(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
2021年5月6日(06.05.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/085176 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/20 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
H05B 33/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/039057

(22) 国際出願日： 2020年10月16日(16.10.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

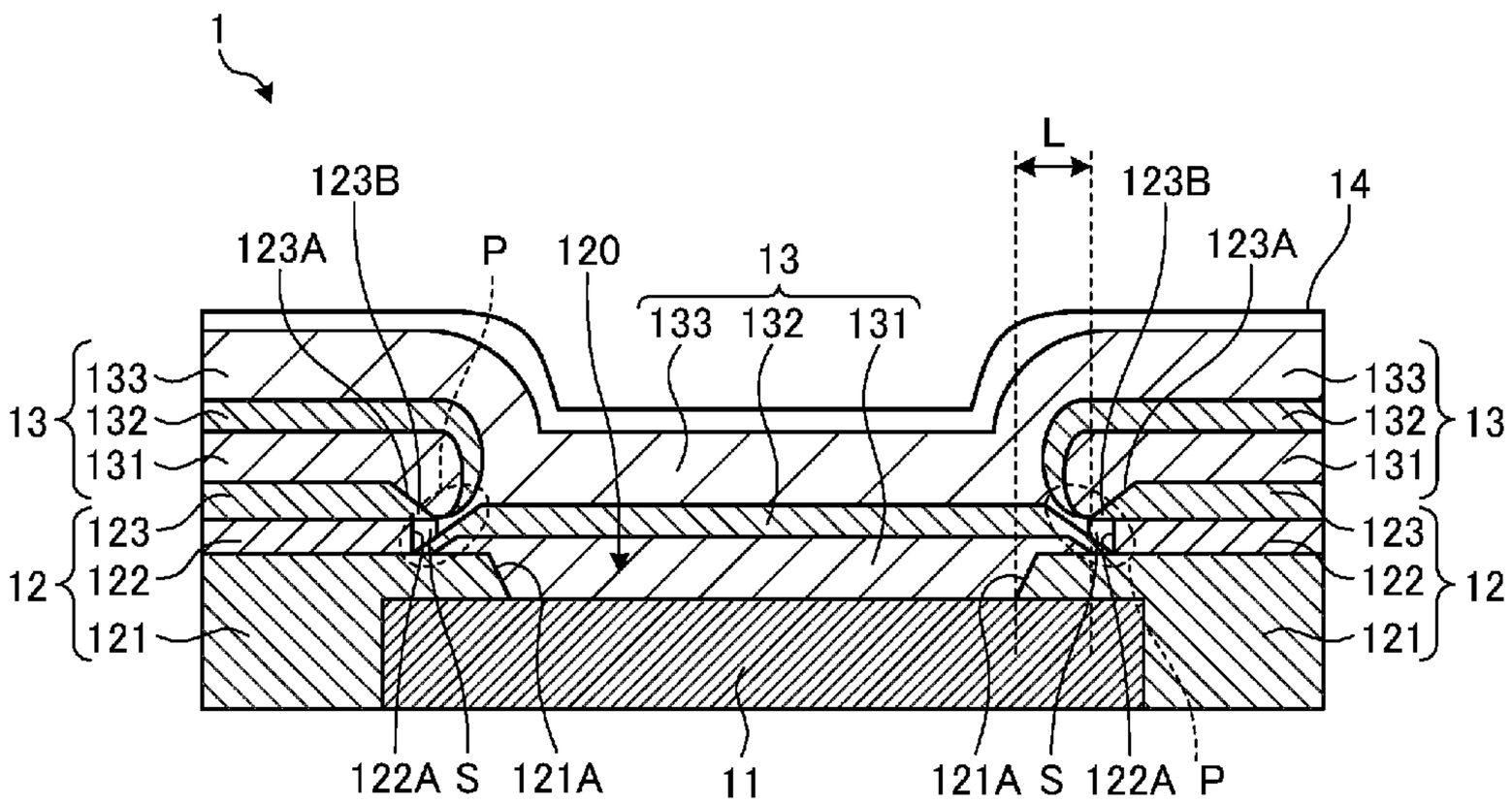
(30) 優先権データ：
特願 2019-197494 2019年10月30日(30.10.2019) JP

(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: 西川 智孝 (**NISHIKAWA, Tomotaka**); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水４００００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社内 Kumamoto (JP). 引地 邦彦(**HIKICHI, Kunihiko**); 〒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社内 Kumamoto (JP). 境 祐貴(**SAKAI, Yuuki**); 〒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社内 Kumamoto (JP). 島山 努(**SHIMAYAMA, Tsutomu**); 〒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).

(54) **Title:** LIGHT-EMITTING ELEMENT AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 発光素子及び表示装置



(57) **Abstract:** Provided are a light-emitting element and a display device for which emission characteristics can be improved. A plurality of anode electrodes (11) are provided in each pixel. An insulating film (12) for pixel separation has an opening (120) to which each of the plurality of anode electrodes (11) is exposed to the outside, and has a hood (123B) at an intermediate position in the thickness direction of an inner wall in the opening (120). An organic layer (13) includes a CGL (132) that is cut by the hood (123B) of the insulating film (12) for pixel separation, and covers the opening (120). A cathode electrode (14) is arranged on a face on the opposite side to the anode electrode (11) of the organic layer (13).

［続葉有］

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング 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)）

(57) 要約：発光特性を改善させることができる発光素子及び表示装置を提供する。複数のアノード電極（１１）は、画素毎に設けられる。画素分離用絶縁膜（１２）は、複数のアノード電極（１１）のそれぞれを外部に露出する開口（１２０）を有し、開口（１２０）における内壁の厚み方向の中間位置に庇（１２３Ｂ）を有する。有機層（１３）は、画素分離用絶縁膜（１２）の庇（１２３Ｂ）により切断されたＣＧＬ（１３２）を含み、開口（１２０）を覆う。カソード電極（１４）は、有機層（１３）のアノード電極（１１）とは逆側の面に配置される。

明　細　書

発明の名称 ： 発光素子及び表示装置

技術分野

[0001]　本発明は、発光素子及び表示装置に関する。

背景技術

[0002]　画素塗り分けを行わないアクティブＯＬＥＤ（Organic Light-Emitting diode）パネルでは、抵抗の低い有機材料を適用する場合、有機材料を通じた画素間の電流リークである有機層リーク及び有機被膜性悪化部分のデバイスリークの課題が知られている。このようなリーク電流が発生すると、特定の画素を点灯させたときに隣接画素に電流が流れ、意図していない画素が発光してしまう。その結果、色域低下、色ズレ、発光効率低下又はコントラスト不足といった不具合が生じるおそれがある。

[0003]　この課題への対策として、抵抗の低い有機材料を画素間で切断するように画素分離用絶縁膜を配置して画素と画素とを絶縁して隔離する構造が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１３－１１２６９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、画素分離用絶縁膜を配置した従来技術では、有機膜、カソード電極膜及び保護膜のカバレッジが悪化し、発光特性が悪化するおそれがある。

[0006]　そこで、本開示では、発光特性を改善させることができる発光素子及び表示装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0007]　本開示によれば、複数の第１電極が、画素毎に設けられる。絶縁層は、前

記複数の第１電極のそれぞれを外部に露出する開口を有し、前記開口における内壁の厚み方向の中間位置に庇を有する。有機層は、前記絶縁層の前記庇により切断された電荷生成層を含み、前記開口を覆う。第２電極は、前記有機層の前記第１電極とは逆側の面に配置される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第１の実施形態に係る発光素子の断面図である。

[図2]第１の実施形態に係る発光素子の１つの実施例の図である。

[図3]ＣＧＬが連続した発光素子の断面図である。

[図4]ＣＧＬにおけるリーク電流による影響を説明するための図である。

[図5]第１の実施形態の変形例１に係る画素分離用絶縁膜の断面の概要を表す図である。

[図6]第１の実施形態の変形例２に係る画素分離用絶縁膜の断面を表す図である。

[図7]第１の実施形態の変形例３に係る画素分離用絶縁膜の断面を表す図である。

[図8]第２の実施形態に係る画素分離用絶縁膜の断面図である。

[図9]第２の実施形態の変形例に係る画素分離用絶縁膜の断面の概要を表す図である。

[図10]第３の実施形態に係る画素分離用絶縁膜の断面図である。

[図11]第４の実施形態に係る画素分離用絶縁膜の断面を表す図である。

[図12]第５の実施形態に係る発光素子の断面図である。

[図13]第６の実施形態に係る発光素子の断面図である。

[図14]第７の実施形態に係る発光素子の断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0010] （第１の実施形態）

アクティブＯＬＥＤは高精細のため、画素塗り分けが難しい。このため、有機蒸着を行う際にはエリア成膜が行われる。この方法では、ホール移動度が高い有機層部分で隣接画素間のリーク電流が問題となる。リーク電流発生の主な原因には、有機層内のホール電子移動度の高い層における画素間での横方向へのリークや、有機被膜性悪化による層の薄い部分の電圧が低くなることによる縦方向へのリークがある。

[0011] この対策のため、抵抗の低い有機材料を画素間で切断するように画素分離用絶縁膜を配置することが行われる。さらに、この画素間に配置された画素分離用絶縁膜のアノード部分をテーパー形状とし、そのテーパー角を高くすることでホール移動度の高い層を薄膜化させ移動度を下げてリークを抑制することが行われる。また、１層目ＨＩＬ／ＨＴＬなどにおける電流のリークが遮断される。

[0012] しかし、この技術では、有機層の有機構造を複数のスタックとする場合、２スタック以降の対策が難しい。２スタック以上の有機構造の場合、１層目ＨＩＬ／ＨＴＬなどにおける電流のリークは遮断されるとしても、ホール電子移動度の高い層における電流のリークの遮断は困難である。また、１スタックの有機構造を有する有機層であっても、ホール移動度の高い層の膜厚設計値に制限が掛かり十分に薄くすることが困難となるおそれがある。その場合、ホール移動度が高い有機層でのリーク電流の発生を抑制することは困難であり、電気特性、発光特性及び信頼性などが悪化するおそれがある。

[0013] ［第１の実施形態に係る発光素子の構成］

図１は、第１の実施形態に係る発光素子の断面図である。図１に示すように、本実施形態に係る発光素子１は、アノード電極１１、画素分離用絶縁膜１２及び有機層１３を有する。

[0014] アノード電極１１は、画素毎に電気的に分離して設けられると共に、反射層としての機能も兼ねており、できるだけ高い反射率を有するようにすることが発光効率を高める上では望ましい。また、アノード電極１１は陽極として用いられることから、正孔注入性の高い材料により構成されていることが

望ましい。

[0015] このようなアノード電極１１の積層方向の厚み（以下、単に厚みと言う）は、例えば３０ｎｍ以上１０００ｎｍ以下である。また、アノード電極１１のピッチ（隣り合うアノード電極１１同士の間の間隔）は、例えば２００ｎｍ～１０００ｎｍ程度である。アノード電極１１の構成材料としては、クロム（Ｃｒ）、金（Ａｕ）、白金（Ｐｔ）、ニッケル（Ｎｉ）、銅（Ｃｕ）、モリブデン（Ｍｏ）、タングステン（Ｗ）、チタン（Ｔｉ）、タンタル（Ｔａ）、銀（Ａｇ）あるいはアルミニウム（Ａｌ）などの金属元素の単体または合金が挙げられる。アノード電極１１の表面には、インジウムとスズの酸化物（ＩＴＯ）などの透明導電膜が設けられていてもよい。アノード電極１１の厚みは、配線抵抗と反射率（表面ラフネス）のバランスにより適宜設定される。尚、いわゆるボトムエミッション方式（下面発光方式）の場合には、アノード電極１１は透明導電膜により構成される。

[0016] 画素分離用絶縁膜１２は、アノード電極１１を画素毎に電気的に分離すると共に、アノード電極１１と有機層１３に接するカソード電極１４との間の絶縁性を確保するためのものである。画素分離用絶縁膜１２は、下段絶縁層１２１、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３が積層されて形成される。この画素分離用絶縁膜１２が、「絶縁層」の一例にあたる。

[0017] 下段絶縁層１２１は、アノード電極１１の表面（カソード電極１４との対向面）を外部に露出させる開口を有し、アノード電極１１の周縁を表面から側面（端面）にかけて覆うように設けられる。下段絶縁層１２１の開口は、カソード電極１４との対向面からアノード電極１１に向けて延びる内壁１２１Ａがアノード電極１１側に向けて開口が小さくなるようにテーパー状に形成される。

[0018] 中間絶縁層１２２は、下段絶縁層１２１のカソード電極１４との対向面上に積層される。中間絶縁層１２２は、下段絶縁層１２１の開口の外周の各点から一定の距離を離して配置される。すなわち、中間絶縁層１２２は、下段絶縁層１２１の開口から一定の距離離れた場所に外周が位置する開口を有す

る。本実施の形態に係る中間絶縁層１２２の開口の内壁１２２Ａは、厚み方向に向けてアノード電極１１に対して垂直な面を有する。

[0019] 上段絶縁層１２３は、中間絶縁層１２２のカソード電極１４との対向面上に積層される。上段絶縁層１２３は、内壁１２３Ａがテーパー状となる開口を有する。上段絶縁層１２３の開口は、内壁１２３Ａのアノード電極１１側の外周が中間絶縁層１２２の開口の外周を一定の距離内側に縮めた形状となる。そして、上段絶縁層１２３の開口は、アノード電極１１から離れる方向に向けて内壁１２３Ａの外周が大きくなる。上段絶縁層１２３の内壁１２３Ａの厚みを含めた箇所は、後述するように庇１２３Ｂとなる。すなわち、庇１２３Ｂは、テーパー状となる。

[0020] ここで、上段絶縁層１２３のテーパー状の内壁１２３Ａに対しては後述する有機層１３の有機付き廻りが悪くなる。そこで、上段絶縁層１２３の庇１２３Ｂは、内壁１２１Ａ、内壁１２２Ａ及び内壁１２３Ａを合わせた厚みに対して厚みを薄くする又はテーパー角を小さくすることが好ましい。これにより、内壁１２３Ａに対しての有機層１３の有機付き廻りを改善することができる。有機層１３の有機付きを改善可能な最大の角度が「所定角度」の一例にあたる。なお、庇１２３Ｂは、厚みを薄くし、且つ、テーパー角を小さくしてもよい。

[0021] 下段絶縁層１２１の開口、中間絶縁層１２２の開口及び上段絶縁層１２３の開口により、画素分離用絶縁膜１２の開口１２０が形成される。開口１２０は、発光素子１の発光領域を区画するものである。この開口１２０の平面形状は、特に限定されないが、例えば矩形状、正方形状または円形状等である。

[0022] 本実施の形態では、開口１２０の縁部において、上段絶縁層１２３の開口の端縁が、中間絶縁層１２２の開口の端縁よりも開口１２０の内側に向かって張り出し、この張り出した部分が庇１２３Ｂとなる。換言すると、開口１２０の縁部において、中間絶縁層１２２の内壁１２２Ａが、上段絶縁層１２３の内壁１２３Ａのアノード電極１１側の端部の位置よりも後退して形成さ

