

(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
2012 年 8 月 16 日(16.08.2012)



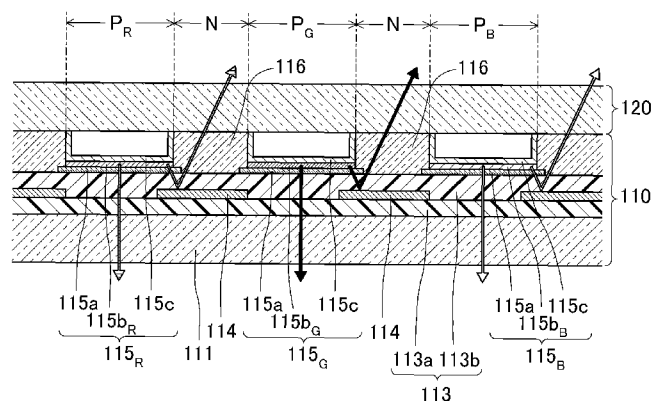
(10) 国際公開番号
WO 2012/108142 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/24 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000603
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 31 日(31.01.2012)
- (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 2011-023987 2011 年 2 月 7 日(07.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉本 宏(SU-
GIMOTO, Hiroshi). 園田 通(SONODA, Tohru).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA &
PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町
2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ORGANIC EL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 有機 EL 表示装置及びその製造方法

[図4]



(57) Abstract: In this organic EL display device (100), an insulating layer (113) is configured from a first insulating film (113a) and a second insulating film (113b) that is the layer above the first insulating film (113a); a plurality of upper electrodes (115c) are provided in a manner so as to respectively cover a plurality of organic EL layers (115b); and between the first insulating film (113a) and the second insulating film (113b) corresponding to the region (N) aside from a light-emission region, a reflecting film (114) is formed that, towards a sealing substrate (120) in a manner so as to be visible as a sealing-substrate-side display by being caused to pass through a partition (116) and within the sealing substrate (120), reflects light of the light-emission by the organic EL layers (115b) that has diffused to the region (N) aside from the light-emission region.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/108142 A1



有機ＥＬ表示装置（１００）は、絶縁層（１１３）が、第１絶縁膜（１１３ａ）及びその上層の第２絶縁膜（１１３ｂ）で構成され、上部電極（１１５ｃ）が、複数の有機ＥＬ層（１１５ｂ）のそれぞれを覆うように複数設けられ、第１絶縁膜（１１３ａ）と第２絶縁膜（１１３ｂ）の間には、発光領域以外の領域Ｎに対応して、有機ＥＬ層（１１５ｂ）における発光のうち発光領域以外の領域Ｎに拡散した光を、隔壁部（１１６）及び封止基板（１２０）内を透過させて封止基板側の表示として視認可能となるように封止基板（１２０）側に反射する反射膜（１１４）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：有機ＥＬ表示装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、パネルの両面において画像表示を行う両面表示型の有機ＥＬ表示装置及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、低電圧駆動、全固体型、高速応答性、自発光性等の点で優れたフラットパネルディスプレイとしては、有機エレクトロルミネッセンス（以下「有機ＥＬ」とも称する。）表示装置が注目されている。有機ＥＬ表示装置は、有機ＥＬ素子が形成された有機ＥＬ基板と、有機ＥＬ基板に対向すると共に有機ＥＬ素子を封止するように配置された封止基板で構成されている。有機ＥＬ基板は、例えば、ガラス基板上に薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：以下「ＴＦＴ」とも称する。）が形成され、その表面を平坦化し且つ絶縁するために平坦化膜が形成され、さらにその上に、下部電極、有機層、及び上部電極が順に積層形成された構造を有する。

[0003] 有機ＥＬ表示装置は、大きく分けて、下部電極側から光を取り出すボトムエミッション型のもの（図４４参照）と、上部電極側から光を取り出すトップエミッション型のもの（図４５参照）とがある。ボトムエミッション型の有機ＥＬ表示装置は、下部電極がＩＴＯ等の透明電極で、及び上部電極が光反射性の金属電極で形成されている。一方、トップエミッション型の有機ＥＬ表示装置は、一般に、下部電極が光反射性の金属電極で、及び上部電極が半透明電極で形成されている。

[0004] 近年、携帯電話機市場において、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）の表裏両面表示を可能とした表示装置の需要が高まっており、高い表示品位を有し且つ薄型軽量の両面表示装置が要求されている。また、携帯電話機に限らず、マルチメディアプレーヤ等のモバイル機器に搭載される表示装置（モバイルビューア）や、大型の情報掲示板（デジタル

サイネージ)等の分野においても、両面表示装置を用いることにより、デザイン性や表現性の幅の広がりや、省スペースの効果が期待されている。

[0005] 現在実用されている両面表示装置は、2枚の表示パネルを背中合わせに配置したものであり、両面表示装置の薄型化、軽量化には限界があると同時に、2枚の表示パネルを使用することによりコスト面でも問題がある。そこで、1枚の表示パネルで両面表示を行うことが望まれる。

[0006] 1枚の表示パネルで両面表示を行う表示装置としては、自発光型の表示装置が好適であり、有機EL表示装置で両面表示を行うための研究がなされている。

[0007] 特許文献1には、単一の画素回路上に、ボトムエミッション型の有機EL素子とトップエミッション型の有機EL素子を積層した構成の両面有機EL表示装置が開示されている。

[0008] 特許文献2には、1つの画素領域内に下方に向かって発光を行う第1領域と、上方に向かって発光を行う第2領域と、が形成された構成の有機EL表示装置が開示されている。

[0009] 特許文献3には、ガラス基板上にTFTE、平坦化膜、反射膜、下部電極、有機EL層、及び上部電極が順に積層され、反射膜が発光領域において開口部を有する、或いは、反射膜が発光領域において島状パターンに設けられている構成の有機EL表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：特開2007-073249号公報
特許文献2：特開2005-340202号公報
特許文献3：特開2006-140127号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] しかしながら、特許文献1の両面有機EL表示装置によれば、ボトムエミ

ッション型の有機ＥＬ素子とトップエミッション型の有機ＥＬ素子とを積層するため、積層数が著しく増加したり、有機層上に形成する電極や絶縁膜をパターンニングする工程が必要となって複雑化を招いたりし、歩留まりが低下する。また、特許文献１の両面有機ＥＬ表示装置によれば、表面表示と裏面表示とで十分な光量を確保するために大きな電流を流す必要があり、消費電力が増大する問題がある。

[0012] 特許文献２の両面有機ＥＬ表示装置によれば、１つの画素領域内を上面発光用の領域と下面発光用の領域とに分割して両面表示を行うこととなるので、各面において得られる表示の輝度が小さくなってしまう。そのため、有機ＥＬ素子に大きな電流を流さなければならず、消費電力の増大、素子寿命の低下、信頼性の低下の問題が生じる。また、上面発光を行う有機ＥＬ素子と下面発光を行う有機ＥＬ素子を形成することとなるので、製造工程が複雑となり、歩留まりが低下する。

[0013] 特許文献３の両面有機ＥＬ表示装置によれば、特許文献２の構成のものと同様、１つの画素領域内を上面発光用の領域（反射膜が存在する領域）と下面発光用の領域（反射膜が存在しない領域）とに分割して両面表示を行うこととなるので、各面において得られる表示の輝度が小さくなってしまう。そのため、有機ＥＬ素子に大きな電流を流さなければならず、消費電力の増大、素子寿命の低下、信頼性の低下の問題が生じる。また、下部電極が開口部を有する、または、島状パターンの反射膜の上層に形成されることとなるので、下部電極に段差が発生し、下部電極上の有機層の膜厚を均一に形成するのが困難となり、その結果、下部電極と上部電極の間で短絡が発生しやすくなる。

[0014] 本発明は、パネルの両面において画像表示を行う両面表示型の有機ＥＬ表示装置において、消費電力の増大を招くことなく、また、良好な表示品位で画像表示可能な有機ＥＬ表示装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 上述した課題を解決するための第１の発明は、

マトリクス状に複数の発光領域が設けられた有機ＥＬ基板と封止基板とが対向配置され、基板周縁部に枠状に設けられた非表示領域と、その内側に設けられた表示領域と、を有し、

上記有機ＥＬ基板は、

有機ＥＬ基板本体と、

上記有機ＥＬ基板本体上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成された複数のスイッチング素子と、

上記有機ＥＬ基板本体及び複数のスイッチング素子を覆うと共に表面を平坦化するように形成された絶縁層と、

上記絶縁層上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成され、光透過性材料からなる複数の下部電極と、

上記絶縁層上に、上記複数の発光領域を区画するように発光領域以外の領域に対応して形成され、光透過性材料からなる隔壁部と、

上記複数の下部電極のそれぞれを覆うように形成された複数の有機ＥＬ層と、

上記複数の有機ＥＬ層を覆うように形成され、光反射性材料からなる上部電極と、

を備え、

上記有機ＥＬ層における発光が上記有機ＥＬ基板本体側に伝播して有機ＥＬ基板側の表示として視認される有機ＥＬ表示装置であって、

上記絶縁層は、第１絶縁膜及びその上層の第２絶縁膜で構成され、

上記上部電極は、上記複数の有機ＥＬ層のそれぞれを覆うように複数設けられ、

上記第１絶縁膜と第２絶縁膜の間には、上記発光領域以外の領域に対応して、上記有機ＥＬ層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光を、上記隔壁部及び封止基板内を透過させて封止基板側の表示として視認可能となるように封止基板側に反射する反射膜が形成されていることを特徴とする。

[0016] 第1の発明によれば、第1絶縁膜と第2絶縁膜の間には、発光領域以外の領域に対応して反射膜が形成され、その反射膜が、有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光を、隔壁部及び封止基板内を透過させて封止基板側の表示として視認可能とするべく、封止基板側に反射できるように位置付けられている。そのため、有機EL層における発光は、有機EL基板本体側に伝播して有機EL基板側の表示として視認される一方で、有機EL基板本体側に伝播しつつも発光領域以外の領域に斜め方向に拡散した光は、反射膜で反射されて隔壁部に入射される。上部電極は、複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数設けられるので、隔壁部は、上面が上部電極で被覆されていないこととなる。従って、隔壁部に入射された光は、そのまま隔壁部を透過して封止基板側に入射され、封止基板側における表示として外部から視認される。つまり、1枚のパネルを駆動することにより有機EL基板側と封止基板側の両面において画像表示を行うことができる。

[0017] また、第1の発明によれば、従来では有効利用されていない斜め方向に放射される光を封止基板側における表示を構成する光として利用するので、両面表示を行っても、有機EL基板側における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。

[0018] また、このとき、封止基板側における表示は、発光領域以外の領域に対応して設けられた隔壁部を透過して封止基板へ放出されて視認されるので、発光領域を囲む大きな領域を封止基板側における発光領域として画像表示が行われることとなる。また、各発光領域の光が反射膜で反射されて隔壁部で混合されて封止基板側で表示されることとなるので、封止基板側における各発光領域の境界が視認されにくくなる。従って、封止基板側においても、良好な表示品位で画像表示を行うことができる。

[0019] また、第1の発明によれば、反射膜を覆うように第2絶縁膜が設けられ、第2絶縁膜の表面、すなわち絶縁層の表面を平坦化するように設けられているので、絶縁層上に形成された下部電極、有機EL層、及び上部電極からなる有機EL素子の各膜厚が不均一になるのが抑制され、信頼性の高い有機E

Ｌ素子が得られる。

[0020] さらに、第１の発明によれば、有機ＥＬ層における発光が有機ＥＬ基板本体側に向かう際、光が絶縁層中を伝播して有機ＥＬ基板本体に進入、または、反射膜で反射されて隔壁部に進入し直接封止基板へ抜けることとなるので、光が気体中を進むことがなく、光の損失を抑制することができる。

[0021] また、第１の発明によれば、上部電極が光反射性材料で、及び下部電極が光透過性材料で形成されているので、下部電極と上部電極との間での光の多重反射による光の干渉の影響（マイクロキャビティ効果）に起因して視野角によって色純度や輝度が変化してしまう問題を考慮することなく、封止基板側において画像表示を行うことができる。

[0022] 第２の発明は、第１の発明において、
上記反射膜は、上記発光領域の周縁部と重なり合うように配置されていることを特徴とする。

[0023] 第２の発明によれば、不透明な上部電極と不透明な反射膜とが重なり合うように設けられることにより、外光が有機ＥＬパネルを通過してパネルの反対側で視認されて表示品位が低下するのを抑制することができる。しかも、反射膜は発光領域のうち周縁部と重なり合うように設けられているので、発光領域の発光面積が大きく低下して有機ＥＬ基板側の画像表示の輝度が低下する問題も生じない。

[0024] 第３の発明は、第１または第２の発明において、
上記隔壁部は、上記封止基板に接触して封止基板を支持するスペーサとして機能することを特徴とする。

[0025] 第３の発明によれば、隔壁部が、封止基板に接触して封止基板を支持するスペーサとして機能するので、隔壁部とは別部材としてスペーサを設ける必要がなく、有機ＥＬ表示装置の開口率を高めることができる。また、隔壁部の表面は上部電極で被覆されないで隔壁部自身が封止基板に接触するので、有機ＥＬ基板と封止基板との間の距離を一定に保持した状態で封止基板を支持することができる。

- [0026] 第4の発明は、第1～第3のいずれか1つの発明において、
上記第1絶縁膜及び第2絶縁膜は、同一の屈折率を有する材料で形成されていることを特徴とする。
- [0027] 第4の発明によれば、第1導電膜と第2導電膜との界面を光が進む場合に光の屈折が起こらず、光の損失を抑制することができ、優れた光取り出し効率が得られる。
- [0028] 第5の発明は、第1～第4のいずれか1つの発明において、
上記複数の発光領域は、赤色発光を行う赤色発光領域、緑色発光を行う緑色発光領域、及び青色発光を行う青色発光領域で構成されていることを特徴とする。
- [0029] 第6の発明は、第1～第4のいずれか1つの発明において、
上記複数の発光領域は青色発光領域で構成され、
上記隔壁部は、
当該隔壁部を透過する青色光を赤色光に変換する赤色変換部と、
当該隔壁部を透過する青色光を緑色光に変換する緑色変換部と、
当該隔壁部を透過する光の波長の変換を行わない透明樹脂部と、
で構成され、
上記有機EL層における青色発光が有機EL基板本体側に伝播して有機EL基板側のモノカラー表示として視認される一方、
当該青色発光のうち発光領域以外の領域に拡散した青色光は、上記反射膜で封止基板側に反射され、上記赤色変換部を透過する光は赤色光として、上記緑色変換部を透過する光は緑色光として、及び上記透明樹脂部を透過する光は青色光として、封止基板内をさらに透過して封止基板側のRGBフルカラー表示として視認されることを特徴とする。
- [0030] 第6の発明によれば、複数の発光領域が青色発光領域で構成されているので、有機EL基板側において青色モノカラーの画像表示を得ることができる。一方、封止基板側においては、反射膜で反射され封止基板側に向かう青色光が、隔壁部の赤色変換部により変換された赤色光、隔壁部の緑色変換部に

より変換された緑色光、及び隔壁部の透明樹脂部を透過した青色光として封止基板側に到達することにより、RGBフルカラー表示として視認される。すなわち、第6の発明によれば、両面表示を行う有機EL表示装置において、一方の面ではモノカラー表示を、及び他方の面ではフルカラー表示を行うことが可能となる。

[0031] なお、有機EL基板側の表示としては、色変換フィルターを介することにより、青色以外の色のモノカラー表示とすることも可能である。

[0032] 第7の発明は、第1～第6のいずれか1つの発明において、上記反射膜は、表面に凹凸が設けられていることを特徴とする。

[0033] 第7の発明によれば、反射膜の表面に凹凸が設けられているので、有機EL層における発光が反射膜で反射する際、光を、様々な方向に散乱させることができる。従って、反射膜で反射された光が封止基板側において視認されるときに、基板正面方向に向かう光が多く含まれることとなり、封止基板側において優れた表示品位が得られる。

[0034] 第8の発明は、第7の発明において、上記凹凸は、上記反射膜上に設けられた凹部により形成されていることを特徴とする。

[0035] 第8の発明によれば、反射膜表面に凹部を形成することにより反射膜表面に凹凸が形成されているので、反射膜表面に容易に凹凸を設けることができる。

[0036] 第9の発明は、
マトリクス状に複数の発光領域が配置された有機EL基板と封止基板とが対向配置され、基板周縁部に枠状に配された非表示領域と、その内側に配された表示領域と、を有する有機EL表示装置の製造方法であって、
基板本体上に、複数の発光領域のそれぞれに対応して複数のスイッチング素子を形成し、
上記基板本体及び複数のスイッチング素子を覆うように第1絶縁膜を形成し、

上記第1絶縁膜上に、上記発光領域以外の領域に対応して反射膜を形成し、

上記第1絶縁膜及び上記反射膜を覆うと共に表面を平坦化するように第2絶縁膜を形成し、

上記第2絶縁膜上に、複数の発光領域のそれぞれに対応して複数の下部電極を形成し、

上記第2絶縁膜上に、上記複数の発光領域を区画するように発光領域以外の領域に対応して隔壁部を形成し、

上記複数の下部電極それぞれを覆うように複数の有機EL層を形成し、

上記複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数の上部電極を形成することにより有機EL基板を作製する有機EL基板形成工程と、

上記有機EL基板形成工程で作製した有機EL基板と封止基板とを対向させて非表示領域において貼り合わせる基板貼り合わせ工程と、
を備え、

上記有機EL基板形成工程において、上記有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光が、上記反射膜で反射した後上記隔壁部及び封止基板内を透過し、封止基板側の表示として視認されるように、該反射膜を形成することを特徴とする。

[0037] 第9の発明によれば、第1絶縁膜上に、複数の発光領域のそれぞれに対応して反射膜を形成し、その反射膜を、有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光を、隔壁部及び封止基板内を透過させて封止基板側の表示として視認可能とするべく、封止基板側に反射できるように位置付ける。そのため、有機EL層における発光は、有機EL基板本体側に伝播して有機EL基板側の表示として視認される一方で、有機EL基板本体側に伝播しつつも発光領域以外の領域に斜め方向に拡散した光は、反射膜で反射されて隔壁部に入射される。上部電極は、複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数設けるので、隔壁部の上面は上部電極で被覆されないこととなる。従って、隔壁部に入射された光は、そのまま隔壁部を透過して封止基板側

に入射され、封止基板側における表示として外部から視認される。つまり、1枚のパネルを駆動することにより有機EL基板側と封止基板側の両面において画像表示を行うことができる。

[0038] 第9の発明によれば、従来では有効利用されていない斜め方向に放射される光を封止基板側における表示を構成する光として利用するので、両面表示を行っても、有機EL基板側における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。

[0039] また、このとき、封止基板側における表示は、発光領域以外の領域に対応して設けた隔壁部を透過して封止基板へ放出されて視認されるので、発光領域を囲む大きな領域を封止基板側における発光領域として画像表示が行われることとなる。また、各発光領域の光が反射膜で反射されて隔壁部で混合されて封止基板側で表示されることとなるので、封止基板側における各発光領域の境界が視認されにくくなる。従って、封止基板側においても、良好な表示品位で画像表示を行うことができる。

[0040] その他の第9の発明の効果は、第1の発明の効果に準じる。

[0041] 第10の発明は、第9の発明において、
上記有機EL基板形成工程において、上記発光領域の周縁部と重なり合うように上記反射膜を形成することを特徴とする。

[0042] 第10の発明によれば、不透明な上部電極と不透明な反射膜とが重なり合うように設けることにより、外光が有機ELパネルを通過してパネルの反対側で視認されて表示品位が低下するのを抑制することができる。しかも、反射膜が発光領域のうち周縁部と重なり合うように設けるので、発光領域の発光面積が大きく低下して有機EL基板側の画像表示の輝度が低下する問題も生じない。

[0043] 第11の発明は、第9または第10の発明において、
上記基板貼り合わせ工程において、
上記隔壁部が上記封止基板に接触して封止基板を支持するように該封止基板を上記有機EL基板に対向することを特徴とする。

[0044] 第11の発明によれば、隔壁部が封止基板に接触して封止基板を支持するように封止基板と有機EL基板に対向するので、隔壁部とは別部材としてスペーサを設ける必要がなく、有機EL表示装置の開口率を高めることができる。また、隔壁部の表面を上部電極で被覆しないで隔壁部自身を封止基板に接触させるので、有機EL基板と封止基板との間の距離を一定に保持した状態で封止基板を支持することができる。

[0045] 第12の発明は、第9～第11のいずれか1つの発明において、
上記有機EL基板形成工程において、
上記第1絶縁膜を成膜後、少なくとも上記反射膜を形成する領域の表面に凹部を形成し、
続いて、上記第1絶縁膜表面に形成した凹部に重なるように反射膜を成膜することにより表面に凹部を有する反射膜を形成することを特徴とする。

[0046] 第12の発明によれば、第1絶縁膜の表面に凹部を形成した後、それに重なるように反射膜を形成するので、第1絶縁膜表面の凹部に対応して反射膜表面にも凹部が形成されることとなる。そして、反射膜表面に凹部を形成することにより、有機EL層における発光が反射膜で反射する際、光を、様々な方向に散乱させることができ、結果として、反射膜で反射された光が封止基板側において視認されるときに、基板正面方向に向かう光が多く含まれることとなり、封止基板側において優れた表示品位が得られる。

[0047] 第13の発明は、第12の発明において、
上記第1絶縁膜の表面の全面にわたって複数の凹部を形成することを特徴とする。

[0048] 第13の発明によれば、反射膜を形成する領域だけでなく第1絶縁膜の表面の全面にわたって凹部を形成するので、反射膜の形成領域にかかわらず、第1絶縁膜上に凹部を容易に形成することができる。第1絶縁膜のうち反射膜を形成しない領域に凹部を形成下部分には、その凹部を埋めるように第2絶縁膜が成膜される。特に第1絶縁膜と第2絶縁膜とが同一の屈折率の材料で形成されている場合には、第1絶縁膜の凹部と第2絶縁膜との界面を光が

進んでも、光の損失が生じないので、光取り出し効率の低下が生じない。

[0049] 第14の発明は、

マトリクス状に複数の発光領域が設けられた有機EL基板と封止基板とが対向配置され、基板周縁部に枠状に設けられた非表示領域と、その内側に設けられた表示領域と、を有し、

上記有機EL基板は、

有機EL基板本体と、

上記有機EL基板本体上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成された複数のスイッチング素子と、

上記有機EL基板本体及び複数のスイッチング素子を覆うと共に表面を平坦化するように形成された絶縁層と、

上記絶縁層上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成され、光反射性材料からなる複数の下部電極と、

上記絶縁層上に、上記複数の発光領域を区画するように発光領域以外の領域に対応して形成され、光透過性材料からなる隔壁部と、

上記複数の下部電極のそれぞれを覆うように形成された複数の有機EL層と、

上記複数の有機EL層を覆うように形成され、光透過性材料または光半透過性材料からなる上部電極と、

を備え、

上記有機EL層における発光が上記封止基板側に伝播して封止基板側の表示として視認される有機EL表示装置であって、

上記上部電極は、上記複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数形成され、

上記封止基板の上記有機EL基板側には、上記発光領域以外の領域に対応して、上記有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光を、上記隔壁部及び封止基板内を透過させて有機EL基板側の表示として視認可能となるように有機EL基板側に反射する反射膜が形成されていること

を特徴とする。

[0050] 第14の発明によれば、封止基板の有機EL基板側には、発光領域以外の領域に対応して反射膜が形成され、その反射膜が、有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光を、隔壁部及び有機EL基板本体内を透過させて有機EL基板側の表示として視認可能とするべく、有機EL基板本体側に反射できるように位置付けられている。そのため、有機EL層における発光は、封止基板側に伝播して封止基板側の表示として視認される一方で、封止基板側に伝播しつつも発光領域以外の領域に斜め方向に拡散した光は、反射膜で反射されて隔壁部に入射される。このとき、上部電極は、複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数設けられ、すなわち、隔壁部は、上面が上部電極で被覆されていないため、反射膜で反射された光は隔壁部に入射することができる。隔壁部に入射された光は、そのまま隔壁部を透過して有機EL基板本体側に入射され、有機EL基板側における表示として外部から視認される。従って、1枚のパネルを駆動することにより有機EL基板側と封止基板側の両面において画像表示を行うことができる。

[0051] また、第14の発明によれば、従来では有効利用されていない斜め方向に放射される光を有機EL基板側における表示を構成する光として利用するので、両面表示を行っても、封止基板側における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。

[0052] また、このとき、有機EL基板側における表示は、発光領域以外の領域に対応して設けられた隔壁部を透過して有機EL基板本体へ放出されて視認されるので、発光領域を囲む大きな領域を有機EL基板側における発光領域として画像表示が行われることとなる。また、各発光領域の光が反射膜で反射されて隔壁部で混合されて有機EL基板側で表示されることとなるので、有機EL基板側における各発光領域の境界が視認されにくくなる。従って、有機EL基板側においても、良好な表示品位で画像表示を行うことができる。

[0053] 第15の発明は、

上記上部電極は、光透過性の材料で形成されていることを特徴とする。

[0054] 第15の発明によれば、上部電極が光透過性材料で形成されているので、下部電極と上部電極との間での光の多重反射による光の干渉の影響（マイクロキャビティ効果）に起因して視野角によって色純度や輝度が変化してしまう問題を考慮することなく、封止基板側において画像表示を行うことができる。

[0055] 第16の発明は、第14または第15の発明において、
上記反射膜は、上記発光領域の周縁部と重なり合うように配置されていることを特徴とする。

[0056] 第16の発明によれば、不透明な下部電極と不透明な反射膜とが重なり合うように設けられることにより、外光が有機ELパネルを通過してパネルの反対側で視認されて表示品位が低下するのを抑制することができる。しかも、反射膜は発光領域のうち周縁部と重なり合うように設けられているので、発光領域の発光面積が大きく低下して有機EL基板側の画像表示の輝度が低下する問題も生じない。

[0057] 第17の発明は、第14～第16のいずれか1つの発明において、
上記有機EL基板と封止基板との間には透明樹脂が充填されていることを特徴とする。

[0058] 第17の発明によれば、有機EL層における発光が封止基板側に向かう際、光が気体中ではなく透明樹脂中を伝播して封止基板に進入、または、反射膜で反射されて隔壁部に進入することとなるので、両基板間に透明樹脂が充填されず光が気体中を進む場合と比較して、光の損失を抑制することができる。

発明の効果

[0059] 本発明によれば、封止基板側、または有機EL基板側における表示は、有機EL素子から斜め方向に放射される光を利用して構成される。従来の構成の有機EL表示装置では、有機EL素子から斜め方向に放射される光は、基板内部に閉じこめられて各々の構成材料に吸収され熱失活したり、基板端面より放出されたりして、有効利用されていなかった。しかしながら、本発明

によれば、この斜め方向の光を封止基板側における表示を構成する光として利用するので、両面表示を行っても、有機EL基板側、または封止基板側における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。従って、有機EL表示装置によれば、消費電力の増大を招くことなく、良好な表示品位でパネルの両面において画像表示を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0060] [図1]実施形態1の有機EL表示装置の概略平面図である。

[図2]図1のII-II線における断面図である。

[図3]実施形態1の有機EL表示装置の表示領域における拡大平面図である。

[図4]図3のIV-IV線における断面図である。

[図5]実施形態1の有機EL基板の1つの発光領域を拡大して示す平面図である。

[図6]図5のVI-VI線における断面図である。

[図7]実施形態1の有機EL基板の各色発光領域と反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図8]実施形態1の有機EL表示装置の隔壁部の形状の説明図である。

[図9]実施形態1の有機EL表示装置の隔壁部の形状の説明図である。

[図10] (a) ~ (c) は、実施形態1の有機EL表示装置の製造方法の説明図である。

[図11] (a) 及び (b) は、実施形態1の有機EL表示装置の製造方法の説明図である。

[図12]変形例1の有機EL表示装置の各色発光領域と反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図13]変形例2の有機EL表示装置の各色発光領域と反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図14]変形例2の有機EL表示装置の断面図である。

[図15]変形例3の有機EL表示装置の各色発光領域と反射膜のレイアウトを

示す模式平面図である。

[図16]変形例4の有機EL表示装置の各色発光領域と反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図17]変形例5の有機EL表示装置の各色発光領域と反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図18]変形例6の有機EL表示装置の各色発光領域と反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図19]変形例7の有機EL表示装置の各色発光領域と反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図20]実施形態2の有機EL表示装置の断面図である。

[図21]実施形態2の有機EL表示装置において、(a)は各色発光制御領域及び隔壁部(色変換部、透明樹脂部)のレイアウトを、(b)は各発光領域及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図22]実施形態2の有機EL表示装置において、各色発光制御領域、隔壁部(色変換部、透明樹脂部)、及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図23](a)～(c)は反射膜における反射光の光路についての説明図である。

[図24]変形例8の有機EL表示装置の断面図である。

[図25]変形例8の有機EL表示装置において、各色発光制御領域、隔壁部(色変換部、透明樹脂部)、及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図26]変形例9の有機EL表示装置において、(a)は各色発光制御領域及び隔壁部(色変換部、透明樹脂部)のレイアウトを、(b)は各発光領域及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図27]変形例9の有機EL表示装置において、各色発光制御領域、隔壁部(色変換部、透明樹脂部)、及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図28]変形例10の有機EL表示装置において、(a)は各色発光制御領域及び隔壁部(色変換部、透明樹脂部)のレイアウトを、(b)は各発光領域及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図29]変形例10の有機EL表示装置において、各色発光制御領域、隔壁部(色変換部、透明樹脂部)、及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図30]変形例11の有機EL表示装置において、(a)は各色発光制御領域及び隔壁部(色変換部、透明樹脂部)のレイアウトを、(b)は各発光領域及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図31]変形例11の有機EL表示装置において、各色発光制御領域、隔壁部(色変換部、透明樹脂部)、及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図32]変形例12の有機EL表示装置の断面図である。

[図33]変形例12の有機EL表示装置において、(a)は各色発光制御領域及び隔壁部(色変換部、透明樹脂部)のレイアウトを、(b)は各発光領域及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図34]変形例12の有機EL表示装置において、各色発光制御領域、隔壁部(色変換部、透明樹脂部)、及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図35]変形例12において仕切り構造を備えた場合の断面図である。

[図36]変形例13の有機EL表示装置の断面図である。

[図37]変形例13の有機EL表示装置において、(a)は各色発光制御領域及び隔壁部(色変換部、透明樹脂部)のレイアウトを、(b)は各発光領域及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図38]変形例13の有機EL表示装置において、各色発光制御領域、隔壁部(色変換部、透明樹脂部)、及び反射膜のレイアウトを示す模式平面図である。

[図39]実施形態3の有機EL表示装置の断面図である。

[図40]実施形態3の変形例にかかる有機EL表示装置の断面図である。

[図41]実施形態4の有機EL表示装置の断面図である。

[図42]変形例14の有機EL表示装置の断面図である。

[図43]変形例15の有機EL表示装置の断面図である。

[図44]従来技術を示す図であり、ボトムエミッション構造の有機EL表示装置の一例の断面図である。

[図45]従来技術を示す図であり、トップエミッション構造の有機EL表示装置の一例の断面図である。

発明を実施するための形態

[0061] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について例示的に説明する。

[0062] 《実施形態1》

始めに、実施形態1にかかる有機EL表示装置100について説明する。

[0063] <有機EL表示装置100の構成>

まず、有機EL表示装置100の構成について説明する。有機EL表示装置100は、表面と裏面との両面においてRGBフルカラー表示で画像表示を行うディスプレイである。有機EL表示装置100は、例えば、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）を有する携帯電話機やマルチメディアプレーヤ等のモバイル機器において、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）の表示を1枚の表示パネルで行うためのディスプレイや、表裏両面から表示を行う広告表示パネル等のディスプレイとして用いられる。

[0064] 図1及び2は、有機EL表示装置100の全体構成を示す概略図である。

有機EL表示装置100は、平板状の有機EL基板110と封止基板120とが対向して配置された構成を有する。また、有機EL表示装置100は、平面視における基板中心に、画像表示を行う領域である表示領域Dが配され、基板の外周縁部には、表示領域Dを囲うように非表示領域Fが枠状に配されている。そして、有機EL基板110と封止基板120とは、非表示領域Fにおいて、封止樹脂130により貼り合わされ、封止空間内が不活性雰囲気

気になるように保持されている。有機EL基板110や封止基板120の外側表面にはそれぞれ偏光板が設けられていてもよい。有機EL表示装置100は、例えば、縦400～500mm、横300～400mm、及び厚さ1～30mmである。

