

(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  
2022年11月17日(17.11.2022)



(10) 国際公開番号

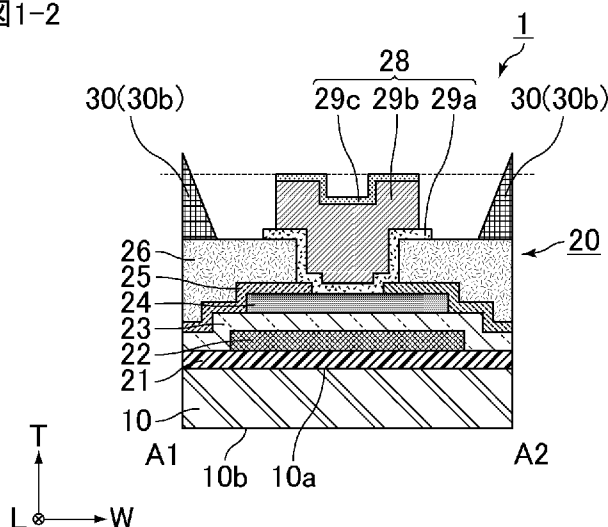
WO 2022/239718 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H01G 4/33* (2006.01)      *H01L 21/822* (2006.01)  
*H01G 2/06* (2006.01)      *H01L 23/12* (2006.01)  
*H01G 4/30* (2006.01)      *H01L 27/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2022/019620
- (22) 国際出願日:                      2022年5月9日(09.05.2022)
- (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 2021-079847    2021年5月10日(10.05.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所  
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 今村 勇太 (IMAMURA, Yuta); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 原田 真臣 (HARADA, Masatomi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 香川 武史 (KAGAWA, Takeshi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 伊藤 是清 (ITO, Korekiyo); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE AND MODULE

(54) 発明の名称: 半導体装置及びモジュール

図1-2



(57) Abstract: A capacitor 1, which is an embodiment of a semiconductor device, comprises a substrate 10, a circuit layer 20, and first resin bodies 30. The first resin bodies 30 are respectively provided, in a plan view from a thickness direction T, between an end of the substrate 10 and a first external electrode 27, and between the end of the substrate 10 and a second external electrode 28. In the thickness direction T, leading ends of the first resin body 30 on the side opposite to the substrate 10 are higher than those of the first external electrode 27 and the second external electrode 28 on the side opposite to the substrate 10. In a cross-sectional view from a direction perpendicular to the thickness direction T, a side surface of the resin body 30 on a first external electrode 27 side or a second external electrode 28 side gets closer to the side surface opposite to the substrate 10 from the substrate 10 side toward a surface of the first resin body 30 on a side at an end side of the substrate 10, and the surface of the first resin body 30 on the side at the end side of the substrate 10 is made to tower with respect to a first main surface 10a of the substrate 10.

WO 2022/239718 A1

- (74) 代理人: 弁理士法人 W i s e P l u s (WISEPLUS IP FIRM); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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))

(57) 要約: 半導体装置の一実施形態であるキャパシタ1は、基板10と、回路層20と、第1樹脂体30と、を備える。第1樹脂体30は、厚み方向Tからの平面視において基板10の端部と第1外部電極27との間、及び、基板10の端部と第2外部電極28との間にそれぞれ設けられ、厚み方向Tにおいて、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端は、第1外部電極27及び第2外部電極28の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にあり、厚み方向Tに垂直な方向からの断面視において、第1樹脂体30の第1外部電極27又は第2外部電極28側の側面は、基板10側から基板10とは反対側に向かって第1樹脂体30の基板10の端部側の側面に近づき、かつ、第1樹脂体30の基板10の端部側の側面は、基板10の第1主面10aに対して切り立っている。

## 明 細 書

発明の名称：半導体装置及びモジュール

### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体装置及びモジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 半導体集積回路に用いられる代表的なキャパシタ素子として、例えばMIM (Metal Insulator Metal) キャパシタが知られている。MIMキャパシタは、絶縁体を下部電極と上部電極とで挟んだ平行平板型の構造を有するキャパシタである。

[0003] 特許文献1には、基板上に形成された回路素子と、上記回路素子に接続され、且つ、少なくとも1面に対向配置された少なくとも1対の端子電極と、上記少なくとも1対の端子電極よりも突出して形成され、且つ、上記少なくとも1面における平面視において上記回路素子と重ならない領域に設けられた支持体と、を備える、電子部品が開示されている。特許文献1には、電子部品の一例として、基板上に、下部電極、誘電体層、第1電極、第1保護層、第2電極、第2保護層、端子電極及び支持体が、この順に積層されたコンデンサが記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5445357号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 表面実装機（マウンタ）を用いて電子部品を外部基板等を実装する場合には、基板搭載時に、電子部品の厚み方向に荷重がかかるため、電子部品に過度な荷重が印加されてしまうと、かかる荷重が衝撃力となって、電子部品内に形成された回路素子が損傷するという不都合が生じ得る。特許文献1に記載の電子部品によれば、支持体が、対向して配置される少なくとも1対の端

子電極よりも突出しており、換言すれば、支持体が、対向して配置される少なくとも1対の端子電極よりも厚く形成されるので、その支持体が、外部から印加される荷重を受圧、分散、緩和することにより、実装時に生じ得る電子部品の機械的な破壊を防止することができるとされている。

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の電子部品では、実装時に素子表面にかかる荷重を緩和する効果が十分ではないため、支持体から伝わる荷重によって素子が破損してしまうおそれがある。

[0007] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、荷重が加わっても素子の破損が抑制される半導体装置を提供することを目的とする。また、本発明は、上記半導体装置を備えるモジュールを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明の半導体装置は、厚み方向に相対する第1主面及び第2主面を有する基板と、上記基板の上記第1主面上に設けられた回路層と、第1樹脂体と、を備える。上記回路層は、上記基板側に設けられた第1電極層と、上記第1電極層に対向して設けられた第2電極層と、上記厚み方向において上記第1電極層と上記第2電極層との間に設けられた誘電体層と、上記回路層の上記基板とは反対側の表面に引き出された第1外部電極と、上記回路層の上記基板とは反対側の表面に引き出され、上記第1外部電極と離隔して設けられた第2外部電極と、を有する。上記第1樹脂体は、上記厚み方向からの平面視において上記基板の端部と上記第1外部電極との間、及び、上記基板の端部と上記第2外部電極との間にそれぞれ設けられ、上記厚み方向において、上記第1樹脂体の上記基板とは反対側の先端は、上記第1外部電極及び上記第2外部電極の上記基板とは反対側の先端よりも高い位置にあり、上記厚み方向に垂直な方向からの断面視において、上記第1樹脂体の上記第1外部電極又は上記第2外部電極側の側面は、上記基板側から上記基板とは反対側に向かって上記第1樹脂体の上記基板の端部側の側面に近づき、かつ、上記第1樹脂体の上記基板の端部側の側面は、上記基板の上記第1主面に対して切

り立っている。

[0009] 本発明のモジュールは、本発明の半導体装置と、上記第1外部電極に電氣的に接続された第1ランドと、上記第2外部電極に電氣的に接続された第2ランドと、を有する配線基板と、を備える。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、荷重が加わっても素子の破損が抑制される半導体装置を提供することができる。また、本発明によれば、上記半導体装置を備えるモジュールを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1-1]本発明の実施形態1のキャパシタの一例を示す平面模式図である。

[図1-2]図1-1中の線分A1-A2に対応する部分を示す断面模式図である。  
。

[図1-3]図1-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。  
。

[図2-1]本発明の構造を有するキャパシタにおいて第1樹脂体に荷重が加わった状態を示す断面模式図である。

[図2-2]従来の構造を有するキャパシタにおいて第1樹脂体に荷重が加わった状態を示す断面模式図である。

[図3]本発明の実施形態1のキャパシタの変形例を示す平面模式図である。

[図4-1]絶縁層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[図4-2]第1電極層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。  
。

[図4-3]誘電体層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[図4-4]第2電極層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。  
。

[図4-5]耐湿保護層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。  
。

[図4-6]樹脂保護層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である

。

[図4-7]シード層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[図4-8]第1めっき層及び第2めっき層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[図4-9]シード層の一部を除去する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[図4-10]感光性樹脂膜を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[図4-11]第1樹脂体を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[図5]本発明の実施形態1のモジュールを示す断面模式図である。

[図6]本発明の実施形態1のモジュールにおいて、モールド樹脂が設けられた状態を示す断面模式図である。

[図7-1]本発明の実施形態2のキャパシタの一例を示す平面模式図である。

[図7-2]図7-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

。

[図8-1]本発明の実施形態3のキャパシタの一例を示す平面模式図である。

[図8-2]図8-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

。

[図9-1]本発明の実施形態4のキャパシタの一例を示す平面模式図である。

[図9-2]図9-1中の線分A1-A2に対応する部分を示す断面模式図である。

。

[図10-1]本発明の実施形態5のキャパシタの一例を示す平面模式図である。

[図10-2]図10-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

[図11-1]本発明の実施形態5のキャパシタの変形例を示す平面模式図である。

。

[図11-2]図11-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図で

ある。

[図12-1]本発明の実施形態6のキャパシタの一例を示す平面模式図である。

[図12-2]図12-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の半導体装置及びモジュールについて説明する。

しかしながら、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において適宜変更して適用することができる。なお、以下において記載する本発明の個々の好ましい構成を2つ以上組み合わせたものもまた本発明である。

[0013] 以下に示す各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせが可能であることは言うまでもない。実施形態2以降では、実施形態1と共通の事項についても記述は省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については、実施形態毎に逐次言及しない。

[0014] 以下の説明において、各実施形態を特に区別しない場合、単に「本発明の半導体装置」及び「本発明のモジュール」と言う。本発明の半導体装置、モジュール及び各構成要素の形状及び配置等は、図示する例に限定されるものではない。

[0015] また、以下においては、本発明の半導体装置の一実施形態として、キャパシタを例にとって説明する。本発明の半導体装置は、キャパシタそのもの（すなわちキャパシタ素子）であってもよく、キャパシタを含む装置であってもよい。

[0016] [実施形態1]

本発明の半導体装置は、基板と、回路層と、第1樹脂体と、を備える。本発明の半導体装置では、第1樹脂体は、厚み方向からの平面視において基板の端部と第1外部電極との間、及び、基板の端部と第2外部電極との間にそれぞれ設けられ、厚み方向において、第1樹脂体の基板とは反対側の先端は

、第1外部電極及び第2外部電極の基板とは反対側の先端よりも高い位置にあり、厚み方向に垂直な方向からの断面視において、第1樹脂体の第1外部電極又は第2外部電極側の側面は、基板側から基板とは反対側に向かって第1樹脂体の基板の端部側の側面に近づき、かつ、第1樹脂体の基板の端部側の側面は、基板の第1主面に対して切り立っている、ことを特徴とする。本発明の半導体装置において、第1樹脂体は、厚み方向からの平面視において基板の端部と第1外部電極との間で基板の端部に沿って設けられた第1外周部と、厚み方向からの平面視において基板の端部と第2外部電極との間で基板の端部に沿って設けられた第2外周部と、を有してもよい。このような例を、本発明の実施形態1のキャパシタとして以下に説明する。

[0017] 図1-1は、本発明の実施形態1のキャパシタの一例を示す平面模式図である。図1-2は、図1-1中の線分A1-A2に対応する部分を示す断面模式図である。図1-3は、図1-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

[0018] 本明細書中、キャパシタ（半導体装置）の長さ方向、幅方向、及び、厚み方向を、図1-1、図1-2及び図1-3等を示すように、各々、矢印L、矢印W、及び、矢印Tで定められる方向とする。ここで、長さ方向Lと幅方向Wと厚み方向Tとは、互いに直交している。

[0019] 図1-1、図1-2及び図1-3に示すように、キャパシタ1は、基板10と、回路層20と、第1樹脂体30と、を備えている。

[0020] 基板10は、厚み方向Tに相対する第1主面10a及び第2主面10bを有している。第1主面10a及び第2主面10bは、厚み方向Tにおいて互いに対向している。

[0021] 基板10の構成材料としては、例えば、シリコン（Si）、シリコンゲルマニウム（SiGe）、ガリウム砒素（GaAs）等の半導体が挙げられる。

[0022] 基板10の電気抵抗率は、好ましくは $10^{-5}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上、 $10^5\Omega\cdot\text{cm}$ 以下である。

- [0023] 基板10の長さ方向Lにおける寸法は、好ましくは200 $\mu$ m以上、600 $\mu$ m以下である。
- [0024] 基板10の幅方向Wにおける寸法は、好ましくは100 $\mu$ m以上、300 $\mu$ m以下である。
- [0025] 基板10の厚み方向Tにおける寸法（厚み）は、好ましくは50 $\mu$ m以上、250 $\mu$ m以下である。
- [0026] 回路層20は、基板10の第1主面10a上に設けられている。回路層20は、絶縁層21と、第1電極層22と、誘電体層23と、第2電極層24と、耐湿保護層25と、樹脂保護層26と、第1外部電極27と、第2外部電極28と、を有している。なお、実施形態1においては、回路層20は、基板10の第1主面10aの全面上に設けられているが、基板10の第1主面10aの一部上に設けられていてもよい。その場合、回路層20は、基板10の第1主面10a上の中央位置に設けられていることが好ましく、また、基板10の中心軸と回路層20の中心軸とが略一致する位置に設けられていることが好ましい。
- [0027] 回路層20の厚み方向Tにおける寸法は、好ましくは5 $\mu$ m以上、70 $\mu$ m以下である。回路層20の厚み方向Tにおける寸法は、絶縁層21の基板10側の表面から、第1外部電極27及び第2外部電極28の最表面のうちで最も基板10とは反対側に位置する表面までの寸法で定められる。
- [0028] 絶縁層21は、基板10の第1主面10aの全面上に設けられている。なお、絶縁層21は、基板10の第1主面10aの一部上に設けられていてもよいが、第1電極層22よりも大きく、かつ、第1電極層22の全域に重なる領域に設けられる必要がある。例えば、熱酸化法により基板10の第1主面10aを酸化させたり、スパッタリング法又は化学蒸着（CVD）法により成膜したりすることで絶縁層を基板10の第1主面10aの全面上に一旦形成した後、エッチング法によりその絶縁層の一部を除去すると、絶縁層21を基板10の第1主面10aの一部上に設けることができる。
- [0029] 絶縁層21の構成材料としては、例えば、酸化ケイ素（SiO、SiO<sub>2</sub>）

、窒化ケイ素 (SiN)、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ )、酸化ハフニウム ( $HfO_2$ )、酸化タンタル ( $Ta_2O_5$ )、酸化ジルコニウム ( $ZrO_2$ ) 等が挙げられる。

