絶縁材料層1の表面はなるべく平坦であることが好ましい。すなわち、第1絶縁材料層1の表面の算術平均粗さRaは100nm以下であり、好ましくは80nm以下であり、より好ましくは55nm以下である。第1絶縁材料層1の表面の算術平均粗さRaの下限値は、例えば、5nmであり、10nm又は20nmであってもよい。算術平均粗さRaはレーザー顕微鏡を使用して測定することができる。第1絶縁層1を含む積層体の断面から第1絶縁層1の表面の算術平均粗さRaを求めるには以下の手法を採用すればよい。すなわち、算術平均粗さRaの値が判っている複数の試料の面から凸部と凹部の差（Rz値）を測定する。測定されたRz値及び既知のRa値に基づいて検量線を作成する。算術平

均粗さ R_a を求めるべき第1絶縁層1の断面の凸部と凹部の差 (R_z 値) を測定し、この測定値及び検量線から算術平均粗さ R_a を求めることができる。

[0030] < (2) 第1絶縁材料層の表面にシード層を形成する工程 >

第1絶縁材料層1の表面に、少なくとも銅を含む無電解めっきによりシード層2を形成する(図1(b))。上記のとおり、第1絶縁材料層1の表面はなるべく平坦であることが好ましいことから、シード層2を形成する前に、第1絶縁材料層1の表面に対してデスミア処理液による粗化処理を実施しない方がよい。第1絶縁材料層1の表面は粗化されていないものの、第1絶縁材料層1の表面から内部に連通する空孔を有する改質領域(不図示)が第1絶縁材料層1の表層に形成されていることが好ましい。

[0031] 改質領域が形成された第1絶縁材料層1に対して無電解めっき用の触媒を吸着させることで、改質領域の空孔に触媒が入り込んだ状態となる。この状態で無電解めっきによってシード層2を形成すると、改質領域の空孔内に形成される無電解めっきが植物の根のような役割を果たし、第1絶縁材料層1とシード層2との密着性向上に寄与すると推察される。このような改質領域は、シード層2を形成する前に、第1絶縁材料層1の表面に対して、活性エネルギー線の照射、オゾン水処理、コロナ放電処理及びプラズマ処理からなる群から選ばれる少なくとも一種の改質処理をすることによって形成し得る。活性エネルギー線としては、第1絶縁材料層1の表面を過度に粗くするものでなければよく、例えば、紫外線、電子線、 α 線、 β 線及び γ 線が挙げられる。活性エネルギー線の照射量及び強度を調整することで、第1絶縁材料層1の表面の算術平均粗さ R_a を100nm以下に維持できる。

[0032] シード層2は以下のステップを経て形成される。まず、第1絶縁材料層1の表面を前処理液で洗浄する。前処理液は水酸化ナトリウム又は水酸化カリウムを含む市販のアルカリ性前処理液でよい。水酸化ナトリウム又は水酸化カリウムの濃度は1～30質量%の間で実施される。前処理液への浸漬時間は1～60分の間で実施される。前処理液への浸漬温度は25～80℃の間

で実施される。前処理した後、余分な前処理液を除去するため、市水、純水、超純水又は有機溶剤で洗浄してもよい。

[0033] 前処理液除去後、第1絶縁材料層1の表面からアルカリイオンを除去するために、酸性水溶液で浸漬洗浄する。酸性水溶液は硫酸水溶液でよく、濃度は1～20質量%、浸漬時間は1～60分の間で実施される。酸性水溶液を除去するため、市水、純水、超純水又は有機溶剤で洗浄してもよい。

[0034] 続いて、無電解めっきの触媒となるパラジウムを、浸漬洗浄後の第1絶縁材料層1の表面に付着させる。パラジウムは、市販のパラジウムスズコロイド溶液、パラジウムイオンを含む水溶液、パラジウムイオン懸濁液等でもいいが、改質層に効果的に吸着するパラジウムイオンを含む水溶液が好ましい。パラジウムイオンを含む水溶液に浸漬する際、パラジウムイオンを含む水溶液の温度は、25～80℃、吸着させるための浸漬時間は1～60分の間で実施される。パラジウムイオンを吸着させた後、余分なパラジウムイオンを除去するため、市水、純水、超純水又は有機溶剤で洗浄してもよい。

[0035] パラジウムイオン吸着後、パラジウムイオンを触媒として作用させるための活性化を行う。パラジウムイオンを活性化させる試薬は市販の活性化剤（活性化処理液）でよい。パラジウムイオンを活性化させるために浸漬する活性化剤の温度は、25～80℃、活性化させるために浸漬する時間は1～60分の間で実施される。パラジウムイオンの活性化後、余分な活性化剤を除去するため、市水、純水、超純水又は有機溶剤で洗浄してもよい。

[0036] 続いて、第1絶縁材料層1の表面に対する無電解めっきによってシード層2を形成する。シード層2は、工程（3）で実施される電解めっきのための給電層となる。シード層2の厚さは、20～200nmが好ましく、40～200nmがより好ましく、60～200nmが更に好ましい。

[0037] シード層2のニッケル含有率は、0.25～20質量%であり、例えば、3～20質量%又は0.25～3質量%であってもよい。シード層2のニッケル含有率は、例えば、無電解めっき液のニッケル含有率を調整することで設定することができる。シード層2のニッケル含有率が0.25質量%以上

であることで、第1絶縁材料層1とシード層2に密着性を十分に確保することができ、他方、20質量%以下であることで、高周波の伝送損失を十分に小さくすることができる。

[0038] 無電解めっきとしては、無電解純銅めっき（銅の純度99質量%以上）、無電解銅ニッケルリンめっき（ニッケル含有率：1～10質量%、リン含有量：1～13質量%）等が挙げられる。無電解銅ニッケルリンめっき液は市販のめっき液でよい。かかるめっき液の市販品として、例えば、無電解銅ニッケルリンめっき液（株式会社JCU製、商品名「AISL-570」）を挙げることができる。無電解銅ニッケルリンめっきは、60～90℃の無電解銅ニッケルリンめっき液中で実施される。

[0039] ニッケル含有率が0.1～1質量%の無電解銅めっき液をシード層2の形成に使用してもよい。かかるめっき液の市販品として、例えば、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名「銅ソリューション プリントガントMV TP1」、「スタビライザー プリントガントMV TP1」、「ベーシック プリントガントMV TP1」、「モデレーター プリントガント MV TP1」、「リデューサーCu」）が挙げられる。無電解銅めっきは、20℃～50℃の無電解銅めっき液中で実施される。

[0040] 無電解めっき後、余分なめっき液を除去するため、市水、純水、超純水又は有機溶剤で洗浄してもよい。また、無電解めっき後、シード層2と第1絶縁材料層1との密着力を高めるため、熱硬化（アニーリング：加熱による時効硬化処理）を行ってもよい。熱硬化温度は、80～200℃で加熱することが好ましい。より反応性を早めるために120～200℃がより好ましく、120～180℃で加熱することが更に好ましい。熱硬化時間は5～60分が好ましく、10～60分がより好ましく、20～60分が更に好ましい。

