

(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2月17日(17.02.2022)



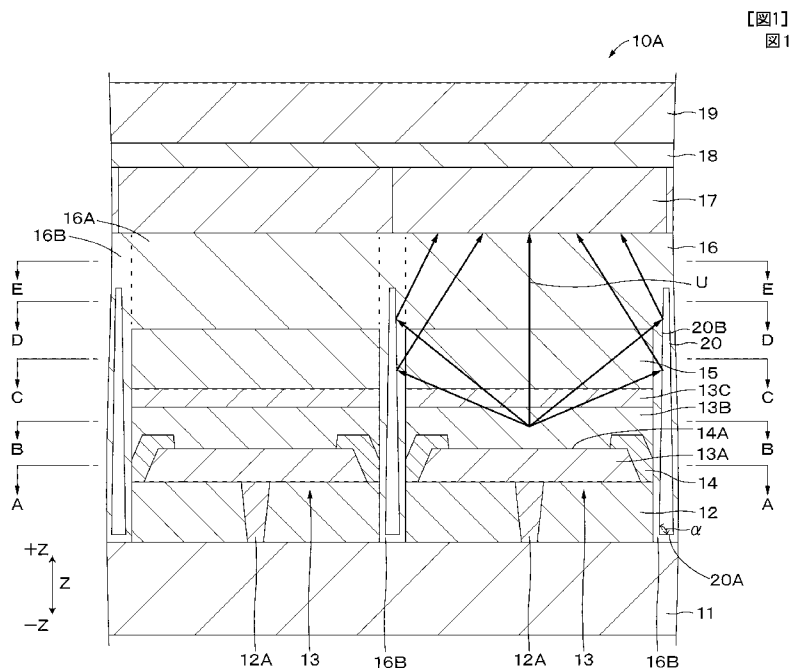
(10) 国際公開番号

WO 2022/034862 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/02 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/029374
- (22) 国際出願日: 2021年8月6日(06.08.2021)
- (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 2020-136364 2020年8月12日(12.08.2020) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 濱下 大輔 (HAMASHITA, Daisuke); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 青柳 健一(AOYAGI, Kenichi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 長谷川 賢太(HASEGAWA, Kenta); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会

(54) Title: DISPLAY DEVICE, MANUFACTURING METHOD OF DISPLAY DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS USING DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置、表示装置の製造方法、並びに、表示装置を用いた電子機器



(57) Abstract: Provided are: a display device in which light leakage between adjacent pixels can be suppressed; a manufacturing method of the display device; and an electronic apparatus using the display device. The display device comprises: a plurality of light-emitting elements each having a lower electrode, an organic layer, and an upper electrode which are laminated in this order on a substrate; an upper surface protective layer which is laminated on the upper surface side of the light-emitting element and which covers the upper electrode; and an element separating wall which is disposed be-



WO 2022/034862 A1

社内 Kumamoto (JP). 山本 篤志(YAMAMOTO, Atsushi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 番 1 号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 坂入 卓(SAKAIRI, Takashi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 番 1 号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 杉浦 拓真, 外(SUGIURA, Takuma et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 1 - 1 - 11 カドラービル 402 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, 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, IR, IS, IT, 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))

tween adjacent light-emitting elements and which covers lateral end surfaces of the light-emitting elements. The element separating wall extends along the thickness direction of the light-emitting element, in the direction from the light-emitting element towards the upper surface protective layer.

(57) 要約: 隣接する画素間での光漏れを抑制することの可能な表示装置、表示装置の製造方法、並びに、表示装置を用いた電子機器を提供する。表示装置が、基板上に下部電極と有機層と上部電極をこの順に積層した複数の発光素子と、前記発光素子の上面側に積層され、前記上部電極を覆う上面保護層と、隣り合う前記発光素子の間に配置され、前記発光素子の側端面側を覆う素子間分離壁と、を備え、前記素子間分離壁は、前記発光素子の厚み方向に沿って、前記発光素子から前記上面保護層に向かう方向に伸び出ている。

明 細 書

発明の名称：

表示装置、表示装置の製造方法、並びに、表示装置を用いた電子機器

技術分野

[0001] 本開示は、表示装置、表示装置の製造方法、並びに、表示装置を用いた電子機器に関する。本開示は、特に、有機層を有する発光素子を備えた表示装置、その表示装置の製造方法、並びに、その表示装置を用いた電子機器に関する。

背景技術

[0002] 発光層となる有機層と電極を備えた発光素子を複数形成している表示装置では、隣接する画素間での光漏れを抑制することが望まれている。

[0003] 特許文献1の技術では、複数の発光素子と複数の発光素子を保護するための保護層とを含む表示装置が開示されている。この表示装置では、発光素子は、絶縁部で分離された複数の下部電極と、下部電極上に配された有機層と、有機層を覆う上部電極とを有している。また、隣り合う下部電極の間の上方面側に対応した部分に保護層とは異なる屈折率を有する分離部が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-92873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の技術では、隣接する画素間での光漏れを抑制する点でさらなる改善の余地がある。

[0006] 本開示は、上述した点に鑑みてなされたものであり、隣接する画素間での光漏れを抑制することの可能な表示装置、表示装置の製造方法、並びに、表示装置を用いた電子機器の提供を目的の一つとする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示は、例えば、（１）基板上に下部電極と有機層と上部電極をこの順に積層した複数の発光素子と、前記発光素子の上面側に積層され、前記上部電極を覆う上面保護層と、隣り合う前記発光素子の間に配置され、前記発光素子の側端面側を覆う素子間分離壁と、を備え、前記素子間分離壁は、前記発光素子の厚み方向に沿って、前記発光素子から前記上面保護層に向かう方向に伸び出ている、表示装置である。
- [0008] 本開示は、（２）前記素子間分離壁内に低屈折率部が形成されている上記（１）に記載の表示装置でもよい。
- [0009] 本開示は、（３）前記上部電極は、前記有機層に対面する互いに分離された第１上部電極であり、隣接する前記第１上部電極間を繋ぐ第２上部電極が設けられており、前記第２上部電極は、前記素子間分離壁の表面に沿って配置されている上記（１）に記載の表示装置でもよい。
- [0010] また、本開示は、例えば、（４）基板上に下部電極と有機層と第１上部電極と上面保護層をこの順に積層した第１の積層体を形成する工程と、前記第１の積層体において予め定められた位置に、前記上面保護層から所定の深さまで第１の溝を形成する工程と、前記第１の溝内に素子間分離壁を形成することで第２の積層体を形成する工程と、前記第２の積層体において前記素子間分離壁の周囲の所定領域に前記上面保護層から前記第１上部電極の位置まで第２の溝を形成する工程と、前記第２の溝内に第２上部電極を形成する工程とを有する、表示装置の製造方法である。
- [0011] 本開示は、例えば、（５）下部電極と有機層と第１上部電極と上面保護層をこの順に積層した積層体と補助層とを基板上に設けた第１の積層体を形成

する工程と、
前記第 1 の積層体において画素のパターンに応じて定められた位置に、エッチング加工によって所定の深さまで第 1 の溝を形成し、且つ、前記エッチング加工にともない前記第 1 の溝の内壁に沿って前記補助層を基端とする側壁保護膜を形成する工程と、
前記第 1 の溝内に素子間分離壁を形成することで第 2 の積層体を形成する工程と、
前記第 2 の積層体において前記素子間分離壁の周囲の所定領域に前記上面保護層から前記第 1 上部電極の位置まで第 2 の溝を形成する工程と、
前記第 2 の溝内に第 2 上部電極を形成する工程とを有する、
表示装置の製造方法である。

[0012] 本開示は、(6) 上記(1)に記載の表示装置を備えた電子機器であってもよい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は、第 1 の実施形態にかかる表示装置の一実施例の概略構成を示す断面図である。

[図2A]図 2 A は、図 1 の A - A 線断面の状態を示す断面図である。

[図2B]図 2 B は、図 1 の B - B 線断面の状態を示す断面図である。

[図2C]図 2 C は、図 1 の C - C 線断面の状態を示す断面図である。

[図2D]図 2 D は、図 1 の D - D 線断面の状態を示す断面図である。

[図2E]図 2 E は、図 1 の E - E 線断面の状態を示す断面図である。

[図3A]図 3 A は、第 1 の実施形態にかかる表示装置の変形例の 1 つにおいて図 1 の A - A 線断面の状態に対応した断面図である。

[図3B]図 3 B は、第 1 の実施形態にかかる表示装置の変形例の 1 つにおいて図 1 の B - B 線断面の状態に対応した断面図である。

[図3C]図 3 C は、第 1 の実施形態にかかる表示装置の変形例の 1 つにおいて図 1 の C - C 線断面の状態に対応した断面図である。

[図3D]第 1 の実施形態にかかる表示装置の変形例の 1 つにおいて図 3 D は、

図 1 の D - D 線断面の状態に対応した断面図である。

[図3E] 第 1 の実施形態にかかる表示装置の変形例の 1 つにおいて図 3 E は、図 1 の E - E 線断面の状態に対応した断面図である。

[図4A] 図 4 A は、第 2 の実施形態にかかる表示装置の一実施例の概略構成を示す断面図である。

[図4B] 図 4 B は、図 4 A の I V B - I V B 線断面の状態を示す断面図である。

[図5] 図 5 A は、図 4 A の V - V 線断面の状態を示し、サブ画素のレイアウトの一実施例を説明するための図である。図 5 B、図 5 C は、サブ画素の他のレイアウト例を説明するための図である。

[図6A] 図 6 A は、第 2 の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図6B] 図 6 B は、第 2 の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図7] 図 7 は、第 2 の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図8] 図 8 A、図 8 B は、第 2 の実施形態にかかる表示装置の変形例を説明するための平面図である。

[図9] 図 9 A、図 9 B、図 9 C、図 9 D は、第 2 の実施形態にかかる表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図10] 図 1 0 A、図 1 0 B、図 1 0 C、図 1 0 D は、第 2 の実施形態にかかる表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図11] 図 1 1 は、第 3 の実施形態にかかる表示装置の一実施例の概略構成を示す断面図である。

[図12] 図 1 2 A、図 1 2 B、図 1 2 C、図 1 2 D は、第 3 の実施形態にかかる表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図13] 図 1 3 A、図 1 3 B は、第 3 の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図14]図14A、図14Bは、第3の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図15]図15A、図15B、図15C、図15Dは、第3の実施形態にかかる表示装置の変形例の製造方法を説明するための図である。

[図16]図16A、図16Bは、第3の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図17]図17Aは、第4の実施形態にかかる表示装置の一実施例の概略構成を示す断面図である。図17Bは、第4の実施形態にかかる表示装置の一実施例の概略構成を示す平面図である。

[図18]図18A、図18Bは、第4の実施形態にかかる表示装置の一実施例の概略構成を示す断面図である。

[図19]図19A、図19Bは、第4の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図20]図20は、第4の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図21]図21A、図21Bは、第4の実施形態にかかる表示装置の変形例の概略構成を示す断面図である。

[図22]図22A、図22B、図22Cは、第4の実施形態にかかる表示装置の変形例を説明するための図である。

[図23]図23A、図23B、図23Cは、第4の実施形態にかかる表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図24]図24A、図24Bは、第4の実施形態にかかる表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図25]図25A、図25Bは、表示装置を用いた電子機器の一実施例を説明するための図である。

[図26]図26は、表示装置を用いた電子機器の一実施例を説明するための図である。

[図27]図27は、表示装置を用いた電子機器の一実施例を説明するための図

である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示にかかる一実施例等について図面を参照しながら説明する。
なお、説明は以下の順序で行う。本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0015] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 第1の実施形態
2. 第2の実施形態
3. 第3の実施形態
4. 第4の実施形態
5. 応用例

[0016] 以下の説明は本開示の好適な具体例であり、本開示の内容は、これらの実施の形態等に限定されるものではない。また、以下の説明において、説明の便宜を考慮して前後、左右、上下等の方向を示すが、本開示の内容はこれらの方向に限定されるものではない。図1、図2Aから図2Eの例では、Z軸方向を上下方向（上側が+Z方向、下側が-Z方向）、X軸方向を前後方向（前側が+X方向、後ろ側が-X方向）、Y軸方向を左右方向（右側が+Y方向、左側が-Y方向）であるものとし、これに基づき説明を行う。これは、図3Aから図3E、図4から図24についても同様である。図1等の各図に示す各層の大きさや厚みの相対的な大小比率は便宜上の記載であり、実際の大小比率を限定するものではない。これらの方向に関する定めや大小比率については、図3から図24までの各図についても同様である。

[0017] [1. 第1の実施形態]

本開示の第1の実施形態にかかる表示装置について、表示装置が有機EL (Electro luminescence) 表示装置である場合を例として以下に説明する。

[0018] [1-1. 表示装置の構成]

図1は、本開示の第1～第4の実施形態にかかる有機EL表示装置（以下、単に「表示装置10A」という。）の一構成例を示す断面図である。表示装置10Aは、基板11と、絶縁層12と、複数の発光素子13と、絶縁層14と、保護層15と、保護層16と、カラーフィルタ17と、充填樹脂層18と、対向基板19とを備える。

[0019] 表示装置10Aは、トップエミッション方式の表示装置である。基板11が表示装置10Aの裏面側を構成し、対向基板19が表示装置10Aの表示面側を構成している。対向基板19側がトップ側となり、基板11側がボトム側となる。以下の説明において、表示装置10Aを構成する各層において、表示装置10Aの表示面側となる面を第1の面といい、表示装置10Aの裏面側となる面を第2の面という。図1の例では、+Z方向を向いた面を第1の面と呼び、-Z方向を向いた面を第2の面と呼ぶ。

[0020] 表示装置10Aは、マイクロディスプレイであってもよい。表示装置10Aは、各種の電子機器に用いられてもよい。表示装置10Aが用いられる電子機器としては、例えば、VR (Virtual Reality) 用、MR (Mixed Reality) 用もしくはAR (Augmented Reality) 用の表示装置、電子ビューファインダ (Electronic View Finder: EVF) または小型プロジェクタ等が挙げられる。なお、このことは、後述の表示装置10Bから表示装置10Dについても同じである。

[0021] (基板11)

基板11は、いわゆるバックプレーンであり、複数の発光素子13を駆動する。基板11の第1の面上には、複数の発光素子13の駆動を制御するサンプリング用トランジスタと駆動用トランジスタを含む駆動回路及び複数の発光素子13に電力を供給する電源回路（いずれも図示せず）が設けられている。

[0022] 基板11は、例えば、水分及び酸素の透過性が低いガラスまたは樹脂で構成されていてもよく、トランジスタ等の形成が容易な半導体で形成されても

よい。具体的には、基板 11 は、ガラス基板、半導体基板または樹脂基板等であってもよい。ガラス基板は、例えば、高歪点ガラス、ソーダガラス、ホウケイ酸ガラス、フォルステライト、鉛ガラスまたは石英ガラス等を含む。半導体基板は、例えば、アモルファスシリコン、多結晶シリコンまたは単結晶シリコン等を含む。樹脂基板は、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、ポリビニルフェノール、ポリエーテルスルホン、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレート等からなる群より選ばれる少なくとも 1 種を含む。

[0023] (絶縁層 12)

絶縁層 12 は、基板 11 の第 1 の面上に設けられ、駆動回路及び電源回路等を覆っている。絶縁層 12 は、複数のコンタクトプラグ 12A および複数の配線 (図示せず) を備える。コンタクトプラグ 12A は、発光素子 13 を構成する下部電極 13A と駆動回路とを接続する。また、複数の配線は、基板 11 の面内方向 (XY 平面方向) に隣接して配置されており、それぞれの配線は、コンタクトプラグ 12A などによって下部電極 13A および発光素子 13 に電氣的に接続される。

[0024] 絶縁層 12 は、例えば有機材料または無機材料により構成される。有機材料は、例えば、ポリイミド及びアクリル樹脂のうちの少なくとも 1 種を含む。無機材料は、例えば、酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコン及び酸化アルミニウムのうちの少なくとも 1 種を含む。

[0025] (発光素子 13)

複数の発光素子 13 は、基板 11 の第 1 の面側に設けられている。複数の発光素子 13 は、例えば、マトリクス状等の規定の配置パターンで 2 次元配置されている。発光素子 13 は、白色光を発光可能に構成されている。発光素子 13 は、例えば、白色 OLED または白色 Micro-OLED (MOLED) である。本実施形態では、表示装置 10A におけるカラー化の方式としては、発光素子 13 とカラーフィルタ 17 とを用いる方式が用いられる。但し、カラー化の方式はこれに限定されるものではなく、RGB の塗り分

け方式等を用いてもよい。また、カラーフィルタ17に代えて、単色のフィルタを用いるようにしてよい。カラー化の方式は、後述の表示装置10Bから表示装置10Dについても同じである。

[0026] 発光素子13は、下部電極13Aと、有機層13Bと、上部電極13Cとを備える。下部電極13A、有機層13B及び上部電極13Cは、基板11側から対向基板19に向かって、この順序で積層されている。

[0027] (下部電極13A)

下部電極13Aは、絶縁層12の第1の面上に設けられている。図2Aに示すように、下部電極13Aは、サブ画素毎に電氣的に分離されている。下部電極13Aは、アノードである。下部電極13Aは、反射層としての機能も兼ねており、できるだけ反射率が高く、かつ仕事関数が高い材料によって構成されることが、発光効率を高める上で好ましい。サブ画素は、画面を構成する区画単位となる画素をさらに分割した1種の色で構成される最小の表示区画単位を示すものとする。例えば、隣接する赤色の副画素と緑色の副画素と青色の副画素の組み合わせにより、一つの画素(ピクセル)が構成される。

[0028] 下部電極13Aは、金属層及び金属酸化物層のうちの少なくとも一層により構成されている。より具体的には、下部電極13Aは、金属層もしくは金属酸化物層の単層膜、または金属層と金属酸化物層の積層膜により構成されている。下部電極13Aが積層膜により構成されている場合、金属酸化物層が有機層13B側に設けられていてもよいし、金属層が有機層13B側に設けられていてもよいが、高い仕事関数を有する層を有機層13Bに隣接させる観点からすると、金属酸化物層が有機層13B側に設けられていることが好ましい。

[0029] 金属層は、例えば、クロム(Cr)、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、鉄(Fe)、タングステン(W)及び銀(Ag)からなる群より選ばれる少なくとも1種の

金属元素を含む。金属層は、上記少なくとも1種の金属元素を合金の構成元素として含んでもよい。合金の具体例としては、アルミニウム合金または銀合金が挙げられる。アルミニウム合金の具体例としては、例えば、AlNdまたはAlCuが挙げられる。

[0030] 金属酸化物層は、例えば、インジウム酸化物と錫酸化物の混合体（ITO）、インジウム酸化物と亜鉛酸化物の混合体（IZO）及び酸化チタン（TiO₂）のうちの少なくとも1種を含む。

[0031] （上部電極13C）

上部電極13Cは、下部電極13Aと対向して設けられている。上部電極13Cは、後述する個々の有機層13Bの直上に形成されており、隣り合う上部電極13Cは、サブ画素毎に空間的に分離した状態に形成されており、図示しない電極接続部で互いに電氣的に接続している。電極接続部は、上部電極13Cと一体的でも別体でもよい。上部電極13Cは、カソードである。上部電極13Cは、有機層13Bで発生した光に対して透過性を有する透明電極である。ここで、透明電極には、半透過性反射層も含まれるものとする。上部電極13Cは、できるだけ透過性が高く、かつ仕事関数が小さい材料によって構成されることが、発光素子13で生じた光の利用効率を高める上で好ましい。

[0032] 上部電極13Cは、金属層及び金属酸化物層のうちの少なくとも一層により構成されている。より具体的には、上部電極13Cは、金属層もしくは金属酸化物層の単層膜、または金属層と金属酸化物層の積層膜により構成されている。上部電極13Cが積層膜により構成されている場合、金属層が有機層13B側に設けられてもよいし、金属酸化物層が有機層13B側に設けられてもよいが、低い仕事関数を有する層を有機層13Bに隣接させる観点からすると、金属層が有機層13B側に設けられていることが好ましい。

[0033] 金属層は、例えば、マグネシウム（Mg）、アルミニウム（Al）、銀（Ag）、カルシウム（Ca）及びナトリウム（Na）からなる群より選ばれる少なくとも1種の金属元素を含む。金属層は、上記少なくとも1種の金属

元素を合金の構成元素として含んでいてもよい。合金の具体例としては、MgAg合金、MgAl合金またはAlLi合金等が挙げられる。金属酸化物は、例えば、インジウム酸化物と錫酸化物の混合体（ITO）、インジウム酸化物と亜鉛酸化物の混合体（IZO）及び酸化亜鉛（ZnO）のうち少なくとも1種を含む。

[0034]（有機層13B）

有機層13Bは、下部電極13Aと上部電極13Cの間に設けられている。有機層13Bは、サブ画素の配置に応じてパターン形成されている。有機層13Bは、図2Bに示すように、サブ画素毎に分離した状態に形成されている。有機層13Bは、白色光を発光可能に構成されている。

[0035] 有機層13Bは、下部電極13Aから上部電極13Cに向かって正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層がこの順序で積層された構成を有する。なお、有機層13Bの構成はこれに限定されるものではなく、発光層以外の層は必要に応じて設けられるものである。

[0036] 正孔注入層は、発光層への正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを抑制するためのバッファ層である。正孔輸送層は、発光層への正孔輸送効率を高めるためのものである。発光層は、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、光を発生するものである。発光層は、有機発光材料を含む有機発光層である。電子輸送層は、発光層への電子輸送効率を高めるためのものである。電子輸送層と上部電極13Cとの間には、電子注入層を設けてもよい。この電子注入層は、電子注入効率を高めるためのものである。

[0037]（絶縁層14）

絶縁層14は、絶縁層12の第1の面上に設けられている。絶縁層14は、各下部電極13Aを発光素子13毎（すなわちサブ画素毎）に電氣的に分離する。絶縁層14は、複数の開口14Aを有し、分離された下部電極13Aの第1の面（上部電極13Cとの対向面）が開口14Aから露出している。絶縁層14が、分離された下部電極13Aの第1の面の周縁部から側面（

端面) にかけて覆っていてもよい。本明細書において、第1の面の周縁部とは、第1の面の周縁から内側に向かって、所定の幅を有する領域をいう。

[0038] (保護層)

保護層15は、発光素子13の上面側の主面(+Z側の表面)を保護する上面保護層である。保護層15は、上部電極13Cの第1の面上に設けられ、上部電極13Cを覆うことで発光素子13を覆う。保護層15は、発光素子13の上面側からの発光素子13と外気との接触を抑制し、外部環境から発光素子13への水分浸入を抑制する。また、上部電極13Cが金属層により構成されている場合には、保護層15は、この金属層の酸化を抑制する機能を有していてもよい。

[0039] 保護層15は、例えば、無機材料により構成されている。保護層15を構成する無機材料としては、吸湿性が低いものが好ましい。具体的には、保護層15を構成する無機材料は、酸化シリコン(SiO₂)、窒化シリコン(Si₃N₄)、酸化窒化シリコン(Si₃N₂O₅)、酸化チタン(TiO₂)及び酸化アルミニウム(Al₂O₃)からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましい。保護層15は、単層構造であってもよいが、厚さを大きくする場合には多層構造としてもよい。保護層15における内部応力を緩和するためである。

[0040] (保護層16)

保護層16は、保護層15の直上に位置する第1保護部16Aと第1保護部16Aを除く部分で構成される第2保護部16Bを有しており、第1保護部16Aと第2保護部16Bは同一の材料で連続一体的に形成されている。第1保護部は、上面保護層となる保護層15の表面を覆い、第2保護部16Bとともに表面(+Z側の表面)の平滑面化をもたらし、また発光素子13の劣化を抑制する。第2保護部16Bは、隣り合う第1保護部16Aの間に形成されるとともに、隣り合う保護層15から隣り合う発光素子13の間にかけて入り込むように形成されている。この例では、第2保護部16Bは、絶縁層12内にも入り込んでいる。第2保護部16Bは、発光素子13の側

端面 130 を覆う素子間分離壁となっている。素子間分離壁は、絶縁層 14 と異なり、発光素子 13 の各層（下部電極 13 A、有機層 13 B、上部電極 13 C）いずれかの第 1 の面上に乗り上げる方向とは異なる方向に延び出した壁構造部である。第 2 保護部 16 B は、発光素子 13 の側端面 130 を覆うことで外気による発光素子 13 の劣化を抑制することができる。第 2 保護部 16 B は、発光素子 13 の側端面 130 に対面する位置を基準とすると、発光素子 13 の厚み方向（Z 軸方向）に沿って、発光素子 13 から保護層 15 に向かう方向（+Z 方向）に延び出ている。そして、図 1 の例では、第 2 保護部 16 B の上端（延び出し端）が第 1 保護部 16 A の上面側に一致し、第 1 保護部 16 A の表面と第 2 保護部 16 B の上端面が面一となっている。第 2 保護部 16 B の下端は、図 1 の例に示すように、発光素子 13 の下部電極 13 A よりも更に下方に位置していることが、発光素子 13 よりも更に下方に位置にも後述する低屈折率部（図 1 の例では空隙部 20）を形成することができる観点から好ましい。

[0041] 保護層 16 を形成する材料（第 1 保護部 16 A と第 2 保護部 16 B を形成する材料）は、保護層 16 の状態での屈折率が、上面保護層をなす保護層 15 の屈折率よりも屈折率の値が低いことが好ましい。また、保護層 16 の屈折率が保護層 15 の屈折率よりも小さい値となることで、より効果的に発光素子で生じた光を隣接するサブ画素側に漏れ出にくくすることができる。したがって、保護層 16 を形成する材料が上記したような屈折率を満たすものであることで、より効果的に発光素子で生じた光を隣接するサブ画素側に漏れ出にくくすることができる。

[0042] また、保護層 16 を形成する材料は、ステップカバレッジの値が 1 未満の材料から形成されていることが好ましい。また、保護層 16 を形成する材料は、上面保護層となる保護層 15 よりも透湿性が低い材料から形成されていることが好ましい。このような材料で保護層 16 が形成されることで、より効率的に空隙部 20 を形成できるようになる。

[0043] 保護層 16 を形成するための材料としては、例えば、PECVD (p l a

sma-enhanced chemical vapor deposition) 法、スパッタリング法等の方法で形成されたSiN、Al₂O₃、TiO₂等を挙げることができる。

[0044] (低屈折率部)

素子間分離壁をなす第2保護部16Bの内部には、第2保護部16Bよりも屈折率が低い低屈折率部が形成されている。低屈折率部は、図1の例では、発光素子の厚み方向(Z軸方向)に延びた形状に形成されている。低屈折率部は、第2保護部16Bの屈折率よりも低い屈折率を有する部分である。低屈折率部としては、窒素等といった特定の気体で充填された気体空間部、特定の液体で充填された液体部等を例示することができる。気体空間部としては、空気が充填された空隙部を例示することができる。なお、低屈折率部の屈折率及び第2保護部の屈折率は、表示装置における低屈折率部の屈折率及び第2保護部の屈折率である。空隙部20の屈折率が第2保護部16Bの屈折率がよりも小さい場合、保護層16を形成する材料で構成された部分と空隙部20との界面で光の全反射を生じさせることが容易となる。

[0045] (空隙部)

図1の表示装置10Aの例では、空隙部20が、低屈折率部として形成されている。以下では、空隙部20が低屈折率部として形成されている場合を例として説明を続ける。

[0046] 空隙部20についてその上下方向の長さや位置は、限定されるものではない。空隙部20は、下部電極13A、有機層13B、上部電極13C、保護層15の少なくともいずれか1つ以上の位置で形成されていればよく、その位置に応じた長さを有していればよい。図1、図2Aから図2Eの例では、空隙部20は、上下方向(Z軸方向)の位置で、下部電極13A、有機層13B、上部電極13C、保護層15のいずれの位置にも存在しており、さらに、Z軸方向に、第1保護部16Aの中央近傍の高さ位置まで存在している。空隙部20の例はこれに限定されず、例えば、有機層13Bの位置で有機層13Bの厚みに応じた長さで形成されてもよい。ただし、空隙部20で隣

接するサブ画素への光漏れをよりの確に抑制する観点からは、空隙部20の上端が、発光素子13と保護層15との界面よりも上側（+Z方向側）であることが好ましい。空隙部20は、基板11の第1の面近傍位置からカラーフィルタ17の第2の面近傍位置まで形成されることが、有機層13Bで生じた光を隣接するサブ画素側により確実に漏れ出にくくすることができる観点からはさらに好ましい。下部電極13Aの下方の絶縁層12に配線を形成されている場合には、空隙部20の下端は、第2保護部16Bの下端と同様に、下部電極13Aの下方に位置していることが好ましく、絶縁層12において隣接する配線間の位置又は隣接する配線間位置よりも下方位置であることがより好ましい。この場合、XY平面方向に隣り合う配線間に空隙部20が配置されるようになるため、空隙部20が存在しない場合に比べて、隣り合う配線で形成されるコンデンサの静電容量（寄生容量）を低減することが可能となる。