[0065] 図3及び4は、それぞれ、有機EL表示装置100の表示領域Dにおける拡大平面図及び断面図である。有機EL表示装置100は、表示領域Dにおいて、複数の赤色発光領域 P_R 、緑色発光領域 P_G 、及び青色発光領域 P_B が配置され、複数の発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれが独立に駆動されることによって表示領域D内に全体として所定の画像表示を行う。各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれは、例えば縦が約200 μm 及び横が約50 μm である。複数の各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B はマトリクス状に配置され、それらが、例えば縦方向に約100 μm 、及び横方向に約50 μm の間隔をあけて設けられている。そして、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B 以外の格子状の領域は、非発光領域Nとなっている。

[0066] ー有機EL基板110ー

有機EL基板110は、有機EL基板本体111上に、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B 毎にスイッチング素子として配された複数のTF-T112と、有機EL基板本体111及び複数のTF-T112を覆う絶縁層113と、絶縁層113上に赤色発光領域 P_R 、緑色発光領域 P_G 、青色発光領域 P_B に対応して形成された複数の赤色発光有機EL素子115_R、緑色発光有機EL素子115_G、及び青色発光有機EL素子115_Bと、複数の有機EL素子115_R、115_G、及び115_Bを区画するように非発光領域Nに対応して格子状に形成された隔壁部116と、を備える。なお、以下の明細書や図面において、赤色発光有機EL素子115_R、緑色発光有機EL素子115_G及び青色発光有機EL素子115_Bをまとめて有機EL素子115と称することもある。

[0067] ー有機EL基板本体111ー

有機EL基板本体111は、例えば、ガラス等の絶縁性の基板であり、例えば、縦が320mm程度、横が400mm程度、及び厚さが0.7mm程

度である。

[0068] ー絶縁層 1 1 3ー

絶縁層 1 1 3 は、図 4 に示すように、有機 EL 基板本体 1 1 1 側の層間絶縁膜 1 1 3 a（第 1 絶縁膜）と、その上層の平坦化膜 1 1 3 b（第 2 絶縁膜）とが積層されて構成される。また、層間絶縁膜 1 1 3 a は、第 1 層間絶縁膜 1 1 3 a a、第 2 層間絶縁膜 1 1 3 a b、及び第 3 層間絶縁膜 1 1 3 a c が積層されて構成される（図 6 参照）。絶縁層 1 1 3 を構成する膜のそれぞれは、例えば、窒化シリコン等の透明部材の絶縁膜や感光性アクリル樹脂等の透明絶縁性樹脂で形成されている。層間絶縁膜 1 1 3 a や平坦化膜 1 1 3 b 等の絶縁層 1 1 3 を構成する膜のそれぞれは、同一の屈折率を有する材料で形成されていることが好ましい。これにより、各膜間の界面を光が進む場合に光の屈折が起こらず、光の損失を抑制することができる。

[0069] また、層間絶縁膜 1 1 3 a 及び平坦化膜 1 1 3 b の間には、非発光領域 N に対応して複数の反射膜 1 1 4 が設けられている。

[0070] ー T F T 1 1 2、層間絶縁膜 1 1 3 aー

T F T 1 1 2 は、図 5 及び 6 に示すように、半導体層 1 1 2 a、ゲート電極 1 1 2 b、ソース電極 1 1 2 c、及びドレイン電極 1 1 2 d がそれぞれ配置された構成を有する。半導体層 1 1 2 a とゲート電極 1 1 2 b とは第 1 層間絶縁膜 1 1 3 a a で、ゲート電極 1 1 2 b とソース電極 1 1 2 c 及びドレイン電極 1 1 2 d とは第 2 層間絶縁膜 1 1 3 a b でそれぞれ絶縁されている。そして、第 1 層間絶縁膜 1 1 3 a a、第 2 層間絶縁膜 1 1 3 a b、及び T F T 1 1 2 の上層に設けられる第 3 層間絶縁膜 1 1 3 a c は、層間絶縁膜 1 1 3 a 全体としての表面が平坦となるように設けられている。層間絶縁膜 1 1 3 a は、例えば厚さが 2 μ m 程度である。

[0071] ー反射膜 1 1 4ー

反射膜 1 1 4 は、層間絶縁膜 1 1 3 a 及び平坦化膜 1 1 3 b の間に、非発光領域 N に対応して形成され、有機 EL 層における発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光が隔壁部及び封止基板内を透過させて封止基板側の表示

として視認可能とするべく、その光を封止基板側に反射できるように位置付けられている（図4参照）。反射膜114は、例えばA1膜等の光反射性の金属膜等で形成されている。反射膜114のそれぞれは、例えば厚さが100nm程度である。

[0072] 反射膜114は、図7に示すように、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B に対応して島状に複数形成されている。反射膜114は、対応する発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B の周縁部と重なり合うように設けられている。発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B と反射膜114とが重なり合わないよう配置されている場合には、外光が発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B と反射膜114の隙間から漏れてパネルの反対側で視認され表示品位が低下する虞があるが、反射膜114が対応する発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B の周縁部と重なり合うように設けられているので、かかる問題は生じない。しかも、反射膜114は発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のうち周縁部と重なり合うように設けられているので、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B の面積が大きく低下して有機EL基板側の画像表示の輝度が低下する問題も生じない。反射膜114の発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B へのオーバーラップ幅は、5～10 μm 程度であることが好ましい。

[0073] ー平坦化膜113bー

平坦化膜113bは、層間絶縁膜113a及び反射膜114を覆うように基板上の全面に設けられている。反射膜114を覆うように平坦化膜113bが設けられていることにより、反射膜114により絶縁層113の表面に凹凸が生じることなく絶縁層113の表面を平坦に形成することができる。平坦化膜113bは、例えば厚さが2 μm 程度である。

[0074] ー有機EL素子115ー

有機EL素子115は、有機EL基板本体111側から、下部電極115a、有機EL層115b、及び上部電極115cが順に積層されて構成される。なお、赤色発光有機EL素子115_Rにおいては有機EL層115bとして赤色発光有機EL層115b_Rが積層される。緑色発光有機EL素子115_Gにおいては有機EL層115bとして緑色発光有機EL層115b_Gが積層

される。青色発光有機EL素子115_Bにおいては有機EL層115_bとして青色発光有機EL層115_{b_B}が積層される。なお、以下の明細書や図面において、赤色発光有機EL層115_{b_R}、緑色発光有機EL層115_{b_G}及び青色発光有機EL層115_{b_B}をまとめて有機EL層115_bと称することもある。

[0075] 有機EL層115_bは、詳しくは、下部電極115_a側から、正孔輸送層、発光層、電子注入層が順に積層された構成を有する。下部電極115_aと上部電極115_cに電圧が加えられたとき、下部電極115_aから正孔が正孔輸送層を経由して発光層に注入されると共に、上部電極115_cから電子が電子注入層を経由して発光層に注入され、これらが発光層において再結合することにより発光が得られる。

[0076] ー下部電極115_aー

下部電極115_aの材料としては、仕事関数の大きいものが好ましく、金(Au)、ニッケル(Ni)、白金(Pt)等の金属膜や、酸化インジウム酸化スズ合金(ITO)、酸化インジウム酸化亜鉛合金(In₂O₃-ZnO)、酸化亜鉛(ZnO)等の透明導電膜等が挙げられる。下部電極115_aは、例えば厚さが100nm程度である。下部電極115_aは、ドレイン電極112_dと電氣的に接続され、各TFT112により電位が付与される。

[0077] ー有機EL層115_bー

正孔輸送層、発光層、及び電子注入層は、従来技術より一般に用いられる材料で形成することができる。具体的には、正孔輸送層の材料としては、ポリフィリン誘導体、芳香族第3級アミン化合物、スチリルアミン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリーP-フェニレンビニレン、ポリシラン、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フルオレノン誘導体、水素化アモルファスシリコン、水素化アモルファス炭化シリコン、硫化亜鉛、セレン化亜鉛が挙げられる。発光層の材料としては、金属オキシノイド化合物(8-ヒドロキシキノリン金属錯体)、ナフタレン誘導体、ア

ントラセン誘導体、ジフェニルエチレン誘導体、ビニルアセトン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、ブタジエン誘導体、クマリン誘導体、ベンズオキサドール誘導体、オキサジアゾール誘導体、オキサドール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、ローダミン誘導体、フェノキサゾン、キナクリドン誘導体、ルブレン、ポリーP-フェニレンビニレン、ポリシラン等が挙げられる。また、電子注入層の材料としては、例えば、トリス（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウム、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェニルキノキサリン誘導体、シロール誘導体等が挙げられる。

[0078] なお、赤色発光領域 P_R の有機EL素子115の有機EL層115bの発光層は、赤色発光材料を含む赤色発光層である。緑色発光領域 P_G の有機EL素子115の有機EL層115bの発光層は、緑色発光材料を含む緑色発光層である。また、青色発光領域 P_B の有機EL素子115の有機EL層115bの発光層は、青色発光材料を含む青色発光層である。有機EL層115bとしては、少なくとも発光層を含んでいればよく、その他の層は、製品の目的に応じて適宜選択すればよい。また、発光層以外の層として、正孔輸送層、電子注入層の他、正孔注入層、電子輸送層、電子阻止層等を必要に応じて積層してもよい。

[0079] ー上部電極115cー

上部電極115cは、複数の有機EL層115bのそれぞれを覆うように複数設けられている。上部電極115cの材料としては、銀（Ag）、アルミニウム（Al）、バナジウム（V）、コバルト（Co）、ニッケル（Ni）、タングステン（W）、金（Au）、カルシウム（Ca）、チタン（Ti）、イットリウム（Y）、ナトリウム（Na）、ルテニウム（Ru）、マンガ（Mn）、インジウム（In）、マグネシウム（Mg）、リチウム（Li）、イッテルビウム（Yb）、等の金属材料や、またはフッ化リチウム（LiF）／カルシウム（Ca）／アルミニウム（Al）等の合金等、仕事関数の小さい材料が挙げられる。複数の上部電極115cには、所定の共通電

位が与えられる。なお、有機EL基板本体111上に上部電極用配線（不図示）が設けられ、隔壁部116にその上部電極用配線に達する貫通孔（不図示）が設けられることにより、各上部電極115cに共通の共通電位を与えることができる。また、封止基板120の貼り合わせ面に各上部電極115cに接触するように透明の導電ペーストや透明導電膜を設け、非表示領域Fにおいてその透明導電部材に共通電位配線を接続することにより、各上部電極115cに共通電位を与えることも可能である。

[0080] ー隔壁部116ー

隔壁部116は、複数の発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B を区画するように非発光領域Nに対応して格子状に設けられている。非発光領域Nに隔壁部116が設けられることにより、複数の有機EL素子115のそれぞれが絶縁されている。隔壁部116は、例えば、二酸化珪素（ SiO_2 ）、窒化シリコン膜（ SiN_x ）、酸化シリコン膜（ SiO_x ）、窒酸化シリコン膜（ $SiNO$ ）、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂等、光透過性の絶縁性材料で形成されている。隔壁部116の格子幅は例えば $50\mu m$ 程度であり、隔壁部116の高さは例えば $10\mu m$ 程度である。

[0081] 隔壁部116は、封止基板120に接触して封止基板120を支持するスペーサとしても機能する。これにより、隔壁部116とは別部材としてスペーサを設ける必要がなく、有機EL表示装置100の開口率を高めることができる。また、隔壁部116の上面は上部電極115cで被覆されておらず、隔壁部116自身が封止基板に接触するので、有機EL基板110と封止基板120との間の距離を一定に保持した状態で封止基板120を支持することができる。

[0082] なお、図4では、隔壁部116の壁面が有機EL基板本体111に対して垂直になるように設けられた状態を図示しているが、図8に示すように、隔壁部116が、縮径して突出する順テーパ形状であってもよく、また、図9に示すように、隔壁部116が、拡径して突出する逆テーパ形状であってもよい。

[0083] 但し、図8に示すように隔壁部116が順テーパー形状である場合、反射膜114で反射して封止基板120側に向かう光が、隔壁部116の壁面で反射して再び有機EL基板本体111側に進んでしまう（図8中の矢印）虞があり、封止基板120側からの光の取り出し効率が低減するので、隔壁部116は順テーパー形状ではないことが好ましい。また、図9に示すように隔壁部116が逆テーパー形状である場合、隔壁部116の壁面に上部電極115cが形成されなくなってしまう虞がある。そのため、隔壁部116を通過する光のうち一部が、壁面で反射されないで斜めに通過してしまう（図9中の実線矢印参照。なお、破線矢印は、隔壁部116の壁面で反射される光を示す。）こととなり、表示画像の混濁を招く虞がある。従って、隔壁部116は、壁面に上部電極を形成できないような大きなテーパー角の逆テーパー形状ではないことが好ましい。

[0084] ー封止基板120ー

封止基板120は、ガラス基板等で形成されている。

[0085] <有機EL表示装置100の製造方法>

次に、図10及び11を用いて、実施形態1の有機EL表示装置100の製造方法について説明する。この有機EL表示装置100の製造方法は、有機EL基板形成工程と、それに続く基板貼り合わせ工程を含んでいる。

[0086] （有機EL基板形成工程）

ーTF T112、層間絶縁膜113aー

まず、有機EL基板本体111を準備し、公知の方法を用いて、半導体層112a、第1層間絶縁膜113aa、ゲート電極112b、第2層間絶縁膜113ab、ソース電極112c及びドレイン電極112dを形成して、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれに対応するようにTF T112を形成する（TF T112については図10には不図示、図6を参照）。そして、例えば感光性アクリル膜をスピンコート法等を用いて塗布し、当該感光性アクリル膜の露光（例えば、露光量が $360\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 程度）及び現像（例えば、アルカリ現像液による現像）を行うことにより、第3層間絶縁膜113ac

を成膜する。これにより、T F T 1 1 2の表面が平坦化され、層間絶縁膜 1 1 3 aが形成される。この層間絶縁膜 1 1 3 aを、例えば焼成温度が220℃程度及び焼成時間が1時間程度の条件で焼成して硬化した後、層間絶縁膜 1 1 3 a表面からドレイン電極 1 1 2 dに達するコンタクトホール（例えば、径が5 μm程度）を形成する。

[0087] ー反射膜 1 1 4 ー

次に、例えばスパッタ法等を用いてA I膜等を成膜した後、フォトリソグラフィにより露光及び現像を行い、さらに当該A I膜をパターニングすることにより、非発光領域Nに対応して反射膜 1 1 4を形成する。

[0088] ー平坦化膜 1 1 3 b ー

続いて、例えば感光性アクリル膜をスピンコート法等を用いて塗布し、当該感光性アクリル膜の露光及び現像を行って、図10（a）に示すように、平坦化膜 1 1 3 bを形成する。この平坦化膜 1 1 3 bを例えば焼成温度が220℃程度及び焼成時間が1時間程度の条件で焼成して硬化した後、層間絶縁膜 1 1 3 aに設けたコンタクトホールと同じ位置にコンタクトホールを形成し、平坦化膜 1 1 3 b表面からドレイン電極 1 1 2 dに達するコンタクトホール 1 1 3 c（図6参照）とする。

[0089] ー下部電極 1 1 5 a ー

次いで、例えばスパッタ法等を用いてI T O膜を成膜した後、フォトリソグラフィにより露光及び現像を行い、さらにI T O膜をパターニングすることにより、下部電極 1 1 5 aを形成する。

[0090] ー隔壁部 1 1 6 ー

次に、永久膜レジスト（例えば、日本化薬株式会社製の「SU-8」シリーズ等）を、フィルムラミネート処理やスピンコート塗布処理により全面形成した後、フォトリソグラフィにより露光及び現像を行い、エッチングを行って永久膜レジストを非発光領域Nに対応して格子状にパターニングすることにより、隔壁部 1 1 6を形成する。

[0091] ー有機E L層 1 1 5 b ー

続いて、公知の方法により、複数の発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれに対応するように、図 10 (b) に示すように、正孔輸送層、発光層、電子注入層等を積層して有機 EL 層 115b を成膜する。このとき、赤色発光領域 P_R には赤色発光層を含む赤色発光有機 EL 層 115b_R を、緑色発光領域 P_G には緑色発光層を含む緑色発光有機 EL 層 115b_G を、青色発光領域 P_B には青色発光層を含む青色発光有機 EL 層 115b_B を成膜する。

[0092] ー上部電極 115cー

次いで、図 10 (c) に示すように、有機 EL 層 115b のそれぞれ及び隔壁部 116 を覆うように、公知の方法を用いて Ag 膜等の金属膜を全面成膜する。そして、例えば粘着ローラーを用いて、隔壁部 116 の上に付着した当該金属膜を剥離し、図 11 (a) に示すように、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれに対応する複数の上部電極 115c を形成する。ここで、有機 EL 基板 110 が完成する。

[0093] 隔壁部 116 の上の金属膜を除去する方法としては、粘着ローラーを用いる方法の他、隔壁部 116 の上面に粘着性フィルムを押しつける方法、金属膜と反応性の高い物質を塗布した基板を隔壁部 116 の上面に押しつけ、当該物質と反応させて金属膜を気化または透明化させる方法、隔壁部 116 の上面を削りだしながら飛散物を吸引除去する方法等が挙げられる。

[0094] なお、全面形成した金属膜のうち隔壁部 116 の上を除去して上部電極 115c とする方法の他、開口マスクを用いて所望の領域にだけ金属膜を形成することにより上部電極 115c を形成してもよい。

[0095] (基板貼り合わせ工程)

最後に、不活性ガスの雰囲気において、有機 EL 基板 110 と封止基板 120 とを対向させ、基板の額縁領域に塗布された貼り合わせ用封止樹脂により両基板の貼り合わせを行う。こうして、図 11 (b) に示すように、有機 EL 表示装置 100 が完成する。

[0096] ＜有機 EL 表示装置 100 の動作＞

上記説明した構成の有機 EL 表示装置 100 によれば、層間絶縁膜 113

aと平坦化膜113bの間には、非発光領域Nに対応して反射膜114が形成され（図4参照）、その反射膜114が、有機EL層115bにおける発光のうち非発光領域Nに拡散した光を、隔壁部116及び封止基板120内を透過させて封止基板側の表示として視認可能とするべく、封止基板120側に反射できるように位置付けられている。そのため、有機EL層115bにおける発光は、有機EL基板本体111側に伝播して有機EL基板側の表示として視認される一方で、有機EL基板本体111側に伝播しつつも非発光領域Nに斜め方向に拡散した光は、反射膜114で反射されて隔壁部116に入射される。上部電極115cは、複数の有機EL層115bのそれぞれを覆うように複数設けられるので、隔壁部116は、上面が上部電極115cで被覆されていないこととなる。従って、隔壁部116に入射された光は、そのまま隔壁部116を透過して封止基板120側に入射され、封止基板側における表示として外部から視認される。つまり、1枚のパネルを駆動することにより有機EL基板側と封止基板側の両面において画像表示を行うことができる。

[0097] なお、このとき、有機EL表示装置100の有機EL基板側と封止基板側とでは鏡像表示を行うこととなる。つまり、有機EL基板側において表示される画像と封止基板側において表示される画像は、鏡面对象な画像となる。

[0098] <実施形態1の効果>

以下、実施形態1の有機EL表示装置100により得られる作用効果について説明する。

[0099] 本実施形態の有機EL表示装置100によれば、封止基板側における表示は、有機EL素子115から斜め方向に放射される光を利用して構成される。この有機EL素子から斜め方向に放射される光は、従来の構成の有機EL表示装置では、基板内部に閉じこめられて各々の構成材料に吸収され熱失活したり、基板端面より放出されたりして、有効利用されていなかった。しかしながら、本実施形態によれば、この斜め方向の光を封止基板側における表示を構成する光として利用するので、両面表示を行っても、有機EL基板側

における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。加えて、有機EL素子115から斜め方向に放射される光を封止基板120側に反射するように非発光領域Nに対応して反射膜114が設けられているので、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B が反射膜114で遮られて有機EL基板側の表示輝度が大きく低下する虞もない。

[0100] また、このとき、封止基板側における表示は、非発光領域Nに対応して設けられた隔壁部116を透過して封止基板120へ放出されて視認されるので、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B を囲む大きな領域を封止基板側の表示における画素領域として画像表示が行われることとなる。また、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B の光が反射膜114で反射されて隔壁部116で混合されて封止基板側で表示されることとなるので、封止基板120側の表示における各画素領域の境界が視認されにくくなる。そのため、封止基板120側においても、良好な表示品位で画像表示を行うことができる。

[0101] 従って、有機EL表示装置100によれば、消費電力の増大を招くことなく、有機EL基板側においても封止基板側においても、良好な表示品位での画像表示を行うことが可能となる。

[0102] また、本実施形態の有機EL表示装置100によれば、反射膜114を覆うように平坦化膜113bが設けられ、平坦化膜113bの表面、すなわち絶縁層113の表面を平坦化するように設けられているので、絶縁層113上に形成された下部電極115a、有機EL層115b、及び上部電極115cからなる有機EL素子115の各膜厚が不均一になるのが抑制され、信頼性の高い有機EL素子115が得られる。

[0103] さらに、本実施形態の有機EL表示装置100によれば、有機EL層115bにおける発光が有機EL基板本体111側に向かう際、光が絶縁層113中を伝播して有機EL基板本体111に進入、または、反射膜114で反射されて隔壁部116に進入し直接封止基板120へ抜けることとなるので、光が気体中を進むことがなく、光の損失を抑制することができる。

[0104] 従来、封止基板側において画像表示を行うトップエミッション型の有機E

L表示装置では、下部電極を光反射性材料で、上部電極を光半透過性材料で形成するため、下部電極と上部電極との間での光の多重反射が避けられず、光の干渉の影響により、視野角によって色純度や輝度が変化してしまう問題がある（マイクロキャビティ効果）。しかしながら、本実施形態の有機EL表示装置100によれば、封止基板側において画像表示を行うにもかかわらず、上部電極115cを光反射性材料で、及び下部電極115aを光透過性材料で形成するので、マイクロキャビティ効果の影響を考慮する必要がなく、従って、マイクロキャビティ効果に起因して視野角によって色純度や輝度が変化してしまう問題が生じない。

[0105] <実施形態1の変形例>

以下、実施形態1の有機EL表示装置100を構成する反射膜114に関して、その配置に関する変形例1～7について説明する。

[0106] (変形例1～5)

実施形態1では、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれに対応するように反射膜114が形成されているとして図7において説明したが、反射膜114のレイアウトとしては、特にこれに限られず、例えば、複数の発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B にわたって反射膜114が設けられていてもよい。

[0107] 具体的には、図12に変形例1として示すように、反射膜114が同色の発光領域の複数にわたって延びるように設けられていてもよい。反射膜114が同色の発光領域の複数にわたって延びるように設けられている場合、図13及び14に変形例2として示すように、隣接する異色の発光領域間（赤色発光領域 P_R と緑色発光領域 P_G 間、緑色発光領域 P_G と青色発光領域 P_B 間、青色発光領域 P_B と赤色発光領域 P_R 間）の両方の発光領域の周縁部と重なるように反射膜114が設けられていてもよい。或いは、図15に変形例3として示すように、同色の発光領域の複数にわたって延びる方向とは垂直な方向に延びるように反射膜114が設けられていてもよい。

[0108] 図16に変形例4として示すように、反射膜114が各色発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B を囲うように設けられていてもよく、この場合、図17に変形例5と

して示すように、各色発光領域 P_R , P_G , P_B を囲うと共に非発光領域 N の全面に対応するように反射膜 114 が設けられていてもよい。

[0109] なお、反射膜 114 の面積の大小により、裏面に反射する光量の大小を調整することができる。例えば、変形例 1 とそれよりも反射膜 114 の面積の大きい変形例 2 とを比較する場合、変形例 1 では、各発光領域 P_R , P_G , P_B の右側に設けられた反射膜 114 から封止基板側に光が反射されるのに対し（図 4 参照）、変形例 2 では、各発光領域 P_R , P_G , P_B の右側と左側の両方から設けられた反射膜 114 から封止基板側に光が反射される（図 14 参照）。従って、反射膜 114 の面積が大きい変形例 2 の方が、封止基板 120 側において、変形例 1 よりも輝度の高い表示を得ることができる。

[0110] （変形例 6）

実施形態 1 や変形例 1 ～ 5 では各色発光領域 P_R , P_G , P_B と反射膜 114 とが一部重なるように設けられているとしたが、図 18 に変形例 6 として示すように、発光領域 P_R , P_G , P_B と反射膜 114 とが重なり合わないよう設けられていてもよい。

[0111] （変形例 7）

実施形態 1 や変形例 1 ～ 6 では、各色発光領域 P_R , P_G , P_B に対して、反射膜 114 が同一のレイアウトとなるように配置された例を挙げたが、各色有機 EL 素子 115_R, 115_G, 115_B の特性に応じて、反射膜 114 のレイアウトを変更してもよい。例えば、図 19 に変形例 7 として示すように、赤色発光領域 P_R , 緑色発光領域 P_G , に対応する部分には反射膜 114 をそれぞれ島状パターンに形成する一方で、青色発光領域 P_B に対応する部分では、反射膜 114 を、青色発光領域 P_B を囲うように U 字状に形成してもよい。こうすることにより、青色発光領域 P_B における発光のうち非発光領域 N に向かって斜めに放出される光を、赤色発光領域 P_R や緑色発光領域 P_G よりも高効率で裏面に反射することが可能となる。有機 EL の発光材料としては、赤色発光材料や緑色発光材料と比較して青色発光材料は発光効率が低く発光寿命も短いことが知られている。そのため、図 19 のように反射膜 114 を配

置することにより、青色光をより有効に使うことができ、青色発光領域 P_B の電流密度を下げ発光寿命をのばすことができる。なお、青色発光領域 P_B の有機 EL 基板側への発光量は、発光面積を他色と変えることで調整できる。

[0112] なお、実施形態 1 では、有機 EL 表示装置 100 の両面において RGB フルカラー表示を行うとして説明したが、例えば、発光領域として黄色発光領域をさらに含む RGBY フルカラー表示を行ってもよく、モノカラー表示を行ってもよい。

[0113] 《実施形態 2》

次に、実施形態 2 にかかる有機 EL 表示装置 200 について説明する。

[0114] <有機 EL 表示装置 200 の構成>

まず、有機 EL 表示装置 200 の構成について説明する。有機 EL 表示装置 200 は、表面と裏面との両面において画像表示を行うディスプレイであり、一方の面（有機 EL 基板 210 側の面）ではモノカラー表示が、他方の面（封止基板 220 側の面）では RGB フルカラー表示が得られる。有機 EL 表示装置 200 は、例えば、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）を有する携帯電話機やマルチメディアプレーヤ等のモバイル機器において、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）の表示を 1 枚の表示パネルで行うためのディスプレイや、表裏両面から表示を行う広告表示パネル等のディスプレイとして用いられる。

[0115] 有機 EL 表示装置 200 は、実施形態 1 と同様、平板状の有機 EL 基板 210 と封止基板 220 とが対向して配置されている。封止基板 220 については、実施形態 1 における封止基板 120 と同様の構成を有する。

[0116] 図 20 は、有機 EL 表示装置 200 の表示領域 D における断面図である。有機 EL 表示装置 200 は、複数の青色発光領域 P_B がマトリクス状に配置され、複数の青色発光領域 P_B のそれぞれが独立に駆動されることによって表示領域 D 内に全体として所定の画像表示を行う。

[0117] なお、複数の青色発光領域 P_B のうち 3 分の 1 は、封止基板 220 側のフルカラー表示を構成する赤色光を発する画素となる赤色発光制御領域 Q_R となっ

ている。同様に、複数の青色発光領域 P_B のうち 3 分の 1 は、封止基板 220 側のフルカラー表示を構成する緑色光を発する画素となる緑色発光制御領域 Q_G となっている。複数の青色発光領域 P_B のうち 3 分の 1 は、封止基板 220 側のフルカラー表示を構成する青色光を発する画素となる青色発光制御領域 Q_B となっている。そして、青色発光領域 P_B 以外の格子状の領域は、非発光領域 N となっている。

[0118] ー有機 EL 基板 210ー

有機 EL 基板 210 は、有機 EL 基板本体 211 上に、各青色発光領域 P_B 毎にスイッチング素子として配された複数の TFT（不図示）と、有機 EL 基板本体 211 及び複数の TFT を覆う絶縁層 213 と、絶縁層 213 上に青色発光領域 P_B に対応して形成された複数の青色発光有機 EL 素子 215_B と、複数の青色発光有機 EL 素子 215_B を区画するように非発光領域 N に対応して格子状に形成された隔壁部 216 と、を備える。また、絶縁層 213 は、有機 EL 基板本体 211 側の層間絶縁膜 213a（第 1 絶縁膜）と、その上層の平坦化膜 213b（第 2 絶縁膜）とが積層されて構成され、層間絶縁膜 213a 及び平坦化膜 213b の間には、非発光領域 N に対応して複数の反射膜 214 が設けられている。有機 EL 基板本体 211、TFT、絶縁層 213、青色発光有機 EL 素子 215_B については、実施形態 1 の有機 EL 表示装置 100 と同様の構成を有する。

[0119] ー隔壁部 216ー

隔壁部 216 は、複数の青色発光領域 P_B を区画するように非発光領域 N に対応して格子状に設けられている。非発光領域 N に隔壁部 216 が設けられることにより、複数の有機 EL 素子 215 のそれぞれが絶縁されている。

[0120] 隔壁部 216 は、封止基板 220 に接触して封止基板 220 を支持するスペーサとしても機能する。これにより、隔壁部 216 とは別部材としてスペーサを設ける必要がなく、有機 EL 表示装置 200 の開口率を高めることができる。また、隔壁部 216 は、上面が上部電極 215c で被覆されておらず、隔壁部 216 自身が封止基板に接触するので、有機 EL 基板 210 と封

止基板 220 との間の距離を一定に保持した状態で封止基板 220 を支持することができる。

[0121] 隔壁部 216 は、赤色変換部 216_R、緑色変換部 216_G、及び透明樹脂部 216_S で構成されている。赤色変換部 216_R は、その内部を透過する青色光の波長を変換して（ストークスシフト）赤色の波長を有する光を取り出す機能を有する。赤色変換部 216_R は、アクリル樹脂等の透明樹脂に蛍光体材料（例えば、根本特殊化学株式会社製のシリケート系蛍光体等）が添加された材料で構成されている。緑色変換部 216_G は、その内部を透過する青色光の波長を変換して緑色の波長を有する光を取り出す機能を有する。緑色変換部 216_G は、アクリル樹脂等の透明樹脂に蛍光体材料（例えば、根本特殊化学株式会社製のシリケート系蛍光体等）が添加された材料で構成されている。透明樹脂部 216_S は、隔壁部 216 を透過する青色光の波長の変換を行わない。透明樹脂部 216_S は、実施形態 1 の隔壁部 116 と同様、アクリル樹脂等の透明樹脂で構成されている。

[0122] 赤色変換部 216_R、緑色変換部 216_G、及び透明樹脂部 216_S は、図 21（a）に示すように各々配置されている。具体的には、赤色変換部 216_R は、隔壁部 216 のうち、縦に並んで配された複数の赤色発光制御領域 Q_R の右方に帯状に延びる部分を構成している。緑色変換部 216_G は、隔壁部 216 のうち、縦に並んで配された複数の緑色発光制御領域 Q_G の右方に帯状に延びる部分を構成している。そして、透明樹脂部 216_S は、隔壁部 216 のうち、赤色変換部 216_R 及び緑色変換部 216_G 以外の部分を構成している。

[0123] ここで、反射膜 214 は、図 21（b）に示すように、各青色発光領域 P_B（赤色変換部 216_R、緑色変換部 216_G、及び透明樹脂部 216_S）に対応して島状に複数形成されている。そして、反射膜 214 は、赤色発光制御領域 Q_R における青色発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光が、反射膜 214 で封止基板 220 に向かって反射され、隔壁部 216 のうち赤色変換部 216_R に入射されるように位置付けられている。緑色発光制御領域 Q_G における青色発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光が、反射膜 214 で封

止基板 220 に向かって反射され、隔壁部 216 のうち緑色変換部 216_G に入射されるように位置付けられている。また、青色発光制御領域 Q_B における青色発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光が、反射膜 214 で封止基板 220 に向かって反射され、隔壁部 216 のうち透明樹脂部 216_S に入射されるように位置付けられている。

[0124] 色変換部 216_{R, G} の高さは、透明樹脂部 216_S の高さと同じであることが好ましく、この場合、色変換部 216_{R, G} においても透明樹脂部 216_S においても、隔壁部 216 が封止基板 220 を指示するスペーサとして機能することが可能となる。