[0041] <（3）シード層上に配線部を形成する工程>

シード層2の表面上に配線形成用レジストRをパターンニングする（図1（

c) 参照)。配線形成用レジストRとして、市販のレジストを使用すればよく、例えば、ネガ型フィルム状の感光性レジスト（日立化成株式会社製、Photec RY-5107UT）を用いることができる。レジストパターンは、配線形成用の開口部と、必要に応じてその他の開口部とが設けられたものであってもよい。すなわち、ロールラミネータを用いてレジストを成膜し、次いで、パターンを形成したフォトリソツールを密着させ、露光機を使用して露光を行い、次いで、炭酸ナトリウム水溶液で、スプレー現像を行うことによってレジストパターンを形成することができる。なお、ネガ型の代わりにポジ型の感光性レジストを用いてもよい。

[0042] シード層2に給電することによって電解銅めっきを実施し、配線部3を形成する（図1（d）参照）。配線部3の厚さは1～10 μ mが好ましく、3～10 μ mがより好ましく、5～10 μ mが更に好ましい。

[0043] 電解銅めっき後、配線形成用レジストRをはく離する（図2（a）参照）。配線形成用レジストRのはく離は、市販のはく離液を使用して行えばよい。配線形成用レジストRのはく離によって露出したシード層2を除去する（図2（b）参照）。これにより、第1絶縁材料層1の表面上に残存するシード層2と、配線部3とによって構成される金属配線4が形成される。シード層2の除去とともに、シード層2の下に残存しているパラジウムを除去してもよい。これらの除去は、市販の除去液（エッチング液）を使用して行えばよく、具体例として、酸性のエッチング液（株式会社JCU製、BB-20、PJ-10、SAC-700W3C）が挙げられる。

[0044] <（4）金属配線を覆うように第2絶縁材料層を形成する工程>

金属配線4を覆うように第2絶縁材料層5を形成する（図2（c）参照）。第2絶縁材料層5を構成する材料として第1絶縁材料層と同じでもよいし、異なってもよい。

[0045] 以上、配線基板及びその製造方法について説明したが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更を行ってもよい。例えば、上記実施形態においては、一層の配線層

（金属配線 4 と第 2 絶縁材料層 5 とを含む層）を有する配線基板の製造方法を例示したが、配線層の表面上にシード層を設ける工程と、上記（3）及び（4）の一連工程を繰り返すことで、複数の配線層を有する配線基板を製造してもよい。

実施例

[0046] 本開示について以下の実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

[0047] （実施例 1）

<感光性樹脂フィルムの作製>

絶縁材料層用の感光性樹脂フィルムを以下のようにして作製した。まず、以下の成分を使用して感光性樹脂組成物を調製した。

- ・カルボキシル基とエチレン性不飽和基とを含有する光反応性樹脂：酸変性したクレゾールノボラック型エポキシアクリレート（CCR-1219H、日本化薬株式会社製、商品名） 50質量部

- ・光重合開始剤成分：2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド（ダロキュアTPO、BASFジャパン株式会社製、商品名）及びエタノン, 1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-, 1-(o-アセチルオキシム)（イルガキュアOXE-02、BASFジャパン株式会社製、商品名） 5質量部

- ・熱硬化剤成分：ビフェノール型エポキシ樹脂（YX-4000、三菱ケミカル株式会社製、商品名） 10質量部

- ・無機フィラー成分：平均粒径：50nm、ビニルシランでシランカップリング処理したもの。無機フィラー成分は、樹脂分100体積部に対し、10体積部になるように配合した。なお、動的光散乱式ナノトラック粒度分布計「UPA-EX150」（日機装株式会社製）及びレーザー回折散乱式マイクロトラック粒度分布計「MT-3100」（日機装株式会社製）を用いて無機フィラーの粒度分布を測定し、最大粒径が1μm以下であることを確認

した。

[0048] 上記感光性樹脂組成物の溶液をポリエチレンテレフタレートフィルム（帝国株式会社製、商品名：G2-16、厚さ：16 μm ）の表面上に塗布した。塗膜を熱風対流式乾燥機を用いて100℃で約10分間乾燥した。これにより、厚さ10 μm の感光性樹脂フィルムを得た。

[0049] <微細配線を有する配線層の形成>

支持基板として、表面に銅層（厚さ20 μm ）が形成されたガラスクロス入り基板（サイズ：200 mm角、厚さ1.5 mm）を準備した。

[0050] ・工程（1 a）

上記支持基板の銅層の表面に第1絶縁材料層を形成するため、上記感光性樹脂フィルムをラミネートした。詳細には、まず、支持基板の銅層の表面に感光性樹脂フィルムを載置した。次いで、プレス式真空ラミネータ（MVL P-500、株式会社名機製作所製）を用いてプレスした。プレス条件は、プレス熱板温度80℃、真空引き時間20秒、ラミネートプレス時間60秒、気圧4 kPa以下、圧着圧力0.4 MPaとした。

[0051] ・工程（1 b）

プレス後の感光性樹脂フィルム（第1絶縁材料層）に露光処理及び現像処理を施すことによって、支持基板の銅層にまで至る開口部を設けた。露光は、パターンを形成したフォトリソツールを第1絶縁材料層の上に密着させた状態で実施した。i線ステッパー露光機（製品名：S6CK型露光機、レンズ：ASC3（Ck）、株式会社サーマプレジジョン製）を使用して、30 mJ/cm²のエネルギー量で露光した。次いで、30℃の1質量%炭酸ナトリウム水溶液で、45秒間スプレー現像を行い、開口部を設けた。次いで、現像後の第1絶縁材料層の表面にマスク露光機（EXM-1201型露光機、株式会社オーク製作所製、紫外線主波長：365 nm）を使用して、2000 mJ/cm²のエネルギー量でポストUV露光した。次いで、クリーンオープンで170℃、1時間の熱硬化を行った。

[0052] ・工程（1 c）

紫外線照射装置（SSP-16、セン特殊光源株式会社製、紫外線主波長：254nm）を用いて、第1絶縁材料層に紫外線を照射した。これにより、第1絶縁材料層の表面を改質した。紫外線ランプから第1絶縁材料層の表面までの距離は40mm、紫外線照時間は30秒とした。

[0053] ・工程（2）

無電解銅めっきにより、第1絶縁材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー（株式会社JCU製、商品名：EC-B）の110mL/L水溶液に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、コンディショナとして、コンディショニング液（株式会社JCU製、商品名：PB-200）とEC-Bとの混合液（PB-200濃度：70mL/L、EC-B濃度：2mL/L）に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、ソフトエッチングとして、ソフトエッチング液（株式会社JCU製、商品名：PB-228）と98%硫酸との混合液（PB-228濃度：100g/L、硫酸濃度：50mL/L）に30℃で2分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、デスマットとして、10%硫酸に室温で1分間浸漬した。次に、カタライザとして、カタライズ用試薬1（株式会社JCU製、商品名：PC-BA）とカタライズ用試薬2（株式会社JCU製、商品名：PB-333）とEC-Bとの混合液（PC-BA濃度：5g/L、PB-333濃度：40mL/L、EC-B濃度：9mL/L）に60℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬（株式会社JCU製、商品名：PC-66H）とPC-BAとの混合液（PC-66H濃度：10mL/L、PC-BA濃度：5g/L）に30℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。

[0054] 次に、無電解銅めっきとして、無電解銅ニッケルリンめっき液（株式会社JCU製、商品名：AISL-570B、AISL-570C、AISL-570MU）とPC-BAとの混合液（AISL-570B濃度：70mL/L、AISL-570C濃度：24mL/L、AISL-570MU濃度

