

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 配線回路基板は、熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である支持金属層と、支持金属層の少なくとも厚み方向一方側に配置される絶縁層と、絶縁層の表面に配置される配線層と、支持金属層と絶縁層との間において、支持金属層の表面全面に配置される保護金属膜と、支持金属層において保護金属膜から露出する露出面に配置される保護薄膜とを備える。

明 細 書

発明の名称：配線回路基板、その製造方法および配線回路シート
技術分野

[0001] 本発明は、配線回路基板、その製造方法および配線回路シートに関する。

背景技術

[0002] 従来、平坦形状のベース部およびベース部の下面から下方に延びる櫛歯状のフィンを備える金属製ヒートシンクのベース部の上面に樹脂製の基板を配置し、かかる基板の上面に発熱素子を設けた放熱構造が知られている（例えば、下記特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭55-140255号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかるに、ヒートシンクには高い耐腐食性（防錆性）が求められる。そのため、ヒートシンクの下面および側面に防錆層をウエットプロセスで形成することが試案される。

[0005] しかし、ヒートシンクのベース部の上面の周端縁と、基板の下面の周端縁との間には、微小な隙間が形成され易い。そして、防錆層をウエットプロセスで形成するときに、防錆成分を含む液は、上記した隙間に十分に進入できず、そのため、隙間に臨むベース部の上面の周端縁には、防錆層が形成されず、露出したままとなってしまう。そのため、ヒートシンクの上記した周端縁が腐食（錆）するという不具合がある。

[0006] 本発明は、耐腐食性に優れる支持金属層を有する配線回路基板、その製造方法、および、配線回路基板を製造するための配線回路シートを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明（1）は、熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である支持金属層と、前記

支持金属層の少なくとも厚み方向一方側に配置される絶縁層と、前記絶縁層の表面に配置される配線層と、前記支持金属層と前記絶縁層との間において、前記支持金属層の表面全面に配置される保護金属膜と、前記支持金属層において前記保護金属膜から露出する露出面に配置される保護薄膜とを備えることを備える、配線回路基板を含む。

[0008] この配線回路基板では、保護金属膜が、支持金属層と絶縁層との間において、支持金属層の表面に配置されている。そのため、保護薄膜をウエットプロセスで形成するときに、上記した「発明が解決しようとする課題」で記載した隙間に液が進入しないことに起因する、支持金属層の表面の周端縁の露出を防止することができ、その結果、上記した腐食を抑制することができる。さらに、保護薄膜は、支持金属層において保護金属膜から露出する露出面にも配置されている。

[0009] 従って、支持金属層は、耐腐食性に優れる。

[0010] 本発明（２）は、互いに間隔を隔てて並列配置される複数の配線体を備え、前記複数の配線体のそれぞれは、前記支持金属層と、前記絶縁層と、前記配線層と、前記保護金属膜と、前記保護薄膜とを備える、（１）に記載の配線回路基板を含む。

[0011] この配線回路基板の配線体における支持金属層は、耐腐食性に優れる。

[0012] さらに、この配線回路基板では、配線体が互いに間隔を隔てて並列配置されることから、配線層で生じる熱を、複数の配線体間の空気を介して、対流させ、効率的な放熱を図ることができる。

[0013] 本発明（３）は、前記保護薄膜が、めっき膜である、（１）または（２）に記載の配線回路基板を含む。

[0014] この配線回路基板では、保護薄膜が、めっき膜であれば、硬質のめっき膜が支持金属層の露出面を確実に保護することができる。そのため、めっき膜によって、支持金属層の耐腐食性を向上させることができる。

[0015] 本発明（４）は、（２）または（３）に記載の配線回路基板を製造する方法であり、熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である支持金属シートを準備する工

程と、前記保護金属膜と、前記保護金属膜と間隔を隔てられ、第1開口部を有するアラインメントマーク金属膜とを、前記支持金属シートの厚み方向一方向に、同一の金属薄膜から形成する工程と、前記絶縁層を前記保護金属膜の厚み方向一方向に配置する工程と、前記配線層を前記絶縁層の前記厚み方向一方向に配置する工程と、厚み方向に投影したときに前記第1開口部を含み、かつ、前記第1開口部の内端縁が厚み方向他方側に向かって露出するように、第2開口部を前記支持金属シートに形成する工程と、前記内端縁を位置決め基準として、エッチングレジストを、前記支持金属シートの厚み方向一方向および他方向に、厚み方向に投影したときに前記支持金属層と略同一パターンを有するように配置する工程と、前記エッチングレジストから露出する前記支持金属シートを、その厚み方向一方側および他方側からエッチングして、前記支持金属層を形成する工程と、前記保護薄膜を前記支持金属層の前記露出面にウエットプロセスで形成する工程とを備える、配線回路基板の製造方法を含む。

[0016] この配線回路基板の製造方法では、アラインメントマーク金属膜の第1開口部の内端縁を位置決め基準として、エッチングレジストを、支持金属シートの厚み方向一方向および他方向に、厚み方向に投影したときに支持金属層と略同一パターンを有するように配置するので、エッチングレジストの位置精度が高い。そのため、エッチングレジストから露出する支持金属シートを、その厚み方向一方側および他方側からエッチングして、短時間で、支持金属層を高い精度で形成することができる。

[0017] しかも、保護金属膜とアラインメントマーク金属膜とを同一の金属薄膜から同時に形成できるので、製造工程数を削減することができる。

[0018] 本発明(5)は、(2)または(3)に記載の配線回路基板を製造するための配線回路シートであり、熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であり、第2開口部を有する支持金属シートと、前記支持金属シートの少なくとも厚み方向一方側に配置される前記絶縁層と、前記配線層と、前記絶縁層と前記支持金属シートとの間において前記第2開口部と間隔を隔てて配置される前記保護金

属膜と、前記支持金属シートの厚み方向一方向に配置されており、厚み方向に投影したときに前記第 2 開口部に含まれる第 1 開口部を有するアラインメントマーク金属膜であって、前記第 1 開口部の内端縁が前記第 2 開口部を介して厚み方向他方側に向かって露出する前記アラインメントマーク金属膜とを備える、配線回路シートを含む。

[0019] この配線回路シートは、第 1 開口部を有するアラインメントマーク金属膜を備えるので、第 1 開口部の内端縁を、厚み方向一方側および他方側の両側から確認できる位置決め基準にすることができる。

発明の効果

[0020] 本発明の配線回路基板では、支持金属層は、耐腐食性に優れる。

[0021] 本発明の配線回路基板の製造方法は、支持金属層を高い精度で形成することができる。

[0022] 本発明の配線回路シートは、第 1 開口部の内端縁を、厚み方向一方側および他方側の両側から確認できる位置決め基準にすることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図 1 は、本発明の配線回路基板の第 1 実施形態の断面図を示す。

[図2]図 2 A～図 2 C は、図 1 に示す配線回路基板の製造方法の工程図であり、図 2 A が、支持金属層を準備する工程、図 2 B が、保護金属膜を配置する工程、図 2 C が、ベース絶縁層を配置する工程を示す。

[図3]図 3 D～図 3 F は、図 2 C に引き続き、図 1 に示す配線回路基板の製造方法の工程図であり、図 3 D が、配線層を配置する工程、図 3 E が、カバー絶縁層を配置する工程、図 3 F が、めっき膜を配置する工程を示す。

[図4]図 4 は、保護金属膜を備えない比較例 1 の配線回路基板の第 1 方向両端部の断面図を示す。

[図5]図 5 は、図 2 に示す配線回路基板の変形例の断面図を示す。

[図6]図 6 は、本発明の配線回路基板の第 2 実施形態の平面図を示す。

[図7]図 7 は、図 6 に示す配線回路基板の X-X 線に沿う拡大断面図を示す。

[図8]図 8 A～図 8 F は、図 7 に示す配線回路基板の製造工程図であり、図 8

Aが、支持金属シートを準備する工程図8Bが、金属薄膜を配置する工程、図8Cが、ベース絶縁層を配置する工程、図8Dが、配線層を配置する工程、図8Eが、保護金属膜およびアラインメントマーク金属膜を形成する工程、図8Fが、カバー絶縁部を配置する工程を示す。

[図9]図9G～図9Jは、図8Fに引き続き、図7に示す配線回路基板の製造工程図であり、図9Gが、エッチングレジストを配置する工程、図9Hが、第2開口部を形成する工程、図9Iが、エッチングレジストを除去する工程、図9Jが、第1および第2ドライフィルムレジストを準備し、これらに第1および第2フォトリソマスクを配置し、これらを介して第1および第2ドライフィルムレジストを露光する工程を示す。

[図10]図10K～図10Nは、図9Jに引き続き、図7に示す配線回路基板の製造工程図であり、図10Kが、第1および第2エッチングレジストを形成する工程、図10Lが、支持金属シートをエッチングする工程、図10Mが、第1および第2エッチングレジストを除去する工程、図10Nが、めっき膜を形成する工程を示す。

[図11]図11は、保護金属膜を備えない比較例2の配線回路基板の配線体の断面図を示す。

発明を実施するための形態

[0024] <第1実施形態>

本発明の配線回路基板の第1実施形態を、図1を参照して説明する。

[0025] この配線回路基板1は、厚み方向に対向する厚み方向一方向および他方向を有しており、厚み方向に直交する面方向に延びる形状を有する。この配線回路基板1は、支持金属層2と、保護金属膜3と、保護薄膜の一例としてのめっき膜4と、絶縁層の一例としてのベース絶縁層5と、配線層6と、カバー絶縁層7とを備える。好ましくは、配線回路基板1は、支持金属層2と、保護金属膜3と、めっき膜4と、ベース絶縁層5と、配線層6と、カバー絶縁層7とのみを備える。

[0026] 支持金属層2は、配線回路基板1を支持しつつ、配線層6からの熱を外部

に拡散するヒートシンクである。支持金属層 2 は、断面略櫛形状を有する。支持金属層 2 は、基部 8 と、突出部 9 とを一体的に備える。基部 8 は、面方向に延びる略平板形状を有する。突出部 9 は、基部 8 の厚み方向他方面から厚み方向他方側に向かって延びる。突出部 9 は、第 1 方向（面方向に含まれる方向であって、後述する配線層 6 の並列方向に相当）に互いに間隔を隔てて複数並列配置されている。支持金属層 2 は、厚み方向一方面である第 1 支持面 10 と、厚み方向他方面である第 2 支持面 11 と、側面である支持側面 12 とを一体的に有する。

[0027] 第 1 支持面 10 は、面方向に沿う平坦面である。第 1 支持面 10 は、基部 8 の厚み方向一方面である。

[0028] 第 2 支持面 11 は、第 1 支持面 10 の厚み方向他方側に間隔を隔てて配置されている。

第 2 支持面 11 は、突出部 9 に対応する凹凸面である。

[0029] 支持側面 12 は、第 1 支持面 10 の周端縁と、第 2 支持面 11 の周端縁とを連結する連結面である。また、支持側面 12 は、支持金属層 2 の外周側面である。支持側面 12 は、厚み方向に沿う平坦面である。

