

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102456714 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201110346252. 6

(22) 申请日 2011. 11. 04

(30) 优先权数据

2010-247622 2010. 11. 04 JP

2011-141749 2011. 06. 27 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 柏原充宏

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 武玉琴

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

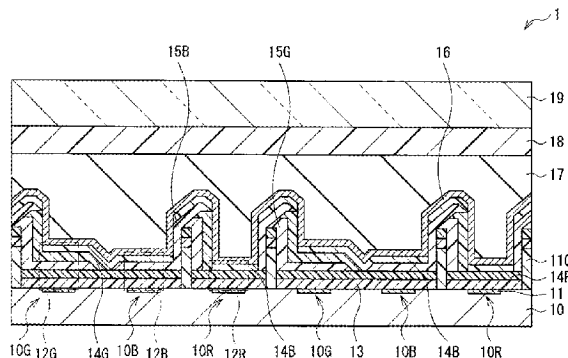
权利要求书 3 页 说明书 29 页 附图 36 页

(54) 发明名称

显示器件、显示器件制造方法和电子装置

(57) 摘要

本发明公开了显示器件、显示器件制造方法和电子装置。所述显示器件包括多种像素，所述多种像素被设置在基板上并且发出彼此不同颜色的光束。在所述显示器件中，各所述像素包括有机堆叠膜以及第一电极和第二电极。所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层，所述另一种有机层的层结构对于每一种所述像素而言是不相同的。所述第一电极和所述第二电极被设置成将所述有机堆叠膜夹在二者之间。根据本发明的显示器件和显示器件制造方法，能够抑制各像素的发光中的混色的发生。因此，在使用多种颜色的彩色显示中能够确保良好的色纯度。



1. 一种显示器件,其包括多种像素,所述多种像素被设置在基板上并且发出彼此不同颜色的光束,

其中,各所述像素包括:

有机堆叠膜,所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层,所述另一种有机层的层结构对于每一种所述像素而言是不同的;以及

第一电极和第二电极,所述第一电极和所述第二电极被设置成将所述有机堆叠膜夹在二者之间。

2. 如权利要求1所述的显示器件,其中,在所述多种像素之间的被选区域中设置有突起状部件。

3. 如权利要求2所述的显示器件,其中,

所述多种像素是红色像素、绿色像素和蓝色像素,

并且,作为所述有机堆叠膜,所述红色像素含有红色发光层和蓝色发光层,所述绿色像素含有红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层以及绿色用载流子阻挡层,所述蓝色像素含有红色发光层和蓝色发光层以及蓝色用载流子阻挡层。

4. 如权利要求3所述的显示器件,从所述基板侧按照下列顺序配置有:

设置在各所述像素上的各所述第一电极;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述红色发光层;

选择性地设置在所述绿色像素中的所述绿色用载流子阻挡层和所述绿色发光层;

选择性地设置在所述蓝色像素中的所述蓝色用载流子阻挡层;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述蓝色发光层;以及

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述第二电极。

5. 如权利要求3所述的显示器件,其中,

所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素分别具有光学共振器结构,所述光学共振器结构包括所述第一电极和所述第二电极以及所述有机堆叠膜,

并且,在从所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中选出的一种像素中设有膜厚度调节层,所述膜厚度调节层作为所述有机堆叠膜的一部分。

6. 如权利要求5所述的显示器件,从所述基板侧按照下列顺序配置有:

设置在各所述像素上的各所述第一电极;

选择性地设置在所述绿色像素中的绿色用膜厚度调节层和选择性地设置在所述蓝色像素中的蓝色用膜厚度调节层;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述红色发光层;

选择性地设置在所述绿色像素中的所述绿色用载流子阻挡层和所述绿色发光层;

选择性地设置在所述蓝色像素中的所述蓝色用载流子阻挡层;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述蓝色发光层;以及

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述第二电极。

7. 如权利要求6所述的显示器件,其中,所述绿色用膜厚度调节层和所述蓝色用膜厚度调节层是由空穴输送材料形成的。

8. 如权利要求3所述的显示器件,其中,所述绿色用载流子阻挡层和所述蓝色用载流子阻挡层是由空穴输送材料形成的。

9. 如权利要求 2 所述的显示器件, 其中,

所述多种像素是红色像素、绿色像素和蓝色像素,

并且, 作为所述有机堆叠膜, 所述红色像素含有红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层, 所述绿色像素含有红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层以及绿色用载流子阻挡层, 所述蓝色像素含有红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层以及蓝色用载流子阻挡层。

10. 如权利要求 9 所述的显示器件, 从所述基板侧按照下列顺序配置有:

设置在各所述像素上的各所述第一电极;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述红色发光层;

选择性地设置在所述绿色像素中的所述绿色用载流子阻挡层;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述绿色发光层;

选择性地设置在所述蓝色像素中的所述蓝色用载流子阻挡层;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述蓝色发光层; 以及

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述第二电极。

11. 如权利要求 2 所述的显示器件, 从所述基板侧按照下列顺序配置有:

设置在各所述像素上的各所述第一电极;

选择性地设置在绿色像素中的绿色用空穴输送层和绿色发光层;

选择性地设置在红色像素中的红色用空穴输送层和红色发光层;

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和蓝色像素共用的蓝色发光层; 以及

设置成被所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素共用的所述第二电极,

其中, 所述绿色发光层和所述红色发光层被形成得使它们的膜厚度小于所述蓝色发光层的膜厚度。

12. 如权利要求 2 所述的显示器件, 其中,

所述基板是用绝缘膜进行了平坦化后的驱动基板, 在所述基板上各所述第一电极被设置于各所述像素上, 并且,

各所述第一电极被设置成使它们的表面与所述绝缘膜的表面齐平, 或者

各所述第一电极被设置在所述有机层的下方, 且含有各所述第一电极的底层的厚度随着向所述突起状部件靠近而呈阶梯式增大。

13. 一种显示器件制造方法, 所述方法在基板上形成用于发出彼此不同颜色的光束的多种像素时, 包括在各像素区域中进行的如下步骤:

在所述基板上形成第一电极;

形成有机堆叠膜, 所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层, 所述另一种有机层的层结构对于每一种所述像素而言是不同的; 以及

在形成所述有机堆叠膜之后, 形成第二电极。

14. 如权利要求 13 所述的方法, 其中,

在所述基板上在所述多种像素之间的被选区域中形成突起状部件,

并且, 所述有机堆叠膜的一部分是利用所述突起状部件通过倾斜沉积法而形成的。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 在形成所述有机堆叠膜时, 包括如下步骤:

在红色像素、绿色像素和蓝色像素的整个区域上方形成红色发光层;

在形成所述红色发光层之后, 通过倾斜沉积法在所述绿色像素的区域中形成绿色用载

流子阻挡层；

通过倾斜沉积法在所述绿色用载流子阻挡层上形成绿色发光层；

在形成所述绿色发光层之后，通过倾斜沉积法在所述蓝色像素的区域中选择性地形成蓝色用载流子阻挡层；以及

在形成所述蓝色用载流子阻挡层之后，在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素的整个区域上方形成蓝色发光层。

16. 如权利要求 15 所述的方法，在形成所述有机堆叠膜时，在形成所述红色发光层之前还包括如下步骤：

通过倾斜沉积法在所述绿色像素的区域中形成绿色用膜厚度调节层；以及

在所述蓝色像素的区域中形成蓝色用膜厚度调节层。

17. 如权利要求 14 所述的方法，在形成所述有机堆叠膜时，包括如下步骤：

在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素的整个区域上方形成红色发光层；

在形成所述红色发光层之后，通过倾斜沉积法在所述绿色像素的区域中形成绿色用载流子阻挡层；

在形成所述绿色用载流子阻挡层之后，在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素的整个区域上方形成绿色发光层；

在形成所述绿色发光层之后，通过倾斜沉积法在所述蓝色像素的区域中选择性地形成蓝色用载流子阻挡层；以及

在形成所述蓝色用载流子阻挡层之后，在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素的整个区域上方形成蓝色发光层。

18. 如权利要求 14 所述的方法，在形成所述有机堆叠膜时，包括如下步骤：

通过倾斜沉积法在所述绿色像素的区域中形成绿色用空穴输送层；

在所述绿色用空穴输送层上形成绿色发光层；

通过倾斜沉积法在所述红色像素的区域中形成红色用空穴输送层；

在所述红色用空穴输送层上形成红色发光层；以及

在形成所述绿色发光层和所述红色发光层之后，在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素的整个区域上方形成蓝色发光层，

其中，所述绿色发光层和所述红色发光层被形成得使它们的厚度小于所述蓝色发光层的厚度。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其中，在形成所述绿色发光层之后，执行用于形成所述红色用空穴输送层的步骤和用于形成所述红色发光层的步骤。

20. 一种电子装置，其包括如权利要求 1 至 12 任一项所述的显示器件。

显示器件、显示器件制造方法和电子装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请包括与 2010 年 11 月 4 日向日本专利局递交的日本优先权专利申请 JP 2010-247622 和 2011 年 6 月 27 日向日本专利局递交的日本优先权专利申请 JP 2011-141749 的公开内容相关的主题,在此将这两个优先权申请的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及使用了用于彩色显示的有机 EL(电致发光)元件的显示器件。

背景技术

[0004] 在利用了有机材料的电致发光(在下文中,简称为“EL”)原理的有机 EL 显示器件中,如下的有机 EL 元件被用作显示像素:该有机 EL 元件具有位于一对电极之间的有机层,该有机层包含空穴输送层和发光层。上述有机 EL 元件作为能够在低电压直流(DC)驱动下以高亮度发光的发光元件而引起了关注。

[0005] 因为这种有机 EL 元件具有不超过 1 微秒的响应时间,所以在这种有机 EL 显示器件中能够实现基于简单矩阵方式的负载驱动(duty driving)。然而,这里应注意的是,在负载随着像素数量的增加而增大的情况下,为了确保充足的照明,可能需要向有机 EL 元件瞬时地提供大电流。因此,在简单矩阵方式中,元件容易被损坏。

[0006] 另一方面,在有源矩阵驱动方式中,在各个子像素(sub-pixel)上均形成有薄膜晶体管(thin film transistor;TFT)和存储电容器(storage capacitor),由此能够保持信号电压。因此,在一帧中的所期望期间内,能够一直把与该信号电压对应的驱动电流供给至有机 EL 元件。于是,在有源矩阵驱动方式中,不需要像在简单矩阵方式中那样向有机 EL 元件瞬时地提供大电流,这样就能够减少对元件的损坏。顺便提及的是,各像素例如是由三种子像素(即,红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素)构成的,由此能够实现全彩色图像显示。

[0007] 同时,为了制造这种全彩色有机 EL 显示器件,必需根据各个子像素来对不同发光颜色的各颜色发光层进行图形化,并且为了满足这一需求已经尝试了很多种技术(例如,参照日本专利第 3369615 号,下文中称作专利文献 1)。在专利文献 1 中,在基板上以图形化的方式设置有突起部,并且从倾斜方向上实施真空蒸发工艺(下文中称作“倾斜沉积法”),从而以图形化的方式形成了各颜色发光层。具体地,将上述那些突起部设置在像素之间的被选区域中,并且根据要被沉积成膜的各种有机材料适当地改变上述角度(角度方向),由此实施倾斜沉积法,从而将上述那些突起部用作以对应的图形形成膜时所需的掩模。在此情况下,首先,通过倾斜沉积法在红色子像素的区域中选择性地形成红色发光层并且在绿色子像素的区域中选择性地形成绿色发光层,此后在全部子像素的整个区域上方形成蓝色发光层。也可以采用其他的一些方法,例如:让由金属制成的蒸发沉积掩模暂时对准从而以对应的图形形成各发光层的方法;或者基于印刷方式或喷墨方式的方法。此外,还有另外的

一些方法,例如,将白色发光有机 EL 元件与滤色器结合起来的的技术。因此,为了实现全彩色图像显示,已经使用了各种各样的技术。

[0008] 然而,在专利文献 1 所述的技术中,在通过使用突起部作为掩模对红色发光材料进行蒸发沉积的过程中,难以很好地防止红色发光材料沉积到其他子像素(例如,蓝色子像素)的区域中。换言之,由于真空中分子的运动方向的差异或者由于蒸发沉积装置的壁面上的反射等,实际上,红色发光材料的一些分子会被沉积到蓝色子像素的区域中。这里,红色发光用的能量低于蓝色发光用的能量。如果在蓝色子像素的区域中沉积有红色发光分子,那么将会出现的现象是蓝色发光分子的激发能(excitation energy)向红色发光分子快速转移,结果就会从蓝色子像素中发出红光。即使红色发光分子在蓝色子像素的区域中的沉积量非常小,也将会发生上述现象。在发光过程中这种混色会导致色纯度的下降以及显示质量的下降。另外,近年来,显示器件已经在更广的范围内被投入使用,并且对像素的小型化有越来越高的需求。因此,目前所期望的是抑制发光过程中的上述混色,从而防止色纯度下降。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目的是期望提供一种在进行彩色显示时能够确保良好的色纯度的显示器件。此外,本发明的另一个目的是期望提供这种显示器件的制造方法以及具有这种显示器件的电子装置。

[0010] 本发明的一个实施方案提供了一种显示器件,其包括多种像素,所述多种像素被设置在基板上并且发出彼此不同颜色的光束。在所述显示器件中,各所述像素包括有机堆叠膜以及第一电极和第二电极。所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层,所述另一种有机层的层结构对于每一种所述像素而言是不同的。所述第一电极和所述第二电极被设置成将所述有机堆叠膜夹在二者之间。

[0011] 本发明的另一个实施方案提供了一种显示器件制造方法,所述方法在基板上形成用于发出彼此不同颜色的光束的多种像素时,包括在各像素区域中进行的如下步骤:在所述基板上形成第一电极;形成有机堆叠膜,所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层,所述另一种有机层的层结构对于每一种所述像素而言是不同的;以及在形成所述有机堆叠膜之后,形成第二电极。

[0012] 在本发明上述另一实施方案的显示器件制造方法中,将所述有机堆叠膜设置在所述第一电极与所述第二电极之间,所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层,所述另一种有机层的层结构(具体地,所述另一种有机层的数量、种类和厚度等)对于每一种所述像素而言是不同的。例如,在从所述多种像素选出的一种(或几种)像素中设置有由有机材料形成的载流子阻挡层。这确保了:在成膜工艺中,即使某一发光颜色的有机发光材料被沉积到除了所需像素以外的其他像素的区域中时,也能够抑制由于上述不合期望的沉积而导致的发光中的混色。换言之,利用这种载流子阻挡层,能够适当地设定各个发光颜色的有机发光材料的成膜顺序和成膜位置,并且更易于从对应的像素中提取所需颜色的光。

[0013] 在本发明上述一个实施方案的显示器件中,设置在所述第一电极与所述第二电极之间的所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层,所述另一种有机层的层

结构（具体地，所述另一种有机层的数量、种类和厚度等）对于每一种所述像素而言是不同的。例如，在从所述多种像素选出的一种（或几种）像素中设置有由有机材料形成的载流子阻挡层。这确保了：即使在某种像素的区域中不合期望地沉积有除了正确有机发光材料以外的有机发光材料时，也能够抑制该像素中由于上述不合期望的沉积而导致的发光中的混色。

[0014] 本发明的又一个实施方案提供了一种电子装置，其包括本发明上述一个实施方案的所述显示器件。

[0015] 根据本发明的显示器件和显示器件制造方法，设置在所述第一电极与所述第二电极之间的所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层，所述另一种有机层的层结构对于每一种所述像素而言是不同的。例如，在从所述多种像素选出的一种（或几种）像素中设置有由有机材料形成的载流子阻挡层。这使得能够抑制各像素中出现的发光混色。因此，在使用多种颜色的彩色显示中能够确保良好的色纯度。

附图说明

[0016] 图 1 图示了本发明第一实施方案的显示器件的截面结构。

[0017] 图 2A～图 2C 是截面图，示意性地示出了图 1 所示显示器件的三种（R、G 和 B）有机 EL 元件中的有机堆叠膜的结构。

[0018] 图 3A 和图 3B 图示了图 1 所示显示器件的制造方法的步骤顺序。

[0019] 图 4A 和图 4B 图示了在图 3B 的步骤之后的步骤。

[0020] 图 5A 和图 5B 图示了在图 4B 的步骤之后的步骤。

[0021] 图 6A 和图 6B 图示了在图 5B 的步骤之后的步骤。

[0022] 图 7 图示了在图 6B 的步骤之后的步骤。

[0023] 图 8 是用于图示比较例的显示器件的结构及制造方法的截面图。

[0024] 图 9 是示出了比较例的显示器件中各颜色光的发光强度的特性图。

[0025] 图 10 是示出了图 1 所示显示器件中各颜色光的发光强度的特性图。

[0026] 图 11 图示了变形例 1 的显示器件的截面结构。

[0027] 图 12A～图 12C 是截面图，示意性地示出了图 11 所示显示器件的三种（R、G 和 B）有机 EL 元件中的有机堆叠膜的结构。

[0028] 图 13A 和图 13B 图示了图 11 所示显示器件的制造方法。

[0029] 图 14A 和图 14B 图示了在图 13B 的步骤之后的步骤。

[0030] 图 15 图示了在图 14B 的步骤之后的步骤。

[0031] 图 16 是示出了图 11 所示显示器件中各颜色光的发光强度的特性图。

[0032] 图 17 图示了本发明第二实施方案的显示器件的截面结构。

[0033] 图 18A～图 18C 是截面图，示意性地示出了图 17 所示显示器件的三种（R、G 和 B）有机 EL 元件中的有机堆叠膜的结构。

[0034] 图 19A 和图 19B 图示了图 17 所示显示器件的制造方法的步骤顺序。

[0035] 图 20A 和图 20B 图示了在图 19B 的步骤之后的步骤。

[0036] 图 21A 和图 21B 图示了在图 20B 的步骤之后的步骤。

[0037] 图 22A 和图 22B 图示了在图 21B 的步骤之后的步骤。

- [0038] 图 23 图示了在图 22B 的步骤之后的步骤。
- [0039] 图 24 是示出了图 17 所示显示器件中各颜色光的发光强度的特性图。
- [0040] 图 25 图示了变形例 2 的显示器件的截面结构。
- [0041] 图 26A ~ 图 26C 是截面图,示意性地示出了图 25 所示显示器件的三种 (R、G 和 B) 有机 EL 元件中的有机堆叠膜的结构。
- [0042] 图 27 是示出了图 25 所示显示器件中各颜色光的发光强度的特性图。
- [0043] 图 28 图示了本发明第三实施方案的显示器件的截面结构。
- [0044] 图 29A ~ 图 29C 是截面图,示意性地示出了图 28 所示显示器件的三种 (R、G 和 B) 有机 EL 元件中的有机堆叠膜的结构。
- [0045] 图 30A 和图 30B 图示了图 28 所示显示器件的制造方法的步骤顺序。
- [0046] 图 31A 和图 31B 图示了在图 30B 的步骤之后的步骤。
- [0047] 图 32A 和图 32B 图示了在图 31B 的步骤之后的步骤。
- [0048] 图 33 图示了本发明第四实施方案的显示器件 (在倾斜沉积之前的基板结构) 的结构。
- [0049] 图 34A 和图 34B 是用于图示比较例中的基板结构的截面图。
- [0050] 图 35A 和图 35B 用于说明图 33 所示的基板结构的效果。
- [0051] 图 36 是图示了变形例 3 的基板结构的截面图。
- [0052] 图 37A 和图 37B 说明了图 36 所示的基板结构的效果。
- [0053] 图 38 是图示了变形例 4 的基板结构的截面图。
- [0054] 图 39 是图示了其他变形例的基板结构的截面图。
- [0055] 图 40 是本发明任何实施方案的显示器件的包括周边电路的框图。
- [0056] 图 41 图示了图 40 中所示像素的电路结构。
- [0057] 图 42 是平面图,示意性地示出了包括图 40 所示显示器件的模块的结构。
- [0058] 图 43 是应用示例 1 的立体图。
- [0059] 图 44A 是应用示例 2 的正面侧的立体图;图 44B 是应用示例 2 的背面侧的立体图。
- [0060] 图 45 是应用示例 3 的立体图。
- [0061] 图 46 是应用示例 4 的立体图。
- [0062] 图 47A 是应用示例 5 处于打开状态的正视图;图 47B 是应用示例 5 处于打开状态的侧视图;图 47C 是应用示例 5 处于闭合状态的正视图;图 47D 是应用示例 5 处于闭合状态的左侧视图;图 47E 是应用示例 5 处于闭合状态的右侧视图;图 47F 是应用示例 5 处于闭合状态的俯视图;图 47G 是应用示例 5 处于闭合状态的仰视图。

具体实施方案

- [0063] 下面,将参照附图来具体说明本发明的实施方案。按照下面的顺序进行说明。
- [0064] (1) 第一实施方案 (使用绿色用电子阻挡层和蓝色用电子阻挡层的示例)
- [0065] (2) 变形例 1 ((1) 中的绿色发光层被 R、G 和 B 共用的示例)
- [0066] (3) 第二实施方案 (使用绿色用膜厚度调节层和蓝色用膜厚度调节层的示例)
- [0067] (4) 变形例 2 ((3) 中的绿色发光层被 R、G 和 B 共用的示例)
- [0068] (5) 第三实施方案 (红色发光层和绿色发光层被薄化的示例)

[0069] (6) 第四实施方案（增加了用于抑制在倾斜沉积时出现的“渐晕 (vignetting)”的结构示例）

[0070] (7) 变形例 3（在 (6) 中设有防漏绝缘膜的示例）

[0071] (8) 变形例 4（(6) 中的用于抑制“渐晕”的结构示例的另一示例）

[0072] (9) 应用示例（电子装置的示例）

[0073] 第一实施方案

[0074] 显示器件 1 的总体结构

[0075] 图 1 示出了本发明第一实施方案的显示器件 1 的截面结构。显示器件 1 例如有源矩阵方式的有机 EL 显示器件并且是如稍后所述在上部电极 16 侧提取光的顶部发光型有机 EL 显示器件。显示器件 1 具有以矩阵形式布置在驱动基板 10 上的三种像素 10R、10G 和 10B。这些像素 10R、10G 和 10B 对应于分别具有有机 EL 元件的 R、G 和 B 子像素。具体地，像素 10R 具有出射红色光的红色有机 EL 元件，像素 10G 具有出射绿色光的绿色有机 EL 元件，像素 10B 具有出射蓝色光的蓝色有机 EL 元件。

[0076] 这些像素 10R、10G 和 10B 每一者都具有例如从驱动基板 10 侧依次设置的下部电极 11、有机堆叠膜（12R、12G 或 12B）和上部电极 16。

[0077] 驱动基板 10 是包含像素 10R、10G 和 10B 的驱动电路的基板，并且具有布置在各个像素上的各 TFT。驱动基板 10 的表面（表面侧）被平坦化膜覆盖着，各个 TFT 通过形成在该平坦化膜中的各个开口与下部电极 11 电连接。

[0078] 下部电极 11 用作例如向各有机发光层注入空穴（正空穴）的阳极。在本实施方案的顶部发光型显示器件中，下部电极 11 还用作反射电极；因此，从提高发光效率的观点看，期望该下部电极的反射率尽可能地高。用于构成下部电极 11 的材料示例包括：诸如银（Ag）、铝（Al）、钼（Mo）和铬（Cr）等金属；以及上述金属的合金。下部电极 11 可具有通过使用这样的金属性材料而构成的单层结构，或者具有由多层这样的金属性材料构成的堆叠结构。此外，下部电极 11 可具有这样的结构：该结构中，在由上面提及的材料形成的下部电极的表面上，设有由铟锡氧化物（ITO）或铟锌氧化物（IZO）制成的透明导电膜。然而，这里应当注意的是，当使用 Al 合金来形成下部电极 11 时，能够确保高反射率，但在该下部电极 11 的表面上很易于形成氧化物膜，并且 Al 合金的功函数不是很高因此易于生成空穴注入阻挡壁。因此，在此情况下，期望另外设置由适当材料形成的空穴注入层。

[0079] 在驱动基板 10 上以与各像素对应的方式设置有各下部电极 11。所期望的是，如同在本实施方案中那样，将各下部电极 11 设置成使得在它们的表面与驱动基板 10 的表面（平坦化膜等的表面）之间没有形成台阶（换言之，使得各下部电极 11 的表面与驱动基板 10 的表面齐平）。这确保了：在通过倾斜沉积法形成有机材料膜时能够抑制“渐晕”的产生（或者“阴影 (shading)”的产生；对于要被沉积的材料分子流而言，不合期望的阴影区域的产生），并且能够在所需区域中基本均匀地蒸发沉积上述有机材料。因此，更容易抑制电流集中现象的发生，并且更容易得到所需的发光颜色。

[0080] 顺便提及地，在本实施方案中，为了简化，在附图中省略了上述的各 TFT 和平坦化膜。另外，在下部电极 11 的上方侧，可在像素 10R、10G 和 10B 的整个区域上方形成像素间电介质膜（这一点稍后会详细说明），该像素间电介质膜具有与下部电极 11 相面对的开口。在此情况下，在像素间电介质膜的开口部处分别形成有机堆叠膜 12R、12G 和 12B。

[0081] 有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 每一者具有堆叠结构,该堆叠结构包括:选自红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B 中的一个以上有机发光层;以及另一种有机层(例如,稍后所述的空穴输送层或电子阻挡层)。虽然细节将稍后说明,但有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 在该另一种有机层的层结构方面是互不相同的(对于不同种类的像素而言,该另一种有机层具有不同的层结构)。

[0082] 上部电极 16 是这样的电极:其设置成被像素 10R、10G 和 10B 共用,并且用作例如向各有机发光层注入电子的阴极。在本实施方案的顶部发光型显示器件中,上部电极 16 是由透明导电材料形成的。上部电极 16 的示例包括:由 ITO 或 IZO 等制成的透明导电膜;以及可以是单层膜或堆叠膜形式的共蒸发镁-银(Mg-Ag)膜。顺便提及地,通过使用共蒸发 Mg-Ag 膜作为上部电极 16,并且适当地设定有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 每一者的总膜厚度(总光路长度)以及各有机发光层与电极之间的距离,能够在各像素中形成光学共振器结构并能够提高发光效率和色纯度(细节将在后面的第二实施方案中说明)。

[0083] 在这些像素 10R、10G 和 10B 之间的被选区域中设置有突起肋(rib)110。这里,突起肋 110 设置在像素 10R 与像素 10G 之间的各区域中以及像素 10B 与像素 10R 之间的各区域中。如稍后所述,突起肋 110 起到在对各颜色发光层和电子阻挡层等进行图形化的过程中所使用的遮蔽掩模(shadow mask)的作用。突起肋 110 例如是由诸如光致抗蚀剂等感光性树脂材料形成的,并且被形成为适当形状(宽度、高度),该适当形状是考虑了诸如像素间距、蒸发沉积角度等各种条件而选择的。

[0084] 在如上所述的像素 10R、10G 和 10B 的上部电极 16 侧设置有覆盖全部像素的保护层 17。另外,在保护层 17 的上侧层叠有密封基板 19,且在保护层 17 与密封基板 19 之间设有粘接层 18。保护层 17 例如是由氮化硅膜或氧化硅膜等构成的,并且粘接层 18 例如是由 UV 硬化树脂形成的。密封基板 19 可以设有滤色器或黑矩阵(均未图示)等。

[0085] 有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 的结构

[0086] 图 2A ~ 图 2C 图示了有机堆叠膜 12G、12B 和 12R 的截面结构。如图所示,各个有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 均具有从下部电极 11 侧依次设置的空穴输送层 13 和红色发光层 14R,该空穴输送层 13 和该红色发光层 14R 作为被全部像素共用的层。这里应当注意的是,如图 2A 所示,有机堆叠膜 12G 具有在红色发光层 14R 上方依次堆叠的绿色用电子阻挡层 15G、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B。如图 2B 所示,有机堆叠膜 12B 具有在红色发光层 14R 上方依次堆叠的蓝色用电子阻挡层 15B 和蓝色发光层 14B。如图 2C 所示,有机堆叠膜 12R 具有堆叠在红色发光层 14R 上的蓝色发光层 14B。

[0087] 因此,在有机堆叠膜 12G、12B 和 12R 中分别堆叠有不同发光颜色的发光层,以此方式,分别在绿色发光层 14G 中形成了有机堆叠膜 12G 的再结合位置 Dg,在蓝色发光层 14B 中形成了有机堆叠膜 12B 的再结合位置 Db,在红色发光层 14R 中形成了有机堆叠膜 12R 的再结合位置 Dr。稍后将说明这种结构的原因。

[0088] 像素 10G 中的有机堆叠膜 12G 具有作为发光层的红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13 和绿色用电子阻挡层 15G。像素 10B 中的有机堆叠膜 12B 具有作为发光层的红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13 和蓝色用电子阻挡层 15B。像素 10R 中的有机堆叠膜 12R 具有作为发光层的红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B,并且具有作为另一种有机层的空

穴输送层 13。

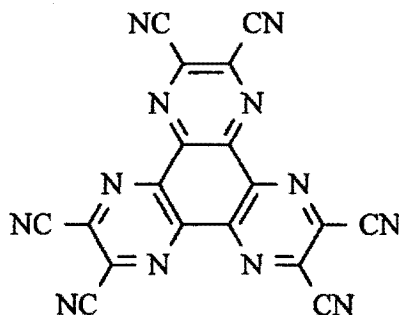
[0089] 因此,有机堆叠膜 12G、12B 和 12R 的层结构(更具体地,另一种有机层的层结构)对于每种像素来说是不相同的。具体地,所述另一种有机层的数量、种类和厚度等对于每一种像素 10R、10G 和 10B 而言是不相同的。