: 50 mL/L、PCBA濃度: 13 g/L) に60℃で7分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで5分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで1時間、熱アニーリングした。

[0055] ・工程 (3 a)

真空ラミネータ (ニチゴー・モートン株式会社製、V-160) を用いて、無電解銅が成膜された200 mm×200 mmの基板の上に、配線形成用レジスト (日立化成株式会社製、RY-5107UT) を真空ラミネートした。ラミネート温度は110℃、ラミネート時間は60秒、ラミネート圧力は0.5 MPaとした。

[0056] 真空ラミネート後、1日放置し、i線ステッパー露光機 (製品名: S6CK型露光機、レンズ: ASC3 (Ck)、株式会社サーマプレジジョン製) を用いて、配線形成用レジストを露光した。露光量は140 mJ/cm²、フォーカスは-15 μmとした。露光後、1日放置し、配線形成用レジストの保護フィルムをはく離し、スプレー現像機 (ミカサ株式会社製、AD-3000) を用いて現像した。現像液は1.0%炭酸ナトリウム水溶液、現像温度は30℃、スプレー圧は0.14 MPaとした。これにより、以下のL/S (ライン/スペース) の配線を形成するためのレジストパターンをシード層上に形成した。

・ L/S = 10 μm / 10 μm (配線の数: 10本)

・ L/S = 7 μm / 7 μm (配線の数: 10本)

・ L/S = 5 μm / 5 μm (配線の数: 10本)

・ L/S = 3 μm / 3 μm (配線の数: 10本)

・ L/S = 2 μm / 2 μm (配線の数: 10本)

[0057] ・工程 (3 b)

クリーナーとして (奥野製薬工業株式会社製、商品名: ICPクリーンS-135) の100 mL/L水溶液に50℃で1分間浸漬し、純水に50℃で1分間浸漬、純水に25℃で1分間浸漬し、10%硫酸水溶液に25℃で1分間浸漬した。次に、硫酸銅5水和物の120 g/L、96%硫酸220 g

／Lの水溶液7.3Lに、塩酸を0.25mL、奥野製薬工業株式会社製の商品名：トップルチナGT-3を10mL、奥野製薬工業株式会社製の商品名：トップルチナGT-2を1mL加えた水溶液に、25℃で電流密度を1.5A/dm²で10分間の条件で電解めっきを施した。その後、純水に25℃で5分間浸漬し、80℃のホットプレートで5分間乾燥させた。

[0058] ・工程（3c）

スプレー現像機（ミカサ株式会社製、AD-3000）を用いて、配線形成用レジストをはく離した。はく離液は2.38%TMAH水溶液、はく離温度は40℃、スプレー圧力は0.2MPaとした。

[0059] ・工程（3d）

シード層である無電解銅及びパラジウム触媒を除去した。無電解Cuのエッチングとして、エッチング液（株式会社JCU製、SAC-700W3C）と98%硫酸と35%過酸化水素水と硫酸銅・5水和物との水溶液（SAC-700W3C濃度：5容量%、硫酸濃度：4容量%、過酸化水素濃度：5容量%、硫酸銅・5水和物濃度：30g/L）に35℃で1分間浸漬した。次に、パラジウム触媒の除去としてFL水溶液（株式会社JCU製、FL-A：500mL/L、FL-B：40mL/L）に50℃で1分間浸漬した。その後、純水に25℃で5分間浸漬し、80℃のホットプレートで5分間乾燥させた。これらの工程を経て実施例1に係る配線基板を得た。

[0060] （実施例2）

工程（2）において、実施例1に比べてニッケル濃度を高くした状態の無電解銅ニッケルリンめっき液を用いて、絶縁材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー（株式会社JCU製、商品名：EC-B）の110mL/L水溶液に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、コンディショナとして、コンディショニング液（株式会社JCU製、商品名：PB-200）とEC-Bとの混合液（PB-200濃度：70mL/L、EC-B濃度：2mL/L）に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、

ソフトエッチングとして、ソフトエッチング液（株式会社JCU製、商品名：PB-228）と98%硫酸との混合液（PB-228濃度：100g/L、硫酸濃度：50mL/L）に30℃で2分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、デスマットとして、10%硫酸に室温で1分間浸漬した。次に、カタライザとして、カタライズ用試薬1（株式会社JCU製、商品名：PC-BA）とカタライズ用試薬2（株式会社JCU製、商品名：PB-333）とEC-Bとの混合液（PC-BA濃度：5g/L、PB-333濃度：40mL/L、EC-B濃度：9mL/L）に60℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬（株式会社JCU製、商品名：PC-66H）とPC-BAとの混合液（PC-66H濃度：10mL/L、PC-BA濃度：5g/L）に30℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。

[0061] 次に、無電解銅めっきとして、無電解銅ニッケルリンめっき液（株式会社JCU製、商品名：AISL-570B、AISL-570C、AISL-570MU）とPC-BAと硫酸ニッケル・六水和物との混合液（AISL-570B濃度：70mL/L、AISL-570C濃度：24mL/L、AISL-570MU濃度：50mL/L、PC-BA濃度：13g/L、硫酸ニッケル・六水和物濃度：1g/L）に60℃で7分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで5分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで1時間、熱アニーリングした。その後の工程は実施例1と同様にして配線基板を作製した。

[0062] （実施例3）

工程（2）において、実施例2に比べてニッケル濃度を高くした状態の無電解銅ニッケルリンめっき液を用いて、絶縁材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー（株式会社JCU製、商品名：EC-B）の110mL/L水溶液に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、コンディショナとして、コンディショニング液（株式会社JCU製、商品名：PB-200）と

EC-Bとの混合液（PB-200濃度：70 mL/L、EC-B濃度：2 mL/L）に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、ソフトエッチングとして、ソフトエッチング液（株式会社JCU製、商品名：PB-228）と98%硫酸との混合液（PB-228濃度：100 g/L、硫酸濃度：50 mL/L）に30℃で2分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、デスマットとして、10%硫酸に室温で1分間浸漬した。次に、カタライザとして、カタライズ用試薬1（株式会社JCU製、商品名：PC-BA）とカタライズ用試薬2（株式会社JCU製、商品名：PB-333）とEC-Bとの混合液（PC-BA濃度：5 g/L、PB-333濃度：40 mL/L、EC-B濃度：9 mL/L）に60℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬（株式会社JCU製、商品名：PC-66H）とPC-BAとの混合液（PC-66H濃度：10 mL/L、PC-BA濃度：5 g/L）に30℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、無電解銅めっきとして、無電解銅ニッケルリンめっき液（株式会社JCU製、商品名：AISL-570B、AISL-570C、AISL-570MU）とPC-BAと硫酸ニッケル・六水和物との混合液（AISL-570B濃度：70 mL/L、AISL-570C濃度：24 mL/L、AISL-570MU濃度：50 mL/L、PC-BA濃度：13 g/L、硫酸ニッケル・六水和物濃度：5 g/L）に60℃で7分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで5分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで1時間、熱アニーリングした。その後の工程は実施例1と同様にして配線基板を作製した。

[0063]（実施例4）

工程（2）において、無電解銅めっき液を用いて、絶縁材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー（アトテックジャパン株式会社製、商品名：クリーナーセキュリガント902）が40 mL/L及び水酸化ナトリウムが20 mL/Lとな

