

(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
2011 年 7 月 28 日(28.07.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/089795 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/072258
- (22) 国際出願日: 2010 年 12 月 10 日(10.12.2010)
- (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:
61/297,381 2010 年 1 月 22 日(22.01.2010) US
12/895,126 2010 年 9 月 30 日(30.09.2010) US
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): イビデン株式会社 (IBIDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5038604 岐阜県大垣市神田町 2 丁目 1 番地 Gifu (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長沼 伸幸 (NAGANUMA Nobuyuki) [JP/JP]; 〒5038503 岐阜県大垣市青柳町 3 0 0 イビデン株式会社内 Gifu (JP). 高橋 通昌 (TAKAHASHI Michimasa) [JP/JP]; 〒5038503 岐阜県大垣市青柳町 3 0 0 イビデン株式会社内 Gifu (JP). 青山 雅一 (AOYAMA Masakazu) [JP/JP]; 〒5038503 岐阜県大垣市青柳町 3 0 0 イビデン株式会社内 Gifu (JP).

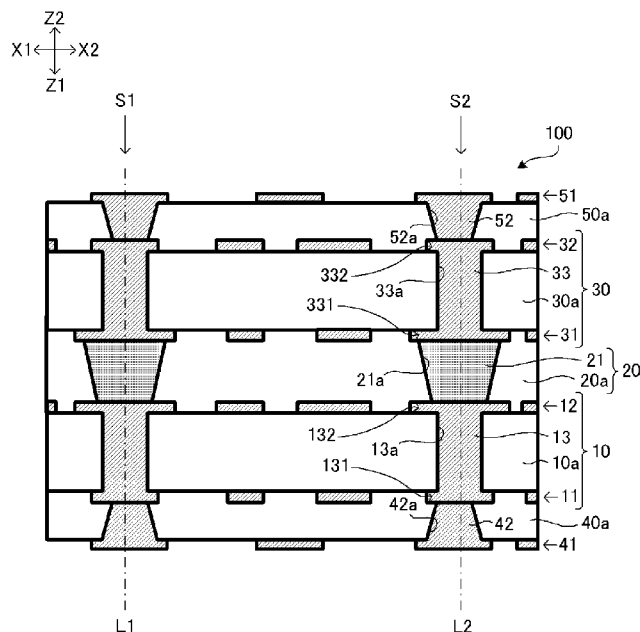
- (74) 代理人: 木村 満 (KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目 7 番地 協販ビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 配線板及びその製造方法

[図1]



第1導体 (13)、第2導体 (21)、及び第3導体 (33) が、同軸上に配置され、互いに導通している。

(57) Abstract: A wiring board (100) comprises: a first insulating layer (10a), a second insulating layer (20a) and a third insulating layer (30a), which are laminated in order from a first surface toward to a second surface; a first conductor (13) formed from metal plating which fills a first hole (13a) passing through the first insulating layer (10a); a second conductor (21) formed from a conductive paste which fills a second hole (21a) passing through the second insulating layer (20a); and a third conductor (33) formed from metal plating which fills a first hole (33a) passing through the third insulating layer (30a). The first conductor (13), the second conductor (21), and the third conductor (33) are disposed on the same axis and are electrically connected with one another.

(57) 要約: 配線板 (100) が、第1面から第2面に向かって順に積層される第1絶縁層 (10a)、第2絶縁層 (20a)、及び第3絶縁層 (30a) と、第1絶縁層 (10a) を貫通する第1孔 (13a) にめっきが充填されてなる第1導体 (13) と、第2絶縁層 (20a) を貫通する第2孔 (21a) に導電性ペーストが充填されてなる第2導体 (21) と、第3絶縁層 (30a) を貫通する第3孔 (33a) にめっきが充填されてなる第3導体 (33) と、を有する。そして、



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：配線板及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、多層コア部を有する配線板及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に開示される配線板のコア部は、2 枚の回路基板に接着材が挟まれて構成される。接着材は、導電性ペーストが充填された貫通孔を有する。

[0003] 特許文献 2 に開示される配線板のコア部は、導電性ペーストが充填された貫通孔を有する 2 枚以上の基板が積層されて構成される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：日本国特許出願公開平 7－1 4 7 4 6 4 号公報

特許文献 2：日本国特許出願公開平 7－2 6 3 8 2 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 に記載の配線板は、配線スペースを考慮した構造になっていない。具体的には、各層の孔内に形成される導体（層間接続導体など）がスタック構造になっていないため、配線スペースが圧迫され、高密度配線を形成するのに不利になると考えられる。

[0006] 他方、特許文献 2 に記載の配線板は、全層の孔に導電性ペーストが充填されているため、導通抵抗が高くなってしまうと考えられる。

[0007] 本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、優れた電気特性を有する配線板を容易に製造することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第 1 の観点に係る配線板は、表裏面の一方を第 1 面、他方を第 2 面とする配線板であって、前記第 1 面から前記第 2 面に向かって順に積層さ

れる第1絶縁層、第2絶縁層、及び第3絶縁層と、前記第1絶縁層を貫通する第1孔にめっきが充填されてなる第1導体と、前記第2絶縁層を貫通する第2孔に導電性ペーストが充填されてなる第2導体と、前記第3絶縁層を貫通する第3孔にめっきが充填されてなる第3導体と、を有し、前記第1導体、前記第2導体、及び前記第3導体が、同軸上に配置され、互いに導通している。

[0009] 本発明の第2の観点に係る配線板の製造方法は、貫通孔にめっきが充填されてなる第1導体を有する第1絶縁層を準備することと、貫通孔に導電性ペーストが充填されてなる第2導体を有する第2絶縁層を準備することと、貫通孔にめっきが充填されてなる第3導体を有する第3絶縁層を準備することと、前記第1導体、前記第2導体、及び前記第3導体が、同軸上に配置されるように、前記第1絶縁層と前記第3絶縁層とで前記第2絶縁層を挟んで積層体を形成することと、前記積層体をプレス及び加熱して、前記第1導体、前記第2導体、及び前記第3導体を互いに導通させることと、を含む。

[0010] なお、「準備すること」には、材料や部品を購入して自ら製造することのほか、完成品を購入して使用することなども含まれる。

[0011] また、「プレス及び加熱」は、同時に行っても、別々に行ってもよい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、優れた電気特性を有する配線板を容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態に係る配線板の断面図である。

[図2A]フィルドスタックの第1の配置を示す平面図である。

[図2B]フィルドスタックの第2の配置を示す平面図である。

[図3]フィルドスタックの寸法や形状について説明するための断面図である。

[図4]フィルドスタックの寸法や形状について説明するための平面図である。

[図5]本発明の実施形態に係る配線板の製造方法を示すフローチャートである。

。

[図6A] 第2基板の製造方法の第1の工程を説明するための図である。

[図6B] 図6Aの工程の後の第2の工程を説明するための図である。

[図6C] 図6Bの工程の後の第3の工程を説明するための図である。

[図7] 製造された第2基板を示す図である。

[図8A] 第1基板及び第3基板の製造方法の第1の工程を説明するための図である。

[図8B] 図8Aの工程の後の第2の工程を説明するための図である。

[図8C] 図8Bの工程の後の第3の工程を説明するための図である。

[図9A] 製造された第1基板を示す図である。

[図9B] 製造された第3基板を示す図である。

[図10] 積層体を形成する工程を説明するための図である。

[図11] プレス工程を説明するための図である。

[図12A] 絶縁層に孔を形成する工程を説明するための図である。

[図12B] めっき工程を説明するための図である。

[図13] フィルドスタックの数を変更した別例を示す断面図である。

[図14] 図13の例について、第1の配置を示す平面図である。

[図15] 図13の例について、第2の配置を示す平面図である。

[図16] 同心円状に配置されないフルスタック構造を示す断面図である。

[図17] フルスタック構造ではない配線板を示す断面図である。

[図18] フィルドスタックの寸法を変更した別例を示す平面図である。

[図19A] フィルド導体等の横断面の形状の第1の別例を示す図である。

[図19B] フィルド導体等の横断面の形状の第2の別例を示す図である。

[図19C] フィルド導体等の横断面の形状の第3の別例を示す図である。

[図20] フィルド導体及びそのランドについて、非相似の図形を組み合わせた例を示す図である。

[図21] フィルド導体の縦断面の形状の第1の別例を示す図である。

[図22] フィルド導体の縦断面の形状の第2の別例を示す図である。

[図23] 電子部品を内蔵する配線板の一例を示す図である。

[図24] 表面に電子部品が実装された配線板の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、図中、矢印Z1、Z2は、それぞれ配線板の主面（表裏面）の法線方向（又はコア基板の厚み方向）に相当する配線板の積層方向を指す。一方、矢印X1、X2及びY1、Y2は、それぞれ積層方向に直交する方向（配線板の主面に平行な方向）を指す。配線板の主面は、X-Y平面となる。また、配線板の側面は、X-Z平面又はY-Z平面となる。
- [0015] フィルド導体又はその孔に関しては、Z方向に直交する断面（X-Y平面）を、横断面という。また、Z方向に平行な断面（X-Z平面又はY-Z平面）を、縦断面という。
- [0016] 本実施形態では、相反する法線方向を向いた2つの主面を、第1面（Z1側の面）、第2面（Z2側の面）という。すなわち、第1面の反対側の主面が第2面であり、第2面の反対側の主面が第1面である。積層方向において、コアに近い側を下層（又は内層側）、コアから遠い側を上層（又は外層側）という。
- [0017] 回路等の配線（グランドも含む）として機能し得る導体パターンを含む層のほか、ベタパターンのみからなる層も、配線層という。孔内に形成される導体のうち、孔の壁面（側面及び底面）に形成された導体膜をコンフォーマル導体といい、孔に充填された導体をフィルド導体という。配線層には、上記導体パターンのほかに、フィルド導体のランドなどが含まれることもある。
- [0018] めっきとは、金属や樹脂などの表面に層状に導体（例えば金属）を析出させることと、析出した導体層（例えば金属層）をいう。めっきには、電解めっきや無電解めっき等の湿式めっきのほか、PVD（Physical Vapor Deposition）やCVD（Chemical Vapor Deposition）等の乾式めっきも含まれる。
- [0019] 孔又は柱体（突起）の「幅」は、特に指定がなければ、円の場合には直径を意味し、円以外の場合には $2\sqrt{\text{断面積}/\pi}$ を意味する。孔又は柱体（

突起) がテーパしている場合には、対応箇所の値、平均値、又は最大値等の中から作用及び効果に応じた最も適切な値を比較して、2以上の孔又は突起の「幅」の一致又は不一致を判定することができる。面に形成されるラインパターンに関しては、ラインと直交する方向のうち、形成面と平行な方向の寸法を「幅」といい、形成面と直交する方向の寸法を「高さ」又は「厚さ」という。また、ラインの一端から他端までの寸法を「長さ」という。ただし、他の寸法を指すことを明記している場合は、この限りでない。

[0020] 本実施形態の配線板100は、プリント配線板である。配線板100は、図1に示すように、第1基板10と、第2基板20と、第3基板30と、絶縁層40a、50aと、配線層41、51と、フィルド導体42、52(第4導体)と、を備える。第1基板10、第2基板20、及び第3基板30は、コア部に相当する。コア部よりも上層の絶縁層40a及び50a等は、ビルドアップ部に相当する。

[0021] 配線板100においては、コア部(第1基板10、第2基板20、及び第3基板30)のフィルド導体、並びにビルドアップ部のフィルド導体42及び52が、同軸上(軸L1上、軸L2上)に配置されることで、Z方向に沿ってフィルドスタックS1、S2が延設される。フィルドスタックS1及びS2の各々は、配線板100の両面の導体パターン、すなわち第1面上の配線層41と第2面上の配線層51とを相互に電氣的に接続する。フィルドスタックS1及びS2の配置や数は、任意である。フィルドスタックS1又はS2は、例えば図2Aに示すように、配線板100の両端に1つずつ配置されてもよく、例えば図2Bに示すように、配線板100の4隅に1つずつ配置されてもよい。フィルドスタックの数は1つでもよい(詳しくは後述の図13~図15参照)。

[0022] 第1基板10は、第1絶縁層10aと、配線層11、12と、第1フィルド導体13(第1導体)と、を有する。第1絶縁層10aには、第1絶縁層10aを貫通する第1孔13aが形成されている。第1フィルド導体13は、第1孔13aにめっきが充填されて構成される。第1フィルド導体13の

第1面側にはランド131が接続され、第1フィールド導体13の第2面側にはランド132が接続される。ランド131は配線層11に含まれ、ランド132は配線層12に含まれる。

[0023] 第1絶縁層10aは、例えばエポキシ樹脂からなる。エポキシ樹脂は、例えば樹脂含浸処理により、ガラス繊維（例えばガラス布又はガラス不織布）やアラミド繊維（例えばアラミド不織布）等の補強材を含んでいることが好ましい。補強材は、主材料（本実施形態ではエポキシ樹脂）よりも熱膨張率の小さい材料である。

[0024] 配線層11、12は、例えば銅箔及び銅のめっきからなる。また、第1フィールド導体13は、例えば銅のめっきからなる。第1フィールド導体13の寸法や形状等については後述する。

[0025] 第3基板30は、第3絶縁層30aと、配線層31、32と、第3フィールド導体33（第3導体）と、を有する。第3絶縁層30aには、第3絶縁層30aを貫通する第3孔33aが形成されている。第3フィールド導体33は、第3孔33aにめっきが充填されて構成される。第3フィールド導体33の第1面側にはランド331が接続され、第3フィールド導体33の第2面側にはランド332が接続される。ランド331は配線層31に含まれ、ランド332は配線層32に含まれる。

[0026] 第3絶縁層30aは、例えばエポキシ樹脂からなる。エポキシ樹脂は、例えば樹脂含浸処理により、ガラス繊維（例えばガラス布又はガラス不織布）やアラミド繊維（例えばアラミド不織布）等の補強材を含んでいることが好ましい。補強材は、主材料（本実施形態ではエポキシ樹脂）よりも熱膨張率の小さい材料である。

[0027] 配線層31、32は、例えば銅箔及び銅のめっきからなる。また、第3フィールド導体33は、例えば銅のめっきからなる。第3フィールド導体33の寸法や形状等については後述する。

[0028] 第2基板20は、第2絶縁層20aと、第2フィールド導体21（第2導体）と、を有する。第2絶縁層20aには、第2絶縁層20aを貫通する第2

孔 2 1 a が形成されている。第 2 フィルド導体 2 1 の第 1 面側にはランド 1 3 2 が接続され、第 2 フィルド導体 2 1 の第 2 面側にはランド 3 3 1 が接続される。

[0029] 第 2 フィルド導体 2 1 は、第 2 孔 2 1 a に導電性ペーストが充填されて構成される。導電性ペーストとは、導電性のある微粒子を所定の濃度で粘性のあるバインダに混ぜたペーストをいう。バインダとは、粒子間のつなぎとなる樹脂等をいう。導電性ペーストは、めっきとは区別される。

[0030] 第 2 絶縁層 2 0 a は、例えばエポキシ樹脂からなる。エポキシ樹脂は、例えば樹脂含浸処理により、ガラス繊維（例えばガラス布又はガラス不織布）やアラミド繊維（例えばアラミド不織布）等の補強材を含んでいることが好ましい。補強材は、主材料（本実施形態ではエポキシ樹脂）よりも熱膨張率の小さい材料である。

[0031] 第 2 フィルド導体 2 1 の導電性ペーストは、例えば銅ペーストである。第 2 フィルド導体 2 1 の寸法や形状等については後述する。

[0032] 第 1 絶縁層 1 0 a の第 1 面側には絶縁層 4 0 a が積層され、第 3 絶縁層 3 0 a の第 2 面側には絶縁層 5 0 a が積層される。絶縁層 4 0 a、5 0 a は、層間絶縁層に相当する。絶縁層 4 0 a には、絶縁層 4 0 a を貫通する孔 4 2 a が形成されている。また、絶縁層 5 0 a には、絶縁層 5 0 a を貫通する孔 5 2 a が形成されている。絶縁層 4 0 a はフィルド導体 4 2 を有し、絶縁層 5 0 a は、フィルド導体 5 2 を有する。フィルド導体 4 2 は、孔 4 2 a にめっきが充填されて構成され、フィルド導体 5 2 は、孔 5 2 a にめっきが充填されて構成される。絶縁層 4 0 a の第 1 面に配線層 4 1 が形成され、絶縁層 5 0 a の第 2 面に配線層 5 1 が形成される。

[0033] 配線層 4 1 及び 5 1 は、例えば銅箔及び銅のめっきからなる。また、絶縁層 4 0 a 及び 5 0 a の材料としては、例えばガラス繊維又はアラミド繊維等の基材に、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂（BT 樹脂）、イミド樹脂（ポリイミド）、フェノール樹脂、又はアリル化フェニレンエーテル樹脂（A-PPE 樹脂）等の樹脂を含浸させたものを

用いることができる。

[0034] フィルド導体 4 2 及び 5 2 は、例えば銅のめっきからなる。フィルド導体 4 2 の形状は、例えば第 2 面側から第 1 面側に向かって広がるようにテーパしたテーパ円柱（円錐台）である。フィルド導体 5 2 の形状は、例えば第 1 面側から第 2 面側に向かって広がるようにテーパしたテーパ円柱（円錐台）である。