[0047] 空隙部20の断面形状は、図1の例では、底面部20Aとその底面部20Aと側壁部20Bとを有している。空隙部20は、光の取り出し効率を高める観点から、底面部20Aと側壁部20Bとのなすテーパー角（図1中、角 α ）が 90° 以下であることが好ましい。また、光の全反射を生じやすくして光漏れを抑制する観点で、テーパー角 α が 30° 以下の順テーパー状に形成されていることが、より好ましい。ただし、このことは、空隙部20の形状が逆テーパー状であることを禁止するものではなく、空隙部20の形状が逆テーパー状であってもよい。

[0048] 空隙部20の断面形状は、図1の例では、断面台形状であったが、これに限定されず三角形や、四角形以上の多角形であってもよく、曲面部を有してもよい。

[0049] なお、発光素子13の有機層13Bから生じて上下方向に対して斜め上方に進む光の反射を抑制する効果のみを重視すれば、空隙部20は隣り合う保護層15の間のみ形成されていてもよい。その場合、保護層16における第2保護部16Bは、隣り合う保護層15の間の部分のみ形成されていて

もよいし、隣り合う保護層 15 の間と隣り合う発光素子 13 の間の両方の部分にわたって形成されてもよい。第 2 保護部 16 B が隣り合う保護層 15 の間の部分のみに形成されている場合、有機層 13 B と上部電極 13 C は、サブ画素毎に分離されず、サブ画素間で共有される。

[0050] (カラーフィルタ)

カラーフィルタ 17 は、保護層 16 上に設けられている。カラーフィルタ 17 は、例えば、オンチップカラーフィルタ (On Chip Color Filter: OCCF) である。カラーフィルタ 17 は、例えば、赤色フィルタ、緑色フィルタ及び青色フィルタを備える。赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタはそれぞれ、赤色サブ画素用の発光素子 13、緑色サブ画素用の発光素子 13、青色サブ画素用の発光素子 13 に対向して設けられている。これにより、赤色サブ画素、緑色サブ画素、青色サブ画素内の各発光素子 13 から発せられた白色光がそれぞれ、上記の赤色フィルタ、緑色フィルタ及び青色フィルタを透過することによって、赤色光、緑色光、青色光がそれぞれ表示面から出射される。また、各色のカラーフィルタ間、すなわちサブ画素間の領域には、遮光層 (図示せず) が設けられていてもよい。なお、カラーフィルタ 17 は、オンチップカラーフィルタに限定されるものではなく、対向基板 19 の一主面に設けられたものであってもよい。

[0051] (充填樹脂層)

充填樹脂層 18 は、カラーフィルタ 17 と対向基板 19 の間に設けられている。充填樹脂層 18 は、カラーフィルタ 17 と対向基板 19 とを接着する接着層としての機能を有している。充填樹脂層 18 は、例えば、熱硬化型樹脂及び紫外線硬化型樹脂のうちの少なくとも 1 種を含む。

[0052] (対向基板)

対向基板 19 は、基板 11 に対向して設けられている。より具体的には、対向基板 19 は、対向基板 19 の第 2 の面と基板 11 の第 1 の面とが対向するように設けられている。対向基板 19 及び充填樹脂層 18 は、発光素子 13 及びカラーフィルタ 17 等を封止する。対向基板 19 は、カラーフィルタ

17からから出射される各色光に対して透明なガラス等の材料により構成される。

[0053] [1-2 表示装置の製造方法]

以下、本開示の第1の実施形態にかかる表示装置10Aの製造方法の一例について説明する。

[0054] まず、例えば薄膜形成技術、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、基板11の第1の面上に駆動回路及び電源回路等を形成する。次に、例えばCVD法により、駆動回路及び電源回路を覆うように絶縁層12を基板11の第1の面上に形成したのち、絶縁層12に複数のコンタクトプラグ12Aを形成する。

[0055] 次に、例えばスパッタリング法により、金属層と金属酸化物層の積層膜を基板11の第1の面上に形成したのち、例えばフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて積層膜をパターニングすることにより、発光素子13毎（すなわちサブ画素毎）に分離された下部電極13Aを形成する。

[0056] 次に、例えばCVD法により、複数の下部電極13Aを覆うように絶縁層14を絶縁層12の第1の面上に形成したのち、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、絶縁層14をパターニングする。これにより、複数の開口14Aが絶縁層14に形成される。なお、後述する溝を形成する加工（溝加工）によって下部電極13Aがダメージを受けにくい場合には、絶縁層14は省略されてもよい。

[0057] 次に、例えば蒸着法により、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層を下部電極13Aの第1の面の第1の面上にこの順序で積層することにより、有機層13Bを形成する。次に、例えば蒸着法またはスパッタリング法により、上部電極13Cを有機層13Bの第1の面上に形成する。これにより、絶縁層12の第1の面上に複数の発光素子13が形成される。

[0058] 次に、例えばCVD法または蒸着法により、保護層15を上部電極13Cの第1の面上に形成する。そして、発光素子及び保護層に対して、例えば、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術により、サブ画素のレイアウト

に沿って溝加工が施される。図1の表示装置では、絶縁層12の内部まで溝が形成される。さらに、PECVD法、スパッタリング法等の方法で保護層15の表面と溝の内部に保護層16を形成する。このとき、溝のアスペクト比、溝の底面と側面のテーパ角、素子間分離壁としての第2保護部16Bの厚みやカバレッジ等を調製することで、第2保護部16Bに空隙部20が形成される。

[0059] 保護層16が形成された後、例えばフォトリソグラフィにより、保護層15の第1の面上にカラーフィルタ17を形成する。次に、例えばODF (One Drop Fill) 方式を用いて、充填樹脂層18によりカラーフィルタ17を覆った後、対向基板19を充填樹脂層18上に載置する。次に、例えば充填樹脂層18に熱を加えるか、または充填樹脂層18に紫外線を照射し、充填樹脂層18を硬化させることにより、充填樹脂層18を介して基板11と対向基板19とを貼り合せる。これにより、表示装置10Aが封止される。以上により、図1に示す表示装置10Aが得られる。

[0060] [1-3 作用効果]

第1の実施形態にかかる表示装置においては、図1に示すように、隣接するサブ画素間に、発光素子13の側端面130に向かい合うように素子間分離壁となる第2保護部16Bを形成し、第2保護部16B内部に低屈折率部が形成されている。これにより、発光素子13で生じた光Uが低屈折率部で反射するようになり、有機層13Bで生じた光が隣接するサブ画素側に漏れ出ることを抑制することができるようになる。

[0061] また、第1の実施形態にかかる表示装置においては、低屈折率部が空隙部20である場合であり、且つ、空隙部20が下部電極13Aよりも下側位置として絶縁層12の隣り合う配線間の位置の深さまで形成されている場合には、配線間容量（寄生容量）を低減することができるようになる。

[0062] [1-4 変形例]

上記の表示装置10Aの説明では、サブ画素の形状は、矩形状であったが、これに限定されず、図3Aから図3Eに示すような六角形状に形成されて

いてもよい。また、サブ画素の配置は、マトリクス状に限定されず、図3Aから図3Eに示すようなハニカム状であってもよい。このような場合においても、上記作用効果で述べたのと同様に、隣接するサブ画素に光が漏れることを抑制することができるようになる。

[0063] [2 第2の実施形態]

本開示の第2の実施形態にかかる表示装置について、第1の実施形態と同様に表示装置が有機EL表示装置である場合を例として以下に説明する。

[0064] [2-1 表示装置の構成]

図4Aは、第2の実施形態の一例にかかる有機EL表示装置（表示装置10B）の一構成例を示す断面図である。図4Bは、図4AのIVB-IVB線断面の状態を説明する図である。表示装置10Bは、トップエミッション方式の表示装置である。表示装置10Bは、基板11と、絶縁層12と、複数の発光素子13と、上面保護層としての保護層15と、素子間分離壁としての分離膜21と、カラーフィルタ17と、充填樹脂層18と、対向基板19とを備える。

[0065] 基板11、絶縁層12、保護層15、カラーフィルタ17、充填樹脂層18、及び対向基板19は、第1の実施形態と同様である。なお、第2の実施形態の表示装置10Bでは、第1の実施形態における絶縁層14の構成を設けなくてもよい。

[0066] (発光素子13)

複数の発光素子13は、第1の実施形態と同様に、基板11の第1の面上に設けられており、下部電極13Aと有機層13Bとを備え、有機層13Bに積層される上部電極として第1上部電極13Dを備える。下部電極13Aと有機層13Bについては、第1の実施形態と同様であり、サブ画素ごとに互いに分離形成されている。

[0067] (上部電極(第1上部電極))

有機層13Bに積層される上部電極は、第1上部電極13Dであり、サブ画素ごとに互いに分離形成されている。第1上部電極13Dは、下部電極1

3 Aに対向しており、第1上部電極13 Dは、保護層15と対面する。

[0068] (第2上部電極)

第2上部電極13 Eは、隣接する第1上部電極13 D間を互いに電氣的に繋ぐ。第2上部電極13 Eは、第1上部電極13 Dと分離膜21の対面位置を基端として分離膜21の延び出し端21 Aまで分離膜21の表面に沿って延出している。図4 Aの例では、分離膜21の表面上に第2上部電極13 Eを形成した状態で第2上部電極13 Eの上端部の位置と保護層15の表面の位置が揃えられている。

[0069] また、図4 A、図4 Bの例では、第2上部電極13 Eは、分離膜21のうち第1上部電極13 Dよりも上側に延び出た部分の全体を被覆するように形成されている。この場合、さらに第2上部電極13 Eが後述するように反射性材料で形成されていると、発光素子13で生じた光のうち斜めに進行する光を第2上部電極13 Eにて効果的に反射させることができ、光の利用効率を高めることができる。図4 Bの例では、サブ画素のレイアウトにあわせて第2上部電極13 Eが格子状に形成されており、個々の第1上部電極13 Dは矩形状に形成され、マトリクス状に配置されている。

[0070] 第1上部電極13 D、第2上部電極13 Eは、カソードである。第1上部電極13 Dは、有機層13 Bで発生した光に対して透過性を有する透明電極である。ここで、透明電極には、半透過性反射層も含まれるものとする。第1上部電極13 Dは、できるだけ透過性が高く、かつ仕事関数が小さい材料によって構成されることが、発光効率を高める上で好ましい。

[0071] 第2上部電極13 Eの反射率は、第1上部電極13 Dの反射率よりも大きいことが好ましい。第2上部電極13 Eの反射率及び第1上部電極13 Dの反射率は、表示装置10 Bの状態での第2上部電極13 Eの反射率及び第1上部電極13 Dの反射率である。また、この観点から、第2上部電極13 Eの材料としては、第1上部電極13 Dと同様の材料を使用することができるだけでなく、そのほかにも、反射性材料を用いることができる。反射性材料としては、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、タングステン(W)等を挙

げることができる。

[0072] (分離膜)

表示装置 10B には、素子間分離壁として、発光素子 13 の側端面 130 側を覆う分離膜 21 が形成されている。分離膜 21 は、隣り合う発光素子 13 の間に配置されており、発光素子 13 を形成する下部電極 13A、有機層 13B 及び第 1 上部電極 13D をサブ画素ごとに分離する。

[0073] 分離膜 21 の上端側の部分は、発光素子 13 の厚み方向 (Z 軸方向) に沿って、発光素子 13 から保護層 15 に向かう方向に延び出ている。分離膜 21 が、発光素子 13 の面方向 (XY 平面方向) ではなく、発光素子 13 から保護層 15 に向かう方向 (Z 軸方向) に延び出した形状となっていることにより、分離膜 21 が発光素子の発光領域を被覆しにくくなり、発光領域をより広く確保することができる。

[0074] 分離膜 21 は、絶縁体で形成されている。分離膜 21 としては、無機絶縁膜や有機絶縁膜を挙げることができる。無機絶縁膜としては、例えば、SiO₂、SiN、SiON 等を挙げることができる。有機絶縁膜としては、ポリイミド等を挙げることができる。

[0075] 分離膜 21 の上下方向 (Z 軸方向) の長さは、下部電極 13A の厚みと有機層 13B の厚みと第 1 上部電極 13D の厚みの合計よりも大きいことが、分離膜 21 に第 1 上部電極 13D よりも上方に延び出ている部分を形成させやすくする観点からは好ましい。

[0076] 分離膜 21 の下端は、図 4A の例では、下部電極 13A の下端よりも下側の絶縁層 12 近傍に位置しており、分離膜 21 が、下部電極 13A をサブ画素ごとに分離する。なお、分離膜 21 が下部電極 13A の下端に位置していてもよい。分離膜 21 は、下部電極 13A をサブ画素ごとに分離していればよい。

[0077] 分離膜 21 の上端は、図 4A の例では、保護層 15 の表面の位置よりやや下側に位置し、分離膜 21 の表面上に第 2 上部電極 13E を形成した状態で第 2 上部電極 13E の延び出し端部の位置と保護層 15 の表面の位置が揃え

られる。

[0078] (屈折率)

分離膜 2 1 の屈折率が、第 2 上部電極 1 3 E の屈折率よりも小さいことが好ましい。この場合、発光素子 1 3 で生じた光のうち斜めに進行する光を第 2 上部電極 1 3 E と分離膜 2 1 の界面にて全反射させることができ、光の利用効率を高めることができる。なお、分離膜 2 1 の屈折率及び第 2 上部電極 1 3 E の屈折率は、表示装置 1 0 B の状態での分離膜 2 1 の屈折率及び第 2 上部電極 1 3 E の屈折率である。

[0079] [2-2 表示装置の製造方法]

第 2 の実施形態にかかる表示装置の製造方法は、例えば、図 9 A から図 9 D、図 1 0 A から図 1 0 D を参照しつつ、次に説明するように実施することができる。図 9 A から図 9 D、図 1 0 A から図 1 0 D は、第 2 の実施形態にかかる表示装置 1 0 B の製造方法を説明するための図である。

[0080] 絶縁層 1 2 を形成した基板 1 1 上に下部電極 1 3 A と有機層 1 3 B と第 1 上部電極 1 3 D と保護層 1 5 をこの順に積層した第 1 の積層体を形成する工程が次に示すように実施される。

[0081] 例えば薄膜形成技術、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、基板 1 1 の第 1 の面上に駆動回路及び電源回路等を形成する。次に、例えば C V D 法により、駆動回路及び電源回路を覆うように絶縁層 1 2 を基板 1 1 の第 1 の面上に形成したのち、絶縁層 1 2 に複数のコンタクトプラグ 1 2 A を形成する。

[0082] 例えばスパッタリング法により、金属層と金属酸化物層の積層膜（下部電極）を基板 1 1 の第 1 の面上に形成する。次に、例えば蒸着法により、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層を下部電極 1 3 A の第 1 の面の第 1 の面上にこの順序で積層することにより、有機層 1 3 B を形成する。さらに例えば蒸着法またはスパッタリング法により、第 1 上部電極 1 3 D を有機層 1 3 B の第 1 の面上に形成する。これにより、基板 1 1 の上（絶縁層 1 2 の第 1 の面上）に複数の発光素子 1 3 が形成される。その後、例えば C V D

法または蒸着法により、保護層15を第1上部電極13Dの第1の面上に形成する。これにより、図9Aに示すように、第1の積層体40が形成される。

[0083] 次に、第1の積層体40においてサブ画素のレイアウトに応じて予め定められた位置に、図9Bに示すように、保護層15から所定の深さまで第1の溝を形成する工程（第1の溝加工工程）が行われる。第1の溝加工工程は、サブ画素のレイアウトに沿って発光素子13及び保護層15に対して、例えばフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術等により溝加工を施す工程である。図4Aの表示装置では、保護層15、第1上部電極13D、有機層13B、下部電極13A、及び絶縁層12に対して一括した溝加工が施されることで第1の溝22が形成される。

[0084] そして、例えばCVD (Chemical Vapor Deposition) 法、塗布法等の方法で第1の溝22内に分離膜21を形成する工程が実施される。このとき、保護層15の表面上等といった第1の溝22の外側にも分離膜21を形成する材料が積層されることで、図9Cに示すように、第1の溝22の外側積層部が形成されるが、その第1の溝22の外側積層部は、CMP (chemical mechanical polishing) 法やエッチバック法等で除去される。これにより、図9Dのように、第2の積層体41が形成される。なお、CVD法では、例えば、 SiO_2 、 SiN 、 SiON 等の無機絶縁膜を形成することができる。塗布法では、例えば、ポリイミド等の有機絶縁膜を形成することができる。

[0085] 第2の積層体41において分離膜21の周囲の所定領域に保護層15から第1上部電極13Dの位置まで第2の溝23を形成する工程（第2の溝加工工程）が実施される。第2の溝加工工程は、図10A、図10Bのように、上記した第1の溝と同様に例えばフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術により溝加工が施される工程である。第2の溝23の深さは、第1上部電極13Dに到達する深さとなっており、第2の溝23の底面に第1上部電極13Dが露出している。なお、図10Aにおける符号50は、第2の溝23

を形成するためのレジストである。

[0086] そして、第2の溝23内に第2上部電極13Eを形成する工程を実施する。このとき、保護膜の表面上等といった第2の溝の外側にも第2上部電極を形成する材料が積層されることで、図10Cに示すように、第2の溝23の外側積層部が形成されるが、第1の溝の外側積層部の場合と同様に、第2の溝の外側積層部は、CMP法やエッチバック法等で除去される。これにより、図10Dに示すように、第3の積層体42が形成される。なお、第2の溝23の外側積層部は、第2の実施形態の後述する変形例3の場合においては除去されずに残される。

[0087] 第2上部電極13Eが形成された後、例えばフォトリソグラフィにより、第3の積層体42の第1の面上にカラーフィルタ17を形成する。次に、例えばODF (One Drop Fill) 方式を用いて、充填樹脂層18によりカラーフィルタ17を覆った後、対向基板19を充填樹脂層18上に載置する。次に、例えば充填樹脂層18に熱を加えるか、または充填樹脂層18に紫外線を照射し、充填樹脂層18を硬化させることにより、充填樹脂層18を介して基板11と対向基板19とを貼り合せる。これにより、表示装置10Bが封止される。以上により、表示装置10Bが得られる。

[0088] [2-3 作用効果]

第2の実施形態にかかる表示装置によれば、分離膜21によって発光素子13を形成する下部電極13A、有機層13B、及び第1上部電極13Dが、サブ画素ごとに分離される。これにより、サブ画素の周辺部での電流リークに伴う意図しない発光を抑制することができる。また、図4Bに示すように有機層13Bの周囲が分離膜21で囲まれてサブ画素ごとに分離されているため、隣接するサブ画素に横方向の光が漏れることを抑制できる。また、分離膜21が上下方向に延び出ているため、サブ画素ごとにパターニング形成された第1の電極の周縁部上に乗り上げるように絶縁膜を形成してサブ画素ごとに分離した場合に比べて、発光素子の発光領域がより広く確保されやすくなる。

[0089] 第2の実施形態にかかる表示装置によれば、さらに第2上部電極13Eのほうが第1上部電極13Dよりも反射率が高いことで、発光素子13で生じた光が第2上部電極13Eで反射するようになり、発光素子13で生じた光が隣接するサブ画素側に漏れ出ることを抑制することができるようになる。

[0090] 第2の実施形態にかかる表示装置によれば、分離膜21のほうが第2上部電極13Eよりも屈折率が小さいことで、発光素子13で生じた光が第2上部電極13Eと分離膜21との界面で全反射しやすくなり、発光素子13で生じた光が隣接するサブ画素側に漏れ出ることを抑制する（隣接する画素間の光漏れを抑制する）ことができるようになる。

[0091] そして、第2の実施形態にかかる表示装置によれば、このように発光素子13で生じた光が隣接するサブ画素に漏れることが抑制されることにより、混色を抑制することができ、視野角の劣化を抑制することができる。

[0092] [2-4 変形例]

(変形例1)

上記の表示装置10Bの説明では、サブ画素の形状は、図4Bや図5Aに示すように、矩形状に形成され、複数のサブ画素がマトリクス状に互いに分離して配置されている。第2の実施形態にかかる表示装置10Bにおいては、サブ画素の形状は、これに限定されず、図5B、図5Cに示すような六角形状やストライプ状であってもよい。また、サブ画素の配置は、マトリクス状に限定されず、図5Bに示すようなハニカム状であってもよい。このような場合においても、上記作用効果で述べたのと同様に、電流リークに伴う意図しない発光が抑制される。また、隣接するサブ画素に光が漏れることを抑制することができるようになる。

[0093] (変形例2)

第2の実施形態にかかる表示装置10Bについて、上記では分離膜21の表面上に第2上部電極13Eを形成した状態で第2上部電極13Eの延び出し端部の位置と保護層15の表面の位置が揃えられている場合を例とした。第2の実施形態にかかる表示装置10Bはこの例に限定されず、第2上部電

極 1 3 E の延び出し端部が、図 6 A に示すように、保護層 1 5 の表面の位置を超えてさらに上側（+ Z 方向）に位置してカラーフィルタ 1 7 に入り込んでもよいし、図 6 B に示すように、保護層 1 5 の表面の位置に到達してなくてもよい。

[0094] （変形例 3）

第 2 の実施形態にかかる表示装置 1 0 B について、上記では第 2 上部電極 1 3 E は、分離膜 2 1 の表面を被覆するように分離膜 2 1 の表面に沿って形成される。第 2 の実施形態にかかる表示装置 1 0 B はこの例に限定されない。図 7 の例に示すように、第 2 上部電極 1 3 E が、分離膜 2 1 の延び出し端まで分離膜 2 1 の面に沿って形成されているのみならず、さらに分離膜 2 1 の延び出し端から保護層 1 5 の表面に沿って広がっていてもよい。第 2 上部電極 1 3 E のうち、保護層 1 5 の表面に沿って広がっている部分を延在電極部 2 4 と呼ぶ。延在電極部 2 4 は、保護層 1 5 の表面全体を被覆していることが好ましい。また、この場合、発光素子 1 3 から生じた光が延在電極部 2 4 を通過して効率的に外部に取り出されるようにする観点からは、第 2 上部電極 1 3 E は、透明電極又は半透明電極で形成されていることが好適である。

[0095] 第 2 上部電極 1 3 E が半透明電極で形成されている場合には、第 2 上部電極 1 3 E が延在電極部を有し、且つ、有機層 1 3 B の発光面と延在電極部 2 4 との離間距離を調整することで、光の共振効果に伴う光の取り出し効果の向上をもたらすことができ、輝度に優れた表示装置 1 0 B を得ることが可能となる。

[0096] （変形例 4）

第 2 上部電極 1 3 E は、分離膜 2 1 のうち第 1 上部電極 1 3 D から上側に延び出た部分の表面全体を被覆するように形成されていたが、第 2 の実施形態にかかる表示装置 1 0 B はこの例に限定されず、図 8 A、図 8 B に示すように、分離膜 2 1 のうち第 1 上部電極から上側に延び出た部分の一部を被覆するように形成されてもよい。

[0097] 例えば、図8Aの例に示すように、第2上部電極13Eが、分離膜21のうち第1上部電極13Dから上側に延び出た部分のうち、隣接するサブ画素の頂点部分に対応した部分を被覆するように形成されてよい。また、図8Bの例に示すように、第2上部電極13Eが、分離膜21のうち第1上部電極13Dから上側に延び出た部分のうち、隣接するサブ画素の辺部分に対応した部分を被覆するように形成されてよい。

[0098] [3 第3の実施形態]

上記第2の実施形態にかかる表示装置10Bにおいて、有機層13Bの側端面と分離膜21との間に側壁保護膜が介在していてもよい（第3の実施形態）。

[0099] 本開示の第3の実施形態にかかる表示装置について、第2の実施形態と同様に表示装置が有機EL表示装置である場合を例として、図11等を参照して以下に説明する。図11は、第3の実施形態の一例にかかる有機EL表示装置（表示装置10C）の一構成例を示す断面図である。

[0100] [3-1 表示装置の構成]

表示装置10Cは、第2の実施形態にかかる表示装置10Bの各構成に加えて、側壁保護膜を有している。図11の例に示すように、表示装置10Cは、基板11と、絶縁層12と、複数の発光素子13と、保護層15と、側壁保護膜25と、素子間分離壁としての分離膜21と、カラーフィルタ17と、充填樹脂層18と、対向基板19とを備える。

[0101] (側壁保護膜)

側壁保護膜25は、有機層13Bの側端面と分離膜21との間に介在している。図11に示すように、側壁保護膜25は、有機層13Bの側端面に接しつつ、有機層13Bの側端全域を被覆していることが好ましい。

[0102] 側壁保護膜25は、絶縁性の膜であり、エッチング加工で生じる副生成物（デポ）を含む加工副生成物膜である。側壁保護膜25は、有機層13Bを外部環境下に露出することを規制しつつ分離膜21の形成を行うことを補助する。なお、ここにいうエッチング加工は、後述する第3の実施形態にかか

る表示装置 10C の製造方法の説明に示す第 1 の溝加工工程におけるエッチング法による加工を示す。エッチング加工としては、ドライエッチング法とウェットエッチング法のいずれも実施可能であるが、デポをより確実に実現する観点からは、エッチング加工は、ドライエッチング法であることが好ましい。

[0103] なお、図 11 に示す側壁保護膜 25 は、その厚みが均一であるように形成されているが、このことは、側壁保護膜 25 の厚みが均一である場合に限定するものではない。例えば、図 16A に示すように、側壁保護膜 25 は、後述する補助層 26 の近傍から離れるにつれて徐々に厚みが薄くなるように形成されていてもよい。

[0104] (補助層)

エッチング加工時にデポをより確実に形成しやすくする観点から、下部電極 13A と基板 11 との間又は第 1 上部電極 13D と保護層 15 との間に補助層 26 が介在していることが好適である。図 11 の例では、補助層 26 は、下部電極 13A の下側で下部電極 13A と基板 11 との間に形成されている。なお、図 11 の例では、補助層 26 にもコンタクトプラグ 12A が形成されており、基板 11 側の駆動回路との電氣的接続は確保されている。

[0105] 補助層 26 は、エッチング加工時にデポを生じやすい材料で形成されたデポ生成膜である。補助層 26 の材料となる、エッチング加工時に副生成物（デポ）を形成しやすい材質のものとしては、例えば、金属ハロゲン化合物の揮発性がより低くさらに金属酸素間結合がより強い難エッチング材料が好適に用いられる。具体的には、補助層 26 の材料としては、 Al_2O_3 等の遷移金属酸化物等が用いられることが好ましい。ただし、このことは、補助層 26 の材料が遷移金属酸化物に限定するものはない。補助層 26 の材料は、有機層 13B の側端面に絶縁性の膜を形成することができるような材料であればよい。

[0106] 補助層 26 を有する場合には、側壁保護膜 25 は、補助層 26 を基端として発光素子 13 の側端面 130 に沿って補助層 26 から延び出るように形成

される。そして、この場合、側壁保護膜 25 には、補助層 26 を形成する元素が少なくとも 1 つ含まれる。そして、側壁保護膜 25 の膜組成は、分離膜 21 の膜組成とは異なっている。

[0107] [3-2 表示装置の製造方法]

第3の実施形態にかかる表示装置の製造方法は、図12Aから図12Dを参照して、例えば次に説明するように実施することができる。

[0108] 図12Aに示すように、絶縁層12を形成した基板11上に補助層26と下部電極13Aと有機層13Bと第1上部電極13Dと保護層15をこの順に積層して第1の積層体43を形成する。また、図12Bに示すように第1の積層体43にレジスト51を設け、図12Cに示すように予め定められた位置に保護層15に第1の溝27を形成する。このような第1の溝27を形成した保護層15をハードマスクとして、発光素子13を形成する各層のエッチング加工が行われる（溝加工工程）。溝加工工程時には、第1の溝27はさらに下方に向かって形成され、発光素子13を形成する下部電極13Aと有機層13Bと第1上部電極13Dとともに、補助層26もエッチング加工される。補助層26のエッチング加工の際に、デポが生じ、下部電極13Aと有機層13Bと第1上部電極13Dの側端面に付着して、側壁保護膜25が形成される（図12D）。こうして第1の溝27の内壁に沿って側壁保護膜25を形成した状態が形成される。

[0109] 溝加工工程の後には、第2の実施形態にかかる表示装置の製造方法と同様の工程が実施される。すなわち、第1の溝27内に分離膜21を形成する工程と、分離膜21の周囲の所定領域に保護層15から第1上部電極13Dの位置まで第2の溝23を形成する工程と、第2の溝23内に第2上部電極13Eを形成する工程が実施される。第2上部電極13Eが形成された後、カラーフィルタ17、充填樹脂層18、対向基板19が積層される。これにより第3の実施形態にかかる表示装置10Cが得られる。

[0110] [3-3 作用効果]