[0125] 但し、色変換部 216_{R, G} における色変換効率等を調整する等の観点からは、透明樹脂部 216_S の高さよりも低い範囲内において、適宜、色変換部 216_{R, G} の高さを変更することができる。この場合、隔壁部 216 のうち透明樹脂部 216_S だけが、封止基板 220 を支持するスペーサとして機能することとなる。なお、色変換効率等を調整する等の場合としては、色純度の向上のために色変換部を厚くする場合や、高輝度の赤色光、緑色光を得るために色変換部を薄くする場合等の調整が考えられる。

[0126] また、透明樹脂部 216_S と色変換部 216_{R, G} の境界となる部分においては、両者が一部重なり合うように形成されていてもよく、その場合には当該オーバーラップ領域が隔壁部 216 のうち最も高さが高くなるので、オーバーラップ領域において封止基板 220 と接触して封止基板 220 を支持することとなる。

[0127] <有機 EL 表示装置 200 の製造方法>

次に、有機 EL 表示装置 200 の製造方法について説明する。この有機 EL 表示装置 200 の製造方法は、有機 EL 基板形成工程と、それに続く基板貼り合わせ工程を含んでいる。

[0128] (有機 EL 基板形成工程)

ー T F T ～下部電極 215 a ー

実施形態 1 と同様に、有機 EL 基板本体 211 上に T F T、層間絶縁膜 2

1 3 a、反射膜 2 1 4、平坦化膜 2 1 3 b、下部電極 2 1 5 a を形成する。

[0129] ー隔壁部 2 1 6 ー

次に、永久膜レジストを、フィルムラミネート処理やスピンコート塗布処理により全面形成した後、フォトリソグラフィにより露光及び現像を行い、エッチングを行って、透明樹脂部 2 1 6_s を形成する。同様に、赤色変換部 2 1 6_R 及び緑色変換部 2 1 6_G を形成する。なお、赤色変換部 2 1 6_R、緑色変換部 2 1 6_G、及び透明樹脂部 2 1 6_s を形成する順番はいずれを先に行ってもよい。

[0130] ー有機 E L 層 2 1 5 b ー

続いて、公知の方法により、複数の青色発光領域 P_B のそれぞれに対応するように、正孔輸送層、青色発光層、電子注入層等を積層して青色有機 E L 層 2 1 5 b_B を成膜する。このとき、発光層として全ての発光領域に青色発光材料を含む青色発光層を形成すればよいので、有機 E L 層 2 1 5 b を容易に形成することができる。

[0131] ー上部電極 2 1 5 c ー

有機 E L 層 2 1 5 b 形成後は、実施形態 1 と同様にして有機 E L 層 2 1 5 b 上に上部電極 2 1 5 c を形成する。

[0132] (基板貼り合わせ工程)

最後に、上記得られた有機 E L 基板 2 1 0 と封止基板 2 2 0 とを貼り合わせるにより、有機 E L 表示装置 2 0 0 を得る。

[0133] <有機 E L 表示装置 2 0 0 の動作>

有機 E L 表示装置 2 0 0 は、複数の発光領域が青色発光領域 P_B で構成され、複数の有機 E L 素子 2 1 5 が全て青色有機 E L 素子 2 1 5_B で構成されているので、青色発光有機 E L 層 2 1 5 b_B における発光は、有機 E L 基板本体 2 1 1 側に伝播して有機 E L 基板側の青色モノカラー表示として視認される。

[0134] 一方、青色発光有機 E L 層 2 1 5 b_B における発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光は、層間絶縁膜 2 1 3 a と平坦化膜 2 1 3 b との間に形成された反射膜 2 1 4 で封止基板 2 2 0 側に反射される。反射膜 2 1 4 で反射さ

れた光は、隔壁部 2 1 6 を透過して封止基板側の表示として視認される。このときの光の進みかたについて、各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B 毎に詳細に説明する。

[0135] 反射膜 2 1 4 は、図 2 1 及び 2 2 に示すように、赤色発光制御領域 Q_R における青色発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光が、反射膜 2 1 4 で封止基板 2 2 0 に向かって反射され、隔壁部 2 1 6 のうち赤色変換部 2 1 6_R に入射されるように位置付けられている。そのため、赤色発光制御領域 Q_R における青色発光は、赤色変換部 2 1 6_R を透過するときに赤色光に変換され、封止基板側の表示を構成する赤色光として視認される。同様に、緑色発光制御領域 Q_G における青色発光は、緑色変換部 2 1 6_G を透過するときに緑色光に変換され、封止基板側の表示を構成する緑色光として視認される。また、青色発光制御領域 Q_B における青色発光は、透明樹脂部 2 1 6_S を透過して、封止基板側の表示を構成する青色光として視認される。従って、封止基板 2 2 0 側においては、赤色発光制御領域 Q_R で得られた青色発光は赤色光として、緑色発光制御領域 Q_G で得られた青色発光は緑色光として、青色発光制御領域 Q_B で得られた青色発光は青色光として、それぞれ視認される。

[0136] ここで、赤色発光制御領域 Q_R における青色発光が赤色変換部 2 1 6_R に、緑色発光制御領域 Q_G における青色発光が緑色変換部 2 1 6_G に、及び青色発光制御領域 Q_B における青色発光が透明樹脂部 2 1 6_S に入射される原理について説明する。

[0137] 赤色発光制御領域 Q_R における青色発光が反射膜 2 1 4 で反射されて赤色変換部 2 1 6_R に入射されるためには、図 2 2 において、赤色発光制御領域 Q_R からの青色発光が赤色発光制御領域 Q_R の右側の反射膜 2 1 4 で反射される必要がある。言い換えると、赤色発光制御領域 Q_R の青色発光有機 EL 層 2 1 5_b における青色発光は、有機 EL 基板本体 2 1 1 に向かうと同時に右斜め方向と左斜め方向に均等に拡散するが、このうち、左斜め方向に拡散した光については反射膜 2 1 4 に到達しても封止基板 2 2 0 側に到達しない、または、反射膜 2 1 4 に到達しても封止基板 2 2 0 側に向かわないように光を反射

させる必要がある。一方、右斜め方向に拡散した光は、反射膜 2 1 4 に到達した後封止基板 2 2 0 側に反射させる必要がある。

[0138] 赤色発光制御領域 Q_R の右方では、赤色発光制御領域 Q_R の周縁部に反射膜 2 1 4 (R) が重なるように配置されている。そのため、図 2 3 (a) に示すように、赤色発光制御領域 Q_R の右斜め方向に拡散した光は、反射膜 2 1 4 (R) において反射され、赤色変換部 2 1 6_R に入射することができる。

[0139] 一方、赤色発光制御領域 Q_R の左方では、赤色発光制御領域 Q_R と反射膜 2 1 4 (L) とは、重なり合わないだけでなく平面視で一定の間隔をあけて配置されている（なお、図 2 3 においては、反射膜 2 1 4 (L) と赤色発光制御領域 Q_R との間隔を強調して図示している）。そのため、図 2 3 (a) に示すように、赤色発光制御領域 Q_R の左斜め方向に拡散した光は、反射膜 2 1 4 (L) において反射されると、右側の反射膜 2 1 4 (R) で反射される場合よりも反射角が大きくなってしまう。そして、反射角が大きくなることにより、反射された光の輝度が小さくなる（ランバート分布）。また、反射膜 2 1 4 (L) で反射された光の反射角が大きいことにより、図 2 3 (b) に示すように、反射膜 2 1 4 (L) で反射された光が隔壁部 2 1 6（透明樹脂部 2 1 6_S）に入射できない場合が生じる。さらに、隔壁部 2 1 6 に入射できたとしても、図 2 3 (c) に示すように、隔壁部 2 1 6 への入射角が大きいことにより隔壁部 2 1 6 と封止基板 2 2 0 との界面で全反射したり、封止基板 2 2 0 と外部の空気との界面で全反射したりするので、封止基板側からは視認されなくなる。

[0140] 従って、赤色発光制御領域 Q_R における青色発光を赤色変換部 2 1 6_R に、緑色発光制御領域 Q_G における青色発光を緑色変換部 2 1 6_G に、及び青色発光制御領域 Q_B における青色発光を透明樹脂部 2 1 6_S に入射させることが可能となっている。

[0141] 以上のようにして、有機 EL 表示装置 2 0 0 は、有機 EL 基板側においては青色のモノカラー表示が、封止基板側においては RGB フルカラー表示が視認されることとなる。

[0142] <実施形態2の効果>

以下、実施形態2の有機EL表示装置200により得られる作用効果について説明する。

[0143] 本実施形態の有機EL表示装置200によれば、封止基板側における表示は、有機EL素子215から斜め方向に放射される光を利用して構成される。従って、実施形態1の有機EL表示装置100と同様に、斜め方向に放射される光を封止基板側における表示を構成する光として利用するので、両面表示を行っても、有機EL基板側における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。さらに、青色発光領域P_Bが反射膜214で遮られて有機EL基板側の表示輝度が大きく低下する虞もない。

[0144] また、このとき、封止基板側における表示は、非発光領域Nに対応して設けられた隔壁部216を透過して封止基板220へ放出されて視認されるので、実施形態1の有機EL表示装置100と同様、封止基板220側においても、良好な表示品位で画像表示を行うことができる。

[0145] 従って、有機EL表示装置200によれば、消費電力の増大を招くことなく、有機EL基板側での青色モノカラー表示においても、封止基板側のRGBフルカラー表示においても、良好な表示品位での画像表示を行うことが可能となる。

[0146] 実施形態1の有機EL表示装置100と同様に本実施形態2の有機EL表示装置200により奏される効果としては、上記の点に加え、以下のものが挙げられる。

[0147] 有機EL表示装置200によれば、反射膜214を覆うように表面が平坦な平坦化膜213bが設けられていることにより、有機EL素子215の各膜厚制御が容易になり、信頼性の高い有機EL素子215が得られる。また、有機EL表示装置200によれば、実施形態1の有機EL表示装置100と同様に、光が気体中を進むことがなく、光の損失を抑制することができる。さらに、有機EL表示装置200は、封止基板側において画像表示を行う

にもかかわらず、マイクロキャビティ効果に起因して視野角によって色純度や輝度が変化してしまう問題が生じない。

[0148] 実施形態1の有機EL表示装置100で得られる効果に加え、有機EL表示装置200で特有に奏される効果としては、以下のものが挙げられる。

[0149] 有機EL表示装置200では、複数の発光領域を全て青色発光領域 P_B で構成するので、発光層として青色発光層のみを成膜すればよい。そのため、有機EL表示装置200の作製プロセスが簡単になり、優れた歩留まりが得られる。

[0150] また、有機EL表示装置200では、赤色変換部216_Rや緑色変換部216_Gによって赤色光や緑色光を得るので、各色変換部216_{R, G}の厚さや蛍光体材料の色変換特性を調整することにより、赤色光、緑色光について所望の色度とすることが可能である。

[0151] <実施形態2の変形例>

以下、実施形態2の有機EL表示装置200を構成する隔壁部216や反射膜214等に関する変形例について説明する。

[0152] (変形例8)

変形例8にかかる有機EL表示装置200の断面図を図24に、各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B 、隔壁部216、及び反射膜214の模式的なレイアウトを図25に示す。ここでは、隔壁部216において、青色発光を赤色の波長の光に変換する部分が、透明樹脂部216_S上に赤色変換部216_Rを積層して構成した赤色変換部216_{RS}として設けられる。また、青色発光を緑色の波長の光に変換する部分が、透明樹脂部216_S上に緑色変換部216_Gを積層して構成した緑色変換部216_{GS}として設けられる。

[0153] 封止基板220側から取り出す赤色光や緑色光の色味の調整のために色変換部216_{R, G}の高さを透明樹脂部216_Sよりも低くする場合でも、変形例8の構成とすることにより、色変換部216_{R, G}の高さが低い分を透明樹脂部216_Sで補って、全部の領域において隔壁部216の高さを均一にすることができる。従って、隔壁部216のスペーサとしての機能がより信頼性の高

いものとなる。

[0154] (変形例 9)

変形例 9 にかかる有機 EL 表示装置 200 の各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B 、隔壁部 216、及び反射膜 214 のレイアウトを、図 26 及び 27 に模式的に示す。

[0155] 実施形態 2 では、赤色変換部 216_R や緑色変換部 216_G を赤色発光制御領域 Q_R や緑色発光制御領域 Q_G の右方に帯状に配置し、赤色発光制御領域 Q_R や緑色発光制御領域 Q_G の上下の領域には透明樹脂部 216_S が配置されている場合について説明したが、図 26 (a) に示すように、赤色発光制御領域 Q_R の上下の領域にも赤色変換部 216_R を、緑色発光制御領域 Q_G の上下の領域にも緑色変換部 216_G を配置してもよい。

[0156] この場合、図 26 (b) のように、各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B の上下の領域にも対応して反射膜 214 を配置することにより、赤色発光制御領域 Q_R における青色発光のうち斜め方向に漏れた光が、赤色発光制御領域 Q_R の右方、上方、下方の 3 方で反射膜 214 で反射されて封止基板 220 側に向かうこととなる。当該反射光が封止基板 220 側に向かう途中、赤色変換部 216_R を経由することにより、青色の波長から赤色の波長の光に変換されて封止基板 220 側において赤色表示が得られる。緑色発光制御領域 Q_G 、青色発光制御領域 Q_B における青色発光についても同様である。そのため、各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B の右方だけでなく上下方向に斜めに漏れた光についても、封止基板 220 側における表示として有効に利用することができ、封止基板 220 側における発光効率を高めることができる。

[0157] (変形例 10、11)

変形例 10 にかかる有機 EL 表示装置 200 の各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B 、隔壁部 216、及び反射膜 214 のレイアウトを、図 28 及び 29 に模式的に示す。また、変形例 11 にかかる有機 EL 表示装置 200 の各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B 、隔壁部 216、及び反射膜 214 のレイアウトを、図 30 及び 31 に模式的に示す。

[0158] 隔壁部 2 1 6 の色変換部や透明樹脂部 2 1 6_sの配置としては、図 2 8 (a) に変形例 1 0 として示すように、赤色発光制御領域 Q_Rの右方と、上方または下方の一方と、に赤色変換部 2 1 6_Rを配置し、緑色発光制御領域 Q_Gの右方と、上方または下方の一方と、に緑色変換部 2 1 6_Gを配置し、青色発光制御領域 Q_Bの右方と、上方または下方の一方と、に透明樹脂部 2 1 6_sを配置してもよい。また、図 3 0 (a) に変形例 1 1 として示すように、赤色発光制御領域 Q_Rの右方には赤色変換部 2 1 6_Rを、上下には透明樹脂部 2 1 6_sを配置し、緑色発光制御領域 Q_Gの右方には緑色変換部 2 1 6_Gを、上下には赤色変換部 2 1 6_Rを配置し、青色発光制御領域 Q_Bの右方には透明樹脂部 2 1 6_sを、上下には緑色変換部 2 1 6_Gを配置してもよい。

[0159] 変形例 1 0 の場合には、各色発光制御領域 Q_R, Q_G, Q_Bの右方と上方、または右方と下方の 2 方向に斜めに漏れた光が、反射膜 2 1 4 で反射されて封止基板 2 2 0 側に向かうこととなる。また、変形例 1 1 の場合には、各色発光制御領域 Q_R, Q_G, Q_Bの右方に斜めに漏れた光が、反射膜 2 1 4 で反射されて封止基板 2 2 0 側に向かうこととなる。但し、封止基板 2 2 0 側の発光効率の点からは、変形例 9 の方が好ましい。

[0160] (変形例 1 2)

変形例 1 2 にかかる有機 E L 表示装置 2 0 0 の断面図を図 3 2 に示す。また、変形例 1 2 にかかる有機 E L 表示装置 2 0 0 の各色発光制御領域 Q_R, Q_G, Q_B、隔壁部 2 1 6, 及び反射膜 2 1 4 のレイアウトを、図 3 3 及び 3 4 に模式的に示す。

[0161] 変形例 1 2 の隔壁部 2 1 6 は、図 3 3 (a) に示すように、赤色発光制御領域 Q_Rと赤色発光制御領域 Q_Rの間には赤色変換部 2 1 6_Rが配置され、緑色発光制御領域 Q_Gと緑色発光制御領域 Q_Gの間には緑色変換部 2 1 6_Gが配置され、青色発光制御領域 Q_Bと青色発光制御領域 Q_Bの間には透明樹脂部 2 1 6_sが配置されている。また、赤色発光制御領域 Q_Rと緑色発光制御領域 Q_Gの間の領域は各発光制御領域 Q_R, Q_Gの辺に沿う方向に 2 分され、赤色発光制御領域 Q_R側の部分には赤色変換部 2 1 6_Rが、緑色発光制御領域 Q_G側の部分に

は緑色変換部 2 1 6_Gが、それぞれ配置されている。緑色発光制御領域 Q_Gと青色発光制御領域 Q_Bの間の領域は各発光制御領域 Q_G、Q_Bの辺に沿う方向に 2 分され、緑色発光制御領域 Q_G側の部分には緑色変換部 2 1 6_Gが、青色発光制御領域 Q_B側の部分には透明樹脂部 2 1 6_Sが、それぞれ配置されている。青色発光制御領域 Q_Bと赤色発光制御領域 Q_Rの間の領域は各発光制御領域 Q_B、Q_Rの辺に沿う方向に 2 分され、青色発光制御領域 Q_B側の部分には透明樹脂部 2 1 6_Sが、赤色発光制御領域 Q_R側の部分には赤色変換部 2 1 6_Rが、それぞれ配置されている。

[0162] また、反射膜 2 1 4 は、図 3 3 (b) に示すように、各色発光制御領域 Q_R、Q_G、Q_Bを囲うように、且つ、各色発光制御領域 Q_R、Q_G、Q_Bと一部が重なり合うように設けられている。

[0163] この構成により、赤色発光制御領域 Q_Rにおける青色発光のうち斜め方向に漏れた光は、制御領域の右方、左方、上方、下方であるにかかわらず、反射膜 2 1 4 で反射されることとなる。そして、当該反射光が封止基板 2 2 0 側に向かう途中、赤色発光制御領域 Q_Rの周囲に配された赤色変換部 2 1 6_Rを経由することにより、青色の波長から赤色の波長の光に変換されて封止基板 2 2 0 側において赤色表示が得られる。緑色発光制御領域 Q_G、青色発光制御領域 Q_Bにおける青色発光についても同様である。そのため、各色発光制御領域 Q_R、Q_G、Q_Bの右方、左方、上方、下方の全部の方向において、斜めに漏れた光を封止基板 2 2 0 側における表示として有効に利用することができ、封止基板 2 2 0 側における発光効率を高めることができる。

[0164] なお、異なる色の制御領域間における各色変換部 2 1 6_{R, G}や透明樹脂部 2 1 6_Sの境界には、各色の混色を抑制するため、図 3 5 に示すように仕切り構造 2 1 6_hを設けることも可能である。仕切り構造 2 1 6_hは、隔壁部 2 1 6 の形成工程において、赤色変換部 2 1 6_Rと緑色変換部 2 1 6_Gの境界部分、赤色変換部 2 1 6_Rと透明樹脂部 2 1 6_Sの境界部分、及び緑色変換部 2 1 6_Gと透明樹脂部 2 1 6_Sの境界部分に隙間を設けることにより形成することができる。その後の上部電極 2 1 5 c の形成工程において、上部電極材料が

当該隙間に充填されることにより、仕切り構造 2 1 6 h が形成されるからである。

[0165] (変形例 1 3)

変形例 1 3 にかかる有機 E L 表示装置 2 0 0 の断面図を図 3 6 に示す。また、変形例 1 3 にかかる有機 E L 表示装置 2 0 0 の各色発光制御領域 Q_R 、 Q_G 、 Q_B 、隔壁部 2 1 6、及び反射膜 2 1 4 のレイアウトを、図 3 7 及び 3 8 に模式的に示す。

[0166] 変形例 1 3 の各青色発光領域 P_B は、赤色発光制御領域 Q_R 、緑色発光制御領域 Q_G 、青色発光制御領域 Q_B で構成されるが、図 3 6 ~ 3 8 に示すように、単一の青色発光領域 P_B が赤色発光制御領域 Q_R 及び緑色発光制御領域 Q_G 、緑色発光制御領域 Q_G 及び青色発光制御領域 Q_B 、或いは青色発光制御領域 Q_B 及び赤色発光制御領域 Q_R で構成されている。つまり、1 つの青色発光領域 P_B を 2 つの独立したスイッチング素子で駆動することとなる。そして、青色発光領域 P_B のうち隔壁部 2 1 6 の赤色変換部 2 1 6 $_R$ に隣接する領域が赤色発光制御領域 Q_R に、緑色変換部 2 1 6 $_G$ に隣接する領域が緑色発光制御領域 Q_G に、透明樹脂部 2 1 6 $_S$ に隣接する領域が青色発光制御領域 Q_B となるように位置付けられている。

[0167] また、反射膜 2 1 4 は、図 3 7 (b) に示すように、青色発光領域 P_B の左方及び右方の周縁部と重なり合うように設けられている。

[0168] この構成により、赤色発光制御領域 Q_R 及び緑色発光制御領域 Q_G で構成された青色発光領域 P_B は、赤色発光制御領域 Q_R 側から斜め方向に漏れた青色光が反射膜 2 1 4 で封止基板 2 2 0 側に反射されて赤色変換部 2 1 6 $_R$ に入射して封止基板側から赤色光として視認される一方で、緑色発光制御領域 Q_G 側から斜め方向に漏れた青色光が反射膜 2 1 4 で封止基板 2 2 0 側に反射されて緑色変換部 2 1 6 $_G$ に入射して封止基板側から緑色光として視認される。緑色発光制御領域 Q_G 及び青色発光制御領域 Q_B で構成された青色発光領域 P_B や青色発光制御領域 Q_B 及び赤色発光制御領域 Q_R で構成された青色発光領域 P_B についても同様である。

[0169] なお、実施形態2では、有機EL表示装置200の有機EL基板側の表示として青色のモノカラー表示を行うとして説明したが、例えば色変換フィルターを介して光を視認可能とすることにより、青色以外のモノカラー表示を行ってもよい。

[0170] 《実施形態3》

続いて、実施形態3にかかる有機EL表示装置300について説明する。

[0171] <有機EL表示装置300の構成>

まず、有機EL表示装置300の構成について説明する。有機EL表示装置300は、表面と裏面との両面においてRGBフルカラー表示で画像表示を行うディスプレイである。有機EL表示装置300は、例えば、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）を有する携帯電話機やマルチメディアプレーヤ等のモバイル機器において、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）の表示を1枚の表示パネルで行うためのディスプレイや、表裏両面から表示を行う広告表示パネル等のディスプレイとして用いられる。

[0172] 有機EL表示装置300は、実施形態1と同様、平板状の有機EL基板310と封止基板320とが対向して配置されている。封止基板320については、実施形態1における封止基板120と同様の構成を有する。

[0173] 図39は、有機EL表示装置300の表示領域Dにおける平面図である。有機EL表示装置300は、表示領域Dにおいて、複数の赤色発光領域 P_R 、緑色発光領域 P_G 、及び青色発光領域 P_B がマトリクス状に配置され、複数の発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれが独立に駆動されることによって表示領域D内に全体として所定の画像表示を行う。そして、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B 以外の格子状の領域は、非発光領域Nとなっている。

[0174] ー有機EL基板310ー

有機EL基板310は、有機EL基板本体311上に、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B 毎にスイッチング素子として配された複数のTF Tと、有機EL基板本体311及び複数のTF Tを覆う絶縁層313と、絶縁層313上に赤色

発光領域 P_R 、緑色発光領域 P_G 、青色発光領域 P_B に対応して形成された複数の赤色発光有機 EL 素子 315_R、緑色発光有機 EL 素子 315_G、及び青色発光有機 EL 素子 315_B と、複数の有機 EL 素子 315_R、315_G、及び 315_B を区画するように非発光領域 N に対応して格子状に形成された隔壁部 316 と、を備える。なお、以下の明細書や図面において、赤色発光有機 EL 素子 315_R、緑色発光有機 EL 素子 315_G 及び青色発光有機 EL 素子 315_B をまとめて有機 EL 素子 315 と称することもある。有機 EL 基板本体 311、TFT、絶縁層 313、各有機 EL 素子 315、隔壁部 316 については、実施形態 1 の有機 EL 表示装置 100 と同様の構成を有する。

[0175] ー絶縁層 313ー

絶縁層 313 は、図 39 に示すように、有機 EL 基板本体 311 側の層間絶縁膜 313a（第 1 絶縁膜）と、その上層の平坦化膜 313b（第 2 絶縁膜）とが積層されて構成され、層間絶縁膜 313a 及び平坦化膜 313b の間には、非発光領域 N に対応して複数の反射膜 314 が設けられている。

[0176] ー層間絶縁膜 313aー

層間絶縁膜 313a は、実施形態 1 の有機 EL 表示装置 100 と同様、第 1 層間絶縁膜、第 2 層間絶縁膜、及び第 3 層間絶縁膜が積層されて構成される。層間絶縁膜 313a の表面には、反射膜 314 が設けられる領域に対応して、複数の凹部 314ca が形成されている。複数の凹部 314ca については反射膜 314 と合わせて説明する。

[0177] ー反射膜 314ー

反射膜 314 は、実施形態 1 の有機 EL 表示装置 100 の反射膜 114 と同様、層間絶縁膜 313a 及び平坦化膜 313b の間に、非発光領域 N に対応して形成され、有機 EL 層 315b における発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光が隔壁部 316 及び封止基板 320 内を透過させて封止基板側の表示として視認可能とするべく、その光を封止基板側に反射できるように位置付けられている。反射膜 314 は、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B に対応して島状に複数形成されている。

[0178] 反射膜 3 1 4 の表面には、層間絶縁膜 3 1 3 a の表面に設けられた複数の凹部 3 1 4 c a に対応するように、表面に複数の凹部 3 1 4 c が形成されている。複数の凹部 3 1 4 c のそれぞれは、例えば、断面が径が 10 μ m 程度の円形、及び深さが 1 μ m 程度の大きさである。複数の凹部 3 1 4 c のそれぞれは、互いに 5 μ m 程度の間隔で並ぶように配置されている。なお、複数の凹部 3 1 4 c のそれぞれは、断面が円形その他、例えば矩形等であってもよい。

[0179] なお、反射膜 3 1 4 の表面に複数の凹部が設けられることにより反射膜 3 1 4 表面に凹凸が形成されていてもよいが、例えば、縦横に複数並んで延びる溝状の構成等が設けられることにより、反射膜 3 1 4 表面に凹凸が形成されていてもよい。

[0180] ー平坦化膜 3 1 3 b ー

平坦化膜 3 1 3 b は、層間絶縁膜 3 1 3 a 及び反射膜 3 1 4 を覆うように基板上の全面に設けられている。反射膜 3 1 4 を覆うように平坦化膜 3 1 3 b が設けられていることにより、反射膜 3 1 4 により絶縁層 3 1 3 の表面に凹凸が生じることなく絶縁層 3 1 3 の表面を平坦に形成することができる。

[0181] <有機 EL 表示装置 3 0 0 の製造方法>

次に、有機 EL 表示装置 3 0 0 の製造方法について説明する。有機 EL 表示装置 3 0 0 の製造方法は、有機 EL 基板形成工程と、それに続く基板貼り合わせ工程を含んでいる。

[0182] (有機 EL 基板形成工程)

ー T F T、層間絶縁膜 3 1 3 a ー

有機 EL 基板本体 3 1 1 上に、実施形態 1 と同様にして T F T 及び層間絶縁膜 3 1 3 a を形成する。そして、層間絶縁膜 3 1 3 a のうち反射膜 3 1 4 を形成する領域に対応するように、ハーフ露光を用いて複数の凹部 3 1 4 c a を形成する。

[0183] ー反射膜 3 1 4 ー

次に、例えばスパッタ法等を用いて A l 膜等を成膜した後、フォトリソグ

ラフィにより露光及び現像を行い、エッチングを行って当該A1膜をパターンニングすることにより、非発光領域Nに対応して反射膜314を形成する。このとき、層間絶縁膜313aに形成された複数の凹部314caに対応するように、反射膜314の表面に複数の凹部314cが形成される。

[0184] ー平坦化膜313bー

続いて、例えば感光性アクリル膜をスピコート法等を用いて塗布し、当該感光性アクリル膜の露光及び現像を行って、表面が平坦化された平坦化膜313bを形成する。

[0185] ー下部電極315a～上部電極315cー

平坦化膜313b上に下部電極315a、隔壁部316、有機EL層315b、及び上部電極315cを形成する工程については実施形態1と同様である。

[0186] (基板貼り合わせ工程)

最後に、上記得られた有機EL基板310と封止基板220とを貼り合わせることにより、有機EL表示装置300を得る。

[0187] なお、層間絶縁膜313a上に凹部314caを形成する工程において、反射膜314を形成する領域以外の領域にも凹部314caを形成しても構わない。例えば、図40に示すように、層間絶縁膜313a上の全面にわたって複数の凹部314caを形成してもよい。これにより、ハーフ露光により凹部314caを形成する露光パターンをシンプルにすることができる。また、層間絶縁膜313aと平坦化膜313bとが同一の屈折率の材料で形成されている場合には、層間絶縁膜313aの全面にわたって複数の凹部314caを形成しても、層間絶縁膜313aを覆うように平坦化膜313bを形成するので、層間絶縁膜313aと平坦化膜313bの界面で光の損失が生じることがなく、有機EL表示装置300の表示特性に何等影響を与えない。

[0188] <有機EL表示装置300の動作>

有機EL表示装置300によれば、層間絶縁膜313aと平坦化膜313

bの間には、非発光領域Nに対応して反射膜314が形成され、その反射膜314が、有機EL層315bにおける発光のうち非発光領域Nに拡散した光を、隔壁部316及び封止基板320内を透過させて封止基板側の表示として視認可能とするべく、封止基板320側に効率よく反射できるように位置付けられている。そのため、有機EL層315bにおける発光は、有機EL基板本体311側に伝播して有機EL基板側の表示として視認される一方で、有機EL基板本体311側に伝播しつつも非発光領域Nに斜め方向に拡散した光は、反射膜314で反射されて隔壁部316に入射される。このとき、反射膜314の表面に複数の凹部314cが形成されているので、光は反射膜314において拡散反射して隔壁部316に入射されることとなる。そして、隔壁部316に入射された光は、そのまま隔壁部316を透過して封止基板320側に入射され、封止基板側における表示として外部から視認される。つまり、1枚のパネルを駆動することにより有機EL基板側と封止基板側の両面において画像表示を行うことができる。

[0189] <実施形態3の効果>

以下、有機EL表示装置300により得られる作用効果について説明する。

[0190] 本実施形態の有機EL表示装置300によれば、封止基板側における表示は、有機EL素子315から斜め方向に放射される光を利用して構成される。従って、実施形態1の有機EL表示装置100と同様に、斜め方向に放射される光を封止基板側における表示を構成する光として利用するので、両面表示を行っても、有機EL基板側における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。さらに、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B が反射膜314で遮られて有機EL基板側の表示輝度が大きく低下する虞もない。

[0191] また、このとき、封止基板側における表示は、非発光領域Nに対応して設けられた隔壁部316を透過して封止基板320へ放出されて視認されるので、実施形態1の有機EL表示装置100と同様、封止基板320側におい

ても、良好な表示品位で画像表示を行うことができる。

[0192] 従って、有機EL表示装置300によれば、消費電力の増大を招くことなく、有機EL基板側においても封止基板側においても、良好な表示品位での画像表示を行うことが可能となる。

[0193] 実施形態1の有機EL表示装置100と同様に本実施形態3の有機EL表示装置300により奏される効果としては、上記の点に加え、以下のものが挙げられる。

[0194] 有機EL表示装置300によれば、実施形態1の有機EL表示装置100と同様に、光が気体中を進むことがなく、光の損失を抑制することができる。さらに、有機EL表示装置300は、封止基板側において画像表示を行うにもかかわらず、マイクロキャビティ効果に起因して視野角によって色純度や輝度に変化してしまう問題が生じない。

[0195] 実施形態1の有機EL表示装置100で得られる効果に加え、有機EL表示装置300で特有に奏される効果としては、以下のものが挙げられる。

[0196] 有機EL表示装置300は、反射膜314の表面に複数の凹部314c aが設けられているので、各有機EL層315 bにおける発光のうち斜め方向に放射された光は、反射膜314に反射される際、凹部314 cで散乱されながら封止基板320側に向かうように反射されることとなる。反射膜の表面が平坦に形成されている場合には、反射膜に向かう光は入射角と同じ角度の反射角で反射されることとなり、反射光は基板に対して斜め方向の成分を多く含む光となるが、反射膜314で反射される光は、凹部314 cで散乱されるので、反射光は基板に対して正面方向の成分を多く含んだ光となる。従って、反射膜314に凹部314 cが形成されていることにより、封止基板側での表示において、より優れた視野角特性が得られる。