れている。

[0023] 庇１２３Ｂを設けることにより、後述するように、有機層１３における第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２が切断される。そのため、庇１２３Ｂの厚み、長さ及びテーパー角を含む形状、並びに、中間絶縁層１２２の厚みを含む形状は、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２を蒸着する際に、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２のそれぞれが有機層カット部Ｐで切断されるように決定される。庇１２３Ｂの高さおよび幅は、上段絶縁層１２３及び中間絶縁層１２２のそれぞれの厚み、材料およびエッチング条件、開口１２０の幅、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２の材料および厚み等に応じて、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２を切断可能な値に設定される。

[0024] また、本実施の形態では、開口１２０の縁部において、下段絶縁層１２１の開口の端縁が、上段絶縁層１２３の開口の端縁よりも開口１２０の内側に向かって張り出す。下段絶縁層１２１における内壁１２１Ａのアノード電極１１側の端部の位置と、上段絶縁層１２３における内壁１２３Ａのアノード電極１１側の端部の位置との距離Ｌは、ある程度距離を有することが好ましい。例えば、距離Ｌは、２００ｎｍとすることができる。この距離Ｌをある程度の長さ以上とすることで、画素エッジ縦リークを改善することができる。

[0025] 下段絶縁層１２１及び上段絶縁層１２３と中間絶縁層１２２とはそれぞれ、例えば酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコンまたは酸化アルミニウム等の無機絶縁材料のうち、エッチング選択比を得ることが可能な、互いに異なる材料により構成されている。本実施の形態では、例えば、下段絶縁層１２１及び上段絶縁層１２３は酸化シリコン（SiO_2）により形成され、中間絶縁層１２２は窒化シリコン（ＳｉＮ）により形成される。ただし、下段絶縁層１２１及び上段絶縁層１２３と中間絶縁層１２２とにおいてエッチング選択比を得ることができればよく、下段絶縁層１２１と上段絶縁層１２３とは異なる材料を用いてもよい。また下段絶縁層１２１と上段絶縁層１２

３との間でも、エッチング選択比を得ることが可能な材料を用いてもよい。

このように、エッチング選択比を得ることが可能な材料を用いることで、下段絶縁層１２１及び上段絶縁層１２３と中間絶縁層１２２をそれぞれ所望の形状に加工することが容易となる。

[0026] 有機層１３は、積層された第１ＯＬＥＤ層１３１、ＣＧＬ（Charge Generation Layer）１３２及び第２ＯＬＥＤ層１３３を含む。有機層１３は、図示しないが、他にも電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層及び正孔注入層などを含む。

[0027] 第１ＯＬＥＤ層１３１は、青色発光層である。第１ＯＬＥＤ層１３１は、電界をかけることにより、アノード電極１１から注入された正孔の一部と、カソード電極１４から注入された電子の一部とが再結合して、青色の光を発光する。第１ＯＬＥＤ層１３１は、例えば、青色発光材料，正孔輸送性材料，電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも１種を含む。青色発光材料は、蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。例えば、第１ＯＬＥＤ層１３１は、ＤＰＶＢｉに4，4’－ビス［2－｛4－（N，N－ジフェニルアミノ）フェニル｝ビニル］ビフェニル（ＤＰＡＶＢｉ）を２．５重量％混合したものにより構成される。

[0028] 第１ＯＬＥＤ層１３１は、例えば蒸着法により堆積されて形成される。庇１２３Ｂにおいて堆積することで、下段絶縁層１２１のカソード電極１４側の表面上に、庇１２３Ｂ及び庇１２３Ｂに堆積された素子の陰になる領域が形成される。第１ＯＬＥＤ層１３１は、その陰になった領域に堆積されなくなり、有機層カット部Ｐで切断される。このような、蒸着時に庇１２３Ｂ及び庇１２３Ｂに堆積された素子の陰になることで有機層が切断される現象は、「有機蒸着プロセスにおけるシャドーイング現象」と呼ばれる場合がある。

[0029] ＣＧＬ１３２は、キャリアを供給するために電導性の高い材料で形成される電荷発生層でありホール移動度の高い層である。ＣＧＬ１３２は、第１ＯＬＥＤ層１３１に電子を供給し、第２ＯＬＥＤ層１３３に正孔を供給して、

それぞれの等量の電荷量を供給することでＣＧＬ１３２内において等電位面を保つ。ＣＧＬ１３２により発光効率が高まる。

[0030] ＣＧＬ１３２は、例えば蒸着法により堆積されて形成される。庇１２３Ｂ上に積層され第１ＯＬＥＤ層１３１の上に堆積することで、ＣＧＬ１３２も、下段絶縁層１２１のカソード電極１４側の表面上の庇１２３Ｂ及び庇１２３Ｂに堆積された素子の陰になった領域に堆積されなくなり、有機蒸着プロセスにおけるシャドーイング現象により有機層カット部Ｐで切断される。

[0031] 第２ＯＬＥＤ層１３３は、赤色及び緑色発光層である。第２ＯＬＥＤ層１３３は、電界をかけることにより、アノード電極１１から注入された正孔の一部と、カソード電極１４から注入された電子の一部とが再結合して、赤色及び緑色の光を発光する。第２ＯＬＥＤ層１３３は、例えば、赤色及び緑色発光材料，正孔輸送性材料，電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも１種を含む。赤色及び緑色発光材料は、蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。

[0032] 第２ＯＬＥＤ層１３３は、例えば蒸着法により堆積されて形成される。第２ＯＬＥＤ層１３３は、庇１２３Ｂ上に積層されたＣＧＬ１３２及びアノード電極１１上に積層されたＣＧＬ１３２のそれぞれの上に堆積する。ＣＧＬ１３２は有機層カット部Ｐで切断されているが、その間隔は短い。そのため、庇１２３Ｂ上に積層されたＣＧＬ１３２の上に堆積する第２ＯＬＥＤ層１３３と、アノード電極１１上に積層されたＣＧＬ１３２の絵うに堆積する第２ＯＬＥＤ層１３３とは、連結する。すなわち、第２ＯＬＥＤ層１３３は、有機層カット部Ｐの開口を埋めて、連続した１つの層となる。

[0033] 有機層カット部Ｐの開口を埋めることで、画素分離用絶縁膜１２と有機層１３とに囲われた空隙Ｓが生成される。この空隙Ｓは、第２ＯＬＥＤ層１３３が充填されてもよい。

[0034] カソード電極１４は、第２ＯＬＥＤ層１３３のアノード電極１１とは反対型の表面の全てを覆うように形成される。このカソード電極１４は、例えば光透過性を有する導電膜、例えばＩＴＯ，ＩＺＯ，ＺｎＯ，ＩｎＳｎＺｎＯ

，ＭｇＡｇ合金およびＡｇ等の単層膜あるいはこれらのうちの２種以上を含む積層膜により構成されている。尚、ボトムエミッション方式の場合には、アノード電極１１において列挙した材料と同様のものを用いることができる。

[0035] このように、有機層１３は、青色発光層である第１ＯＬＥＤ層１３１と赤色及び緑色発光層である第２ＯＬＥＤ層１３３とが積層され、それぞれで発生した光が混色することにより白色光を生じる。ただし、有機層１３は、白色光を発生する構成となっていればこのような積層構造に限定されない。例えば、有機層１３は、青色発光層と黄色発光層とが積層されたものであってもよいし、青色発光層と橙色発光層が積層されたものであってもよい。

[0036] さらに、発光素子１を用いた表示装置について説明する。表示装置では、カソード電極１４の第２ＯＬＥＤ層１３３と反対側の面には、保護層が生成される。保護層は、窒化シリコン、酸化シリコンまたは金属酸化物などにより構成されている。さらに、表示装置では、保護層のカソード電極１４と反対側には、カラーフィルタ層が生成される。カラーフィルタ層は、発光素子１で発生した白色光を、画素毎に赤色光、緑色光又は青色光として取り出す。カラーフィルタ層は、例えば、赤色フィルタ層、緑色フィルタ層、青色フィルタ層のいずれかが発光素子１に対向する位置に配置される。

[0037] ［製造方法］

発光素子１は、一般的な半導体プロセスを組み合わせることで製造される。以下に、発光素子１及び発光素子１を用いた表示装置の製造工程の一例の概略を説明する。

[0038] 基板上に駆動回路層を、ＭＯＳプロセスにより形成した後、全面に、例えば感光性樹脂を塗布する。この感光性樹脂に露光および現像を行い、所定の形状にパターニングして平坦化層を形成する。パターニングと同時に接続孔を形成した後、接続孔を導電材料により埋め込むことによりプラグを形成する。この後、金属層を、例えばスパッタ法により成膜した後、例えばウェットエッチングを行って、発光素子１毎（画素毎）に分離されたアノード電極

１１を形成する。

[0039] 次に、開口１２０及び庇１２３Ｂを有する画素分離用絶縁膜１２を生成する。具体的には、まず、基板の全面にわたり、下段絶縁層１２１、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３を、この順に積層する。この際、下段絶縁層１２１として例えばＳｉＯＮまたはＳｉＮを、中間絶縁層１２２として例えばSiO_2を、上段絶縁層１２３として例えばＳｉＯＮまたはＳｉＮを、例えばＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition：化学気相成長）法により、それぞれ成膜する。

[0040] 次いで、積層した下段絶縁層１２１、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３のうち、例えばフォトリソグラフィ法を用いたエッチングにより、第２絶縁層１５Ｂのみを選択的に除去し、上段絶縁層１２３に開口を形成する。具体的には、例えば上段絶縁層１２３上にフォトレジストの成膜および露光（パターニング）を行う。この後、例えば異方性（または等方性）のドライエッチング（またはウェットエッチング）により、上段絶縁層１２３と中間絶縁層１２２との間でエッチング選択比の得られる条件を用いて、上段絶縁層１２３を中間絶縁層１２２の表面まで加工する。この際、上段絶縁層１２３の内壁１２３Ａ、すなわち庇１２３Ｂがテーパー状となるようにエッチングを行う。ここで、上段絶縁層１２３の庇１２３Ｂは、開口１２０の内壁の厚さに対して薄く又はテーパー角を小さく形成されることが好ましい。上段絶縁層１２３の加工後、フォトレジストを剥離する。

[0041] 続いて、露出した中間絶縁層１２２を選択的に除去することにより、中間絶縁層１２２の開口を形成する。この際、例えば等方性のドライエッチングまたは等方性のウェットエッチングにより、中間絶縁層１２２と上段絶縁層１２３及び下段絶縁層１２１との間でエッチング選択比の得られる条件を用いて、中間絶縁層１２２を下段絶縁層１２１の表面まで加工する。これにより、中間絶縁層１２２の開口を形成すると共に、中間絶縁層１２２の内壁１２２Ａの位置が、上段絶縁層１２３の内壁１２３Ａの中間絶縁層１２２側の端部よりも後退し、庇１２３Ｂが形成される。

[0042] 続いて、露出した下段絶縁層１２１を選択的に除去することにより、開口１２０を形成する。この際、例えば等方性のドライエッチングまたは等方性のウェットエッチングにより、下段絶縁層１２１と中間絶縁層１２２との間でエッチング選択比の得られる条件を用いて、下段絶縁層１２１をアノード電極１１の表面まで加工する。この際、下段絶縁層１２１の内壁１２１Ａがテーパー状となるようにエッチングを行う。また、下段絶縁層１２１における内壁１２１Ａのアノード電極１１側の端部と上段絶縁層１２３における内壁１２３Ａのアノード電極１１側の端部との距離Ｌがある程度の長さを有するように形成される。

[0043] その後、例えば真空蒸着法，スパッタ法，またはスピンコート法やダイコート法等のコーティング法により、正孔注入層及び正孔輸送層を、この順に基板の全面に成膜する。この際、正孔注入層は、画素分離用絶縁膜１２の開口１２０に形成された庇１２３Ｂにより切断される。

[0044] 次に、第１ＯＬＥＤ層１３１を、例えば真空蒸着法，スパッタ法，またはスピンコート法やダイコート法等のコーティング法により成膜する。このとき、第１ＯＬＥＤ層１３１は、画素分離用絶縁膜１２の開口１２０に形成された庇１２３Ｂにより切断される。

[0045] 次に、ＣＧＬ１３２を、例えば真空蒸着法，スパッタ法，またはスピンコート法やダイコート法等のコーティング法により成膜する。このとき、ＣＧＬ１３２は、画素分離用絶縁膜１２の開口１２０に形成された庇１２３Ｂにより切断される。

[0046] このように、本実施形態では、庇１２３Ｂによって、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２を別途パターニングすることなく、アノード電極１１毎に分離して形成することができる。

[0047] 次に、第２ＯＬＥＤ層１３３を、例えば真空蒸着法，スパッタ法，またはスピンコート法やダイコート法等のコーティング法により成膜する。この場合、第２ＯＬＥＤ層１３３は、庇１２３Ｂにより切断されることなく繋がった状態で形成される。第２ＯＬＥＤ層１３３により第１ＯＬＥＤ層１３１及

びＣＧＬ１３２の切断部が埋められることで、空隙Ｓが形成される。

[0048] 次いで、例えば真空蒸着法またはスパッタ法等により、基板の全面に上述した材料よりなるカソード電極１４を形成する。このように、アノード電極１１上に、有機層１３およびカソード電極１４を、例えば真空雰囲気において連続して成膜することができる。また、有機層１３およびカソード電極１４がアノード電極１１の直上の領域だけでなく、隣接するアノード電極１１間（画素間）の領域にも形成された素子構造となる。このようにして、発光素子１が形成される。

[0049] 次に、例えばＣＶＤ法またはスパッタ法により、発光素子１の上に保護層が形成される。さらに、保護層上に接着層を介してカラーフィルタ層を有する封止用基板を貼り合わせる。これにより、発光素子１を有する表示装置が製造できる。

[0050] 図２は、第１の実施形態に係る発光素子の１つの実施例の図である。図２に示すように、画素分離用絶縁膜１２は、開口１２０を備えた下段絶縁層１２１、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３を有する。そして、中間絶縁層１２２を上段絶縁層１２３よりも開口１２０の中央に対して凹ますことで、庇１２３Ｂが形成される。この庇１２３Ｂを設けることで、図２に示すように、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２が切断される。また、図２の実施例の場合、空隙Ｓが形成される。

[0051] ［作用、効果］

本実施形態の発光素子１では、駆動電流が注入される。この駆動電流が、アノード電極１１及びカソード電極１４を通じてＣＧＬ１３２を介して有機層１３の第１ＯＬＥＤ層１３１及び第２ＯＬＥＤ層１３３に注入されることにより、正孔と電子とが再結合し、発光が起こる。

[0052] 第１ＯＬＥＤ層１３１及び第２ＯＬＥＤ層１３３の発生した光の混色により白色光が発生すると、アノード電極１１及びカソード電極１４間において繰り返し反射された後、カソード電極１４、保護層、カラーフィルタを透過して取り出される。具体的には、有機層１３から発生し、カソード電極１４

を通過した白色光は、カラーフィルタ層において、例えばＲＧＢ（Red Green Blue）の各色光に色分離される。即ち、発光素子１から発生した白色光のうち、赤色フィルタ層では赤色光が、緑色フィルタ層では緑色光が、青色フィルタ層では青色光が、それぞれ選択的に透過する。このようにして、Ｒ、Ｇ、Ｂの各色光を発する発光素子１の組を１つのピクセルとした画像表示が行われる。