[0030] 第 1 支持面 10、第 2 支持面 11 および支持側面 12 は、支持金属層 2 の表面を形成している。

[0031] 支持金属層 2 の熱伝導率は、 $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である。支持金属層 2 の熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 未満であれば、支持金属層 2 が配線層 6 で生じた熱を、厚み方向他方側に向かって効率的に放出することができない。

[0032] また、支持金属層 2 の熱伝導率は、好ましくは、 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、さらには、 $15\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $20\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $25\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $30\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $35\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $40\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $50\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $60\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $75\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $100\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $200\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $300\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、 $350\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上が好適である。また、支持金属層 2 の熱伝導率は、例えば、 $10000\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下である。支持金属層 2 の熱伝導率が上記した下限以上であれば

、支持金属層 2 が配線層 6 で生じた熱を、厚み方向他方側に向かって効率的に放出することができる。金属支持層 6 の熱伝導率は、J I S H 7 9 0 3 : 2 0 0 8 (有効熱伝導率測定法) によって求められる。

[0033] 支持金属層 2 の材料としては、例えば、熱伝導性に優れる金属が挙げられる。また、支持金属層 2 の材料としては、後で詳説する保護金属膜 3 およびめっき膜 4 によって支持金属層 2 が保護（防錆加工）されることから、耐腐食性が低い金属でも許容される。具体的には、支持金属層 2 の材料としては、例えば、銅、銀、鉄、アルミニウム、クロム、それらの合金などの金属が挙げられる。好ましくは、良好な熱伝導性を得る観点から、銅、銅合金などの銅を含む金属が挙げられる。なお、基部 8 および突出部 9 の材料は、同一である。

[0034] 支持金属層 2 の寸法は、用途および目的に応じて適宜設定される。基部 8 の厚みは、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 10 mm 以下である。突出部 9 の、基部 8 の厚み方向他方面からの突出長さ（厚み方向長さ）は、例えば、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 100 mm 以下である。

[0035] 保護金属膜 3 は、支持金属層 2 と次に説明するベース絶縁層 5 との間において、支持金属層 2 の表面全面に配置されている。具体的には、保護金属膜 3 は、支持金属層 2 の第 1 支持面 10 全面に配置されている。つまり、保護金属膜 3 は、第 1 支持面 10 の全てを被覆している。

[0036] 保護金属膜 3 は、例えば、スパッタリング薄膜、めっき薄膜などであって、好ましくは、スパッタリング薄膜である。保護金属膜 3 の形成方法は、後述する。

[0037] 保護金属膜 3 の材料としては、耐腐食性に優れる金属が挙げられる。具体的には、保護金属膜 3 の材料は、例えば、クロム、ニッケル、これらの合金などの金属が挙げられる。

また、金属は、上記した金属酸化物を含んでもよく、例えば、酸化クロムなども挙げられる。好ましくは、クロムが挙げられる。

- [0038] 保護金属膜3の厚みは、例えば、面方向にわたって略同一長さである。保護金属膜3の厚みは、例えば、1 nm以上、好ましくは、10 nm以上、より好ましくは、20 nm以上、さらに好ましくは、100 nm以上であり、また、例えば、10000 nm以下、好ましくは、1000 nm以下、より好ましくは、500 nm以下である。
- [0039] めっき膜4は、支持金属層2において保護金属膜3から露出する露出面の一例である第2支持面11および支持側面12の耐腐食性を向上させる耐腐食性付与層（防錆層）である。めっき膜4は、支持金属層2の第2支持面11と、支持側面12とに配置されている。具体的には、めっき膜4は、第2支持面11と、支持側面12とに連続して接触して、これらの面を被覆している。めっき膜4は、第2支持面11の凹凸面に追従して形成される。
- [0040] そのため、支持金属層2の表面の全ては、保護金属膜3およびめっき膜4によって保護（被覆）されている。つまり、支持金属層2の第1支持面10は、保護金属膜3によって保護され、支持金属層2の第2支持面11および支持側面12は、めっき膜4によって保護されている。
- [0041] めっき膜4は、後述するめっきによって形成される層である。
- [0042] めっき膜4は、単層または複層のいずれであってもよい。好ましくは、めっき膜4は、第2支持面11および支持側面12に順に形成される第1めっき膜および第2めっき膜を有する。
- [0043] めっき膜4の材料としては、例えば、ニッケル、金、これらの合金などの耐腐食性金属（防錆金属）が挙げられる。また、めっき膜4が第1めっき膜および第2めっき膜を有する場合には、好ましくは、第1めっき膜の材料がニッケルであり、第2めっき膜の材料が金である。
- [0044] めっき膜4の厚みは、特に限定されず、例えば、1 nm以上、好ましくは、10 nm以上、より好ましくは、100 nm以上であり、また、例えば、1000 μ m以下、好ましくは、100 μ m以下である。
- [0045] ベース絶縁層5は、配線層6と保護金属膜3との絶縁、ひいては、配線層6と支持金属層2との絶縁を図る絶縁層である。

- [0046] ベース絶縁層 5 は、保護金属膜 3 の厚み方向一方面に配置されている。具体的には、ベース絶縁層 5 は、保護金属膜 3 の厚み方向一方面全面に接触している。また、ベース絶縁層 5 は、支持金属層 2 の厚み方向一方側に間隔（保護金属膜 3 が形成される間隔）を隔てて隣接配置されている。ベース絶縁層 5 は、面方向に沿って延びるシート形状を有する。
- [0047] ベース絶縁層 5 の材料としては、例えば、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などの絶縁性樹脂などが挙げられる。また、ベース絶縁層 5 の材料は、透明性を有する透明性樹脂を含む。熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリイミド樹脂などが挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、アクリル樹脂などが挙げられる。好ましくは、熱硬化性樹脂が挙げられ、より好ましくは、熱硬化性ポリイミド樹脂が挙げられる。
- [0048] 配線層 6 は、例えば、電気信号を伝送する。
- [0049] 配線層 6 は、ベース絶縁層 5 の表面の一例としての厚み方向一方面に配置されている。配線層 6 は、第 1 方向に互いに間隔を隔てて並列配置されている。また、配線層 6 は、第 2 方向（面方向に含まれる方向であって、第 1 方向および厚み方向に直交する方向。図 1 における紙面奥行き方向。）に延びており、配線層 6 の第 2 方向両端縁には、図示しない端子が連続する。
- [0050] 配線層 6 の材料としては、例えば、銅、銀、金、鉄、アルミニウム、クロム、それらの合金などが挙げられる。好ましくは、良好な電気特性を得る観点から、銅が挙げられる。
- [0051] 配線層 6 の厚みは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $50\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以下である。配線層 6 の幅および間隔は、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $200\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。
- [0052] カバー絶縁層 7 は、配線層 6 の表面を保護する絶縁層である。カバー絶縁層 7 は、ベース絶縁層 5 の厚み方向一方面に、配線層 6 を被覆するように、配置されている。詳しくは、カバー絶縁層 7 は、配線層 6 の厚み方向一方向および側面と、配線層 6 の周囲におけるベース絶縁層 5 の厚み方向一方向と

に接触している。カバー絶縁層 7 の材料は、ベース絶縁層 5 の材料と同様である。カバー絶縁層 7 の厚みは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $100\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $50\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0053] 次に、配線回路基板 1 を製造する方法を、図 2 A～図 3 F を参照して説明する。

[0054] 配線回路基板 1 の製造方法は、支持金属層 2 を準備する工程（図 2 A 参照）、保護金属膜 3 を配置する工程（図 2 B 参照）、ベース絶縁層 5 を配置する工程（図 2 C 参照）、配線層 6 を配置する工程（図 3 D 参照）、カバー絶縁層 7 を配置する工程（図 3 E 参照）、および、めっき膜 4 を配置する工程（図 3 F 参照）を含む。この製造方法では、上記した工程を上記した順に実施する。

[0055] 図 2 A に示すように、支持金属層 2 を準備する工程では、例えば、厚肉の板部材を準備し、続いて、突出部 9 が形成されるように外形加工して、基部 8 および突出部 9 を備える支持金属層 2 を形成する。

[0056] 図 2 B に示すように、次いで、保護金属膜 3 を配置する工程では、例えば、ドライプロセス、ウエットプロセスなどの金属薄膜形成方法が用いられる。ドライプロセスとしては、例えば、スパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着などが挙げられる。ウエットプロセスとしては、例えば、めっきなどが挙げられる。これらは、単独使用または併用することができる。好ましくは、ドライプロセス、より好ましくは、スパッタリングが挙げられる。

[0057] 上記した金属薄膜形成方法により、保護金属膜 3 を、支持金属層 2 の第 1 支持面 10 全面に形成する。なお、上記した金属薄膜形成方法によっても、支持金属層 2 の第 2 支持面 11 および支持側面 12 は、保護金属膜 3 が形成されず、露出されたままである。

[0058] 図 2 C に示すように、次いで、ベース絶縁層 5 を配置する工程では、例えば、まず、上記した絶縁性樹脂を保護金属膜 3 の厚み方向一方向に塗布して

乾燥し、皮膜を形成し、その後、必要により、加熱する。また、絶縁性樹脂が熱硬化性樹脂であれば、上記した塗布および乾燥により、Bステージの皮膜を形成し、続いて、加熱によりCステージ化する。

[0059] 図3Dに示すように、次いで、配線層6を配置する工程では、例えば、アディティブ法、サブトラクティブ法などの配線形成方法が用いられる。

[0060] 図3Eに示すように、次いで、カバー絶縁層7を配置する工程では、例えば、まず、上記した絶縁性樹脂を保護金属膜3の厚み方向一方向に塗布および乾燥して、皮膜を形成し、その後、必要により、加熱する。

[0061] これにより、支持金属層2、保護金属膜3、ベース絶縁層5、配線層6およびカバー絶縁層7を備えるめっき準備体22を作製する。

[0062] 図3Fに示すように、その後、めっき膜4を配置する工程では、支持金属層2の第2支持面11および支持側面12をめっきして、第2支持面11および支持側面12にめっき膜4を形成する。

[0063] めっきとしては、例えば、電解めっき、無電解めっきが挙げられる。好ましくは、無電解めっきが挙げられる。

[0064] 具体的には、めっき準備体22を、めっき浴（めっき液）に浸漬する。

[0065] めっき液は、上記した耐腐食性金属および／またはそのイオンを含有する。上記した各成分の配合比、めっき条件などは、適宜設定される。

[0066] めっきでは、支持金属層2の第2支持面11および支持側面12から、耐腐食性金属（めっき）が成長することにより、めっき膜4が形成される。

[0067] これにより、配線回路基板1が得られる。

[0068] そして、図4の比較例1で示すように、配線回路基板1が保護金属膜3（図1参照）を備えず、ベース絶縁層5の厚み方向他方面が支持金属層2の第1支持面10に隣接する場合には、ベース絶縁層5の厚み方向他方面の周端縁と、第1支持面10の周端縁との間に微小な隙間19が形成され易い。すると、図3Fが参照されるような、支持金属層2の支持側面12へのめっきにおいて、めっき液が隙間19に十分に進入できず、そのため、第1支持面10において隙間19に臨む周端縁には、めっき膜4（めっき）が形成され