[0090] 将显示器件 1 作为整体来看,在驱动基板 10 上在像素 10R、10G 和 10B 的整个区域上方依次设置有空穴输送层 13 和红色发光层 14R。在红色发光层 14R 的上方,在像素 10G 的区域中依次设置有绿色用电子阻挡层 15G 和绿色发光层 14G,而在像素 10B 的区域中依次设置有蓝色用电子阻挡层 15B 和蓝色发光层 14B。此外,以覆盖上述这些层的方式,在像素 10R、10G 和 10B 的整个区域上方设置有蓝色发光层 14B。

[0091] 空穴输送层 13 是用于提高空穴注入效率的层。空穴输送层 13 例如是由六氮杂苯并菲衍生物(化学品 1)和 4,4'-双[N-1-萘基-N-苯基氨基]联苯(α -NPD)构成的。

[0092] [化学品 1]

[0093]



[0094] 红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B 是这样的层:当向这些层施加有电场时,从下部电极 11 侧注入的空穴的一部分与从上部电极 16 侧注入的电子的一部分再结合,从而分别产生红色光、绿色光和蓝色光。这些各颜色发光层包含诸如苯乙烯胺衍生物、芳香胺衍生物、二萘嵌苯衍生物、香豆素衍生物、吡喃染料(pyran dyes)和三苯胺衍生物等有机材料。

[0095] 红色发光层 14R 例如含有选自红色发光材料、空穴输送材料和电子输送材料中的至少一种。红色发光材料可以是荧光性材料或者磷光性材料。红色发光层 14R 例如是由 4,4'-双(2,2-二苯乙烯基)-联苯(DPVBi)与 2,6-双[(4'-甲氧基二苯胺)苯乙烯基]-1,5-二氰基萘(BSN)的混合物形成的。

[0096] 绿色发光层 14G 例如含有选自绿色发光材料、空穴输送材料和电子输送材料中的至少一种。绿色发光材料可以是荧光性材料或者磷光性材料。绿色发光层 14G 例如是由 ADN 或 DPVBi 与香豆素 6 的混合物形成的。

[0097] 蓝色发光层 14B 例如含有选自蓝色发光材料、空穴输送材料和电子输送材料中的至少一种。蓝色发光材料可以是荧光性材料或者磷光性材料。蓝色发光层 14B 例如是由 DPVBi 与 4,4'-双[2-{4-(N,N-二苯胺)苯基}乙烯基]联苯(DPAVBi)的混合物形成的。

[0098] 绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B 例如具有如下功能:阻止电子在堆叠于上侧和下侧的不同颜色发光层之间的预定方向上移动。绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B 例如是由与用于空穴输送层 13 的空穴输送材料相同的空穴输送材料

形成的。

[0099] 例如,在本实施方案中,通过将绿色用电子阻挡层 15G 设置在绿色发光层 14G 与红色发光层 14R 之间,该绿色用电子阻挡层 15G 防止了从上部电极 16 侧注入的电子被传送到设置在绿色发光层 14G 下方侧的红色发光层 14R 中。换言之,在像素 10G 中,绿色用电子阻挡层 15G 改变了电子空穴对的再结合位置,使得不是在红色发光层 14R 中发生再结合而是在绿色发光层 14G 中发生再结合。顺便提及地,当在绿色发光层 14G 的上方进一步设置有蓝色发光层 14B 时,绿色发光比蓝色发光在能量方面更占支配地位。

[0100] 同样地,通过将蓝色用电子阻挡层 15B 设置在蓝色发光层 14B 与红色发光层 14R 之间,该蓝色用电子阻挡层 15B 防止了从上部电极 16 侧注入的电子被传送到设置在蓝色发光层 14B 下方侧的红色发光层 14R 中。换言之,在像素 10B 中,蓝色用电子阻挡层 15B 改变了电子空穴对的再结合位置,使得不是在红色发光层 14R 中发生再结合而是在蓝色发光层 14B 中发生再结合。

[0101] 顺便提及地,例如,在有机堆叠层 12G、12B 和 12R 中除了堆叠有上述空穴输送层 13 和各颜色发光层以外,如果有必要,还可以堆叠有空穴注入层和电子输送层(均未图示)等。能够用来形成空穴注入层的材料示例包括 4,4',4''-三(3-甲基苯基-苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)和 4,4',4''-三(2-萘基苯基氨基)三苯胺(2-TNATA)。电子输送层是用于提高向各颜色发光层注入电子时的电子注入效率的层,并且例如是由 8-羟基喹啉铝(Alq_3)或 BCP 形成的。此外,还可以在有机堆叠膜 12G、12B 和 12R 的上方设置有电子注入层。用于构成电子注入层的材料示例包括碱金属氧化物、碱金属氟化物、碱土金属氧化物和碱土氟化物(例如 Li_2O 、 Cs_2O 、 LiF 和 CaF_2 等)。

[0102] 显示器件 1 的制造方法

[0103] 例如,按照下面的方法能够制造出上述的显示器件 1。图 3A~图 8 是图示了显示器件 1 的制造方法的步骤顺序的截面图。顺便提及地,在各附图中,标记在驱动基板 10 下侧的符号(R)、(G)和(B)表示像素区域(其中要形成有像素的区域);具体地,符号(R)表示像素 10R 用的像素区域,符号(G)表示像素 10G 用的像素区域,符号(B)表示像素 10B 用的像素区域。

[0104] 首先,如图 3A 所示,通过例如溅射法和光刻法在各像素区域中以图形化状态在驱动基板 10 上形成下部电极 11,这些下部电极 11 例如由上面提及的材料构成。在此情况下,覆盖着设置于驱动基板 10 中的驱动电路(包含 TFT)的平坦化膜(未图示)被预先形成有开口,使得下部电极 11 与设置于该平坦化膜下面的 TFT 通过上述开口而彼此电连接。之后,在如上述那样形成的下部电极 11 之上,在像素区域(R)、(G)和(B)的整个部分上方形成像素间电介质膜(未图示),并且在面对下部电极 11 的各区域中形成要作为有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 形成用区域的开口部。

[0105] 随后,如图 3B 所示,在像素之间的被选区域中以图形化状态形成突起肋 110,这些突起肋 110 由上面提及的材料构成。这里,例如通过光刻法在像素区域(R)与像素区域(G)之间的各区域中以及在像素区域(R)与像素区域(B)之间的各区域中分别形成突起肋 110。

[0106] 接下来,如图 4A 所示,通过从与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域(R)、(G)和(B)的整个区域上方形成空穴输送层 13,该空穴输送层 13 由上面提及的材料构成。

[0107] 随后,如图 4B 所示,通过从与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成红色发光层 14R,该红色发光层 14R 由上面提及的材料构成。这使得空穴输送层 13 和红色发光层 14R 作为被全部像素区域共用的层而形成在驱动基板 10 上方。顺便提及地,这样做的结果是,在突起肋 110 的顶部上也堆积了空穴输送层 13 和红色发光层 14R。

[0108] 之后,如图 5A 所示,利用如上述那样形成的突起肋 110,通过倾斜沉积法形成由上面提及的材料构成的绿色用电子阻挡层 15G。在此情况下,沿着角度方向 D1 进行蒸发沉积,使得像素区域 (G) 暴露于蒸发源下但像素区域 (R) 和像素区域 (B) 在突起肋 110 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下。以此方式,在要形成像素 10G 的各像素区域 (G) 中选择性地形成了绿色用电子阻挡层 15G。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了绿色用电子阻挡层 15G。

[0109] 随后,如图 5B 所示,利用突起肋 110,通过倾斜沉积法形成由上面提及的材料构成的绿色发光层 14G。在此情况下,与绿色用电子阻挡层 15G 的情况下一样,沿同一角度方向 D1 进行蒸发沉积。换言之,在如上述那样形成的绿色用电子阻挡层 15G 的顶部上形成绿色发光层 14G。以此方式,在要形成像素 10G 的各像素区域 (G) 中选择性地形成了绿色发光层 14G。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了绿色发光层 14G。

[0110] 接下来,如图 6A 所示,利用突起肋 110,通过倾斜沉积法形成由上面提及的材料构成的蓝色用电子阻挡层 15B。在此情况下,沿着角度方向 D2 进行蒸发沉积,使得像素区域 (B) 暴露于蒸发源下但像素区域 (R) 和像素区域 (G) 在突起肋 110 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下。以此方式,在要形成像素 10B 的各像素区域 (B) 中选择性地形成了蓝色用电子阻挡层 15B。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (G) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了蓝色用电子阻挡层 15B。

[0111] 随后,如图 6B 所示,通过从与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成由上面提及的材料构成的蓝色发光层 14B。这使得蓝色发光层 14B 作为被全部像素区域共用的层而形成在驱动基板 10 的上方。顺便提及地,这样做的结果是,在各突起肋 110 的顶部上也堆积了蓝色发光层 14B。以此方式,分别在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 中形成了有机堆叠膜 12R、12G 和 12B。

[0112] 之后,如图 7 所示,例如通过真空蒸发法或溅射法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成由上面提及的材料构成的上部电极 16。结果,在驱动基板 10 上形成了像素 10R、10G 和 10B。

[0113] 最后,形成保护层 17,该保护层 17 覆盖着如上述那样形成的像素 10R、10G 和 10B 的整个表面区域。之后,在保护层 17 的上表面上层叠密封基板 19,且在保护层 17 与密封基板 19 之间设置有粘接层 18,由此完成了图 1 所示的显示器件 1。

[0114] 显示器件 1 的作用和效果

[0115] 在本实施方案的显示器件 1 中,当向像素 10R、10G 和 10B 施加与各颜色的图片信号相对应的驱动电流时,通过下部电极 11 和上部电极 16 将电子和空穴注入有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 中。电子和空穴在像素 10R、10G 和 10B 的红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B 中分别进行再结合,由此导致发光(光发射)。以此方式,在显示器件 1

上实现了使用 R、G 和 B 的全彩色图像显示。

[0116] 这里,在显示器件 1 中,为了实现上述全彩色图像显示,需要在驱动基板 10 上对三种像素(R 像素、G 像素和 B 像素)进行图形化。因此,在本实施方案的制造方法中,在像素之间的被选区域中设置有作为遮蔽掩模的突起肋 110,并且利用突起肋 110 对各种所需颜色的发光材料进行倾斜沉积,从而实现图形化。下面将说明以此方式利用突起肋 110 进行成膜工艺时的作用和效果。

[0117] 比较例

[0118] 图 8 是图示了作为本实施方案的比较例的显示器件 100 的一般结构和制造方法的截面图。顺便提及地,为了简化,在该附图中省略了保护层、粘接层和密封基板。在该显示器件 100 中,在驱动基板 101 上设置有像素 100R、100G 和 100B,并且在各像素中,包括一个发光层或多个发光层的有机堆叠膜被形成在下部电极 102 与上部电极 105 之间。在像素之间的被选区域中设置有用对各颜色发光层进行图形化的突起肋 1010。发出红色光的像素 100R 中的有机堆叠膜例如具有从下部电极 102 侧依次堆叠的空穴输送层 103、红色发光层 104R 和蓝色发光层 104B。在发出绿色光的像素 100G 中,从下部电极 102 侧依次堆叠有空穴输送层 103、绿色发光层 104G 和蓝色发光层 104B。在发出蓝色光的像素 100B 中,从下部电极 102 侧依次堆叠有空穴输送层 103 和蓝色发光层 104B。

[0119] 因此,像素 100R 包括作为发光层的红色发光层 104R 和蓝色发光层 104B,并且包括作为另一种有机层的空穴输送层 103。像素 100G 包括作为发光层的绿色发光层 104G 和蓝色发光层 104B,并且包括作为另一种有机层的空穴输送层 103。像素 100B 包括作为发光层的蓝色发光层 104B,并且包括作为另一种有机层的空穴输送层 103。换言之,在该比较例中,所述另一种有机层的层结构对于全部像素都是相同的;具体地,上述层结构是仅具有被全部像素共用的空穴输送层 103 的结构。

[0120] 这里,像素 100R 和像素 100G 每一者具有堆叠起来的两种发光层,并且在此情况下,与较低发光能量相对应的颜色光的发光是占支配地位的。更具体地,发光能量按照红色光、绿色光和蓝色光的顺序依次升高,使得电荷再结合位置被形成时的容易程度按照红色发光层 104R、绿色发光层 104G 和蓝色发光层 104B 的顺序降低。因此,绿色发光层 104G 中的发光比蓝色发光层 104B 中的发光占支配地位,并且红色发光层 104R 中的发光比绿色发光层 104G 中的发光占支配地位。这样,在如上所述的比较例的结构中,在像素 100R 中发出红色光,在像素 100G 中发出绿色光,并且在像素 100B 中发出蓝色光,由此能够实现全彩色图像显示。

[0121] 在如上的显示器件 100 的制造方法中,利用如上所述的突起肋 1010 通过倾斜沉积法对各颜色发光层进行图形化。在此情况下,例如根据下面的工序来实现成膜。在下部电极 102 上形成空穴输送层 103 之后,首先,利用突起肋 1010 通过倾斜沉积法形成红色发光层 104R。具体地,沿着角度方向 D101 进行蒸发沉积,使得像素 100R 暴露于蒸发源下但像素 100G 和像素 100B 在突起肋 1010 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下,从而在像素 100R 的区域中选择性地形成红色发光层 104R。随后,利用突起肋 1010 通过倾斜沉积法形成绿色发光层 104G。具体地,沿着角度方向 D102 进行蒸发沉积,使像素 100G 暴露于蒸发源下但像素 100B 和像素 100R 在突起肋 1010 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下,从而在像素 100G 的区域中选择性地形成绿色发光层 104G。之后,在与驱动基板 101 基本垂直的方向上在像素

100R、100G 和 100B 的整个区域上方形成蓝色发光层 104B。最后,在蓝色发光层 104B 上形成上部电极 105,从而完成了具有上述堆叠结构的显示器件 100。

[0122] 然而,上面的比较例的技术存在这样的问题:在通过利用突起肋 1010 作为掩模来蒸发沉积红色发光层 104R 的过程中,一部分红色发光材料可能被沉积到除了所期望的像素 100R 以外的像素 100G 和 / 或像素 100B 的区域中。这种现象起源于真空中分子的运动方向的变化和 / 或蒸发沉积装置中的壁面上的反射。特别地,红色光的发光能量低于蓝色光的发光能量。因此,如果有红色发光分子沉积在蓝色子像素的区域中,即使沉积量很小,也将会使蓝色发光分子的激发能被快速转移至红色发光分子,从而导致发出红色光。于是,在像素 100B 中将会以混合状态不仅产生蓝色光而且产生红色光。在发光时的这种混色会导致色纯度的下降和显示质量的下降。

[0123] 作为比较例的数值示例,制造出了如下样品,并且测量了 R、G 和 B 颜色光每一者的发光强度。各像素 100R、100G 和 100B 的宽度(间距)被设定为 $26\mu\text{m}$,并且下部电极 102 是由宽度为 $8\mu\text{m}$ 且厚度为 50nm 的铝膜构成的。使用光致抗蚀剂,在像素 100B 与像素 100G 之间的各区域中以及在像素 100B 与像素 100R 之间的各区域中均形成了高度为 $6\mu\text{m}$ 且宽度为 $6\mu\text{m}$ 的突起肋 1010。空穴输送层 103 是由 10nm 厚的六氮杂苯并菲衍生物(上面的化学式 1)层与 18nm 厚的 α -NPD 层堆叠起来而构成的。在形成红色发光层 104R 的过程中,将角度方向 D101 设定成 73° 方向,并且使用 DPVBi 与 BSN 的混合物作为红色发光材料,将膜厚度设定为 50nm。在形成绿色发光层 104G 的过程中,将角度方向 D102 设定成 -73° 方向,并且使用 ADN 与香豆素 6 的混合物作为绿色发光材料,将膜厚度设定为 25nm。在形成蓝色发光层 104B 的过程中,使用 DPVBi 与 DPAVB 的混合物作为蓝色发光材料,并将膜厚度设定为 15nm。另外,在蓝色发光层 104B 上方形成有厚度为 30nm 且由 BCP 制成的电子输送层(未图示)和厚度为 0.3nm 且由氟化锂制成的电子注入层(未图示),然后在上面形成 15nm 厚的共蒸发 Mg-Ag(10 : 1)膜来作为上部电极 105。顺便提及地,形成了 $1\mu\text{m}$ 厚的氮化硅膜作为保护层(未图示),然后利用 UV 硬化树脂在该保护层上层叠密封玻璃。对以此方式制造出来的比较例的显示器件 100 进行上面提及的测量,结果如图 9 所示。

[0124] 如图 9 所示,获得了从像素 100R 发出的红色光和从像素 100G 发出的绿色光,但没有获得从像素 100B 发出的蓝色光。代替的是,从像素 100B 发出了作为红色光与绿色光二者的混合光的黄色光。另外,根据上述设定,在各像素中,在下部电极 102 与上部电极 105 之间都形成了光学共振器结构,并且共振的次数为:红色 0 次、绿色 0 次、蓝色 0 次。

[0125] 相反地,在本实施方案中,如上所述,有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 均包括一个以上有机发光层和另一种有机层,所述另一种有机层的层结构(具体地,该另一种有机层的数量、种类和厚度等)基于像素种类的不同而不相同。例如,作为该另一种有机层,有机堆叠膜 12G 包括有空穴输送层 13 和绿色用电子阻挡层 15G,而有机堆叠膜 12B 包括有空穴输送层 13 和蓝色用电子阻挡层 15B,且有机堆叠膜 12R 包括有空穴输送层 13。

[0126] 根据上述的层结构,在各像素 10R 中,在有机堆叠膜 12R 的红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B 之中的红色发光层 14R 中形成了再结合位置 Dr;因此,获得了红色发光层 14R 中红色光的发光。原因如上所述。

[0127] 另一方面,在各像素 10G 中,在有机堆叠膜 12G 中堆叠有包括红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B 的三种颜色发光层。因此,从上述的发光能量的观点看,将会

在红色发光层 14R 中形成再结合位置。然而,在本实施方案中,如图 2A 已经示出的那样,绿色用电子阻挡层 15G 被设置在红色发光层 14R 与绿色发光层 14G 之间。于是,从上部电极 16 侧注入的电子不会到达红色发光层 14R 而是留在绿色用电子阻挡层 15G 的上侧。在绿色用电子阻挡层 15G 上方,堆叠有绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B。在这两种发光层中,从上述的发光能量的观点看,绿色光的发光变得占支配地位(在绿色发光层 14G 中形成再结合位置 Dg)。因此,在像素 10G 中,获得了绿色发光层 14G 中绿色光的发光。

[0128] 又一方面,在各像素 10B 中,在有机堆叠膜 12B 中堆叠有包括红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B 的两种颜色发光层。因此,从上述的发光能量的观点看,将会在红色发光层 14R 中形成再结合位置。然而,在本实施方案中,如图 2B 已经示出的那样,蓝色用电子阻挡层 15B 被设置在红色发光层 14R 与蓝色发光层 14B 之间。于是,从上部电极 16 侧注入的电子不会到达红色发光层 14R 而是留在蓝色用电子阻挡层 15B 的上侧。换言之,在堆叠于蓝色用电子阻挡层 15B 上的蓝色发光层 14B 中形成了再结合位置 Db。因此,在像素 10B 中,获得了蓝色发光层 14B 中蓝色光的发光。

[0129] 如上所述,所述另一种有机层的层结构对于每一种像素 10R、10G 和 10B 而言是不相同的。具体地,在本实施方案中,绿色用电子阻挡层 15G 被设置在像素 10G 中的预定位置处,而蓝色用电子阻挡层 15B 被设置在像素 10B 中的预定位置处。这确保了:在成膜工艺中,即使通过倾斜沉积法应当仅堆积于所选像素的区域中的发光材料被沉积到除了所需像素以外的其他像素的区域中,仍能够抑制由于上述不合期望的沉积所引起的发光中的混色。

[0130] 例如,在形成绿色发光层 14G 时,在绿色发光材料被沉积到除了所需像素 10G 以外的像素 10R 和像素 10B 的区域中的情况下,这不会对像素 10R 产生影响,因为在像素 10R 中红色光的发光是本来占支配地位的。另一方面,在像素 10B 中,蓝色用电子阻挡层 15B 是在形成绿色发光层 14G 之后形成的,从而能够防止电子被转移至在形成绿色发光层 14G 的过程中沉积的绿色发光分子。

[0131] 另外,红色发光层 14R 被设置作为三种发光颜色的发光层的最下层(是由三种发光颜色的发光层的第一种发光层形成的),并且在像素 10G 区域中和像素 10B 区域中的红色发光层 14R 上分别堆叠有绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B。这确保了防止电子运动到像素 10G 和像素 10B 任一者的红色发光层 14R 中。

[0132] 顺便提及地,在形成绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B 的各步骤中,用于形成电子阻挡层(例如,空穴输送材料)的材料可能会沉积在像素 10R 的红色发光层 14R 上。如果在此情况下的沉积量是微量的,那么大部分的激发能就被转移至红色发光材料,于是,上述不合期望的沉积将会妨碍像素 10R 中红色光的发光。

[0133] 因此,电子阻挡层的使用确保了能够将各种发光颜色的有机发光材料的成膜顺序和成膜位置适当地设定成对所蒸发的材料的沉积过程的影响最小。这样做的结果是,更容易从对应的像素中提取所需颜色的光。

[0134] 作为本实施方案的数值示例,制造出了如下样品,并且测量了 R、G 和 B 颜色光每一者的发光强度。各像素 10R、10G 和 10B 的宽度(间距)被设定为 $26\mu\text{m}$,并且下部电极 11 是由宽度为 $8\mu\text{m}$ 且厚度为 50nm 的 ITO 膜构成的。另外,在下部电极 11 下面设有厚度为 100nm 的铝镜。使用光致抗蚀剂,在像素 10R 与像素 10G 之间的各区域中以及在像素 10B

与像素 10R 之间的各区域中均形成了高度为 $6\mu\text{m}$ 且宽度为 $6\mu\text{m}$ 的突起肋 110。空穴输送层 13 是由 10nm 厚的六氮杂苯并菲衍生物（上面的化学式 1）层与 18nm 厚的 α -NPD 层堆叠起来而构成的。红色发光层 14R 是利用 DPVBi 与 BSN 的混合物以 10nm 厚度形成的。在形成绿色用电子阻挡层 15G 的过程中，将倾斜沉积时的角度方向 D1 设定成 73° 方向，使用 α -NPD 作为该电子阻挡材料，并将厚度设定为 100nm。此外，在形成绿色发光层 14G 的过程中，将角度方向 D1 设定成 73° 方向，使用 ADN 与香豆素 6 的混合物作为绿色发光材料，并将厚度设定为 10nm。另外，在形成蓝色用电子阻挡层 15B 的过程中，将倾斜沉积时的角度方向 D2 设定成 -73° 方向，使用 α -NPD 作为该电子阻挡材料，并将厚度设定为 70nm。蓝色发光层 14B 是通过使用 DPVBi 与 DPAVBi 的混合物以 15nm 厚度形成的。另外，在蓝色发光层 14B 上方形成有厚度为 30nm 且由 BCP 制成的电子输送层（未图示）和厚度为 0.3nm 且由氟化锂制成的电子注入层（未图示），然后在上面形成 15nm 厚的共蒸发 Mg-Ag (10 : 1) 膜来作为上部电极 16。使用 $1\mu\text{m}$ 厚的氮化硅膜作为保护层 17，然后利用由 UV 硬化树脂形成的粘接层 18 在该保护层 17 上层叠密封基板 19。对以此方式制造出来的显示器件 1 进行上面提及的测量，结果如图 10 所示。

[0135] 如图 10 所示，获得了像素 10R 中红色光的发光、像素 10G 中绿色光的发光、以及像素 10B 中蓝色光的发光。另外，根据上述设定，在各像素中，在位于下部电极 11 下方的 A1（铝）镜与上部电极 16 之间都形成了光学共振器结构，并且共振的次数为：红色 0 次、绿色 1 次、蓝色 1 次。

[0136] 因此，在本实施方案中，设置于下部电极 11 与上部电极 16 之间的有机堆叠膜 12R、12G 和 12B 每一者包括两种以上颜色的发光层和另一种有机层，且该另一种有机层的层结构对于每一种像素 10R、10G 和 10B 而言是不相同的。例如，绿色用电子阻挡层 15G 被设置在像素 10G 中的预定位置处，并且蓝色用电子阻挡层 15B 被设置在像素 10B 中的预定位置处。这确保了：即使在某个像素上沉积了与该像素自身发光颜色不同的发光颜色的有机发光材料时，也能够抑制该像素中因上述不合期望的沉积而引起的发光中的混色。因此，在使用多种颜色的彩色显示中，能够确保良好的色纯度。

[0137] 变形例 1

[0138] 显示器件 1A 的结构

[0139] 下面，将说明上述第一实施方案的变形例（变形例 1）的显示器件（显示器件 1A）。在下文中，与上面的第一实施方案中相同的部件用与上面所使用的附图标记相同的附图标记表示，并且适当地省略对它们的说明。图 11 图示了显示器件 1A 的截面结构。像上面的第一实施方案的显示器件 1 那样，显示器件 1A 例如有源矩阵方式的有机 EL 显示器件且是顶部发光型有机 EL 显示器件，并且具有位于驱动基板 10 上的三种像素 10R1、10G1 和 10B1（每一者均具有有机 EL 元件）。像上面的第一实施方案中的那样，各像素 10R1、10G1 和 10B1 每一者具有从驱动基板 10 侧依次设置的下部电极 11、有机堆叠膜（12R1、12G1、12B1）和上部电极 16。像上面的第一实施方案中的那样，有机堆叠膜 12R1、12G1 和 12B1 分别是包括选自红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B 中的一个以上发光层的有机堆叠膜，并且有机堆叠膜 12R1、12G1 和 12B1 的其他层的层结构互不相同（基于像素种类的不同而不同）。另外，在像素之间设置有突起肋 110，并且在上部电极 16 的上方设有保护层 17、粘接层 18 和密封基板 19。

[0140] 在本变形例中应当注意的是,将绿色发光层 14G1 设置作为被全部像素 10R1、10G1 和 10B 1 共用的层。换言之,在本变形例中,有机堆叠膜 12R1、12G1 和 12B1 均具有红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B 中的每一者。下面将具体说明这种有机堆叠膜 12R1、12G1 和 12B 1 的堆叠结构。

[0141] 图 12A ~ 图 12C 图示了有机堆叠膜 12R1、12G1 和 12B1 的截面结构。如图 12A 所示,有机堆叠膜 12G1 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的红色发光层 14R、绿色用电子阻挡层 15G、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B。如图 12B 所示,有机堆叠膜 12B1 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的红色发光层 14R、绿色发光层 14G1、蓝色用电子阻挡层 15B 和蓝色发光层 14B。如图 12C 所示,有机堆叠膜 12R1 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B。绿色发光层 14G1 是由与上面第一实施方案中绿色发光层 14G 的材料相同的材料形成的。

[0142] 即使在各像素中均设置有绿色发光层 14G1 (换言之,在各像素中设有全部发光颜色的有机发光层) 的情况下,有机堆叠膜 12G1 的再结合位置 Dg 形成在绿色发光层 14G1 中,有机堆叠膜 12B1 的再结合位置 Db 形成在蓝色发光层 14B 中,并且有机堆叠膜 12R1 的再结合位置 Dr 形成在红色发光层 14R 中。

[0143] 具体地,像素 10G1 中的有机堆叠膜 12G1 具有作为发光层的全部三种发光颜色的发光层 (即,红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B),并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13 和绿色用电子阻挡层 15G。像素 10B1 中的有机堆叠膜 12B1 具有作为发光层的全部三种颜色的发光层,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13 和蓝色用电子阻挡层 15B。像素 10R1 中的有机堆叠膜 12R1 具有作为发光层的全部三种颜色的发光层,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13。

[0144] 将显示器件 1A 作为整体来看,在驱动基板 10 上在像素 10R1、10G1 和 10B1 的整个区域上方设置有空穴输送层 13,并且在位于基板的整个区域上方的空穴输送层 13 上形成有红色发光层 14R。在红色发光层 14R 上,在与像素 10G1 对应的被选区域中设置有绿色用电子阻挡层 15G,并且在绿色用电子阻挡层 15G 的上侧,在基板的整个区域上方设置有绿色发光层 14G1。在绿色发光层 14G1 上,在与像素 10B1 对应的被选区域中设置有蓝色用电子阻挡层 15B,并且在蓝色用电子阻挡层 15B 的上侧,在基板的整个区域上方设置有蓝色发光层 14B。

[0145] 显示器件 1A 的制造方法

[0146] 例如,按照下面的方法能够制造出上面的显示器件 1A。图 13A ~ 图 15 是图示了显示器件 1A 的制造方法的截面图。

[0147] 首先,按照与上面第一实施方案中相同的方式,在驱动基板 10 上方形成下部电极 11、突起肋 110、空穴输送层 13、红色发光层 14R 和绿色用电子阻挡层 15G (图 13A)。随后,如图 13B 所示,通过在与驱动基板基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成绿色发光层 14G1。这确保了绿色发光层 14G1 作为被全部像素区域共用的层而形成在驱动基板 10 的上方。顺便提及地,这样做的结果是,在突起肋 110 的顶部上也堆积了绿色发光层 14G1。

[0148] 接下来,如图 14A 所示,按照与上面的第一实施方案相同的方式,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法在像素区域 (B) 中选择性地形成蓝色用电子阻挡层 15B。之后,如图 14B 所

示,按照与上面的第一实施方案相同的方式,通过在与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成蓝色发光层 14B。这确保了蓝色发光层 14B 作为被全部像素区域共用的层而形成在驱动基板 10 的上方。以此方式,分别在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 中形成了有机堆叠膜 12R1、12G1 和 12B1。