第3の実施形態にかかる表示装置によれば、有機層の側端面を覆うように

側壁保護膜が形成される。側壁保護膜は、分離膜の形成前の工程（第1の溝加工工程）時のエッチング加工時に形成されるデポ生成膜である。このため、第1の溝加工工程の後に実施される分離膜の形成時においても有機層の側端面が外部環境下（低真空環境下）に露出することが抑制されるようになり、有機層の特性を向上させることができる。

[0111] [3-4 変形例]

(変形例1)

図12Aから図12Dの例では、溝加工工程時に、第1の溝27内部に補助層26が残っていない場合の表示装置について示されている。すなわち、この場合に得られる図11に示す表示装置10Cにおいては、分離膜21の下端面に側壁保護膜25が設けられていない。第3の実施形態にかかる表示装置はこれに限定されず、図14Aに示すように、分離膜21の下端面に側壁保護膜25が設けられていてもよい。これは、第1の溝加工工程時に、第1の溝27内に補助層26が残されていることで実現できる。

[0112] (変形例2)

図11の例では、補助層26が下部電極13Aの下側に一面に形成されている場合について説明したが、図13Aの例に示すように、補助層26は、サブ画素間の所定領域に限定して形成されていてもよい。図13Aの例では、発光素子13の厚み方向を視線方向とする場合における発光素子13の側端面130に対応した位置にあって、且つ下部電極13Aの下側の位置に、補助層26が形成されている。また、側壁保護膜25は、補助層26から上方向に向かって伸び出ている。

[0113] (変形例3)

図11の例では、補助層26が下部電極13Aの下側に形成されている場合について説明したが、図13Bの例に示すように、補助層26は、上下方向に下部電極13Aと同じ位置に形成されていてもよい。この場合、図13Bの例では、下部電極13Aの側端面は補助層26の端面と対面しており、補助層26の端縁部から上方向に向かって側壁保護膜25が伸び出しており、

有機層 13B の側端面が側壁保護膜 25 で覆われている。

[0114] (変形例 4)

第 3 の実施形態にかかる表示装置 10C においては、図 14B に示すように、補助層 26 は、第 1 上部電極 13D と保護層 15 との間に介在しているもよい。

[0115] このような表示装置 10C については、例えば次のように製造することができる。

[0116] まず、第 2 の実施形態にかかる表示装置の製造方法と同様にして、基板 11 面上に、下部電極 13A、有機層 13B 及び第 1 上部電極 13D が形成される。次いで、第 1 上部電極 13D の上に補助層 26 が形成される (図 15A)。さらに、補助層 26 上にレジスト 52 を設け (図 15B)、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、サブ画素等の画素レイアウトに対応して所定位置に補助層 26 に第 1 の溝 27 を形成する。このとき、第 1 の溝 27 の内壁部には、デポが付着している (図 15C)。第 1 の溝 27 を形成した補助層 26 をハードマスクとして、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術等による溝加工工程が実施される。この溝加工工程では、発光素子 13 を形成する下部電極 13A と有機層 13B と第 1 上部電極 13D がエッチング加工され、第 1 の溝 27 はさらに下方に向かって形成される。第 1 の溝 27 の深さが深くなるとともに、補助層 26 に由来するデポが下部電極 13A と有機層 13B と第 1 上部電極 13D のそれぞれの側端面にも付着して、側壁保護膜 25 が形成される (図 15D)。こうして第 1 の溝 27 に側壁保護膜 25 を形成した状態が形成される。

[0117] 次に、CVD 法、塗布法等の方法で第 1 の溝 27 の内部に分離膜 21 を形成する。分離膜を形成するための材料が第 1 の溝 27 の外側に積層される場合、第 1 の溝 27 の外側に積層されたその材料は、CMP 法やエッチバック法で除去される。

[0118] さらに補助層 26 の表面側に、保護層 15 が一面形成される。保護層 15 に対して第 1 の溝 27 に対応した位置に、保護層 15 に溝を形成する工程が

行われる。そして、さらに、CVD法、塗布法等の方法で保護層15に形成された溝の内部に分離膜21を形成する。これにより、発光素子13の厚み方向に沿って保護層15の表面位置から下部電極13Aの位置までにかけて分離膜21が形成される。これ以降については上記した第2の実施形態にかかる表示装置の製造方法と同様にして、表示装置を得ることができる。すなわち、分離膜21の周囲の所定領域に保護層15から第1上部電極13Dの位置まで第2の溝23を形成する工程と、第2の溝23内に第2上部電極13Eを形成する工程が実施される。第2上部電極13Eが形成された後、カラーフィルタ17、充填樹脂層18、対向基板19が積層される。これにより表示装置10Cが得られる。

[0119] なお、図14Bに示す側壁保護膜25は、その厚みが均一であるように形成されているが、このことは、側壁保護膜25の厚みが均一である場合に限定するものではない。例えば、図16Bに示すように、側壁保護膜25は、後述する補助層26の近傍から離れるにつれて徐々に厚みが薄くなるように形成されていてもよい。

[0120] [4 第4の実施形態]

本開示の第4の実施形態にかかる表示装置について、第1の実施形態と同様に表示装置が有機EL表示装置である場合を例として以下に説明する。

[0121] [4-1 表示装置の構成]

図17A、図17Bは、第4の実施形態の一例にかかる有機EL表示装置（表示装置10D）の一構成例を示す断面図である。表示装置10Dは、トップエミッション方式の表示装置である。表示装置10Dは、基板11と、絶縁層12と、複数の発光素子13と、保護層15と、光吸収層28と、カラーフィルタ17とを備える。図17に示す第4の実施形態にかかる表示装置の例では、説明の便宜上、第1の実施形態における絶縁層14に対応する絶縁層の記載が省略されている。このことは、図18A、図18B、図19A、図19B、図20、図21A、図21B、図23A、図23B、図23B、図24A、図24Bについても同様である。図18Bに示すように、光

吸収層 28 によって隣り合う発光素子 13 の分離が行われる場合には、絶縁層 14 に対応する絶縁層は、第 1 の実施形態における絶縁層 14 の場合と同様に省略されてよい。

[0122] 基板 11、絶縁層 12、上面保護層となる保護層 15、カラーフィルタ 17 は、第 1 の実施形態と同様である。第 1 の実施形態でも説明したように、カラーフィルタ 17 は、サブ画素の種類に応じて複数設けられている。第 4 の実施形態にかかる表示装置の一例についての以下の説明では、図 17 等にも示すように、表示装置 10D が、カラーフィルタ 17 として、赤色フィルタ 17R、緑色フィルタ 17G 及び青色フィルタ 17B を備える場合について説明する。赤色フィルタ 17R、緑色フィルタ 17G、青色フィルタ 17B はそれぞれ、赤色サブ画素用の発光素子 13、緑色サブ画素用の発光素子 13、青色サブ画素用の発光素子 13 に対向して設けられており、表示装置 10D の平面視上（発光素子の平面視上）、隣接するカラーフィルタ 17 の隙間又は境界が、隣り合う発光素子 13 の隙間に位置している。

[0123] （光吸収層）

光吸収層 28 は、図 17B に示すように、表示装置 10D の平面視上（発光素子 13 の平面視上）、隣接するカラーフィルタ 17 の隙間又は境界の位置に形成されている。図 17B は、カラーフィルタ 17 と光吸収層 28 の位置関係を説明する図である。また、光吸収層 28 は、発光素子 13 の厚み方向に、カラーフィルタ 17 と下部電極 13A との間の位置に形成されている。光吸収層 28 は、カラーフィルタ 17 から基板 11 に向かう方向（下向き）に延びた形状となっており、カラーフィルタ 17 の面内方向（XY 平面方向）に沿った方向の幅長 W （幅 W ）よりもカラーフィルタ 17 の深さ方向に沿った方向の長さ H の方が長くなるような形状（ $H > W$ ）に形成されている。

[0124] 図 17A の例では、光吸収層 28 の下端は、発光素子 13 の上側に位置している。この場合、斜めに入射した外光の入射光 L がサブ画素を跨いで伝搬することを抑制することができる。

[0125] 光吸収層 28 としては、黒色カラーフィルタ、補色カラーフィルタ、非隣接色カラーフィルタ、吸収膜等を用いることができる。黒色カラーフィルタは、炭素やチタンブラック等を色材として用いたカラーフィルタを例示することができる。補色カラーフィルタは、光吸収層 28 の基端となるカラーフィルタの色に対する補色の色材を用いたカラーフィルタを例示することができる。非隣接色カラーフィルタは、光吸収層 28 の基端となる隣り合うカラーフィルタの色種が異なる場合に、その色種以外の色種に対応したカラーフィルタを例示することができる。具体的には、例えば、カラーフィルタ 17 が赤色フィルタ 17 R、緑色フィルタ 17 G 及び青色フィルタ 17 B を備える場合にあって、光吸収層 28 が緑色フィルタ 17 G と赤色フィルタ 17 R の境界に位置している場合には、光吸収層 28 として、青色フィルタ 17 B が用いられてよい。

[0126] また、吸収膜としては、有機材料膜、無機材料膜等を例示することができる。有機材料膜としては、黒色顔料（例えばカーボンブラック）を含む樹脂膜が好ましい。無機材膜としては、金属酸化物膜、メタル単体膜等が好ましく、光吸収性に優れる観点から、特に金属酸化物膜が好ましい。

[0127] [4-2 表示装置の製造方法]

第 4 の実施形態にかかる表示装置の製造方法は、例えば次に説明するように実施することができる。なお、図 17 A、図 17 B に示す表示装置を製造する場合を例として説明する。

[0128] まず、第 1 の実施形態にかかる表示装置の製造方法と同様にして、絶縁層 12 を形成した基板 11 の第 1 の面上に、絶縁層 12、下部電極 13 A、有機層 13 B、上部電極 13 C、保護層 15 を積層して第 1 の積層体 44 を形成する（図 23 A）。下部電極 13 A をサブ画素ごとに分離する絶縁層が設けられている場合には、その絶縁層も形成する。

[0129] 次に、第 1 の積層体 44 には、サブ画素のレイアウトに沿って、例えばフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術により溝加工が施されて、所定の深さの溝 29 が形成される（図 23 B）。図 23 B に示す例では、溝 29 は

、保護層 15 内の所定位置までの深さで形成される。

[0130] そして、例えば CVD 法、塗布法等の方法で溝 29 内に光吸収層 28 を形成する工程が実施される。

[0131] 光吸収層 28 が形成された後、例えばフォトリソグラフィにより、保護層 15 の表面側にカラーフィルタ 17 を形成する (図 24 A)。このため、カラーフィルタ 17 はオンチップタイプである。カラーフィルタ 17 面上には、レンズ 30 が形成されてもよい (図 24 B)。レンズ 30 は、熔融法やエッチバック法等を用いたオンチップマイクロレンズ (OCL) 形成方法を適用することで形成することができる。以上により、図 17 A、図 17 B に示す表示装置 10 D が得られる。

[0132] [4-3 作用効果]

表示装置においては、外光が斜めから入射し、下部電極で反射して反射光が形成され、その反射光が外部へ出力されることがある。この場合に、斜めに入射した外光の入射光や反射光がサブ画素を跨いで伝搬して、入射時に通過したサブ画素と電極層で反射した後に通過するサブ画素が異なると、入射光や反射光の通過するサブ画素で光の混色や混合を生じて表示装置のコントラストが低下することがある。

[0133] この点、第 4 の実施形態にかかる表示装置 10 D によれば、図 17 A に示すように、カラーフィルタ 17 から光吸収層 28 が保護層 15 側に向けて延び出ているため、斜めに入射した外光の入射光 L が光吸収層 28 で吸収されるようになり、隣接するサブ画素に光が漏れることを抑制することができるようになる。したがって、斜めに入射した外光の入射光や反射光がサブ画素を跨いで伝搬することが生じにくくなり、コントラストに優れた表示装置を得ることができる。

[0134] また、第 4 の実施形態にかかる表示装置によれば、発光素子からの光 U についても、斜めに入射した外光の入射光 L と同様に、隣接するサブ画素への光漏れが抑制されるようになり、サブ画素間での光の混色や混合を抑制することができる。

[0135] [4-4 変形例]

(変形例1)

光吸収層28の上下方向の長さは、図17Aの例に限定されない。図18Bに示すように、光吸収層28は、隣り合うカラーフィルタ17の境界の位置を基端として、隣り合う発光素子13の間まで延び出ていてもよい。また、その場合に、光吸収層28の先端が絶縁層12まで入り込んでもよい。図18Bの例では、光吸収層28は、隣接する発光素子13を分離するようになるため、素子間分離壁として機能できるようになる。

[0136] (変形例2)

光吸収層28は、図17Aの例に限定されず、例えば、図18Aに示すように、光吸収層28の上端がカラーフィルタ17の内部に入り込んだ位置となるように形成されていてもよい。この場合、光吸収層28がカラーフィルタ17内部にまで広がるため、発光素子13からの光がカラーフィルタ17の位置で隣接するサブ画素への漏れ出ることが抑制されるようになり、光の混色・混合を抑制することができるようになる。

[0137] (変形例3)

図19Bに示すように、光吸収層28の表面には、密着層31が形成されていてもよい。また、図20に示すように、密着層31は、保護層15とカラーフィルタ17の間に形成されていてもよい。さらに、図19Aに示すように、密着層31は、保護層15とカラーフィルタ17の間及び光吸収層28の表面に形成されてもよい。

[0138] 密着層31は、有機樹脂等を例示することができる。有機樹脂としては、アクリル系樹脂等を例示することができる。第4の実施形態にかかる表示装置において密着層31が形成されていることで、斜めに入射した外光の入射光や反射光を密着層31でも吸収させることができ、サブ画素を跨いで伝搬する光量を低減することができる。

[0139] (変形例4)

カラーフィルタ17の厚み方向を視線方向とした場合における異なる位置

に形成された光吸収層 28 の幅 W について、幅 W の異なる光吸収層 28 の組合せが少なくとも 1 組存在してもよい。例えば、図 2 1 A のように隣り合う光吸収層 28 の組合せについて、光吸収層 28 の幅 W が異なってもよい。光吸収層 28 の幅を多様化することで、斜めに入射した外光の入射光や反射光の吸収効率をサブ画素に応じた値とすることができる。

[0140] (変形例 5)

カラーフィルタ 17 の厚み方向を視線方向とした場合における異なる位置に形成された光吸収層 28 の長さ H について、長さの異なる光吸収層 28 の組合せが少なくとも 1 組存在してもよい。例えば、図 2 1 B のように隣り合う光吸収層 28 の組合せについて、光吸収層 28 の長さが異なってもよい。光吸収層 28 の長さを多様化することで、斜めに入射した外光の入射光や反射光の吸収効率をサブ画素に応じた値とすることができる。

[0141] (変形例 6)

カラーフィルタ 17 の厚み方向を視線方向とした場合における光吸収層の配設領域について、図 1 7 B の例では、隣り合うカラーフィルタ 17 間の領域又は隣り合うカラーフィルタ 17 の境界全体にわたって光吸収層 28 が配置されていた。第 4 の実施形態にかかる表示装置は、これに限定されず、図 2 2 A、図 2 2 B、図 2 2 C に示すように、隣り合うカラーフィルタ 17 間の領域又は隣り合うカラーフィルタ 17 の境界の一部に光吸収層 28 が配置されていてもよい。図 2 2 A、図 2 2 B、図 2 2 C は、カラーフィルタ 17 と光吸収層 28 の位置関係を説明するための図である。図 2 2 A は、 X 方向に隣り合うカラーフィルタ 17 の間（青色フィルタ 17 B と緑色フィルタ 17 G との間、及び赤色フィルタ 17 R と青色フィルタ 17 B の間）に光吸収層が配置されている例を示す。図 2 2 B は、 Y 方向に隣り合うカラーフィルタ 17 の間（赤色フィルタ 17 R と青色フィルタ 17 B との間、及び青色フィルタ 17 B と緑色フィルタ 17 G の間）に光吸収層が配置されている例を示す。図 2 2 C は、図 2 2 A において光吸収層 28 の配置されている領域の半分の領域に対して光吸収層 28 が配置されている例を示す。

[0142] 次に、表示装置の応用例として、第1の実施形態から第4の実施形態のいずれかにかかる表示装置を用いた電子機器の例について説明する。

[0143] [5 応用例]

(電子機器)

上述の各実施形態にかかる表示装置10A、10B、10C、10Dは、種々の電子機器に備えられてもよい。特にビデオカメラや一眼レフカメラの電子ビューファインダまたはヘッドマウント型ディスプレイ等の高解像度が要求され、目の近くで拡大して使用されるものに備えられることが好ましい。

[0144] (具体例1)

図25Aは、デジタルスチルカメラ310の外観の一例を示す正面図である。図25Bは、デジタルスチルカメラ310の外観の一例を示す背面図である。このデジタルスチルカメラ310は、レンズ交換式一眼レフックスタイプのものであり、カメラ本体部(カメラボディ)311の正面略中央に交換式の撮影レンズユニット(交換レンズ)312を有し、正面左側に撮影者が把持するためのグリップ部313を有している。

[0145] カメラ本体部311の背面中央から左側にずれた位置には、モニタ314が設けられている。モニタ314の上部には、電子ビューファインダ(接眼窓)315が設けられている。撮影者は、電子ビューファインダ315を覗くことによって、撮影レンズユニット312から導かれた被写体の光像を視認して構図決定を行うことが可能である。電子ビューファインダ315としては、上述の第1～第4の実施形態及び変形例にかかる表示装置10A、10B、10C、10Dのいずれかを用いることができる。

[0146] (具体例2)

図26は、ヘッドマウントディスプレイ320の外観の一例を示す斜視図である。ヘッドマウントディスプレイ320は、例えば、眼鏡形の表示部321の両側に、使用者の頭部に装着するための耳掛け部322を有している。表示部321としては、上述の第1～第4の実施形態及び変形例にかかる

表示装置 10A、10B、10C、10Dのいずれかを用いることができる。

[0147] (具体例3)

図27は、テレビジョン装置330の外観の一例を示す斜視図である。このテレビジョン装置330は、例えば、フロントパネル332及びフィルターガラス333を含む映像表示画面部331を有しており、この映像表示画面部331は、上述の第1～第4の実施形態及び変形例にかかる表示装置10A、10B、10C、10Dのいずれかにより構成される。

[0148] 以上、本開示の第1～第4の実施形態及びそれらの変形例について具体的に説明したが、本開示は、上述の第1～第4の実施形態及びそれらの変形例に限定されるものではなく、本開示の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

[0149] 例えば、上述の第1～第4の実施形態及びそれらの変形例において挙げた構成、方法、工程、形状、材料及び数値等はいくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、工程、形状、材料及び数値等を用いてもよい。

[0150] 上述の第1～第4の実施形態及びそれらの変形例の構成、方法、工程、形状、材料及び数値等は、本開示の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

[0151] 上述の第1～第4の実施形態及びそれらの変形例に例示した材料は、特に断らない限り、1種を単独でまたは2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0152] また、本開示は以下の構成を採用することもできる。

(1) 基板上に下部電極と有機層と上部電極をこの順に積層した複数の発光素子と、
前記発光素子の上面側に積層され、前記上部電極を覆う上面保護層と、
隣り合う前記発光素子の間に配置され、前記発光素子の側端面側を覆う素子間分離壁と、

を備え、

前記素子間分離壁は、前記発光素子の厚み方向に沿って、前記発光素子から前記上面保護層に向かう方向に伸び出ている、表示装置。

(2) 前記素子間分離壁内に、前記素子間分離壁よりも屈折率の値が低い低屈折率部が形成されている、

上記(1)に記載の表示装置。

(3) 前記基板と前記複数の発光素子の間に複数の配線を含む絶縁層を備え、

複数の前記配線は、前記基板の面内方向に隣接して配置されており、

前記低屈折率部の下端が、隣接する前記配線間または隣接する前記配線間の下側に位置しており、

前記低屈折率部の上端が、前記発光素子と前記上面保護層との界面よりも上側に位置している、

上記(2)に記載の表示装置。

(4) 前記素子間分離壁は、ステップカバレッジの値が1未満の材料から形成されている、

上記(2)又は(3)に記載の表示装置。

(5) 前記素子間分離壁は、前記上面保護層よりも屈折率の値が低い、

上記(2)から(4)のいずれかに記載の表示装置。

(6) 前記低屈折率部の断面形状は、多角形である、

上記(2)から(5)のいずれかに記載の表示装置。

(7) 前記低屈折率部は、底面部と前記底面部から立ちあがる側壁部とを有しており、

前記底面部と前記側壁部とのなすテーパー角が 90° 以下である、

上記(2)から(6)のいずれかに記載の表示装置。

(8) 前記上部電極は、前記有機層に対面する互いに分離された第1上部電極であり、

隣接する前記第1上部電極間を繋ぐ第2上部電極が設けられており、

前記第2上部電極は、前記素子間分離壁の表面に沿って配置されている
上記（1）に記載の表示装置。

（9）前記素子間分離壁は、前記第1上部電極よりも上側に向かって延び出ている、
上記（8）に記載の表示装置。

（10）前記第2上部電極は、前記第1上部電極と前記素子間分離壁の対面位置を基端として前記素子間分離壁の延び出し端まで延出しており、且つ、前記素子間分離壁の延び出し端から前記上面保護層の表面に沿って拡がっている、
上記（9）に記載の表示装置。

（11）前記素子間分離壁の下端は、前記下部電極の下端又は前記下部電極よりも下側に位置している、
上記（8）から（10）のいずれかに記載の表示装置。

（12）前記発光素子の厚み方向に沿った前記素子間分離壁の長さは、前記下部電極の厚みと前記有機層の厚みと前記第1上部電極の厚みの合計よりも厚い、
上記（8）から（11）のいずれかに記載の表示装置。

（13）前記第2上部電極の反射率が、前記第1上部電極の反射率よりも大きい、
上記（8）から（12）のいずれかに記載の表示装置。

（14）前記素子間分離壁の屈折率は、前記第2上部電極の屈折率よりも小さい、
上記（8）から（13）のいずれかに記載の表示装置。

（15）前記有機層の側端面と素子間分離壁との間に側壁保護膜が介在している、
上記（8）から（14）のいずれかに記載の表示装置。

（16）前記側壁保護膜は、エッチング加工で生じる副生成物を含む、
上記（15）に記載の表示装置。

(17) 前記下部電極と前記基板との間又は前記上部電極と前記上面保護層との間に補助層が介在しており、

該補助層を基端として前記側壁保護膜が延び出ており、

前記側壁保護膜は、前記補助層を形成する元素を少なくとも1つ含む、上記(15)または(16)に記載の表示装置。

(18) 下部電極と有機層と上部電極をこの順に基板上に積層した発光素子を複数備え、

前記発光素子の上面側には、前記上部電極を覆う上面保護層が積層され、隣り合う前記発光素子の間と隣り合う前記上面保護層の間の少なくともいずれか一方に素子間分離壁が形成されており、

前記素子間分離壁内に低屈折率部が形成されている、表示装置。

(19) 下部電極と有機層と第1上部電極をこの順に基板上に積層した発光素子をサブ画素ごとに分離された状態で複数備え、

隣り合う前記発光素子の間には、前記発光素子の側端面側を覆う素子間分離壁が形成されており、

前記素子間分離壁は、前記発光素子の厚み方向に沿って、前記発光素子から前記上面保護層に向かう方向に、前記第1上部電極よりも上方側に延び出ており、

隣接する前記第1上部電極間を繋ぐ第2上部電極が前記素子間分離壁の表面に沿って形成されている、

表示装置。

(20) 前記素子間分離壁のうち前記第1上部電極よりも上側に向かって延び出ている部分の表面が、前記第2上部電極で覆われている、

上記(19)に記載の表示装置。

(21) 前記有機層の側端面と素子間分離壁との間に側壁保護膜が介在している、

上記(19)または(20)に記載の表示装置。

(22) 下部電極と有機層と上部電極をこの順に基板上に積層した発光素子を複数備え、

それぞれの前記発光素子の上面側にカラーフィルタを有し、

カラーフィルタと下部電極との間に光吸収層が設けられており、

前記光吸収層は、カラーフィルタの面内方向に沿った方向の前記光吸収層の幅よりもカラーフィルタの厚み方向に沿った方向の前記光吸収層の長さの方が長い、

表示装置。

(23) 前記光吸収層は、黒色カラーフィルタである、

上記(22)に記載の表示装置。

(24) 前記光吸収層は、該光吸収層の基端に位置する前記カラーフィルタの補色に対応した補色カラーフィルタである、

上記(22)又は(23)に記載の表示装置。

(25) 前記光吸収層は、該光吸収層の基端に位置する前記カラーフィルタとは異なる色に対応した非隣接カラーフィルタである、

上記(22)又は(23)に記載の表示装置。

(26) 前記光吸収層は、無機材料膜である、

上記(22)又は(23)に記載の表示装置。

(27) 前記光吸収層の一部が、前記カラーフィルタの内部に入り込んでいる、

上記(22)から(26)のいずれかに記載の表示装置。

(28) 前記光吸収層及び前記カラーフィルタの少なくともいずれか一方には、樹脂材料から形成された密着層が設けられている、

上記(22)から(27)のいずれかに記載の表示装置。

(29) 前記カラーフィルタの厚み方向を視線方向として異なる位置に形成された前記光吸収層の幅を比較した場合に、幅の異なる前記光吸収層の組合せが少なくとも1組存在する

上記(22)から(28)のいずれかに記載の表示装置。

(30) 前記カラーフィルタの厚み方向を視線方向として異なる位置に形成された前記光吸収層の長さを比較した場合に、長さの異なる前記光吸収層の組合せが少なくとも1組存在する

上記(22)から(29)のいずれか1つに記載の表示装置。

(31) 上記(1)から(30)のいずれか1つに記載の表示装置を備えた、電子機器。

(32) 基板上に下部電極と有機層と第1上部電極と上面保護層をこの順に積層した第1の積層体を形成する工程と、

前記第1の積層体において予め定められた位置に、前記上面保護層から所定の深さまで第1の溝を形成する工程と、

前記第1の溝内に素子間分離壁を形成することで第2の積層体を形成する工程と、

前記第2の積層体において前記素子間分離壁の周囲の所定領域に前記上面保護層から前記第1上部電極の位置まで第2の溝を形成する工程と、

前記第2の溝内に第2上部電極を形成する工程とを有する、

表示装置の製造方法。

(33) 下部電極と有機層と第1上部電極と上面保護層をこの順に積層した積層体と補助層とを基板上に設けた第1の積層体を形成する工程と、

前記第1の積層体において予め定められた位置に、エッチング加工によって所定の深さまで第1の溝を形成し、且つ、前記エッチング加工にともない前記第1の溝の内壁に沿って前記補助層を基端とする側壁保護膜を形成する工程と、

前記第1の溝内に素子間分離壁を形成することで第2の積層体を形成する工程と、

前記第2の積層体において前記素子間分離壁の周囲の所定領域に前記上面保護層から前記第1上部電極の位置まで第2の溝を形成する工程と、

前記第2の溝内に第2上部電極を形成する工程とを有する、

表示装置の製造方法。

符号の説明

- [0153] 10A、10B、10C、10D 表示装置
- 11 基板
 - 12 絶縁層
 - 13A 下部電極
 - 13B 有機層
 - 13C 上部電極
 - 13D 第1上部電極
 - 13E 第2上部電極
 - 14 絶縁層
 - 15 保護層
 - 16 保護層
 - 16A 第1保護部
 - 16B 第2保護部
 - 17 カラーフィルタ
 - 18 充填樹脂層
 - 19 対向基板
 - 20 空隙部
 - 21 分離膜
 - 25 側壁保護膜
 - 28 光吸収層
 - 310 デジタルスチルカメラ（電子機器）
 - 320 ヘッドマウントディスプレイ（電子機器）
 - 330 テレビジョン装置（電子機器）

請求の範囲

- [請求項1] 基板上に下部電極と有機層と上部電極をこの順に積層した複数の発光素子と、
前記発光素子の上面側に積層され、前記上部電極を覆う上面保護層と、
、
隣り合う前記発光素子の間に配置され、前記発光素子の側端面側を覆う素子間分離壁と、
を備え、
前記素子間分離壁は、前記発光素子の厚み方向に沿って、前記発光素子から前記上面保護層に向かう方向に伸び出ている、
表示装置。
- [請求項2] 前記素子間分離壁内に、前記素子間分離壁よりも屈折率の値が低い低屈折率部が形成されている、
請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記基板と前記複数の発光素子の間に複数の配線を含む絶縁層を備え、
、
複数の前記配線は、前記基板の面内方向に隣接して配置されており、
前記低屈折率部の下端が、隣接する前記配線間または隣接する前記配線間の下側に位置しており、
前記低屈折率部の上端が、前記発光素子と前記上面保護層との界面よりも上側に位置している、
請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記素子間分離壁は、ステップカバレッジの値が1未満の材料から形成されている、
請求項2に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記素子間分離壁は、前記上面保護層よりも屈折率の値が低い、
請求項2に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記低屈折率部の断面形状は、多角形である、