[0030] 絶縁層 21 は、単層構造であってもよいし、上述した材料からなる複数の層を含む多層構造であってもよい。

[0031] 絶縁層 21 の厚み方向 T における寸法 (厚み) は、好ましくは  $0.5 \mu m$  以上、 $3 \mu m$  以下である。

[0032] 第 1 電極層 22 は、回路層 20 の基板 10 側、ここでは、絶縁層 21 の基板 10 とは反対側の表面上に設けられている。また、第 1 電極層 22 は、基板 10 の端部と離隔された位置までに設けられている。より具体的には、第 1 電極層 22 の端部は、基板 10 の端部よりも内側に位置している。図 1-1 に示す平面視において、第 1 電極層 22 の端部と基板 10 の端部との距離は、好ましくは  $5 \mu m$  以上、 $30 \mu m$  以下である。なお、第 1 電極層 22 の端部は、基板 10 の端部までの絶縁層 21 の表面上に設けられていてもよい。

[0033] 第 1 電極層 22 の構成材料としては、例えば、アルミニウム (Al)、シリコン (Si)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、金 (Au)、ニッケル (Ni)、クロム (Cr)、チタン (Ti) 等の金属が挙げられる。第 1 電極層 22 の構成材料は、上述した金属を少なくとも 1 種含む合金であってもよく、その具体例としては、アルミニウム-シリコン合金 (AlSi)、アルミニウム-銅合金 (AlCu)、アルミニウム-シリコン-銅合金 (AlSiCu) 等が挙げられる。

[0034] 第 1 電極層 22 は、単層構造であってもよいし、上述した材料からなる複数の導電体層を含む多層構造であってもよい。

[0035] 第 1 電極層 22 の厚み方向 T における寸法 (厚み) は、好ましくは  $0.3 \mu m$  以上、 $10 \mu m$  以下であり、より好ましくは  $0.5 \mu m$  以上、 $5 \mu m$  以下である。

[0036] 誘電体層 23 は、厚み方向 T、ここでは、基板 10 の第 1 主面 10a に直

交する方向において、第1電極層22と第2電極層24との間に設けられている。また、誘電体層23は、開口を除く部分で第1電極層22を覆うように設けられ、誘電体層23の端部は、第1電極層22の端部から基板10の端部までの絶縁層21の表面上にも設けられている。

[0037] 誘電体層23の構成材料としては、例えば、窒化ケイ素(SiN)、酸化ケイ素(SiO、SiO<sub>2</sub>)、酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化ハフニウム(HfO<sub>2</sub>)、酸化タンタル(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、酸化ジルコニウム(ZrO<sub>2</sub>)等が挙げられる。中でも、誘電体層23は、窒化ケイ素及び酸化ケイ素の少なくとも一方を含むことが好ましい。

[0038] 誘電体層23の厚み方向Tにおける寸法(厚み)は、好ましくは0.02μm以上、4μm以下である。

[0039] 第2電極層24は、第1電極層22に対向して設けられている。より具体的には、第2電極層24は、誘電体層23の基板10とは反対側の表面上に設けられ、誘電体層23を挟んで第1電極層22に対向している。

[0040] 第2電極層24の構成材料としては、例えば、アルミニウム(Al)、シリコン(Si)、銅(Cu)、銀(Ag)、金(Au)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、チタン(Ti)等の金属が挙げられる。第2電極層24の構成材料は、上述した金属を少なくとも1種含む合金であってもよく、その具体例としては、アルミニウム-シリコン合金(AlSi)、アルミニウム-銅合金(AlCu)、アルミニウム-シリコン-銅合金(AlSiCu)等が挙げられる。

[0041] 第2電極層24は、単層構造であってもよいし、上述した材料からなる複数の導電体層を含む多層構造であってもよい。

[0042] 第2電極層24の厚み方向Tにおける寸法(厚み)は、好ましくは0.3μm以上、10μm以下であり、より好ましくは0.5μm以上、5μm以下である。

[0043] 第1電極層22と誘電体層23と第2電極層24とでキャパシタ素子が構成される。より具体的には、第1電極層22と誘電体層23と第2電極層2

4とが重なり合う領域でキャパシタ素子の容量が形成される。

- [0044] 耐湿保護層25は、開口を除く部分で誘電体層23及び第2電極層24を覆うように設けられている。耐湿保護層25が設けられていることにより、キャパシタ素子、特に、誘電体層23の耐湿性が高まる。
- [0045] 耐湿保護層25の構成材料としては、例えば、窒化ケイ素(SiN)、酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)等が挙げられる。
- [0046] 耐湿保護層25の厚み方向Tにおける寸法(厚み)は、好ましくは0.5μm以上、3μm以下である。
- [0047] 樹脂保護層26は、第1電極層22及び第2電極層24を覆うように設けられている。ここでは、樹脂保護層26は、耐湿保護層25の基板10とは反対側の表面上に設けられている。また、樹脂保護層26の端部は、基板10の端部まで広がって設けられており、樹脂保護層26には、誘電体層23及び耐湿保護層25の開口(第1電極層22に重なる開口)に重なる位置と、耐湿保護層25の開口(第2電極層24に重なる開口)に重なる位置との各々に開口が設けられている。樹脂保護層26が設けられていることにより、キャパシタ素子、特に、誘電体層23が水分から十分に保護される。
- [0048] 樹脂保護層26の構成材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリベンゾオキサゾール樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、ソルダーレジスト中の樹脂等の樹脂が挙げられる。
- [0049] 樹脂保護層26の厚み方向Tにおける寸法(厚み)は、好ましくは1μm以上、20μm以下である。
- [0050] 第1外部電極27は、回路層20の基板10とは反対側の表面に引き出され、第2外部電極28と離隔されている。つまり、第1外部電極27は、第1電極層22の基板10とは反対側に位置している。ここでは、第1外部電極27は、第1電極層22に電氣的に接続されている。より具体的には、誘電体層23、耐湿保護層25、及び、樹脂保護層26に各々設けられた開口が厚み方向Tに沿って連通することで延びており、第1外部電極27は、その開口を介して第1電極層22に電氣的に接続されている。また、第1外部

電極 27 は、長さ方向 L 及び幅方向 W に沿う面において（図 1-1 参照）、第 2 電極層 24 と離隔されることにより、第 2 電極層 24 に電氣的に接続されていない。

[0051] 第 1 外部電極 27 は、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。

[0052] 第 1 外部電極 27 が単層構造である場合、その構成材料としては、例えば、金 (Au)、銀 (Ag)、銅 (Cu)、パラジウム (Pd)、ニッケル (Ni)、チタン (Ti)、アルミニウム (Al)、これらの金属を少なくとも 1 種含む合金等が挙げられる。

[0053] 第 1 外部電極 27 が多層構造である場合、第 1 外部電極 27 は、図 1-2 及び図 1-3 に示すように、基板 10 側から順に、シード層 29a と、第 1 めっき層 29b と、第 2 めっき層 29c と、を有していてもよい。

[0054] 第 1 外部電極 27 のシード層 29a としては、例えば、チタン (Ti) からなる導電体層と銅 (Cu) からなる導電体層との積層体 (Ti/Cu) 等が挙げられる。

[0055] 第 1 外部電極 27 の第 1 めっき層 29b の構成材料としては、例えば、ニッケル (Ni) 等が挙げられる。

[0056] 第 1 外部電極 27 の第 2 めっき層 29c の構成材料としては、例えば、金 (Au)、スズ (Sn) 等が挙げられる。

[0057] 第 2 外部電極 28 は、回路層 20 の基板 10 とは反対側の表面に引き出され、第 1 外部電極 27 と離隔されている。つまり、第 2 外部電極 28 は、第 2 電極層 24 の基板 10 とは反対側に位置している。ここでは、第 2 外部電極 28 は、第 2 電極層 24 に電氣的に接続されている。より具体的には、耐湿保護層 25 及び樹脂保護層 26 に各々設けられた開口が厚み方向 T に沿って連通することで延びており、第 2 外部電極 28 は、その開口を介して第 2 電極層 24 に電氣的に接続されている。また、第 2 外部電極 28 は、長さ方向 L 及び厚み方向 T に沿う面において（図 1-3 参照）、第 1 電極層 22 と離隔されることにより、第 1 電極層 22 に電氣的に接続されていない。

- [0058] 第2外部電極28は、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。
- [0059] 第2外部電極28が単層構造である場合、その構成材料としては、例えば、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、ニッケル(Ni)、チタン(Ti)、アルミニウム(Al)、これらの金属を少なくとも1種含む合金等が挙げられる。
- [0060] 第2外部電極28が多層構造である場合、第2外部電極28は、図1-2及び図1-3に示すように、基板10側から順に、シード層29aと、第1めっき層29bと、第2めっき層29cと、を有していてもよい。
- [0061] 第2外部電極28のシード層29aとしては、例えば、チタン(Ti)からなる導電体層と銅(Cu)からなる導電体層との積層体(Ti/Cu)等が挙げられる。
- [0062] 第2外部電極28の第1めっき層29bの構成材料としては、例えば、ニッケル(Ni)等が挙げられる。
- [0063] 第2外部電極28の第2めっき層29cの構成材料としては、例えば、金(Au)、スズ(Sn)等が挙げられる。
- [0064] 第1外部電極27の構成材料と第2外部電極28の構成材料とは、互いに同じであってもよいし、互いに異なってもよい。
- [0065] 図1-1に示すように、第1樹脂体30は、厚み方向Tからの平面視において基板10の端部と第1外部電極27との間、及び、基板10の端部と第2外部電極28との間にそれぞれ設けられている。ここでは、第1樹脂体30は、回路層20の基板10とは反対側の表面上に設けられている。
- [0066] 図1-2に示すように、厚み方向Tにおいて、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端は、第1外部電極27及び第2外部電極28の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にある。より具体的には、厚み方向Tにおいて、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端は、第1外部電極27及び第2外部電極28の基板10とは反対側の先端同士を結ぶ線分(図1-3中の点線)よりも基板10とは反対側にある。

- [0067] 図1-2及び図1-3では、第2外部電極28の最表面が凹凸状であるが、この場合、厚み方向Tにおいて、第2外部電極28の最表面のうちで最も基板10とは反対側に位置する部分を、第2外部電極28の基板10とは反対側の先端と定める。第1外部電極27についても同様である。
- [0068] 図1-2に示すように、厚み方向Tに垂直な方向からの断面視において、第1樹脂体30の第1外部電極27又は第2外部電極28側の側面は、基板10側から基板10とは反対側に向かって第1樹脂体30の基板10の端部側の側面に近づいている。つまり、第1樹脂体30の断面形状は、基板10側から基板10とは反対側に向かって幅が小さくなる、いわゆるテーパ形状である。第1樹脂体30の第1外部電極27又は第2外部電極28側の側面は、基板10側から基板10とは反対側に向かって第1樹脂体30の基板10の端部側の側面に近づくものであれば、曲面状であってもよい。
- [0069] さらに、図1-2に示すように、厚み方向Tに垂直な方向からの断面視において、第1樹脂体30の基板10の端部側の側面は、基板10の第1主面10aに対して切り立っている。ここでは、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端が鋭角である。図1-2に示すように、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端は、尖っていることが好ましい。
- [0070] なお、第1樹脂体30の基板10の端部側の側面は、基板10の第1主面10aに対して垂直(90°)に切り立っていることが好ましいが、垂直(90°)から±5°程度傾斜していてもよい。
- [0071] また、厚み方向Tに垂直な方向からの断面視において、第1外部電極27又は第2外部電極28側の側面が、基板10側から基板10とは反対側に向かって基板10の端部側の側面に近づき、かつ、基板10の端部側の側面が、基板10の第1主面10aに対して切り立っているものであれば、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端は鋭角でなくてもよく、また、先端が尖っていなくてもよい。例えば、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端が切り取られた形状でもよいし、先端に丸みが付けられた形状でもよい。
- [0072] 図2-1は、本発明の構造を有するキャパシタにおいて第1樹脂体に荷重

が加わった状態を示す断面模式図である。図 2-2 は、従来の構造を有するキャパシタにおいて第 1 樹脂体に荷重が加わった状態を示す断面模式図である。

[0073] 第 1 樹脂体 30 が回路層 20 よりも突出することにより、例えば、キャパシタ 1 を配線基板に実装する際、第 1 樹脂体 30 が第 1 外部電極 27 及び第 2 外部電極 28 よりも先に配線基板側（例えば、配線基板の上面、ランド、はんだ等）に接触することになる。そのため、第 1 樹脂体 30 に荷重が加わることになり、第 1 外部電極 27 及び第 2 外部電極 28 に加わる荷重が抑制される。この際、図 2-1 中の点線に示すように、第 1 樹脂体 30 がテーパ形状を有し、かつ、第 1 樹脂体 30 の基板 10 の端部側の側面が切り立っていることにより、マウンタがキャパシタ素子を押し込む過程において、第 1 樹脂体 30 が基板 10 の端面方向（図 2-1 では左方向）へ横変形する。その結果、図 2-2 に示す形状を有する第 1 樹脂体 30 が設けられている場合と比べて、荷重が第 1 樹脂体 30、樹脂保護層 26 及び耐湿保護層 25 を介して、誘電体層 23 に伝わるのが抑制されるため、キャパシタ素子の破損、特に、誘電体層 23 の破損が抑制される。このような効果は、キャパシタ 1 を回路層 20 側から平板上に載置する際にも同様に得られる。

[0074] 厚み方向 T において、回路層 20 に対する第 1 樹脂体 30 の突出寸法は、好ましくは  $50\ \mu\text{m}$  以下である。

[0075] 図 1-1 では、第 1 樹脂体 30 は、厚み方向 T からの平面視において基板 10 の端部と第 1 外部電極 27 との間で基板 10 の端部に沿って設けられた第 1 外周部 30a と、厚み方向 T からの平面視において基板 10 の端部と第 2 外部電極 28 との間で基板 10 の端部に沿って設けられた第 2 外周部 30b と、を有している。ここでは、厚み方向 T からの平面視において、第 1 外周部 30a は、第 1 外部電極 27 の周囲で、基板 10 の長さ方向 L に沿って延在する両端に沿って設けられ、第 2 外周部 30b は、第 2 外部電極 28 の周囲で、基板 10 の長さ方向 L に沿って延在する両端に沿って設けられている。

[0076] 図3は、本発明の実施形態1のキャパシタの変形例を示す平面模式図である。

[0077] 図3に示すキャパシタ1Aでは、厚み方向Tからの平面視において、第1外周部30aは、第1外部電極27の周囲で、基板10の幅方向Wに沿って延在する一端に沿って設けられ、第2外周部30bは、第2外部電極28の周囲で、基板10の幅方向Wに沿って延在する他端に沿って設けられている。

[0078] あるいは、厚み方向Tからの平面視において、第1外周部30aは、第1外部電極27の周囲で、基板10の長さ方向Lに沿って延在する両端と幅方向Wに沿って延在する一端と、に沿って設けられ、第2外周部30bは、第2外部電極28の周囲で、基板10の長さ方向Lに沿って延在する両端と幅方向Wに沿って延在する他端と、に沿って設けられていてもよい。その場合、基板10の長さ方向Lに沿った部分と幅方向Wに沿った部分とは、繋がっていてもよいし、離れていてもよい。

