

(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
2015年6月25日(25.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/093593 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/48 (2010.01) H01L 31/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083696
- (22) 国際出願日: 2014年12月19日(19.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-262506 2013年12月19日(19.12.2013) JP
特願 2013-262507 2013年12月19日(19.12.2013) JP
特願 2013-262508 2013年12月19日(19.12.2013) JP
- (71) 出願人: ローム株式会社(ROHM CO., LTD.) [JP/JP];
〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 Kyoto (JP).
- (71) 出願人(日本についてのみ): 三共化成株式会社
(SANKYO KASEI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1460085 東京都大田区久が原2丁目1-1番14号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩城 邦夫(IWAKI Kunio); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 金海 聖一(KANAUMI

Seiichi); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 吉澤 徳雄(YOSHIZAWA Norio); 〒1460085 東京都大田区久が原2丁目1-1番14号 三共化成株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 浩聡(WATANABE Hiroaki); 〒1460085 東京都大田区久が原2丁目1-1番14号 三共化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 吉田 稔, 外(YOSHIDA Minoru et al.); 〒5430014 大阪府大阪市天王寺区玉造元町2番3-2-1301 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

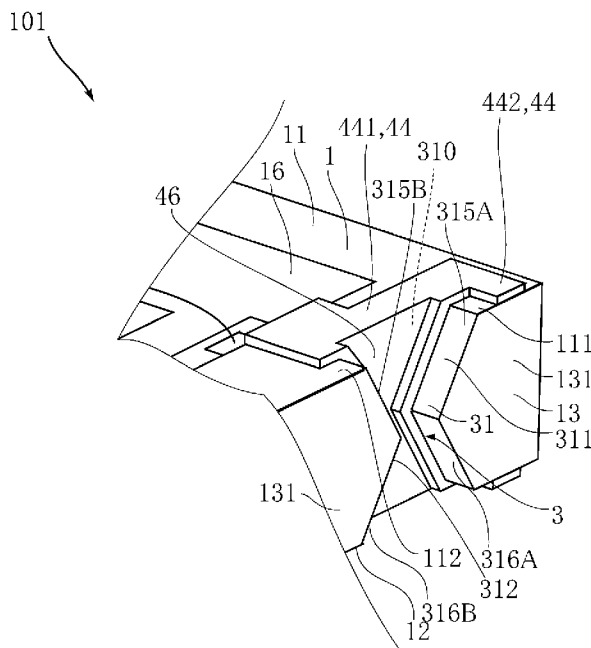
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子装置

FIG.5



(57) Abstract: [Problem] To provide an electronic device which can be suppressed in formation of metal burrs. [Solution] An electronic device which is provided with: a base (1) that is formed of a resin and provided with a recess (16); an electrode layer (4) that is provided on the base (1); and an electronic element (61) that is arranged in the recess (16). The base (1) comprises: a front surface (11) that is provided with the recess (16); a back surface (12) that faces a direction that is opposite to the direction to which the front surface (11) faces; and an outer side surface (13) that faces a direction perpendicular to the thickness direction (Z1) which is the direction from the back surface (12) toward the front surface (11). The base (1) is provided with a groove (3) that is dented from the outer side surface (13), and the groove (3) has a groove inner surface (31). The groove inner surface (31) has a first groove inner surface exposed portion (311) that is exposed from the electrode layer (4) and a groove inner surface covered portion (310) that is covered by the electrode layer (4). The first groove inner surface exposed portion (311) is continued to the outer side surface (13).

(57) 要約:

[続葉有]



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))

【課題】 金属バリの発生を抑制することのできる電子装置を提供すること。 【解決手段】 樹脂よりなり、凹部 16 が形成された基体 1 と、基体 1 に形成された電極層 4 と、凹部 16 に配置された電子素子 6 1 と、を備え、基体 1 は、凹部 16 が形成された表面 1 1 と、表面 1 1 の向く方向とは反対方向を向く裏面 1 2 と、裏面 1 2 から表面 1 1 に向かう方向である厚さ方向 Z 1 に直交する方向を向く外側面 1 3 と、を有し、基体 1 には、外側面 1 3 から凹む溝 3 が形成され、溝 3 は、溝内面 3 1 を有し、溝内面 3 1 は、電極層 4 から露出した第 1 溝内面露出部 3 1 1 と、電極層 4 に覆われた溝内面被覆部 3 1 0 と、を有し、第 1 溝内面露出部 3 1 1 は、外側面 1 3 につながっている。

明 細 書

発明の名称 ： 電子装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、様々な電子装置が知られている。電子装置の1つには光学装置がある。光学装置は、絶縁性の基体と、LEDチップと、めっき層と、を備える。LEDチップは、絶縁性基体に配置されている。めっき層は絶縁性基体に形成されている。このような光学装置は、たとえば特許文献1にLEDパッケージとして開示されている。

[0003] このようなLEDパッケージを製造する場合、絶縁性基体にめっき層を形成した後、LEDチップを絶縁性基体に配置する。そして、固片化のため、絶縁性基体とめっき層とを一括してダイシングする。このダイシングの際に、めっき層も切断されるため金属バリが発生する。金属バリの発生は種々の不具合を引き起こすおそれがある。たとえば、LEDパッケージの実装基板の回路に金属バリが落下した場合、回路のショートを引き起こすおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-219090号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、金属バリの発生を抑制することのできる電子装置を提供することをその主たる課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の側面によると、樹脂よりなり、凹部が形成された基体と、

前記基体に形成された電極層と、前記凹部に配置された電子素子と、を備え、前記基体は、前記凹部が形成された表面と、前記表面の向く方向とは反対方向を向く裏面と、前記裏面から前記表面に向かう方向である厚さ方向に直交する方向を向く外側面と、を有し、前記基体には、前記外側面から凹む溝が形成され、前記溝は、溝内面を有し、前記溝内面は、前記電極層から露出した第1溝内面露出部と、前記電極層に覆われた溝内面被覆部と、を有し、前記第1溝内面露出部は、前記外側面につながっている、電子装置が提供される。

[0007] 好ましくは、前記第1溝内面露出部は、前記溝内面と前記外側面との境界に沿って延びる帯状の領域である。

[0008] 好ましくは、前記第1溝内面露出部の幅は、 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ である。

[0009] 好ましくは、前記溝内面は、前記溝において、前記厚さ方向と前記厚さ方向に直交する方向のうち前記溝が開放する方向である第1方向とに直交する第2方向側の端に位置し、且つ、前記表面と前記外側面とにつながる第1傾斜部分を有し、前記第1傾斜部分は、前記厚さ方向において前記表面から離れるほど、前記第2方向とは反対の第3方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜しており、前記溝内面は、前記溝において、前記第2方向側の端に位置し、且つ、前記裏面と前記外側面とにつながる第1傾斜部位を有し、前記第1傾斜部位は、前記厚さ方向において前記裏面から離れるほど、前記第3方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜している。

[0010] 好ましくは、前記第1傾斜部分の一部と前記第1傾斜部位の一部とは、前記第1溝内面露出部を構成している。

[0011] 好ましくは、前記第1傾斜部分は全て、前記溝内面被覆部を構成しており、前記第1傾斜部位の一部は、前記第1溝内面露出部を構成している。

[0012] 好ましくは、前記第1傾斜部分は、前記第1傾斜部位につながっている。

[0013] 好ましくは、前記裏面は、前記電極層から露出した第1裏面露出部を有し、前記第1裏面露出部は、前記外側面および前記第1溝内面露出部につながっている。

- [0014] 好ましくは、前記表面は、前記電極層から露出した第1表面露出部を有し、前記第1表面露出部は、前記外側面および前記第1溝内面露出部に繋がっている。
- [0015] 好ましくは、前記溝内面は、前記電極層から露出した第2溝内面露出部を有し、前記第2溝内面露出部は、前記外側面に繋がっている。
- [0016] 好ましくは、前記第2溝内面露出部は、前記溝内面と前記外側面との境界に沿って延びる帯状の領域である。
- [0017] 好ましくは、前記第2溝内面露出部の幅は、 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ である。
- [0018] 好ましくは、前記溝内面は、前記溝において、前記厚さ方向と前記厚さ方向に直交する方向のうち前記溝が開放する方向である第1方向とに直交する第2方向とは反対の第3方向側に位置し、且つ、前記表面と前記外側面とにつながる第2傾斜部分を有し、前記第2傾斜部分は、前記厚さ方向において前記表面から離れるほど、前記第2方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜しており、前記溝内面は、前記溝において、前記第3方向側に位置し、且つ、前記裏面と前記外側面とにつながる第2傾斜部位を有し、前記第2傾斜部位は、前記厚さ方向において前記裏面から離れるほど、前記第3方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜している。
- [0019] 好ましくは、前記第2傾斜部分の一部と前記第2傾斜部位の一部とは、前記第2溝内面露出部を構成している。
- [0020] 好ましくは、前記第2傾斜部分は全て、前記溝内面被覆部を構成しており、前記第2傾斜部位の一部は、前記第2溝内面露出部を構成している。
- [0021] 好ましくは、前記第2傾斜部分は、前記第2傾斜部位につながっている。
- [0022] 好ましくは、前記溝は、側面視において、前記厚さ方向の中央寄りの箇所にて、くびれた形状である。
- [0023] 好ましくは、前記裏面は、前記電極層から露出した第2裏面露出部を有し、前記第2裏面露出部は、前記外側面および前記第2溝内面露出部に繋がっている。
- [0024] 好ましくは、前記表面は、前記電極層から露出した第2表面露出部を有し

、前記第2表面露出部は、前記外側面および前記第2溝内面露出部につながっている。

[0025] 好ましくは、前記溝は、前記表面から前記裏面にわたって形成されている。

[0026] 好ましくは、前記溝内面は、前記表面および前記裏面につながっている。

[0027] 好ましくは、前記溝内面のうち、前記厚さ方向に直交する方向のうち前記溝が開放する方向である第1方向を向く領域は全て、前記溝内面被覆部を構成している。

[0028] 好ましくは、前記溝内面と前記表面との境界の一部、および、前記溝内面と前記裏面との境界の一部は、前記電極層に覆われている。

[0029] 好ましくは、複数の前記溝は、前記厚さ方向視において、前記凹部を挟んで互いに反対側に、配置されている。

[0030] 好ましくは、前記溝が、前記第2方向に沿って複数配置されている。

[0031] 好ましくは、前記電極層は、前記表面に形成された表面電極と、前記裏面に形成された裏面電極と、前記表面電極および前記裏面電極を導通させる連絡電極と、を含み、前記連絡電極は、前記溝内面に形成されている。

[0032] 好ましくは、前記外側面には、線状痕が形成されている。

[0033] 好ましくは、前記外側面および前記溝内面は全て、樹脂により構成されている。

[0034] 好ましくは、前記基体は、熱可塑性樹脂よりなる。

[0035] 好ましくは、前記凹部は、前記表面につながり、且つ、前記厚さ方向視において前記電子素子を囲む凹部側面を有し、前記電極層は、前記表面から前記凹部側面にわたって、形成されている。

[0036] 好ましくは、前記凹部側面は、逆テーパ状になっている。

[0037] 好ましくは、前記凹部は、前記凹部側面につながる第1凹部底面を有し、前記電極層は、前記凹部側面から前記第1凹部底面にわたって形成されている。

[0038] 好ましくは、前記凹部は、前記第1凹部底面よりも、前記厚さ方向におい

て前記裏面に近い第2凹部底面を有し、前記第2凹部底面には、前記電子素子が配置されている。

[0039] 好ましくは、前記電極層は、無電解メッキ層と、前記無電解メッキ層に積層された電解メッキ層と、を含み、前記無電解メッキ層は、前記電解メッキ層と前記基体との間に介在している。

[0040] 好ましくは、前記無電解メッキ層は、Cuよりなる。

[0041] 好ましくは、前記電解メッキ層は、Cu層およびAu層を有し、前記Cu層は、前記Au層および前記無電解メッキ層との間に介在している。

[0042] 好ましくは、前記電解メッキ層は、前記Cu層および前記Au層の間に介在するNi層を有する。

[0043] 好ましくは、前記電極層のいずれの部位も、前記表面と前記外側面との境界、および、前記裏面と前記外側面との境界から離間している。

[0044] 好ましくは、前記電子素子は、光学素子である。

[0045] 好ましくは、前記光学素子は、発光素子または受光素子である。

[0046] 好ましくは、前記光学素子は、LEDである。

[0047] 好ましくは、前記電子素子および前記電極層のいずれにもボンディングされたワイヤを更に備える。

[0048] 好ましくは、前記電子素子を覆う封止樹脂部を更に備える。

[0049] 好ましくは、前記封止樹脂部は、光を透過させる材料よりなる。

[0050] 本発明の第2の側面によると、樹脂よりなり、凹部が形成された基体と、前記基体に形成された電極層と、前記凹部に配置された電子素子と、を備え、前記基体は、前記凹部が形成された表面と、前記表面の向く方向とは反対方向を向く裏面と、を有し、前記基体には、前記表面から前記裏面にわたって、前記基体を貫く貫通孔が形成され、前記貫通孔は、内周面を有し、前記電極層は、前記内周面を経て、前記表面から前記裏面にわたって、形成されている、電子装置が提供される。

[0051] 好ましくは、前記内周面と前記表面との境界は全て、前記電極層に覆われている。

- [0052] 好ましくは、前記内周面の全面は、前記電極層に覆われている。
- [0053] 好ましくは、前記貫通孔は、前記裏面から前記表面に向かう方向である厚さ方向に直交する平面による断面積が、前記裏面から前記表面に向かって徐々に小さくなる。
- [0054] 好ましくは、前記内周面は、互いに対向する第1部分および第2部分を有し、前記第1部分および前記第2部分はいずれも、前記表面から前記裏面にわたる部分であり、前記厚さ方向に対する前記第2部分の傾斜角は、前記厚さ方向に対する前記第1部分の傾斜角よりも、大きい。
- [0055] 好ましくは、前記第2部分は、前記厚さ方向視において、前記凹部に重なる部位を有する。
- [0056] 好ましくは、前記裏面から前記表面に向かう方向である厚さ方向に直交する平面による、前記貫通孔の断面は、矩形状である。
- [0057] 好ましくは、複数の前記貫通孔が、前記凹部を挟んで互いに互いに反対側に、配置されている。
- [0058] 好ましくは、前記電極層は、前記表面に形成された表面電極と、前記裏面に形成された裏面電極と、前記表面電極および前記裏面電極を導通させる連絡電極と、を含み、前記連絡電極は、前記内周面に形成されている。
- [0059] 好ましくは、前記基体は、前記裏面から前記表面に向かう方向である厚さ方向に直交する方向を向く外側面を有し、前記外側面には、線状痕が形成されている。
- [0060] 好ましくは、前記内周面は全て、樹脂により構成されている。
- [0061] 好ましくは、前記基体は、熱可塑性樹脂よりなる。
- [0062] 好ましくは、前記凹部は、前記表面につながり、且つ、前記厚さ方向視において前記電子素子を囲む凹部側面を有し、前記電極層は、前記表面から前記凹部側面にわたって、形成されている。
- [0063] 好ましくは、前記凹部側面は、逆テーパ状になっている。
- [0064] 好ましくは、前記凹部は、前記凹部側面につながる第1凹部底面を有し、前記電極層は、前記凹部側面から前記第1凹部底面にわたって形成されてい

る。

[0065] 好ましくは、前記凹部は、前記第1凹部底面よりも、前記厚さ方向において前記裏面に近い第2凹部底面を有し、前記第2凹部底面には、前記電子素子が配置されている。

[0066] 好ましくは、前記電極層は、無電解メッキ層と、前記無電解メッキ層に積層された電解メッキ層と、を含み、前記無電解メッキ層は、前記電解メッキ層と前記基体との間に介在している。

[0067] 好ましくは、前記無電解メッキ層は、Cuよりなる。

[0068] 好ましくは、前記電解メッキ層は、Cu層およびAu層を有し、前記Cu層は、前記Au層および前記無電解メッキ層との間に介在している。

[0069] 好ましくは、前記電解メッキ層は、前記Cu層および前記Au層の間に介在するNi層を有する。

[0070] 好ましくは、前記電極層のいずれの部位も、前記表面と前記外側面との境界、および、前記裏面と前記外側面との境界から離間している。

[0071] 好ましくは、前記電子素子は、光学素子である。

[0072] 好ましくは、前記光学素子は、発光素子または受光素子である。

[0073] 好ましくは、前記光学素子は、LEDである。

[0074] 好ましくは、前記電子素子および前記電極層のいずれにもボンディングされたワイヤを更に備える。

[0075] 好ましくは、前記電子素子を覆う封止樹脂部を更に備える。

[0076] 好ましくは、前記封止樹脂部は、光を透過させる材料よりなる。

[0077] 本発明の第3の側面によると、樹脂よりなり、凹部が形成された基体と、前記基体に形成された電極層と、前記凹部に配置された電子素子と、を備え、前記基体は、前記凹部が形成された表面と、前記表面の向く方向とは反対方向を向く裏面と、前記裏面から前記表面に向かう方向である厚さ方向に直交する方向を向く外側面と、を有し、前記電極層は、前記表面に形成された表面電極と、前記裏面に形成された裏面電極と、を含み、前記表面電極のいずれの部位も、前記表面と前記外側面との境界から離間しており、前記裏面

電極のいずれの部位も、前記裏面と前記外側面との境界から離間している、電子装置が提供される。

[0078] 好ましくは、前記電極層は、無電解メッキ由来の材料のみよりなる。

[0079] 好ましくは、前記電極層は、第1無電解メッキ層と、前記第1無電解メッキ層に積層された第2無電解メッキ層と、を含み、前記第1無電解メッキ層は、前記第2無電解メッキ層と前記基体との間に介在している。