るように調製した水溶液に60℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、中和として、硫酸水溶液10mL/Lに25℃で2分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、プリディップとして、コンディショニング液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：プリディップネオガントB）が20mL/L及び硫酸が1mL/Lとなるように調製した水溶液に25℃で1分間浸漬した。次に、カタライザとして、カタライズ用試薬（アトテックジャパン株式会社製、商品名：アクチベータネオガント834）が40mL/L、ホウ酸が5g/L、水酸化ナトリウムが4g/Lとなるように調製した水溶液に35℃で10分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬（アトテックジャパン株式会社製、商品名：リデューサネオガントWA）が5mL/L、ホウ酸が5g/Lとなるように調製した水溶液に30℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。

[0064] 次に、無電解銅めっきとして、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：ベーシック プリントガント MV TP1）が140mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：カップーソリューション プリントガント MV TP1）が85mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：モデレーター プリントガント MV TP1）が3mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：スタビライザー プリントガント MV TP1）が0.6mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：リデューサーCu）が16mL/L、水酸化ナトリウムが0.5g/Lとなるように調製した水溶液に30℃で10分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで5分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで1時間、熱アニーリングした。

[0065] （実施例5）

<熱硬化性樹脂フィルムの作製>

第1絶縁材料層用の熱硬化性樹脂フィルムを以下のようにして作製した。

まず、以下の成分を使用して熱硬化性樹脂組成物を調製した。

- ・エポキシ樹脂：ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、製品名NC-3000H（日本化薬株式会社製） 70質量部
- ・硬化剤：以下のようにして合成した硬化剤A 30質量部
- ・無機フィラー成分：平均粒径が50nm、ビニルシランでシランカップリング処理したもの。無機フィラー成分は、樹脂分100質量部に対し、30質量部になるように配合した。なお、動的光散乱式ナノトラック粒度分布計「UPA-EX150」（日機装株式会社製）及びレーザー回折散乱式マイクロトラック粒度分布計「MT-3100」（日機装株式会社製）を用いて無機フィラーの粒度分布を測定し、最大粒径が1μm以下となっていることを確認した。

[0066] <硬化剤Aの合成>

温度計、攪拌装置及び還流冷却管を有する水分定量器を備える反応容器（容積：2リットル）を準備した。この反応容器に以下の成分を入れ、140℃で5時間反応させた。

- ・ビス（4-アミノフェニル）スルホン：26.40g
- ・2,2'-ビス[4-（4-マレイミドフェノキシ）フェニル]プロパン：484.50g
- ・p-アミノ安息香酸：29.10g
- ・ジメチルアセトアミド：360.00g

これにより、分子主鎖中にスルホン基を有し、酸性置換基と不飽和N-置換マレイミド基を有する硬化剤Aの溶液を得た。

[0067] 上記熱硬化性樹脂組成物の溶液をポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人株式会社製、商品名：G2-16、厚さ：16μm）の表面上に塗布した。それを熱風対流式乾燥機を用いて100℃で約10分間乾燥した。これにより、厚さ10μmの熱硬化性樹脂フィルムを得た。

[0068] <微細配線を有する配線層の形成>

支持基板として、表面に銅層（厚さ20μm）が形成されたガラスクロス

入り基板（サイズ：200mm角、厚さ1.5mm）を準備した。

・工程（1a）

上記配線基板の銅層の表面に第1絶縁材料層を形成するため、上記熱硬化性樹脂フィルムをラミネートした。詳細には、まず、支持基板の銅層の表面に熱硬化性樹脂フィルムを載置した。次いで、プレス式真空ラミネータ（MVL P-500、株式会社名機製作所製）を用いてプレスした。プレス条件は、プレス熱板温度70℃、真空引き時間20秒、ラミネートプレス時間40秒、気圧4kPa以下、圧着圧力0.5MPaとした。次いで、プレス機を用いて、追加プレスを行った。プレス条件は、プレス時間0～60分の間で220℃まで昇温、プレス時間60～190分の間で220℃維持、プレス時間190～220分の間で25℃まで降温した。プレス圧力2.0MPa、気圧4kPaとした。

[0069] ・工程（1b）

プレス後の熱硬化性樹脂フィルム（第1絶縁材料層）にレーザー加工機（製品名：LC-2K21、ピアメカニクス製）を用いて、ビア加工を施すことによって、支持基板の銅層にまで至る開口部を設けた。ビア加工条件は、アパーチャー径の直径6.5mm、出力6.3W、パルスピッチ20μm×3回、バーストモードとした。

[0070] ・工程（1c）

紫外線照射装置（SSP-16、セン特殊光源株式会社製、紫外線主波長：254nm）を用いて、第1絶縁材料層に紫外線を照射した。これにより、第1絶縁材料層の表面を改質した。紫外線ランプから第1絶縁材料層の表面までの距離は40mm、紫外線照時間は30秒とした。

[0071] ・工程（2）

無電解銅めっきにより、第1絶縁材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー（アトテックジャパン株式会社製、商品名：クリーナーセキュリガント902）が40mL/L及び水酸化ナトリウムが20mL/Lとなるように調製した水溶

液に 60℃で 5 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。次に、中和として、硫酸水溶液 10 mL/L に 25℃で 2 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。次に、プリディップとして、コンディショニング液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：プリディップネオガント B）が 20 mL/L 及び硫酸が 1 mL/L となるように調製した水溶液に 25℃で 1 分間浸漬した。次に、カタライザとして、カタライズ用試薬（アトテックジャパン株式会社製、商品名：アクチベータネオガント 834）が 40 mL/L、ホウ酸が 5 g/L、水酸化ナトリウムが 4 g/L となるように調製した水溶液に 35℃で 10 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬（アトテックジャパン株式会社製、商品名：リデューサネオガント WA）が 5 mL/L、ホウ酸が 5 g/L となるように調製した水溶液に 30℃で 5 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。

[0072] 次に、無電解銅めっきとして、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：ベーシック プリントガント MV TP1）が 140 mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：カップソリューション プリントガント MV TP1）が 85 mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：モデレーター プリントガント MV TP1）が 3 mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：スタビライザー プリントガント MV TP1）が 0.6 mL/L、無電解銅めっき液（アトテックジャパン株式会社製、商品名：リデューサー Cu）が 16 mL/L、水酸化ナトリウムが 0.5 g/L となるように調製した水溶液に 30℃で 10 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで 5 分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで 1 時間、熱アニーリングした。その後の工程は実施例 1 と同様にして配線基板を作製した。

[0073] （実施例 6，7）

工程（2）において、無電解銅ニッケルリンめっき液を用いて、第 1 絶縁

材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー（株式会社JCU製、商品名：EC-B）の110 mL/L水溶液に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、コンディショナとして、コンディショニング液（株式会社JCU製、商品名：PB-200）とEC-Bとの混合液（PB-200濃度：70 mL/L、EC-B濃度：2 mL/L）に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、ソフトエッチングとして、ソフトエッチング液（株式会社JCU製、商品名：PB-228）と98%硫酸との混合液（PB-228濃度：100 g/L、硫酸濃度：50 mL/L）に30℃で2分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、デスマットとして、10%硫酸に室温で1分間浸漬した。次に、カタライザとして、カタライズ用試薬1（株式会社JCU製、商品名：PC-BA）とカタライズ用試薬2（株式会社JCU製、商品名：PB-333）とEC-Bとの混合液（PC-BA濃度：5 g/L、PB-333濃度：40 mL/L、EC-B濃度：9 mL/L）に60℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬（株式会社JCU製、商品名：PC-66H）とPC-BAとの混合液（PC-66H濃度：10 mL/L、PC-BA濃度：5 g/L）に30℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。