[0197] また、有機EL表示装置300の反射膜314には凹部314 cが形成されている場合でも、層間絶縁膜313 a及び反射膜314を覆うように平坦化膜313 bが設けられ、その表面が平坦化されているので、有機EL素子315の各膜厚制御が容易になり、信頼性の高い有機EL素子315が得ら

れる。

[0198] 《実施形態4》

始めに、実施形態4にかかる有機EL表示装置400について説明する。

[0199] <有機EL表示装置400の構成>

まず、有機EL表示装置400の構成について説明する。有機EL表示装置400は、表面と裏面との両面においてRGBフルカラー表示で画像表示を行うディスプレイである。有機EL表示装置400は、例えば、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）を有する携帯電話機やマルチメディアプレーヤ等のモバイル機器において、主画面（メインディスプレイ）と副画面（サブディスプレイ）の表示を1枚の表示パネルで行うためのディスプレイや、表裏両面から表示を行う広告表示パネル等のディスプレイとして用いられる。

[0200] 有機EL表示装置400は、実施形態1と同様、平板状の有機EL基板410と封止基板420とが対向して配置されている。

[0201] 図41は、有機EL表示装置400の表示領域Dにおける断面図である。有機EL表示装置400は、複数の赤色発光領域 P_R 、緑色発光領域 P_G 、及び青色発光領域 P_B が配置され、複数の発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれが独立に駆動されることによって表示領域D内に全体として所定の画像表示を行う。そして、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B 以外の格子状の領域は、非発光領域Nとなっている。

[0202] ー有機EL基板410ー

有機EL基板410は、有機EL基板本体411上に、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B 毎にスイッチング素子として配された複数のTFTと、有機EL基板本体411及び複数のTFTを覆う絶縁層413と、絶縁層413上に赤色発光領域 P_R 、緑色発光領域 P_G 、青色発光領域 P_B に対応して形成された複数の赤色発光有機EL素子415_R、緑色発光有機EL素子415_G、及び青色発光有機EL素子415_Bと、複数の有機EL素子415_R、415_G、及び415_Bを区画するように非発光領域Nに対応して格子状に形成された隔壁部4

1 6 と、を備える。なお、以下の明細書において、赤色発光有機 E L 素子 4 1 5_R、緑色発光有機 E L 素子 4 1 5_G 及び青色発光有機 E L 素子 4 1 5_B をまとめて有機 E L 素子 4 1 5 と称することもある。有機 E L 基板本体 4 1 1、T F T、及び隔壁部 4 1 6 については実施形態 1 と同様の構成を有する。

[0203] ー絶縁層 4 1 3ー

絶縁層 4 1 3 は、有機 E L 基板本体 4 1 1 上に、有機 E L 基板本体 4 1 1 及び T F T を覆うように設けられている。絶縁層 4 1 3 は、例えば感光性アクリル樹脂等の透明絶縁性樹脂で形成されている。絶縁層 4 1 3 は、単一の膜で形成されていても複数の膜で形成されていてもよい。絶縁層 4 1 3 は、表面が平坦となるように形成されている。

[0204] ー有機 E L 素子 4 1 5ー

有機 E L 素子 4 1 5 は、有機 E L 基板本体 4 1 1 側から、下部電極 4 1 5 a、有機 E L 層 4 1 5 b、及び上部電極 4 1 5 c が順に積層されて構成される。なお、赤色発光有機 E L 素子 1 1 5_R においては有機 E L 層 1 1 5 b とし赤色発光有機 E L 層 1 1 5 b_R が積層される。緑色発光有機 E L 素子 1 1 5_G においては有機 E L 層 1 1 5 b とし緑色発光有機 E L 層 1 1 5 b_G が積層される。青色発光有機 E L 素子 1 1 5_B においては有機 E L 層 1 1 5 b とし青色発光有機 E L 層 1 1 5 b_B が積層される。なお、以下の明細書において、赤色発光有機 E L 層 1 1 5 b_R、緑色発光有機 E L 層 1 1 5 b_G 及び青色発光有機 E L 層 1 1 5 b_B をまとめて有機 E L 層 1 1 5 b と称することもある。

[0205] 有機 E L 層 4 1 5 b は、詳しくは、上部電極 4 1 5 c 側から、正孔輸送層、発光層、電子注入層が順に積層された構成を有する。下部電極 4 1 5 a と上部電極 4 1 5 c に電圧が加えられたとき、下部電極 4 1 5 a から電子が電子注入層を経由して発光層に注入されると共に、上部電極 4 1 5 c から正孔が正孔輸送層を経由して発光層に注入され、これらが発光層において再結合することにより発光が得られる。

[0206] ー下部電極 4 1 5 aー

下部電極 4 1 5 a の材料としては、仕事関数の小さいものが好ましく、銀

(A g)、アルミニウム (A l)、バナジウム (V)、コバルト (C o)、ニッケル (N i)、タングステン (W)、カルシウム (C a)、チタン (T i)、イットリウム (Y)、ナトリウム (N a)、ルテニウム (R u)、マンガン (M n)、インジウム (I n)、マグネシウム (M g)、リチウム (L i)、イッテルビウム (Y b)、等の金属材料や、またはフッ化リチウム (L i F) /カルシウム (C a) /アルミニウム (A l) 等の合金等が挙げられる。下部電極 4 1 5 a は、ドレイン電極と電氣的に接続され、各 T F T により電位が付与される。

[0207] ー有機 E L 層 4 1 5 b ー

正孔輸送層、発光層、及び電子注入層は、実施形態 1 の有機 E L 表示装置 1 0 0 で例示したものと同様の材料で形成することができる。

[0208] ー上部電極 4 1 5 c ー

上部電極 4 1 5 c は、複数の有機 E L 層 4 1 5 b のそれぞれを覆うように複数設けられている。上部電極 4 1 5 c は、光透過性の材料で形成され、例えば、酸化インジウム酸化スズ合金 (I T O)、酸化インジウム酸化亜鉛合金 ($I n_2 O_3 - Z n O$)、酸化亜鉛 (Z n O) 等の仕事関数の大きい材料が挙げられる。複数の上部電極 4 1 5 c には、所定の共通電位が与えられる。

[0209] ー封止基板 4 2 0 ー

封止基板 4 2 0 は、ガラス基板等で形成された封止基板本体 4 2 1 上であって封止基板 4 2 0 の有機 E L 基板 4 1 0 側に、非発光領域 N に対応するように設けられた反射膜 4 2 4 と、封止基板本体 4 2 1 及び反射膜 4 2 4 を覆うように設けられた絶縁層 4 2 3 と、を備える。

[0210] ー反射膜 4 2 4 ー

反射膜 4 2 4 は、封止基板本体 4 2 1 上に、非発光領域 N に対応して形成され、有機 E L 層 4 1 5 b における発光のうち非発光領域 N に斜めに拡散した光が隔壁部及び封止基板内を透過させて有機 E L 基板側の表示として視認可能とするべく、その光を有機 E L 基板 4 1 0 側に反射できるように位置付けられている。反射膜 4 2 4 は、例えば A l 膜等の光反射性の金属膜等で形

成されている。反射膜424のそれぞれは、例えば厚さが100nm程度である。

[0211] 反射膜424は、実施形態1の反射膜114と同様に、各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B に対応して島状に複数形成されている（図7参照）。

[0212] ー絶縁層423ー

絶縁層423は、有機EL基板本体411上に、有機EL基板本体411及び反射膜424を覆うように設けられている。絶縁層423は、例えば感光性アクリル樹脂等の透明絶縁性樹脂で形成されている。絶縁層423は、単一の膜で形成されていても複数の膜で形成されていてもよい。絶縁層423は、表面が平坦となるように形成されている。

[0213] <有機EL表示装置400の製造方法>

次に、有機EL表示装置400の製造方法について説明する。有機EL表示装置400の製造方法は、有機EL基板形成工程及び封止基板形成工程と、それらに続く基板貼り合わせ工程を含んでいる。

[0214] （有機EL基板形成工程）

ーTF T、絶縁層413ー

有機EL基板本体311上に、実施形態1と同様にしてTF T及び絶縁層413を形成する。

[0215] ー下部電極415a～有機EL層415bー

次に、公知の方法により、下部電極415aを成膜する。そして、実施形態1と同様にして、隔壁部416及び有機EL層415bをそれぞれ形成する。

[0216] ー上部電極415cー

次いで、有機EL層415bのそれぞれ及び隔壁部416を覆うように、公知の方法を用いてITO膜を全面成膜する。そして、例えば粘着ローラーを用いて、隔壁部416の上に付着した当該ITO膜を剥離し、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B のそれぞれに対応する複数の上部電極415cを形成する。ここで、有機EL基板410が完成する。なお、開口マスクを用いて所望の領域

にだけITO膜を形成することにより上部電極415cを形成してもよい。

[0217] (封止基板形成工程)

ー反射膜424ー

次に、封止基板本体421を準備し、この上に例えばスパッタ法等を用いてA1膜等を成膜した後、フォトリソグラフィにより露光及び現像を行い、エッチングを行って当該A1膜をパターニングすることにより、非発光領域Nに対応して反射膜424を形成する。

[0218] ー絶縁層423ー

続いて、例えば感光性アクリル膜をスピンコート法等を用いて塗布し、当該感光性アクリル膜の露光及び現像を行って、封止基板本体421及び反射膜424を覆うように絶縁層423を形成する。これにより封止基板420が得られる。

[0219] (基板貼り合わせ工程)

最後に、不活性ガスの雰囲気において、有機EL基板410と封止基板420とを対向させ、基板の額縁領域に塗布された貼り合わせ用封止樹脂により両基板の貼り合わせを行う。このとき、有機EL基板410と封止基板420の互いの各発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B がずれないように正確に位置合わせを行う。これにより、有機EL表示装置400が完成する。

[0220] <有機EL表示装置400の動作>

有機EL表示装置400によれば、有機EL素子415の上部電極415cが光透過性材料で、下部電極415aが光反射性材料で形成されているので、有機EL層415bにおける発光は、上部電極415c側に取り出され、封止基板側から視認されることとなる。一方、封止基板420の有機EL基板410側には、非発光領域Nに対応して反射膜424が形成され、その反射膜424が、有機EL層415bにおける発光のうち非発光領域Nに拡散した光を、隔壁部416及び有機EL基板本体411内を透過させて有機EL基板側の表示として視認可能とするべく、有機EL基板410側に反射できるように位置付けられているので、有機EL層415bにおける発光の

うち封止基板420側に伝播しつつも非発光領域Nに斜め方向に拡散した光は、反射膜424で反射されて隔壁部416に入射される。隔壁部416に入射された光は、そのまま隔壁部416を透過して有機EL基板本体411側に入射され、有機EL基板側における表示として外部から視認される。つまり、1枚のパネルを駆動することにより有機EL基板側と封止基板側の両面において画像表示を行うことができる。

[0221] <実施形態4の効果>

以下、有機EL表示装置400により得られる作用効果について説明する。

[0222] 本実施形態の有機EL表示装置400によれば、有機EL基板側における表示は、有機EL素子115から斜め方向に放射される光を利用して構成される。従って、実施形態1と同様に、両面表示を行っても、封止基板側における表示の発光輝度が大きく低下する虞がなく、また、消費電力の増大を招く虞がない。さらに、発光領域 P_R 、 P_G 、 P_B が反射膜424で遮られて有機EL基板側の表示輝度が大きく低下する虞もない。

[0223] また、このとき、有機EL基板側における表示は、非発光領域Nに対応して設けられた隔壁部416を透過して有機EL基板本体411へ放出されて視認されるので、実施形態1の有機EL表示装置100と同様、有機EL基板410側においても、良好な表示品位で画像表示を行うことができる。

[0224] 従って、有機EL表示装置400によれば、消費電力の増大を招くことなく、有機EL基板側においても封止基板側においても、良好な表示品位での画像表示を行うことが可能となる。

[0225] 従来、封止基板側において画像表示を行うトップエミッション型の有機EL表示装置では、一般に、下部電極を光反射性材料で、上部電極を光半透過性材料で形成するため、下部電極と上部電極との間での光の多重反射が避けられず、光の干渉の影響により、視野角によって色純度や輝度が変化してしまう問題がある（マイクロキャビティ効果）。また、下部電極を光透過性材料、上部電極を光半透過性材料で形成して両面発光型の有機EL表示装置を

得ることも可能であるが、光透過性の上部電極の透過率が反射率のばらつきにより輝度ムラが生じやすい。しかしながら、本実施形態の有機EL表示装置400によれば、上部電極415cを光透過性材料で形成することができるので、下部電極415a及び上部電極415c間でのマイクロキャビティ効果の影響を考慮する必要がなく、従って、マイクロキャビティ効果に起因して視野角によって色純度や輝度が変化してしまう問題は生じない。加えて、上部電極415cが光透過性材料であるので、透過率や反射率のばらつきによる輝度のムラが生じない。

[0226] <実施形態4の変形例>

以下、実施形態4の有機EL表示装置400の変形例について説明する。

[0227] (変形例14)

変形例14にかかる有機EL表示装置400の断面図を図42に示す。この有機EL表示装置400は、実施形態4の構成に加え、有機EL基板410と封止基板420の間の空間に透明樹脂417が充填されている。これにより、有機EL層415bにおける発光が封止基板420に向かって伝播するとき、光が気体中を進むことがないので光の損失を抑制することができる。

[0228] 透明樹脂417は、好ましくは、絶縁層423と同一の屈折率を有する材料で形成されて、例えば、無溶媒系のエポキシ樹脂等で形成することができる。なお、透明樹脂417を加熱やUV光照射により硬化させるときに有機EL素子415が損傷を受けるのを抑制するため、有機EL素子415を覆うように保護膜（不図示）が設けられていることが好ましい。保護膜は、例えばSiO_x膜等の透明絶縁膜で形成される。

[0229] (変形例15)

変形例15にかかる有機EL表示装置400の断面図を図43に示す。この有機EL表示装置400は、反射膜424の表面において複数の凹部424cが形成されている。これにより、実施形態3の場合と同様、各有機EL層415bにおける発光のうち斜め方向に放射された光は、反射膜424で

反射される際、凹部 4 2 4 c で散乱されながら有機 E L 基板 4 1 0 側に向かうように反射されることとなる。従って、有機 E L 基板側での表示において、より優れた視野角特性が得られる。

[0230] なお、封止基板本体 4 2 1 上に第 1 絶縁膜 4 2 3 a を成膜し、第 1 絶縁膜 4 2 3 a の表面のうち反射膜 4 2 4 を形成する領域に複数の凹部 4 2 4 c a を形成した後、反射膜 4 2 4 を形成することにより、凹部 4 2 4 c を形成することができる。表面に凹部 4 2 4 c が設けられた反射膜 4 2 4 を覆うように第 2 絶縁膜 4 2 3 b を成膜することにより絶縁層 4 2 3 の表面を平坦化することができる。

産業上の利用可能性

[0231] 本発明は、パネルの両面において画像表示を行う両面表示型の有機 E L 表示装置及びその製造方法について有用である。

符号の説明

[0232] D	表示領域	
F	非表示領域	
P _R	赤色発光領域	
P _G	緑色発光領域	
P _B	青色発光領域	
1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0		有機 E L 表示装置
1 1 0, 2 1 0, 3 1 0, 4 1 0		有機 E L 基板
1 1 1, 2 1 1, 3 1 0, 4 1 1		有機 E L 基板本体
1 1 2		T F T (スイッチング素子)
1 1 3, 2 1 3, 3 1 3, 4 1 3		絶縁層
1 1 3 a, 2 1 3 a, 3 1 3 a		層間絶縁膜 (第 1 絶縁膜)
1 1 3 b, 2 1 3 b, 3 1 3 b		平坦化膜 (第 2 絶縁膜)
1 1 4, 2 1 4, 3 1 4, 4 2 4		反射膜
1 1 5 a, 2 1 5 a, 3 1 5 a, 4 1 5 a		下部電極
1 1 5 b, 2 1 5 b, 3 1 5 b, 4 1 5 b		有機 E L 層

1 1 5 c, 2 1 5 c, 3 1 5 c, 4 1 5 c	上部電極
1 1 6, 2 1 6, 3 1 6, 4 1 6	隔壁部
1 2 0, 2 2 0, 3 2 0, 4 2 0	封止基板
2 1 6 _G	緑色変換部
2 1 6 _R	赤色変換部
2 1 6 _S	透明樹脂部
3 1 4 c	凹部
4 1 7	透明樹脂

請求の範囲

[請求項1]

マトリクス状に複数の発光領域が設けられた有機EL基板と封止基板とが対向配置され、基板周縁部に枠状に設けられた非表示領域と、その内側に設けられた表示領域と、を有し、

上記有機EL基板は、

有機EL基板本体と、

上記有機EL基板本体上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成された複数のスイッチング素子と、

上記有機EL基板本体及び複数のスイッチング素子を覆うと共に表面を平坦化するように形成された絶縁層と、

上記絶縁層上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成され、光透過性材料からなる複数の下部電極と、

上記絶縁層上に、上記複数の発光領域を区画するように発光領域以外の領域に対応して形成され、光透過性材料からなる隔壁部と、

上記複数の下部電極のそれぞれを覆うように形成された複数の有機EL層と、

上記複数の有機EL層を覆うように形成され、光反射性材料からなる上部電極と、

を備え、

上記有機EL層における発光が上記有機EL基板本体側に伝播して有機EL基板側の表示として視認される有機EL表示装置であって、

上記絶縁層は、第1絶縁膜及びその上層の第2絶縁膜で構成され、

上記上部電極は、上記複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数設けられ、

上記第1絶縁膜と第2絶縁膜の間には、上記発光領域以外の領域に対応して、上記有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光を、上記隔壁部及び封止基板内を透過させて封止基板側の表示として視認可能となるように封止基板側に反射する反射膜が形成

されている

ことを特徴とする有機EL表示装置。

[請求項2] 請求項1に記載された有機EL表示装置において、
上記反射膜は、上記発光領域の周縁部と重なり合うように配置されている

ことを特徴とする有機EL表示装置。

[請求項3] 請求項1または2に記載された有機EL表示装置において、
上記隔壁部は、上記封止基板に接触して封止基板を支持するスペーサとして機能する

ことを特徴とする有機EL表示装置。

[請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載された有機EL表示装置において、

上記第1絶縁膜及び第2絶縁膜は、同一の屈折率を有する材料で形成されている

ことを特徴とする有機EL表示装置。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載された有機EL表示装置において、

上記複数の発光領域は、赤色発光を行う赤色発光領域、緑色発光を行う緑色発光領域、及び青色発光を行う青色発光領域で構成されている

ことを特徴とする有機EL表示装置。

[請求項6] 請求項1～4のいずれか1項に記載された有機EL表示装置において、

上記複数の発光領域は青色発光領域で構成され、

上記隔壁部は、

当該隔壁部を透過する青色光を赤色光に変換する赤色変換部と、

当該隔壁部を透過する青色光を緑色光に変換する緑色変換部と、

当該隔壁部を透過する光の波長の変換を行わない透明樹脂部と、

で構成され、

上記有機 E L 層における青色発光が有機 E L 基板本体側に伝播して有機 E L 基板側のモノカラー表示として視認される一方、

当該青色発光のうち発光領域以外の領域に拡散した青色光は、上記反射膜で封止基板側に反射され、上記赤色変換部を透過する光は赤色光として、上記緑色変換部を透過する光は緑色光として、及び上記透明樹脂部を透過する光は青色光として、封止基板内をさらに透過して封止基板側の R G B フルカラー表示として視認されることを特徴とする有機 E L 表示装置。

[請求項7] 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載された有機 E L 表示装置において、

上記反射膜は、表面に凹凸が設けられていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

[請求項8] 請求項 7 に記載された有機 E L 表示装置において、

上記凹凸は、上記反射膜上に設けられた凹部により形成されていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

[請求項9] マトリクス状に複数の発光領域が配置された有機 E L 基板と封止基板とが対向配置され、基板周縁部に枠状に配された非表示領域と、その内側に配された表示領域と、を有する有機 E L 表示装置の製造方法であって、

基板本体上に、複数の発光領域のそれぞれに対応して複数のスイッチング素子を形成し、

上記基板本体及び複数のスイッチング素子を覆うように第 1 絶縁膜を形成し、

上記第 1 絶縁膜上に、上記発光領域以外の領域に対応して反射膜を形成し、

上記第 1 絶縁膜及び上記反射膜を覆うと共に表面を平坦化するように第 2 絶縁膜を形成し、

上記第2絶縁膜上に、複数の発光領域のそれぞれに対応して複数の下部電極を形成し、

上記第2絶縁膜上に、上記複数の発光領域を区画するように発光領域以外の領域に対応して隔壁部を形成し、

上記複数の下部電極それぞれを覆うように複数の有機EL層を形成し、

上記複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数の上部電極を形成する

ことにより有機EL基板を作製する有機EL基板形成工程と、

上記有機EL基板形成工程で作製した有機EL基板と封止基板とを対向させて非表示領域において貼り合わせる基板貼り合わせ工程と、を備え、

上記有機EL基板形成工程において、上記有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光が、上記反射膜で反射した後上記隔壁部及び封止基板内を透過し、封止基板側の表示として視認されるように、該反射膜を形成する

ことを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

[請求項10] 請求項9に記載された有機EL表示装置の製造方法において、

上記有機EL基板形成工程において、上記発光領域の周縁部と重なり合うように上記反射膜を形成する

ことを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

[請求項11] 請求項9または10に記載された有機EL表示装置の製造方法において、

上記基板貼り合わせ工程において、

上記隔壁部が上記封止基板に接触して封止基板を支持するように該封止基板を上記有機EL基板に対向する

ことを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

[請求項12] 請求項9～11のいずれか1項に記載された有機EL表示装置の製

造方法において、

上記有機EL基板形成工程において、

上記第1絶縁膜を成膜後、少なくとも上記反射膜を形成する領域の表面に凹部を形成し、

続いて、上記第1絶縁膜表面に形成した凹部に重なるように反射膜を成膜することにより表面に凹部を有する反射膜を形成することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

[請求項13] 請求項12に記載された有機EL表示装置の製造方法において、
上記第1絶縁膜の表面の全面にわたって複数の凹部を形成することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

[請求項14] マトリクス状に複数の発光領域が設けられた有機EL基板と封止基板とが対向配置され、基板周縁部に枠状に設けられた非表示領域と、その内側に設けられた表示領域と、を有し、

上記有機EL基板は、

有機EL基板本体と、

上記有機EL基板本体上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成された複数のスイッチング素子と、

上記有機EL基板本体及び複数のスイッチング素子を覆うと共に表面を平坦化するように形成された絶縁層と、

上記絶縁層上に複数の発光領域のそれぞれに対応して形成され、光反射性材料からなる複数の下部電極と、

上記絶縁層上に、上記複数の発光領域を区画するように発光領域以外の領域に対応して形成され、光透過性材料からなる隔壁部と、

上記複数の下部電極のそれぞれを覆うように形成された複数の有機EL層と、

上記複数の有機EL層を覆うように形成され、光透過性材料または光半透過性材料からなる上部電極と、

を備え、

上記有機EL層における発光が上記封止基板側に伝播して封止基板側の表示として視認される有機EL表示装置であって、

上記上部電極は、上記複数の有機EL層のそれぞれを覆うように複数形成され、

上記封止基板の上記有機EL基板側には、上記発光領域以外の領域に対応して、上記有機EL層における発光のうち発光領域以外の領域に拡散した光を、上記隔壁部及び封止基板内を透過させて有機EL基板側の表示として視認可能となるように有機EL基板側に反射する反射膜が形成されている

ことを特徴とする有機EL表示装置。

[請求項15] 請求項14に記載された有機EL表示装置において、

上記上部電極は、光透過性の材料で形成されている

ことを特徴とする有機EL表示装置。

[請求項16] 請求項14または15に記載された有機EL表示装置において、

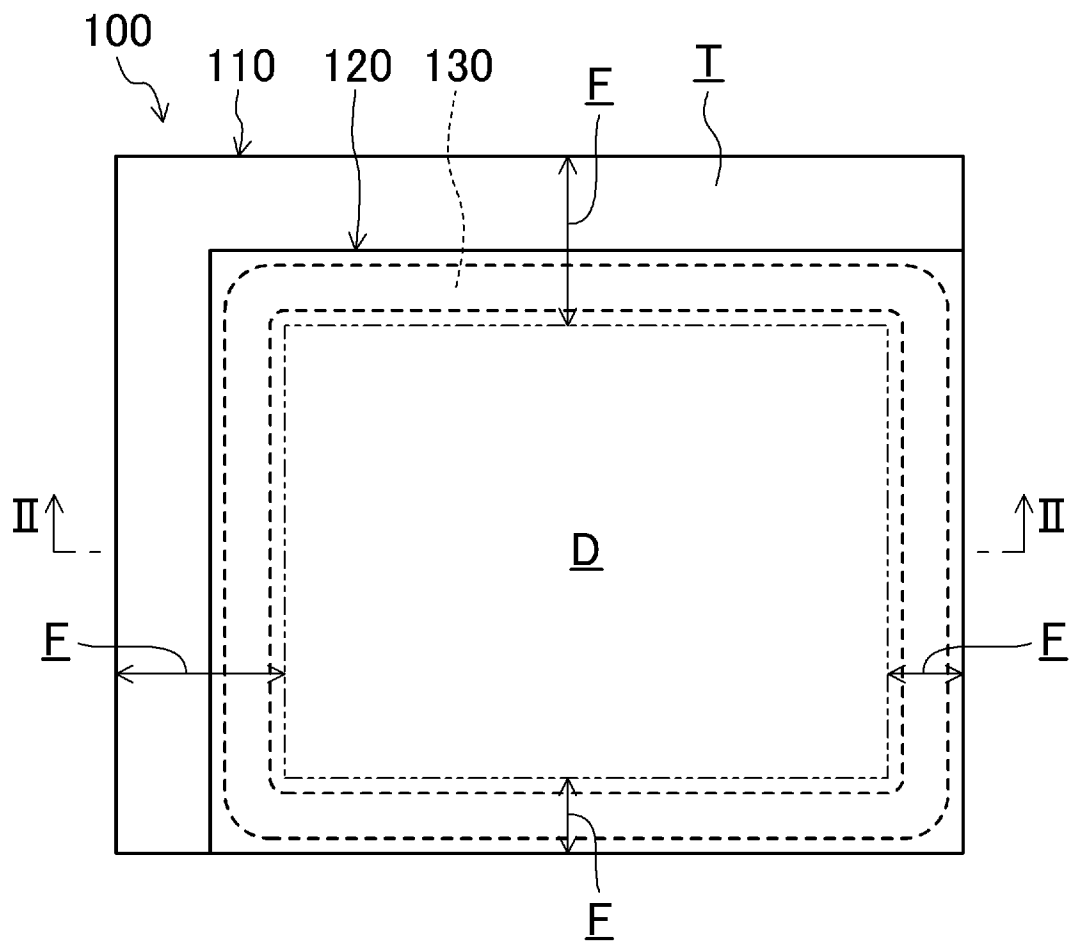
上記反射膜は、上記発光領域の周縁部と重なり合うように配置されている

ことを特徴とする有機EL表示装置。

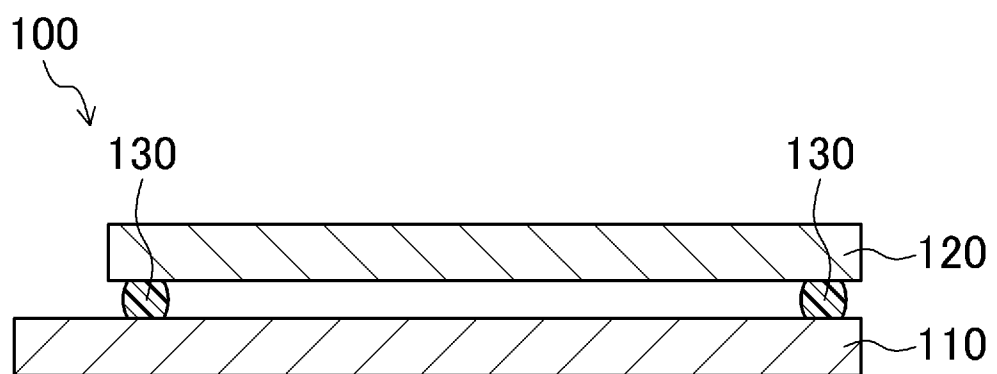
[請求項17] 請求項14～16のいずれか1項に記載された有機EL表示装置において、

上記有機EL基板と封止基板との間には透明樹脂が充填されていることを特徴とする有機EL表示装置。

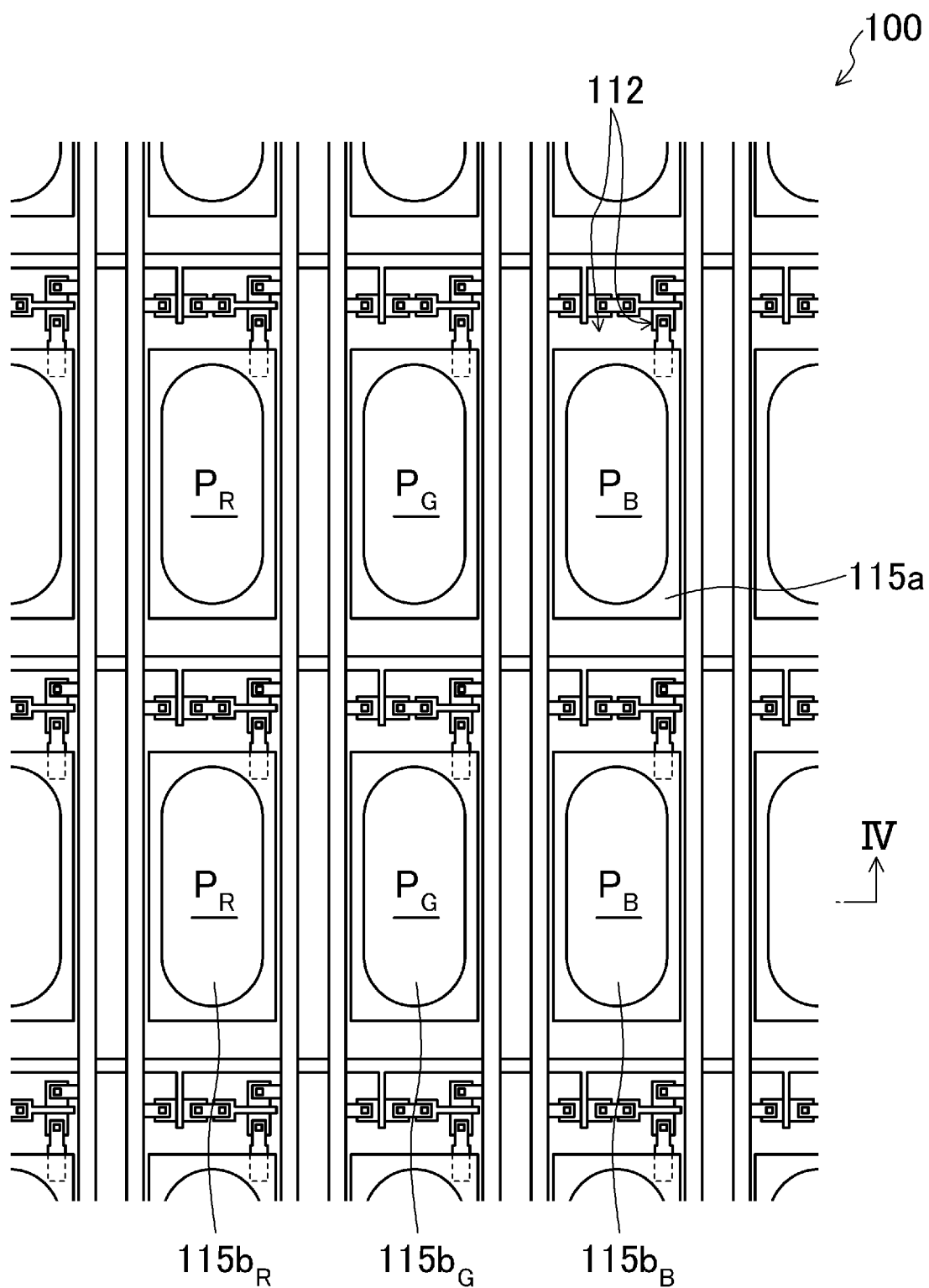
[図1]