[0080] 好ましくは、前記第1無電解メッキ層は、Cuよりなる。

[0081] 好ましくは、前記第2無電解メッキ層は、Cu層およびAu層を有し、前記Cu層は、前記Au層および前記第1無電解メッキ層との間に介在している。

[0082] 好ましくは、前記第2無電解メッキ層は、前記Cu層および前記Au層の間に介在するNi層を有する。

[0083] 好ましくは、前記電極層は、前記表面電極および前記裏面電極を導通させる連絡電極を含む。

[0084] 好ましくは、前記外側面には、線状痕が形成されている。

[0085] 好ましくは、前記外側面は全て、樹脂により構成されている。

[0086] 好ましくは、前記基体は、熱可塑性樹脂よりなる。

[0087] 好ましくは、前記凹部は、前記表面につながり、且つ、前記厚さ方向視において前記電子素子を囲む凹部側面を有し、前記電極層は、前記表面から前記凹部側面にわたって、形成されている。

[0088] 好ましくは、前記凹部側面は、逆テーパ状になっている。

[0089] 好ましくは、前記凹部は、前記凹部側面につながる第1凹部底面を有し、前記電極層は、前記凹部側面から前記第1凹部底面にわたって形成されている。

[0090] 好ましくは、前記凹部は、前記第1凹部底面よりも、前記厚さ方向において前記裏面に近い第2凹部底面を有し、前記第2凹部底面には、前記電子素子が配置されている。

[0091] 好ましくは、前記電子素子は、光学素子である。

- [0092] 好ましくは、前記光学素子は、発光素子または受光素子である。
- [0093] 好ましくは、前記光学素子は、ＬＥＤである。
- [0094] 好ましくは、前記電子素子および前記電極層のいずれにもボンディングされたワイヤを更に備える。
- [0095] 好ましくは、前記電子素子を覆う封止樹脂部を更に備える。
- [0096] 好ましくは、前記封止樹脂部は、光を透過させる材料よりなる。
- [0097] 本発明の第４の側面によると、本発明の第３の側面によって提供される電子装置の製造方法であって、樹脂よりなる基体を成型する工程と、レーザ光を照射することにより、前記基体の表面を選択的に粗化し、且つ、表面改質する工程と、前記基体を金属イオンからなるイオン触媒に接触させる工程と、前記イオン触媒を還元剤によって金属に還元する工程と、前記基体に前記電極層を形成する工程と、を備え、前記電極層を形成する工程は、前記基体の回路となる部分に無電解メッキ層を形成する工程を含む、電子装置の製造方法が提供される。
- [0098] 本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

図面の簡単な説明

- [0099] [図１]本発明の第１実施形態の実装構造の断面図である。
- [図２]本発明の第１実施形態の電子装置の平面図である。
- [図３]本発明の第１実施形態の電子装置の底面図である。
- [図４]図２に示した電子装置の右側面図である。
- [図５]図２に示した電子装置の一部を示す斜視図である。
- [図６]図４のⅤⅠ－ⅤⅠ線に沿う部分拡大断面図である。
- [図７]図４のⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ線に沿う部分拡大断面図である。
- [図８]本発明の第１実施形態にかかる電極層の積層構造を模式的に拡大して示す断面図である。
- [図９]外側面に形成された線状痕を示す図である。
- [図１０]本発明の第１実施形態の電子装置の製造方法の一工程を示す図である

。

[図11]図 1 0 に続く一工程を示す図である。

[図12]本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例の電子装置の一部を示す斜視図である。

[図13]本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例の電子装置を示す右側面図である。

[図14]本発明の第 2 実施形態の電子装置の断面図である。

[図15]本発明の第 2 実施形態の電子装置の平面図である。

[図16]本発明の第 2 実施形態の電子装置の底面図である。

[図17]本発明の第 3 実施形態の電子装置の平面図である。

[図18]本発明の第 3 実施形態の電子装置の底面図である。

[図19]本発明の第 3 実施形態にかかる電極層の積層構造を模式的に拡大して示す断面図である。

[図20]本発明の第 4 実施形態の電子装置の平面図である。

[図21]本発明の第 4 実施形態の電子装置の底面図である。

発明を実施するための形態

[0100] 以下、本発明の実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

[0101] <第 1 実施形態>

図 1 ～図 1 1 を用いて、本発明の第 1 実施形態について説明する。

[0102] 図 1 は、本発明の第 1 実施形態の実装構造の断面図である。

[0103] 図 1 に示す電子装置の実装構造 8 0 0 は、電子装置 1 0 1 と、実装基板 8 9 1 と、導電性接合部 8 9 5 と、を備える。

[0104] 実装基板 8 9 1 は、たとえばプリント配線基板である。実装基板 8 9 1 は、たとえば、絶縁基板と、当該絶縁基板に形成されたパターン電極（図示略）とを含む。電子装置 1 0 1 は実装基板 8 9 1 に搭載されている。電子装置 1 0 1 と、実装基板 8 9 1 との間には、導電性接合部 8 9 5 が介在している。導電性接合部 8 9 5 は、たとえばハンダよりなり、電子装置 1 0 1 と実装基板 8 9 1 とを接合している。

[0105] 図2は、本発明の第1実施形態の電子装置の平面図である。図3は、本発明の第1実施形態の電子装置の底面図である。図4は、図2に示した電子装置の右側面図である。図5は、図2に示した電子装置の一部を示す斜視図である。なお、図1の電子装置は、図2のI-I線に沿う断面図となっている。

[0106] 図1～図5に示す電子装置101は、基体1と、電極層4と、電子素子61と、ワイヤ62と、封止樹脂部7と、を備える。なお理解の便宜上、図1以外では、封止樹脂部7の図示を省略している。電子装置101はMID (Molded Interconnect Device) である。MIDとは、射出成形品に電気回路、電極、パターンが形成された回路成形部品である。

[0107] 基体1は樹脂よりなる。基体1は、熱可塑性樹脂よりなり、たとえば、芳香族系ポリアミド、あるいは、液晶性ポリエステルよりなる。

[0108] 基体1は、表面11と、裏面12と、外側面13と、を有する。

[0109] 表面11は厚さ方向Z1を向く。表面11は平坦である。裏面12は表面11の向く方向（厚さ方向Z1）とは反対方向（方向Z2）を向く。裏面12は平坦である。外側面13は、裏面12から表面11に向かう方向である厚さ方向Z1に直交する方向を向く。外側面13は、厚さ方向Z1視において、基体1の外周を一周する面である。

[0110] 図1～図5に示すように、外側面13は、第1側面131と、第2側面132と、第3側面133と、第4側面134と、を有する。

[0111] 第1側面131は、第1方向X1を向き、平坦である。第1側面131は、表面11および裏面12につながっている。第2側面132は、第2方向X2を向き、平坦である。第2側面132は、表面11および裏面12につながっている。第3側面133は、第3方向X3を向き、平坦である。第3側面133は、表面11および裏面12につながっている。第4側面134は、第4方向X4を向き、平坦である。第4側面134は、表面11および裏面12につながっている。第1側面131と第2側面132とは互いにつ

ながっており、第2側面132と第4側面134とは互いにつながっており、第1側面131と第3側面133とは互いにつながっており、第3側面133と第4側面134とは互いにつながっている。

[0112] 上述のように、基体1は樹脂よりなるため、第1側面131と、第2側面132と、第3側面133と、第4側面134とはいずれも、樹脂のみから構成されている。

[0113] 後述のように、基体1は、金型を用いて射出成形された後にダイシングされることにより、形成される。本実施形態では、第1側面131および第4側面134はダイシングにより形成される面である。そのため、第1側面131には、ダイシングブレードによって形成された線状痕131A（図9参照）が残存しており、第4側面134にはダイシングブレードによって形成された線状痕134A（図9参照）が残存している。一方、第2側面132および第3側面133は金型により形成される面である。

[0114] 図1、図2、図5等に応示するように、基体1には凹部16が形成されている。具体的には、基体1の表面11に凹部16が形成されている。本実施形態では、凹部16の形状は矩形状であるが、凹部16の形状はこれに限定されない。

[0115] 凹部16は、凹部内側面161と、第1凹部底面162と、第2凹部底面163と、起立面164と、を有する。

[0116] 凹部内側面161は、表面11につながり、且つ、厚さ方向Z1視において電子素子61を囲んでいる。凹部内側面161はわずかに逆テーパ状になっている。これは、上述のように基体1は金型によって形成されるため、金型を凹部16から抜けやすくするためである。

[0117] 第1凹部底面162は、厚さ方向Z1を向いている。第1凹部底面162は凹部内側面161につながる。

[0118] 第2凹部底面163は、厚さ方向Z1を向いている。第2凹部底面163は、第1凹部底面162よりも、厚さ方向Z1において裏面12に近い。すなわち、第2凹部底面163は、第1凹部底面162よりも、方向Z2側に

位置している。換言すれば、厚さ方向Z1において、第2凹部底面163および表面11の間に、第1凹部底面162が位置している。第2凹部底面163は凹部内側面161につながっている。

[0119] 起立面164は第2凹部底面163から起立しており、凹部内側面161と第1凹部底面162と第2凹部底面163とにつながっている。

[0120] 図1～図5等に応示するように、基体1には、複数の溝3が形成されている。溝3については、電極層4の説明をした後に説明する。

[0121] 図1～図5等に応示電極層4は基体1に形成されている。電極層4は、表面11と裏面12と凹部内側面161と第1凹部底面162とに形成されている。

[0122] 電極層4は、表面電極44と、裏面電極45と、連絡電極46と、内側面電極47と、底面電極48と、を含む。本実施形態では、表面電極44と、裏面電極45と、連絡電極46と、内側面電極47と、底面電極48とを1組として、表面電極44等が4組形成されている。

[0123] 表面電極44は表面11に形成されている。表面電極44は、基部441および接続部442を有する。基部441は、内側面電極47と連絡電極46との間に介在する部位である。接続部442は、基部441につながっており、表面11の端縁（表面11と外側面13との境界）にまで至っている。接続部442は、電極層4を形成する際に電解メッキを行う場合に、他の電子装置101の表面電極44における接続部442と導通させるための部位である。

[0124] 裏面電極45は裏面12に形成されている。裏面電極45は連絡電極46につながっている。本実施形態では、裏面電極45は矩形状であるが、裏面電極45の形状はどのような形状であってもよい。図1に応示するように、実装構造800において裏面電極45には導電性接合部895が接している。

[0125] 連絡電極46は、表面電極44および裏面電極45につながっており、表面電極44および裏面電極45を導通させている。本実施形態では、連絡電極46は溝3の溝内面31（後述）に形成されている。

- [0126] 内側面電極 4 7 は凹部内側面 1 6 1 に形成されており、表面電極 4 4 につながっている。このようにして、電極層 4 は、表面 1 1 から凹部内側面 1 6 1 にわたって、形成されている。内側面電極 4 7 は表面電極 4 4 から方向 Z 2 に沿って延びる形状である。
- [0127] 底面電極 4 8 は第 1 凹部底面 1 6 2 に形成されている。底面電極 4 8 は内側面電極 4 7 につながっている。このようにして、電極層 4 は、凹部内側面 1 6 1 から第 1 凹部底面 1 6 2 にわたって形成されている。本実施形態では、底面電極 4 8 は矩形状であるが、底面電極 4 8 の形状はどのような形状であってもよい。
- [0128] 電極層 4 の積層構造は次のとおりである。
- [0129] 図 8 に模式的に示すように、電極層 4 は、メッキ層 4 1 A（無電解メッキ層）と、メッキ層 4 2 A（電解メッキ層）と、を含む。
- [0130] メッキ層 4 1 A は、メッキ層 4 2 A と基体 1 との間に介在している。メッキ層 4 1 A は、後述のように無電解メッキにより形成される。メッキ層 4 1 A は、たとえば Cu よりなる。メッキ層 4 1 A の厚さは、たとえば、0.3 ~ 0.8 μm である。
- [0131] メッキ層 4 2 A は、メッキ層 4 1 A に積層されている。メッキ層 4 2 A は後述のように電解メッキにより形成される。メッキ層 4 2 A は、Cu 層 4 2 1 A と、Au 層 4 2 2 A とを含む。Cu 層 4 2 1 A は、Au 層 4 2 2 A とメッキ層 4 1 A との間に介在している。本実施形態では、メッキ層 4 2 A は Ni 層 4 2 3 A を含む。Ni 層 4 2 3 A は Cu 層 4 2 1 A および Au 層 4 2 2 A の間に介在している。なお、本実施形態とは異なり、メッキ層 4 2 A が Ni 層 4 2 3 A を含んでいなくてもよい。Cu 層 4 2 1 A の厚さはたとえば、10 ~ 30 μm であり、Au 層 4 2 2 A の厚さはたとえば 0.2 ~ 0.5 μm であり、Ni 層 4 2 3 A の厚さはたとえば 2 ~ 8 μm である。
- [0132] 基体 1 には、外側面 1 3 から凹む溝 3 が形成されている。溝 3 は、表面 1 1 から裏面 1 2 にわたって形成されている。本実施形態では、複数の（4 つの）溝 3 が、厚さ方向 Z 1 視において、凹部 1 6 を挟んで互いに反対側に、

配置されている。溝3が、第2方向X2に沿って複数配置されている。具体的には、第1側面131から凹む溝3が2つ形成されており、第4側面134から凹む溝3が2つ形成されている。

[0133] 以下、第1側面131から凹む溝3について説明するが、他の溝3についても同様である。

[0134] 図6は、図4のVⅠーVⅠ線に沿う部分拡大断面図である。図7は、図4のVⅠⅠーVⅠⅠ線に沿う部分拡大断面図である。

[0135] 図1～図7に示す溝3は、溝内面31を有する。溝内面31は、表面11と裏面12と外側面13とにつながっている。溝内面31の一部は電極層4（具体的には連絡電極46）に覆われている。溝内面31と表面11との境界の一部、および、溝内面31と裏面12との境界の一部は、電極層4に覆われている。

[0136] 図4～図7等 to 示すように、溝内面31は、溝内面被覆部310と、第1溝内面露出部311と、第2溝内面露出部312と、を有する。

[0137] 溝内面被覆部310は、溝内面31のうち電極層4に覆われた部分である。溝内面31のうち、厚さ方向Z1に直交する方向のうち溝3が開放する方向である第1方向X1を向く領域は全て、溝内面被覆部310を構成している。

[0138] 第1溝内面露出部311は、溝内面31のうち電極層4から露出した部分である。第1溝内面露出部311は、溝内面31のうち第2方向X2側に位置している。第1溝内面露出部311は外側面13につながっている。本実施形態では、第1溝内面露出部311は、溝内面31と外側面13との境界に沿って延びる帯状の領域である。第1溝内面露出部311の幅L11（図6参照）は、たとえば50～100μmである。

[0139] 第2溝内面露出部312は、溝内面31のうち電極層4から露出した部分である。第2溝内面露出部312は、溝内面31のうち第3方向X3側に位置している。すなわち、第2溝内面露出部312と第1溝内面露出部311とは、溝3において、X2ーX3方向において、互いに反対側に位置してい

る。第2溝内面露出部312は外側面13につながっている。本実施形態では、第2溝内面露出部312は、溝内面31と外側面13との境界に沿って延びる帯状の領域である。第2溝内面露出部312の幅L12（図7参照）は、たとえば50～100 μ mである。

[0140] 溝3は、側面視において、厚さ方向Z1の中央寄りの箇所にて、くびれた形状である。具体的には、溝内面31は、第1傾斜部分315Aと、第2傾斜部分315Bと、第1傾斜部位316Aと、第2傾斜部位316Bと、を有する。本実施形態では、第1傾斜部分315Aと、第2傾斜部分315Bと、第1傾斜部位316Aと、第2傾斜部位316Bと、はいずれも平坦である。

[0141] 図5、図6等を示す第1傾斜部分315Aは、溝3において、厚さ方向Z1と厚さ方向Z1に直交する方向のうち溝3が開放する方向（本実施形態では第1方向X1）とに直交する方向（本実施形態では第2方向X2）側の端に位置する。第1傾斜部分315Aは、表面11と外側面13とにつながる。第1傾斜部分315Aは、厚さ方向Z1において表面11から離れるほど、第2方向X2とは反対の第3方向X3に向かうように、厚さ方向Z1に対し傾斜している。第1傾斜部分315Aの一部は第1溝内面露出部311を構成している。

[0142] 図5、図6等を示す第1傾斜部位316Aは、溝3において、厚さ方向Z1と厚さ方向Z1に直交する方向のうち溝3が開放する方向（本実施形態では第1方向X1）とに直交する（本実施形態では第2方向X2）側の端に位置する。第1傾斜部位316Aは、裏面12と外側面13とにつながる。第1傾斜部位316Aは、厚さ方向Z1において裏面12から離れるほど、第2方向X2とは反対の第3方向X3に向かうように、厚さ方向Z1に対し傾斜している。第1傾斜部位316Aの一部は第1溝内面露出部311を構成している。第1傾斜部位316Aには第1傾斜部分315Aがつながっている。

[0143] 図5、図7等を示す第2傾斜部分315Bは、溝3において、厚さ方向Z

1と厚さ方向Z1に直交する方向のうち溝3が開放する方向（本実施形態では第1方向X1）とに直交する方向（本実施形態では第3方向X3）側の端に位置する。第2傾斜部分315Bは、表面11と外側面13とにつながる。第2傾斜部分315Bは、厚さ方向Z1において表面11から離れるほど、第2方向X2に向かうように、厚さ方向Z1に対し傾斜している。第2傾斜部分315Bの一部は第2溝内面露出部312を構成している。