[0053] ここで、発光素子１を有する表示装置では、有機層１３およびカソード電極１４は、画素毎にパターニングされることなく連続的にベタ成膜される。

[0054] ここで、図３は、ＣＧＬが連続した発光素子の断面図である。発光素子２は、本実施例に係る発光素子１と同様に、アノード電極２１、画素分離用絶縁膜２２、第１ＯＬＥＤ層２３、ＣＧＬ２４、第２ＯＬＥＤ層２５及びカソード電極２６を有する。ただし、画素分離用絶縁膜２２は、開口の内壁の中間位置に庇を有さない構成である。そのため、図３に示すように従来の発光素子２では、第１ＯＬＥＤ層２３及びＣＧＬ２４は、アノード電極２１毎（画素毎）に切断されない。そのため、ホール移動度の高い層であるＣＧＬ２４において、隣接画素が電気的に接続状態になる。

[0055] 図４は、ＣＧＬにおけるリーク電流による影響を説明するための図である。断面３０１は、赤色フィルタ層２７Ａに対応するアノード電極２１Ａに電流が流れた場合の状態を表す。断面３０２は、緑色フィルタ層２７Ｂに対応するアノード電極２１Ｂに電流が流れた場合の状態を表す。断面３０３は、青色フィルタ層２７Ｃに対応するアノード電極２１Ｃに電流が流れた場合の状態を表す。

[0056] 断面３０１のように、アノード電極２１Ａ及びカソード電極２６に電流が流れると、第１ＯＬＥＤ層２３における赤色フィルタ層２７Ａに対応する位置で発光が起こる。その後、ＣＧＬ２４を経由して第２ＯＬＥＤ層２５に電流が流れる。この際、ＣＧＬ２４において、隣接画素間で電流リークが発生する。そのため、緑色フィルタ層２７Ｂ及び青色フィルタ層２７Ｃの位置まで電流が流れ、第２ＯＬＥＤ層２５における赤色フィルタ層２７Ａ、緑色フ

ィルタ層２７Ｂ及び青色フィルタ層２７Ｃに対応する位置で発光が起こる。これにより、赤色及び緑色の光が発生し赤色フィルタ層２７Ａにより赤色の光が取り出され、且つ、緑色フィルタ層２７Ｂにより緑色の光が取り出される。

[0057] また、断面３０２のように、アノード電極２１Ｂ及びカソード電極２６に電流が流れると、第１ＯＬＥＤ層２３における緑色フィルタ層２７Ｂに対応する位置で発光が起こる。その後、ＣＧＬ２４を経由して第２ＯＬＥＤ層２５に電流が流れる。この際、ＣＧＬ２４において、隣接画素間で電流リークが発生する。そのため、赤色フィルタ層２７Ａ及び青色フィルタ層２７Ｃの位置まで電流が流れ、第２ＯＬＥＤ層２５における赤色フィルタ層２７Ａ、緑色フィルタ層２７Ｂ及び青色フィルタ層２７Ｃに対応する位置で発光が起こる。これにより、赤色及び緑色の光が発生し赤色フィルタ層２７Ａにより赤色の光が取り出され、且つ、緑色フィルタ層２７Ｂにより緑色の光が取り出される。

[0058] また、断面３０３のように、アノード電極２１Ｃ及びカソード電極２６に電流が流れると、第１ＯＬＥＤ層２３における青色フィルタ層２７Ｃに対応する位置で発光が起こる。その後、ＣＧＬ２４を経由して第２ＯＬＥＤ層２５に電流が流れる。この際、ＣＧＬ２４において、隣接画素間で電流リークが発生する。そのため、赤色フィルタ層２７Ａ及び緑色フィルタ層２７Ｂの位置まで電流が流れ、第２ＯＬＥＤ層２５における赤色フィルタ層２７Ａ、緑色フィルタ層２７Ｂ及び青色フィルタ層２７Ｃに対応する位置で発光が起こる。これにより、青色フィルタ層２７Ｃにより青色の光が取り出されるとともに、赤色及び緑色の光が発生し赤色フィルタ層２７Ａにより赤色の光が取り出され、且つ、緑色フィルタ層２７Ｂにより緑色の光が取り出される。

[0059] このように、従来の発光素子２では、印加画素以外の画素も励起発光してしまい、発光特性が悪化する。これに対して、本実施の形態では、画素分離用絶縁膜１２の開口１２０の内壁の中間位置に庇１２３Ｂが設けられ、この庇１２３Ｂによって、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２が切断されて

いる。特に、ＣＧＬ１３２が切断されることで、アノード電極１１上に、有機層１３およびカソード電極１４を連続的にベタ成膜しつつも、隣接画素間において、ＣＧＬ１３２が電気的に遮断される。

[0060] 画素毎に設けられたアノード電極１１に庇１２３Ｂを設けた開口１２０を有する画素分離用絶縁膜１２を備えることで、各画素間でＣＧＬ１３２を電気的に遮断することができる。これにより、全画素に有機層１３を連続的にベタ成膜する構造において、電流リークを抑制することができる。これにより、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、電荷注入効率（ここでは正孔注入効率）が改善され、発光効率を向上させることができる。更に、隣接画素への電流リークが軽減されることから、混色の発生を抑制することもできる。

[0061] （変形例１）

本変形例に係る発光素子１は、中間絶縁層１２２の形状が第１の実施形態と異なる。図５は、第１の実施形態の変形例１に係る画素分離用絶縁膜の断面の概要を表す図である。図５における断面２０１～２０４で表される画素分離用絶縁膜１２は、それぞれ異なる中間絶縁層１２２の形状を有する。

[0062] 第１の実施形態に係る発光素子１では、中間絶縁層１２２の開口における内壁１２２Ａは、アノード電極１１の表面に対して垂直となるようなテーパー形状を有していた。以下では、第１の実施形態に係る発光素子１の画素分離用絶縁膜１２の形状を標準形状と言う。

[0063] これに対して、断面２０１における内壁１２２Ａは、カソード電極１４側からアノード電極１１側に向けて開口が大きくなるようなテーパー形状、すなわち、庇１２３Ｂの逆テーパー形状を有する。この場合、中間絶縁層１２２の開口のカソード電極１４側の端部位置は、上段絶縁層１２３の開口のアノード電極１１側の端部の位置よりも開口の中央から離れた位置である。

[0064] また、断面２０２における内壁１２２Ａは、断面２０１と同様に庇１２３Ｂの逆テーパー形状を有する。ただし、この場合は、中間絶縁層１２２の開口のカソード電極１４側の端部位置は、上段絶縁層１２３の開口のアノード

電極１１側の端部の位置に一致する。

[0065] また、断面２０３における内壁１２２Ａは、カソード電極１４側からアノード電極１１側に向けて開口が小さくなるようなテーパー形状、すなわち、庇１２３Ｂの順テーパー形状を有する。この場合、中間絶縁層１２２の開口のカソード電極１４側の端部位置は、上段絶縁層１２３の開口のアノード電極１１側の端部の位置よりも開口の中央から離れた位置である。

[0066] また、断面２０４における内壁１２２Ａは、開口の中央に対して凹面となる形状を有する。そして、図５では、中間絶縁層１２２の開口のカソード電極１４側の端部位置は、上段絶縁層１２３の開口のアノード電極１１側の端部の位置に一致している。ただし、中間絶縁層１２２の開口のカソード電極１４側の端部位置は、上段絶縁層１２３の開口のアノード電極１１側の端部の位置よりも開口の中央から離れた位置であってもよい。

[0067] 本変形例に係る発光素子１は、断面２０１～２０４のいずれかを用いることができる。断面２０１～２０４の何れの形状であっても、有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２は切断される。

[0068] 以上に説明したように、本変形例に係る発光素子１は、標準形状とは異なる形状の画素分離用絶縁膜１２を有し、そのような画素分離用絶縁膜１２であっても、ＣＧＬ１３２は切断される。したがって、電流リークを抑えて、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、発光特性を改善することができる。このように、画素分離用絶縁膜１２の形状は、庇１２３Ｂを設けることで有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象によりＣＧＬ１３２を切断できる形状であればとくに制限は無い。

[0069] （変形例２）

図６は、第１の実施形態の変形例２に係る画素分離用絶縁膜の断面を表す図である。本変形例に係る発光素子１は、図６に示すように、上段絶縁層１２３の開口側の端部から下段絶縁層１２１の開口側の端部までの距離が、図１に示した画素分離用絶縁膜１２よりも長く形成されている。

[0070] このように、上段絶縁層１２３の開口側の端部から下段絶縁層１２１の開口側の端部までの距離を長くすることで、第２ＯＬＥＤ層１３３、カソード電極１４及び保護膜の被膜性の悪化を改善することができる。

[0071] （変形例３）

図７は、第１の実施形態の変形例３に係る画素分離用絶縁膜の断面を表す図である。本変形例に係る発光素子１は、図７に示すように、上段絶縁層１２３の厚みが、図１に示した画素分離用絶縁膜１２の上段絶縁層１２３の厚みよりも厚く形成されている。さらに、内壁１２３Ａのテーパー角が図１に示した画素分離用絶縁膜１２の内壁１２３Ａのテーパー角よりも小さい。

[0072] このように、上段絶縁層１２３の厚みが厚い場合でも、内壁１２３Ａのテーパー角を低角化することで、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２が切断される。したがって、発光素子１の画素分離用絶縁膜１２は、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２を切断するために、上段絶縁層１２３を薄くするか、内壁１２３Ａのテーパー角を低角化するかを選択することが可能である。

[0073] （第２の実施形態）

次に、第２の実施形態について説明する。本実施形態に係る発光素子１は、下段絶縁層１２１、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３に加えてさらに画素分離用絶縁膜１２に層が追加されたことが第１の実施形態と異なる。本実施形態に係る発光素子１は、画素分離用絶縁膜１２の形状以外は、図１で示した構造と同様の構造を有する。

[0074] 図８は、第２の実施形態に係る画像分離用絶縁膜の断面図である。本実施形態に係る画素分離用絶縁膜１２は、断面２１１で示すように、下段絶縁層１２１の下に、最下位絶縁層１２４を有する。画素分離用絶縁膜１２の開口１２０は、最下位絶縁層１２４の開口を含んで形成される。

[0075] 最下位絶縁層１２４の開口における内壁は、下段絶縁層１２１の開口における内壁のアノード電極１１側の端部よりも開口１２０の中央から遠い領域を有する。言い換えれば、最下位絶縁層１２４の開口における内壁は、下段

絶縁層１２１の開口における内壁のアノード電極１１側の端部よりも開口１２０の中央に対して凹んだ領域を有する。これにより、下段絶縁層１２１の一部が庇１２１Ｂとして形成される。

[0076] 庇１２１Ｂの高さは、平坦性の観点から、有機層１３における第１ＯＬＥＤ層１３１のアノード電極１１側に配置された正孔注入層を切断し得る、可能な限り小さい値に設定されることが望ましい。庇１２１Ｂの高さおよび幅は、下段絶縁層１２１および最下位絶縁層１２４のそれぞれの厚み、材料およびエッチング条件、開口１２０の幅、正孔注入層の材料および厚み等に応じて、正孔注入層を切断可能な値に設定される。なお、最下位絶縁層１２４によって切断される層は、正孔注入層に限らず、有機層１８の他の層を切断してもよい。

[0077] 最下位絶縁層１２４は以下の方法で形成される。下段絶縁層１２１が選択的に除去されることで開口が形成され最下位絶縁層１２４が露出する。続いて、露出した最下位絶縁層１２４を選択的に除去することにより、最下位絶縁層１２４の開口を形成する。この際、例えば等方性のドライエッチングまたは等方性のウェットエッチングにより、最下位絶縁層１２４と下段絶縁層１２１との間でエッチング選択比の得られる条件を用いて、最下位絶縁層１２４をアノード電極１１の表面まで加工する。これにより、最下位絶縁層１２４の開口を形成すると共に、最下位絶縁層１２４の内壁の位置が、下段絶縁層１２１の最下位絶縁層１２４側の端部よりも後退し、庇１２１Ｂが形成される。この庇１２１Ｂが、「下端層切断用庇」の一例にあたる。

[0078] 有機層１３の正孔注入層は、最下位絶縁層１２４が設けられて庇１２１Ｂが形成されることで、蒸着時の有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により切断される。すなわち、有機層１３の正孔注入層は、アノード電極１１毎（画素毎）に切断される。ここで、本実施例では、庇１２１Ｂにより正孔注入層を切断したが、正極と負極が逆の構造であれば、庇１２１Ｂにより有機層１３における電子注入層が切断される。すなわち、正孔注入層又は電子注入層は、有機層１３の端に位置する層であり、アノード電極１１側に位置

する側が下端層となり、庇１２１Ｂで切断される。

[0079] また、第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２は、第１の実施形態と同様に、庇１２３Ｂによる蒸着時の有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により切断される。

[0080] このように、本実施形態に係る発光素子１は、画素毎に切断された正孔注入層を有する。各画素間で正孔注入層１７を電気的に遮断することができる。よって、全画素に共通の発光層を有する素子構造において、電流リークを抑制することが可能となる。また、正孔注入層における電流リークを抑制できることから、正孔注入層の厚膜化が可能となるため、より一層の正孔注入効率ひいては発光効率の向上を実現できる。

[0081] （変形例）

本変形例に係る発光素子１は、３段以上の発光層に対応する画素分離用絶縁膜１２を有する。図９は、第２の実施形態の変形例に係る画素分離用絶縁膜の断面の概要を表す図である。本実施例に係る発光素子１の画素分離用絶縁膜１２は、断面２１２又は２１３で表される形状を有する。

[0082] 断面２１２を有する画素分離用絶縁膜１２は、上段絶縁層１２３の上に第２中段絶縁層１２５及び第２上段絶縁層１２６を有する。第２中段絶縁層１２５の内壁は、第２上段絶縁層１２６の第２中段絶縁層１２５側の端部よりも開口１２０の中央から遠い位置にある。これにより、第２上段絶縁層１２６の一部は、庇１２６Ｂとして形成される。

[0083] 第２中段絶縁層１２５及び第２上段絶縁層１２６は、第１の実施形態において説明した中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３の製造手順と同様の手順で製造される。

[0084] この場合、有機層１３は、３段のＯＬＥＤ層を有する。ここでは、３段のＯＬＥＤ層を、それぞれアノード電極１１側から、１段目層、２段目層、３段目層という。また、１段目層と２段目層との間には第１ＣＧＬが積層され、２段目層と３段目層との間には第２ＣＧＬが積層される。

[0085] １段目層と第１ＣＧＬは、庇１２３Ｂを設けたことによる有機蒸着プロセ

スでのシャドーイング現象により、アノード電極１１毎（画素毎）に切断される。また、２段目層と第２ＣＧＬは、庇１２６Ｂを設けたことによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、アノード電極１１毎（画素毎）に切断される。

[0086] 断面２１３を有する画素分離用絶縁膜１２は、上段絶縁層１２３の上に第２中段絶縁層１２５、第２上段絶縁層１２６、第３中段絶縁層１２７及び第３上段絶縁層１２８を有する。第２中段絶縁層１２５の内壁は、第２上段絶縁層１２６の第２中段絶縁層１２５側の端部よりも開口１２０の中央から遠い位置にある。これにより、上段絶縁層１２３の一部は、庇１２６Ｂとして形成される。また、第３中段絶縁層１２７の内壁は、第３上段絶縁層１２８の第３中段絶縁層１２７側の端部よりも開口１２０の中央から遠い位置にある。これにより、第３上段絶縁層１２８の一部は、庇１２８Ｂとして形成される。