[0074] 次に、無電解銅めっきとして、無電解銅ニッケルリンめっき液（株式会社JCU製、商品名：AISL-570B、AISL-570C、AISL-570MU）とPC-BAと硫酸ニッケル・六水和物との混合液（AISL-570B濃度：70 mL/L、AISL-570C濃度：24 mL/L、AISL-570MU濃度：50 mL/L、PC-BA濃度：13 g/L、硫酸ニッケル・六水和物濃度：1 g/L）に60℃で7分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで5分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで1時間、熱アニーリングした。その後の工程は実施例4、5と同様にして配線基板を作製した。

[0075] (実施例 8 ～ 10)

工程 (2) において、実施例 7 に比べてニッケル濃度を高くした状態の無電解銅ニッケルリンめっき液を用いたことの他は、実施例 7 と同様にして配線基板を作製した。

[0076] (比較例 1)

工程 (1c) において、紫外線照射を実施する代わりに、デスミア処理に使用する薬液を用いて第 1 絶縁材料層の表面を改質 (粗面化) したこと、及び、無電解銅ニッケルリンめっき液に代えて、無電解純銅めっき液を使用してシード層を形成したことの他は実施例 1 と同様にして配線基板を得た。

[0077] デスミア処理に使用する薬液による処理は以下のように実施した。まず、膨潤処理のため、スウェラ (A t o t e c h 社製、商品名: クリーナーセキュリガント 902) 40 mL / L に 70℃ で 5 分間浸漬した。その後純水に 1 分間浸漬した。次いで、粗化処理のため、デスミア液 (A t o t e c h 社製、商品名: コンパクト CP) 40 mL / L に 70℃ で 10 分間浸漬した。その後純水に 1 分間浸漬した。その後、純水に 25℃ で 5 分間浸漬し、80℃ のホットプレートで 5 分間乾燥させた。

[0078] (比較例 2)

工程 (2) において、実施例 1 で使用した無電解銅ニッケルリンめっき液に代えて、無電解ニッケルめっき液を用いて第 1 絶縁材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー (株式会社 JCU 製、商品名: ES-100) の 40 mL / L 水溶液に 40℃ で 2 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。次に、コンディショナとして、コンディショニング液 (株式会社 JCU 製、商品名: ES-200) の 70 mL / L 水溶液に 50℃ で 2 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。次に、カタライザとして、カタライズ用試薬 (株式会社 JCU 製、商品名: ES-300) の 100 mL / L 水溶液に 50℃ で 2 分間浸漬し、その後純水に 1 分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬 1 (株式会社 JCU 製、商品名: ES-400A) とアクセ

ラレータ用試薬2（株式会社JCU製、商品名：ES-400B）との混合液（ES-400A濃度：10 mL/L、ES-400B濃度：14 g/L）に35℃で2分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。

[0079] 次に、無電解ニッケルめっき液（株式会社JCU製、商品名：ES-500M、ES-500B、ES-500C、ES-500D）とアンモニア水と硫酸との混合液（ES-500M濃度：45 mL/L、ES-500B濃度：30 mL/L、ES-500C濃度：45 mL/L、ES-500D濃度：40 mL/L、アンモニア水濃度：24 mL/L、硫酸濃度：1 mL/L）に38℃で7分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで5分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで1時間、熱アニーリングした。その後の工程は実施例1と同様にして配線基板を作製した。

[0080] （比較例3）

工程（2）において、実施例3に比べてニッケル濃度を高くした状態の無電解銅めっき液を用いて第1絶縁材料層の表面にシード層を形成した。すなわち、まず、アルカリクリーニングとして、アルカリクリーナー（株式会社JCU製、商品名：EC-B）の110 mL/L水溶液に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、コンディショナとして、コンディショニング液（株式会社JCU製、商品名：PB-200）とEC-Bとの混合液（PB-200濃度：70 mL/L、EC-B濃度：2 mL/L）に50℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、ソフトエッチングとして、ソフトエッチング液（株式会社JCU製、商品名：PB-228）と98%硫酸との混合液（PB-228濃度：100 g/L、硫酸濃度：50 mL/L）に30℃で2分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、デスマットとして、10%硫酸に室温で1分間浸漬した。次に、キャタライザとして、キャタライズ用試薬1（株式会社JCU製、商品名：PC-BA）とキャタライズ用試薬2（株式会社JCU製、商品名：PB-333）とEC-Bとの混合液（PC-BA濃度：5 g/L、PB-333濃

度：40 mL/L、EC-B濃度：9 mL/L）に60℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。次に、アクセラレータとして、アクセラレータ用試薬（株式会社JCU製、商品名：PC-66H）とPC-BAとの混合液（PC-66H濃度：10 mL/L、PC-BA濃度：5 g/L）に30℃で5分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。

[0081] 次に、無電解銅めっきとして、無電解銅めっき液（株式会社JCU製、商品名：AISL-570B、AISL-570C、AISL-570MU）とPC-BAと硫酸ニッケル・六水和物との混合液（AISL-570B濃度：70 mL/L、AISL-570C濃度：24 mL/L、AISL-570MU濃度：50 mL/L、PC-BA濃度：13 g/L、硫酸ニッケル・六水和物濃度：20 g/L）に60℃で7分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬した。その後、85℃のホットプレートで5分間乾燥させた。次に、180℃のオーブンで1時間、熱アニーリングした。その後の工程は実施例1と同様にして配線基板を作製した。

[0082] （比較例4，5）

工程（1c）において、紫外線照射を実施する代わりに、デスミア処理に使用する薬液を用いて第1絶縁材料層の表面を改質（粗面化）したことの他は実施例4，5と同様にして配線基板を得た。

[0083] （比較例6）

工程（2）において、実施例5で使用した無電解銅めっき液に代えて、無電解ニッケルめっき液を用いて第1絶縁材料層の表面にシード層を形成したことの他は、実施例5と同様にして配線基板を作製した。

[0084] （比較例7）

第1絶縁材料層の形成に感光性樹脂フィルムの代わりに、熱硬化性樹脂フィルムを使用したことの他は、比較例3と同様にして配線基板を作製した。

[0085] ＜絶縁材料層表面の算術平均粗さRaの測定＞

実施例1～10及び比較例1～7に係る第1絶縁材料層の表面の算術平均粗さRaをレーザー顕微鏡（オリンパス株式会社製）を用いて測定した。表

1 に結果を示す。

[0086] <シード層のNi含有率>

実施例1～10及び比較例1～7に係るシード層のNi含有率（質量％）は、走査電子顕微鏡（株式会社日立ハイテクノロジーズ製）を用いてEDX分析を行い、質量比率に換算して求めた。表1に結果を示す。

[0087] [表1]