[0144] 図5、図7等を示す第2傾斜部位316Bは、溝3において、厚さ方向Z1と厚さ方向Z1に直交する方向のうち溝3が開放する方向（本実施形態では第1方向X1）とに直交する（本実施形態では第3方向X3）側の端に位置する。第2傾斜部位316Bは、裏面12と外側面13とにつながる。第2傾斜部位316Bは、厚さ方向Z1において裏面12から離れるほど、第2方向X2に向かうように、厚さ方向Z1に対し傾斜している。第2傾斜部位316Bの一部は第2溝内面露出部312を構成している。第2傾斜部位316Bには第2傾斜部分315Bがつながっている。

[0145] 図2、図5等のように、本実施形態では、表面11は、第1表面露出部111および第2表面露出部112を有する。第1表面露出部111および第2表面露出部112はいずれも、電極層4から露出している。第1表面露出部111は、外側面13および第1溝内面露出部311につながっており、第2表面露出部112は、外側面13および第2溝内面露出部312につながっている。

[0146] 同様に、図3、図5等のように、本実施形態では、裏面12は、第1裏面露出部121および第2裏面露出部122を有する。第1裏面露出部121および第2裏面露出部122はいずれも、電極層4から露出している。第1裏面露出部121は、外側面13および第1溝内面露出部311につながっており、第2裏面露出部122は、外側面13および第2溝内面露出部312につながっている。

[0147] 図1、図2等を示す電子素子61は凹部16に配置されている。具体的には、電子素子61は第2凹部底面163に配置されている。本実施形態では

、電子素子 6 1 は光学素子である。光学素子は、発光素子または受光素子であり、本実施形態では特に、LED である。本実施形態とは異なり、電子素子 6 1 は光学素子に限定されるものではなく、LSI や光学素子ではないダイオード等であってもよい。また、電子素子 6 1 は半導体よりなるものに限定されず、たとえば、インダクタや抵抗であってもよい。本実施形態では、電子装置 1 0 1 は 3 つの電子素子 6 1 を備えているが、電子素子 6 1 の個数はこれに限定されず、1、2 または 4 以上であってもよい。

[0148] 複数のワイヤ 6 2 のうち 3 つは、電子素子 6 1 および電極層 4（本実施形態では底面電極 4 8）のいずれにもボンディングされている。これにより、電子素子 6 1 および電極層 4 が互いに導通している。複数のワイヤ 6 2 のうち 1 つは、第 2 凹部底面 1 6 3 に形成された配線層と電極層 4（本実施形態では底面電極 4 8）とにボンディングされている。

[0149] 図 1 に示す封止樹脂部 7 は、凹部 1 6 に充填されている。封止樹脂部 7 は電子素子 6 1 とワイヤ 6 2 とを覆っている。本実施形態では電子素子 6 1 は光学素子であるため、封止樹脂部 7 は、光を透過させる材料よりなる。

[0150] 次に、電子装置 1 0 1 の製造方法について簡単に説明する。

[0151] まず、金型を用いた射出成形により、図 1 0 に示す樹脂よりなる基体 1' を形成する。

[0152] 次に、図示は省略するが、基体 1' の表面改質を行う。表面改質はたとえば、紫外線を基体 1' の表面に照射することにより行う。この工程では、基体 1' の表面を選択的に粗化し、表面改質する。

[0153] 次に、基体 1' を金属イオンからなるイオン触媒に接触させ、イオン触媒を吸着させる。具体的には、基体 1' にパラジウムイオン触媒を吸着させ、更に、金属に還元する。その後、基体 1' の全面に、無電解メッキによって Cu よりなるメッキ層 4 1 A' を形成する。

[0154] 次に、図 1 0 に示すように、レーザ光をメッキ層 4 1 A' に照射することにより、非回路領域と回路領域（メッキ層 4 1 A' のうち電極層 4 となるべき領域）との境界に沿って、非回路領域を除去する。次に、電解メッキによ

って、図8に示したCu層421Aを形成する。

[0155] 次に、メッキ層41A'のうち非回路領域として残存する箇所をソフトエッチングによって除去した後、電解メッキによって、図8に示したNi層423AおよびAu層422Aを形成する。

[0156] 以上のように、電極層4'が形成される。

[0157] 次に、図11に示すように、凹部16に電子素子61を配置し、ワイヤ62を電子素子61等にボンディングする。次に、凹部16に封止樹脂部7を充填する。

[0158] 次に、ダイシングブレードを用いて、切断線Ds1に沿って基体1'を切断することにより、複数の電子装置101を得ることができる。なお、この切断によって、上述の第1側面131および第4側面134が形成される。

[0159] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0160] 本実施形態においては、溝内面31は、電極層4から露出した第1溝内面露出部311と、電極層4に覆われた溝内面被覆部310と、を有する。第1溝内面露出部311は、外側面13につながっている。このような構成の電子装置101の製造においては、ダイシングブレードで基体1'を切断する際に、電極層4'とダイシングブレードとが接触する箇所を少なくすることができる。これにより、ダイシングブレードで基体1'を切断する際に、金属バリが発生することを抑制できる。

[0161] 本実施形態においては、第1傾斜部分315Aは、厚さ方向Z1において表面11から離れるほど、第2方向X2とは反対の第3方向X3に向かうように、厚さ方向Z1に対し傾斜している。このような構成によると、図10に示した工程において、表面11にレーザ光を照射する状態から、基体1'を傾斜させることなく、レーザ光を溝内面31（具体的には第1傾斜部分315A）に照射することができる。このことは、溝内面31にレーザ光を照射するために基体1'を傾斜させる手間を省くことができ、ひいては、電子装置101の製造の効率化に資する。

[0162] 同様に、本実施形態においては、第1傾斜部位316Aは、厚さ方向Z1

において裏面 1 2 から離れるほど、第 2 方向 X 2 とは反対の第 3 方向 X 3 に向かうように、厚さ方向 Z 1 に対し傾斜している。このような構成によると、図 1 0 に示した工程において、表面 1 1 にレーザ光を照射する状態から、基体 1' を傾斜させることなく、レーザ光を溝内面 3 1（具体的には第 1 傾斜部位 3 1 6 A）に照射することができる。このことは、溝内面 3 1 にレーザ光を照射するために基体 1' を傾斜させる手間を省くことができ、ひいては、電子装置 1 0 1 の製造の効率化に資する。

[0163] 本実施形態においては、第 2 傾斜部分 3 1 5 B は、厚さ方向 Z 1 において表面 1 1 から離れるほど、第 2 方向 X 2 に向かうように、厚さ方向 Z 1 に対し傾斜してこのような構成によると、図 1 0 に示した工程において、裏面 1 2 にレーザ光を照射する状態から、基体 1' を傾斜させることなく、レーザ光を溝内面 3 1（具体的には第 2 傾斜部分 3 1 5 B）に照射することができる。このことは、溝内面 3 1 にレーザ光を照射するために基体 1' を傾斜させる手間を省くことができ、ひいては、電子装置 1 0 1 の製造の効率化に資する。

[0164] 同様に、本実施形態においては、第 2 傾斜部位 3 1 6 B は、厚さ方向 Z 1 において裏面 1 2 から離れるほど、第 2 方向 X 2 に向かうように、厚さ方向 Z 1 に対し傾斜している。このような構成によると、図 1 0 に示した工程において、裏面 1 2 にレーザ光を照射する状態から、基体 1' を傾斜させることなく、レーザ光を溝内面 3 1（具体的には第 2 傾斜部位 3 1 6 B）に照射することができる。このことは、溝内面 3 1 にレーザ光を照射するために基体 1' を傾斜させる手間を省くことができ、ひいては、電子装置 1 0 1 の製造の効率化に資する。

[0165] 導電性接合部 8 9 5 が連絡電極 4 6 に付着している場合、導電性接合部 8 9 5 が表面 1 1 側に這い上がるおそれがある。本実施形態では、溝 3 は、側面視において、厚さ方向 Z 1 の中央寄りの箇所にて、くびれた形状である。このような構成によると、第 1 傾斜部分 3 1 5 A および第 1 傾斜部位 3 1 6 A との境界と、第 2 傾斜部分 3 1 5 B と第 2 傾斜部位 3 1 6 B との境界の近

傍の領域にて、導電性接合部 895 を留まらせることができる。

[0166] なお、上述の実施形態では、溝 3 の側面視の形状がくさび状である例を示したが、溝 3 の形状はこれに限定されない。たとえば、溝内面 31 が傾斜する部分を全く有していなくてもよい。

[0167] あるいは、溝内面 31 が第 1 傾斜部分 315 A および第 1 傾斜部位 316 A を有していない形状であってもよい。あるいは、溝内面 31 が第 2 傾斜部分 315 B および第 2 傾斜部位 316 B を有していない形状であってもよい。

[0168] <第 1 実施形態の第 1 変形例>

図 12 を用いて、本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例について説明する。

[0169] なお、以下の説明では、上記と同一もしくは類似の構成については上記と同一の符号を付し、説明を適宜省略する。

[0170] 図 12 は、本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例の電子装置の一部を示す斜視図である。

[0171] 同図に示す電子装置は、第 1 傾斜部分 315 A は全て、溝内面被覆部 310 を構成しており、第 2 傾斜部分 315 B は全て、溝内面被覆部 310 を構成している点において、電子装置 101 と主に相違する。本変形例においては、図 5 に示した電子装置 101 の第 1 表面露出部 111 および第 2 表面露出部 112 が形成されていない。そのため、溝内面 31 と表面 11 との境界は全て、電極層 4 に覆われている。

[0172] 本変形例によると、封止樹脂部 7 の形成時に封止樹脂部 7 を構成する樹脂材が表面 11 上を流れたとしても、樹脂材は、電極層 4 のうち、溝内面 31 と表面 11 との境界に沿った部分にせき止められる。よって、樹脂材が、連絡電極 46 をつたって裏面 12 側に至る不都合を回避できる。また、ダイシング時に生じうる金属バリは、ダイシングブレードの回転方向に依り、表面 11 側、あるいは、裏面 12 側のいずれか一方が少なくなる。そのため、表面 11 側にバリが生じにくいように、ダイシングブレードの回転方向を決定することにより、第 1 傾斜部分 315 A や第 2 傾斜部分 315 B 付近に形成

されうる金属バリの発生を、抑制することができる。

[0173] <第1実施形態の第2変形例>

図13を用いて、本発明の第1実施形態の第2変形例について説明する。

[0174] 図13は、本発明の第1実施形態の第2変形例の電子装置を示す右側面図である。

[0175] 同図に示す電子装置においては、溝3は、側面視において、厚さ方向Z1において表面11から裏面12に向かうほど開口寸法が小となる楔形状である。具体的には、溝内面31は、第1傾斜部分315Aと、第2傾斜部分315Bと、を有する。本変形例では、第1傾斜部分315Aと、第2傾斜部分315Bと、はいずれも平坦である。

[0176] 第1傾斜部分315Aは、溝3において、厚さ方向Z1と厚さ方向Z1に直交する方向のうち溝3が開放する方向（本実施形態では第1方向X1）とに直交する方向（本実施形態では第2方向X2）側の端に位置する。第1傾斜部分315Aは、表面11と裏面12と外側面13とにつながる。第1傾斜部分315Aは、厚さ方向Z1において表面11から裏面12に向かうほど、第2方向X2とは反対の第3方向X3に向かうように、厚さ方向Z1に対し傾斜している。第1傾斜部分315Aの一部は第1溝内面露出部311を構成している。

[0177] 第2傾斜部分315Bは、溝3において、厚さ方向Z1と厚さ方向Z1に直交する方向のうち溝3が開放する方向（本実施形態では第1方向X1）とに直交する方向（本実施形態では第3方向X3）側の端に位置する。第2傾斜部分315Bは、表面11と裏面12と外側面13とにつながる。第2傾斜部分315Bは、厚さ方向Z1において表面11から裏面12に向かうほど、第2方向X2に向かうように、厚さ方向Z1に対し傾斜している。第2傾斜部分315Bの一部は第2溝内面露出部312を構成している。

[0178] 本変形例によっても、金属バリが発生することを抑制できる。

[0179] <第2実施形態>

図14～図16を用いて、本発明の第2実施形態について説明する。

[0180] 図14は、本発明の第2実施形態の電子装置の断面図である。図15は、本発明の第2実施形態の電子装置の平面図である。図16は、本発明の第2実施形態の電子装置の底面図である。

[0181] これらの図に示す電子装置102は、基体1と、電極層4と、電子素子61と、ワイヤ62と、封止樹脂部7と、を備える。

[0182] 電子素子61と、ワイヤ62と、封止樹脂部7と、の各構成は、電子装置101にて述べた説明を適用できるから、本実施形態では説明を省略する。

[0183] 図14～図16に示す基体1は、表面11と、裏面12と、外側面13と、を有する。基体1には凹部16が形成されている。表面11と、裏面12と、外側面13と、凹部16と、については、電子装置101にて述べた説明を適用できるから、本実施形態では説明を省略する。

[0184] 本実施形態では、基体1に溝3は形成されていない。基体1には、貫通孔18が形成されている。貫通孔18は、表面11から裏面12にわたって、基体1を貫く。本実施形態では、複数の（4つの）貫通孔18が、厚さ方向Z1視において、凹部16を挟んで互いに反対側に、配置されている。貫通孔18が、第2方向X2に沿って複数配置されている。具体的には、第1側面131側に貫通孔18が2つ形成されており、第4側面134側に貫通孔18が2つ形成されている。

[0185] 以下、ある貫通孔18について説明するが、他の貫通孔18についても同様である。

[0186] 貫通孔18は、内周面181を有する。内周面181は、表面11と裏面12とにつながっている。内周面181は電極層4（具体的には連絡電極46）に覆われている。本実施形態では、内周面181の全面は、電極層4に覆われている。内周面181と表面11との境界および内周面181と裏面12との境界は全て、電極層4に覆われている。このようにして、電極層4は、内周面181を経て、表面11から裏面12にわたって、形成されている。

[0187] 本実施形態では、貫通孔18は、裏面12から表面11に向かう方向であ

る厚さ方向Z1に直交する平面による断面積が、裏面12から表面11に向かって徐々に小さくなっている。裏面12から表面11に向かう方向である厚さ方向Z1に直交する平面による貫通孔18の断面は、矩形状である。裏面12から表面11に向かう方向である厚さ方向Z1に直交する平面による貫通孔18の断面形状は、矩形状に限定されず、たとえば、円形状であってもよい。

[0188] 図14～図16に示すように、内周面181は、互いに対向する第1部分181Aおよび第2部分181Bを有する。

[0189] 第1部分181Aおよび第2部分181Bはいずれも、表面11から裏面12にわたる部分である。すなわち第1部分181Aおよび第2部分181Bはいずれも、表面11および裏面12につながっている。第2部分181Bは、厚さ方向Z1視において、第1部分181Aよりも、凹部16寄りの位置に位置している。第2部分181Bは、厚さ方向Z1視において、凹部16に重なる部位を有する。厚さ方向Z1に対する第2部分181Bの傾斜角 $\theta 2$ は、厚さ方向Z1に対する第1部分181Aの傾斜角 $\theta 1$ よりも、大きい。

[0190] なお、本実施形態とは異なり、貫通孔18は、裏面12から表面11に向かう方向である厚さ方向Z1に直交する平面による断面積が、裏面12から表面11に向かって一定であってもよい。

[0191] このように、連絡電極46によって表面電極44および裏面電極45が導通している。そのため、外側面13には、電極層4が形成されておらず、外側面13は全て電極層4から露出している。

[0192] 次に、電子装置102の製造方法について簡単に説明する。

[0193] 本実施形態においても、図10～図11を参照して説明した工程と同様の工程を経ることにより、メッキ層41A'、およびメッキ層42A'（Cu層421A'、Au層422A'、およびNi層423A'）を形成する。次に、ダイシングブレードを用いて、基体1'を切断することにより、複数の電子装置102を得ることができる。なお、この切断によって、上述の第

1 側面 1 3 1 および第 4 側面 1 3 4 が形成される。

[0194] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0195] 本実施形態においては、基体 1 には、表面 1 1 から裏面 1 2 にわたって、基体 1 を貫く貫通孔 1 8 が形成されている。貫通孔 1 8 は、内周面 1 8 1 を有する。電極層 4 は、内周面 1 8 1 を経て、表面 1 1 から裏面 1 2 にわたって、形成されている。このような構成によると、ダイシングブレードで基体 1' を切断する際に、電極層 4' とダイシングブレードとが接触する箇所を少なくすることができる。これにより、ダイシングブレードで基体 1' を切断する際に、金属バリが発生することを抑制できる。また、電極層 4' とダイシングブレードとが接触する箇所を少なくできることは、ダイシングブレードの摩耗を防止するのに適する。

[0196] 本実施形態においては、内周面 1 8 1 と表面 1 1 との境界は全て、電極層 4 に覆われている。このような構成によると、封止樹脂部 7 の形成時に封止樹脂部 7 を構成する樹脂材が表面 1 1 上を流れたとしても、樹脂材は、電極層 4 のうち、内周面 1 8 1 と表面 1 1 との境界に沿った部分にせき止められる。よって、樹脂材が、貫通孔 1 8 を通って裏面 1 2 側に至る不都合を回避できる。