[0087] 第２中段絶縁層１２５及び第２上段絶縁層１２６、並びに、第３中段絶縁層１２７及び第３上段絶縁層１２８は、第１の実施形態において説明した中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３の製造手順と同様の手順で製造される。

[0088] この場合、有機層１３は、４段のＯＬＥＤ層を有する。ここでは、４段のＯＬＥＤ層を、それぞれアノード電極１１側から、１段目層、２段目層、３段目層、４段目層という。また、１段目層と２段目層との間には第１ＣＧＬが積層され、２段目層と３段目層との間には第２ＣＧＬが積層され、３段目層と４段目層との間には第３ＣＧＬが積層される。

[0089] １段目層と第１ＣＧＬは、庇１２３Ｂを設けたことによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、アノード電極１１毎（画素毎）に切断される。また、２段目層と第２ＣＧＬは、庇１２６Ｂを設けたことによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、アノード電極１１毎（画素毎）に切断される。また、３段目層と第３ＣＧＬは、庇１２８Ｂを設けたことによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、アノード電極１１

毎（画素毎）に切断される。

[0090] ここで、本変形例では、３段のＯＬＥＤ層又は４段のＯＬＥＤ層を有する有機層１３に対応する形状を有する画素分離用絶縁膜１２を有する場合について説明したが、ＯＬＥＤ層の段数に特に制限は無く、画素分離用絶縁膜１２はＯＬＥＤ層の段数に合わせて庇が設けられればよい。

[0091] 以上に説明したように、本実施例に係る発光素子１は、３段以上の複数段のＯＬＥＤ層及びＣＧＬを有する有機層１３の各ＣＧＬを画素毎に切断する。これにより、ＣＧＬでの電流リークを抑えることができる。したがって、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、発光特性を改善することができる。

[0092] ここで、本変形例では、切断対象とするＣＧＬと同数の庇を有する画素分離用絶縁膜１２について説明したが、ＣＧＬの中に庇を含む開口１２０における内壁の傾斜により切断されるＣＧＬが存在する場合には、そのＣＧＬに対応する庇は設けなくてもよい。すなわち、切断対象とするＣＧＬに、開口１２０の内壁の傾斜により切断されるＣＧＬが存在する場合、そのＣＧＬの数を切断対象とするＣＧＬの総数から減算した数の庇を画素分離用絶縁膜１２に設ければよい。

[0093] （第３の実施形態）

図１０は、第３の実施形態に係る画素分離用絶縁膜の断面図である。本実施形態に係る発光素子１の画素分離用絶縁膜１２は、断面２２１～２２４のいずれかで表される構造を有する。本実施形態に係る発光素子１は、画素分離用絶縁膜１２の形状以外は、図１で示した構造と同様の構造を有する。

[0094] 断面２２１を有する画素分離用絶縁膜１２は以下の構造を有する。下段絶縁層１２１は、開口が２段の階段状である。そして、下段絶縁層１２１は、カソード電極１４側の段がアノード電極１１側の断よりも開口の中心に対して凹むように形成される。さらに、下段絶縁層１２１におけるアノード電極１１側の段の開口における内壁は、アノード電極１１に向けて開口が小さくなるテーパー状である。

[0095] 断面２２２を有する画素分離用絶縁膜１２は、下段絶縁層１２１と上段絶縁層１２３との開口の端部が一致するように配置されている。

[0096] 断面２２３を有する画素分離用絶縁膜１２は、上段絶縁層１２３の開口の端部が、下段絶縁層１２１の端部よりも開口の中央に近い位置に配置されている。

[0097] 断面２２４を有する画素分離用絶縁膜１２は、上段絶縁層１２３及び下段絶縁層１２１の開口における内壁が、アノード電極１１に向けて開口が大きくなるテーパー状である。さらに、上段絶縁層１２３の開口の端部が、下段絶縁層１２１の端部よりも開口の中央に近い位置に配置されている。

[0098] 断面２２１～２２４のいずれかを有する画素分離用絶縁膜１２を備えた本実施形態に係る発光素子１はいずれも画素分離用絶縁膜１２の内壁の中間位置に庇１２３Ｂを有する。これにより、本実施例に係る発光素子１は、アノード電極１１毎（画素毎）に切断されたＣＧＬ１３２を有するようになる。

[0099] だだし、図１０で示したような構造は、有機膜付きが悪く、画素開口平坦部に対して薄い有機構造が発生し、その部分のＯＬＥＤ電圧が低くなり低電圧領域での有機デバイス縦方向の電流リークが発生するおそれがある。したがって、画素分離用絶縁膜１２の段差部分に成膜される有機膜付きの悪化が許容される場合であれば、本実施例に係る発光素子１を用いて、電流リークを抑えて、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、発光特性を改善することができる。

[0100] （第４の実施形態）

第３の実施形態における断面２２１のように庇１２３Ｂ以外の形状を変形させることで、庇構造を設けたことによる有機蒸着でのシャドーイング現象による有機層１３の切断状態を制御することができる。本実施形態に係る発光素子１は、断面２２１と同様に庇１２３Ｂ以外の部分の形状を変形させた画素分離用絶縁膜１２を有する。本実施形態に係る発光素子１は、画素分離用絶縁膜１２の形状以外は、図１で示した構造と同様の構造を有する。

[0101] 図１１は、第４の実施形態に係る画素分離用絶縁膜の断面を表す図である

。本実施例に係る発光素子１は、断面２３１又は２３２のいずれかを有する画素分離用絶縁膜１２を備える。

[0102] 断面２３１を有する画素分離用絶縁膜１２は、図８で示した断面２１１の下段絶縁層１２１の形状を図１０で示した断面２１１の下段絶縁層１２１と同様に変形させたものである。下段絶縁層１２１の形状を変形させることで、庇１２３Ｂより下の有機素子の堆積状態を変化させることができ、庇１２３Ｂの高さと有機層１３の切断部分の関係性を変化させることができる。

[0103] 断面２３１を有する画素分離用絶縁膜１２を備えた発光素子１では、庇１２１Ｂを設けたことによる有機蒸着でのシャドーイング現象により正孔注入層が切断される。さらに、下段絶縁層１２１の形状を変化させて有機層１３の切断状態を制御することで、庇１２３Ｂを設けたことによる有機蒸着でのシャドーイング現象により、蒸着時に確実に第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２が切断される。すなわち、断面２３１を有する画素分離用絶縁膜１２を備えた発光素子１は、確実にアノード電極１１毎（画素毎）に切断された第１ＯＬＥＤ層１３１及びＣＧＬ１３２を有する。

[0104] 断面２３２を有する画素分離用絶縁膜１２は、図９で示した断面２１２の上段絶縁層１２３及び第２上段絶縁層１２６の形状を図１０で示した断面２１１の上段絶縁層１２３と同様に変形させたものである。下段絶縁層１２１の形状を変形させることで、庇１２３Ｂより下の有機素子の堆積状態を変化させることができ、また、上段絶縁層１２３の形状を変形させることで、庇１２６Ｂより下の有機素子の堆積状態を変化させることができ、庇１２３Ｂ及び１２６Ｂの高さと有機層１３の切断部分の関係性を変化させることができる。ここでは、有機層１３が、１段目層、２段目層、３段目層と言う３段の発光層を有し、且つ、各層の間に第１ＣＧＬ及び第２ＣＧＬが積層される場合で説明する。

[0105] 断面２３２を有する画素分離用絶縁膜１２を備えた発光素子１では、庇１２３Ｂ及び１２６Ｂを設けたことによる有機蒸着でのシャドーイング現象により、１段目層、第１ＣＧＬ、２段目層及び第２ＣＧＬが切断される。さら

に、上段絶縁層１２３及び第２上段絶縁層１２６の形状を変化させて有機層１３の切断状態を制御することで、蒸着時に確実に１段目層、第１ＣＧＬ、２段目層及び第２ＣＧＬが切断される。すなわち、断面２３２を有する画素分離用絶縁膜１２を備えた発光素子１は、３段の発光層を有する有機層１３に対して、確実にアノード電極１１毎（画素毎）に切断された１段目層、第１ＣＧＬ、２段目層及び第２ＣＧＬを有する。

[0106] ここでは、断面２３１又は２３２を有する画素分離用絶縁膜１２を備えた発光素子１について説明したが、上述したように、図１０で示した断面２１１有する画素分離用絶縁膜１２を備えた発光素子１でも、下段絶縁層１２１の形状を変化させて有機層１３の切断状態を制御できる。

[0107] 以上に説明したように、本実施形態に係る発光素子１は、庇１２３Ｂ以外の形状を変形させることで、庇構造を設けたことによる有機蒸着でのシャドーイング現象による有機層１３の切断状態を制御する。これにより、目的とする有機層１３に含まれる層を確実に切断することができ、より確実に電流リークを抑えて、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、発光特性を改善することができる。

[0108] （第５の実施形態）

以上の各実施形態では、隣接するアノード電極１１の間（画素間）において連続する１つの下段絶縁層１２１、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３を有する場合を想定して説明した。これに対して、本実施形態では、隣接するアノード電極１１の間（画素間）に複数の中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３を設ける。本実施形態に係る発光素子１は、図１で示した構造と同様の構造を有する。図１２は、第５の実施形態に係る発光素子の断面図である。

[0109] 下段絶縁層１２１は、隣接するアノード電極１１の間に亘って連続して１つ配置される。すなわち、１つのアノード電極１１の端部近傍の表面を覆う下段絶縁層１２１が延びて隣のアノード電極１１の端部近傍までを覆う。

[0110] 中間絶縁層１２２は、図１２に示すように、隣接するアノード電極１１の

間に２つ配置される。

[0111] また、上段絶縁層１２３は、各中間絶縁層１２２のカソード電極１４側の面にそれぞれ個別に配置される。すなわち、上段絶縁層１２３も、隣接するアノード電極１１の間に２つ配置される。

[0112] この場合、第１ＯＬＥＤ層１３１は、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象によりアノード電極１１と隣接する上段絶縁層１２３との間で切断される。また、第１ＯＬＥＤ層１３１は、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、隣接するアノード電極１１の間に置かれた２つの上段絶縁層１２３と下段絶縁層１２１との間で切断される。

[0113] また、ＣＧＬ１３２も、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、アノード電極１１と隣接する上段絶縁層１２３との間で切断される。また、ＣＧＬ１３２も、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、隣接するアノード電極１１の間に置かれた２つの上段絶縁層１２３と下段絶縁層１２１との間で切断される。

[0114] 第２ＯＬＥＤ層１３３は、各画素間で切断されずに連続する層として形成される。

[0115] 以上に説明したように、本実施形態に係る発光素子１は、隣接するアノード電極１１の間（画素間）に複数の中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３が配置される。このように、隣接するアノード電極１１の間で中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３が途切れても、アノード電極１１側に庇構造が存在すれば、発光素子１は、アノード電極１１毎（画素間毎）に切断されたＣＧＬ１３２を有することができる。したがって、本実施形態に係る発光素子１も、電流リークを抑えて、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、発光特性を改善することができる。

[0116] （第６の実施形態）

本実施形態に係る発光素子１は、下段絶縁層１２１を設けないことが実施例１と異なる。本実施形態に係る発光素子１は、下段絶縁層１２１以外は、

図１で示した構造と同様の構造を有する。図１３は、第６の実施形態に係る発光素子の断面図である。

[0117] 本実施形態に係る発光素子１は、下段絶縁層１２１が配置されない。すなわち、１つのアノード電極１１の端部の側面と隣のアノード電極１１の端部の側面との間に平坦な絶縁層が配置され、アノード電極１１の端部近傍の表面は覆われない。

[0118] 中間絶縁層１２２は、図１２に示すように、隣接するアノード電極１１の間を覆う平坦な絶縁層の上に配置される。また、上段絶縁層１２３は、各中間絶縁層１２２のカソード電極１４側の面に配置される。

[0119] この場合、第１ＯＬＥＤ層１３１は、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、上段絶縁層１２３によるアノード電極１１と隣接する上段絶縁層１２３との間で切断される。また、ＣＧＬ１３２も、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、アノード電極１１と隣接する上段絶縁層１２３との間で切断される。

[0120] 第２ＯＬＥＤ層１３３は、各画素間で切断されずに連続する層として形成される。

[0121] 以上に説明したように、本実施形態に係る発光素子１は、下段絶縁層１２１を有さず、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３が、アノード電極１１の間に配置される。このように、下段絶縁層１２１を設けなくても、アノード電極１１側に庇構造が存在すれば、発光素子１は、アノード電極１１毎（画素間毎）に切断されたＣＧＬ１３２を有することができる。したがって、本実施形態に係る発光素子１も、電流リークを抑えて、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、発光特性を改善することができる。

[0122] （第７の実施形態）

本実施形態に係る発光素子１は、アノード電極１１を挟んで中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３が配置される。本実施形態に係る発光素子１は、有機層１３の構造は図１で示した構造と同様の配置を有する。図１４は、第

７の実施形態に係る発光素子の断面図である。

[0123] 本実施形態に係る発光素子１は、図１４に示すように、アノード電極１１の側面に密着させて、中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３が配置される。中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３は、隣接するアノード電極１１の間に開口を有する。

[0124] 中間絶縁層１２２の開口側の端部は、上段絶縁層１２３の開口における内壁のアノード電極１１側の端部よりも開口の中央から遠い位置にある。これにより、アノード電極１１から外側、言い換えれば隣接するアノード電極１１に向けて庇１２３Ｂが形成される。

[0125] この場合、第１ＯＬＥＤ層１３１は、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、上段絶縁層１２３とアノード電極１１の間を覆う絶縁層との間で切断される。また、ＣＧＬ１３２も、庇１２３Ｂによる有機蒸着プロセスでのシャドーイング現象により、上段絶縁層１２３とアノード電極１１の間を覆う絶縁層との間で切断される。

[0126] 第２ＯＬＥＤ層１３３は、各画素間で切断されずに連続する層として形成される。

[0127] 以上に説明したように、本実施形態に係る発光素子１は、アノード電極１１を挟むように中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３が配置され、庇１２３Ｂがアノード電極１１の外側に向けて形成される。このように、アノード電極１１を挟むように中間絶縁層１２２及び上段絶縁層１２３を配置した場合であっても、発光素子１は、アノード電極１１毎（画素間毎）に切断されたＣＧＬ１３２を有することができる。したがって、本実施形態に係る発光素子１も、電流リークを抑えて、印加画素以外の画素における励起発光を抑制することができ、発光特性を改善することができる。

[0128] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は、上述の実施形態そのままに限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。また、異なる実施形態及び変形例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0129] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0130] なお、本技術は以下のような構成を取ることもできる。