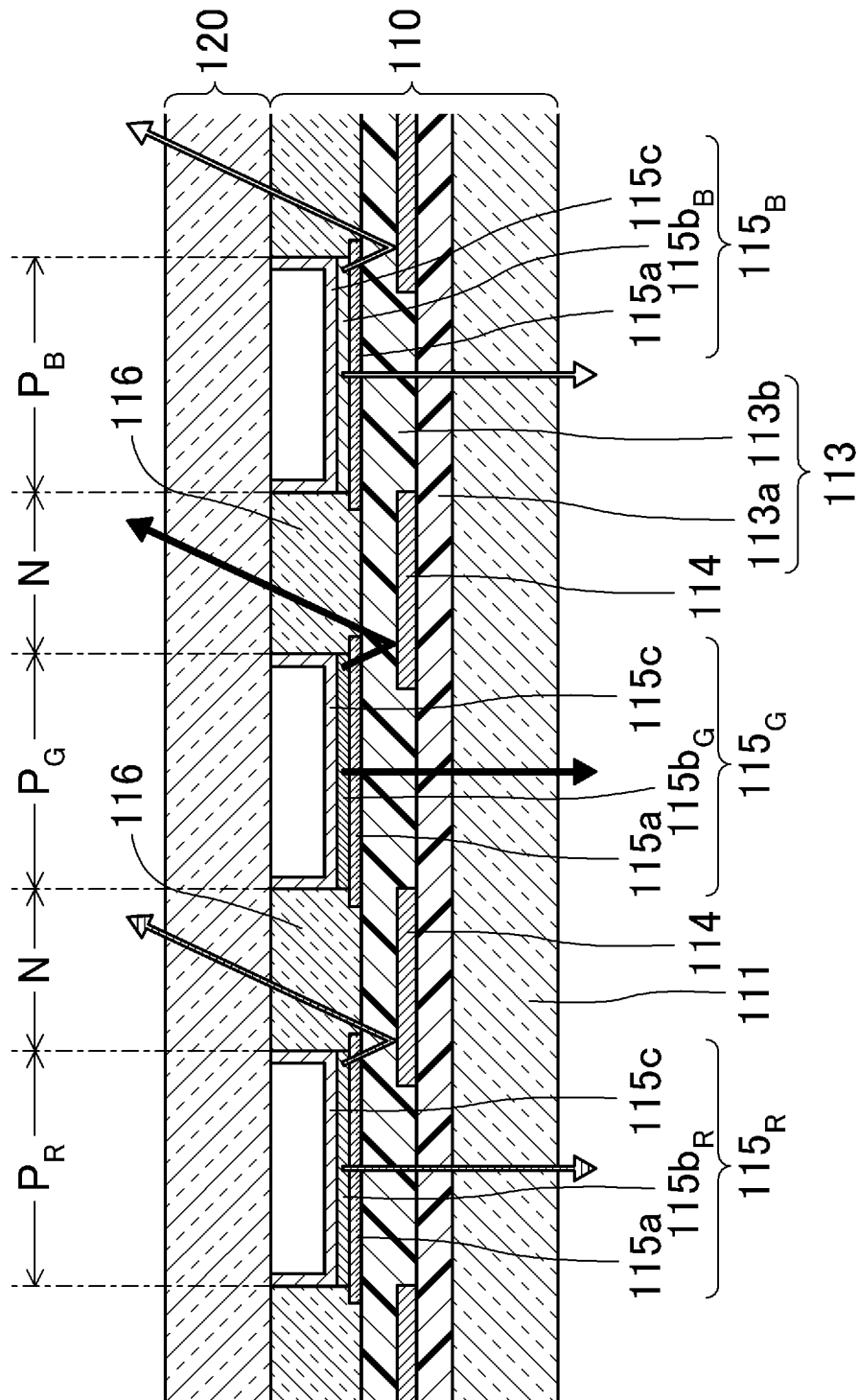
[図2]



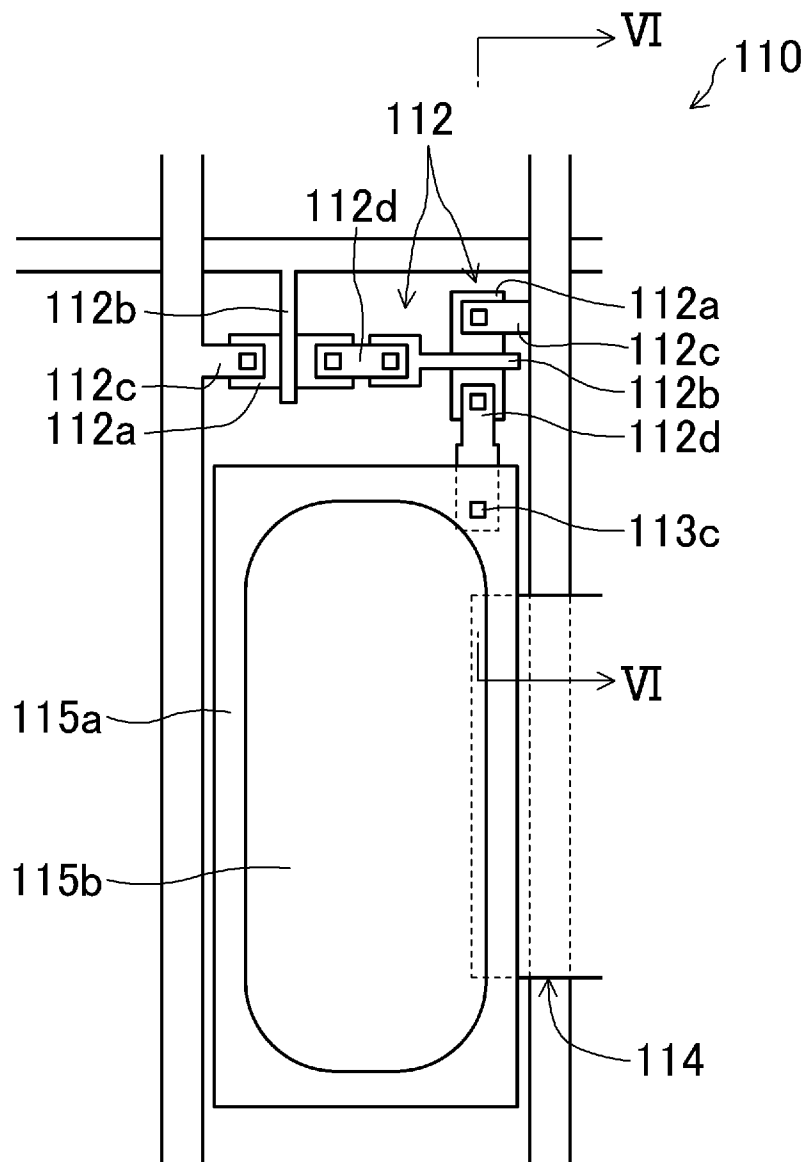
IV



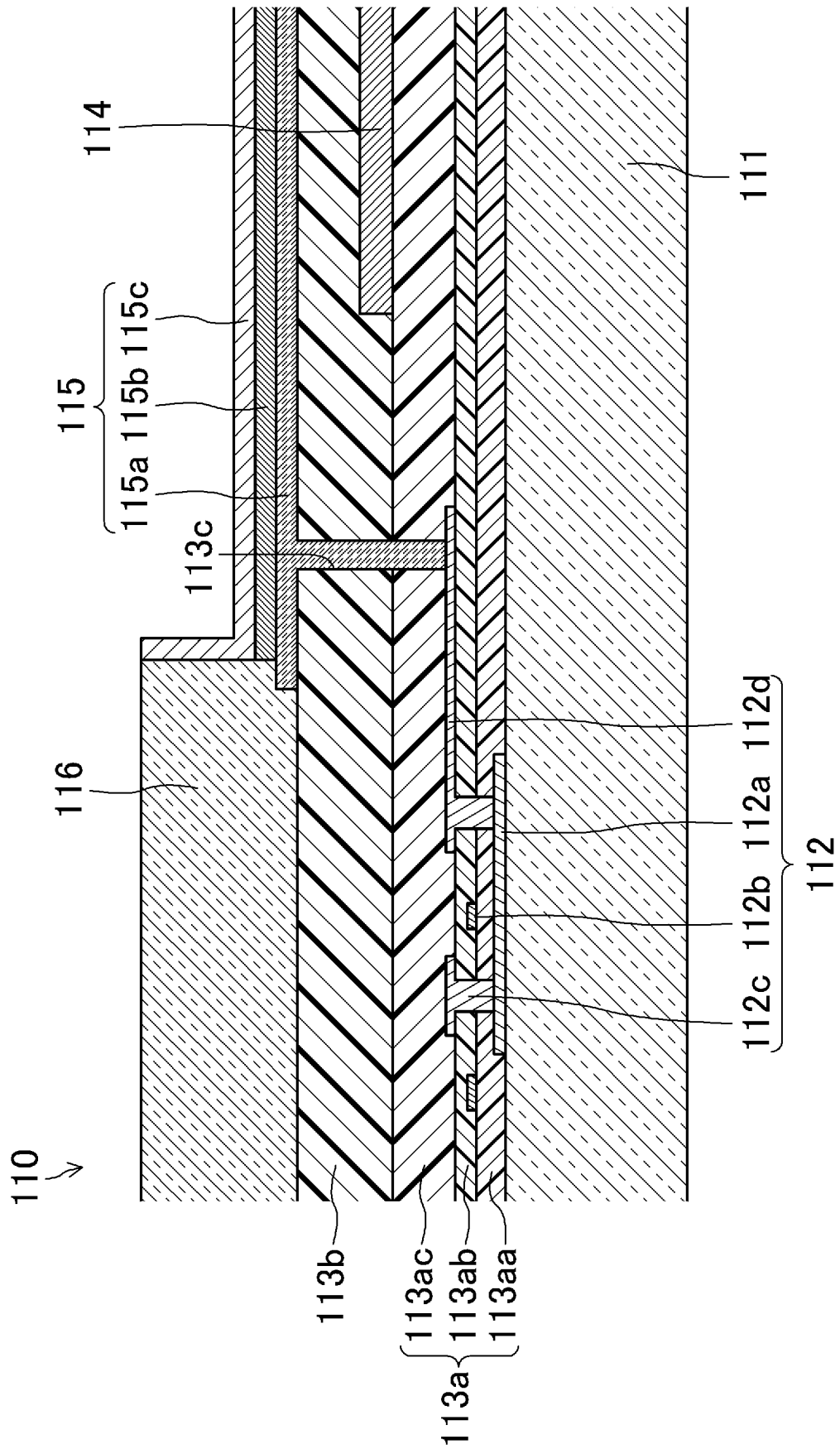
[図4]



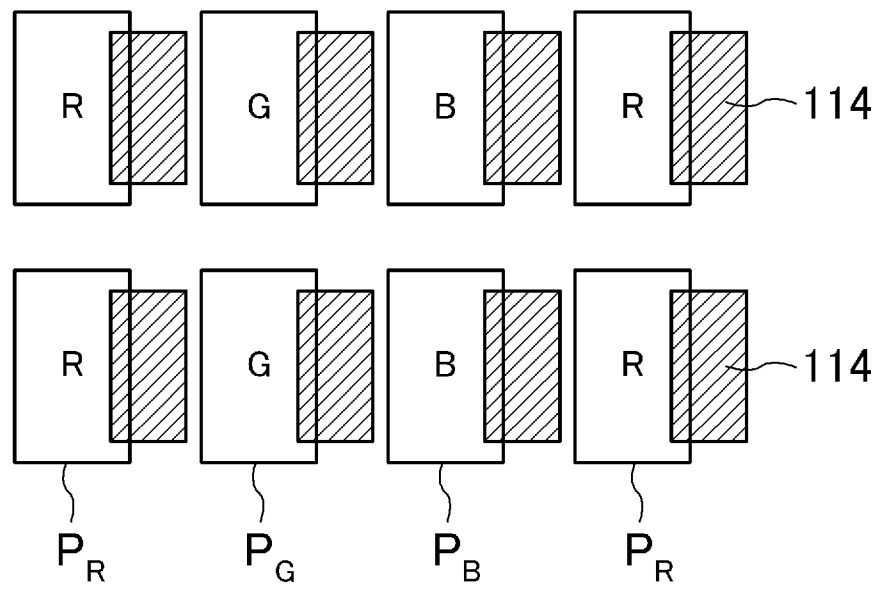
[図5]



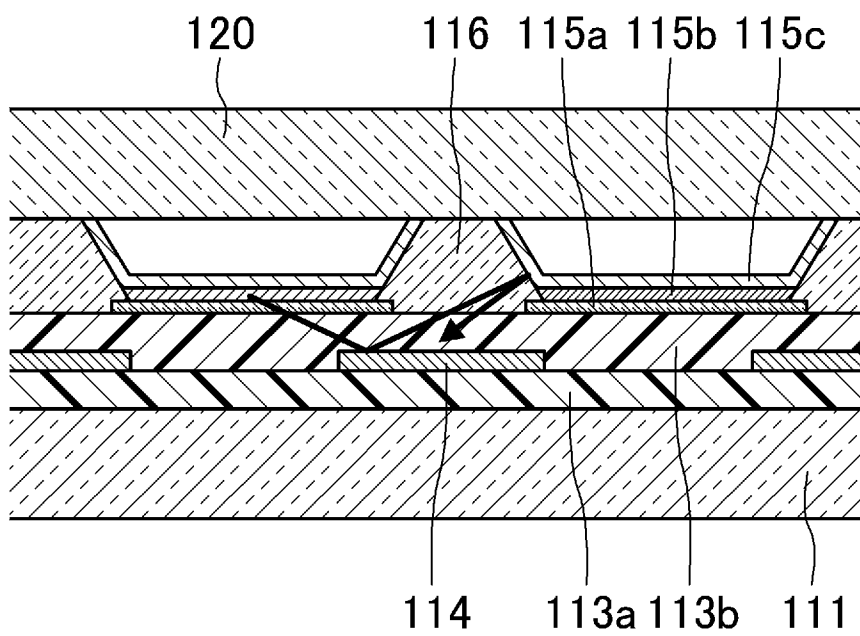
[図6]



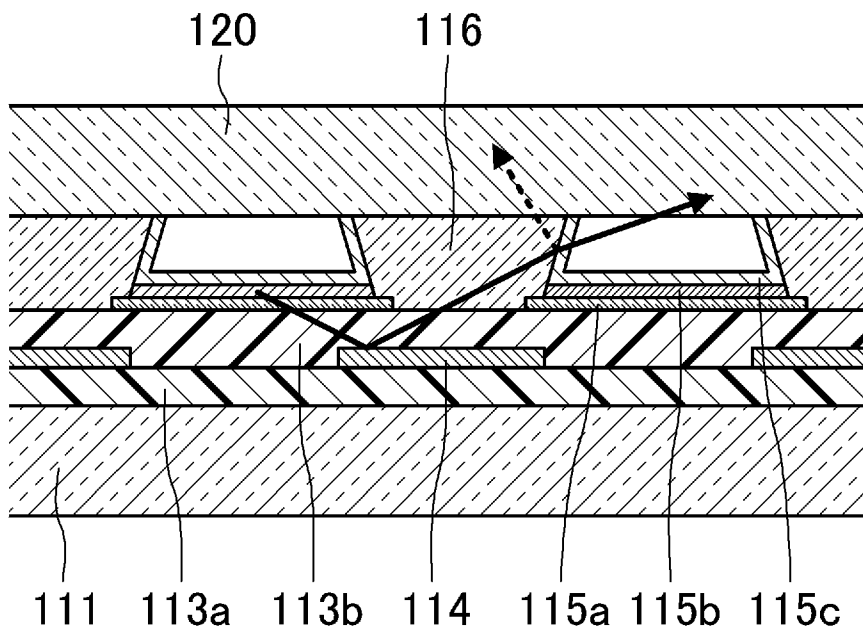
[図7]



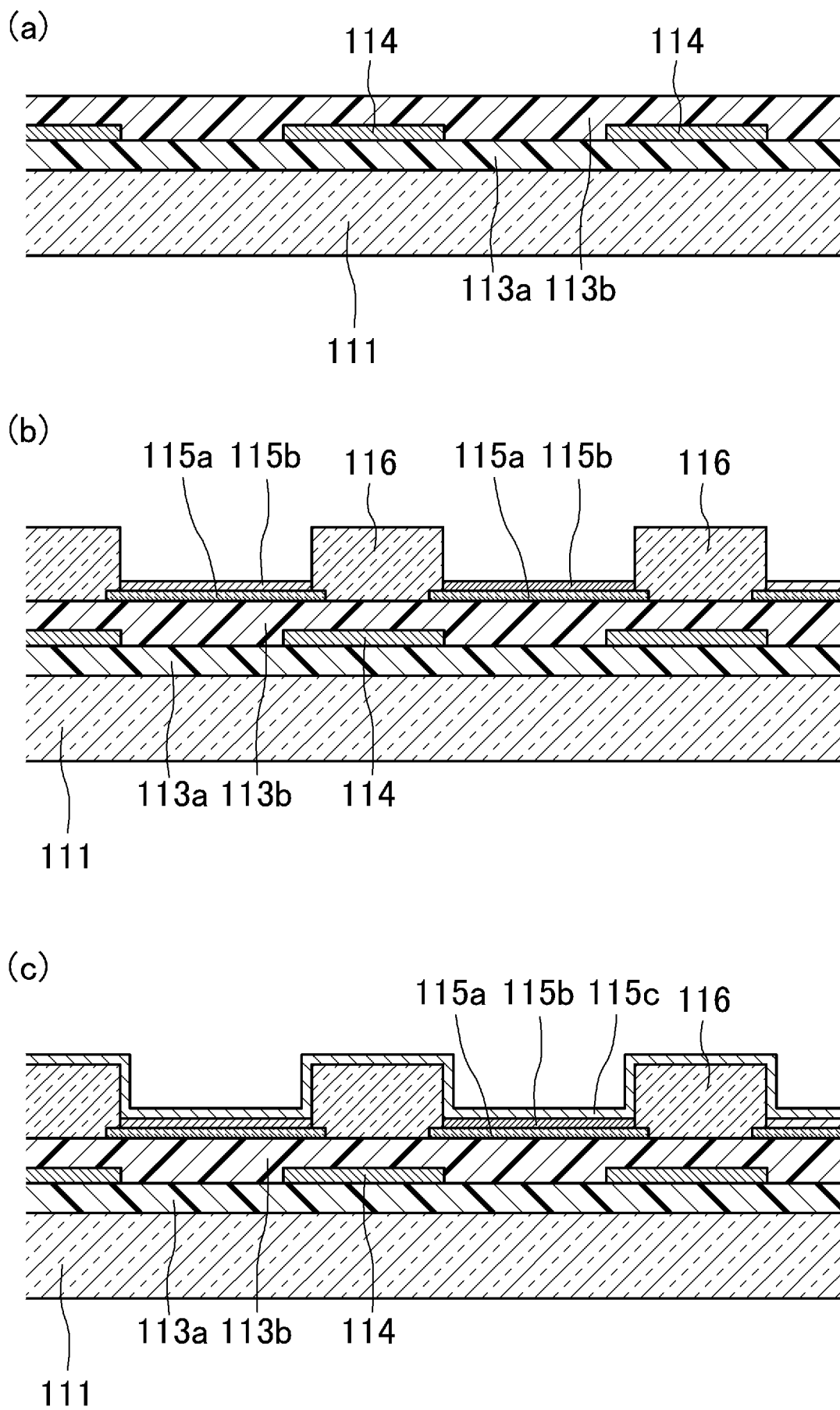
[図8]



[図9]

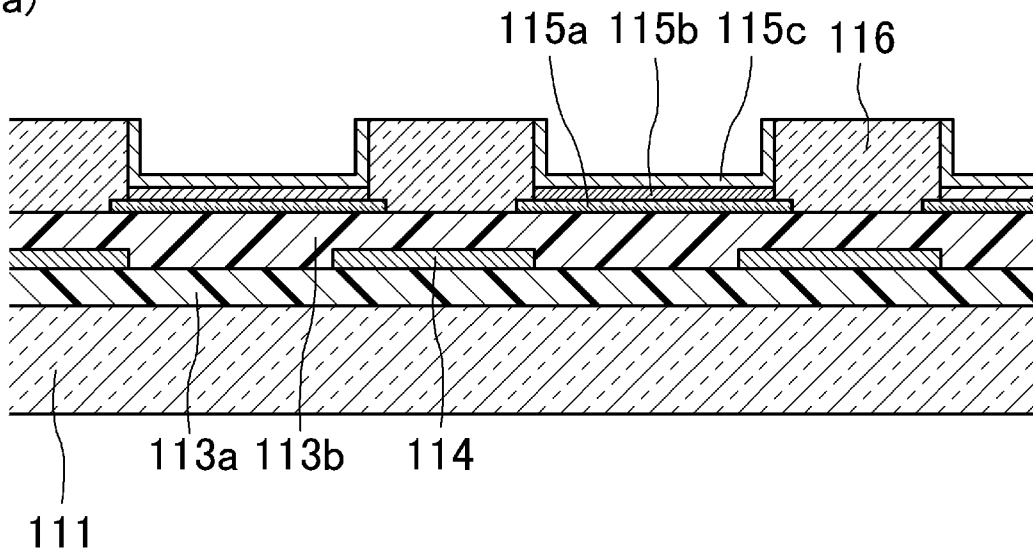


[図10]

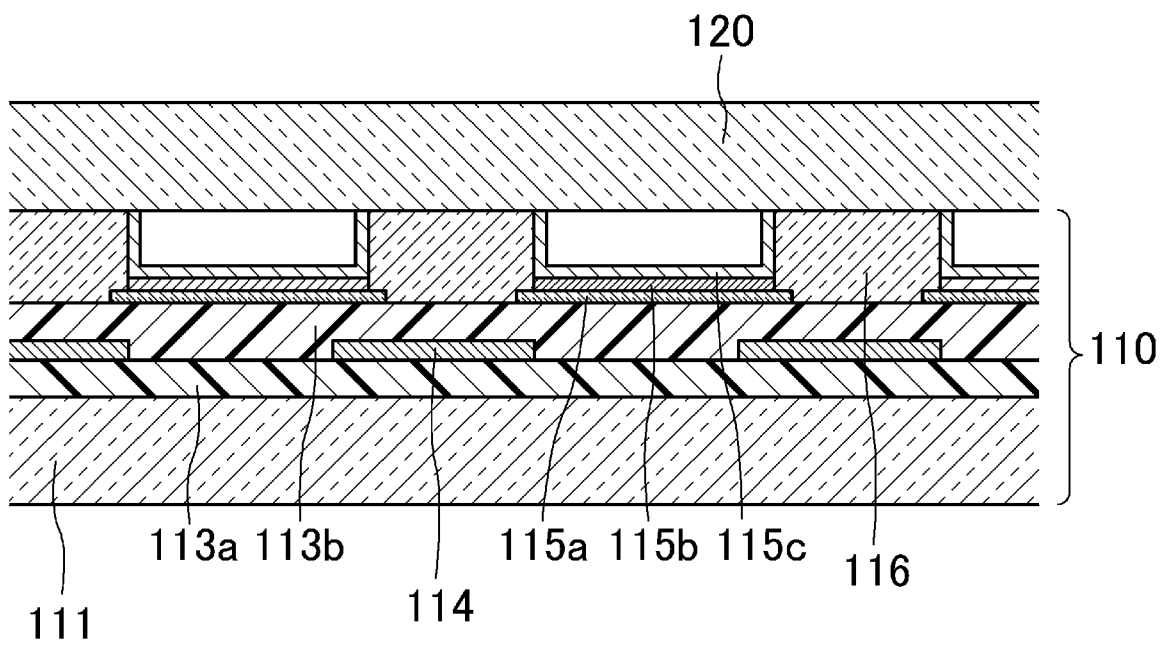


[図11]

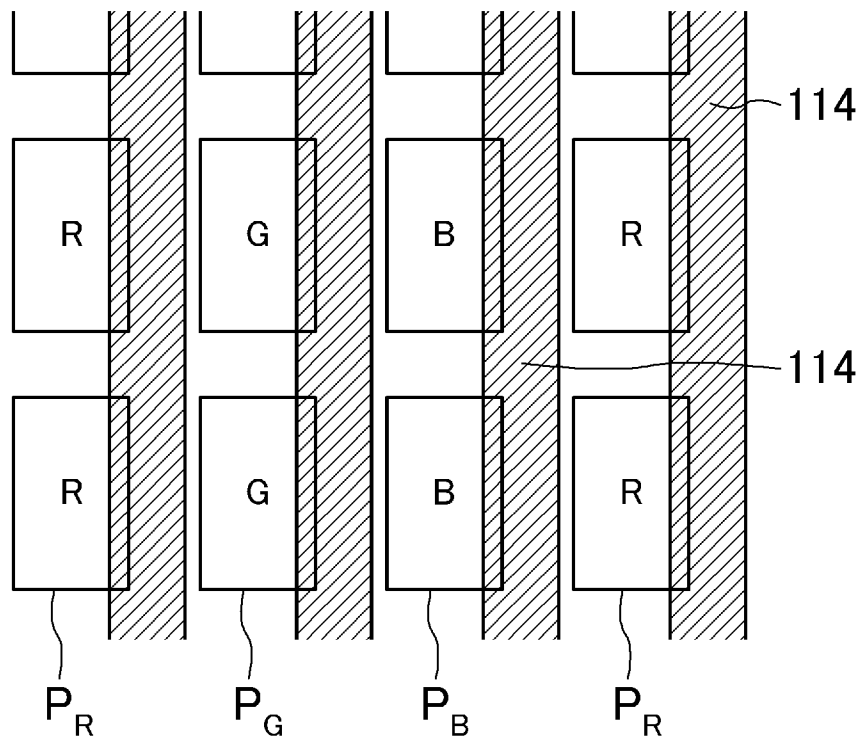
(a)



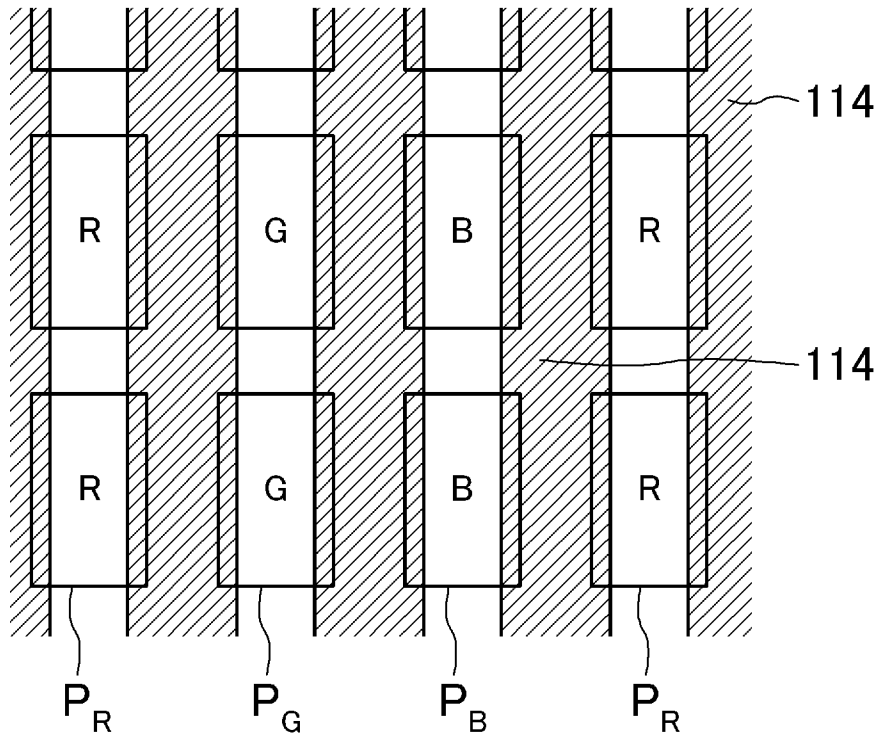
(b)



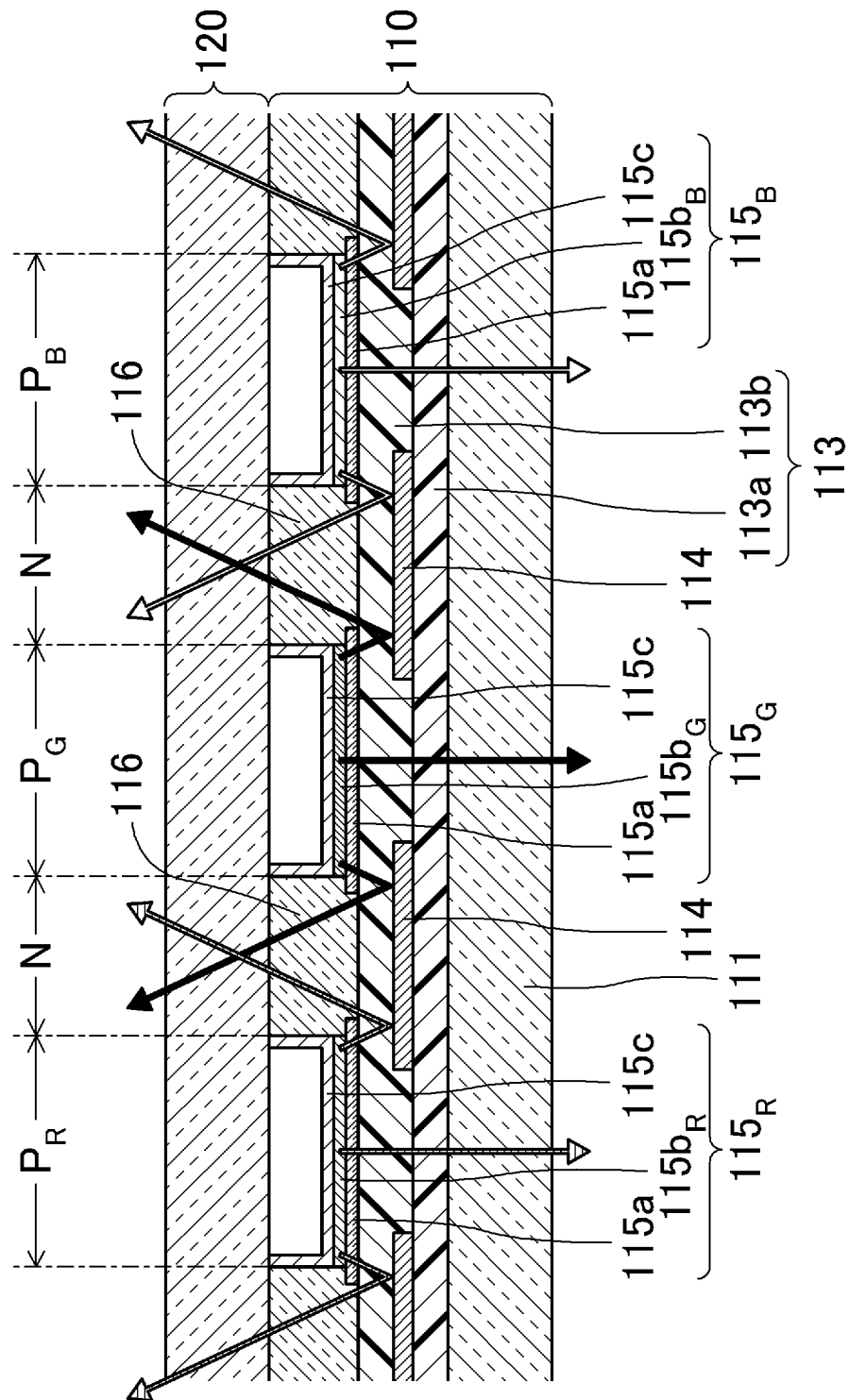
[図12]



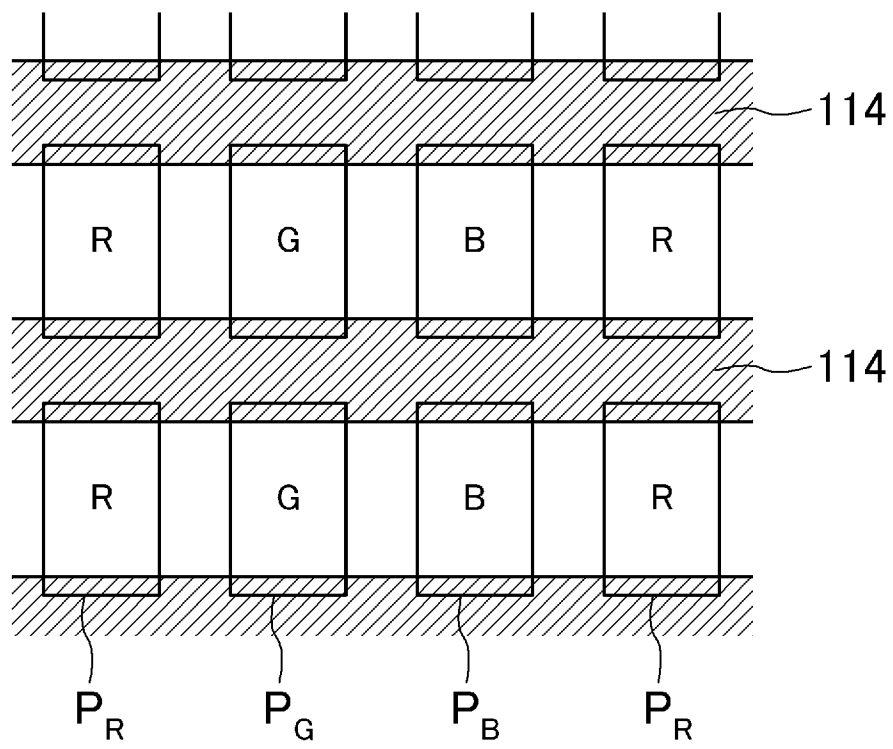
[図13]