	第1絶縁材料層			無電解めっき	シード層のNi含有率（質量％）
	樹脂組成物の性質	表面処理	Ra(nm)		
実施例1	感光性	紫外線照射	43	無電解CuNiPめっき	6
実施例2	感光性	紫外線照射	45	無電解CuNiPめっき	12
実施例3	感光性	紫外線照射	42	無電解CuNiPめっき	18
実施例4	感光性	紫外線照射	43	無電解Cuめっき	0.25
実施例5	熱硬化性	紫外線照射	43	無電解Cuめっき	0.30
実施例6	感光性	紫外線照射	45	無電解CuNiPめっき	2.8
実施例7	熱硬化性	紫外線照射	42	無電解CuNiPめっき	3
実施例8	熱硬化性	紫外線照射	43	無電解CuNiPめっき	6
実施例9	熱硬化性	紫外線照射	45	無電解CuNiPめっき	12
実施例10	熱硬化性	紫外線照射	42	無電解CuNiPめっき	18
比較例1	感光性	テスミア処理液による粗化処理	400	無電解Cuめっき	0.2
比較例2	感光性	紫外線照射	45	無電解Niめっき	94
比較例3	感光性	紫外線照射	42	無電解CuNiPめっき	40
比較例4	感光性	テスミア処理液による粗化処理	400	無電解Cuめっき	0.25
比較例5	熱硬化性	テスミア処理液による粗化処理	250	無電解Cuめっき	0.30
比較例6	熱硬化性	紫外線照射	45	無電解Niめっき	92
比較例7	熱硬化性	紫外線照射	42	無電解Niめっき	40

[0088] <配線形成性の評価>

L/Sが $10\mu\text{m}/10\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}/7\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}/5\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}/3\mu\text{m}$ 及び $2\mu\text{m}/2\mu\text{m}$ の配線パターンをそれぞれ10個ずつ有する配線基板を作製し、配線形成性の評価を行った。各配線パターンの10個のうち、配線倒れ又は配線はく離が発生しているものが0個の場合を「A」とし、1～2個の場合を「B」とし、3個以上の場合を「C」とした。表2に評価結果を示す。

[0089] [表2]

配線形成性の評価	L/S($\mu\text{m}/\mu\text{m}$)				
	10/10	7/7	5/5	3/3	2/2
実施例 1	A	A	A	A	A
実施例 2	A	A	A	A	A
実施例 3	A	A	A	A	A
実施例 4	A	A	A	A	A
実施例 5	A	A	A	A	A
実施例 6	A	A	A	A	A
実施例 7	A	A	A	A	A
実施例 8	A	A	A	A	A
実施例 9	A	A	A	A	A
実施例 10	A	A	A	A	A
比較例 1	B	B	C	C	C
比較例 2	A	A	A	A	A
比較例 3	A	A	A	A	A
比較例 4	B	B	C	C	C
比較例 5	B	B	B	C	C
比較例 6	A	A	A	A	A
比較例 7	A	A	A	A	A

[0090] 表2に示すように、実施例1～10は、配線パターン(L/S)が微細になっても配線倒れ又は配線はく離が全くみられず、微細配線において優れた配線形成性を有することが分かる。また、比較例2, 3, 6, 7についても、同様に配線成形性に優れていた。それに対して、比較例1は、従来方法によって無電解純銅めっきによってシード層を形成したものであるが、デスミア処理による絶縁材料層の表面粗化を行っても配線倒れ又は配線はく離が発生した。配線倒れ又は配線はく離は、L/Sが微細になるに伴って顕著になっており、比較例1は配線形成性の点で問題があった。

[0091] <マイクロストリップ配線の形成>

(実施例 1 1)

高周波の伝送損失を評価するため、図 3 に示す配線基板 2 0 と同様の構成の配線基板を作製した。配線基板 2 0 は、マイクロストリップ配線を有する配線基板である。すなわち、配線基板 2 0 は、表面に導電層 S a (銅層) を有する支持基板 S と、支持基板 S の表面上に設けられた絶縁材料層 1 1 と、絶縁材料層 1 1 の表面上に設けられたシード層 1 2 と、シード層 1 2 の表面上に設けられたグランド層 1 3 (導体部) と、グランド層 1 3 の表面上に設けられた導体部 1 5 及び絶縁材料層 1 6 と、絶縁材料層 1 6 の表面上に設けられたシード層 1 7 及びシグナル層 1 8 (導体部) とによって構成されている。シード層 1 2 は、グランド層 1 3 を形成する際に給電層として使用される。シード層 1 7 は、シグナル層 1 8 を形成する際に給電層として使用される。配線基板を作製するにあたり、絶縁材料層 1 1 は実施例 1 と同じ感光性樹脂フィルムを用いて形成した。シグナル層 1 8 は、厚さ $4\ \mu\text{m}$ 、幅 $20\ \mu\text{m}$ 、長さ $10\ \text{mm}$ とした。シード層 1 2, 1 7 を実施例 1 と同様の方法でそれぞれ形成する工程を経て実施例 1 1 に係る配線基板を作製した。

[0092] (実施例 1 2 ~ 2 0)

シード層 1 2, 1 7 を実施例 2 ~ 1 0 と同様の方法でそれぞれ形成したこと以外は実施例 1 1 と同様にして実施例 1 2 ~ 2 0 に係る配線基板をそれぞれ作製した。

[0093] (比較例 8 ~ 1 4)

シード層 1 2, 1 7 を比較例 1 ~ 7 と同様の方法でそれぞれ形成したこと以外は実施例 1 1 と同様にして比較例 8 ~ 1 4 に係る配線基板をそれぞれ作製した。

[0094] <伝送損失の測定>

実施例 1 1 ~ 2 0 及び比較例 8 ~ 1 4 に係るマイクロストリップ配線について、ベクトルネットワークアナライザ (ヒューレットパッカード社製) を用いて伝送損失を測定した。特性インピーダンスは $50\ \Omega$ とした。周波数が

10GHz、20GHz、30GHz、40GHz及び50GHzのときの伝送損失が0～1dB/cm以下の場合を「A」、1～2dB/cmの場合を「B」、2dB/cm以上の場合を「C」とした。表3に評価結果を示す。

[0095] [表3]

伝送損失 の評価	シート層の 形成方法	周波数 (GHz)				
		10	20	30	40	50
実施例 11	実施例 1	A	A	A	A	A
実施例 12	実施例 2	A	A	A	A	A
実施例 13	実施例 3	A	A	A	A	A
実施例 14	実施例 4	A	A	A	A	A
実施例 15	実施例 5	A	A	A	A	A
実施例 16	実施例 6	A	A	A	A	A
実施例 17	実施例 7	A	A	A	A	A
実施例 18	実施例 8	A	A	A	A	A
実施例 19	実施例 9	A	A	A	A	A
実施例 20	実施例 10	A	A	A	A	A
比較例 8	比較例 1	C	C	C	C	C
比較例 9	比較例 2	B	C	C	C	C
比較例 10	比較例 3	A	B	C	C	C
比較例 11	比較例 4	C	C	C	C	C
比較例 12	比較例 5	C	C	C	C	C
比較例 13	比較例 6	B	C	C	C	C
比較例 14	比較例 7	A	B	C	C	C

[0096] 表3に示すように、実施例11～20は伝送損失が低く、伝送性に優れることが確認された。それに対して、比較例8，11，12は、表2に示すように配線形成性の点で問題があるため、伝送損失が大きくなった。また、比較例9，10，13，14は、シート層に含まれるニッケルの含有率が高いため、その影響により高周波の伝送損失が大きくなった。伝送損失の増大は、シート層に含まれるニッケル含有率が高いなるほど顕著になることが表3から分かる。

