



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104244485 B

(45)授权公告日 2018.08.17

(21)申请号 201410238832.7

(22)申请日 2014.05.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104244485 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据
2013-118567 2013.06.05 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 野泽陵一 腰原健 佐藤久克

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51)Int.Cl.

H05B 33/02(2006.01)

H05B 33/04(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2010/0053038 A1,2010.03.04,

US 2010/0053038 A1,2010.03.04,

CN 1484478 A,2004.03.24,

JP 特开2010-140787 A,2010.06.24,

审查员 丁瑞平

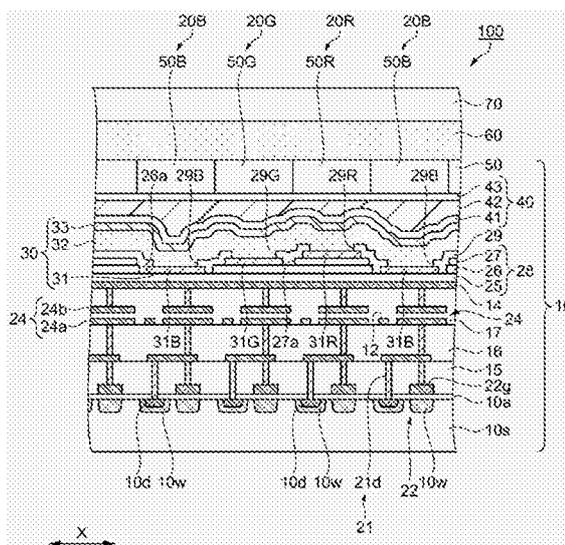
权利要求书5页 说明书19页 附图15页

(54)发明名称

电光装置、电光装置的制造方法以及电子设备

(57)摘要

本发明提供一种电光装置、电光装置的制造方法以及电子设备。电光装置具有第一像素、第二像素。第一像素、第二像素包含反射层、绝缘层、功能层、以及对置电极。绝缘层包含第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层。在第二绝缘层设置第一开口。在第一开口中将第一像素电极设置在第一绝缘层上。在第三绝缘层设置有第二开口。在第二开口中将第二像素电极设置在第二绝缘层上。本发明能够按照每个像素取出所希望的共振波长的光，并具有优良的光学特性。



1. 一种电光装置,其特征在于,具有:
基板;
第一像素,其形成在所述基板上;以及
第二像素,其与所述第一像素相邻,
所述第一像素包括:
反射层,其具有光反射性;
对置电极,其具有光反射性以及透光性;以及
设置在所述反射层与所述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极和包含发光层的功能层,

所述第二像素包括:
所述反射层;
所述对置电极;以及
设置在所述反射层与所述对置电极之间的所述绝缘层、第二像素电极和所述功能层,
所述绝缘层包括从所述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层和第三绝缘层,
在所述第二绝缘层设置有第一开口,
所述第一像素电极在所述第一开口中设置在所述第一绝缘层上,
在所述第三绝缘层设置有包含所述第一开口的第二开口,
所述第二像素电极在所述第二开口中与所述第一像素电极相邻地设置在所述第二绝缘层上,

所述第一绝缘层是与所述第二绝缘层不同的层,且相互由不同的材料形成。

2. 一种电光装置,其特征在于,具有:
基板;
第一像素,其形成在所述基板上;以及
第二像素,其与所述第一像素相邻,
所述第一像素包括:
反射层,其具有光反射性;
对置电极,其具有光反射性以及透光性;以及
设置在所述反射层与所述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极和包含发光层的功能层,

所述第二像素包括:
所述反射层;
所述对置电极;以及
设置在所述反射层与所述对置电极之间的所述绝缘层、第二像素电极和所述功能层,
所述绝缘层包括从所述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层,
在所述第二绝缘层设置有第一开口,
所述第一像素电极在所述第一开口中设置在所述第一绝缘层上,
通过所述第三绝缘层覆盖所述第一开口的一部分,由此在所述第三绝缘层设置在所述第一像素电极上开口的第二开口,
所述第二像素电极在所述第一开口中设置在所述第三绝缘层上,

