



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103329625 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201280005768. 7

H05B 33/24(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 31

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2011-023987 2011. 02. 07 JP

CN 101452948 A, 2009. 06. 10, 全文.

JP 特开 2006-100137 A, 2006. 04. 13, 全文.

JP 特开 2007-265839 A, 2007. 10. 11, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 07. 18

US 2005/0127820 A1, 2005. 01. 16, 全文.

US 2005/0151830 A1, 2005. 01. 14, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/000603 2012. 01. 31

审查员 黄宇

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/108142 JA 2012. 08. 16

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 杉本宏 园田通

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

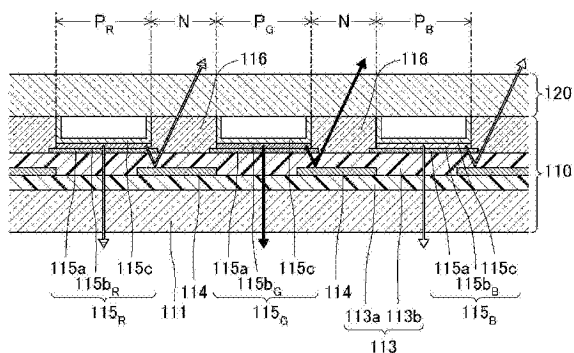
权利要求书3页 说明书31页 附图40页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置及其制造方法

(57) 摘要

在有机 EL 显示装置 (100) 中, 绝缘层 (113) 包括第一绝缘膜 (113a) 及其上层的第二绝缘膜 (113b), 上部电极 (115c) 以覆盖多个有机 EL 层 (115b) 中的各个有机 EL 层 (115b) 的方式设置有多个, 在第一绝缘膜 (113a) 与第二绝缘膜 (113b) 之间, 与发光区域以外的区域 N 对应地形成有反射膜 (114), 该反射膜使有机 EL 层 (115b) 发出的光中扩散到发光区域以外的区域 N 的光, 透过隔壁部 (116) 和密封基板 (120) 内, 向密封基板侧反射, 以便能够作为密封基板 (120) 侧的显示被视认。



1. 一种有机 EL 显示装置, 该有机 EL 显示装置中, 矩阵状地设置有多个发光区域的有机 EL 基板与密封基板相对配置, 该有机 EL 显示装置具有框状地设置于基板周缘部的非显示区域和在其内侧设置的显示区域,

所述有机 EL 基板包括:

有机 EL 基板主体;

多个开关元件, 该多个开关元件在所述有机 EL 基板主体上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成;

绝缘层, 其以覆盖所述有机 EL 基板主体和多个开关元件并且使表面平坦化的方式形成;

多个下部电极, 该多个下部电极在所述绝缘层上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成, 且含有光透过性材料;

分隔壁部, 其在所述绝缘层上以划分所述多个发光区域的方式与发光区域以外的区域对应地形成, 且含有光透过性材料;

多个有机 EL 层, 该多个有机 EL 层以覆盖所述多个下部电极中的各个下部电极的方式形成; 和

上部电极, 其以覆盖所述多个有机 EL 层的方式形成, 且含有光反射性材料,

所述有机 EL 层发出的光传播到所述有机 EL 基板主体侧, 作为有机 EL 基板侧的显示被视认,

所述有机 EL 显示装置的特征在于:

所述绝缘层包括第一绝缘膜及其上层的第二绝缘膜,

所述上部电极以覆盖所述多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式设置有多个,

在所述第一绝缘膜与第二绝缘膜之间, 与所述发光区域以外的区域对应地形成有反射膜, 该反射膜使所述有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光, 透过所述分隔壁部和密封基板内, 向密封基板侧反射, 以便能够作为密封基板侧的显示被视认。

2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

所述反射膜配置成与所述发光区域的周缘部互相重叠。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

所述分隔壁部作为与所述密封基板接触而支承密封基板的间隔物起作用。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

所述第一绝缘膜和第二绝缘膜由具有相同折射率的材料形成。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

所述多个发光区域包括进行红色发光的红色发光区域、进行绿色发光的绿色发光区域和进行蓝色发光的蓝色发光区域。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

所述多个发光区域包括蓝色发光区域,

所述分隔壁部包括:

将透过该分隔壁部的蓝色光转换为红色光的红色转换部;

将透过该分隔壁部的蓝色光转换为绿色光的绿色转换部; 和

不对透过该分隔壁部的光的波长进行转换的透明树脂部,

所述有机 EL 层的蓝色发光传播到有机 EL 基板主体侧,作为有机 EL 基板侧的单色显示被视认,

该蓝色发光中扩散到发光区域以外的区域的蓝色光,被所述反射膜反射到密封基板侧,透过所述红色转换部的光作为红色光,透过所述绿色转换部的光作为绿色光,透过所述透明树脂部的光作为蓝色光,进一步透过密封基板内,作为密封基板侧的 RGB 全彩色显示被视认。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述反射膜在表面设置有凹凸。

8. 如权利要求 7 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述凹凸由设置于所述反射膜上的凹部形成。

9. 一种有机 EL 显示装置的制造方法,该有机 EL 显示装置中,矩阵状地配置有多个发光区域的有机 EL 基板与密封基板相对配置,该有机 EL 显示装置具有框状地设置于基板周缘部的非显示区域和在其内侧配置的显示区域,所述有机 EL 显示装置的制造方法的特征在于:

所述有机 EL 显示装置的制造方法包括:有机 EL 基板形成工序;和使在所述有机 EL 基板形成工序中制成的有机 EL 基板与密封基板相对而在非显示区域贴合的基板贴合工序,

在所述有机 EL 基板形成工序中,

在基板主体上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成多个开关元件,

以覆盖所述基板主体和多个开关元件的方式形成第一绝缘膜,

在所述第一绝缘膜上与所述发光区域以外的区域对应地形成反射膜,

以覆盖所述第一绝缘膜和所述反射膜并且使表面平坦化的方式形成第二绝缘膜,

在所述第二绝缘膜上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成多个下部电极,

在所述第二绝缘膜上以划分所述多个发光区域的方式与发光区域以外的区域对应地形成隔壁部,

以覆盖所述多个下部电极中的各个下部电极的方式形成多个有机 EL 层,

以覆盖所述多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式形成多个上部电极,

由此制作有机 EL 基板,

在所述有机 EL 基板形成工序中,形成所述反射膜,使得所述有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,在该反射膜反射后透过所述隔壁部和密封基板内,作为密封基板侧的显示被视认。

10. 如权利要求 9 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:

在所述有机 EL 基板形成工序中,以与所述发光区域的周缘部互相重叠的方式形成所述反射膜。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:

在所述基板贴合工序中,

以所述隔壁部与所述密封基板接触而支承该密封基板的方式使该密封基板与所述有机 EL 基板相对。

12. 如权利要求 9 或 10 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:

在所述有机 EL 基板形成工序中,

在形成所述第一绝缘膜后,至少在形成所述反射膜的区域的表面形成凹部,

接着,以与形成于所述第一绝缘膜表面的凹部重叠的方式形成反射膜,由此形成在表面具有凹部的反射膜。

13. 如权利要求 12 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:

遍及所述第一绝缘膜的整个表面形成多个凹部。

14. 一种有机 EL 显示装置,该有机 EL 显示装置中,矩阵状地设置有多个发光区域的有机 EL 基板与密封基板相对配置,该有机 EL 显示装置具有框状地设置于基板周缘部的非显示区域和在其内侧设置的显示区域,

所述有机 EL 基板包括:

有机 EL 基板主体;

多个开关元件,该多个开关元件在所述有机 EL 基板主体上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成;

绝缘层,其以覆盖所述有机 EL 基板主体和多个开关元件并且使表面平坦化的方式形成;

多个下部电极,该多个下部电极在所述绝缘层上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成,且含有光反射性材料;

分隔壁部,其在所述绝缘层上以划分所述多个发光区域的方式与发光区域以外的区域对应地形成,且含有光透过性材料;

多个有机 EL 层,该多个有机 EL 层以覆盖所述多个下部电极中的各个下部电极的方式形成;和

上部电极,其以覆盖所述多个有机 EL 层的方式形成,且含有光透过性材料或光半透过性材料,

所述有机 EL 层发出的光传播到所述密封基板侧,作为密封基板侧的显示被视认,

所述有机 EL 显示装置的特征在于:

所述上部电极以覆盖所述多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式形成有多个,

在所述密封基板的所述有机 EL 基板侧,与所述发光区域以外的区域对应地形成有反射膜,该反射膜使所述有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,透过所述分隔壁部和有机 EL 基板主体内,向有机 EL 基板侧反射,以便能够作为有机 EL 基板侧的显示被视认。

15. 如权利要求 14 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述上部电极由光透过性的材料形成。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述反射膜配置成与所述发光区域的周缘部互相重叠。

17. 如权利要求 14 或 15 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

在所述有机 EL 基板与密封基板之间填充有透明树脂。

## 有机 EL 显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在面板的两面进行图像显示的两面显示型的有机 EL 显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,作为在低电压驱动、全固体型、高速响应性、自发光性等方面优秀的平板显示器,有机电致发光(以下也称为“有机 EL”)显示装置备受瞩目。有机 EL 显示装置包括:形成有有机 EL 元件的有机 EL 基板;以及与有机 EL 基板相对并且密封有机 EL 元件的方式配置的密封基板。有机 EL 基板例如具有如下结构:在玻璃基板上形成薄膜晶体管(Thin Film Transistor:以下也称为“TFT”),为了使其表面平坦化且绝缘而形成有平坦化膜,进而在其上依次层叠形成下部电极、有机层和上部电极。

[0003] 有机 EL 显示装置大致可以分为从下部电极侧取出光的底部发光型的有机 EL 显示装置(参照图 44)和从上部电极侧取出光的顶部发光型的有机 EL 显示装置(参照图 45)。底部发光型的有机 EL 显示装置中,下部电极由 ITO 等透明电极形成,上部电极由光反射性的金属电极形成。另一方面,顶部发光型的有机 EL 显示装置中,一般而言,下部电极由光反射性的金属电极形成,上部电极由半透明电极形成。

[0004] 近年来,在便携式电话市场,对于能够在主画面(主显示器)和副画面(副显示器)的正反面进行显示的显示装置的需求变高,要求具有高显示品质且薄型轻量的两面显示装置。另外,不限于便携式电话,在装载于多媒体播放器等移动设备的显示装置(mobile viewer)、大型的信息公告板(数字标牌)等领域,也使用两面显示装置,由此可以期待设计性和表现性的宽度变宽,省空间的效果。

[0005] 当前实用的两面显示装置,将两块显示面板背靠背贴合配置,两面显示装置的薄型化、轻量化有限制,同时由于使用两块显示面板,在成本方面存在问题。于是,期望用 1 块显示面板进行两面显示。

[0006] 作为用 1 块显示面板进行两面显示的显示装置,适合使用自发光型的显示装置,用有机 EL 显示装置进行两面显示的研究正在进行中。

[0007] 专利文献 1 中公开了一种在单一的像素电路上层叠有底部发光型的有机 EL 元件和顶部发光型的有机 EL 元件的结构的两面有机 EL 显示装置。

[0008] 专利文献 2 中公开了一种在 1 个像素区域内形成有向下方发光的第一区域和向上方发光的第二区域的结构有机 EL 显示装置。

[0009] 专利文献 3 中公开了一种在玻璃基板上依次层叠有 TFT、平坦化膜、反射膜、下部电极、有机 EL 层和上部电极,反射膜在发光区域具有开口部,或者反射膜在发光区域设置成岛状图案的结构有机 EL 显示装置。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献 1:日本特开 2007-073249 号公报

[0013] 专利文献 2 :日本特开 2005-340202 号公报

[0014] 专利文献 3 :日本特开 2006-140127 号公报

## 发明内容

[0015] 发明要解决的技术问题

[0016] 但是,根据专利文献 1 的两面有机 EL 显示装置,由于将底部发光型的有机 EL 元件和顶部发光型的有机 EL 元件层叠,所以层叠数显著增加,或者需要在形成于有机层上的电极和绝缘膜进行图案形成的工序而导致复杂化,成品率降低。另外,根据专利文献 1 的两面有机 EL 显示装置,为了在正面显示和背面显示确保充分的光量而需要流过大电流,存在耗电增大的问题。

[0017] 根据专利文献 2 的两面有机 EL 显示装置,将 1 个像素区域内分隔为上表面发光用的区域和下表面发光用的区域来进行两面显示,所以在各面中得到的显示的亮度变小。因此,不得不在有机 EL 元件流过大电流,产生耗电增大、元件寿命降低、可靠性降低的问题。另外,由于形成上表面发光的有机 EL 元件和下表面发光的有机 EL 元件,所以 制造工序变得复杂,成品率降低。

[0018] 根据专利文献 3 的两面有机 EL 显示装置,与专利文献 2 的结构同样地,将 1 个像素区域内分隔为上表面发光用的区域(存在反射膜的区域)和下表面发光用的区域(不存在反射膜的区域)来进行两面显示,所以在各面中得到的显示的亮度变小。因此,不得不在有机 EL 元件流过大电流,产生耗电增大、元件寿命降低、可靠性降低的问题。另外,下部电极具有开口部,或者形成于岛状图案的反射膜的上层,所以在下部电极形成阶梯差(高度差),难以均匀地形成下部电极上的有机层的膜厚,其结果是,容易在下部电极与上部电极之间发生短路。

[0019] 本发明的目的在于提供一种在面板的两面进行图像显示的两面显示型的有机 EL 显示装置,其不会导致耗电的增大,且能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0020] 解决技术问题的技术方案

[0021] 用于解决上述技术问题的第一发明为一种有机 EL 显示装置,该有机 EL 显示装置中,矩阵状地设置有多个发光区域的有机 EL 基板与密封基板相对配置,该有机 EL 显示装置具有框状地设置于基板周缘部的非显示区域和在其内侧设置的显示区域,

[0022] 上述有机 EL 基板包括:

[0023] 有机 EL 基板主体;

[0024] 多个开关元件,该多个开关元件在上述有机 EL 基板主体上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成;

[0025] 绝缘层,其以覆盖上述有机 EL 基板主体和多个开关元件并且使表面平坦化的方式形成;

[0026] 多个下部电极,该多个下部电极在上述绝缘层上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成,且含有光透过性材料;

[0027] 分隔壁部,其在上述绝缘层上以划分上述多个发光区域的方式与发光区域以外的区域对应地形成,且含有光透过性材料;

[0028] 多个有机 EL 层,该多个有机 EL 层以覆盖上述多个下部电极中的各个下部电极的

方式形成；和

[0029] 上部电极,其以覆盖上述多个有机 EL 层的方式形成,且含有光反射性材料,

[0030] 上述有机 EL 层发出的光传播到上述有机 EL 基板主体侧,作为有机 EL 基板侧的显示被视认,

[0031] 上述有机 EL 显示装置的特征在于：

[0032] 上述绝缘层包括第一绝缘膜及其上层的第二绝缘膜,

[0033] 上述上部电极以覆盖上述多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式设置有多个,

[0034] 在上述第一绝缘膜与第二绝缘膜之间,与上述发光区域以外的区域对应地形成有反射膜,该反射膜使上述有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,透过上述分隔壁部和密封基板内,向密封基板侧反射,以便能够作为密封基板侧的显示被视认。

[0035] 根据第一发明,在第一绝缘膜与第二绝缘膜之间,与发光区域以外的区域对应地形成反射膜,为了使有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,透过分隔壁部和密封基板内,能够作为密封基板侧的显示被视认,该反射膜定位成能够将光向密封基板侧反射。因此,有机 EL 层发出的光传播到有机 EL 基板主体侧,作为有机 EL 基板侧的显示被视认,另一方面,一边向有机 EL 基板主体侧传播一边沿倾斜方向扩散到发光区域以外的区域的光,在反射膜反射并入射到分隔壁部。上部电极以覆盖多个有机 EL 层的方式设置有多个,所以分隔壁部的上表面没有被上部电极覆盖。因此,入射到分隔壁部的光,直接透过分隔壁部入射到密封基板侧,作为密封基板侧的显示从外部被视认。即,能够通过驱动一块面板在有机 EL 基板侧和密封基板侧两面进行图像显示。

[0036] 另外,根据第一发明,将现有技术中没有被有效利用的沿倾斜方向放射的光用作构成密封基板侧的显示的光,所以即使进行两面显示也不会使有机 EL 基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。

[0037] 另外,此时,密封基板侧的显示透过与发光区域以外的区域对应地设置的分隔壁部向密封基板放出而被视认,所以将包围发光区域的大区域作为密封基板侧的发光区域进行图像显示。另外,各发光区域的光在反射膜反射而在分隔壁部混合后在密封基板侧显示,所以密封基板 120 侧的各发光区域的边界难以被视认到。因此,在密封基板侧也能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0038] 另外,根据第一发明,以覆盖反射膜的方式设置有第二绝缘膜,以使第二绝缘膜的表面、即绝缘层的表面平坦化的方式设置,所以能够抑制形成在绝缘层上的包括下部电极、有机 EL 层和上部电极的有机 EL 元件的各膜厚的不均匀,能够得到可靠性高的有机 EL 元件。

[0039] 而且,根据第一发明,在有机 EL 层发出的光朝向有机 EL 基板主体侧射去时,光在绝缘层中传播而进入到有机 EL 基板主体,或者在反射膜反射而进入到分隔壁部直接向密封基板穿出,所以光不在气体中前进,能够抑制光的损失。

[0040] 另外,根据第一发明,上部电极由光反射性材料形成,下部电极由光透过性材料形成,所以不需要考虑因光的干涉的影响(微腔效应)而导致色纯度和亮度根据视野角变化的问题,就能够在密封基板侧进行图像显示,其中该光的干涉是由光在下部电极与上部电极之间多重反射而引起的。

[0041] 第二发明在第一发明的基础上,特征在于：

[0042] 上述反射膜配置成与上述发光区域的周缘部互相重叠。

[0043] 根据第二发明,通过设置成不透明的上部电极与不透明的反射膜互相重叠,能够抑制外部光通过有机 EL 面板在面板的相反侧被视认导致显示品质降低的问题。而且,反射膜设置成与发光区域的周缘部互相重叠,所以不会发生发光区域的发光面积大幅降低,有机 EL 基板侧的图像显示的亮度降低的问题。

[0044] 第三发明在第一发明或第二发明的基础上,特征在于:

[0045] 上述分隔壁部作为与上述密封基板接触而支承密封基板的间隔物起作用。

[0046] 根据第三发明,由于分隔壁部作为与密封基板接触而支承密封基板的间隔物起作用,所以不需要设置与分隔壁部不同的部件作为间隔物,能够提高有机 EL 显示装置的开口率。另外,分隔壁部的表面不由上部电极覆盖,分隔壁部自身与密封基板接触,所以能够以将有机 EL 基板与密封基板之间的距离保持固定的状态支承密封基板。

[0047] 第四发明在第一发明~第三发明中的任一个发明的基础上,特征在于:

[0048] 上述第一绝缘膜和第二绝缘膜由具有相同折射率的材料形成。

[0049] 根据第四发明,在光进入第一导电膜与第二导电膜的界面时不会发生光的折射,能够抑制光的损失,能够得到优秀的光取出效率。

[0050] 第五发明在第一发明~第四发明中的任一个发明的基础上,特征在于:

[0051] 上述多个发光区域包括进行红色发光的红色发光区域、进行绿色发光的绿色发光区域和进行蓝色发光的蓝色发光区域。

[0052] 第六发明在第一发明~第四发明中的任一个发明的基础上,特征在于:

[0053] 上述多个发光区域包括蓝色发光区域,

[0054] 上述分隔壁部包括:

[0055] 将透过该分隔壁部的蓝色光转换为红色光的红色转换部;

[0056] 将透过该分隔壁部的蓝色光转换为绿色光的绿色转换部;和

[0057] 不对透过该分隔壁部的光的波长进行转换的透明树脂部,

[0058] 上述有机 EL 层的蓝色发光传播到有机 EL 基板主体侧,作为有机 EL 基板侧的单体显示被视认,

[0059] 该蓝色发光中扩散到发光区域以外的区域的蓝色光,被上述反射膜反射到密封基板侧,透过上述红色转换部的光作为红色光,透过上述绿色转换部的光作为绿色光,透过上述透明树脂部的光作为蓝色光,进一步透过密封基板内,作为密封基板侧的 RGB 全彩显示被视认。

[0060] 根据第六发明,由于多个发光区域包括蓝色发光区域,所以能够在有机 EL 基板侧得到蓝色单色的图像显示。另一方面,在密封基板侧,被反射膜反射而向密封基板侧射去的蓝色光,作为由分隔壁部的红色转换部转换而成的红色光、由分隔壁部的绿色转换部转换而成的绿色光和透过分隔壁部的透明树脂部的蓝色光到达密封基板侧,由此作为 RGB 全彩色显示被视认。即,根据第六发明,在进行两面显示的有机 EL 显示装置中,能够在面进行单色显示,在另一个面进行全彩显示。

[0061] 另外,作为有机 EL 基板侧的显示,通过隔着色转换滤光片,也能够成为蓝色以外的颜色的单色显示。

[0062] 第七发明在第一发明~第六发明中的任一个发明的基础上,特征在于:

[0063] 上述反射膜在表面设置有凹凸。

[0064] 根据第七发明,由于在反射膜的表面设置有凹凸,所以在有机 EL 层发出的光被反射膜反射时,能够使光向各个方向散射。因此,被反射膜反射的光在密封基板侧被视认时,含有较多向基板正面方向射去的光,在密封基板侧得到优秀的显示品质。

[0065] 第八发明在第七发明的基础上,特征在于:

[0066] 上述凹凸由设置于上述反射膜上的凹部形成。

[0067] 根据第八发明,由于通过在反射膜表面形成凹部在反射膜表面形成凹凸,所以能够容易地在反射膜表面设置凹凸。

[0068] 第九发明是一种有机 EL 显示装置的制造方法,该有机 EL 显示装置中,矩阵状地设置有多个发光区域的有机 EL 基板与密封基板相对配置,该有机 EL 显示装置具有框状地设置于基板周缘部的非显示区域和在其内侧配置的显示区域,所述有机 EL 显示装置的制造方法的特征在于:

[0069] 所述有机 EL 显示装置的制造方法包括:有机 EL 基板形成工序;和使在上述有机 EL 基板形成工序中制成的有机 EL 基板与密封基板相对而在非显示区域贴合的基板贴合工序,

[0070] 在上述有机 EL 基板形成工序中,

[0071] 在基板主体上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成多个开关元件,

[0072] 以覆盖上述基板主体和多个开关元件的方式形成第一绝缘膜,

[0073] 在上述第一绝缘膜上与上述发光区域以外的区域对应地形成反射膜,

[0074] 以覆盖上述第一绝缘膜和上述反射膜并且使表面平坦化的方式形成第二绝缘膜,

[0075] 在上述第二绝缘膜上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成多个下部电极,

[0076] 在上述第二绝缘膜上以划分上述多个发光区域的方式与发光区域以外的区域对应地形成隔壁部,

[0077] 以覆盖上述多个下部电极中的各个下部电极的方式形成多个有机 EL 层,

[0078] 以覆盖上述多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式形成多个上部电极,

[0079] 由此制作有机 EL 基板,

[0080] 在上述有机 EL 基板形成工序中,形成上述反射膜,使得上述有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,在该反射膜反射后透过上述隔壁部和密封基板内,作为密封基板侧的显示被视认。

[0081] 根据第九发明,在第一绝缘膜上,与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成反射膜,为了使有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,透过分隔壁部和密封基板内作为密封基板侧的显示能够被视认,该反射膜定位成能够将光向密封基板侧反射。因此,有机 EL 层发出的光传播到有机 EL 基板主体侧,作为有机 EL 基板侧的显示被视认,另一方面,一边向有机 EL 基板主体侧传播一边沿倾斜方向扩散到发光区域以外的区域的光,在反射膜反射并入射到隔壁部。上部电极以覆盖多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式设置有多个,所以隔壁部的上表面没有被上部电极覆盖。因此,入射到隔壁部的光,直接透过分隔壁部入射到密封基板侧,作为密封基板侧的显示从外部被视认。即,能够通过驱动一块面板而在有机 EL 基板侧和密封基板侧两面进行图像显示。

[0082] 另外,根据第九发明,将现有技术中没有被有效利用的沿着倾斜方向放射的光用作构成密封基板侧的显示的光,所以即使进行两面显示也不会使有机 EL 基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。

[0083] 另外,此时,密封基板侧的显示透过与发光区域以外的区域对应地设置的分隔壁部向密封基板放出而被视认,所以将包围发光区域的大区域作为密封基板侧的发光区域进行图像显示。另外,各发光区域的光被反射膜反射而在分隔壁部混合后在密封基板侧显示,所以密封基板侧的各发光区域的边界难以被视认到。因此,在密封基板侧也能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0084] 其它的第九发明的效果,以第一发明的效果为准。

[0085] 第十发明在第九发明的基础上,特征在于:

[0086] 在上述有机 EL 基板形成工序中,以与上述发光区域的周缘部互相重叠的方式形成上述反射膜。

[0087] 根据第十发明,通过设置成不透明的上部电极与不透明的反射膜互相重叠,能够抑制外部光通过有机 EL 面板在面板的相反侧被视认导致显示品质降低。而且,反射膜设置成与发光区域的周缘部互相重叠,所以不会发生发光区域的发光面积大幅降低,有机 EL 基板侧的图像显示的亮度降低的问题。

[0088] 第十一发明在第九发明或第十发明的基础上,特征在于:

[0089] 在上述基板贴合工序中,

[0090] 以上述分隔壁部与上述密封基板接触而支承该密封基板的方式使密封基板与上述有机 EL 基板相对。

[0091] 根据第十一发明,由于以分隔壁部与密封基板接触而支承该密封基板的方式使密封基板与有机 EL 基板相对,所以不需要设置与分隔壁部不同的部件作为间隔物,能够提高有机 EL 显示装置的开口率。另外,分隔壁部的表面不由上部电极覆盖,分隔壁部自身与密封基板接触,所以能够以将有机 EL 基板与密封基板之间的距离保持固定的状态支承密封基板。

[0092] 第十二发明在第九发明~第十一发明中的任一个发明的基础上,特征在于:

[0093] 在上述有机 EL 基板形成工序中,

[0094] 在形成上述第一绝缘膜后,至少在形成上述反射膜的区域的表面形成凹部,

[0095] 接着,以与形成于上述第一绝缘膜表面的凹部重叠的方式形成反射膜,由此形成在表面具有凹部的反射膜。

[0096] 根据第十二发明,在第一绝缘膜的表面形成凹部之后,以与其重叠的方式形成反射膜,所以也与第一绝缘膜表面的凹部对应地在反射膜表面形成凹部。而且,通过在反射膜表面形成凹部,在有机 EL 层发出的光在反射膜反射时,能够使光向各个方向散射,其结果是,被反射膜反射的光在密封基板侧被视认时,含有较多向基板正面方向射去的光,在密封基板侧得到优秀的显示品质。

[0097] 第十三发明在第十二发明的基础上,特征在于:

[0098] 遍及上述第一绝缘膜的整个表面形成多个凹部。

[0099] 根据第十三发明,不仅在形成反射膜的区域形成凹部而是遍及第一绝缘膜的整个表面形成凹部,所以能够与反射膜的形成区域无关地,在第一绝缘膜上容易地形成凹部。在

第一绝缘膜中未形成反射膜的区域形成凹部的部分,以掩埋该凹部的方式形成第二绝缘膜。特别是在第一绝缘膜和第二绝缘膜由相同折射率的材料形成的情况下,即使光在第一绝缘膜的凹部与第二绝缘膜的界面前进,也不会发生光的损失,所以不会发生光取出效率的降低。

[0100] 第十四发明是一种有机 EL 显示装置,该有机 EL 显示装置中,矩阵状地设置有多个发光区域的有机 EL 基板与密封基板相对配置,该有机 EL 显示装置具有框状地设置于基板周缘部的非显示区域和在其内侧设置的显示区域,

[0101] 上述有机 EL 基板包括:

[0102] 有机 EL 基板主体;

[0103] 多个开关元件,该多个开关元件在上述有机 EL 基板主体上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成;

[0104] 绝缘层,其以覆盖上述有机 EL 基板主体和多个开关元件并且使表面平坦化的方式形成;

[0105] 多个下部电极,该多个下部电极在上述绝缘层上与多个发光区域中的各个发光区域对应地形成,且含有光反射性材料;

[0106] 分隔壁部,其在上述绝缘层上以划分上述多个发光区域的方式与发光区域以外的区域对应地形成,且含有光透过性材料;

[0107] 多个有机 EL 层,该多个有机 EL 层以覆盖上述多个下部电极中的各个下部电极的方式形成;和

[0108] 上部电极,其以覆盖上述多个有机 EL 层的方式形成,且含有光透过性材料或光半透过性材料,

[0109] 上述有机 EL 层发出的光传播到上述密封基板侧,作为密封基板侧的显示被视认,

[0110] 上述有机 EL 显示装置的特征在于:

[0111] 上述上部电极以覆盖上述多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式形成有多个,

[0112] 在上述密封基板的上述有机 EL 基板侧,与上述发光区域以外的区域对应地形成有反射膜,该反射膜使上述有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,透过上述分隔壁部和有机 EL 基板主体内,向有机 EL 基板侧反射,以便能够作为基板侧的显示被视认。

[0113] 根据第十四发明,在密封基板的有机 EL 基板侧,与发光区域以外的区域对应地形成反射膜,为了使有机 EL 层发出的光中扩散到发光区域以外的区域的光,透过分隔壁部和有机 EL 基板主体内,作为有机 EL 基板侧的显示能够被视认,该反射膜定位成能够将该光向有机 EL 基板主体侧反射。因此,有机 EL 层发出的光传播到密封基板侧,作为密封基板侧的显示被视认,另一方面,一边向密封基板侧传播一边沿着倾斜方向扩散到发光区域以外的区域的光,被反射膜反射而入射到分隔壁部。此时,上部电极以覆盖多个有机 EL 层中的各个有机 EL 层的方式设置有多个,即,分隔壁部的上表面没有被上部电极覆盖,所以被反射膜反射的光能够入射到分隔壁部。入射到分隔壁部的光,直接透过分隔壁部而入射到有机 EL 基板主体侧,作为有机 EL 基板侧的显示从外部被视认。因此,能够通过驱动一块面板在有机 EL 基板侧和密封基板侧两面进行图像显示。

[0114] 另外,根据第十四发明,将现有技术中没有被有效利用的沿着倾斜方向放射的光

作为构成有机 EL 基板侧的显示的光利用,所以即使进行两面显示也不会使密封基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。