（１）

画素毎に設けられた複数の第１電極と、

前記複数の第１電極のそれぞれを外部に露出する開口を有し、前記開口における内壁の厚み方向の中間位置に庇を有する絶縁層と、

前記絶縁層の前記庇により切断された電荷生成層を含む前記開口を覆う有機層と、

前記有機層の前記第１電極とは逆側の面に配置された第２電極と

を備えた発光素子。

（２）

前記庇は、テーパー状である（１）に記載の発光素子。

（３）

前記庇は、最大の厚みが前記内壁の厚みに比べて薄い又はテーパー角が所定角度以下である（２）に記載の発光素子。

（４）

前記絶縁層は、複数の前記庇を有し、

前記電荷生成層は、前記庇に対応して同数存在し、対応する各前記庇によりそれぞれが切断される（１）～（３）のいずれか一つに記載の発光素子。

（５）

前記絶縁層は、前記内壁の傾斜により切断される前記電荷生成層を含む（４）に記載の発光素子。

（６）

前記庇の前記開口側の端部は、前記庇よりも前記第１電極側に位置する前記絶縁層の開口側の端部に対して、前記開口の中央から離れる方向に所定距離離れる（１）～（５）のいずれか一つに記載の発光素子。

（７）

前記庇の前記開口側の端部が、前記庇よりも前記第１電極側に位置する前記絶縁層の開口側の端部と、前記開口の中央からの距離が一致する（１）～（５）のいずれか一つに記載の発光素子。

（８）

前記庇の前記開口側の端部が、前記庇よりも前記第１電極側に位置する前記絶縁層の開口側の端部よりも前記開口の中央に近くに存在する（１）～（５）のいずれか一つに記載の発光素子。

（９）

前記絶縁層は、前記庇よりも前記第１電極側に位置する領域が階段状である（１）～（８）のいずれか一つに記載の発光素子。

（１０）

前記絶縁層は、厚み方向の前記第１電極側の端部に下端層切断用庇を有する（１）～（９）のいずれか一つに記載の発光素子。

（１１）

前記発光素子は、複数並び、

前記庇は、前記発光素子間に複数配置される（１）～（１０）のいずれか一つに記載の発光素子。

（１２）

前記第１電極は、前記開口における前記絶縁層の前記庇よりも前記第１電極側に位置する領域に開口方向とは逆側の面が沈み込む（１）～（１０）のいずれか一つに記載の発光素子。

（１３）

前記第１電極は、前記庇が前記第１電極から離れる方向に向くように、前記庇の間に挟まれる（１）～（１０）のいずれか一つに記載の発光素子。

（１４）

基板と、

前記基板上に画素毎に設けられた複数の第１電極と、

前記複数の第１電極のそれぞれを外部に露出する開口を有し、前記開口に

おける内壁の厚み方向の中間位置に庇を有する絶縁層と、

前記絶縁層の前記庇により切断された電荷生成層を含む前記開口を覆う有機層と、

前記有機層の前記第１電極とは逆側の面に配置された第２電極と、

前記第２電極の前記有機層とは反対側の面に配置されたカラーフィルタ層と

を備えた表示装置。

符号の説明

[0131] １　発光素子

１１　アノード電極

１２　画素分離用絶縁膜

１３　有機層

１４　カソード電極

１２１　下段絶縁層

１２１Ａ　内壁

１２１Ｂ　庇

１２２　中間絶縁層

１２２Ａ　内壁

１２３　上段絶縁層

１２３Ａ　内壁

１２３Ｂ　庇

１３１　第１ＯＬＥＤ層

１３２　ＣＧＬ

１３３　第２ＯＬＥＤ層

Ｐ　有機層カット部

Ｓ　空隙

請求の範囲

[請求項1] 画素毎に設けられた複数の第１電極と、

前記複数の第１電極のそれぞれを外部に露出する開口を有し、前記開口における内壁の厚み方向の中間位置に庇を有する絶縁層と、

前記絶縁層の前記庇により切断された電荷生成層を含む前記開口を覆う有機層と、

前記有機層の前記第１電極とは逆側の面に配置された第２電極とを備えた発光素子。

[請求項2] 前記庇は、テーパー状である請求項１に記載の発光素子。

[請求項3] 前記庇は、最大の厚みが前記内壁の厚みに比べて薄い又はテーパー角が所定角度以下である請求項２に記載の発光素子。

[請求項4] 前記絶縁層は、複数の前記庇を有し、

前記電荷生成層は、前記庇に対応して同数存在し、対応する各前記庇によりそれぞれが切断される請求項１に記載の発光素子。

[請求項5] 前記絶縁層は、前記内壁の傾斜により切断される前記電荷生成層を含む請求項４に記載の発光素子。

[請求項6] 前記庇の前記開口側の端部が、前記庇よりも前記第１電極側に位置する前記絶縁層の開口側の端部に対して、前記開口の中央から離れる方向に所定距離離れる請求項１に記載の発光素子。

[請求項7] 前記庇の前記開口側の端部が、前記庇よりも前記第１電極側に位置する前記絶縁層の開口側の端部と、前記開口の中央からの距離が一致する請求項１に記載の発光素子。

[請求項8] 前記庇の前記開口側の端部が、前記庇よりも前記第１電極側に位置する前記絶縁層の開口側の端部よりも前記開口の中央に近くに存在する請求項１に記載の発光素子。

[請求項9] 前記絶縁層は、前記庇よりも前記第１電極側に位置する領域が階段状である請求項１に記載の発光素子。

[請求項10] 前記絶縁層は、厚み方向の前記第１電極側の端部に下端層切断用庇

を有する請求項１に記載の発光素子。

[請求項11] 前記発光素子は、複数並び、

前記庇は、前記発光素子間に複数配置される請求項１に記載の発光素子。

[請求項12] 前記第１電極は、前記開口における前記絶縁層の前記庇よりも前記第１電極側に位置する領域に開口方向とは逆側の面が沈み込む請求項１に記載の発光素子。

[請求項13] 前記第１電極は、前記庇が前記第１電極から離れる方向に向くように、前記庇の間に挟まれる請求項１に記載の発光素子。

[請求項14] 基板と、

前記基板上に画素毎に設けられた複数の第１電極と、

前記複数の第１電極のそれぞれを外部に露出する開口を有し、前記開口における内壁の厚み方向の中間位置に庇を有する絶縁層と、

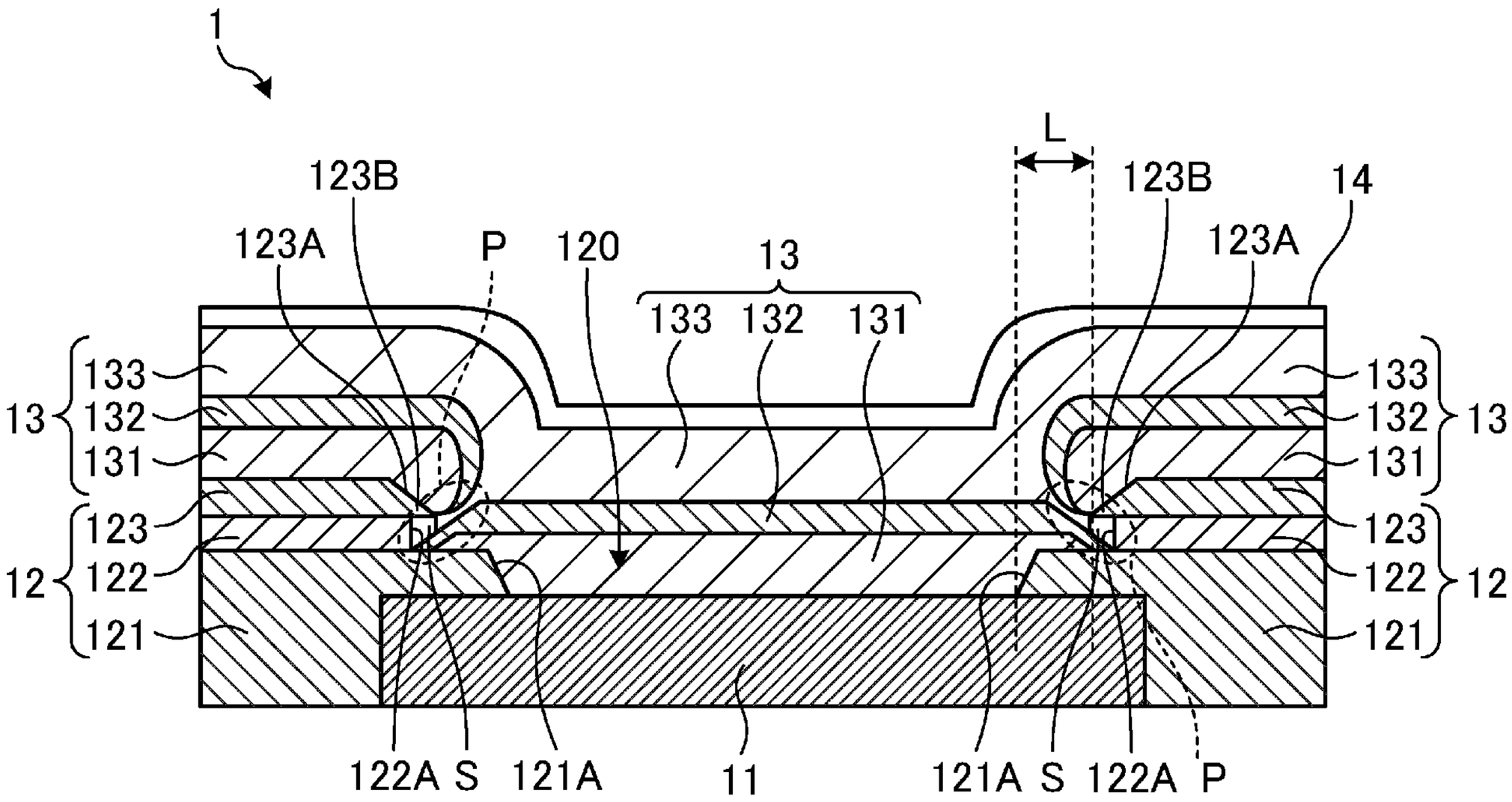
前記絶縁層の前記庇により切断された電荷生成層を含む前記開口を覆う有機層と、

前記有機層の前記第１電極とは逆側の面に配置された第２電極と、

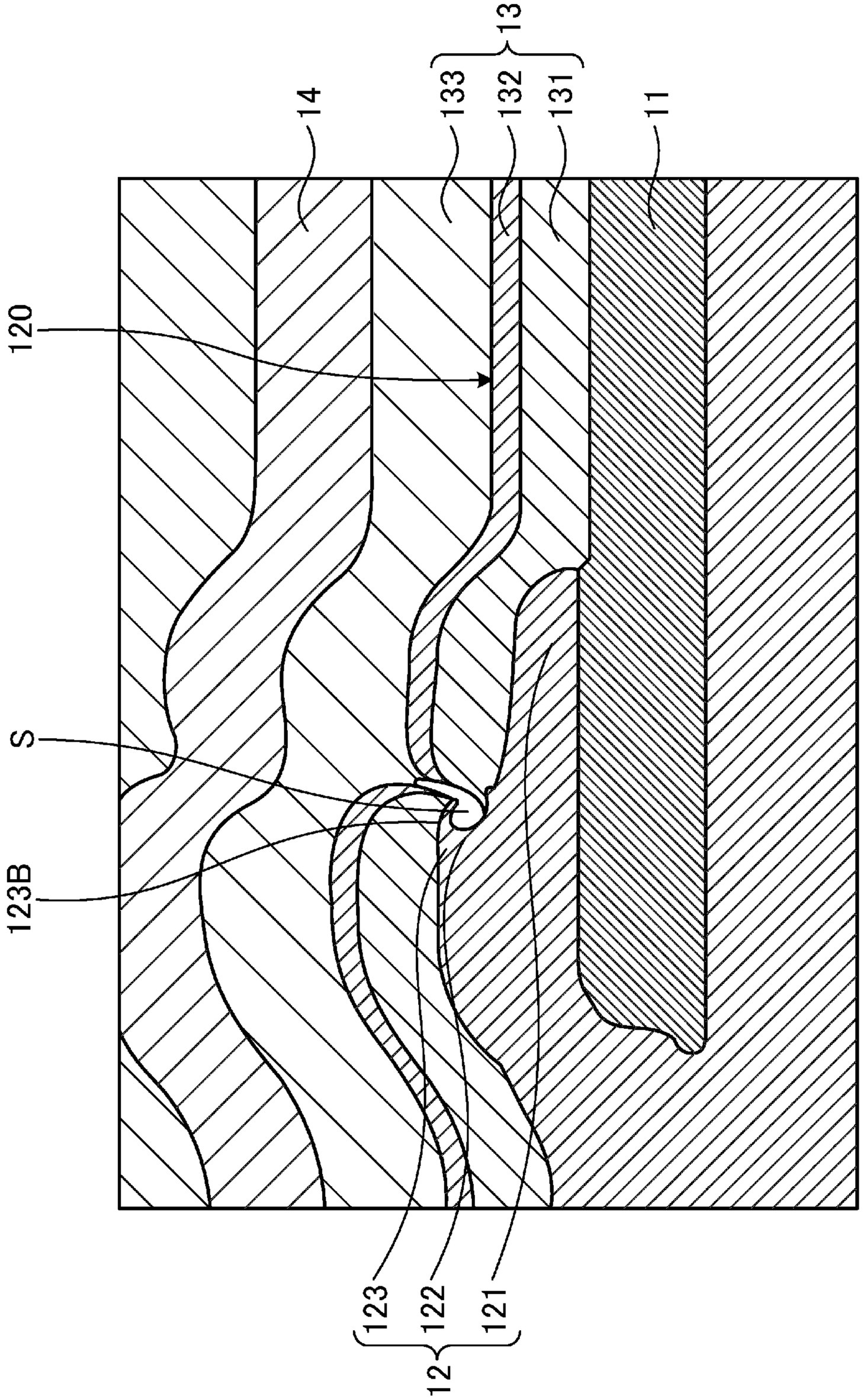
前記第２電極の前記有機層とは反対側の面に配置されたカラーフィルタ層と

を備えた表示装置。

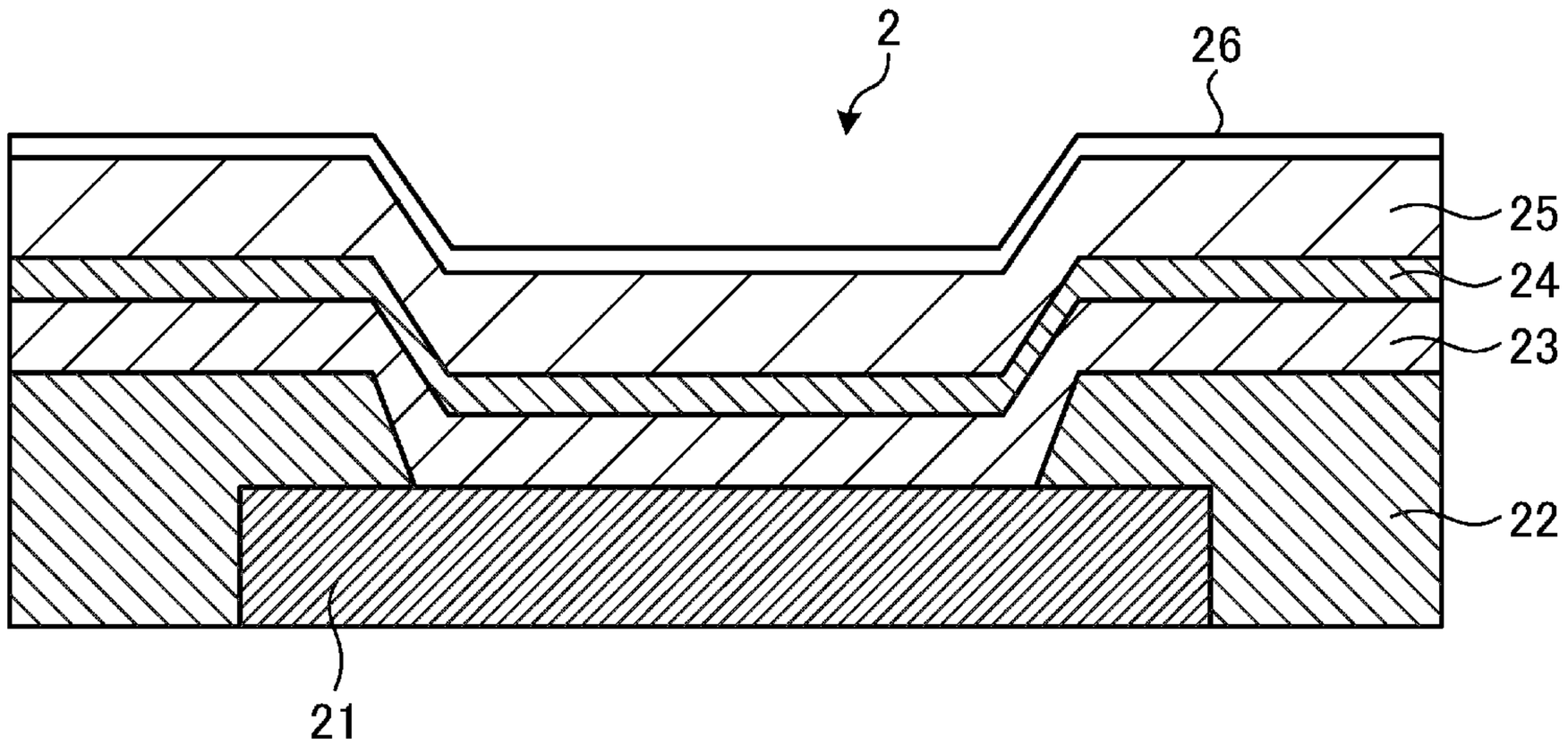
[図1]