[0149] 此后,如图 15 所示,按照与上面的第一实施方案相同的方式,通过例如真空蒸发法或溅射法在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成上部电极 16。结果,在驱动基板 10 上形成了像素 10R1、10G1 和 10B1。最后,按照与上面的第一实施方案相同的方式,以覆盖着像素 10R1、10G1 和 10B1 的整个区域的方式形成保护层 17。之后,在保护层 17 的上表面上层叠密封基板 19,且在保护层 17 与密封基板 19 之间设置有粘接层 18,由此完成了图 11 所示的显示器件 1A。

[0150] 在本变形例中,不仅能够将红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B 形成得作为被全部像素共用的层,而且也能够绿色发光层 14G1 形成得作为被全部像素共用的层。换言之,虽然绿色发光层 14G1 可以如上面的第一实施方案中所述是利用突起肋 110 通过倾斜沉积法来形成的,但该绿色发光层 14G1 也可按照与本变形例中的其他发光层相同的方式是通过在基本垂直的方向上实施蒸发沉积法来形成的。即使在各像素中都形成有全部三种发光颜色的发光层的情况下,其中像素 10G1 具有绿色用电子阻挡层 15G 且像素 10B1 具有蓝色用电子阻挡层 15B 的结构也确保了能够在各像素的适当层中发生电荷的再结合,因此能够更容易地提取所需颜色光。于是,能够得到与上面的第一实施方案相同的效果。

[0151] 作为本变形例的数值示例,制造出了如下样品,并且测量了 R、G 和 B 颜色光每一者的发光强度。在此情况下,各像素 10R1、10G1 和 10B1 的宽度(间距)、下部电极 11 的尺寸和材料、反射镜的布置、突起肋 110 的尺寸和材料都按照与上面第一实施方案的数值示例相同的方式来设定。另外,空穴输送层 13、红色发光层 14R、绿色发光层 14G1、蓝色发光层 14B、绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B 各自的材料也按照与上面第一实施方案中相同的方式来设定,并且按照下面的方式来设定各层的厚度。将空穴输送层 13 的层厚度设定为 68nm、红色发光层 14R 的层厚度设定为 7nm、绿色发光层 14G1 的层厚度设定为 10nm、蓝色发光层 14B 的层厚度设定为 15nm、绿色用电子阻挡层 15G 的层厚度设定为 30nm、以及蓝色用电子阻挡层 15B 的层厚度设定为 30nm。另外,在形成绿色用电子阻挡层 15G 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D1 设定成 73° 方向。在形成蓝色用电子阻挡层 15B 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D2 设定成 -73° 方向。此外,在蓝色发光层 14B 上方依次形成有由 BCP 构成的 35nm 厚的电子输送层、由 LiF 构成的 0.3nm 厚的电子注入层、由共蒸发 Mg-Ag 膜构成的 12nm 厚的上部电极 16。对以此方式制造出来的显示器件 1A 进行上面提及的测量,结果如图 16 所示。

[0152] 如图 16 所示,获得了像素 10R1 中红色光的发光、像素 10G1 中绿色光的发光、以及像素 10B1 中蓝色光的发光。另外,根据上述设定,在各像素中,在位于下部电极 11 下方的 A1 镜与上部电极 16 之间都形成了光学共振器结构,并且共振的次数为:红色 0 次、绿色 1 次、蓝色 1 次。

[0153] 第二实施方案

[0154] 显示器件 2 的结构

[0155] 图 17 示出了本发明第二实施方案的显示器件 2 的截面结构。像上面的第一实施

方案的显示器件 1 那样,显示器件 2 例如有源矩阵方式的有机 EL 显示器件且是顶部发光型有机 EL 显示器件,并且在驱动基板 10 上具有三种像素 20R、20G 和 20B(每一者均具有有机 EL 元件)。在下文中,与上面的第一实施方案中相同的部件用与上面所使用的附图标记相同的附图标记表示,并且适当地省略对它们的说明。

[0156] 这些像素 20R、20G 和 20B 每一者具有例如从驱动基板 10 侧依次设置的下部电极 11、有机堆叠膜 (22R、22G、22B) 和上部电极 16。另外,像上面第一实施方案中的那样,在像素 20R 与像素 20B 之间的各区域中以及在像素 20R 与像素 20G 之间的各区域中分别设置有突起肋 110,并且在上部电极 16 的上方设有保护层 17、粘接层 18 和密封基板 19。对于上部电极 16 来说,可以使用上面的第一实施方案中所述的各种电极材料。在上面提及的材料之中,在本实施方案中使用的是共蒸发 Mg-Ag 膜。这确保了:通过适当地选择有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 每一者的总厚度以及各颜色发光层与电极之间的距离,能够在各像素中形成所需的光学共振器结构。

[0157] 有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 的结构

[0158] 像上面的第一实施方案中那样,有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 分别具有:选自红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B 中的一个以上有机发光层;以及另一种有机层,并且所述一个以上有机发光层与所述另一种有机层呈堆叠状态。另外,这些有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 的所述另一种有机层的层结构(另一种有机层的数量、种类和厚度等)互不相同(基于像素种类的不同而不同)。

[0159] 图 18A ~ 图 18C 示出了有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 的截面结构。如图 18A 所示,有机堆叠膜 22G 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的绿色用膜厚度调节层 21G、红色发光层 14R、绿色用电子阻挡层 15G、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B。如图 18B 所示,有机堆叠膜 22B 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的蓝色用膜厚度调节层 21B、红色发光层 14R、蓝色用电子阻挡层 15B 和蓝色发光层 14B。绿色用膜厚度调节层 21G 和蓝色用膜厚度调节层 21B 例如是由与上述空穴输送层 13 的材料相同的材料(空穴输送材料)形成的。如图 18C 所示,有机堆叠膜 22R 具有在空穴输送层 13 上方堆叠的红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B。

[0160] 因此,在本实施方案中,在有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 中也是分别堆叠有不同颜色光的发光层,但保证了:有机堆叠膜 22G 的再结合位置 Dg 形成在绿色发光层 14G 中、有机堆叠膜 22B 的再结合位置 Db 形成在蓝色发光层 14B 中、并且有机堆叠膜 22R 的再结合位置 Dr 形成在红色发光层 14R 中。

[0161] 具体地,像素 20G 中的有机堆叠膜 22G 具有作为发光层的红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13、绿色用膜厚度调节层 21G 和绿色用电子阻挡层 15G。像素 20B 中的有机堆叠膜 22B 具有作为发光层的红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13、蓝色用膜厚度调节层 21B 和蓝色用电子阻挡层 15B。像素 20R 中的有机堆叠膜 22R 具有作为发光层的红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13。

[0162] 将显示器件 2 作为整体来看,在驱动基板 10 上在像素 20R、20G 和 20B 的整个区域上方设置有空穴输送层 13,并且在空穴输送层 13 上,在像素 20G 中设置有绿色用膜厚度调节层 21G,而在像素 20B 中设置有蓝色用膜厚度调节层 21B。以覆盖绿色用膜厚度调节层

21G 和蓝色用膜厚度调节层 21B 的方式,在像素 20R、20G 和 20B 的整个区域上方形成红色发光层 14R。在红色发光层 14R 的上侧,在像素 20G 中依次设置有绿色用电子阻挡层 15G 和绿色发光层 14G,而在像素 20B 中设置有蓝色用电子阻挡层 15B。以覆盖上述这些层的方式,在像素 20R、20G 和 20B 的整个区域上方设置有蓝色发光层 14B。

[0163] 显示器件 2 的制造方法

[0164] 例如,按照下面的方法能够制造出上面的显示器件 2。图 19A ~ 图 23 是图示了显示器件 2 的制造方法的步骤顺序的截面图。

[0165] 首先,按照与上面第一实施方案中相同的方式,在驱动基板 10 上形成下部电极 11,然后形成突起肋 110。之后,如图 19A 所示,通过在与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成空穴输送层 13。

[0166] 随后,如图 19B 所示,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法形成由上面提及的材料构成的绿色用膜厚度调节层 21G。在此情况下,沿着角度方向 D1 进行蒸发沉积,使像素区域 (G) 暴露于蒸发源下但像素区域 (R) 和像素区域 (B) 在突起肋 110 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下。以此方式,在要形成像素 20G 的各像素区域 (G) 中选择性地形成了绿色用膜厚度调节层 21G。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了绿色用膜厚度调节层 21G。另外,将绿色用膜厚度调节层 21G 的厚度设定成适当值以便在像素 20G 的光学共振器结构中得到所需的共振长度。

[0167] 随后,如图 20A 所示,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法形成由上面提及的材料构成的蓝色用膜厚度调节层 21B。在此情况下,沿着角度方向 D2 进行蒸发沉积,使像素区域 (B) 暴露于蒸发源下但像素区域 (R) 和像素区域 (G) 在突起肋 110 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下。以此方式,在要形成像素 20B 的各像素区域 (B) 中选择性地形成了蓝色用膜厚度调节层 21B。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (G) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了蓝色用膜厚度调节层 21B。另外,将蓝色用膜厚度调节层 21B 的厚度设定成适当值以便在像素 20B 的光学共振器结构中得到所需的共振长度。

[0168] 之后,如图 20B 所示,像上面的第一实施方案中那样,通过在与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成红色发光层 14R。这确保了红色发光层 14R 作为被全部像素区域共用的层而形成在驱动基板 10 的上方。顺便提及地,这样做的结果是,在突起肋 110 的顶部上也堆积了红色发光层 14R。

[0169] 接下来,如图 21A 所示,像上面的第一实施方案中那样,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法在像素区域 (G) 中选择性地形成绿色用电子阻挡层 15G。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了绿色用电子阻挡层 15G。

[0170] 随后,如图 21B 所示,像上面的第一实施方案中那样,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法在像素区域 (G) 中形成被堆叠于绿色用电子阻挡层 15G 上的绿色发光层 14G。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了绿色发光层 14G。

[0171] 接下来,如图 22A 所示,像上面的第一实施方案中那样,利用突起肋 110 通过倾斜

沉积法在像素区域 (B) 中选择性地形成蓝色用电子阻挡层 15B。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (G) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (R) 侧的侧面上也形成了蓝色用电子阻挡层 15B。

[0172] 随后,如图 22B 所示,像上面的第一实施方案中那样,通过在与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成蓝色发光层 14B。这确保了蓝色发光层 14B 作为被全部像素区域共用的层而形成在驱动基板 10 的上方。顺便提及地,这样做的结果是,在突起肋 110 的顶部上也堆积了蓝色发光层 14B。以此方式,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 中分别形成了有机堆叠膜 22R、22G 和 22B。

[0173] 之后,如图 23 所示,像上面的第一实施方案中那样,例如通过真空蒸发法或溅射法在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成上部电极 16。结果,在驱动基板 10 上形成了像素 20R、20G 和 20B。

[0174] 最后,按照与上面的第一实施方案相同的方式,形成保护层 17,该保护层 17 覆盖着如上述那样形成的像素 20R、20G 和 20B 的整个区域,并在保护层 17 的上表面上层叠密封基板 19,且在保护层 17 与密封基板 19 之间设置有粘接层 18,由此完成了图 17 所示的显示器件 2。

[0175] 显示器件 2 的作用和效果

[0176] 在本实施方案的显示器件 2 中,当向像素 20R、20G 和 20B 施加与各颜色的图片信号相对应的驱动电流时,通过下部电极 11 和上部电极 16 将电子和空穴注入到有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 中。电子和空穴在像素 20R、20G 和 20B 的红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B 中分别进行再结合,由此发出各种颜色的光。以此方式,在显示器件 2 上实现了基于 R、G 和 B 颜色光的全彩色图像显示。

[0177] 这里,在显示器件 2 中,像上面第一实施方案的显示器件 1 中那样,为了实现上述全彩色图像显示,在制造方法中也使用了突起肋 110 对各颜色发光层进行图形化。此外,在本实施方案中,有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 每一者具有一个以上有机发光层和另一种有机层,并且该另一种有机层的层结构基于像素种类的不同而不相同。例如,作为另一种有机层,有机堆叠膜 22G 包括空穴输送层 13、绿色用膜厚度调节层 21G 和绿色用电子阻挡层 15G,而有机堆叠膜 22B 包括空穴输送层 13、蓝色用膜厚度调节层 21B 和蓝色用电子阻挡层 15B,并且有机堆叠膜 22R 包括空穴输送层 13。

[0178] 由于这些层结构,在像素 20R 中,像上面第一实施方案的像素 10R 中那样,再结合位置 Dr 形成在红色发光层 14R 中并由此获得了红色光的发光。此外,在像素 20G 中,虽然在有机堆叠膜 22G 中堆叠有红色发光层 14R、绿色发光层 14G 和蓝色发光层 14B,但基于与上面的第一实施方案中相同的原因,绿色用电子阻挡层 15G 的存在确保了在绿色发光层 14G 中发生再结合。于是,在像素 20G 中,获得了绿色发光层 14G 中绿色光的发光。同样地,在像素 20B 中,虽然在有机堆叠膜 22B 中堆叠有红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B,但蓝色用电子阻挡层 15B 的存在确保了在蓝色发光层 14B 中发生再结合。于是,在像素 20B 中,获得了蓝色发光层 14B 中蓝色光的发光。

[0179] 因此,在本实施方案中,所述另一种有机层的层结构对于每一种像素 20R、20G 和 20B 而言是不相同的。具体地,绿色用电子阻挡层 15G 被设置在像素 20G 中的预定位置处,而蓝色用电子阻挡层 15B 被设置在像素 20B 中的预定位置处。这确保了:即使通过倾斜沉

积法应当仅在所选像素的区域中沉积成膜的发光材料被沉积到除了所需像素以外的其他像素的区域中,也能够抑制由于上述不合期望的沉积所引起的发光中的混色。换言之,电子阻挡层的使用确保了能够将与各颜色相对应的有机发光材料的成膜顺序和成膜位置适当地设定成对所蒸发的材料的沉积过程的影响最小。这样做的结果是,更容易从对应的像素中提取所需颜色的光。

[0180] 另外,在本实施方案中,绿色用膜厚度调节层 21G 和蓝色用膜厚度调节层 21B 分别设置在像素 20G 和像素 20B 中,从而能够将像素 20R、20G 和 20B 中的光学共振器结构的共振长度控制为所需值。因此,提高了像素中的发光效率和色纯度。

[0181] 作为本实施方案的数值示例,制造出了如下样品,并且测量了 R、G 和 B 颜色光每一者的发光强度。在此情况下,各像素 20R、20G 和 20B 的宽度(间距)、下部电极 11 的尺寸和材料、反射镜的布置、突起肋 110 的尺寸和材料以及空穴输送层 13 的厚度和材料都按照与上面第一实施方案的数值示例相同的方式来设定。在形成绿色用膜厚度调节层 21G 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D1 设定成 73° 方向,使用 α -NPD 作为成膜材料,并将厚度设定为 80nm。在形成蓝色用膜厚度调节层 21B 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D2 设定成 -73° 方向,使用 α -NPD 作为成膜材料,并将厚度设定为 40nm。红色发光层 14R 的成膜材料和厚度按照与上面第一实施方案的数值示例相同的方式来设定。在形成绿色用电子阻挡层 15G 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D1 设定成 73° 方向,使用 α -NPD 作为该电子阻挡材料,并将厚度设定为 20nm。对绿色发光层 14G 的设定与上面的第一实施方案中的设定相同。在形成蓝色用电子阻挡层 15B 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D2 设定成 -73° 方向,使用 α -NPD 作为该电子阻挡材料,并将厚度设定为 30nm。对蓝色发光层 14B 的设定与上面的第一实施方案中的设定相同。另外,依次形成电子输送层、电子注入层和上部电极 16,并且它们的成膜材料和膜厚度与第一实施方案中相同。另外,通过保护层 17 和粘接层 18 将密封基板 19 层叠上去。对以此方式制造出来的显示器件 2 进行上面提及的测量,结果如图 24 所示。

[0182] 如图 24 所示,获得了像素 20R 中红色光的发光、像素 20G 中绿色光的发光、以及像素 20B 中蓝色光的发光。另外,根据上述设定,在各像素中,在位于下部电极 11 下方的 A1 镜与上部电极 16 之间都形成了光学共振器结构,并且共振的次数为:红色 0 次、绿色 1 次、蓝色 1 次。此外,利用单独设置的绿色用膜厚度调节层 21G 和蓝色用膜厚度调节层 21B,能够将绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B 设定成比上面第一实施方案中的绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B 薄。于是,减少了沉积在红色发光层 14R 上的电子阻挡材料的量。结果,与上面的第一实施方案相比,从像素 20R 发出的红色光的量有所增加。

[0183] 如上所述,在本实施方案中,均被设置在下部电极 11 与上部电极 16 之间的有机堆叠膜 22R、22G 和 22B 各自具有两个以上发光层和另一种有机层,且所述另一种有机层的层结构对于每一种像素 20R、20G 和 20B 而言是不相同的。例如,绿色用膜厚度调节层 21G 和绿色用电子阻挡层 15G 被设置在像素 20G 中的预定位置处,而蓝色用膜厚度调节层 21B 和蓝色用电子阻挡层 15B 被设置在像素 20B 中的预定位置处。这确保了:即使在某像素上沉积有与该像素自身发光颜色不同的发光颜色的有机发光材料时,也能够抑制因上述不合期望的沉积而引起的发光中的混色。因此,在使用多种颜色的彩色显示中,能够确保良好的色

纯度。另外,在各像素中能够实现具有所需共振长度的光学共振器结构,由此能够提高发光效率和色纯度。

[0184] 变形例 2

[0185] 显示器件 2A 的结构

[0186] 下面,将说明上述第二实施方案的变形例(变形例 2)的显示器件(显示器件 2A)。在下文中,与上面的第一实施方案和第二实施方案中相同的部件用与上面所使用的附图标记相同的附图标记表示,并且适当地省略对它们的说明。图 25 图示了显示器件 2A 的截面结构。像上面的第二实施方案的显示器件 2 那样,显示器件 2A 例如有源矩阵方式的有机 EL 显示器件且是顶部发光型有机 EL 显示器件,并且具有位于驱动基板 10 上的三种像素 20R1、20G1 和 20B1(每一者均具有有机 EL 元件)。像上面的第二实施方案中的那样,像素 20R1、20G1 和 20B1 每一者具有从驱动基板 10 侧依次堆叠的下部电极 11、有机堆叠膜(22R1、22G1、22B1)和上部电极 16。像上面的第二实施方案中的那样,有机堆叠膜 22R1、22G1 和 22B1 分别是包括选自红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B 中的一个以上发光层的有机堆叠膜,并且有机堆叠膜 22R1、22G1 和 22B1 的所述另一种有机层的层结构互不相同(基于像素种类的不同而不同)。另外,在像素之间设置有突起肋 110,并且在上部电极 16 的上方设置有保护层 17、粘接层 18 和密封基板 19。此外,在有机堆叠膜 22G1 中设有绿色用膜厚度调节层 21G,并且在有机堆叠膜 22B1 中设有蓝色用膜厚度调节层 21B。

[0187] 这里应当注意的是,像上面的第一实施方案的变形例 1 中那样,将绿色发光层 14G1 设置作为被像素 20R1、20G1 和 20B1 共用的层。换言之,在本变形例中,有机堆叠膜 22R1、22G1 和 22B1 每一者都具有全部的红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B。下面将会说明有机堆叠膜 22R1、22G1 和 22B1 的堆叠结构。

[0188] 图 26A ~ 图 26C 图示了有机堆叠膜 22R1、22G1 和 22B1 的截面结构。如图 26A 所示,有机堆叠膜 22G1 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的绿色用膜厚度调节层 21G、红色发光层 14R、绿色用电子阻挡层 15G、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B。如图 26B 所示,有机堆叠膜 22B1 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的蓝色用膜厚度调节层 21B、红色发光层 14R、绿色发光层 14G1、蓝色用电子阻挡层 15B 和蓝色发光层 14B。如图 26C 所示,有机堆叠膜 22R1 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B。

[0189] 这样,即使在各像素中均设置有绿色发光层 14G1(换言之,在各像素中设有全部发光颜色的有机发光层)的情况下,也确保了:有机堆叠膜 22G1 的再结合位置 Dg 形成在绿色发光层 14G1 中,有机堆叠膜 22B1 的再结合位置 Db 形成在绿色发光层 14B 中,并且有机堆叠膜 22R1 的再结合位置 Dr 形成在红色发光层 14R 中。

[0190] 具体地,像素 20G1 中的有机堆叠膜 22G1 具有作为发光层的全部三种发光颜色的发光层(即,红色发光层 14R、绿色发光层 14G1 和蓝色发光层 14B),并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13、绿色用膜厚度调节层 21G 和绿色用电子阻挡层 15G。像素 20B1 中的有机堆叠膜 22B1 具有作为发光层的全部三种颜色的发光层,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13、蓝色用膜厚度调节层 21B 和蓝色用电子阻挡层 15B。像素 20R1 中的有机堆叠膜 22R1 具有作为发光层的全部三种颜色的发光层,并且具有作为另一种有机层的空

穴输送层 13。

[0191] 将显示器件 2A 作为整体来看,在驱动基板 10 上在像素 20R1、20G1 和 20B1 的整个区域上方设置有空穴输送层 13,并且在空穴输送层 13 上,在与像素 20G1 对应的被选区域中设有绿色用膜厚度调节层 21G,而在与像素 20B1 对应的被选区域中设有蓝色用膜厚度调节层 21B。在绿色用膜厚度调节层 21G 和蓝色用膜厚度调节层 21B 上,在基板的整个区域上方形成有红色发光层 14R。在红色发光层 14R 上,在与像素 20G1 对应的被选区域中设有绿色用电子阻挡层 15G,并且在绿色用电子阻挡层 15G 上,在基板的整个区域上方设置有绿色发光层 14G1。在绿色发光层 14G1 上,在与像素 20B1 对应的被选区域中设有蓝色用电子阻挡层 15B,并且在蓝色用电子阻挡层 15B 上,在基板的整个区域上方设置有蓝色发光层 14B。

[0192] 顺便提及地,例如按照下面的方法能够制造出上面的显示器件 2A。虽然省略了附图,但按照与上面第二实施方案的显示器件 2 的情况下相同的方式,在驱动基板 10 上方依次形成下部电极 11、突起肋 110、空穴输送层 13、绿色用膜厚度调节层 21G、蓝色用膜厚度调节层 21B、红色发光层 14R 和绿色用电子阻挡层 15G。之后,按照与上面的变形例 1 的显示器件 1A 的情况下相同的方式,形成绿色发光层 14G1、蓝色用电子阻挡层 15B 和蓝色发光层 14B。以此方式,形成了有机堆叠膜 22R1、22G1 和 22B1,并且在有机堆叠膜 22R1、22G1 和 22B1 的上方依次形成上部电极 16 和保护层 17。此后,将密封基板 19 层叠到保护层 17 的上表面上,且在保护层 17 与密封基板 19 之间设置有粘接层 18,由此完成了图 25 所示的显示器件 2A。

[0193] 即使像本变形例中一样在有机堆叠膜 22G1 具有绿色用膜厚度调节层 21G 并且有机堆叠膜 22B1 具有蓝色用膜厚度调节层 21B 的情况下,不仅能够将红色发光层 14R 和蓝色发光层 14B 形成成为被全部像素共用的层,而且也能够将绿色发光层 14G1 形成成为被全部像素共用的层。换言之,绿色发光层 14G1 可以如上面的第二实施方案中所述是利用突起肋 110 通过倾斜沉积法来形成的,但该绿色发光层 14G1 也可按照与本变形例中的其他发光层相同的方式通过在基本垂直的方向上实施蒸发沉积法来形成。以此方式,即使在各像素中形成有全部三种发光颜色的发光层的情况下,其中像素 20G1 具有绿色用电子阻挡层 15G 并且像素 20B1 具有蓝色用电子阻挡层 15B 的结构也如上所述确保了在各像素的适当层中发生电荷的再结合,因此能够更容易地从对应的像素中提取所需颜色光。于是,能够得到与上面的第一实施方案和第二实施方案中相同的效果。

[0194] 作为本变形例的数值示例,制造出了如下样品,并且测量了 R、G 和 B 颜色光每一者的发光强度。各像素 20R1、20G1 和 20B1 的宽度(间距)、下部电极 11 的尺寸和材料、反射镜的布置、突起肋 110 的尺寸和材料都按照与上面第一实施方案的数值示例相同的方式来设定。另外,关于空穴输送层 13、红色发光层 14R、绿色发光层 14G1、蓝色发光层 14B、绿色用电子阻挡层 15G 和蓝色用电子阻挡层 15B 的材料、膜厚度和成膜条件也按照与上面的变形例 1 的数值示例相同的方式来设定。顺便提及地,在形成绿色用膜厚度调节层 21G 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D1 设定成 73° 方向,使用 α -NPD 作为成膜材料,并将厚度设定为 84nm。在形成蓝色用膜厚度调节层 21B 的过程中,将倾斜沉积时的角度方向 D2 设定成 -73° 方向,使用 α -NPD 作为成膜材料,并将厚度设定为 35nm。此外,在蓝色发光层 14B 上方依次形成由 BCP 构成的 35nm 厚的电子输送层、由 LiF 构成的 0.3nm 厚的电子注入层以及由共蒸发 Mg-Ag 膜构成的 12nm 厚的上部电极 16。对以此方式制造出来的显示器件 2A 进

行上面提及的测量,结果如图 27 所示。

[0195] 如图 27 所示,获得了像素 20R1 中红色光的发光、像素 20G1 中绿色光的发光、以及像素 20B1 中蓝色光的发光。另外,根据上述设定,在各像素中,在位于下部电极 11 下方的 A1 镜与上部电极 16 之间都形成了光学共振器结构,并且共振的次数为:红色 0 次、绿色 1 次、蓝色 1 次。

[0196] 第三实施方案

[0197] 显示器件 3 的结构

[0198] 图 28 示出了本发明第三实施方案的显示器件 3 的截面结构。像上面第一实施方案的显示器件 1 那样,显示器件 3 例如有源矩阵方式的有机 EL 显示器件且是顶部发光型有机 EL 显示器件,并且在驱动基板 10 上具有三种像素 30R、30G 和 30B(每一者均具有有机 EL 元件)。在下文中,与上面的第一实施方案中相同的部件用与上面所使用的附图标记相同的附图标记表示,并且适当地省略对它们的说明。

[0199] 像素 30R、30G 和 30B 每一者具有例如从驱动基板 10 侧依次设置的下部电极 11、有机堆叠膜 (32R、32G、32B) 和上部电极 16。在像素 30R 与像素 30B 之间的各区域中以及在像素 30B 与像素 30G 之间的各区域中分别设置有突起肋 110。此外,在上部电极 16 的上方设有保护层 17、粘接层 18 和密封基板 19。

[0200] 有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 的结构

[0201] 像上面的第一实施方案中那样,有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 每一者具有:选自红色发光层 33R、绿色发光层 33G 和蓝色发光层 33B 中的一个以上有机发光层;以及另一种有机层,并且所述一个以上有机发光层与所述另一种有机层呈堆叠状态。另外,这些有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 的所述另一种有机层的层结构(另一种有机层的数量、种类和厚度等)互不相同(基于像素种类的不同而不同)。

[0202] 图 29A ~ 图 29C 图示了有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 的截面结构。如图 29A 所示,有机堆叠膜 32R 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的红色用空穴输送层 31R、红色发光层 33R 和蓝色发光层 33B。如图 29B 所示,有机堆叠膜 32G 具有在空穴输送层 13 上方依次堆叠的绿色用空穴输送层 31G、绿色发光层 33G 和蓝色发光层 33B。绿色用空穴输送层 31G 和红色用空穴输送层 31R 例如是由与上面提及的空穴输送层 13 的材料相同的材料(空穴输送材料)形成的。如图 29C 所示,有机堆叠膜 32B 具有在空穴输送层 13 上堆叠的蓝色发光层 33B。

[0203] 因此,在本实施方案中,各有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 具有呈堆叠状态的一种以上发光颜色的发光层,但保证了:有机堆叠膜 32G 的再结合位置 Dg 形成在绿色发光层 33G 中、有机堆叠膜 32R 的再结合位置 Dr 形成在红色发光层 33R 中、并且有机堆叠膜 32B 的再结合位置 Db 形成在蓝色发光层 33B 中。

[0204] 具体地,像素 30R 中的有机堆叠膜 32R 具有作为发光层的红色发光层 33R 和蓝色发光层 33B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13 和红色用空穴输送层 31R。像素 30G 中的有机堆叠膜 32G 具有作为发光层的绿色发光层 33G 和蓝色发光层 33B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13 和绿色用空穴输送层 31G。像素 30B 中的有机堆叠膜 32B 具有作为发光层的蓝色发光层 33B,并且具有作为另一种有机层的空穴输送层 13。

[0205] 将显示器件 3 作为整体来看,在驱动基板 10 上在像素 30R、30G 和 30B 的整个区域

上方设置有空穴输送层 13,并且在空穴输送层 13 上,在像素 30R 中设置有红色用空穴输送层 31R,而在像素 30G 中设置有绿色用空穴输送层 31G。以覆盖绿色用空穴输送层 31G 和红色用空穴输送层 31R 的方式,在像素 30R、30G 和 30B 的整个区域上方形成蓝色发光层 33B。

[0206] 在本实施方案中,在各颜色发光层之中,与蓝色发光层 33B 相比,绿色发光层 33G 和红色发光层 33R 被形成得非常薄。

[0207] 显示器件 3 的制造方法

[0208] 例如,按照下面的方法能够制造出上面的显示器件 3。图 30A ~ 图 32B 是图示了显示器件 3 的制造方法的步骤顺序的截面图。

[0209] 首先,按照与上面的第一实施方案中相同的方式,在驱动基板 10 上形成下部电极 11,然后形成突起肋 110,并且在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成空穴输送层 13。之后,如图 30A 所示,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法形成由上面提及的材料构成的红色用空穴输送层 31R。在此情况下,沿着角度方向 D1 进行蒸发沉积,使得像素区域 (R) 暴露于蒸发源下但像素区域 (G) 和像素区域 (B) 在突起肋 110 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下。以此方式,在要形成像素 30R 的各像素区域 (R) 中选择性地形成了红色用空穴输送层 31R。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (G) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (B) 侧的侧面上也形成了红色用空穴输送层 31R。