所述第一绝缘层是与所述第二绝缘层不同的层,且相互由不同的材料形成。

3. 根据权利要求1或者2所述的电光装置,其特征在于,

具有与所述第二像素相邻的第三像素,

所述第三像素包括:

所述反射层;

所述对置电极;以及

设置在所述反射层与所述对置电极之间的所述绝缘层、第三像素电极和所述功能层,

所述第三像素电极设置在所述第三绝缘层上。

4. 根据权利要求3所述的电光装置,其特征在于,

所述第二像素电极与所述第一像素电极之间的区域的所述绝缘层的膜厚和所述反射层与所述第二像素电极之间的所述绝缘层的膜厚相同。

5. 根据权利要求4所述的电光装置,其特征在于,

所述第三绝缘层在与所述第三像素电极对应的位置被设置成岛状。

6. 根据权利要求3所述的电光装置,其特征在于,

所述第二像素电极与所述第三像素电极之间的区域的所述绝缘层的膜厚和所述反射层与所述第三像素电极之间的所述绝缘层的膜厚相同。

7. 根据权利要求6所述的电光装置,其特征在于,

所述第三绝缘层从与所述第三像素电极对应的位置遍及与所述第二像素电极对应的位置而被设置成岛状。

8. 一种电光装置的制造方法,其特征在于,

所述电光装置包括:

基板;

第一像素,其形成在所述基板上;以及

第二像素,其与所述第一像素相邻,

所述第一像素包括:

反射层,其具有光反射性;

对置电极,其具有光反射性以及透光性;以及

设置在所述反射层与所述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极和包含发光层的功能层,

所述第二像素包括:

所述反射层;

所述对置电极;以及

设置在所述反射层与所述对置电极之间的所述绝缘层、第二像素电极和所述功能层,

所述绝缘层包含从所述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层和第三绝缘层,

所述制造方法包括:

遍及所述第一像素以及所述第二像素而形成所述第一绝缘层的工序;

形成在与所述第一像素电极对应的位置具有第一开口的所述第二绝缘层的工序;

形成覆盖所述第二绝缘层且在与所述第一像素电极以及所述第二像素电极对应的位置具有第二开口的所述第三绝缘层的工序;

在所述第一开口中在所述第一绝缘层上形成所述第一像素电极,并且在所述第二开口中在所述第二绝缘层上形成所述第二像素电极的工序;

形成与所述第一像素电极和所述第二像素电极相接触的所述功能层的工序;以及形成覆盖所述功能层的所述对置电极的工序,

所述第一绝缘层是与所述第二绝缘层不同的层,且相互由不同的材料形成。

9. 一种电光装置的制造方法,其特征在于,

所述电光装置包括:

基板;

第一像素,其形成在所述基板上;以及

第二像素,其与所述第一像素相邻,

所述第一像素包括:

反射层,其具有光反射性;

对置电极,其具有光反射性以及透光性;以及

设置在所述反射层与所述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极和包含发光层的功能层,

所述第二像素包括:

所述反射层;

所述对置电极;以及

设置在所述反射层与所述对置电极之间的所述绝缘层、第二像素电极和所述功能层,

所述绝缘层包含从所述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层和第三绝缘层,

所述制造方法包括:

遍及所述第一像素以及所述第二像素而形成所述第一绝缘层的工序;

形成在与所述第一像素电极以及所述第二像素电极对应的位置具有第一开口的所述第二绝缘层的工序;

形成覆盖所述第二绝缘层且在所述第一像素电极对应的位置具有第二开口的所述第三绝缘层的工序;

在所述第二开口中在所述第一绝缘层上形成所述第一像素电极,并且在所述第一开口中在所述第二绝缘层上形成所述第二像素电极的工序;

形成与所述第一像素电极和所述第二像素电极相接触的所述功能层的工序;以及形成覆盖所述功能层的所述对置电极的工序,

所述第一绝缘层是与所述第二绝缘层不同的层,且相互由不同的材料形成。

10. 根据权利要求8或者9所述的电光装置的制造方法,其特征在于,

还具有与所述第二像素相邻的第三像素,

所述第三像素包括:

所述反射层;

