

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,
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, 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：配線回路基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、配線回路基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 金属支持基材と、金属支持基材上の絶縁層と、絶縁層上の複数の配線とを備える配線回路基板が知られている。当該配線回路基板では、金属支持基材側からの放熱性を高めるために、例えば、金属支持基材が配線に沿った形状を有するようにパターンニングされて、金属支持基材の表面積が増大される。そのような配線回路基板の製造方法は、例えば下記の特許文献１に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１９－２１２６５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の配線回路基板の製造方法において、金属支持基材は、次のようにしてパターンニングされる。まず、所定パターンの絶縁層と当該絶縁層上の配線とが形成された金属支持基材の厚さ方向両側に、レジストパターンが形成される。レジストパターンは、金属支持基材において残したい部分をマスクする。次に、金属支持基材の厚さ方向片側または両側から、エッチング液が同基材に対してスプレーによって吹き付けられる。エッチング液は、金属支持基材を浸食し、浸食部分を除去する（ウェットエッチング）。このようなウェットエッチング処理により、金属支持基材がパターンニングされて、配線に沿った金属支持部が配線ごとに形成される。

[0005] ウェットエッチング処理に用いられるレジストパターンの開口部は、必要量のエッチング液が通過可能なように、十分に広い必要がある。

- [0006] また、ウェットエッチング処理において、エッチング液による金属支持基材のエッチングは、同基材の厚さ方向に進行するのに加えて、厚さ方向と直交する面方向にも、低速ではあるが進行する。そのため、金属支持基材には、厚さ方向投影視においてレジストパターンにマスクされていても、除去される部分がある（アンダーカットの形成）。金属支持基材における金属支持部形成予定部でのレジストパターンのマスク幅は、アンダーカットの長さの分、形成予定の金属支持部より幅広である必要がある。
- [0007] 加えて、金属支持基材が厚いほど、当該基材のウェットエッチング処理に要する時間は長く、従って、形成されるアンダーカットは長い。そのため、金属支持基材が厚いほど、レジストパターンは、より幅広である必要がある。
- [0008] パターニング後に隣り合う金属支持部の設計上の配置は、レジストパターンにおける上述の開口部の広さと、アンダーカットの長さとは考慮されて、決定される。隣り合う金属支持部間の距離は、開口部の広さとアンダーカットの長さとは確保されるように、十分に長い必要がある。このような配線回路基板の製造方法は、ファインピッチで形成された配線に対応してファインピッチに金属支持基材をパターニングするのに適していない。
- [0009] 本発明は、ファインピッチで形成された配線に対応してファインピッチで金属支持部を形成するのに適した、配線回路基板の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明〔1〕は、基材の厚さ方向一方向上に絶縁層を形成する第1工程と、前記絶縁層の厚さ方向一方向上に複数の配線を形成する第2工程と、前記基材に、厚さ方向投影視において前記複数の配線を包含する第1開口部を形成する、第3工程と、前記絶縁層の厚さ方向他方向上に、前記複数の配線に沿うパターン形状を有する第2開口部を有するレジストパターンを形成する、第4工程と、前記第2開口部内の、前記絶縁層の厚さ方向他方向上に、金属材料を堆積させて金属支持部を形成する、第5工程と、前記レジストパターンを除去する第6工程とを含む、配線回路基板の製造方法を含む。

[0011] 本発明の配線回路基板の製造方法では、上記のように、第3工程において第1開口部を基材に形成した後、第4工程および第5工程を経ることにより、配線を支持する金属支持部を形成する。第5工程では、レジストパターンの第2開口部内への金属材料の堆積により、配線に沿った金属支持部が形成される。そのため、隣り合う金属支持部の配置は、前記レジストパターンに形成される第2開口部の配置に依存する。レジストパターンは、フォトリソグラフィ技術によってパターンニングできるので、そのようなレジストパターンには、ファインピッチで開口部を形成しやすい。また、本製造方法では、金属支持基材に対するウェットエッチング処理によって金属支持部が形成されるのではないため、金属支持部の配置に関し、上述の従来の製造方法とは異なり、レジストパターンの開口部の広さとアンダーカットの長さを考慮する必要がない。このような本製造方法は、ファインピッチで形成された配線に対応してファインピッチで金属支持部を形成するのに適する。

[0012] 本発明[2]は、前記第6工程の後、隣り合う前記配線間において前記絶縁層に第3開口部を形成する第7工程を更に含む、上記[1]に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

[0013] このような構成は、配線近傍の絶縁層の表面積を確保して、配線の放熱性を高めるのに好ましい。

[0014] 本発明[3]は、前記絶縁層が厚肉部と薄肉部とを有し、前記第2工程では、前記厚肉部上に前記配線を形成し、前記第7工程では、前記絶縁層に対する厚さ方向他方側からのエッチング処理により、前記薄肉部を除去して前記第3開口部を形成する、上記[2]に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

[0015] このような構成は、隣り合う配線間において、絶縁層に上述の第3開口部を適切に形成するのに好ましい。

[0016] 本発明[4]は、前記金属支持部が $20\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下の厚さを有する、上記[1]から[3]のいずれか一つに記載の配線回路基板の製造方法を含む。

[0017] このような構成は、金属支持部において、支持強度と放熱性とを両立するのに好ましい。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の配線回路基板の製造方法の一実施形態によって製造される配線回路基板の平面図である。

[図2]図1に示す配線回路基板の底面図である。

[図3]図1のIII-III線に沿った断面図である。

[図4]図1のIV-IV線に沿った断面図である。

[図5]図1のV-V線に沿った断面図である。

[図6]図6A～図6Cは、本発明の配線回路基板の製造方法の一実施形態の工程図の一部である。図6Aはベース絶縁層形成工程を表し、図6Bは導体層形成工程を表し、図6Cはカバー絶縁層形成工程を表す。

[図7]図7A～図7Cは、図6Cに示す工程の後に続く工程を表す。図7Aは第1のレジストパターン形成工程を表し、図7Bは基材パターニング工程を表し、図7Cは第1のレジストパターン除去工程を表す。

[図8]図8A～図8Cは、図7Cに示す工程の後に続く工程を表す。図8Aは第2のレジストパターン形成工程を表し、図8Bは金属支持層形成工程を表し、図8Cは第2のレジストパターン除去工程を表す。

[図9]図9A～図9Cは、図8Cに示す工程の後に続く工程を表す。図9Aは保護膜形成工程を表し、図9Bはベース絶縁層パターニング工程を表し、図9Cは保護膜除去工程を表す。

発明を実施するための形態

[0019] 図1から図5は、本発明の配線回路基板の製造方法の一実施形態によって製造される配線回路基板Xを表す。配線回路基板Xは、金属支持層10と、ベース絶縁層としての絶縁層20と、導体層30と、カバー絶縁層としての絶縁層40とを、厚さ方向Tに順に備える。配線回路基板Xは、厚さ方向Tと直交する方向（面方向）に広がり、所定の平面視形状を有する。図1, 2に示す配線回路基板Xの平面視形状は、例示的な形状である。