[0035] フィルド導体 4 2、第 1 フィルド導体 1 3、第 2 フィルド導体 2 1、第 3 フィルド導体 3 3、及びフィルド導体 5 2 は、軸 L 1 上及び軸 L 2 上を第 1 面側から第 2 面側に向かって順に積層される。隣接するフィルド導体同士は密着（接触）し、互いに導通する。軸 L 1 上にはフィルドスタック S 1 が形成され、軸 L 2 上にはフィルドスタック S 2 が形成される。フィルドスタック S 1 及び S 2 の各々は、全層のフィルド導体と同軸上に配置された構造、いわゆるフルスタック構造になっている。このため、配線スペースの確保が容易になり、配線パターンの設計自由度が高くなる。また、X 方向又は Y 方向の配線を省略できるため、層間接続における配線長の短縮を図ることができる。なお、フルスタック構造は必須の構造ではない（後述の図 1 7 参照）。

[0036] 本実施形態の配線板 1 0 0 は、コア部の中間層として、第 2 基板 2 0 を有する。そして、第 2 基板 2 0 の第 2 フィルド導体 2 1 に充填されているものは金属だけではないため、配線板 1 0 0 は、落下衝撃や熱衝撃に対して強くなると考えられる。

[0037] 一方、第 2 基板 2 0 の両側（第 1 面側、第 2 面側）に配置される第 1 基板 1 0、第 3 基板 3 0 は、それぞれめっきからなるフィルド導体（第 1 フィルド導体 1 3、第 3 フィルド導体 3 3）を有する。通常、めっきの抵抗は導電性ペーストの抵抗よりも低い。このため、本実施形態の配線板 1 0 0 の抵抗は、全層に導電性ペーストを有する配線板に比べて小さくなると考えられる。したがって、エネルギー効率の向上等が期待できる。

[0038] 以下、図 3（断面図）及び図 4（図 3 の平面図）を参照して、第 1 フィル

ド導体 13、第2フィールド導体 21、及び第3フィールド導体 33の寸法や形状について説明する。

[0039] 図3中、コア部における第1絶縁層 10aの厚さ T_{11} 、第2絶縁層 20aの厚さ T_{12} 、及び第3絶縁層 30aの厚さ T_{13} はそれぞれ、例えば $100 \sim 200 \mu\text{m}$ である。一方、ビルドアップ部における絶縁層 40aの厚さ T_{21} 及び絶縁層 50aの厚さ T_{22} はそれぞれ、例えば $60 \mu\text{m}$ である。

[0040] また、コア部における配線層 11の厚さ T_2 、配線層 12の厚さ T_3 、配線層 31の厚さ T_4 、及び配線層 32の厚さ T_5 はそれぞれ、例えば $30 \mu\text{m}$ である。一方、ビルドアップ部における配線層 41の厚さ T_1 及び配線層 51の厚さ T_6 はそれぞれ、例えば $25 \mu\text{m}$ である。

[0041] 上記のとおり、本実施形態の配線板 100では、第1絶縁層 10aの厚さ T_{11} 、第2絶縁層 20aの厚さ T_{12} 、及び第3絶縁層 30aの厚さ T_{13} のいずれもが、絶縁層 40aの厚さ T_{21} 及び絶縁層 50aの厚さ T_{22} の各々よりも大きい。また、配線層 11の厚さ T_2 、配線層 12の厚さ T_3 、配線層 31の厚さ T_4 、及び配線層 32の厚さ T_5 のいずれもが、配線層 41の厚さ T_1 及び配線層 51の厚さ T_6 の各々よりも大きい。こうした寸法にすると、インピーダンスコントロールに有利になる。以下、このことについて説明する。

[0042] プリント配線板では、一定のインピーダンス値に整合させることが要求され、その測定・管理が必要となる。実際のインピーダンス値の測定にあたっては、内層にストリップラインやマイクロストリップを形成して行う。ストリップラインやマイクロストリップでは、絶縁体（絶縁層）の厚さが大きくなるほどインピーダンスが大きくなり、伝送線路（配線層）の幅や厚さが大きくなるほどインピーダンスが小さくなることから、薄い絶縁層を使用してインピーダンスコントロールを行うとすると、それに応じて測定対象となる伝送線路を細線に形成することが要求される。伝送線路が細線になると、その形成が困難になるため、インピーダンスが許容範囲外となるリスクが増大

し、歩留りの低下が懸念されるようになる。これを避けるため、配線層がないブランク領域を直上の絶縁層に設け、2層分の絶縁層を使って擬似的にインピーダンスコントロールを行うことも考えられる。しかし、このような方法では、ブランク領域を含めてインピーダンスコントロールに占有される配線板上のスペースが増大してしまうため、高密度配線設計を著しく阻害するおそれがある。この点、本実施形態の配線板100では、第1～第3絶縁層10a、20a、30aの厚さ T_{11} ～ T_{13} が大きい。厚さ T_{11} ～ T_{13} が大きければ、それに応じて測定対象となる伝送線路の幅や厚さを大きくすることが可能になる。その結果、インピーダンスコントロールがし易くなる。しかも、これら絶縁層上に形成される配線層の厚さ、すなわち厚さ T_2 ～ T_5 が大きいため、コア部における配線層の形成が容易になる。

[0043] なお、第1絶縁層10aの厚さ T_{11} 、第2絶縁層20aの厚さ T_{12} 、及び第3絶縁層30aの厚さ T_{13} の少なくとも1つが、絶縁層40aの厚さ T_{21} 及び絶縁層50aの厚さ T_{22} の各々よりも大きければ、上記効果に準ずる効果が得られる。ただしこの場合、効果は小さくなる。また、配線層11の厚さ T_2 、配線層12の厚さ T_3 、配線層31の厚さ T_4 、及び配線層32の厚さ T_5 の少なくとも1つが、配線層41の厚さ T_1 及び配線層51の厚さ T_6 の各々よりも大きければ、上記効果に準ずる効果が得られる。ただしこの場合、効果は小さくなる。

[0044] 図3及び図4に示すように、第1フィールド導体13（又は第1孔13a）及び第3フィールド導体33（又は第3孔33a）の形状は円柱である。このため、第1フィールド導体13、第3フィールド導体33の幅は、それぞれ均一の幅 D_2 、 D_7 となる。したがって、第1孔13aの第2面側の開口132aの幅も D_2 となり、第3孔33aの第1面側の開口331aの幅も D_7 となる。一方、第2フィールド導体21（又は第2孔21a）の形状は、第1面側から第2面側に向かって広がるようにテーパしたテーパ円柱（円錐台）である。したがって、第2孔21aの第2面側の開口212の幅 D_5 は、第2孔21aの第1面側の開口211の幅 D_4 よりも大きい。なお、これに限定

されず、第1フィールド導体13等の形状は任意である（後述の図19A～図22参照）。

[0045] ランド131の幅D1は例えば $250\mu\text{m}$ であり、第1フィールド導体13の幅D2は例えば $75\mu\text{m}$ であり、ランド132の幅D3は例えば $350\mu\text{m}$ であり、第2孔21aの第1面側の開口211の幅D4は例えば $130\mu\text{m}$ であり、第2孔21aの第2面側の開口212の幅D5は例えば $200\mu\text{m}$ であり、ランド331の幅D6は例えば $350\mu\text{m}$ であり、第3フィールド導体33の幅D7は例えば $75\mu\text{m}$ であり、ランド332の幅D8は例えば $250\mu\text{m}$ である。

[0046] 第2孔21aの第1面側の開口211の幅D4は、第1孔13aの第2面側の開口132aの幅D2よりも大きく（ $D4 > D2$ ）、且つ、第2孔21aの第2面側の開口212の幅D5は、第3孔33aの第1面側の開口331aの幅D7よりも大きい（ $D5 > D7$ ）。このように、両面アライメントが必要な第2フィールド導体21の幅を大きくすることで、第1フィールド導体13、第2フィールド導体21、及び第3フィールド導体33の位置決めが容易になる。なお、これらの関係「 $D4 > D2$ 」及び「 $D5 > D7$ 」が成立することは必須ではない。例えばそれらの一方のみが成立する場合も、上記効果に準ずる効果が得られる。ただし、両方が成立すると、効果は相乗的に大きくなる。

[0047] ランド132の幅D3はランド131の幅D1よりも大きく（ $D3 > D1$ ）、ランド331の幅D6はランド332の幅D8よりも大きい（ $D6 > D8$ ）。ランド132の幅D3及びランド331の幅D6が大きいことで、後述のプレス工程（図11）で、第2フィールド導体21との接続面積が確保し易くなる。第1フィールド導体13、第2フィールド導体21、及び第3フィールド導体33の位置決めも容易になる。また、ランド131の幅D1及びランド332の幅D8が小さいことで、配線スペースの確保が容易になり、配線パターンの設計自由度が高くなる。なお、これらの関係「 $D3 > D1$ 」及び「 $D6 > D8$ 」が成立することは必須ではない。例えばそれらの一方のみが

成立する場合も、上記効果に準ずる効果が得られる。ただし、両方が成立すると、効果は相乗的に大きくなる。

[0048] めっきによりフィルド導体を形成する場合、フィルド導体の表面に窪みが生じ易い。そこで、本実施形態では、そうした窪みが形成された場合について説明する。すなわち、図3に示すように、第1フィルド導体13の第1面側端面（ランド131の表面）の中央部には窪み131bが形成され、第1フィルド導体13の第2面側端面（ランド132の表面）の中央部には窪み132bが形成される。第3フィルド導体33の第1面側端面（ランド331の表面）の中央部には窪み331bが形成され、第3フィルド導体33の第2面側端面（ランド332の表面）の中央部には窪み332bが形成される。こうした窪み132b等は、ボイド発生の原因となり易い。しかしながら、配線板100のコア部における第2フィルド導体21は、流動性の高い導電性ペーストからなる。そして、第2フィルド導体21の導電性ペーストが、窪み132b及び331bに入り込んでいる。このため、導電性ペーストで窪み132b及び331bが平坦化され、ボイドの発生が抑制される。

[0049] 図4に示すように、本実施形態では、ランド131、第1フィルド導体13、ランド132、第2フィルド導体21（開口211、開口212）、ランド331、第3フィルド導体33、及びランド332が、同心円状に配置される。これにより、接触面積の増大や配線長の短縮が図られる。その結果、良好な電気特性が得られる。ただし、これらの中心が一致していることは必須ではない（後述の図16、図17参照）。

[0050] 上記配線板100は、例えば図5に示すような手順で製造される。

[0051] ステップS11では、第1基板10、第2基板20、及び第3基板30が、準備される。

[0052] 図6A～図6Cに、第2基板20の製造方法を示す。

[0053] まず、図6Aに示すように、第2絶縁層20a（出発材料）を準備する。この段階では、第2絶縁層20aは、プリプレグ（半硬化状態の接着シート）となっている。第2絶縁層20aの材料は、前述したとおり、例えば補強

材入りのエポキシ樹脂である。

[0054] 続けて、図 6 B に示すように、レーザにより、第 2 絶縁層 20 a に第 2 孔 21 a を形成する。第 2 孔 21 a は、第 2 絶縁層 20 a を貫通する。その後、必要に応じて、デスミアやソフトエッチをする。

[0055] 続けて、図 6 C に示すように、スキージ 2001 を用いて、第 2 絶縁層 20 a に導電性ペーストを印刷する。これにより、導電性ペーストが第 2 孔 21 a に充填され、第 2 フィルド導体 21 が形成される。その結果、図 7 に示すように、第 2 基板 20 が完成する。なお、両面（第 1 面及び第 2 面）に離型フィルムを貼り付けるか、両面に接着剤層を形成するか、あるいは低粘度の導電性ペーストで第 2 孔 21 a を穴埋めし、その上から高粘度の導電性ペーストを追加するなどして、導電性ペーストが両面から突き出るようにしてもよい。

[0056] 図 8 A ～図 8 C に、第 1 基板 10 及び第 3 基板 30 の製造方法を示す。

[0057] まず、図 8 A に示すように、両面銅張積層板 1000（出発材料）を準備する。両面銅張積層板 1000 は、絶縁層 1000 a と、銅箔 1001 及び 1002 と、を有する。絶縁層 1000 a の第 1 面には銅箔 1001 が形成され、絶縁層 1000 a の第 2 面には銅箔 1002 が形成される。絶縁層 1000 a の材料は、例えば補強材入りのエポキシ樹脂である。

[0058] 続けて、図 8 B に示すように、レーザにより、両面銅張積層板 1000 に孔 1003 を形成する。孔 1003 は、両面銅張積層板 1000 を貫通する。その後、必要に応じて、デスミアやソフトエッチをする。

[0059] 続けて、図 8 C に示すように、銅のパネルめっき（スルーホールめっき及び全面めっき）により、孔 1003 にめっき 1004 を充填する。図示は省略するが、前述の窪み 131 b、132 b、331 b、332 b が形成される場合には、このタイミングで、めっき 1004 の表面（特に孔 1003 の中央部）に形成される。第 1 基板 10 及び第 3 基板 30 のいずれを製造する場合でも、ここまでの製造工程は同じである。ここで、絶縁層 1000 a は、第 1 絶縁層 10 a 又は第 3 絶縁層 30 a に相当する。孔 1003 に充填さ

れためっき1004は、第1フィールド導体13又は第3フィールド導体33に相当する。

[0060] 続けて、図9A又は図9Bに示すように、例えばリソグラフィ技術により、第1基板10及び第3基板30の各々について、絶縁層1000a（第1絶縁層10a又は第3絶縁層30a）の両面の導体層をパターンニングする。各パターンは、前述した寸法等（図3及び図4参照）を満たすように形成される。これにより、第1絶縁層10aの第1面、第2面に配線層11、12が形成され、第3絶縁層30aの第1面、第2面に配線層31、32が形成される。その結果、第1基板10及び第3基板30が完成する。

[0061] 続けて、図5のステップS12では、図10に示すように、第1フィールド導体13、第2フィールド導体21、及び第3フィールド導体33が、同軸（軸L1及び軸L2）上に配置されるように、銅箔3001、絶縁層40a、第1基板10、第2基板20、第3基板30、絶縁層50a、及び銅箔3002を積層する。これにより、積層体100aが形成される。第2絶縁層20aは第1絶縁層10aと第3絶縁層30aとによって挟まれ、さらにこれらが、絶縁層40a及び50aによって挟まれる。この段階では、絶縁層40a及び50aは、プリプレグ（半硬化状態の接着シート）となっている。ただし、プリプレグに代えて、RCF（Resin Coated copper Foil）などを用いることもできる。

[0062] この段階における各構成部材の熱膨張率の一例を示す。第1フィールド導体13の熱膨張率は例えば17ppm/°Cであり、第2フィールド導体21の熱膨張率は例えば30～40ppm/°Cであり、第3フィールド導体33の熱膨張率は例えば17ppm/°Cである。第1絶縁層10a及び第3絶縁層30aの熱膨張率は例えば12～14ppm/°Cであり、第2絶縁層20aの熱膨張率は例えば11～13ppm/°Cであり、絶縁層40a及び50aの熱膨張率は例えば12～14ppm/°Cである。なお、RCFを用いる場合、絶縁層40a及び50aの熱膨張率は、例えば60～80ppm/°Cである。

[0063] 続けて、図5のステップS13では、図11に示すように、積層体100

aをまとめて加熱プレスする。すなわち、プレス及び加熱処理を同時に行う。プレス及び加熱により、プリプレグ（第2絶縁層20a等）は硬化し、部材同士は付着する。その結果、積層体100aは一体化する。隣接するフィルド導体同士は、密着（接触）し、第1フィルド導体13、第2フィルド導体21、及び第3フィルド導体33が、互いに導通する。第2フィルド導体21の導電性ペーストは、窪み132b及び331b（図3）に入り込む。また、剛性の高いランド331及びランド132により、両側（Z1側及びZ2側）から第2フィルド導体21が圧縮される。なお、プレス及び加熱処理は、複数回に分けて行ってもよい。また、加熱処理とプレスとは別々に行ってもよいが、同時に行った方が効率が良い。加熱プレスの後、別途一体化のための加熱処理を行ってもよい。

[0064] 続けて、図5のステップS14では、フィルド導体42及び52、並びに導体パターン（配線層41及び51）を形成する。

[0065] 図12Aに示すように、例えばレーザにより、絶縁層40aに孔42aを形成し、絶縁層50aに孔52aを形成する。その後、必要に応じて、デスマリアやソフトエッチをする。

[0066] 続けて、図12Bに示すように、例えば銅のパネルめっき（例えば化学銅めっき及び電気銅めっき）により、孔42aにめっき3003を充填し、孔52aにめっき3004を充填する。これにより、フィルド導体42及び52が形成される。フィルド導体42及び52は、第1フィルド導体13、第2フィルド導体21、及び第3フィルド導体33と同軸（軸L1及び軸L2）上に配置される。

[0067] さらに続けて、例えばリソグラフィ技術により、両面の導体層をパターンニングする。これにより、先の図1に示したように、絶縁層40a上に配線層41が形成され、絶縁層50a上に配線層51が形成される。その結果、配線板100が完成する。その後、例えば最外層に外部接続端子を形成することで、その外部接続端子を通じて、配線板100を他の配線板と接続したり、配線板100に電子部品を実装したりすることが可能になる。