[0210] 随后,如图 30B 所示,在各像素区域 (R) 中,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法,以堆叠于红色用空穴输送层 31R 上的状态且以预定厚度形成红色发光层 33R。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (G) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (B) 侧的侧面上也形成了红色发光层 33R。

[0211] 接下来,如图 31A 所示,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法形成由上面提及的材料构成的绿色用空穴输送层 31G。在此情况下,在角度方向 D2 上进行蒸发沉积,使得像素区域 (G) 暴露于蒸发源下但像素区域 (R) 和像素区域 (B) 在突起肋 110 后面被隐藏而不暴露于蒸发源下。以此方式,在要形成像素 30G 的各像素区域 (G) 中选择性地形成了绿色用空穴输送层 31G。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (B) 侧的侧面上也形成了绿色用空穴输送层 31G。

[0212] 随后,如图 31B 所示,在各像素区域 (G) 中,利用突起肋 110 通过倾斜沉积法,以堆叠于绿色用空穴输送层 31G 上的状态且以预定厚度形成绿色发光层 33G。顺便提及地,这样做的结果是,在设置于像素区域 (R) 与像素区域 (B) 之间的各突起肋 110 的位于像素区域 (B) 侧的侧面上也形成了绿色发光层 33G。

[0213] 之后,如图 32A 所示,通过在与驱动基板 10 基本垂直的方向上实施真空蒸发法,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成蓝色发光层 33B。这确保了蓝色发光层 33B 作为被全部像素区域共用的层而形成在驱动基板 10 的上方。顺便提及地,这样做的结果是,在各突起肋 110 的顶部上也堆积了蓝色发光层 33B。以此方式,在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 中分别形成了有机堆叠膜 32R、32G 和 32B。

[0214] 此后,如图 32B 所示,像上面的第一实施方案中那样,例如通过真空蒸发法或溅射法在像素区域 (R)、(G) 和 (B) 的整个区域上方形成上部电极 16。结果,在驱动基板 10 上形成了像素 30R、30G 和 30B。

[0215] 最后,按照与上面的第一实施方案中相同的方式,形成保护层 17,该保护层 17 覆

盖着如上述那样形成的像素 30R、30G 和 30B 的整个区域。之后,在保护层 17 的上表面上层叠密封基板 19,且在保护层 17 与密封基板 19 之间设置有粘接层 18,由此完成了图 28 所示的显示器件 3。

[0216] 显示器件 3 的作用和效果

[0217] 在本实施方案的显示器件 3 中,当分别向像素 30R、30G 和 30B 施加与各颜色的图片信号相对应的驱动电流时,通过下部电极 11 和上部电极 16 将电子和空穴注入到有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 中。电子和空穴在像素 30R、30G 和 30B 的红色发光层 33R、绿色发光层 33G 和蓝色发光层 33B 中分别进行再结合,由此发出各颜色光。以此方式,在显示器件 3 上实现了基于 R、G 和 B 颜色光的全彩色图像显示。

[0218] 这里,在显示器件 3 中,像上面的第一实施方案的显示器件 1 中那样,为了实现上述全彩色图像显示,在制造方法中使用突起肋 110 对各颜色发光层进行图形化。此外,在本实施方案中,有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 每一者具有一个以上有机发光层和另一种有机层,并且所述另一种有机层的层结构基于像素种类的不同而不相同。例如,作为所述另一种有机层,有机堆叠膜 32R 包括空穴输送层 13 和红色用空穴输送层 31R,而有机堆叠膜 32G 包括空穴输送层 13 和绿色用空穴输送层 31G,并且有机堆叠膜 32B 包括空穴输送层 13。

[0219] 这样的层结构确保了:在像素 30R 中,由于上述的发光能量的差异,再结合位置 Dr 被形成在红色发光层 33R 中,从而获得了红色光的发光。同样地,在像素 30G 中,再结合位置 Dg 被形成在绿色发光层 33G 中,从而发出绿色光。在像素 30B 中,在如上述那样形成的蓝色发光层 33B 中发生再结合,从而获得了蓝色光的发光。这里,在本实施方案中,红色用空穴输送层 31R 和绿色用空穴输送层 31G 分别设置在像素 30R 和像素 30G 中,由此可将红色发光层 33R 和绿色发光层 33G 设置得更薄。因此,即使在形成红色发光层 33R 和绿色发光层 33G 的过程中红色发光材料和绿色发光材料不合期望地被沉积在像素 30B 的区域中,也能够将这样不合期望地沉积的发光材料的量抑制成非常小的量。因此,由发光材料的这种不合期望的沉积所引起的混色的影响被抑制在极小的允许范围内。

[0220] 因此,在本实施方案中,均被设置在下部电极 11 与上部电极 16 之间的有机堆叠膜 32R、32G 和 32B 各自具有一个以上发光层和另一种有机层,所述另一种有机层的层结构对于每一种像素 30R、30G 和 30B 而言是不相同的。例如,绿色用空穴输送层 31G 被设置在像素 30G 中的预定位置处,而红色用空穴输送层 31R 被设置在像素 30R 中的预定位置处。这确保了:即使在某像素上沉积有与该像素自身发光颜色不同的发光颜色的有机发光材料时,也能够抑制因上述不合期望的沉积而引起的发光中的混色。因此,在使用多种颜色的彩色显示中,能够确保良好的色纯度。

[0221] 第四实施方案

[0222] 在上面的各实施方案等中,已经对用作阳极的下部电极 11 被设置成与驱动基板 10 的表面(平坦化膜的表面)齐平的情况进行了说明。另一方面,在本实施方案中,将对如下的结构示例进行说明:该结构示例适用于无法避免地在驱动基板 10 的表面与下部电极 11 之间产生了台阶的情况。这里,作为示例,示出了这样的结构:该结构中,以与各个像素相对应的方式在驱动基板 10 的平坦表面上设置有各个下部电极 11,然后在其上形成像素间电介质膜(像素间电介质膜 42),该像素间电介质膜 42 具有分别与下部电极 11 相面对的几个开口。顺便提及地,在本实施方案中,在附图中省略了设置于驱动基板 10 中或者设置

于驱动基板 10 上的 TFT 以及平坦化膜。此外,该附图中仅示出了显示器件的一部分部件。

[0223] 图 33 图示了本实施方案中在进行倾斜沉积之前的基板结构。在本实施方案中,在设有下部电极 11 的驱动基板 10 上方形成有像素间电介质膜 42。利用下部电极 11 和像素间电介质膜 42 作为底层(基板层)41,形成有机层 43。有机层 43 包括一个或多个通过在基本垂直的方向上实施蒸发沉积法而形成的上述空穴输送层、红色发光层等。顺便提及地,虽然图 33 中未示出,但在本实施方案中,也像上述各实施方案中那样,通过倾斜沉积法在各像素区域上以图形化状态形成有各颜色发光层和阻挡层,然后还依次设置有上部电极层 16、保护层 17、粘接层 18 和密封基板 19。

[0224] 像上面的各实施方案等中那样,根据蒸发沉积的顺序和像素的颜色布置,在 R、G 和 B 像素之间的被选区域中设有突起肋 110。这里,在像素区域 S1 与像素区域 S3(像素区域 S1、S2 和 S3 对应于 R、G 和 B 像素)之间的各区域中以及在像素区域 S2 与像素区域 S3 之间的各区域中分别设置有突起肋 110。换言之,在要成为倾斜沉积对象(目标区域)的像素区域 S1 与像素区域 S2 之间的各区域(例如, G 像素形成区域和 B 像素形成区域)中未设有突起肋 110。

[0225] 像素间电介质膜 42 是用于像素(发光区域)之间电绝缘的电介质膜,并且设有与下部电极 11 相面对的开口(开口 H1、H2)。层间电介质膜 42 例如是由用诸如聚酰亚胺、丙烯酸树脂、酚醛树脂等有机绝缘材料制成的膜构成的,或者是由用诸如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)等无机绝缘材料制成的膜构成的。突起肋 110 设置在像素间电介质膜 42 上。

[0226] 在本实施方案中,底层 41 的厚度(高度)从要成为倾斜沉积对象的像素区域 S1 与像素区域 S2 之间的边界 B1 朝着突起肋 110 呈阶梯式增大(随着越来越接近突起肋 110 而呈阶梯式增大)(底层 41 具有台阶状结构 St1、St2)。具体地,像素间电介质膜 42 具有被设置成被像素区域 S1 和像素区域 S2 中的下部电极 11 共用的开口 H1;换言之,在像素区域 S1 与像素区域 S2 之间的区域(边界 B1 的附近)中,下部电极 11 的边缘(端部)未被电介质膜覆盖,于是,驱动基板 10 的表面露出。另一方面,在不作为倾斜沉积对象的像素区域 S3(例如, R 像素形成区域)中,开口 H2 被设置成使得下部电极 11 的边缘完全被电介质膜覆盖着。

[0227] 因此,在要作为倾斜沉积对象的像素区域 S1 和像素区域 S2 中,底层 41 的厚度从边界 B1 朝着突起肋 110 呈阶梯式增大。这种外形确保了在倾斜沉积时不易出现“渐晕”,从而能够减小蒸发沉积时膜厚度的不均匀。

[0228] 例如,如图 34A 和图 34B 所示,假设像素间电介质膜 42' 在每个下部电极 11 上都具有开口 H2(假设全部像素区域中的下部电极 11 的边缘都被像素间电介质膜 42' 覆盖着)。在此情况下,如图 34A 所示,在针对像素区域 S1 进行倾斜沉积时,由于像素间电介质膜 42' 与下部电极 11 之间的台阶(X1)的影响因而会出现“渐晕”。结果,在像素区域 S1 中,在下部电极 11 上生成了局部较薄的沉积膜部分,并且未能以均一膜厚度的方式实现有机材料的蒸发沉积。或者,如图 34B 所示,在针对像素区域 S2 进行倾斜沉积时,由于像素间电介质膜 42' 与下部电极 11 之间的台阶(X2)的影响因而会出现“渐晕”。因此,在像素区域 S2 中,在下部电极 11 上也未能以均一厚度的方式实现有机材料的蒸发沉积。顺便提及地,在连续对像素区域 S1 和 S2 进行上述倾斜沉积的步骤时,也会出现同样的现象。如果在下部电极 11 上不能以均一膜厚度形成诸如各颜色发光材料等有机材料的膜,那么就会出

现局部电流集中或者就不能实现所需颜色光的发光。

[0229] 另一方面,在本实施方案中,如上所述,像素间电介质膜 42 设有被像素区域 S1 和像素区域 S2 共用的开口 H1,并且设有台阶状结构 St1 和 St2(在该台阶状结构 St1 和 St2 中,底层 41 的厚度从边界 B1 朝着突起肋 110 呈阶梯式增大)。这确保了:在针对像素区域 S1 进行倾斜沉积时,例如如图 35A 所示,不会有任何区域被遮蔽住而不暴露于沿着角度方向 D1 释放有机材料的蒸发源(未图示)下。因此,在像素区域 S1 中,在下部电极 11 上能够以基本均一的厚度堆积有机材料 44a。或者,在针对像素区域 S2 进行倾斜沉积时,如图 35B 所示,不会有任何区域被遮蔽住而不暴露于沿着角度方向 D2 释放有机材料的蒸发源(未图示)下。因此,在像素区域 S2 中,在下部电极 11 上也能够以基本均一的厚度堆积有机材料 44b。于是,在进行倾斜沉积时,能够抑制“渐晕”的出现,并能以基本均一的厚度形成有机材料膜。因此,能够得到与上面各实施方案中所述的情况(下部电极 11 的表面与驱动基板 10 的表面齐平的情况)下的效果相同的效果。

[0230] 变形例 3

[0231] 在上面的第四实施方案中,下部电极 11 的边缘从作为倾斜沉积对象的像素区域 S1 和像素区域 S2 中露出。因此,在相邻像素间的距离非常短的情况下,例如,在制造高清晰度有机 EL 显示器的情况下,可能在像素区域 S1 与像素区域 S2 之间产生漏电流从而流过诸如发光层等有机层。这种漏电流将会影响发光特性,因此应当尽量可靠地抑制该漏电流。

[0232] 鉴于这种情况,如图 36 所示,在像素区域 S1 与像素区域 S2 之间的边界 B1 附近可以设有防漏电介质膜 45。防漏电介质膜 45 例如是具有绝缘性能的突起肋(突起),并且例如是由与像素间电介质膜 42 相同的材料制成的。防漏电介质膜 45 优选具有按如下方式设定的开口率(厚度与宽度之比):当从蒸发源侧看时,在下部电极 11 上方没有形成死角区域。这样是为了防止因防漏电介质膜 45 而导致的“渐晕”的影响作用到下部电极 11 上。这种防漏电介质膜 45 例如可在对像素间电介质膜 42 进行图形化步骤时的同一步骤中被图形化。

[0233] 因此,在本变形例中,在针对像素区域 S1 进行倾斜沉积时,例如如图 37A 所示,不会有任何区域被遮蔽住而不暴露于沿着角度方向 D1 释放有机材料的蒸发源(未图示)下。因此,在像素区域 S1 中,在下部电极 11 上能够以基本均一的膜厚度堆积有机材料 46a。或者,在针对像素区域 S2 进行倾斜沉积时,如图 37B 所示,不会有任何区域被遮蔽住而不暴露于沿着角度方向 D2 释放有机材料的蒸发源(未图示)下。因此,在像素区域 S2 中,在下部电极 11 上能够以基本均一的厚度堆积有机材料 46b。于是,在进行倾斜沉积时,能够抑制“渐晕”的出现,并能够以基本均一的厚度形成有机材料膜。另外,在本变形例中,设置于像素区域 S1 与像素区域 S2 之间的防漏电介质膜 45 能够抑制在像素区域 S1 与像素区域 S2 之间生成漏电流,从而防止发光特性劣化。

[0234] 顺便提及地,虽然在本变形例 3 中是在像素区域 S1 与像素区域 S2 之间设有防漏电介质膜 45(突起肋),但防漏部不限于突起肋,只要该防漏部能够提供像素之间的绝缘即可。例如,在不会影响有机材料的图形化的范围内,可形成凹槽。或者,可替代地,可以设置由与像素间电介质膜 42 的材料不同的绝缘材料形成的结构。

[0235] 变形例 4

[0236] 图 38 图示了上述第四实施方案的变形例(变形例 4)的基板结构。在本变形例

中,形成有电介质膜 42a,该电介质膜 42a 填充于突起肋 110 与下部电极 11 之间的各个间隙处。电介质膜 42a 和下部电极 11 在驱动基板 10 上形成了台阶状结构 St1 和 St2。电介质膜 42a 例如是由用诸如聚酰亚胺、丙烯酸树脂、酚醛树脂等有机绝缘材料制成的膜构成的,或者是由用诸如氧化硅、氮化硅等无机绝缘材料制成的膜构成的。

[0237] 这样,可以以填充于突起肋 110 与下部电极 11 之间的各间隙处的方式来形成电介质膜 42a。在此情况下,也能够得到与上面的第四实施方案中的效果相同的效果。

[0238] 顺便提及地,虽然在上述变形例 4 中作为示例而给出的是下部电极 11 与突起肋 110 彼此分离的情况,但如图 39 所示,这些部件也可被设置成彼此接触。在此情况下,电介质膜 42a 被形成在由彼此接触的下部电极 11 和突起肋 110 形成的角落中,从而能够形成台阶状结构 St1。

[0239] 显示器件 1 ~ 显示器件 3 的总体结构和像素电路结构

[0240] 下面,将说明上述第一实施方案的显示器件 1 ~ 第三实施方案的显示器件 3 的总体结构和像素电路结构。图 40 图示了要被用作有机 EL 显示器的显示器件的包括周边电路的总体结构。因此,在驱动基板 10 上形成有例如显示区域 30,在该显示区域 30 中以矩阵形式布置有多个像素 PXLC,各像素 PXLC 包括有机 EL 元件。在显示区域 30 的周围,设置有作为信号线驱动电路的水平选择器 (HSEL) 31、作为扫描线驱动电路的写扫描器 (WSCN) 32、和作为电源线驱动电路的电源扫描器 (DSCN) 33。

[0241] 在显示区域 30 中,在列方向上布置有多条 (n 条 :n 是整数) 信号线 DTL1 ~ DTLn,并且在行方向上布置有多条 (m 条 :m 是整数) 扫描线 WSL1 ~ WSLm 以及电源线 DSL1 ~ DSLm。另外,像素 PXLC (分别对应于 R、G 和 B 的各像素中的一者) 设置在信号线 DTL 与扫描线 WSL 的各交点处。各条信号线 DTL 与水平选择器 31 连接,并且从水平选择器 31 将图片信号提供给各条信号线 DTL。各条扫描线 WSL 与写扫描器 32 连接,并且从写扫描器 32 将扫描信号 (选择脉冲) 提供给各条扫描线 WSL。各条电源线 DSL 与电源扫描器 33 连接,并且从电源扫描器 33 将电源信号 (控制脉冲) 提供给各条电源线 DSL。

[0242] 图 41 图示了像素 PXLC 的电路结构的具体示例。各像素 PXLC 具有包括有机 EL 元件 3D 的像素电路 40。像素电路 40 是包括采样晶体管 3A 和驱动晶体管 3B、存储电容器元件 3C 以及有机 EL 元件 3D 的有源型驱动电路。

[0243] 采样晶体管 3A 的栅极连接至相应的扫描线 WSL,并且采样晶体管 3A 的源极和漏极中的一者连接至相应的信号线 DTL 连接,而采样晶体管 3A 的源极和漏极中的另一者连接至驱动晶体管 3B 的栅极。驱动晶体管 3B 的漏极连接至相应的电源线 DSL,并且驱动晶体管 3B 的源极连接至有机 EL 元件 3D 的阳极。另外,有机 EL 元件 3D 的阴极连接至地线 3H。顺便提及地,将地线 3H 布线成被全部像素 PXLC 共用。存储电容器元件 3C 设置在驱动晶体管 3B 的源极与栅极之间。

[0244] 采样晶体管 3A 根据从扫描线 WSL 提供的扫描信号 (选择脉冲) 而处于导通状态,从而对从信号线 DTL 提供的图片信号的信号电位进行采样,并且将所采样的信号电位保持在存储电容器元件 3C 中。从被设定为预定第一电位 (未图示) 的电源线 DSL 将电流提供至驱动晶体管 3B,并且根据存储电容器元件 3C 中所保持的信号电位向有机 EL 元件 3D 提供驱动电流。从驱动晶体管 3B 提供的驱动电流使得有机 EL 元件 3D 在与图片信号的信号电位相对应的亮度下发光。

[0245] 在这种电路结构中,当采样晶体管 3A 根据从扫描线 WSL 提供的扫描信号(选择脉冲)而处于导通状态时,由信号线 DTL 提供的图片信号的信号电位被采样然后被保持在存储电容器元件 3C 中。另外,从被设定为上述第一电位的电源线 DSL 向驱动晶体管 3B 供给电流,并且根据存储电容器元件 3C 中所保持的信号电位将驱动电流提供至有机 EL 元件 3D(红色、绿色和蓝色有机 EL 元件中的一者)。然后,通过被提供至有机 EL 元件 3D 的驱动电流来驱动该有机 EL 元件 3D,从而在与图片信号的信号电位相对应的亮度值下发光。因此,在显示器件上实现了基于图片信号的图像显示。

[0246] 应用示例

[0247] 下面,将说明上述显示器件 1~显示器件 3 在电子装置中的应用示例。显示器件 1~显示器件 3 适用于任何领域的电子装置,上述电子装置例如是电视机、数码相机、笔记本型个人电脑、诸如手机等便携式终端装置、和摄像机等。换言之,显示器件 1~显示器件 3 能够适用于把从外部输入的图片信号或者在内部生成的图片信号作为图像或图片进行显示的所有领域中的电子装置。

[0248] 模块

[0249] 把上述显示器件作为例如图 42 所示的模块而安装在稍后说明的诸如应用示例 1 至应用示例 5 等各种电子装置中。该模块具有这样的结构:该结构中,例如在基板 10 的一个侧边处设有从密封基板 50 露出的区域 210,并且在该露出的区域 210 中,通过延长用于水平选择器 31、写扫描器 32 和电源扫描器 33 的布线来形成外部连接端子(未图示)。该外部连接端子可以设有用于输入信号和输出信号的柔性印刷电路(flexible printed circuit; FPC)。

[0250] 应用示例 1

[0251] 图 43 图示了电视机的外观。该电视机例如具有包括前面板 310 和滤光玻璃 320 的图片显示屏部 300。该图片显示屏部 300 相当于显示器件 1~显示器件 3。

[0252] 应用示例 2

[0253] 图 44A 和图 44B 图示了数码相机的外观。该数码相机例如具有闪光用发光部 410、显示部 420、菜单开关 430 和快门按钮 440。显示单元 420 相当于显示器件 1~显示器件 3。

[0254] 应用示例 3

[0255] 图 45 图示了笔记本型个人电脑的外观。该笔记本型个人电脑例如具有主体 510、用于输入字符等的键盘 520 和用于显示图像的显示单元 530。显示单元 530 相当于显示器件 1~显示器件 3。

[0256] 应用示例 4

[0257] 图 46 图示了摄像机的外观。该摄像机例如具有主体部 610、设在主体部 610 的前侧面上的拍摄物体用镜头 620、拍摄开始/停止开关 630 和显示单元 640。显示单元 640 相当于显示器件 1~显示器件 3。

[0258] 应用示例 5

[0259] 图 47A~图 47G 图示了手机的外观。该手机例如具有通过连接部(铰链部)730 而被彼此连接起来的上部壳体 710 和下部壳体 720,并且该手机还包括显示屏 740、副显示屏 750、图片灯 760 和照相机 770。在这些部件之中,显示屏 740 或者副显示屏 750 相当于显示器件 1~显示器件 3。

[0260] 虽然已经通过给出上面的各实施方案及它们的变形例对本发明进行了说明,但本发明不限于这些实施方案,而是还可以做出各种变形。例如,在上面的各实施方案等中,作为示例,已经对使用具有电子阻挡功能的电子阻挡层作为本发明的载流子阻挡层的情况进行了说明,但这不是限制性的,也可以使用具有空穴阻挡功能的空穴阻挡层。

[0261] 另外,虽然在上面的各实施方案等中,作为示例,已经对利用诸如突起肋等突起状部件进行倾斜沉积的情况进行了说明,但这种突起状部件不是必须形成在基板上。只要使用根据蒸发沉积的方向能够遮蔽特定像素区域的遮蔽掩模就足够了。

[0262] 此外,在上面的各实施方案等中,作为另一种有机层的示例,已经说明了在三种像素(R、G和B像素)的被选一者中设置有电子阻挡层和/或膜厚度调节层的示例,但要设有这些层的像素不限于上述像素,而且全部像素都可设有这些层。

[0263] 另外,本发明中的有机堆叠膜不限于在上面的各实施方案等中所述的有机堆叠膜,而是还可以设置其他层。

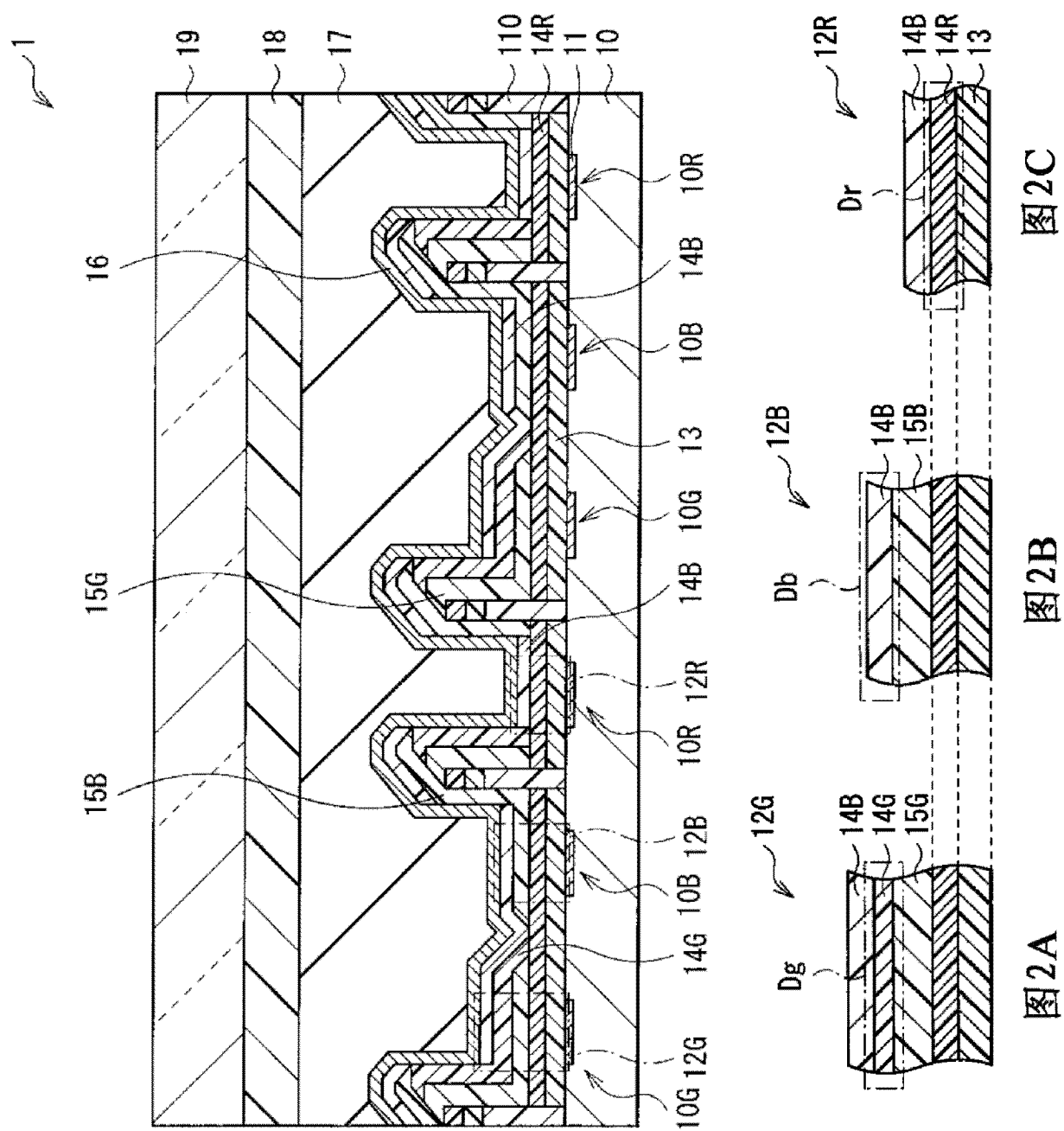


图 1

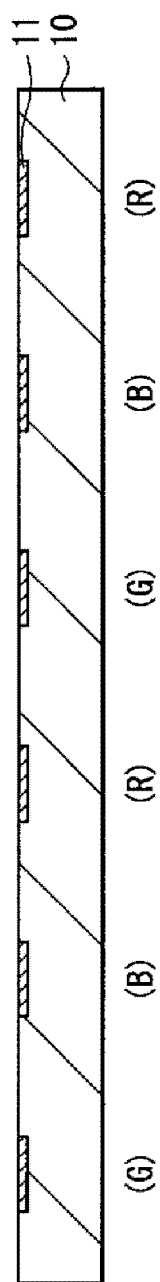


图 3A

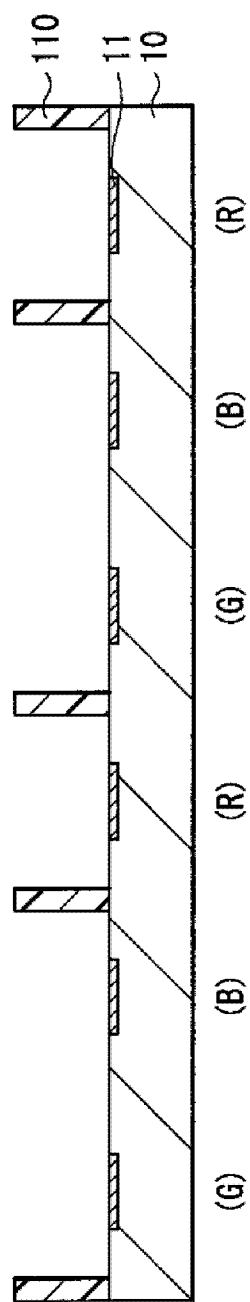


图 3B

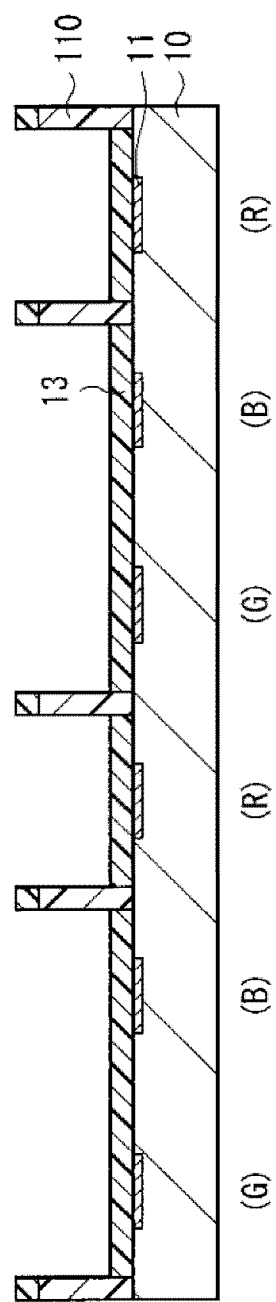
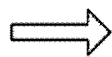