ず、露出したままとなってしまう。そうすると、かかる第1支持面10の周端縁が腐食の起点となり、ひいては、支持金属層2全体が腐食する。

[0069] しかし、図1に示すように、第1実施形態の配線回路基板1では、保護金属膜3が、支持金属層2の第1支持面10全面に配置されている。そのため、図3Fに示すように、めっき膜4をめっきで形成するときに、上記した隙間19にめっき液が進入しなくとも、支持金属層2の第1支持面10の周端縁の露出を防止することができ、その結果、上記した腐食を抑制することができる。

[0070] さらに、めっき膜4は、支持金属層2の第2支持面11と、支持側面12とも配置されている。

[0071] 従って、支持金属層2は、耐腐食性に優れる。

[0072] このような配線回路基板1の用途は、特に限定されず、各種分野に用いられる。配線回路基板1は、例えば、電子機器用配線回路基板（電子部品用配線回路基板）、電気機器用配線回路基板（電気部品用配線回路基板）などの各種用途で用いられる。電子機器用配線回路基板および電気機器用配線回路基板としては、例えば、位置情報センサー、障害物検知センサー、温度センサーなどのセンサーで用いられるセンサー用配線回路基板、例えば、自動車、電車、航空機、工作車両などの輸送車両で用いられる輸送車両用配線回路基板、例えば、フラットパネルディスプレイ、フレキシブルディスプレイ、投影型映像機器などの映像機器で用いられる映像機器用配線回路基板、例えば、ネットワーク機器、大型通信機器などの通信中継機器で用いられる通信中継機器用配線回路基板、例えば、コンピュータ、タブレット、スマートフォン、家庭用ゲームなどの情報処理端末で用いられる情報処理端末用配線回路基板、例えば、ドローン、ロボットなどの可動型機器で用いられる可動型機器用配線回路基板、例えば、ウェアラブル型医療用装置、医療診断用装置などの医療機器で用いられる医療機器用配線回路基板、例えば、冷蔵庫、洗濯機、掃除機、空調機器などの電気機器で用いられる電気機器用配線回路基板、例えば、デジタルカメラ、DVD録画装置などの録画電子機器で用いら

れる録画電子機器用配線回路基板などが挙げられる。

[0073] 変形例

以下の各変形例において、上記した第1実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、各変形例は、特記する以外、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、第1実施形態および変形例を適宜組み合わせることができる。

[0074] 図1に示す配線回路基板1では、本発明の保護薄膜の一例としてめっき膜4を挙げているが、例えば、有機系材料からなる樹脂保護薄膜であってもよい。有機系材料としては、例えば、エポキシ系ポリマー、アクリル系ポリマー、ウレタン系ポリマーなどのポリマー（樹脂）が挙げられる。

[0075] また、第1実施形態では、支持金属層2は、突出部9を有するが、例えば、図示しないが、突出部9を備えず、基部8のみから形成されていてもよい。この場合には、支持金属層2は、断面略矩形状であり、第2支持面は、第1支持面10に平行する平坦面である。

[0076] また、第1実施形態では、保護薄膜の一例であるめっき膜4を、めっきにより形成しているが、例えば、保護薄膜（具体的には、樹脂保護薄膜）を、めっき以外のウエットプロセスで形成することができる。

[0077] 好ましくは、保護薄膜は、めっき膜4である。保護薄膜が、めっき膜であれば、硬質のめっき膜4が支持金属層2の露出面を確実に密着することができる。そのため、めっき膜4によって、支持金属層2の耐腐食性を向上させることができる。

[0078] また、保護薄膜に関し、支持金属層2の露出面（第2支持面11および支持側面12）を保護できれば、作用の観点から、耐腐食性付与層（防錆層）に限定されず、例えば、コーティング剤（防錆コーティング剤）、耐摩耗層、耐薬品層、耐候性層、マーキング付与層、静電気対策層であってもよい。

[0079] また、第1実施形態では、図1に示すように、絶縁層（ベース絶縁層5）は、支持金属層2の厚み方向一方側のみに配置されているが、支持金属層2の

少なくとも厚み方向一方側に配置されていればよく、図5に示すように、例えば、支持金属層2の厚み方向一方側および他方側の両側に絶縁層（ベース絶縁層5および次に説明する第2ベース絶縁層36）が配置されていてもよい。

[0080] 図5に示すように、この変形例では、支持金属層2の厚み方向両側に絶縁層が配置される配線回路基板1は、上記した各層に加え、さらに、第2保護金属膜35と、第2ベース絶縁層36と、第2配線層37と、第2カバー絶縁層38とを備える。

[0081] 第2保護金属膜35は、支持金属層2の第2支持面11のうち、配線層6と厚み方向に対向する突出部9における第2支持面11全面に配置されている。なお、配線層6と厚み方向に対向する突出部9における第2支持面11全面には、めっき膜4が形成されておらず、第2保護金属膜35が形成されている。第2保護金属膜35の材料、寸法などは、保護金属膜3のそれらと同様である。

[0082] 支持金属層2の表面の全ては、第2保護金属膜35、保護金属膜3およびめっき膜4によって保護（被覆）されている。

[0083] 第2ベース絶縁層36は、第2保護金属膜35の厚み方向他方面に配置されている。これにより、第2ベース絶縁層36は、支持金属層2の厚み方向他方側に第2保護金属膜35を介して配置されている。第2保護金属膜35は、突出部9と第2ベース絶縁層36との間において、上記した突出部9の第2支持面11全面に配置される。第2ベース絶縁層36の第1方向長さ（幅）は、突出部9のそれと同様である。第2ベース絶縁層36の材料、厚みなどは、ベース絶縁層5のそれらと同様である。

[0084] 第2配線層37は、第2ベース絶縁層36の表面の一例としての厚み方向他方面に配置されている。第2配線層37の第1方向長さ（幅）は、配線層6で例示した範囲から適宜選択される。第2配線層37の材料、厚みなどは、配線層6のそれらと同様である。

[0085] 第2カバー絶縁層38は、第2ベース絶縁層36の厚み方向他方面に、第

2配線層37を被覆するように、配置されている。第2カバー絶縁層38の材料、厚みなどは、カバー絶縁層7のそれらと同様である。

[0086] 図5に示す配線回路基板1を製造するには、例えば、支持金属層2を準備し、次いで、保護金属膜3および第2保護金属膜35を配置し、次いで、ベース絶縁層5および第2ベース絶縁層36を配置し、次いで、配線層6および第2配線層37を配置し、次いで、カバー絶縁層7および第2カバー絶縁層38を配置し、その後、めっき膜4を配置する。

[0087] 第2保護金属膜35を配置するには、例えば、まず、支持側面12と、第2保護金属膜35を形成しない第2支持面11とをマスクした後、マスクから露出する第2支持面11に第2保護金属膜35を形成する。その後、マスクを除去する。なお、第2保護金属膜35は、保護金属膜3と同時に形成することができる。

[0088] そして、この配線回路基板1では、第2保護金属膜35が、支持金属層2の上記した突出部9における第2支持面11全面に配置されている。そのため、めっき膜4をめっきで形成するときに、上記した隙間にめっき液が進入しなくとも、突出部9の第2支持面11の周端縁の露出を防止することができる。その結果、上記した腐食を抑制することができる。

[0089] さらに、めっき膜4は、支持金属層2の支持側面12と、第2保護金属膜35から露出する第2支持面11ともにも配置されている。

[0090] 従って、支持金属層2は、耐腐食性に優れる。

[0091] <第2実施形態>

本発明の配線回路基板およびその製造方法の第2実施形態を、図6～図10Nを参照して、説明する。

[0092] なお、以下の第2実施形態において、上記した第1実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、第2実施形態は、特記する以外、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、第1実施形態および第2実施形態を適宜組み合わせることができる。

- [0093] 図6に示すように、配線回路基板1は、配線回路基板集合体シート20に複数備えられる。
- [0094] 配線回路基板集合体シート20は、厚み方向一方面および他方面を有しており、厚み方向に直交する面方向（第1方向および第2方向を含む方向）に延びる略矩形シート形状を有する。
- [0095] 配線回路基板集合体シート20は、複数の配線回路基板1と、複数のアラインメントマーク21とを備える集合体シートである。また、図7に示すように、配線回路基板集合体シート20は、上記した支持金属層2、保護金属膜3、めっき膜4、ベース絶縁層5、配線層6およびカバー絶縁層7を備える。
- [0096] 配線回路基板1は、配線回路基板集合体シート20において互いに間隔を隔てて複数整列配置されている。配線回路基板1は、配線回路基板集合体シート20において、配線回路基板1の周囲の配線回路基板集合体シート20に対して、図示しないジョイントによって連結されている。配線回路基板1は、第2方向に長く延びる形状を有する。配線回路基板1は、第2方向に間隔を隔てて配置される2つの連結体23と、配線体24とを一体的に備える。
- [0097] 連結体23は、配線回路基板1の第2方向両端部を形成する。連結体23は、第1方向にやや長い平面視略矩形平板形状を有する。連結体23は、端子部34を備える。各連結体23において、端子部34は、第1方向に間隔を隔てて並列配置されている。各端子部34は、平面視略矩形（ランド）形状を有する。
- [0098] 配線体24は、配線回路基板1の第2方向中間部を形成する。配線体24は、平面視において、2つの連結体23の間に配置されている。配線体24は、第2方向に延びる形状を有する。配線体24は、2つの連結体23を第2方向に架橋している。また、配線体24は、第1方向において互いに間隔を隔てて複数並列配置されている。複数の配線体24の第2方向両端部のそれぞれは、2つの第1連結体2のそれぞれによって第2方向に連結されてい

る。

[0099] また、隣接する配線体 24 間には、開口部 25 が形成されている。開口部 25 は、例えば、第 1 方向に配線体 24 を隔てて複数並列して形成されている。複数の開口部 25 のそれぞれは、第 2 方向に延びる形状を有し、配線回路基板 1 を厚み方向に貫通している。配線体 24 および開口部 25 は、第 2 方向において交互に配列されている。

[0100] 複数の配線体 24 のそれぞれの第 1 方向長さ（幅）は、例えば、 $500\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $300\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $100\mu\text{m}$ 以下であり、また、例えば、 $10\mu\text{m}$ 以上である。複数の開口部 25 のそれぞれの第 1 方向長さ（幅）は、例えば、 $10\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは、 $100\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $1000\mu\text{m}$ 以下である。配線体 24 の第 1 方向長さの、開口部 25 の第 1 方向長さに対する比は、例えば、40 以下、好ましくは、10 以下であり、また、例えば、0.1 以上、好ましくは、0.5 以上である。

[0101] アラインメントマーク 21 は、4 つの隅部のそれぞれに配置されている。複数のアラインメントマーク 21 のそれぞれは、平面視略円形状を有する。

[0102] 配線体およびアラインメントマークの層構成

配線体 24 およびアラインメントマーク 21 のそれぞれの詳細を、図 7 を参照して説明する。一方、連結体 23 については、簡単に説明する。

[0103] 複数の配線体 24 のそれぞれは、支持金属層 2 と、保護金属膜 3 と、めっき膜 4 と、ベース絶縁層 5 と、配線層 6 と、カバー絶縁層 7 とを互いに独立して備える。