- [0020] 金属支持層 10 は、配線回路基板 X の強度を確保するための部位である。
- 金属支持層 10 は、複数のランド部 11 と、複数本の金属支持部 12 とを備え、所定のパターン形状を有する。金属支持層 10 が二つのランド部 11 と四本の金属支持部 12 とを備える場合を、例示的に示す。
- [0021] 二つのランド部 11（ランド部 11 A、ランド部 11 B）は、第 1 方向 D1 に離隔する。ランド部 11 A は、配線回路基板 X における第 1 方向 D1 の一方端に配置されている。ランド部 11 B は、配線回路基板 X における第 1 方向 D1 の他方端に配置されている。各ランド部 11 は、所定の平面視形状を有する。ランド部 11 の平面視形状が矩形である場合を、例示的に示す。
- ランド部 11 の厚さは、好ましくは $20\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $50\ \mu\text{m}$ 以上、更に好ましくは $80\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、好ましくは $300\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $250\ \mu\text{m}$ 以下である。ランド部 11 の厚さは、金属支持部 12 の厚さと同じであってもよいし、異なってもよい。
- [0022] 複数の金属支持部 12 は、後述の配線 33 を支持する部位であり、ランド部 11 A からランド部 11 B まで延びる。各金属支持部 12 がランド部 11 A、11 B 間において第 1 方向 D1 に直線的に延びる場合を、例示的に示す。
- 金属支持部 12 の第 1 方向 D1 の一方端は、ランド部 11 A と接続されている。金属支持部 12 の第 1 方向 D1 の他方端は、ランド部 11 B と接続されている。金属支持部 12 におけるランド部 11 A からランド部 11 B までの長さ（全長）は、例えば $5\sim 40\ \text{mm}$ である。
- [0023] 複数の金属支持部 12 は、第 2 方向 D2 に互いに離隔して配置されている。第 2 方向 D2 は、厚さ方向 T および第 1 方向 D1 と直交する。金属支持部 12 の幅 W1（第 2 方向 D2 の長さ）は、例えば $10\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $15\ \mu\text{m}$ 以上である。幅 W1 は、例えば $100\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $50\ \mu\text{m}$ 以下である。隣り合う金属支持部 12 の間の離隔距離 d1 は、例えば $50\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $80\ \mu\text{m}$ 以上である。離隔距離 d1 は、例えば $300\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $150\ \mu\text{m}$ 以下である。金属支持部 12 の幅 W1 に対する離隔距離 d1 の比率（ $d1/W1$ ）は、例えば 0.5 以上、好ましくは 1

. 2 以上である。同比率 ($d1/W1$) は、例えば 30 以下、好ましくは 5 以下である。

[0024] 金属支持部 12 の厚さ $H1$ は、好ましくは $20\mu m$ 以上、より好ましくは $80\mu m$ 以上である。金属支持部 12 の厚さ $H1$ は、好ましくは $300\mu m$ 以下、より好ましくは $250\mu m$ 以下である。金属支持部 12 の幅 $W1$ に対する厚さ $H1$ の比率 ($H1/W1$) は、例えば 0.2 以上、好ましくは 1.0 以上である。同比率 ($H1/W1$) は、例えば 30 以下、好ましくは 5 以下である。これら構成は、金属支持部 12 において、支持強度と放熱性とを両立するのに好ましい。また、後述の配線 33 の厚さ $H2$ に対する金属支持部 12 の厚さ $H1$ の比率 ($H1/H2$) は、例えば 0.4 以上、好ましくは 3.0 以上である。同比率 ($H1/H2$) は、例えば 100 以下、好ましくは 25 以下である。

[0025] 金属支持層 10 の材料としては、例えば、銅、銅合金、アルミニウム、ニッケル、チタン、および 42 アロイが挙げられる。金属支持層 10 の強度の観点から、金属支持層 10 は、好ましくは、銅、銅合金、アルミニウム、ニッケル、およびチタンからなる群より選択される少なくとも一種を含み、より好ましくは、銅、銅合金、アルミニウム、ニッケル、およびチタンからなる群より選択される少なくとも一種からなる。金属支持層 10 の強度と柔軟性との両立の観点から、金属支持層 10 は、好ましくは銅または銅合金よりなる。

[0026] 絶縁層 20 は、金属支持層 10 における厚さ方向 T の一方側に配置されている。本実施形態では、絶縁層 20 は、金属支持層 10 における厚さ方向 T の一方向上に配置されている。絶縁層 20 は、複数の第 1 部分 21 と、複数の第 2 部分 22 とを含み、所定のパターン形状を有する。絶縁層 20 が二つの第 1 部分 21 (第 1 部分 21 A, 第 1 部分 21 B) と四つ第 2 部分 22 とを含む場合を、例示的に示す。

[0027] 第 1 部分 21 A は、図 1 および図 3 に示すように、金属支持層 10 のランド部 11 A 上に配置されている。第 1 部分 21 B は、図 1 および図 4 に示す

ように、ランド部 11B 上に配置されている。各第 1 部分 21 は、所定の平面視形状を有する。第 1 部分 21 の平面視形状が矩形である場合を、例示的に示す。第 1 部分 21 の厚さは、好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、好ましくは $35\text{ }\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0028] 第 2 部分 22 は、金属支持部 12 ごとに当該金属支持部 12 に沿って配置され、且つ、第 1 部分 21A から第 1 部分 21B まで延びる。複数の部分 22 は、複数の金属支持部 12 に対応して配置されており、第 2 方向 D2 に互いに離れている。各第 2 部分 22 の第 1 方向 D1 の一方端は、第 1 部分 21A と接続されている。各第 2 部分 22 の第 1 方向 D1 の他方端は、第 1 部分 21B と接続されている。

[0029] 第 2 部分 22 は、図 5 に示すように、厚肉部 22a と、当該厚肉部 22a より薄い薄肉部 22b と有する。厚肉部 22a は、金属支持部 12 上に配置されている。薄肉部 22b は、厚肉部 22a の第 2 方向 D2 の両側のそれぞれに配置されている。厚肉部 22a の厚さ H3 は、好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、好ましくは $35\text{ }\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。薄肉部 22b の厚さ H4 は、厚肉部 22a より薄い限りにおいて、好ましくは $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、好ましくは $35\text{ }\mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。厚さ H3 に対する厚さ H4 の比率 ($H4/H3$) は、好ましくは 0.1 以上、より好ましくは 0.2 以上であり、また、好ましくは 1 未満、より好ましくは 0.9 以下である。

[0030] 絶縁層 20 の材料としては、例えば、ポリイミド、ポリエーテルニトリル、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、およびポリ塩化ビニルなどの樹脂材料が挙げられ、好ましくはポリイミドが用いられる（後述の絶縁層 40 の材料としても同様である）。

[0031] 導体層 30 は、絶縁層 20 における厚さ方向 T の一方側に配置されている。本実施形態では、導体層 30 は、絶縁層 20 における厚さ方向 T の一方向

上に配置されている。導体層30は、複数の第1端子部31と、複数の第2端子部32と、複数の配線33とを含み、所定のパターン形状を有する。

[0032] 第1端子部31は、第1部分21A上に配置されている。複数の第1端子部31は、第2方向D2に互いに間隔を空けて配置されている。第2端子部32は、第1部分21B上に配置されている。複数の第2端子部32は、第2方向D2に互いに間隔を空けて配置されている。第1端子部31の平面視形状は、および、第2端子部32の平面視形状は、第2方向D2において配線33よりも幅広である。端子部31, 32の平面視形状としては、例えば、円形、四角形、および角丸四角形が挙げられる。四角形としては正方形および長方形が挙げられる。角丸四角形としては、角丸正方形および角丸長方形が挙げられる。端子部31, 32の平面視形状が長方形である場合を、例示的に図示する。

[0033] 配線33は、絶縁層20における第1部分21A上、第2部分22上、および第1部分21B上に配置されて、第1方向D1に延びる。複数の配線33は、複数の第2部分22に対応して配置されており、第2方向D2に互いに離れている。各配線33の第1方向D1の一方端は、第1端子部31と接続されている。各配線33の第1方向D1の他方端は、第2端子部32と接続されている。

[0034] 配線33の幅W2（第2方向D2の長さ）は、例えば10 μ m以上、好ましくは20 μ m以上である。幅W2は、例えば80 μ m以下、好ましくは50 μ m以下である。上述の金属支持部12の幅W1に対する配線33の幅W2の比率（W2/W1）は、例えば0.1以上、好ましくは0.3以上である。同比率（W2/W1）は、例えば4以下、好ましくは2以下である。

[0035] 隣り合う配線33間の離隔距離d2は、例えば50 μ m以上、好ましくは80 μ m以上である。離隔距離d2は、例えば300 μ m以下、好ましくは150 μ m以下である。配線33の幅W2に対する離隔距離d2の比率（d2/W2）は、例えば0.6以上、好ましくは1以上である。同比率（d2/W2）は、例えば30以下、好ましくは7.5以下である。