图 4A

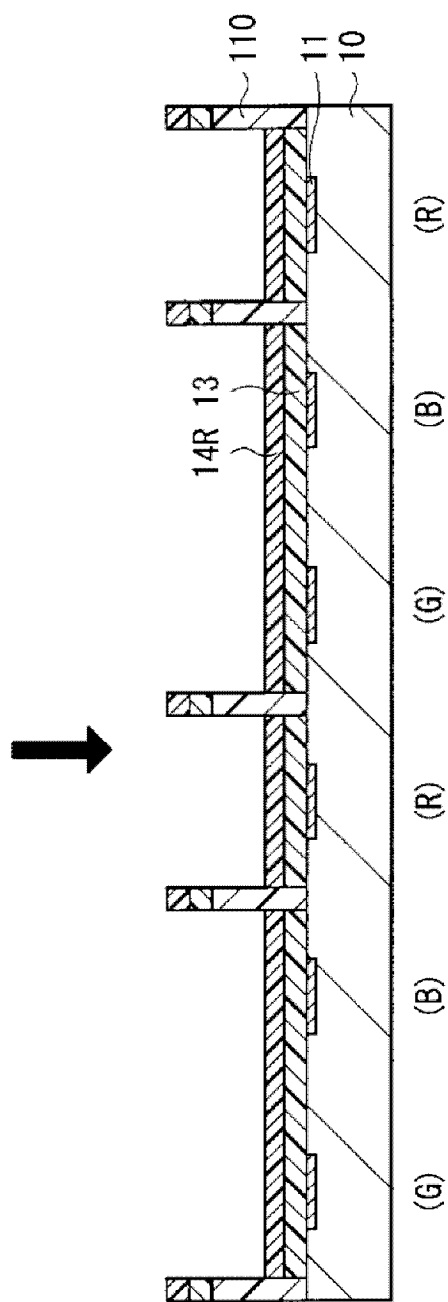


图 4B

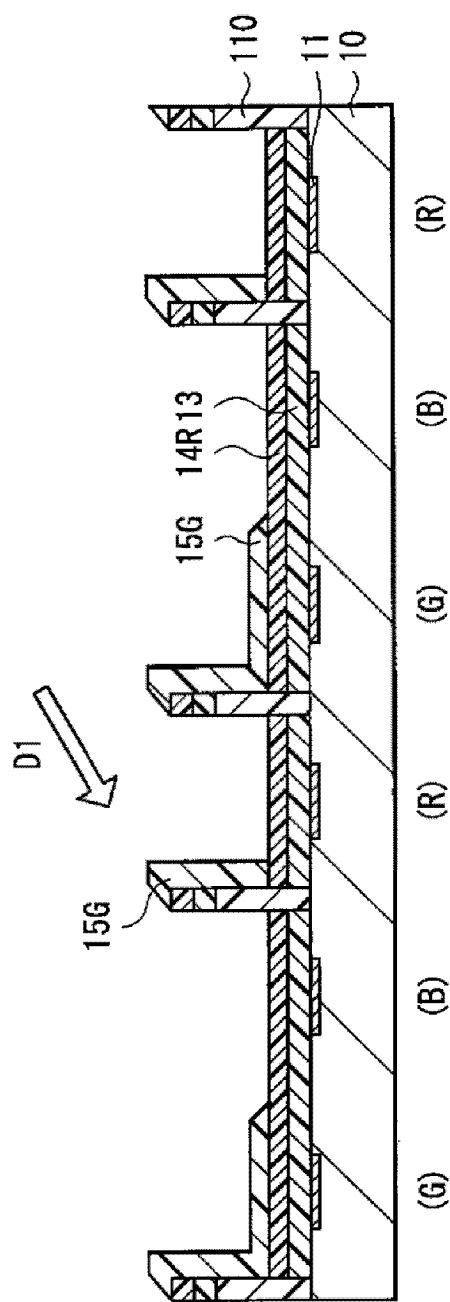


图 5A

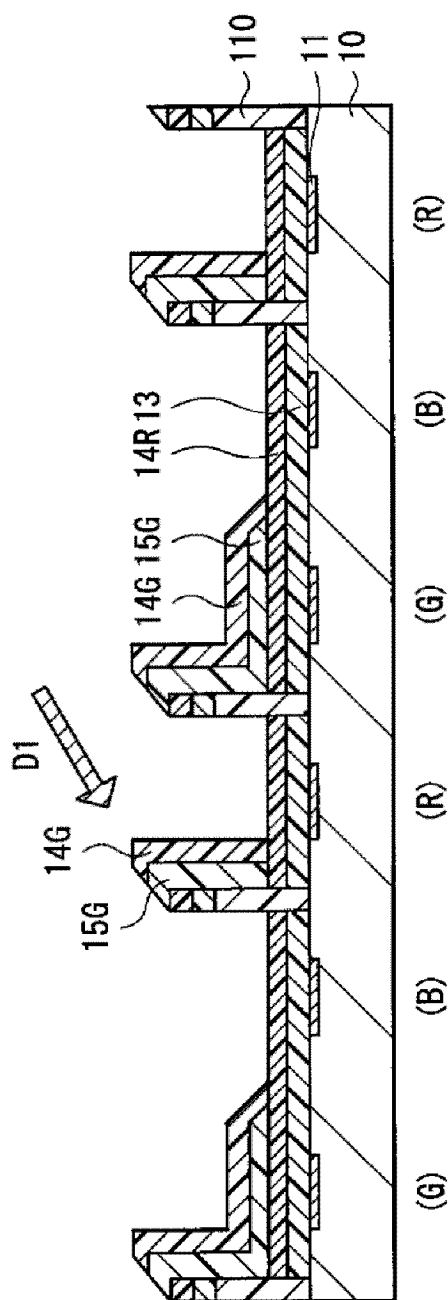


图 5B

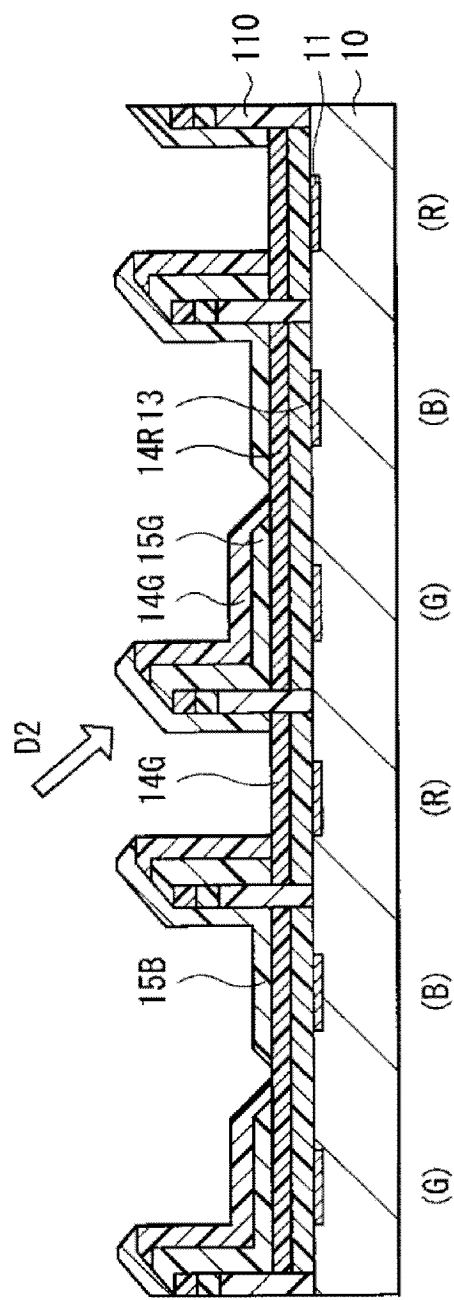


图 6A

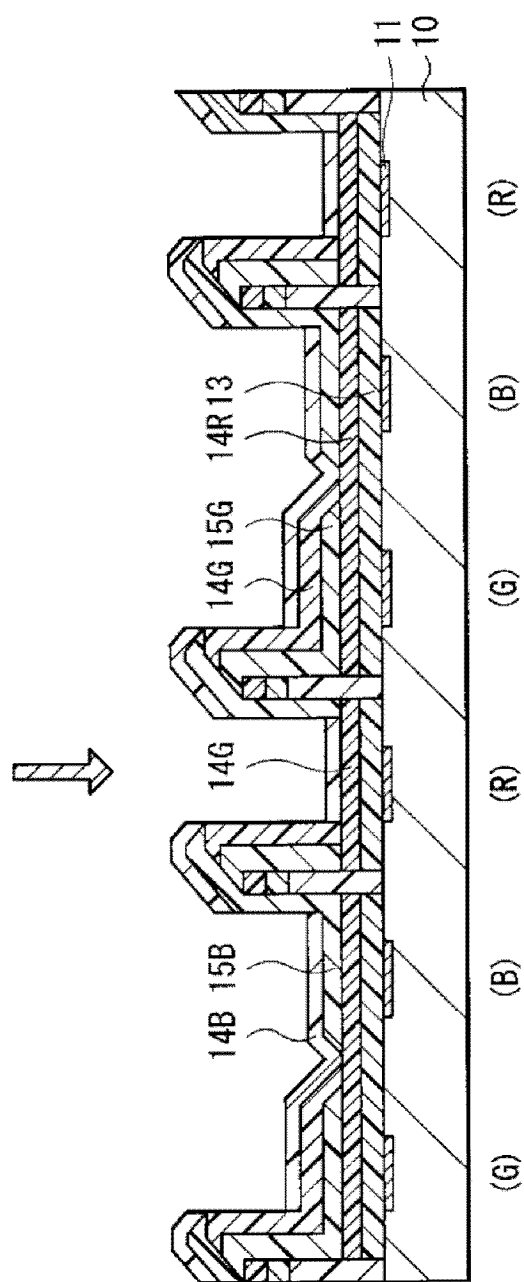


图 6B

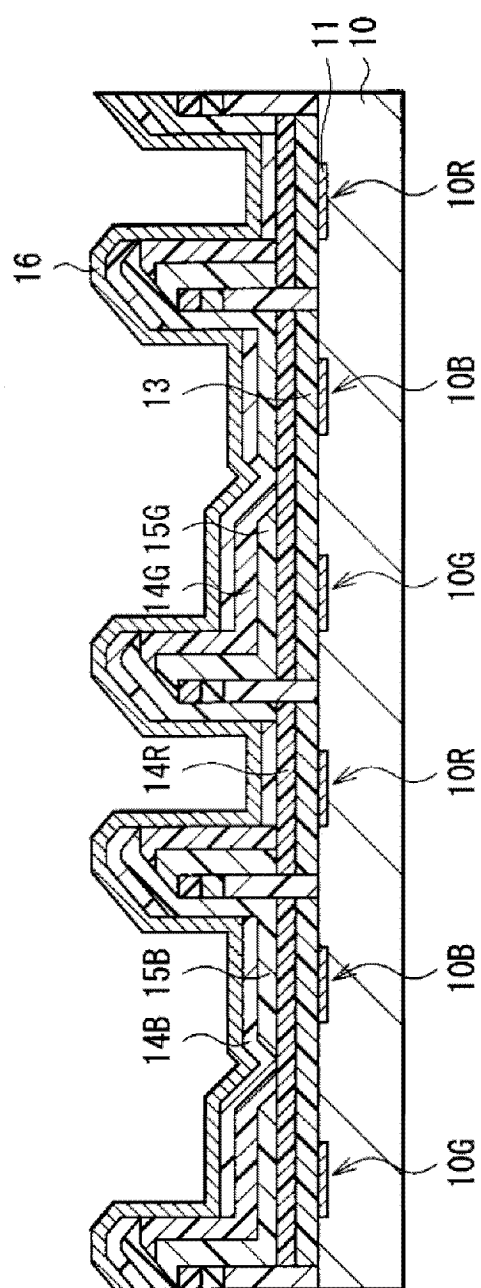


图 7

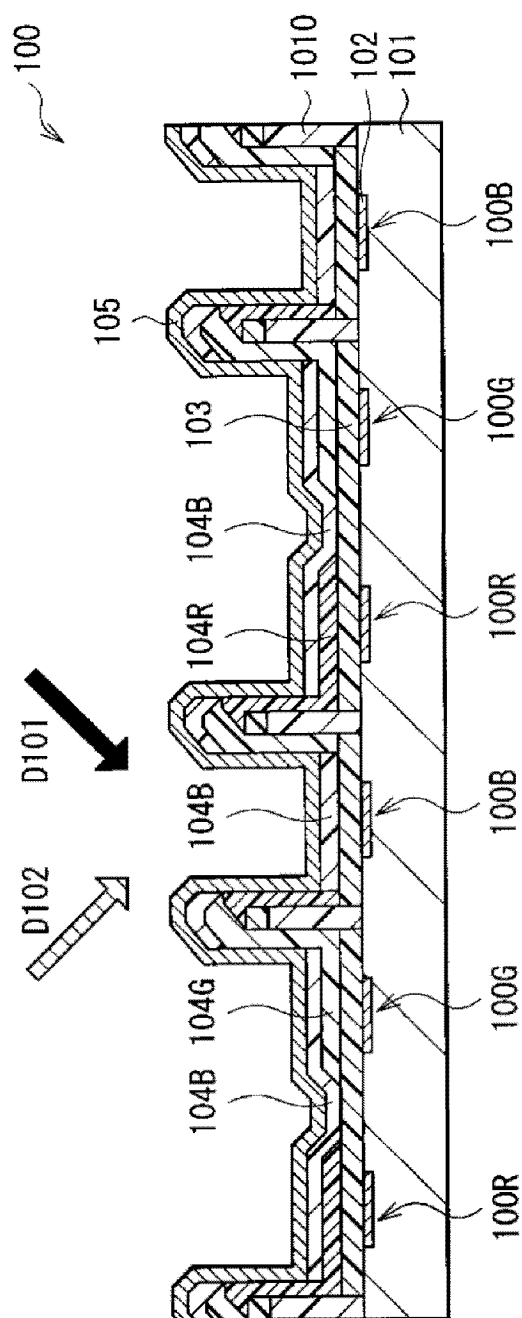


图 8

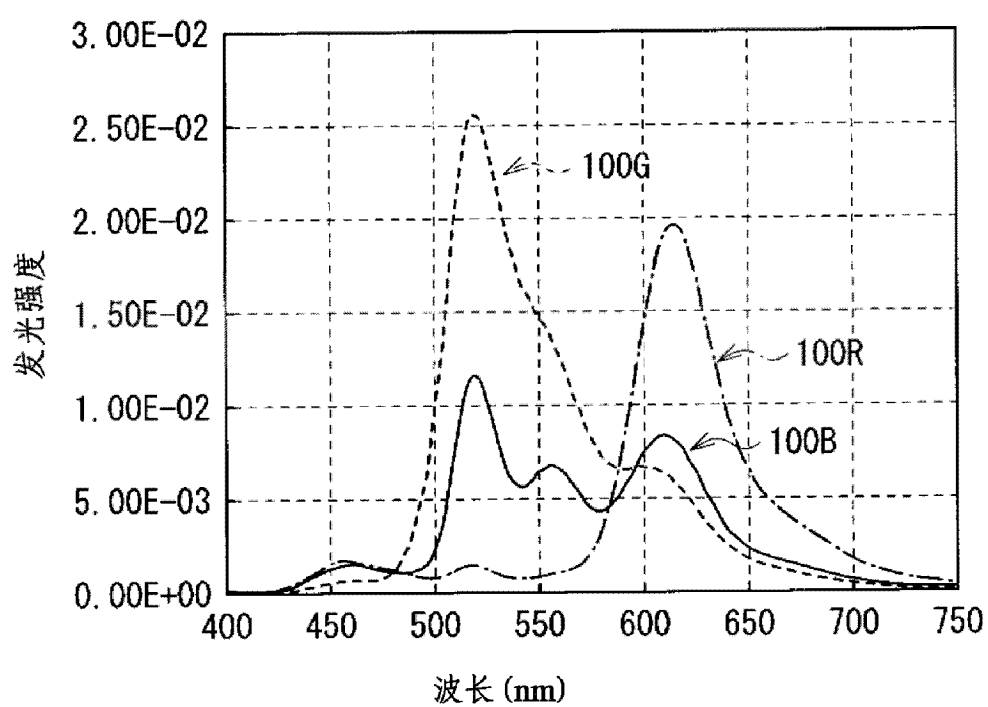


图 9

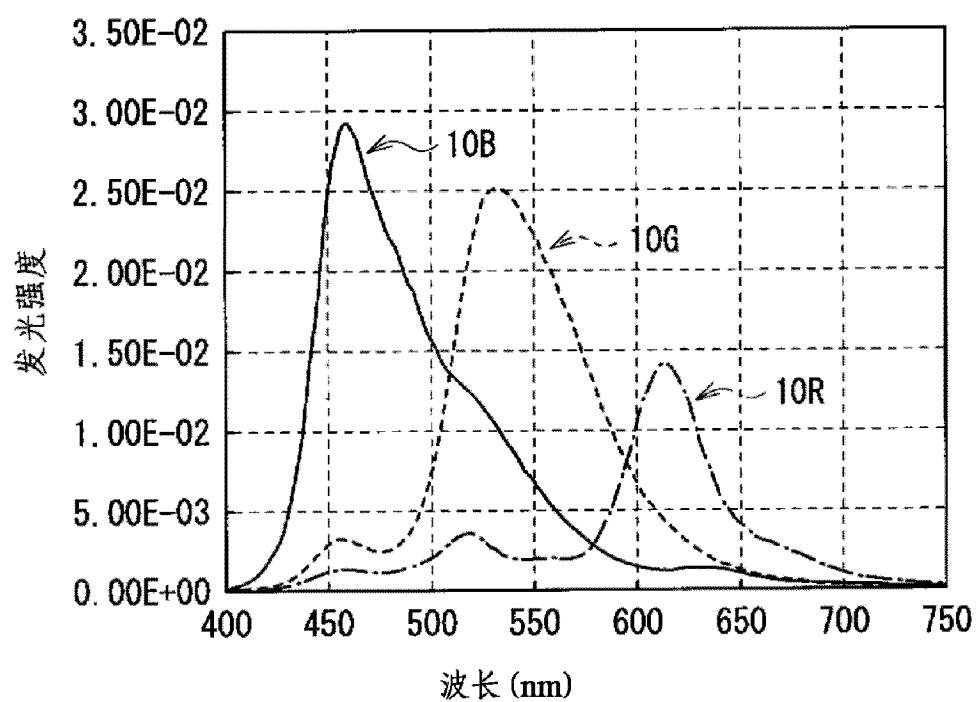


图 10

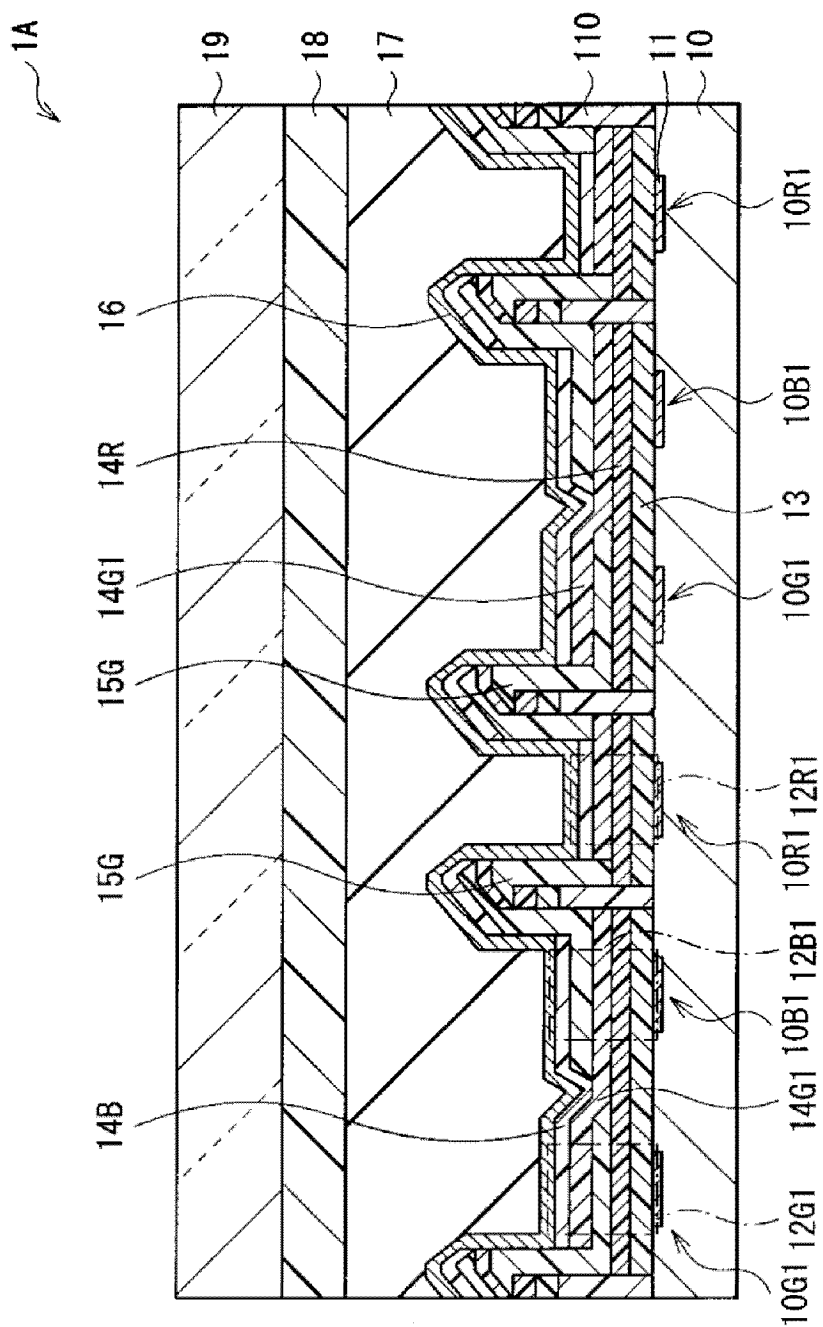


图 11

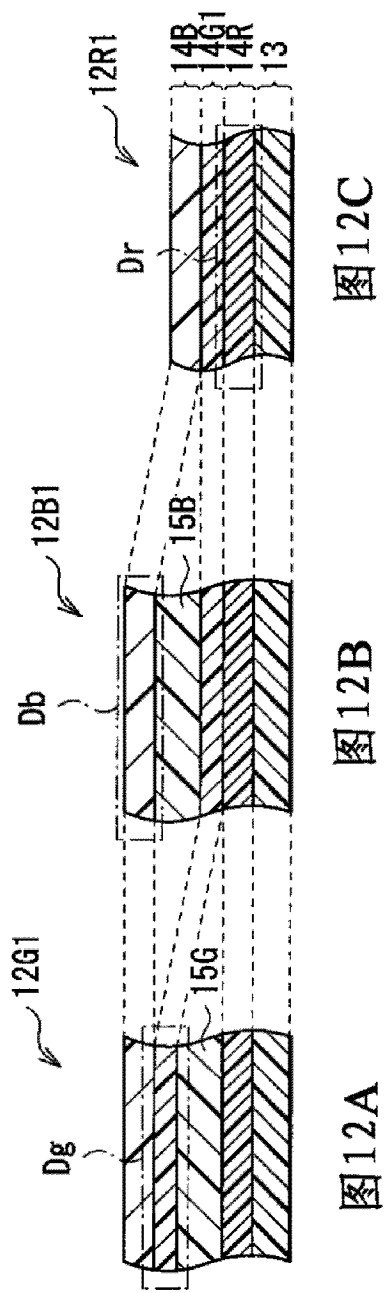


图12A

图12B

图12C

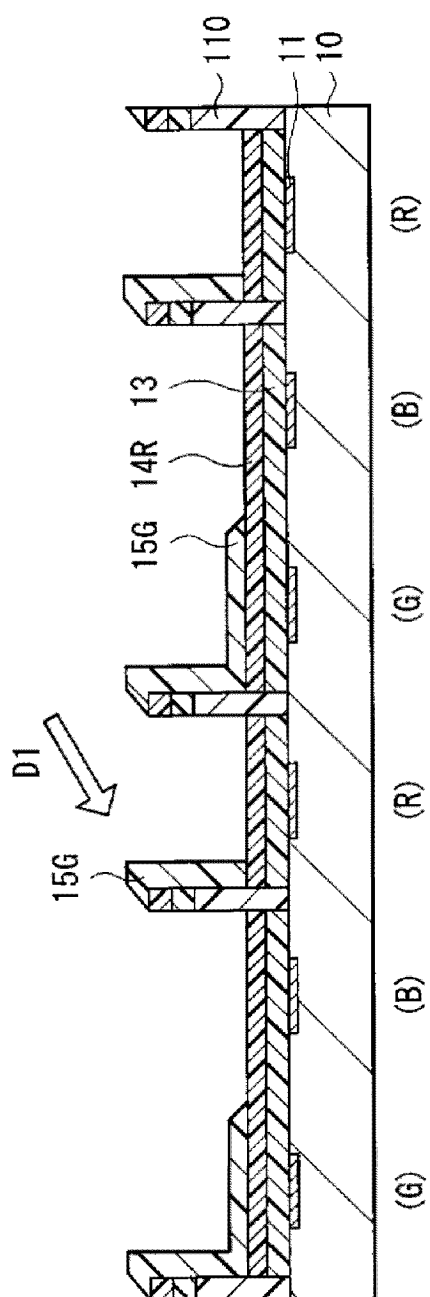


图 13A

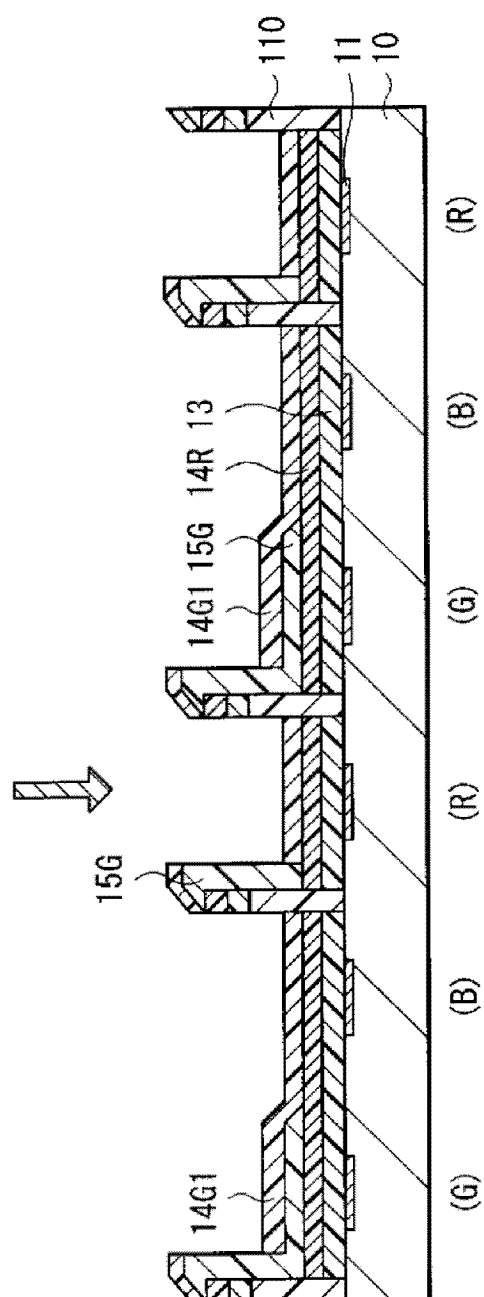


图 13B

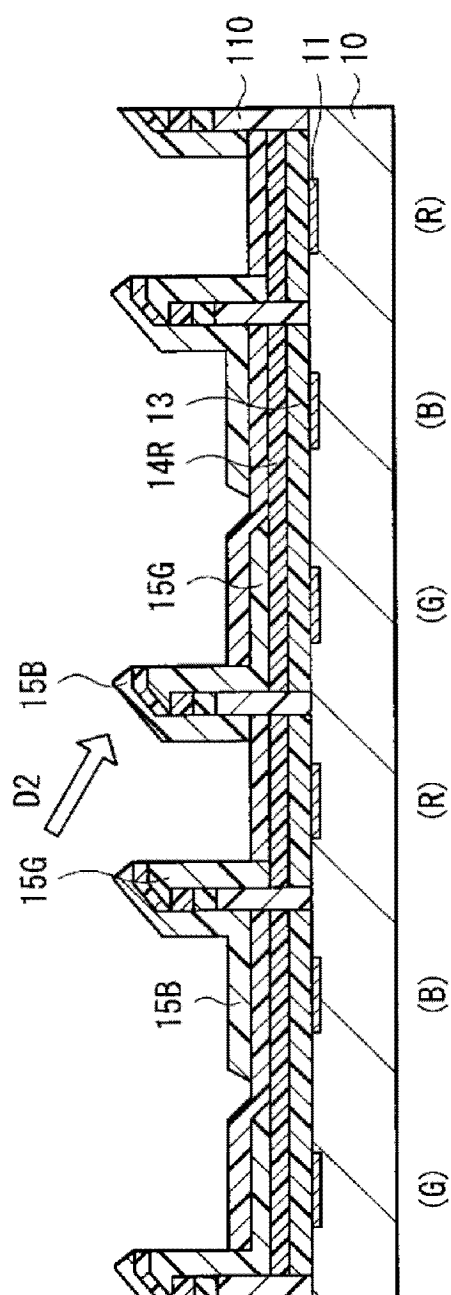


图 14A

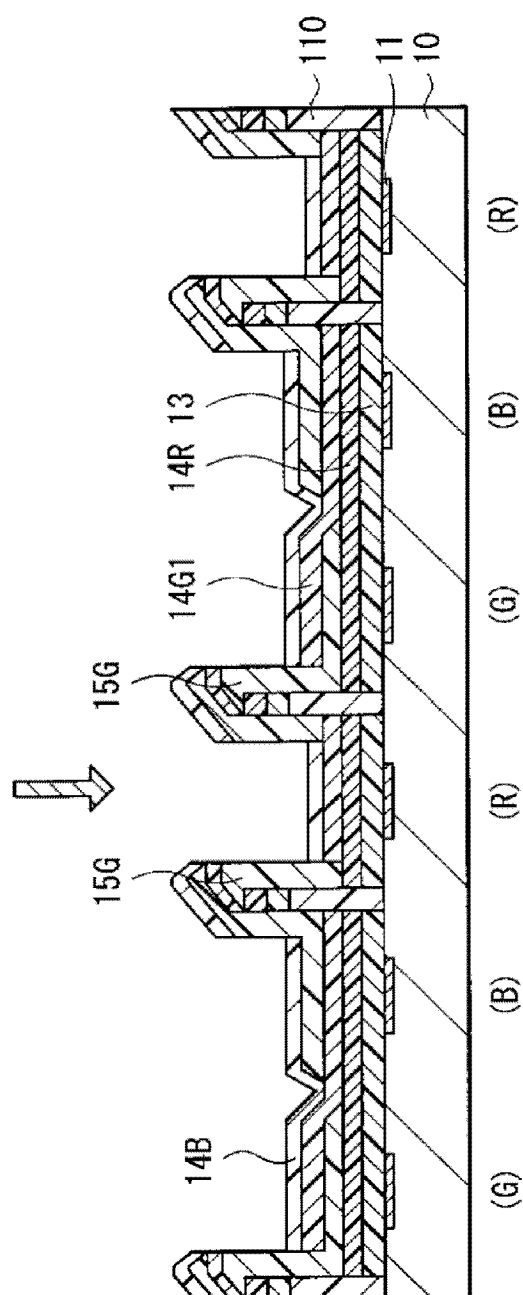


图 14B

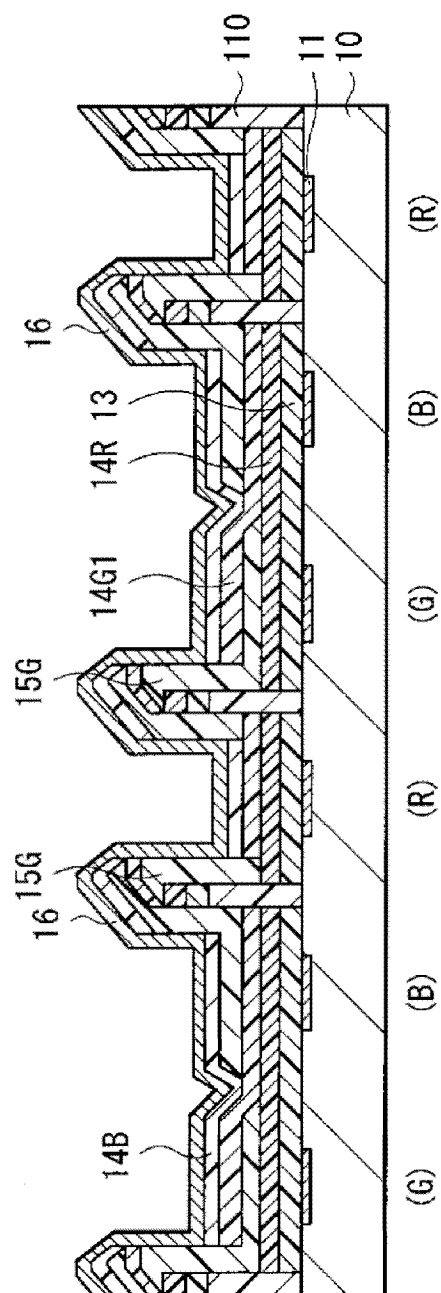


图 15

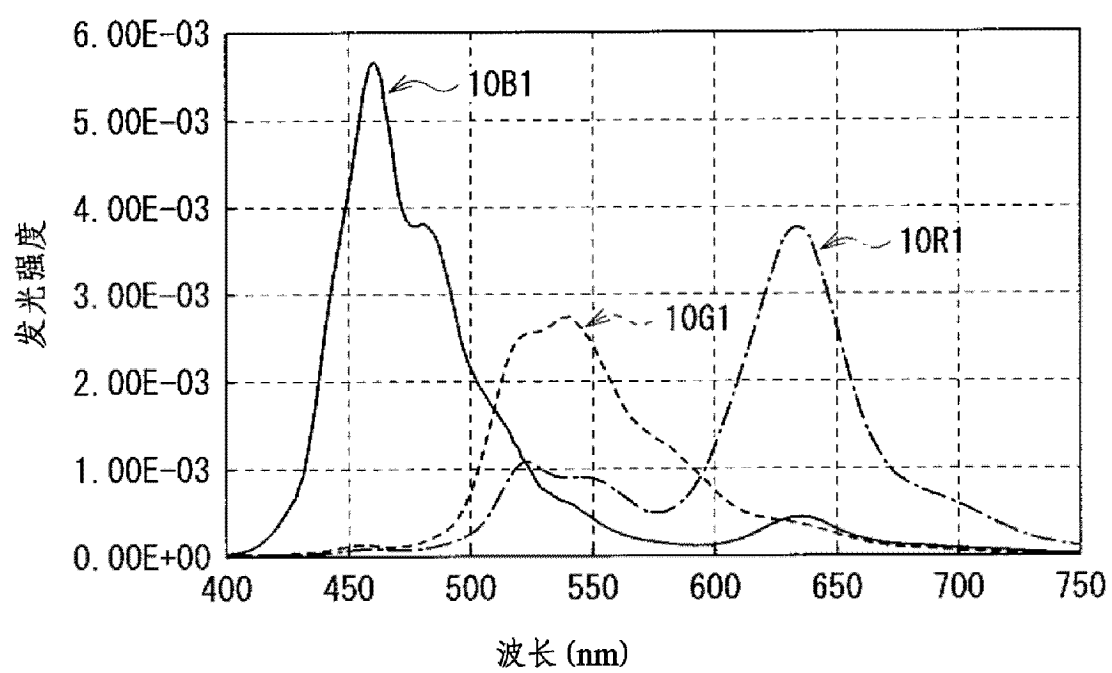


图 16

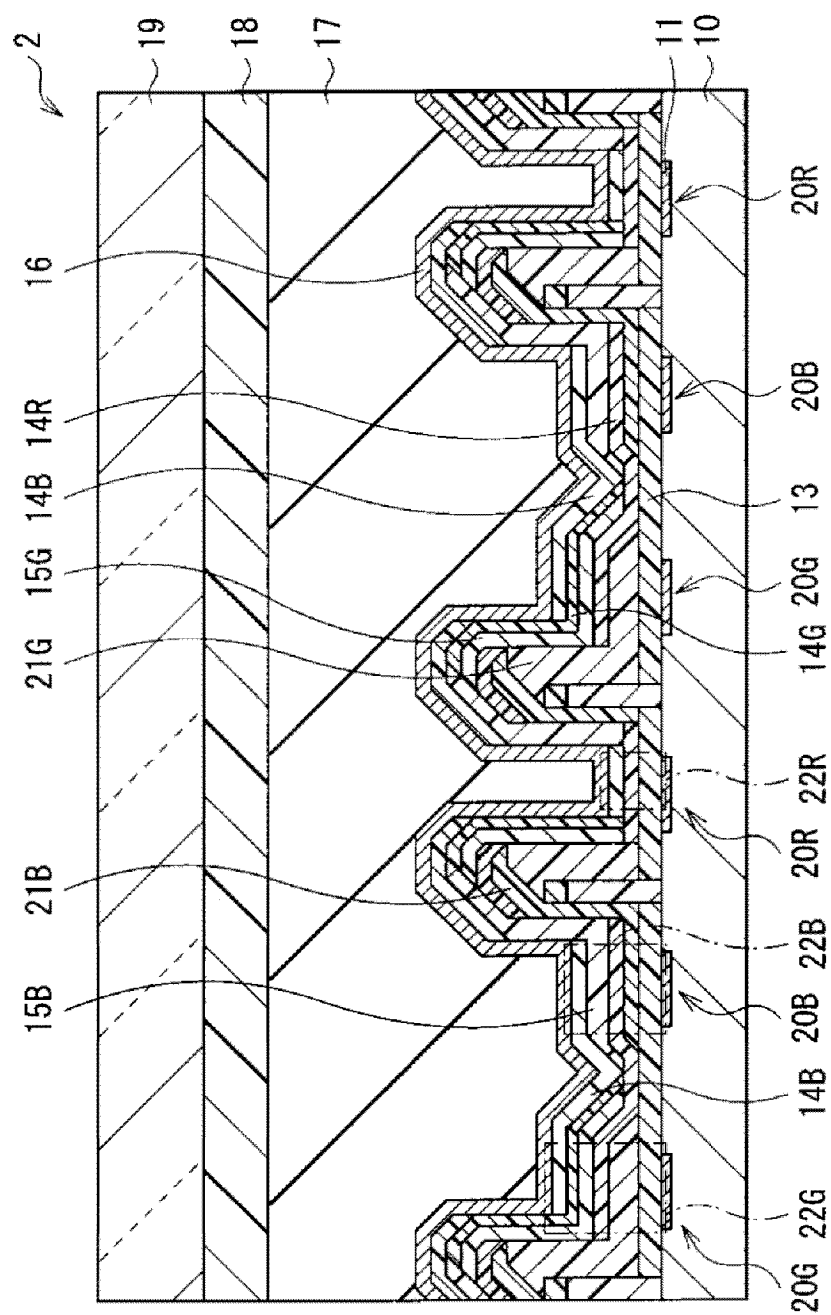


图 17

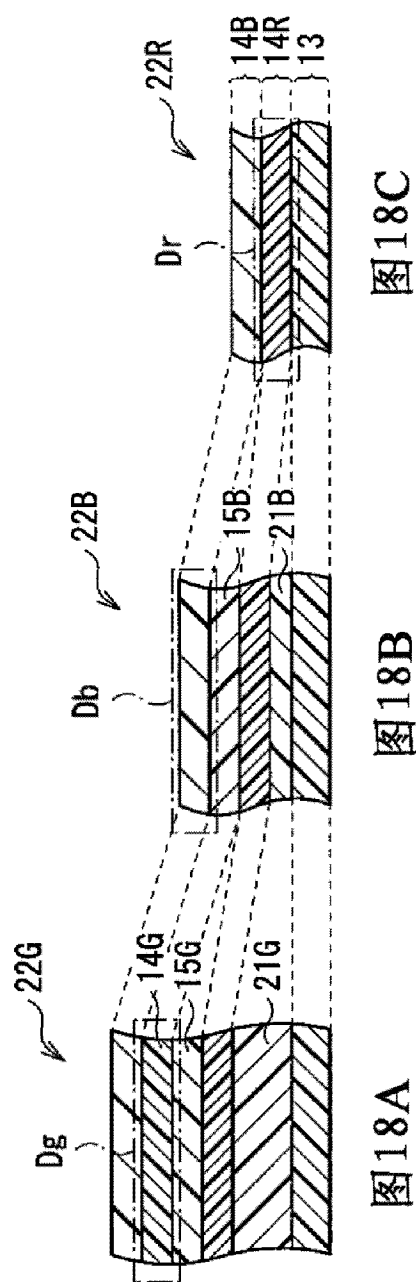
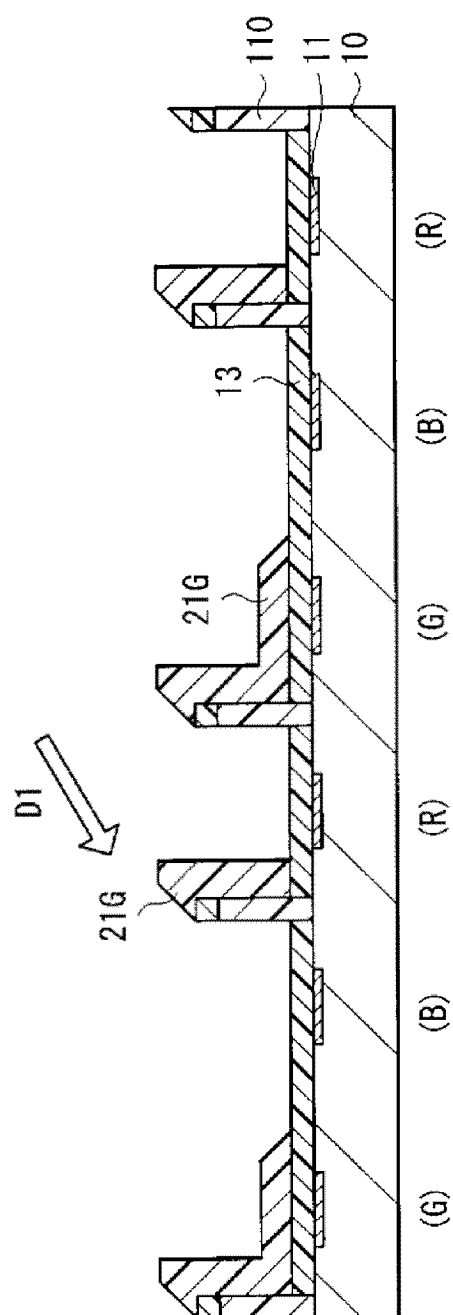
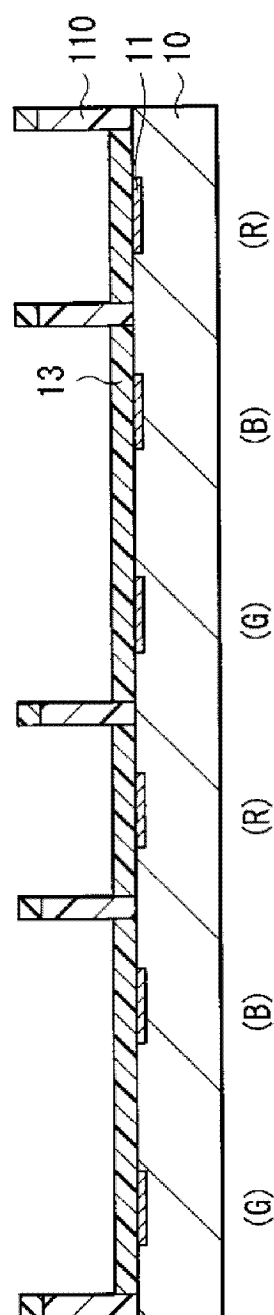