[0104] 配線体 24 において、支持金属層 2 は、配線体 24 を支持しつつ、配線層 6 からの熱を外部に拡散するヒートシンクである。支持金属層 2 は、断面視略矩形状を有する。支持金属層 2 は、第 1 支持面 10 と第 2 支持面 11 と支持側面 12 とを一体的に有する。第 2 支持面 11 は、第 1 支持面 10 に平行する平坦面である。配線体 24 における第 1 支持面 10 と第 2 支持面 11 と支持側面 12 とは、配線体 24 における支持金属層 2 の表面を形成している

。

- [0105] 配線体 2 4 における支持金属層 2 の厚みは、後述する支持金属シート 4 2 を厚み方向両側からエッチングすることにより形成されることから、比較的厚いことが許容される。支持金属層 2 の厚みは、例えば、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $250\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $1000\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 10 mm 以下である。また、支持金属層 2 の厚みの、幅に対する比（アスペクト比）は、例えば、2 以上、好ましくは、2.5 以上、より好ましくは、3 以上、さらに好ましくは、3.5 以上であり、また、例えば、1000 以下である。
- [0106] 支持金属層 2 の第 1 方向長さ（幅）は、上記した配線体 2 4 の第 1 方向長さで例示した範囲から適宜選択され、具体的には、配線体 2 4 の第 1 方向長さと同じである。
- [0107] 配線体 2 4 において、保護金属膜 3 は、支持金属層 2 とベース絶縁層 5 との間において、支持金属層 2 の表面全面に配置されている。具体的には、保護金属膜 3 は、配線体 2 4 において、支持金属層 2 の第 1 支持面 1 0 全面に配置されている。つまり、保護金属膜 3 は、支持金属層 2 の第 1 支持面 1 0 の全てを被覆している。
- [0108] 配線体 2 4 において、めっき膜 4 は、支持金属層 2 の第 2 支持面 1 1 および支持側面 1 2 の耐腐食性を向上させる耐腐食性付与層（防錆層）である。めっき膜 4 は、支持金属層 2 から露出する露出面の一例としての第 2 支持面 1 1 と支持側面 1 2 とに配置されている。めっき膜 4 は、配線体 2 4 において、厚み方向一方側に向かって開く断面略コ字形状を有する。
- [0109] そのため、配線体 2 4 における支持金属層 2 の表面の全ては、保護金属膜 3 およびめっき膜 4 によって保護（被覆）されている。つまり、配線体 2 4 における支持金属層 2 の第 1 支持面 1 0 は、保護金属膜 3 によって保護され、配線体 2 4 における支持金属層 2 の第 2 支持面 1 1 および支持側面 1 2 は、めっき膜 4 によって保護されている。

- [0110] 配線体 24 において、ベース絶縁層 5 は、配線層 6 と保護金属膜 3 との絶縁、ひいては、配線層 6 と支持金属層 2 との絶縁を図る絶縁層である。ベース絶縁層 5 は、保護金属膜 3 の厚み方向一方向に配置されている。
- [0111] 配線体 24 において、配線層 6 は、ベース絶縁層 5 の表面の一例としての厚み方向一方向に配置されている。配線層 6 は、例えば、1 つの配線体 24 に 1 つ設けられている。配線層 6 の第 2 方向両端縁は、端子部 34（図 6 参照）に連続する。
- [0112] 配線体 24 において、カバー絶縁層 7 は、配線層 6 の厚み方向一方向および側面を保護する絶縁層である。カバー絶縁層 7 は、配線層 6 の厚み方向一方向および側面と、配線層 6 の周囲のベース絶縁層 5 の厚み方向一方向とに接触している。
- [0113] なお、連結体 23 は、上記した各層（配線層 6 を除く）および各膜に対応する部材を備える。なお、連結体 23 は、配線層 6 と同一の層から形成される端子部 34 を備える。
- [0114] アラインメントマーク 21 は、支持金属層 2 から露出するアラインメントマーク金属膜 31 から形成されている。
- [0115] すなわち、アラインメントマーク金属膜 31 が配置されている支持金属層 2 には、第 2 開口部 41 が形成されている。
- [0116] 第 2 開口部 41 は、支持金属層 2 を厚み方向に関する貫通孔であって、底面視においてアラインメントマーク開口部 33（後述）を含むように、アラインメントマーク開口部 33 より大きい寸法を有する。具体的には、第 2 開口部 41 の面方向における最大長さ（平面視略円形状であれば、内径）は、例えば、0.02 mm 以上、好ましくは、0.2 mm 以上、より好ましくは、2 mm 以上であり、また、例えば、50 mm 以下、好ましくは、25 mm 以下である。
- [0117] アラインメントマーク金属膜 31 は、アラインメントマーク開口部 33 を中央部に有する。
- [0118] 一方、アラインメントマーク金属膜 31 の外形（外端縁）形状は、上記し

たアラインメントマーク開口部 33 を有すれば、特に限定されない。また、アラインメントマーク金属膜 31 は、アラインメントマーク開口部 33 が底面視において第 2 開口部 41 に含まれることから、底面視において第 2 開口部 41 から露出するフランジ部 13 を備える。なお、アラインメントマーク金属膜 31 は、配線体 24 における保護金属膜 3 とともに、同一の金属薄膜 43（後述、図 8A 参照）から上記した形状に形成されている。

[0119] アラインメントマーク金属膜 31 は、支持金属層 2 の第 1 支持面 10 に配置される部分と、第 1 支持面 10 に支持されず、第 2 開口部 41 から露出するフランジ部 13 とを一体的に備える。

[0120] そして、アラインメントマーク金属膜 31 のフランジ部 13 において、アラインメントマーク開口部 33 に臨む内端縁（内周端面）40 が、アラインメントマーク 21 を構成する。内端縁 40 の形状としては、特に限定されず、例えば、平面視（あるいは底面視）略円形状が挙げられる。

[0121] アラインメントマーク金属膜 31（フランジ部 13）の内端縁 40 は、第 2 開口部 41 を介して厚み方向他方側に向かって露出（面）している。

[0122] アラインメントマーク開口部 33 の面方向における最大長さ（平面視略円形状であれば、内径）は、例えば、0.01 mm 以上、好ましくは、0.1 mm 以上、より好ましくは、1 mm 以上であり、また、例えば、25 mm 以下、好ましくは、10 mm 以下である。

また、アラインメントマーク開口部 33 の最大長さは、第 2 開口部 41 の面方向における最大長さに対して小さく、アラインメントマーク開口部 33 の最大長さの第 2 開口部 41 の最大長さに対する比は、例えば、1 未満、好ましくは、0.9 以下、より好ましくは、0.8 以下、さらに好ましくは、0.7 以下であり、また、例えば、0.1 以上、好ましくは、0.2 以上である。

[0123] なお、第 2 開口部 41 に面する内周面にも、めっき膜 4 が配置されている。

[0124] 一方、アラインメントマーク金属膜 31 の厚み方向一方向には、アライン

メントマーク開口部 33 と平面視同一形状を有する絶縁開口部 50 を有するベース絶縁層 5 が形成されている。

[0125] 次に、この配線回路基板集合体シート 20 および配線回路基板 1 を製造する方法を、図 8 A ～図 10 N を参照して説明する。なお、配線回路基板 1 の製造方法では、枚葉式（バッチ式）（図 6 の実線参照）およびロール・トゥ・ロール式（図 6 の仮想線参照）のいずれでも実施することができる。

[0126] この配線回路基板 1 の製造方法は、支持金属シート 42 を準備する工程（図 8 A 参照）、金属薄膜 43 を配置する工程（図 8 B 参照）、ベース絶縁層 5 を配置する工程（図 8 C 参照）、配線層 6 を配置する工程（図 8 D 参照）、保護金属膜 3 およびアラインメントマーク金属膜 31 を形成する工程（図 8 E 参照）、および、カバー絶縁層 7 を配置する工程（図 8 F 参照）を備える。

[0127] また、配線回路基板 1 の製造方法は、第 2 開口部 41 を支持金属シート 42 に形成する工程（図 9 G ～図 9 I 参照）、および、エッチングレジストの一例としての第 1 エッチングレジスト 45 および第 2 エッチングレジスト 55 を配置する工程（図 9 J ～図 10 K 参照）を備える。

[0128] さらに、配線回路基板 1 の製造方法は、支持金属シート 42 を厚み方向一方側および他方側からエッチングする工程（図 10 L ～図 10 M 参照）、めっき膜 4 を形成する工程（図 10 N 参照）、および、配線回路基板 1 を配線回路基板集合体シート 20 から取り出す工程を備える。

[0129] この配線回路基板 1 の製造方法では、上記した工程を上記した順に実施する。

[0130] 図 8 A に示すように、支持金属シート 42 を準備する工程では、面方向に延びる略シート（板）形状の支持金属シート 42 を準備する。

[0131] 支持金属シート 42 は、配線体 24 の支持金属層 2 と、アラインメントマーク 21 の第 2 開口部 41 とを形成するための支持金属準備体シートである。とりわけ、支持金属シート 42 は、第 2 開口部 41 をエッチングにより形成するためのエッチングシートである。

支持金属シート42は、第1支持面10および第2支持面11を有する。支持金属シート42の熱伝導率および材料は、上記した支持金属層2のそれらと同様である。

[0132] 図8Bに示すように、金属薄膜43を配置する工程では、金属薄膜43を、支持金属シート42の第1支持面10全面に、上記した金属薄膜形成方法（好ましくは、スパッタリング）により、形成する。金属薄膜43は、保護金属膜3およびアラインメントマーク金属膜31を形成するための準備薄膜である。

[0133] 図8Cに示すように、ベース絶縁層5を配置する工程では、上記したパターンで、ベース絶縁層5を、金属薄膜43の厚み方向一方向に形成する。例えば、保護金属膜3の厚み方向一方向に感光性の樹脂を塗布し、露光および現像するフォトリソ加工により、配線体24に対応するベース絶縁層5を形成する。なお、ベース絶縁層5には、絶縁開口部50を形成する。

[0134] 図8Dに示すように、配線層6を配置する工程では、配線層6を、ベース絶縁層5の厚み方向一方向に形成する。

[0135] 図8Eに示すように、保護金属膜3およびアラインメントマーク金属膜31を形成する工程では、ベース絶縁層5から露出する金属薄膜43を除去する。例えば、配線体24のベース絶縁層5の周囲の金属薄膜43と、絶縁開口部50から露出する金属薄膜43とを、同時に除去する。金属薄膜43の上記した除去には、ベース絶縁層5をマスク（レジスト）とするエッチング、剥離などが用いられる。これによって、配線体24に対応する保護金属膜3と、アラインメントマーク開口部33を有するアラインメントマーク金属膜31とが、同一の金属薄膜43から同時に形成される。