[0197] 本実施形態においては、貫通孔 1 8 は、裏面 1 2 から表面 1 1 に向かう方向である厚さ方向 Z 1 に直交する平面による断面積が、裏面 1 2 から表面 1 1 に向かって徐々に小さくなる。このような構成は、表面 1 1 における貫通孔 1 8 の開口面積を小さくするのに適する。このことは、厚さ方向 Z 1 視における、電子装置 1 0 2 の小型化に適する。更に、基体 1' の表面改質のための紫外線の照射を、裏面 1 2 側から内周面 1 8 1 に向けて行うことにより、内周面 1 8 1 の表面改質を適切に行うことができる。

[0198] <第 3 実施形態>

図 1 7 ~ 図 1 9 を用いて、本発明の第 3 実施形態について説明する。

[0199] 図 1 7 は、本発明の第 3 実施形態の電子装置の平面図である。図 1 8 は、本発明の第 3 実施形態の電子装置の底面図である。

[0200] これらの図に示す電子装置101Aは、基体1と、電極層4と、電子素子61と、ワイヤ62と、封止樹脂部7（本実施形態では図示略）と、を備える。電子装置101Aは、電極層4の製造方法が、電子装置101の製造方法とは異なる。電極層4は無電解メッキ由来の材料のみよりなる。以下具体的に説明する。

[0201] 基体1、電子素子61、ワイヤ62、封止樹脂部7は、電子装置101に関して述べた説明を適用できるから、本実施形態では説明を省略する。

[0202] 電極層4は基体1に形成されている。電極層4は、表面11と裏面12と凹部内側面161と第1凹部底面162とに形成されている。

[0203] 電極層4は、表面電極44と、裏面電極45と、連絡電極46と、内側面電極47と、底面電極48と、を含む。本実施形態では、電極層4は、無電解メッキ由来の材料のみよりなる。そのため、表面電極44は、電子装置101における接続部442（図2、図5参照）を有していない。表面電極44のいずれの部位も、表面11と外側面13との境界から離間しており、裏面電極45のいずれの部位も、裏面12と外側面13との境界から離間している。

[0204] 表面電極44と、裏面電極45と、連絡電極46と、内側面電極47と、底面電極48と、に関しては、これらの点を除き、電子装置101にて述べた説明を適用できるから、本実施形態では説明を省略する。

[0205] 電極層4の積層構造は次のとおりである。

[0206] 図19に模式的に示すように、電極層4は、メッキ層41B（第1無電解メッキ層）と、メッキ層42B（第2無電解メッキ層）と、を含む。

[0207] メッキ層41Bは、メッキ層42Bと基体1との間に介在している。メッキ層41Bは、無電解メッキにより形成される。メッキ層41Bは、たとえばCuよりなる。メッキ層41Bの厚さは、たとえば、0.3～0.8 μ mである。

[0208] メッキ層42Bは、メッキ層41Bに積層されている。メッキ層42Bは無電解メッキにより形成される。メッキ層42Bは、Cu層421Bと、A

u層422Bとを含む。Cu層421Bは、Au層422Bとメッキ層41Bとの間に介在している。本実施形態では、メッキ層42BはNi層423Bを含む。Ni層423BはCu層421BおよびAu層422Bの間に介在している。なお、本実施形態とは異なり、メッキ層42BがNi層423Bを含んでいなくてもよい。Cu層421Bの厚さはたとえば、10～30 μm であり、Au層422Bの厚さはたとえば0.2～0.5 μm であり、Ni層423Bの厚さはたとえば2～8 μm である。

[0209] メッキ層42Bは、電子装置101にて述べたメッキ層42A（メッキ層42A'）の形成方法と同様の方法によって形成される。

[0210] 次に、無電解メッキによって、図19に示した、Cu層421Bと、Ni層423Bと、Au層422Bと、を順に形成する。

[0211] その後は、第1実施形態と同様に、電子素子61を凹部16に配置する等により、電子装置101Aが製造される。

[0212] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0213] 本実施形態によると、第1実施形態で述べた作用効果に加え、以下の作用効果を奏する。

[0214] 本実施形態においては、表面電極44のいずれの部位も、表面11と外側面13との境界から離間しており、裏面電極45のいずれの部位も、裏面12と外側面13との境界から離間している。このような構成の電子装置101Aを形成する際、第1実施形態にかかる電子装置101における接続部442を形成する必要がない。よって、基体1'のダイシング時に接続部442近傍に形成されうる金属バリの発生を、防止できる。

[0215] <第4実施形態>

図20～図21を用いて、本発明の第4実施形態について説明する。

[0216] 図20は、本発明の第4実施形態の電子装置の平面図である。図21は、本発明の第4実施形態の電子装置の底面図である。

[0217] これらの図に示す電子装置102Aは、基体1と、電極層4と、電子素子61と、ワイヤ62と、封止樹脂部7（本実施形態では図示略）と、を備え

る。電子装置 102A は、電極層 4 の製造方法が、電子装置 102 の製造方法とは異なる。電極層 4 は無電解メッキ由来の材料のみよりなる。具体的な説明は、電子装置 101A に関して述べた説明を適用できるから、本実施形態では説明を省略する。

[0218] 本実施形態によると、第 2 実施形態で述べた作用効果に加え、以下の作用効果を奏する。

[0219] 本実施形態においては、表面電極 44 のいずれの部位も、表面 11 と外側面 13 との境界から離間しており、裏面電極 45 のいずれの部位も、裏面 12 と外側面 13 との境界から離間している。このような構成の電子装置 102A を形成する際、第 2 実施形態にかかる電子装置 102 における接続部 442 を形成する必要がある。よって、基体 1' のダイシング時に接続部 442 近傍に形成されうる金属バリの発生を、防止できる。

[0220] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

符号の説明

- [0221] 1, 1' 基体
101, 101A, 102, 102A 電子装置
11 表面
111 第 1 表面露出部
112 第 2 表面露出部
12 裏面
121 第 1 裏面露出部
122 第 2 裏面露出部
13 外側面
131 第 1 側面
131A 線状痕
132 第 2 側面
133 第 3 側面

1 3 4 第4側面

1 3 4 A 線状痕

1 6 凹部

1 6 1 凹部内側面

1 6 2 第1凹部底面

1 6 3 第2凹部底面

1 6 4 起立面

1 8 貫通孔

1 8 1 内周面

1 8 1 A 第1部分

1 8 1 B 第2部分

3 溝

3 1 溝内面

3 1 0 溝内面被覆部

3 1 1 第1溝内面露出部

3 1 2 第2溝内面露出部

3 1 5 A 第1傾斜部分

3 1 5 B 第2傾斜部分

3 1 6 A 第1傾斜部位

3 1 6 B 第2傾斜部位

4, 4' 電極層

4 1 A, 4 1 A', 4 1 B, 4 2 A, 4 2 A', 4 2 B, メッキ層

4 2 1 A, 4 2 1 A', 4 2 1 B Cu層

4 2 2 A, 4 2 2 A', 4 2 2 B Au層

4 2 3 A, 4 2 3 A', 4 2 3 B Ni層

4 4 表面電極

4 4 1 基部

4 4 2 接続部

4 5 裏面電極
4 6 連絡電極
4 7 内側面電極
4 8 底面電極
6 1 電子素子
6 2 ワイヤ
7 封止樹脂部
8 0 0 実装構造
8 9 1 実装基板
8 9 5 導電性接合部
D s 1 切断線
L 1 1, L 1 2 幅
X 1 第 1 方向
X 2 第 2 方向
X 3 第 3 方向
X 4 第 4 方向
Z 1 厚さ方向
Z 2 方向
 θ 1, θ 2 傾斜角

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂よりなり、凹部が形成された基体と、
前記基体に形成された電極層と、
前記凹部に配置された電子素子と、を備え、
前記基体は、前記凹部が形成された表面と、前記表面の向く方向とは反対方向を向く裏面と、前記裏面から前記表面に向かう方向である厚さ方向に直交する方向を向く外側面と、を有し、
前記基体には、前記外側面から凹む溝が形成され、前記溝は、溝内面を有し、
前記溝内面は、前記電極層から露出した第1溝内面露出部と、前記電極層に覆われた溝内面被覆部と、を有し、
前記第1溝内面露出部は、前記外側面につながっている、電子装置。
- [請求項2] 前記第1溝内面露出部は、前記溝内面と前記外側面との境界に沿って延びる帯状の領域である、請求項1に記載の電子装置。
- [請求項3] 前記第1溝内面露出部の幅は、 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ である、請求項2に記載の電子装置。
- [請求項4] 前記溝内面は、前記溝において、前記厚さ方向と前記厚さ方向に直交する方向のうち前記溝が開放する方向である第1方向とに直交する第2方向側の端に位置し、且つ、前記表面と前記外側面とにつながる第1傾斜部分を有し、
前記第1傾斜部分は、前記厚さ方向において前記表面から離れるほど、前記第2方向とは反対の第3方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜しており、
前記溝内面は、前記溝において、前記第2方向側の端に位置し、且つ、前記裏面と前記外側面とにつながる第1傾斜部位を有し、
前記第1傾斜部位は、前記厚さ方向において前記裏面から離れるほど、前記第3方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜している

、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項5] 前記第 1 傾斜部分の一部と前記第 1 傾斜部位の一部とは、前記第 1 溝内面露出部を構成している、請求項 4 に記載の電子装置。

[請求項6] 前記第 1 傾斜部分は全て、前記溝内面被覆部を構成しており、
前記第 1 傾斜部位の一部は、前記第 1 溝内面露出部を構成している、請求項 4 に記載の電子装置。

[請求項7] 前記第 1 傾斜部分は、前記第 1 傾斜部位につながっている、請求項 4 ないし請求項 6 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項8] 前記裏面は、前記電極層から露出した第 1 裏面露出部を有し、
前記第 1 裏面露出部は、前記外側面および前記第 1 溝内面露出部につながっている、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項9] 前記表面は、前記電極層から露出した第 1 表面露出部を有し、
前記第 1 表面露出部は、前記外側面および前記第 1 溝内面露出部につながっている、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項10] 前記溝内面は、前記電極層から露出した第 2 溝内面露出部を有し、
前記第 2 溝内面露出部は、前記外側面につながっている、請求項 1 に記載の電子装置。

[請求項11] 前記第 2 溝内面露出部は、前記溝内面と前記外側面との境界に沿って延びる帯状の領域である、請求項 10 に記載の電子装置。

[請求項12] 前記第 2 溝内面露出部の幅は、 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ である、請求項 11 に記載の電子装置。

[請求項13] 前記溝内面は、前記溝において、前記厚さ方向と前記厚さ方向に直交する方向のうち前記溝が開放する方向である第 1 方向とに直交する第 2 方向とは反対の第 3 方向側に位置し、且つ、前記表面と前記外側面とにつながる第 2 傾斜部分を有し、

前記第 2 傾斜部分は、前記厚さ方向において前記表面から離れるほ

ど、前記第2方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜しており、

前記溝内面は、前記溝において、前記第3方向側に位置し、且つ、前記裏面と前記外側面とにつながる第2傾斜部位を有し、

前記第2傾斜部位は、前記厚さ方向において前記裏面から離れるほど、前記第2方向に向かうように、前記厚さ方向に対し傾斜している、請求項10ないし請求項12のいずれかに記載の電子装置。

[請求項14] 前記第2傾斜部分の一部と前記第2傾斜部位の一部とは、前記第2溝内面露出部を構成している、請求項13に記載の電子装置。

[請求項15] 前記第2傾斜部分は全て、前記溝内面被覆部を構成しており、前記第2傾斜部位の一部は、前記第2溝内面露出部を構成している、請求項13に記載の電子装置。

[請求項16] 前記第2傾斜部分は、前記第2傾斜部位につながっている、請求項13ないし請求項15のいずれかに記載の電子装置。

[請求項17] 前記溝は、側面視において、前記厚さ方向の中央寄りの箇所にて、くびれた形状である、請求項1ないし請求項16のいずれかに記載の電子装置。

[請求項18] 前記裏面は、前記電極層から露出した第2裏面露出部を有し、前記第2裏面露出部は、前記外側面および前記第2溝内面露出部につながっている、請求項10ないし請求項16のいずれかに記載の電子装置。

[請求項19] 前記表面は、前記電極層から露出した第2表面露出部を有し、前記第2表面露出部は、前記外側面および前記第2溝内面露出部につながっている、請求項10ないし請求項16のいずれかに記載の電子装置。

[請求項20] 前記溝は、前記表面から前記裏面にわたって形成されている、請求項1ないし請求項19のいずれかに記載の電子装置。

[請求項21] 前記溝内面は、前記表面および前記裏面につながっている、請求項

1 ないし請求項 20 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項22] 前記溝内面のうち、前記厚さ方向に直交する方向のうち前記溝が開放する方向である第1方向を向く領域は全て、前記溝内面被覆部を構成している、請求項1 ないし請求項21 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項23] 前記溝内面と前記表面との境界の一部、および、前記溝内面と前記裏面との境界の一部は、前記電極層に覆われている、請求項1 ないし請求項22 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項24] 複数の前記溝は、前記厚さ方向視において、前記凹部を挟んで互いに反対側に、配置されている、請求項1 ないし請求項23 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項25] 前記溝が、前記第2方向に沿って複数配置されている、請求項4 に記載の電子装置。

[請求項26] 前記電極層は、前記表面に形成された表面電極と、前記裏面に形成された裏面電極と、前記表面電極および前記裏面電極を導通させる連絡電極と、を含み、

前記連絡電極は、前記溝内面に形成されている、請求項1 ないし請求項25 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項27] 前記外側面には、線状痕が形成されている、請求項1 ないし請求項26 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項28] 前記外側面および前記溝内面は全て、樹脂により構成されている、請求項1 ないし請求項27 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項29] 前記基体は、熱可塑性樹脂よりなる、請求項1 ないし請求項28 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項30] 前記凹部は、前記表面につながり、且つ、前記厚さ方向視において前記電子素子を囲む凹部側面を有し、

前記電極層は、前記表面から前記凹部側面にわたって、形成されて

いる、請求項 1 に記載の電子装置。

[請求項31] 前記凹部側面は、逆テーパ状になっている、請求項 30 に記載の電子装置。

[請求項32] 前記凹部は、前記凹部側面につながる第 1 凹部底面を有し、
前記電極層は、前記凹部側面から前記第 1 凹部底面にわたって形成されている、請求項 30 または請求項 31 に記載の電子装置。

[請求項33] 前記凹部は、前記第 1 凹部底面よりも、前記厚さ方向において前記裏面に近い第 2 凹部底面を有し、
前記第 2 凹部底面には、前記電子素子が配置されている、請求項 32 に記載の電子装置。

[請求項34] 前記電極層は、無電解メッキ層と、前記無電解メッキ層に積層された電解メッキ層と、を含み、前記無電解メッキ層は、前記電解メッキ層と前記基体との間に介在している、請求項 1 ないし請求項 33 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項35] 前記無電解メッキ層は、Cu よりなる、請求項 34 に記載の電子装置。

[請求項36] 前記電解メッキ層は、Cu 層およびAu 層を有し、前記Cu 層は、前記Au 層および前記無電解メッキ層との間に介在している、請求項 35 に記載の電子装置。

[請求項37] 前記電解メッキ層は、前記Cu 層および前記Au 層の間に介在するNi 層を有する、請求項 36 に記載の電子装置。

[請求項38] 前記電極層のいずれの部位も、前記表面と前記外側面との境界、および、前記裏面と前記外側面との境界から離間している、請求項 1 ないし請求項 33 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項39] 前記電子素子は、光学素子である、請求項 1 ないし請求項 38 のいずれかに記載の電子装置。

[請求項40] 前記光学素子は、発光素子または受光素子である、請求項 39 に記

載の電子装置。

[請求項41] 前記光学素子は、L E Dである、請求項40に記載の電子装置。

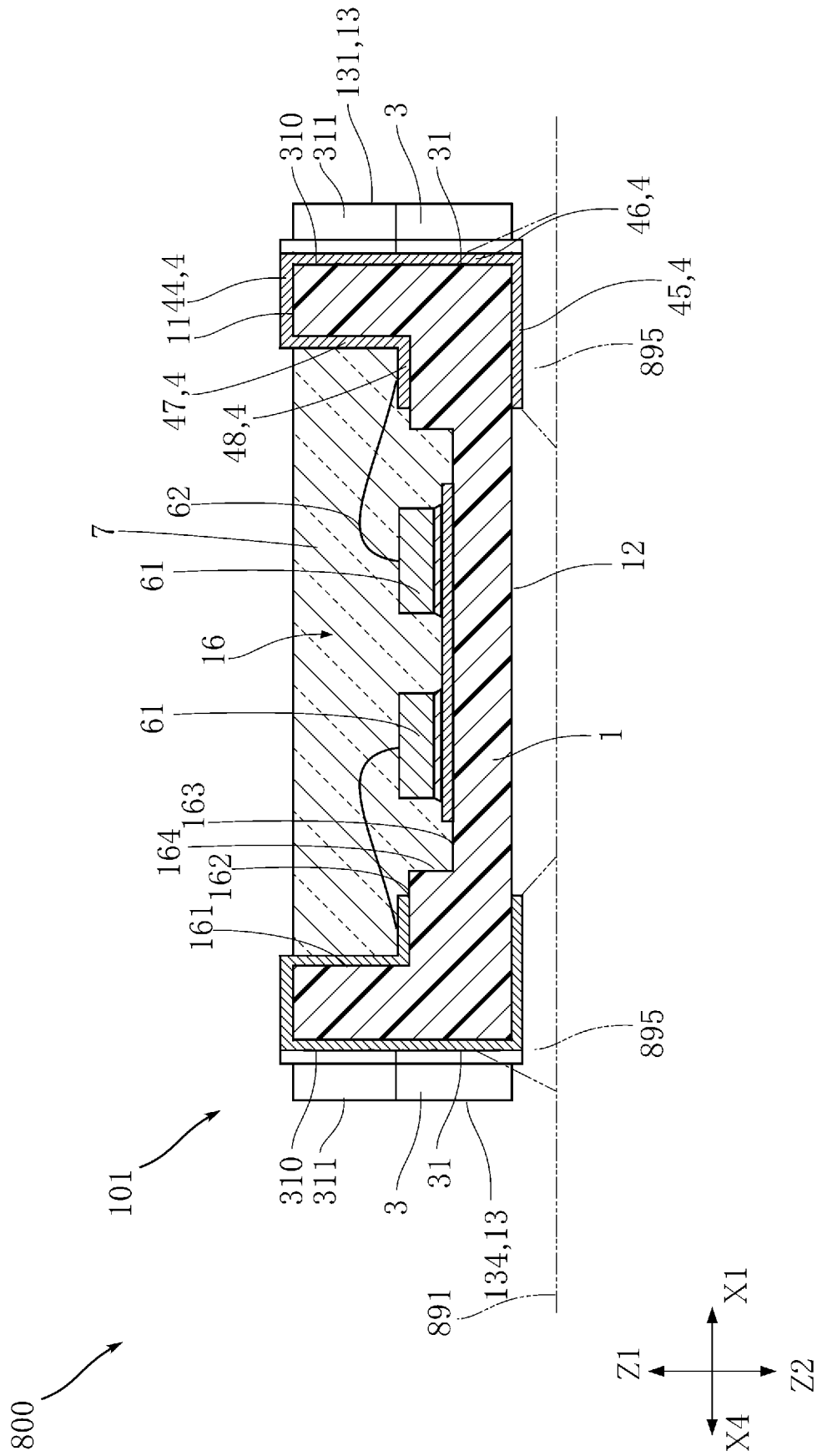
[請求項42] 前記電子素子および前記電極層のいずれにもボンディングされたワイヤを更に備える、請求項1ないし請求項41のいずれかに記載の電子装置。