- [0036] 導体層30の材料としては、例えば、銅、ニッケル、金、および、これらの合金が挙げられ、好ましくは銅が用いられる。導体層30の厚さは、例えば3 μm 以上であり、好ましくは5 μm 以上である。導体層30の厚さは、例えば50 μm 以下であり、好ましくは30 μm 以下である。
- [0037] 絶縁層40は、絶縁層20の厚さ方向Tの一方側において導体層30を覆うように配置されている。本実施形態では、絶縁層40は、配線33を覆うように絶縁層20の厚さ方向Tの一方向上に配置されている。絶縁層20上および配線33上での絶縁層40の厚さは、好ましくは2 μm 以上、より好ましくは4 μm 以上であり、また、好ましくは60 μm 以下、より好ましくは40 μm 以下である。
- [0038] 図6Aから図9Cは、本発明の配線回路基板の製造方法の一実施形態を表す。図6Aから図9Cは、本製造方法を、図5に相当する断面の変化として表す。本製造方法は、本実施形態では、ベース絶縁層形成工程と、導体層形成工程と、カバー絶縁層形成工程と、第1のレジストパターン形成工程と、基材パターニング工程と、第1のレジストパターン除去工程と、第2のレジストパターン形成工程と、金属支持層形成工程と、第2のレジストパターン除去工程と、保護膜形成工程と、ベース絶縁層パターニング工程と、保護膜除去工程とを含む。
- [0039] 本製造方法では、まず、図6Aに示すように、基材60の厚さ方向Tの一方向上に絶縁層20Aを形成する（ベース絶縁層形成工程）。
- [0040] 基材60は、好ましくは金属製基材が用いられる。金属製基材の材料としては、例えば、ステンレス鋼、銅、銅合金、ニッケル、チタン、および42アロイが挙げられる。ステンレス鋼としては、例えば、AISI（米国鉄鋼協会）の規格に基づくSUS304が挙げられる。基材60の厚さは、例えば10～50 μm である。
- [0041] 絶縁層20Aは、相対的に厚い第1領域20a（厚肉部）と、相対的に薄い第2領域20b（薄肉部）とを含む。第1領域20aは、絶縁層20Aの後述のパターニング工程（図9Bに示す）において残存して絶縁層20とな

る部分である。

[0042] 本工程では、例えば次のようにして、絶縁層 20A を形成する。まず、基材 60 上に、ポジ型の感光性樹脂の溶液（ワニス）を塗布して塗膜を形成する。次に、この塗膜を加熱によって乾燥させる。次に、塗膜に対して、所定のマスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。露光処理では、第 1 領域 20a 形成予定箇所に対する露光量を相対的に小さくし、第 2 領域 20b 形成予定箇所に対する露光量を相対的に大きくする。これにより、第 1 領域 20a と第 2 領域 20b とを含む絶縁層 20A を本工程で形成できる。本工程は、本発明の第 1 工程に相当する。

[0043] 次に、図 6B に示すように、絶縁層 20A の第 1 領域 20a 上に上述の導体層 30 を形成する（導体層形成工程）。本工程では、まず、絶縁層 20A 上に、例えばスパッタリング法により、第 1 のシード層（図示略）を形成する。シード層の材料としては、例えば、Cr、Cu、Ni、Ti、およびこれらの合金が挙げられる。シード層は、単層構造を有してもよく、2 層以上の多層構造を有してもよい。シード層が多層構造を有する場合、当該シード層は、例えば、下層としてのクロム層と、当該クロム層上の銅層とからなる。次に、シード層上にレジストパターンを形成する。レジストパターンは、導体層 30 のパターン形状に相当する形状の開口部を有する。レジストパターンの形成においては、例えば、感光性のレジストフィルムをシード層上に貼り合わせてレジスト膜を形成した後、当該レジスト膜に対し、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。導体層 30 の形成においては、次に、電解メッキ法により、レジストパターンの開口部内のシード層上に、導体層 30 に関して上記した金属を成長させる。次に、レジストパターンをエッチングにより除去する。次に、シード層においてレジストパターン除去によって露出した部分を、エッチングにより除去する。例えば以上のようにして、所定パターンの導体層 30（第 1 端子部 31、第 2 端子部 32、配線 33）を第 1 領域 20a 上に

形成する。本工程は、本発明の第2工程に相当する。

[0044] 次に、図6Cに示すように、絶縁層20A上において、導体層30を覆うように絶縁層40を形成する（カバー絶縁層形成工程）。本工程では、まず、絶縁層20A上および導体層30上に、感光性樹脂の溶液（ワニス）を塗布して塗膜を形成する。次に、この塗膜を乾燥させる。次に、塗膜に対して、所定のマスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。例えば以上のようにして、所定パターンの絶縁層40を形成できる。

[0045] 次に、図7Aに示すように、基材60の厚さ方向Tの他方面上にレジストパターン70を形成する（第1のレジストパターン形成工程）。レジストパターン70は、開口部71を有し、平面視において、基材60の周縁部をマスクする枠形状を有する。開口部71は、厚さ方向投影視において、上述の配線回路基板Xを包含する形状を有する。レジストパターン70の形成においては、例えば、感光性のレジストフィルムを基材60の厚さ方向Tの他方面上に貼り合わせてレジスト膜を形成した後、当該レジスト膜に対し、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す（後記のレジストパターン80の形成方法も同様である）。

[0046] 次に、図7Bに示すように、基材60において開口部61（第1開口部）を形成する（基材パターニング工程）。本工程では、レジストパターン70をエッチングマスクとして、基材60に対し、厚さ方向Tの他方側からウェットエッチング処理する。ウェットエッチングのためのエッチング液としては、例えば、塩化第二鉄水溶液および塩化第二銅溶液が挙げられる。エッチング液の濃度は、例えば30～55質量%である。エッチング液の温度は、例えば20℃～55℃である。エッチングの時間は、例えば1～15分である。このようにして形成される開口部61は、厚さ方向投影視において、上述の配線回路基板Xを包含する形状を有する。すなわち、開口部61は、厚さ方向投影視において、上述の複数の配線33を包含する形状を有する。本

工程は、本発明の第3工程に相当する。また、本工程の後、本実施形態では、絶縁層20Aの厚さ方向Tの他方面上に、例えばスパッタリング法により、第2のシード層（図示略）を形成する。第2のシード層の材料および層構成については、図6Bを参照して上述した第1のシード層と同様である。

[0047] 次に、図7Cに示すように、レジストパターン70を除去する（第1のレジストパターン除去工程）。

[0048] 次に、図8Aに示すように、絶縁層20Aの厚さ方向Tの他方面上にレジストパターン80を形成する（第2のレジストパターン形成工程）。レジストパターン80は、開口部81を有する。開口部81は、平面視において、上述の導体層30に対応するパターン形状を有する。開口部81は、厚さ方向投影視において、複数の配線33に沿うパターン形状を有する開口部81a（第2開口部）を含む。本工程は、本発明の第4工程に相当する。

[0049] 次に、図8Bに示すように、開口部81内の、絶縁層20Aの厚さ方向Tの他方面上に、金属材料12aを堆積させて上述の金属支持層10を形成する（金属支持層形成工程）。本工程では、具体的には、電解メッキ法により、レジストパターン80の開口部81内のシード層（第2のシード層）上に金属材料12aを成長させる。これにより、開口部81内に金属支持層10が形成される。開口部81a内には、金属材料12aの堆積によって金属支持部12が形成される。本工程は、本発明の第5工程に相当する。

[0050] 次に、図8Cに示すように、レジストパターン80を除去する（第2のレジストパターン除去工程）。本工程は、本発明の第6工程に相当する。レジストパターン80の除去の後、第2のシード層においてレジストパターン除去によって露出した部分を、エッチング除去する。

[0051] 次に、図9Aに示すように、絶縁層20Aの厚さ方向Tの一方側に、導体層30およびカバー絶縁層40を覆う保護膜90を形成する（保護膜形成工程）。保護膜90としては、例えばドライフィルムレジストを用いることができる。