請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項7] 前記低屈折率部は、底面部と前記底面部から立ちあがる側壁部とを有しており、

前記底面部と前記側壁部とのなすテーパー角が 90° 以下である
請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項8] 前記上部電極は、前記有機層に対面する互いに分離された第 1 上部電極であり、

隣接する前記第 1 上部電極間を繋ぐ第 2 上部電極が設けられており、
前記第 2 上部電極は、前記素子間分離壁の表面に沿って配置されている

請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項9] 前記素子間分離壁は、前記第 1 上部電極よりも上側に向かって伸び出ている、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項10] 前記第 2 上部電極は、前記第 1 上部電極と前記素子間分離壁の対面位置を基端として前記素子間分離壁の伸び出し端まで延出しており、且つ、前記素子間分離壁の伸び出し端から前記上面保護層の表面に沿って拡がっている、

請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項11] 前記素子間分離壁の下端は、前記下部電極の下端又は前記下部電極よりも下側に位置している、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項12] 前記発光素子の厚み方向に沿った前記素子間分離壁の長さは、前記下部電極の厚みと前記有機層の厚みと前記第 1 上部電極の厚みの合計よりも厚い、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項13] 前記第 2 上部電極の反射率が、前記第 1 上部電極の反射率よりも大きい、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項14] 前記素子間分離壁の屈折率は、前記第 2 上部電極の屈折率よりも小さい、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項15] 前記有機層の側端面と素子間分離壁との間に側壁保護膜が介在している、

請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項16] 前記側壁保護膜は、エッチング加工で生じる副生成物を含む、
請求項 15 に記載の表示装置。

[請求項17] 前記下部電極と前記基板との間又は前記上部電極と前記上面保護層との間に補助層が介在しており、

該補助層を基端として前記側壁保護膜が延び出ており、

前記側壁保護膜は、前記補助層を形成する元素を少なくとも 1 つ含む、

請求項 15 に記載の表示装置。

[請求項18] 請求項 1 に記載の表示装置を備えた、
電子機器。

[請求項19] 基板上に下部電極と有機層と第 1 上部電極と上面保護層をこの順に積層した第 1 の積層体を形成する工程と、

前記第 1 の積層体において予め定められた位置に、前記上面保護層から所定の深さまで第 1 の溝を形成する工程と、

前記第 1 の溝内に素子間分離壁を形成することで第 2 の積層体を形成する工程と、

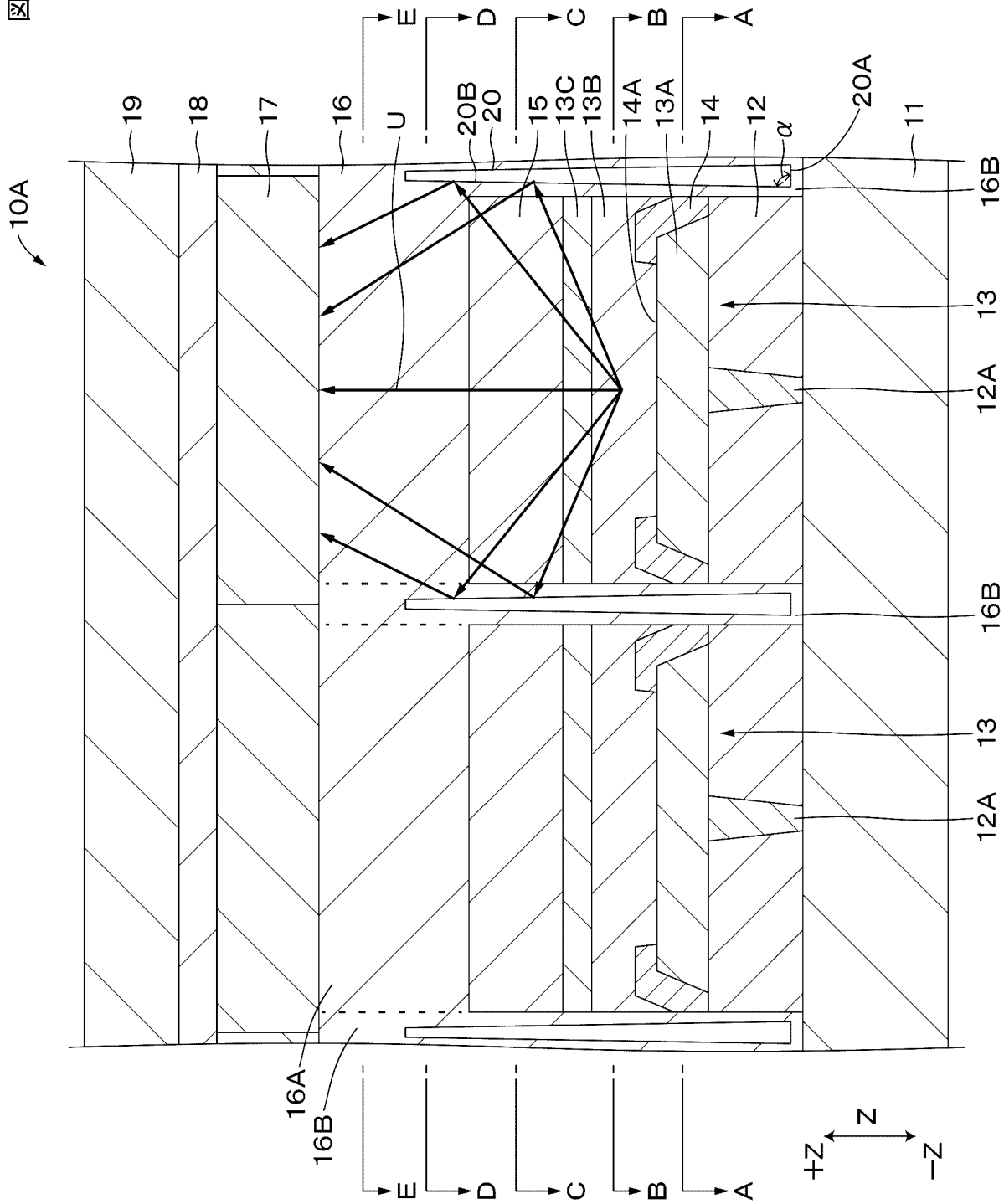
前記第 2 の積層体において前記素子間分離壁の周囲の所定領域に前記上面保護層から前記第 1 上部電極の位置まで第 2 の溝を形成する工程と、

前記第 2 の溝内に第 2 上部電極を形成する工程とを有する、

表示装置の製造方法。

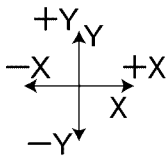
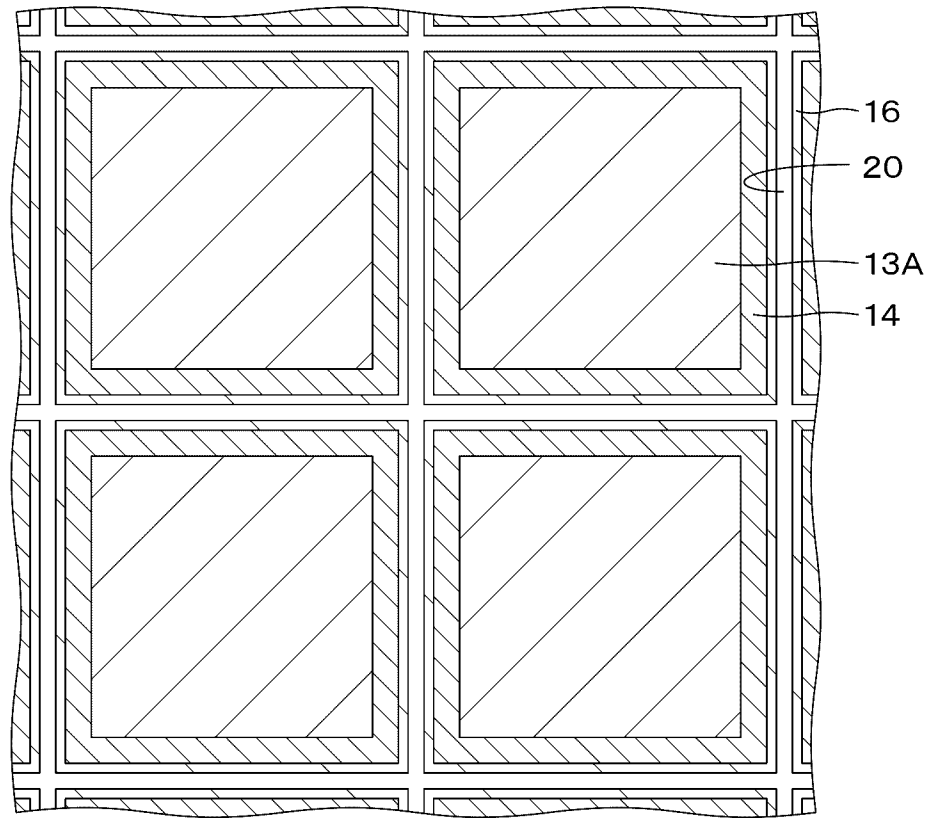
[請求項20] 下部電極と有機層と第1上部電極と上面保護層をこの順に積層した積層体と補助層とを基板上に設けた第1の積層体を形成する工程と、前記第1の積層体において画素のパターンに応じて定められた位置に、エッチング加工によって所定の深さまで第1の溝を形成し、且つ、前記エッチング加工にともない前記第1の溝の内壁に沿って前記補助層を基端とする側壁保護膜を形成する工程と、前記第1の溝内に素子間分離壁を形成することで第2の積層体を形成する工程と、前記第2の積層体において前記素子間分離壁の周囲の所定領域に前記上面保護層から前記第1上部電極の位置まで第2の溝を形成する工程と、前記第2の溝内に第2上部電極を形成する工程とを有する、表示装置の製造方法。

図1 [図1]



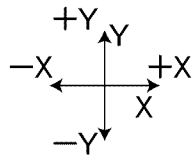
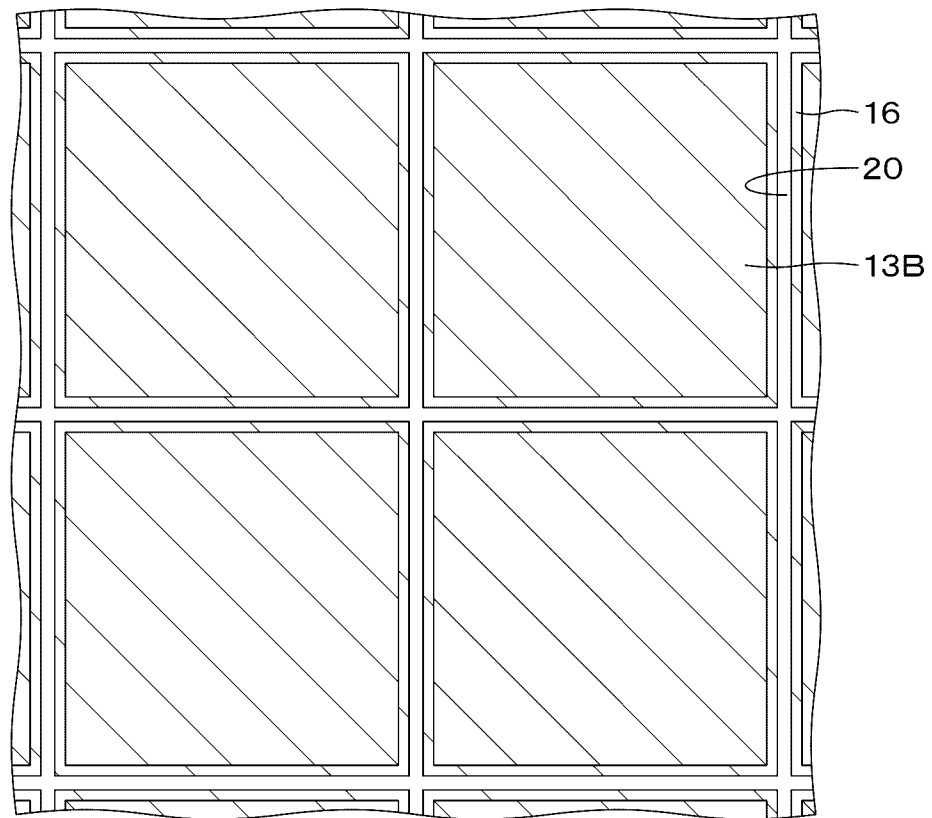
[図2A]

図2A



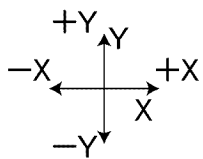
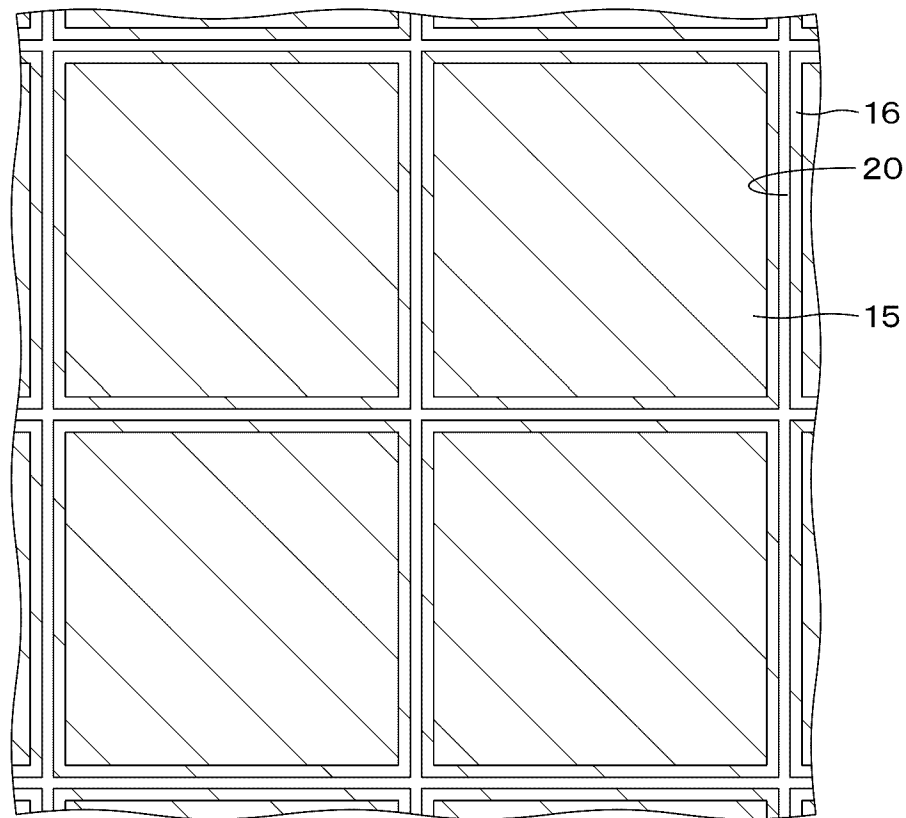
[図2B]

図2B



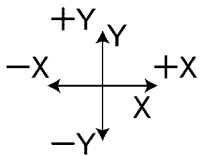
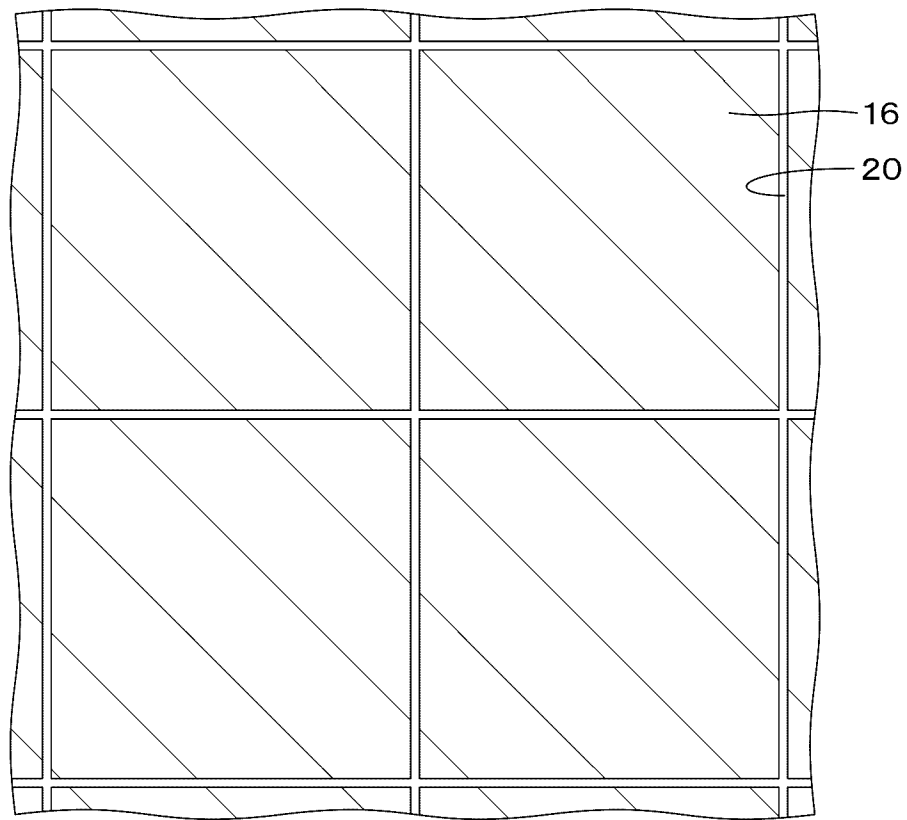
[図2C]

図2C



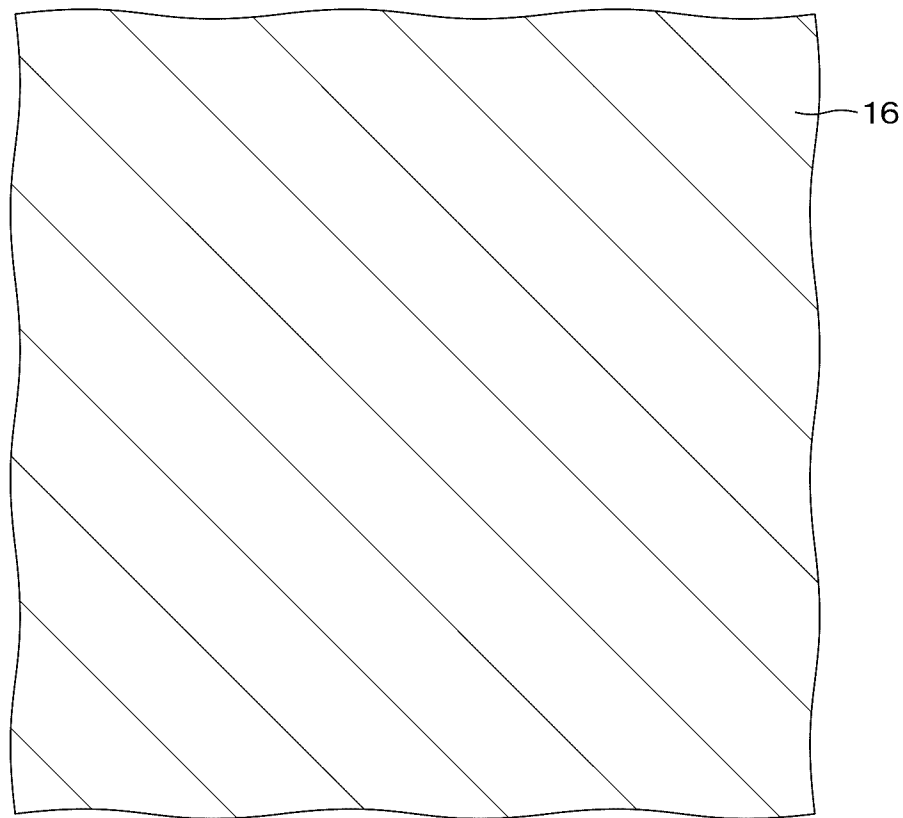
[図2D]

図2D



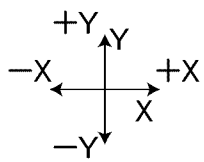
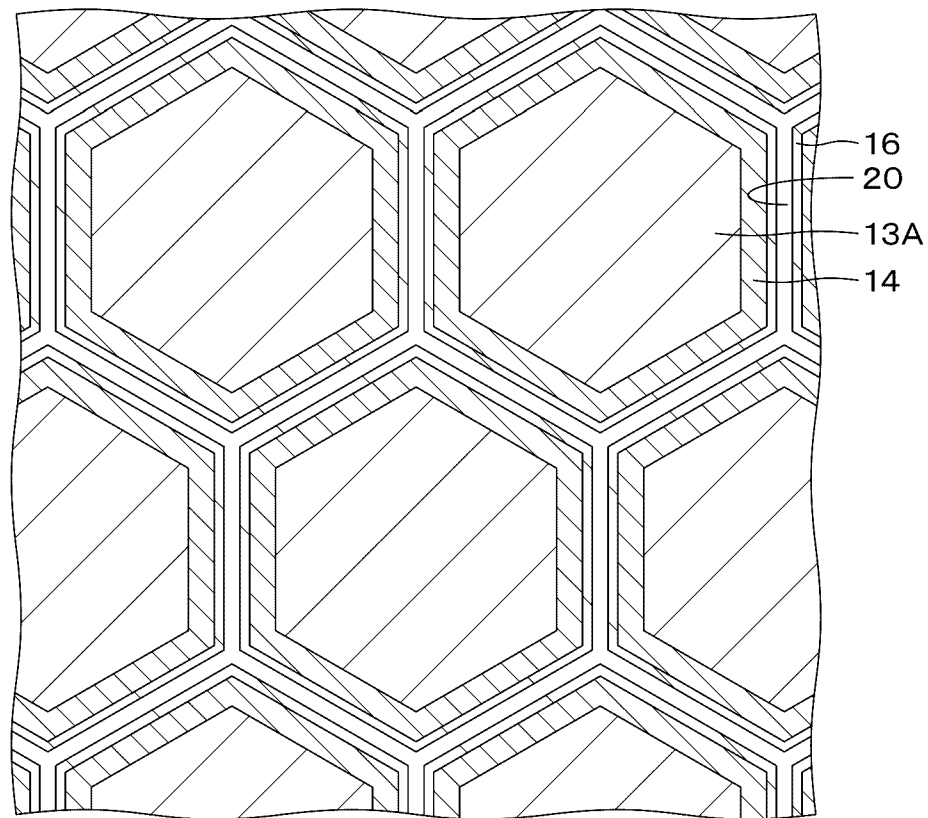
[図2E]

図2E



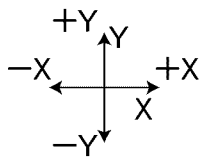
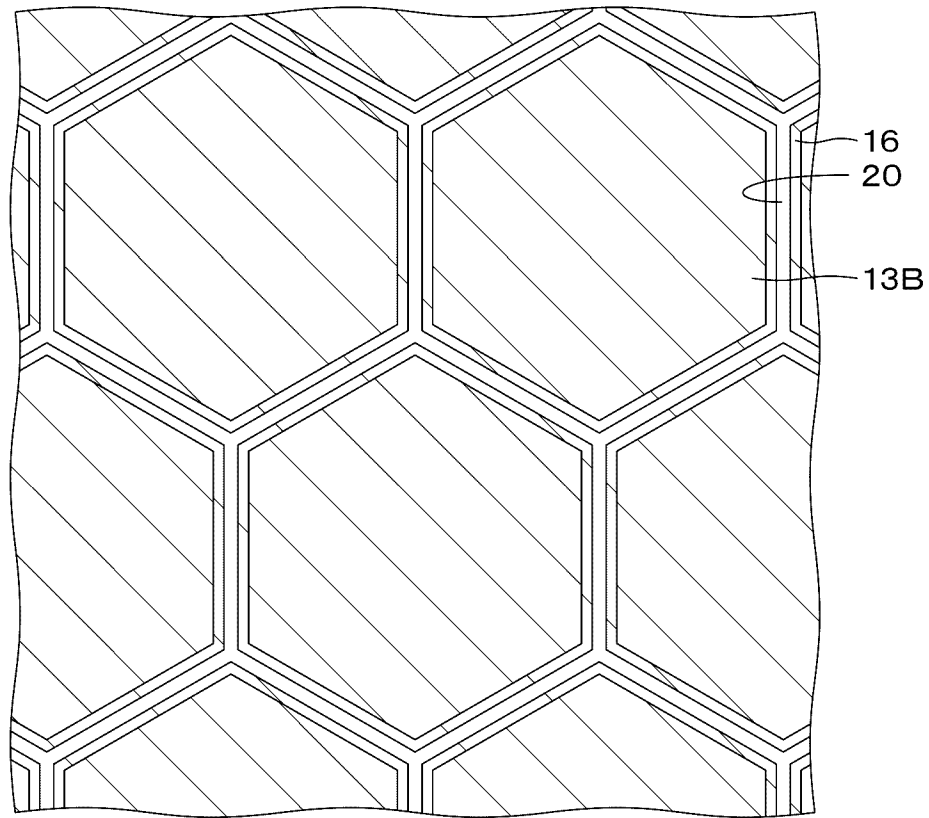
[図3A]

図3A



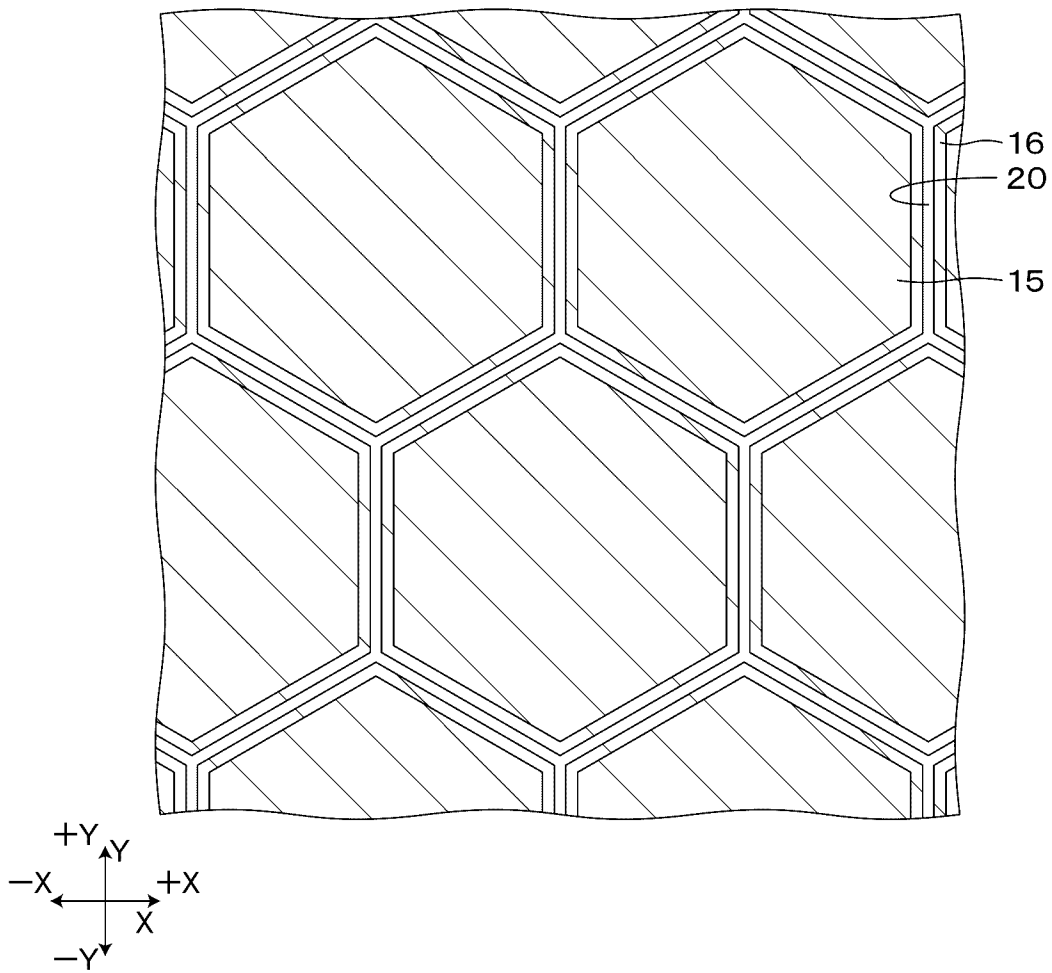
[ 3B]