産業上の利用可能性

[0097] 本開示によれば、絶縁材料層と金属配線の密着性に優れ且つ高周波の伝送損失が小さい配線基板及びその製造方法が提供される。

符号の説明

[0098] 1…第1絶縁材料層、2…シード層（金属層）、3…配線部（導電部）、4…金属配線、5…第2絶縁材料層、10, 20…配線基板、11, 16…絶縁材料層、12, 17…シード層、13…グランド層、15…導体部、18…シグナル層、S…支持基板、Sa…導電層

請求の範囲

- [請求項1] (a) 第1絶縁材料層に無電解めっき用の触媒を吸着させる工程と、
 (b) 前記第1絶縁材料層の表面上に無電解めっきによって金属層を形成する工程と、
 (c) 配線パターン形成用の開口部を有するレジストを前記金属層の表面上に形成する工程と、
 (d) 前記金属層の表面であって前記レジストから露出している領域に、電解めっきによって導電部を形成する工程と、
 をこの順序で含み、
 前記第1絶縁材料層の前記表面の算術平均粗さ R_a が 100 nm 以下であり、
 前記金属層のニッケル含有率が $0.25 \sim 20$ 質量%である、配線基板の製造方法。
- [請求項2] (b) 工程において、無電解銅ニッケルリンめっき液を用いて前記金属層を形成する、請求項1に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項3] (a) 工程を実施する前に、前記第1絶縁材料層の表面をデスミア処理液による粗化处理を実施しない、請求項1又は2に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項4] (a) 工程を実施する前に、前記第1絶縁材料層の表面に対して、紫外線照射、電子線照射、オゾン水処理、コロナ放電処理及びプラズマ処理からなる群から選ばれる少なくとも一種の改質処理をする工程を更に含む請求項1～3のいずれか一項に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項5] (e) 前記レジストを除去する工程と、
 (f) 前記レジストの除去によって露出した前記金属層及び当該金属層と前記第1絶縁材料層との間の前記触媒を除去する工程と、
 (g) 前記第1絶縁材料層上に残存する前記金属層と、前記導電部とによって構成される金属配線を覆うように第2絶縁材料層を形成する

工程と、

をこの順序で更に含む、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の配線基板の製造方法。

[請求項6] 算術平均粗さ R_a が 100 nm 以下の表面を有する第 1 絶縁材料層と、

前記第 1 絶縁材料層の前記表面上に設けられた金属配線と、

前記金属配線を覆うように設けられた第 2 絶縁材料層と、

を備え、

前記金属配線は、前記第 1 絶縁材料層の前記表面と接する金属層と、前記金属層の表面上に積層された導電部とによって構成されており、

前記金属層のニッケル含有率が $0.25 \sim 20$ 質量%である、配線基板。

[請求項7] 前記金属層のニッケル含有率が $3 \sim 20$ 質量%である、請求項 6 に記載の配線基板。

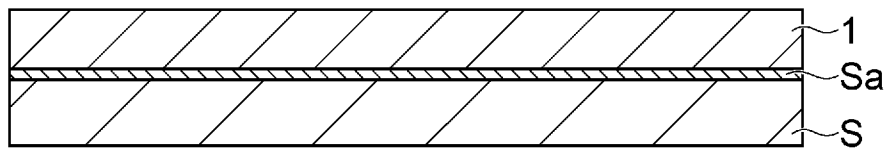
[請求項8] 前記金属層のニッケル含有率が $0.25 \sim 3$ 質量%である、請求項 6 に記載の配線基板。

[請求項9] 前記第 1 絶縁材料層が熱硬化性樹脂組成物の硬化物からなる、請求項 6 ～ 8 のいずれか一項に記載の配線基板。

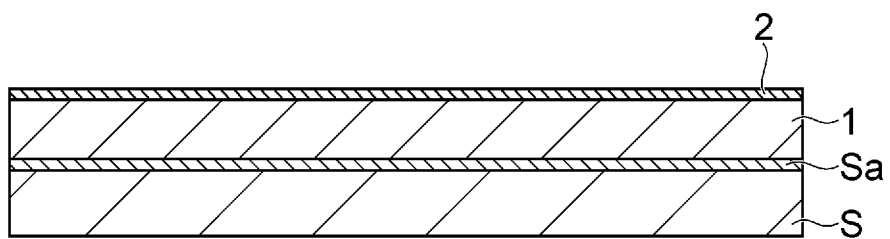
[請求項10] 前記第 1 絶縁材料層が感光性樹脂組成物の硬化物からなる、請求項 6 ～ 8 のいずれか一項に記載の配線基板。

[図1]

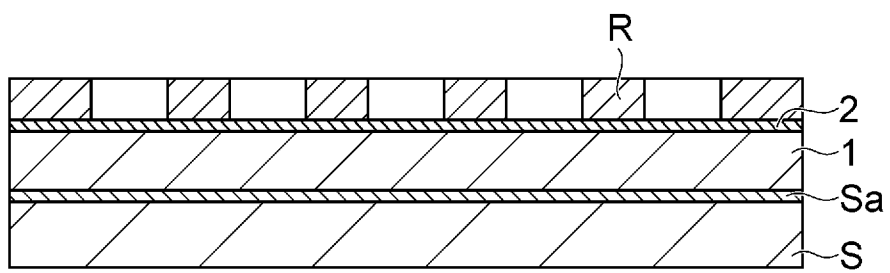
(a)



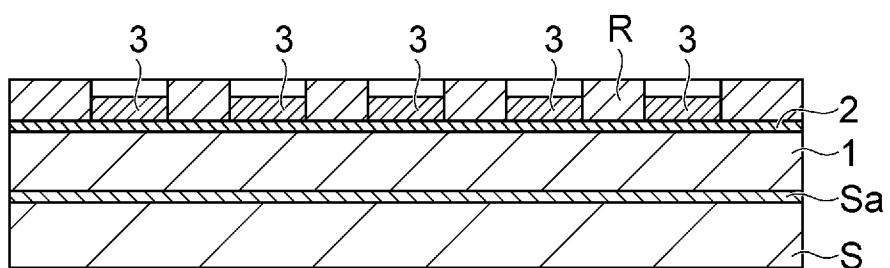
(b)



(c)

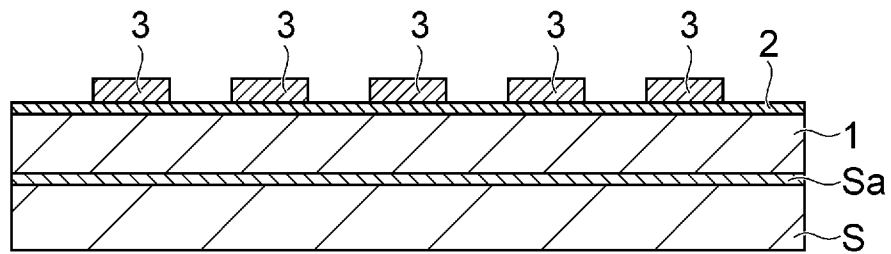


(d)