[0052] 次に、図9Bに示すように、絶縁層20Aをパターニングする（ベース絶

縁層パターンニング工程)。本工程では、絶縁層 20A に対する厚さ方向 T の他方側からのウェットエッチング処理により、絶縁層 20A の第 2 領域 20b を除去して開口部 20c (第 3 開口部) を形成する。これにより、上述の絶縁層 20 が形成され、保護膜 90 を介して枠状の基材 70 に保持された配線回路基板 X が得られる。本工程は、本発明の第 7 工程に相当する。

[0053] 次に、図 9C に示すように、保護膜 90 を除去する (保護膜除去工程)。保護膜 90 の除去により、配線回路基板 X が単離される。以上のようにして、配線回路基板 X が製造される。

[0054] 上述の配線回路基板の製造方法では、導体層形成工程 (図 8B) において、レジストパターン 80 の開口部 81a 内への金属材料 12a の堆積により、配線 33 に沿った金属支持部 12 が形成される。そのため、隣り合う金属支持部 12 の配置は、レジストパターン 80 に形成される開口部 81a の配置に依存する。レジストパターンは、フォトリソグラフィ技術によってパターンニングできるので、そのようなレジストパターンには、ファインピッチで開口部を形成しやすい。また、本製造方法では、金属支持基材に対するウェットエッチング処理によって金属支持部 12 が形成されるのではないため、金属支持部 12 の配置に関し、レジストパターンの開口部の広さとアンダーカットの長さとを考慮する必要がない。このような本製造方法は、ファインピッチで形成された配線に対応してファインピッチで金属支持部を形成するのに適する。金属支持部 12 の幅 $W1$ 、隣り合う金属支持部 12 の間の離隔距離 $d1$ 、幅 $W1$ に対する離隔距離 $d1$ の比率 ($d1/W1$)、および、幅 $W1$ に対する金属支持部 12 の厚さ $H1$ の比率 ($H1/W1$) は、上述のとおりである。

[0055] 本製造方法では、上述のように、隣り合う配線 33 間において絶縁層 20A に開口部 20c を形成するベース絶縁層パターンニング工程 (図 9B) を含む。このような構成は、配線 33 近傍の絶縁層 20 の表面積を確保して、配線 33 の放熱性を高めるのに好ましい。

[0056] 本製造方法は、ベース絶縁層形成工程 (図 6A) で形成される絶縁層 20

Aが第1領域20a（厚肉部）と第2領域20b（薄肉部）とを有し、導体層形成工程（図6B）では、第1領域20a上に配線33を形成し、ベース絶縁層パターンニング工程（図9B）では、絶縁層20Aに対する厚さ方向他方側からのエッチング処理により、第2領域20b（薄肉部）を除去して開口部20cを形成する。このような構成は、隣り合う配線33間において、絶縁層20Aに開口部20cを適切に形成するのに好ましい。

[0057] 上述の実施形態は本発明の例示であり、当該実施形態によって本発明を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、後記の請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明の配線回路基板の製造方法は、配線を支持する支持部を備える配線回路基板の製造方法に適用できる。

符号の説明

[0059]	X	配線回路基板
	D1	第1方向
	D2	第2方向
	T	厚さ方向
	10	金属支持層
	11	ランド部
	12	金属支持部
	12a	金属材料
	20, 40	絶縁層
	20A	絶縁層
	20a	第1領域（厚肉部）
	20b	第2領域（薄肉部）
	21	第1部分
	22	第2部分
	22a	厚肉部

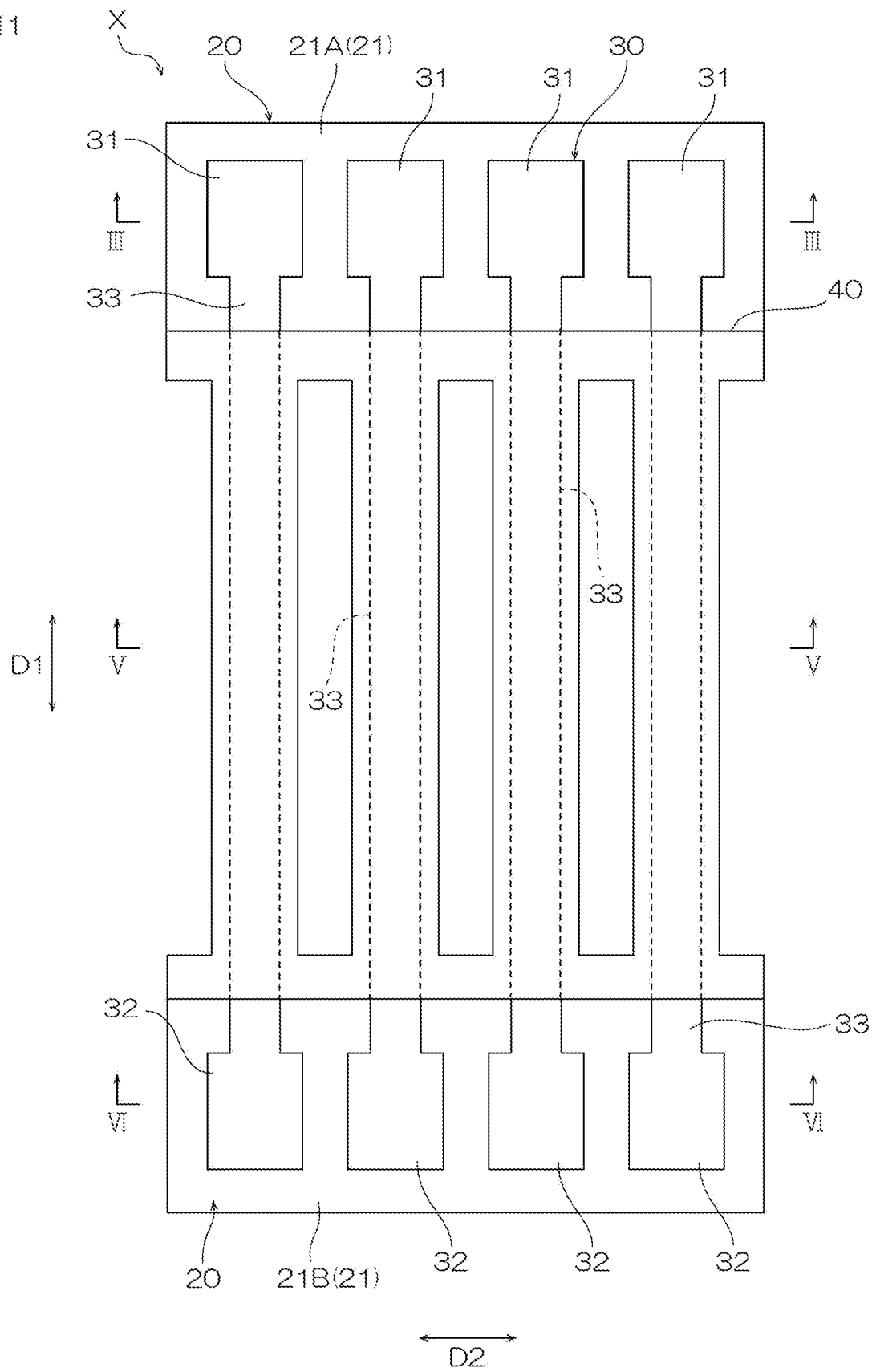
2 2 b	薄肉部
3 0	導体層
3 3	配線
6 0	基材
6 1	開口部（第 1 開口部）
8 0	レジストパターン
8 1	開口部（第 2 開口部）

請求の範囲

- [請求項1] 基材の厚さ方向一方向上に絶縁層を形成する第1工程と、
 前記絶縁層の厚さ方向一方向上に複数の配線を形成する第2工程と、
 、
 前記基材に、厚さ方向投影視において前記複数の配線を包含する第1開口部を形成する、第3工程と、
 前記絶縁層の厚さ方向他方向上に、前記複数の配線に沿うパターン形状を有する第2開口部を有するレジストパターンを形成する、第4工程と、
 前記第2開口部内の、前記絶縁層の厚さ方向他方向上に、金属材料を堆積させて金属支持部を形成する、第5工程と、
 前記レジストパターンを除去する第6工程とを含む、配線回路基板の製造方法。
- [請求項2] 前記第6工程の後、隣り合う前記配線間において前記絶縁層に第3開口部を形成する第7工程を更に含む、請求項1に記載の配線回路基板の製造方法。
- [請求項3] 前記絶縁層が厚肉部と薄肉部とを有し、前記第2工程では、前記厚肉部上に前記配線を形成し、前記第7工程では、前記絶縁層に対する厚さ方向他方側からのエッチング処理により、前記薄肉部を除去して前記第3開口部を形成する、請求項2に記載の配線回路基板の製造方法。
- [請求項4] 前記金属支持部が $20\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下の厚さを有する、請求項1に記載の配線回路基板の製造方法。