 3B



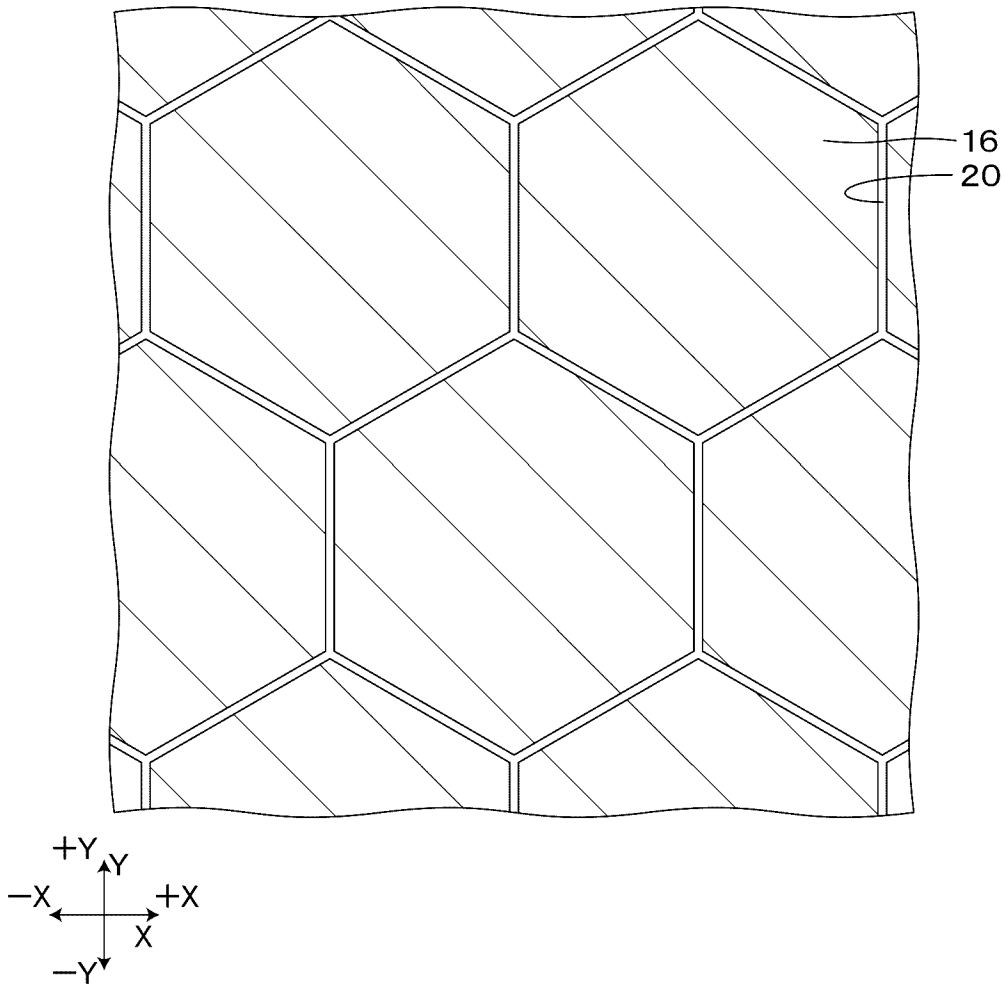
[図3C]

図3C



[図3D]

図3D



[図3E]

図3E

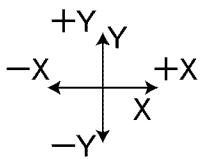
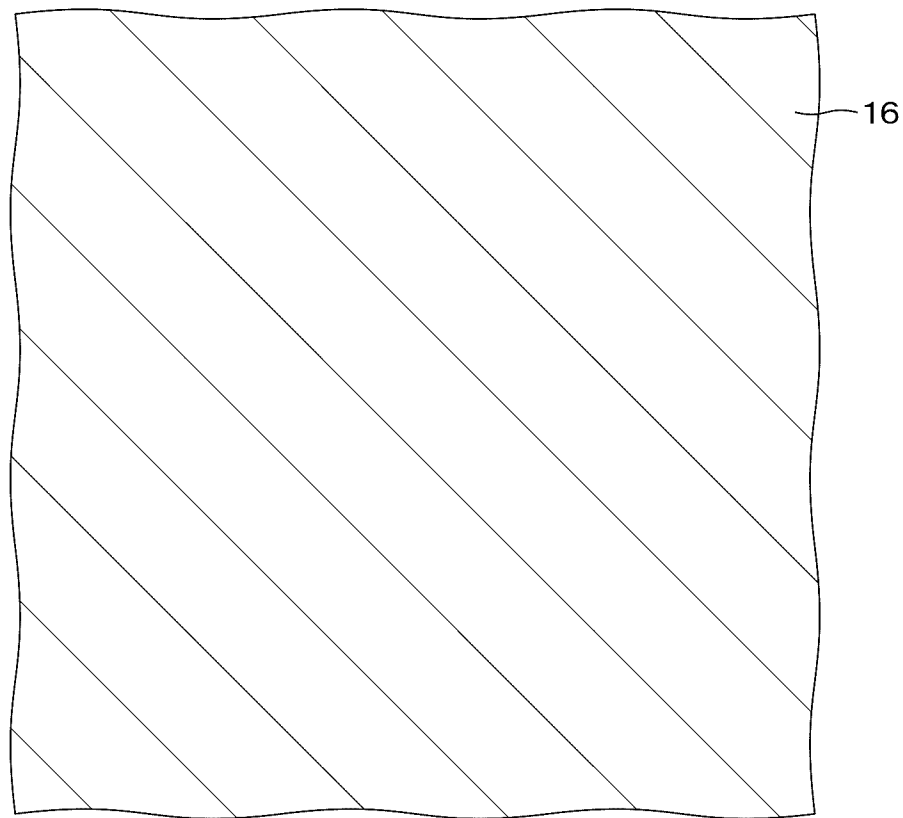
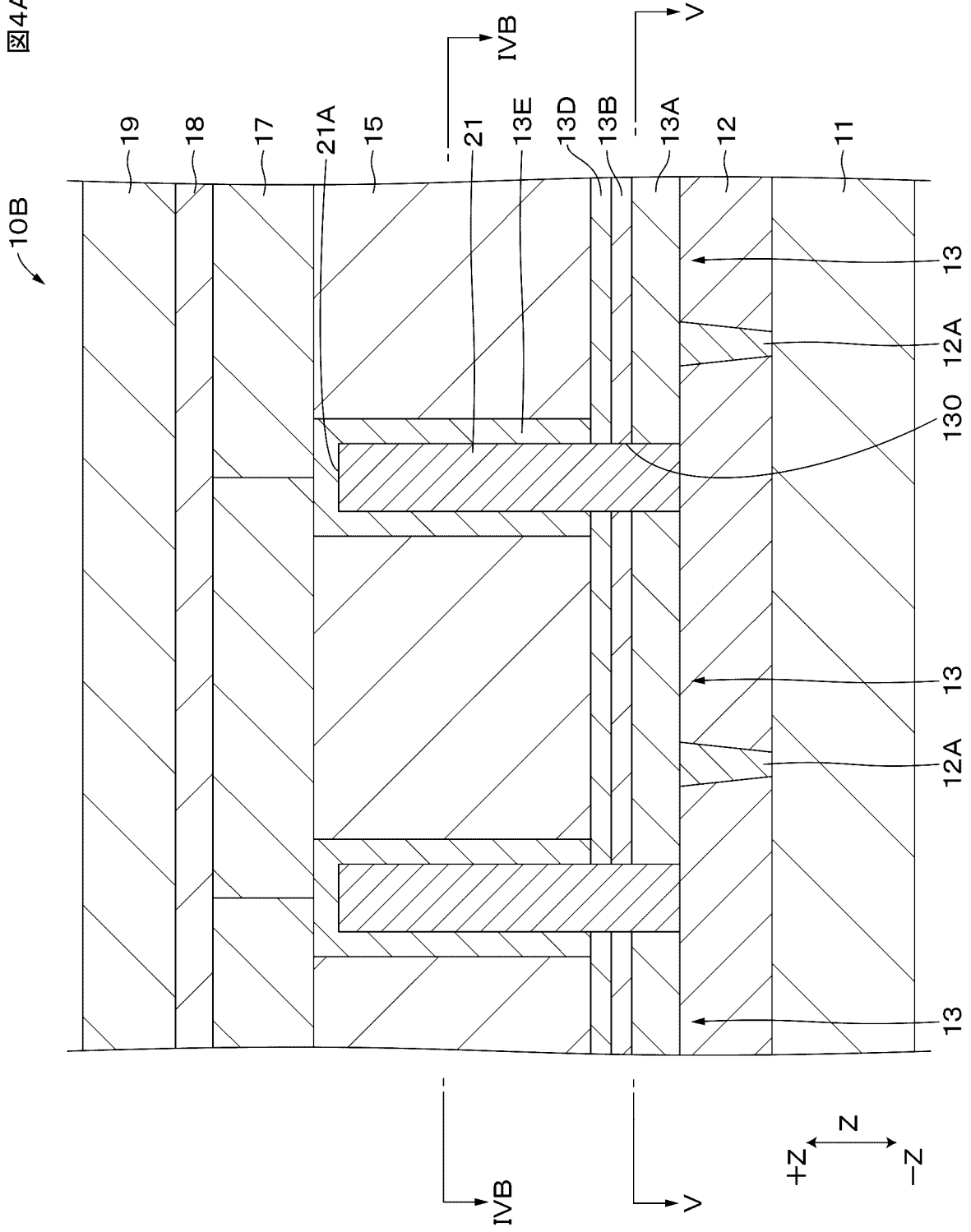
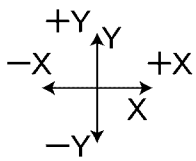
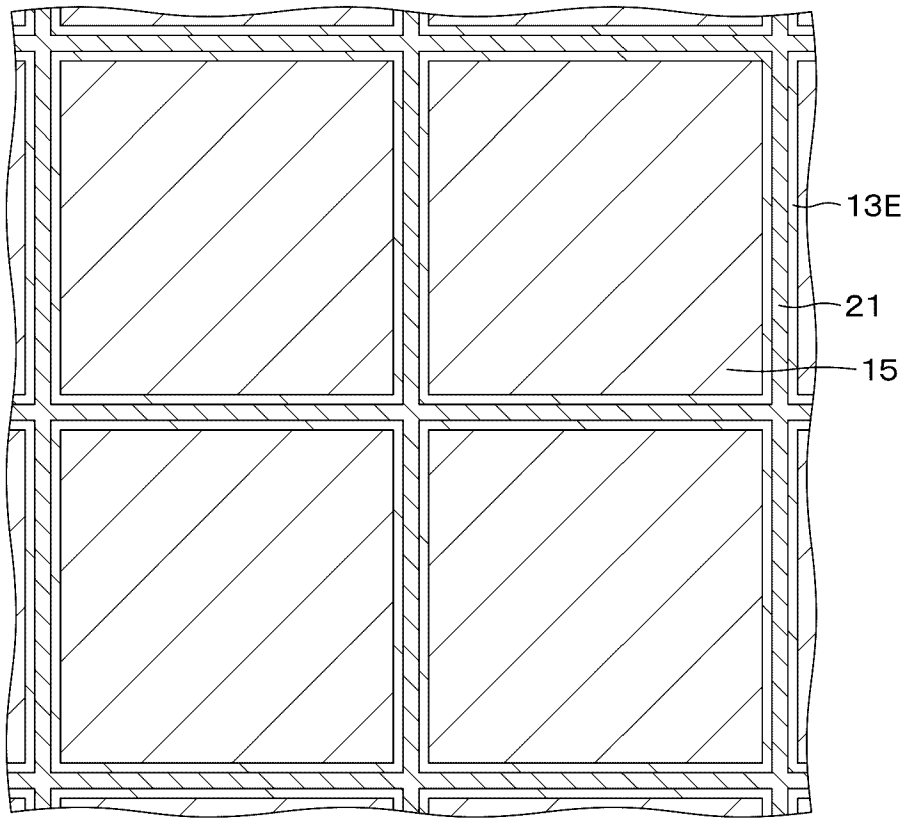


図4A [図4A]



[図4B]

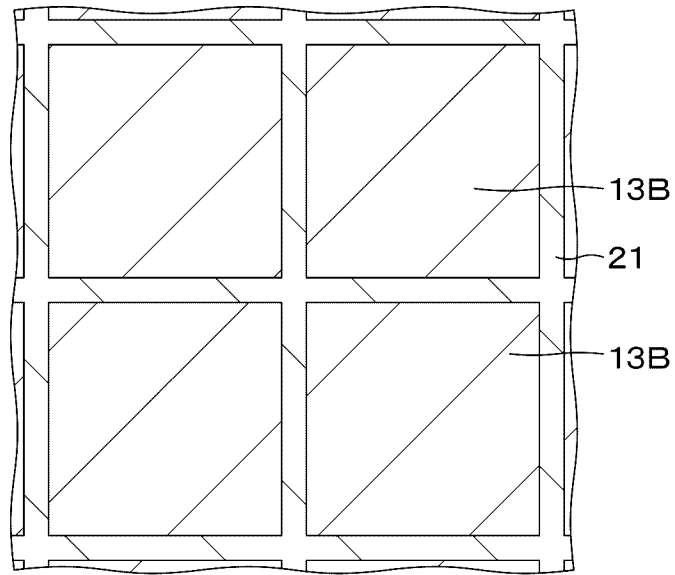
図4B



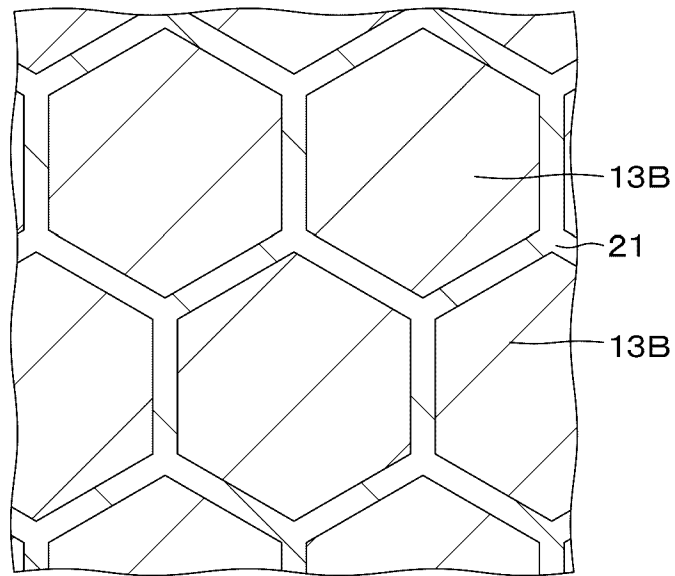
[図5]

図5

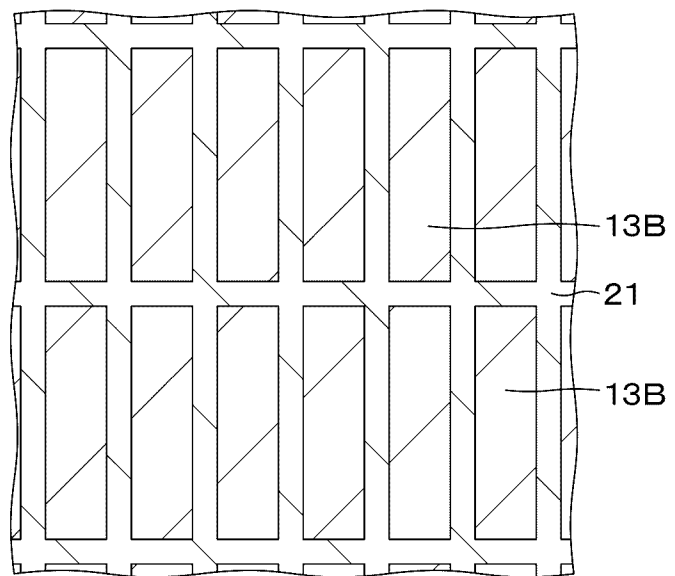
A



B



C



6A [6A]

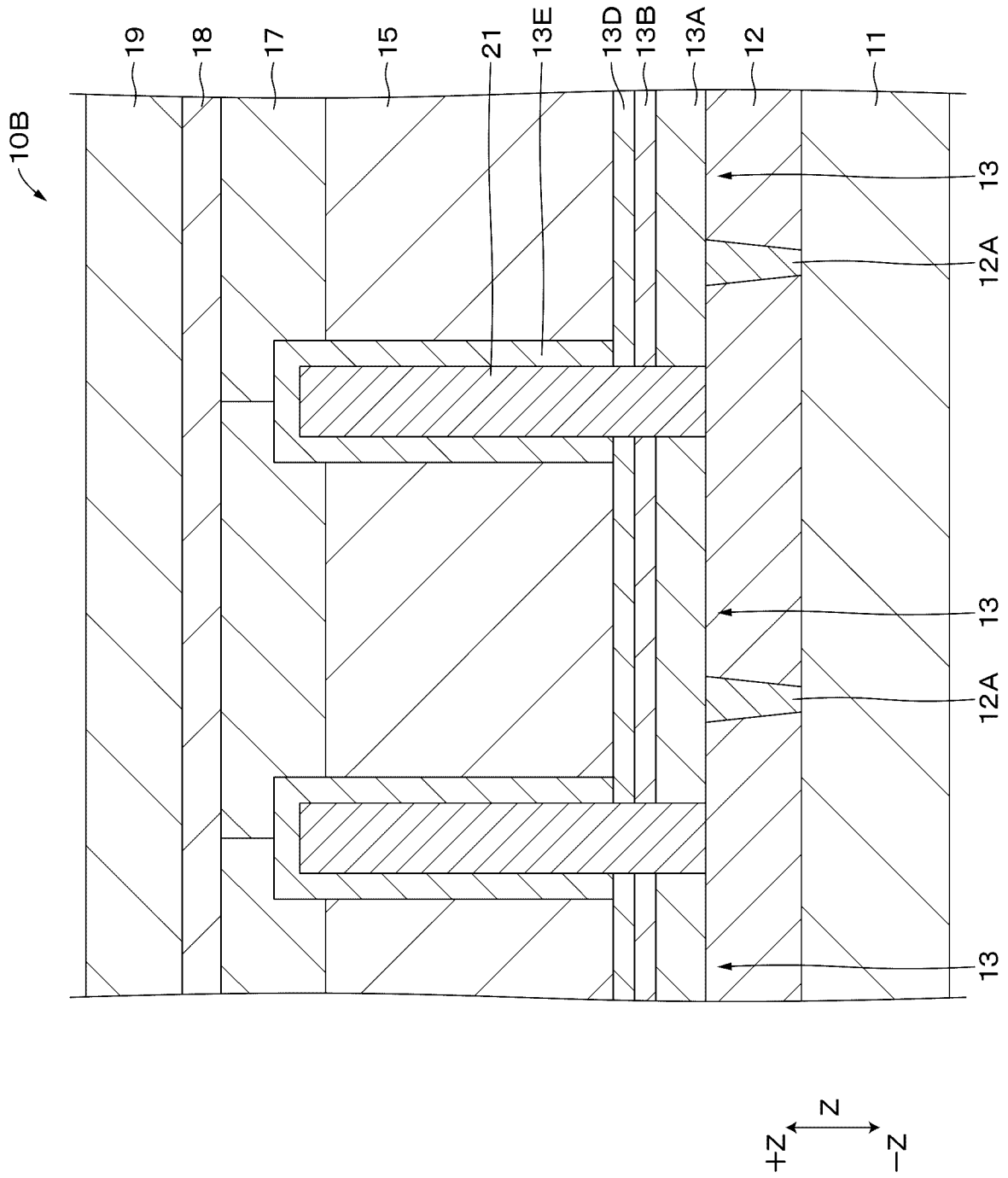


図6B [図6B]

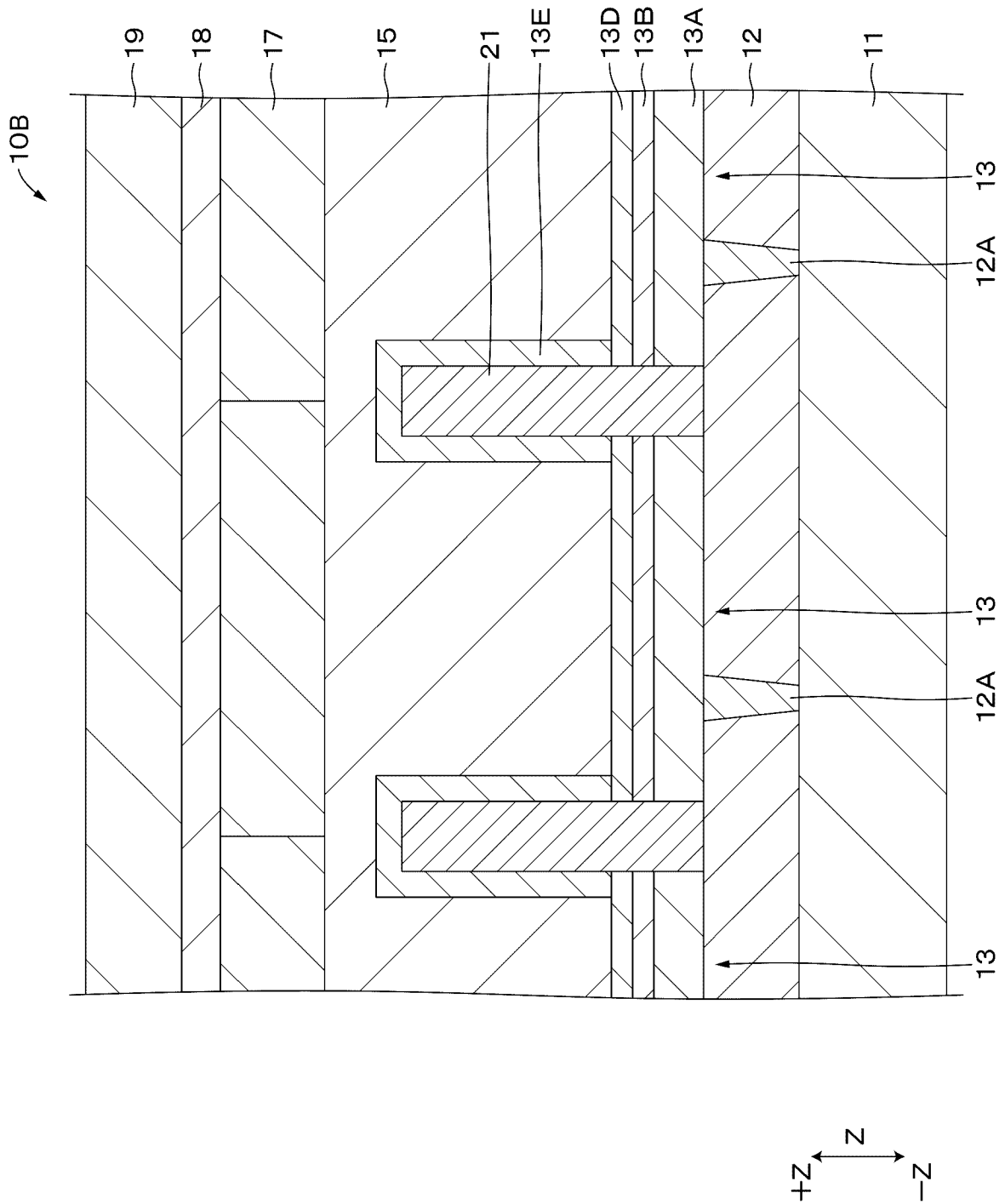
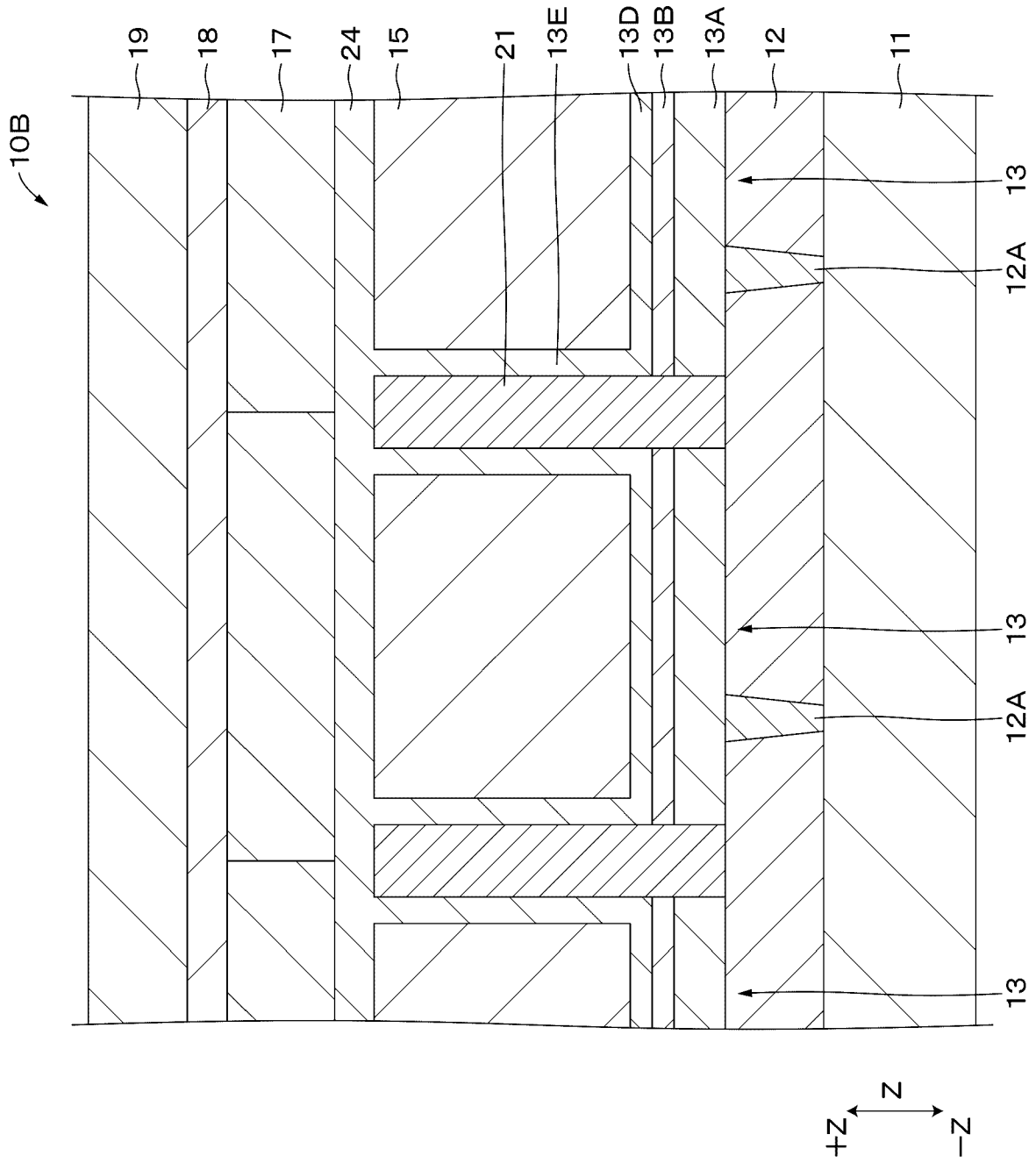


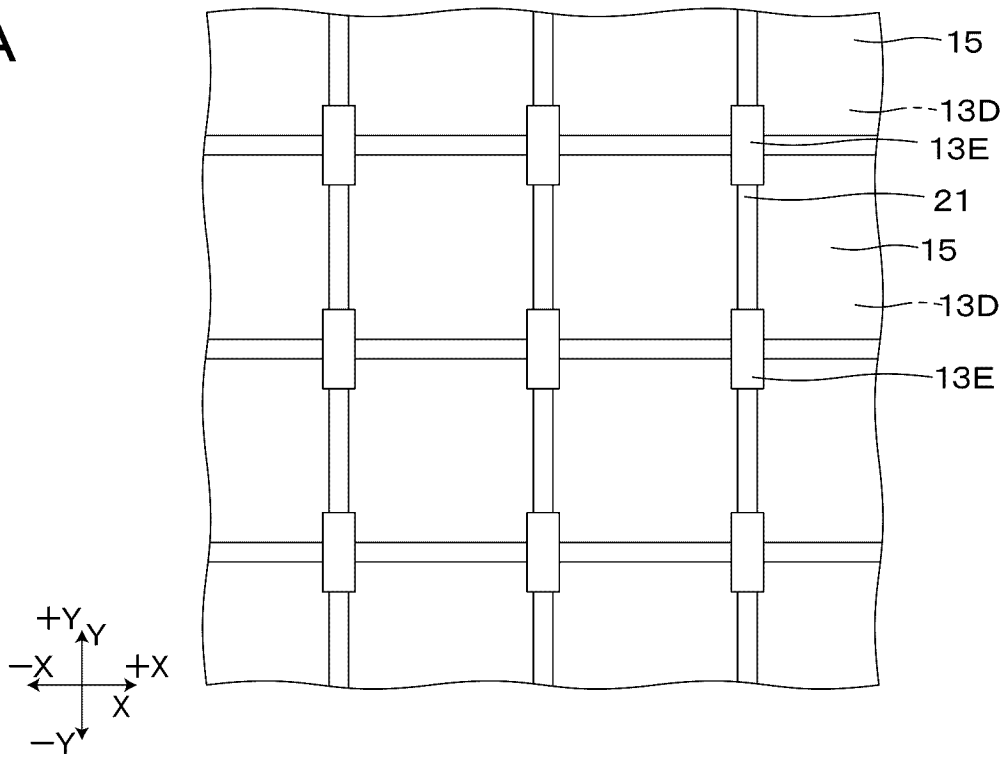
図7 [図7]