[0115] 另外,此时,有机 EL 基板侧的显示透过与发光区域以外的区域对应地设置的分隔壁部向有机 EL 基板主体放出而被视认,所以将包围发光区域的大区域作为有机 EL 基板侧的发光区域进行图像显示。另外,各发光区域的光被反射膜反射而在分隔壁部混合在有机 EL 基板侧显示,所以有机 EL 基板侧的各发光区域的边界难以被视认到。因此,在有机 EL 基板侧也能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0116] 第十五发明的特征在于:

[0117] 上述上部电极由光透过性的材料形成。

[0118] 根据第十五发明,上部电极由光透过性材料形成,所以不需要考虑因光的干涉的影响(微腔效应)导致色纯度和亮度根据视野角而变

[0119] 化的问题,就能够在密封基板侧进行图像显示,其中,该光的干涉是由光在下部电极与上部电极之间多重反射而导致的。

[0120] 第十六发明在第十四发明或第十五发明的基础上,特征在于:

[0121] 上述反射膜配置成与上述发光区域的周缘部互相重叠。

[0122] 根据第十六发明,通过设置成不透明的下部电极与不透明的反射膜互相重叠,能够抑制外部光通过有机 EL 面板在面板的相反侧被视认从而显示品质降低。而且,反射膜设置成与发光区域中的周缘部互相重叠,所以发光区域的发光面积大幅降低,不会发生有机 EL 基板侧的图像显示的亮度降低的问题。

[0123] 第十七发明在第十四发明~第十六发明中的任一个发明的基础上,特征在于:

[0124] 在上述有机 EL 基板与密封基板之间填充有透明树脂。

[0125] 根据第十七发明,在有机 EL 层发出的光向密封基板侧射去时,光不是在气体中传播而是在透明树脂中传播并进入到密封基板,或者被反射膜反射而进入到分隔壁部,所以与不是在两基板间填充透明树脂而是光在气体中前进的情况相比,能够抑制光的损失。

[0126] 发明效果

[0127] 根据本发明,密封基板侧或有机 EL 基板侧的显示,利用从有机 EL 元件沿着倾斜方向放射的光而构成。在现有结构的有机 EL 显示装置中,从有机 EL 元件沿着倾斜方向放射的光,被关入基板内部被各个构成材料吸收而热钝化,或者从基板端面放出,而没有被有效利用。但是根据本发明,将该倾斜方向的光用作构成密封基板侧的显示的光,所以即使进行两面显示也不会使有机 EL 基板侧或密封基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。因此,根据有机 EL 显示装置,不会导致耗电的增大,就能够以良好的显示品质在面板的两面进行图像显示。

## 附图说明

[0128] 图 1 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的概略俯视图。

[0129] 图 2 是图 1 的 II-II 线的剖视图。

[0130] 图 3 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的显示区域的放大俯视图。

[0131] 图 4 是图 3 的 IV-IV 线的剖视图。

[0132] 图 5 是将实施方式 1 的有机 EL 基板的 1 个发光区域放大表示的俯视图。

- [0133] 图 6 是图 5 的 VI-VI 线的剖视图。
- [0134] 图 7 是表示将实施方式 1 的有机 EL 基板的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0135] 图 8 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的分隔壁部的形状的说明图。
- [0136] 图 9 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的分隔壁部的形状的说明图。
- [0137] 图 10(a) ~ (c) 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的制造方法的说明图。
- [0138] 图 11(a) 和 (b) 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的制造方法的说明图。
- [0139] 图 12 是表示变形例 1 的有机 EL 显示装置的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0140] 图 13 是表示变形例 2 的有机 EL 显示装置的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0141] 图 14 是变形例 2 的有机 EL 显示装置的剖视图。
- [0142] 图 15 是表示变形例 3 的有机 EL 显示装置的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0143] 图 16 是表示变形例 4 的有机 EL 显示装置的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0144] 图 17 是表示变形例 5 的有机 EL 显示装置的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0145] 图 18 是表示变形例 6 的有机 EL 显示装置的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0146] 图 19 是表示变形例 7 的有机 EL 显示装置的各色发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0147] 图 20 是实施方式 2 的有机 EL 显示装置的剖视图。
- [0148] 图 21 是在实施方式 2 的有机 EL 显示装置中, (a) 是表示各色发光控制区域和分隔壁部 (色转换部、透明树脂部) 的布局的示意俯视图, (b) 是表示各发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0149] 图 22 是在实施方式 2 的有机 EL 显示装置中, 表示各色发光控制区域、分隔壁部 (色转换部、透明树脂部) 和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0150] 图 23(a) ~ (c) 是关于反射膜的反射光的光路的说明图。
- [0151] 图 24 是变形例 8 的有机 EL 显示装置的剖视图。
- [0152] 图 25 是在变形例 8 的有机 EL 显示装置中, 表示各色发光控制区域、分隔壁部 (色转换部、透明树脂部) 和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0153] 图 26 是在变形例 9 的有机 EL 显示装置中, (a) 是表示各色发光控制区域和分隔壁部 (色转换部、透明树脂部) 的布局的示意俯视图, (b) 是表示各发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0154] 图 27 是在变形例 9 的有机 EL 显示装置中, 表示各色发光控制区域、分隔壁部 (色转换部、透明树脂部) 和反射膜的布局的示意俯视图。
- [0155] 图 28 是在变形例 10 的有机 EL 显示装置中, (a) 是表示各色发光控制区域和分隔壁部 (色转换部、透明树脂部) 的布局的示意俯视图, (b) 是表示各发光区域和反射膜的布

局的示意俯视图。

[0156] 图 29 是在变形例 10 的有机 EL 显示装置中,表示各色发光控制区域、分隔壁部(色转换部、透明树脂部)和反射膜的布局的示意俯视图。

[0157] 图 30 是在变形例 11 的有机 EL 显示装置中,(a) 是表示各色发光控制区域和分隔壁部(色转换部、透明树脂部)的布局的示意俯视图,(b) 是表示各发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。

[0158] 图 31 是在变形例 11 的有机 EL 显示装置中,表示各色发光控制区域、分隔壁部(色转换部、透明树脂部)和反射膜的布局的示意俯视图。

[0159] 图 32 是变形例 12 的有机 EL 显示装置的剖视图。

[0160] 图 33 是在变形例 12 的有机 EL 显示装置中,(a) 是表示各色发光控制区域和分隔壁部(色转换部、透明树脂部)的布局的示意俯视图,(b) 是表示各发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。

[0161] 图 34 是在变形例 12 的有机 EL 显示装置中,表示各色发光控制区域、分隔壁部(色转换部、透明树脂部)和反射膜的布局的示意俯视图。

[0162] 图 35 是变形例 12 中具有分隔结构的情况的剖视图。

[0163] 图 36 是变形例 13 的有机 EL 显示装置的剖视图。

[0164] 图 37 是在变形例 13 的有机 EL 显示装置中,(a) 是表示各色发光控制区域和分隔壁部(色转换部、透明树脂部)的布局的示意俯视图,(b) 是表示各发光区域和反射膜的布局的示意俯视图。

[0165] 图 38 是在变形例 13 的有机 EL 显示装置中,表示各色发光控制区域、分隔壁部(色转换部、透明树脂部)和反射膜的布局的示意俯视图。

[0166] 图 39 是实施方式 3 的有机 EL 显示装置的剖视图。

[0167] 图 40 是实施方式 3 的变形例的有机 EL 显示装置的剖视图。

[0168] 图 41 是实施方式 4 的有机 EL 显示装置的剖视图。

[0169] 图 42 是变形例 14 的有机 EL 显示装置的剖视图。

[0170] 图 43 是变形例 15 的有机 EL 显示装置的剖视图。

[0171] 图 44 是表示现有技术的图,是底部发光结构的有机 EL 显示装置的一例的剖视图。

[0172] 图 45 是表示现有技术的图,是顶部发光结构的有机 EL 显示装置的一例的剖视图。

## 具体实施方式

[0173] 以下,参照附图示例性地对本发明的实施方式进行说明。

[0174] 《实施方式 1》

[0175] 首先,对实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 进行说明。

[0176] <有机 EL 显示装置 100 的结构>

[0177] 首先,对有机 EL 显示装置 100 的结构进行说明。有机 EL 显示装置 100 是在正面和背面两面以 RGB 全彩色显示进行图像显示的显示器。有机 EL 显示装置 100 例如用作具有主画面(主显示器)和副画面(副显示器)的便携式电话机和多媒体播放器等移动设备中用 1 块显示面板进行主画面(主显示器)和副画面(副显示器)的显示的显示器、从正反两面进行显示的广告显示面板等显示器。

[0178] 图 1 和 2 是表示有机 EL 显示装置 100 的整体结构的概略图。有机 EL 显示装置 100 具有平板状的有机 EL 基板 110 与密封基板 120 相对配置的结构。另外,在俯视有机 EL 显示装置 100 时,在基板中心配置有作为进行图像显示的区域显示区域 D,在基板的外周缘部以包围显示区域 D 的方式框状地配置有非显示区域 F。而且,有机 EL 基板 110 与密封基板 120 在非显示区域 F 通过密封树脂 130 贴合,从而保持密封空间内为不活泼气氛。可以在有机 EL 基板 110 和密封基板 120 的外侧表面分别设置有偏光板。有机 EL 显示装置 100 例如为纵 400 ~ 500mm、横 300 ~ 400mm、厚 1 ~ 30mm。

[0179] 图 3 和 4 分别是有机 EL 显示装置 100 的显示区域 D 的放大俯视图和剖视图。有机 EL 显示装置 100 在显示区域 D 中,配置有多个红色发光区域  $P_R$ 、绿色发光区域  $P_G$  和蓝色发光区域  $P_B$ ,多个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  分别独立地驱动,由此在显示区域 D 内整体进行规定的图像显示。各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  分别为例如纵约 200  $\mu\text{m}$ 、横约 50  $\mu\text{m}$ 。多个各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  矩阵状地配置,它们隔开例如纵方向约 100  $\mu\text{m}$ 、横方向约 50  $\mu\text{m}$  的间隔设置。而且,各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  以外的格子状的区域成为非发光区域 N。

[0180] - 有机 EL 基板 110 -

[0181] 有机 EL 基板 110 在有机 EL 基板主体 111 上具有在每个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  作为开关元件配置的多个 TFT112;覆盖有机 EL 基板主体 111 和多个 TFT112 的绝缘层 113;在绝缘层 113 上与红色发光区域  $P_R$ 、绿色发光区域  $P_G$ 、蓝色发光区域  $P_B$  对应形成的多个红色发光有机 EL 元件 115<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 元件 115<sub>G</sub>、蓝色发光有机 EL 元件 115<sub>B</sub>,以划分多个有机 EL 元件 115<sub>R</sub>、115<sub>G</sub> 和 115<sub>B</sub> 的方式与非发光区域 N 对应地格子状形成的分隔壁部 116。另外,在以下的说明书和附图中,有时也将红色发光有机 EL 元件 115<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 元件 115<sub>G</sub> 和蓝色发光有机 EL 元件 115<sub>B</sub> 总称为有机 EL 元件 115。

[0182] - 有机 EL 基板主体 111 -

[0183] 有机 EL 基板主体 111 例如为玻璃等绝缘性的基板,例如为纵 320mm 程度、横 400mm 程度和厚 0.7mm 程度。

[0184] - 绝缘层 113 -

[0185] 如图 4 所示,绝缘层 113 通过有机 EL 基板主体 111 侧的层间绝缘膜 113a (第一绝缘膜) 和其上层的平坦化膜 113b (第二绝缘膜) 层叠而构成。另外,层间绝缘膜 113a 通过第一层间绝缘膜 113aa、第二层间绝缘膜 113ab 和第三层间绝缘膜 113ac 层叠而构成 (参照图 6)。构成绝缘层 113 的各个膜,例如由氮化硅等透明部件的绝缘膜和感光性丙烯酸树脂等透明绝缘性树脂形成。层间绝缘膜 113a 和平坦化膜 113b 等构成绝缘层 113 的各个膜,优选由具有相同折射率的材料形成。由此,在光进入各膜间的界面时不会发生光的折射,能够抑制光的损失。

[0186] 另外,在层间绝缘膜 113a 与平坦化膜 113b 之间,与非发光区域 N 对应地设置有多个反射膜 114。

[0187] - TFT112、层间绝缘膜 113a -

[0188] 如图 5 和 6 所示, TFT112 具有分别配置有半导体层 112a、栅极电极 112b、源极电极 112c 和漏极电极 112d 的结构。利用第一层间绝缘膜 113aa,将半导体层 112a 与栅极电极 112b 彼此绝缘,利用第二层间绝缘膜 113ab 将栅极电极 112b 与源极电极 112c 以及漏极电极 112d 绝缘。而且,第一层间绝缘膜 113aa、第二层间绝缘膜 113ab 和设置于 TFT112 的

上层的第三层间绝缘膜 113ac, 设置成层间绝缘膜 113a 整体的表面平坦。层间绝缘膜 113a 例如为厚  $2\ \mu\text{m}$  程度。

[0189] - 反射膜 114-

[0190] 在层间绝缘膜 113a 与平坦化膜 113b 之间, 与非发光区域 N 对应地形成反射膜 114, 为了使有机 EL 层发出的光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光透过分隔壁部和密封基板内作为密封基板侧的显示能够被视认, 该反射膜 114 定位成能够将光向密封基板侧反射 (参照图 4)。反射膜 114 例如由 Al 膜等光反射性的金属膜等形成。各个反射膜 114 例如为厚 100nm 程度。

[0191] 如图 7 所示, 反射膜 114 与各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  对应地岛状地形成有多个。反射膜 114 设置成与对应的发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的周缘部互相重叠。在配置成发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  不与反射膜 114 互相重叠的情况下, 外部光有可能从发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  与反射膜 114 的间隙漏出到面板的相反侧被视认到, 从而显示品质降低, 但由于设置成反射膜 114 与对应的发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的周缘部互相重叠, 所以不会发生该问题。而且, 反射膜 114 设置成与发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的周缘部互相重叠, 所以不会发生发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的面积大幅降低, 有机 EL 基板侧的图像显示的亮度降低的问题。与反射膜 114 的发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  重叠的重叠宽度优选为  $5\sim 10\ \mu\text{m}$  程度。

[0192] - 平坦化膜 113b-

[0193] 平坦化膜 113b 以覆盖层间绝缘膜 113a 和反射膜 114 的方式设置在基板上的整个面。以覆盖反射膜 114 的方式设置有平坦化膜 113b, 由此能够不会因反射膜 114 而在绝缘层 113 的表面生成凹凸地使绝缘层 113 的表面平坦地形成。平坦化膜 113b 例如为厚  $2\ \mu\text{m}$  程度。

[0194] - 有机 EL 元件 115-

[0195] 有机 EL 元件 115 从有机 EL 基板主体 111 侧依次层叠有下部电极 115a、有机 EL 层 115b 和上部电极 115c。另外, 红色发光有机 EL 元件 115<sub>R</sub> 中层叠有红色发光有机 EL 层 115b<sub>R</sub> 作为有机 EL 层 115b。绿色发光有机 EL 元件 115<sub>G</sub> 中层叠有绿色发光有机 EL 层 115b<sub>G</sub> 作为有机 EL 层 115b。蓝色发光有机 EL 元件 115<sub>B</sub> 中层叠有蓝色发光有机 EL 层 115b<sub>B</sub> 作为有机 EL 层 115b。另外, 在以下的说明书和附图中, 有时将红色发光有机 EL 层 115b<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 层 115b<sub>G</sub> 和蓝色发光有机 EL 层 115b<sub>B</sub> 总称为有机 EL 层 115b。

[0196] 有机 EL 层 115b 详细地说具有从下部电极 115a 侧依次层叠有空穴输送层、发光层、电子注入层的结构。在对下部电极 115a 和上部电极 115c 施加电压时, 空穴从下部电极 115a 经空穴输送层注入到发光层, 并且电子从上部电极 115c 经电子注入层注入到发光层, 它们在发光层中再结合, 由此得到发光。

[0197] - 下部电极 115a-

[0198] 作为下部电极 115a 的材料, 优选功函大的材料, 可以列举金 (Au)、镍 (Ni)、铂 (Pt) 等金属膜、氧化铟氧化锡合金 (ITO)、氧化铟氧化锌合金 ( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ )、氧化锌 (ZnO) 等透明导电膜等。下部电极 115a 例如为厚 100nm 程度。下部电极 115a 与漏极电极 112d 电连接, 通过各 TFT112 赋予电位。

[0199] - 有机 EL 层 115b-

[0200] 空穴输送层、发光层和电子注入层能够由现有技术中通常使用的材料形成。具体

而言,作为空穴输送层的材料,可以列举卟啉衍生物、芳香族叔胺化合物、苯乙烯胺衍生物、聚乙烯咪唑、聚对苯撑乙烯、聚硅烷、三唑衍生物、恶二唑衍生物、咪唑衍生物、聚芳基烷衍生物、吡唑啉衍生物、吡唑啉酮衍生物、茚酮衍生物、氢化非晶硅、氢化非晶碳化硅、硫化锌、硒化锌。作为发光层的材料,可以列举金属类喹啉(oxinoid)化合物(8-羟基喹啉金属络合物)、萘衍生物、蒽衍生物、二苯乙烯衍生物、乙烯丙酮衍生物、三苯胺衍生物、丁二烯衍生物、香豆素衍生物、苯并恶唑衍生物、恶二唑衍生物、恶唑衍生物、苯并咪唑衍生物、噻重氮衍生物、二萘嵌苯衍生物、紫环酮衍生物、若丹明衍生物、吩恶嗪酮、喹吡啶酮衍生物、红荧烯、聚对苯撑乙烯、聚硅烷等。另外,作为电子注入层的材料,可以列举例如三(8-羟基喹啉)铝、恶二唑衍生物、三唑衍生物、苯基喹啉衍生物、噻咯衍生物等。

[0201] 另外,红色发光区域 $P_R$ 的有机EL元件115的有机EL层115b的发光层是包含红色发光材料的红色发光层。绿色发光区域 $P_G$ 的有机EL元件115的有机EL层115b的发光层是包含绿色发光材料的绿色发光层。另外,蓝色发光区域 $P_B$ 的有机EL元件115的有机EL层115b的发光层是包含蓝色发光材料的蓝色发光层。作为有机EL层115b,只要至少包含发光层即可,其它层可以根据产品的目的适当选择。另外,作为发光层以外的层,除了空穴输送层、电子注入层以外,可以根据需要层叠空穴注入层、电子输送层、电子阻止层等。

[0202] -上部电极115c-

[0203] 上部电极115c以覆盖多个有机EL层115b的方式设置有多个。作为上部电极115c的材料,可以列举银(Ag)、铝(Al)、钒(V)、钴(Co)、镍(Ni)、钨(W)、金(Au)、钙(Ca)、钛(Ti)、钇(Y)、钠(Na)、钌(Ru)、锰(Mn)、铟(In)、镁(Mg)、锂(Li)、镱(Yb)等金属材料、或者氟化锂(LiF)/钙(Ca)/铝(Al)等合金等功函小的材料。对多个上部电极115c赋予规定的共同电位。另外,在有机EL基板主体111上设置有上部电极用配线(未图示),在分隔壁部116设置有到达该上部电极用配线的贯通孔(未图示),由此能够对各上部电极115c赋予共同电位。另外,在密封基板120的贴合面以与各上部电极115c接触的方式设置透明的导电膏或透明导电膜,在非显示区域F中将共同电位配线与该透明导电部件连接,由此能够对各上部电极115c给予共同电位。

[0204] -分隔壁部116-

[0205] 分隔壁部116以划分多个发光区域 $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$ 的方式与非发光区域N对应地格子状设置。通过非发光区域N设置有分隔壁部116,多个有机EL元件115分别绝缘。分隔壁部116例如由二氧化硅( $SiO_2$ )、氮化硅膜( $SiN_x$ )、氧化硅膜( $SiO_x$ )、氮氧化硅膜( $SiNO$ )、丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂等光透过性的绝缘性材料形成。分隔壁部116的格子宽度例如为 $50\mu m$ 程度,分隔壁部116的高度例如为 $10\mu m$ 程度。

[0206] 分隔壁部116也作为与密封基板120接触而支承密封基板120的间隔物起作用。由此,不需要设置与分隔壁部116不同的部件作为间隔物,能够提高有机EL显示装置100的开口率。另外,分隔壁部116的上表面不被上部电极115c覆盖,分隔壁部116自身与密封基板接触,所以能够以将有机EL基板110与密封基板120之间的距离保持固定的状态支承密封基板120。

[0207] 另外,图4中图示了分隔壁部116的壁面与有机EL基板主体111垂直地设置的状态,分隔壁部116可以如图8所示,为直径逐渐减小地突出的正锥形,分隔壁部116也可以如图9所示,为直径逐渐扩大地突出的倒锥形。

[0208] 其中,在分隔壁部 116 如图 8 所示为正锥形的情况下,在反射膜 114 反射而向密封基板 120 侧射去的光,有可能在分隔壁部 116 的壁面反射再次向有机 EL 基板主体 111 侧前进(图 8 中的箭头),来自密封基板 120 侧的光的取出效率降低,所以分隔壁部 116 优选不是正锥形。另外,在分隔壁部 116 如图 9 所示为倒锥形的情况下,有可能在分隔壁部 116 的壁面没有形成上部电极 115c。因此,通过分隔壁部 116 的光中的一部分在壁面不反射而倾斜地通过(参照图 9 中的实线箭头。另外,虚线箭头表示在分隔壁部 116 的壁面反射的光),有可能导致显示图像的浑浊。因此,分隔壁部 116 优选不为不能在壁面形成上部电极的大小的锥角的倒锥形。

[0209] - 密封基板 120-

[0210] 密封基板 120 由玻璃基板等形成。

[0211] < 有机 EL 显示装置 100 的制造方法 >

[0212] 接着,用图 10 和 11 对实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 的制造方法进行说明。该有机 EL 显示装置 100 的制造方法包括有机 EL 基板形成工序和接下来的基板贴合工序。

[0213] (有机 EL 基板形成工序)

[0214] -TFT112、层间绝缘膜 113a-

[0215] 首先,准备有机 EL 基板主体 111,用公知的方法形成半导体层 112a、第一层间绝缘膜 113aa、栅极电极 112b、第二层间绝缘膜 113ab、源极电极 112c 和漏极电极 112d,以及与发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  分别对应的方式形成 TFT112(TFT112 在图 10 中未图示,参照图 6)。然后,例如用旋涂法等涂敷感光性丙烯酸膜,对该感光性丙烯酸膜进行曝光(例如,曝光量为  $360\text{mJ}/\text{cm}^2$  程度)和显影(例如,利用碱性显影液的显影),由此形成第三层间绝缘膜 113ac。由此,TFT112 的表面变得平坦,形成层间绝缘膜 113a。将该层间绝缘膜 113a 例如按照烧制温度  $220^\circ\text{C}$  左右和烧制时间 1 小时左右的条件进行烧制固化之后,形成从层间绝缘膜 113a 表面到达漏极电极 112d 的接触孔(例如,直径为  $5\mu\text{m}$  程度)。

[0216] - 反射膜 114-

[0217] 接着,例如用溅射法等形成 Al 膜等之后,通过光刻法进行曝光和显影,进而对该 Al 膜进行图案形成,由此与非发光区域 N 对应地形成反射膜 114。

[0218] - 平坦化膜 113b-

[0219] 接着,例如用旋涂法等涂敷感光性丙烯酸膜,对该感光性丙烯酸膜进行曝光和显影,如图 10(a) 所示,形成平坦化膜 113b。将该平坦化膜 113b 例如按照烧制温度  $220^\circ\text{C}$  左右和烧制时间 1 小时左右的条件进行烧制固化之后,在与设置于层间绝缘膜 113a 的接触孔相同的位置形成接触孔,成为从平坦化膜 113b 表面到达漏极电极 112d 的接触孔 113c(参照图 6)。

[0220] - 下部电极 115a-

[0221] 接着,例如用溅射法等形成 ITO 膜之后,通过光刻法进行曝光和显影,进而对 ITO 膜进行图案形成,由此形成下部电极 115a。

[0222] - 分隔壁部 116-

[0223] 接着,通过薄膜层压处理或旋涂涂敷处理整面形成永久膜抗蚀剂(例如,日本化药株式会社制“SU-8”系列等)之后,通过光刻法进行曝光和显影,进行蚀刻将永久膜抗蚀剂与非发光区域 N 对应地图案形成成为格子状,由此形成分隔壁部 116。

[0224] - 有机 EL 层 115b-

[0225] 接着,用公知的方法,以与多个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  分别对应的方式,如图 10(b) 所示,层叠空穴输送层、发光层、电子注入层等形成有机 EL 层 115b。此时,在红色发光区域  $P_R$  形成包含红色发光层的红色发光有机 EL 层  $115b_R$ ,在绿色发光区域  $P_G$  形成包含绿色发光层的绿色发光有机 EL 层  $115b_G$ ,在蓝色发光区域  $P_B$  形成包含蓝色发光层的蓝色发光有机 EL 层  $115b_B$ 。

[0226] - 上部电极 115c-

[0227] 接着,如图 10(c) 所示,以覆盖各个有机 EL 层 115b 和分隔壁部 116 的方式,用公知的方法整面形成 Ag 膜等金属膜。然后,例如用粘着辊将附着在分隔壁部 116 上的该金属膜剥离,如图 11(a) 所示,形成与各个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  对应的多个上部电极 115c。在此,完成有机 EL 基板 110。

[0228] 作为除去分隔壁部 116 上的金属膜的方法,除了使用粘着辊的方法以外,可以列举在分隔壁部 116 的上表面挤压粘着性薄膜的方法,将涂敷有与金属膜反应性高的物质的基板挤压到分隔壁部 116 的上表面,使与该物质反应而使金属膜气化或透明化的方法、一边切削分隔壁部 116 的上表面一边吸引除去飞散物的方法等。

[0229] 另外,除了除去整面形成的金属膜中的分隔壁部 116 上方部分而形成上部电极 115c 的方法以外,也可以通过使用开口掩模仅在期望的区域形成金属膜来形成上部电极 115c。

[0230] (基板贴合工序)

[0231] 最后,在不活泼气体的气氛中,使有机 EL 基板 110 与密封基板 120 相对,利用涂敷在基板的边框区域的贴合用密封树脂进行两基板的贴合。这样,如图 11(b) 所示,完成有机 EL 显示装置 100。

[0232] < 有机 EL 显示装置 100 的动作 >

[0233] 根据上述说明的结构有机 EL 显示装置 100,在层间绝缘膜 113a 与平坦化膜 113b 之间,与非发光区域 N 对应地形成反射膜 114(参照图 4),为了使有机 EL 层 115b 发出的光中扩散到非发光区域 N 的光透过分隔壁部 116 和密封基板 120 内而作为密封基板侧的显示能够被视认,该反射膜 114 定位成能够将该光向密封基板 120 侧反射。因此,有机 EL 层 115b 发出的光传播到有机 EL 基板主体 111 侧,作为有机 EL 基板侧的显示被视认,另一方面,一边向有机 EL 基板主体 111 侧传播一边沿倾斜方向扩散到非发光区域 N 的光,在反射膜 114 反射而入射到分隔壁部 116。上部电极 115c 以覆盖各个有机 EL 层 115b 的方式设置有多个,所以分隔壁部 116 的上表面没有被上部电极 115c 覆盖。因此,入射到分隔壁部 116 的光,直接透过分隔壁部 116 而入射到密封基板 120 侧,作为密封基板侧的显示从外部被视认。即,能够通过驱动一块面板在有机 EL 基板侧和密封基板侧两面进行图像显示。

[0234] 另外,此时,在有机 EL 显示装置 100 的有机 EL 基板侧和密封基板侧进行镜像显示。即,在有机 EL 基板侧显示的图像和在密封基板侧显示的图像,成为镜面对称的图像。

[0235] < 实施方式 1 的效果 >

[0236] 以下,对由实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 得到的作用效果进行说明。

[0237] 根据本实施方式的有机 EL 显示装置 100,密封基板侧的显示,利用从有机 EL 元件 115 沿着倾斜方向放射的光而构成。该从有机 EL 元件沿着倾斜方向放射的光,在现有结构

的有机 EL 显示装置中,被关入基板内部被各个构成材料吸收而发生热钝化,或者从基板端面放出,而没有被有效利用。但是根据本实施方式,将该倾斜方向的光用作构成密封基板侧的显示的光,所以即使进行两面显示也不会使有机 EL 基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。而且,由于与非发光区域 N 对应地设置有反射膜 114,使得从有机 EL 元件 115 沿着倾斜方向放射的光向密封基板 120 侧反射,所以也不必担心发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  被反射膜 114 遮住而使有机 EL 基板侧的显示亮度大幅降低。

[0238] 另外,此时,密封基板侧的显示是透过与非发光区域 N 对应地设置的分隔壁部 116 向密封基板 120 放出而被视认的,所以将包围发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的大区域作为密封基板侧的显示的像素区域进行图像显示。另外,各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的光被反射膜 114 反射而在分隔壁部 116 混合从而在密封基板 120 侧进行显示,所以密封基板 120 侧的显示中各像素区域的边界难以被视认到。因此,在密封基板 120 侧也能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0239] 因此,根据有机 EL 显示装置 100,不会导致耗电的增大,且在有机 EL 基板侧和密封基板侧都能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0240] 另外,根据本实施方式的有机 EL 显示装置 100,以覆盖反射膜 114 的方式设置有平坦化膜 113b,以使平坦化膜 113b 的表面、即绝缘层 113 的表面平坦化的方式设置,所以抑制形成在绝缘层 113 上的包括下部电极 115a、有机 EL 层 115b 和上部电极 115c 的有机 EL 元件 115 的各膜厚变得不均匀,能够得到可靠性高的有机 EL 元件 115。

[0241] 而且,根据本实施方式的有机 EL 显示装置 100,在有机 EL 层 115b 发出的光朝向有机 EL 基板主体 111 侧射去时,光在绝缘层 113 中传播而进入到有机 EL 基板主体 111,或者被反射膜 114 反射而进入到分隔壁部 116 直接向密封基板 120 漏出,所以光不在气体中前进,能够抑制光的损失。

[0242] 现有技术中,在密封基板侧进行图像显示的顶部发光型的有机 EL 显示装置中,下部电极由光反射性材料形成,上部电极由光半透过性材料形成,所以下部电极与上部电极之间的多重反射无法避免,存在因光的干涉的影响,色纯度和亮度根据视野角而发生变化的问题(微腔效应)。但是,根据本实施方式的有机 EL 显示装置 100,尽管在密封基板侧进行图像显示,但由光反射性材料形成上部电极 115c,由光透过性材料形成下部电极 115a,所以不需要考虑微腔效应的影响,因此,不会产生由微腔效应导致色纯度和亮度根据视野角而发生变化的问题。

[0243] <实施方式 1 的变形例>

[0244] 以下,关于构成实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 的反射膜 114,对该反射膜 114 的配置的变形例 1 ~ 7 进行说明。