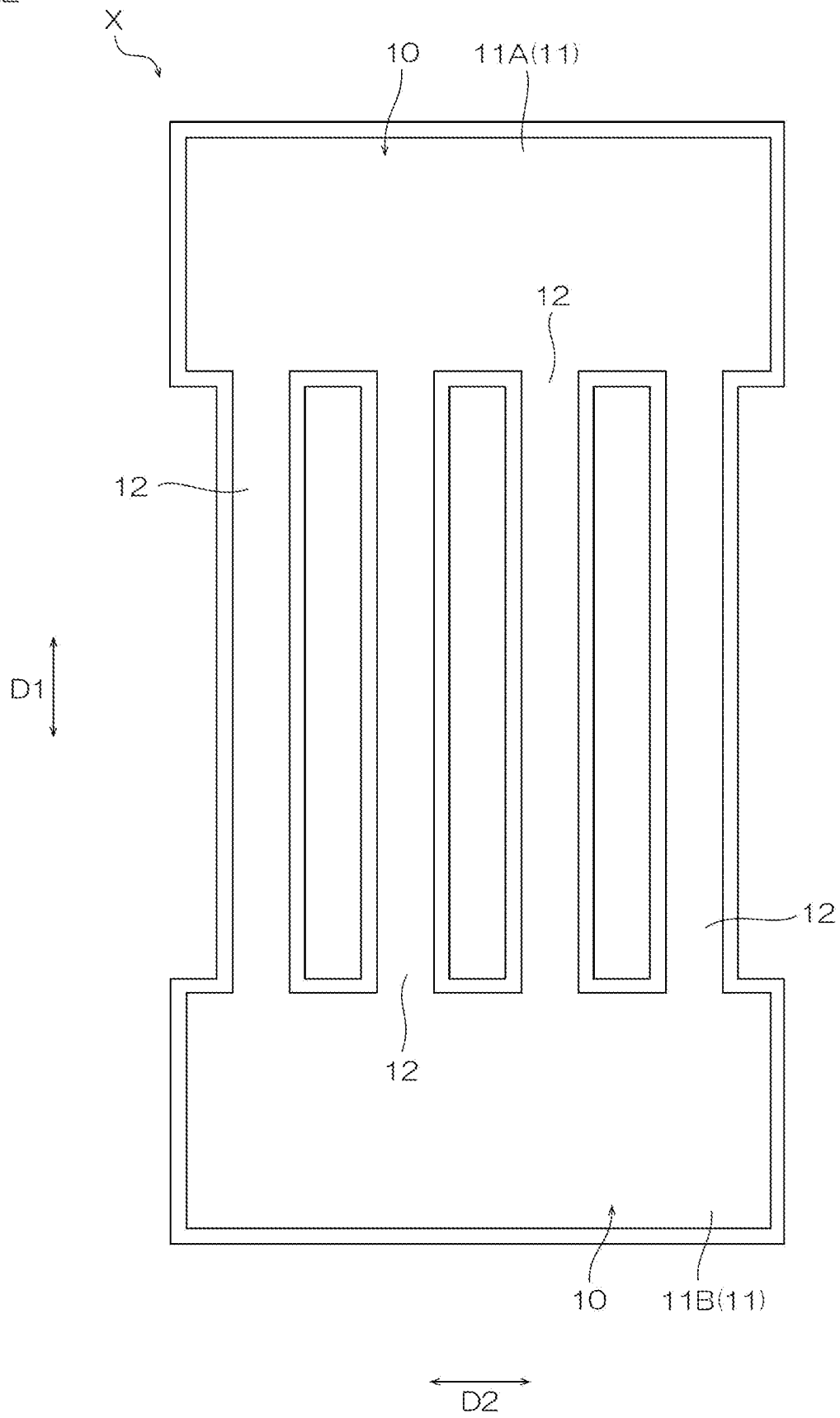
[図1]

図1



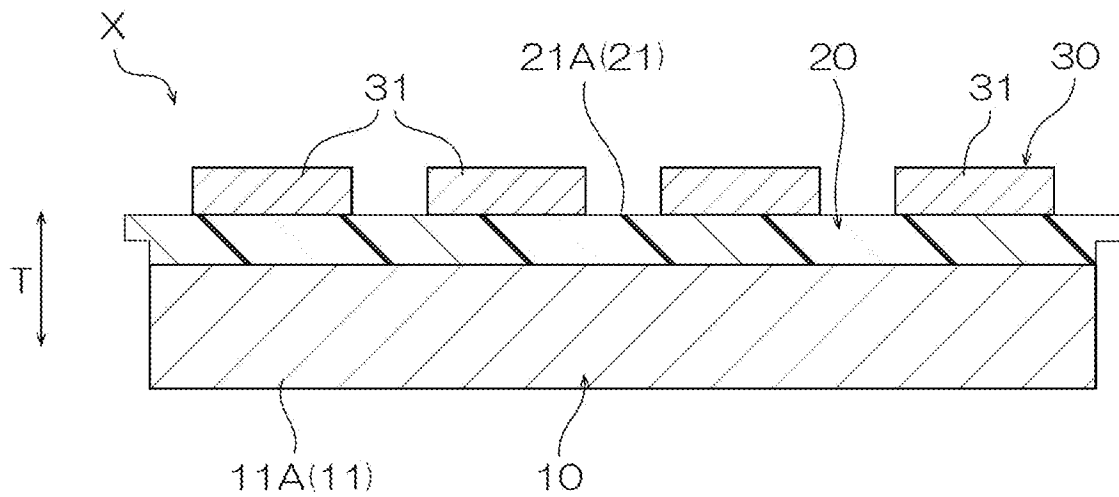
[図2]

図2



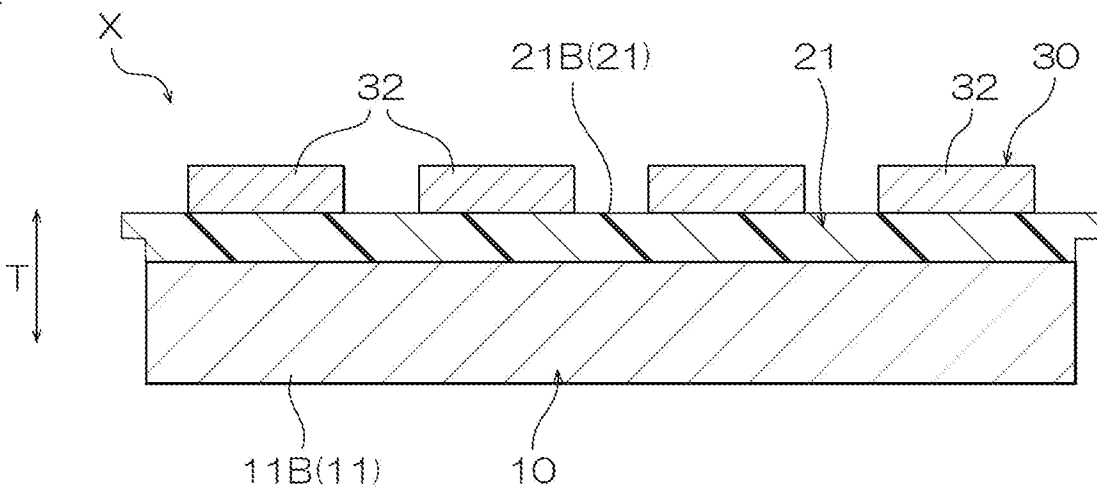
[図3]