1
L
123B
123B
14
123A
123A
P
120
13
133
132
131
13
133
132
131
13
123
122
12
123
122
12
121
121
122A
S
121A
11
121A
S
122A
P

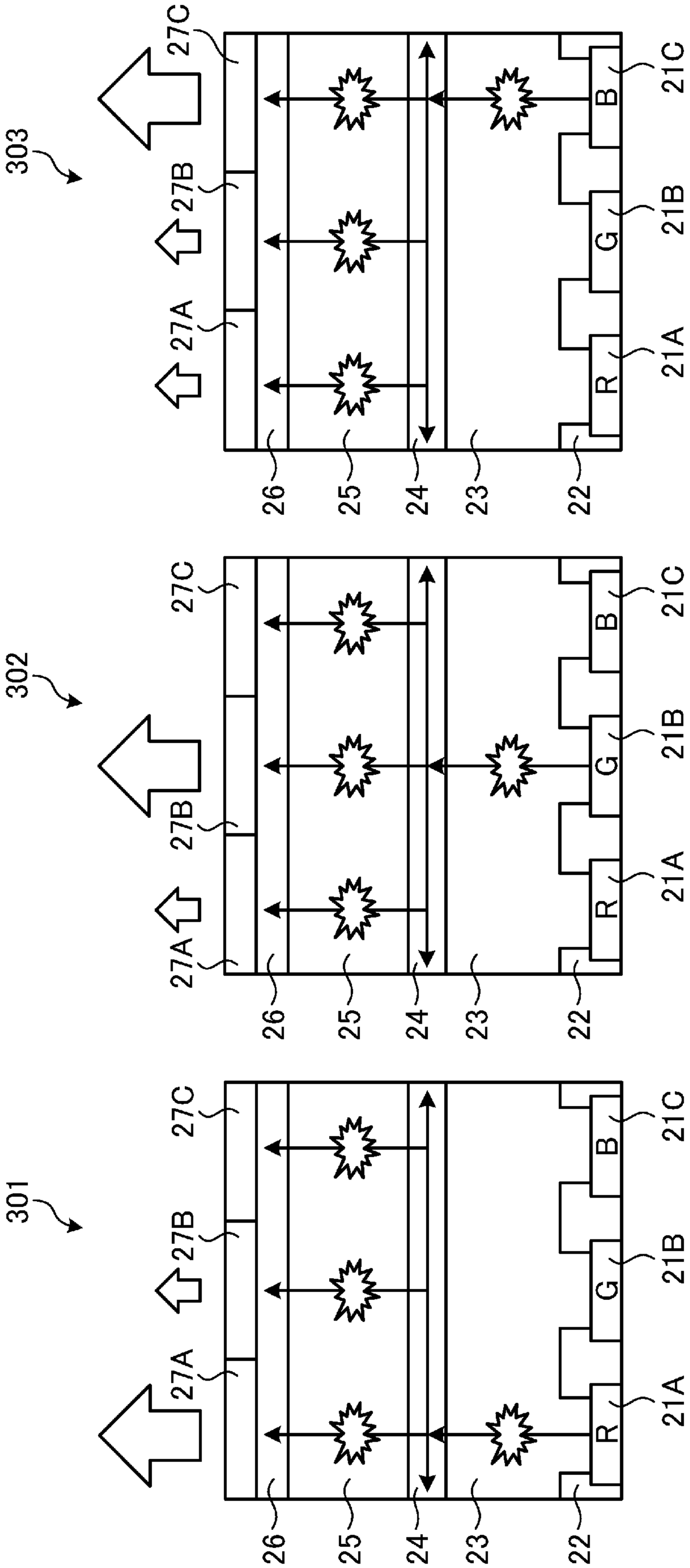
[図2]



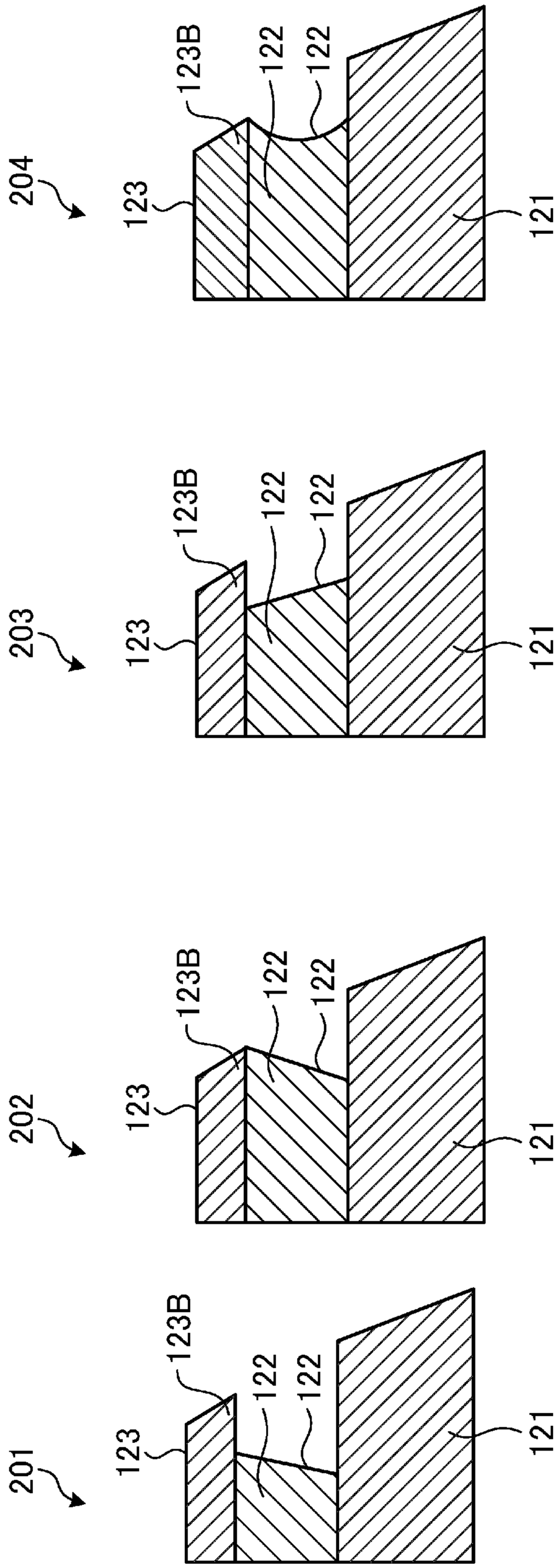
[図3]



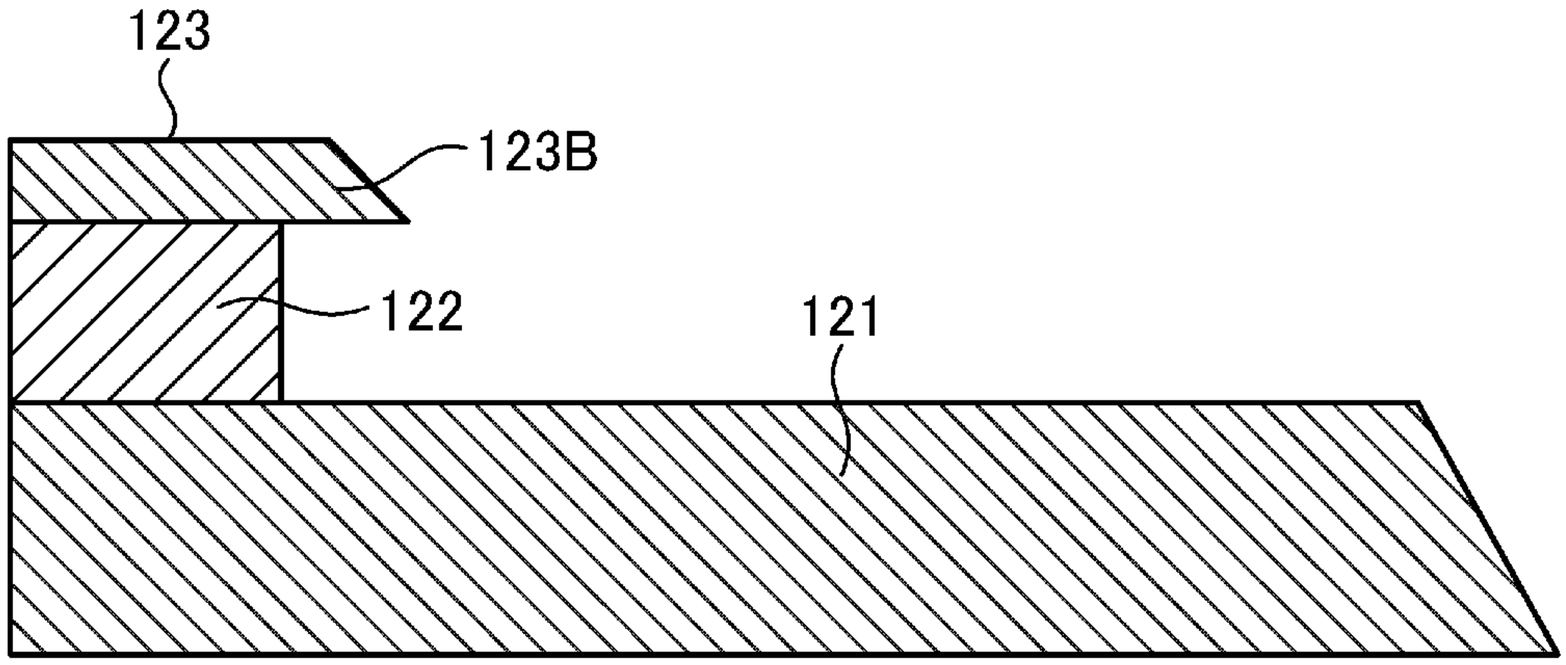
[図4]



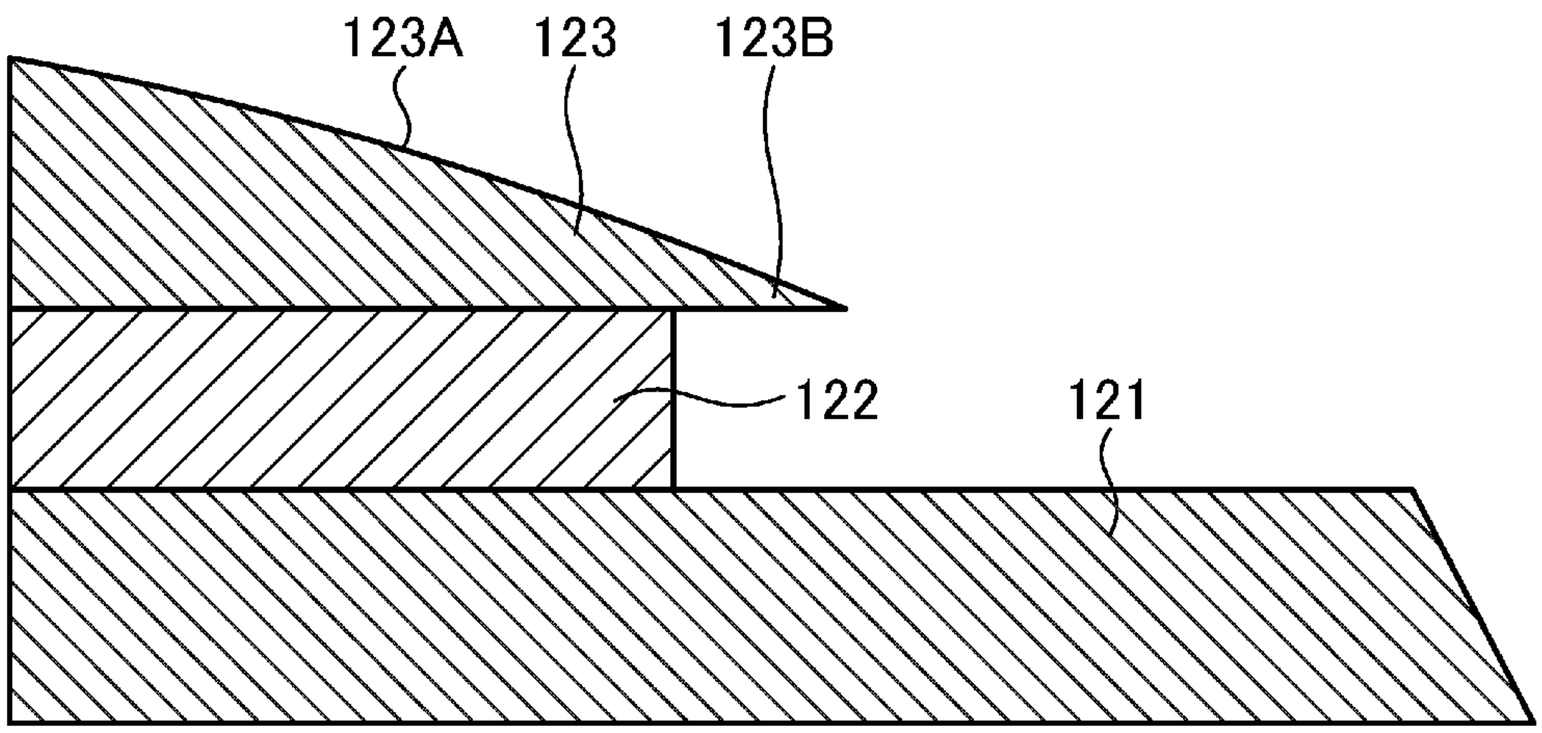
[図5]