[請求項43] 前記電子素子を覆う封止樹脂部を更に備える、請求項1ないし請求項42のいずれかに記載の電子装置。

[請求項44] 前記封止樹脂部は、光を透過させる材料よりなる、請求項43に記載の電子装置。

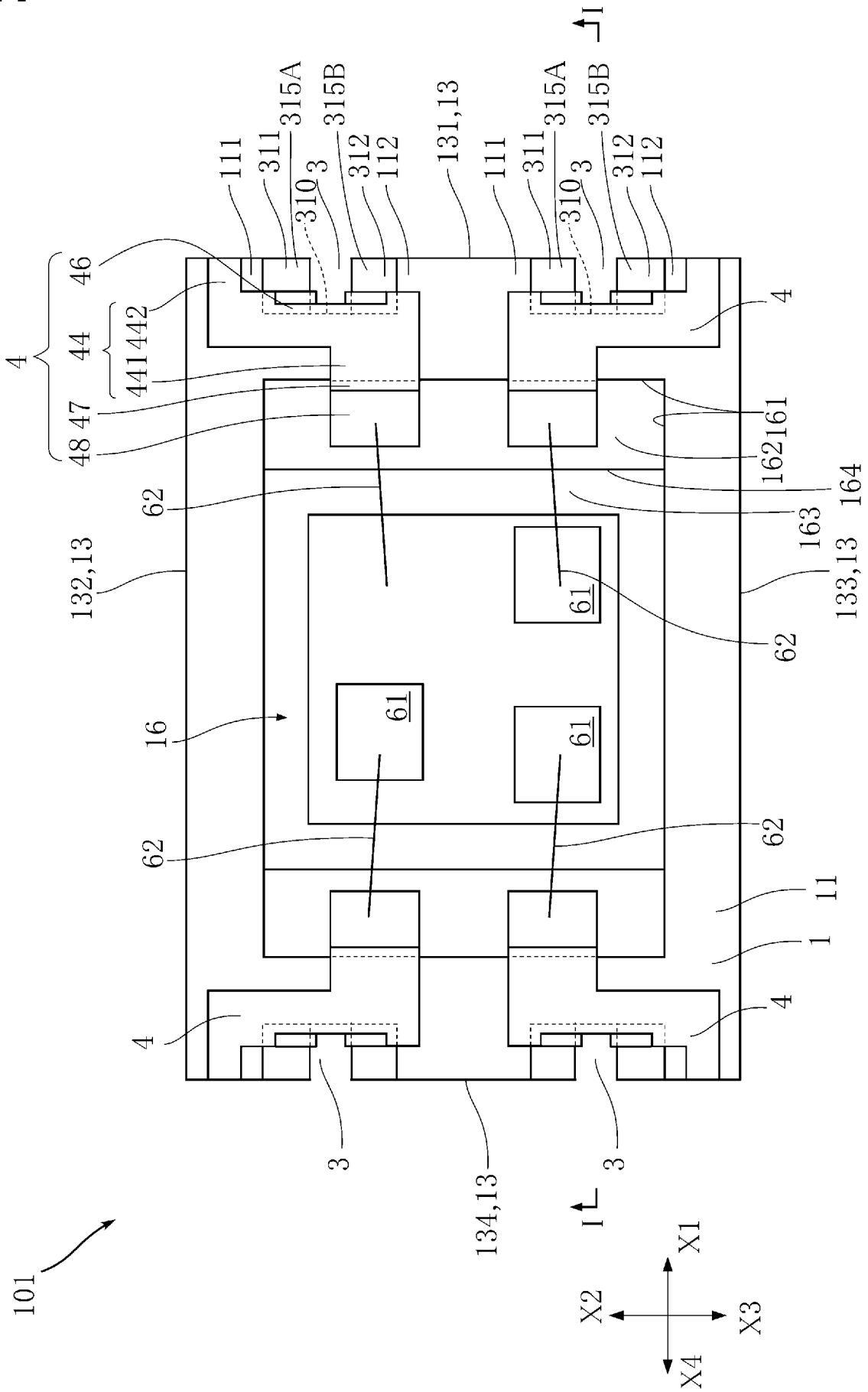
[図1]

FIG.1



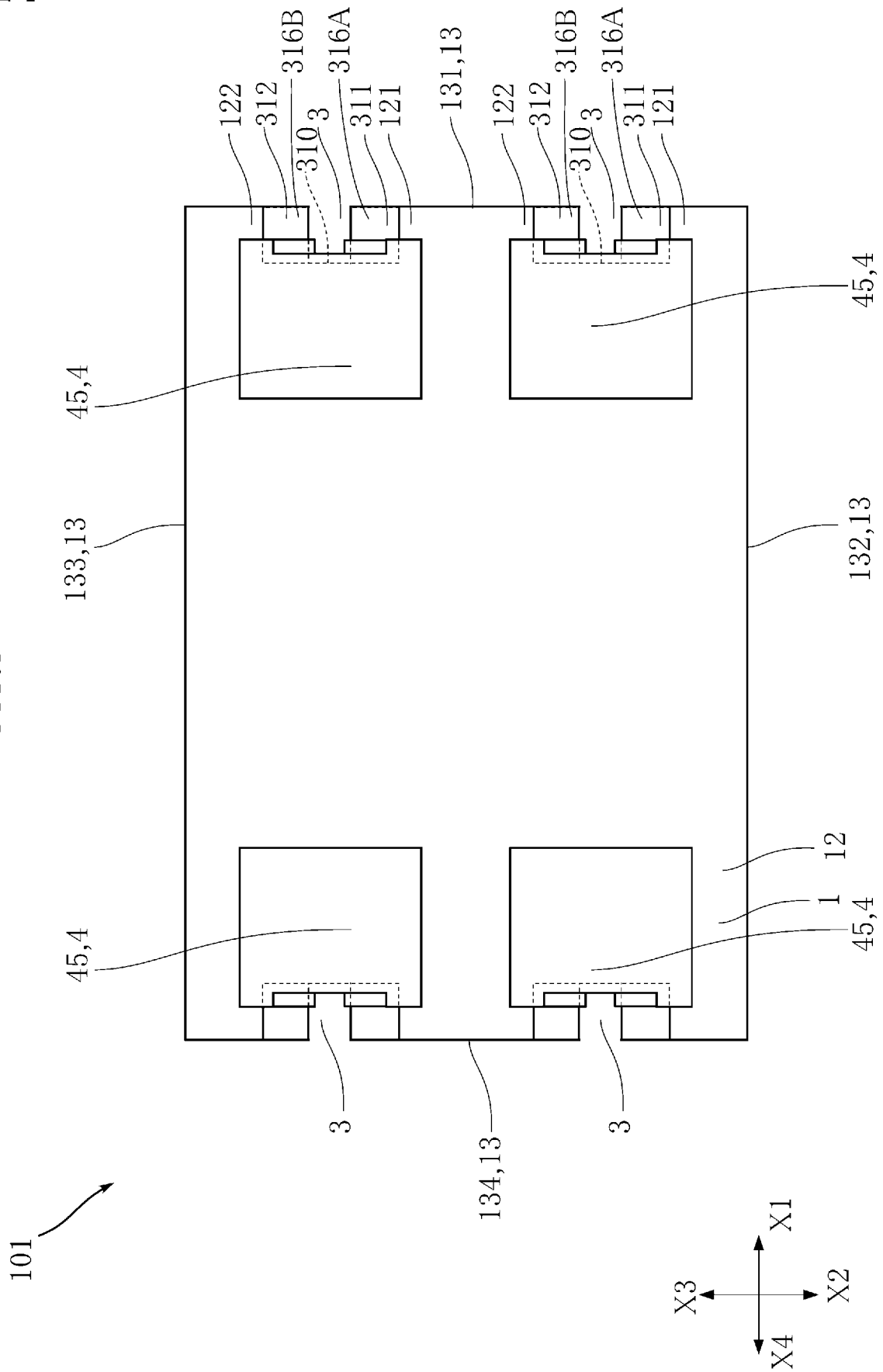
[図2]

FIG.2



[図3]

FIG.3



[図4]

FIG.4

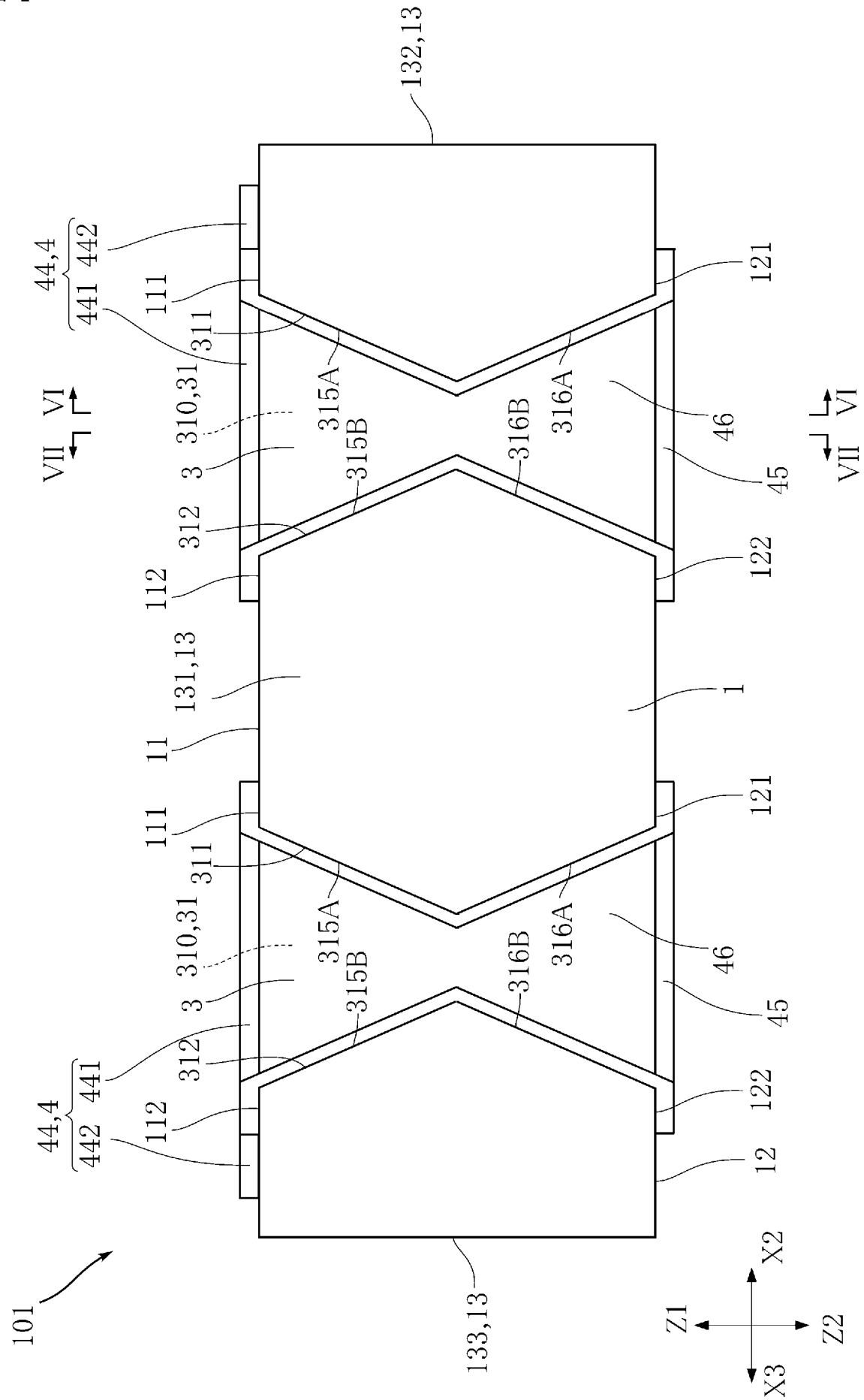
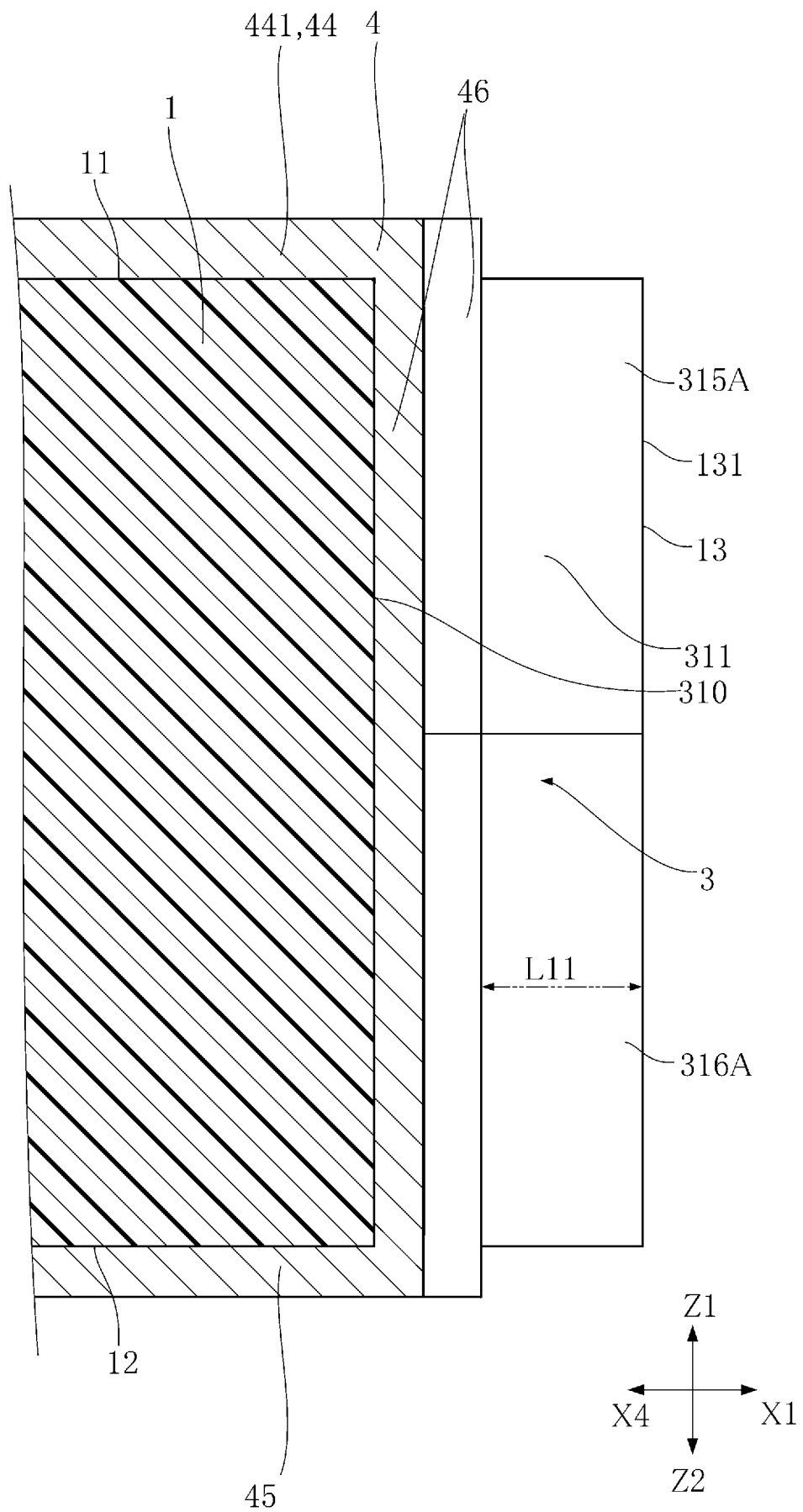
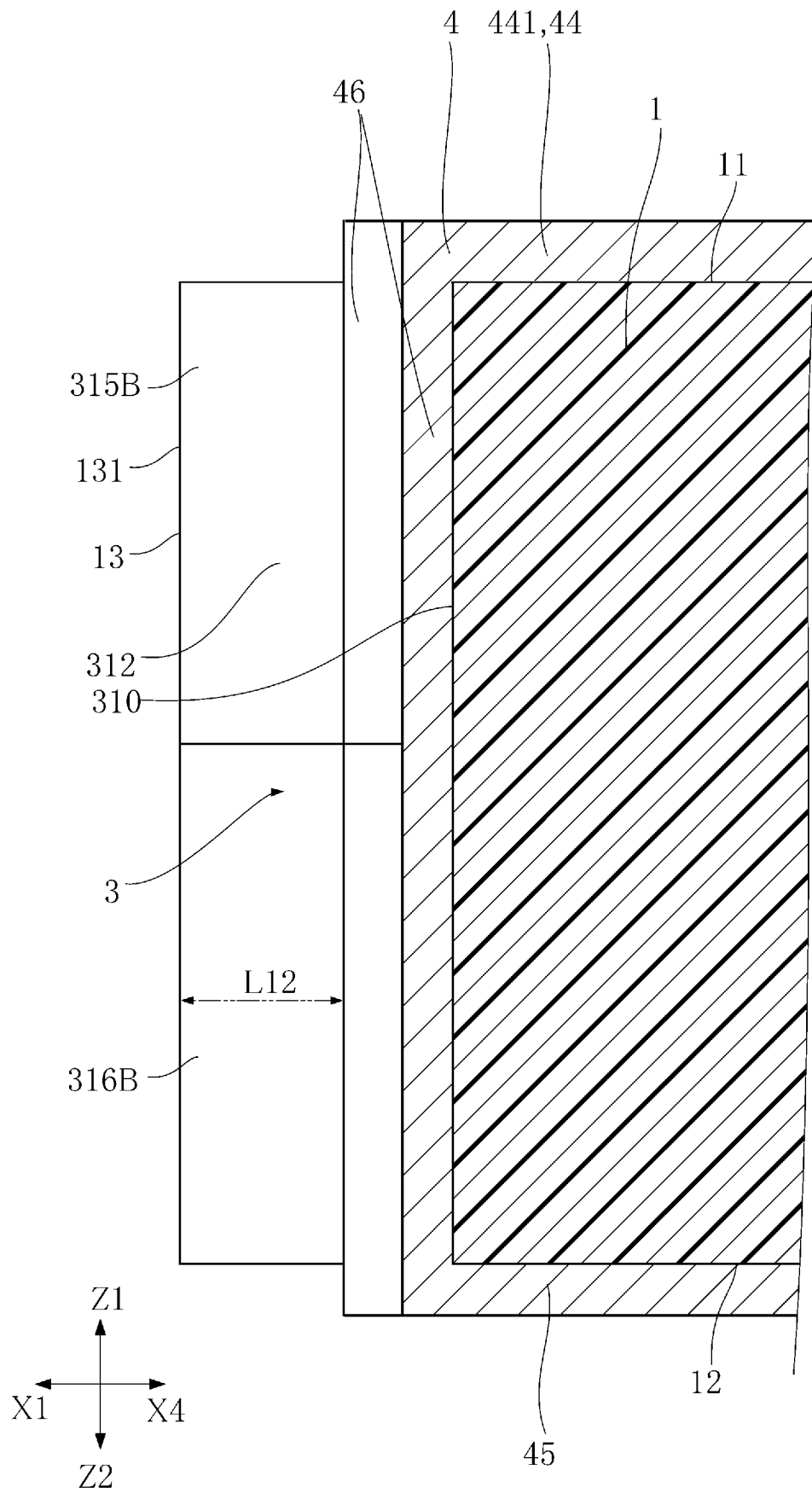