図3



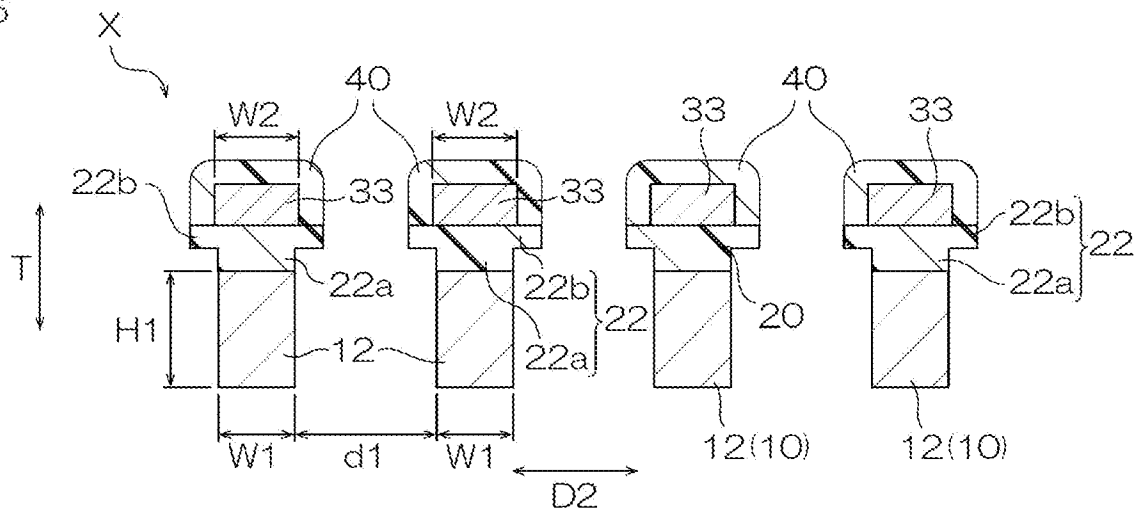
[図4]

図4



[図5]

図5



[図6]

図6A

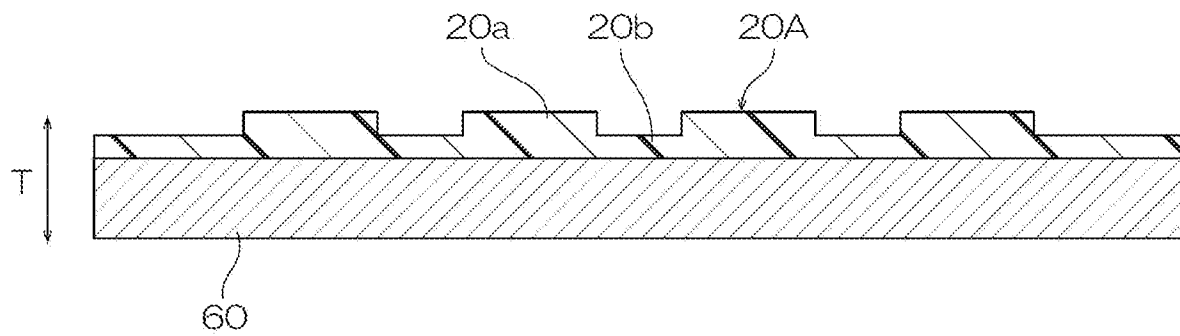


図6B

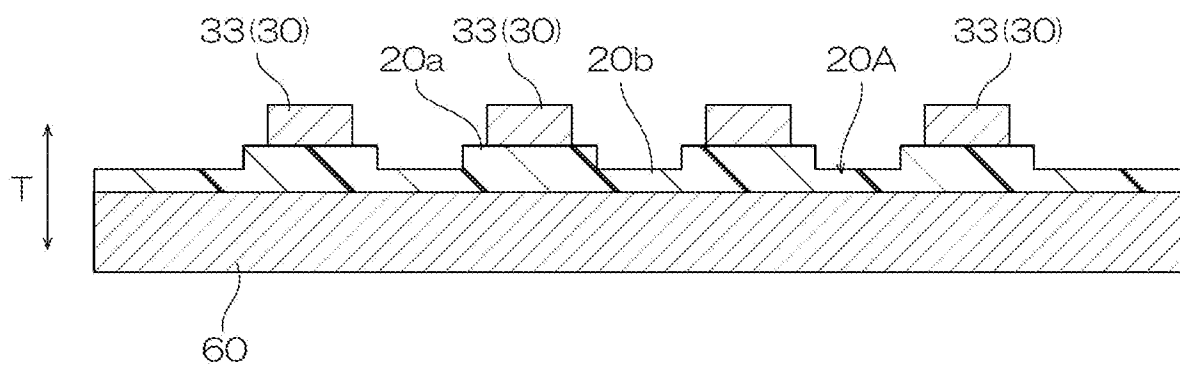
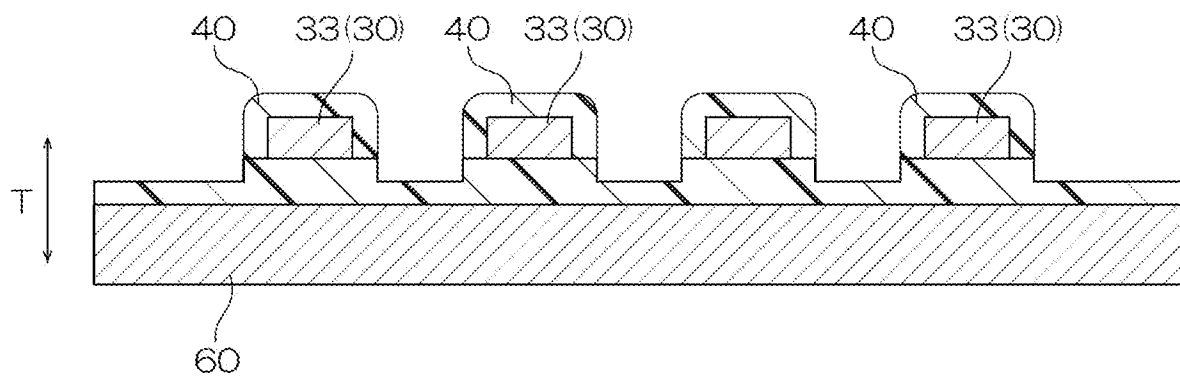


図6C



[図7]