[0079] これまで説明してきたように、第1樹脂体30は、厚み方向Tからの平面視において対称的に設けられていることが好ましい。第1樹脂体30が対称的に設けられていることにより、例えば、キャパシタ1を配線基板に実装する際、第1樹脂体30で荷重を受け止めつつ、基板10及び回路層20を配線基板上で安定して保持できる。このような効果は、キャパシタ1を回路層20側から平板上に載置する際にも同様に得られる。

[0080] 第1樹脂体30の押し込み弾性率は、誘電体層23の押し込み弾性率よりも低いことが好ましい。この場合、第1樹脂体30の柔軟性が誘電体層23の柔軟性よりも高くなるため、第1樹脂体30で荷重を受け止めやすくなり、キャパシタ素子、特に、誘電体層23に加わる荷重が十分に抑制される。第1樹脂体30の押し込み弾性率は、好ましくは20GPa以下である。

[0081] 押し込み弾性率は、例えば、ナノインデンテーション法により測定される。

[0082] 第1樹脂体30のヤング率は、好ましくは20GPa以下である。この場

合、第1樹脂体30の柔軟性が充分に高くなるため、第1樹脂体30で荷重を受け止めやすくなり、キャパシタ素子に加わる荷重が充分に抑制される。また、第1樹脂体30のヤング率は、より好ましくは0.5 GPa以上、20 GPa以下である。

[0083] ヤング率は、例えば、引張試験法により測定される。

[0084] 第1樹脂体30は、ソルダーレジスト中の樹脂、ポリイミド樹脂、ポリイミドアミド樹脂、及び、エポキシ樹脂からなる群より選択される少なくとも1つの樹脂を含むことが好ましい。

[0085] 第1樹脂体30は、感光性樹脂の硬化物であることが好ましい。

[0086] 本発明の実施形態1のキャパシタの一例である図1-1、図1-2及び図1-3に示したキャパシタ1は、例えば、以下の方法で製造される。図4-1、図4-2、図4-3、図4-4、図4-5、図4-6、図4-7、図4-8、図4-9、図4-10及び図4-11は、本発明の実施形態1のキャパシタの製造方法の一例を説明するための断面模式図である。

[0087] <絶縁層の形成>

図4-1は、絶縁層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0088] 図4-1に示すように、絶縁層21を、例えば、熱酸化法、スパッタリング法、又は、化学蒸着法により、基板10の第1主面10a上に形成する。

[0089] <第1電極層の形成>

図4-2は、第1電極層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0090] 第1電極層22の構成材料からなる導電体層を、例えば、スパッタリング法により、絶縁層21の基板10とは反対側の表面上に形成する。その後、導電体層のパターニングを、フォトリソグラフィ法及びエッチング法を組み合わせることで行うことにより、図4-2に示すような第1電極層22を形成する。より具体的には、第1電極層22を、基板10の端部と離隔された位置までに形成する。

[0091] <誘電体層の形成>

図4-3は、誘電体層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0092] 誘電体層23の構成材料からなる層を、例えば、スパッタリング法又は化学蒸着法により、第1電極層22を覆うように形成する。その後、この層のパターニングを、例えば、フォトリソグラフィ法及びエッチング法を組み合わせることで行うことにより、図4-3に示すような誘電体層23を形成する。より具体的には、第1電極層22の一部を露出させる開口が設けられるように、誘電体層23を形成する。

[0093] <第2電極層の形成>

図4-4は、第2電極層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0094] 第2電極層24の構成材料からなる導電体層を、例えば、スパッタリング法により、図4-3に示した構造体の基板10とは反対側の表面上に形成する。その後、導電体層のパターニングを、例えば、フォトリソグラフィ法及びエッチング法を組み合わせることで行うことにより、図4-4に示すような第2電極層24を形成する。より具体的には、誘電体層23を挟んで第1電極層22に対向するように、第2電極層24を形成する。

[0095] <耐湿保護層の形成>

図4-5は、耐湿保護層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0096] 耐湿保護層25の構成材料からなる層を、例えば、化学蒸着法により、図4-4に示した構造体の基板10とは反対側の表面上に形成する。その後、この層のパターニングを、例えば、フォトリソグラフィ法及びエッチング法を組み合わせることで行うことにより、図4-5に示すような耐湿保護層25を形成する。より具体的には、第1電極層22の一部を露出させるための誘電体層23の開口に重なる位置と、第2電極層24の一部を露出させる位置との各々に開口が設けられるように、耐湿保護層25を形成する。

[0097] <樹脂保護層の形成>

図4-6は、樹脂保護層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0098] 樹脂保護層26の構成材料からなる層を、例えば、スピコート法により、図4-5に示した構造体の基板10とは反対側の表面上に形成する。その後、この層のパターニングを、例えば、樹脂保護層26の構成材料が感光性である場合はフォトリソグラフィー法のみを用い、また、樹脂保護層26の構成材料が非感光性である場合はフォトリソグラフィー法及びエッチング法を組み合わせることで、図4-6に示すような樹脂保護層26を形成する。より具体的には、第1電極層22の一部を露出させるための誘電体層23及び耐湿保護層25の開口に重なる位置と、第2電極層24の一部を露出させるための耐湿保護層25の開口に重なる位置との各々に開口が設けられるように、樹脂保護層26を形成する。

[0099] <外部電極の形成>

図4-7は、シード層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。図4-8は、第1めっき層及び第2めっき層を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。図4-9は、シード層の一部を除去する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0100] 図4-7に示すように、シード層29aを、図4-6に示した構造体の基板10とは反対側の表面上に形成する。そして、めっき処理及びフォトリソグラフィー法を組み合わせることにより、図4-8に示すような第1めっき層29b及び第2めっき層29cを順次形成する。その後、図4-9に示すように、シード層29aの一部を、例えば、エッチング法により除去する。以上により、図4-9に示すような第2外部電極28を形成する。同様の方法により、図1-3に示す第1外部電極27を形成する。より具体的には、誘電体層23、耐湿保護層25、及び、樹脂保護層26に各々設けられた開口を介して、第1電極層22に電氣的に接続されるように、第1外部電極27を形成する。また、耐湿保護層25及び樹脂保護層26に各々設けられた

開口を介して、第2電極層24に電氣的に接続されるように、第2外部電極28を形成する。

[0101] 以上により、図4-9に示すような回路層20を、基板10の第1主面10a上に形成する。図1-3に示すように、第1外部電極27は、回路層20の基板10とは反対側の表面に引き出され、第2外部電極28と離隔されている。また、第2外部電極28は、回路層20の基板10とは反対側の表面に引き出され、第1外部電極27と離隔されている。

[0102] <第1樹脂体の形成>

図4-10は、感光性樹脂膜を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。図4-11は、第1樹脂体を形成する工程の一例を説明するための断面模式図である。

[0103] 図4-10に示すように、感光性樹脂膜35を、回路層20の基板10とは反対側の表面上に形成する。そして、感光性樹脂膜35のパターニングをフォトリソグラフィ法で行うことにより、図4-11に示すような第1樹脂体30を、回路層20の基板10とは反対側の表面上に形成する。より具体的には、厚み方向Tからの平面視において基板10の端部と第1外部電極27との間、及び、基板10の端部と第2外部電極28との間にそれぞれ設けられ、厚み方向Tにおいて、基板10とは反対側の先端が、第1外部電極27及び第2外部電極28の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にあり、厚み方向Tに垂直な方向からの断面視において、第1外部電極27又は第2外部電極28側の側面が、基板10側から基板10とは反対側に向かって基板10の端部側の側面に近づき、かつ、基板10の端部側の側面が、基板10の第1主面10aに対して切り立つように、第1樹脂体30を形成する。

[0104] 以上により、キャパシタ1が製造される。

[0105] 以上では、1つのキャパシタ1を製造する場合について説明したが、同一の基板10の第1主面10a上に複数の回路層20を形成した後、ダイシング等で基板10を切断して個片化することにより、複数のキャパシタ1を同

時に製造してもよい。

[0106] 本発明のモジュールは、本発明の半導体装置と、第1外部電極に電氣的に接続された第1ランドと、第2外部電極に電氣的に接続された第2ランドと、を有する配線基板と、を備える、ことを特徴とする。以下では、本発明の実施形態1のキャパシタを備えるモジュールを、本発明の実施形態1のモジュールとして説明する。

[0107] 図5は、本発明の実施形態1のモジュールを示す断面模式図である。

[0108] 図5に示すように、モジュール100は、キャパシタ1と、配線基板50と、を備えている。より具体的には、モジュール100は、キャパシタ1が配線基板50に実装されたものである。

[0109] 配線基板50は、基板51と、第1ランド52と、第2ランド53と、を有している。

[0110] 基板51には、各種配線が設けられている。基板51の各種配線は、第1ランド52及び第2ランド53に独立して接続されている。

[0111] 第1ランド52は、基板51の表面上に設けられており、第1外部電極27に電氣的に接続されている。より具体的には、第1ランド52は、はんだ60を介して第1外部電極27に電氣的に接続されている。

[0112] 第1ランド52の構成材料としては、例えば、銅(Cu)等の金属が挙げられる。

[0113] 第2ランド53は、基板51の表面上で第1ランド52と離隔された位置に設けられており、第2外部電極28に電氣的に接続されている。より具体的には、第2ランド53は、はんだ60を介して第2外部電極28に電氣的に接続されている。

[0114] 第2ランド53の構成材料としては、例えば、銅(Cu)等の金属が挙げられる。

[0115] 図5には示されていないが、モジュール100では、第1樹脂体30が配線基板50側(例えば、第1ランド52、第2ランド53、はんだ60等)に接触していない。これは、例えば、下記のメカニズムによるものと考えら

れる。

[0116] 1つ目のメカニズムとして、キャパシタ1が配線基板50に位置ずれしていない状態で実装される場合について説明する。キャパシタ1をはんだ60を介して配線基板50に実装する際には、まず、第1樹脂体30がはんだ60に接触する。その後、リフロー処理を行うと、はんだ60が第1ランド52及び第2ランド53の各々において全体的に濡れ広がるものの、はんだ60が第1樹脂体30を避けるようになり、結果的に、第1樹脂体30がはんだ60に接触しないようになる。

[0117] 2つ目のメカニズムとして、キャパシタ1が配線基板50に位置ずれた状態で実装される場合について説明する。この場合は、リフロー処理時のセルフアライメント効果により、結果的に、第1樹脂体30がはんだ60に接触しないようになる。

[0118] モジュール100では、図6に示すように、配線基板50と第1外部電極27と第2外部電極28との各間には、モールド樹脂70が設けられていてもよい。図6は、本発明の実施形態1のモジュールにおいて、モールド樹脂が設けられた状態を示す断面模式図である。

[0119] [実施形態2]

本発明の実施形態1のキャパシタは、第2樹脂体をさらに備えてもよい。その場合、第2樹脂体は、厚み方向からの平面視において第1外部電極と第2外部電極との間に設けられ、厚み方向において、第2樹脂体の基板とは反対側の先端は、第1外部電極及び第2外部電極の基板とは反対側の先端よりも高い位置にある。このような例を、本発明の実施形態2のキャパシタとして以下に説明する。

[0120] 図7-1は、本発明の実施形態2のキャパシタの一例を示す平面模式図である。図7-2は、図7-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

[0121] 図7-1及び図7-2に示すキャパシタ2では、厚み方向Tからの平面視において第1外部電極27と第2外部電極28との間に第2樹脂体40が設

けられている。より具体的には、図7-1に示す平面視において、長さ方向Lにおいて、第2樹脂体40は、第1外部電極27における第2外部電極28側の端部から幅方向Wに沿って延びる法線と、第2外部電極28における第1外部電極27側の端部から幅方向Wに沿って延びる法線との間に設けられている。ここでは、第2樹脂体40は、回路層20の基板10とは反対側の表面上に設けられている。

[0122] 図7-2に示すように、厚み方向Tにおいて、第2樹脂体40の基板10とは反対側の先端は、第1外部電極27及び第2外部電極28の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にある。

[0123] 第1樹脂体30と第2樹脂体40とは繋がっていてもよいし、離れていてもよい。

[0124] 第2樹脂体40を設けることで、実装の際の加わる荷重を第1樹脂体30だけでなく第2樹脂体40でも受けられるため、荷重を分散することができる。

[0125] 第2樹脂体40の構成材料は、第1樹脂体30の構成材料と同じであってもよい。また、第2樹脂体40は、第1樹脂体30と同時に形成されてもよい。

[0126] 厚み方向Tにおいて、第2樹脂体40の基板10とは反対側の先端は、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にあることが好ましい。これにより、実装の際において各樹脂体が配線基板等に接触するタイミングをずらすことができるため、各樹脂体に加わる荷重を低減できる。

[0127] 第2樹脂体40は、基板10の中心を囲む箇所に設けられることが好ましい。図7-1及び図7-2に示すように、第2樹脂体40は、厚み方向Tに直交する方向であって、第2外部電極28から第1外部電極27に向かう方向、ここでは、長さ方向Lに対して交差する方向に延在することが好ましい。より具体的には、第2樹脂体40は、長さ方向Lと厚み方向Tとの両方に直交する方向、すなわち、幅方向Wに延在することが好ましい。

[0128] 図7-1及び図7-2では、第2樹脂体40は、第1外部電極27側に設

けられた第1壁部40aと、第2外部電極28側に設けられ、第1壁部40aと離隔された第2壁部40bと、を含んでいる。

[0129] 図7-1に示すように、第1壁部40a及び第2壁部40bは、並行して設けられていることが好ましい。この場合、例えば、キャパシタ1を配線基板に実装する際、第2樹脂体40によって基板10及び回路層20を配線基板上で充分安定して保持できる。特に、基板10の長さ方向Lにおいて、その中心に対して一方側に第1壁部40aが設けられ、かつ、他方側に第2壁部40bが設けられていることにより、第2樹脂体40によって基板10及び回路層20を配線基板上でより安定して保持できる。

[0130] [実施形態3]

本発明の実施形態1又は実施形態2のキャパシタでは、第1樹脂体の第1外周部及び第2外周部が基板の端部に沿って連続的に設けられていてもよい。このような例を、本発明の実施形態3のキャパシタとして以下に説明する。

[0131] 図8-1は、本発明の実施形態3のキャパシタの一例を示す平面模式図である。図8-2は、図8-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

[0132] 図8-1及び図8-2に示すキャパシタ3では、第1樹脂体30は、厚み方向Tからの平面視において基板10の端部と第1外部電極27との間で基板10の端部に沿って連続的に設けられた第1外周部30aと、厚み方向Tからの平面視において基板10の端部と第2外部電極28との間で基板10の端部に沿って連続的に設けられた第2外周部30bと、を有している。より具体的には、厚み方向Tからの平面視において、第1外周部30aは、第1外部電極27の周囲で、基板10の長さ方向Lに沿って延在する両端と幅方向Wに沿って延在する一端と、に沿って設けられ、基板10の長さ方向Lに沿った部分と幅方向Wに沿った部分とが繋がっている。同様に、第2外周部30bは、第2外部電極28の周囲で、基板10の長さ方向Lに沿って延在する両端と幅方向Wに沿って延在する他端と、に沿って設けられ、基板1