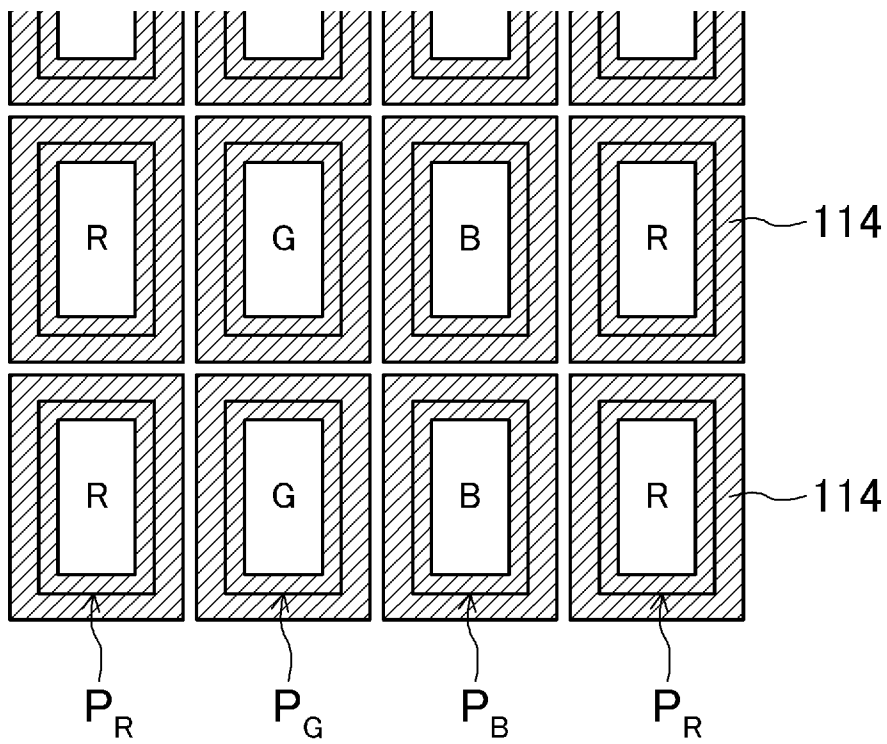
[図14]



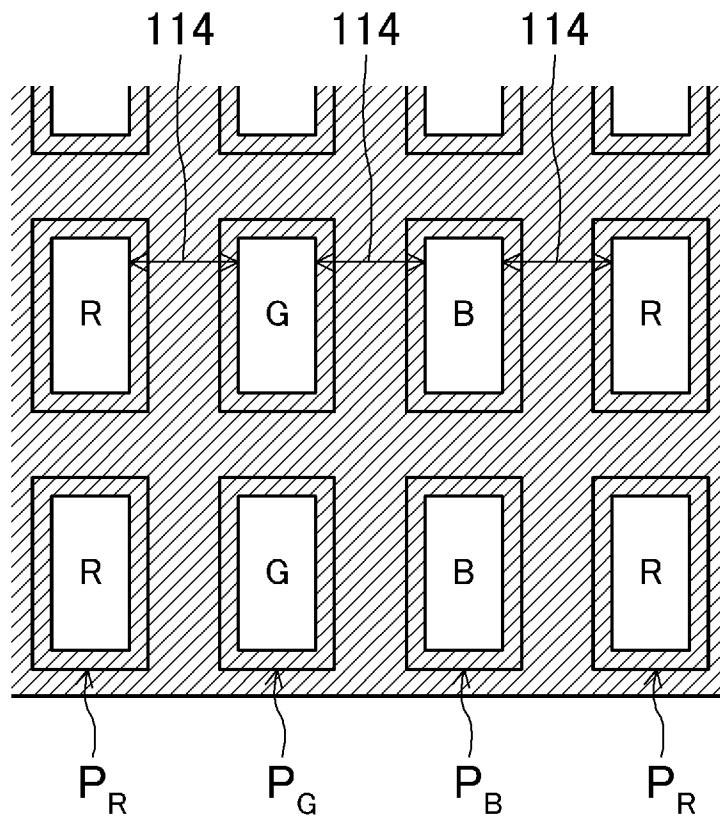
[図15]



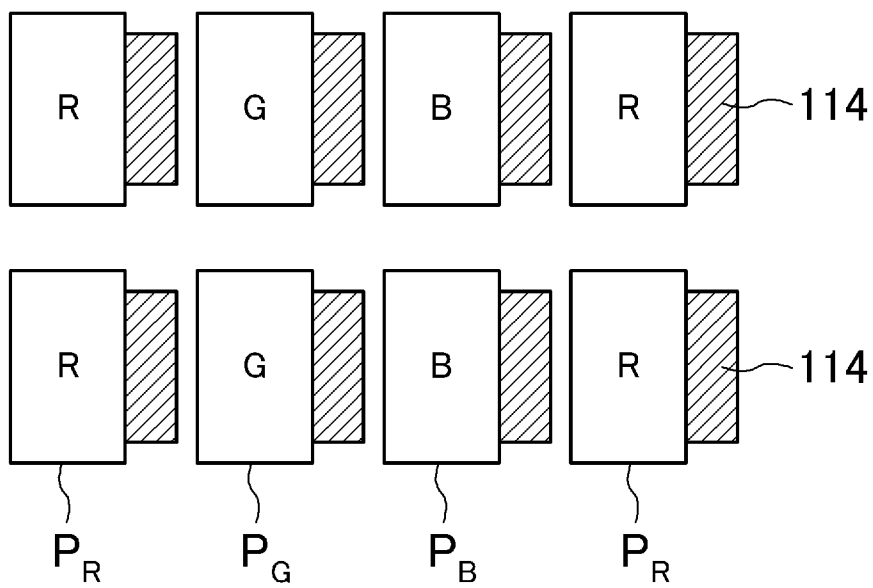
[図16]



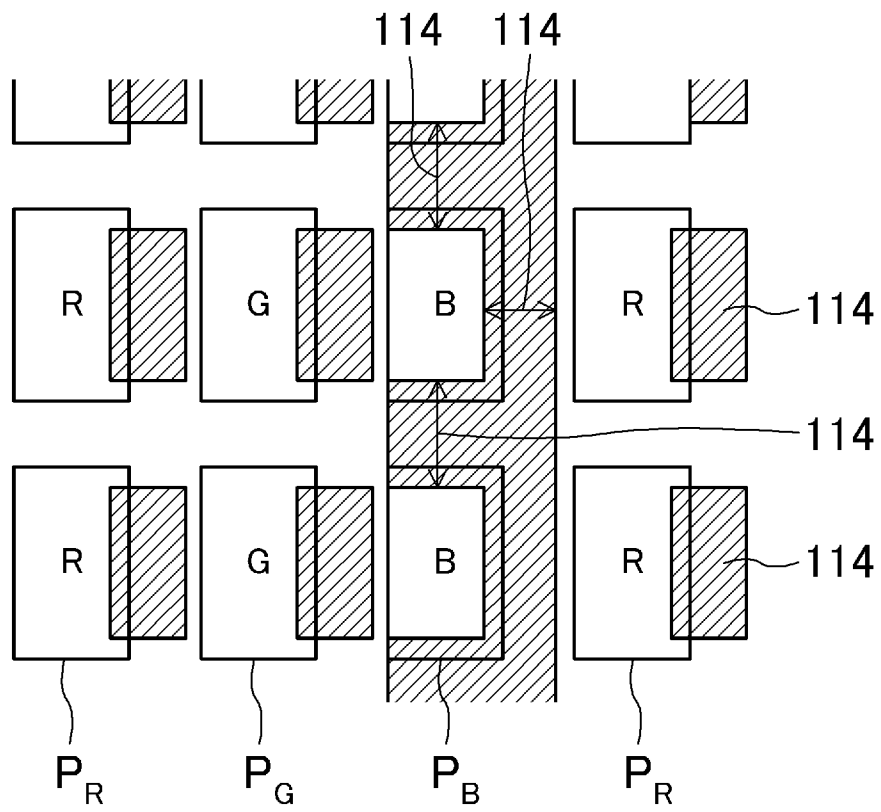
[図17]



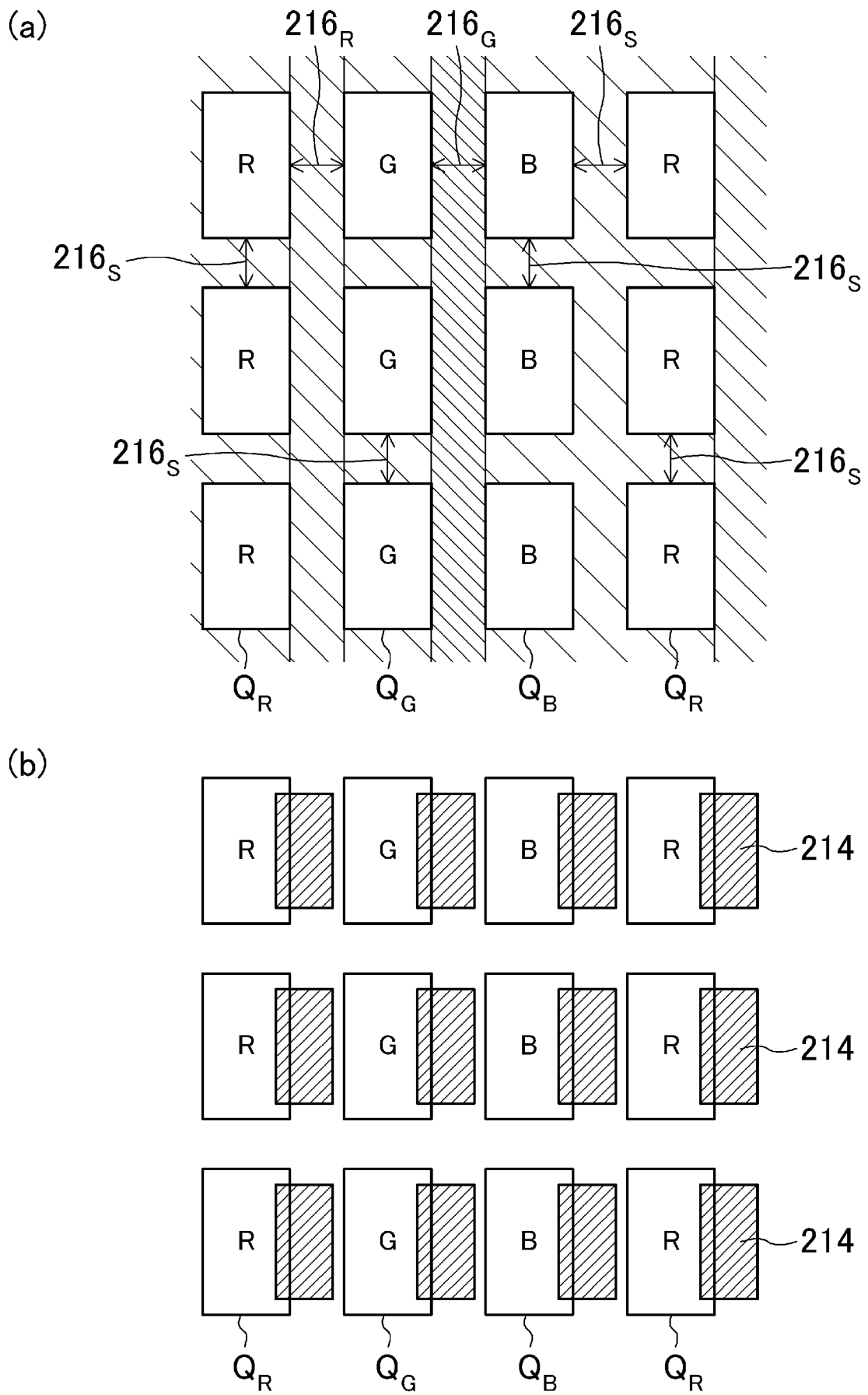
[図18]



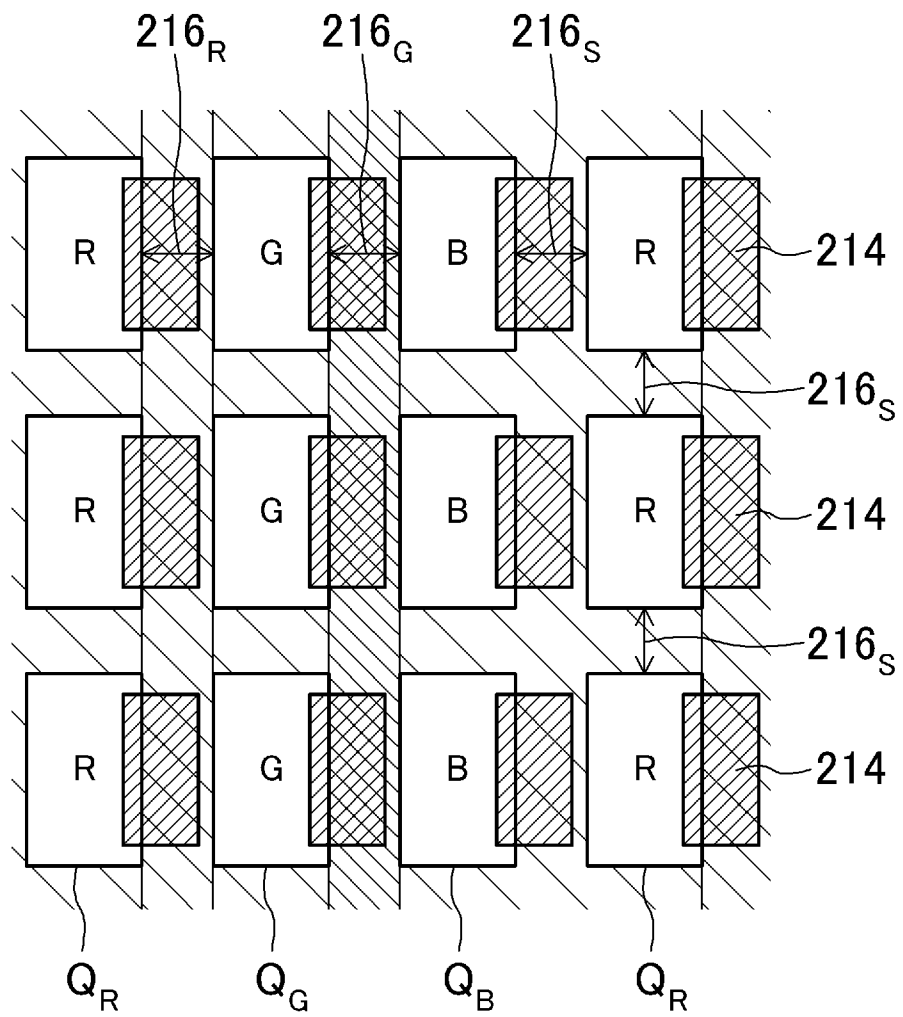
[図19]



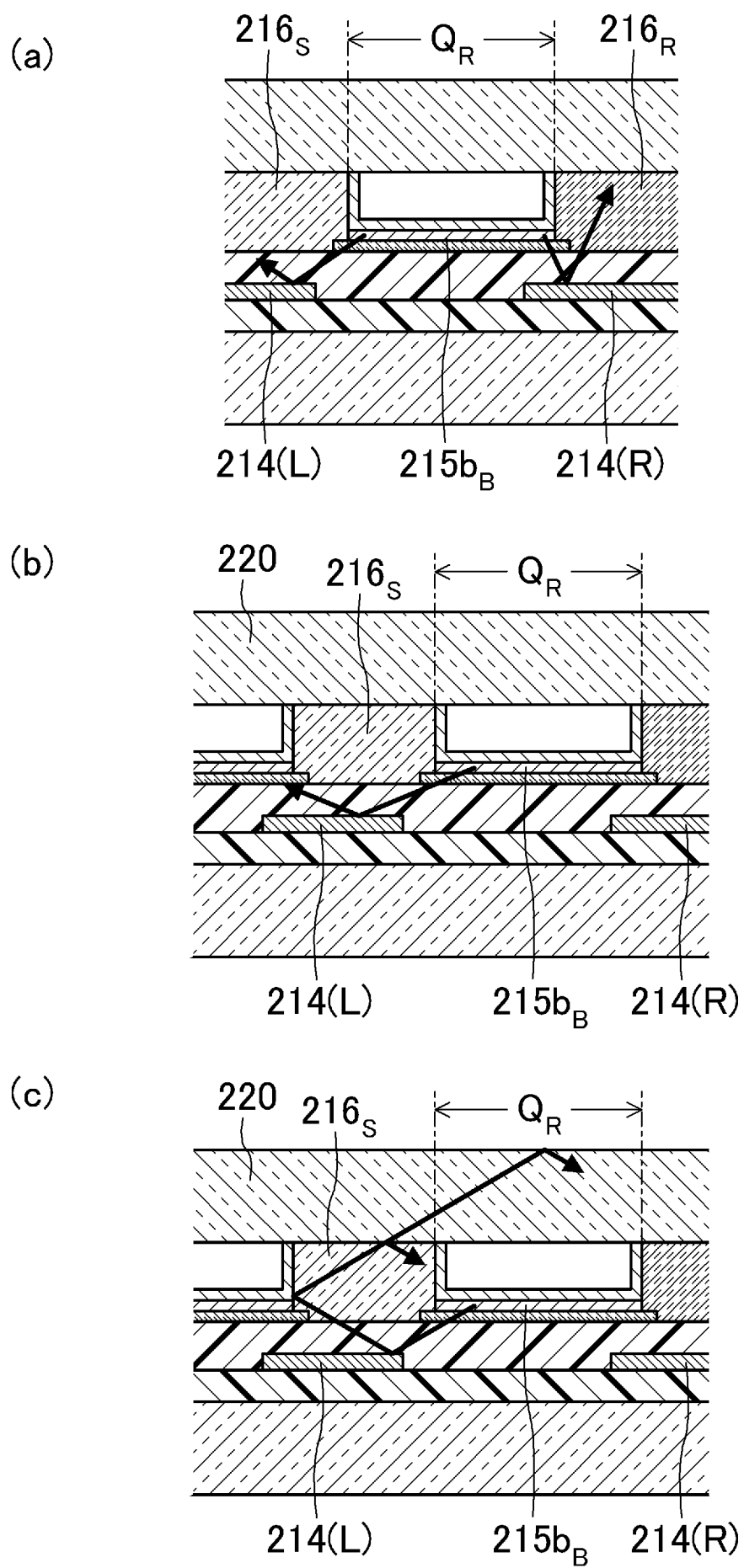
[図21]



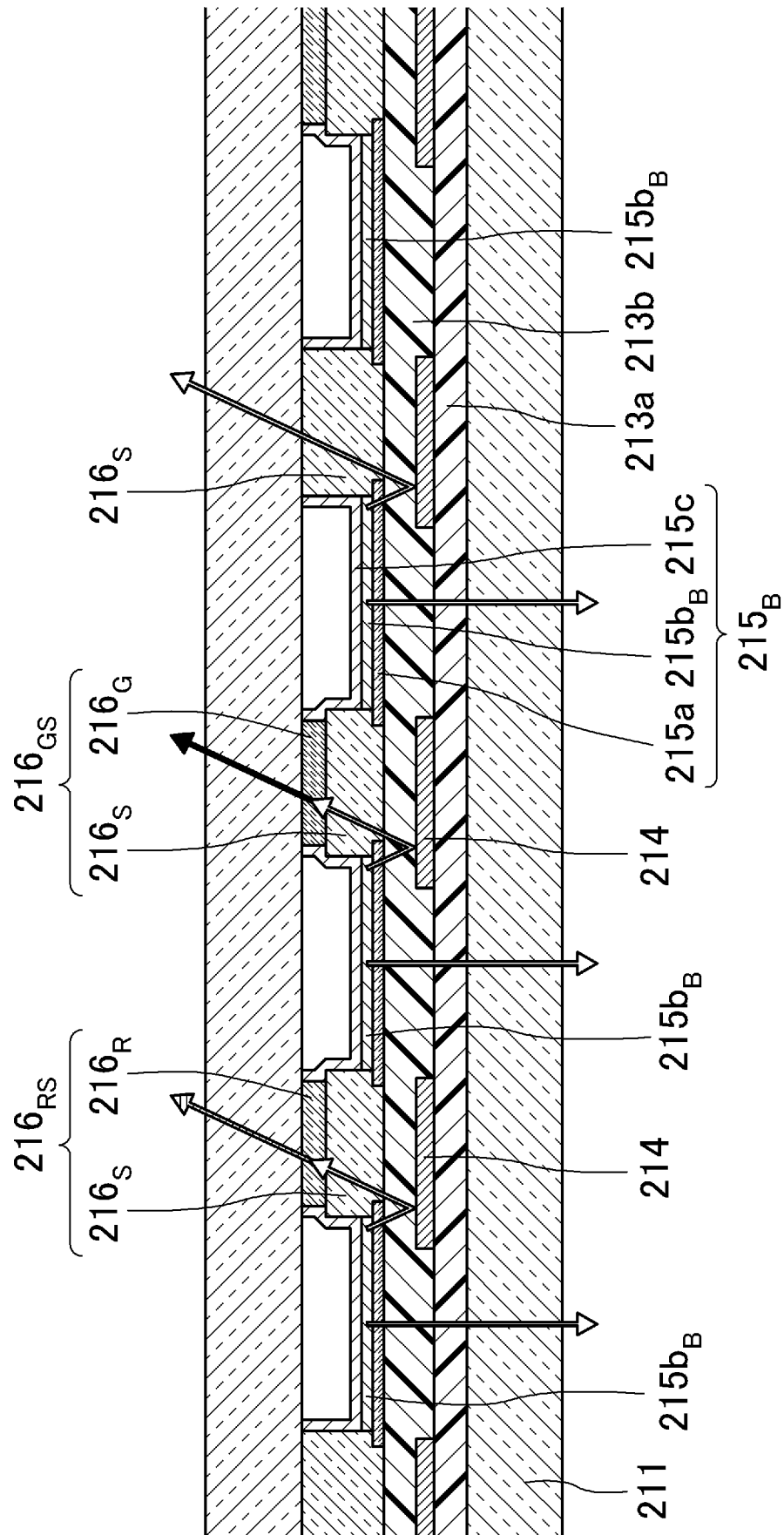
[図22]



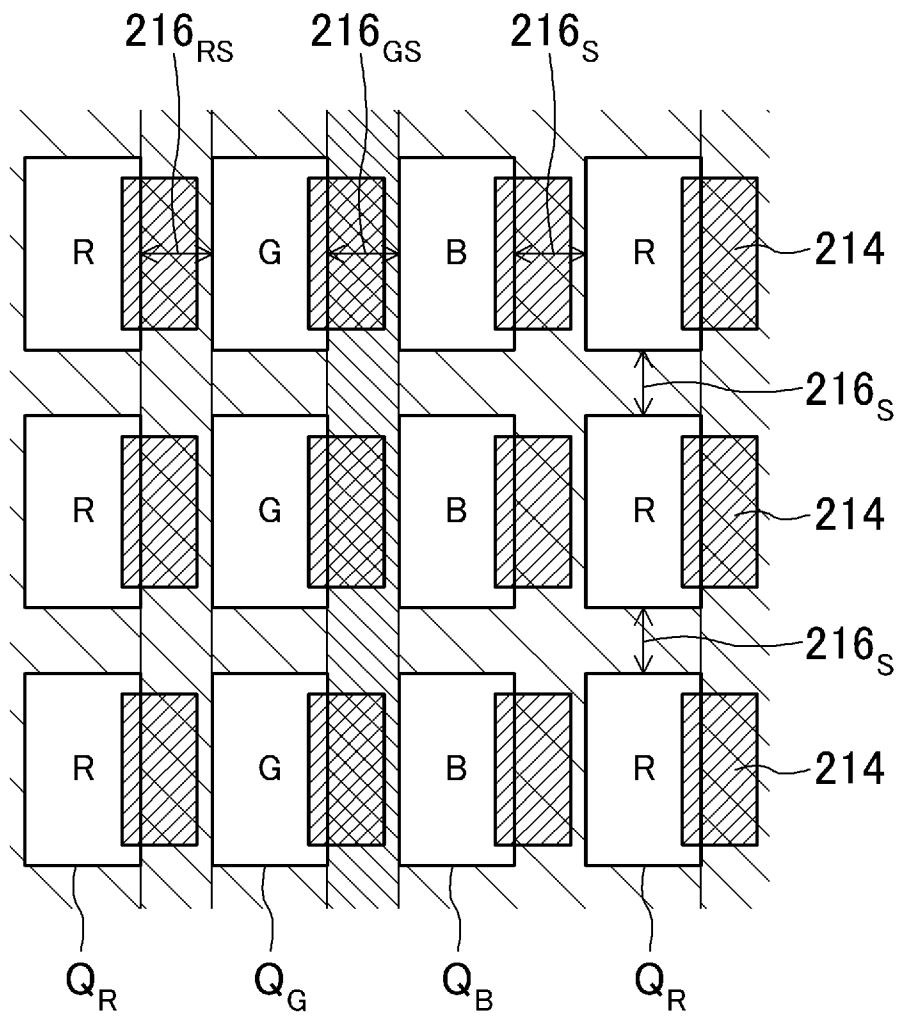
[図23]



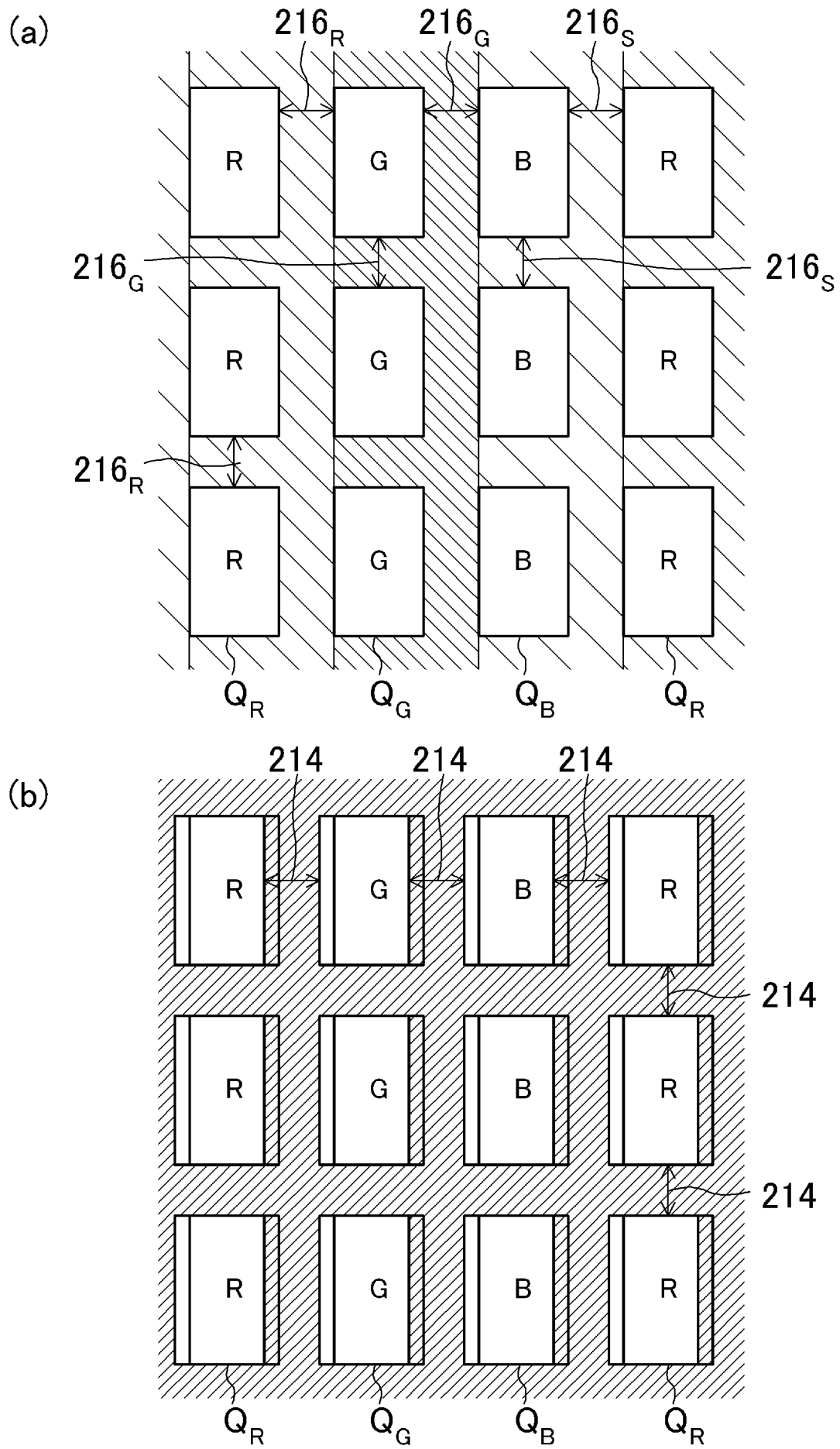
[図24]



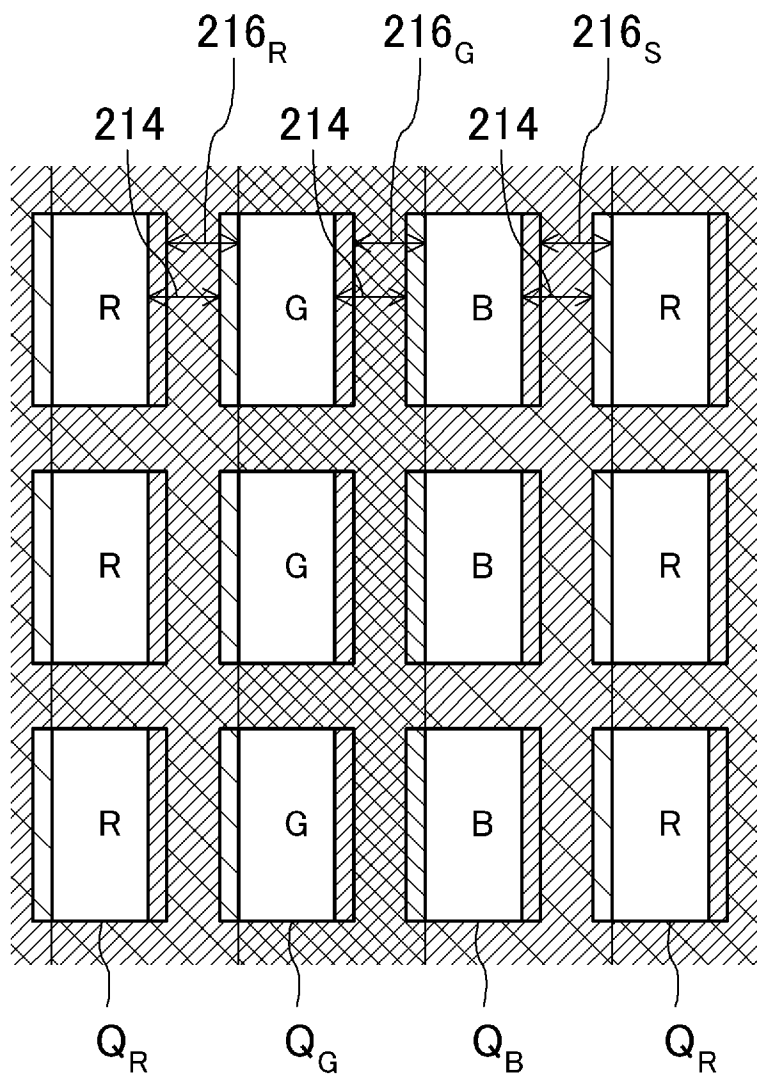
[図25]



[図26]