- [0068] なお、導体パターンの形成方法は任意である。例えばめっきレジストを用いてパターン部のみに選択的にめっきする手法、いわゆるパターンめっき法により、配線層 4 1 及び 5 1 を形成してもよい。
- [0069] 本実施形態の配線板 1 0 0 の製造方法では、コア部（第 1 基板 1 0、第 2 基板 2 0、第 3 基板 3 0）と、ビルドアップ部の最下層の絶縁層（絶縁層 4 0 a、5 0 a）と、を一括でプレスする（図 1 0 及び図 1 1 参照）。このため、少ないプレスの回数で、配線板 1 0 0 を製造することができる。
- [0070] また、加熱プレス前における第 2 絶縁層 2 0 a がプリプレグからなるため、第 2 絶縁層 2 0 a と第 1 絶縁層 1 0 a や第 3 絶縁層 3 0 a との接着性が高い。
- [0071] 以上、本発明の実施形態に係る配線板及びその製造方法について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。
- [0072] フィルドスタックの数は任意である。例えば図 1 3（断面図）及び図 1 4（図 1 3 の平面図）に示すように、フィルドスタック S の数は 1 つでもよい。フィルドスタック S は、図 1 4 に示すように配線板 1 0 0 の中央からずらして配置してもよく、図 1 5 に示すように配線板 1 0 0 の中央（例えば重心位置）に配置してもよい。
- [0073] 図 1 6 に示すように、ランド 1 3 1、第 1 フィルド導体 1 3、ランド 1 3 2、第 2 フィルド導体 2 1（開口 2 1 1、開口 2 1 2）、ランド 3 3 1、第 3 フィルド導体 3 3、及びランド 3 3 2 が、同心円状に配置されなくても、配線板 1 0 0 をフルスタック構造にすることは可能である。
- [0074] フルスタック構造は必須の構造ではない。例えば図 1 7 に示すように、少なくとも第 1 フィルド導体 1 3、第 2 フィルド導体 2 1、及び第 3 フィルド導体 3 3 が同軸上に配置されていれば、前述した配線長の短縮等の効果が得られる。ただし、フルスタック構造の方が効果は大きい。
- [0075] ランド 1 3 1 の幅 D 1 とランド 3 3 2 の幅 D 8、第 1 フィルド導体 1 3 の幅 D 2 と第 3 フィルド導体 3 3 の幅 D 7、ランド 1 3 2 の幅 D 3 とランド 3 3 1 の幅 D 6 の各組（ペア）が同じ寸法であることは必須ではない。図 1 8

に示すように、これらの組を異なる寸法にしてもよい。

[0076] フィールド導体やそのランドの横断面（ $X-Y$ 平面）の形状は、円（真円）に限られず任意である。これらの面の形状は、例えば図19Aに示すように正四角形であってもよく、また、正六角形や正八角形等の他の正多角形であってもよい。なお、多角形の角の形状は任意であり、例えば直角でも、鋭角でも、鈍角でも、丸みを帯びていてもよい。ただし、熱応力の集中を防止する上では、角が丸みを帯びていた方が好ましい。

[0077] また、上記横断面の形状は、楕円であってもよく、長方形や三角形等であってもよい。

[0078] 上記円、楕円、正多角形は、孔の形状と相似し易いという利点を有する。

[0079] また、図19B又は図19Cに示すように、十字形又は正多角星形など、中心から放射状に直線を引いた形（複数の羽根を放射状に配置した形）も、上記横断面の形状として有効である。

[0080] フィールド導体及びそのランドの形状として、上記形状を任意に組み合わせ採用してもよい。例えば図20に示すように、フィールド導体及びそのランドについて、非相似の図形を組み合わせてもよい。

[0081] フィールド導体の縦断面の形状も任意である。例えば図21に示すように、第1フィールド導体13及び第3フィールド導体33の形状をテーパ円柱（円錐台）にしてもよい。また、第2フィールド導体21の形状を円柱にしてもよい。さらに、図22に示すように、第1フィールド導体13及び第3フィールド導体33の形状を鼓形にしてもよい。また、第2フィールド導体21の形状を鼓形にしてもよい。孔の形状を鼓形にすると、開口部の径が孔の中間部の径よりも大きくなるため、めっきのフィールド性が向上する。その結果、表面の平坦性が高まる。

[0082] 配線板100が、電子部品を有し、電子デバイスとなってもよい。

[0083] 例えば図23に示すように、配線板100に複数の電子部品4001が内蔵されていてもよい。図23の例では2つの電子部品4001が内蔵されているが、電子部品の数は任意である。例えば1つの電子部品のみが配線板1

〇〇に内蔵されていてもよい。電子部品を内蔵する配線板１００によれば、電子デバイスの高機能化が可能になる。

[0084] また、例えば図２４に示すように、配線板１００の表面に複数の電子部品４００２が実装されていてもよい。図２４の例では２つの電子部品４００２が実装されているが、電子部品の数は任意である。例えば１つの電子部品のみが配線板１００に実装されていてもよい。

[0085] その他の点についても、配線板１００の構成、及びその構成要素の種類、性能、寸法、材質、形状、層数、又は配置等は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において任意に変更することができる。

[0086] 配線板１００の層数は任意である。例えば高機能化等を図るべく、例えば図１に示した構造が完成した後、さらに積層を続けて、より多層の配線板としてもよい。あるいは、より少ない層（例えば第１基板１０、第２基板２０、及び第３基板３０のみ）の配線板としてもよい。また、コア部の各面（第１面、第２面）における層数が異なってもよい。さらには、コア部の片面のみに層（配線層や絶縁層）の形成（積層）をしてもよい。

[0087] 各配線層の材料は、上記のものに限定されず、用途等に応じて変更可能である。例えば配線層の材料として、銅以外の金属を用いてもよい。また、各絶縁層の材料も任意である。ただし、絶縁層を構成する樹脂としては、熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂が好ましい。熱硬化性樹脂としては、前述のエポキシ樹脂のほか、例えばイミド樹脂（ポリイミド）、ＢＴ樹脂、アリル化フェニレンエーテル樹脂（Ａ－ＰＰＥ樹脂）、アラミド樹脂などを用いることができる。また、熱可塑性樹脂としては、例えば液晶ポリマー（ＬＣＰ）、ＰＥＥＫ樹脂、ＰＴＦＥ樹脂（フッ素樹脂）などを用いることができる。これらの材料は、例えば絶縁性、誘電特性、耐熱性、又は機械的特性等の観点から、必要性に応じて選ぶことが望ましい。また、上記樹脂には、添加剤として、硬化剤、安定剤、フィラーなどを含有させることができる。また、各配線層及び各絶縁層は、異種材料からなる複数の層から構成されていてもよい。

- [0088] ビルドアップ部において孔内に形成される導体（フィルド導体 4 2、5 2）は、コンフォーマル導体であってもよい。
- [0089] 上記実施形態の工程は、図 5 のフローチャートに示した順序や内容に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において任意に順序や内容を変更することができる。また、用途等に応じて、必要ない工程を割愛してもよい。
- [0090] 上記実施形態や別例等は、組み合わせることができる。図 1 ～図 1 2 に示した実施形態を部分的に図 1 3 ～図 2 4 に示した別例で置き換えることができるにとどまらず、例えば図 1 3 ～図 1 5 に示したフィルドスタックの数に関する別例、図 1 6 及び図 1 7 に示したスタック構造に関する別例、図 1 8 ～図 2 0 に示したフィルド導体等の横断面の寸法及び形状に関する別例、図 2 1 及び図 2 2 に示したフィルド導体の縦断面の形状に関する別例、そして図 2 3 及び図 2 4 に示した電子部品を有する配線板に関する別例の各々について任意の形態を選択し、それらを互いに組み合わせることもできる。用途等に応じて適切な組み合わせを選ぶことが好ましい。
- [0091] 以上、本発明の実施形態について説明したが、設計上の都合やその他の要因によって必要となる様々な修正や組み合わせは、「請求項」に記載されている発明や「発明を実施するための形態」に記載されている具体例に対応する発明の範囲に含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

- [0092] 本発明に係る配線板は、電子機器の回路基板に適している。また、本発明に係る配線板の製造方法は、電子機器の回路基板の製造に適している。

符号の説明

- [0093] 1 0 第 1 基板
1 0 a 第 1 絶縁層
1 1、1 2 配線層
1 3 第 1 フィルド導体（第 1 導体）
1 3 a 第 1 孔

20 第2基板

20a 第2絶縁層

21 第2フィルド導体（第2導体）

21a 第2孔

30 第3基板

30a 第3絶縁層

31、32 配線層

33 第3フィルド導体（第3導体）

33a 第3孔

40a、50a 絶縁層

41、51 配線層

42、52 フィルド導体（第4導体）

42a、52a 孔

100 配線板

100a 積層体

132a、331a 開口

211、212 開口

131、132、331、332 ランド

1000 両面銅張積層板

1000a 絶縁層

1001、1002 銅箔

1003 孔

1004 めっき

2001 スキージ

3001、3002 銅箔

3003、3004 めっき

4001、4002 電子部品

S、S1、S2 フィルドスタック

請求の範囲

- [請求項1] 表裏面の一方を第1面、他方を第2面とする配線板であって、
前記第1面から前記第2面に向かって順に積層される第1絶縁層、
第2絶縁層、及び第3絶縁層と、
前記第1絶縁層を貫通する第1孔にめっきが充填されてなる第1導体と、
前記第2絶縁層を貫通する第2孔に導電性ペーストが充填されてなる第2導体と、
前記第3絶縁層を貫通する第3孔にめっきが充填されてなる第3導体と、
を有し、
前記第1導体、前記第2導体、及び前記第3導体が、同軸上に配置され、互いに導通している、
ことを特徴とする配線板。
- [請求項2] 前記第1絶縁層の前記第1面側及び前記第3絶縁層の前記第2面側の少なくとも一方には、層間絶縁層が積層され、
前記第1絶縁層の厚さ、前記第2絶縁層の厚さ、及び前記第3絶縁層の厚さの少なくとも1つは、前記層間絶縁層の厚さよりも大きい、
ことを特徴とする請求項1に記載の配線板。
- [請求項3] 前記第1絶縁層の厚さ、前記第2絶縁層の厚さ、及び前記第3絶縁層の厚さのいずれもが、前記層間絶縁層の厚さよりも大きい、
ことを特徴とする請求項2に記載の配線板。
- [請求項4] 前記第1絶縁層上に形成される配線層の厚さ、前記第2絶縁層上に形成される配線層の厚さ、及び前記第3絶縁層上に形成される配線層の厚さの少なくとも1つは、前記層間絶縁層上に形成される配線層の厚さよりも大きい、
ことを特徴とする請求項2又は3に記載の配線板。
- [請求項5] 前記第1絶縁層上に形成される配線層の厚さ、前記第2絶縁層上に

形成される配線層の厚さ、及び前記第 3 絶縁層上に形成される配線層の厚さのいずれもが、前記層間絶縁層上に形成される配線層の厚さよりも大きい、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の配線板。

[請求項 6] 前記第 2 導体の前記第 1 面側に接続されるランドの幅は、前記第 1 導体の前記第 1 面側に接続されるランドの幅よりも大きく、又は／且つ、前記第 2 導体の前記第 2 面側に接続されるランドの幅は、前記第 3 導体の前記第 2 面側に接続されるランドの幅よりも大きい、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の配線板。

[請求項 7] 前記第 2 孔の前記第 1 面側の開口幅は、前記第 1 孔の前記第 2 面側の開口幅よりも大きく、又は／且つ、前記第 2 孔の前記第 2 面側の開口幅は、前記第 3 孔の前記第 1 面側の開口幅よりも大きい、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の配線板。

[請求項 8] 前記第 1 導体の前記第 2 面側端面及び前記第 3 導体の前記第 1 面側端面の少なくとも一方の中央部には窪みが形成され、前記第 2 導体の前記導電性ペーストがその窪みに入り込んでいる、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の配線板。

[請求項 9] 前記第 1 絶縁層の前記第 1 面側及び前記第 3 絶縁層の前記第 2 面側の少なくとも一方には、第 4 導体を有する層間絶縁層が積層され、

前記第 4 導体は、前記第 1 乃至第 3 導体と同軸上に配置され、且つ、前記第 1 乃至第 3 導体と導通する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の配線板。

[請求項 10] 前記配線板は、電子部品を内蔵し、電子デバイスとなっている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の配線板。

[請求項 11] 前記配線板は、その表面に電子部品が実装されて、電子デバイスとなっている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の配線板。