0の長さ方向Lに沿った部分と幅方向Wに沿った部分とが繋がっている。

[0133] 上記の構成により、キャパシタ3を配線基板に実装してモジュールを構成する際に、はんだの広がり、いわゆるはんだスプラッシュが発生しても、第1樹脂体30が障壁となる。そのため、はんだスプラッシュによる、第1外部電極27と第2外部電極28との短絡を抑制できる。

[0134] 厚み方向Tからの平面視において第1外部電極27と第2外部電極28との間には第2樹脂体40が設けられていてもよいし、第2樹脂体40が設けられていなくてもよい。第2樹脂体40が設けられている場合、第1樹脂体30と第2樹脂体40とは繋がっていてもよいし、離れていてもよい。

[0135] [実施形態4]

本発明の半導体装置において、第1樹脂体は、厚み方向からの平面視において基板の四隅に設けられた第1隅部、第2隅部、第3隅部及び第4隅部を有してもよい。このような例を、本発明の実施形態4のキャパシタとして以下に説明する。

[0136] 図9-1は、本発明の実施形態4のキャパシタの一例を示す平面模式図である。図9-2は、図9-1中の線分A1-A2に対応する部分を示す断面模式図である。

[0137] 図9-1及び図9-2に示すキャパシタ4では、厚み方向Tからの平面視において基板10の四隅に第1樹脂体30が設けられている。より具体的には、第1樹脂体30は、厚み方向Tからの平面視において、第1樹脂体30の最上面の全ての場所とキャパシタ素子の角部（基板10の角部）との距離が、第2電極層24の端部とキャパシタ素子の外周（基板10の外周）との最短距離より短くなる位置に設けられている。すなわち、第1樹脂体30は、図9-1に示す平面視において第2電極層24の端部から延びる点線を超えない範囲に設けられている。ここでは、第1樹脂体30は、回路層20の基板10とは反対側の表面上に設けられている。

[0138] 図9-1に示すように、第1樹脂体30は、厚み方向Tからの平面視において基板10の四隅に設けられた第1隅部31a、第2隅部31b、第3隅

部31c及び第4隅部31dを有している。第1隅部31a、第2隅部31b、第3隅部31c及び第4隅部31dは、各々、底面が基板10側に位置する斜方錐状である。そして、第1隅部31aの第1外部電極27側の2つの側面(図9-1では直角三角形で図示される面)は、各々、基板10側から基板10とは反対側に向かって、第1隅部31aの基板10の端部側の2つの側面(図9-1では基板10の端部と重なる面)のうちの対向する方の面に近づいている。また、第1隅部31aの基板10の端部側の2つの側面は、各々、基板10の第1主面10aに対して切り立っている。第2隅部31bについても同様である。第3隅部31cの第2外部電極28側の2つの側面(図9-1では直角三角形で図示される面)は、各々、基板10側から基板10とは反対側に向かって、第3隅部31cの基板10の端部側の2つの側面(図9-1では基板10の端部と重なる面)のうちの対向する方の面に近づいている。また、第3隅部31cの基板10の端部側の2つの側面は、各々、基板10の第1主面10aに対して切り立っている。第4隅部31dについても同様である。

[0139] 図9-1に示すように、厚み方向Tからの平面視において、第1樹脂体30は、第1電極層22と重ならない位置に設けられていることが好ましい。

[0140] 第1樹脂体30が基板10の四隅に設けられることで、第1樹脂体30に加わる面積当たりの荷重が大きくなるため、図2-1で説明した第1樹脂体30の横変形をさらに促すことができる。その結果、キャパシタ素子の破損、特に、誘電体層23の破損がさらに抑制される。

[0141] また、第1樹脂体30が基板10の四隅に設けられていると、実装後に樹脂でモールドされる際に、モールド樹脂が充填される経路が開放されているため、充填不良を抑制できる。

[0142] 厚み方向Tからの平面視において第1外部電極27と第2外部電極28との間には第2樹脂体40が設けられていてもよいし、第2樹脂体40が設けられていなくてもよい。

[0143] [実施形態5]

本発明の実施形態4のキャパシタは、第3樹脂体をさらに備えてもよい。その場合、第3樹脂体は、厚み方向からの平面視において第1樹脂体同士の間設けられ、厚み方向において、第3樹脂体の基板とは反対側の先端は、第1外部電極及び第2外部電極の基板とは反対側の先端よりも高い位置にある。このような例を、本発明の実施形態5のキャパシタとして以下に説明する。

[0144] 図10-1は、本発明の実施形態5のキャパシタの一例を示す平面模式図である。図10-2は、図10-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

[0145] 図10-1及び図10-2に示すキャパシタ5では、厚み方向Tからの平面視において第1樹脂体30同士の間第3樹脂体41が設けられている。より具体的には、図10-1に示す平面視において、第1隅部31aと第2隅部31bとの間、第2隅部31bと第3隅部31cとの間、第3隅部31cと第4隅部31dとの間、及び、第4隅部31dと第1隅部31aとの間に、第3樹脂体41がそれぞれ設けられている。ここでは、第3樹脂体41は、厚み方向Tからの平面視において基板10の外周部に設けられている。

[0146] 図10-2に示すように、厚み方向Tにおいて、第3樹脂体41の基板10とは反対側の先端は、第1外部電極27及び第2外部電極28の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にある。

[0147] 第3樹脂体41を設けることで、実装の際の加わる荷重を第1樹脂体30だけでなく第3樹脂体41でも受けられるため、荷重を分散することができる。

[0148] また、キャパシタ5を配線基板に実装してモジュールを構成する際にはんだスプラッシュが発生しても、第3樹脂体41が障壁となる。そのため、はんだスプラッシュによる、第1外部電極27と第2外部電極28との短絡を抑制できる。

[0149] 第3樹脂体41の構成材料は、第1樹脂体30の構成材料と同じであってもよい。また、第3樹脂体41は、第1樹脂体30と同時に形成されてもよ

い。

- [0150] 第1樹脂体30と第3樹脂体41とは、底部で離れている方が実装の際の荷重が第1樹脂体30から第3樹脂体41に伝わらないため好ましい。
- [0151] 図10-2に示すように、厚み方向Tに垂直な方向からの断面視において、第3樹脂体41の第1外部電極27又は第2外部電極28側の側面は、基板10側から基板10とは反対側に向かって第3樹脂体41の基板10の端部側の側面に近づいていてもよい。つまり、第3樹脂体41の断面形状は、基板10側から基板10とは反対側に向かって幅が小さくなる、いわゆるテーパ形状であってもよい。その場合、第3樹脂体41の第1外部電極27又は第2外部電極28側の側面は、基板10側から基板10とは反対側に向かって第3樹脂体41の基板10の端部側の側面に近づくものであれば、曲面状であってもよい。
- [0152] さらに、図10-2に示すように、厚み方向Tに垂直な方向からの断面視において、第3樹脂体41の基板10の端部側の側面は、基板10の第1主面10aに対して切り立っていてもよい。その場合、第3樹脂体41の基板10とは反対側の先端が鋭角であってもよい。図10-2に示すように、第3樹脂体41の基板10とは反対側の先端は、尖っていてもよい。
- [0153] 厚み方向Tにおいて、第3樹脂体41の基板10とは反対側の先端は、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端よりも低い位置にあることが好ましい。これにより、実装の際において各樹脂体が配線基板等に接触するタイミングをずらすことができるため、各樹脂体に加わる荷重を低減できる。
- [0154] 厚み方向Tからの平面視において第1外部電極27と第2外部電極28との間には第2樹脂体40が設けられていてもよいし、第2樹脂体40が設けられていなくてもよい。第2樹脂体40が設けられている場合、第2樹脂体40と第3樹脂体41とは繋がっていてもよいし、離れていてもよい。
- [0155] 第1外部電極27と第2外部電極28との間に第2樹脂体40が設けられている場合、厚み方向Tにおいて、第2樹脂体40の基板10とは反対側の先端は、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にある

ことが好ましい。これにより、実装の際において各樹脂体が配線基板等に接触するタイミングをずらすことができるため、各樹脂体に加わる荷重を低減できる。

[0156] 図11-1は、本発明の実施形態5のキャパシタの変形例を示す平面模式図である。図11-2は、図11-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

[0157] 図11-1及び図11-2に示すキャパシタ5Aでは、厚み方向Tにおいて、第2樹脂体40の基板10とは反対側の先端は、第3樹脂体41の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にある。

[0158] 図11-1及び図11-2には示されていないが、厚み方向Tにおいて、第2樹脂体40の基板10とは反対側の先端は、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端よりも高い位置にあり、第3樹脂体41の基板10とは反対側の先端は、第1樹脂体30の基板10とは反対側の先端よりも低い位置にある。

[0159] [実施形態6]

本発明の実施形態1～実施形態5のキャパシタでは、回路層は、第1電極層に対向しかつ第2電極層と離隔して設けられた第3電極層をさらに有してもよい。このような例を、本発明の実施形態6のキャパシタとして以下に説明する。

[0160] 図12-1は、本発明の実施形態6のキャパシタの一例を示す平面模式図である。図12-2は、図12-1中の線分D1-D2に対応する部分を示す断面模式図である。

[0161] 図12-1及び図12-2に示すキャパシタ6では、回路層20は、第3電極層24aをさらに有している。

[0162] 第1外部電極27は、回路層20の基板10とは反対側の表面に引き出され、第2外部電極28と離隔されている。つまり、第1外部電極27は、第3電極層24aの基板10とは反対側に位置している。ここでは、第1外部電極27は、第3電極層24aに電氣的に接続されている。より具体的には

、耐湿保護層 25 及び樹脂保護層 26 に各々設けられた開口が厚み方向 T に沿って連通することで延びており、第 1 外部電極 27 は、その開口を介して第 3 電極層 24 a に電氣的に接続されている。また、第 1 外部電極 27 は、長さ方向 L 及び厚み方向 T に沿う面において（図 12-2 参照）、第 1 電極層 22 と離隔されることにより、第 1 電極層 22 に電氣的に接続されていない。

[0163] 第 3 電極層 24 a は、第 1 電極層 22 に対向しかつ第 2 電極層 24 と離隔して設けられている。より具体的には、第 3 電極層 24 a は、誘電体層 23 の基板 10 とは反対側の表面上に設けられ、誘電体層 23 を挟んで第 1 電極層 22 に対向している。

[0164] 第 3 電極層 24 a の構成材料としては、例えば、アルミニウム (Al)、シリコン (Si)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、金 (Au)、ニッケル (Ni)、クロム (Cr)、チタン (Ti) 等の金属が挙げられる。第 3 電極層 24 a の構成材料は、上述した金属を少なくとも 1 種含む合金であってもよく、その具体例としては、アルミニウム-シリコン合金 (AlSi)、アルミニウム-銅合金 (AlCu)、アルミニウム-シリコン-銅合金 (AlSiCu) 等が挙げられる。

[0165] 第 3 電極層 24 a は、単層構造であってもよいし、上述した材料からなる複数の導電体層を含む多層構造であってもよい。

[0166] 第 3 電極層 24 a の厚み方向 T における寸法（厚み）は、好ましくは 0.3  $\mu\text{m}$  以上、10  $\mu\text{m}$  以下であり、より好ましくは 0.5  $\mu\text{m}$  以上、5  $\mu\text{m}$  以下である。

[0167] 第 1 電極層 22 と誘電体層 23 と第 3 電極層 24 a とでキャパシタ素子が構成される。より具体的には、第 1 電極層 22 と誘電体層 23 と第 3 電極層 24 a とが重なり合う領域でキャパシタ素子の容量が形成される。

[0168] 図 1-1 及び図 1-2 に示すキャパシタ 1 の構成では、左側にキャパシタが形成されているのに対し、図 12-1 及び図 12-2 に示すキャパシタ 6 の構成では、左右にキャパシタが形成されている。これにより、キャパシタ

1と同じ容量のキャパシタを誘電体層23の厚みを約1/2倍にして形成することができる。そのため、容量の小さいキャパシタの誘電体層23を薄くできる分、製造コストを低くすることができる。一方、誘電体層23が薄くなると、荷重印加時にキャパシタ素子が破損しやすくなる。しかし、第1樹脂体30を切り立たせることで、キャパシタ素子の破損を抑制することができる。

[0169] [その他の実施形態]

本発明の半導体装置は、上記実施形態に限定されるものではなく、キャパシタ等の半導体装置の構成、製造条件等に関し、本発明の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

### 符号の説明

[0170] 1、1A、2、3、4、5、5A、6 キャパシタ（半導体装置）

10 基板

10a 基板の第1主面

10b 基板の第2主面

20 回路層

21 絶縁層

22 第1電極層

23 誘電体層

24 第2電極層

24a 第3電極層

25 耐湿保護層

26 樹脂保護層

27 第1外部電極

28 第2外部電極

29a シード層

29b 第1めっき層

29c 第2めっき層

- 30 第1樹脂体
- 30a 第1外周部
- 30b 第2外周部
- 31a 第1隅部
- 31b 第2隅部
- 31c 第3隅部
- 31d 第4隅部
- 35 感光性樹脂膜
- 40 第2樹脂体
- 40a 第1壁部
- 40b 第2壁部
- 41 第3樹脂体
- 50 配線基板
- 51 基板
- 52 第1ランド
- 53 第2ランド
- 60 はんだ
- 70 モールド樹脂
- 100 モジュール
- L 長さ方向
- T 厚み方向
- W 幅方向

## 請求の範囲

### [請求項1]

厚み方向に相対する第1主面及び第2主面を有する基板と、  
前記基板の前記第1主面上に設けられた回路層と、  
第1樹脂体と、を備え、

前記回路層は、前記基板側に設けられた第1電極層と、前記第1電極層に対向して設けられた第2電極層と、前記厚み方向において前記第1電極層と前記第2電極層との間に設けられた誘電体層と、前記回路層の前記基板とは反対側の表面に引き出された第1外部電極と、前記回路層の前記基板とは反対側の表面に引き出され、前記第1外部電極と離隔して設けられた第2外部電極と、を有し、

前記第1樹脂体は、前記厚み方向からの平面視において前記基板の端部と前記第1外部電極との間、及び、前記基板の端部と前記第2外部電極との間にそれぞれ設けられ、

前記厚み方向において、前記第1樹脂体の前記基板とは反対側の先端は、前記第1外部電極及び前記第2外部電極の前記基板とは反対側の先端よりも高い位置にあり、

前記厚み方向に垂直な方向からの断面視において、前記第1樹脂体の前記第1外部電極又は前記第2外部電極側の側面は、前記基板側から前記基板とは反対側に向かって前記第1樹脂体の前記基板の端部側の側面に近づき、かつ、前記第1樹脂体の前記基板の端部側の側面は、前記基板の前記第1主面に対して切り立っている、半導体装置。

### [請求項2]

前記厚み方向に垂直な方向からの断面視において、前記第1樹脂体の前記基板とは反対側の先端が鋭角である、請求項1に記載の半導体装置。

### [請求項3]

第2樹脂体をさらに備え、

前記第2樹脂体は、前記厚み方向からの平面視において前記第1外部電極と前記第2外部電極との間に設けられ、

前記厚み方向において、前記第2樹脂体の前記基板とは反対側の先

端は、前記第1外部電極及び前記第2外部電極の前記基板とは反対側の先端よりも高い位置にある、請求項1又は2に記載の半導体装置。

[請求項4] 前記厚み方向において、前記第2樹脂体の前記基板とは反対側の先端は、前記第1樹脂体の前記基板とは反対側の先端よりも高い位置にある、請求項3に記載の半導体装置。