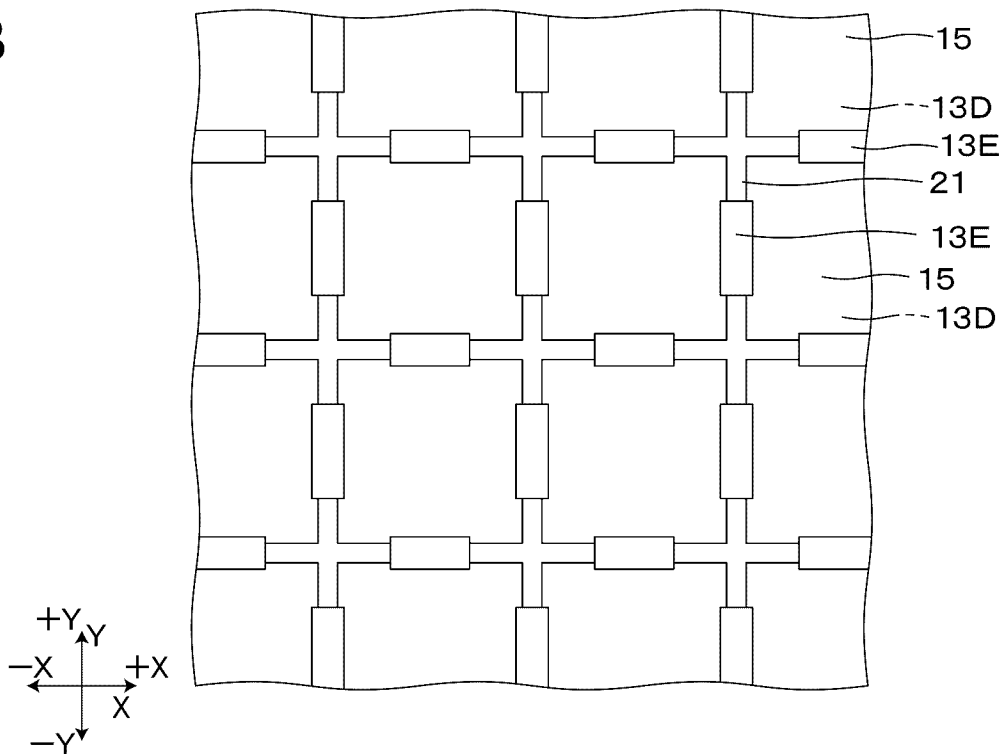
[図8]

図8

A

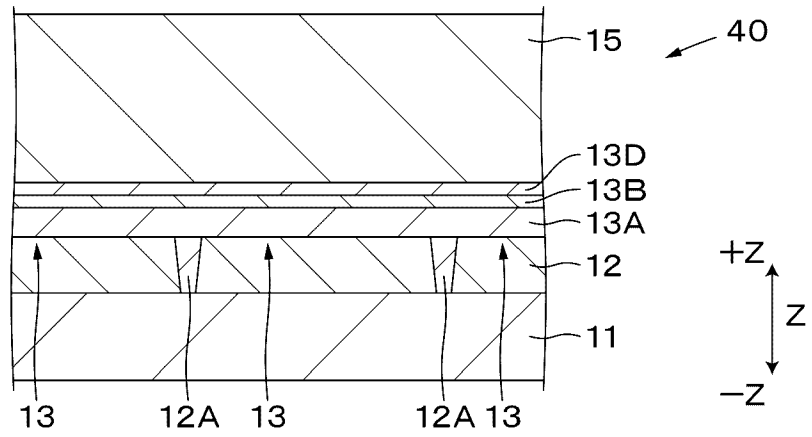


B

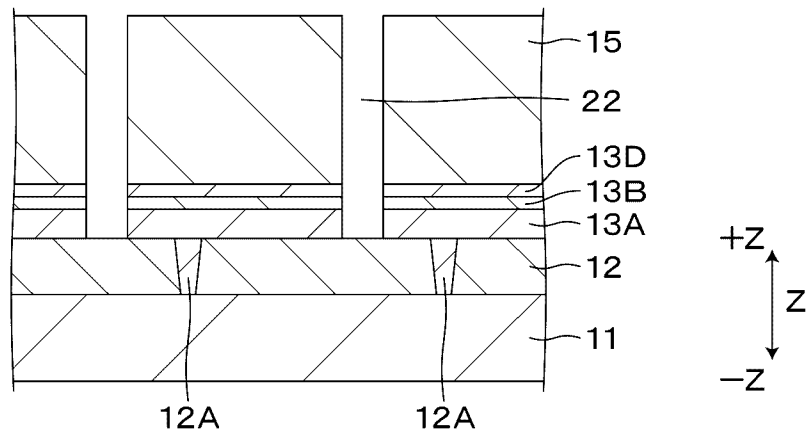


[図9]

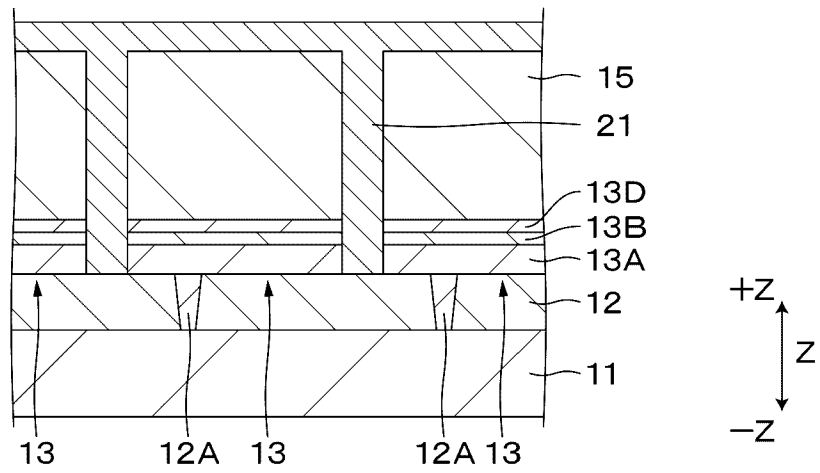
A  9



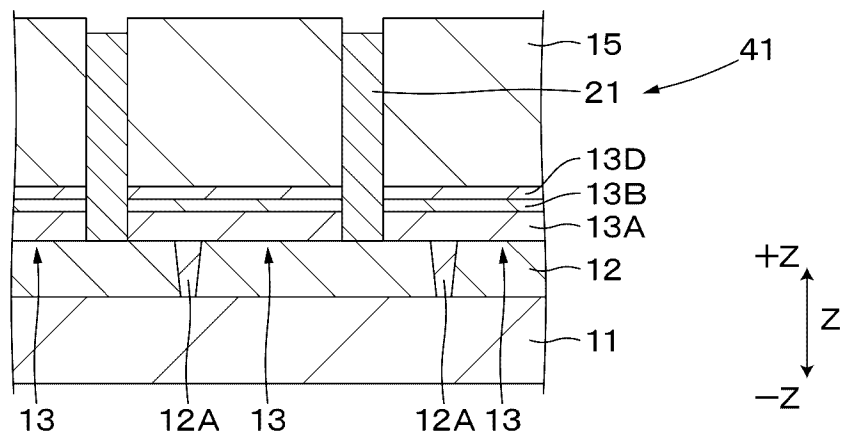
B



C

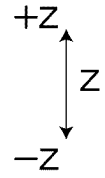
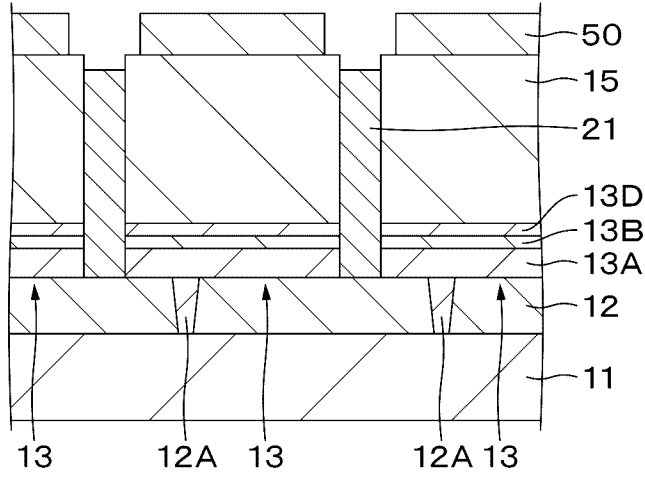


D

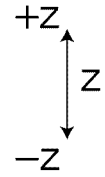
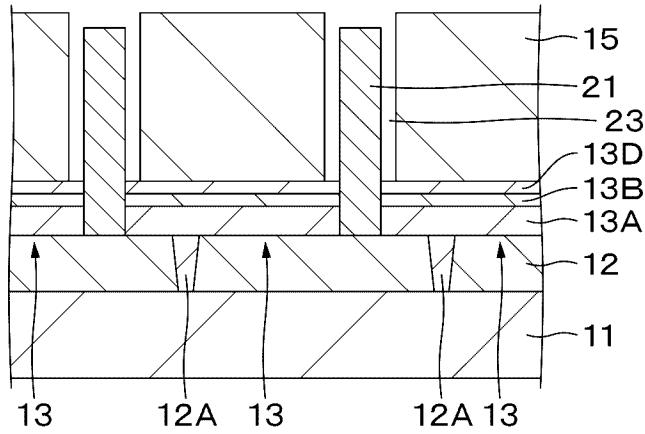


[図10]

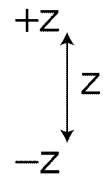
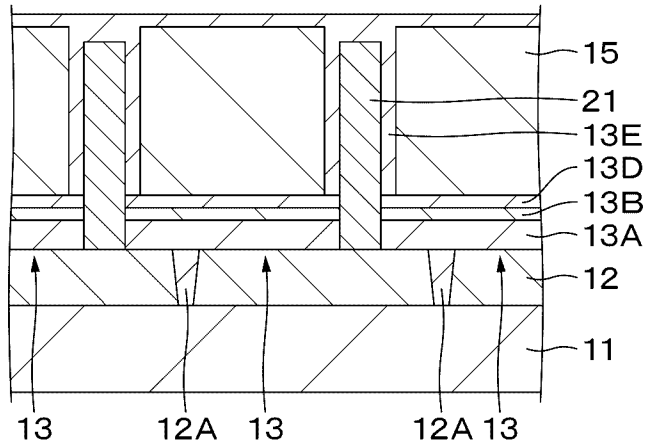
A 図10



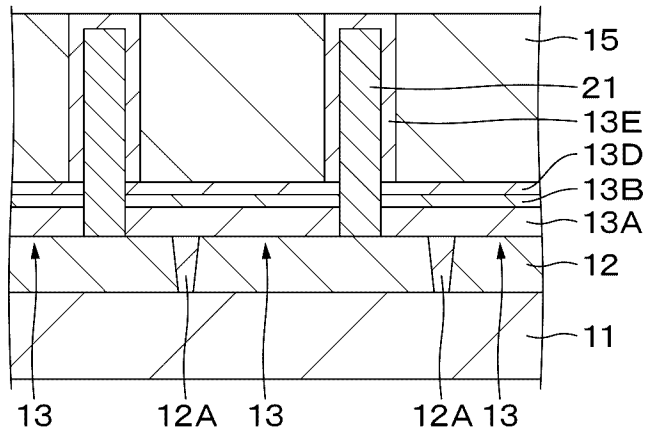
B



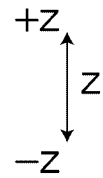
C



D



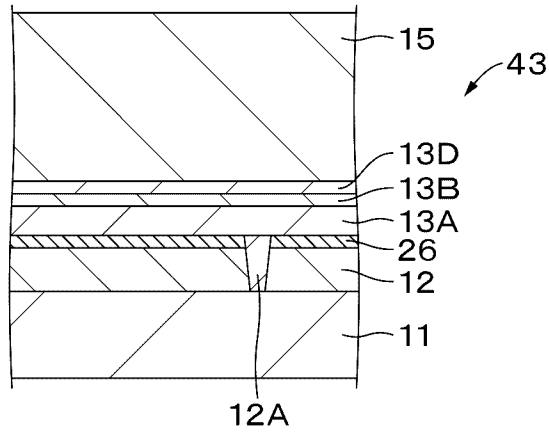
42



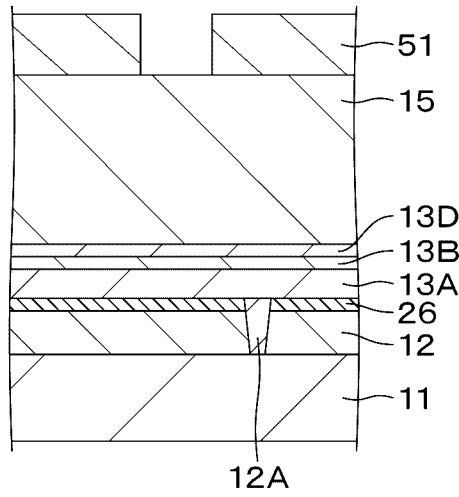
[図12]

図12

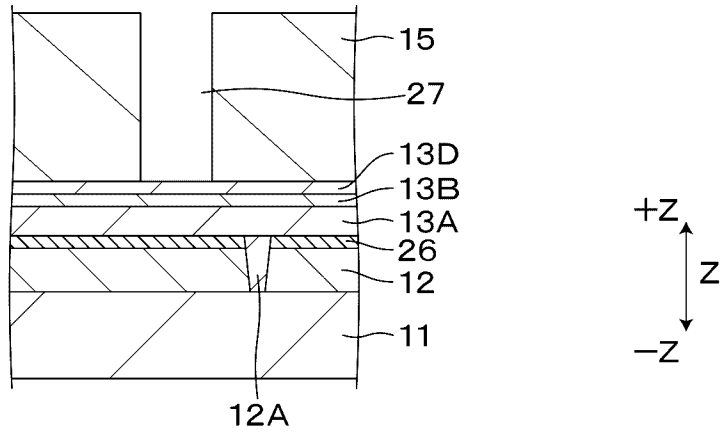
A



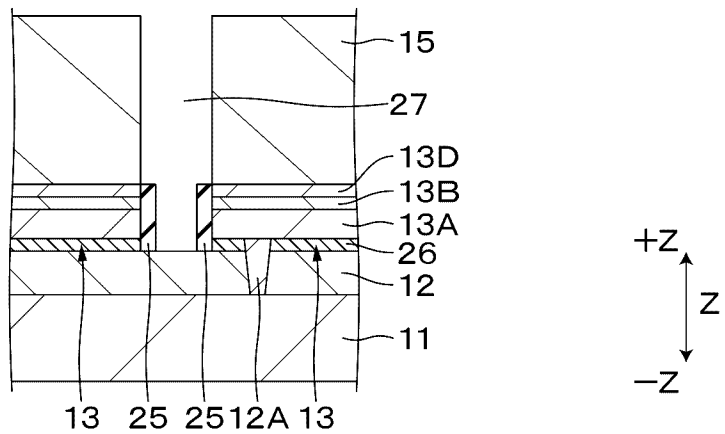
B



C



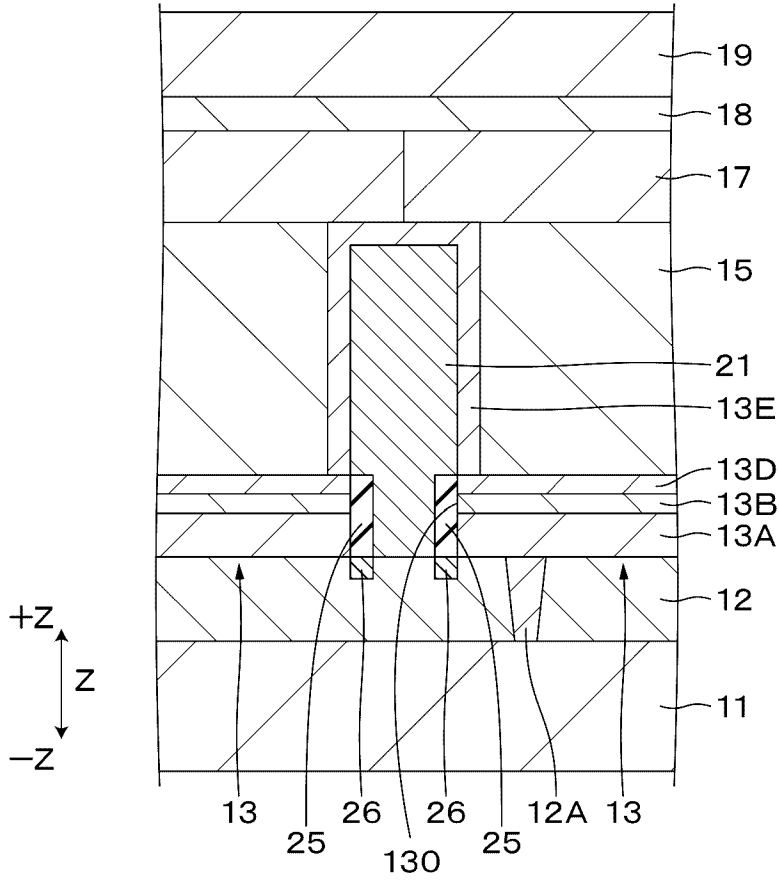
D



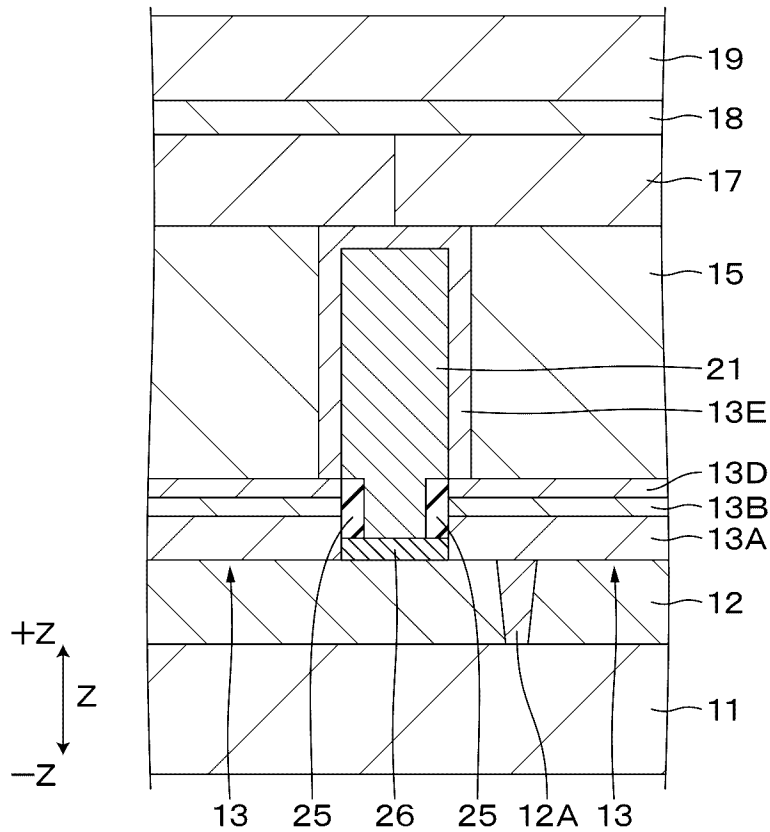
[図13]

図13

A



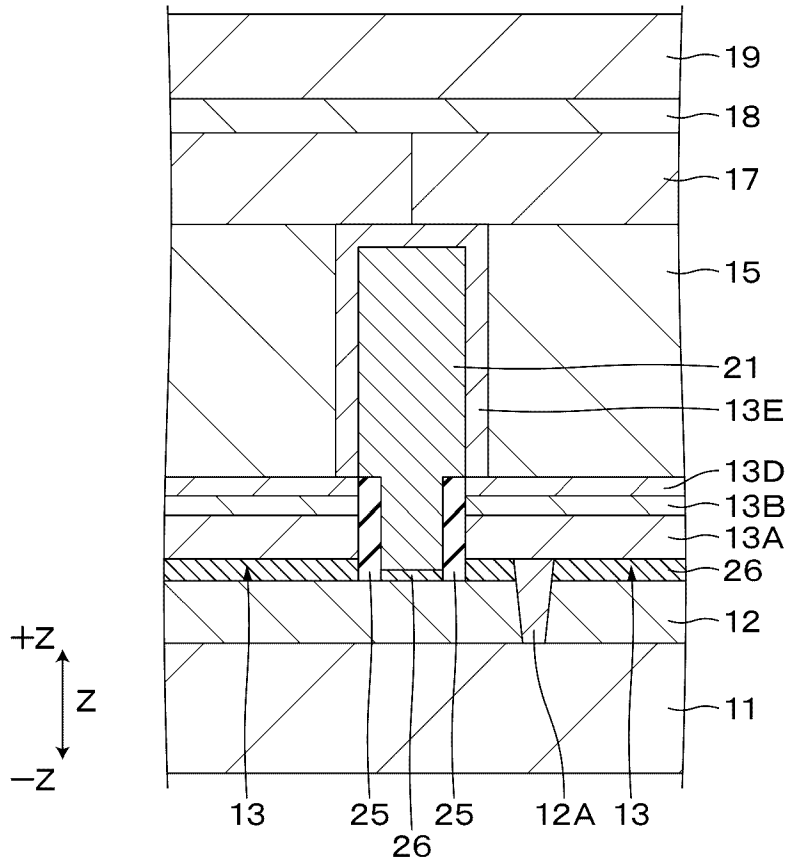
B



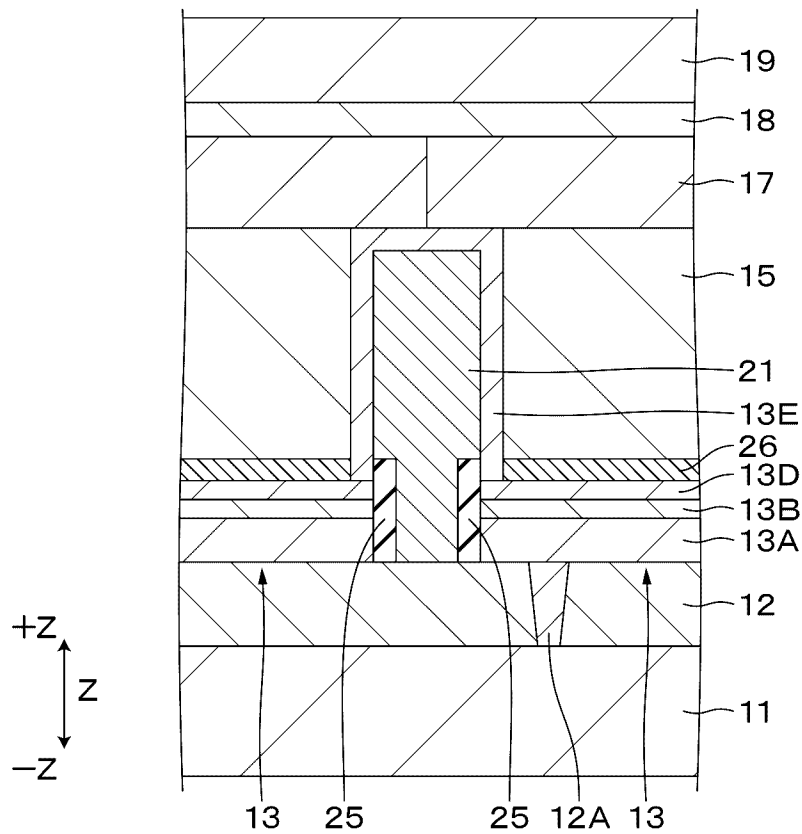
[図14]

図14

A

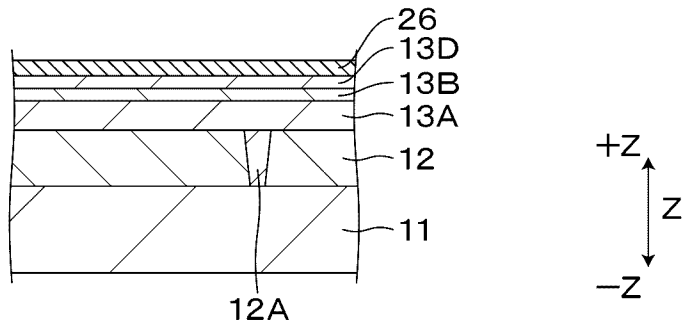


B

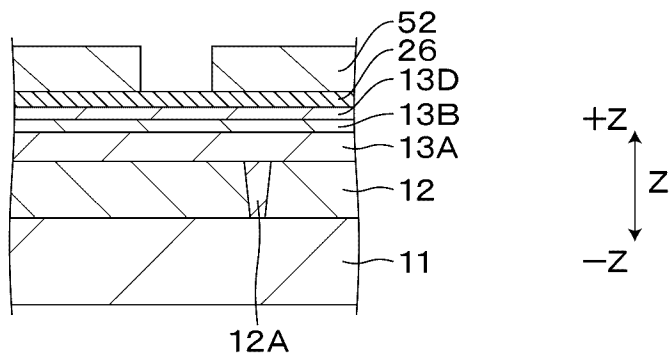


[図15]

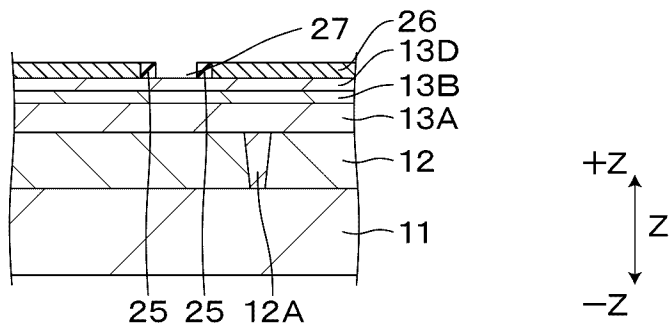
A 図15



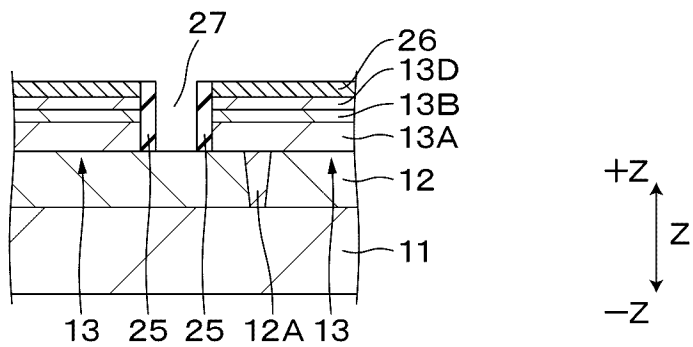
B



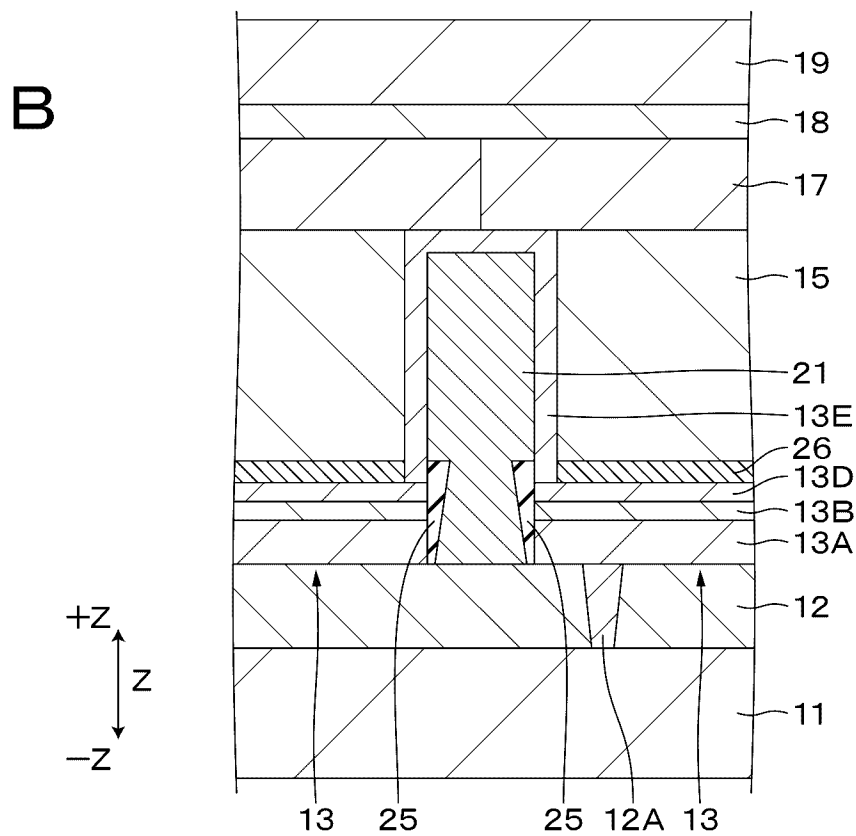
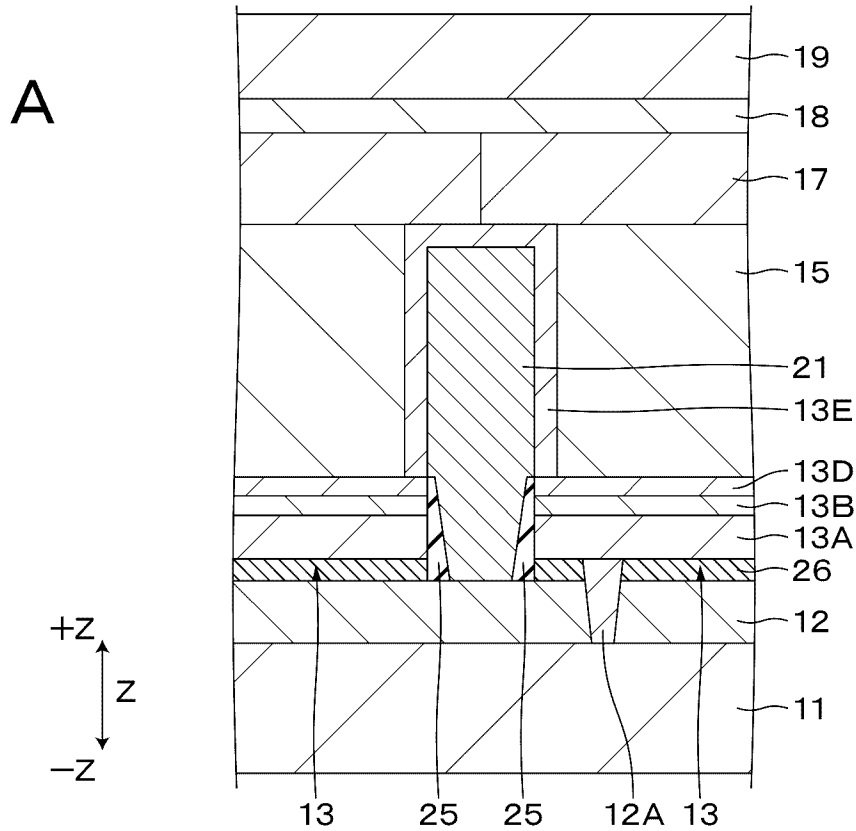
C