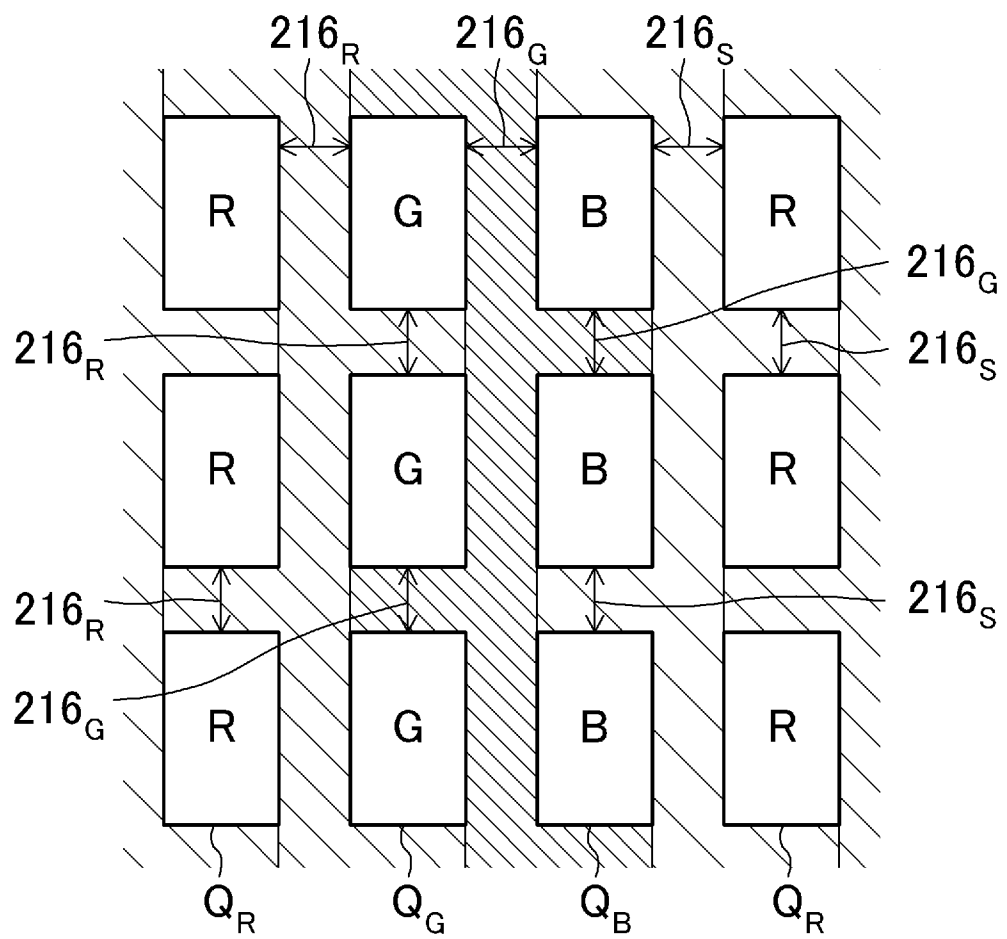


[図27]

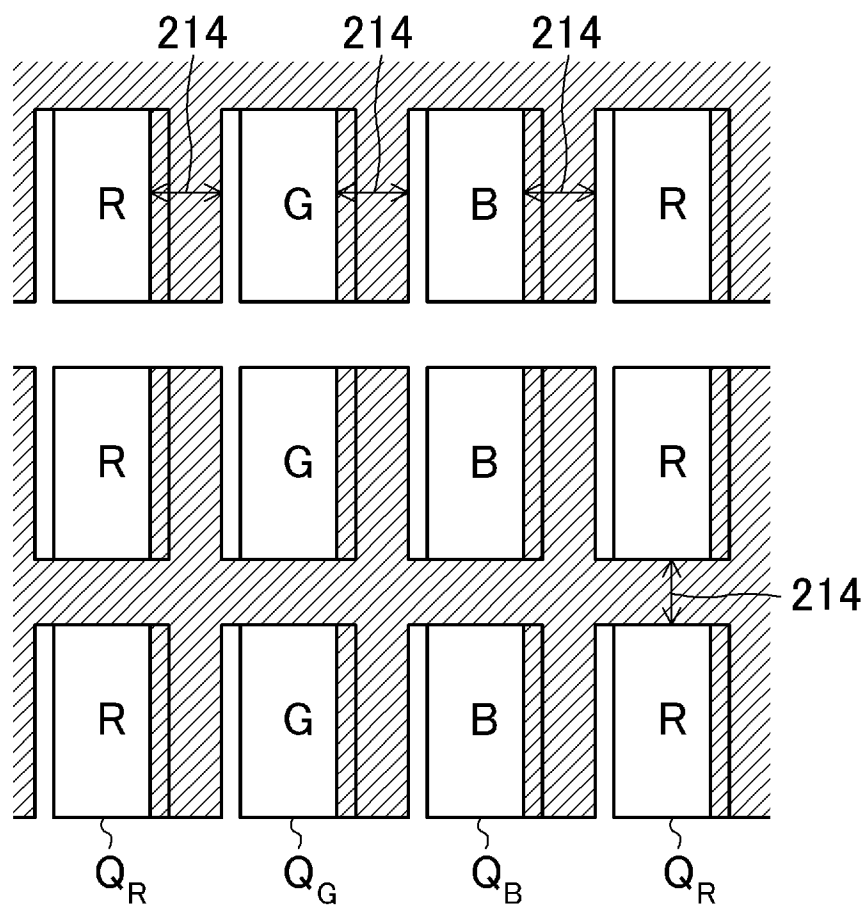


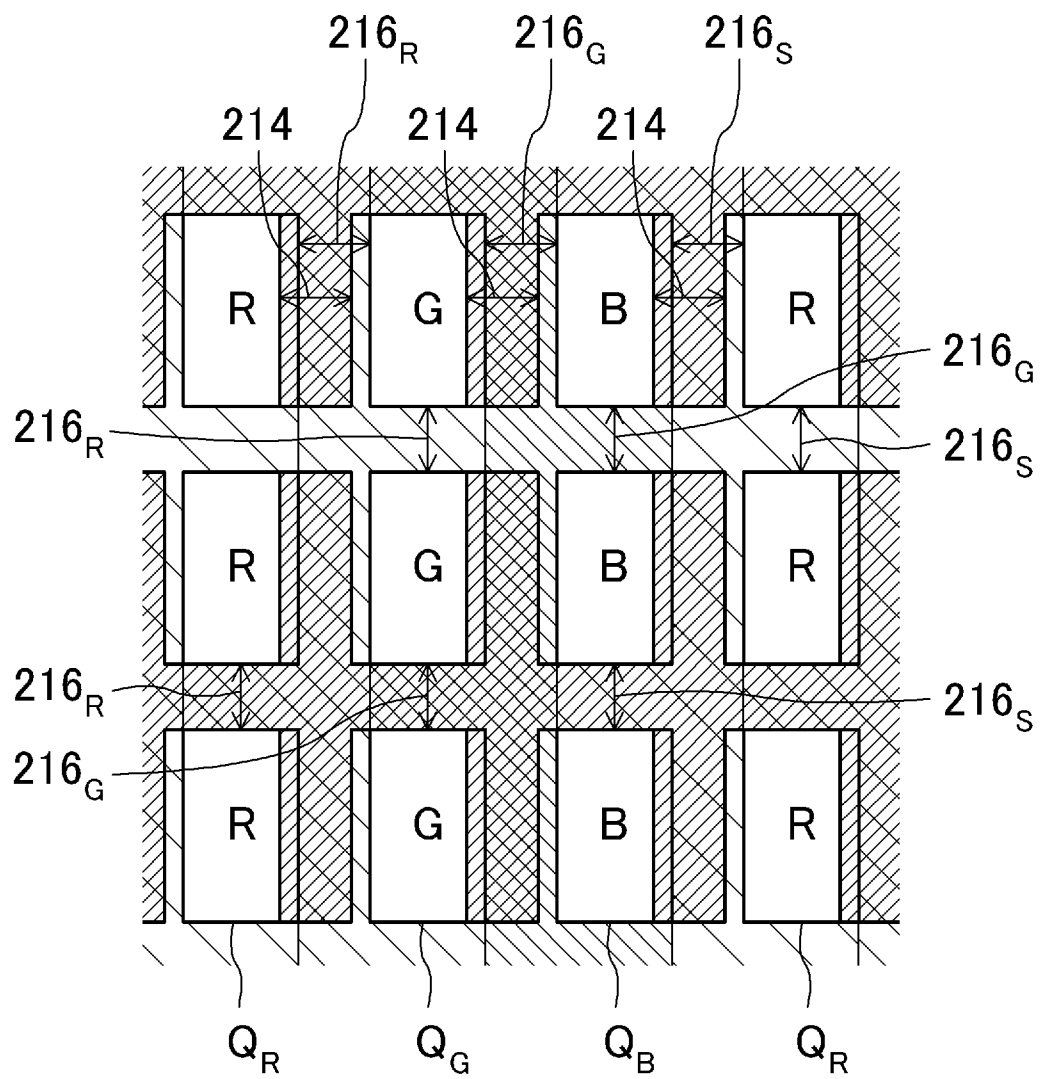
[図28]

(a)



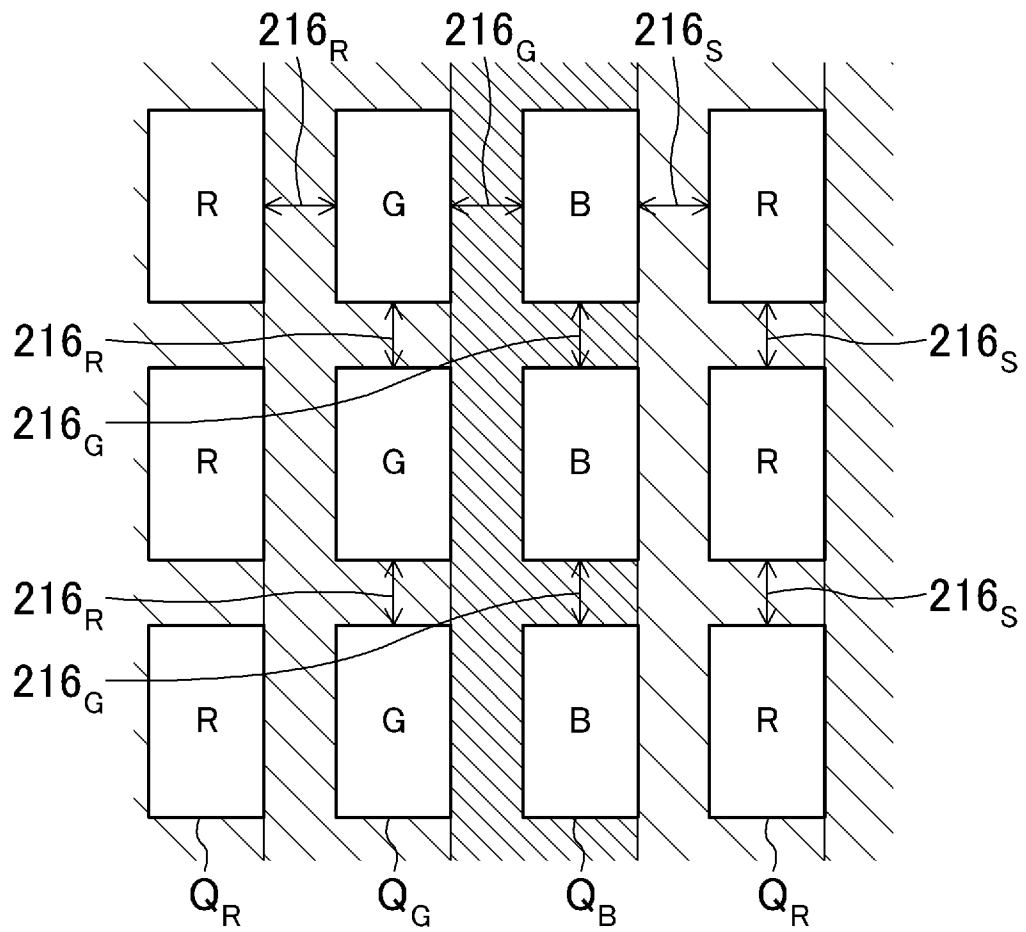
(b)



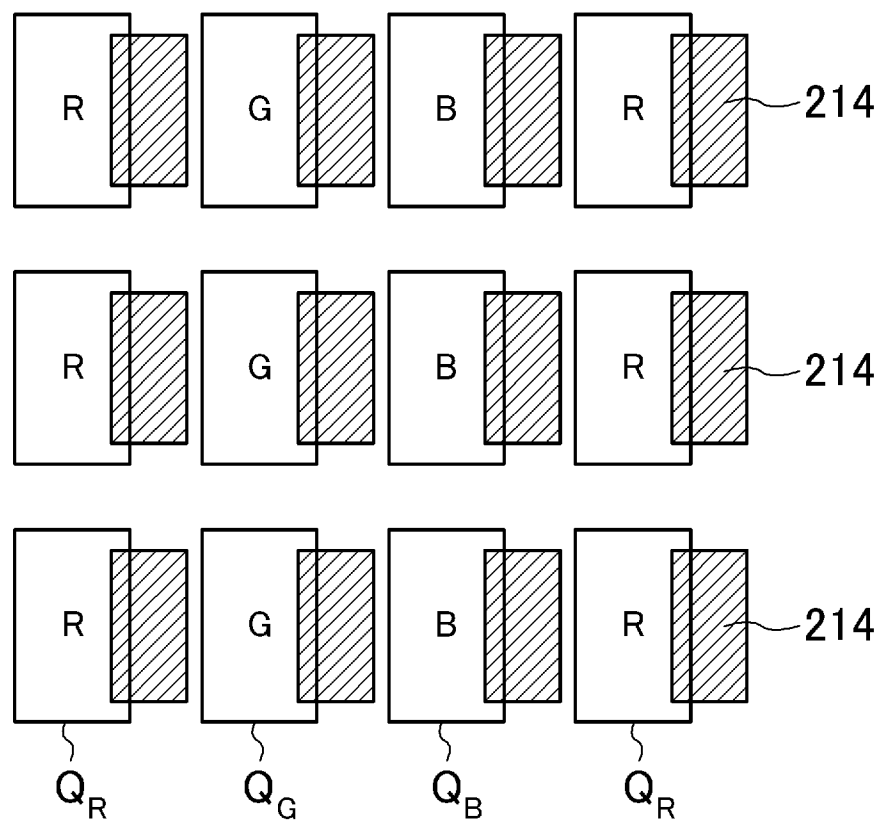


[図30]

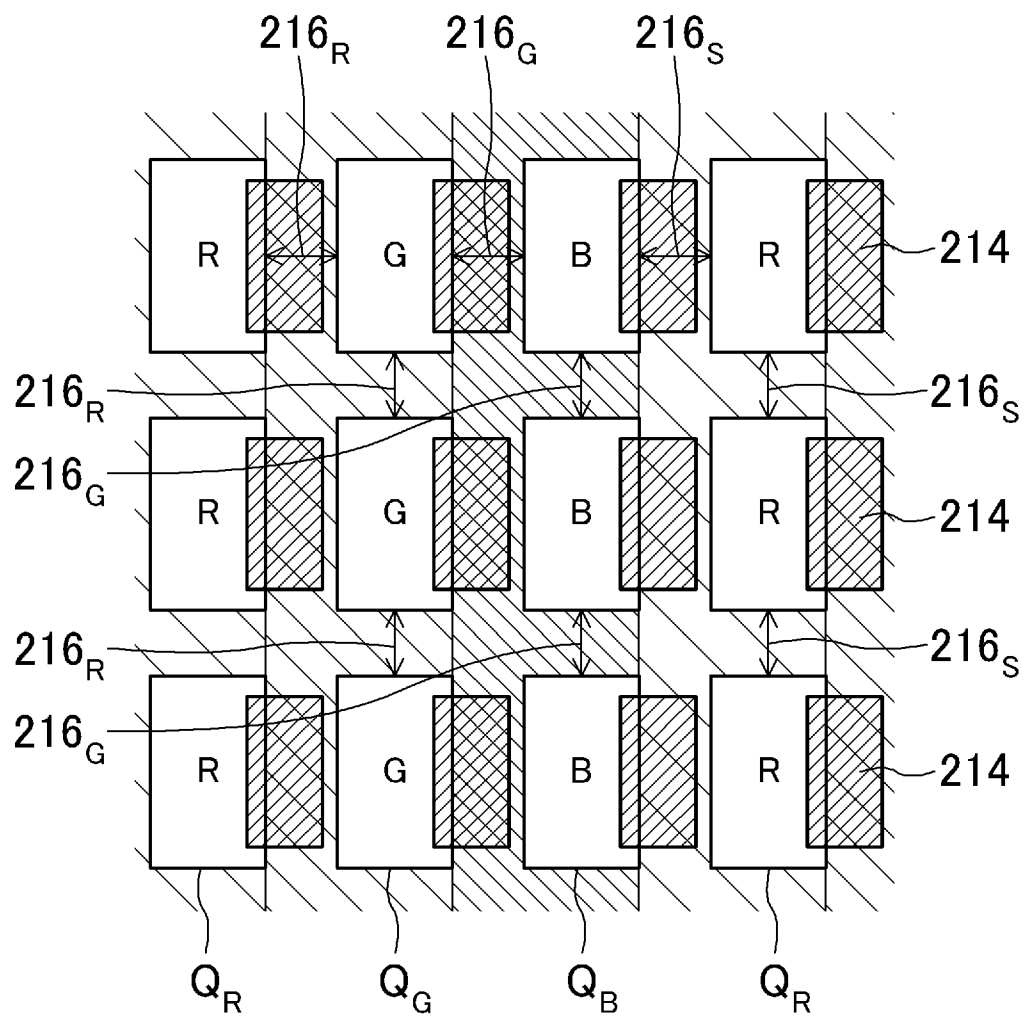
(a)



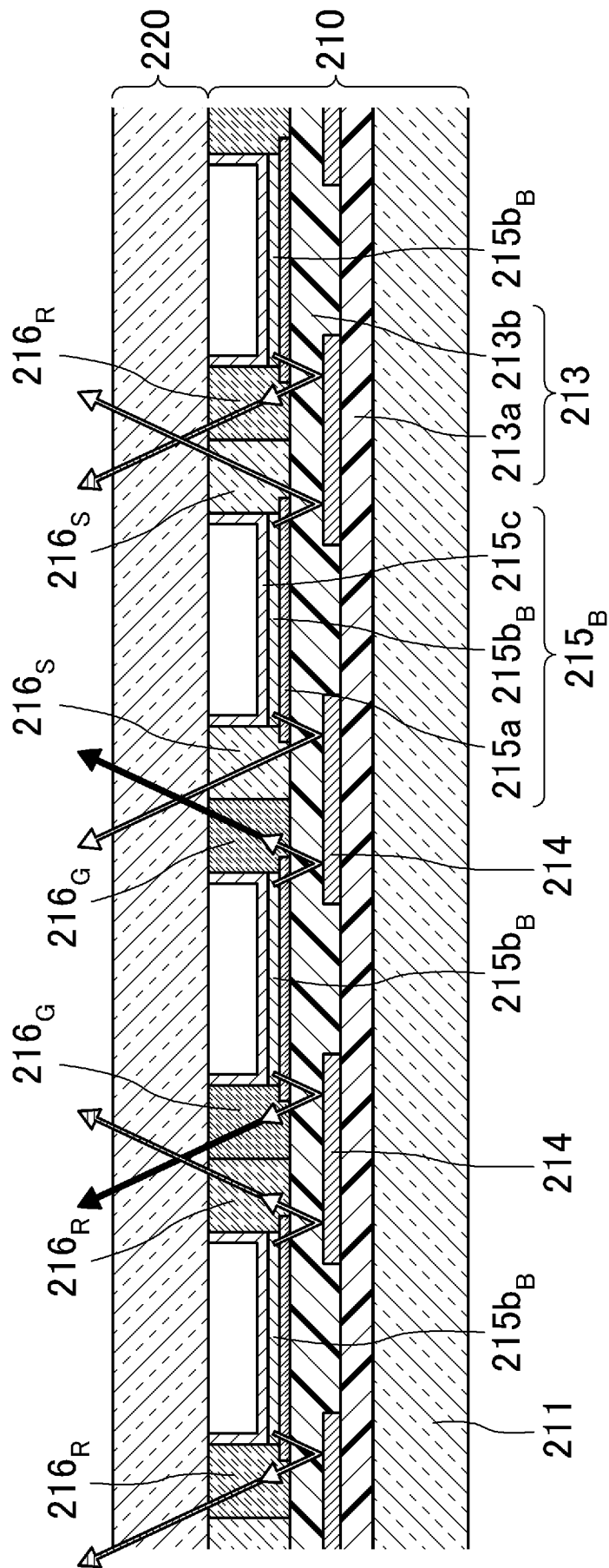
(b)



[図31]

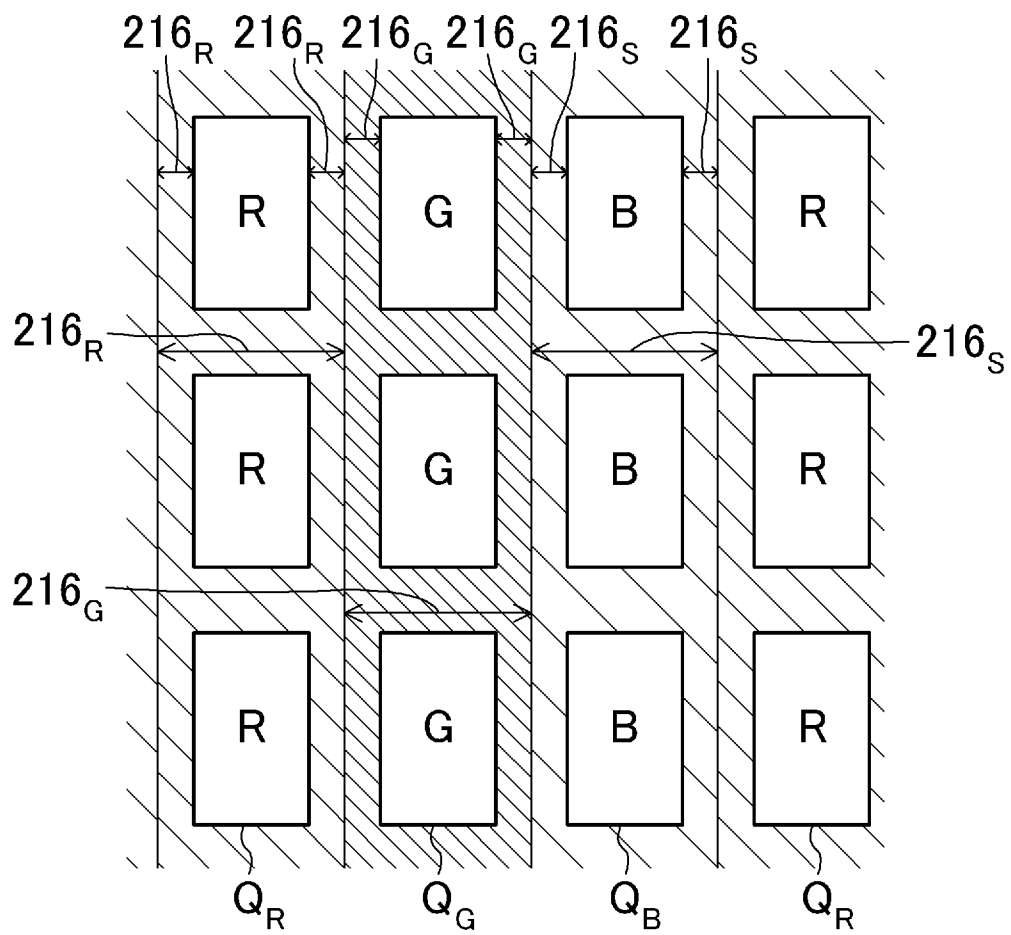


[図32]

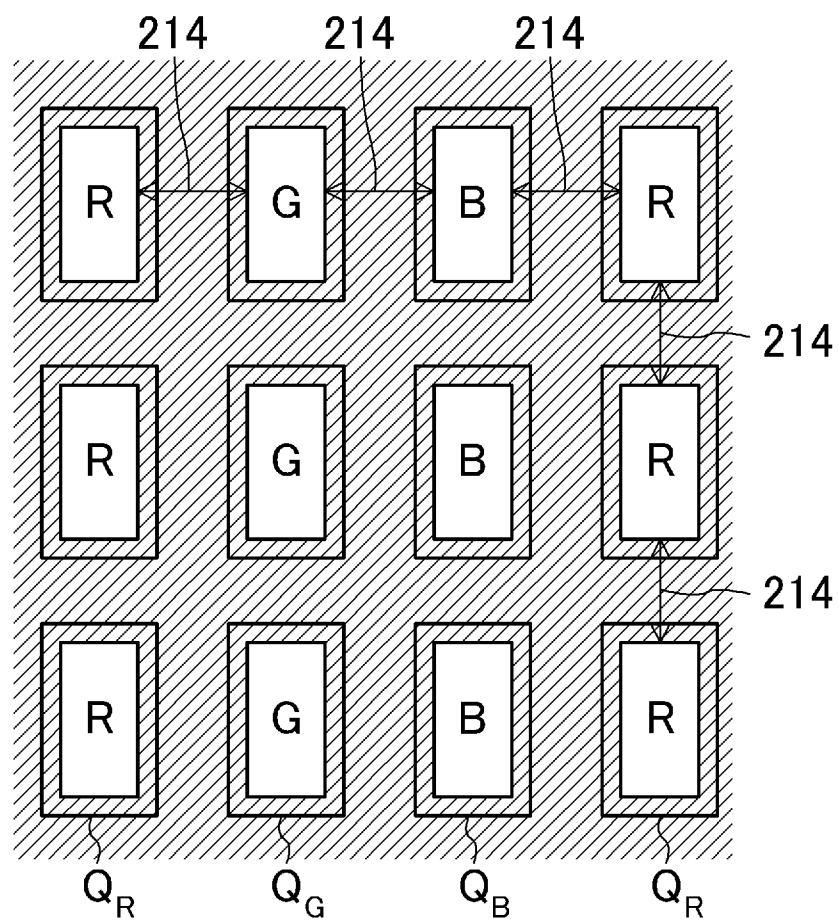


[図33]

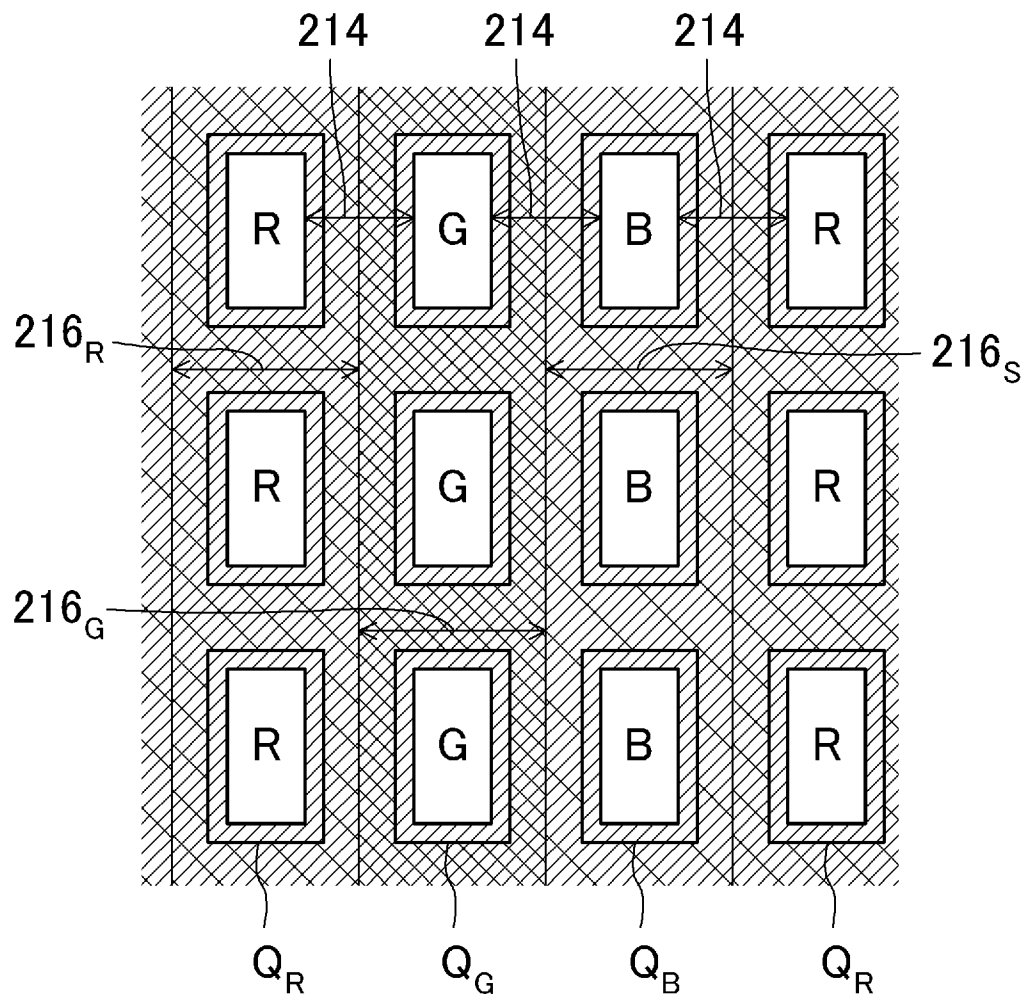
(a)



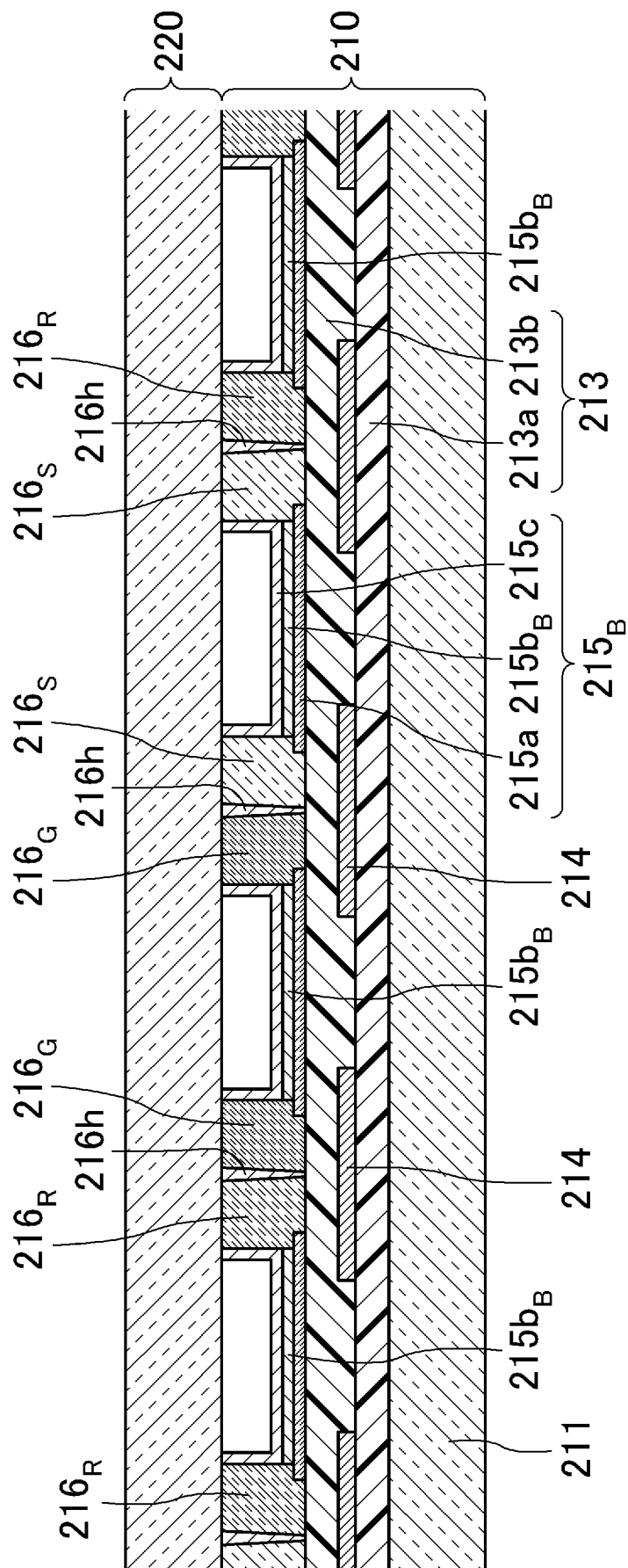
(b)