図7A

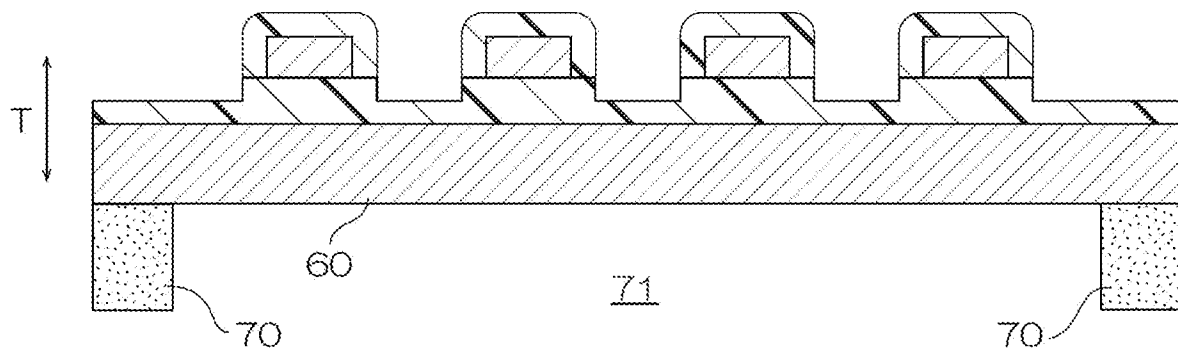


図7B

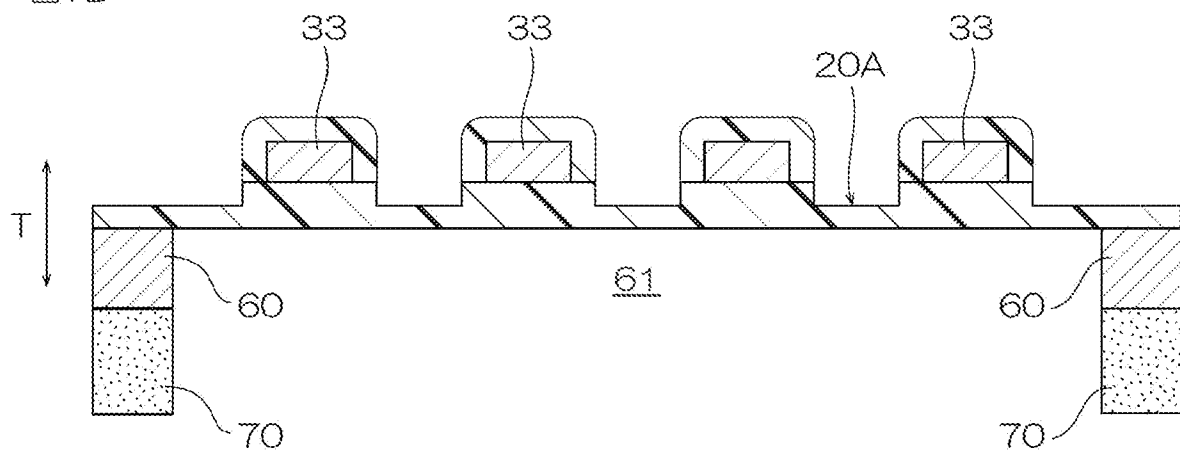
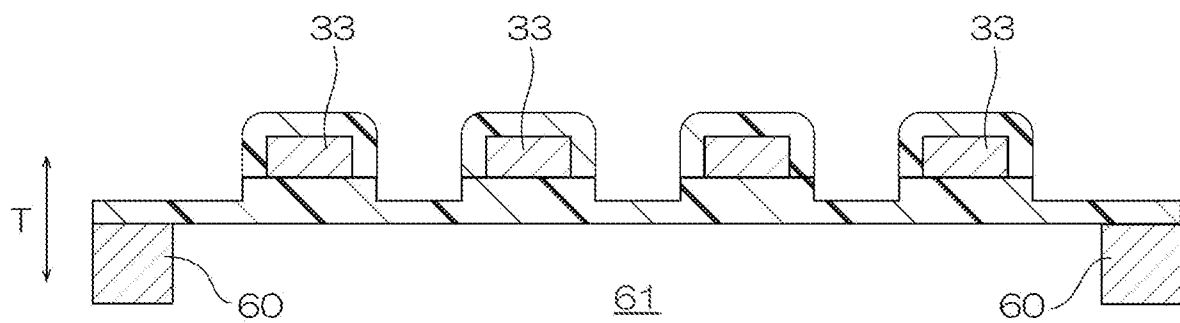


図7C



[図8]

図8A

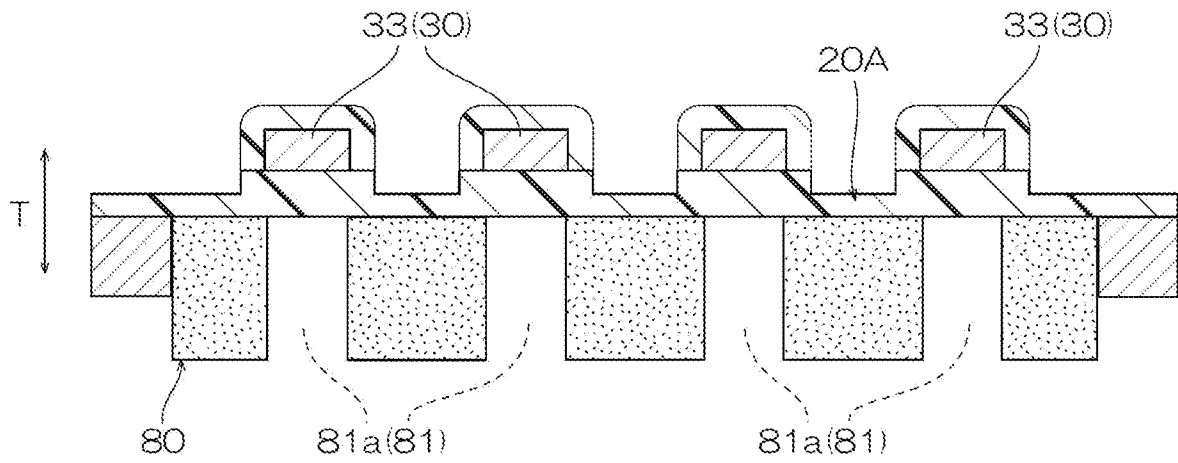


図8B

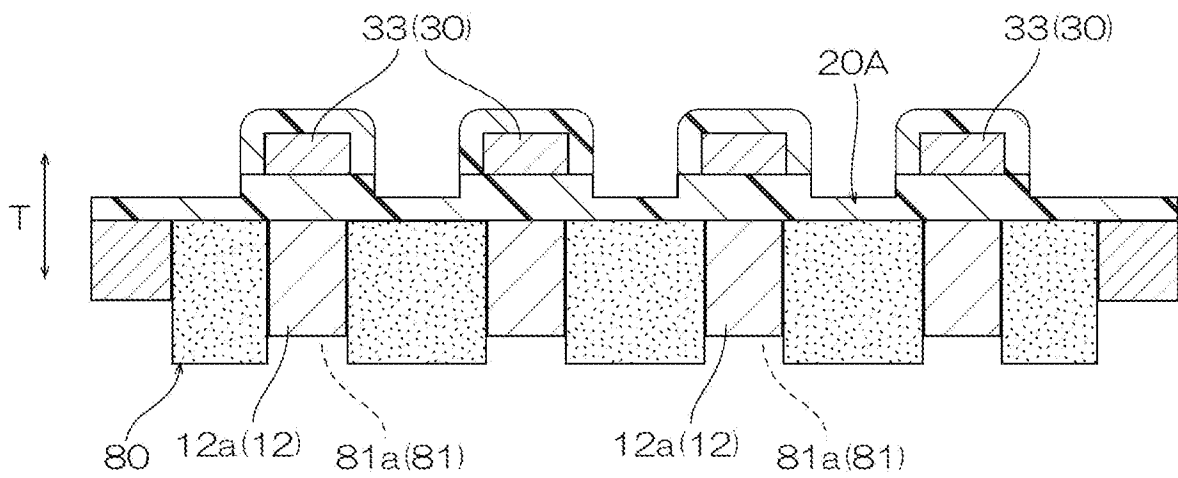
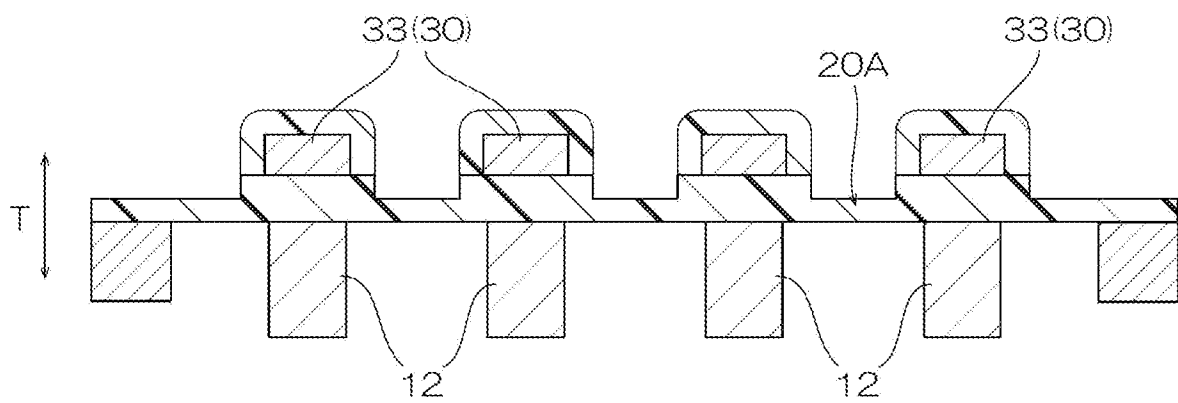