FIG.6



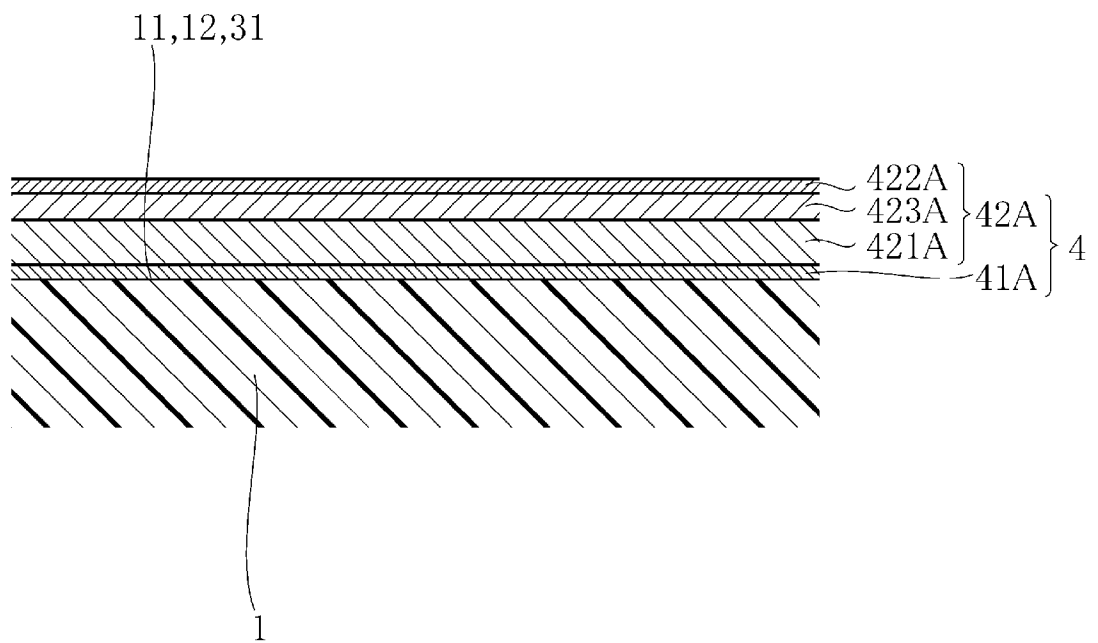
[図7]

FIG.7



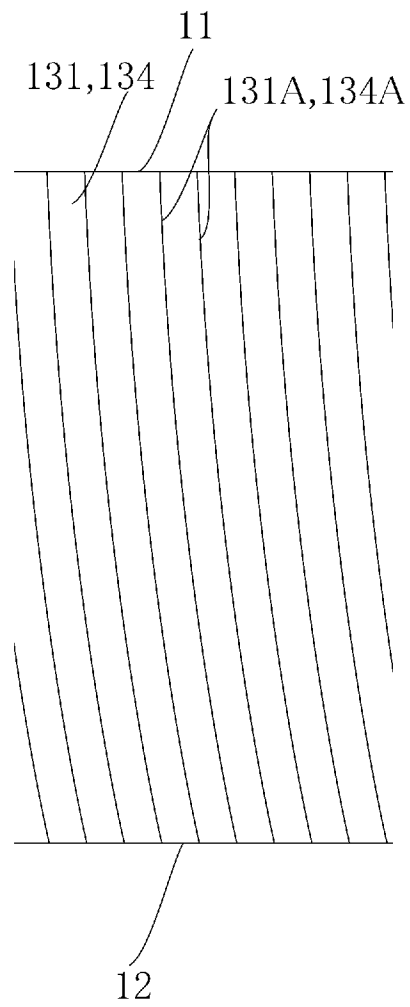
[図8]

FIG.8



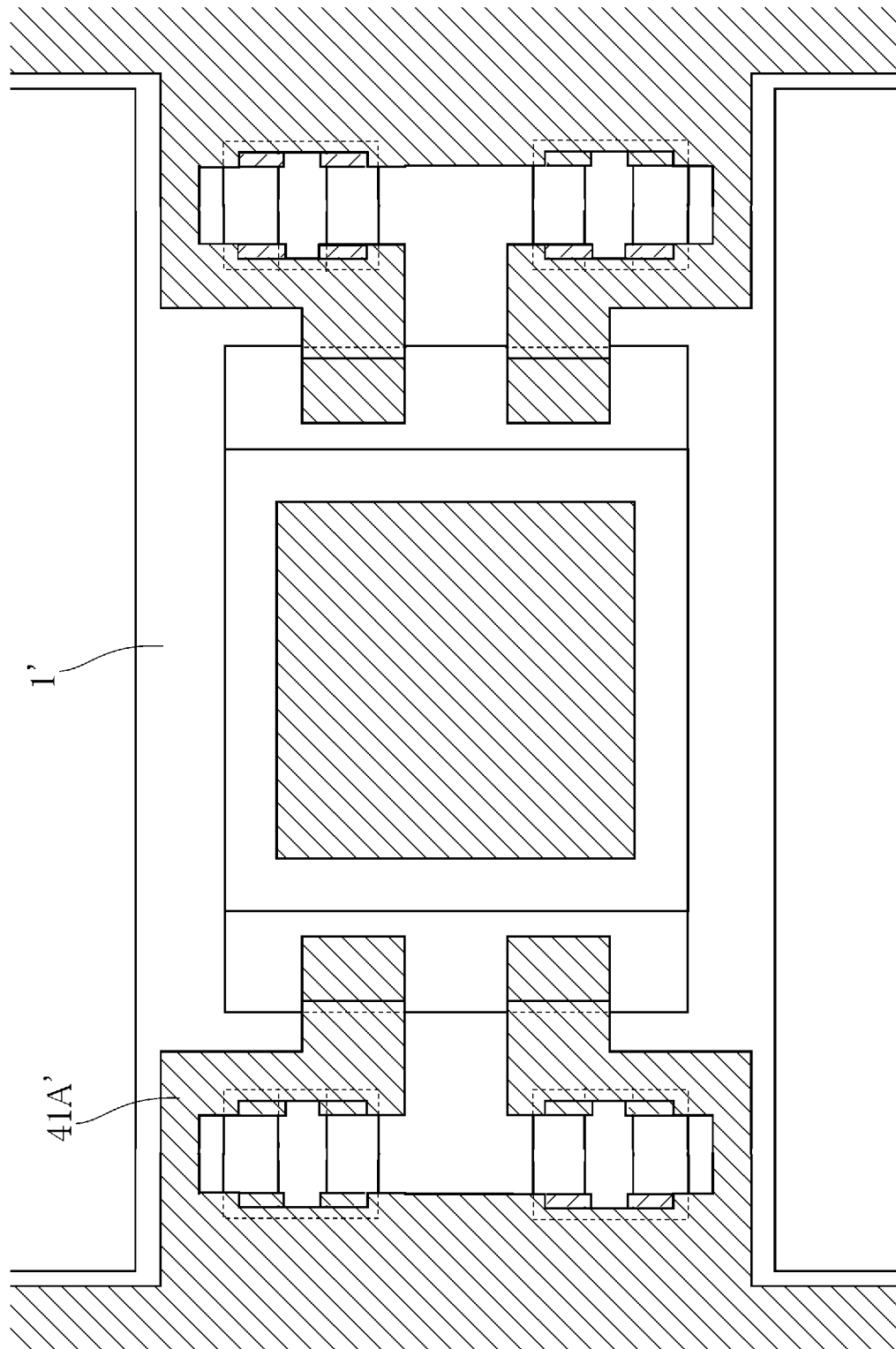
[図9]

FIG.9



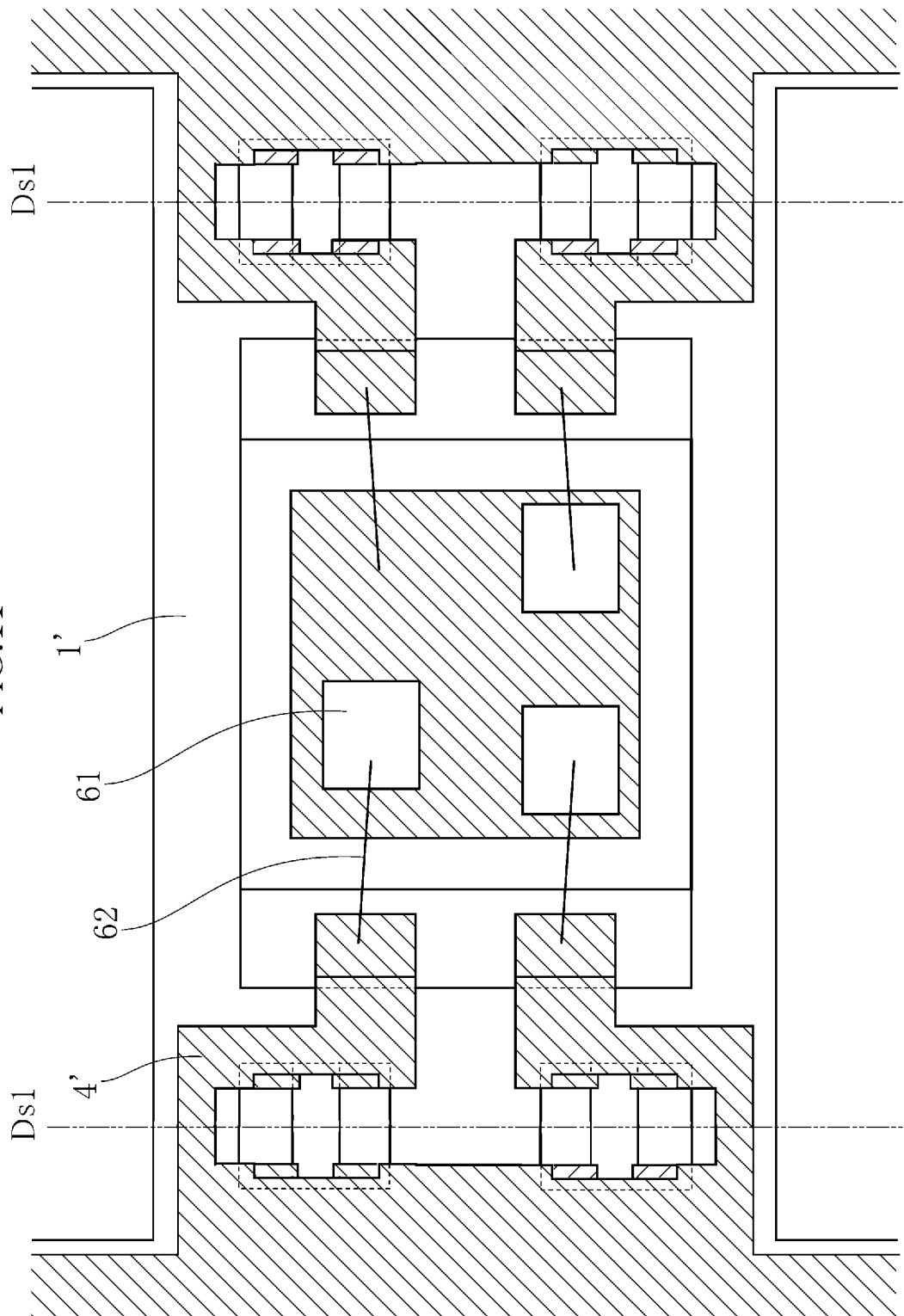
[図10]

FIG.10



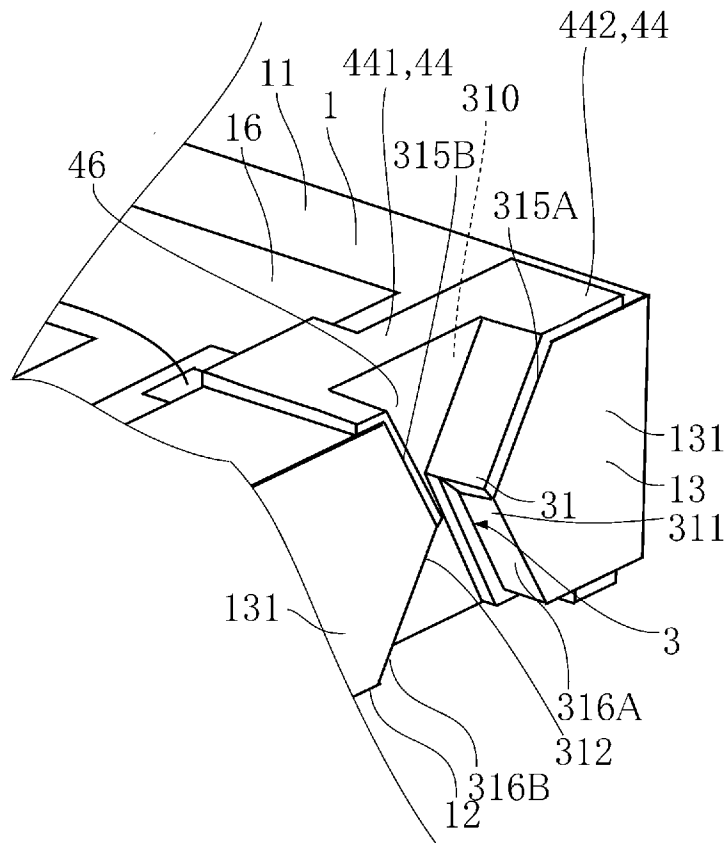
[図11]