图18C

图18B



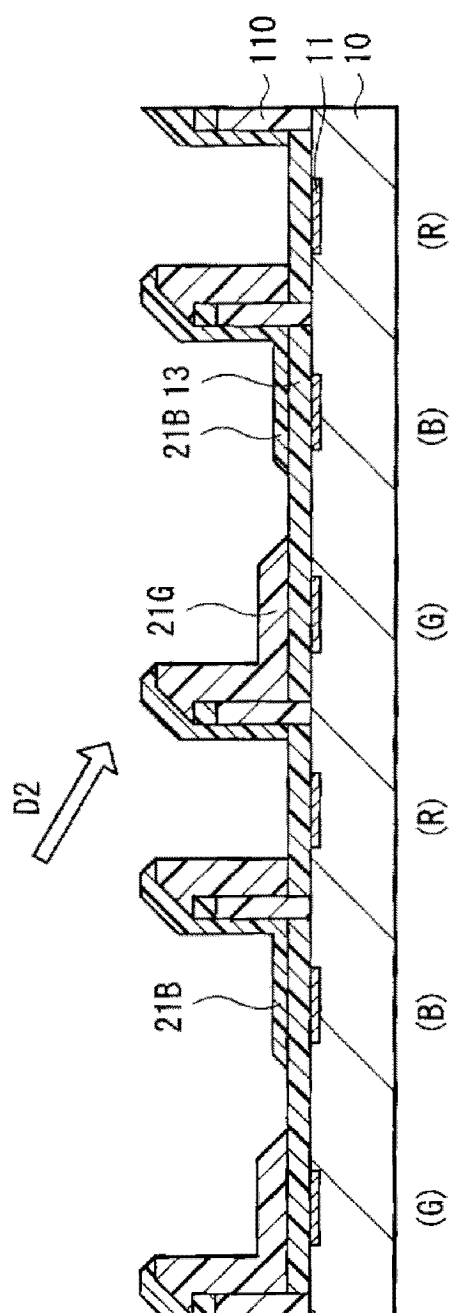


图 20A

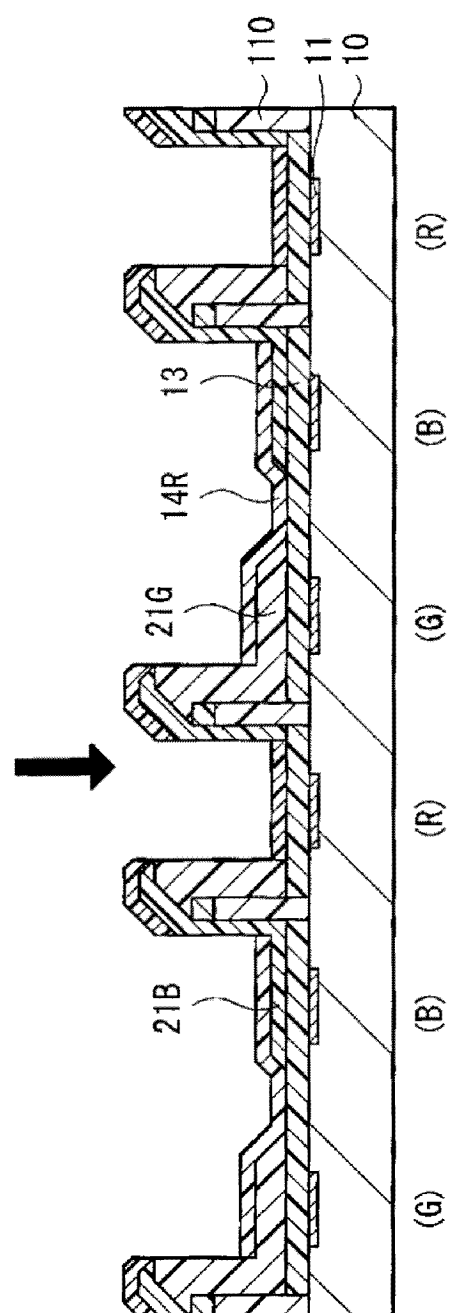


图 20B

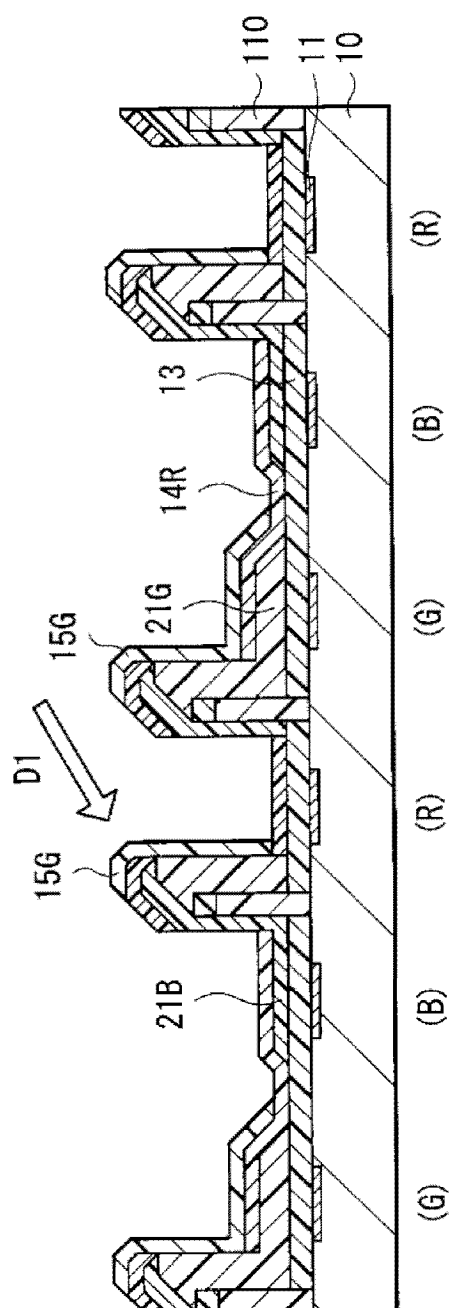


图 21A

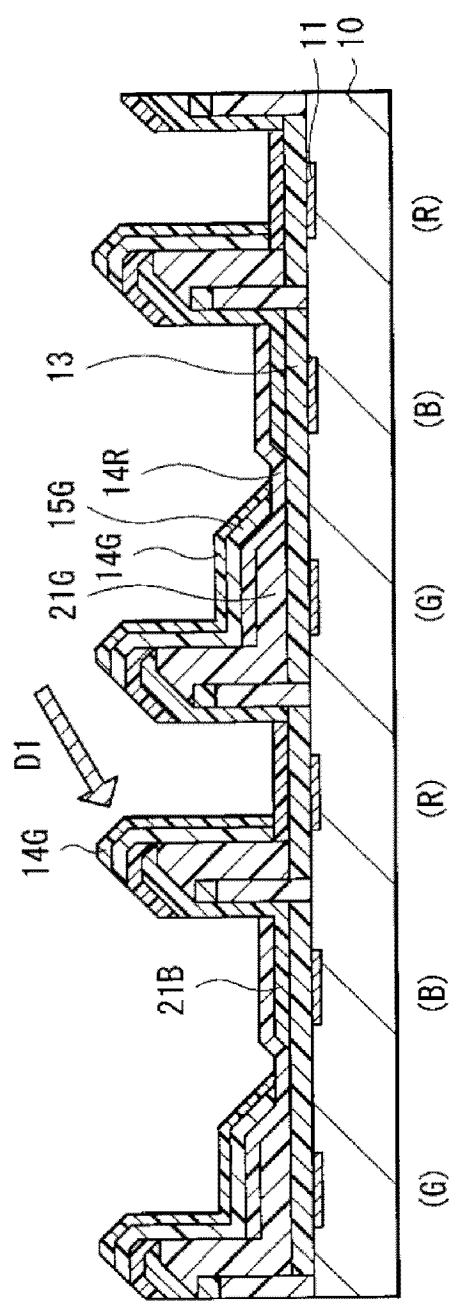


图 21B

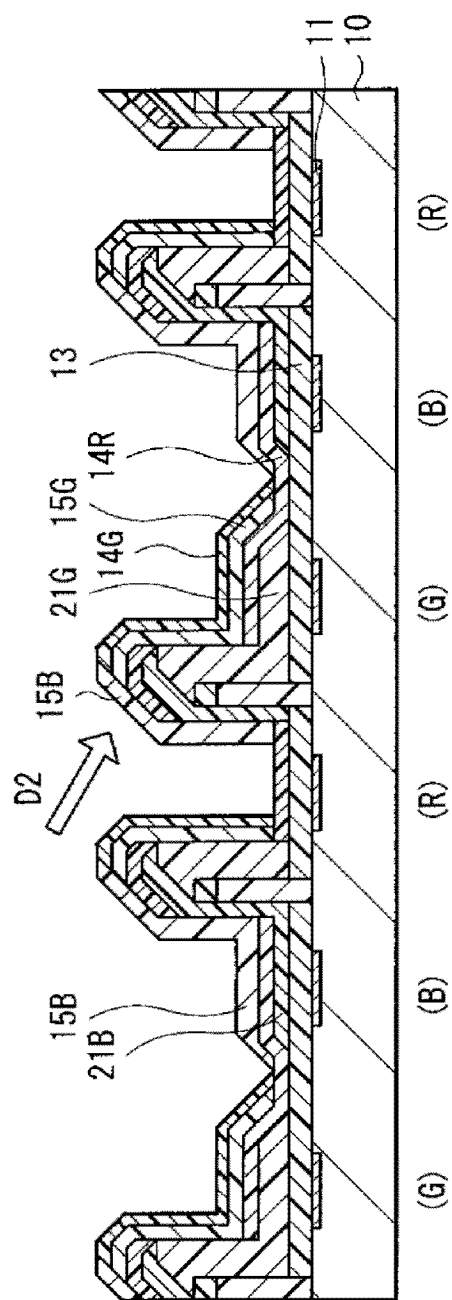


图 22A

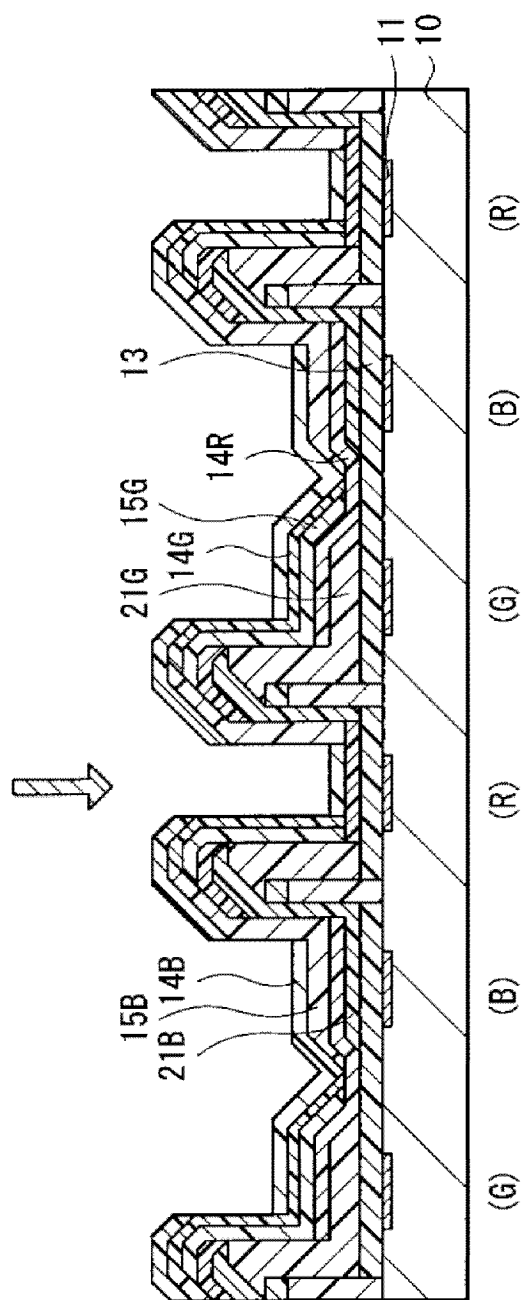


图 22B

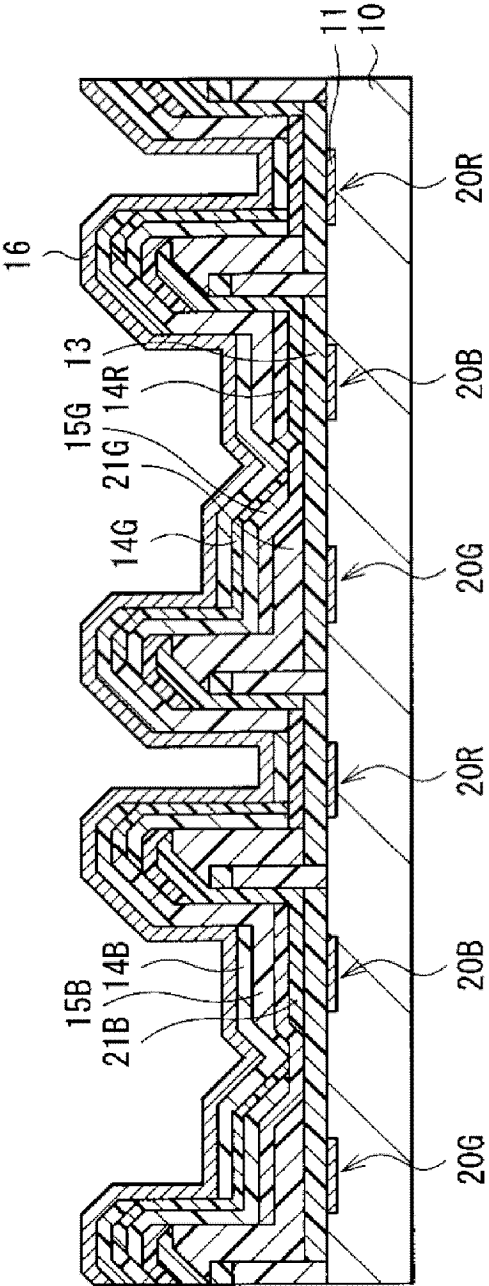


图 23

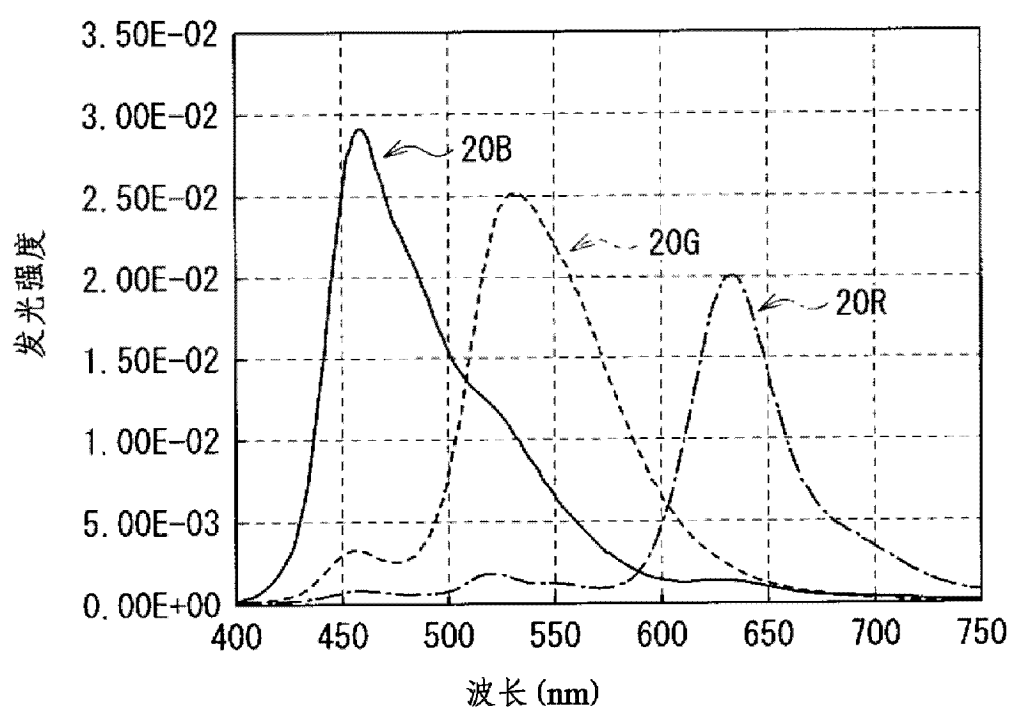


图 24

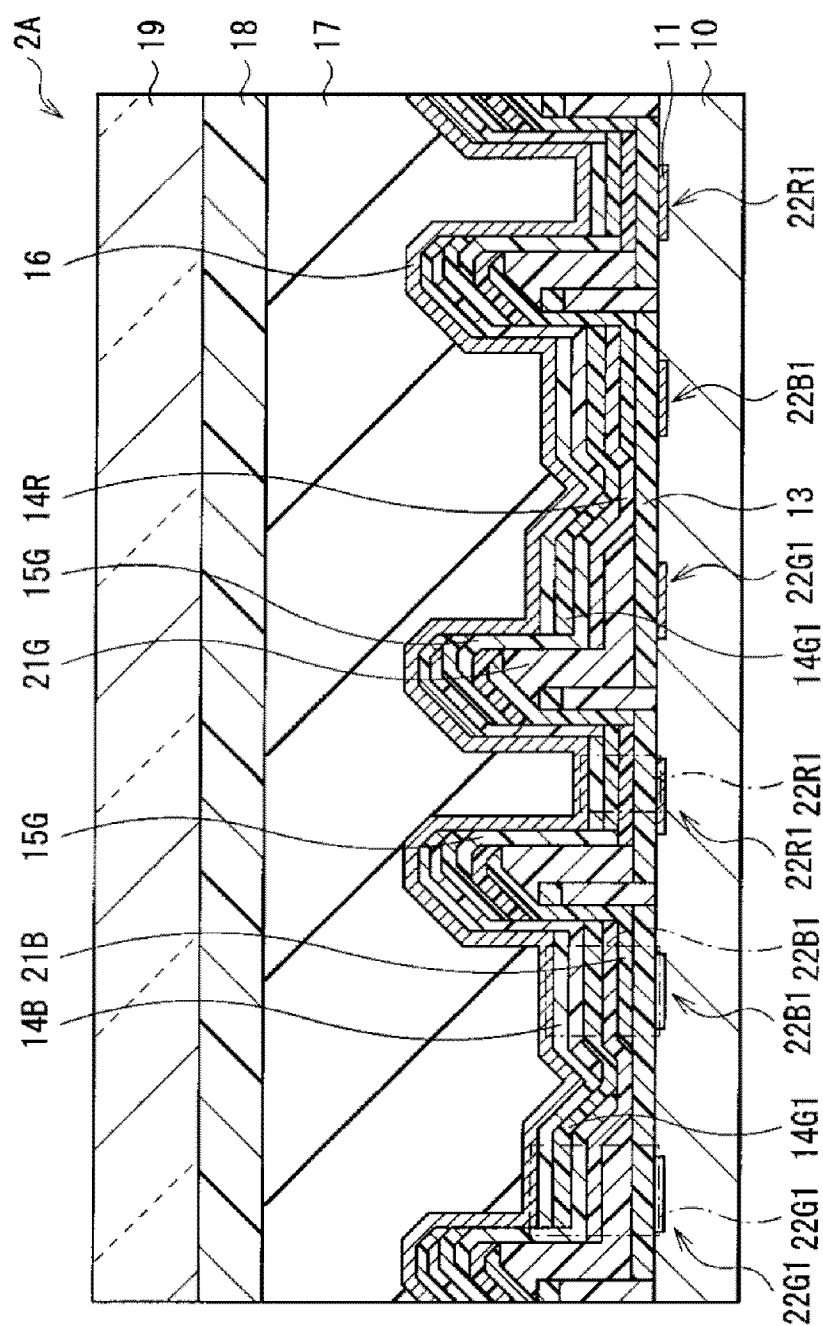


图 25

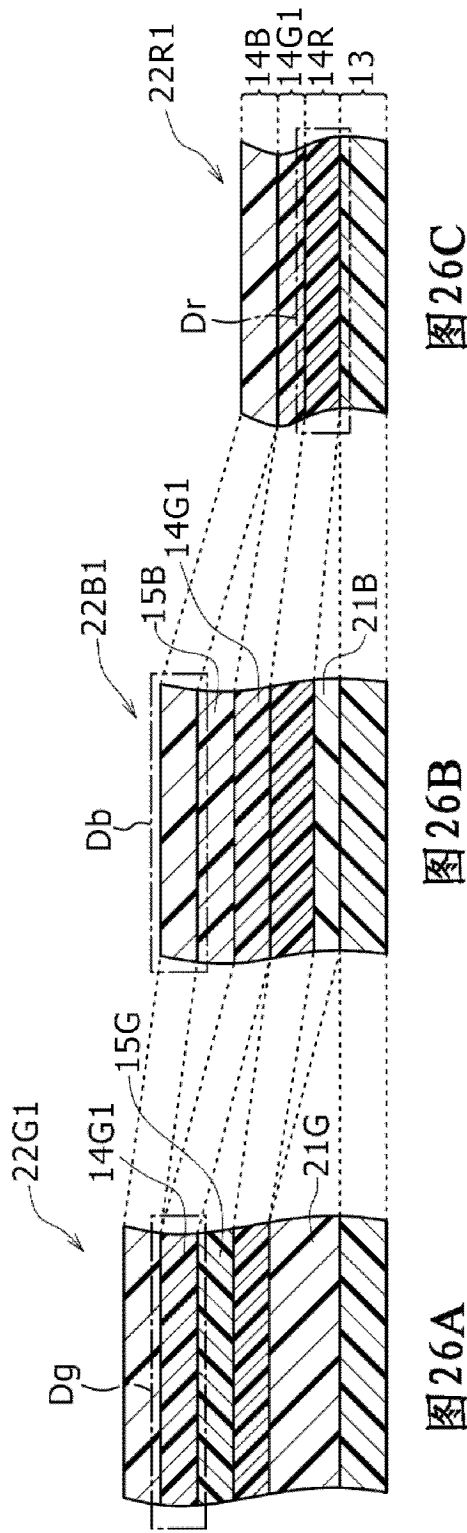


图26C

图26B

图26A

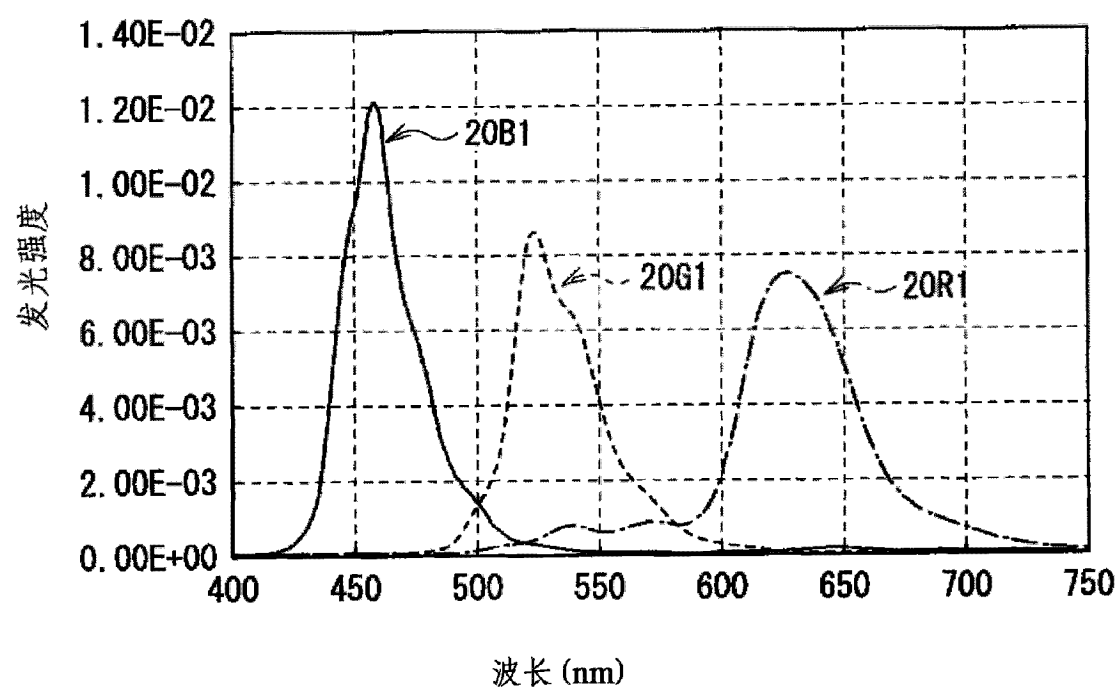


图 27

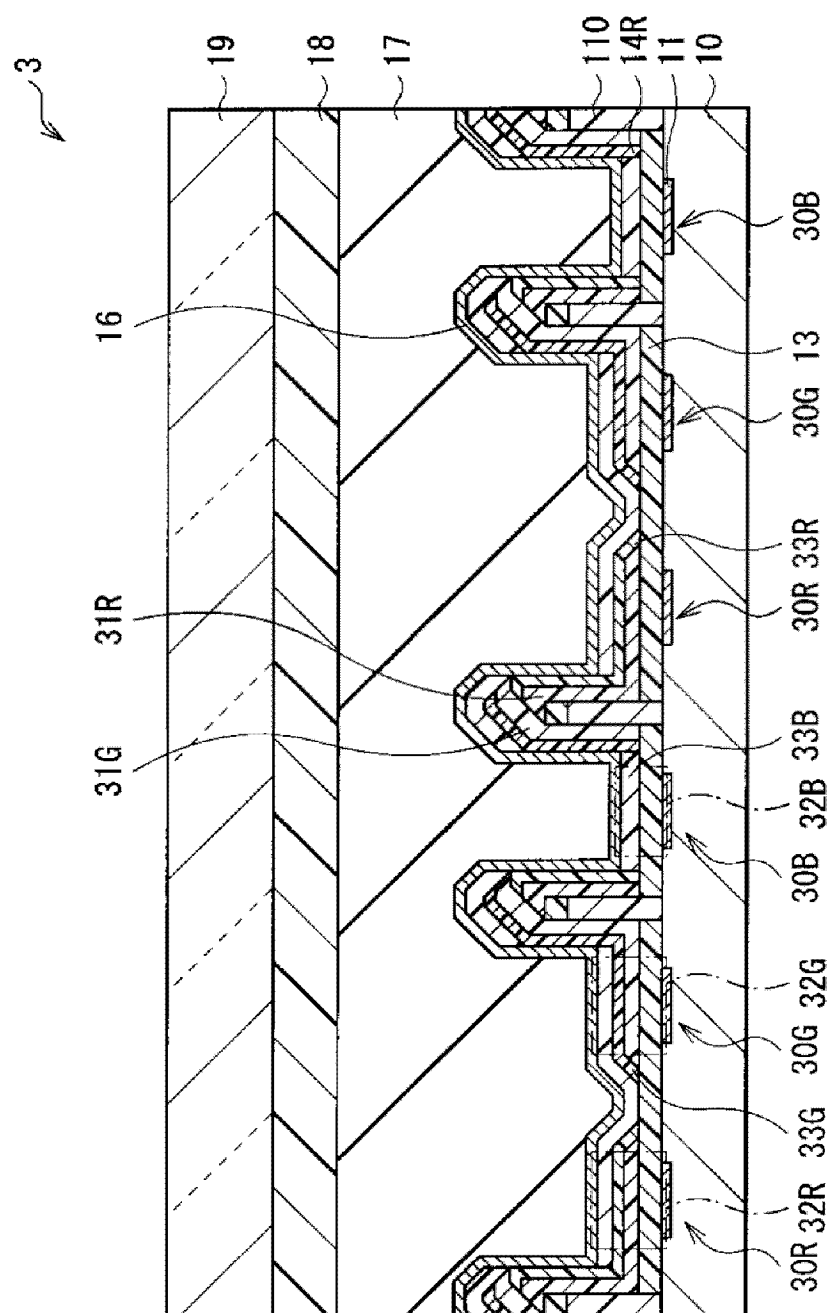


图 28

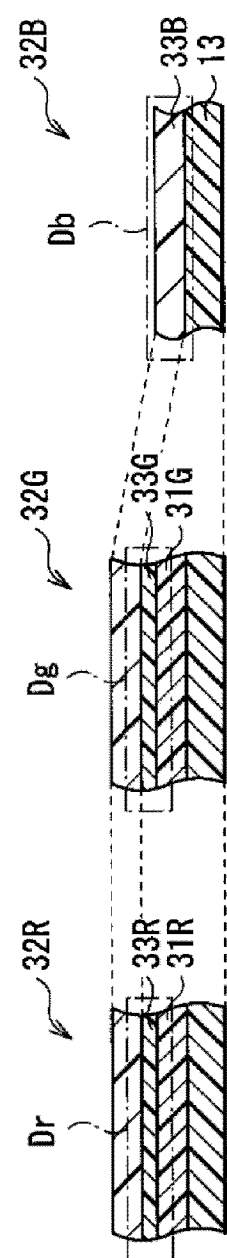


图 29A

图 29B

图 29C

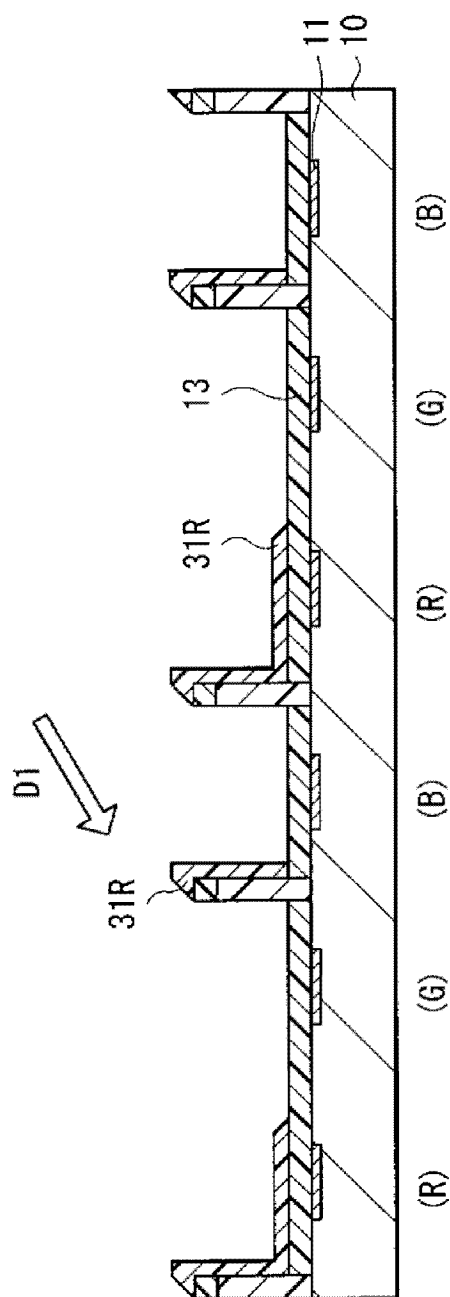


图 30A

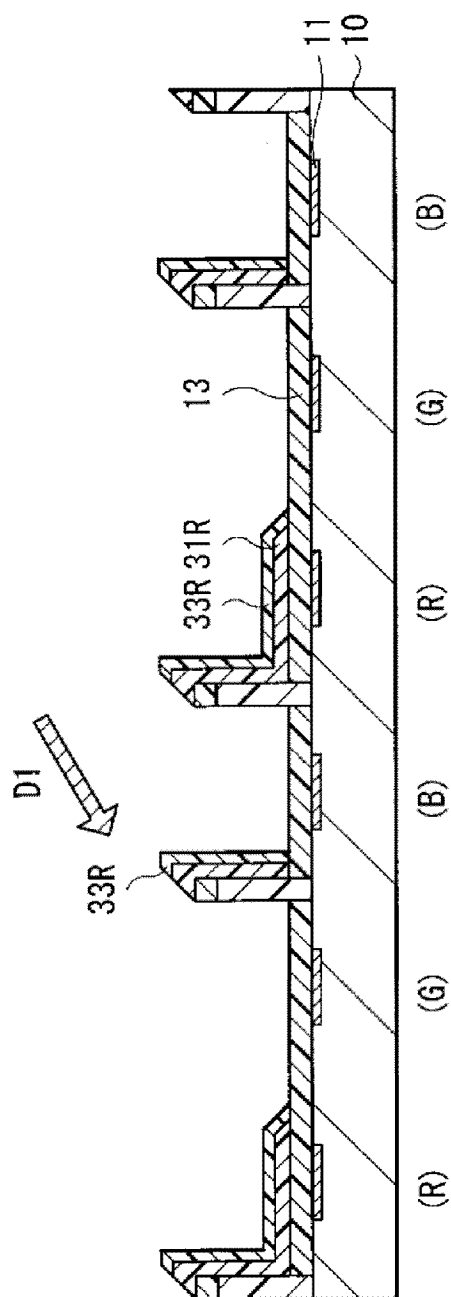


图 30B

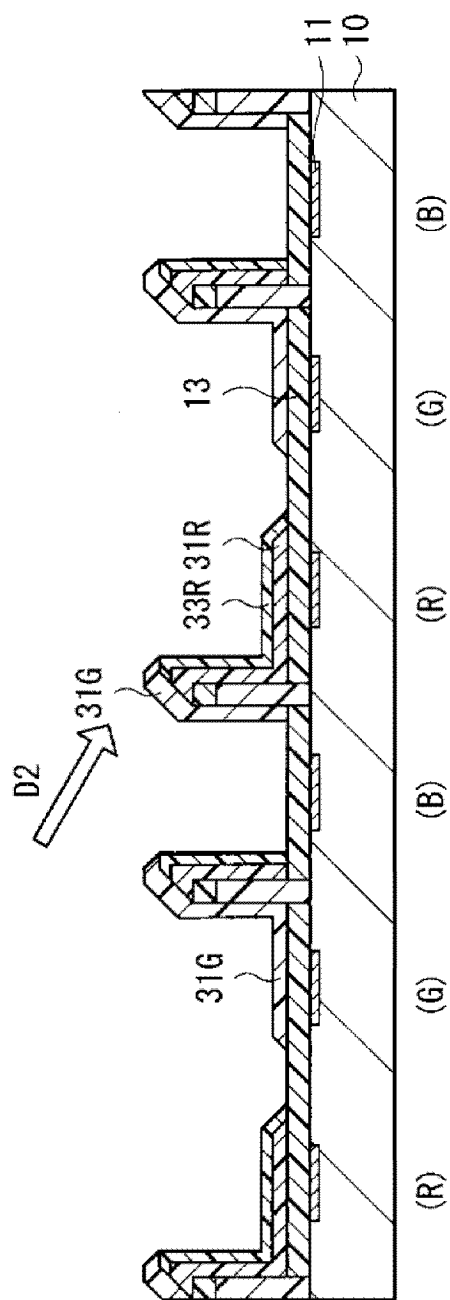


图 31A

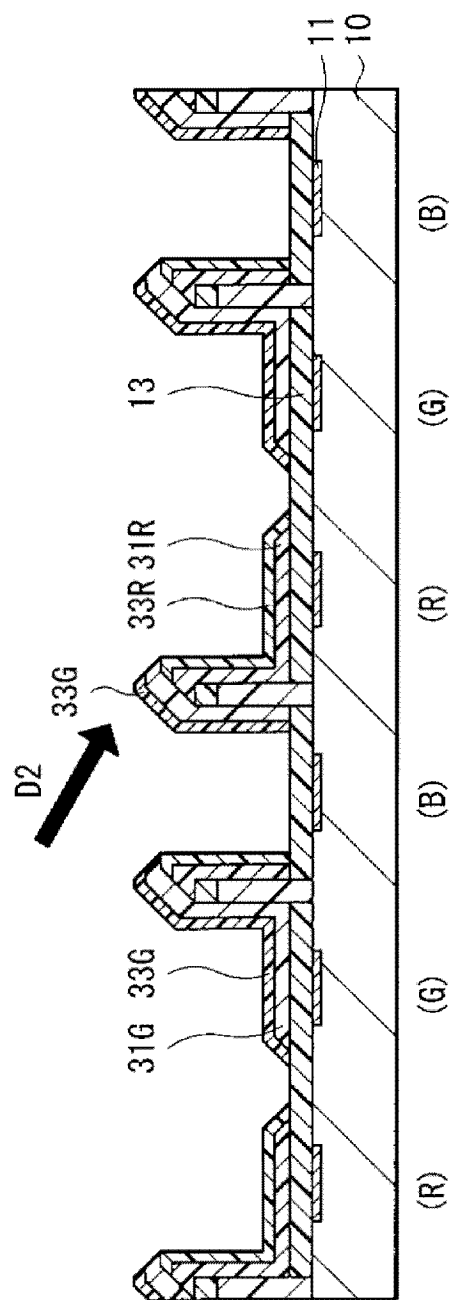


图 31B

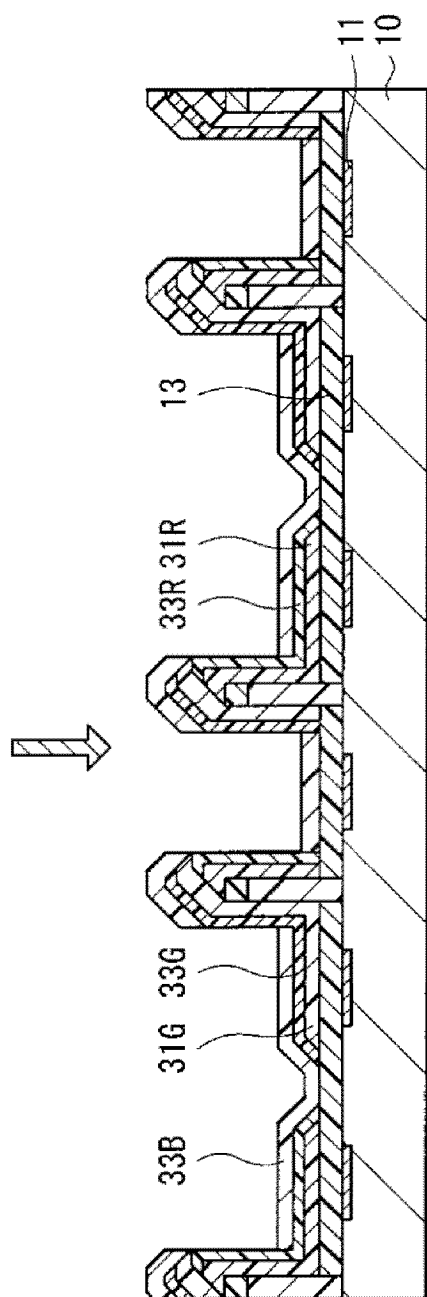


图 32A