204
123
123B
122
122
121
203
123
123B
122
122
121
202
123
123B
122
122
121
201
123
123B
122
122
121

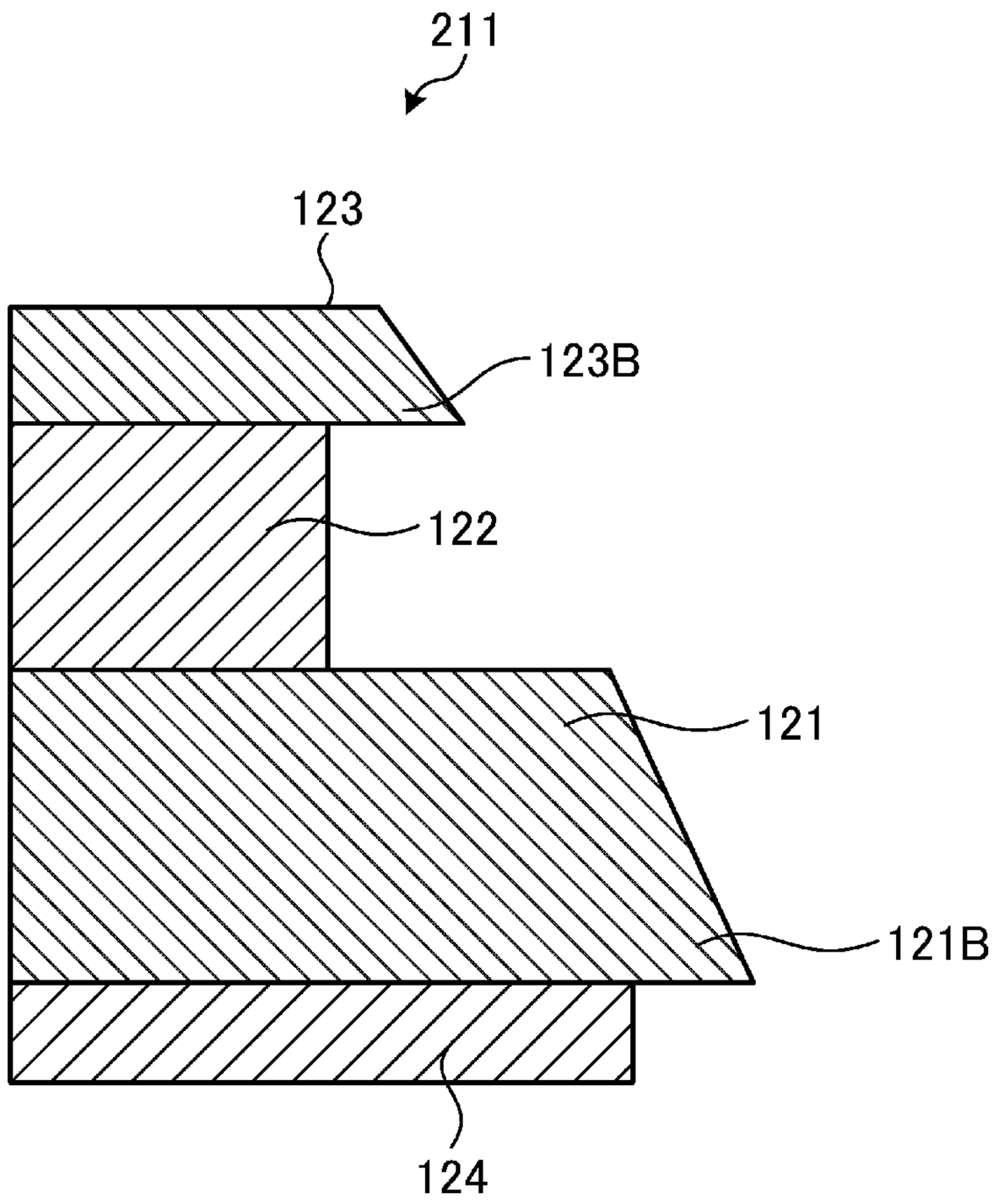
[図6]



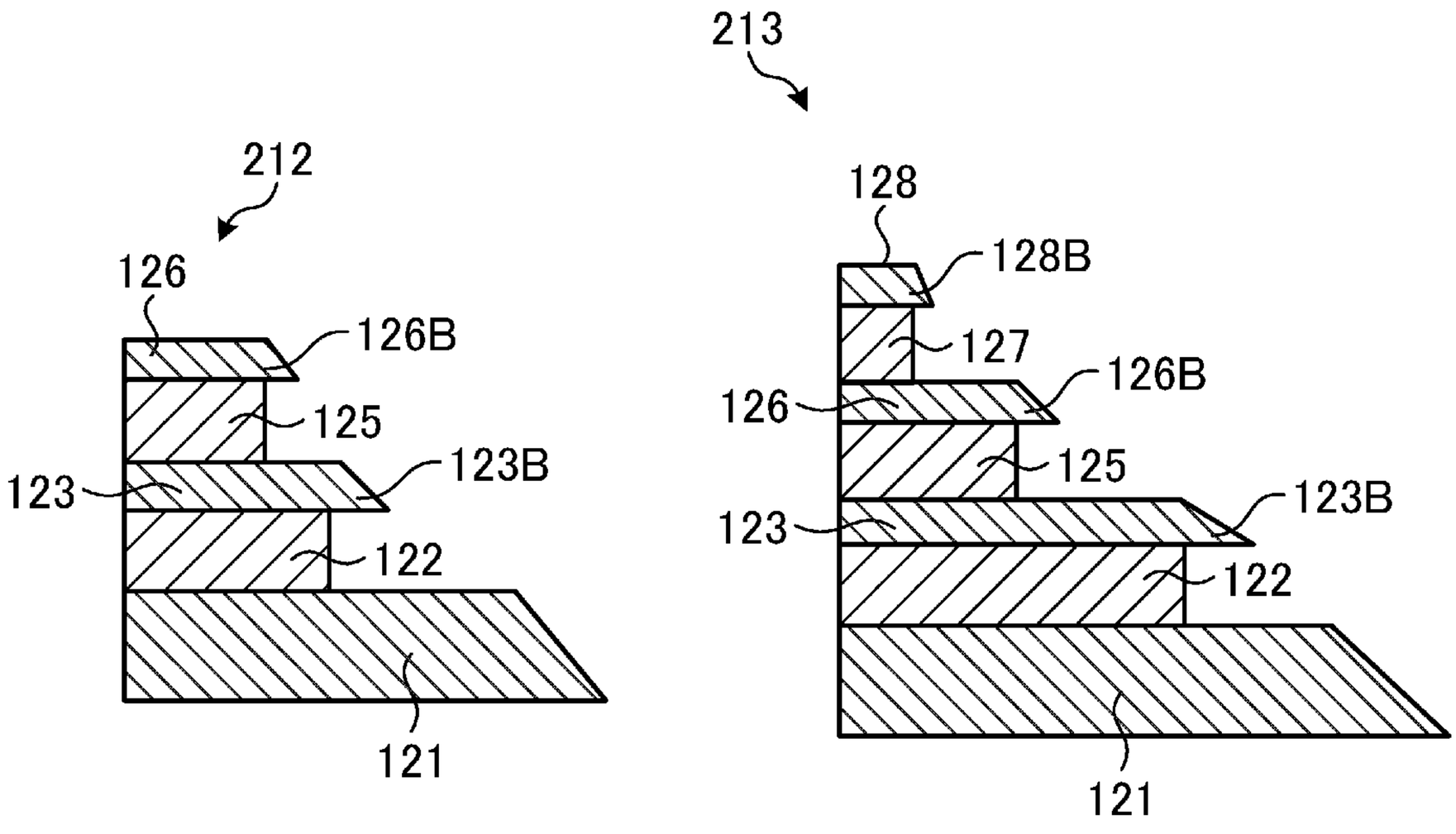
[図7]



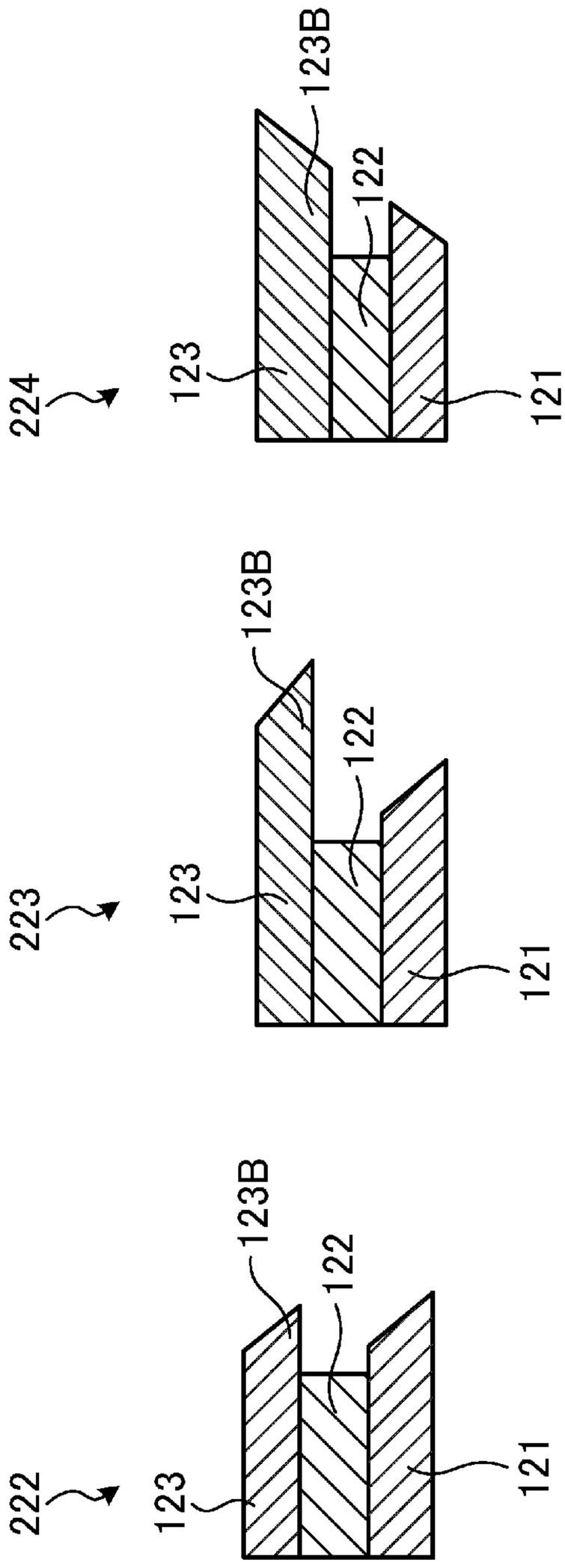
[図8]


211
123
123B
122
121
121B
124

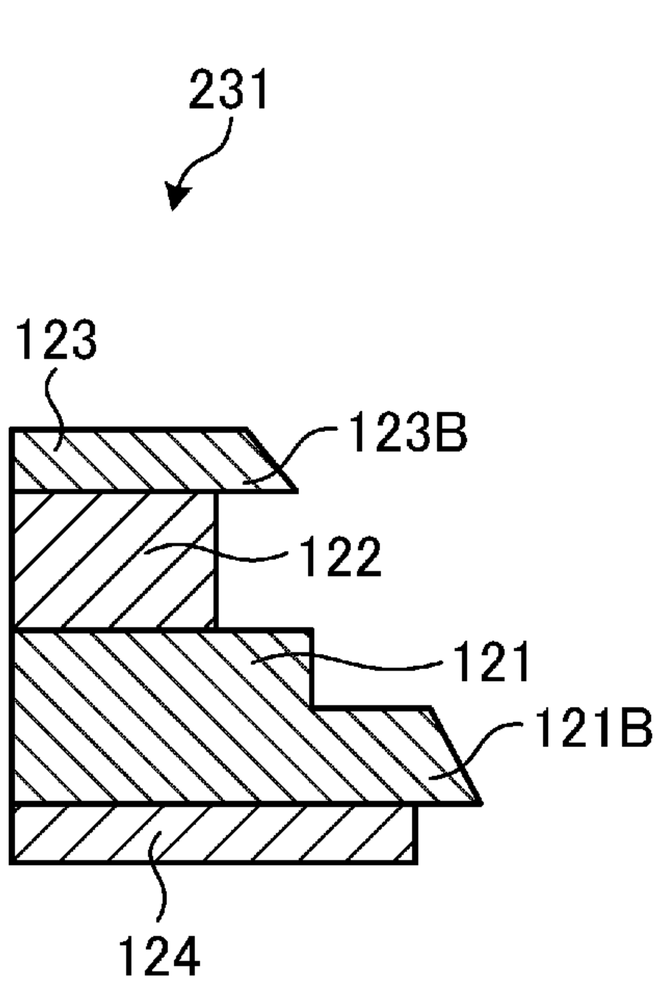
[図9]

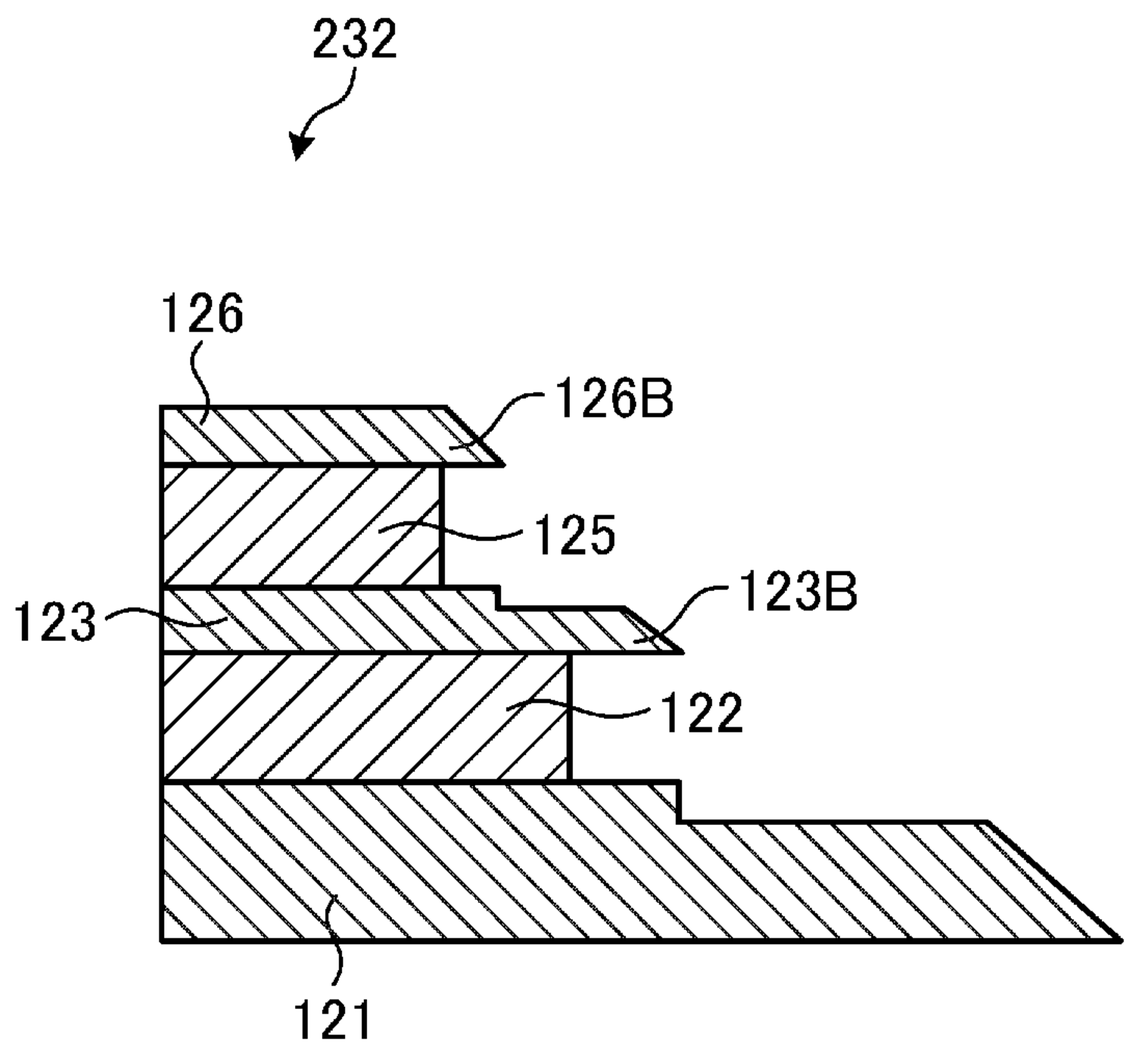

213
212
126
126B
125
123
123B
122
121
128
128B
127
126B
126
125
123B
123
122
121

[図10]