[0136] 図8Fに示すように、カバー絶縁層7を配置する工程では、カバー絶縁層7をベース絶縁層5の厚み方向一方向に、配線層6を被覆するように、形成する。

[0137] 図9G～図9Iに示すように、第2開口部41を支持金属層2に形成する工程では、例えば、エッチングが用いられる。

- [0138] エッチングにより第2開口部41を形成するには、まず、図9Gに示すように、エッチングレジスト44を、支持金属シート42の第1支持面10に、保護金属膜3の側面と、ベース絶縁層5の側面と、カバー絶縁層7の側面および厚み方向一方向とを被覆するように、面方向全体に連続して配置する。
- [0139] 同時に、エッチングレジスト44を、支持金属シート42の第2支持面11に、次に形成する第2開口部41と底面視において同一パターンを有するエッチングレジスト開口部51が形成されるように、配置する。
- [0140] 次に、図9Hに示すように、エッチングレジスト44から露出する支持金属シート42をエッチングする。具体的には、エッチングレジスト開口部51から露出する支持金属シート42を、厚み方向他方側からエッチングにより除去する。
- [0141] これにより、第2開口部41を支持金属シート42に形成する。
- [0142] すると、アラインメントマーク開口部33の内端縁40が、厚み方向他方側に向かって露出する。そのため、内端縁40は、第2開口部41を介して、厚み方向他方側から視認されるアラインメントマーク21となる。他方、内端縁40は、ベース絶縁層5が透明性を有するので、厚み方向一方側からも視認される。
- [0143] その後、図9Iに示すように、エッチングレジスト44を除去する。
- [0144] これによって、支持金属シート42と、ベース絶縁層5と、配線層6と、カバー絶縁層7と、保護金属膜3と、アラインメントマーク金属膜31とを備える配線回路シート60が得られる。配線回路シート60は、配線体24、めっき膜4および開口部25をまだ備えていない。配線回路シート60は、配線回路基板集合体シート20を製造するための準備シートである。
- [0145] 図9J～図10Kに示すように、第1エッチングレジスト45および第2エッチングレジスト55を配置する工程では、アラインメントマーク金属膜31の内端縁40を位置決め基準として、第1エッチングレジスト45および第2エッチングレジスト55のそれぞれを、支持金属シート42の厚み方

向一方側および他方側のそれぞれに、厚み方向に投影したときに、次に形成する支持金属層 2 と略同一パターンを有するように配置する。

[0146] 具体的には、図 9 J に示すように、まず、第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 および第 2 ドライフィルムレジスト 5 9 のそれぞれを、支持金属シート 4 2 の厚み方向一方向全面および他方向全面のそれぞれに配置する。第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 および第 2 ドライフィルムレジスト 5 9 としては、例えば、ネガ型のフォトリソグ（ネガティブフォトリソグ）が挙げられる。第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 および第 2 ドライフィルムレジスト 5 9 のそれぞれは、面方向に連続して形成されている。また、第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 および第 2 ドライフィルムレジスト 5 9 は、ともに、内端縁 4 0 を厚み方向両側から視認できる程度の透光性（透明性）を有する。

[0147] 第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 を、絶縁開口部 5 0 およびアラインメントマーク開口部 3 3 を充填するが、第 2 開口部 4 1 の厚み方向一端縁を閉塞するように、第 1 支持面 1 0 に配置する。また、第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 を、保護金属膜 3 の側面と、ベース絶縁層 5 の側面と、カバー絶縁層 7 の厚み方向一方向および側面とを被覆するように、支持金属シート 4 2 の第 1 支持面 1 0 に配置する。

[0148] 第 2 ドライフィルムレジスト 5 9 を、第 2 開口部 4 1 の厚み方向他端縁を閉塞するように、第 2 支持面 1 1 に配置する。

[0149] 続いて、第 1 透光部 4 7 および第 1 遮光部 4 8 を有する第 1 フォトマスク 4 6 を、第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 の厚み方向一方側に配置する。第 1 透光部 4 7 は、第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 を露光するときに、光を透過する部分であって、第 1 エッチングレジスト 4 5 に次に形成される第 1 エッチングレジスト開口部 5 2 （さらには、図 1 0 L に示す開口部 2 5 ）に対応するパターンを有する。第 1 遮光部 4 8 は、第 1 ドライフィルムレジスト 4 9 を露光するときに、光を遮る部分であって、開口部 2 5 に対応するパターンを有する。

[0150] 同時に、第 2 透光部 5 7 および第 2 遮光部 5 8 を有する第 2 フォトマスク

56を、第2ドライフィルムレジスト59の厚み方向他方側に配置する。第2透光部57は、第2ドライフィルムレジスト59を露光するとき、光を透過する部分であって、第1透光部47と同一パターンを有する。第2遮光部58は、第2ドライフィルムレジスト59を露光するとき、光を遮る部分であって、第1遮光部48と同一パターンを有する。

[0151] このとき、内端縁40を、第1透光部47および第1遮光部48と、第2透光部57および第2遮光部58との面方向における位置決め基準として、第1フォトリソマスク46および第2フォトリソマスク56を配置する。

[0152] 具体的には、内端縁40を位置決め基準として、厚み方向に投影したときに、第1透光部47および第2透光部57を、互いに重複（合致）するように、面方向において位置決めする。同時に、内端縁40を位置決め基準として、厚み方向に投影したときに、第1遮光部48および第2遮光部58を、互いに重複（合致）するように、面方向において位置決めする。

[0153] この際、内端縁40は、ベース絶縁層5および第1ドライフィルムレジスト49を通して、厚み方向一方側から、カメラ（図示）により観察される。

[0154] また、内端縁40は、第2ドライフィルムレジスト59および第2開口部41を通して、厚み方向他方側から、カメラにより観察される。

[0155] 続いて、図9Jの矢印で示すように、第1ドライフィルムレジスト49を第1フォトリソマスク46を介して露光する。また、第2ドライフィルムレジスト59を第2フォトリソマスク56を介して露光する。

[0156] すると、第1ドライフィルムレジスト49には、第1透光部47を透過した光によって感光された感光部分と、第1遮光部48に対応する未感光部分とが形成される。また、第2ドライフィルムレジスト59には、第2透光部57を透過した光によって感光された感光部分と、第2遮光部58に対応する未感光部分とが形成される。

[0157] その後、必要により、第1ドライフィルムレジスト49および第2ドライフィルムレジスト59を露光後加熱する。

[0158] 図10Kに示すように、その後、第1ドライフィルムレジスト49および

第2ドライフィルムレジスト59を現像する。これにより、第1ドライフィルムレジスト49および第2ドライフィルムレジスト59において、未感光部分が除去され、感光部分が残存する。

[0159] これによって、第1ドライフィルムレジスト49から、第1エッチングレジスト開口部52を有する第1エッチングレジスト45が形成される。また、第2ドライフィルムレジスト59から、第2エッチングレジスト開口部53を有する第2エッチングレジスト55が形成される。第1エッチングレジスト45および第2エッチングレジスト55は、支持金属層2と略同一のパターンを有する。

[0160] 次に、図10Lに示すように、第1エッチングレジスト45および第2エッチングレジスト55から露出する支持金属シート42をエッチングする工程では、第1エッチングレジスト開口部52に対応する支持金属シート42を、厚み方向一方側からエッチングすると同時に、第2エッチングレジスト開口部53に対応する支持金属シート42を、厚み方向他方側からエッチングする。

[0161] この際、エッチングが過剰に進行するオーバーエッチングによって、配線体24を構成する支持金属層2の支持側面12がより第1方向内側に後退することが許容される。

[0162] これにより、支持金属シート42から、配線体24の支持金属層2を形成する。

[0163] 図10Mに示すように、その後、第1エッチングレジスト45および第2エッチングレジスト55を除去する。これにより、めっき膜4を形成される前のめっき準備体22を作製する。

[0164] 図10Nに示すように、その後、めっき膜4を形成する工程では、支持金属層2の第2支持面11および支持側面12をめっきする。

[0165] これにより、配線回路基板1およびアラインメントマーク21を備えるアラインメントマーク21を得る。

[0166] その後、ジョイント（図示せず）を切断して、配線回路基板1をその周囲

から切り離して、配線回路基板集合体シート 20 から取り出す。これより、配線回路基板 1 を製造する。

[0167] そして、図 11 の比較例 2 で示すように、配線体 24 が保護金属膜 3（図 7 参照）を備えず、ベース絶縁層 5 の厚み方向他方面が支持金属層 2 の第 1 支持面 10 に隣接する場合において、ベース絶縁層 5 を形成する際のフォトリソ加工（露光および現像）における現像時に、ベース絶縁層 5 の厚み方向他方面の周端縁が過度に除去（過現像）されるために、ベース絶縁層 5 の厚み方向他方面の周端縁と、第 1 支持面 10 の周端縁との間に微小な隙間 19 が形成され易い。すると、図 10N が参照されるような、支持金属層 2 の支持側面 12 へのめっきにおいて、めっき液が隙間 19 に十分に進入できず、そのため、第 1 支持面 10 において隙間 19 に臨む周端縁には、めっき膜 4 が形成されず、露出されたままになってしまう。そうすると、かかる第 1 支持面 10 の周端縁が腐食の起点となり、ひいては、複数の配線体 24 のそれぞれにおける支持金属層 2 が腐食する。

[0168] しかし、図 7 に示すように、第 2 実施形態の配線回路基板 1 では、保護金属膜 3 が、複数の配線体 24 のそれぞれにおける支持金属層 2 の第 1 支持面 10 全面に配置されている。そのため、隙間 19（図 11 参照）の形成に起因する、支持金属層 2 の第 1 支持面 10 の周端縁の腐食を抑制することができる。さらに、めっき膜 4 が、支持金属層 2 の第 2 支持面 11 と支持側面 12 とに配置されている。

[0169] 従って、配線体 24 における支持金属層 2 は、耐腐食性に優れる。

[0170] さらに、この配線回路基板 1 では、配線体 24 が互いに間隔を隔てて並列配置されることから、配線層 6 で生じる熱を、複数の配線体 24 間の空気を介して、対流させ、効率的な放熱を図ることができる。

[0171] また、図 9J～図 10K に示すように、この配線回路基板 1 の製造方法では、内端縁 40 を位置決め基準として、第 1 エッチングレジスト開口部 52 を有する第 1 エッチングレジスト 45、および、第 2 エッチングレジスト開口部 53 を有する第 2 エッチングレジスト 55 を、支持金属シート 42 の第

1 支持面 1 0 および第 2 支持面 1 1 に、厚み方向に投影したときに支持金属層 2 と略同一パターンを有するように配置する。そのため、第 1 エッチングレジスト開口部 5 2 および第 2 エッチングレジスト開口部 5 3 の位置精度が高い。そのため、第 1 エッチングレジスト開口部 5 2 および第 2 エッチングレジスト開口部 5 3 から露出する支持金属シート 4 2 を、その厚み方向一方側および他方側からエッチングして、短時間で、支持金属層 2 を高い精度で形成することができる。

[0172] しかも、図 8 B および図 8 E に示すように、保護金属膜 3 とアラインメントマーク開口部 3 3 とを、同一の金属薄膜 4 3 から同時に形成するので、製造工程数を削減することができる。