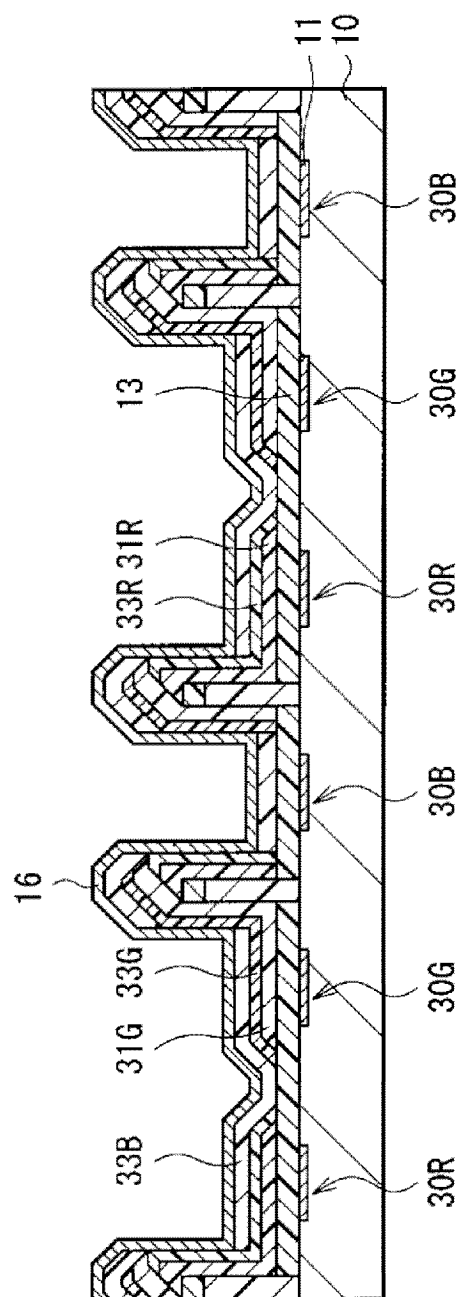


图 32B

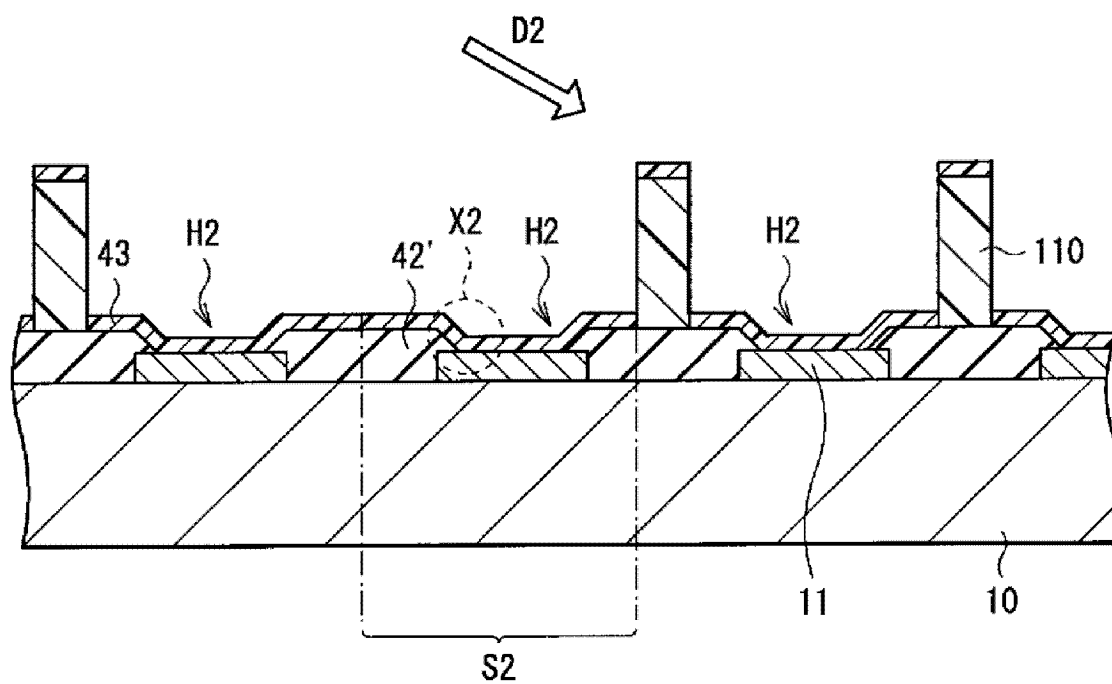


图 34B

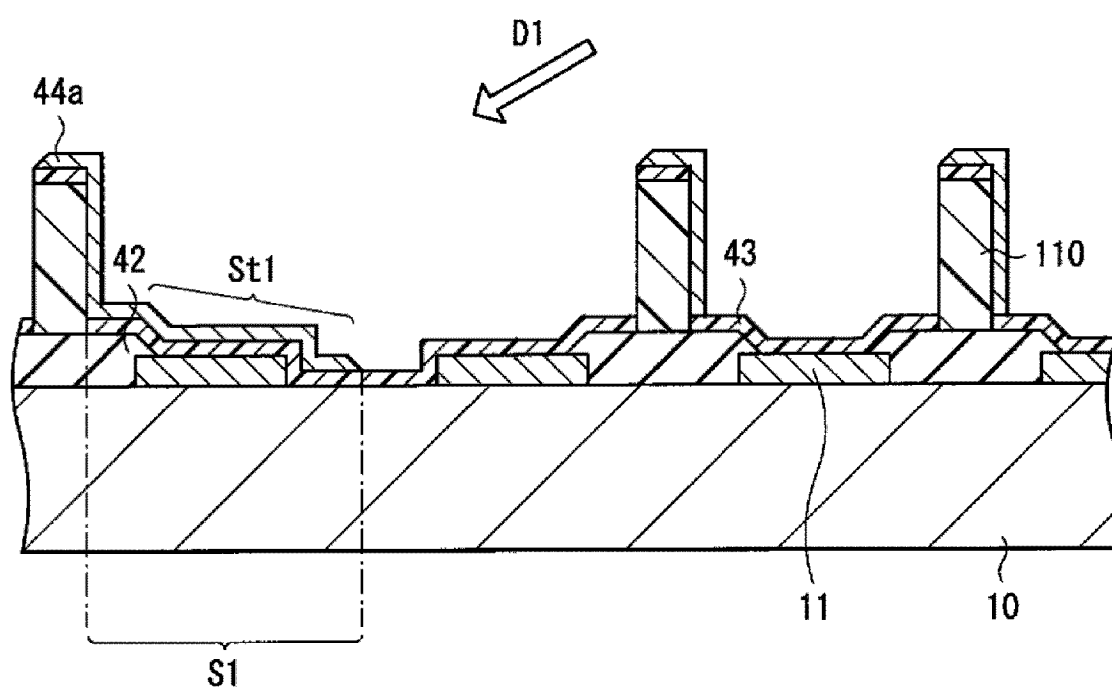


图 35A

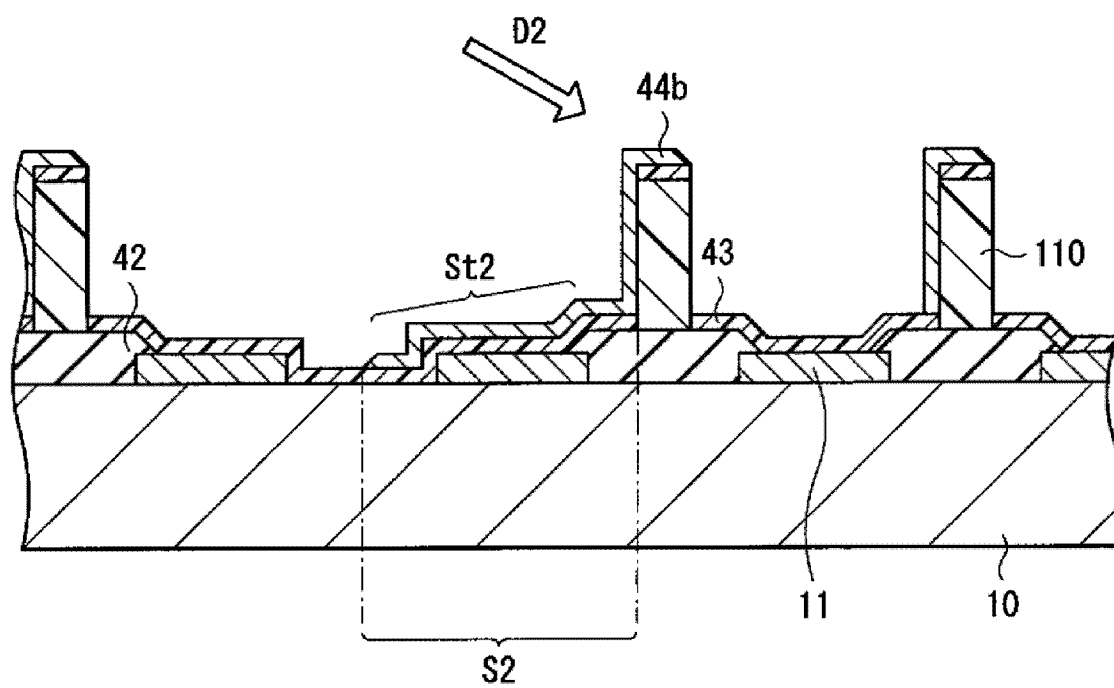


图 35B

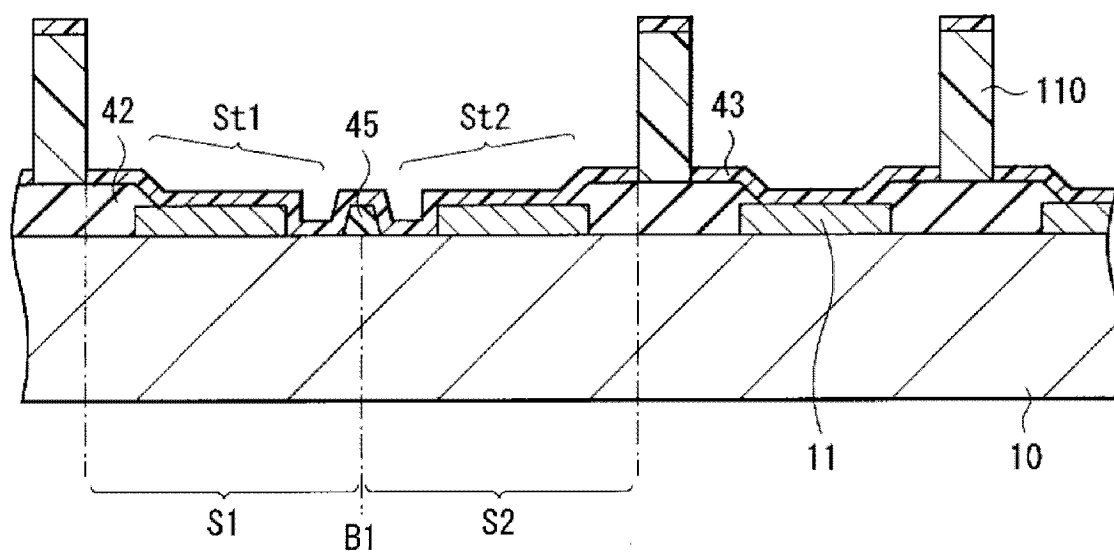


图 36

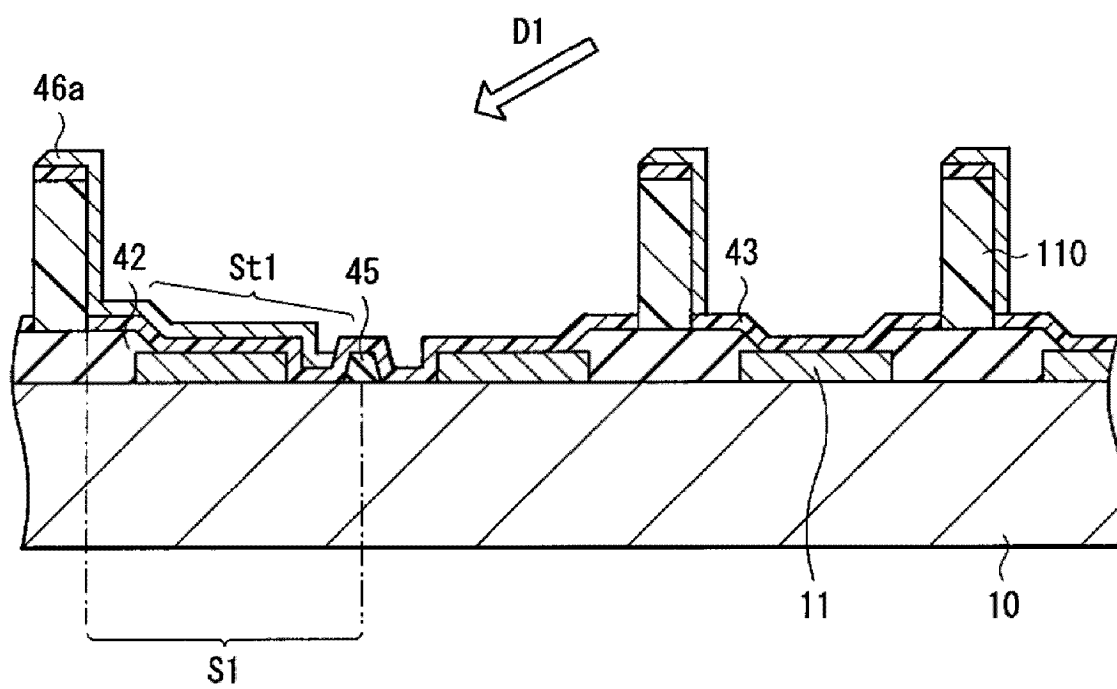


图 37A

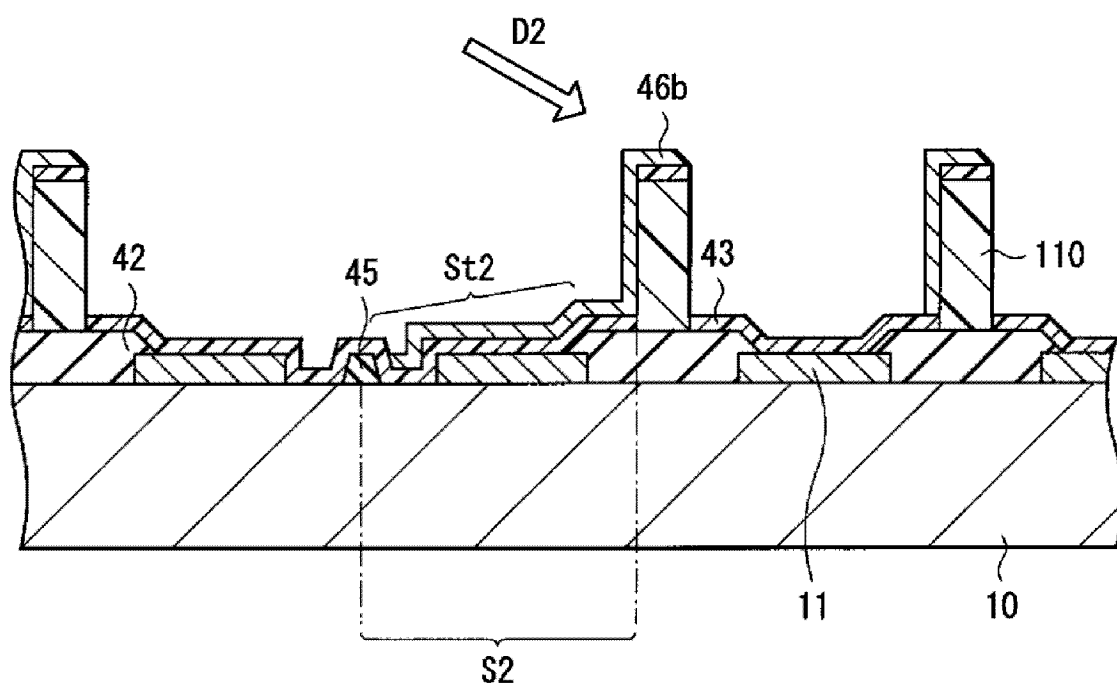


图 37B

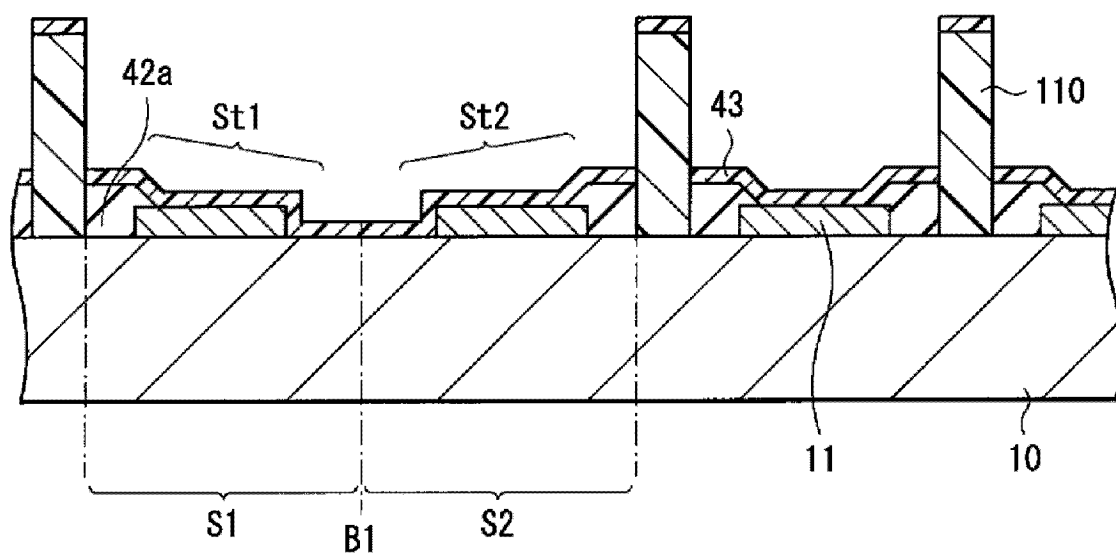


图 38

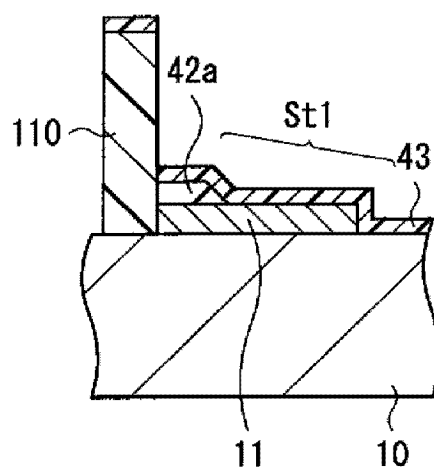


图 39

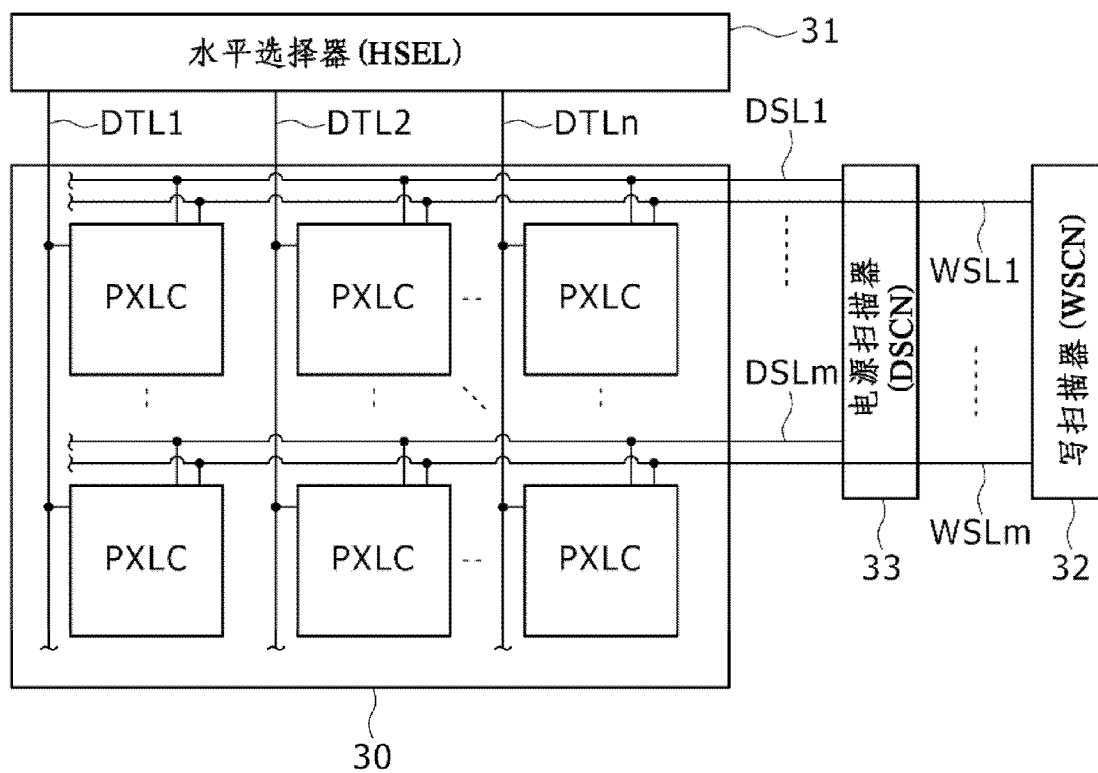


图 40

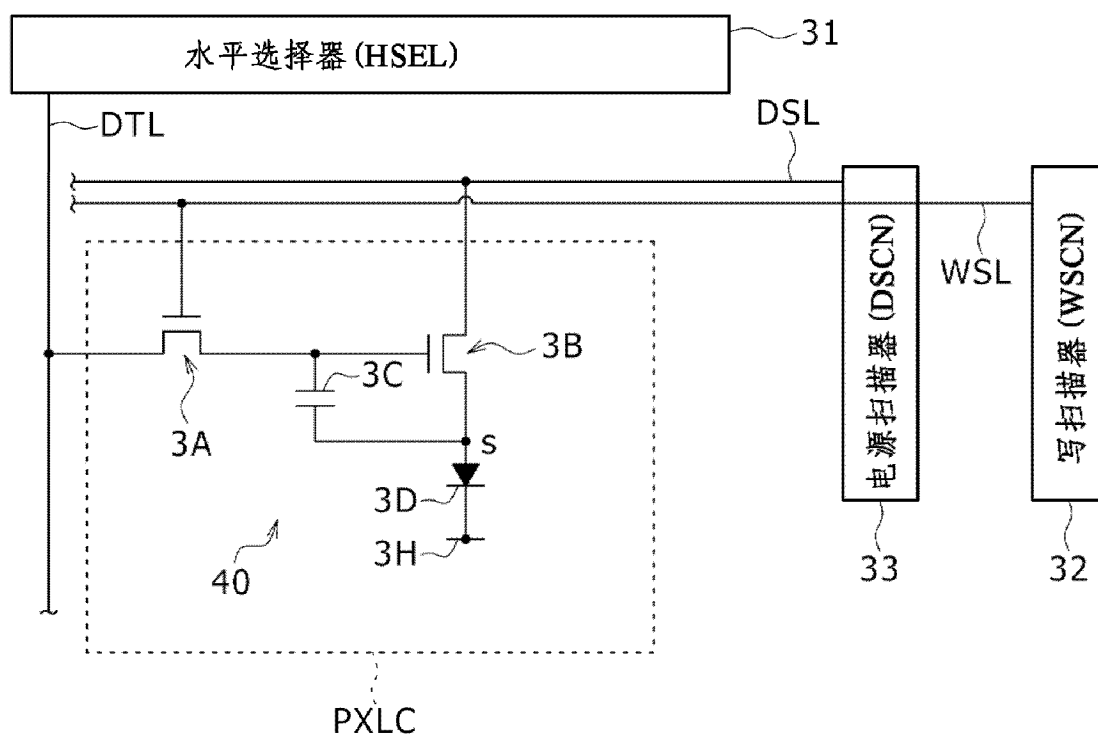


图 41

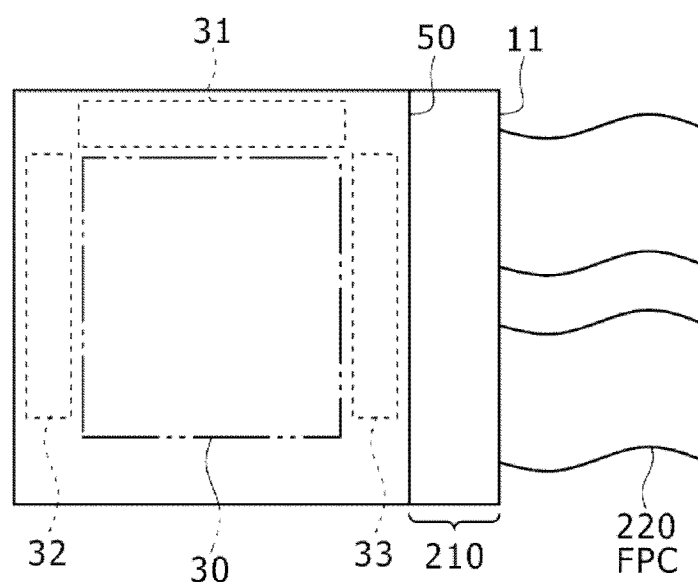


图 42

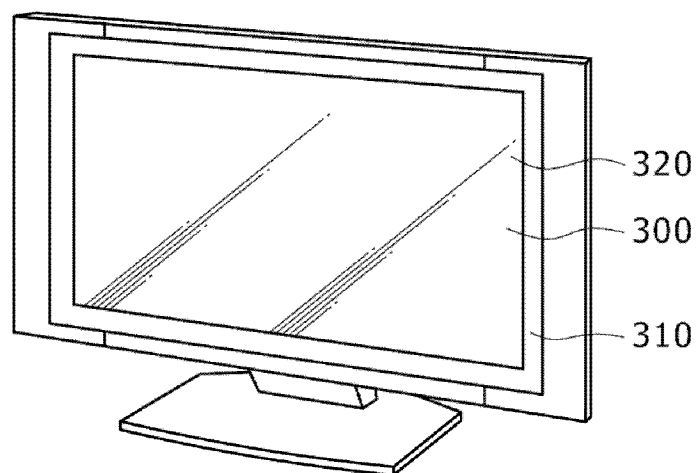


图 43

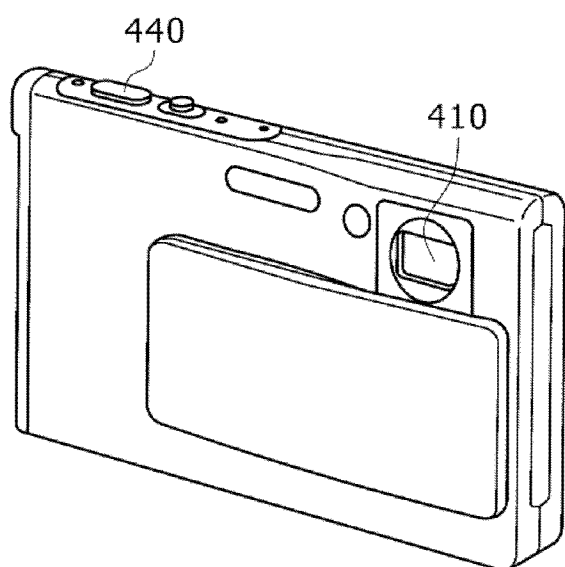


图 44A

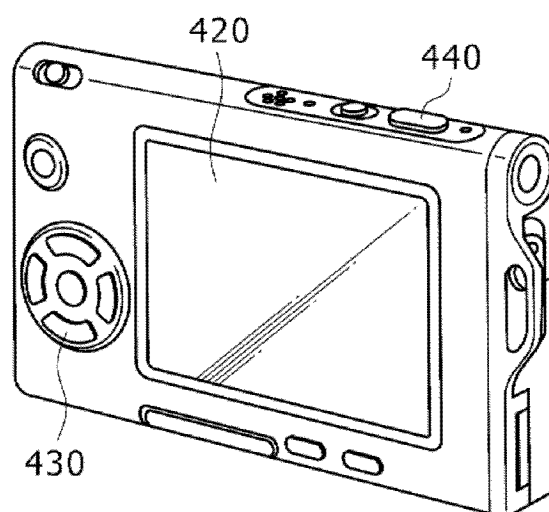


图 44B

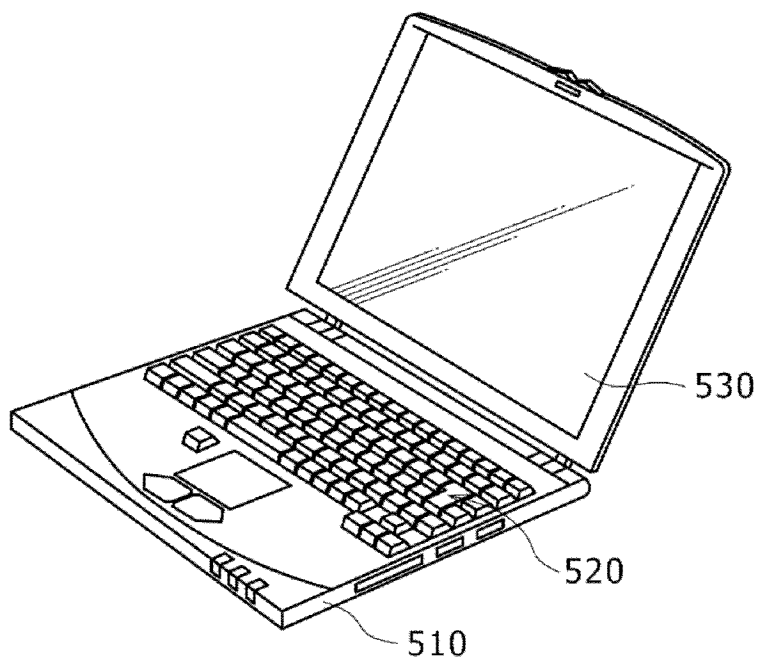


图 45

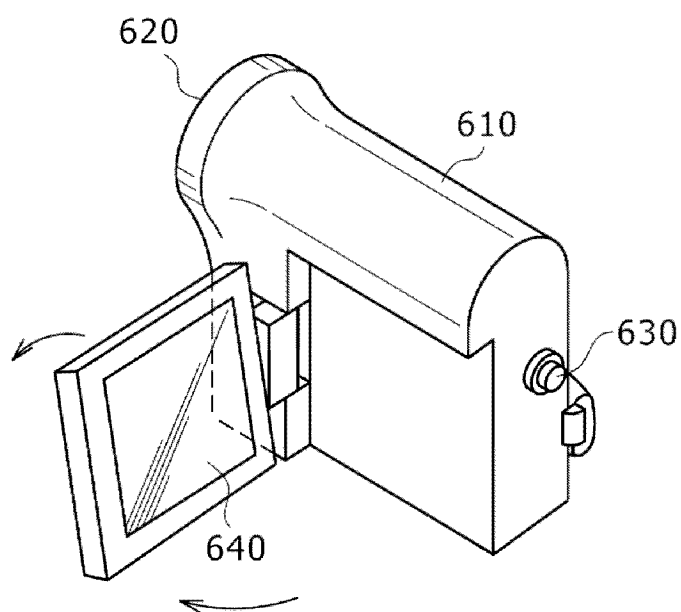


图 46

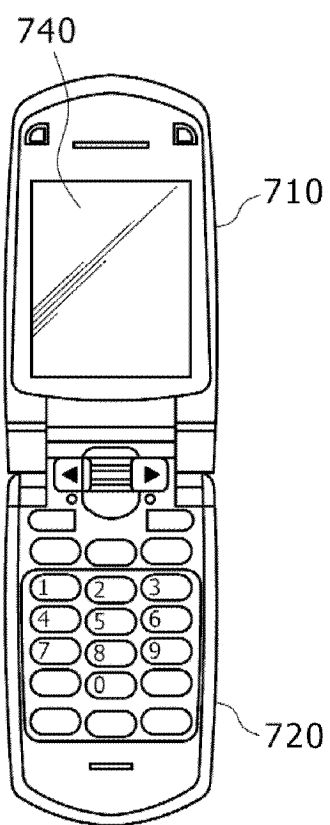


图 47A

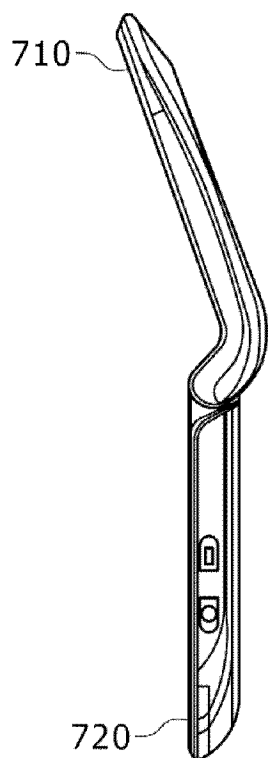


图 47B