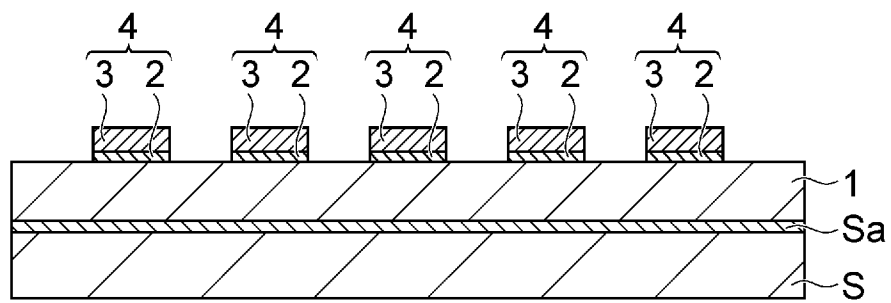


[図2]

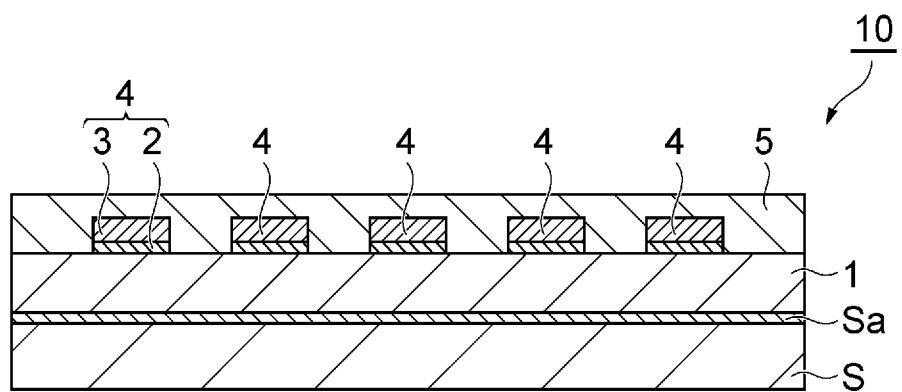
(a)



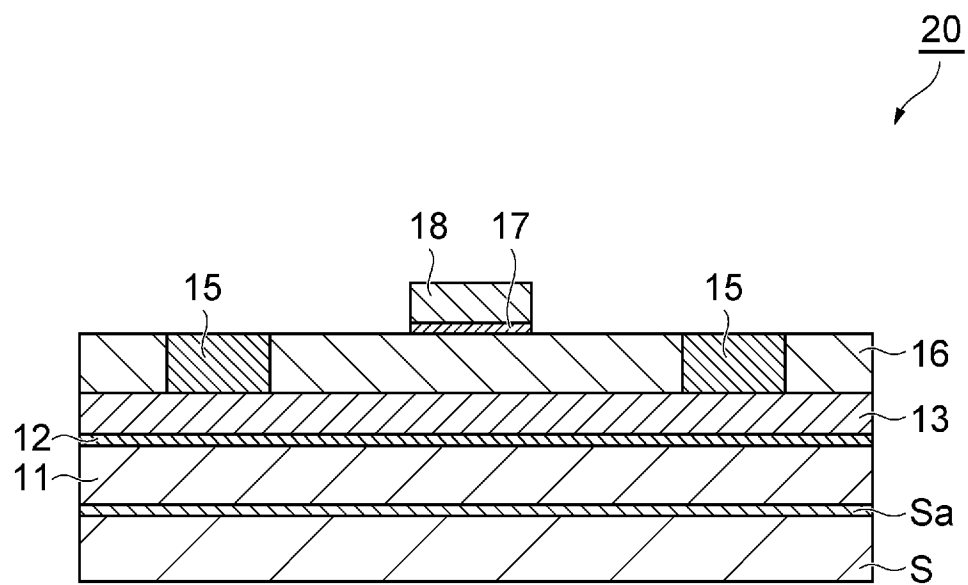
(b)



(c)



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 18/38 (2006.01) i; H05K 3/18 (2006.01) i

FI: H05K3/18 K; H05K3/18 E; H05K3/18 H; C23C18/38

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)

C23C 18/00-18/54, H05K1/00-3/46

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2005-5319 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 06.01.2005 (2005-01-06) paragraphs [0013]-[0032], fig. 1	1-10
Y	JP 2002-57456 A (SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.) 22.02.2002 (2002-02-22) paragraphs [0004]-[0009], fig. 6-8	1-10
Y	JP 57-501786 A (SHIPLEY COMPANY INC.) 07.10.1982 (1982-10-07) publication gazette, page 10, lower left column, line 6 to page 11, lower right column, line 21, claim 40	1-10
Y	JP 2011-42818 A (SANKYO KASEI CO., LTD.) 03.03.2011 (2011-03-03) paragraph [0017]	4, 5
Y	JP 59-200489 A (HITACHI, LTD.) 13.11.1984 (1984-11-13) publication gazette, page 2, upper left column, line 4 to lower left column, line 15	5

☐ 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

"I" 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
21 February 2020 (21.02.2020)

Date of mailing of the international search report
10 March 2020 (10.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2019/049935

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-5319 A	06 Jan. 2005	(Family: none)	
JP 2002-57456 A	22 Feb. 2002	KR 10-2002-0013765 A	
		TW 227105 B	
		US 2002/0035784 A1	
		paragraphs [0007]-	
		[0017], fig. 6-8	
JP 57-501786 A	07 Oct. 982	DE 3152361 A1	
		EP 0060294 A1	
		GB 2093485 A	
		IT 1139622 B	
		NL 8120359 A	
		SE 8203005 L	
		US 4482596 A	
		WO 82/01015 A1	
		specification, page	
		27, line 23 to page	
		32, line 21, claim 40	
JP 2011-42818 A	03 Mar. 2011	(Family: none)	
JP 59-200489 A	13 Nov. 1984	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C23C 18/38(2006.01)i; H05K 3/18(2006.01)i FI: H05K3/18 K; H05K3/18 E; H05K3/18 H; C23C18/38		
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）） C23C 18/00-18/54, H05K1/00-3/46		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2005-5319 A（トヨタ自動車株式会社）06.01.2005（2005-01-06） 段落0013から0032，図1	1-10
Y	JP 2002-57456 A（新光電気工業株式会社）22.02.2002（2002-02-22） 段落0004から0009，図6から図8	1-10
Y	JP 57-501786 A（シブプレ・カンパニー・インコーポレーテッド）07.10.1982 （1982-10-07） 公報10ページ左下6行から11ページ右下21行，請求項40	1-10
Y	JP 2011-42818 A（三共化成株式会社）03.03.2011（2011-03-03） 段落0017	4, 5
Y	JP 59-200489 A（株式会社日立製作所）13.11.1984（1984-11-13） 公報2ページ左上4行から左下15行	5
☐ 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、一般的な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 21.02.2020		国際調査報告の発送日 10.03.2020
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） 齊藤 健一 5D 9742 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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/JP2019/049935

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-5319	A	06.01.2005	(ファミリーなし)	
JP	2002-57456	A	22.02.2002	KR 10-2002-0013765	A
				TW 227105	B
				US 2002/0035784	A1
				段落 0 0 0 7 から 0 0 1 7, 図 6 から 図 8	
JP	57-501786	A	07.10.1982	DE 3152361	A1
				EP 0060294	A1
				GB 2093485	A
				IT 1139622	B
				NL 8120359	A
				SE 8203005	L
				US 4482596	A
				WO 82/01015	A1
				明細書 2 7 ページ 2 3 行から 3 2 ページ 2 1 行, 請求項 4 0	
JP	2011-42818	A	03.03.2011	(ファミリーなし)	
JP	59-200489	A	13.11.1984	(ファミリーなし)	