[請求項 12] 貫通孔にめっきが充填されてなる第 1 導体を有する第 1 絶縁層を準

備することと、

貫通孔に導電性ペーストが充填されてなる第2導体を有する第2絶縁層を準備することと、

貫通孔にめっきが充填されてなる第3導体を有する第3絶縁層を準備することと、

前記第1導体、前記第2導体、及び前記第3導体が、同軸上に配置されるように、前記第1絶縁層と前記第3絶縁層とで前記第2絶縁層を挟んで積層体を形成することと、

前記積層体をプレス及び加熱して、前記第1導体、前記第2導体、及び前記第3導体を互いに導通させることと、

を含む配線板の製造方法。

[請求項13] 前記加熱前における前記第2絶縁層は、プリプレグからなる、ことを特徴とする請求項12に記載の配線板の製造方法。

[請求項14] 前記プレス及び加熱の前に、前記積層体の両面又は片面に層間絶縁層を配置することと、

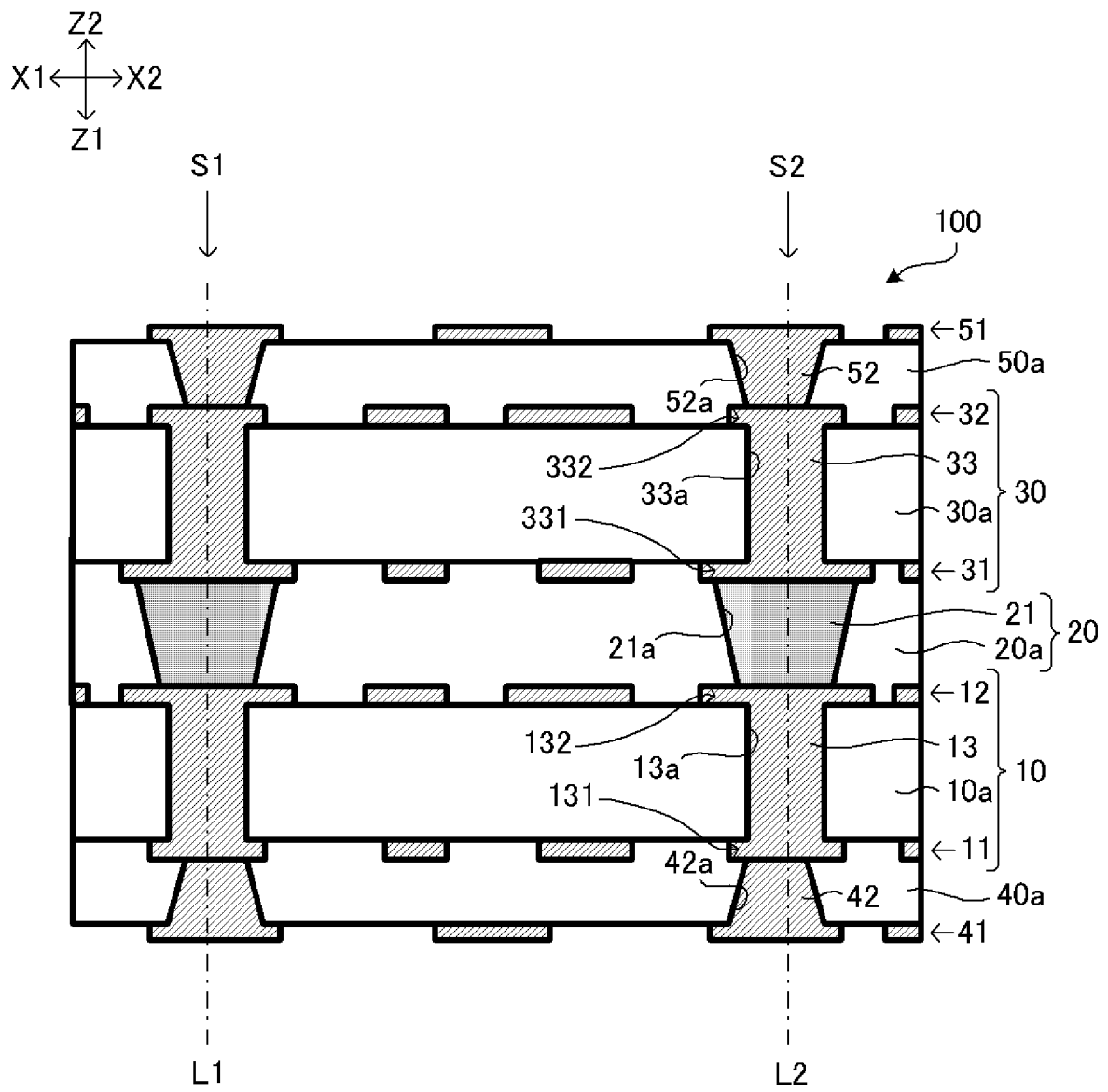
前記層間絶縁層上に導体パターンを形成することと、

をさらに含み、

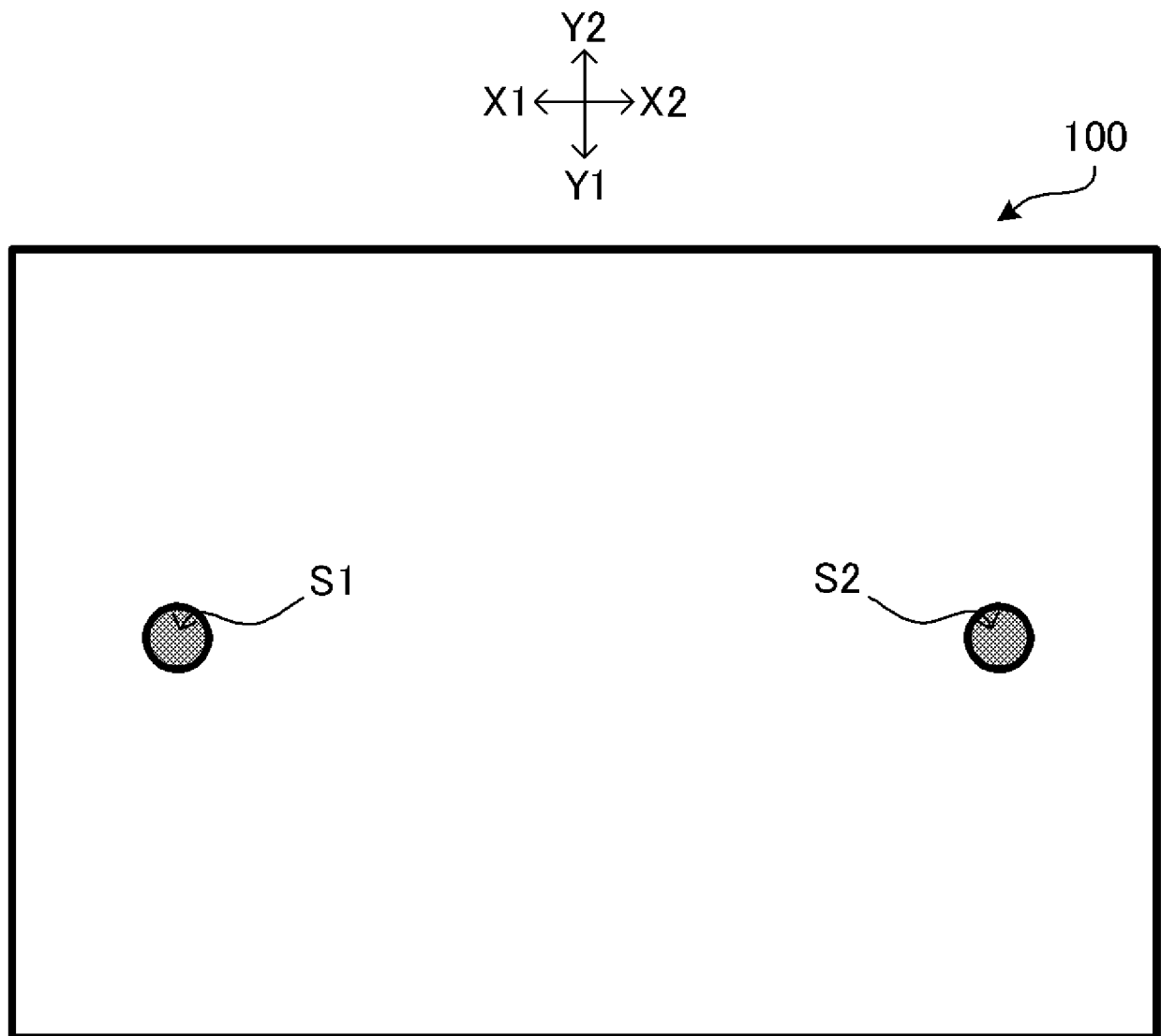
前記プレスにより、前記第1乃至第3導体及び前記層間絶縁層を、まとめてプレスする、

ことを特徴とする請求項12又は13に記載の配線板の製造方法。

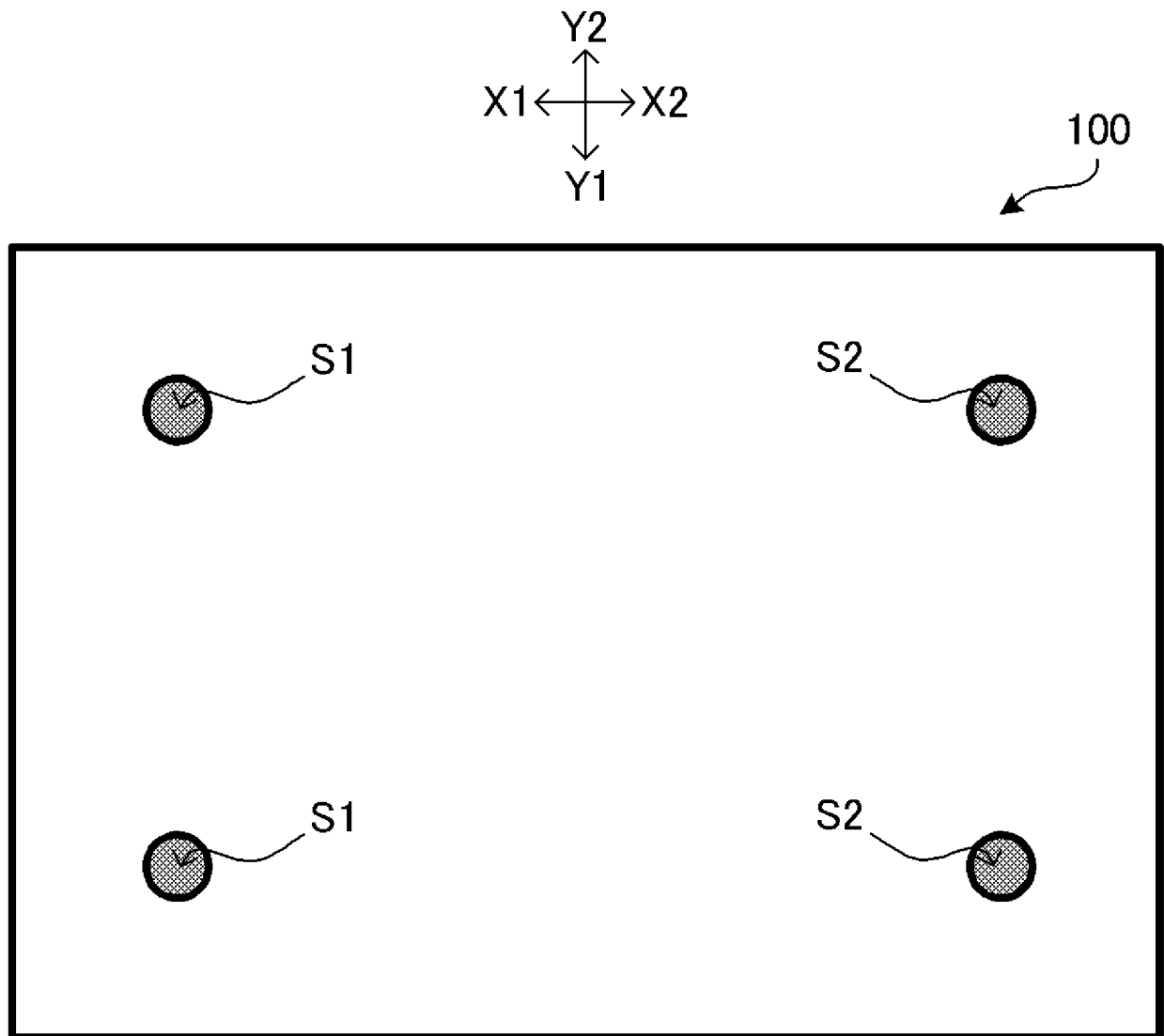
[図1]



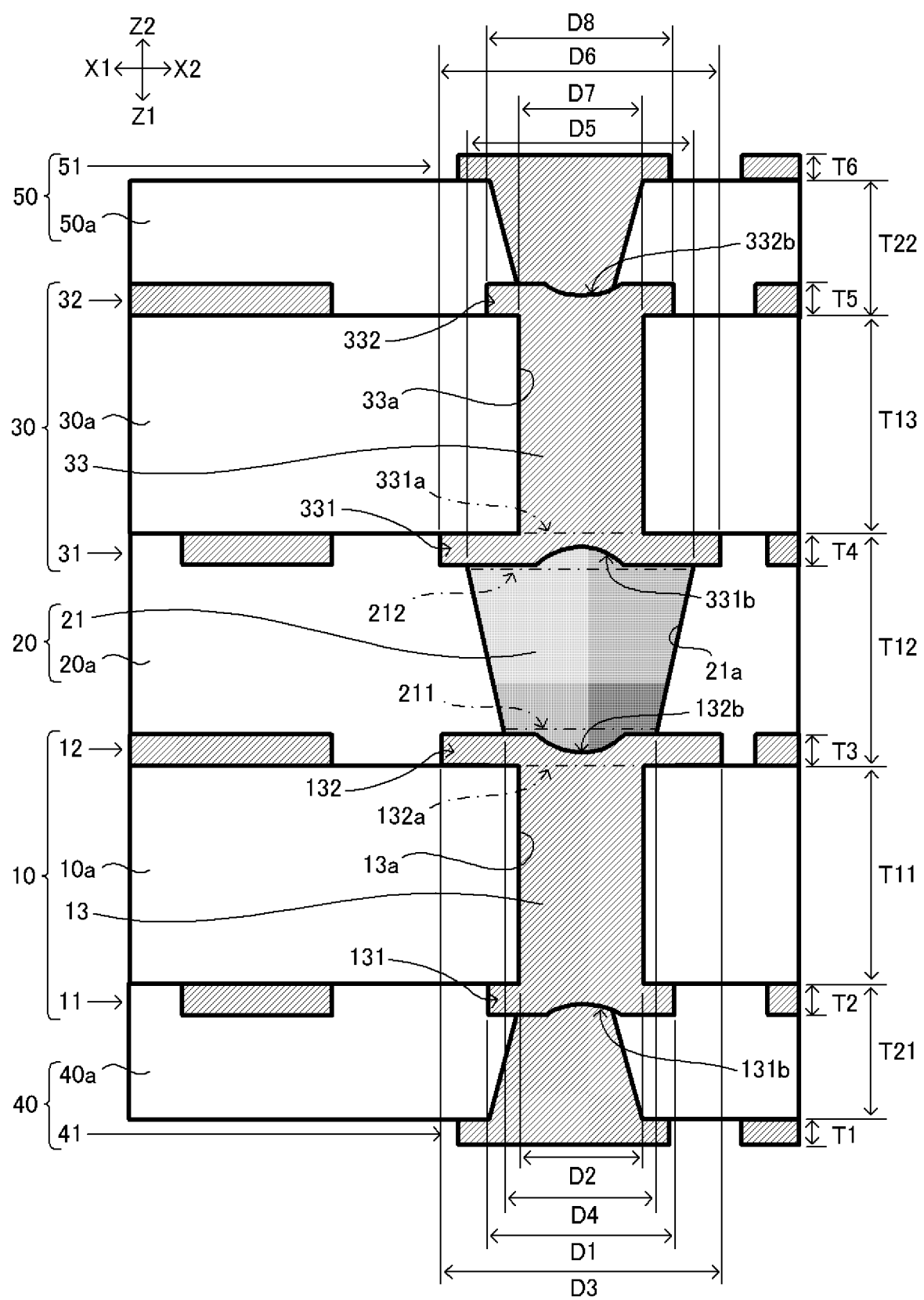
[図2A]



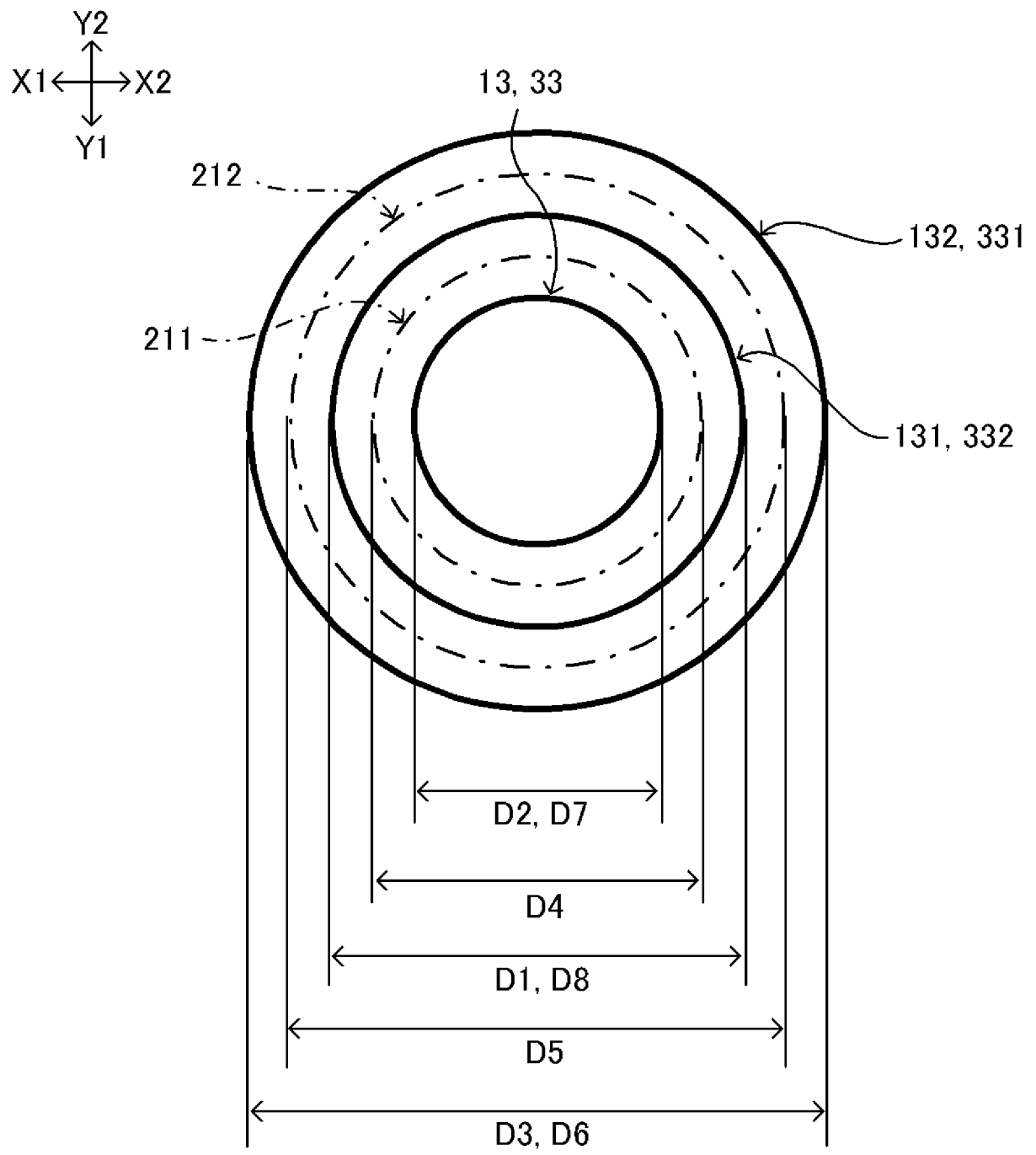
[図2B]