[0173] さらに、図 9 I に示すように、この配線回路シート 6 0 は、アラインメントマーク開口部 3 3 を有するアラインメントマーク金属膜 3 1 を備えるので、アラインメントマーク金属膜 3 1 の内端縁 4 0 を、厚み方向一方側および他方側の両側から確認できる位置決め基準とすることができる。具体的には、図 9 J ~ 図 1 0 K に示すように、内端縁 4 0 を位置決め基準にして、第 1 フォトマスク 4 6 および第 2 フォトマスク 5 6 を配置して、露光および現像により、第 1 エッチングレジスト開口部 5 2 および第 2 エッチングレジスト開口部 5 3 を形成することができる。

[0174] この配線回路基板 1 の用途も、特に限定されず、各種分野に用いられる。配線回路基板 1 は、例えば、電子機器用配線回路基板（電子部品用配線回路基板）、電気機器用配線回路基板（電気部品用配線回路基板）などの各種用途で用いられる。

[0175] 変形例

以下の各変形例において、上記した第 2 実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、各変形例は、特記する以外、第 2 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、第 1、第 2 実施形態および変形例を適宜組み合わせることができる。

- [0176] 第2実施形態では、配線回路基板集合体シート20は、アラインメントマーク21を複数（具体的には4つ）備えるが、その数は、特に限定されない。
- [0177] また、配線回路基板集合体シート20は、アラインメントマーク21を備えるが、製造途中の配線回路シート60がアラインメントマーク21（内端縁40）を備えていればよく、図示しないが、複数の配線回路基板1を配線回路基板集合体シート20に設けた後、アラインメントマーク21を除去することもできる。つまり、この場合には、配線回路基板集合体シート20は、アラインメントマーク21を備えない。
- [0178] 第2実施形態では、図9G～図9Iに示すように、エッチング（ウエットプロセス）により、第2開口部41を形成しているが、例えば、図示しないが、レーザー加工（ドライプロセス）、ウォータージェット（ウォーターカッター）、プレス打ち抜きによって第2開口部41を形成することもできる。好ましくは、エッチングが挙げられる。エッチングであれば、第2開口部41を形成するが、アラインメントマーク金属膜31を確実に残存させることができる。
- [0179] 第2実施形態では、第1ドライフィルムレジスト49および第2ドライフィルムレジスト59として、ネガ型のフォトレジスト（ネガティブフォトレジスト）を用いているが、例えば、ポジ型のフォトレジスト（ポジティブフォトレジスト）を用いることもできる。
- [0180] 第2実施形態では、第1エッチングレジスト45および第2エッチングレジスト55からフォトリソ加工により第1ドライフィルムレジスト49および第2ドライフィルムレジスト59を形成したが、例えば、第1エッチングレジスト開口部52が予め形成された第1ドライフィルムレジスト49と、第2エッチングレジスト開口部53が予め形成された第2ドライフィルムレジスト59とを、内端縁40を位置基準として、支持金属シート42の厚み方向両側に配置することもできる。
- [0181] 配線層6は、1つの配線体24に1つ設けているが、例えば、図示しない

が、1つの配線体24に複数設けることもできる。

[0182] また、第2実施形態では、保護薄膜の一例であるめっき膜4をめっきにより形成しているが、例えば、保護薄膜（具体的には、樹脂保護薄膜）を、めっき以外のウエットプロセスで形成することができる。

[0183] 図示しないが、例えば、配線回路基板集合体シート20（図7および図10N参照）および／または配線回路シート60（図9I参照）は、支持金属層2の厚み方向他方側に配置される、第2保護金属膜35、第2ベース絶縁層36、第2配線層37および第2カバー絶縁層38（以上図5参照）をさらに備えることもできる。この場合には、配線体24における支持金属層2の表面の全ては、第2保護金属膜35、保護金属膜3およびめっき膜4によって保護（被覆）されている。

[0184] なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0185] 配線回路基板は、電子機器用配線回路基板、電気機器用配線回路基板などで用いられる。

符号の説明

- [0186] 1 配線回路基板
2 支持金属層
3 保護金属膜
4 保護薄膜
5 ベース絶縁層
6 配線層
10 第1支持面
11 第2支持面
12 支持側面
24 配線体

- 3 1 アラインメントマーク金属膜
- 3 3 アラインメントマーク開口部
- 3 5 第2保護金属膜
- 3 6 第2ベース絶縁層
- 3 7 第2配線層
- 4 0 内端縁
- 4 1 第2開口部
- 4 2 支持金属シート
- 4 3 金属薄膜
- 4 5 第1エッチングレジスト
- 5 5 第2エッチングレジスト
- 6 0 配線回路シート

請求の範囲

- [請求項1] 熱伝導率が $5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上である支持金属層と、
前記支持金属層の少なくとも厚み方向一方側に配置される絶縁層と、
、
前記絶縁層の表面に配置される配線層と、
前記支持金属層と前記絶縁層との間において、前記支持金属層の表面全面に配置される保護金属膜と、
前記支持金属層において前記保護金属膜から露出する露出面に配置される保護薄膜と
を備えることを特徴とする、配線回路基板。
- [請求項2] 互いに間隔を隔てて並列配置される複数の配線体を備え、
前記複数の配線体のそれぞれは、
前記支持金属層と、
前記絶縁層と、
前記配線層と、
前記保護金属膜と、
前記保護薄膜と
を備えることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板。
- [請求項3] 前記保護薄膜が、めっき膜であることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板。
- [請求項4] 請求項2に記載の配線回路基板を製造する方法であり、
熱伝導率が $5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上である支持金属シートを準備する工程と、
前記保護金属膜と、前記保護金属膜と間隔を隔てられ、第1開口部を有するアラインメントマーク金属膜とを、前記支持金属シートの厚み方向一方面に、同一の金属薄膜から形成する工程と、
前記絶縁層を前記保護金属膜の厚み方向一方面に配置する工程と、
前記配線層を前記絶縁層の前記厚み方向一方面に配置する工程と、

厚み方向に投影したときに前記第1開口部を含み、かつ、前記第1開口部の内端縁が厚み方向他方側に向かって露出するように、第2開口部を前記支持金属シートに形成する工程と、

前記内端縁を位置決め基準として、エッチングレジストを、前記支持金属シートの厚み方向一方向および他方に、厚み方向に投影したときに前記支持金属層と略同一パターンを有するように配置する工程と、

前記エッチングレジストから露出する前記支持金属シートを、その厚み方向一方側および他方側からエッチングして、前記支持金属層を形成する工程と、

前記保護薄膜を前記支持金属層の前記露出面にウエットプロセスで形成する工程と

を備えることを特徴とする、配線回路基板の製造方法。

[請求項5]

請求項2に記載の配線回路基板を製造するための配線回路シートであり、

熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であり、第2開口部を有する支持金属シートと、

前記支持金属シートの少なくとも厚み方向一方側に配置される前記絶縁層と、

前記配線層と、

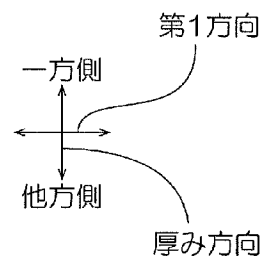
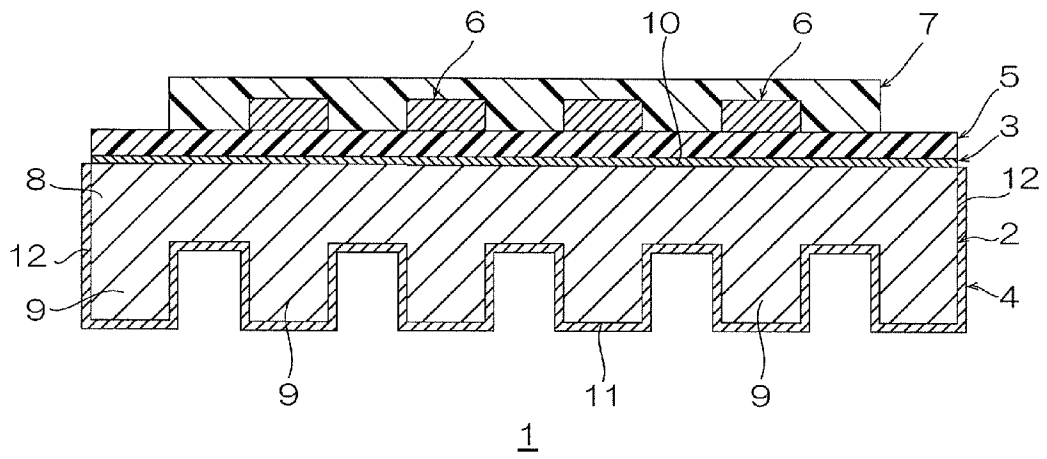
前記絶縁層と前記支持金属シートとの間において前記第2開口部と間隔を隔てて配置される前記保護金属膜と、

前記支持金属シートの厚み方向一方向に配置されており、厚み方向に投影したときに前記第2開口部に含まれる第1開口部を有するアラインメントマーク金属膜であって、前記第1開口部の内端縁が前記第2開口部を介して厚み方向他方側に向かって露出する前記アラインメントマーク金属膜と