[0245] (变形例 1 ~ 5)

[0246] 实施方式 1 中,用图 7 对以与发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  分别对应的方式形成有反射膜 114 进行了说明,但作为反射膜 114 的布局并不特别限定,也可以例如遍及多个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  设置有反射膜 114。

[0247] 具体而言,也可以如图 12 中作为变形例 1 所示的那样,反射膜 114 按照遍及同色的多个发光区域延伸的方式设置。在反射膜 114 以遍及同色的多个发光区域延伸的方式设置的情况下,也可以如图 13 和 14 中作为变形例 2 所示的那样,按照与相邻的不同色的发光

区域间（红色发光区域  $P_R$  与绿色发光区域  $P_G$  间、绿色发光区域  $P_G$  与蓝色发光区域  $P_B$  间、蓝色发光区域  $P_B$  与红色发光区域  $P_R$  间）的这两个发光区域的周缘部重叠的方式设置反射膜 114。或者，也可以如图 15 中的作为变形例 3 所示的那样，按照在与遍及同色的多个发光区域延伸的方向垂直的方向上延伸的方式设置反射膜 114。

[0248] 反射膜 114 也可以如图 16 中作为变形例 4 所示的那样，按照包围各色发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的方式设置，在这种情况下，也可以如图 17 中作为变形例 5 所示的那样，按照包围各色发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  并且与非发光区域  $N$  的整个面对应的方式设置反射膜 114。

[0249] 另外，根据反射膜 114 的面积的大小，能够调整反射到背面的光量的大小。例如，在比较变形例 1 和与变形例 1 反射膜 114 相比面积大的变形例 2 的情况下，在变形例 1 中，光从设置于各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的右侧的反射膜 114 向密封基板侧反射（参照图 4），而在变形例 2 中，光从设置于各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  的右侧和左侧的反射膜 114 向密封基板侧反射（参照图 14）。因此，反射膜 114 的面积大的变形例 2，与变形例 1 相比，在密封基板 120 侧能够得到亮度高的显示。

[0250] （变形例 6）

[0251] 在实施方式 1 和变形例 1 ~ 5 中各色发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  与反射膜 114 一部分重叠地设置，但也可以如图 18 中的作为变形例 6 所示的那样，发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  与反射膜 114 以不互相重叠的方式设置。

[0252] （变形例 7）

[0253] 在实施方式 1 和变形例 1 ~ 6 中，举了在各色发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  中反射膜 114 配置成相同的布局的例子，但也可以根据各色有机 EL 元件  $115_R$ 、 $115_G$ 、 $115_B$  的特性来变更反射膜 114 的布局。例如，也可以如图 19 中作为变形例 7 所示的那样，在与红色发光区域  $P_R$ 、绿色发光区域  $P_G$  对应的部分分别岛状图案地形成反射膜 114，而在与蓝色发光区域  $P_B$  对应的部分，以包围蓝色发光区域  $P_B$  的方式 U 字状地形成反射膜 114。通过这样的方式，能够使蓝色发光区域  $P_B$  发出的光中朝向非发光区域  $N$  倾斜放出的光，比在红色发光区域  $P_R$  和绿色发光区域  $P_G$  更高效地反射到背面。已知作为有机 EL 的发光材料，与红色发光材料和绿色发光材料相比，蓝色发光材料的发光效率低且发光寿命短。因此，通过如图 19 所示配置反射膜 114，能够更有效地使用蓝色光，能够降低蓝色发光区域  $P_B$  的电流密度从而延长发光寿命。另外，关于蓝色发光区域  $P_B$  向有机 EL 基板侧的发光量，能够通过变为他色来调整发光面积。

[0254] 另外，在实施方式 1 中，对在有机 EL 显示装置 100 的两面进行 RGB 全彩显示进行了说明，但既可以进行还包含黄色发光区域作为发光区域的 RGBY 全彩色显示，也可以进行单色显示。

[0255] 《实施方式 2》

[0256] 首先，对实施方式 2 的有机 EL 显示装置 200 进行说明。

[0257] < 有机 EL 显示装置 200 的结构 >

[0258] 首先，对有机 EL 显示装置 200 的结构进行说明。有机 EL 显示装置 200 是在正面和背面两面进行图像显示的显示器，在一个面（有机 EL 基板 210 侧的面）进行单色显示，在另一个面（密封基板 220 侧）进行 RGB 全彩显示。有机 EL 显示装置 200 例如用作具有主画面（主显示器）和副画面（副显示器）的便携式电话机和多媒体播放器等移动设备中

用 1 块显示面板进行主画面（主显示器）和副画面（副显示器）的显示的显示器、从正反两面进行显示的广告显示面板等显示器。

[0259] 有机 EL 显示装置 200 与实施方式 1 同样地,具有平板状的有机 EL 基板 210 与密封基板 220 相对配置的结构。密封基板 220 具有与实施方式 1 的密封基板 120 同样的结构。

[0260] 图 20 是有机 EL 显示装置 200 的显示区域 D 的剖视图。有机 EL 显示装置 200 矩阵状地配置有多个蓝色发光区域  $P_B$ , 多个蓝色发光区域  $P_B$  分别独立地驱动, 由此在显示区域 D 内整体进行规定的图像显示。

[0261] 另外, 多个蓝色发光区域  $P_B$  中的三分之一, 成为红色发光控制区域  $Q_R$ , 该红色发光控制区域  $Q_R$  成为发出构成密封基板 220 侧的全彩色显示的红色光的像素。同样, 多个蓝色发光区域  $P_B$  中的三分之一, 成为绿色发光控制区域  $Q_G$ , 该绿色发光控制区域  $Q_G$  成为发出构成密封基板 220 侧的全彩色显示的绿色光的像素。另外, 多个蓝色发光区域  $P_B$  中的三分之一, 成为蓝色发光控制区域  $Q_B$ , 该蓝色发光控制区域  $Q_B$  成为发出构成密封基板 220 侧的全彩色显示的蓝色光的像素。而且, 蓝色发光区域  $P_B$  以外的格子状的区域, 成为非发光区域 N。

[0262] - 有机 EL 基板 210 -

[0263] 有机 EL 基板 210, 在有机 EL 基板主体 211 上具有在每个蓝色发光区域  $P_B$  中作为开关元件配置的多个 TFT (未图示); 覆盖有机 EL 基板主体 211 和多个 TFT 的绝缘层 213; 在绝缘层 213 上与蓝色发光区域  $P_B$  对应形成的多个蓝色发光有机 EL 元件 215<sub>B</sub>; 以划分多个蓝色发光有机 EL 元件 215<sub>B</sub> 的方式与非发光区域 N 对应地格子状地形成的分隔壁部 216。另外, 绝缘层 213 由有机 EL 基板主体 211 侧的层间绝缘膜 213a (第一绝缘膜) 和其上层的平坦化膜 213b (第二绝缘膜) 层叠而构成, 层间绝缘膜 213a 与平坦化膜 213b 之间与非发光区域 N 对应地设置有多个反射膜 214。有机 EL 基板主体 211、TFT、绝缘层 213、蓝色发光有机 EL 元件 215<sub>B</sub>, 具有与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样的结构。

[0264] - 分隔壁部 216 -

[0265] 分隔壁部 216 以划分多个蓝色发光区域  $P_B$  的方式与非发光区域 N 对应地格子状设置。通过非发光区域 N 设置有分隔壁部 216, 多个有机 EL 元件 215 彼此绝缘。

[0266] 分隔壁部 216 也作为与密封基板 220 接触而支承密封基板 220 的间隔物起作用。由此, 不需要设置与分隔壁部 216 不同的部件作为间隔物, 能够提高有机 EL 显示装置 200 的开口率。另外, 分隔壁部 216 的上表面不被上部电极 215c 覆盖, 分隔壁部 216 自身与密封基板接触, 所以能够在将有机 EL 基板 210 与密封基板 220 之间的距离保持固定的状态下支承密封基板 220。

[0267] 分隔壁部 216 包括红色转换部 216<sub>R</sub>、绿色转换部 216<sub>G</sub> 和透明树脂部 216<sub>S</sub>。红色转换部 216<sub>R</sub> 具有对透过其内部的蓝色光的波长进行转换 (斯托克司频移) 并取出具有红色波长的光的功能。红色转换部 216<sub>R</sub> 由在丙烯酸树脂等透明树脂中添加了荧光体材料 (例如, 根本特殊化学株式会社制的硅酸盐类荧光体等) 而得的材料构成。绿色转换部 216<sub>G</sub> 具有对透过其内部的蓝色光的波长进行转换并取出具有绿色波长的光的功能。绿色转换部 216<sub>G</sub> 由在丙烯酸树脂等透明树脂中添加了荧光体材料 (例如, 根本特殊化学株式会社制的硅酸盐类荧光体等) 而得的材料构成。透明树脂部 216<sub>S</sub> 不对透过分隔壁部 216 的蓝色光的波长进行转换。透明树脂部 216<sub>S</sub> 与实施方式 1 的分隔壁部 116 同样, 由丙烯酸树脂等透明树脂构成。

[0268] 红色转换部 216<sub>R</sub>、绿色转换部 216<sub>G</sub>和透明树脂部 216<sub>S</sub>如图 21(a) 所示分别配置。具体而言,红色转换部 216<sub>R</sub>构成分隔壁部 216 中沿着纵向排列配置的多个红色发光控制区域 Q<sub>R</sub>的右方带状延伸的部分。绿色转换部 216<sub>G</sub>构成分隔壁部 216 中沿着纵向排列配置的多个绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub>的右方带状延伸的部分。而且,透明树脂部 216<sub>S</sub>构成分隔壁部 216 中的红色转换部 216<sub>R</sub>和绿色转换部 216<sub>G</sub>以外的部分。

[0269] 在此,如图 21(b) 所示,反射膜 214 与各蓝色发光区域 P<sub>B</sub>(红色转换部 216<sub>R</sub>、绿色转换部 216<sub>G</sub>和透明树脂部 216<sub>S</sub>) 对应地岛状地设置有多个。而且,将反射膜 214 定位成:使得红色发光控制区域 Q<sub>R</sub>的蓝色发光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光被反射膜 214 向密封基板 220 反射,入射到分隔壁部 216 中的红色转换部 216<sub>R</sub>,而且,使得绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub>的蓝色发光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光被反射膜 214 向密封基板 220 反射,入射到分隔壁部 216 中的绿色转换部 216<sub>G</sub>,而且,使得蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub>的蓝色发光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光被反射膜 214 向密封基板 220 反射,入射到分隔壁部 216 中的透明树脂部 216<sub>S</sub>。

[0270] 色转换部 216<sub>R,G</sub>的高度优选与透明树脂部 216<sub>S</sub>的高度相同,在这种情况下,不论在色转换部 216<sub>R,G</sub>还是透明树脂部 216<sub>S</sub>,分隔壁部 216 均能够作为支承密封基板 220 的间隔物起作用。

[0271] 但是,出于调整色转换部 216<sub>R,G</sub>的色转换效率等观点,可以在比透明树脂部 216<sub>S</sub>的高度低的范围内适当调整色转换部 216<sub>R,G</sub>的高度。在这种情况下,仅分隔壁部 216 中的透明树脂部 216<sub>S</sub>,作为支承密封基板 220 的间隔物起作用。另外,作为需要调整色转换效率等的情况,可以想到为了提高色纯度而增厚色转换部的情况、为了得到高亮度的红色光、绿色光而使色转换部变薄的情况等。

[0272] 另外,在透明树脂部 216<sub>S</sub>与色转换部 216<sub>R,G</sub>的边界的部分,可以以两者的一部分互相重叠的方式形成,在这种情况下该重叠区域在分隔壁部 216 中的高度最高,所以在重叠区域与密封基板 220 接触而支承密封基板 220。

[0273] < 有机 EL 显示装置 200 的制造方法 >

[0274] 接着,对有机 EL 显示装置 200 的制造方法进行说明。该有机 EL 显示装置 200 的制造方法包括有机 EL 基板形成工序和接下来的基板贴合工序。

[0275] (有机 EL 基板形成工序)

[0276] -TFT ~下部电极 215a-

[0277] 与实施方式 1 同样,在有机 EL 基板主体 211 上形成 TFT、层间绝缘膜 213a、反射膜 214、平坦化膜 213b、下部电极 215a。

[0278] -分隔壁部 216-

[0279] 接着,通过薄膜层压处理或旋涂涂敷处理整面形成永久膜抗蚀剂之后,通过光刻法进行曝光和显影,然后进行蚀刻,形成透明树脂部 216<sub>S</sub>。同样地,形成红色转换部 216<sub>R</sub>和绿色转换部 216<sub>G</sub>。另外,关于形成红色转换部 216<sub>R</sub>、绿色转换部 216<sub>G</sub>和透明树脂部 216<sub>S</sub>的顺序,可以先形成其中任意的转换部。

[0280] -有机 EL 层 215b-

[0281] 接着,用公知的方法,以与各个蓝色发光区域 P<sub>B</sub>对应的方式,层叠空穴输送层、蓝色发光层、电子注入层等而形成蓝色有机 EL 层 215b<sub>B</sub>。此时,只要在所有发光区域形成包含

蓝色发光材料的蓝色发光层作为发光层即可,所以能够容易地形成有机 EL 层 215b。

[0282] - 上部电极 215c-

[0283] 形成有机 EL 层 215b 之后,与实施方式 1 同样地在有机 EL 层 215b 上形成上部电极 215c。

[0284] (基板贴合工序)

[0285] 最后,将上述得到的有机 EL 基板 210 和密封基板 220 贴合,由此得到有机 EL 显示装置 200。

[0286] <有机 EL 显示装置 200 的动作>

[0287] 有机 EL 显示装置 200 中,多个发光区域由蓝色发光区域  $P_b$  构成,多个有机 EL 元件 215 全部由蓝色有机 EL 元件  $215_b$  构成,所以蓝色发光有机 EL 层  $215_b$  发出的光传播到有机 EL 基板主体 211 侧,作为有机 EL 基板侧的蓝色单色显示被视认到。

[0288] 另一方面,蓝色发光有机 EL 层  $215_b$  发出的光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光,被形成在层间绝缘膜 213a 与平坦化膜 213b 之间的反射膜 214 反射到密封基板 220 侧。被反射膜 214 反射的光,透过分隔壁部 216 作为密封基板侧的显示被视认到。按每种颜色的发光控制区域  $Q_r$ 、 $Q_g$ 、 $Q_b$  对此时的光的前进方式进行详细说明。

[0289] 如图 21 和 22 所示,将反射膜 214 定位成:使得红色发光控制区域  $Q_r$  的蓝色发光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光被反射膜 214 向密封基板 220 反射,入射到分隔壁部 216 中的红色转换部  $216_r$ 。因此,红色发光控制区域  $Q_r$  的蓝色发光,透过红色转换部  $216_r$  时被转换为红色光,作为构成密封基板侧的显示红色光被视认到。同样地,绿色发光控制区域  $Q_g$  的蓝色发光,透过绿色转换部  $216_g$  时被转换为绿色光,作为构成密封基板侧的显示绿色光被视认到。另外,蓝色发光控制区域  $Q_b$  的蓝色发光,透过透明树脂部  $216_s$ ,作为构成密封基板侧的显示蓝色光被视认到。因此,在密封基板 220 侧,在红色发光控制区域  $Q_r$  得到的蓝色发光作为红色光被视认,在绿色发光控制区域  $Q_g$  得到的蓝色发光作为绿色光被视认,在蓝色发光控制区域  $Q_b$  得到的蓝色发光作为蓝色光被视认。

[0290] 在此,对红色发光控制区域  $Q_r$  的蓝色发光入射到红色转换部  $216_r$ 、绿色发光控制区域  $Q_g$  的蓝色发光入射到绿色转换部  $216_g$ 、蓝色发光控制区域  $Q_b$  的蓝色发光入射到透明树脂部  $216_s$  的原理进行说明。

[0291] 为了使红色发光控制区域  $Q_r$  的蓝色发光在反射膜 214 反射并入射到红色转换部  $216_r$ ,图 22 中,需要使来自红色发光控制区域  $Q_r$  的蓝色发光在红色发光控制区域  $Q_r$  的右侧的反射膜 214 反射。换言之,红色发光控制区域  $Q_r$  的蓝色发光有机 EL 层  $215_b$  的蓝色发光,在向有机 EL 基板主体 211 射去的同时沿着右斜方向和左斜方向均等地扩散,但其中关于沿着左斜方向扩散的光,需要以即使到达反射膜 214 也不到达密封基板 220 侧,或者,即使到达反射膜 214 也不向密封基板 220 侧射去的方式使光反射。另一方面,沿着右斜方向扩散的光,需要使之到达反射膜 214 之后反射到密封基板 220 侧。

[0292] 在红色发光控制区域  $Q_r$  的右方,配置成反射膜 214(R) 与红色发光控制区域  $Q_r$  的周缘部重叠。因此,如图 23(a) 所示,沿着红色发光控制区域  $Q_r$  的右斜方向扩散的光,能够在反射膜 214(R) 反射,入射到红色转换部  $216_r$ 。

[0293] 另一方面,在红色发光控制区域  $Q_r$  的左方,红色发光控制区域  $Q_r$  和反射膜 214(L) 不仅不重叠而且在俯视时隔开固定间隔配置(其中,图 23 中,强调反射膜 214(L) 与红色发

光控制区域  $Q_r$  的间隔地进行图示)。因此,如图 23(a) 所示,沿着红色发光控制区域  $Q_r$  的左斜方向扩散的光,在反射膜 214(L) 反射时,与在右侧的反射膜 214(R) 反射的情况相比,反射角变大。而且,由于反射角变大,反射的光的亮度变小(朗伯分布)。另外,由于在反射膜 214(L) 反射的光的反射角大,所以会发生如图 23(b) 所示,在反射膜 214(L) 反射的光不能入射到分隔壁部 216(透明树脂部 216<sub>s</sub>) 的情况。而且,即使能够入射到分隔壁部 216,也会如图 23(c) 所示,由于向分隔壁部 216 入射的入射角大,在分隔壁部 216 与密封基板 220 的界面发生全反射,或者在密封基板 220 与外部的空气的界面发生全反射,所以不能从密封基板侧视认到。

[0294] 因此,能够使红色发光控制区域  $Q_r$  的蓝色发光入射到红色转换部 216<sub>r</sub>,绿色发光控制区域  $Q_g$  的蓝色发光入射到绿色转换部 216<sub>g</sub>,蓝色发光控制区域  $Q_b$  的蓝色发光入射到透明树脂部 216<sub>s</sub>。

[0295] 如上所述,有机 EL 显示装置 200,在有机 EL 基板侧被视认到蓝色的单色显示,在密封基板侧被视认到 RGB 全彩显示。

[0296] <实施方式 2 的效果>

[0297] 以下,对由实施方式 2 的有机 EL 显示装置 200 得到的作用效果进行说明。

[0298] 根据本实施方式的有机 EL 显示装置 200,密封基板侧的显示,利用从有机 EL 元件 215 沿着倾斜方向放射的光而构成。因此,与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,将沿着倾斜方向放射的光用作构成密封基板侧的显示的光,所以即使进行两面显示也不会使有机 EL 基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。而且,也不必担心蓝色发光区域  $P_b$  被反射膜 214 遮挡而使有机 EL 基板侧的显示亮度大幅降低。

[0299] 另外,此时,密封基板侧的显示透过与非发光区域 N 对应地设置的分隔壁部 216 向密封基板 220 放出而被视认,所以与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,在密封基板 220 侧也能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0300] 因此,根据有机 EL 显示装置 200,不会导致耗电的增大,且不论有机 EL 基板侧的蓝色单色显示还是密封基板侧的 RGB 全彩色显示都能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0301] 与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地作为根据本实施方式 2 的有机 EL 显示装置 200 发挥的效果,除了上述各点,还可以列举以下各点。

[0302] 根据有机 EL 显示装置 200,通过以覆盖反射膜 214 的方式设置有表面平坦的平坦化膜 213b,对有机 EL 元件 215 的各膜厚的控制变得容易,能够得到可靠性高的有机 EL 元件 215。另外,根据有机 EL 显示装置 200,与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,光不会在气体中前进,能够抑制光的损失。而且,有机 EL 显示装置 200,尽管在密封基板侧进行图像显示,但不会产生由微腔效应导致色纯度和亮度根据视野角而发生变化的问题。

[0303] 除了由实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 得到的效果,作为由有机 EL 显示装置 200 得到的特有效果,还可以列举以下各点。

[0304] 在有机 EL 显示装置 200 中,多个发光区域全部由蓝色发光区域  $P_b$  构成,所以只要仅形成蓝色发光层作为发光层即可。因此,有机 EL 显示装置 200 的制作工艺变得简单,能够得到优秀的成品率。

[0305] 另外,在有机 EL 显示装置 200 中,由红色转换部 216<sub>r</sub> 和绿色转换部 216<sub>g</sub> 得到红色光和绿色光,所以通过调整各色转换部 216<sub>r,g</sub> 的厚度和荧光体材料的色转换特性,能够使红

色光、绿色光成为期望的色度。

[0306] <实施方式 2 的变形例>

[0307] 以下,对构成实施方式 2 的有机 EL 显示装置 200 的分隔壁部 216 和反射膜 214 等的变形例进行说明。

[0308] (变形例 8)

[0309] 图 24 是表示变形例 8 的有机 EL 显示装置 200 的剖视图,图 25 是示各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$ 、分隔壁部 216 和反射膜 214 的示意性布局。在此,在分隔壁部 216 中,将蓝色发光转换为红色的波长的光的部分,作为在透明树脂部 216<sub>s</sub> 上层叠红色转换部 216<sub>r</sub> 而构成的红色转换部 216<sub>rs</sub> 设置。另外,将蓝色发光转换为绿色的波长的光的部分,作为在透明树脂部 216<sub>s</sub> 上层叠绿色转换部 216<sub>g</sub> 而构成的绿色转换部 216<sub>gs</sub> 设置。

[0310] 在为了调整从密封基板 220 侧取出的红色光和绿色光的色感而使色转换部 216<sub>r,g</sub> 的高度比透明树脂部 216<sub>s</sub> 低的情况下,通过采用变形例 8 的结构,能够用透明树脂部 216<sub>s</sub> 补偿色转换部 216<sub>r,g</sub> 的高度低的量,能够在全部区域使分隔壁部 216 的高度均匀。因此,分隔壁部 216 的作为间隔物的功能进一步变得可靠性高。

[0311] (变形例 9)

[0312] 图 26 和 27 示意性地表示变形例 9 的有机 EL 显示装置 200 的各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$ 、分隔壁部 216 和反射膜 214 的布局。

[0313] 在实施方式 2 中,对将红色转换部 216<sub>r</sub> 和绿色转换部 216<sub>g</sub> 带状地配置于红色发光控制区域  $Q_R$  和绿色发光控制区域  $Q_G$  的右方,在红色发光控制区域  $Q_R$  和绿色发光控制区域  $Q_G$  的上下的区域配置有透明树脂部 216<sub>s</sub> 的情况进行了说明,但也可以如图 26(a) 所示,也在红色发光控制区域  $Q_R$  的上下的区域配置红色转换部 216<sub>r</sub>,在绿色发光控制区域  $Q_G$  的上下的区域配置绿色转换部 216<sub>g</sub>。

[0314] 在这种情况下,如图 26(b) 所示,也与各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$  的上下的区域对应地配置反射膜 214,由此在红色发光控制区域  $Q_R$  的蓝色发光中沿着倾斜方向泄漏的光,在红色发光控制区域  $Q_R$  的右方、上方、下方三个方向被反射膜 214 反射而向密封基板 220 侧射去。在该反射光向密封基板 220 侧射去的中途,经过红色转换部 216<sub>r</sub>,由此被从蓝色的波长转换为红色的波长的光,能够在密封基板 220 侧得到红色显示。绿色发光控制区域  $Q_G$ 、蓝色发光控制区域  $Q_B$  的蓝色发光也同理。因此,不仅是向各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$  的右方倾斜泄漏的光,而且向各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$  的上下方向倾斜泄漏的光,也能够作为密封基板 220 侧的显示有效利用,能够提高密封基板 220 侧的发光效率。

[0315] (变形例 10、11)

[0316] 图 28 和 29 示意性地表示变形例 10 的有机 EL 显示装置 200 的各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$ 、分隔壁部 216 和反射膜 214 的布局。另外,图 30 和 31 示意性地表示变形例 11 的有机 EL 显示装置 200 的各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$ 、分隔壁部 216 和反射膜 214 的布局。

[0317] 作为分隔壁部 216 的色转换部和透明树脂部 216<sub>s</sub> 的配置,也可以如图 28(a) 中作为变形例 10 所示的那样,在红色发光控制区域  $Q_R$  的右方、上方或下方中的一方配置红色转换部 216<sub>r</sub>,在绿色发光控制区域  $Q_G$  的右方、上方或下方中的一方配置绿色转换部 216<sub>g</sub>,在蓝色发光控制区域  $Q_B$  的右方、上方或下方中的一方配置透明树脂部 216<sub>s</sub>。另外,也可以如图 30(a) 中作为变形例 11 所示的那样,在红色发光控制区域  $Q_R$  的右方配置红色转换部 216<sub>r</sub>,

在上下配置透明树脂部 216<sub>s</sub>, 在绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub> 的右方配置绿色转换部 216<sub>G</sub>, 在上下配置红色转换部 216<sub>R</sub>, 在蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 的右方配置透明树脂部 216<sub>s</sub>, 在上下配置绿色转换部 216<sub>G</sub>。

[0318] 在变形例 10 的情况下, 沿着各色发光控制区域 Q<sub>R</sub>、Q<sub>G</sub>、Q<sub>B</sub> 的右方和上方、或者右方和下方两个方向倾斜泄漏的光, 被反射膜 214 反射并向密封基板 220 侧射去。另外, 在变形例 11 的情况下, 沿着各色发光控制区域 Q<sub>R</sub>、Q<sub>G</sub>、Q<sub>B</sub> 的右方倾斜泄漏的光, 被反射膜 214 反射并向密封基板 220 侧射去。但是, 在密封基板 220 侧的发光效率的方面, 优选变形例 9。

[0319] (变形例 12)

[0320] 图 32 是表示变形例 12 的有机 EL 显示装置 200 的剖视图。另外, 图 33 和 34 示意性地表示变形例 12 的有机 EL 显示装置 200 的各色发光控制区域 Q<sub>R</sub>、Q<sub>G</sub>、Q<sub>B</sub>、分隔壁部 216 和反射膜 214 的布局。

[0321] 变形例 12 的分隔壁部 216, 如图 33(a) 所示, 在红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 与红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 之间配置红色转换部 216<sub>R</sub>, 在绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub> 与绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub> 之间配置绿色转换部 216<sub>G</sub>, 在蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 与蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 之间配置透明树脂部 216<sub>s</sub>。另外, 红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 与绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub> 之间的区域沿各发光控制区域 Q<sub>R</sub>、Q<sub>G</sub> 的边的方向上被分为 2 部分, 在红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 侧的部分配置有红色转换部 216<sub>R</sub>, 在绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub> 侧的部分配置有绿色转换部 216<sub>G</sub>。另外, 绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub> 与蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 之间的区域在沿着各发光控制区域 Q<sub>G</sub>、Q<sub>B</sub> 的边的方向上被分为 2 部分, 在绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub> 侧的部分配置绿色转换部 216<sub>G</sub>, 在蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 侧的部分配置透明树脂部 216<sub>s</sub>。另外, 蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 与红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 之间的区域在沿着各发光控制区域 Q<sub>B</sub>、Q<sub>R</sub> 的边的方向上被分为 2 部分, 在蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 侧的部分配置有透明树脂部 216<sub>s</sub>, 在红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 侧的部分配置有红色转换部 216<sub>R</sub>。

[0322] 另外, 如图 33(b) 所示, 反射膜 214 以包围各色发光控制区域 Q<sub>R</sub>、Q<sub>G</sub>、Q<sub>B</sub> 且以与各色发光控制区域 Q<sub>R</sub>、Q<sub>G</sub>、Q<sub>B</sub> 一部分重叠的方式设置。

[0323] 根据该结构, 红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 的蓝色发光中向倾斜方向泄漏的光, 与控制区域的右方、左方、上方、下方无关地, 被反射膜 214 反射。而且, 在该反射光向密封基板 220 侧射去的中途, 经过配置于红色发光控制区域 Q<sub>R</sub> 的周围的红色转换部 216<sub>R</sub>, 由此被从蓝色的波长转换为红色的波长的光, 能够在密封基板 220 侧得到红色显示。绿色发光控制区域 Q<sub>G</sub>、蓝色发光控制区域 Q<sub>B</sub> 的蓝色发光也同样。因此, 在各色发光控制区域 Q<sub>R</sub>、Q<sub>G</sub>、Q<sub>B</sub> 的右方、左方、上方、下方全部方向, 能够将倾斜泄漏的光作为密封基板 220 侧的显示有效利用, 能够提高密封基板 220 侧的发光效率。

[0324] 另外, 在不同颜色的控制区域间的各色转换部 216<sub>R,G</sub> 和透明树脂部 216<sub>s</sub> 的边界, 为了抑制各色的混色, 如图 35 所示可以设置分隔结构 216h。分隔结构 216h, 在分隔壁部 216 的形成工序中, 通过在红色转换部 216<sub>R</sub> 与绿色转换部 216<sub>G</sub> 的边界部分、红色转换部 216<sub>R</sub> 与透明树脂部 216<sub>s</sub> 的边界部分、以及绿色转换部 216<sub>G</sub> 与透明树脂部 216<sub>s</sub> 的边界部分设置间隙而形成。在之后的上部电极 215c 的形成工序中, 通过将上部电极材料填充于该间隙, 形成分隔结构 216h。

[0325] (变形例 13)

[0326] 图 36 是表示变形例 13 的有机 EL 显示装置 200 的剖视图。另外, 图 37 和 38 示意

性地表示变形例 13 的有机 EL 显示装置 200 的各色发光控制区域  $Q_R$ 、 $Q_G$ 、 $Q_B$ 、分隔壁部 216 和反射膜 214 的布局。

[0327] 变形例 13 的各蓝色发光区域  $P_B$  包括红色发光控制区域  $Q_R$ 、绿色发光控制区域  $Q_G$ 、蓝色发光控制区域  $Q_B$ ，如图 36 ~ 38 所示，单一的蓝色发光区域  $P_B$  由红色发光控制区域  $Q_R$  和绿色发光控制区域  $Q_G$ 、绿色发光控制区域  $Q_G$  和蓝色发光控制区域  $Q_B$ 、或者蓝色发光控制区域  $Q_B$  和红色发光控制区域  $Q_R$  构成。即，一个蓝色发光区域  $P_B$  由两个独立的开关元件驱动。而且，定位成使得蓝色发光区域  $P_B$  中与分隔壁部 216 的红色转换部  $216_R$  相邻的区域成为红色发光控制区域  $Q_R$ ，与绿色转换部  $216_G$  相邻的区域成为绿色发光控制区域  $Q_G$ ，与透明树脂部  $216_S$  相邻的区域成为蓝色发光控制区域  $Q_B$ 。