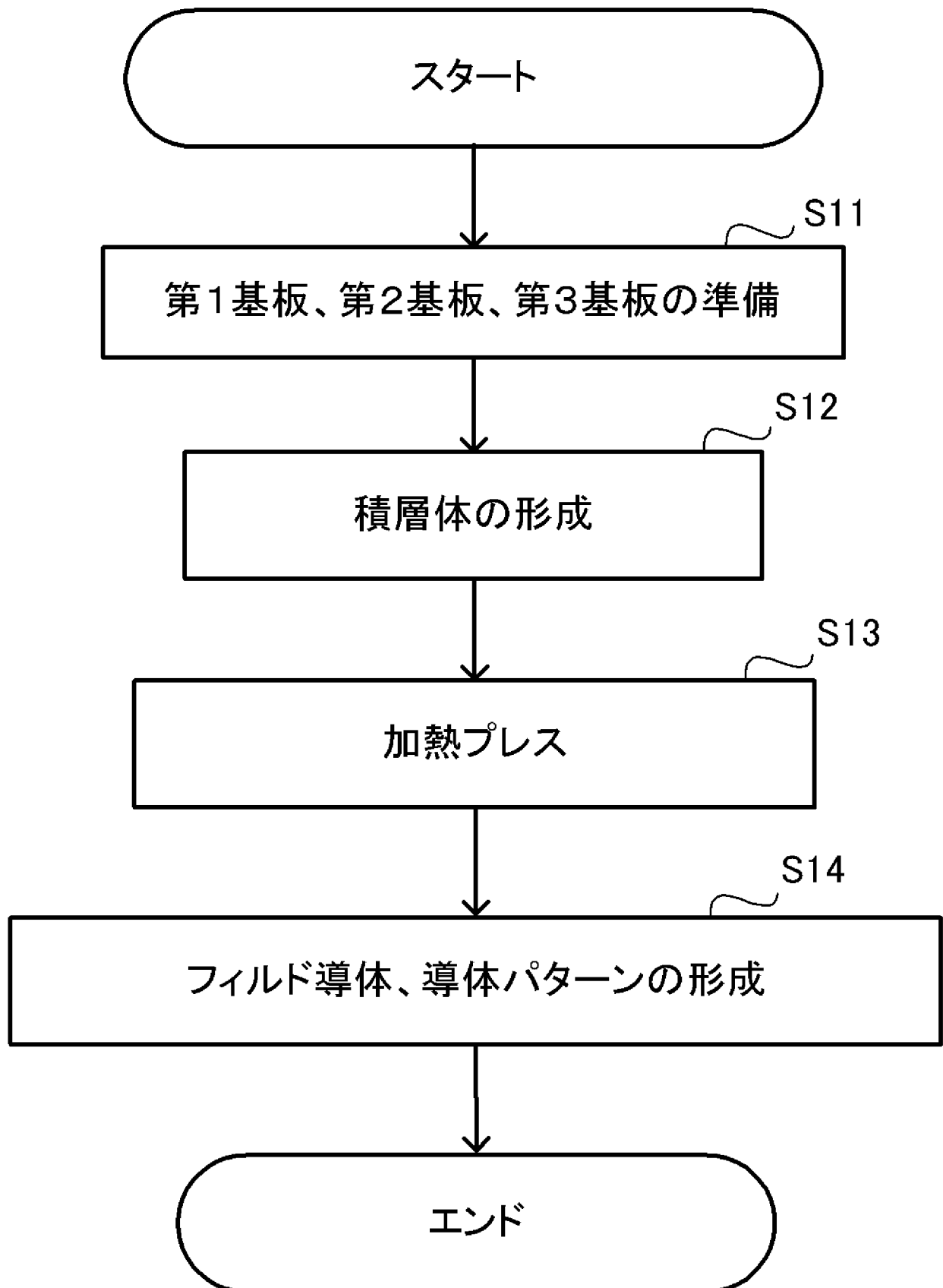
[図3]



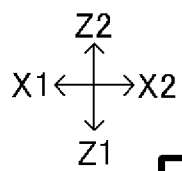
[図4]



[図5]



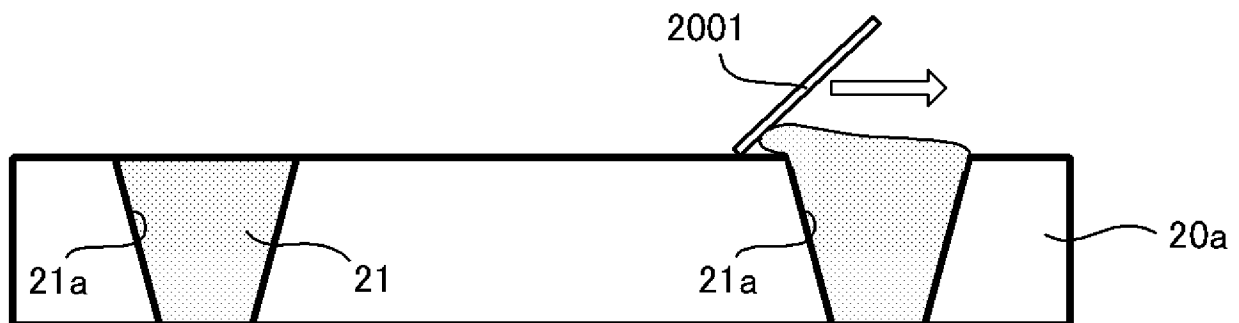
[図6A]



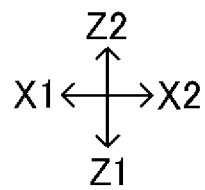
[図6B]



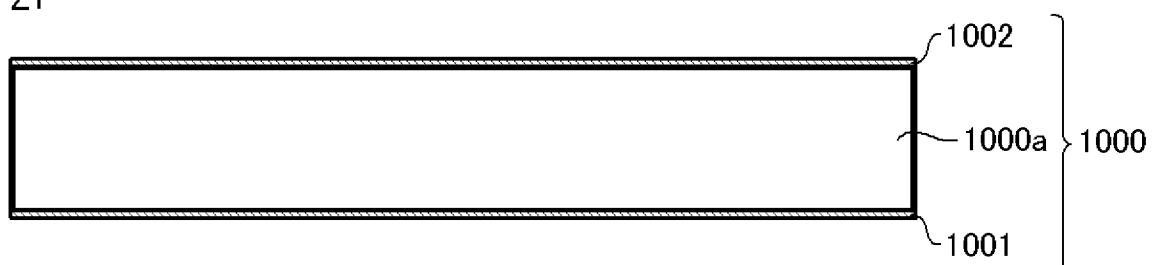
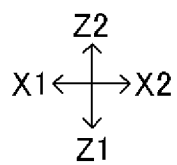
[図6C]



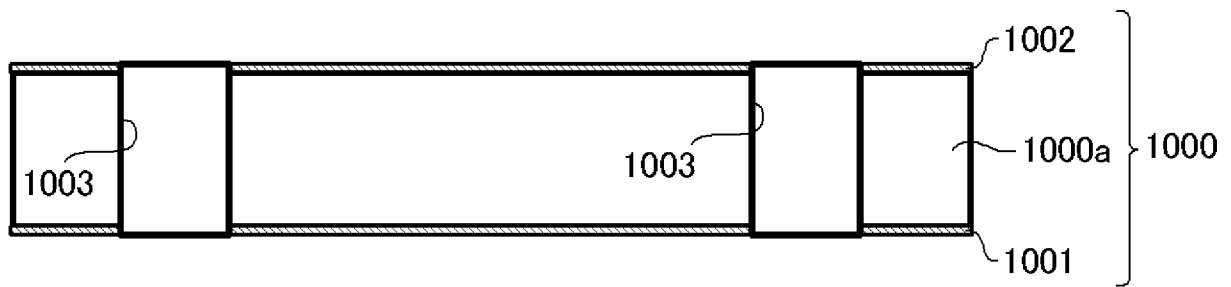
[図7]



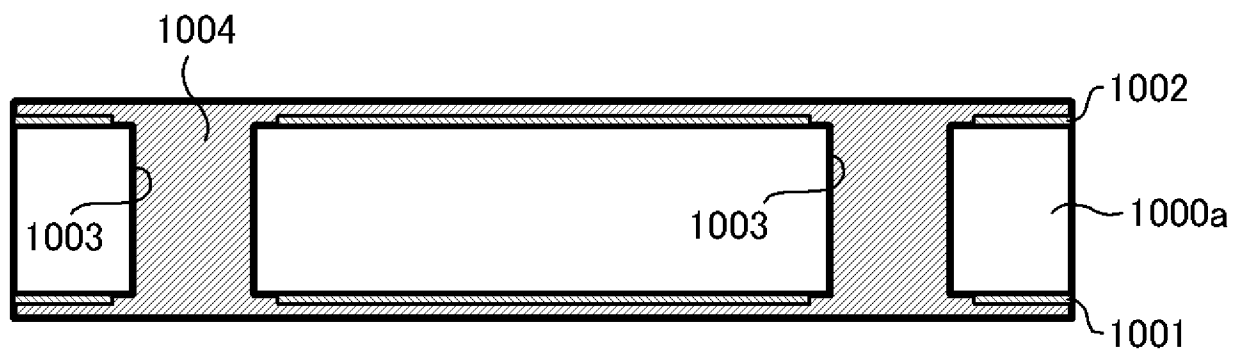
[図8A]



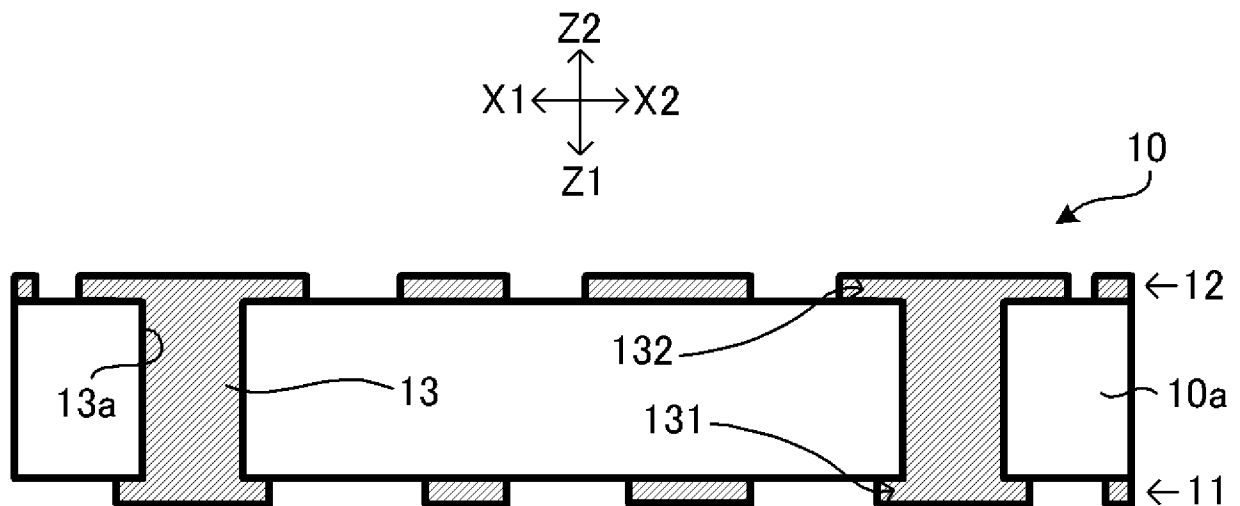
[図8B]



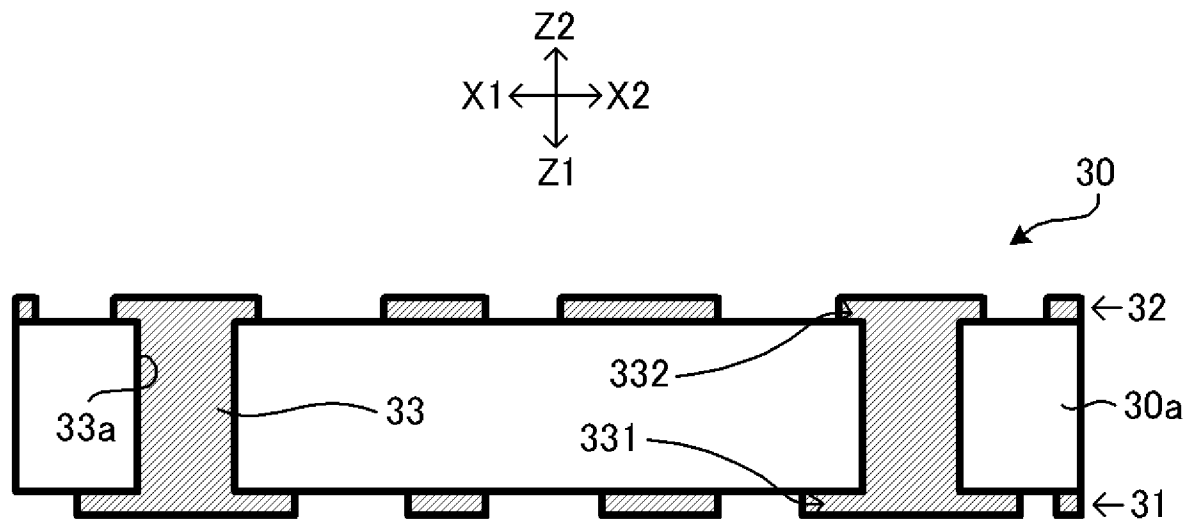
[図8C]



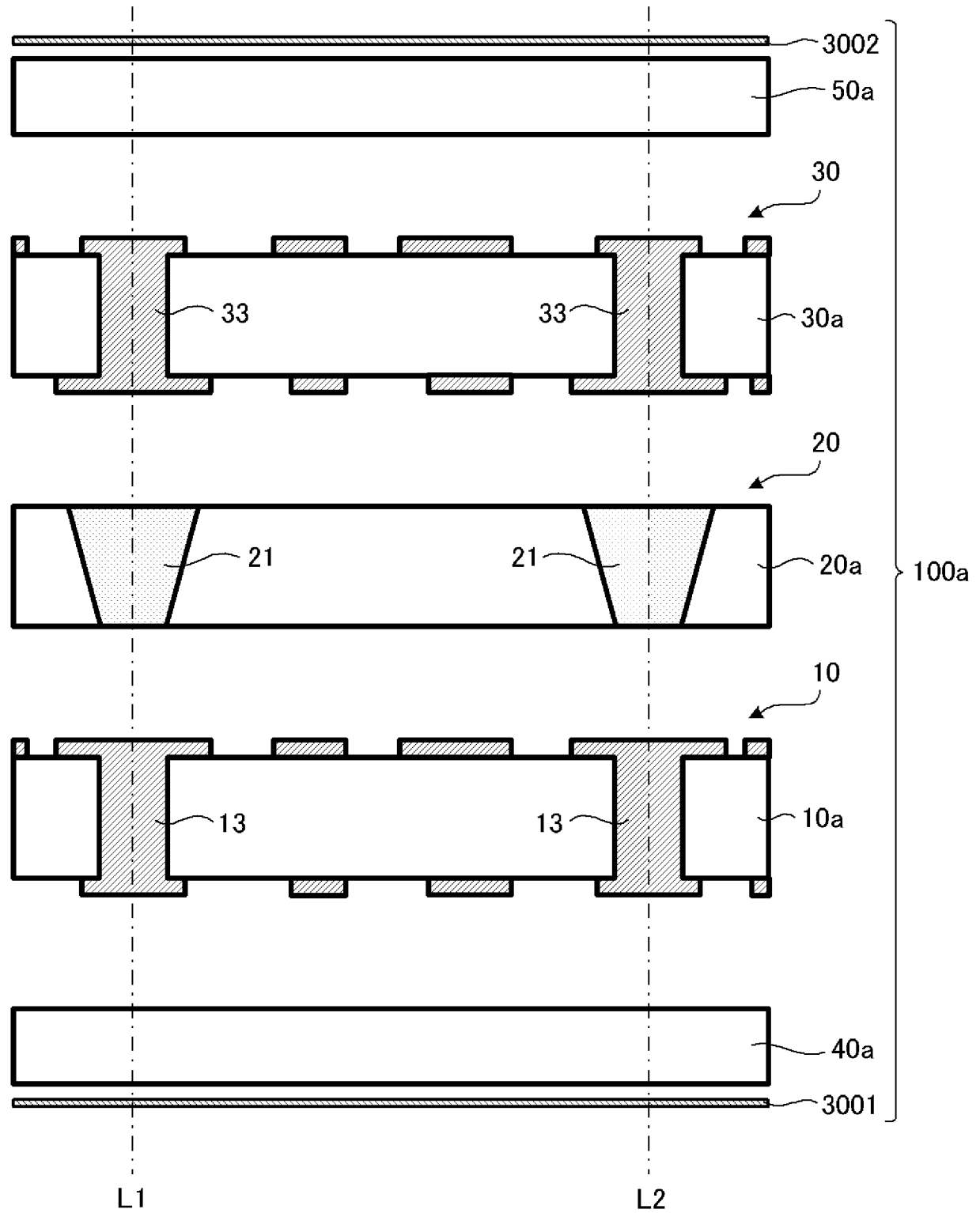
[図9A]



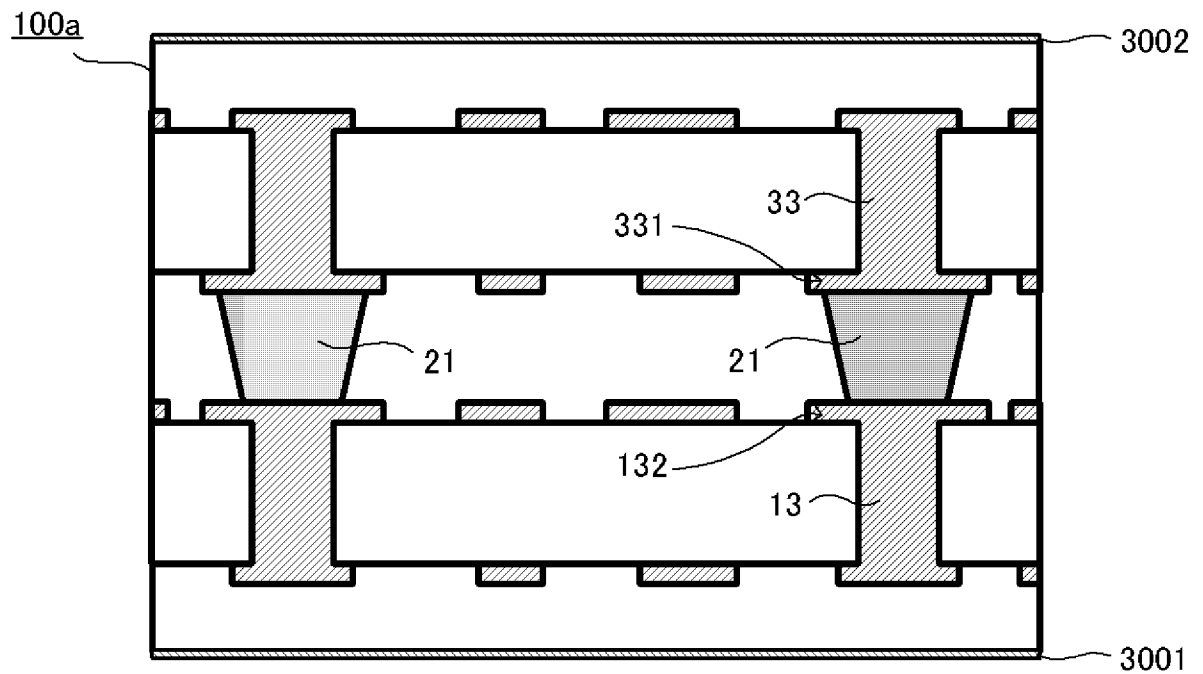
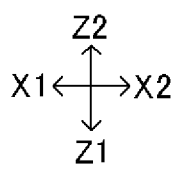
[図9B]