[請求項5] 前記第1樹脂体は、前記厚み方向からの平面視において前記基板の端部と前記第1外部電極との間で前記基板の端部に沿って設けられた第1外周部と、前記厚み方向からの平面視において前記基板の端部と前記第2外部電極との間で前記基板の端部に沿って設けられた第2外周部と、を有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の半導体装置。

[請求項6] 前記第1樹脂体は、前記厚み方向からの平面視において前記基板の四隅に設けられた第1隅部、第2隅部、第3隅部及び第4隅部を有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の半導体装置。

[請求項7] 第3樹脂体をさらに備え、  
前記第3樹脂体は、前記厚み方向からの平面視において前記第1樹脂体同士の間設けられ、

前記厚み方向において、前記第3樹脂体の前記基板とは反対側の先端は、前記第1外部電極及び前記第2外部電極の前記基板とは反対側の先端よりも高い位置にある、請求項6に記載の半導体装置。

[請求項8] 前記厚み方向において、前記第3樹脂体の前記基板とは反対側の先端は、前記第1樹脂体の前記基板とは反対側の先端よりも低い位置にある、請求項7に記載の半導体装置。

[請求項9] 前記第1外部電極は、前記第1電極層に電氣的に接続され、  
前記第2外部電極は、前記第2電極層に電氣的に接続されている、  
請求項1～8のいずれか1項に記載の半導体装置。

[請求項10] 前記回路層は、前記第1電極層に対向しかつ前記第2電極層と離隔して設けられた第3電極層をさらに有し、


前記第 1 外部電極は、前記第 3 電極層に電氣的に接続され、  
前記第 2 外部電極は、前記第 2 電極層に電氣的に接続されている、  
請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。


[請求項 11]

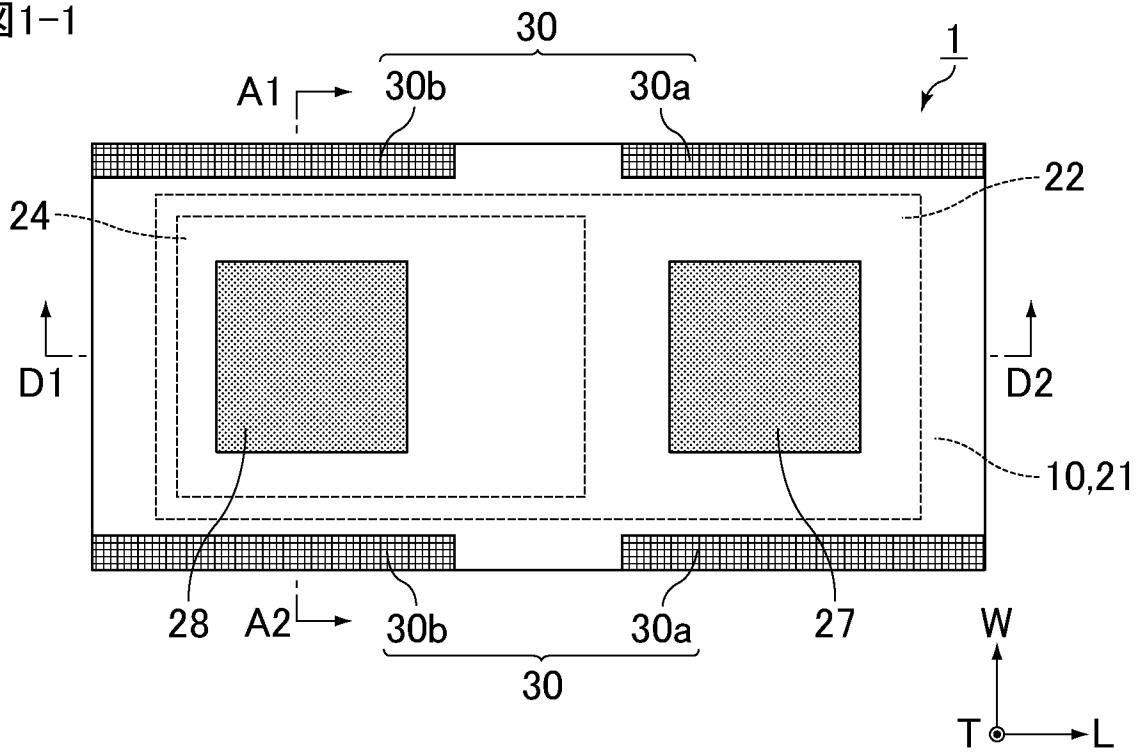
請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置と、  
前記第 1 外部電極に電氣的に接続された第 1 ランドと、前記第 2 外部電極に電氣的に接続された第 2 ランドと、を有する配線基板と、を備える、モジュール。


[請求項 12]


前記配線基板と前記第 1 外部電極と前記第 2 外部電極との各間に設けられたモールド樹脂をさらに備える、請求項 11 に記載のモジュール。

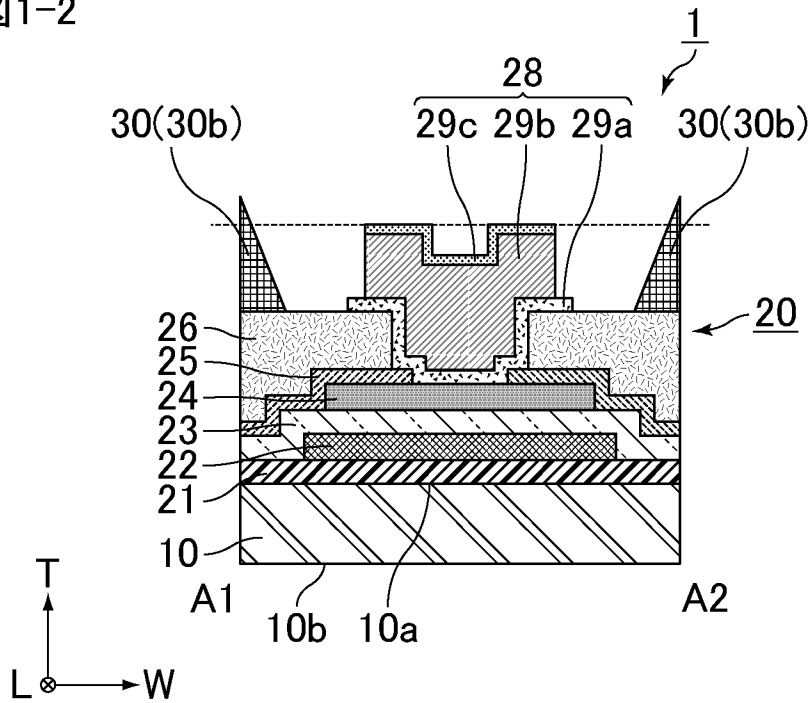
[] 1-1]

[] 1-1



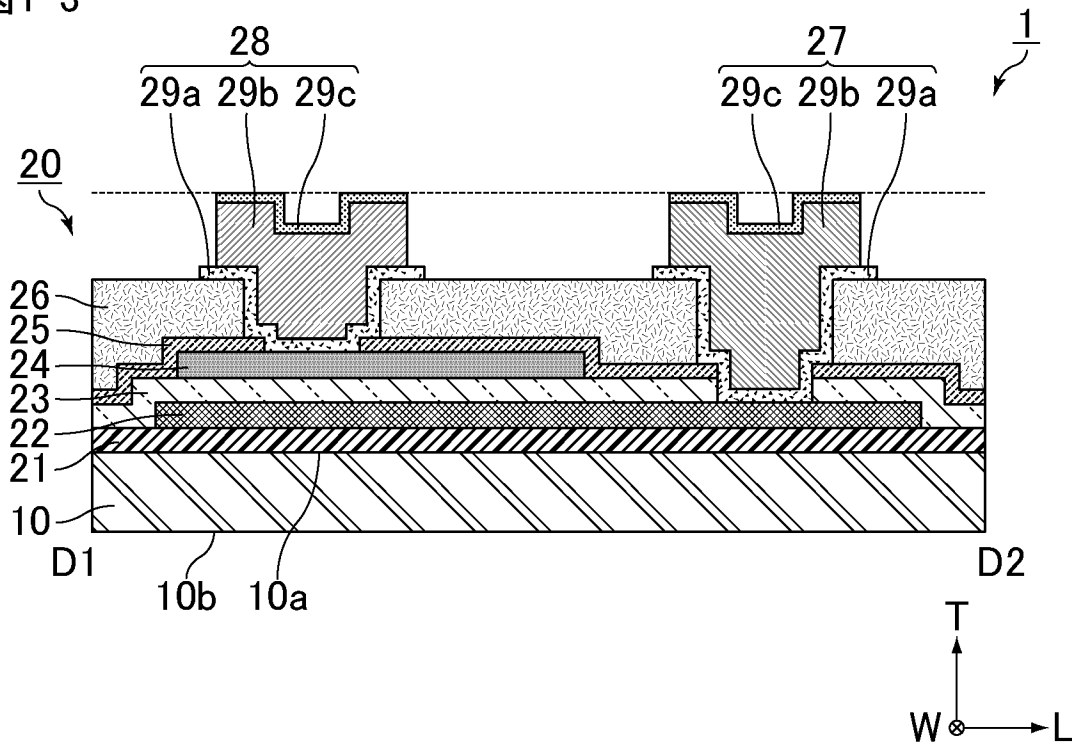
[] 1-2]

[] 1-2



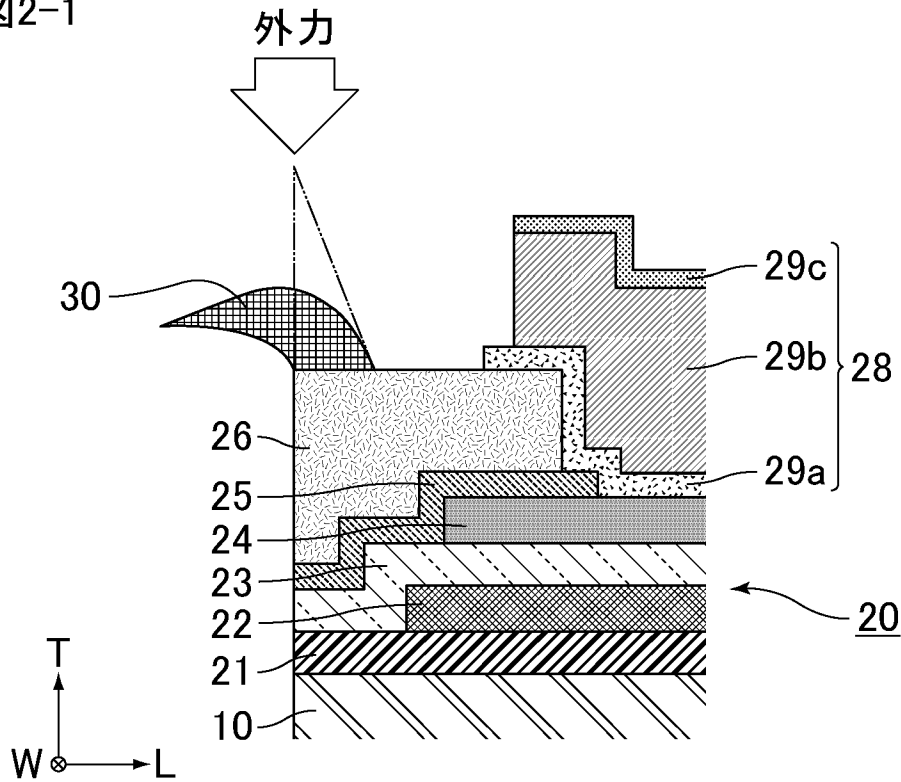
[図1-3]

図1-3



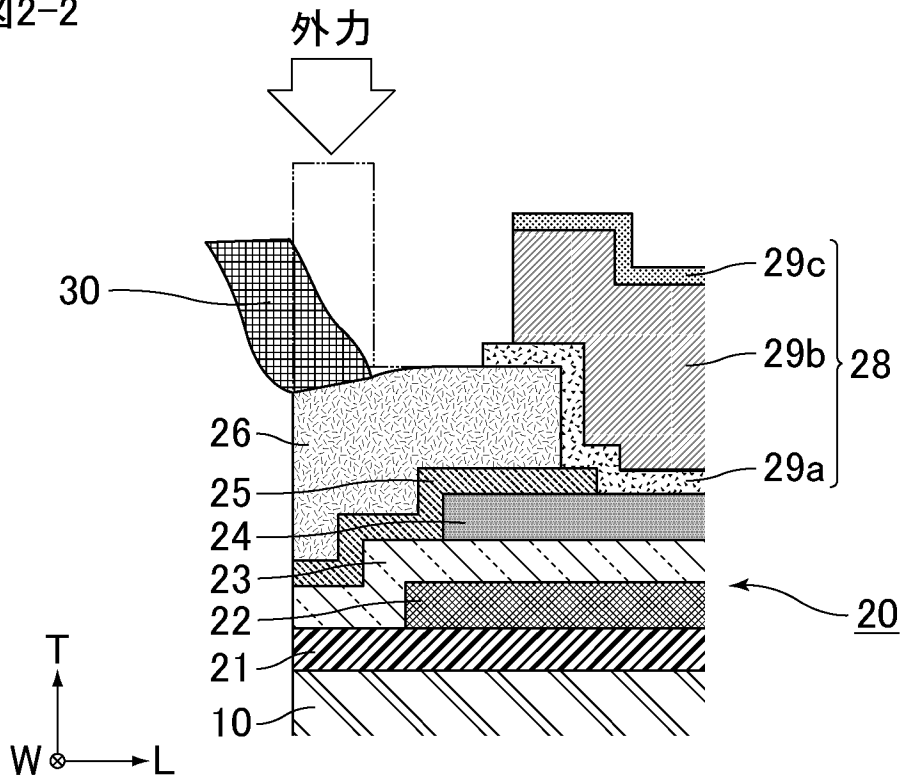
[図2-1]