[0328] 另外，如图 37(b) 所示，反射膜 214 设置成与蓝色发光区域  $P_B$  的左方和右方的周缘部重叠。

[0329] 根据该结构，由红色发光控制区域  $Q_R$  和绿色发光控制区域  $Q_G$  构成的蓝色发光区域  $P_B$  中，从红色发光控制区域  $Q_R$  侧沿倾斜方向泄漏的蓝色光被反射膜 214 向密封基板 220 侧反射，入射到红色转换部  $216_R$ ，从密封基板侧作为红色光被视认，另一方面，从绿色发光控制区域  $Q_G$  侧沿倾斜方向泄漏的蓝色光被反射膜 214 向密封基板 220 侧反射而入射到绿色转换部  $216_G$ ，从密封基板侧作为绿色光被视认。由绿色发光控制区域  $Q_G$  和蓝色发光控制区域  $Q_B$  构成的蓝色发光区域  $P_B$ 、由蓝色发光控制区域  $Q_B$  和红色发光控制区域  $Q_R$  构成的蓝色发光区域  $P_B$  也同样。

[0330] 另外，在实施方式 2 中，对进行蓝色的单色显示作为有机 EL 显示装置 200 的有机 EL 基板侧的显示的情况进行了说明，但也可以例如通过色转换滤光片使光能够视认，由此进行蓝色以外的单色显示。

[0331] 《实施方式 3》

[0332] 接着，对实施方式 3 的有机 EL 显示装置 300 进行说明。

[0333] < 有机 EL 显示装置 300 的结构 >

[0334] 首先，对有机 EL 显示装置 300 的结构进行说明。有机 EL 显示装置 300 是在正面和背面两面以 RGB 全彩显示进行图像显示的显示器。有机 EL 显示装置 300 例如用作具有主画面（主显示器）和副画面（副显示器）的便携式电话机和多媒体播放器等移动设备中用 1 块显示面板进行主画面（主显示器）和副画面（副显示器）的显示的显示器、从正反两面进行显示的广告显示面板等显示器。

[0335] 有机 EL 显示装置 300 与实施方式 1 同样地，具有平板状的有机 EL 基板 310 与密封基板 320 相对配置的结构。密封基板 320 具有与实施方式 1 的密封基板 120 同样的结构。

[0336] 图 39 是有机 EL 显示装置 300 的显示区域 D 的俯视图。有机 EL 显示装置 300 在显示区域 D 中，矩阵状地配置有多个红色发光区域  $P_R$ 、绿色发光区域  $P_G$  和蓝色发光区域  $P_B$ ，多个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  分别独立地驱动，由此在显示区域 D 内整体进行规定的图像显示。而且，各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  以外的格子状的区域为非发光区域 N。

[0337] - 有机 EL 基板 310 -

[0338] 有机 EL 基板 310 在有机 EL 基板主体 311 上具有在每个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  作为开关元件配置的多个 TFT；覆盖有机 EL 基板主体 311 和多个 TFT 的绝缘层 313；在绝缘层 313 上能够与红色发光区域  $P_R$ 、绿色发光区域  $P_G$ 、蓝色发光区域  $P_B$  对应形成的多个红色发光有

机 EL 元件 315<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 元件 315<sub>G</sub>和蓝色发光有机 EL 元件 315<sub>B</sub>;以划分多个有机 EL 元件 315<sub>R</sub>、315<sub>G</sub>和 315<sub>B</sub>的方式与非发光区域 N 对应地格子状形成的分隔壁部 316。另外,在以下的说明书和附图中,有时也将红色发光有机 EL 元件 315<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 元件 315<sub>G</sub>和蓝色发光有机 EL 元件 315<sub>B</sub>总称为有机 EL 元件 315。有机 EL 基板主体 311、TFT、绝缘层 313、各有机 EL 元件 315、分隔壁部 316,具有与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样的结构。

[0339] - 绝缘层 313-

[0340] 另外,如图 39 所示,绝缘层 313 由有机 EL 基板主体 311 侧的层间绝缘膜 313a(第一绝缘膜)和其上层的平坦化膜 313b(第二绝缘膜)层叠而构成,在层间绝缘膜 313a 与平坦化膜 313b 之间与非发光区域 N 对应地设置有多个反射膜 314。

[0341] - 层间绝缘膜 313a-

[0342] 另外,与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,层间绝缘膜 313a 通过第一层间绝缘膜、第二层间绝缘膜和第三层间绝缘膜层叠而构成。在层间绝缘膜 313a 的表面,与设置有反射膜 314 的区域对应地,形成有多个凹部 314ca。结合反射膜 314 对多个凹部 314ca 进行说明。

[0343] - 反射膜 314-

[0344] 与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 的反射膜 114 同样地,在层间绝缘膜 313a 与平坦化膜 313b 之间,与非发光区域 N 对应地形成反射膜 314,为了在有机 EL 层 315b 发出的光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光透过分隔壁部 316 和密封基板 320 内作为密封基板侧的显示能够被视认,将该反射膜 314 定位成能够将光向密封基板侧反射。反射膜 314 与各发光区域 P<sub>R</sub>、P<sub>G</sub>、P<sub>B</sub>对应地岛状地形成有多个。

[0345] 在反射膜 314 的表面,以与设置于层间绝缘膜 313a 的表面的多个凹部 314ca 对应的方式,在表面形成有多个凹部 314c。多个凹部 314c 分别为例如剖面为直径 10 μm 程度的圆形和深度为 1 μm 程度的大小。多个凹部 314c 分别配置成彼此以 5 μm 程度的间隔排列。另外,多个凹部 314c 的剖面除了为圆形以外,也可以为矩形等。

[0346] 另外,可以通过在反射膜 314 的表面设置多个凹部而在反射膜 314 表面形成凹凸,也可以例如通过设置纵横多个排列延伸的槽状的结构等,在反射膜 314 表面形成凹凸。

[0347] - 平坦化膜 313b-

[0348] 平坦化膜 313b 以覆盖层间绝缘膜 313a 和反射膜 314 的方式设置在基板上的整个面。以覆盖反射膜 314 的方式设置有平坦化膜 313b,由此利用反射膜 314 能够不在绝缘层 313 的表面生成凹凸地使绝缘层 313 的表面平坦地形成。

[0349] < 有机 EL 显示装置 300 的制造方法 >

[0350] 接着,对有机 EL 显示装置 300 的制造方法进行说明。该有机 EL 显示装置 300 的制造方法包括有机 EL 基板形成工序和接下来的基板贴合工序。

[0351] (有机 EL 基板形成工序)

[0352] -TFT、层间绝缘膜 313a-

[0353] 在有机 EL 基板主体 311 上与实施方式 1 同样地形成 TFT 和层间绝缘膜 313a。然后,以与层间绝缘膜 313a 中形成反射膜 314 的区域对应的方式,用半曝光形成多个凹部 314ca。

[0354] - 反射膜 314-

[0355] 接着,例如用溅射法等形成 Al 膜等之后,通过光刻法进行曝光和显影,进行蚀刻对该 Al 膜进行图案形成,由此与非发光区域 N 对应地形成反射膜 314。此时,以与形成于层间绝缘膜 313a 的多个凹部 314ca 对应的方式,在反射膜 314 的表面形成有多个凹部 314c。

[0356] - 平坦化膜 313b-

[0357] 接着,例如用旋涂法等涂敷感光性丙烯酸膜,对该感光性丙烯酸膜进行曝光和显影,形成表面平坦化后的平坦化膜 313b。

[0358] - 下部电极 315a ~ 上部电极 315c-

[0359] 在平坦化膜 313b 上形成下部电极 315a、分隔壁部 316、有机 EL 层 315b 和上部电极 315c 的工序与实施方式 1 同样。

[0360] (基板贴合工序)

[0361] 最后,将上述得到的有机 EL 基板 310 和密封基板 220 贴合,由此得到有机 EL 显示装置 300。

[0362] 在层间绝缘膜 313a 上形成凹部 314ca 的工序中,也可以在形成反射膜 314 的区域以外的区域也形成凹部 314ca。例如,如图 40 所示,也可以遍及层间绝缘膜 313a 上的整个面形成多个凹部 314ca。由此,能够使通过半曝光形成凹部 314ca 的曝光图案简单化。另外,在层间绝缘膜 313a 和平坦化膜 313b 由相同折射率的材料形成的情况下,即使遍及层间绝缘膜 313a 的整个面形成多个凹部 314ca,也以覆盖层间绝缘膜 313a 的方式形成平坦化膜 313b,所以不会在层间绝缘膜 313a 与平坦化膜 313b 的界面产生光的损失,不会对有机 EL 显示装置 300 的显示特性有任何影响。

[0363] < 有机 EL 显示装置 300 的动作 >

[0364] 根据有机 EL 显示装置 300,在层间绝缘膜 313a 与平坦化膜 313b 之间,与非发光区域 N 对应地形成反射膜 314,为了使有机 EL 层 315b 发出的光中扩散到非发光区域 N 的光透过分隔壁部 316 和密封基板 320 内作为密封基板侧的显示能够被视认,将该反射膜 314 定位成能够将该光高效地向密封基板 320 侧反射。因此,有机 EL 层 315b 发出的光传播到有机 EL 基板主体 311 侧,作为有机 EL 基板侧的显示被视认,另一方面,一边向有机 EL 基板主体 311 侧传播一边沿着倾斜方向扩散到非发光区域 N 的光,被反射膜 314 反射而入射到分隔壁部 316。此时,在反射膜 314 的表面形成有多个凹部 314c,所以光在反射膜 314 中扩散反射并入射到分隔壁部 316。然后,入射到分隔壁部 316 的光,直接透过分隔壁部 316 入射到密封基板 320 侧,作为密封基板侧的显示从外部被视认。即,能够通过驱动一块面板在有机 EL 基板侧和密封基板侧两面进行图像显示。

[0365] < 实施方式 3 的效果 >

[0366] 以下,对由有机 EL 显示装置 300 得到的作用效果进行说明。

[0367] 根据本实施方式的有机 EL 显示装置 300,密封基板侧的显示,利用从有机 EL 元件 315 沿着倾斜方向放射的光而构成。因此,与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,将沿着倾斜方向放射的光用作构成密封基板侧的显示的光,所以即使进行两面显示也不会使有机 EL 基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。而且,也不必担心发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  被反射膜 314 遮挡而使有机 EL 基板侧的显示亮度大幅降低。

[0368] 另外,此时,密封基板侧的显示透过与非发光区域 N 对应地设置的分隔壁部 316 向

密封基板 320 放出而被视认,所以与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,在密封基板 320 侧也能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0369] 因此,根据有机 EL 显示装置 300,不会导致耗电的增大,且在有机 EL 基板侧和密封基板侧都能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0370] 与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,作为由本实施方式 3 的有机 EL 显示装置 300 发挥的效果,除了上述各点,还可以列举以下各点。

[0371] 另外,根据有机 EL 显示装置 300,与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,光不会在气体中前进,能够抑制光的损失。而且,有机 EL 显示装置 300,尽管在密封基板侧进行图像显示,但也不会产生由微腔效应导致色纯度和亮度根据视野角而发生变化的问题。

[0372] 除了由实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 得到的效果,作为由有机 EL 显示装置 300 特有的效果,还可以列举以下各点。

[0373] 有机 EL 显示装置 300 在反射膜 314 的表面设置有多个凹部 314ca,所以各有机 EL 层 315b 发出的光中沿着倾斜方向放射的光,被反射膜 314 反射时,在凹部 314c 被散射并且向密封基板 320 侧被反射。在反射膜的表面平坦地形成的情况下,向反射膜射去的光以与入射角相同角度的反射角被反射,反射光成为包含较多的相对于基板倾斜的方向的成分的光,但在反射膜 314 反射的光,在凹部 314c 散射,所以成为包含较多的沿基板的正面方向的成分的光。因此,通过在反射膜 314 形成凹部 314c,在密封基板侧的显示能够得到更优秀的视野角特性。

[0374] 另外,在有机 EL 显示装置 300 的反射膜 314 形成有凹部 314c 的情况下,通过以覆盖层间绝缘膜 313a 和反射膜 314 的方式设置有平坦化膜 313b,其表面被平坦化,所以有机 EL 元件 315 的各膜厚的控制变得容易,能够得到可靠性高的有机 EL 元件 315。

[0375] 《实施方式 4》

[0376] 首先,对实施方式 4 的有机 EL 显示装置 400 进行说明。

[0377] <有机 EL 显示装置 400 的结构>

[0378] 首先,对有机 EL 显示装置 400 的结构进行说明。有机 EL 显示装置 400 是在正面和背面两面以 RGB 全彩色显示进行图像显示的显示器。有机 EL 显示装置 400 例如用作具有主画面(主显示器)和副画面(副显示器)的便携式电话机和多媒体播放器等移动设备中用 1 块显示面板进行主画面(主显示器)和副画面(副显示器)的显示的显示器、从正反两面进行显示的广告显示面板等显示器。

[0379] 有机 EL 显示装置 400 与实施方式 1 同样地,具有平板状的有机 EL 基板 410 与密封基板 420 相对配置的结构。

[0380] 图 41 是有机 EL 显示装置 400 的显示区域 D 的剖视图。有机 EL 显示装置 400 配置有多个红色发光区域  $P_R$ 、绿色发光区域  $P_G$  和蓝色发光区域  $P_B$ ,多个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  分别独立地驱动,由此在显示区域 D 内整体进行规定的图像显示。而且,各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  以外的格子状的区域成为非发光区域 N。

[0381] -有机 EL 基板 410-

[0382] 有机 EL 基板 410 在有机 EL 基板主体 411 上具有在每个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  作为开关元件配置的多个 TFT;覆盖有机 EL 基板主体 411 和多个 TFT 的绝缘层 413;在绝缘层 413 上与红色发光区域  $P_R$ 、绿色发光区域  $P_G$ 、蓝色发光区域  $P_B$  对应地形成的多个红色发光有机

EL 元件 415<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 元件 415<sub>G</sub>和蓝色发光有机 EL 元件 415<sub>B</sub>;以划分多个有机 EL 元件 415<sub>R</sub>、415<sub>G</sub>和 415<sub>B</sub>的方式与非发光区域 N 对应地格子状形成的分隔壁部 416。另外,在以下的说明书中,有时也将红色发光有机 EL 元件 415<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 元件 415<sub>G</sub>和蓝色发光有机 EL 元件 415<sub>B</sub>总称为有机 EL 元件 415。有机 EL 基板主体 411、TFT 和分隔壁部 416,具有与实施方式 1 同样的结构。

[0383] - 绝缘层 413-

[0384] 绝缘层 413 在有机 EL 基板主体 411 上以覆盖有机 EL 基板主体 411 和 TFT 的方式设置。绝缘层 413 例如由感光性丙烯酸树脂等透明绝缘性树脂形成。绝缘层 413 可以由单一膜形成也可以由多个膜形成。绝缘层 413 以表面变得平坦的方式形成。

[0385] - 有机 EL 元件 415-

[0386] 有机 EL 元件 415 从有机 EL 基板主体 411 侧依次层叠有下部电极 415a、有机 EL 层 415b 和上部电极 415c。另外,在红色发光有机 EL 元件 115<sub>R</sub>层叠有红色发光有机 EL 层 115<sub>R</sub>作为有机 EL 层 115b。另外,在绿色发光有机 EL 元件 115<sub>G</sub>层叠有绿色发光有机 EL 层 115<sub>G</sub>作为有机 EL 层 115b。另外,在蓝色发光有机 EL 元件 115<sub>B</sub>层叠有蓝色发光有机 EL 层 115<sub>B</sub>作为有机 EL 层 115b。另外,在以下的说明书中,有时也将红色发光有机 EL 层 115<sub>R</sub>、绿色发光有机 EL 层 115<sub>G</sub>和蓝色发光有机 EL 层 115<sub>B</sub>总称为有机 EL 层 115b。

[0387] 有机 EL 层 415b 详细地说具有从上部电极 415c 侧依次层叠有空穴输送层、发光层、电子注入层的结构。在对下部电极 415a 和上部电极 415c 施加电压时,电子从下部电极 415a 经电子注入层注入到发光层,并且空穴从上部电极 415c 经空穴输送层注入到发光层,它们在发光层中再结合,由此得到发光。

[0388] - 下部电极 415a-

[0389] 作为下部电极 415a 的材料,优选功函小的材料,可以列举银 (Ag)、铝 (Al)、钒 (V)、钴 (Co)、镍 (Ni)、钨 (W)、钙 (Ca)、钛 (Ti)、钇 (Y)、钠 (Na)、钌 (Ru)、锰 (Mn)、铟 (In)、镁 (Mg)、锂 (Li)、镱 (Yb) 等金属材料、或者氟化锂 (LiF)/钙 (Ca)/铝 (Al) 等合金等。下部电极 415a 与漏极电极电连接,通过各 TFT 赋予电位。

[0390] - 有机 EL 层 415b-

[0391] 空穴输送层、发光层和电子注入层能够由与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 中例示的材料相同的材料形成。

[0392] - 上部电极 415c-

[0393] 上部电极 415c 以覆盖多个有机 EL 层 415b 的方式设置有多个。上部电极 415c 由光透过性的材料形成,可以列举例如氧化铟氧化锡合金 (ITO)、氧化铟氧化锌合金 (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO) 氧化锌 (ZnO) 等功函大的材料。对多个上部电极 415c 赋予规定的共同电位。

[0394] - 密封基板 420-

[0395] 密封基板 420 包括:在由玻璃基板等形成的密封基板主体 421 上且在密封基板 420 的有机 EL 基板 410 侧以与非发光区域 N 对应地设置的反射膜 424;和以覆盖密封基板主体 421 和反射膜 424 的方式设置的绝缘层 423。

[0396] - 反射膜 424-

[0397] 在密封基板主体 421 上,与非发光区域 N 对应地形成反射膜 424,为了使有机 EL 层 415b 发出的光中倾斜地扩散到非发光区域 N 的光透过分隔壁部和有机 EL 基板主体内而作

为有机 EL 基板侧的显示能够被视认,将该反射膜 424 定位成能够将该光向有机 EL 基板 410 侧反射。反射膜 424 例如由 Al 膜等的光反射性的金属膜等形成。各个反射膜 424 例如为厚 100nm 程度。

[0398] 与实施方式 1 的反射膜 114 同样地,反射膜 424 与各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  对应地岛状地形成有多个(参照图 7)。

[0399] - 绝缘层 423-

[0400] 绝缘层 423 在有机 EL 基板主体 411 上以覆盖有机 EL 基板主体 411 和反射膜 424 的方式设置。绝缘层 423 例如由感光性丙烯酸树脂等透明绝缘性树脂形成。绝缘层 423 可以由单一的膜形成也可以由多个膜形成。绝缘层 423 以表面变得平坦的方式形成。

[0401] < 有机 EL 显示装置 400 的制造方法 >

[0402] 接着,对有机 EL 显示装置 400 的制造方法进行说明。该有机 EL 显示装置 400 的制造方法包括有机 EL 基板形成工序和密封基板形成工序以及接下来的基板贴合工序。

[0403] (有机 EL 基板形成工序)

[0404] -TFT、绝缘层 413-

[0405] 在有机 EL 基板主体 311 上与实施方式 1 同样地形成 TFT 和绝缘层 413。

[0406] - 下部电极 415a ~ 有机 EL 层 415b-

[0407] 接着,用公知的方法形成下部电极 415a。然后,与实施方式 1 同样地,分别形成分隔壁部 416 和有机 EL 层 415b。

[0408] - 上部电极 415c-

[0409] 接着,以覆盖各个有机 EL 层 415b 和分隔壁部 416 的方式,用公知的方法整面形成 ITO 膜。然后,例如用粘着辊将附着在分隔壁部 416 上的该 ITO 膜剥离,形成与各个发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  对应的多个上部电极 415c。在此,完成有机 EL 基板 410。另外,也可以通过使用开口掩模仅在期望的区域形成 ITO 膜来形成上部电极 415c。

[0410] (密封基板形成工序)

[0411] - 反射膜 424-

[0412] 接着,准备密封基板主体 421,在其上例如用溅射法等形成 Al 膜等之后,通过光刻法进行曝光和显影,进行蚀刻对该 Al 膜进行图案形成,由此与非发光区域 N 对应地形成反射膜 424。

[0413] - 绝缘层 423-

[0414] 接着,例如用旋涂法等涂敷感光性丙烯酸膜,对该感光性丙烯酸膜进行曝光和显影,以覆盖密封基板主体 421 和反射膜 424 的方式形成绝缘层 423。由此,得到密封基板 420。

[0415] (基板贴合工序)

[0416] 最后,在不活泼气体的气氛中,使有机 EL 基板 410 与密封基板 420 相对,利用涂敷在基板的边框区域的贴合用密封树脂进行两基板的 贴合。此时,准确地进行位置对齐,使得有机 EL 基板 410 和密封基板 420 彼此的各发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  不错位。由此,完成有机 EL 显示装置 400。

[0417] < 有机 EL 显示装置 400 的动作 >

[0418] 根据有机 EL 显示装置 400,有机 EL 元件 415 的上部电极 415c 由光透过性材料形

成,下部电极 415a 由光反射性材料形成,所以有机 EL 层 415b 发出的光在上部电极 415c 侧被取出,从密封基板侧被视认到。另一方面,在密封基板 420 的有机 EL 基板 410 侧,与非发光区域 N 对应地形成有反射膜 424,为了使有机 EL 层 415b 发出的光中扩散到非发光区域 N 的光透过分隔壁部 416 和有机 EL 基板主体 411 内而作为有机 EL 基板侧的显示能够被视认,将该反射膜 424 定位成能够将光向有机 EL 基板 410 侧反射,所以有机 EL 层 415b 发出的光中一边向密封基板 420 侧传播一边沿着倾斜方向扩散到非发光区域 N 的光,被反射膜 424 反射而入射到分隔壁部 416。入射到分隔壁部 416 的光,直接透过分隔壁部 416 入射到有机 EL 基板主体 411 侧,作为有机 EL 基板侧的显示从外部被视认。即,能够通过驱动一块面板在有机 EL 基板侧和密封基板侧的两面进行图像显示。

[0419] <实施方式 4 的效果>

[0420] 以下,对由有机 EL 显示装置 400 得到的作用效果进行说明。

[0421] 根据本实施方式的有机 EL 显示装置 400,有机 EL 基板侧的显示,利用从有机 EL 元件 115 沿着倾斜方向放射的光而构成。因此,与实施方式 1 同样地,即使进行两面显示也不会使密封基板侧的显示的发光亮度大幅降低,而且不会导致耗电的增大。而且,也不必担心发光区域  $P_R$ 、 $P_G$ 、 $P_B$  被反射膜 424 遮挡而使有机 EL 基板侧的显示亮度大幅降低。

[0422] 另外,此时,有机 EL 基板侧的显示透过与非发光区域 N 对应地设置的分隔壁部 416 向有机 EL 基板主体 411 放出而被视认,所以与实施方式 1 的有机 EL 显示装置 100 同样地,在有机 EL 基板 410 侧也能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0423] 因此,根据有机 EL 显示装置 400,不会导致耗电的增大,且在有机 EL 基板侧和密封基板侧都能够以良好的显示品质进行图像显示。

[0424] 现有技术中,在密封基板侧进行图像显示的顶部发光型的有机 EL 显示装置中,一般而言,下部电极由光反射性材料形成,上部电极由光半透过性材料形成,所以下部电极与上部电极之间的光的多重反射无法避免,存在因光的干涉的影响、色纯度和亮度根据视野角而发生变化的问题(微腔效应)。另外,也可以使下部电极由光透过性材料形成,上部电极由光半透过性材料形成而得到两面发光型的有机 EL 显示装置,但光透过性的上部电极的透过率因反射率的偏差而容易产生亮度不均。但是,根据本实施方式的有机 EL 显示装置 400,由于上部电极 415c 能够由光透过性材料形成,所以不需要考虑下部电极 415a 与上部电极 415c 间的微腔效应的影响,因此,不会产生因微腔效应引起色纯度和亮度根据视野角而发生变化的问题。而且,由于上部电极 415c 为光透过性材料,所以不会产生透过率或反射率的偏差导致的亮度不均。

[0425] <实施方式 4 的变形例>

[0426] 以下,对实施方式 4 的有机 EL 显示装置 400 的变形例进行说明。

[0427] (变形例 14)

[0428] 图 42 是表示变形例 14 的有机 EL 显示装置 400 的剖视图。该有机 EL 显示装置 400,在实施方式 4 的结构的基础上,在有机 EL 基板 410 与密封基板 420 之间的空间填充有透明树脂 417。由此,在有机 EL 层 415b 发出的光向密封基板 420 传播时,光不会在气体中前进,所以能够抑制光的损失。

[0429] 透明树脂 417 优选由具有与绝缘层 423 相同的折射率的材料形成,例如能够由无溶剂类的环氧树脂等形成。另外,为了抑制在通过加热或 UV 光照射使透明树脂 417 固化时

有机 EL 元件 415 受到损伤,因此优选以覆盖有机 EL 元件 415 的方式设置有保护膜(未图示)。保护膜例如由  $\text{SiO}_x$  膜等透明绝缘膜形成。

[0430] (变形例 15)

[0431] 图 43 是表示变形例 15 的有机 EL 显示装置 400 的剖视图。该有机 EL 显示装置 400,在反射膜 424 的表面形成有多个凹部 424c。由此,与实施方式 3 的情况同样地,各有机 EL 层 415b 发出的光中沿着倾斜方向放射的光,被反射膜 424 反射时,在凹部 424c 被散射并且以向有机 EL 基板 410 侧射去的方式被反射。因此,在有机 EL 基板侧的显示能够得到更优秀的视野角特性。

[0432] 另外,在密封基板主体 421 上形成第一绝缘膜 423a,在第一绝缘膜 423a 的表面中形成反射膜 424 的区域形成多个凹部 424ca 之后,形成反射膜 424,由此能够形成凹部 424c。通过在表面以覆盖设置有凹部 424c 的反射膜 424 的方式形成第二绝缘膜 423b,能够使绝缘层 423 的表面平坦化。

[0433] 产业上的利用可能性

[0434] 本发明对于在面板的两面进行图像显示的两面显示型的有机 EL 显示装置及其制造方法是有用的。

[0435] 符号说明

[0436] D 显示区域

[0437] F 非显示区域

[0438]  $P_R$  红色发光区域

[0439]  $P_G$  绿色发光区域

[0440]  $P_B$  蓝色发光区域

[0441] 100、200、300、400 有机 EL 显示装置

[0442] 110、210、310、410 有机 EL 基板

[0443] 111、211、310、411 有机 EL 基板主体

[0444] 112 TFT(开关元件)

[0445] 113、213、313、413 绝缘层

[0446] 113a、213a、313a 层间绝缘膜(第一绝缘膜)

[0447] 113b、213b、313b 平坦化膜(第二绝缘膜)