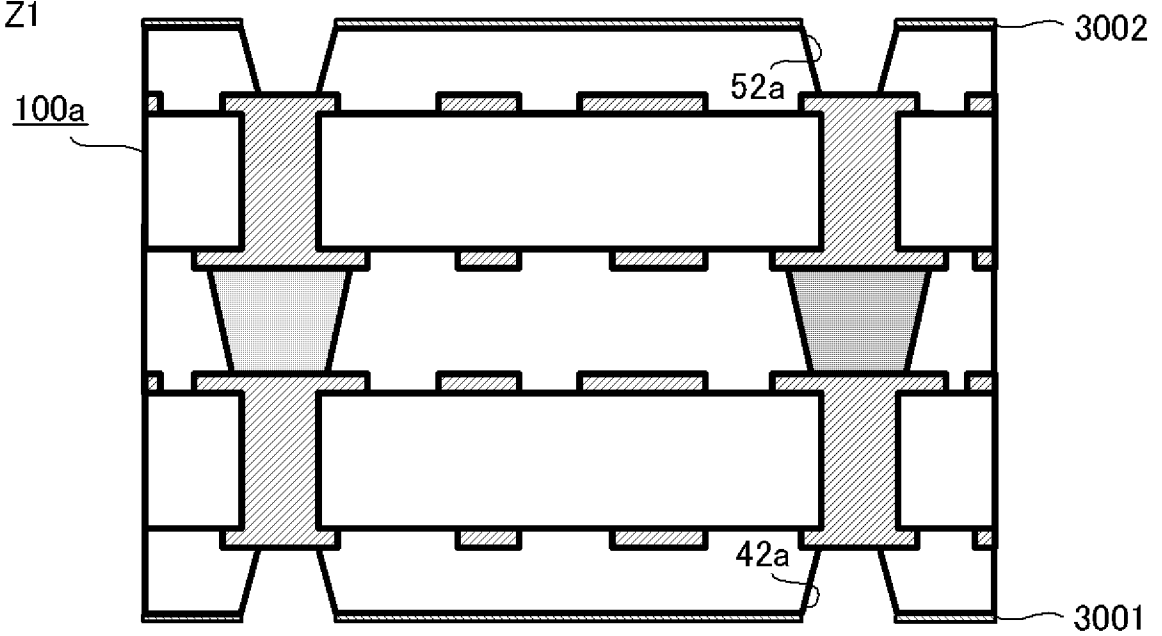
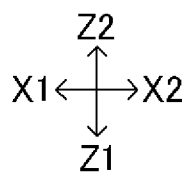
[図10]



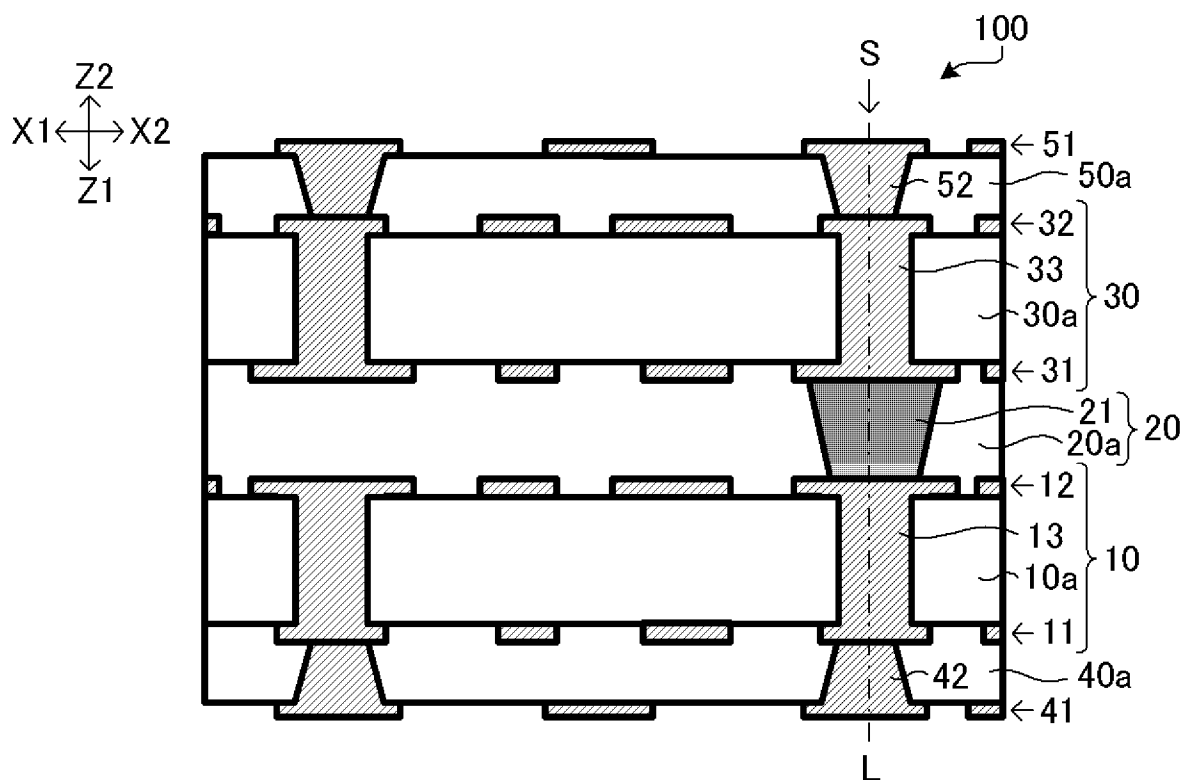
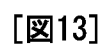
[図11]



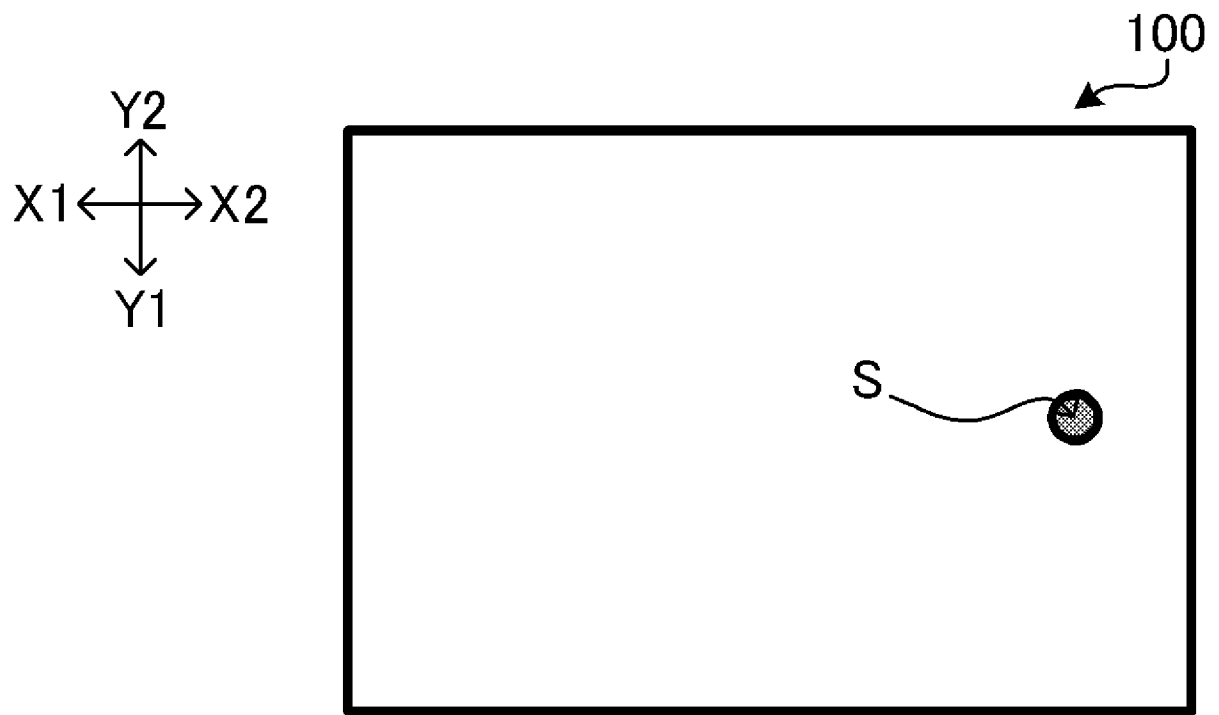
[図12A]



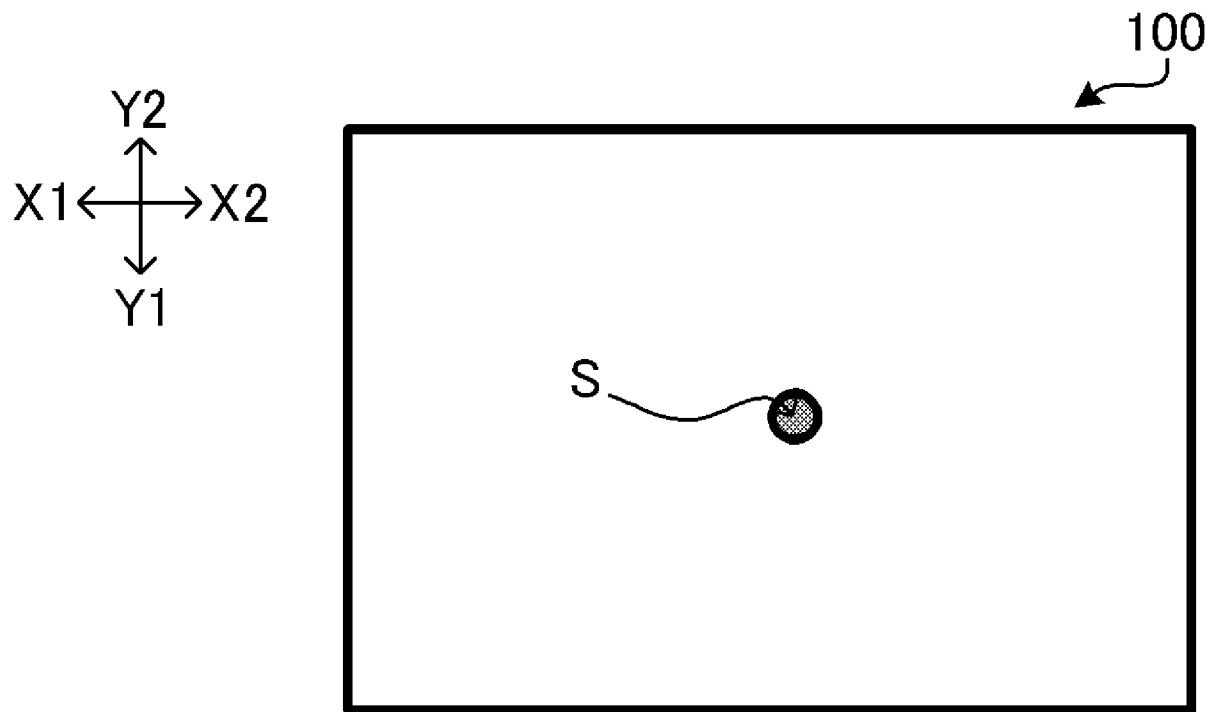
A diagram of a 2D Cartesian coordinate system. It consists of two perpendicular axes intersecting at the origin. The horizontal axis is labeled X_1 on the left and X_2 on the right. The vertical axis is labeled Z_2 at the top and Z_1 at the bottom. Arrows indicate the positive directions for each axis.



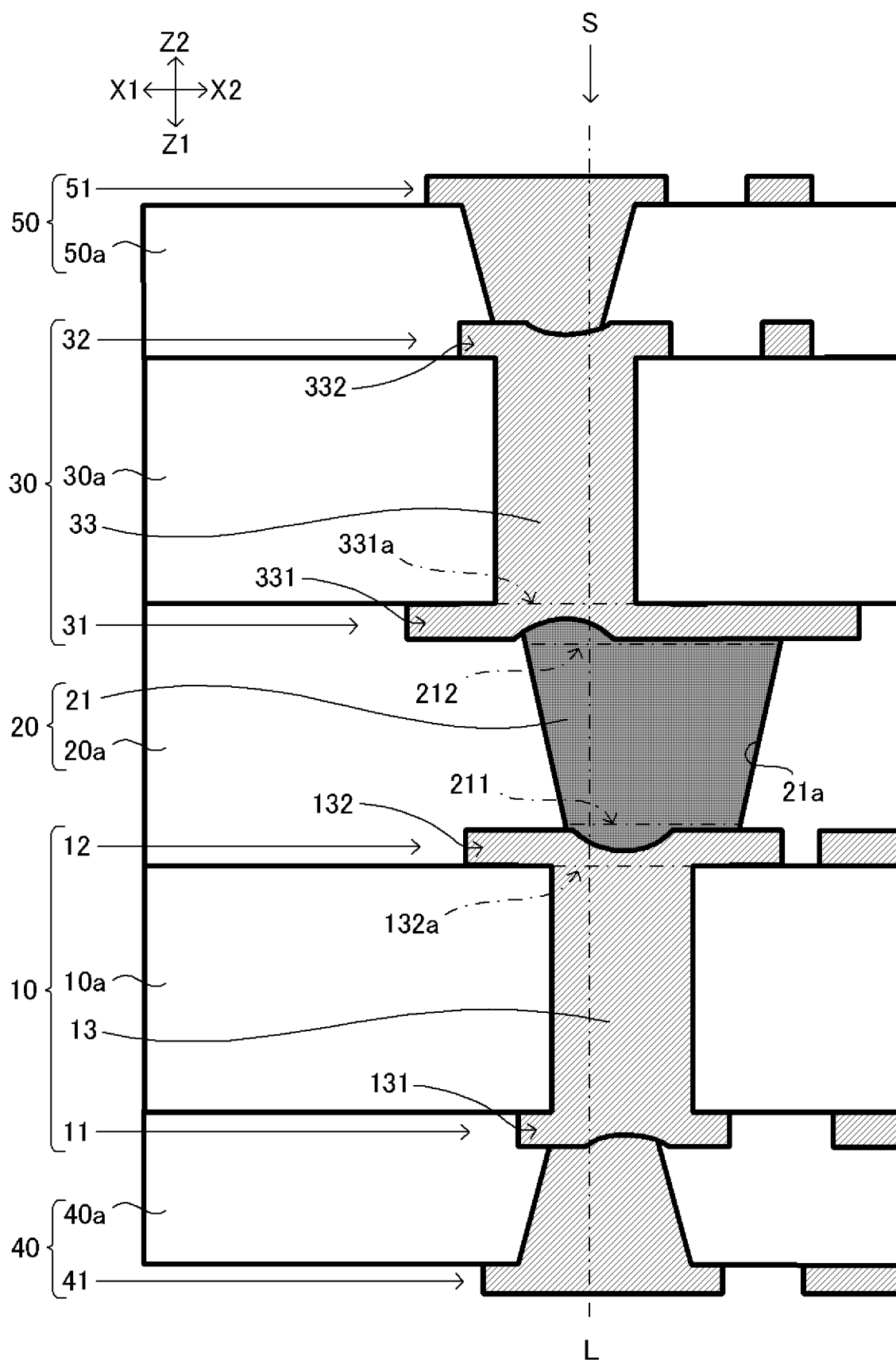
[図14]