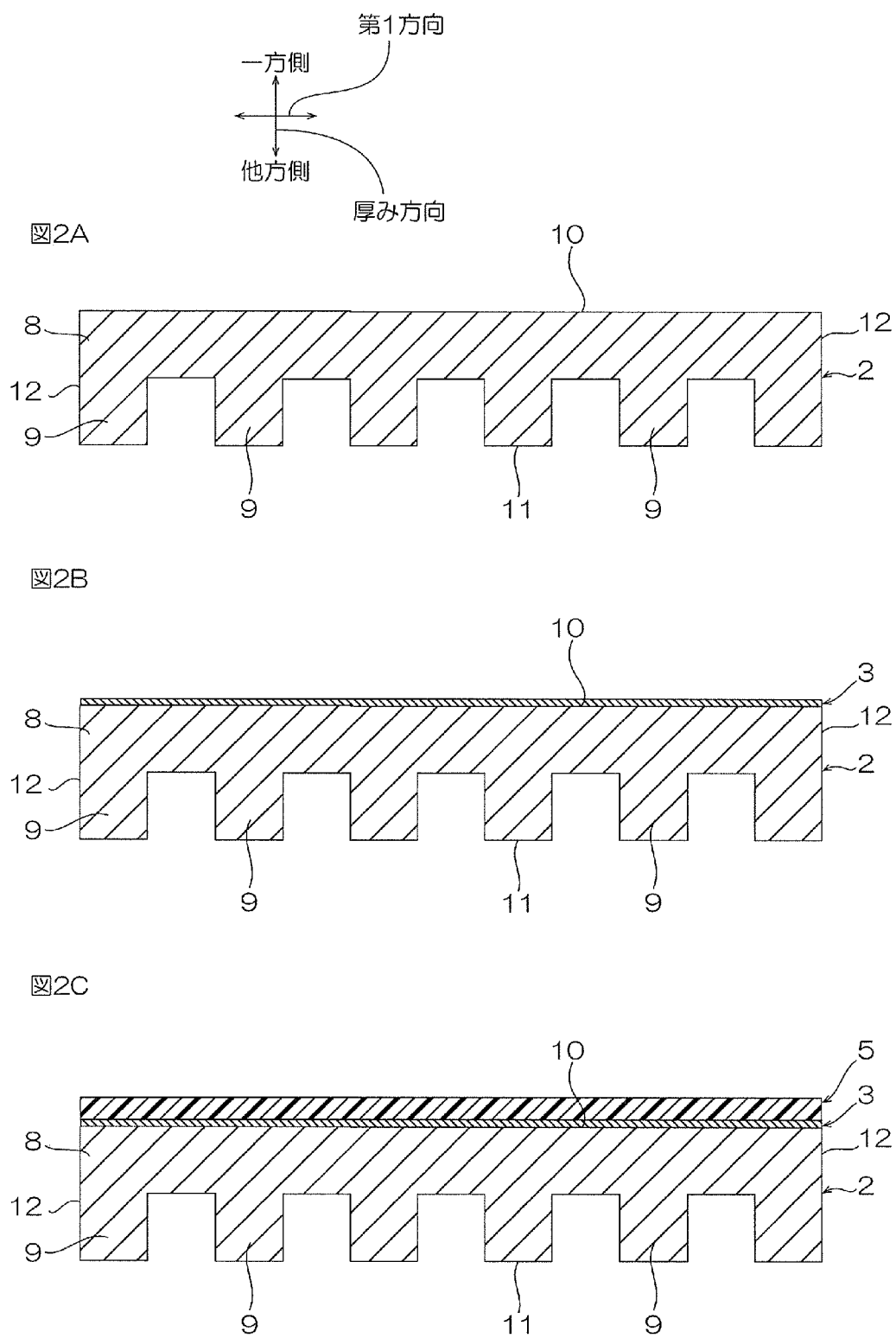
を備えることを特徴とする、配線回路シート。

[図1]

図1

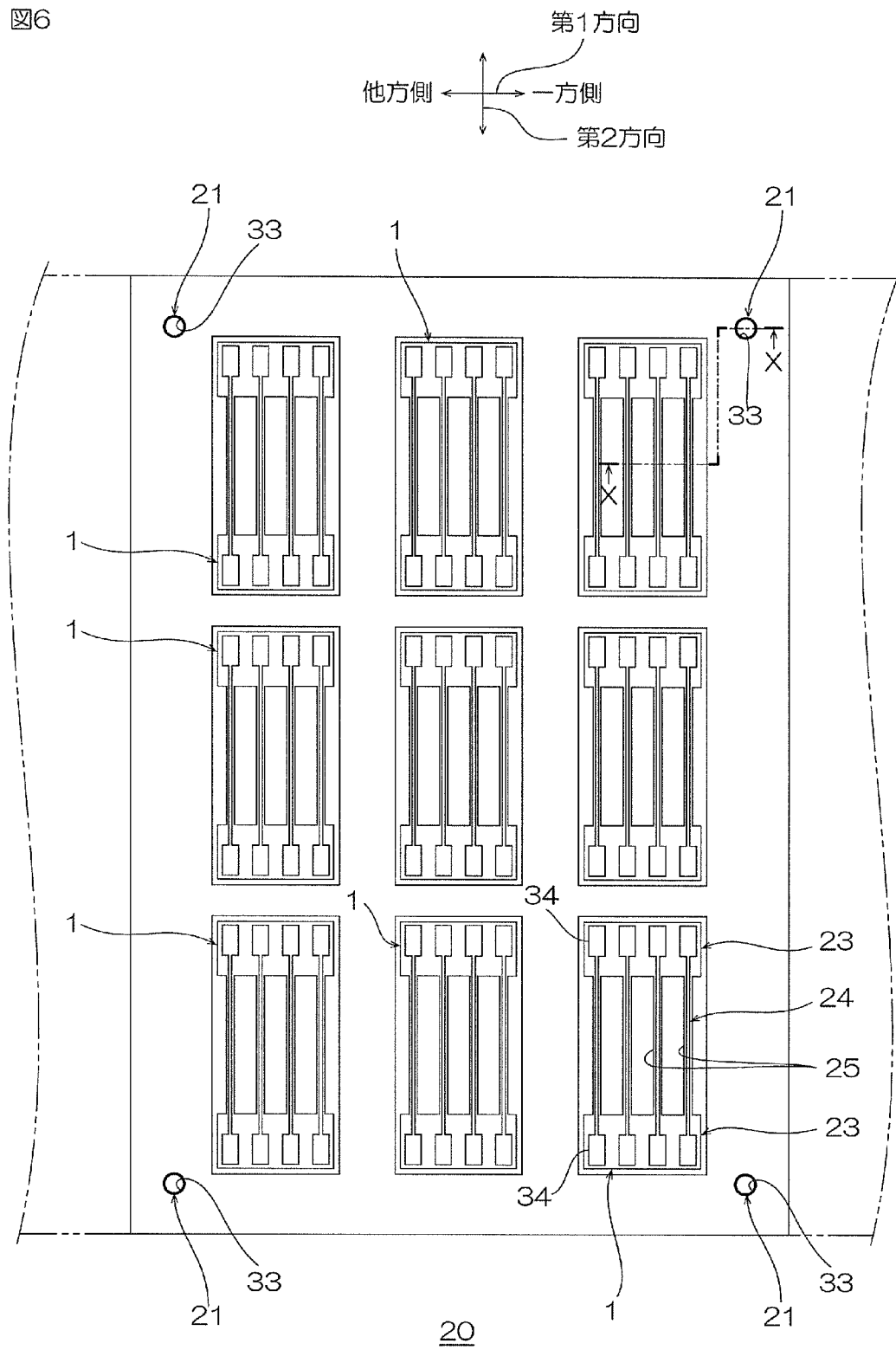


[図2]



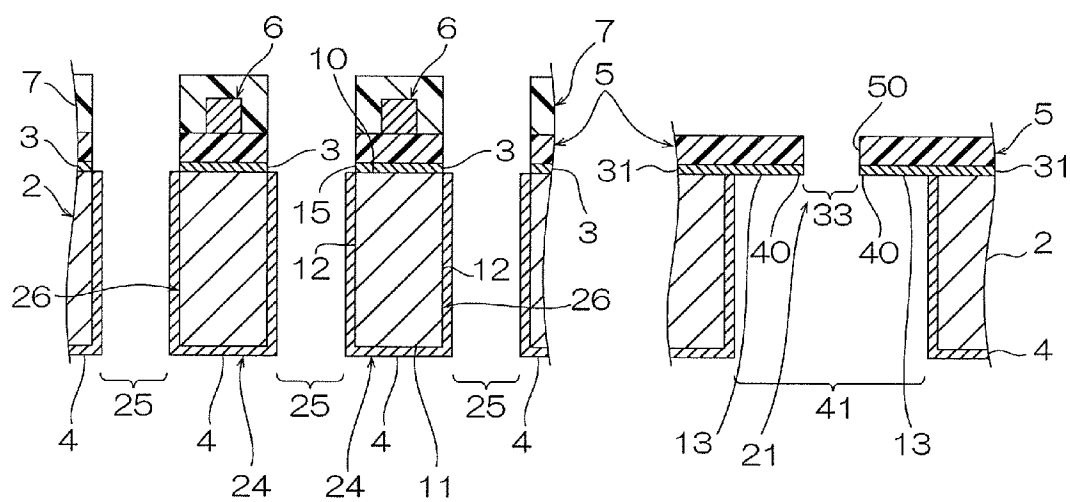
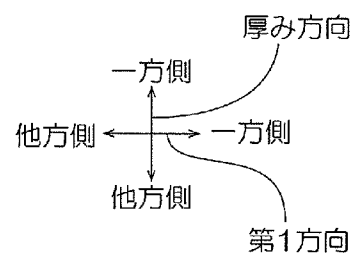
[図6]