[0448] 114、214、314、424 反射膜

[0449] 115a、215a、315a、415a 下部电极

[0450] 115b、215b、315b、415b 有机 EL 层

[0451] 115c、215c、315c、415c 上部电极

[0452] 116、216、316、416 分隔壁部

[0453] 120、220、320、420 密封基板

[0454] 216<sub>G</sub> 绿色转换部

[0455] 216<sub>R</sub> 红色转换部

[0456] 216<sub>S</sub> 透明树脂部

[0457] 314c 凹部

[0458] 417 透明树脂

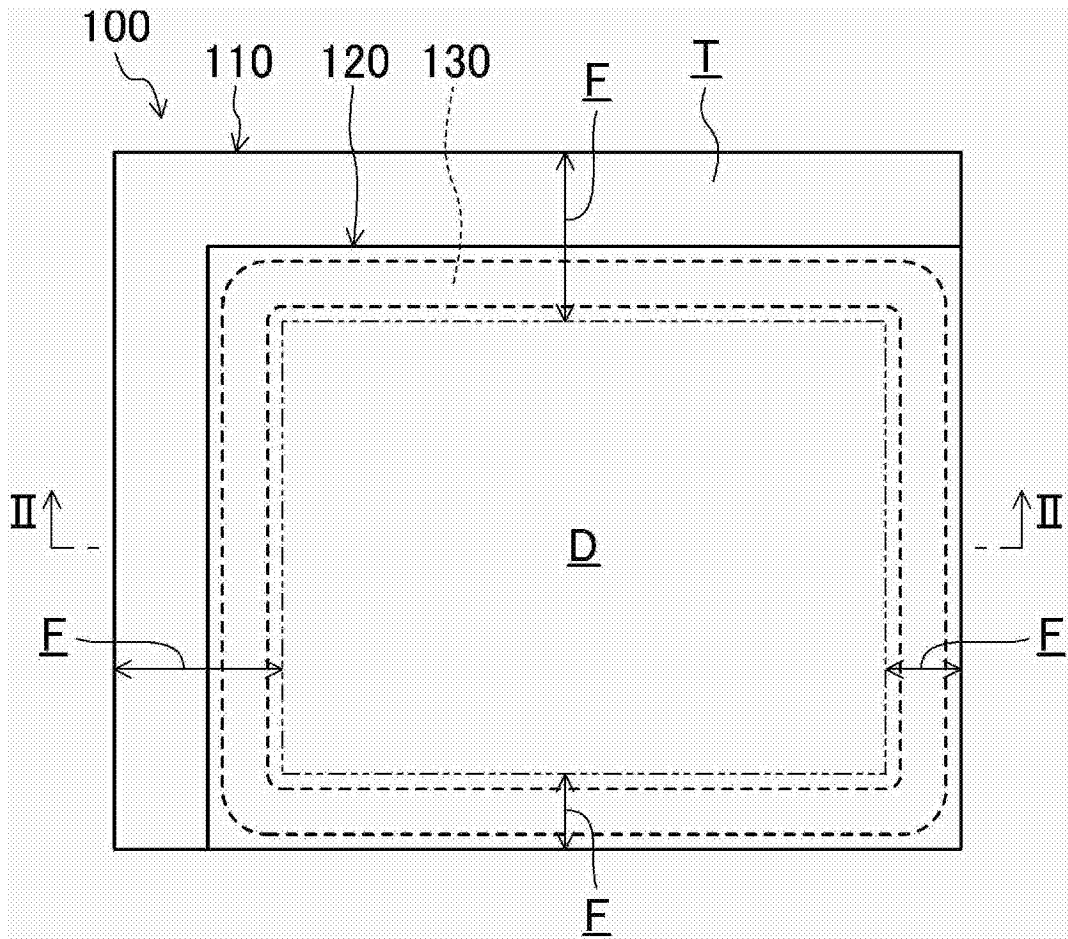


图 1

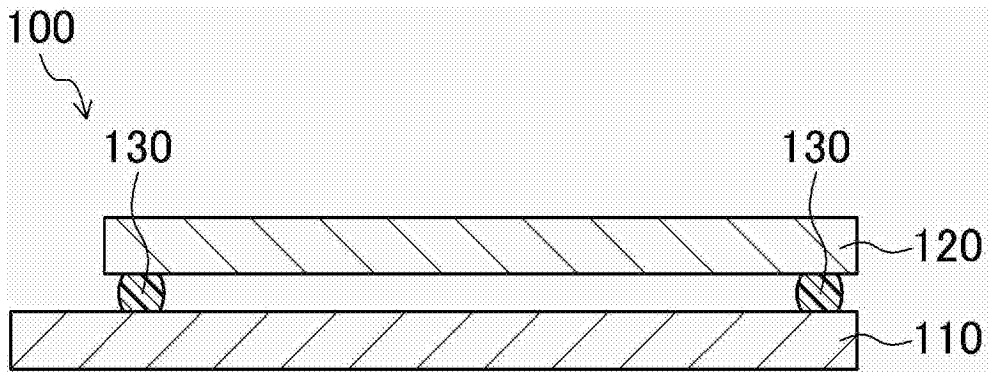


图 2

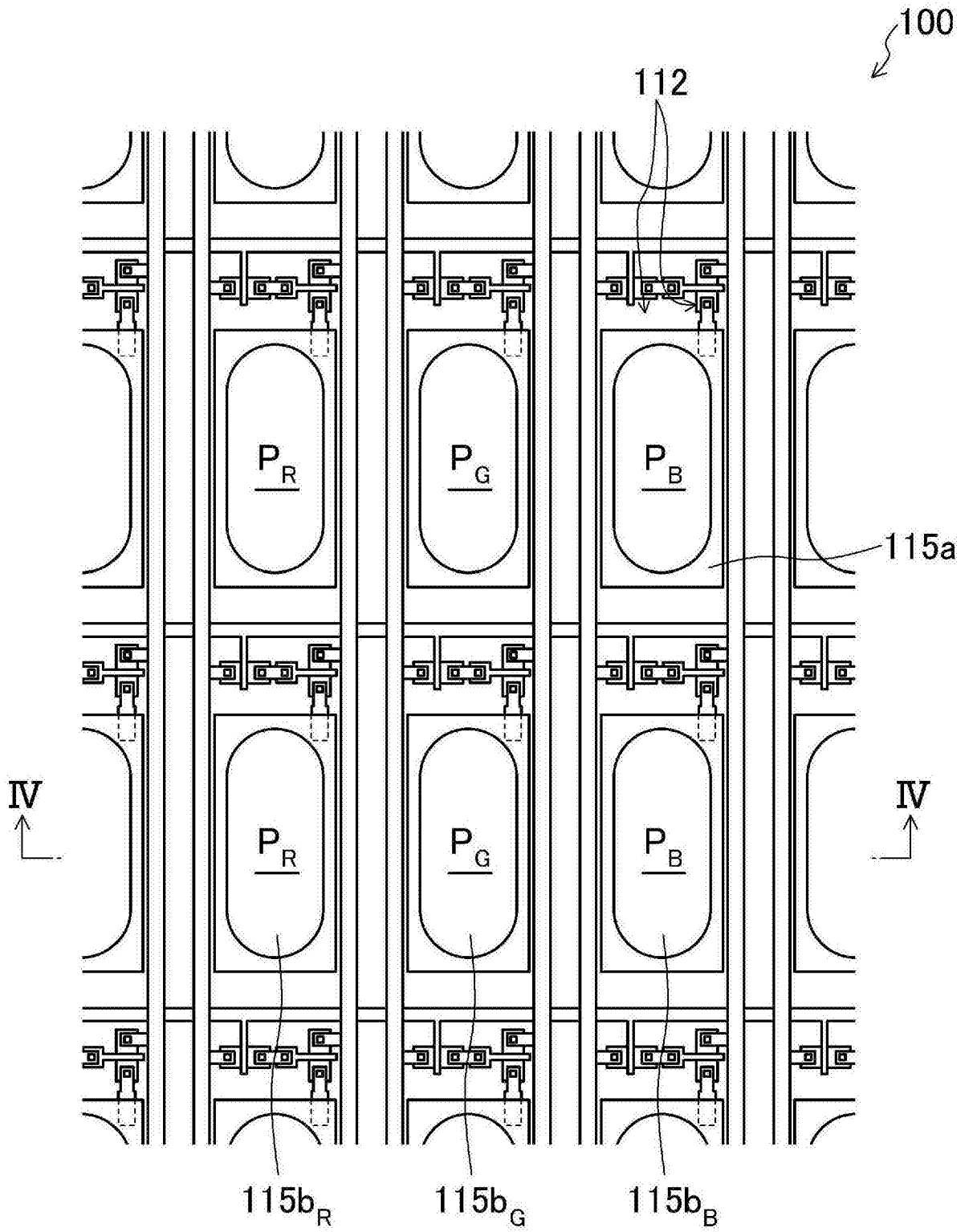


图 3

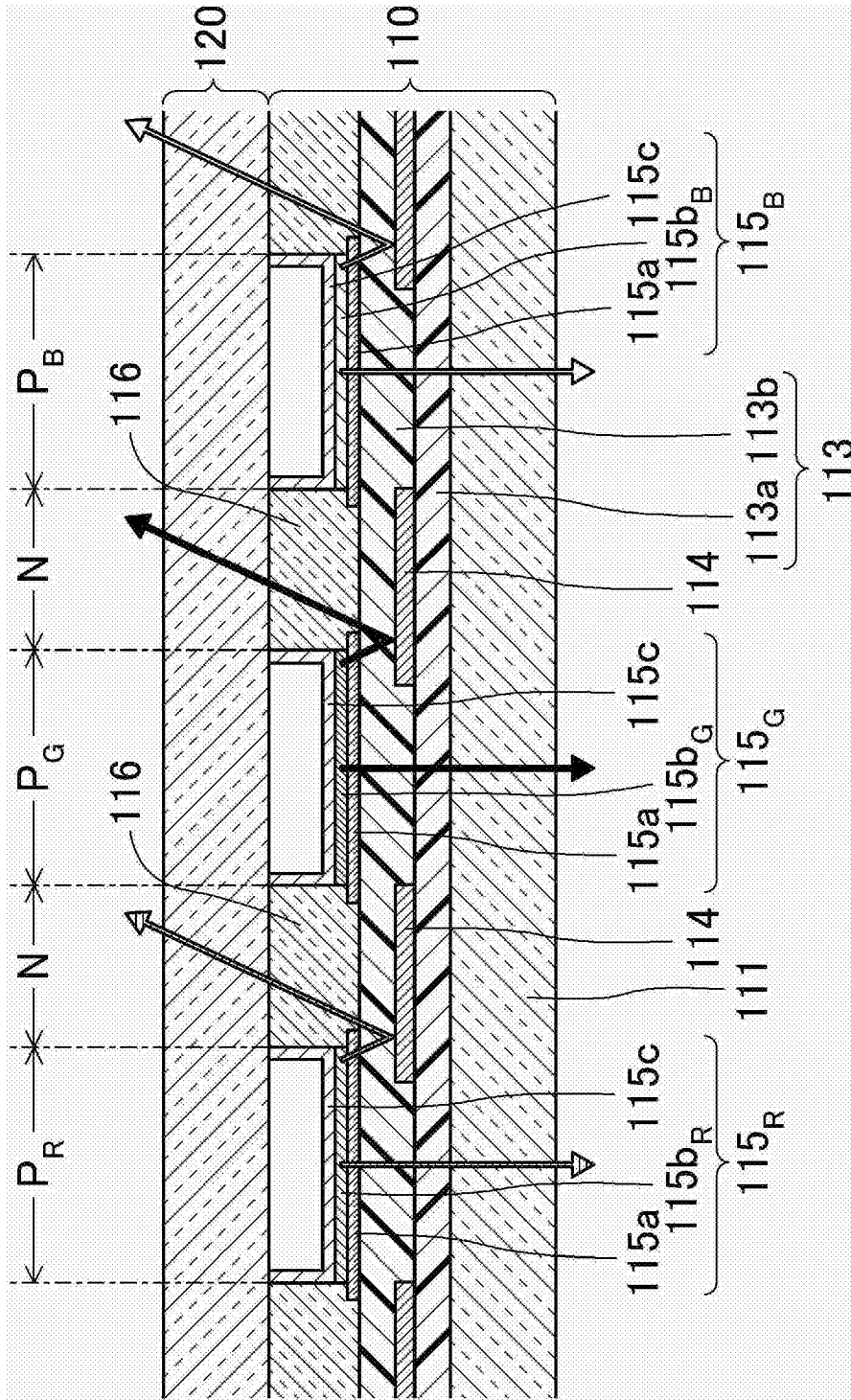


图 4

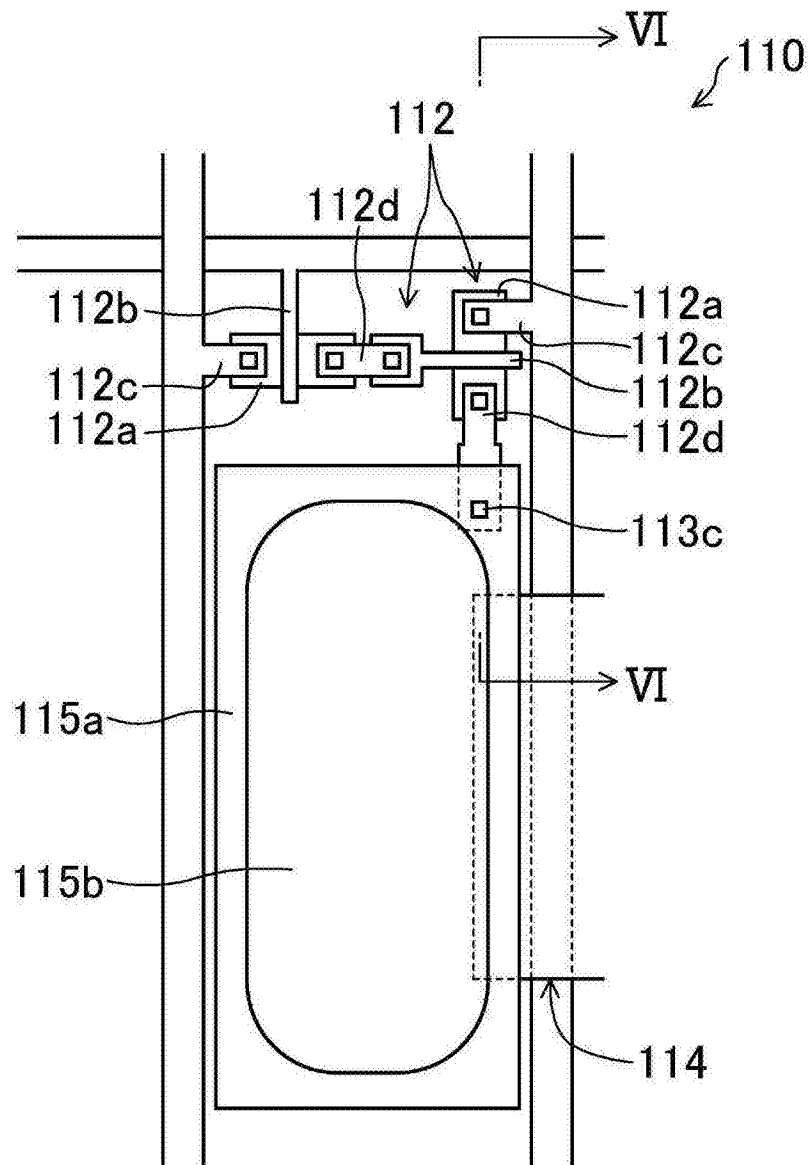


图 5

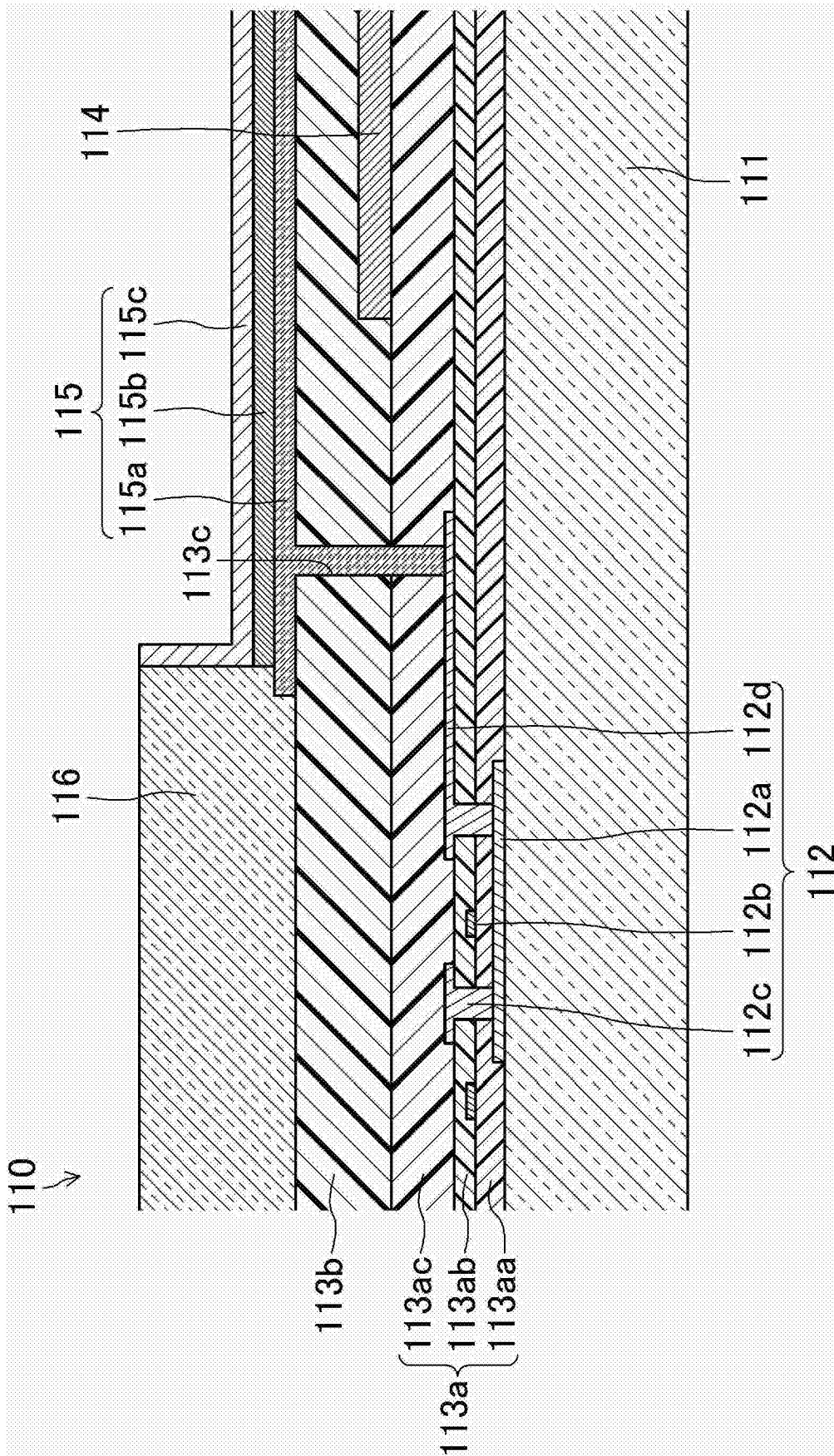


图 6

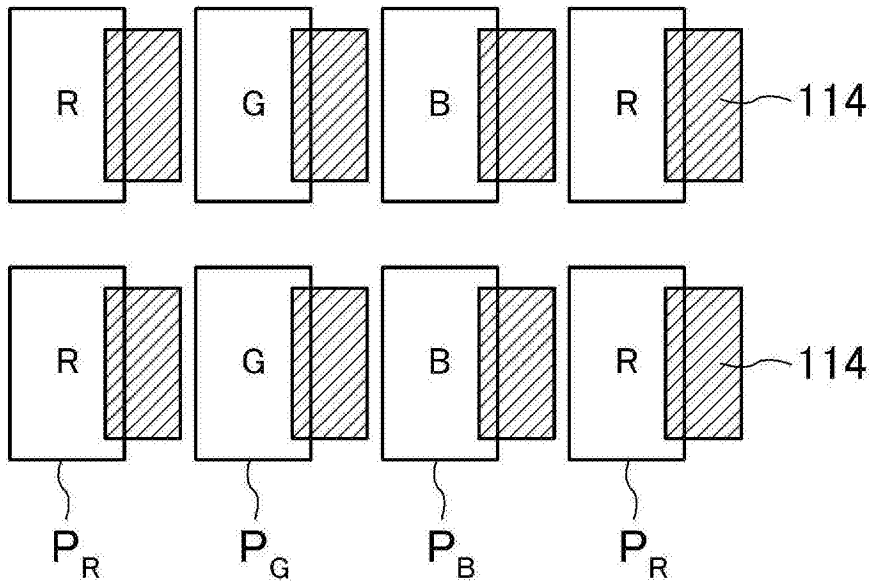


图 7

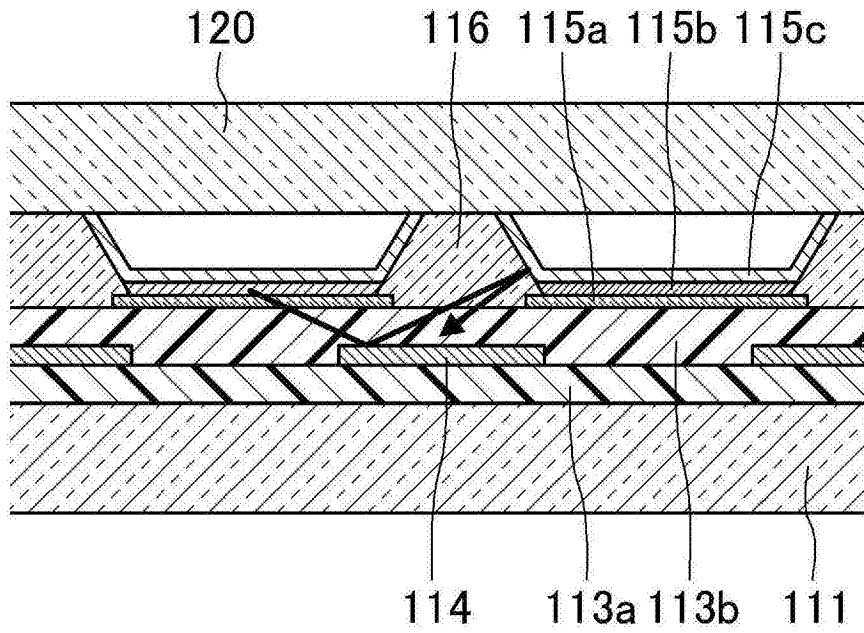


图 8

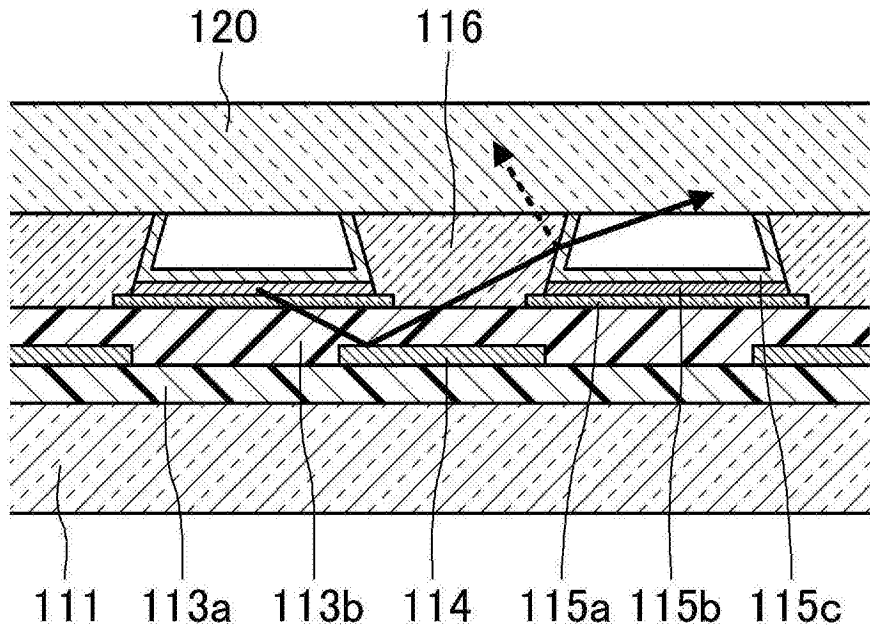


图 9

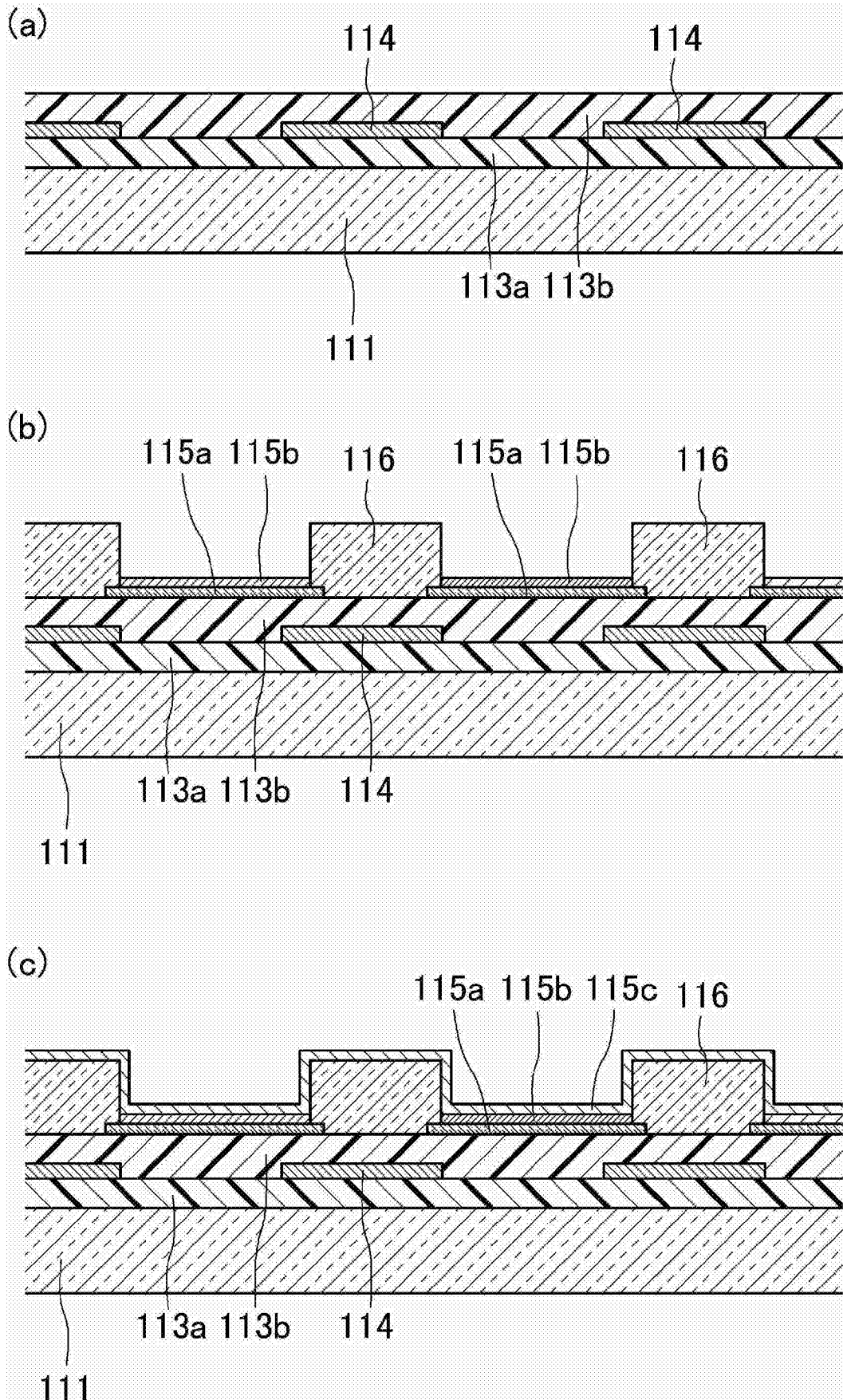