FIG.11



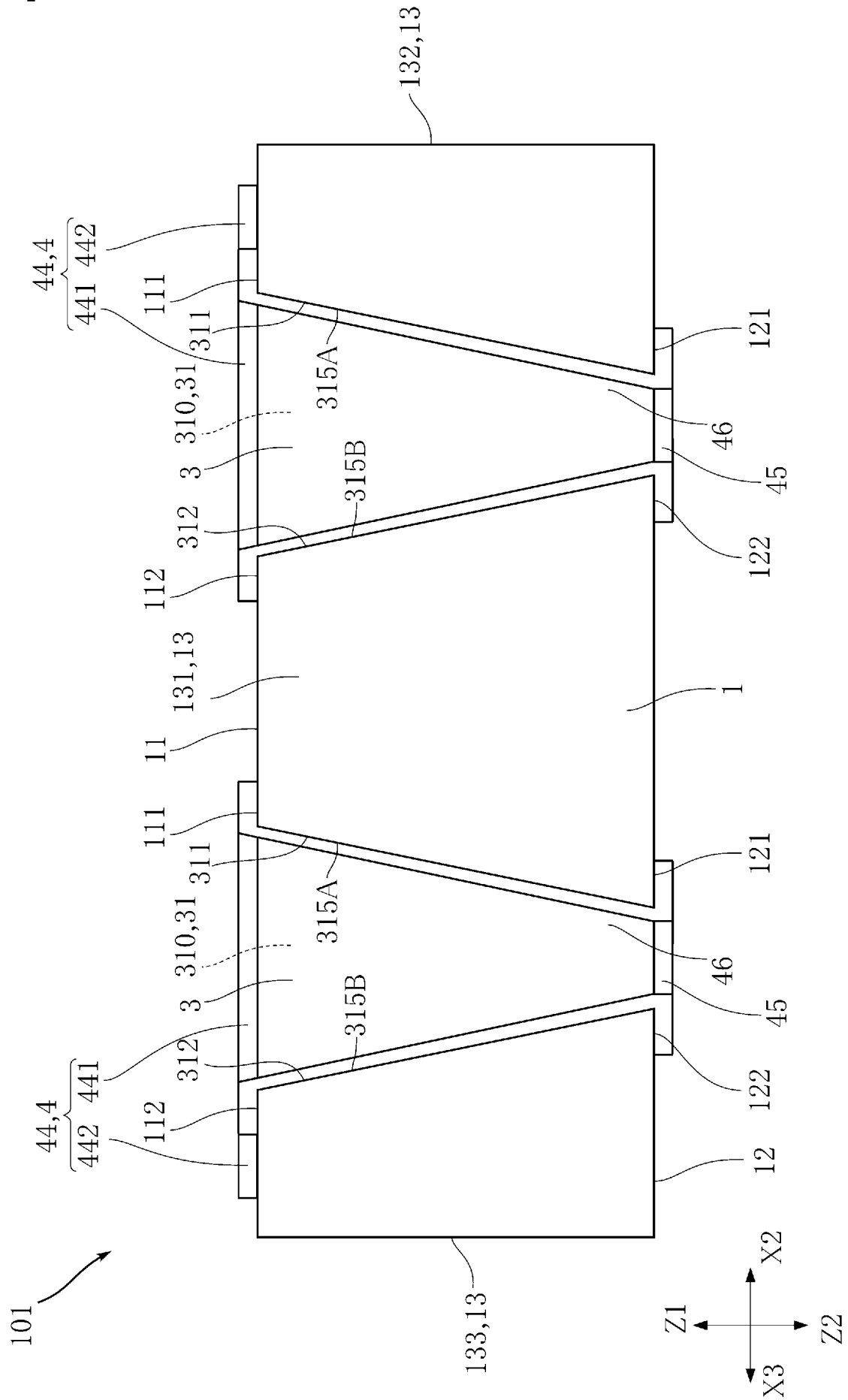
[図12]

FIG.12



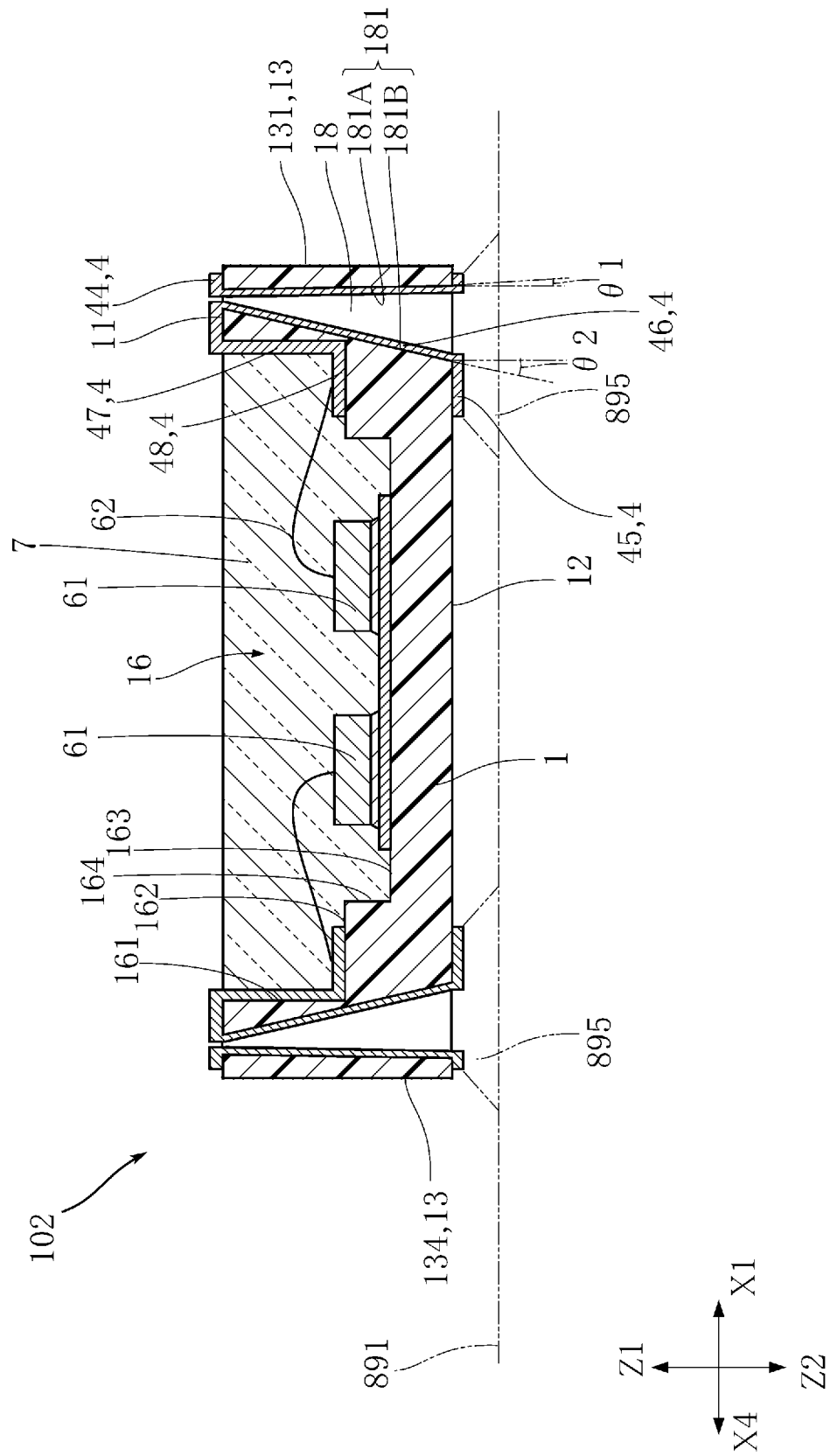
[図13]

FIG.13



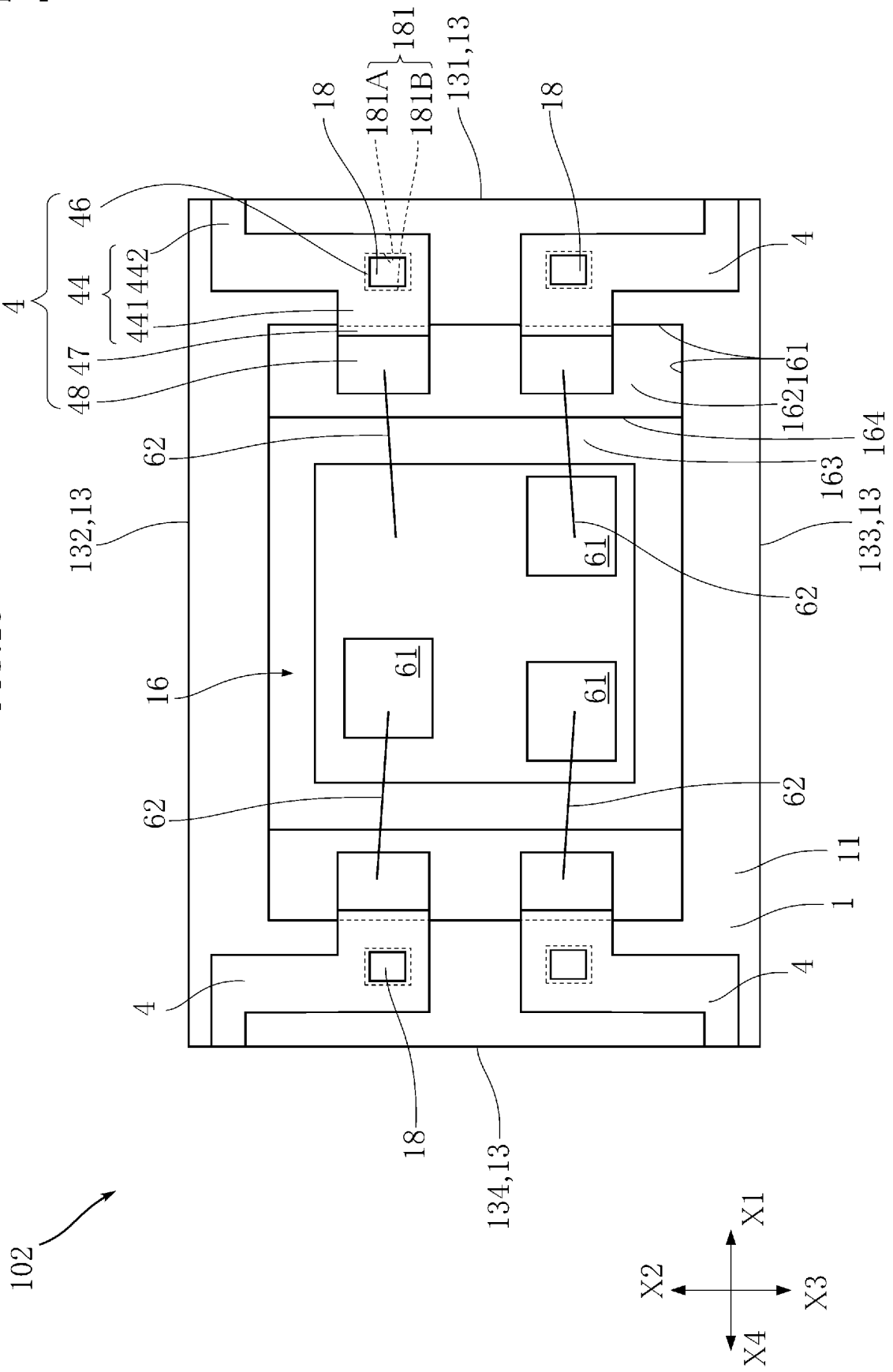
[図14]

FIG.14

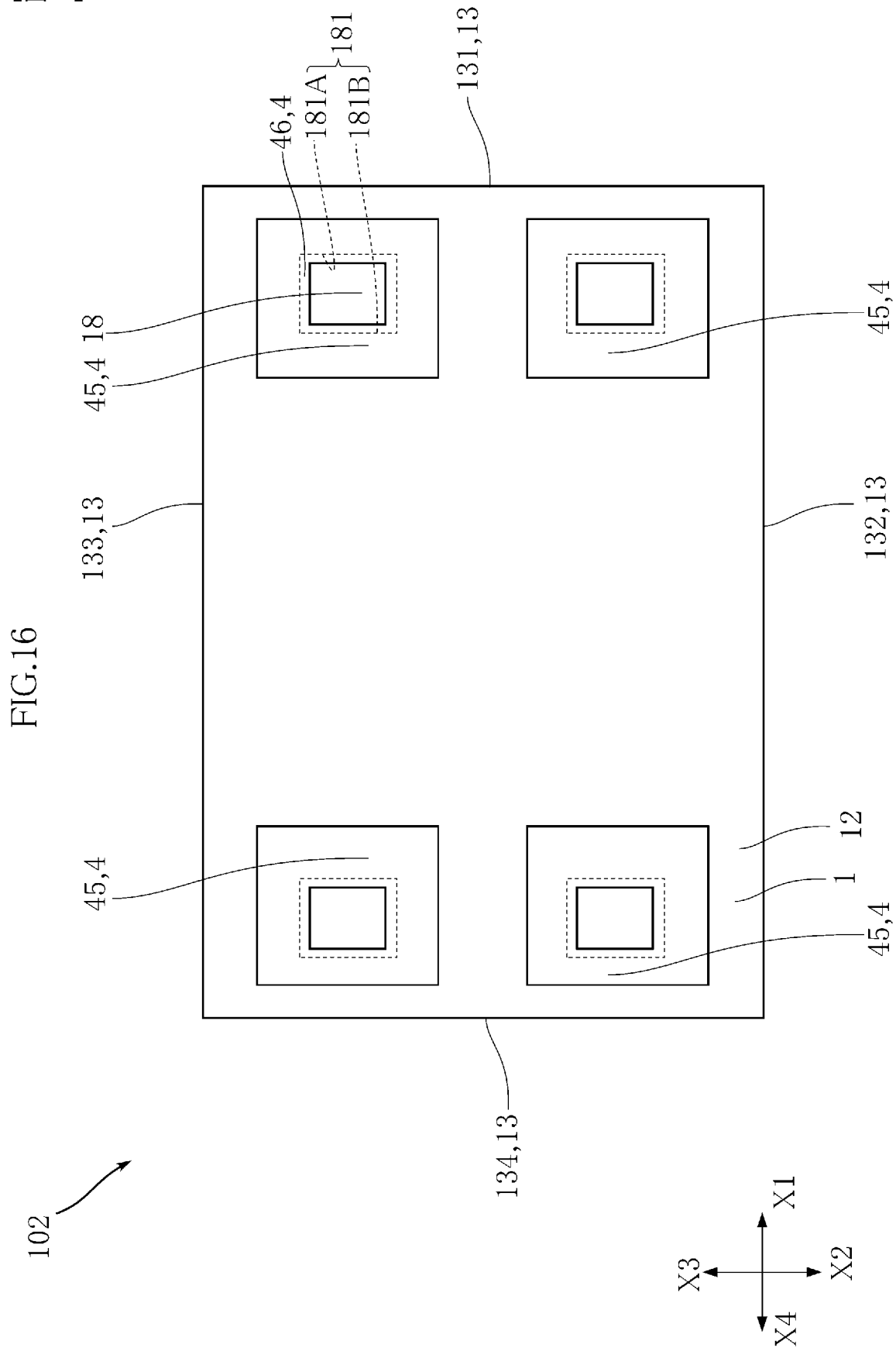


[図15]

FIG.15

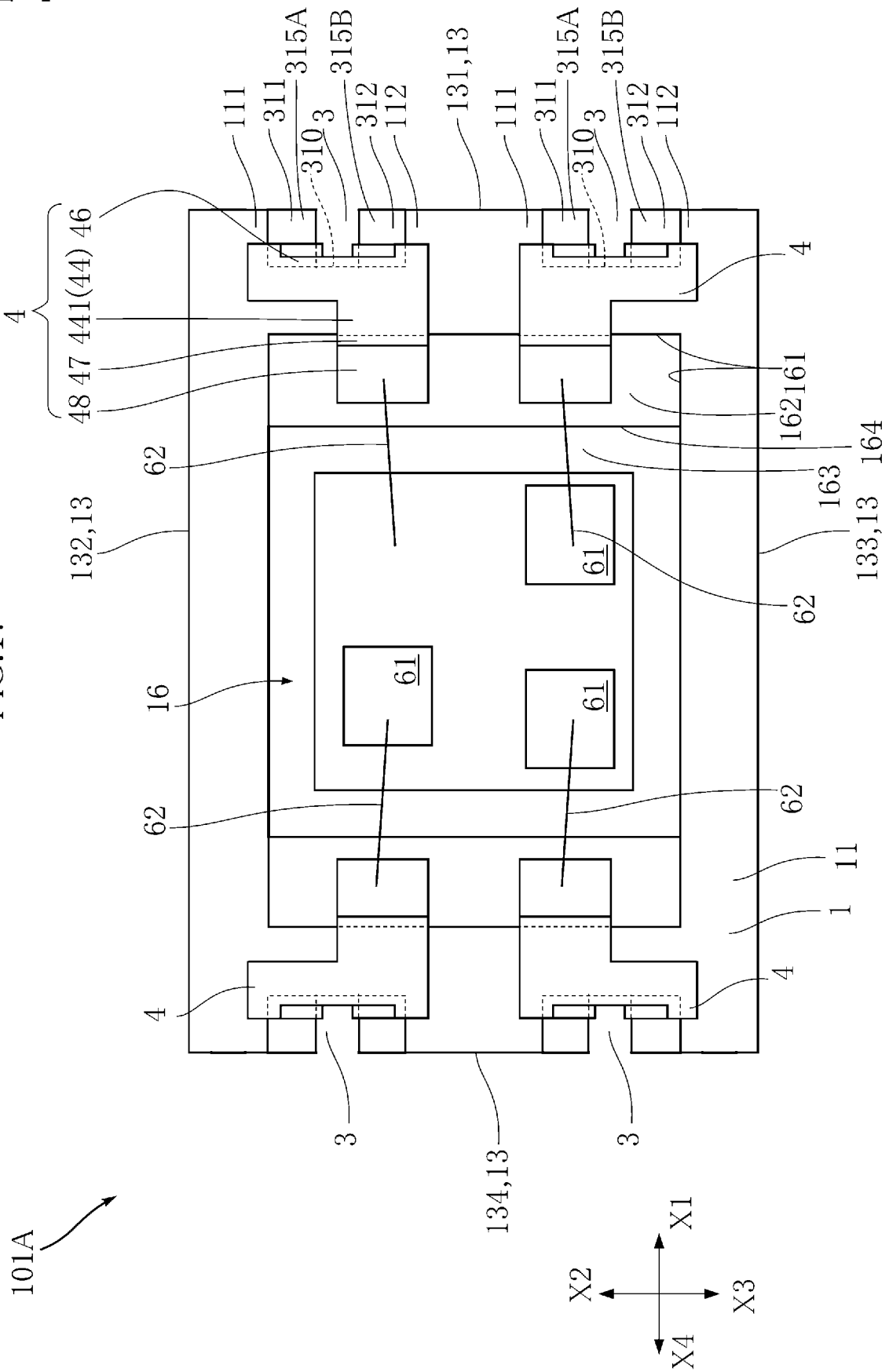


[図16]