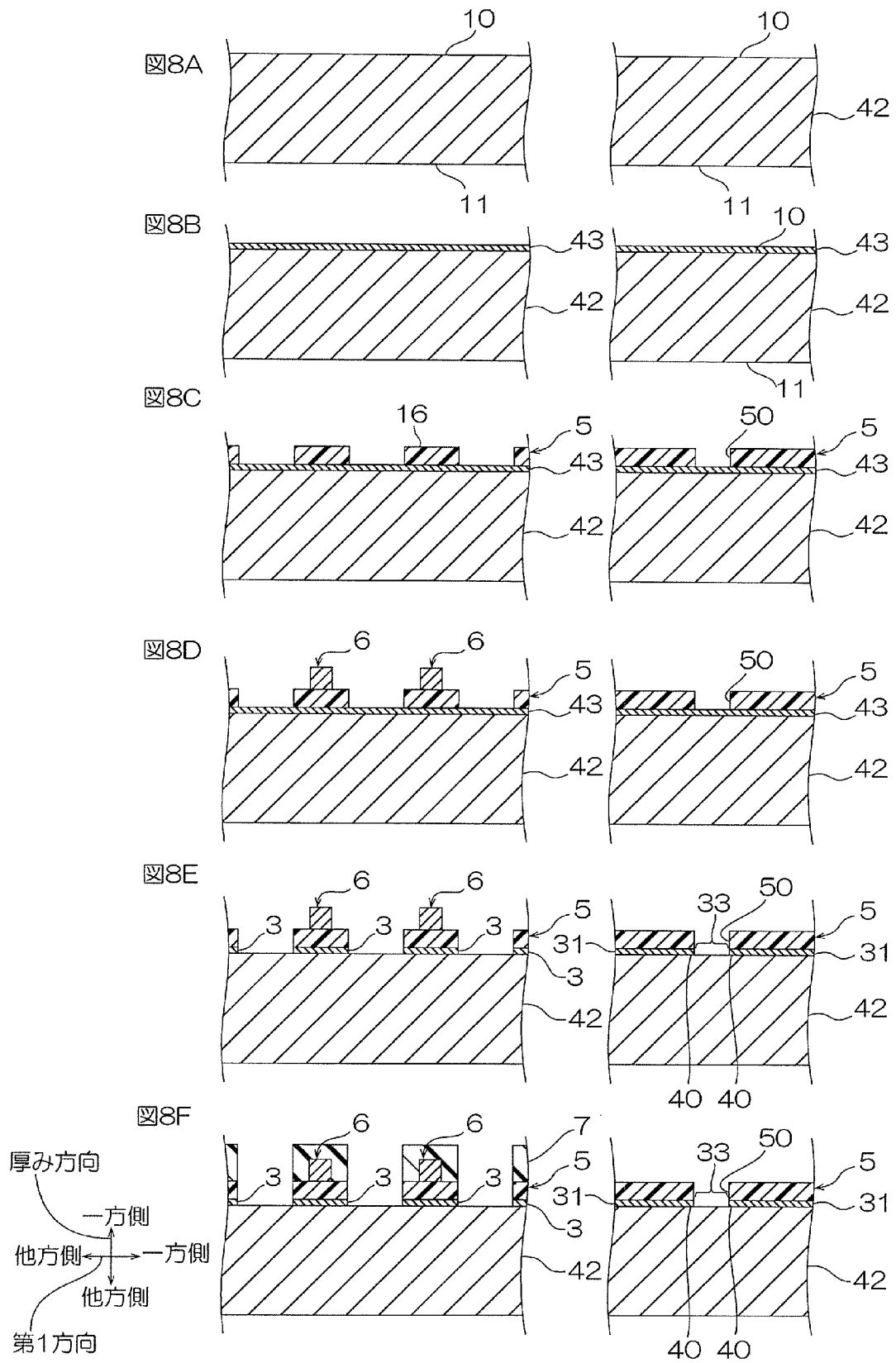
図6



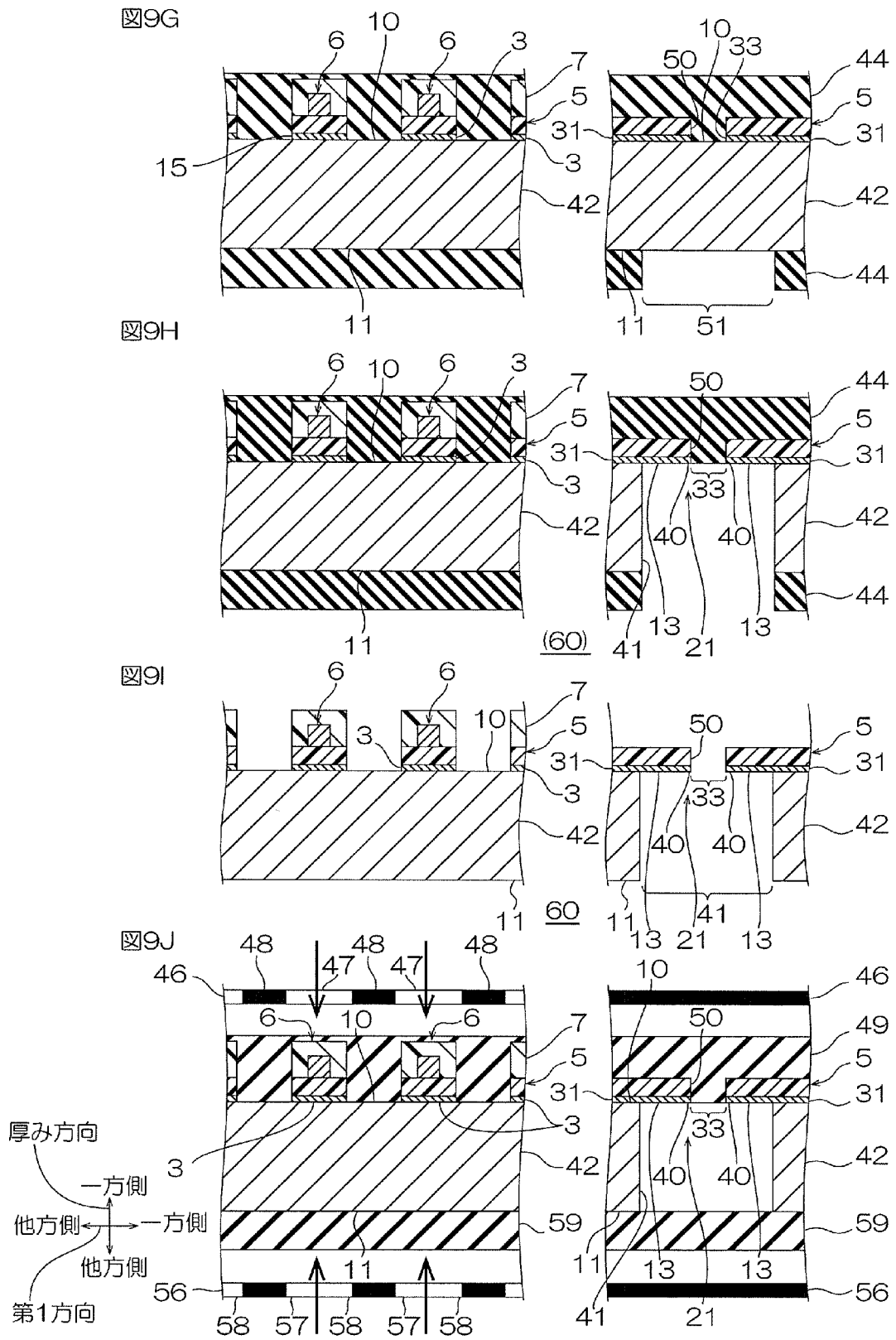
[図7]

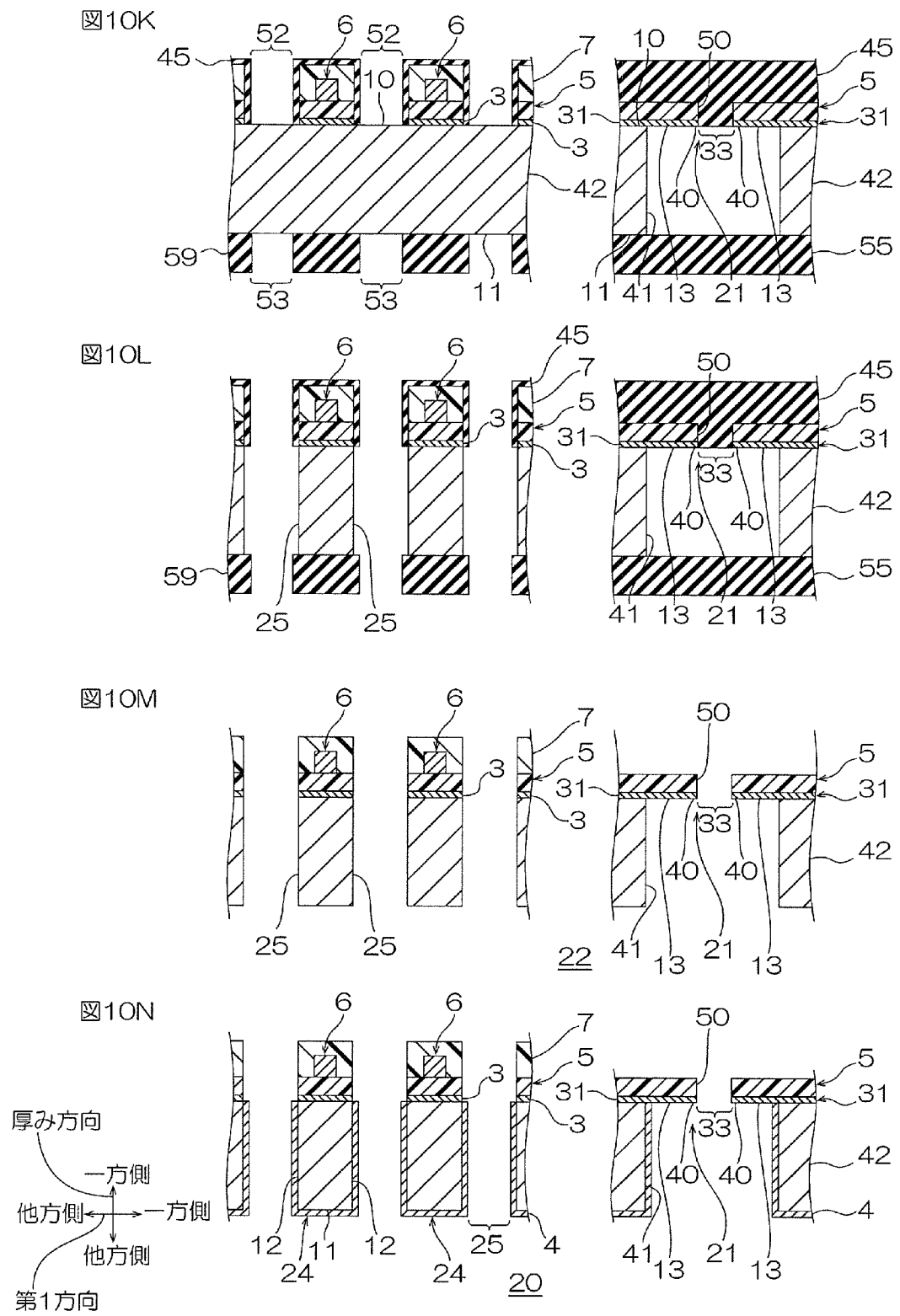
図7

20



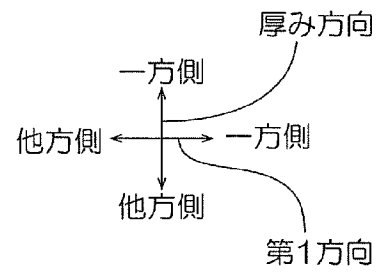
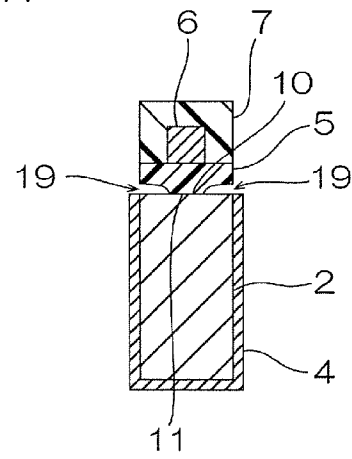
[図9]





[図11]

図11

24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K1/02 (2006.01) i, H01L23/36 (2006.01) i, H05K1/05 (2006.01) i,
H05K3/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H05K1/02, H01L23/36, H05K1/05, H05K3/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 2007-35868 A (NITTO DENKO CORP.) 08 February 2007, paragraphs [0008]-[0034], fig. 1 (Family: none)	1-3 4, 5
Y A	JP 6-125155 A (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 06 May 1994, paragraph [0008], fig. 1(c) (Family: none)	1-3 4, 5
Y A	JP 2014-191845 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 06 October 2014, paragraphs [0028]-[0031], fig. 2 (Family: none)	2 4, 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

"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
19 July 2019 (19.07.2019)

Date of mailing of the international search report
30 July 2019 (30.07.2019)

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

International application No.

PCT/JP2019/018714

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-214583 A (IBIDEN CO., LTD.) 29 July 2004, entire text (Family: none)	1-5
A	JP 2003-152335 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 23 May 2003, entire text (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K1/02(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H05K1/05(2006.01)i, H05K3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K1/02, H01L23/36, H05K1/05, H05K3/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2007-35868 A（日東電工株式会社）2007.02.08, 段落 [0008]-[0034], 図1（ファミリーなし）	1-3 4, 5
Y A	JP 6-125155 A（電気化学工業株式会社）1994.05.06, 段落[0008], 図1(c)（ファミリーなし）	1-3 4, 5
Y A	JP 2014-191845 A（大日本印刷株式会社）2014.10.06, 段落 [0028]-[0031], 図2（ファミリーなし）	2 4, 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、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.07.2019

国際調査報告の発送日

30.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

原田 貴志

5D

4690

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-214583 A (イビデン株式会社) 2004. 07. 29, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2003-152335 A (日本特殊陶業株式会社) 2003. 05. 23, 全文 (ファミリーなし)	1-5