图 10

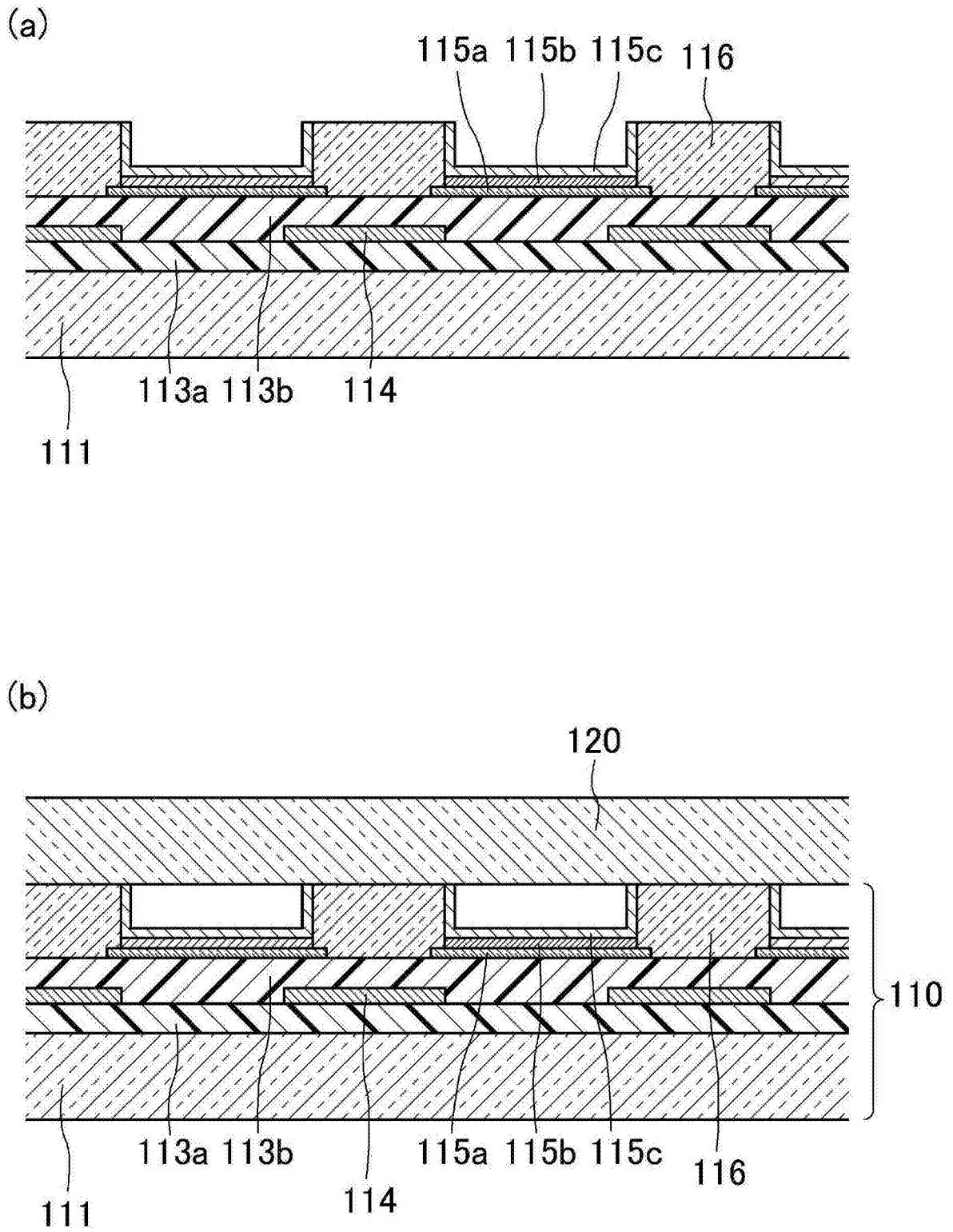


图 11

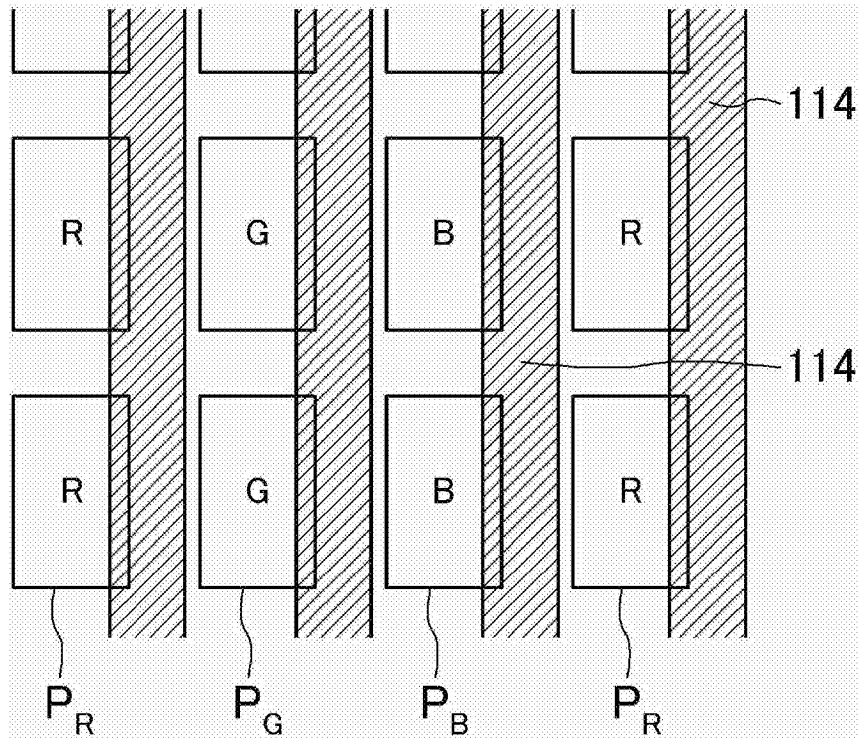


图 12

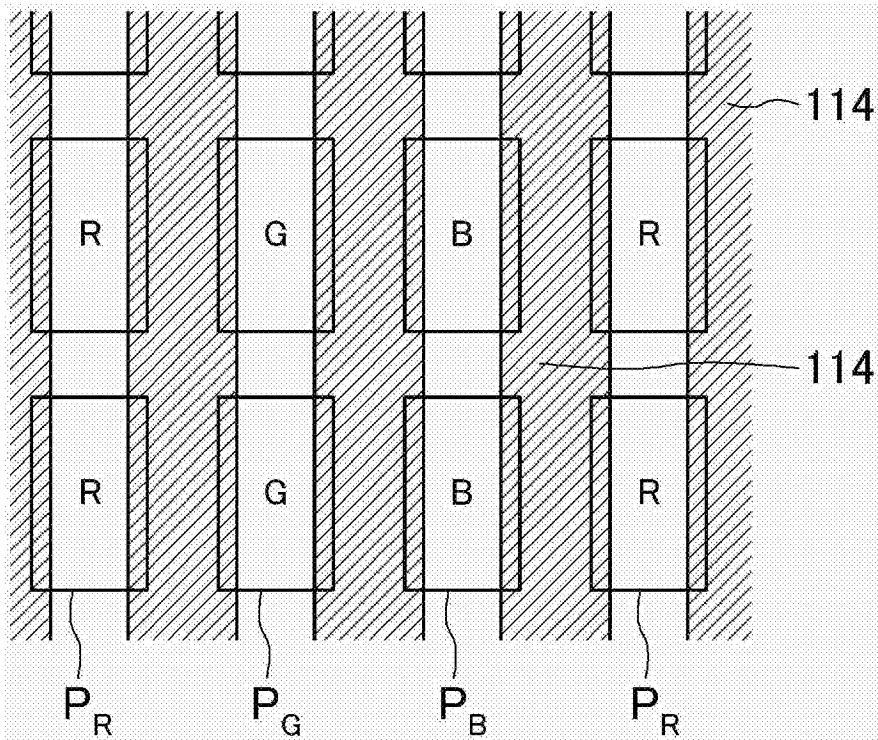


图 13

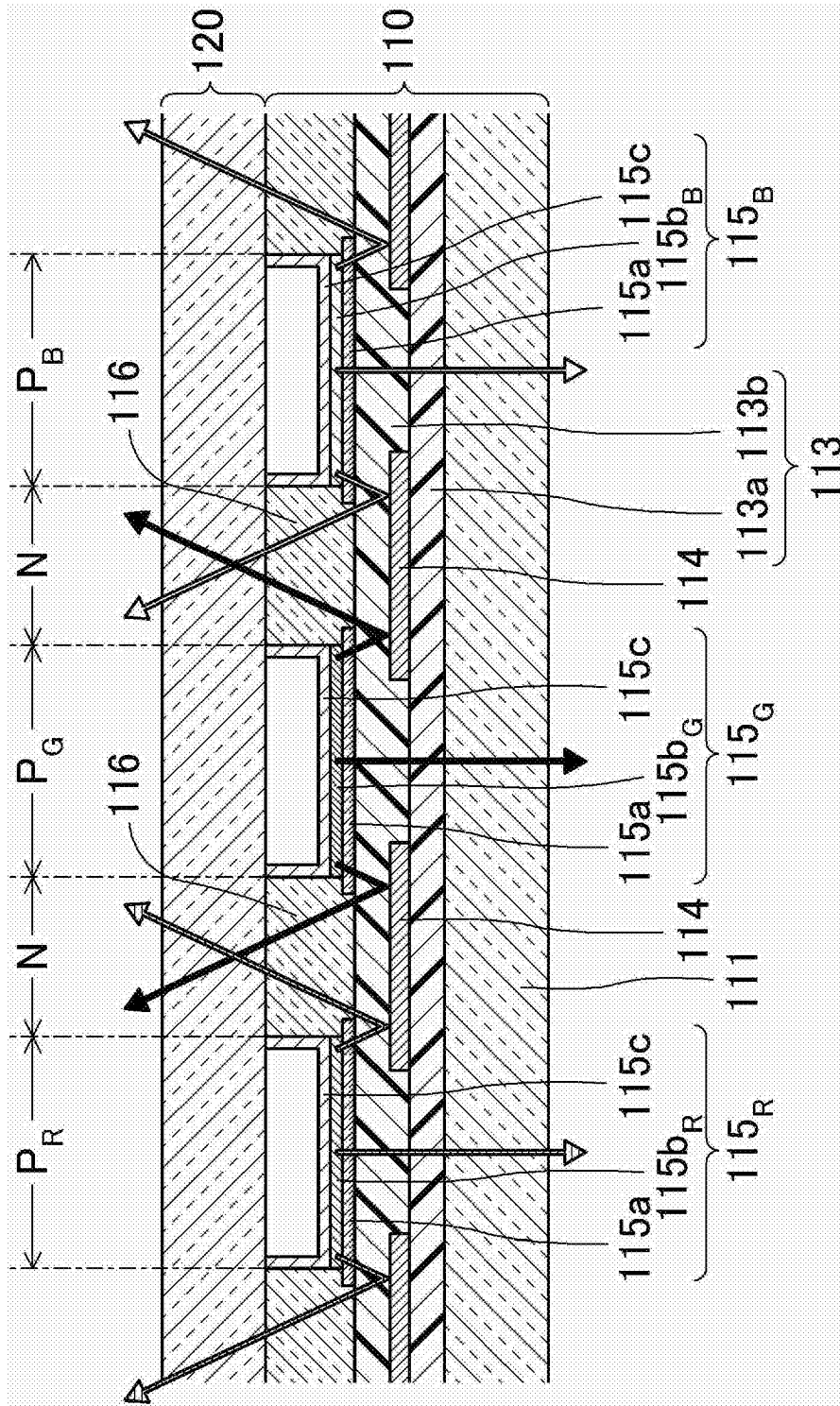


图 14

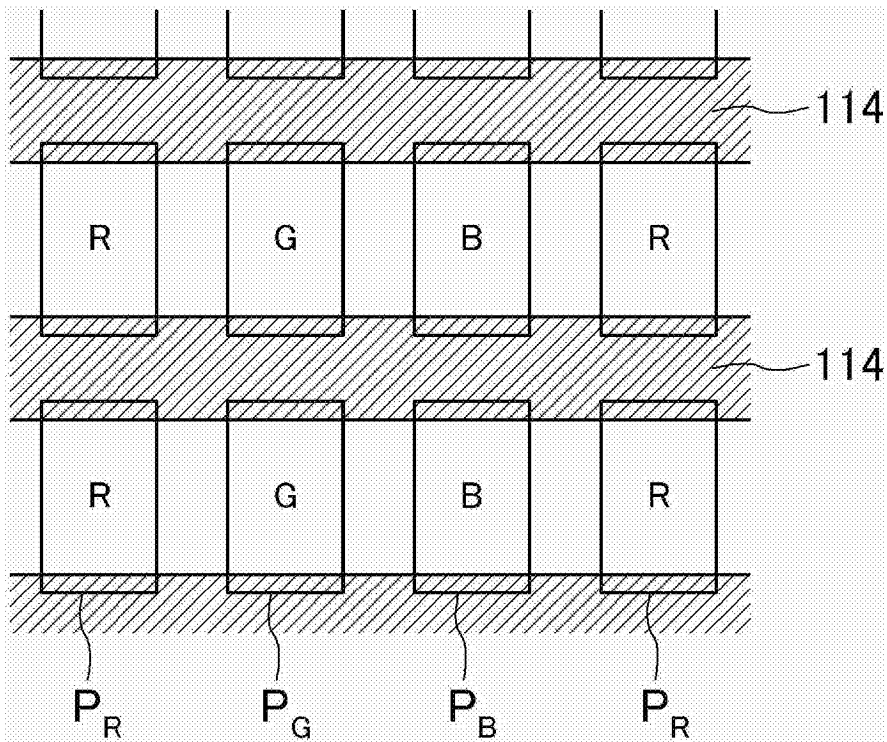


图 15

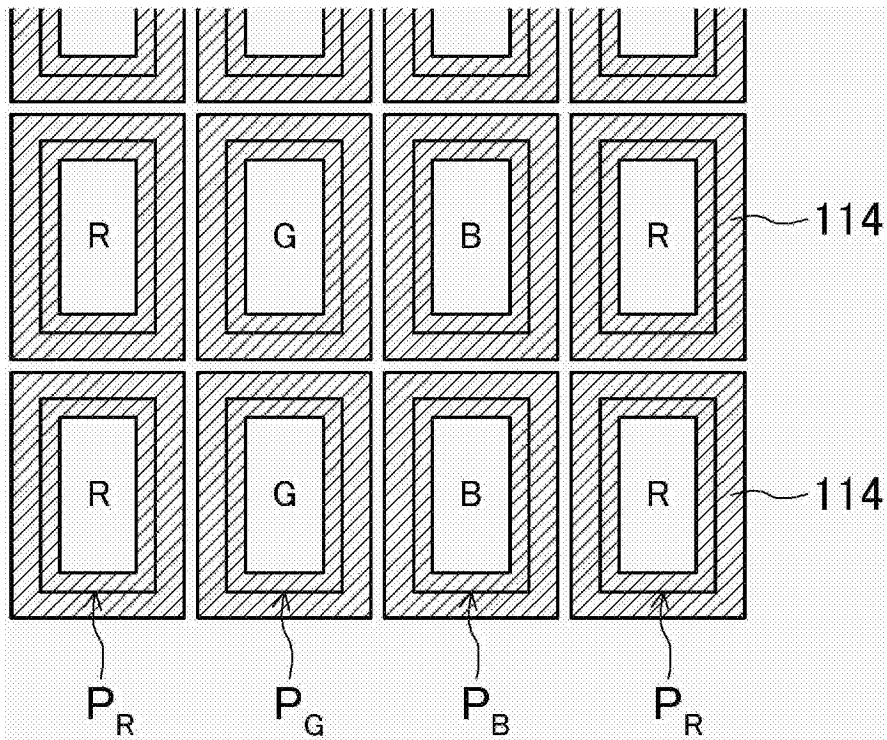


图 16

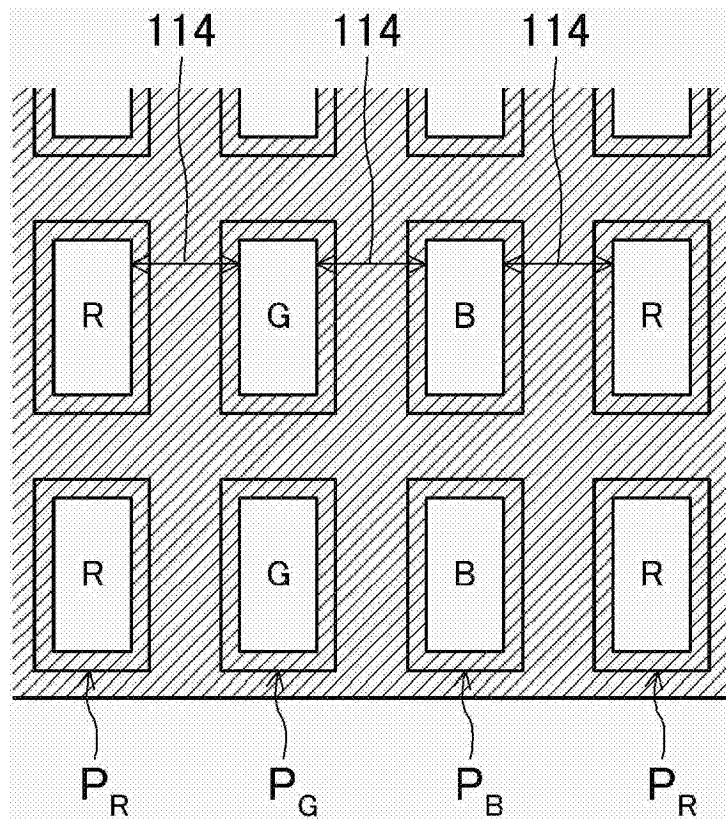


图 17

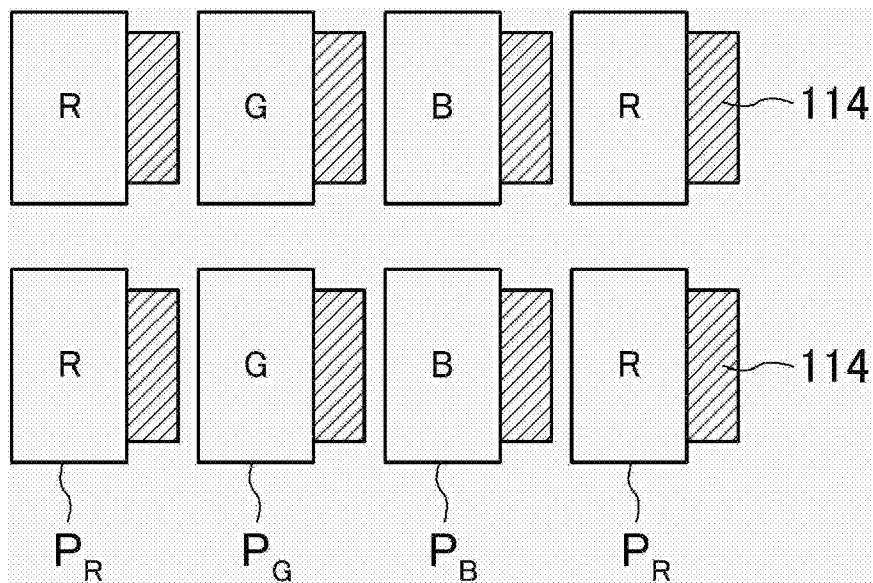


图 18

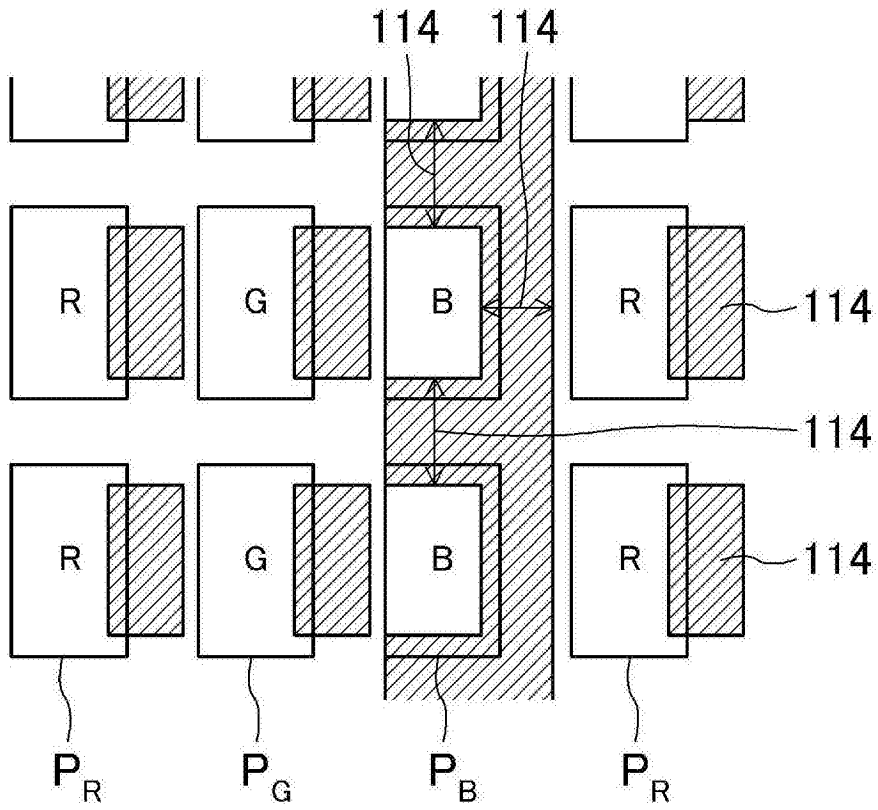


图 19

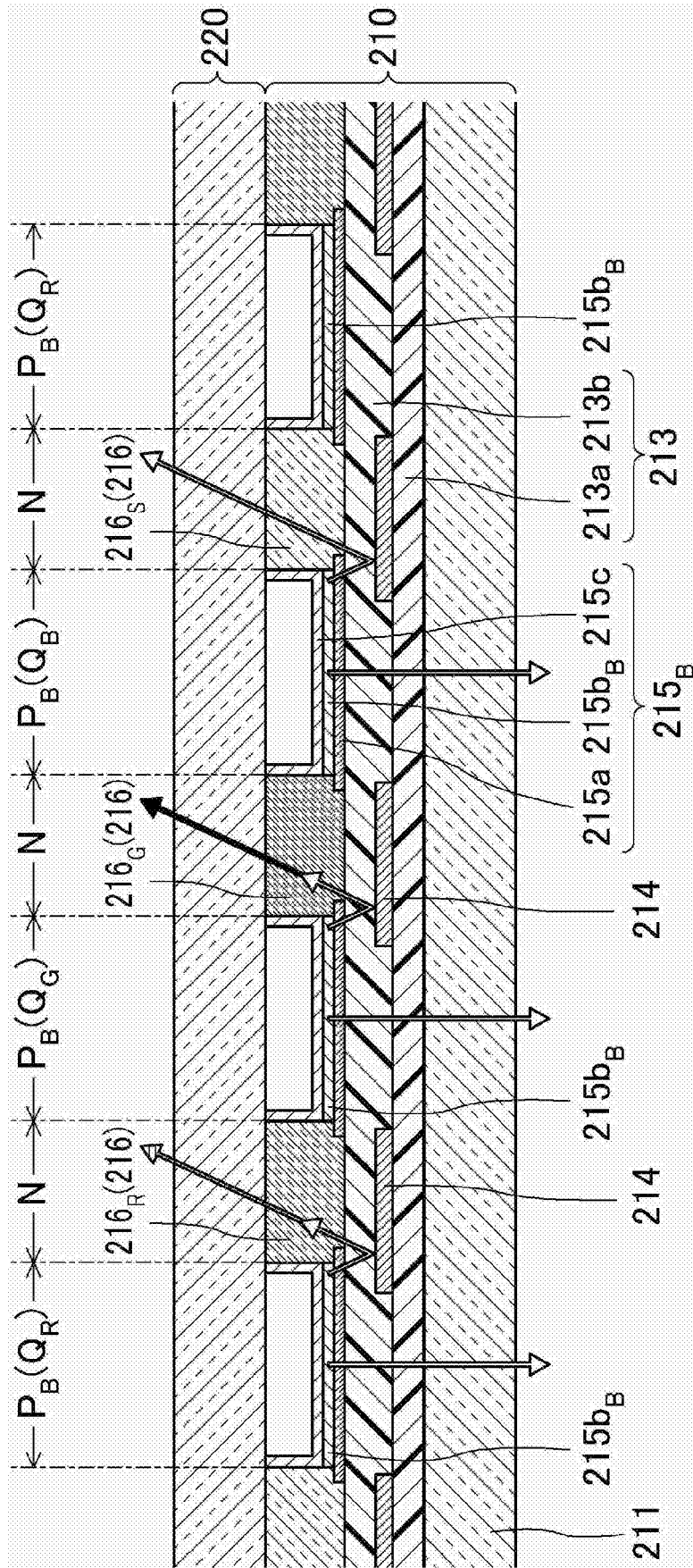


图 20

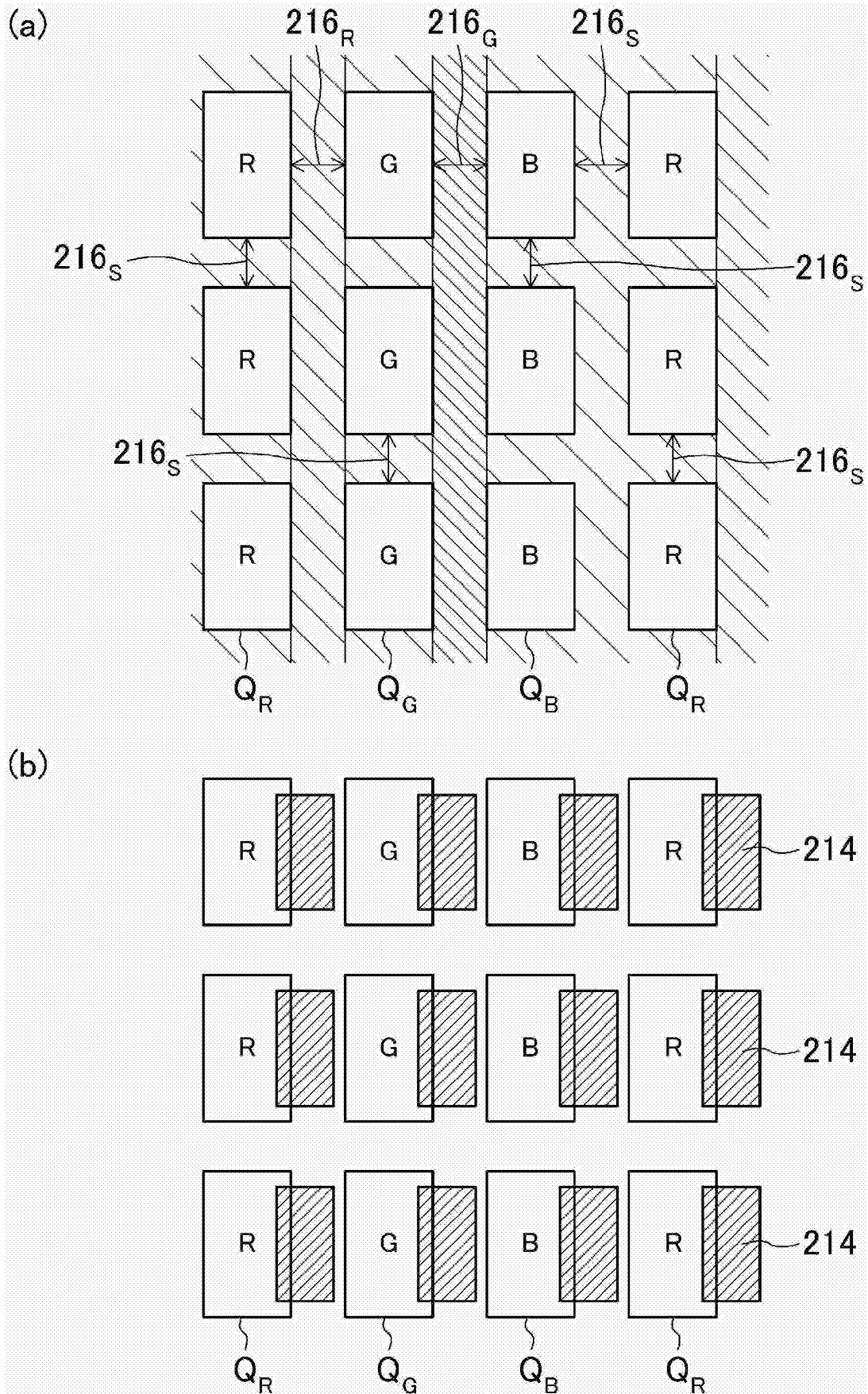


图 21

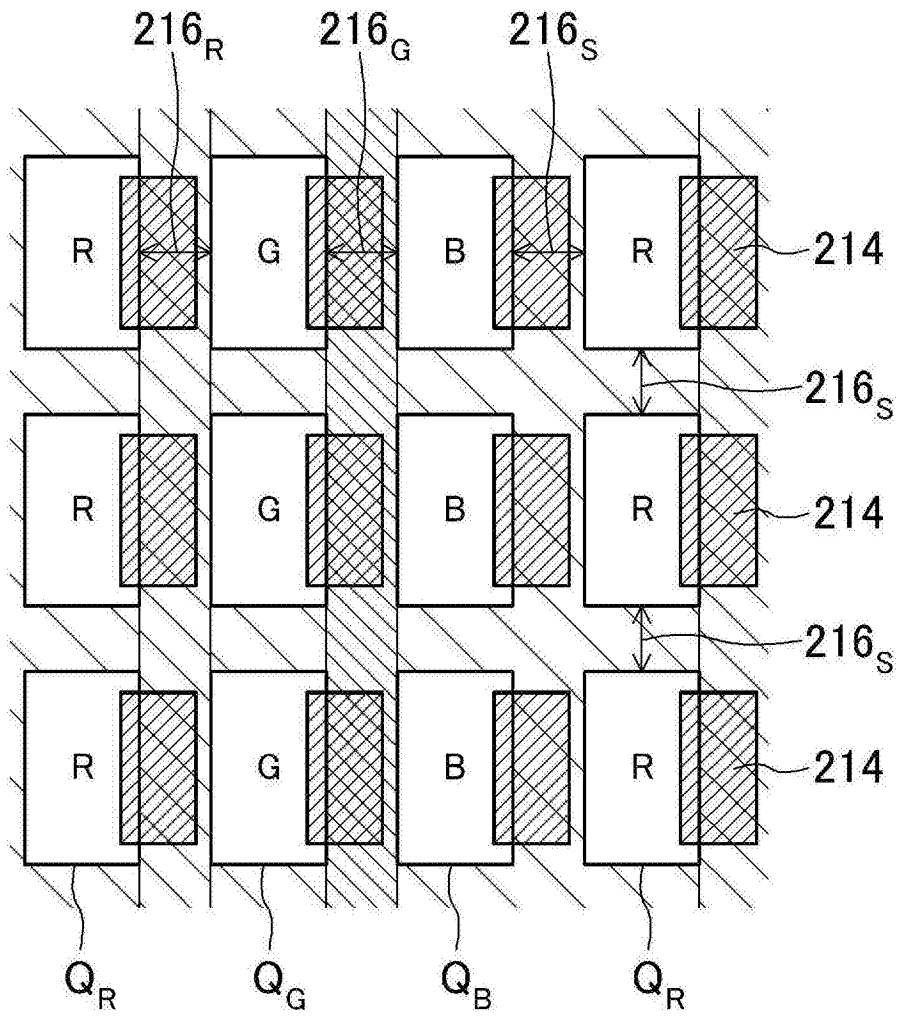


图 22

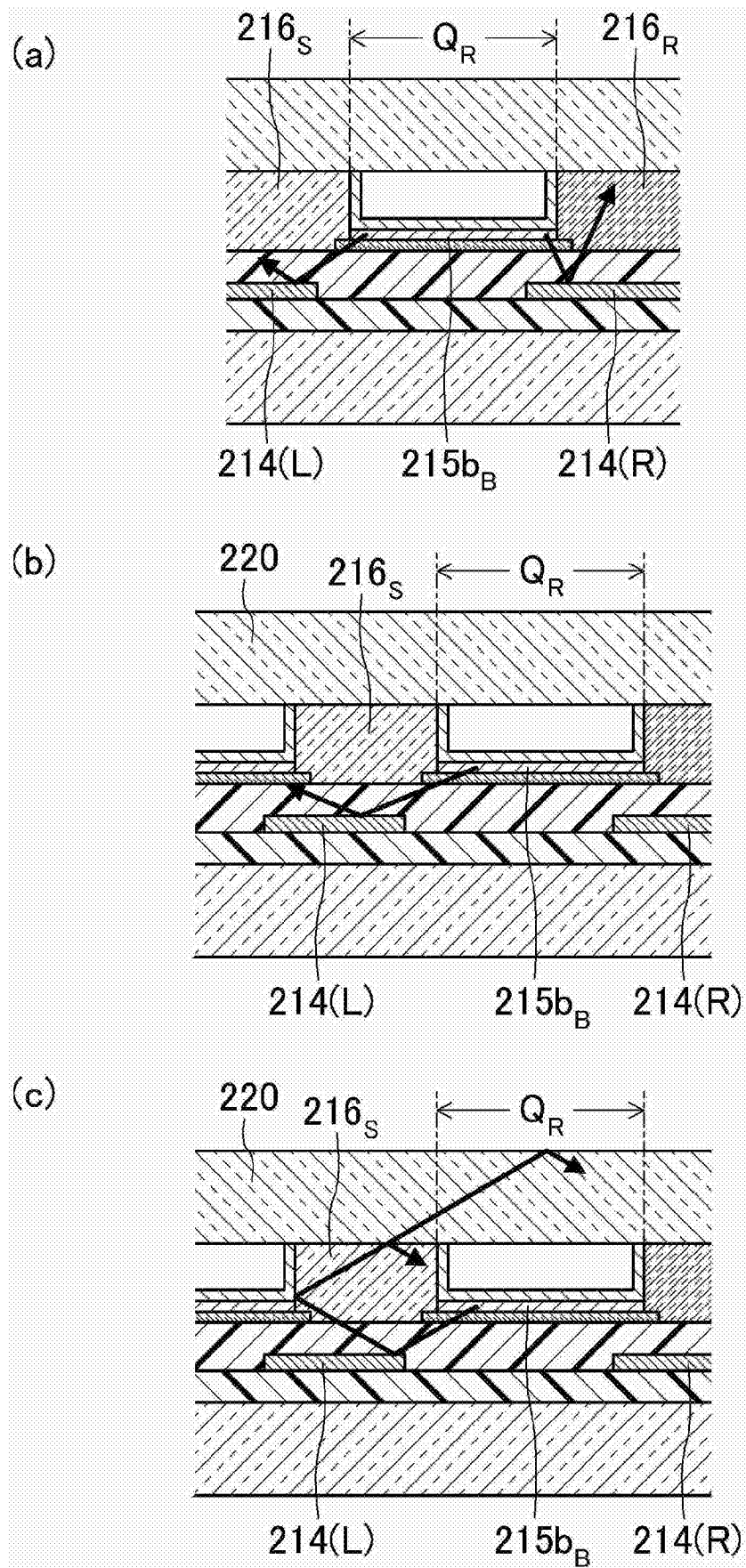


图 23

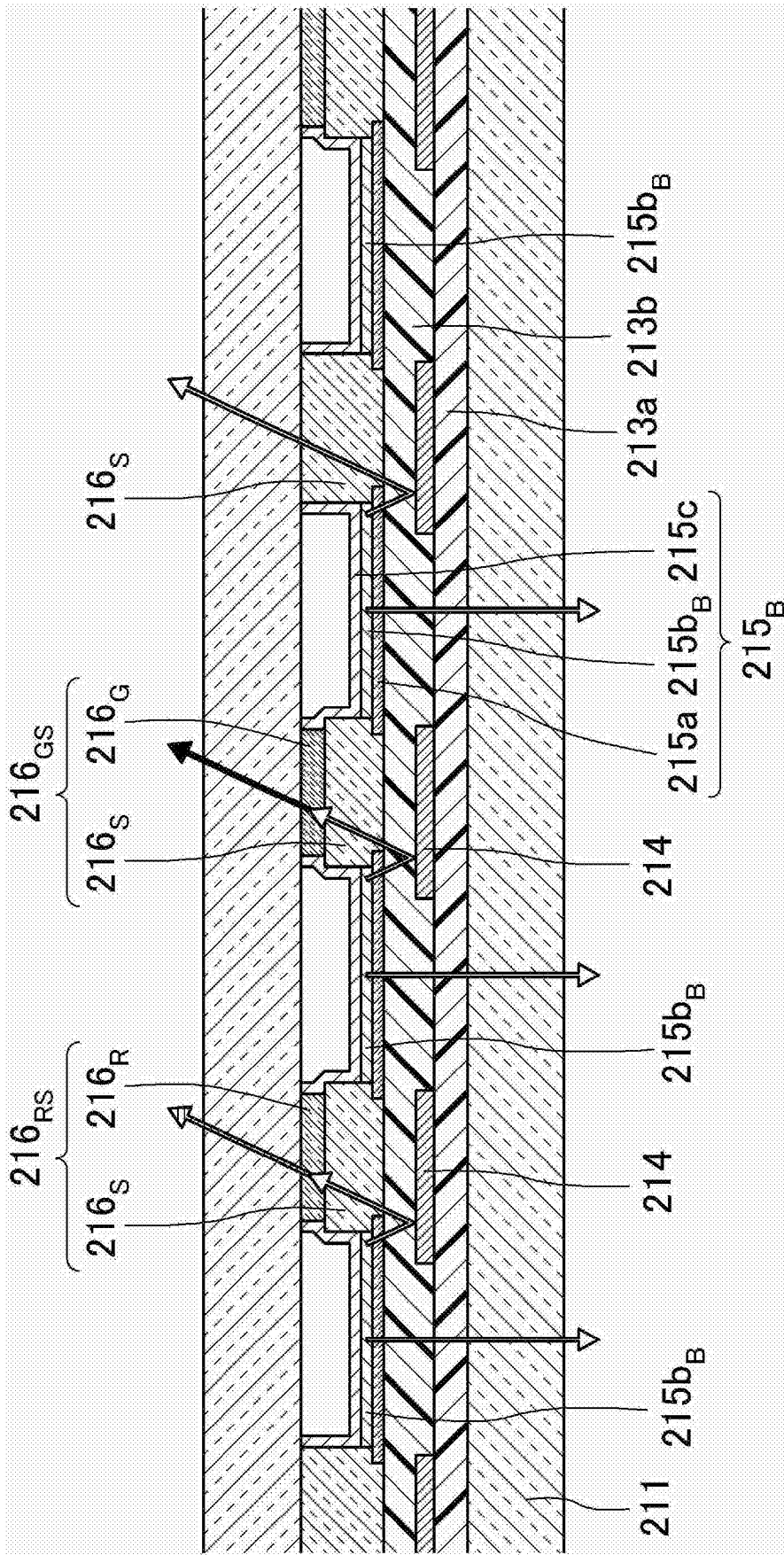


图 24

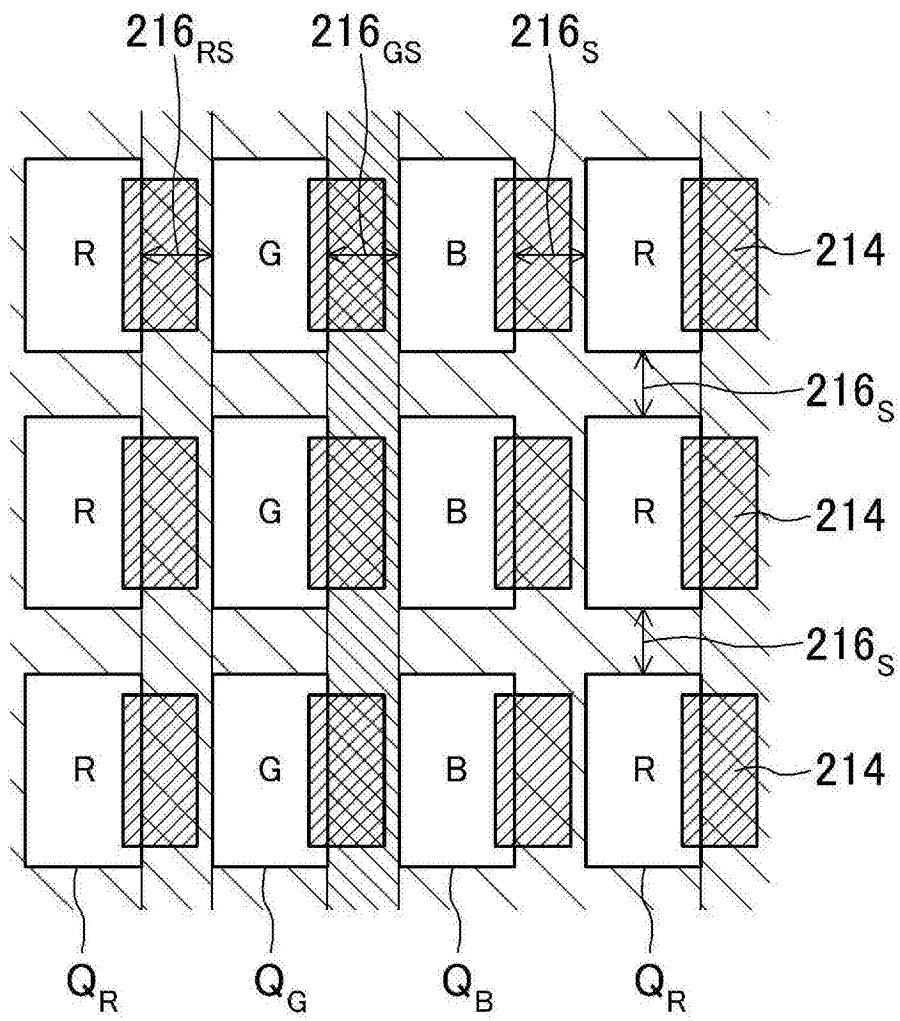


图 25