図8C



[図9]

図9A

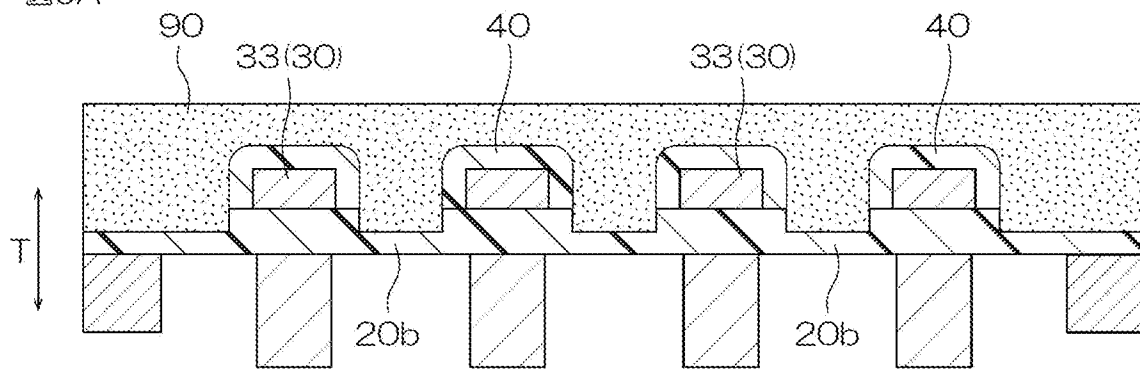


図9B

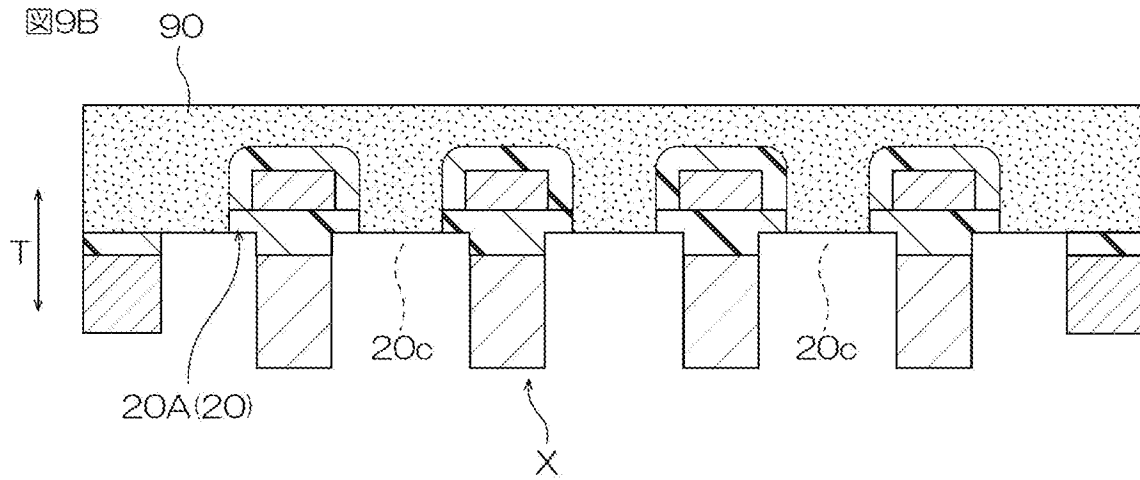
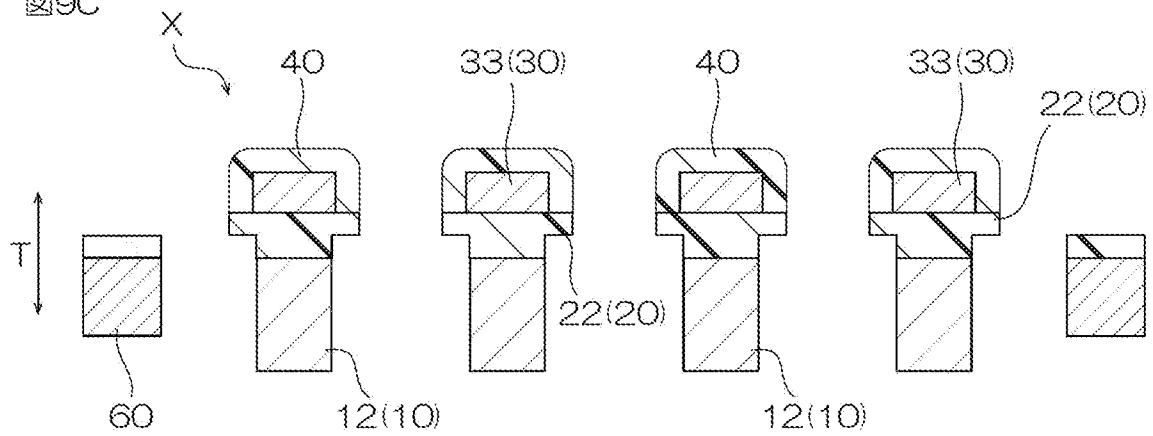


図9C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/002678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 1/02**(2006.01)i; **H05K 1/05**(2006.01)i; **H05K 3/18**(2006.01)i

FI: H05K1/02 F; H05K1/02 E; H05K1/02 Q; H05K1/05 B; H05K3/18 G

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)

H05K1/02; H05K1/05; H05K3/18

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2019-212656 A (NITTO DENKO CORP.) 12 December 2019 (2019-12-12)	1, 2, 4
A	paragraphs [0020]-[0101], fig. 1, 2	3
Y	JP 2004-134480 A (SEIKO EPSON CORP.) 30 April 2004 (2004-04-30)	1, 2, 4
	paragraph [0031]	
Y	US 2020/0091035 A1 (RAYTHEON COMPANY) 19 March 2020 (2020-03-19)	1, 2, 4
	paragraph [0068]	
A	JP 2014-191845 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 06 October 2014 (2014-10-06)	1-4
A	JP 2015-15275 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22 January 2015 (2015-01-22)	3
	paragraphs [0038], [0039], fig. 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

13 April 2022

Date of mailing of the international search report

26 April 2022

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/JP2022/002678

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2019-212656	A	12 December 2019	TW	202005483	A	
				KR	10-2021-0015809	A	
				CN	112219455	A	
JP	2004-134480	A	30 April 2004	(Family: none)			
US	2020/0091035	A1	19 March 2020	WO	2020/056165	A1	
JP	2014-191845	A	06 October 2014	(Family: none)			
JP	2015-15275	A	22 January 2015	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 1/02(2006.01)i; H05K 1/05(2006.01)i; H05K 3/18(2006.01)i FI: H05K1/02 F; H05K1/02 E; H05K1/02 Q; H05K1/05 B; H05K3/18 G										
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）） H05K1/02; H05K1/05; H05K3/18										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022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 2019-212656 A（日東電工株式会社）12.12.2019（2019-12-12） 段落[0020]-[0101], 図1, 2	1, 2, 4								
A		3								
Y	JP 2004-134480 A（セイコーエプソン株式会社）30.04.2004（2004-04-30） 段落[0031]	1, 2, 4								
Y	US 2020/0091035 A1（RAYTHEON COMPANY）19.03.2020（2020-03-19） 段落[0068]	1, 2, 4								
A	JP 2014-191845 A（大日本印刷株式会社）06.10.2014（2014-10-06）	1-4								
A	JP 2015-15275 A（三菱電機株式会社）22.01.2015（2015-01-22） 段落[0038]-[0039], 図5	3								
☐ 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 13.04.2022	国際調査報告の発送日 26.04.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 黒田 久美子 5D 8393 電話番号 03-3581-1101 内線 3551									

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/JP2022/002678

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-212656	A	12.12.2019	TW	202005483	A	
				KR	10-2021-0015809	A	
				CN	112219455	A	
JP	2004-134480	A	30.04.2004	(ファミリーなし)			
US	2020/0091035	A1	19.03.2020	WO	2020/056165	A1	
JP	2014-191845	A	06.10.2014	(ファミリーなし)			
JP	2015-15275	A	22.01.2015	(ファミリーなし)			