図2-1



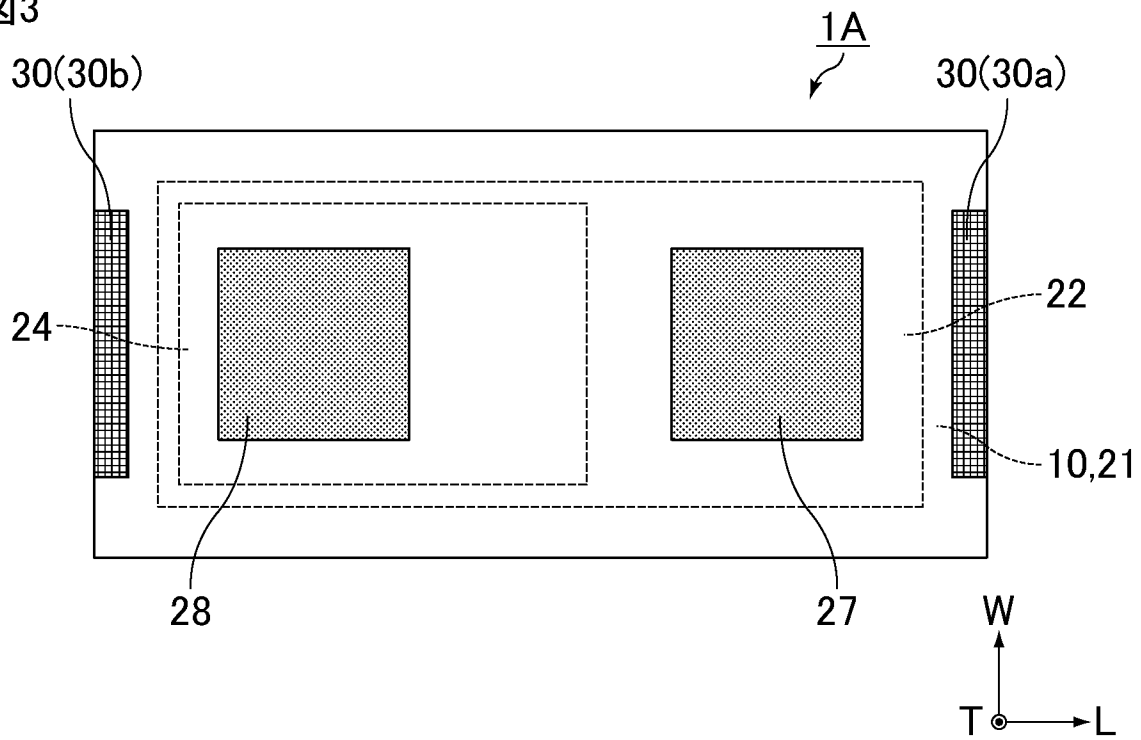
[図2-2]

図2-2



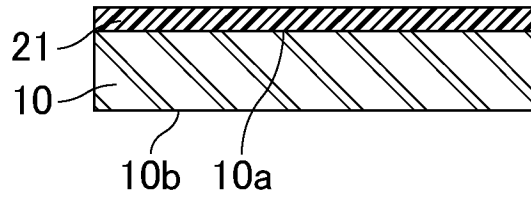
[図3]

図3



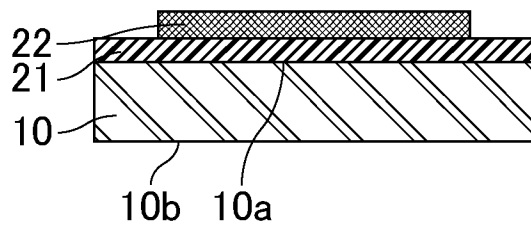
[図4-1]

[図4-1]



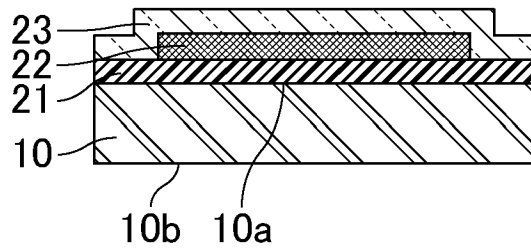
[図4-2]

[図4-2]



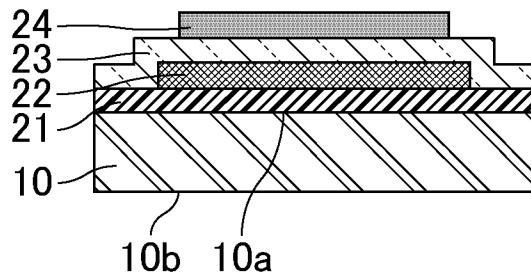
[図4-3]

[図4-3]



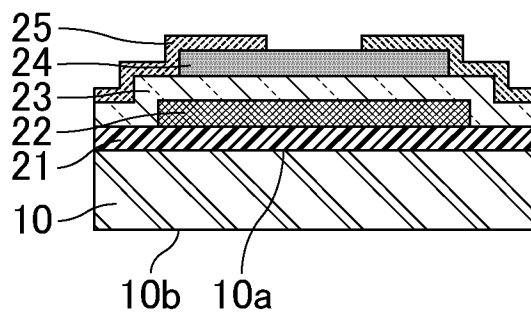
[図4-4]

[図4-4]



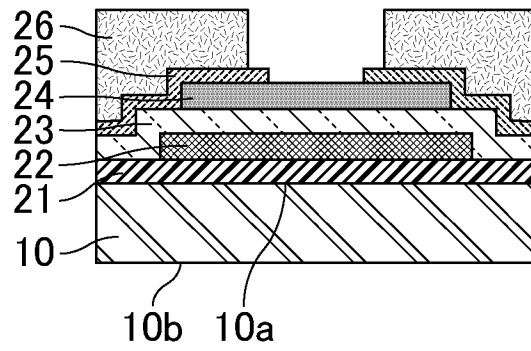
[図4-5]

[図4-5]



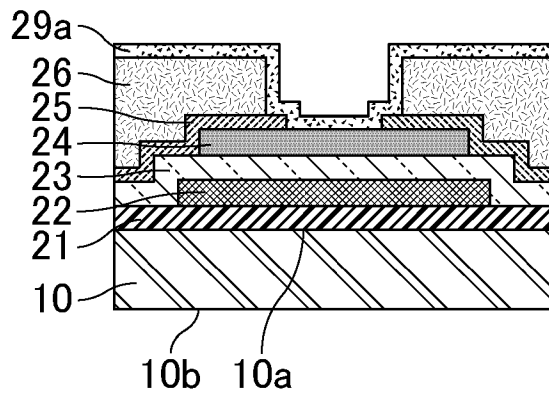
[図4-6]

図4-6



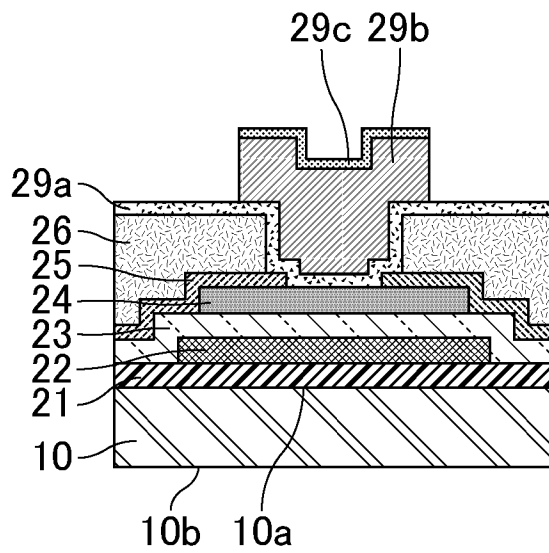
[図4-7]

図4-7



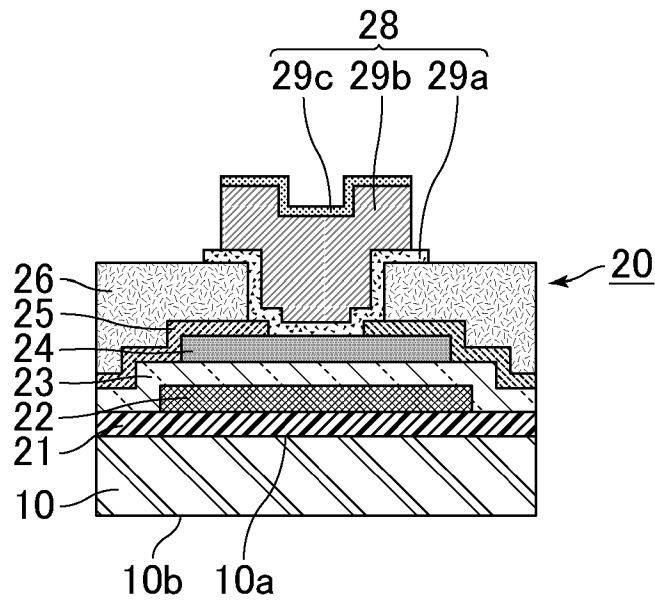
[図4-8]

図4-8



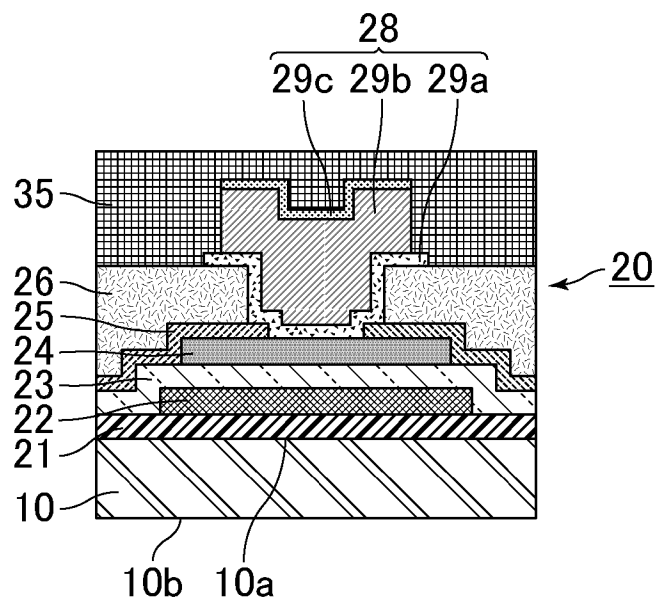
[図4-9]

[図4-9]



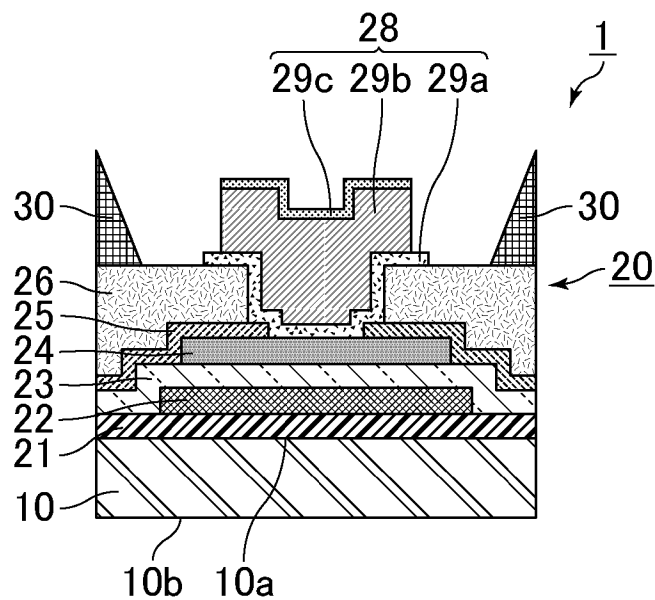
[図4-10]

[図4-10]





[図4-11]

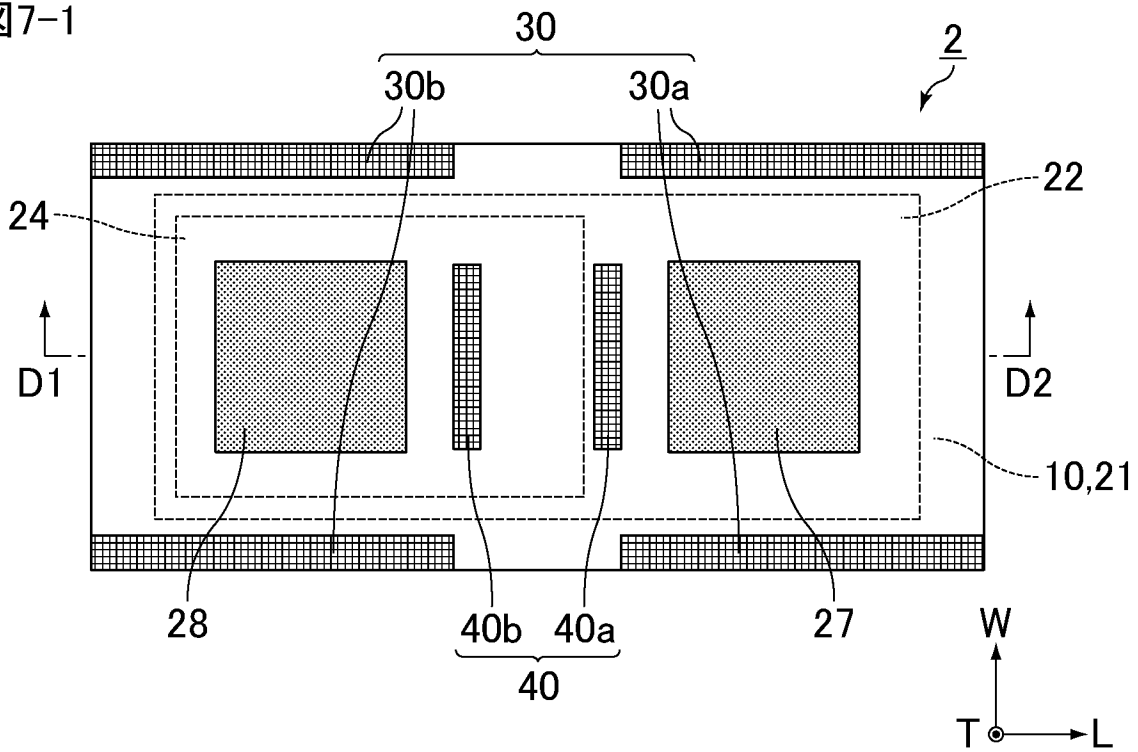
[図4-11]







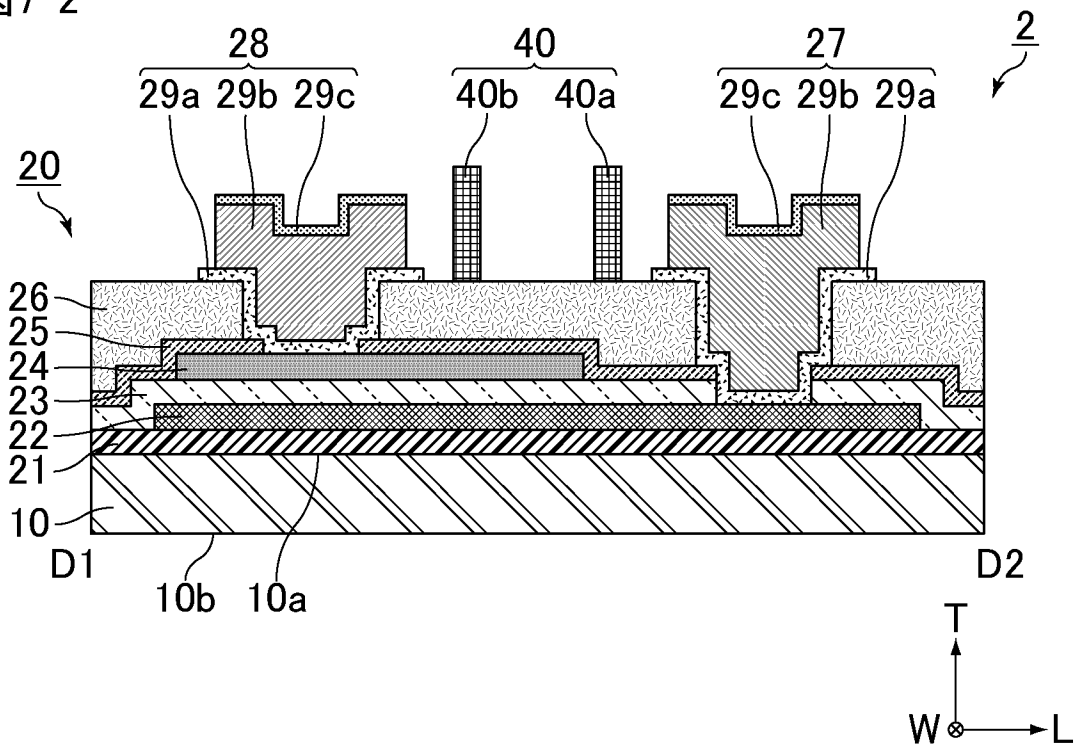
[7-1]