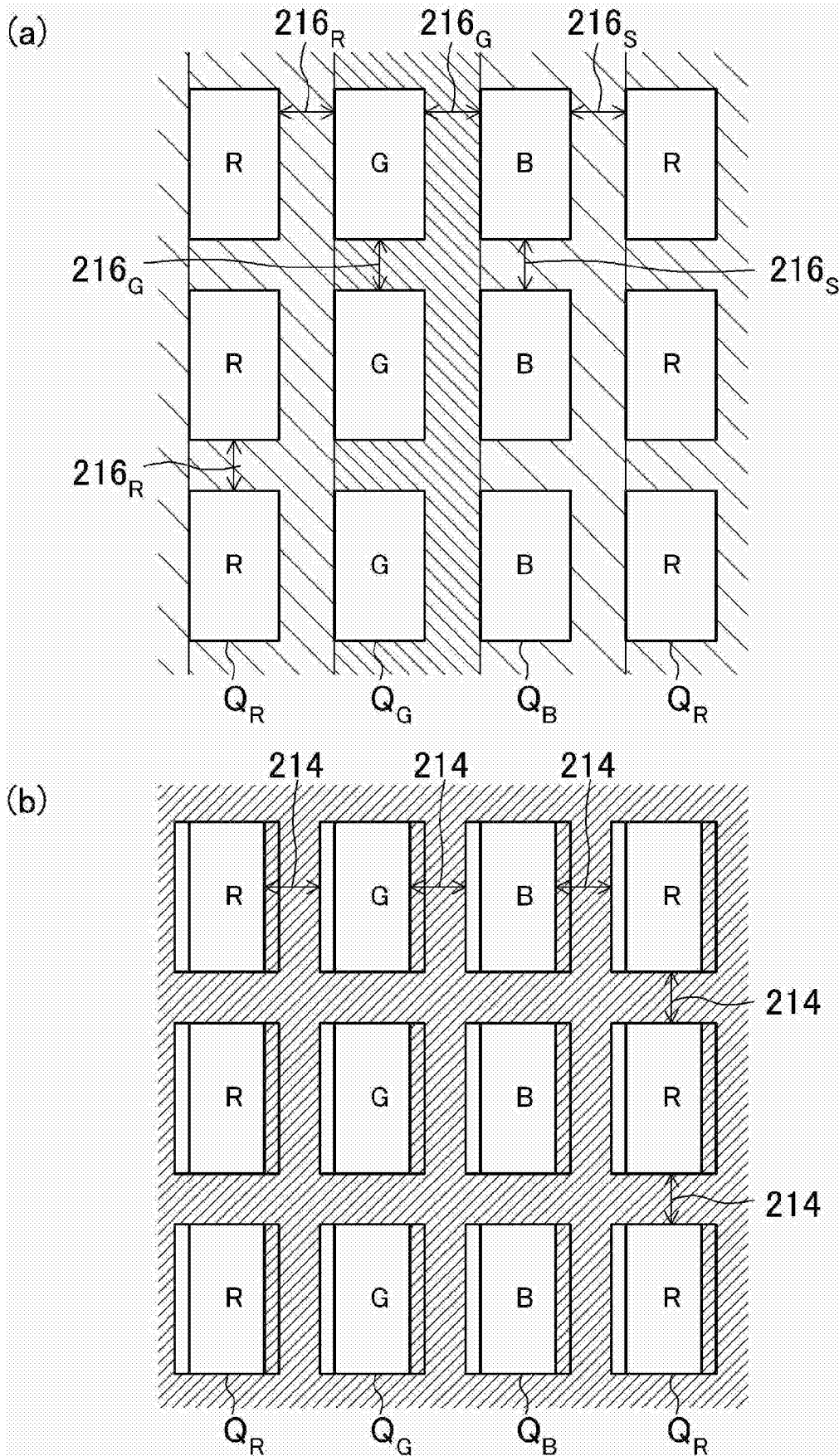


图 26

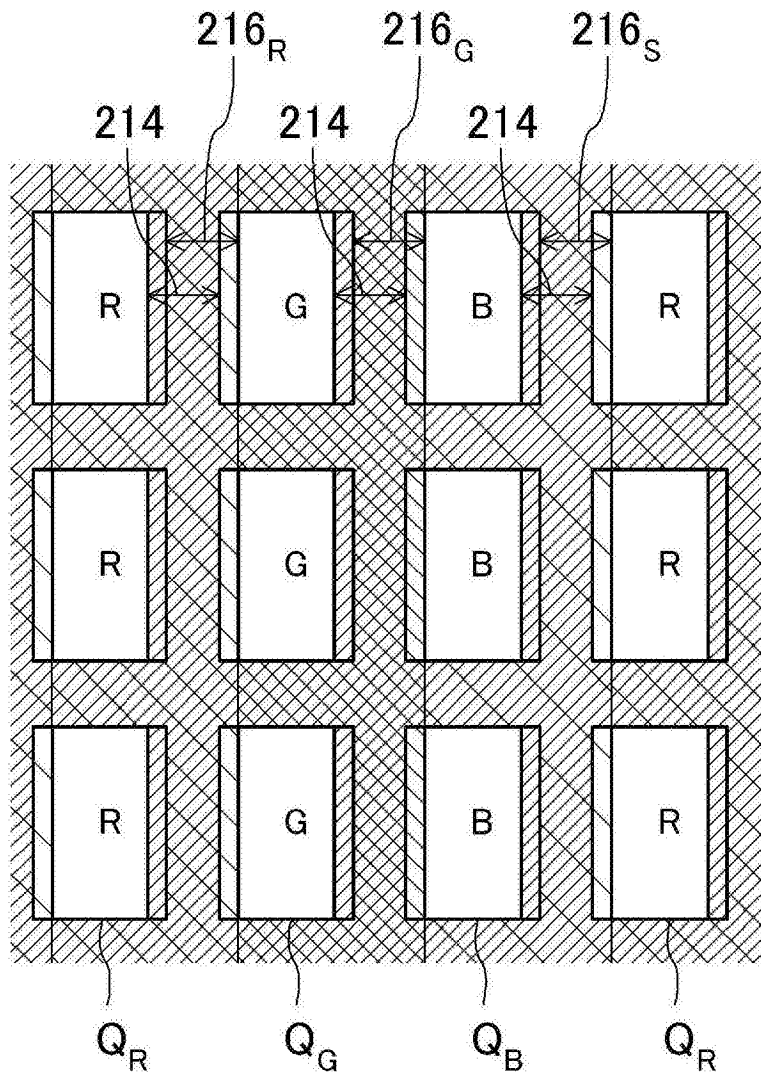


图 27

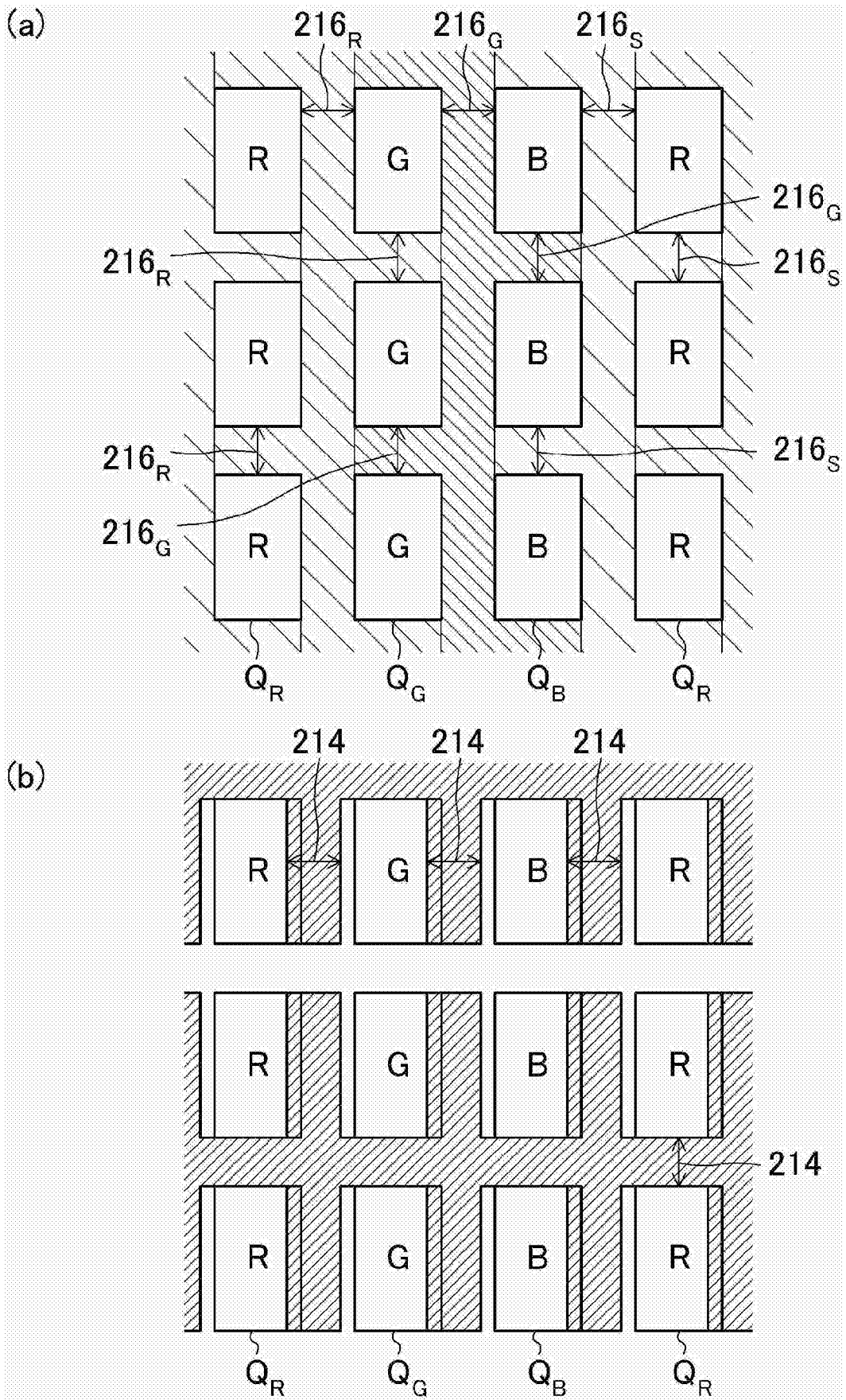


图 28

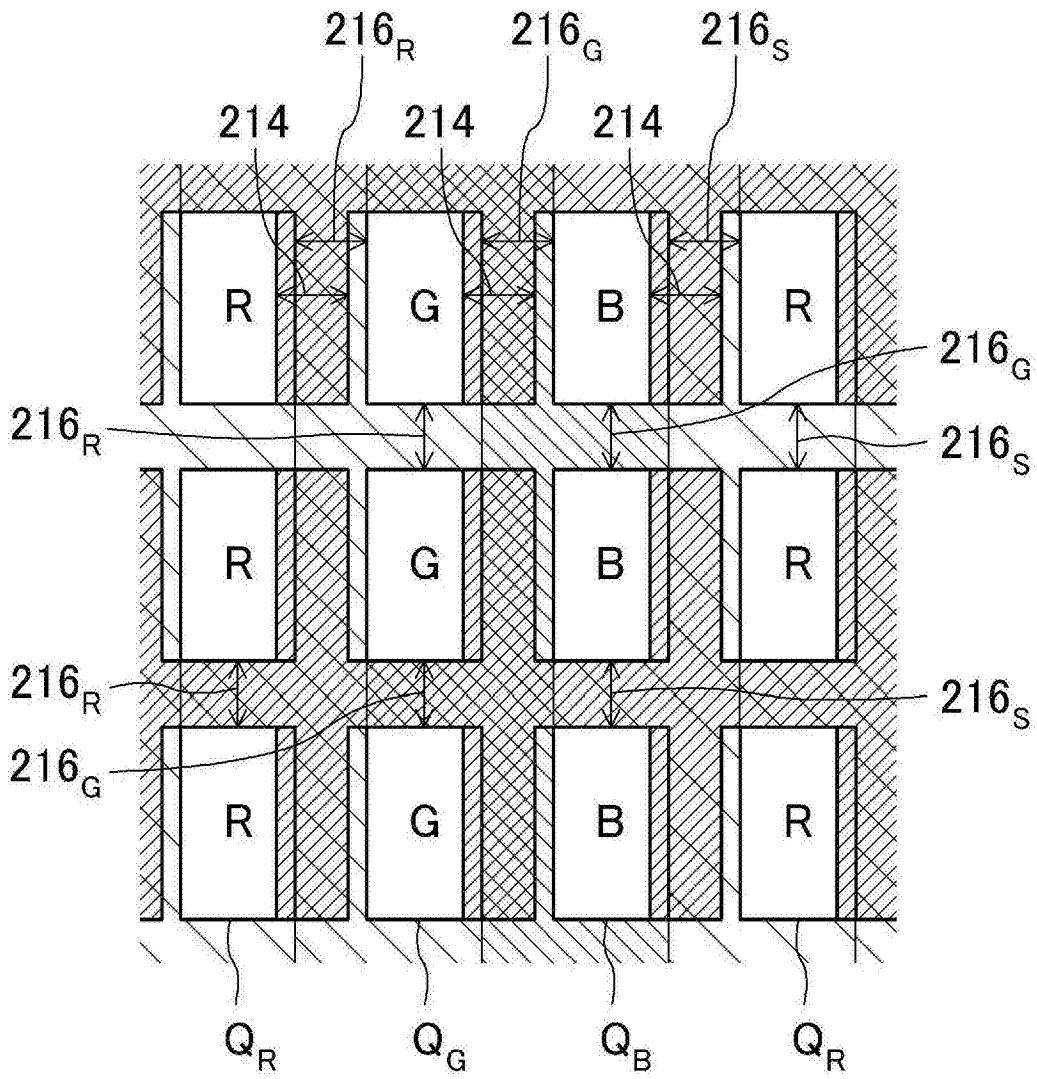


图 29

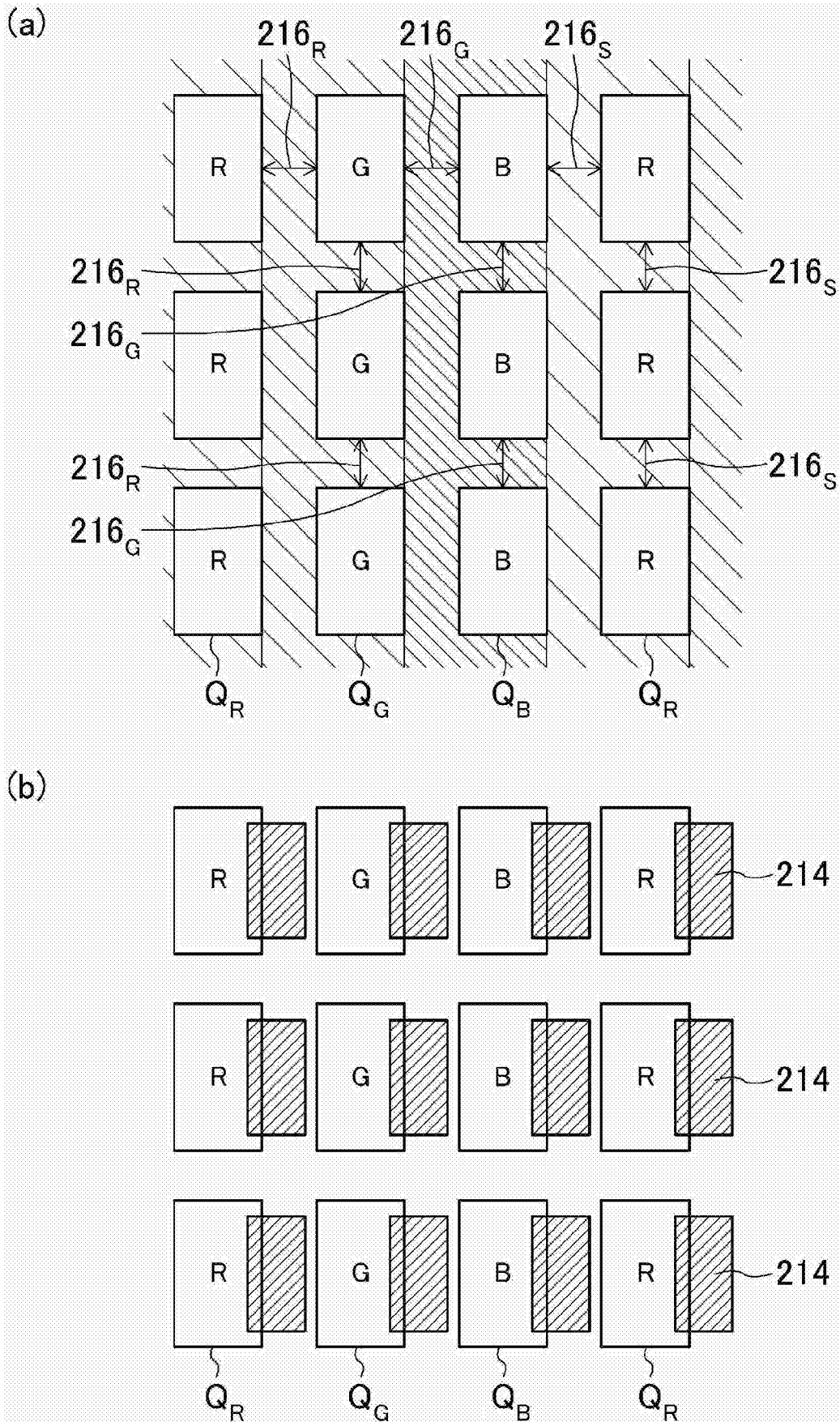


图 30

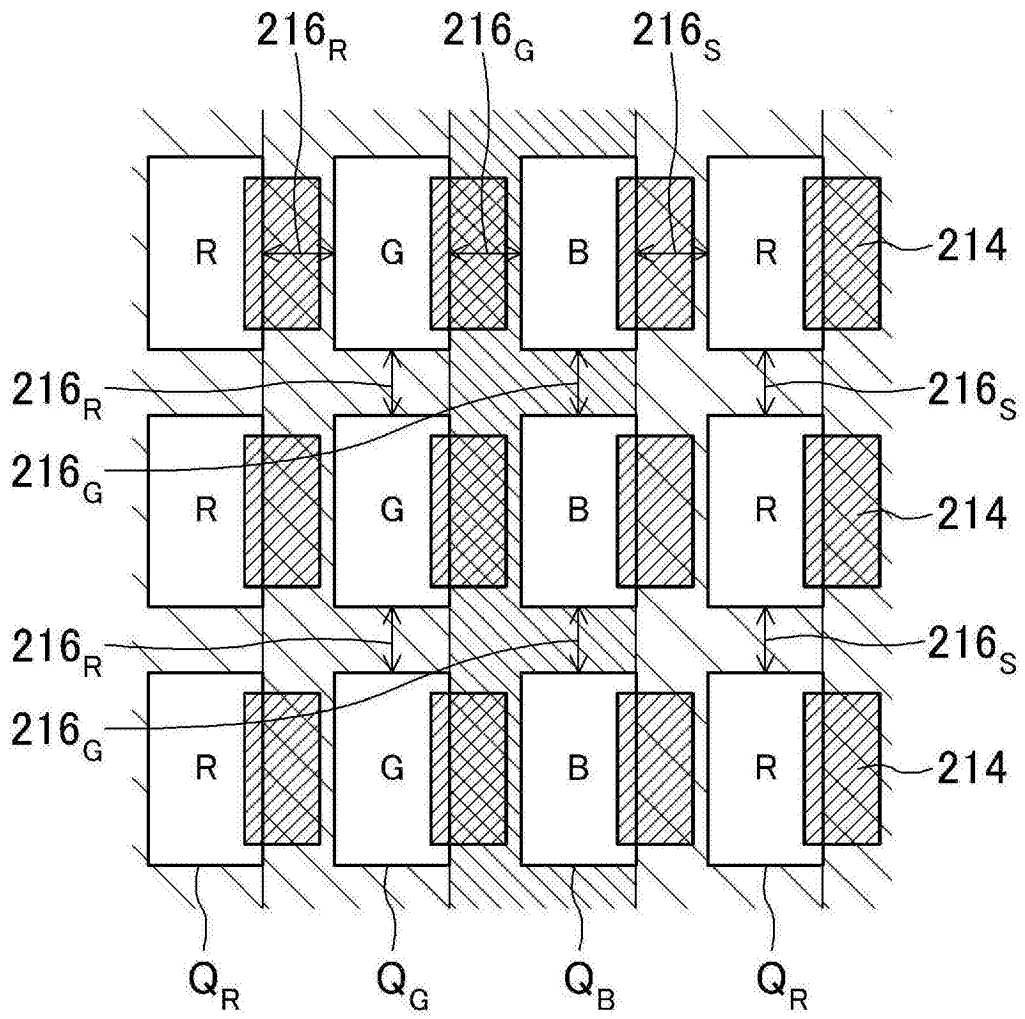


图 31

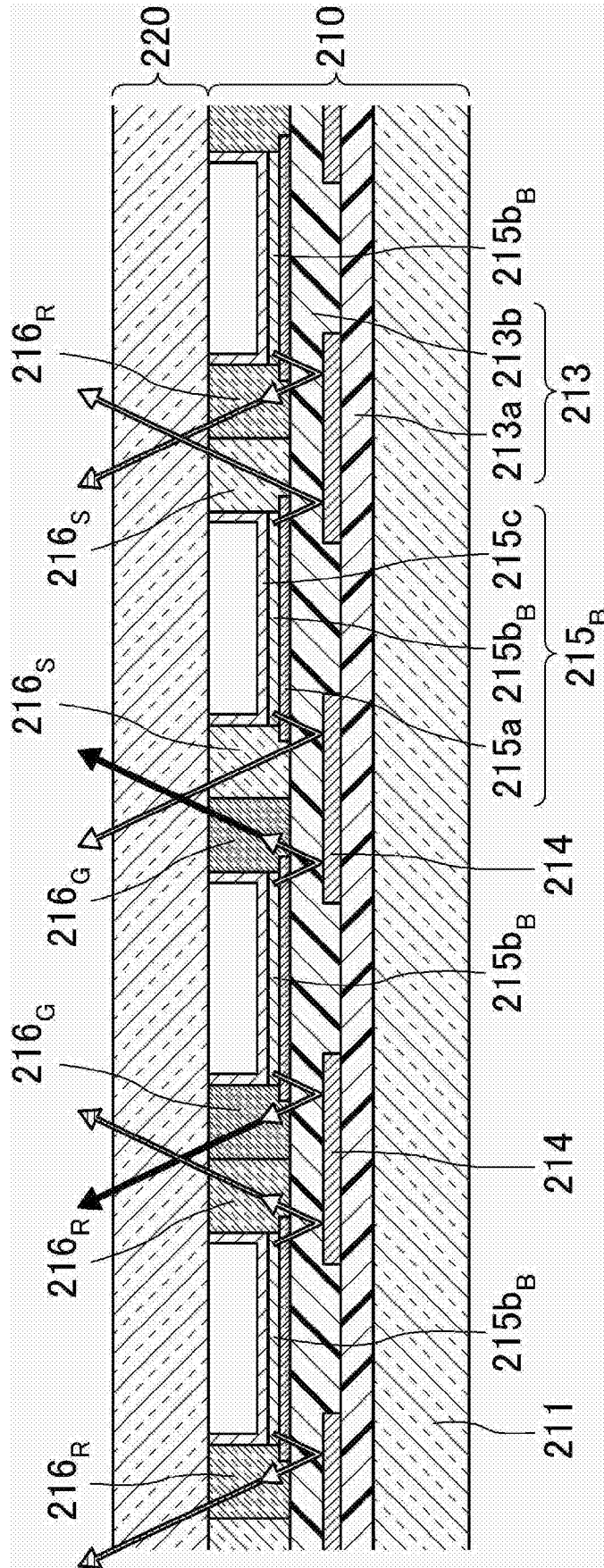


图 32

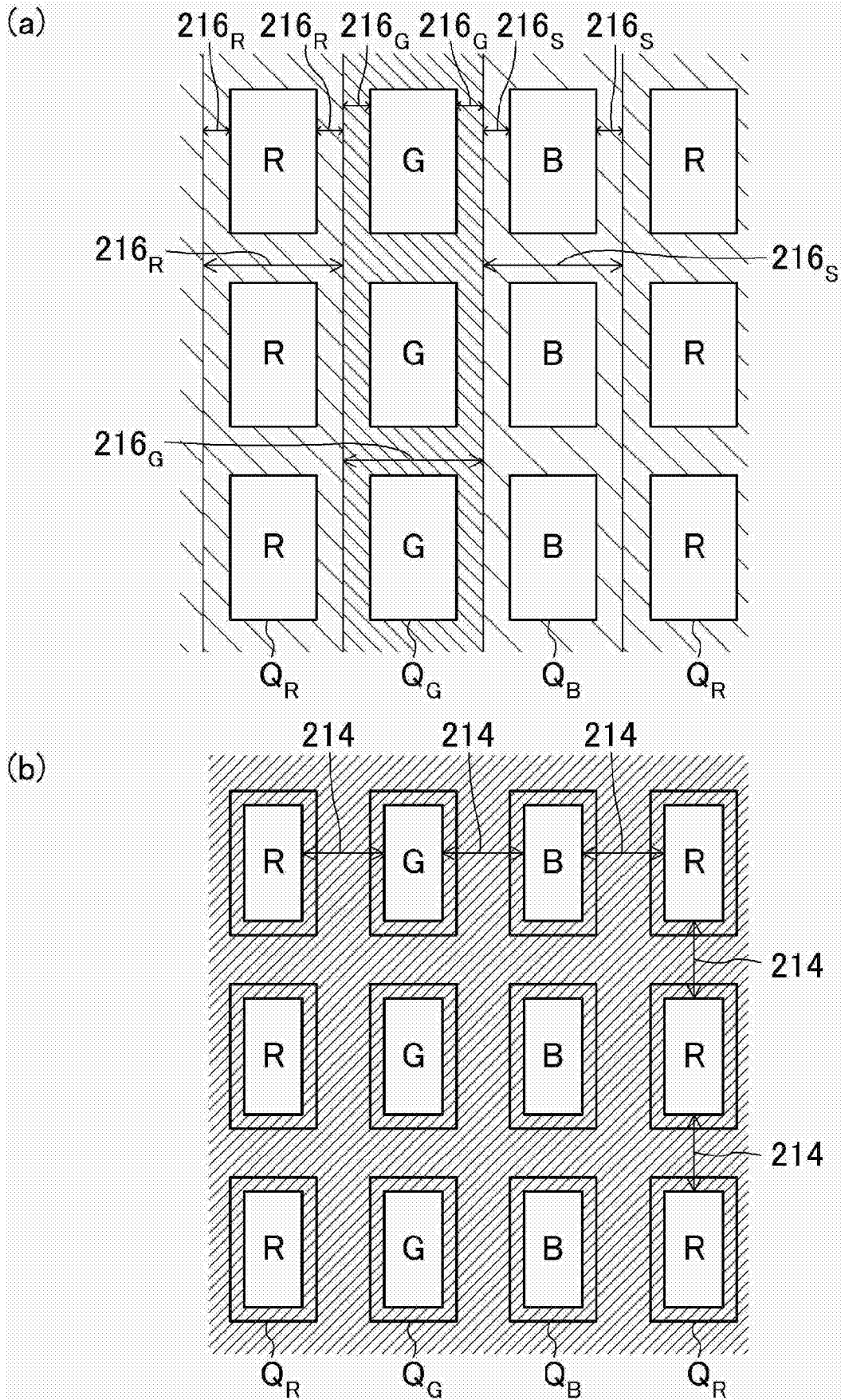


图 33

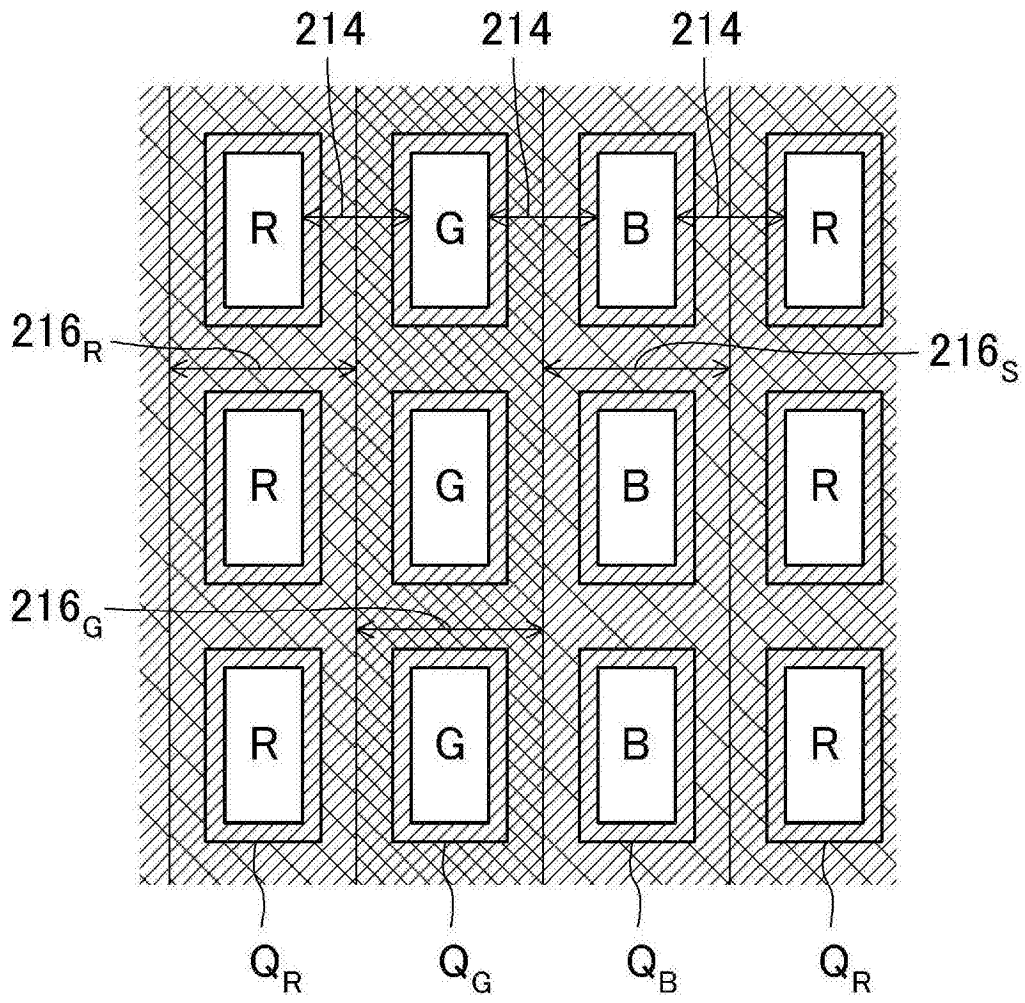


图 34

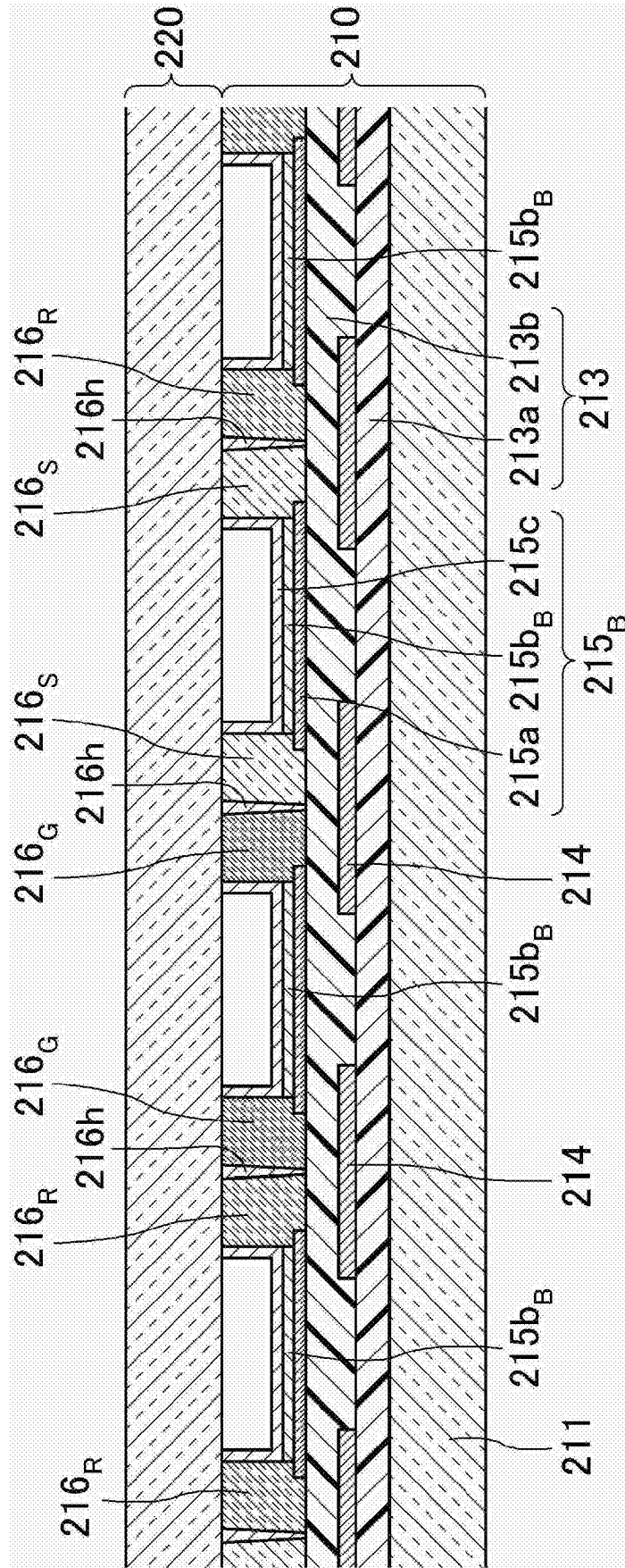


图 35



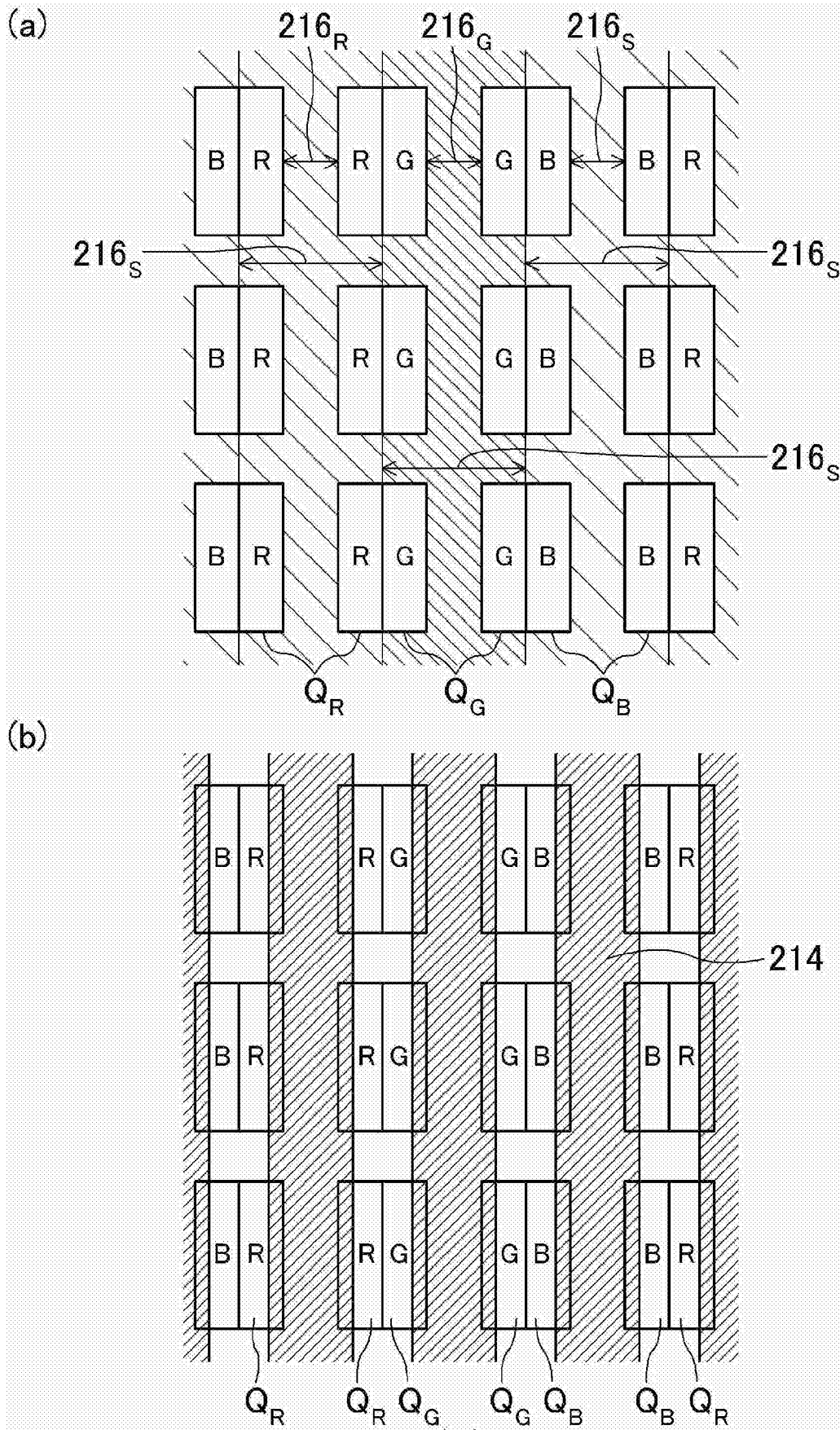


图 37

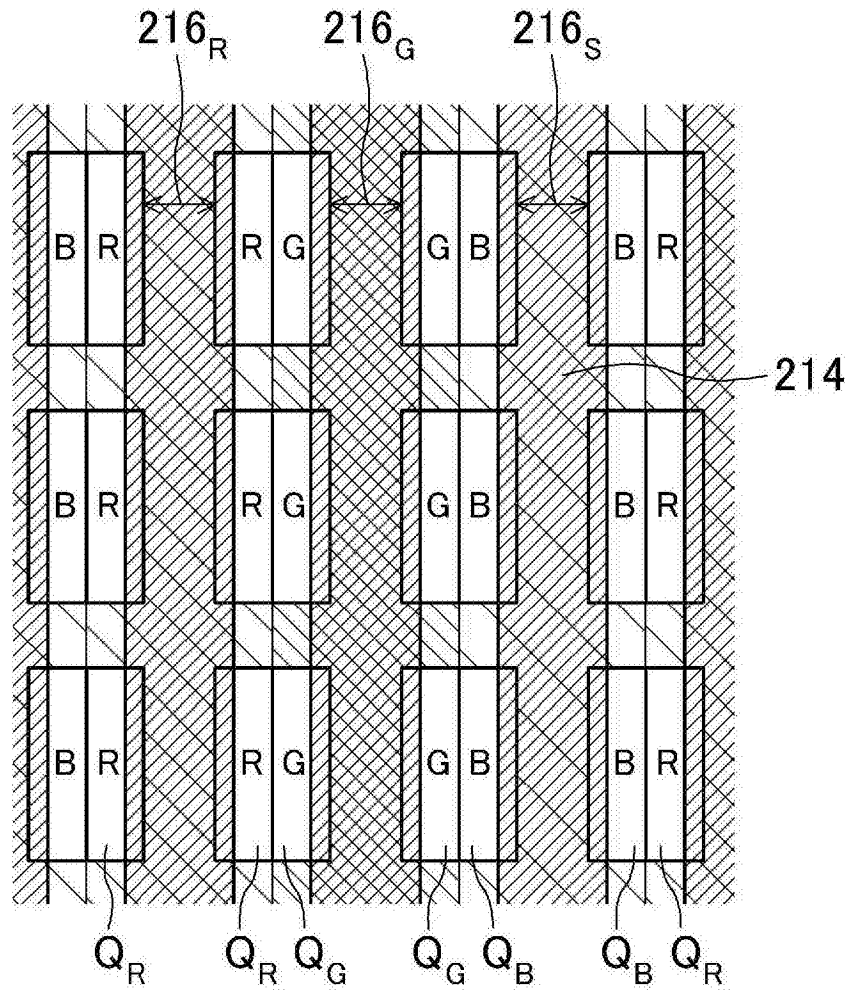


图 38







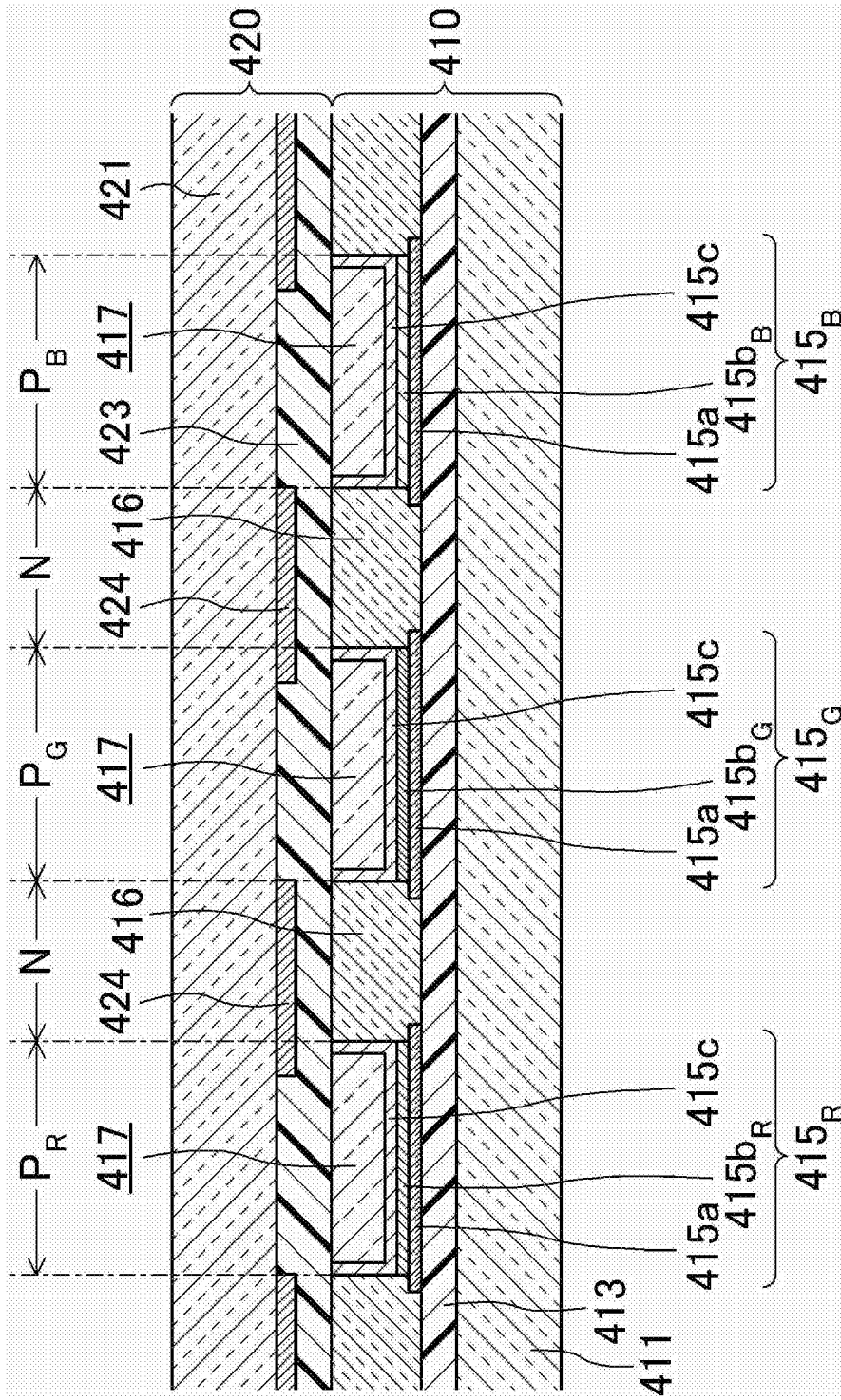


图 42

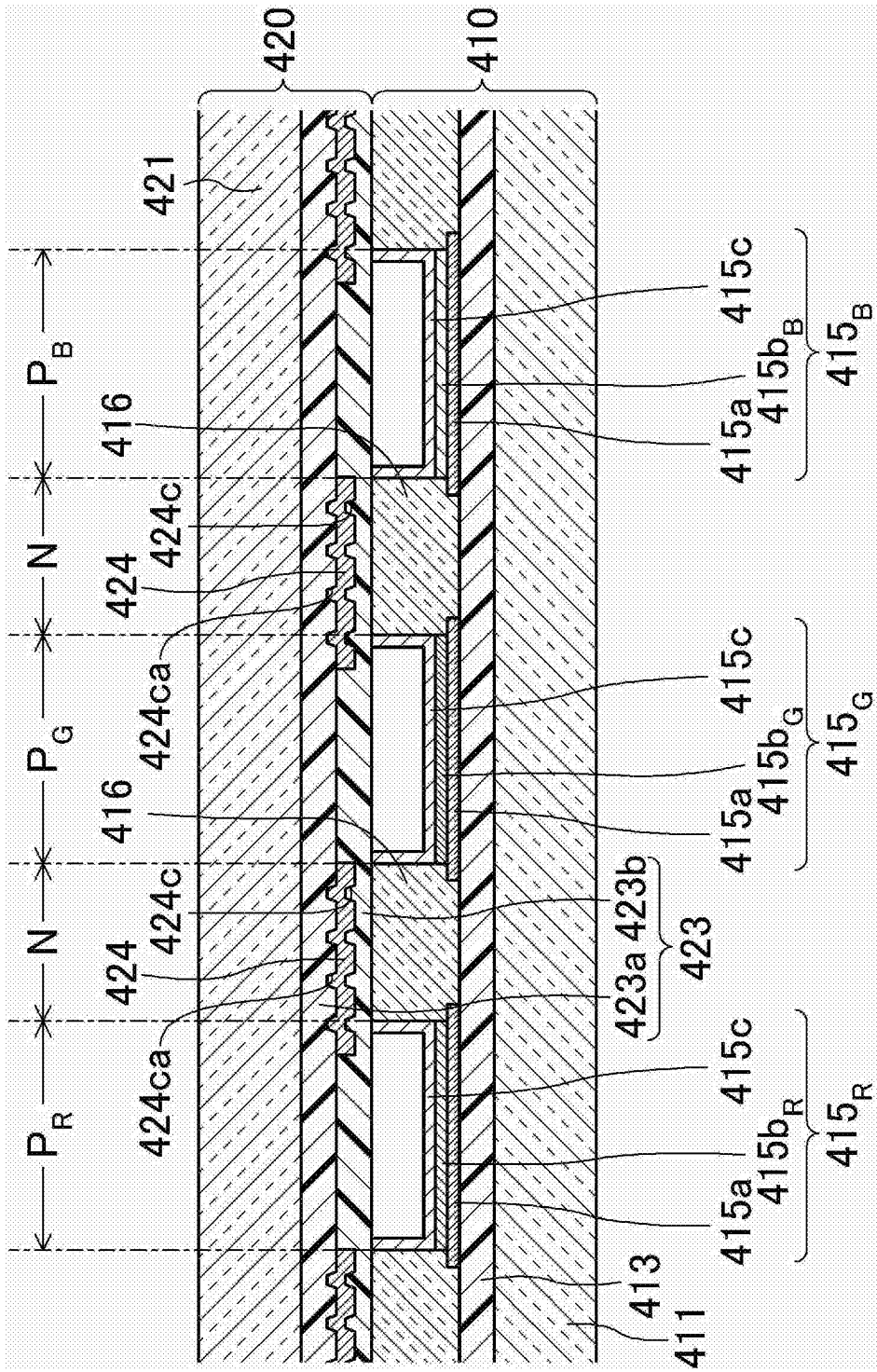


图 43

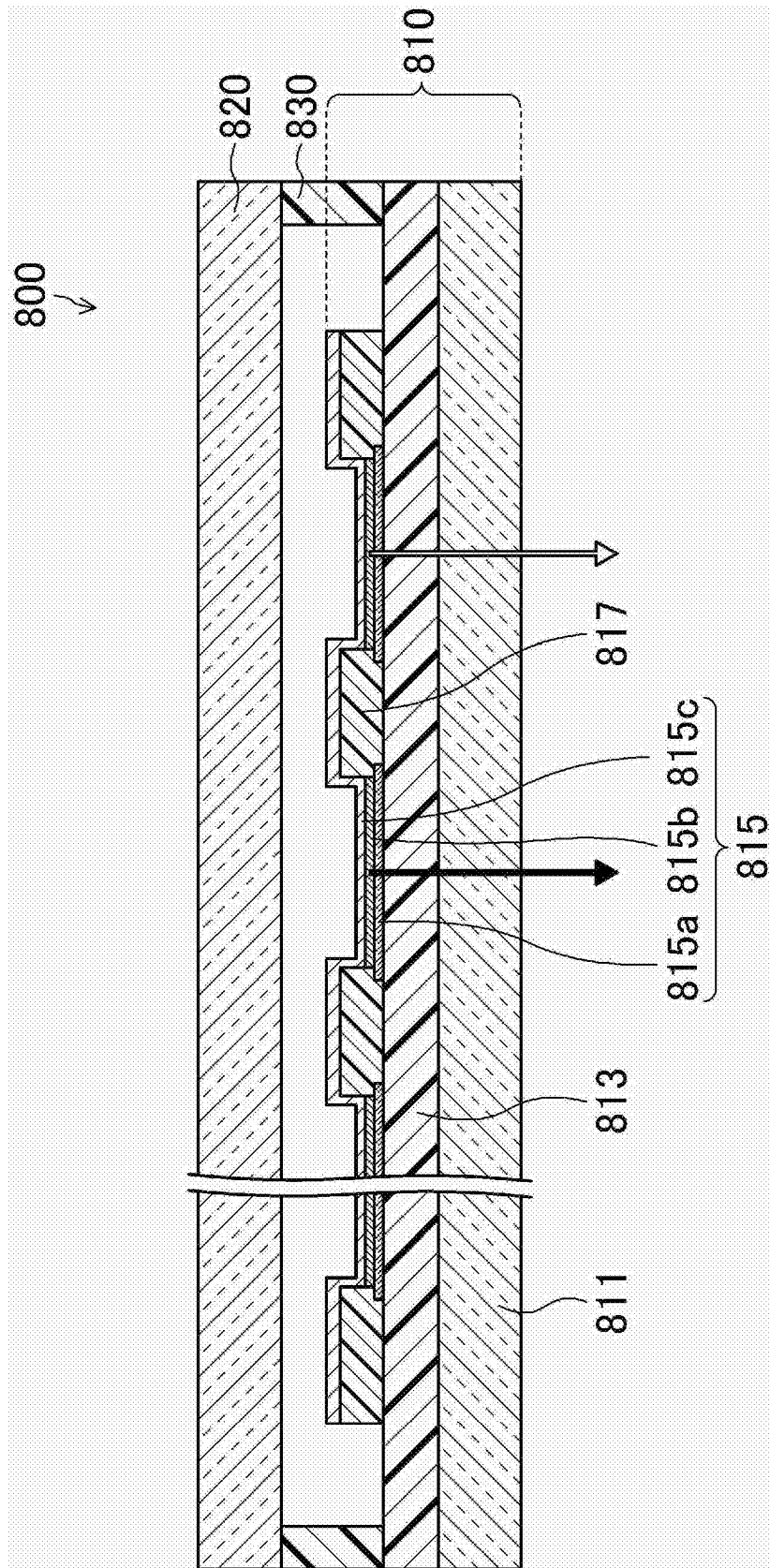


图 44

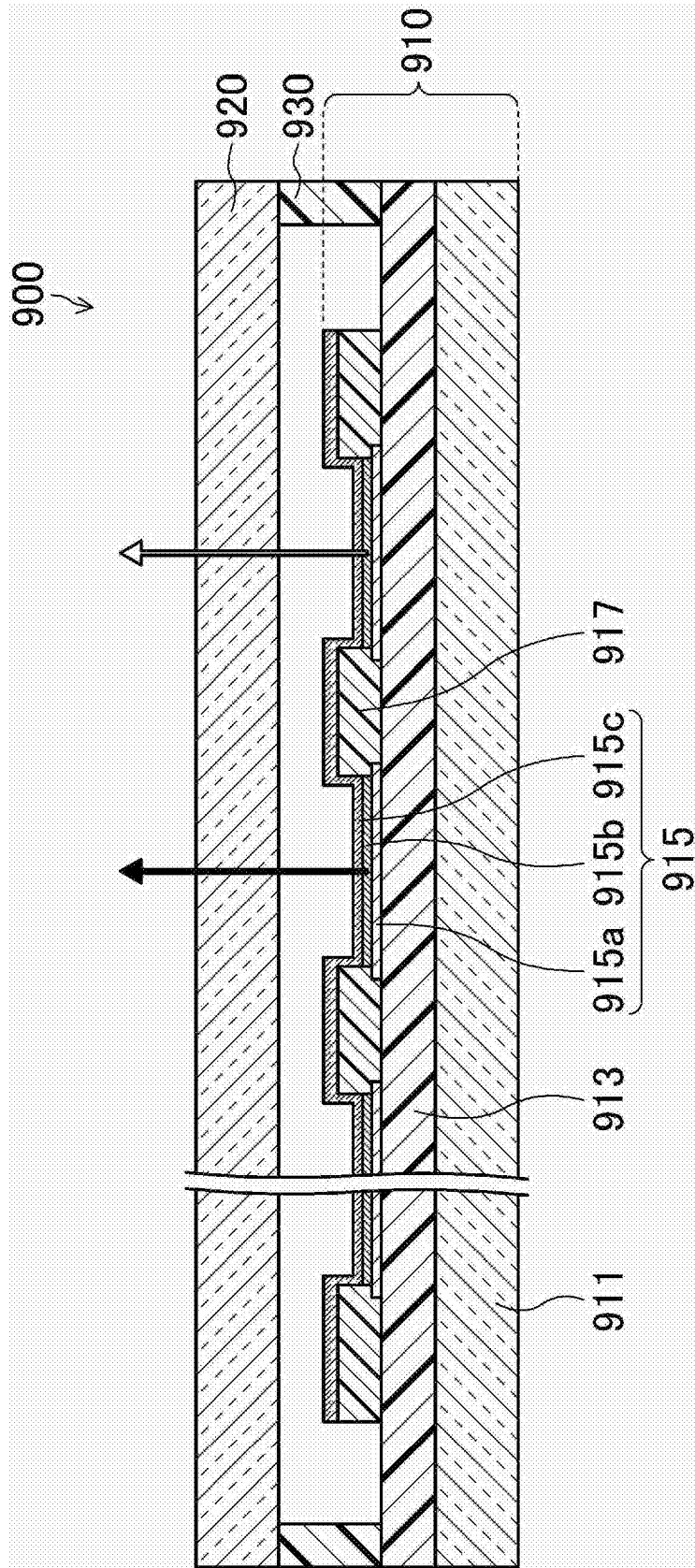


图 45

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103329625B</a>	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201280005768.7	申请日	2012-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	杉本宏 园田通		
发明人	杉本宏 园田通		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/24		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3258 H01L51/5271 H01L51/56 H01L2251/5323		
审查员(译)	黄宇		
优先权	2011023987 2011-02-07 JP		
其他公开文献	CN103329625A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

在有机EL显示装置(100)中，绝缘层(113)包括第一绝缘膜(113a)及其上层的第二绝缘膜(113b)，上部电极(115c)以覆盖多个有机EL层(115b)中的各个有机EL层(115b)的方式设置有多个，在第一绝缘膜(113a)与第二绝缘膜(113b)之间，与发光区域以外的区域N对应地形成有反射膜(114)，该反射膜使有机EL层(115b)发出的光中扩散到发光区域以外的区域N的光，透过分隔壁部(116)和密封基板(120)内，向密封基板侧反射，以便能够作为密封基板(120)侧的显示被视认。