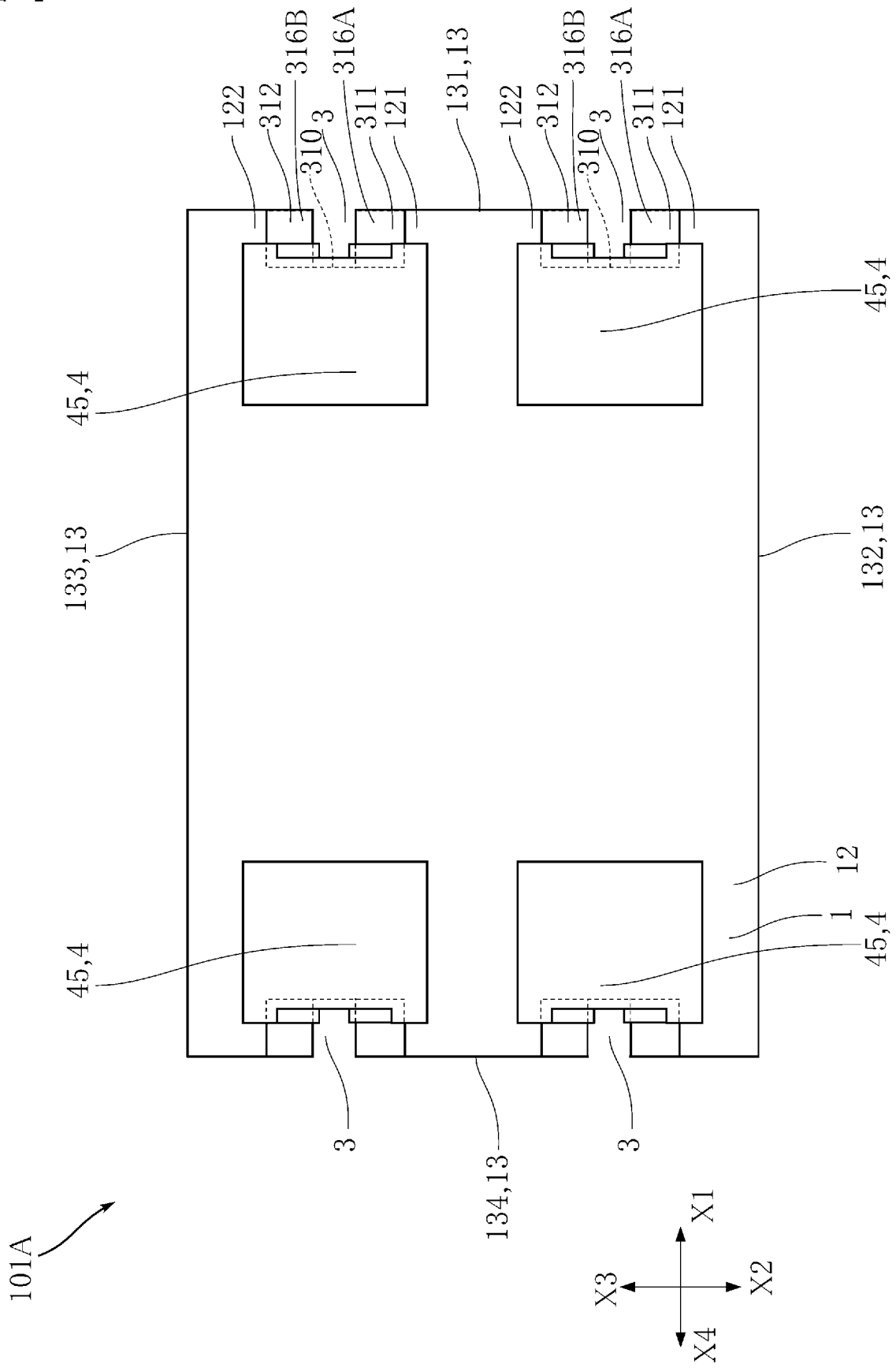
[図17]

FIG.17



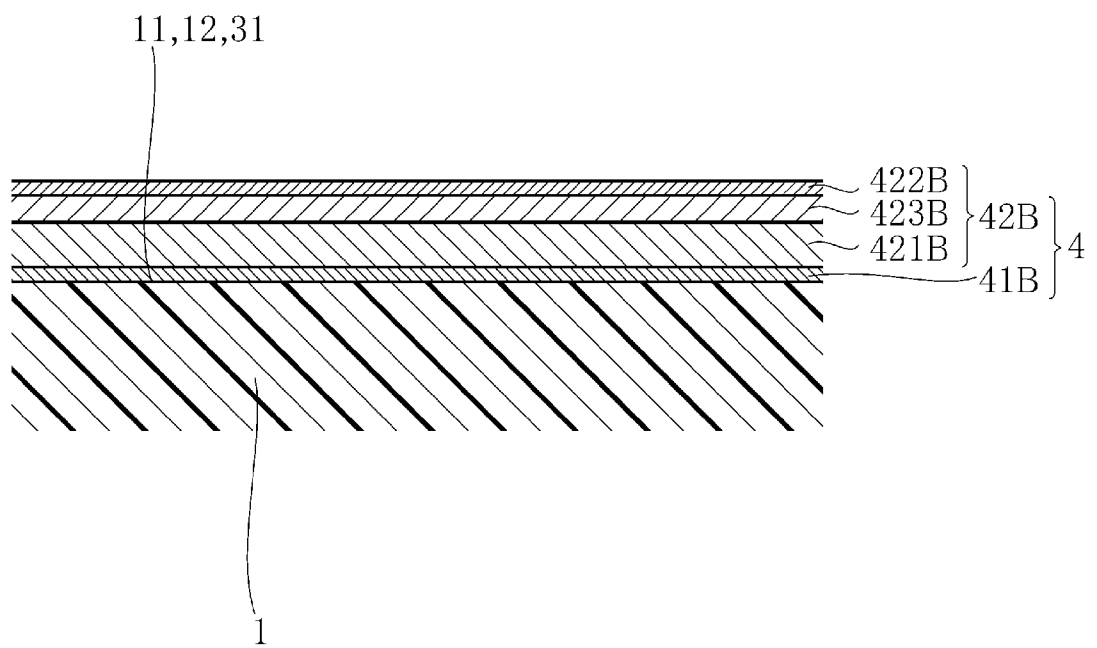
[図18]

FIG.18



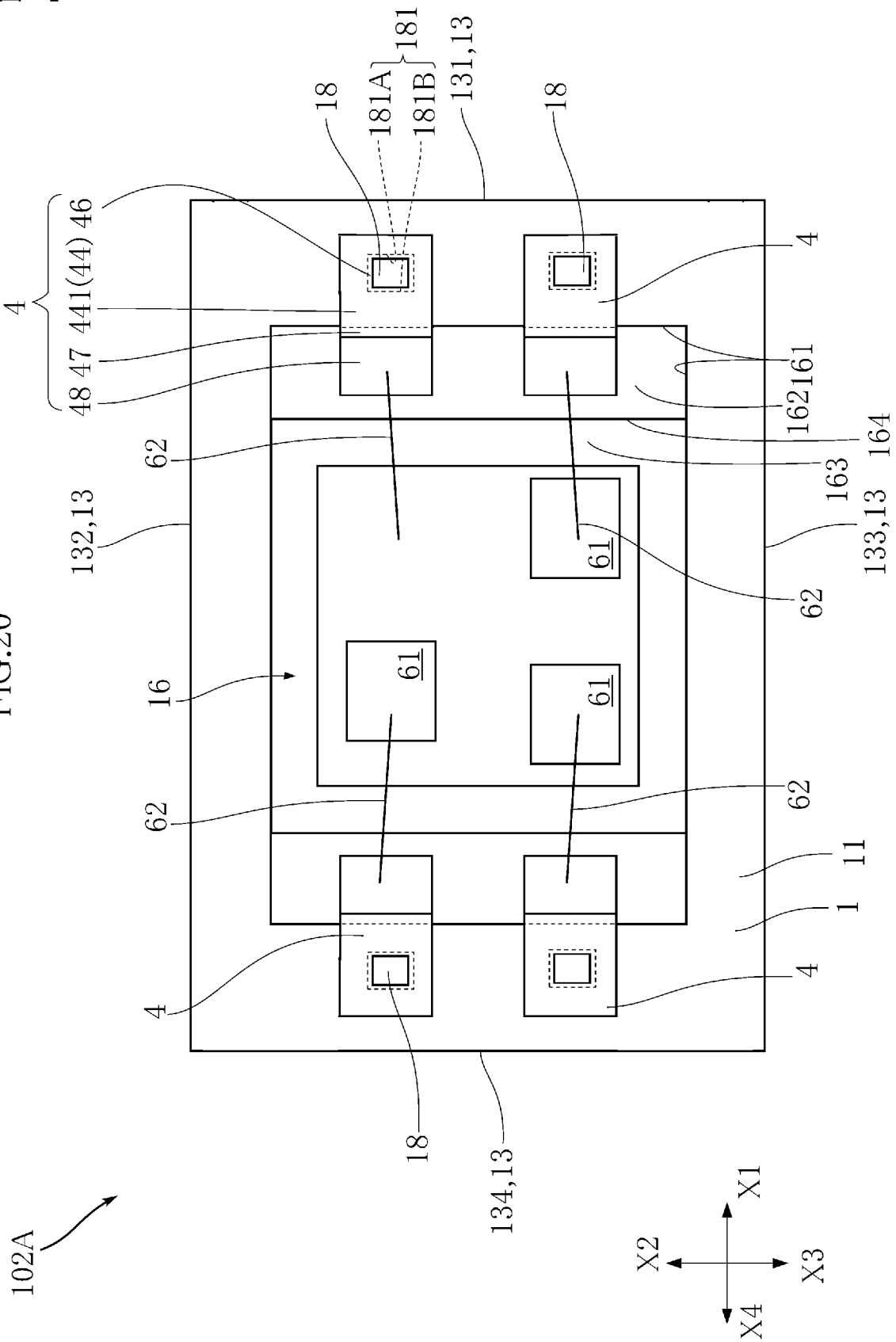
[図19]

FIG.19



[図20]

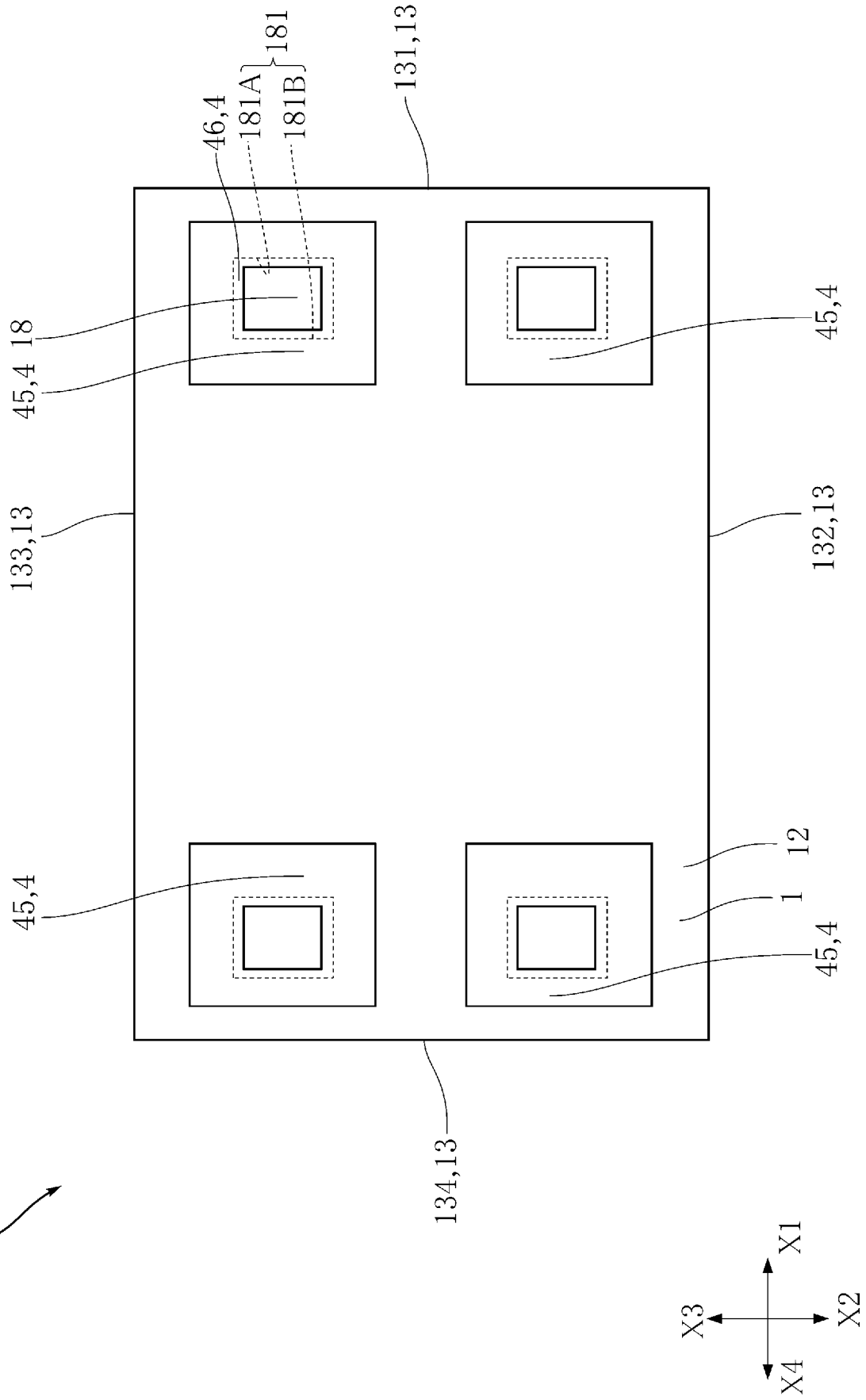
FIG.20



[図21]

FIG.21

102A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/48(2010.01)i, H01L31/02(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)

H01L33/48, H01L31/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2008-042211 A (LG Electronics Inc.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 2 to 7 & JP 2012-178604 A & JP 2014-135521 A & US 2008/0035942 A1 & US 2010/0187556 A1 & US 2012/0261705 A1 & EP 1887637 A2 & KR 10-2008-0013342 A & KR 10-2008-0017527 A & KR 10-2008-0056925 A & TW 200816525 A	1-44
Y	JP 2013-219090 A (Sankyo Kasei Co., Ltd.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0020] to [0026], [0052]; fig. 3 (Family: none)	1-44

☒ 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
05 February 2015 (05.02.15)

Date of mailing of the international search report
17 February 2015 (17.02.15)

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/JP2014/083696

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 2006-060058 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 02 March 2006 (02.03.2006), paragraphs [0037] to [0041]; fig. 9 to 10, 21 (Family: none)	1-44
Y	JP 2008-218678 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), fig. 1 to 2 (Family: none)	25
Y	JP 2002-270901 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 20 September 2002 (20.09.2002), paragraph [0026]; fig. 8 to 10 (Family: none)	27

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/48(2010.01)i, H01L31/02(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. H01L33/48, H01L31/02

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2008-042211 A（エルジー エレクトロニクス インコーポレイ ティド）2008.02.21, 【0026】－【0038】, 図2－7 & JP 2012-178604 A & JP 2014-135521 A & US 2008/0035942 A1 & US 2010/0187556 A1 & US 2012/0261705 A1 & EP 1887637 A2 & KR 10-2008-0013342 A & KR 10-2008-0017527 A & KR 10-2008-0056925 A & TW 200816525 A	1-44
Y	JP 2013-219090 A（三共化成株式会社）2013.10.24, 【0020】 －【0026】, 【0052】, 図3（ファミリーなし）	1-44

☒ 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

0 5 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 2 . 2 0 1 5

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）

森口 忠紀

2 K

4 4 0 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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 2006-060058 A (松下電工株式会社) 2006.03.02, 【0037】 －【0041】, 図9－10, 21 (ファミリーなし)	1-44
Y	JP 2008-218678 A (日亜化学工業株式会社) 2008.09.18, 図1－2 (ファミリーなし)	25
Y	JP 2002-270901 A (株式会社シチズン電子) 2002.09.20, 【002 6】, 図8－10 (ファミリーなし)	27