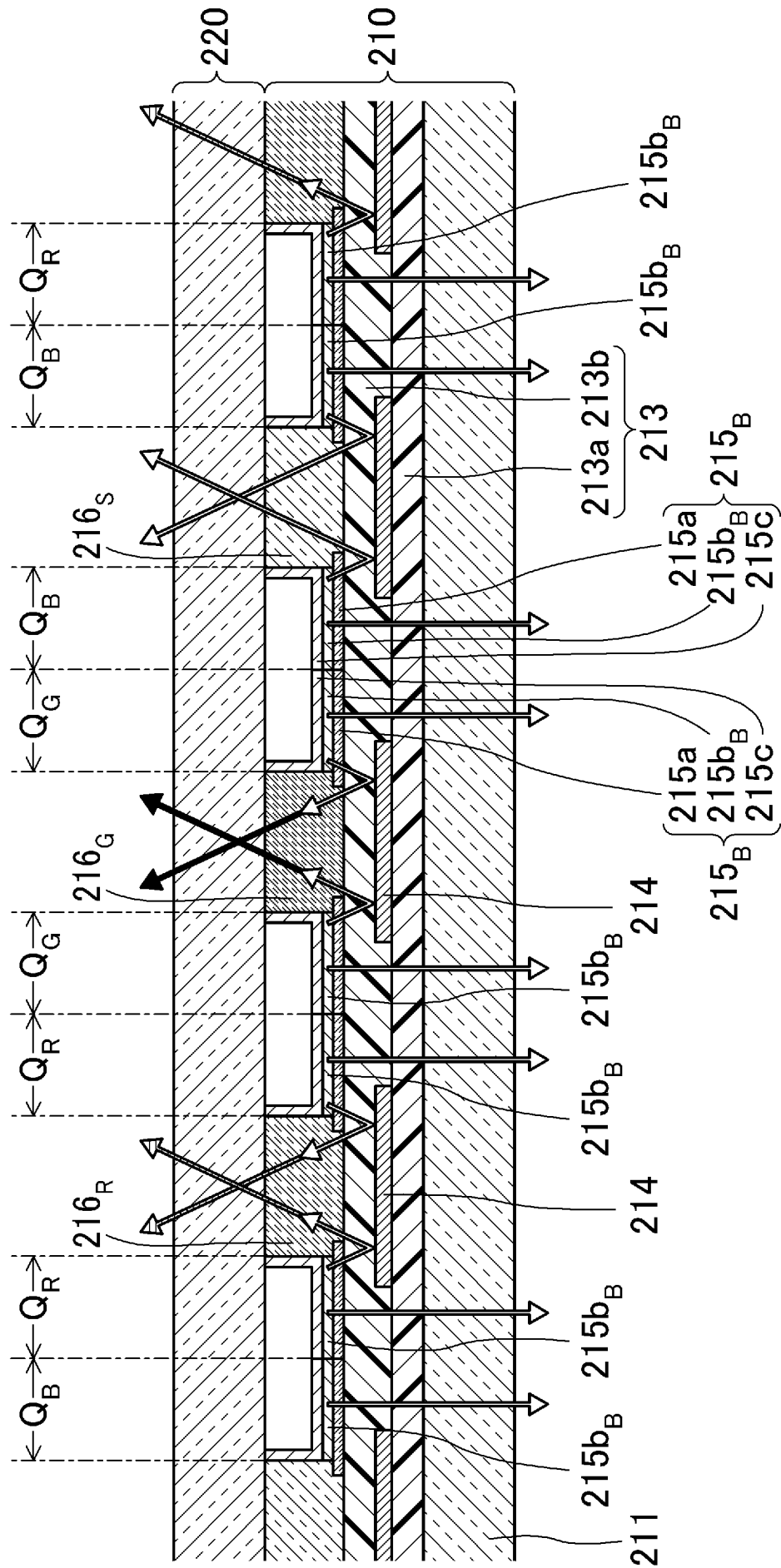
[図34]



[図35]

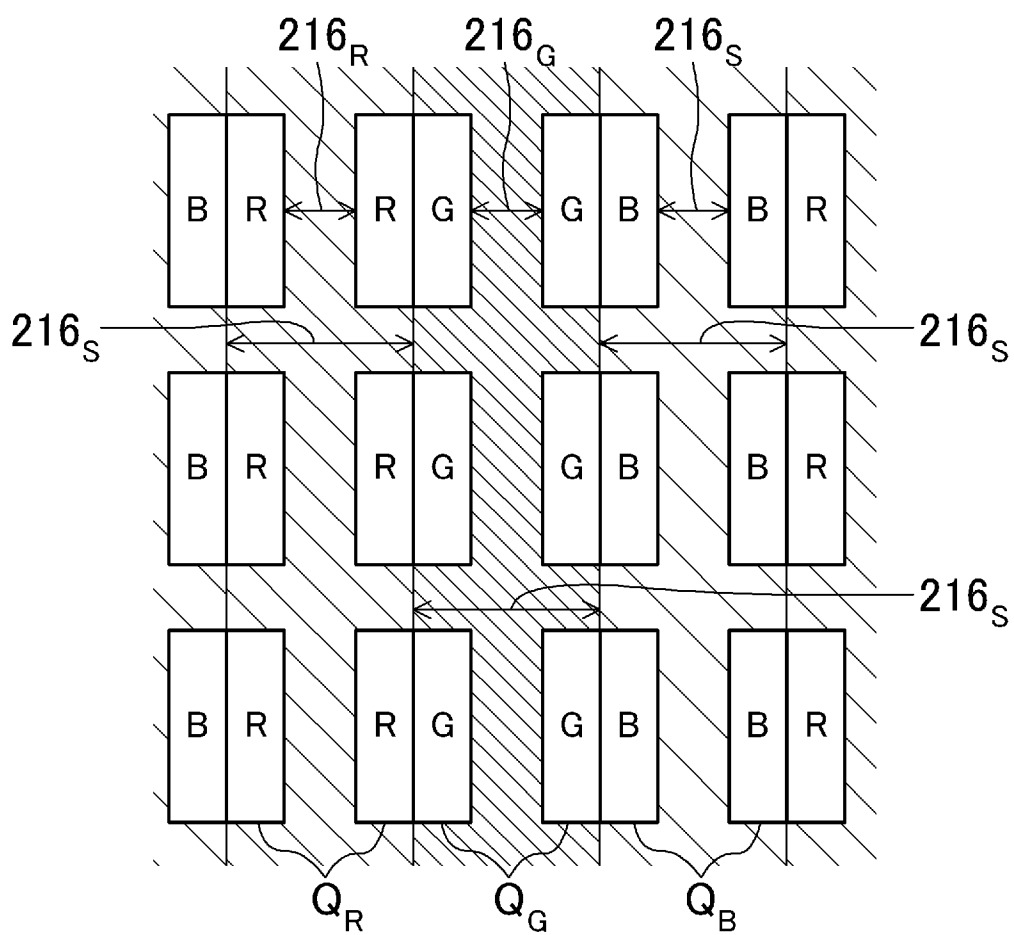


[図36]

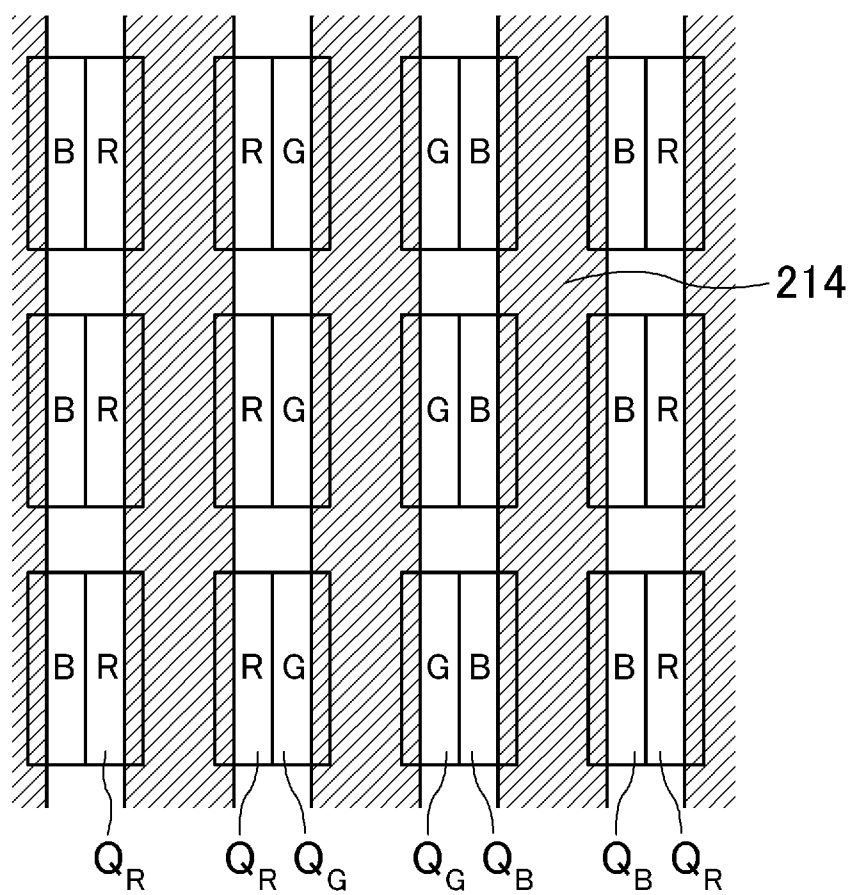


[図37]

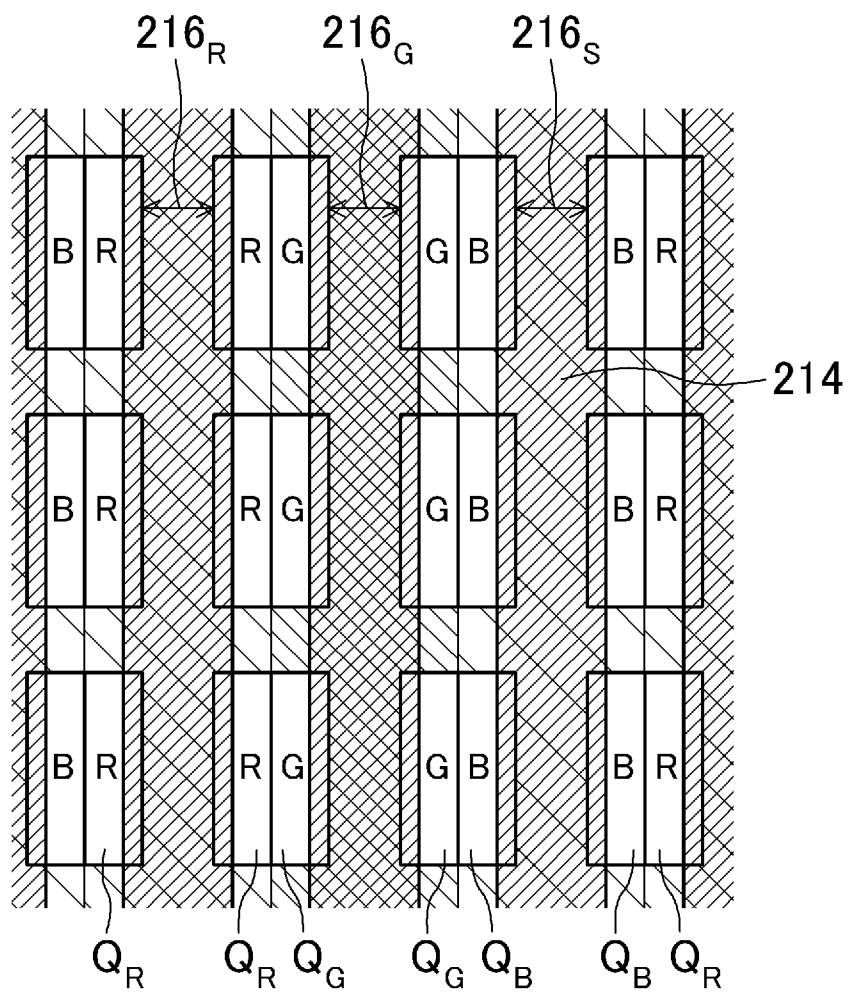
(a)



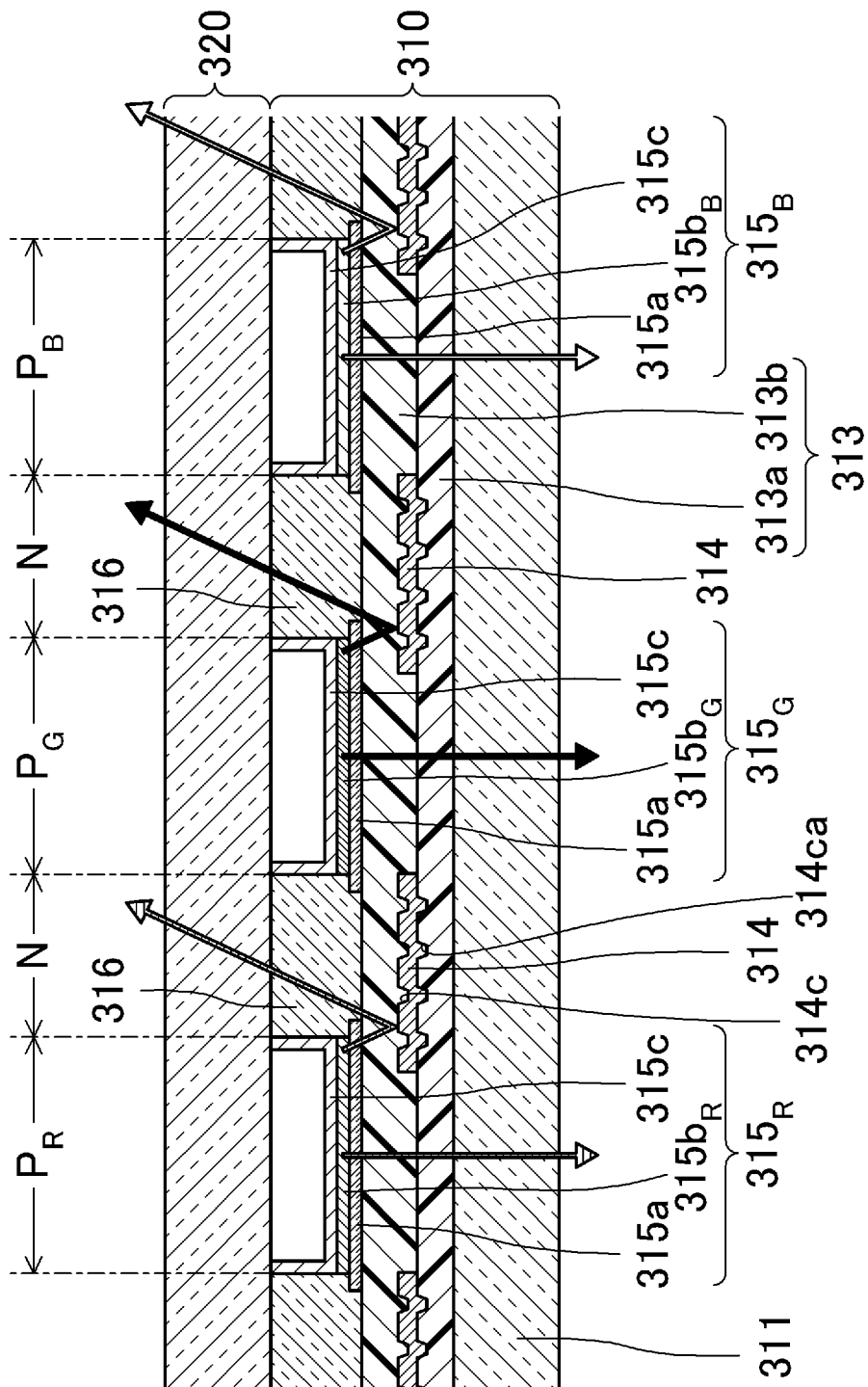
(b)



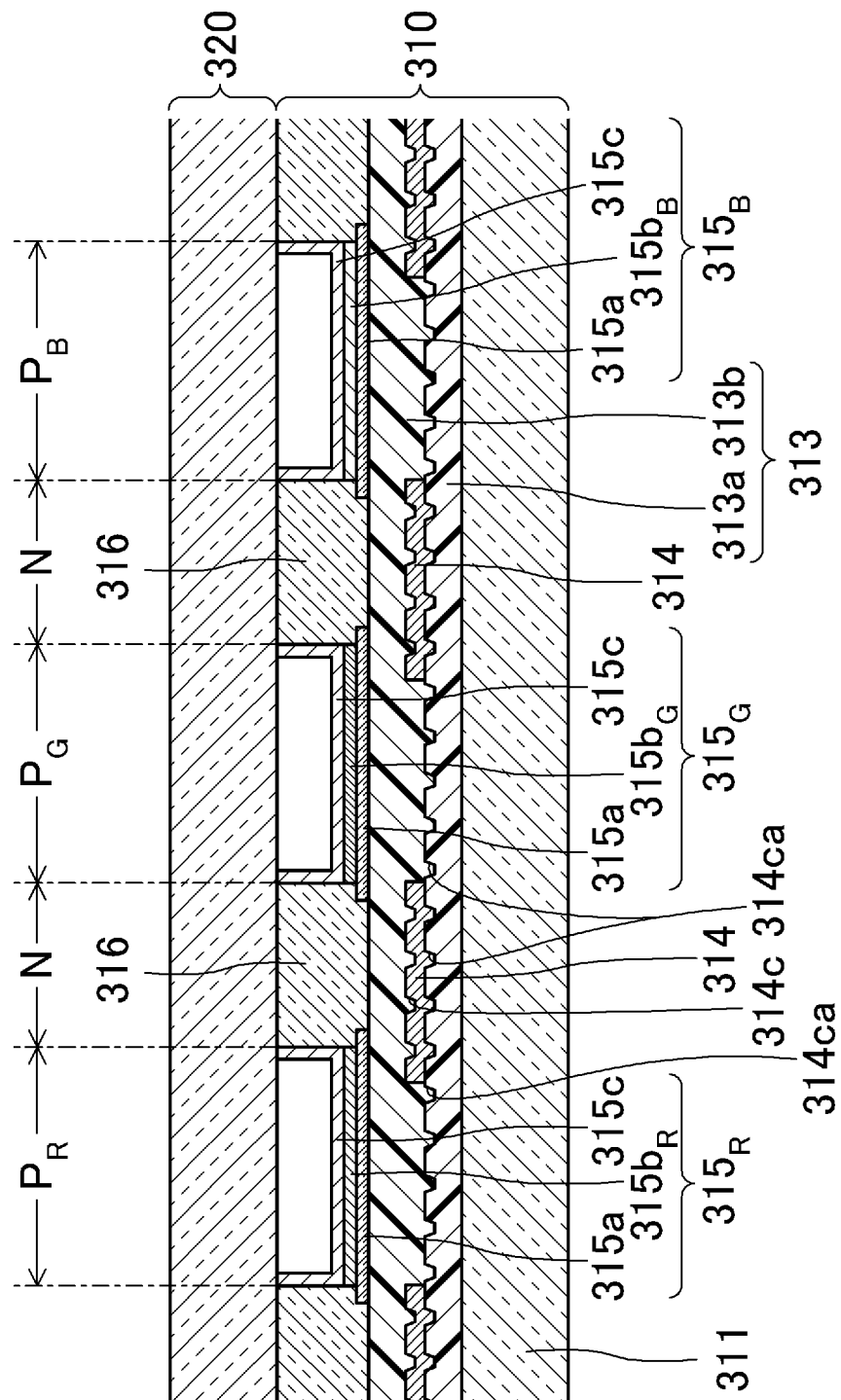
[図38]



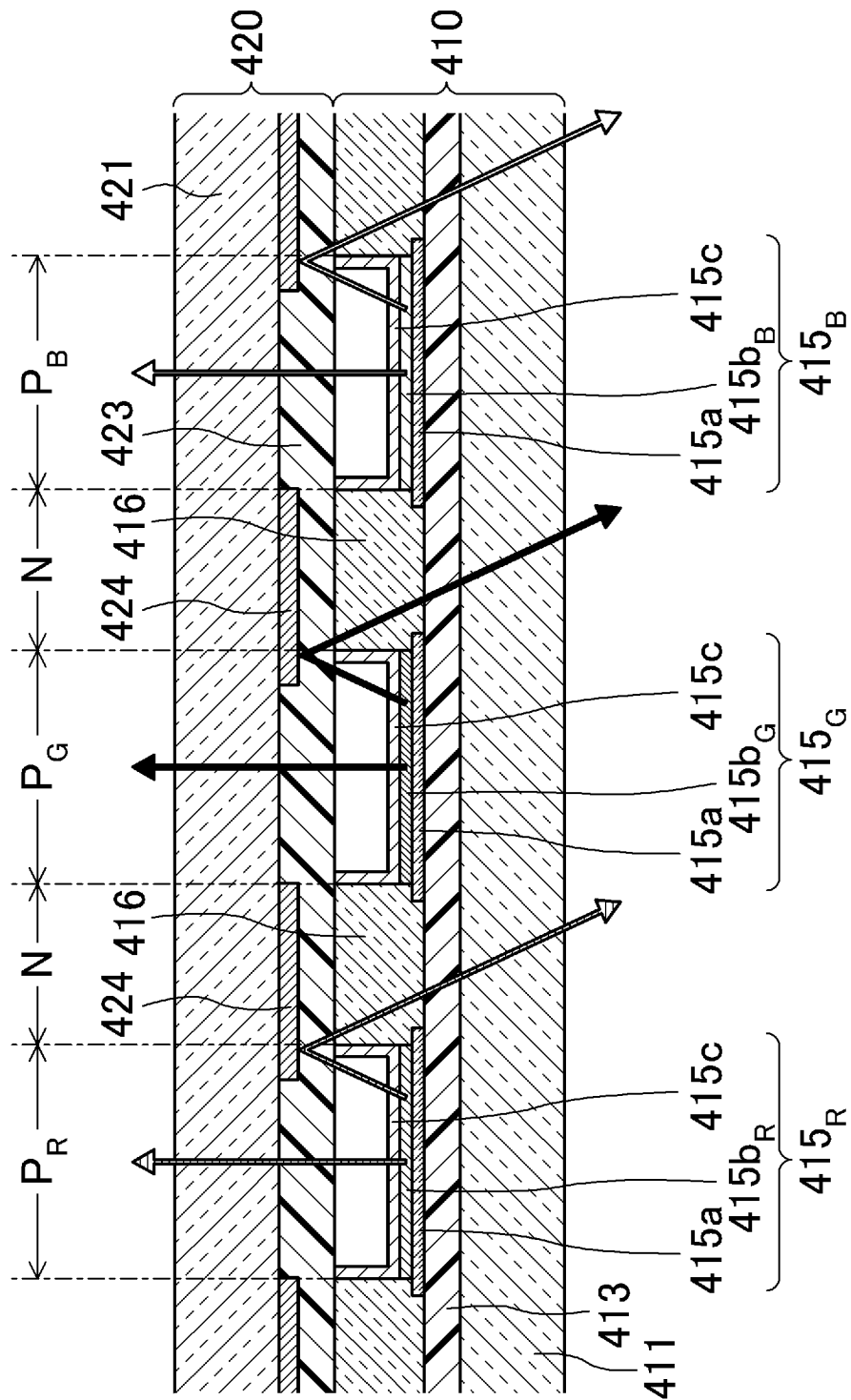
[図39]



[図40]

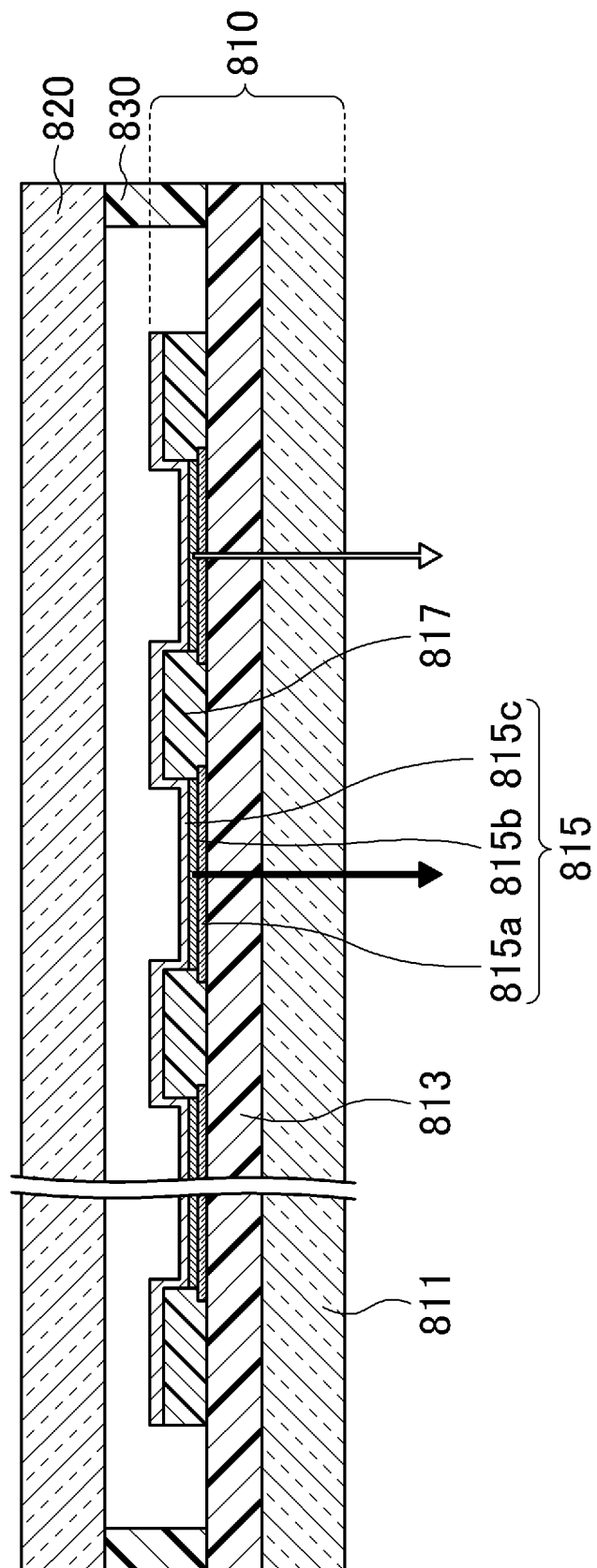


[図41]

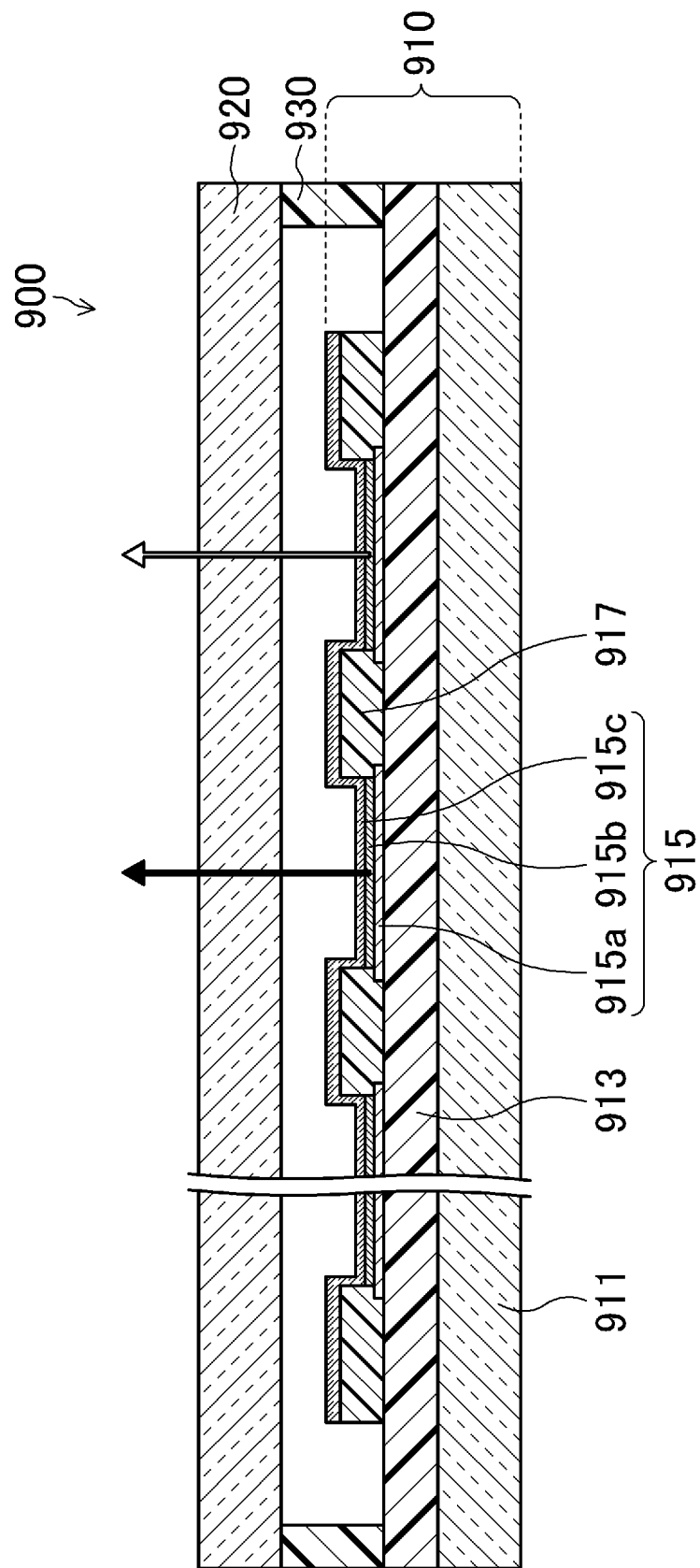


A detailed cross-sectional view of a semiconductor device, likely a light-emitting diode (LED) array, showing three distinct regions: P_R , P_G , and P_B . The device is built on a substrate 411. A common layer 413 is at the bottom. Above it are three sets of stacked layers: $415a$, $415b$, and $415c$, which are grouped together as 415_R , 415_G , and 415_B respectively. Each region also contains a layer 417. The top surface is divided into three sections: 420 (left), 410 (middle), and 420 (right). The 410 section contains a central structure with a layer 421. Dimensions N and P are indicated for the regions, and P_B is indicated for the rightmost section.

300 →



[図45]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/24(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50
(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/24, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2005-100939 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0057] to [0086]; fig. 9 to 12 & JP 2009-76475 A & US 2005/0062407 A1 & US 2005/0093434 A1 & US 2005/0093435 A1 & US 2008/0081105 A1 & KR 10-2005-0029426 A & CN 1602126 A & CN 101452948 A	1-17
A	JP 2005-227762 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraphs [0024] to [0032]; fig. 2 & US 2005/0151830 A1 & US 2009/0073093 A1 & CN 1645450 A	1-17

☒ 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
18 April, 2012 (18.04.12)

Date of mailing of the international search report
01 May, 2012 (01.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000603

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-134897 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 25 May 2006 (25.05.2006), paragraphs [0114] to [0126]; fig. 10 (Family: none)	1-17
A	JP 2006-140151 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), paragraphs [0022] to [0053] & US 2006/0097631 A1 & KR 10-0700004 B1 & CN 1780017 A	1-17
A	JP 2006-224316 A (Seiko Epson Corp.), 31 August 2006 (31.08.2006), paragraphs [0020] to [0041]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-17
A	JP 2007-265839 A (Seiko Epson Corp.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraphs [0021] to [0026]; fig. 6 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/24(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i,
H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/24, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-100939 A (三星エスディアイ株式会社) 2005. 04. 14, 段落【0057】 - 【0086】, 【図 9】 - 【図 12】 & JP 2009-76475 A & US 2005/0062407 A1 & US 2005/0093434 A1 & US 2005/0093435 A1 & US 2008/0081105 A1 & KR 10-2005-0029426 A & CN 1602126 A & CN 101452948 A	1-17
A	JP 2005-227762 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2005. 08. 25, 段落【0024】 - 【0032】, 【図 2】 & US 2005/0151830 A1 & US 2009/0073093 A1 & CN 1645450 A	1-17

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

濱野 隆

2 0

9 1 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-134897 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2006. 05. 25, 段落【0114】 - 【0126】, 【図 10】 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2006-140151 A (三星エスディアイ株式会社) 2006. 06. 01, 段落【0022】 - 【0053】 & US 2006/0097631 A1 & KR 10-0700004 B1 & CN 1780017 A	1-17
A	JP 2006-224316 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 08. 31, 段落【0020】 - 【0041】, 【図 1】, 【図 3】 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2007-265839 A (セイコーエプソン株式会社) 2007. 10. 11, 段落【0021】 - 【0026】, 【図 6】 (ファミリーなし)	1-17