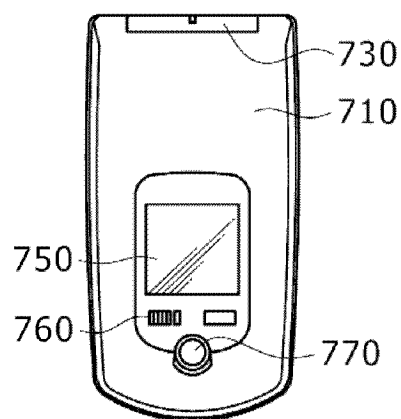


图 47C

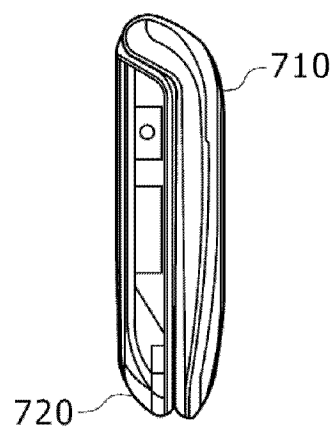


图 47D

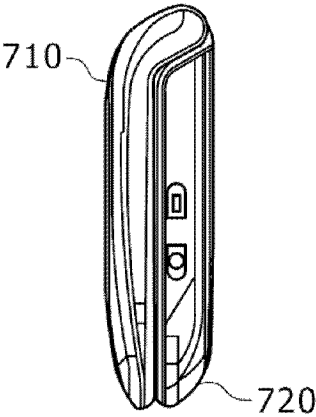


图 47E

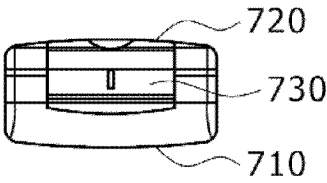


图 47F

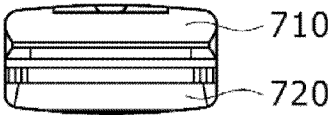


图 47G

专利名称(译)	显示器件、显示器件制造方法和电子装置		
公开(公告)号	CN102456714A	公开(公告)日	2012-05-16
申请号	CN201110346252.6	申请日	2011-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	柏原充宏		
发明人	柏原充宏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/504 H01L27/3211 H01L51/5265 H01L51/5056 H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/001		
代理人(译)	陈桂香 武玉琴		
优先权	2010247622 2010-11-04 JP 2011141749 2011-06-27 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了显示器件、显示器件制造方法和电子装置。所述显示器件包括多种像素，所述多种像素被设置在基板上并且发出彼此不同颜色的光束。在所述显示器件中，各所述像素包括有机堆叠膜以及第一电极和第二电极。所述有机堆叠膜包括一个以上有机发光层和另一种有机层，所述另一种有机层的层结构对于每一种所述像素而言是不相同的。所述第一电极和所述第二电极被设置成将所述有机堆叠膜夹在二者之间。根据本发明的显示器件和显示器件制造方法，能够抑制各像素的发光中的混色的发生。因此，在使用多种颜色的彩色显示中能够确保良好的色纯度。