[7-1]




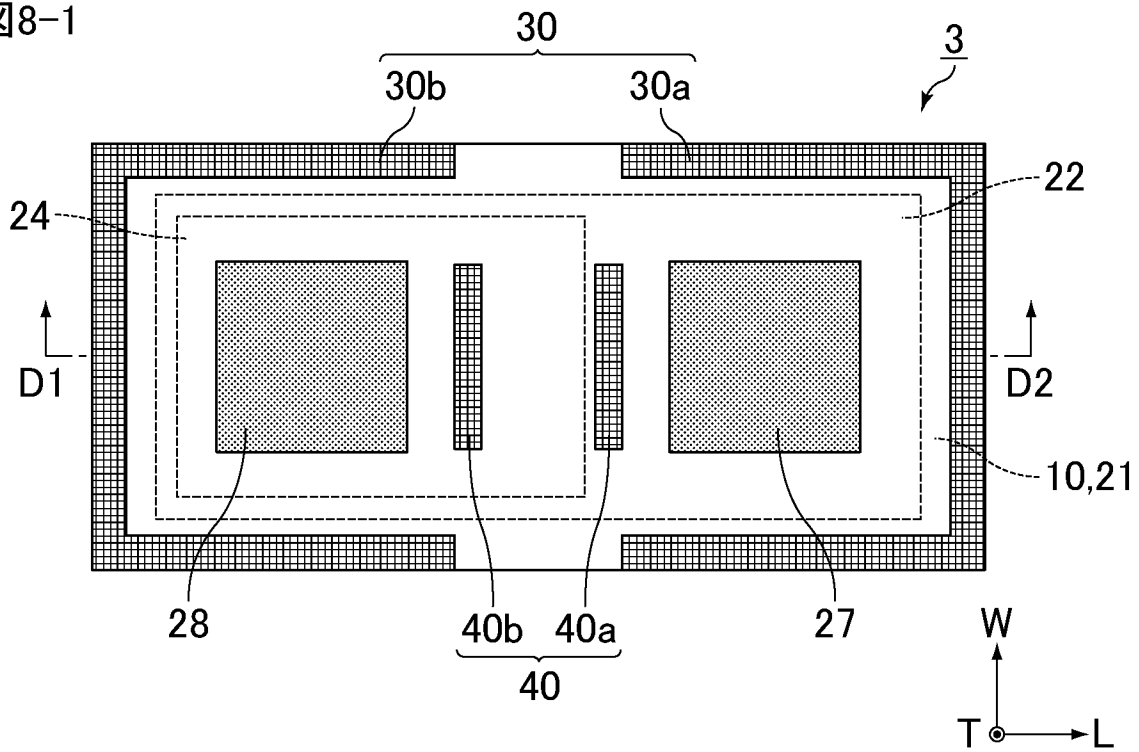
[7-2]


[7-2]




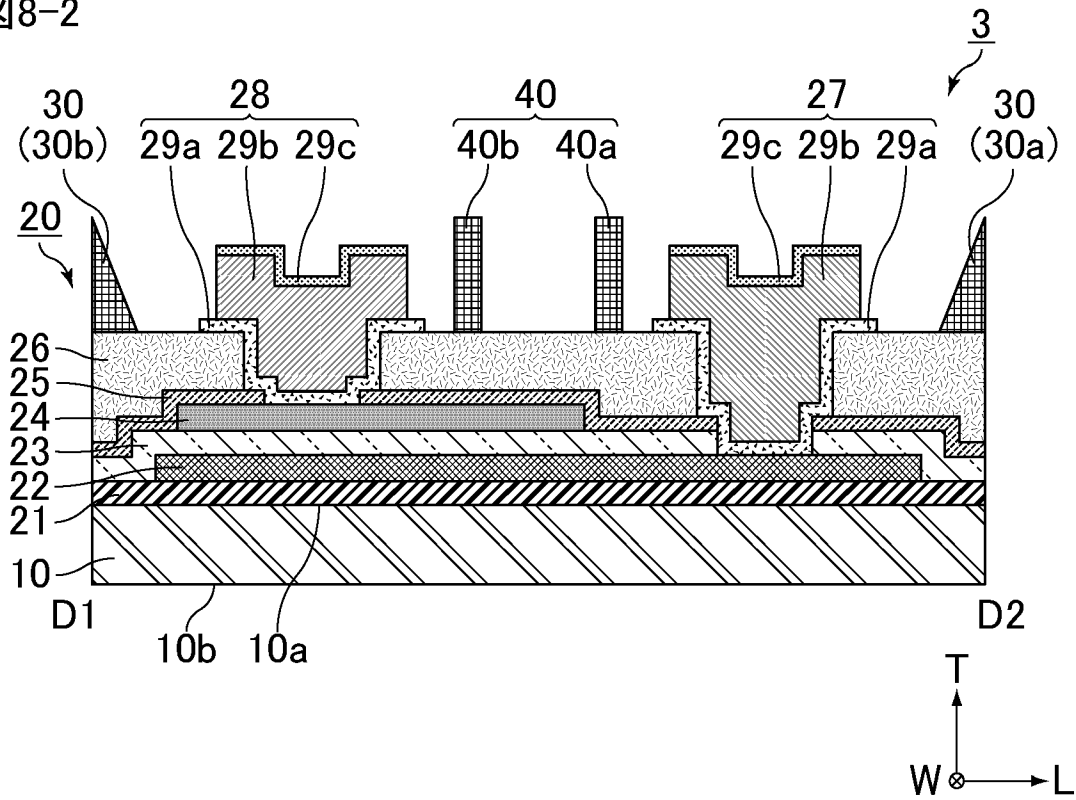
[]8-1

[]8-1



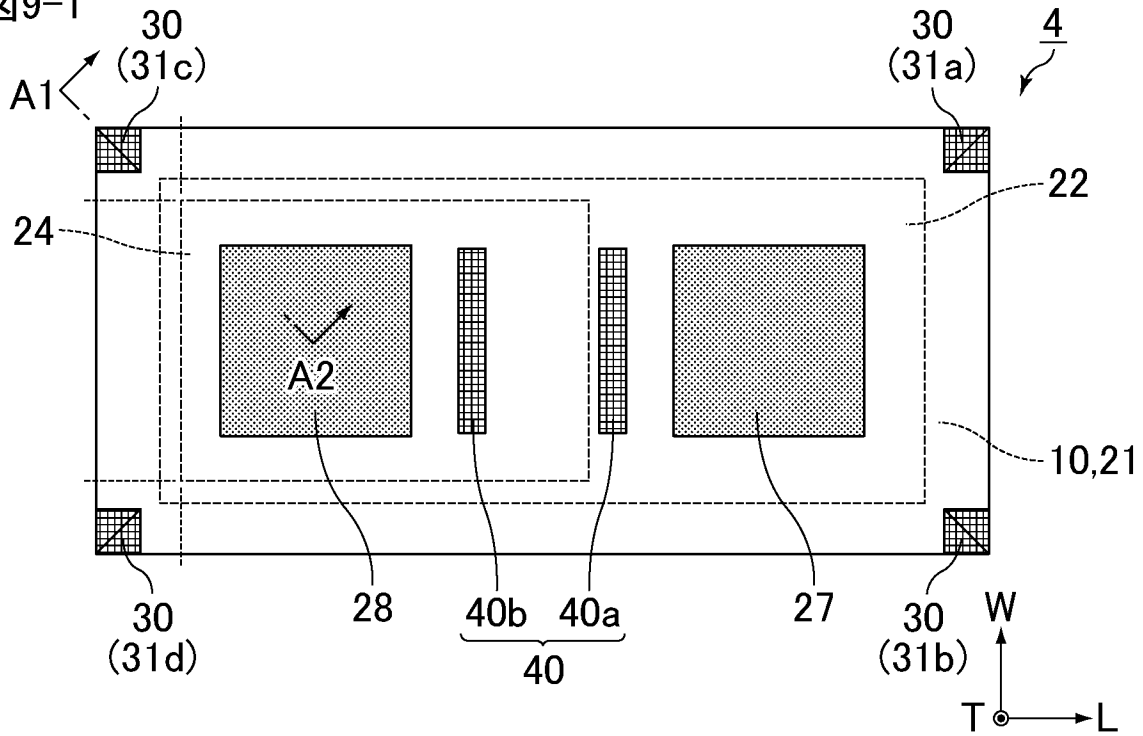
[]8-2

[]8-2



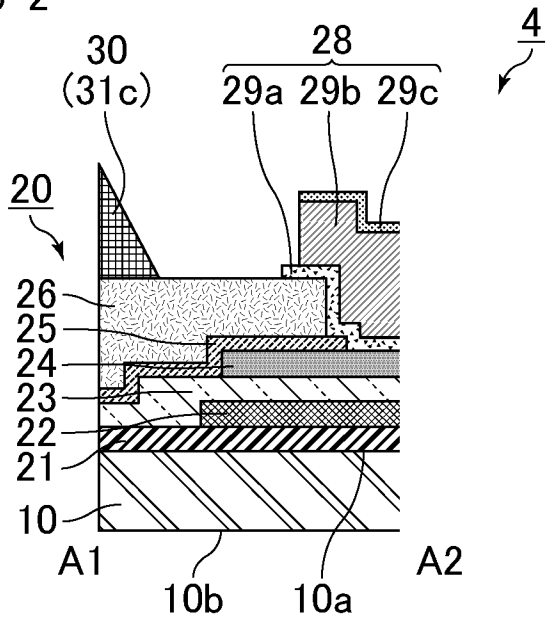
[9-1]


[9-1]




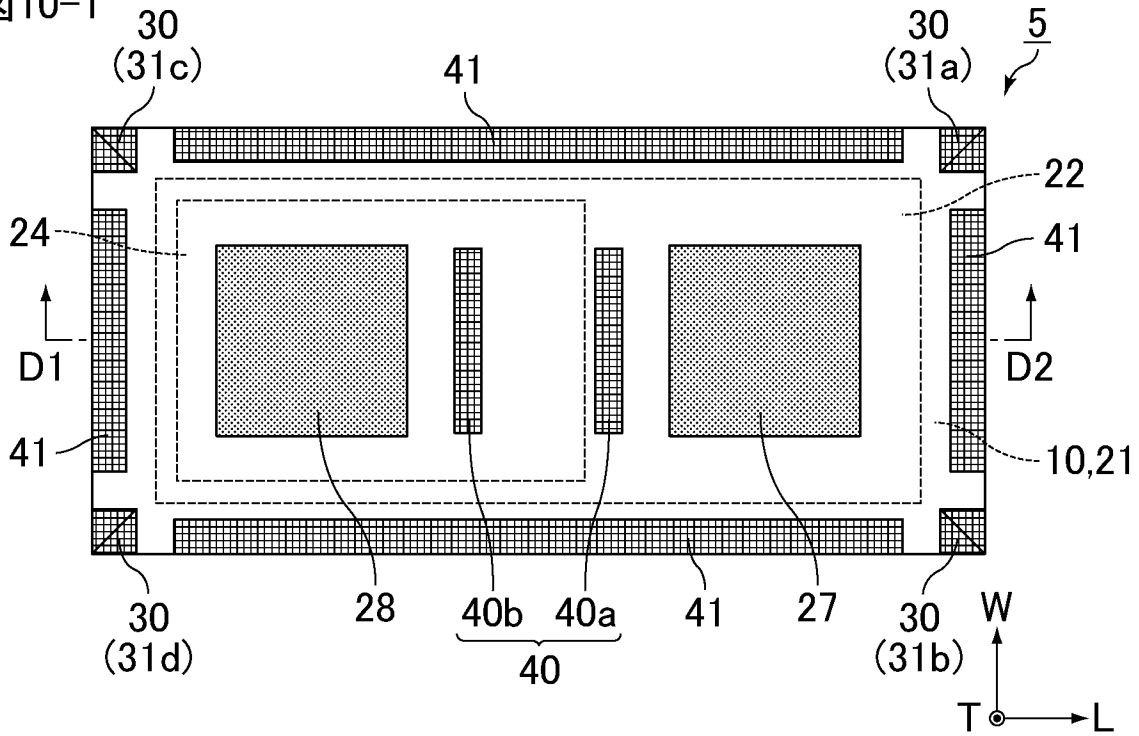
[9-2]


[9-2]




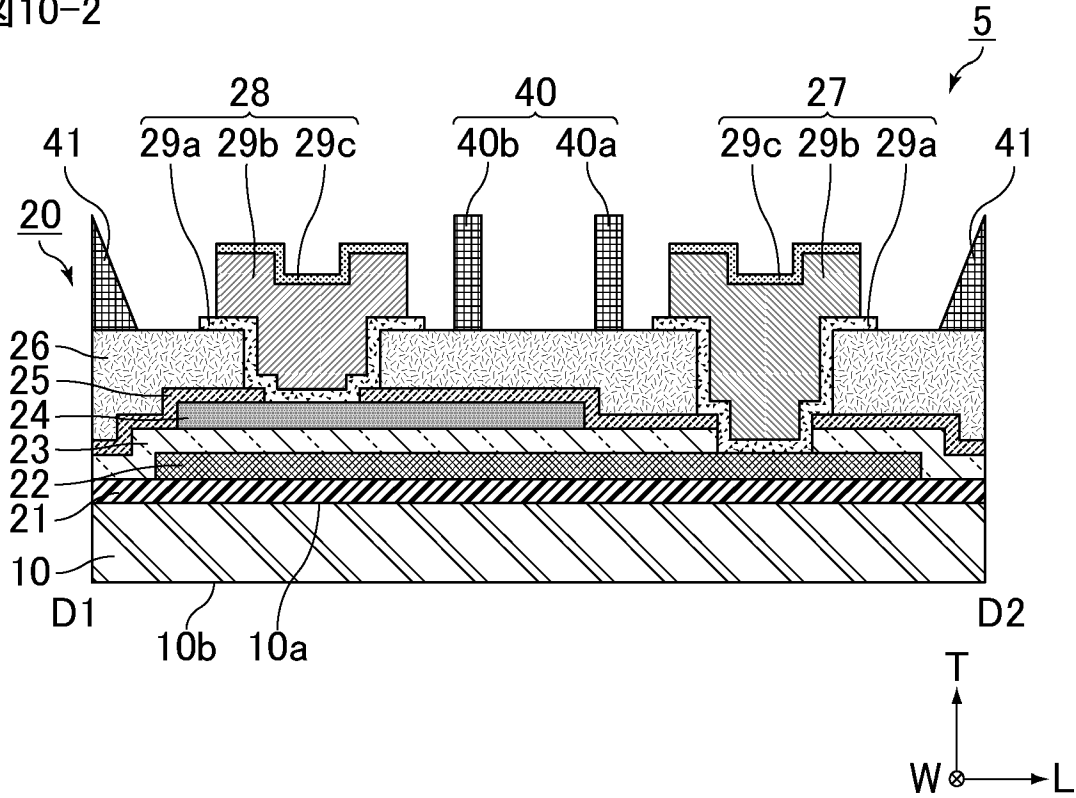
[10-1]