D

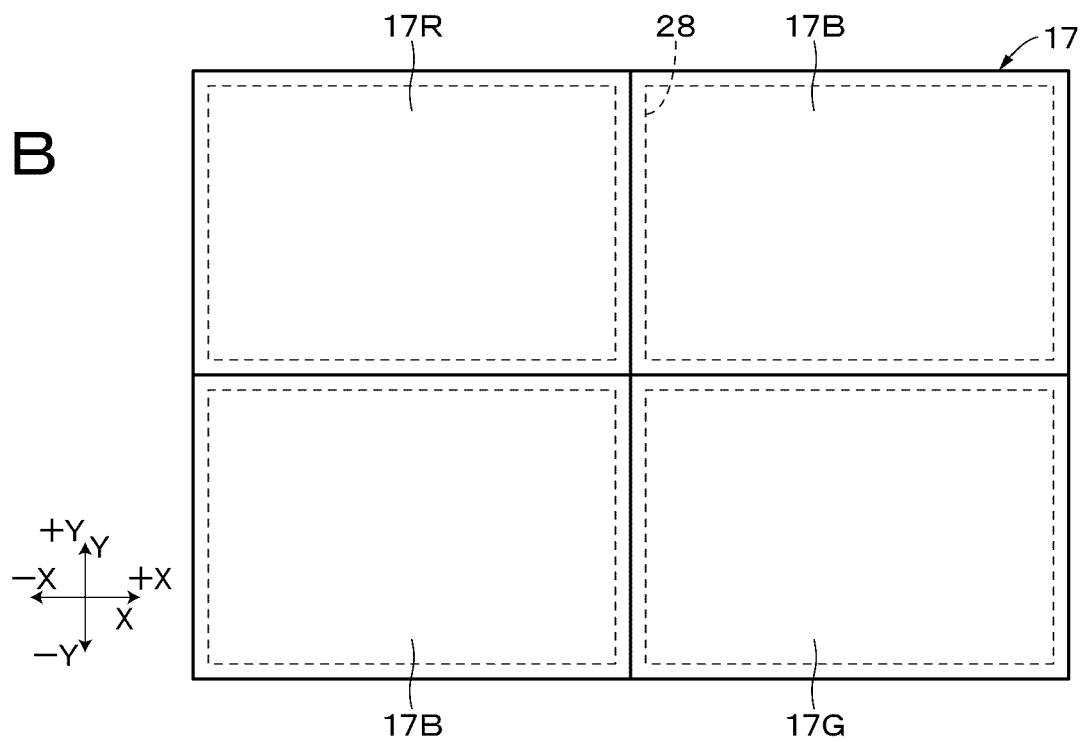
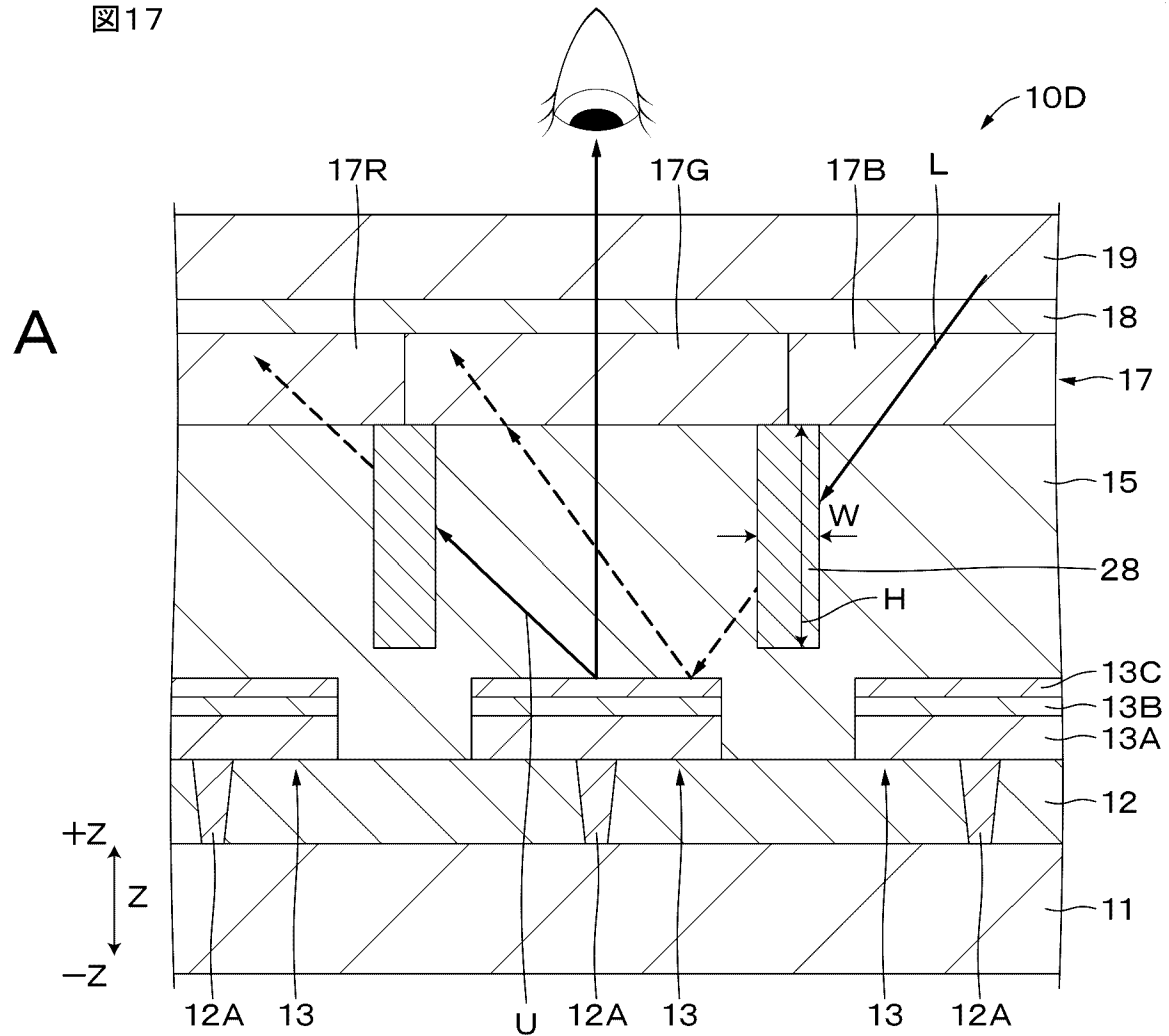


[図16]
図16



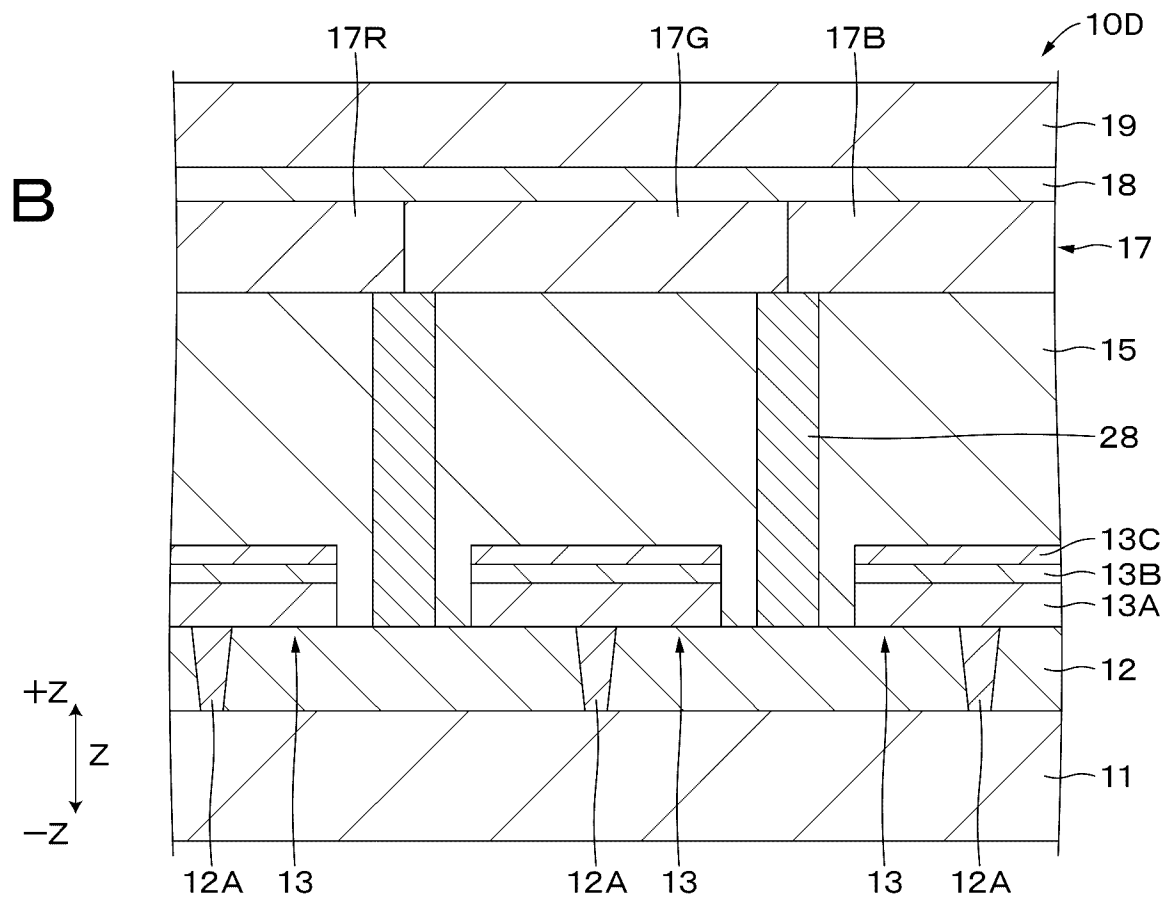
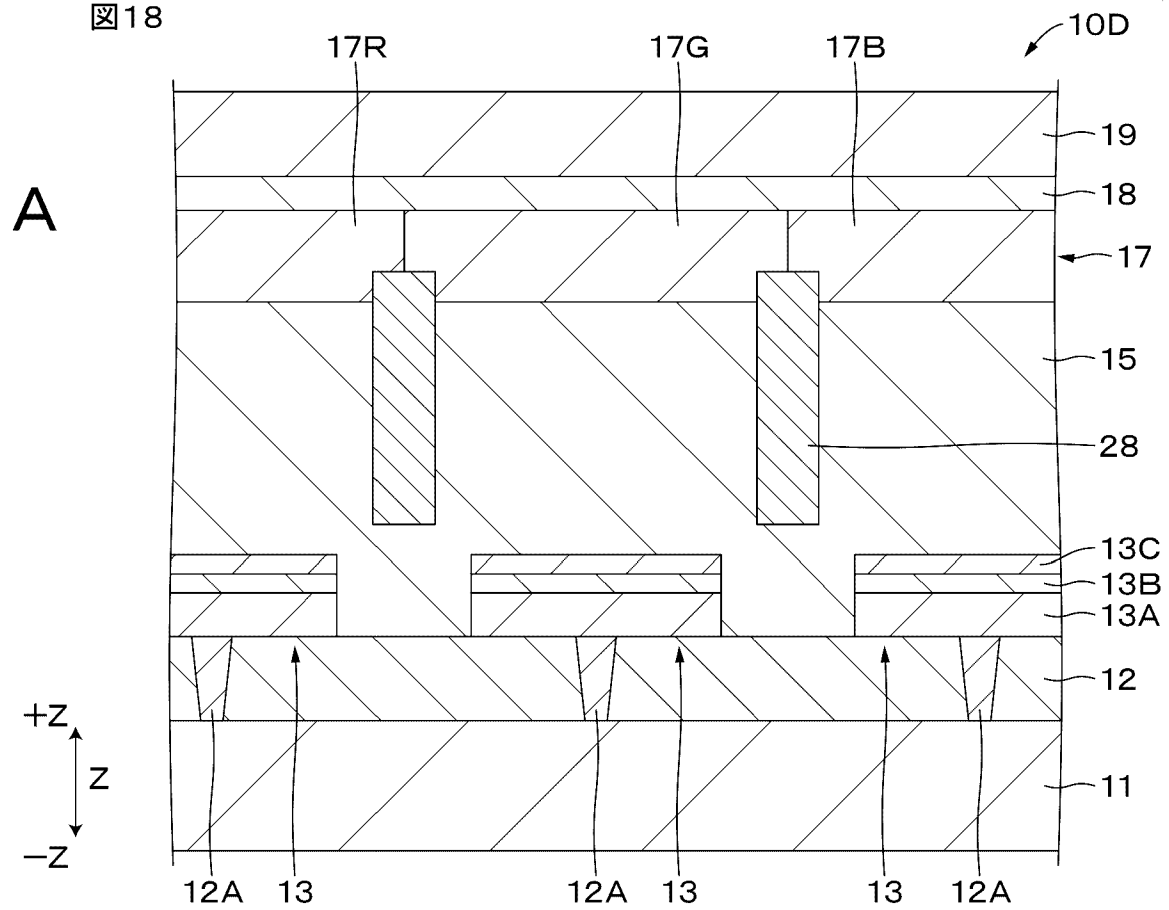
[図17]

図17



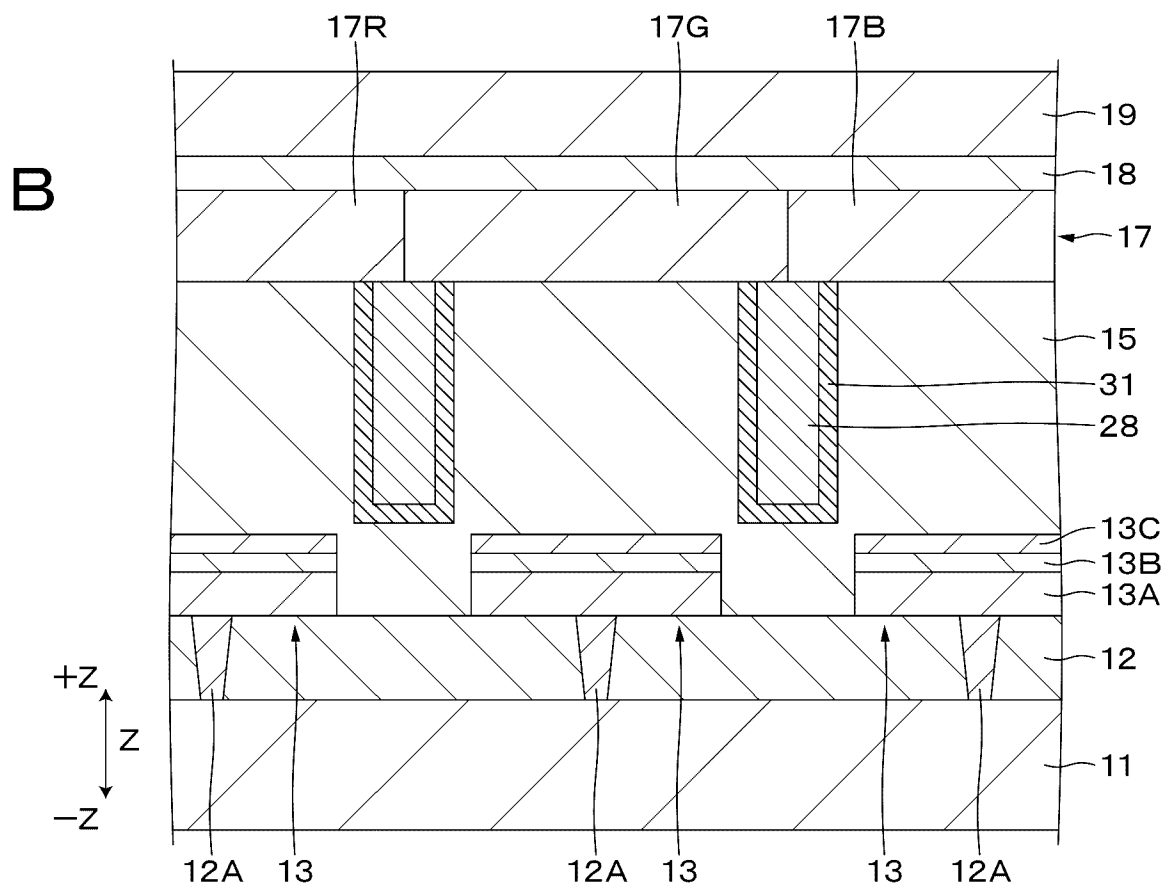
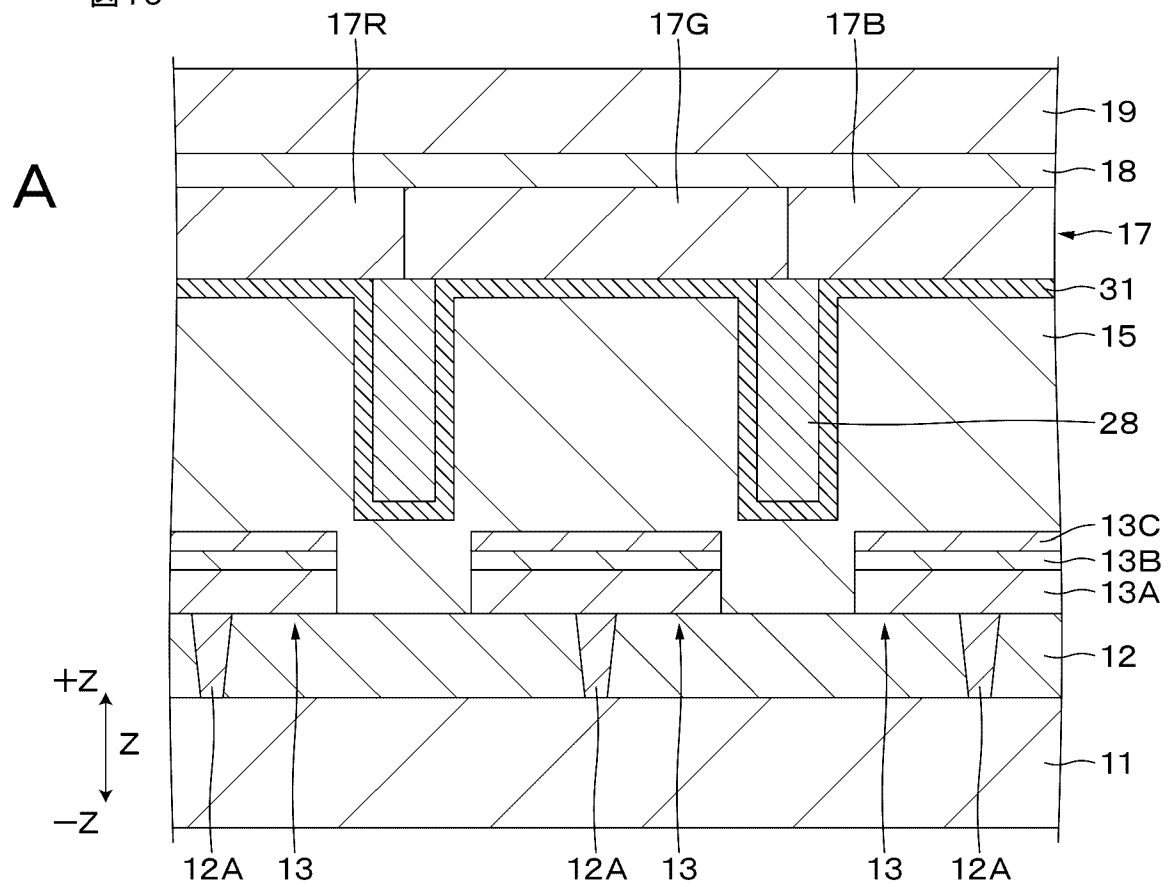
[図18]

図18



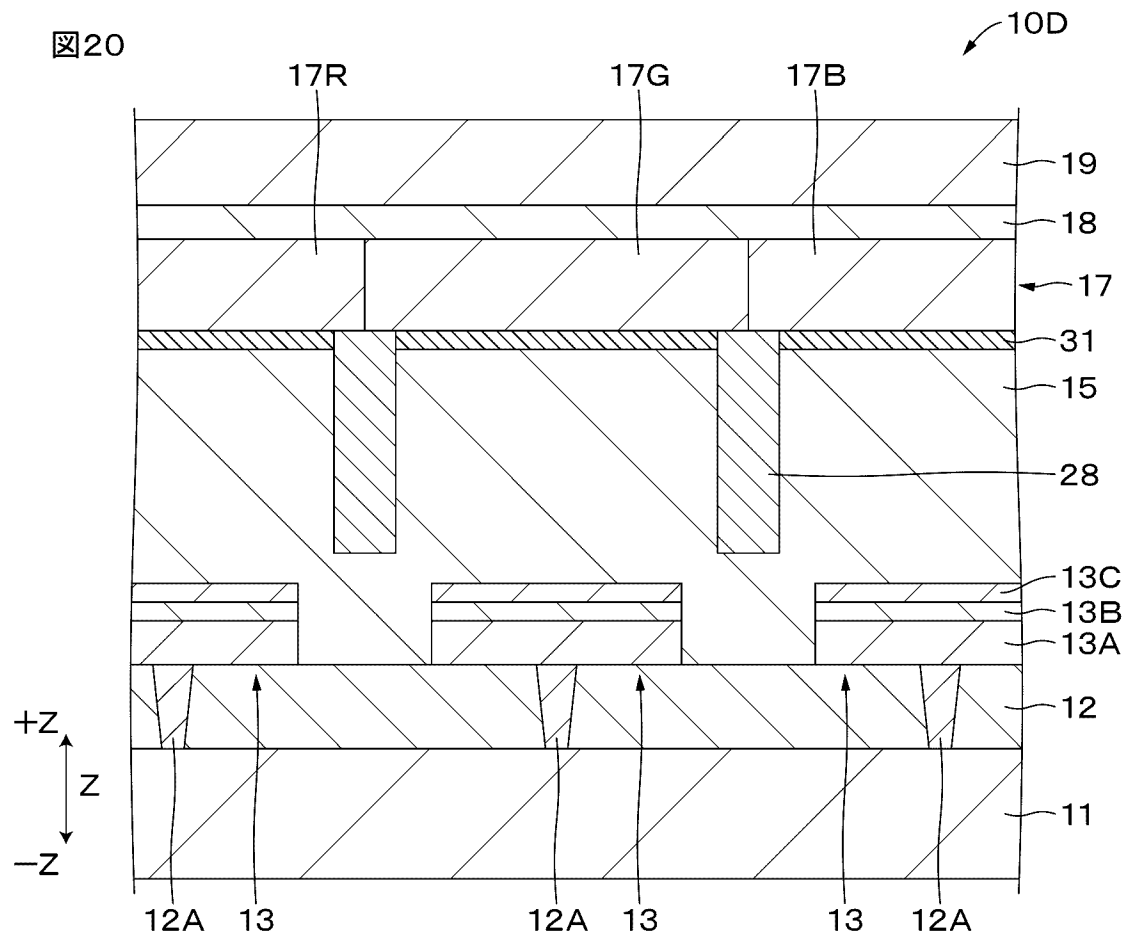
[図19]