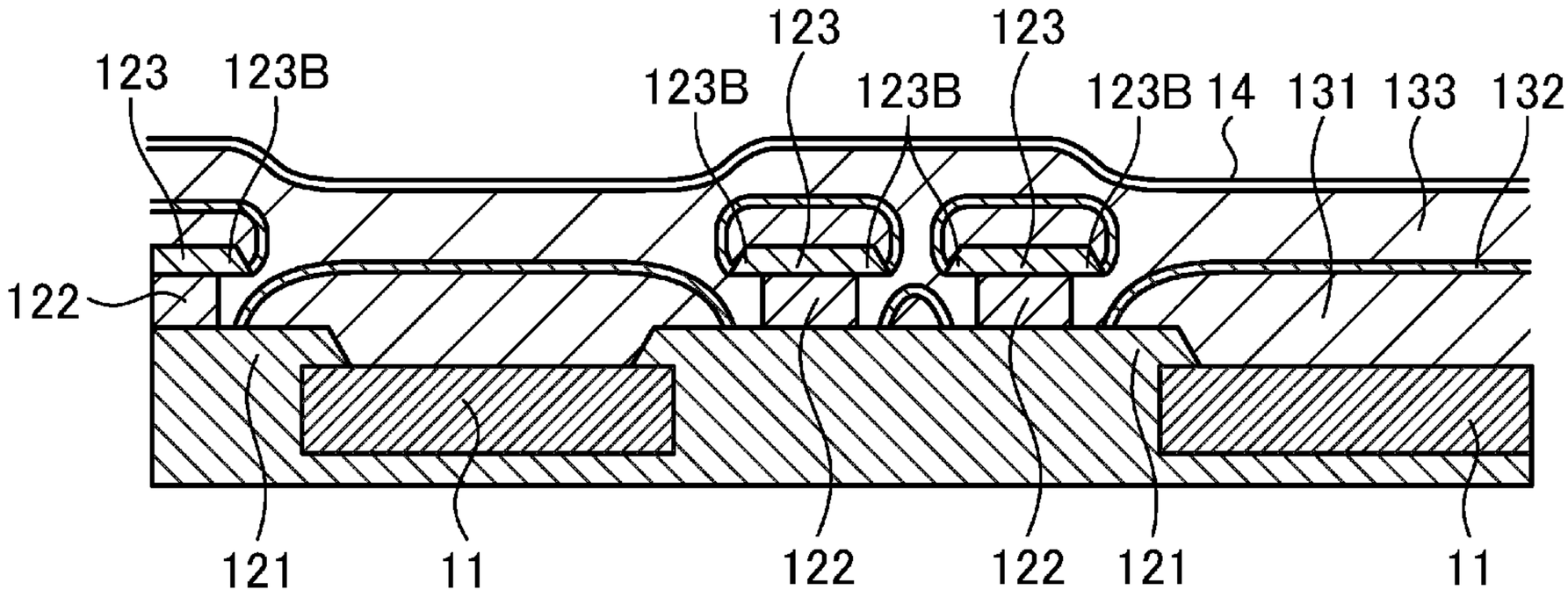

224
123
123B
122
121
223
123
123B
122
121
222
123
123B
122
121
221
123
123B
122
121

[図11]

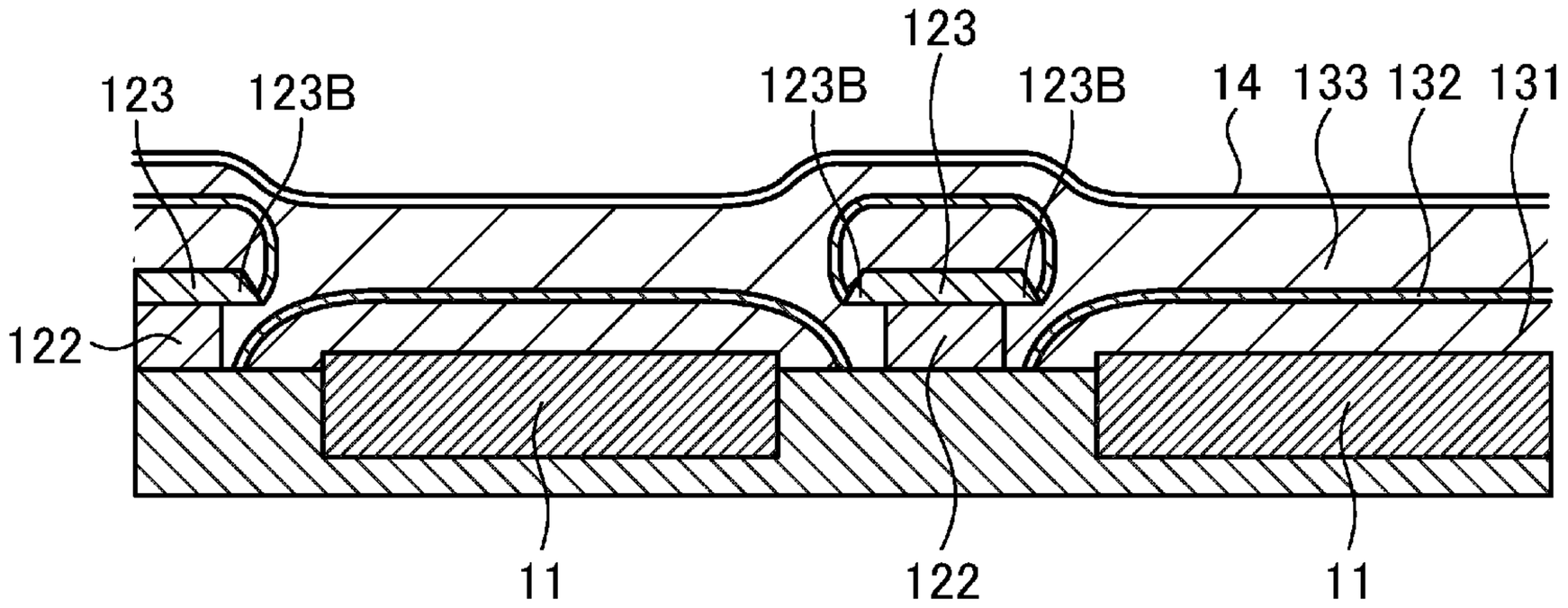




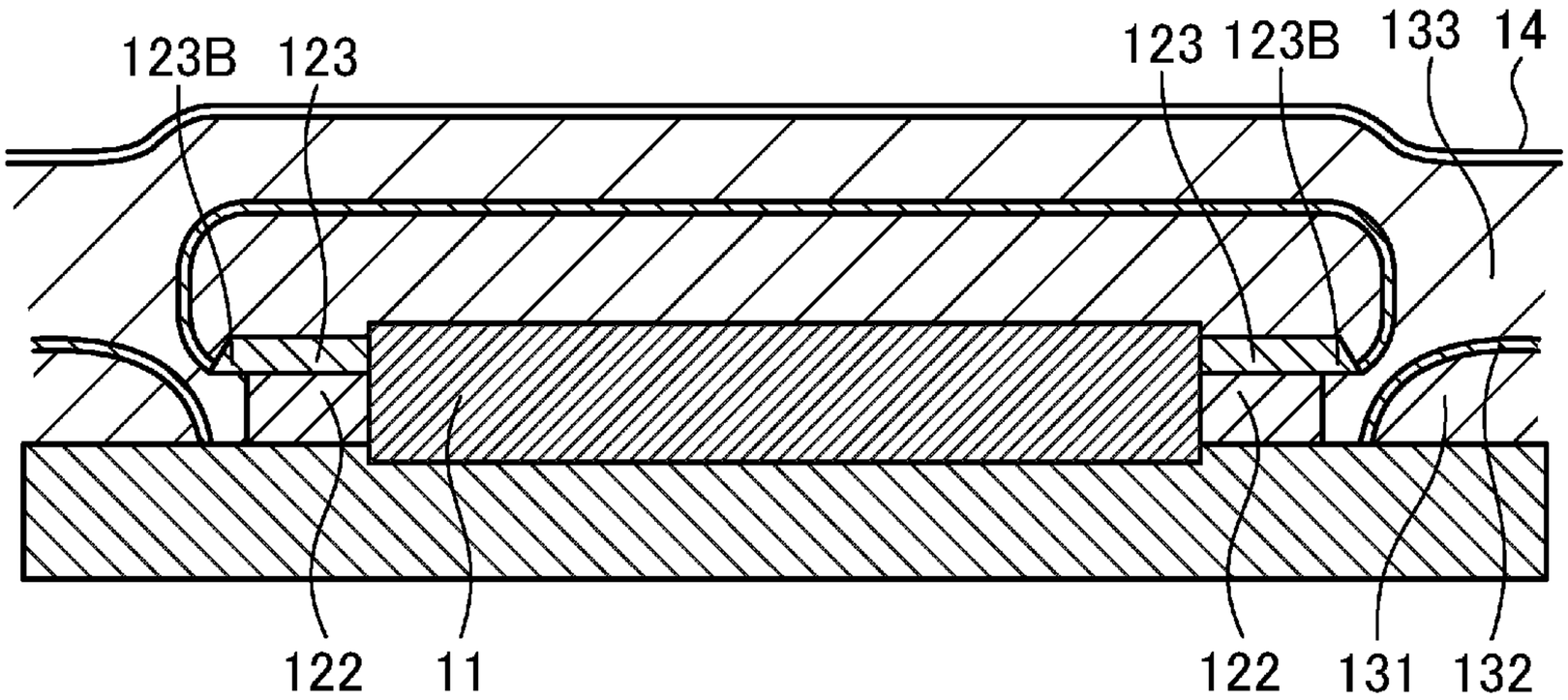
[図12]


123
123
123
123B
123B
123B
123B
14
131
133
132
122
121
11
122
122
121
11

[図13]


123
123
123B
123B
123B
14
133
132
131
122
11
122
11

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/039057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G02B5/20(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i, H05B33/28(2006.01)i
FI: H05B33/22 Z, H05B33/14 A, H05B33/12 B, H05B33/12 C, H05B33/26 Z, H05B33/28, H01L27/32, H05B33/12 E, G02B5/20 101

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. G02B5/20, H01L27/32, H05B33/12, H01L51/50, H05B33/22, H05B33/26, H05B33/28

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-165629 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 25 August 2011, paragraphs [0005]-[0007], [0025], [0038], [0039], paragraphs [0005]-[0007], [0025], [0038], [0039]	1-3, 6-9, 11, 14 4-5, 10, 12-13
Y	JP 2012-182121 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 20 September 2012, paragraphs [0158], [0180]	1-3, 6-9, 11, 14
Y	JP 2012-182120 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 20 September 2012, paragraphs [0214], [0236]	1-3, 6-9, 11, 14
Y	JP 2003-186423 A (PIONEER TOHOKU CORP.) 04 July 2003, paragraphs [0028], [0029], [0031], [0033]	6-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16.11.2020	01.12.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/039057

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-112658 A (SEIKO EPSON CORP.) 15 May 2008, paragraphs [0008], [0011]	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/039057

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-165629 A	25.08.2011	(Family: none)	
JP 2012-182121 A	20.09.2012	JP 2017-59549 A US 2012/0205700 A1 paragraphs [0169], [0191] WO 2012/108366 A1 paragraphs [0158], [0180] DE 112012000766 T TW 201248962 A KR 10-2014-0048087 A KR 10-2018-0118827 A	
JP 2012-182120 A	20.09.2012	US 2012/0205678 A1 paragraphs [0228], [0253] KR 10-2012-0092508 A TW 201246645 A	
JP 2003-186423 A	04.07.2003	(Family: none)	
JP 2008-112658 A	15.05.2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/039057

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 5/20(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H05B 33/12(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/22(2006.01)i; H05B 33/26(2006.01)i; H05B 33/28(2006.01)i
FI: H05B33/22 Z; H05B33/14 A; H05B33/12 B; H05B33/12 C; H05B33/26 Z; H05B33/28; H01L27/32; H05B33/12 E; G02B5/20 101

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））

G02B5/20; H01L27/32; H05B33/12; H01L51/50; H05B33/22; H05B33/26; H05B33/28

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2011-165629 A (大日本印刷株式会社) 25.08.2011 (2011-08-25) [0005]-[0007],[0025],[0038]-[0039]	1-3,6-9,11,14
A	[0005]-[0007],[0025],[0038]-[0039]	4-5,10,12-13
Y	JP 2012-182121 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 20.09.2012 (2012-09-20) [0158],[0180]	1-3,6-9,11,14
Y	JP 2012-182120 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 20.09.2012 (2012-09-20) [0214],[0236]	1-3,6-9,11,14
Y	JP 2003-186423 A (東北パイオニア株式会社) 04.07.2003 (2003-07-04) [0028]-[0029],[0031],[0033]	6-8
Y	JP 2008-112658 A (セイコーエプソン株式会社) 15.05.2008 (2008-05-15) [0008],[0011]	9

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
16.11.2020	01.12.2020

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）
藤岡　善行 20 1948
電話番号 03-3581-1101 内線 3231

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/JP2020/039057

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-165629 A	25.08.2011	（ファミリーなし）	
JP 2012-182121 A	20.09.2012	JP 2017-59549 A US 2012/0205700 A1 [0169],[0191] WO 2012/108366 A1 [0158],[0180] DE 112012000766 T TW 201248962 A KR 10-2014-0048087 A KR 10-2018-0118827 A	
JP 2012-182120 A	20.09.2012	US 2012/0205678 A1 [0228],[0253] KR 10-2012-0092508 A TW 201246645 A	
JP 2003-186423 A	04.07.2003	（ファミリーなし）	
JP 2008-112658 A	15.05.2008	（ファミリーなし）	