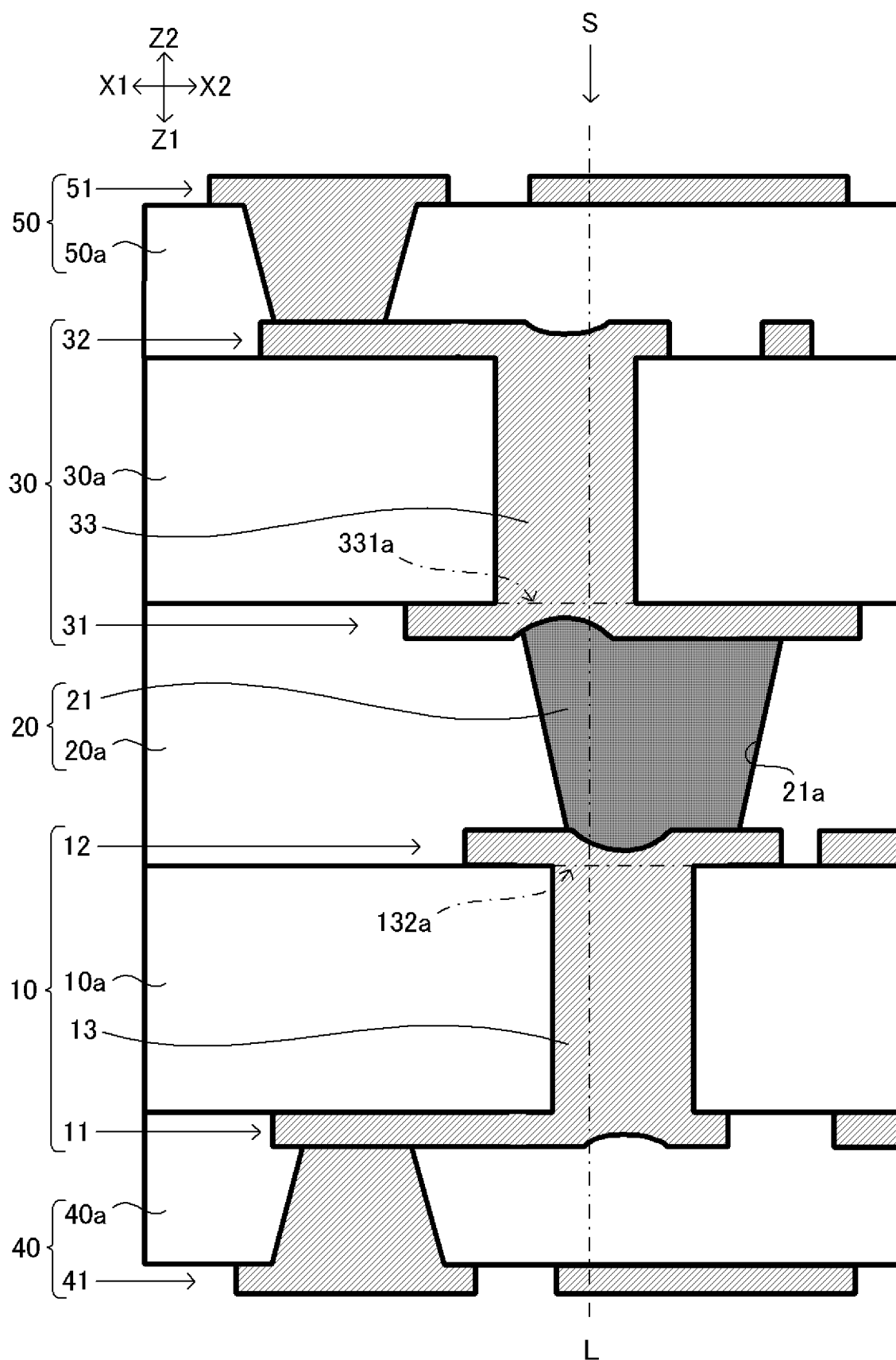
[図15]



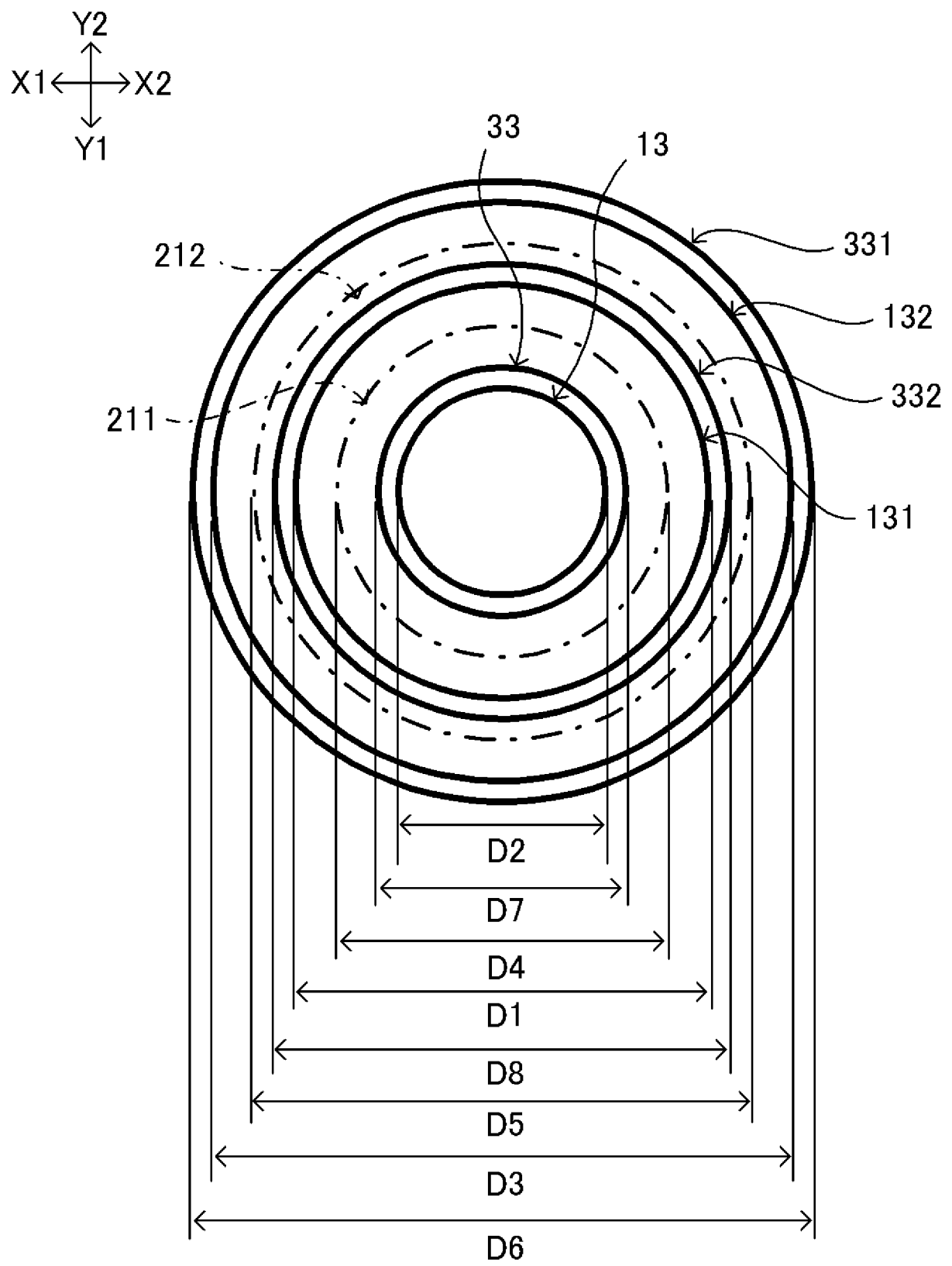
[図16]



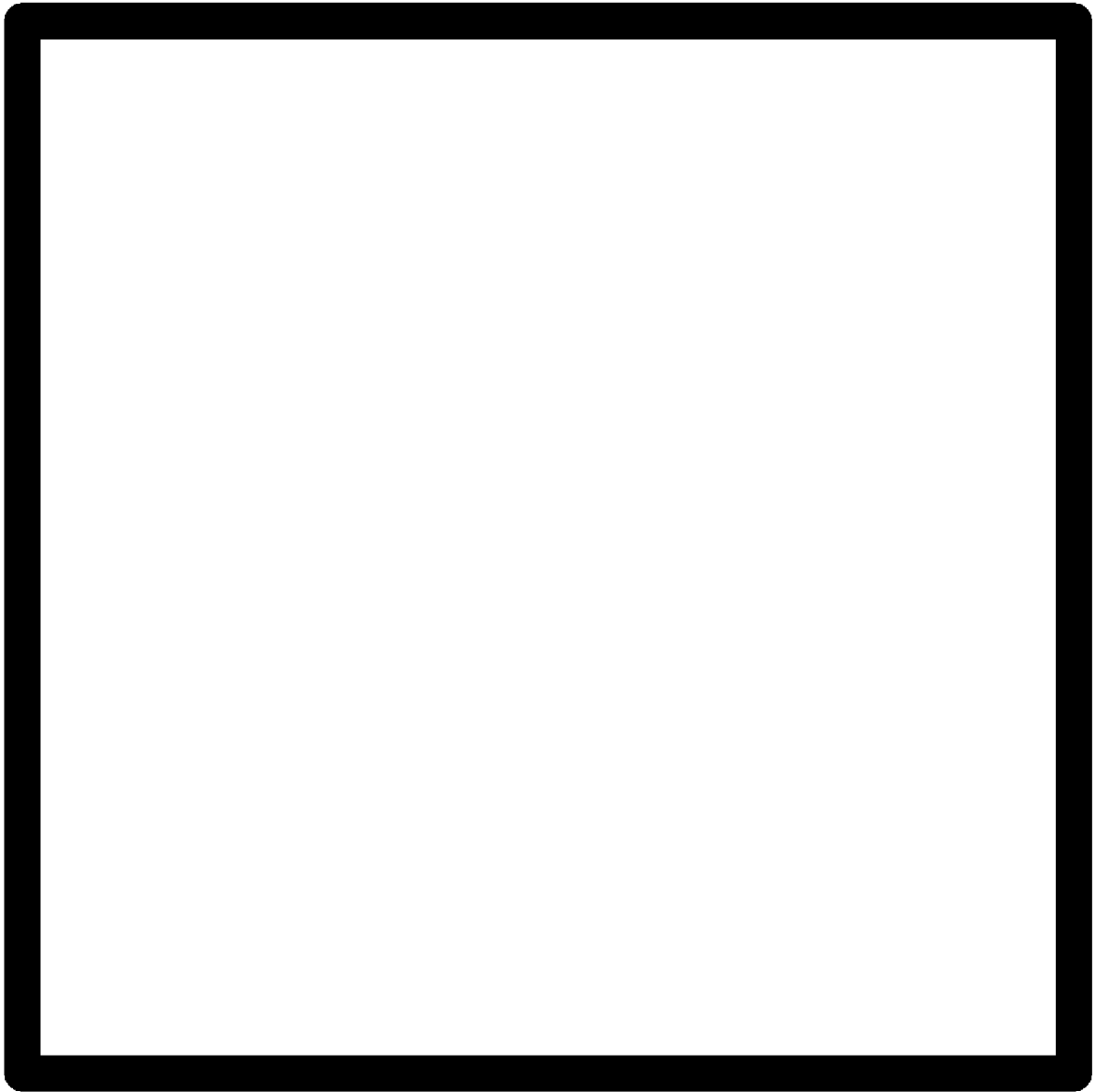
[図17]



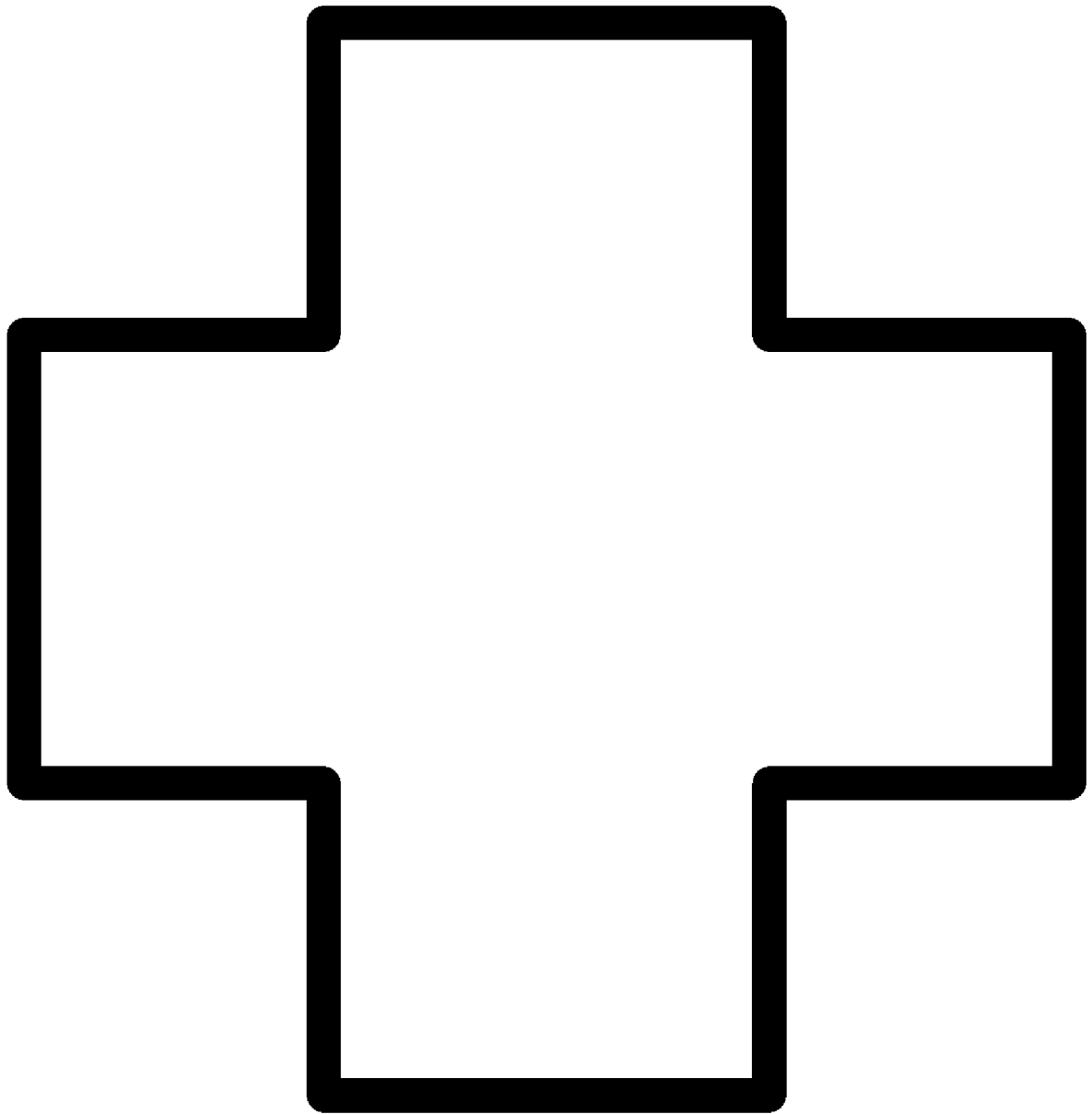
[図18]



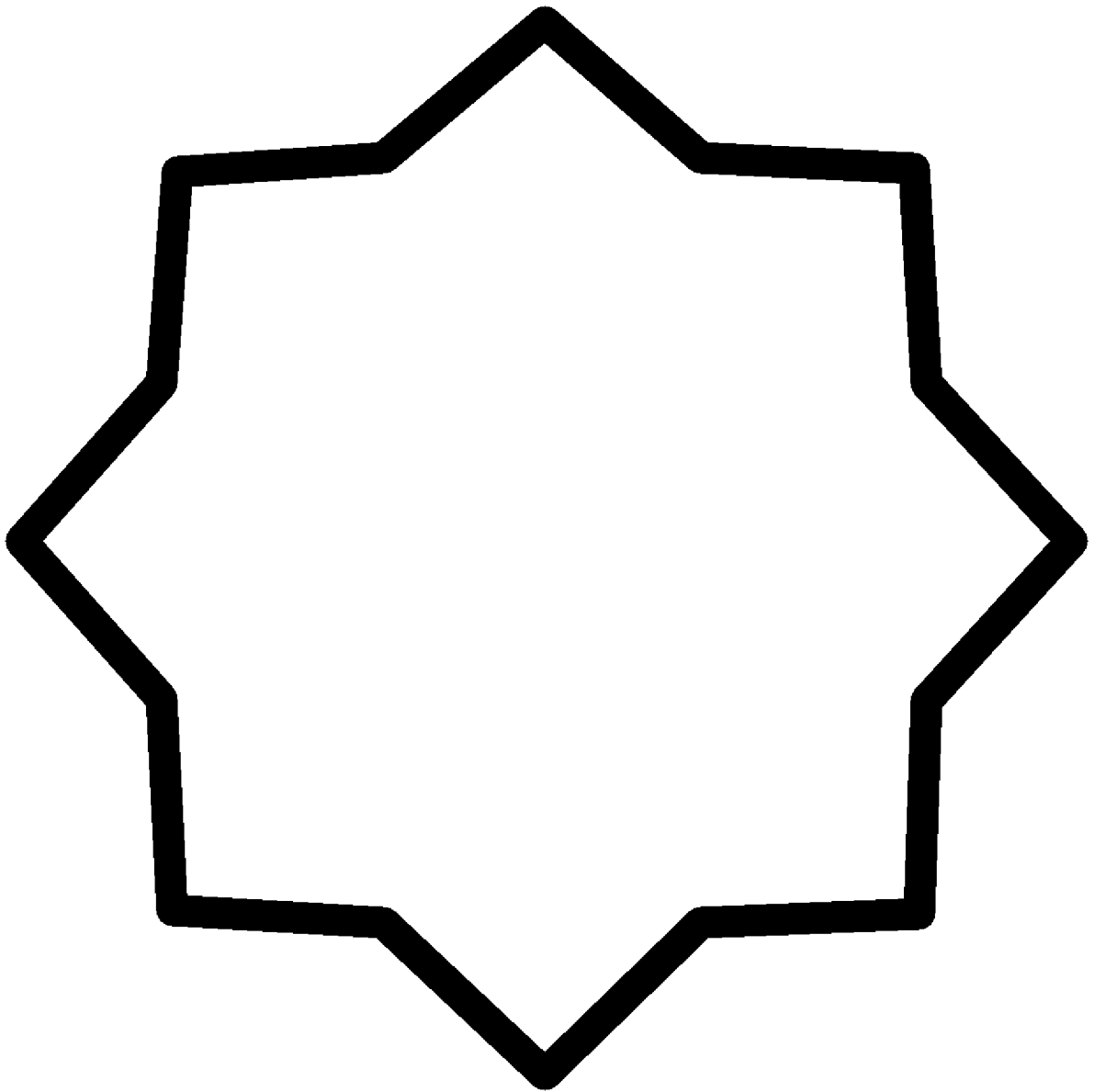
[図19A]