[10-1]




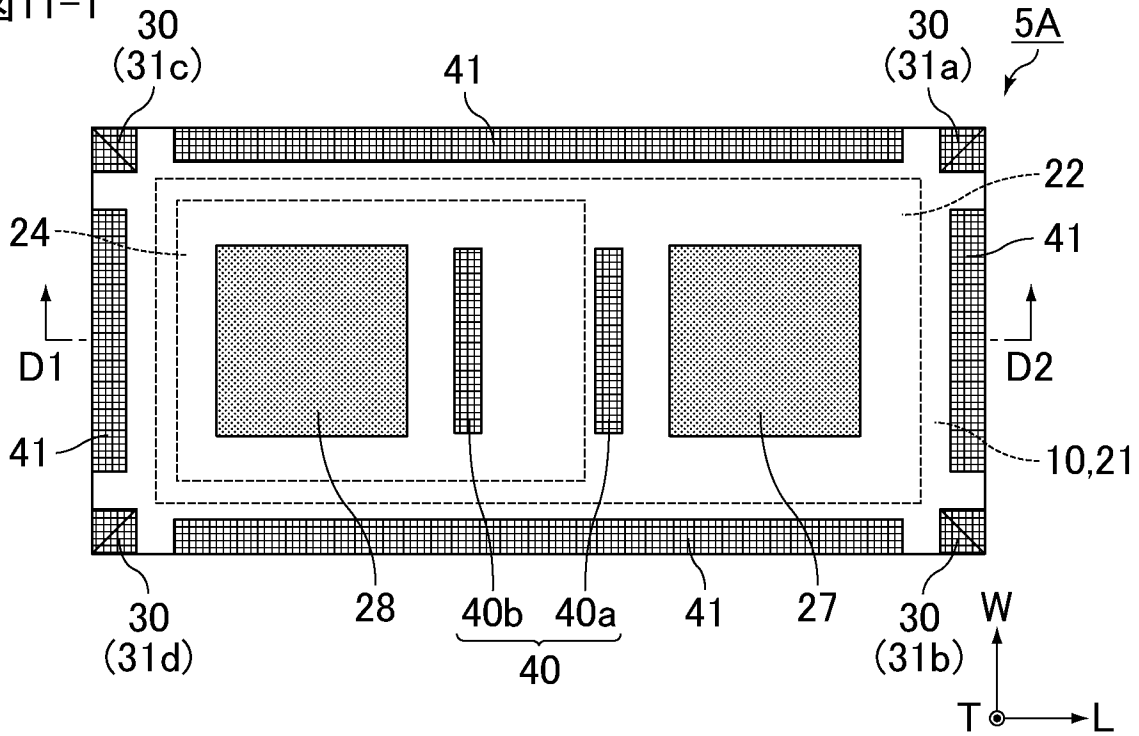
[10-2]


[10-2]




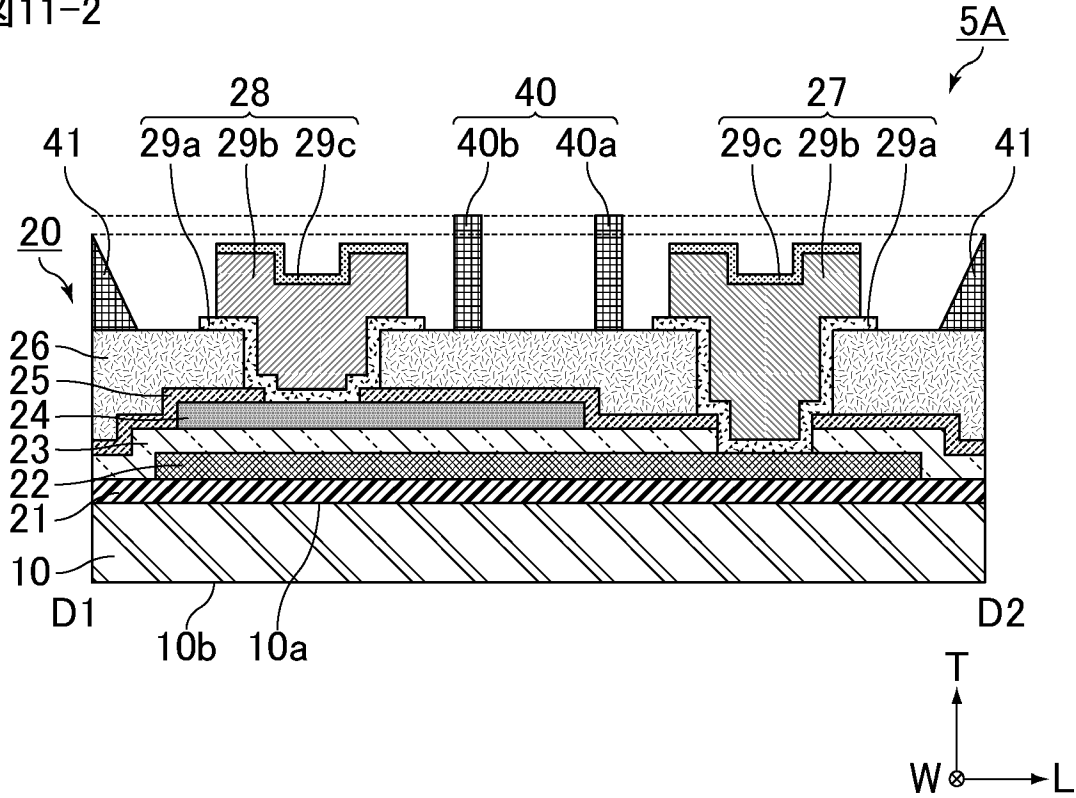
[11-1]


[11-1]




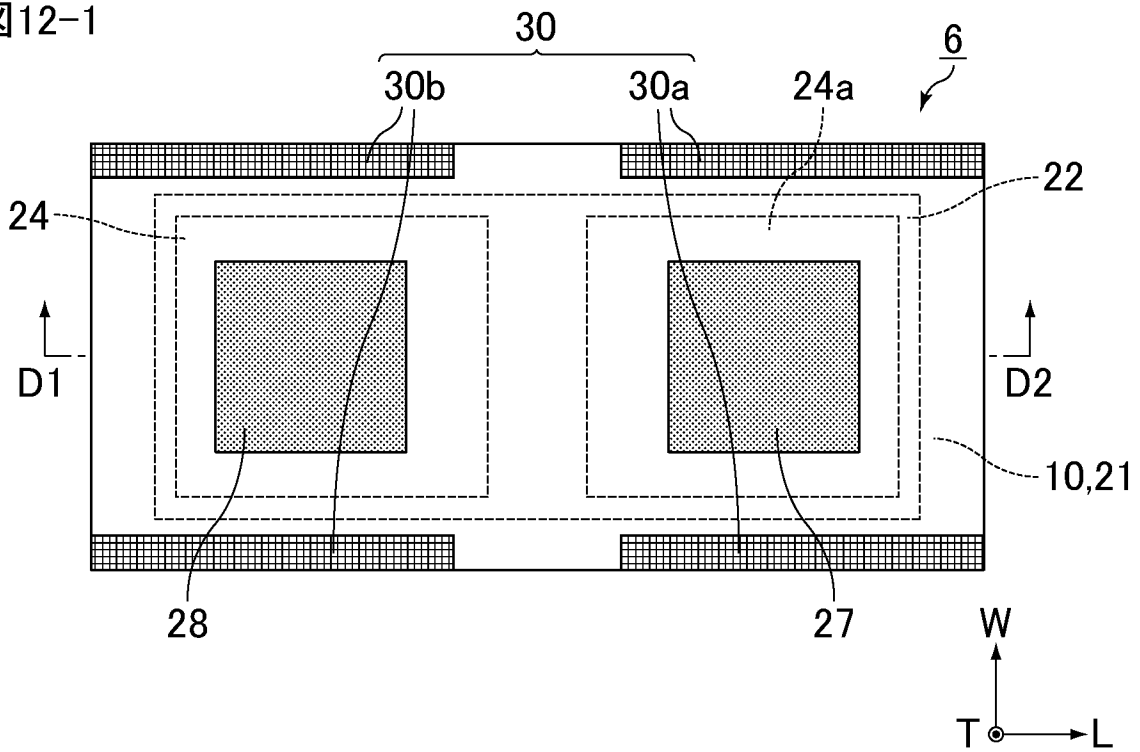
[11-2]


[11-2]




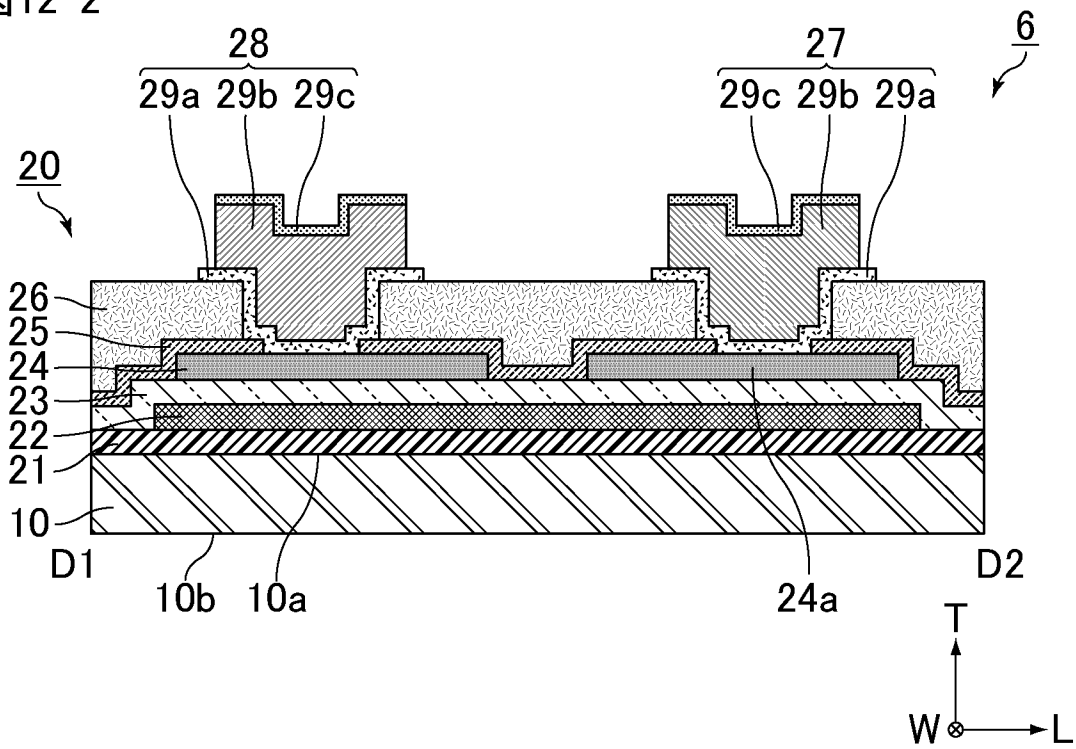
[12-1]

[12-1]



[12-2]

[12-2]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/019620

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H01G 4/33</b> (2006.01)i; <b>H01G 2/06</b> (2006.01)i; <b>H01G 4/30</b> (2006.01)i; <b>H01L 21/822</b> (2006.01)i; <b>H01L 23/12</b> (2006.01)i; <b>H01L 27/04</b> (2006.01)i FI: H01G4/33 101; H01G2/06 500; H01G4/30 541; H01L23/12 L; H01L27/04 C; H01L27/04 E; H01L27/04 H		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01G4/33; H01G2/06; H01G4/30; H01L21/822; H01L23/12; H01L27/04		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-15299 A (TDK CORP) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraphs [0019]-[0066], fig. 1-8	1-12
A	JP 2012-15333 A (TDK CORP) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraphs [0018]-[0053], fig. 1-14	1-12
A	JP 2010-157667 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 15 July 2010 (2010-07-15) paragraph [0042], fig. 23	1-12
A	JP 2015-38927 A (FUJITSU LTD) 26 February 2015 (2015-02-26) paragraphs [0023]-[0043], fig. 3-8	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>20 July 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>02 August 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2022/019620</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2012-15299 A	19 January 2012	(Family: none)	
JP 2012-15333 A	19 January 2012	(Family: none)	
JP 2010-157667 A	15 July 2010	US 2010/0171097 A1 paragraphs [0123]-[0124], fig. 23	
JP 2015-38927 A	26 February 2015	US 2015/0049450 A1 paragraphs [0044]-[0069], fig. 3-8 EP 2840872 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 4/33(2006.01)i; H01G 2/06(2006.01)i; H01G 4/30(2006.01)i; H01L 21/822(2006.01)i; H01L 23/12(2006.01)i; H01L 27/04(2006.01)i FI: H01G4/33 101; H01G2/06 500; H01G4/30 541; H01L23/12 L; H01L27/04 C; H01L27/04 E; H01L27/04 H		
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）） H01G4/33; H01G2/06; H01G4/30; H01L21/822; H01L23/12; H01L27/04 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 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
A	JP 2012-15299 A (TDK株式会社) 19.01.2012 (2012 - 01 - 19) 段落[0019]-[0066], 図1-8	1-12
A	JP 2012-15333 A (TDK株式会社) 19.01.2012 (2012 - 01 - 19) 段落[0018]-[0053], 図1-14	1-12
A	JP 2010-157667 A (住友電気工業株式会社) 15.07.2010 (2010 - 07 - 15) 段落[0042], 図23	1-12
A	JP 2015-38927 A (富士通株式会社) 26.02.2015 (2015 - 02 - 26) 段落[0023]-[0043], 図3-8	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	20.07.2022	国際調査報告の発送日 02.08.2022
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）  鈴木 駿平 5D 5588  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/JP2022/019620

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-15299 A	19.01.2012	(ファミリーなし)	
JP 2012-15333 A	19.01.2012	(ファミリーなし)	
JP 2010-157667 A	15.07.2010	US 2010/0171097 A1 段落[0123]-[0124], 図23	
JP 2015-38927 A	26.02.2015	US 2015/0049450 A1 段落[0044]-[0069], 図3-8 EP 2840872 A1	