図19



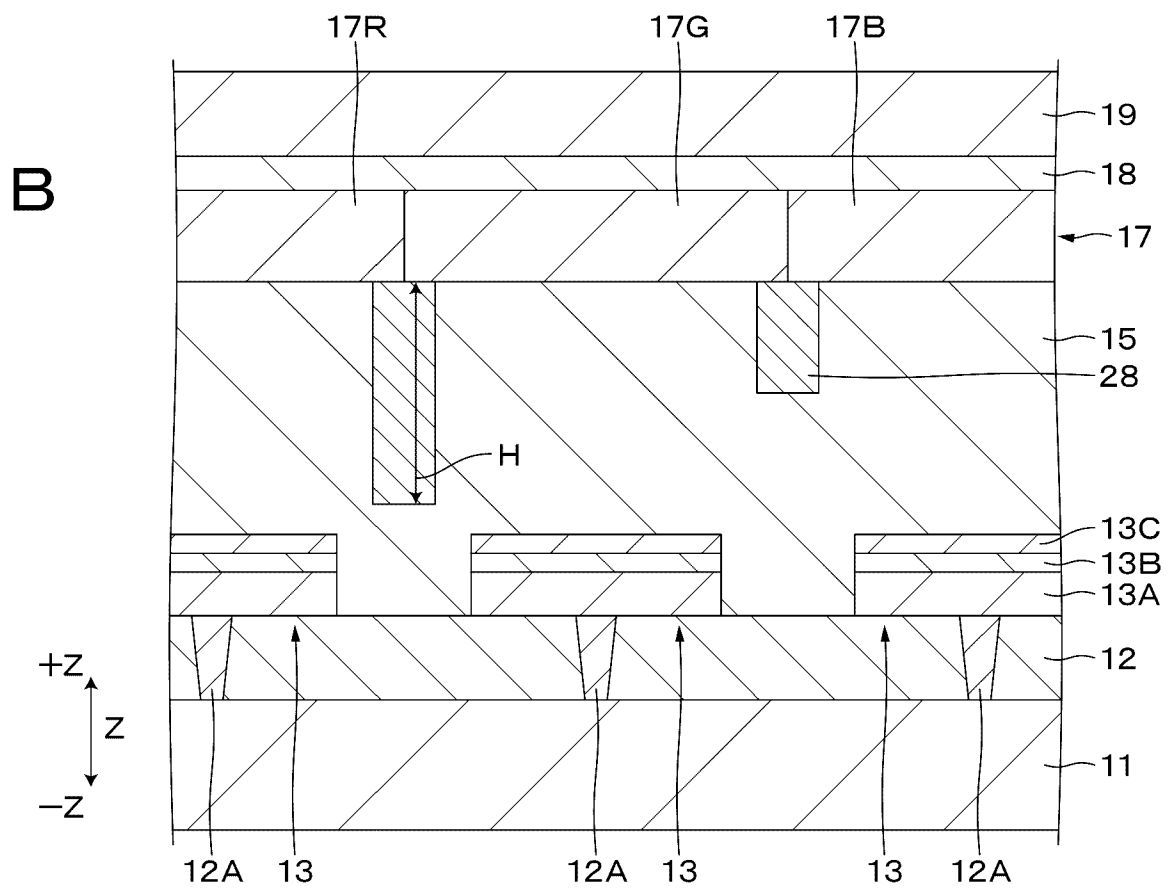
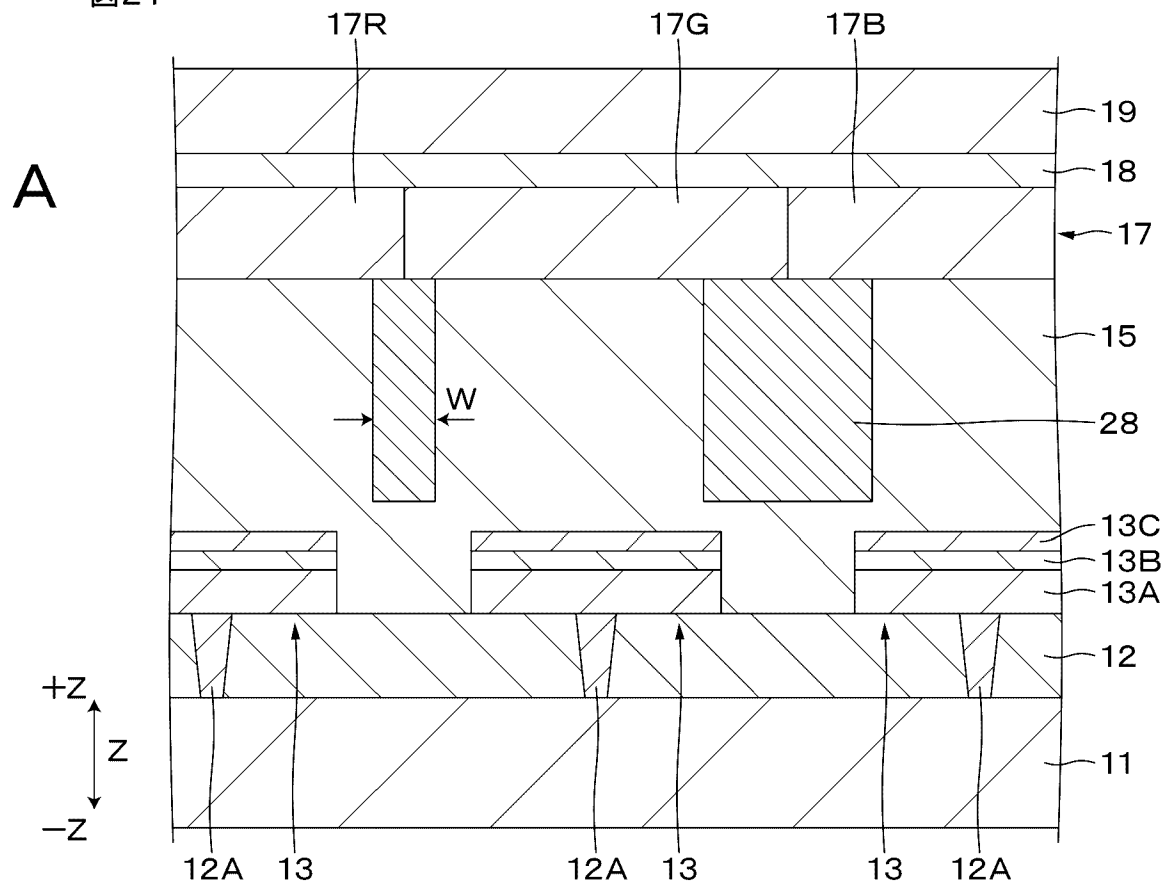
[図20]

図20



[図21]

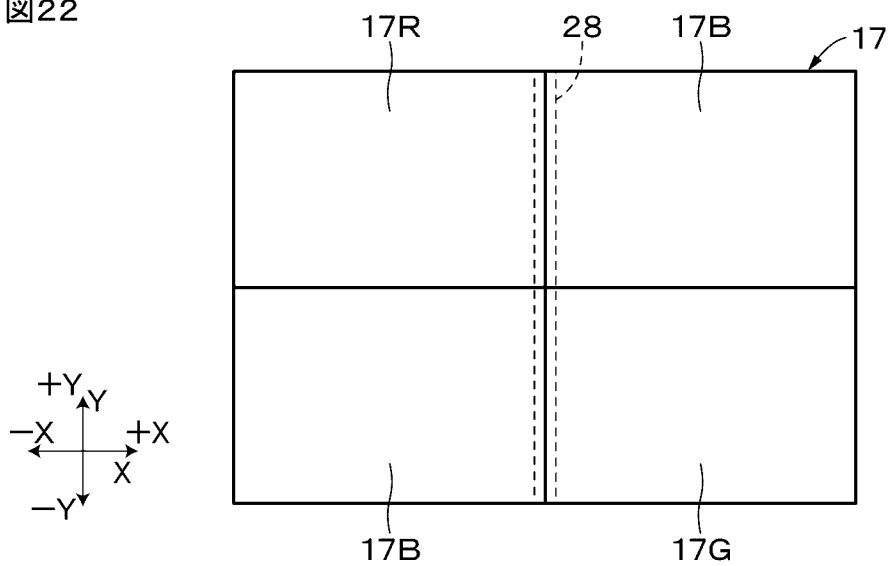
図21



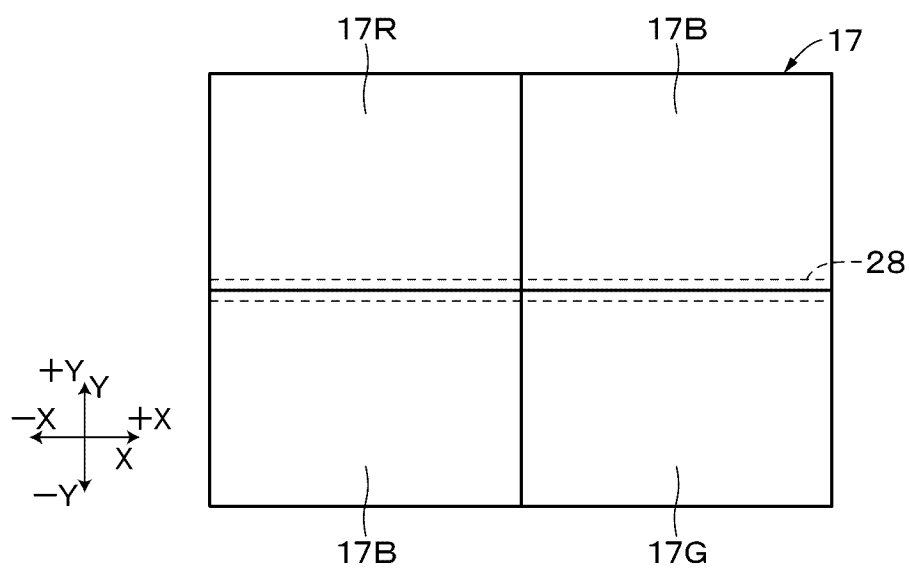
[図22]

図22

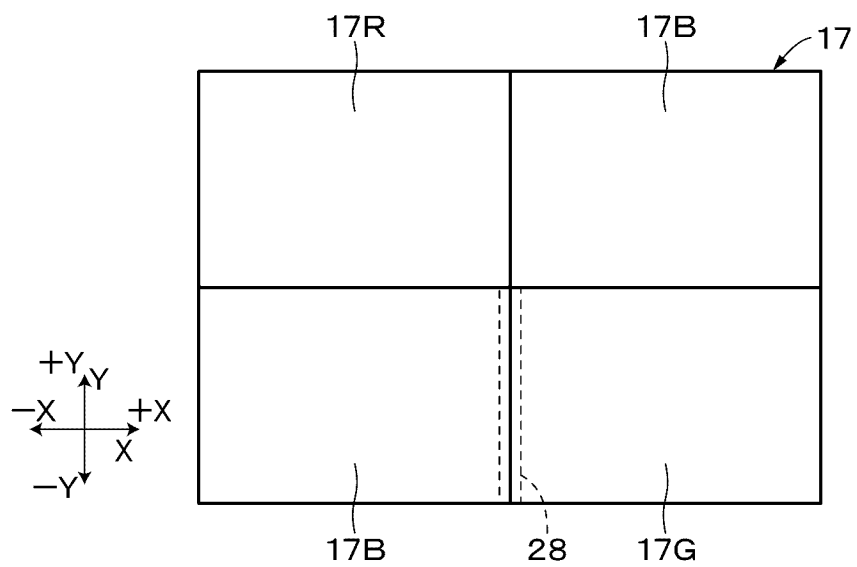
A



B



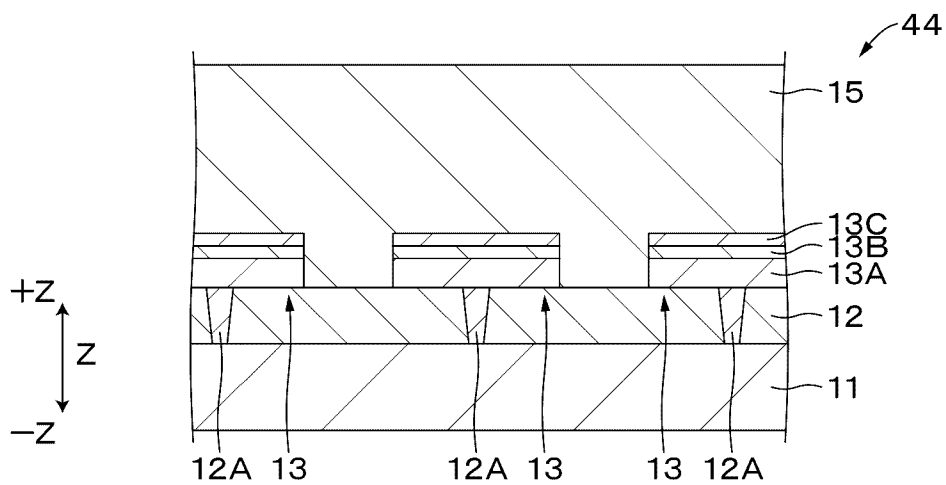
C



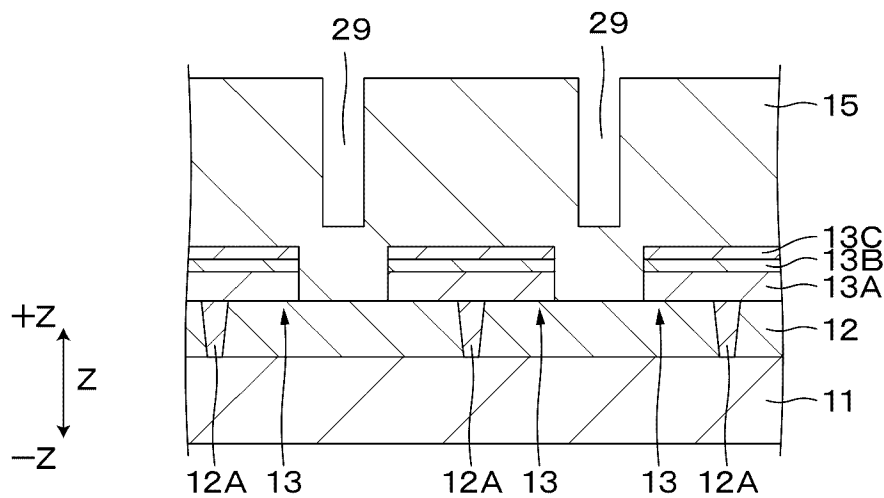
[図23]

図23

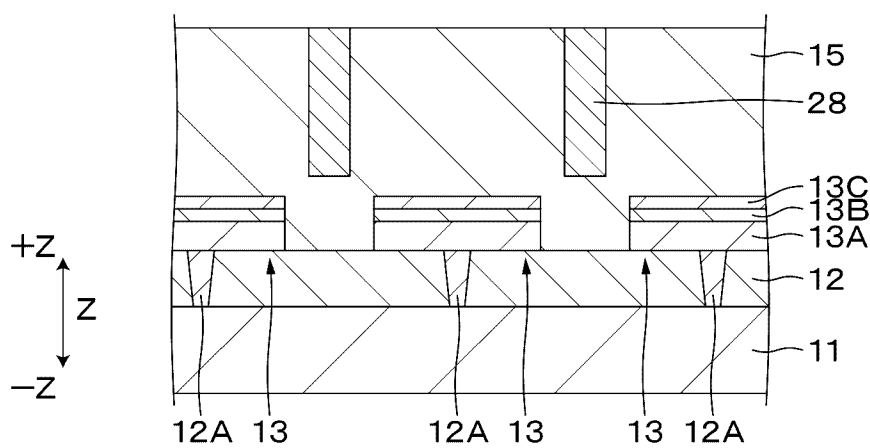
A



B



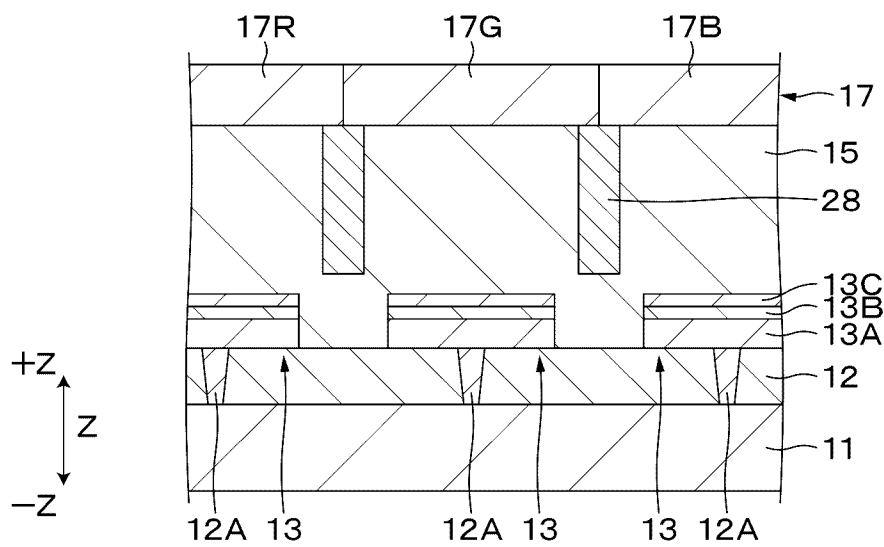
C



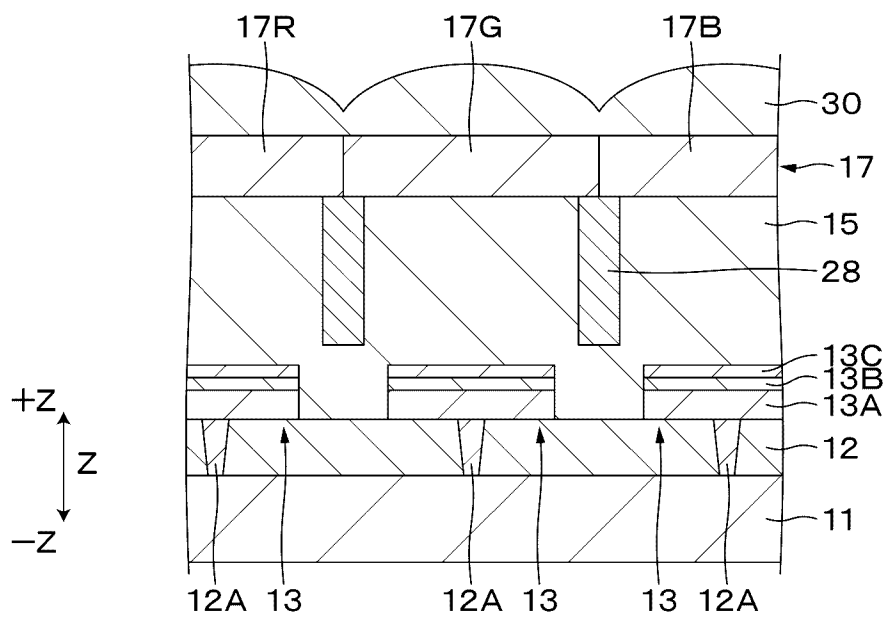
[図24]

図24

A



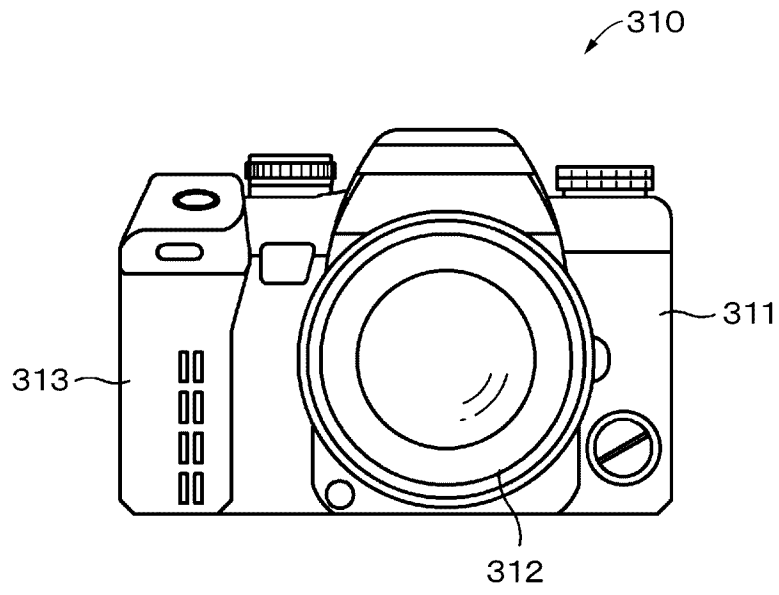
B



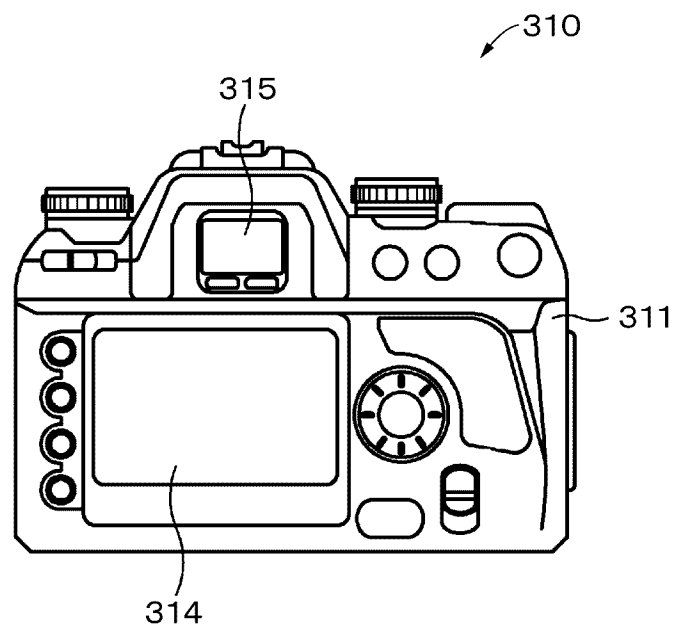
[図25]

図25

A

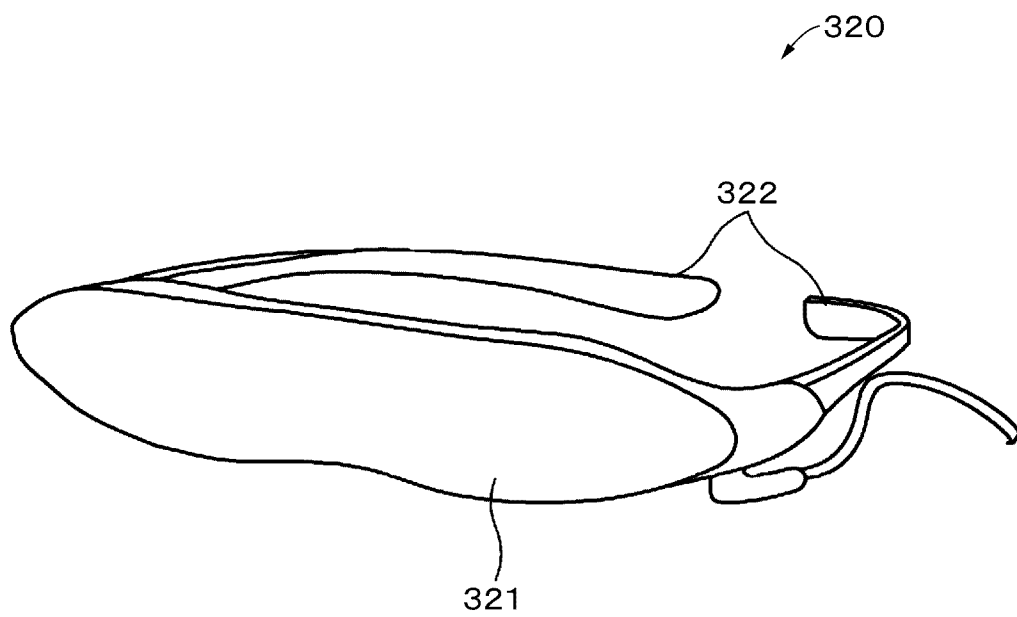


B



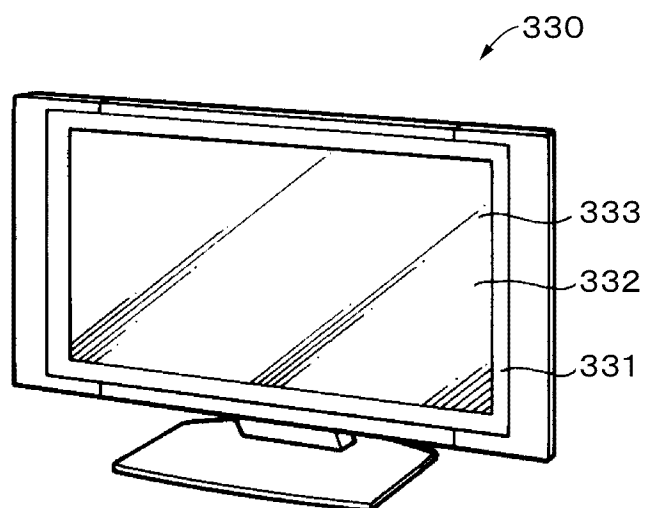
[図26]

図26



[図27]

図27



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05B33/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i
 FI: H05B33/02, H01L27/32, H05B33/14 A, H05B33/04, H05B33/12 B, H05B33/22 Z, H05B33/26 Z, H05B33/10, G09F9/30 365, G09F9/00 338

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H05B33/02, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12, H05B33/22, H05B33/26

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | WO 2018/034040 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 22 February 2018 (2018-02-22), paragraphs [0010], [0016], [0046], [0119], [0123], fig. 1, 14, 27, 41, 44 | 1-2, 4-12, 14, 18 |
| Y | | 2-7 |
| A | | 13, 15-17, 19-20 |
| X | US 2018/0190740 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 05 July 2018 (2018-07-05), paragraphs [0053]-[0087], [0134]-[0149], fig. 4, 9A-11 | 1, 8-12, 14, 18 |
| Y | | 2-3, 5-7 |
| A | | 4, 13, 15-17, 19-20 |

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
01.09.2021

Date of mailing of the international search report
14.09.2021

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/JP2021/029374

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-------------|---|---|
| X Y A | US 2018/0122875 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 03 May 2018 (2018-05-03), paragraphs [0055]-[0083], [0157]-[0169], fig. 4, 16A-18 | 1, 8-12, 18 2-4, 6-7 5, 13-17, 19-20 |
| X A | JP 2006-252839 A (SEIKO EPSON CORP.) 21 September 2006 (2006-09-21), paragraphs [0035], [0041], [0045], [0048], [0053], [0060], [0069], [0082], fig. 7, 9 | 1-2, 6, 8-12, 18 3-5, 7, 13, 17, 19-20 |
| A | JP 2013-229292 A (SONY CORP.) 07 November 2013 (2013-11-07), entire text, all drawings | 1-20 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/029374

| Patent Documents referred to in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--|------------------|--|------------------|
| WO 2018/034040 A1 | 22.02.2018 | US 2019/0165322 A1 paragraphs [0010], [0077]-[0107], [0180]-[0184], fig. 1, 14, 27, 41-44 | |
| US 2018/0190740 A1 | 05.07.2018 | EP 3343662 A1 KR 10-2018-0078657 A CN 108269833 A | |
| US 2018/0122875 A1 | 03.05.2018 | KR 10-2018-0047592 A CN 108022952 A | |
| JP 2006-252839 A | 21.09.2006 | (Family: none) | |
| JP 2013-229292 A | 07.11.2013 | US 2013/0256638 A1 entire text, all drawings US 2016/0020433 A1 CN 103367390 A CN 108376697 A | |

| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H05B 33/02(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/04(2006.01)i; H05B 33/10(2006.01)i; H05B 33/12(2006.01)i; H05B 33/22(2006.01)i; H05B 33/26(2006.01)i FI: H05B33/02; H01L27/32; H05B33/14 A; H05B33/04; H05B33/12 B; H05B33/22 Z; H05B33/26 Z; H05B33/10; G09F9/30 365; G09F9/00 338</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|--------------|--|-------------------|-------------|--------------|-----|---|--|------------------|---|---|-----------------|---|--|----------|---|--|---------------------|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H05B33/02; G09F9/00; G09F9/30; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/04; H05B33/10; H05B33/12; H05B33/22; H05B33/26</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> <p>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）</p> | | | 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2021年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2021年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2021年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2021年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2021年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2021年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2018/034040 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 22.02.2018 (2018 - 02 - 22) 段落[0010], [0016]-[0046], [0119]-[0123], [図1], [図14], [図27], [図41]- [図44]</td> <td>1-2, 4-12, 14, 18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>13, 15-17, 19-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2018/0190740 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) 段落[0053]-[0087], [0134]-[0149], Figs. 4, 9A-11</td> <td>1, 8-12, 14, 18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2-3, 5-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4, 13, 15-17, 19-20</td> </tr> </tbody> </table> | | | 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 | X | WO 2018/034040 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 22.02.2018 (2018 - 02 - 22) 段落[0010], [0016]-[0046], [0119]-[0123], [図1], [図14], [図27], [図41]- [図44] | 1-2, 4-12, 14, 18 | Y | | 2-7 | A | | 13, 15-17, 19-20 | X | US 2018/0190740 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) 段落[0053]-[0087], [0134]-[0149], Figs. 4, 9A-11 | 1, 8-12, 14, 18 | Y | | 2-3, 5-7 | A | | 4, 13, 15-17, 19-20 |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | WO 2018/034040 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 22.02.2018 (2018 - 02 - 22) 段落[0010], [0016]-[0046], [0119]-[0123], [図1], [図14], [図27], [図41]- [図44] | 1-2, 4-12, 14, 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | | 2-7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 13, 15-17, 19-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | US 2018/0190740 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) 段落[0053]-[0087], [0134]-[0149], Figs. 4, 9A-11 | 1, 8-12, 14, 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | | 2-3, 5-7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 4, 13, 15-17, 19-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input checked="" 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。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p>01.09.2021</p> | <p>国際調査報告の発送日</p> <p>14.09.2021</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>名称及びあて先</p> <p>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</p> | <p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>酒井 康博 20 1761</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3271</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 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 |
| X Y A | US 2018/0122875 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 03.05.2018 (2018 - 05 - 03) 段落[0055]-[0083], [0157]-[0169], Figs. 4, 16A-18 | 1, 8-12, 18 2-4, 6-7 5, 13-17, 19-20 |
| X A | JP 2006-252839 A (セイコーエプソン株式会社) 21.09.2006 (2006 - 09 - 21) 段落[0035]-[0041], [0045]-[0048], [0053], [0060], [0069]-[0082], [図7]- [図9] | 1-2, 6, 8-12, 18 3-5, 7, 13- 17, 19-20 |
| A | JP 2013-229292 A (ソニー株式会社) 07.11.2013 (2013 - 11 - 07) 全文, 全図 | 1-20 |

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/JP2021/029374

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|------------------------|----|-----|
| WO | 2018/034040 | A1 | 22.02.2018 | US 2019/0165322 | A1 | |
| | | | | 段落[0010], [0077]- | | |
| | | | | [0107], [0180]-[0184], | | |
| | | | | Figs. 1, 14, 27, 41-44 | | |
| US | 2018/0190740 | A1 | 05.07.2018 | EP 3343662 | A1 | |
| | | | | KR 10-2018-0078657 | A | |
| | | | | CN 108269833 | A | |
| US | 2018/0122875 | A1 | 03.05.2018 | KR 10-2018-0047592 | A | |
| | | | | CN 108022952 | A | |
| JP | 2006-252839 | A | 21.09.2006 | (ファミリーなし) | | |
| JP | 2013-229292 | A | 07.11.2013 | US 2013/0256638 | A1 | |
| | | | | 全文, 全図 | | |
| | | | | US 2016/0020433 | A1 | |
| | | | | CN 103367390 | A | |
| | | | | CN 108376697 | A | |