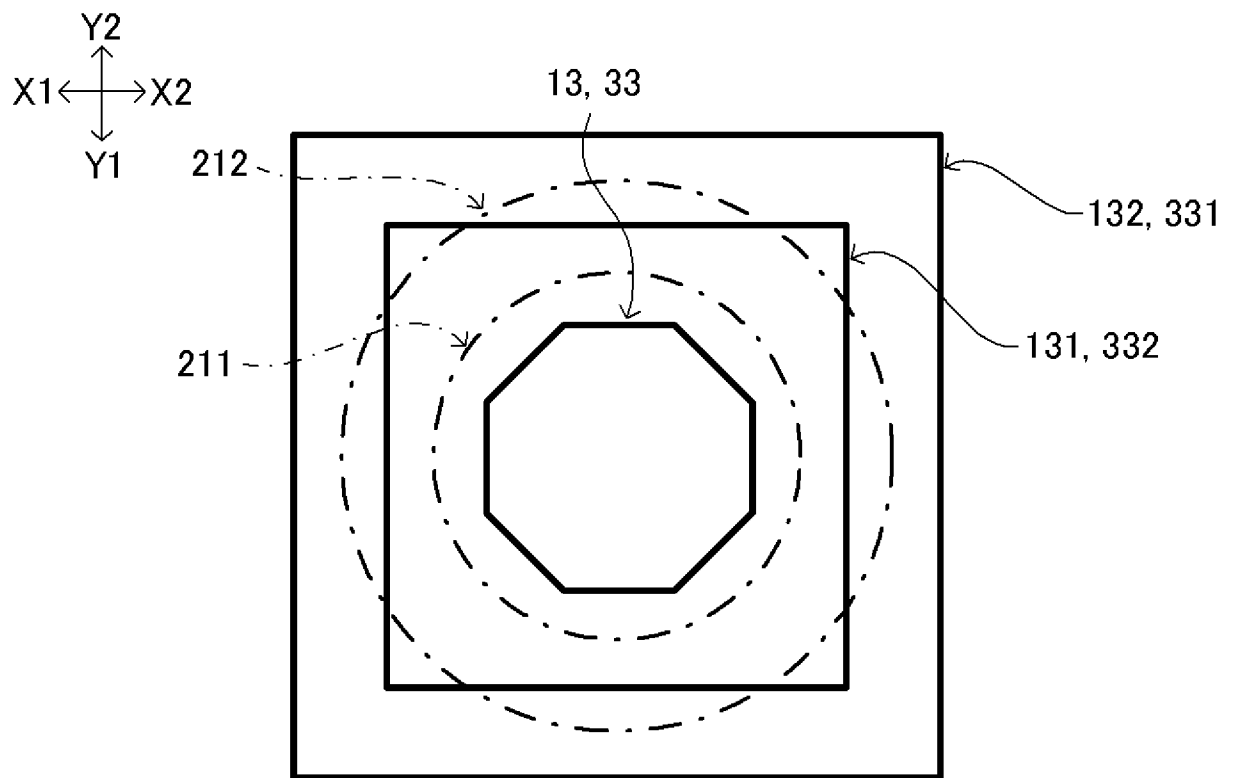
[図19B]



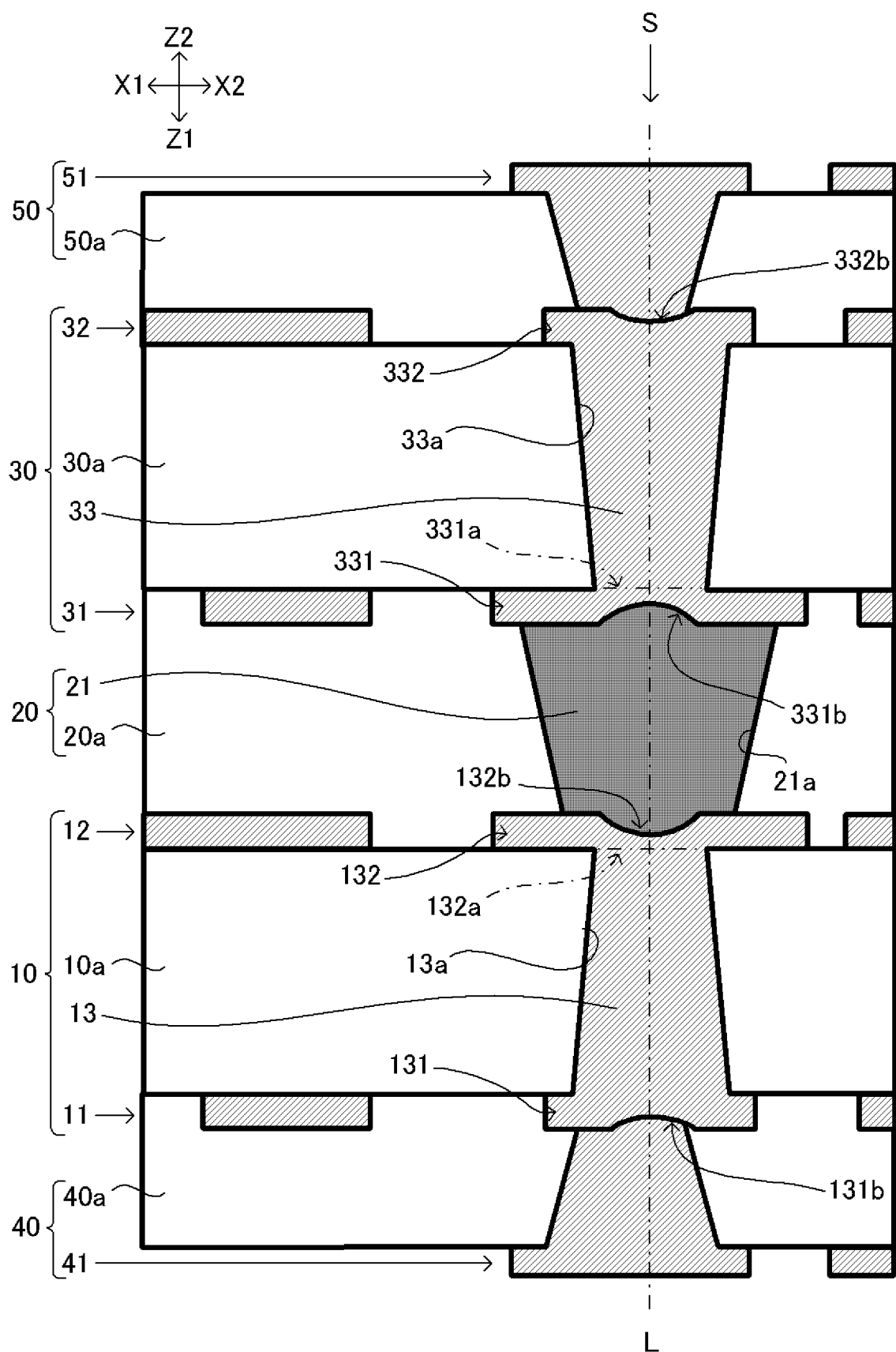
[図19C]



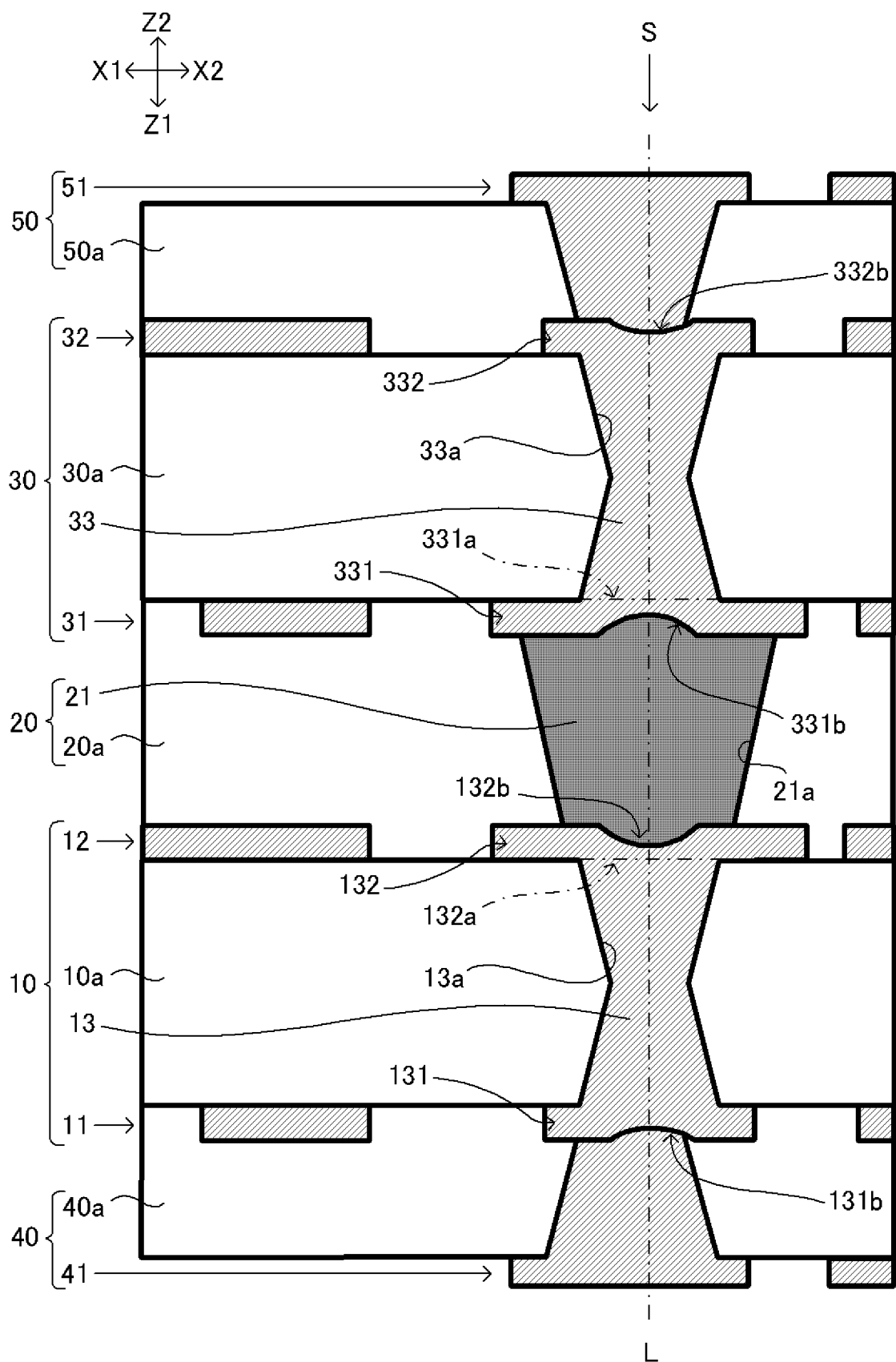
[図20]



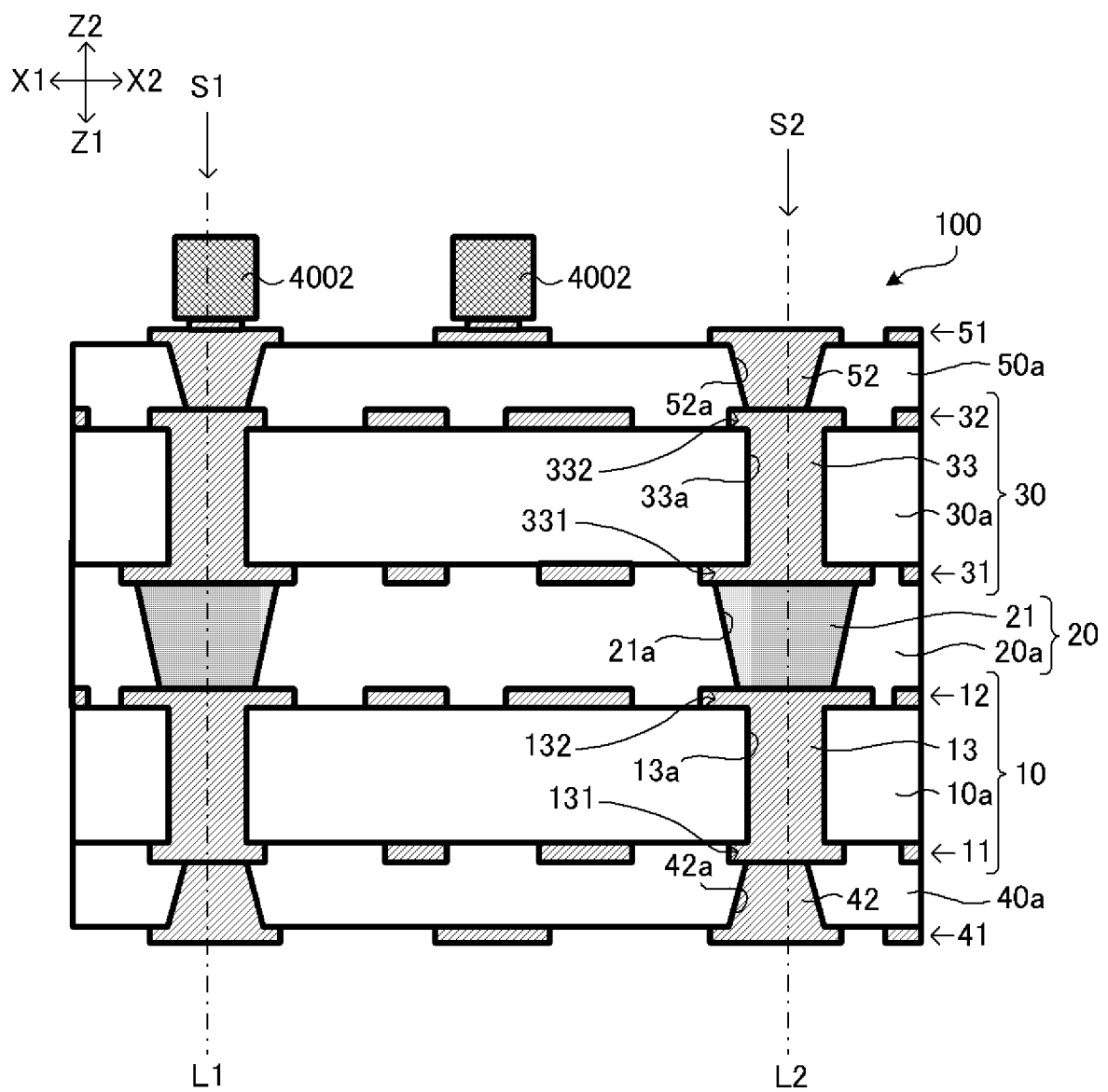
[図21]



[図22]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(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)

H05K3/46

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 2002-314255 A (Japan Metals & Chemicals Co., Ltd.), 25 October 2002 (25.10.2002), paragraphs [0020] to [0026]; fig. 2 to 5 (Family: none)	1-14
Y	JP 2002-26522 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 January 2002 (25.01.2002), fig. 2 & US 2002/0023343 A1	1-14
Y	JP 2004-165545 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), fig. 4 (Family: none)	2-5



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

22 December, 2010 (22.12.10)

Date of mailing of the international search report

11 January, 2011 (11.01.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-191080 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), fig. 1 (Family: none)	6, 7
Y	JP 2005-159043 A (Kyocera Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), fig. 2 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K3/46(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（I P C））

Int.Cl. H05K3/46

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2002-314255 A（日本重化学工業株式会社）2002.10.25, 【0020】～【0026】、第2～5図（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2002-26522 A（三菱電機株式会社）2002.01.25, 第2図 & US 2002/0023343 A1	1-14
Y	JP 2004-165545 A（松下電器産業株式会社）2004.06.10, 第4図（ファミリーなし）	2-5

☒ 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

2 2 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 1 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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 泰造

3 S

9 7 2 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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
Y	JP 2005-191080 A (日立化成工業株式会社) 2005. 07. 14, 第 1 図 (ファミリーなし)	6, 7
Y	JP 2005-159043 A (京セラ株式会社) 2005. 06. 16, 第 2 図 (ファミリーなし)	8