所述对置电极;以及

设置在所述反射层与所述对置电极之间的所述绝缘层、第三像素电极和所述功能层,

在形成所述第一像素电极以及所述第二像素电极的工序中,将所述第三像素电极形成在所述第三绝缘层上。

11. 根据权利要求10所述的电光装置的制造方法,其特征在于,
在形成所述第三绝缘层的工序中,在与所述第三像素电极对应的位置将所述第三绝缘层形成为岛状。

12. 根据权利要求10所述的电光装置的制造方法,其特征在于,
在形成所述第三绝缘层的工序中,从与所述第三像素电极对应的位置遍及与所述第二像素电极对应的位置而将所述第三绝缘层形成为岛状。

13. 一种电子设备,其特征在于,
具备权利要求1~7中任意一项所述的电光装置。

14. 一种电子设备,其特征在于,
具备使用权利要求8~12中任意一项所述的电光装置的制造方法形成的电光装置。

15. 一种电光装置,其特征在于,
具有:
基板;
对置电极,其设置在所述基板的一表面,且具有光反射性和透光性;
反射层,其设置在所述基板与所述对置电极之间,且具有光反射性;
发光层,其设置在所述对置电极与所述反射层之间;
第一像素电极,其设置在所述反射层与所述发光层之间;
第二像素电极,其设置在所述反射层与所述发光层之间的、与所述第一像素电极相邻的位置;

第一绝缘层,其设置在所述反射层与所述发光层之间;
第二绝缘层,其设置在所述第一绝缘层与所述发光层之间;以及
第三绝缘层,其设置在所述第二绝缘层与所述发光层之间,
所述第二绝缘层在与所述第一像素电极重叠的位置设置有第一开口,
所述第三绝缘层在与所述第一像素电极及所述第二像素电极重叠的位置设置有第二开口,

所述第一绝缘层在所述第一开口与所述第二开口重叠的位置,位于所述第一像素电极与所述反射层之间,

所述第一绝缘层及所述第二绝缘层在与所述第二开口重叠的位置,位于所述第二像素电极与所述反射层之间,

所述第一绝缘层是与所述第二绝缘层不同的层,且相互由不同的材料形成。

16. 一种电光装置,其特征在于,
具有:
基板;
对置电极,其设置在所述基板的一表面,且具有光反射性和透光性;
反射层,其设置在所述基板与所述对置电极之间,且具有光反射性;
发光层,其设置在所述对置电极与所述反射层之间;
第一像素电极,其设置在所述反射层与所述发光层之间;
第二像素电极,其设置在所述反射层与所述发光层之间的、与所述第一像素电极相邻的位置;

第一绝缘层,其设置在所述反射层与所述发光层之间;

第二绝缘层,其设置在所述第一绝缘层与所述发光层之间;以及

第三绝缘层,其设置在所述第二绝缘层与所述发光层之间,

所述第二绝缘层在与所述第一像素电极及所述第二像素电极重叠的位置设置有第一开口,

所述第三绝缘层在与所述第一像素电极重叠的位置设置有第二开口,

所述第一绝缘层在与所述第二开口重叠的位置,位于所述第一像素电极与所述反射层之间,

所述第一绝缘层及所述第三绝缘层在所述第一开口与所述第二开口重叠的位置,位于所述第二像素电极与所述反射层之间,

所述第一绝缘层是与所述第二绝缘层不同的层,且相互由不同的材料形成。

电光装置、电光装置的制造方法以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电光装置、该电光装置的制造方法以及电子设备。

背景技术

[0002] 作为电光装置,公开有具备如下构造的电光装置及其制造方法,该电光装置具有射出相互不同的波长的光的第一像素、第二像素、第三像素,且具备第一像素、第二像素、第三像素的光学距离调整层的膜厚满足第一像素>第二像素>第三像素的关系的光共振构造(专利文献1)。

[0003] 根据专利文献1的电光装置的制造方法,示出如下的例子,形成用于构成上述光学距离调整层的透光膜,在该透光膜上形成膜厚满足第一像素>第二像素>第三像素的关系的掩模。之后,组合分段性地灰化去除膜厚不同的掩模的工序、和蚀刻通过灰化而露出的透光膜的工序,形成膜厚满足第一像素>第二像素>第三像素的关系的上述光学距离调整层。

[0004] 专利文献1:日本特开2009-134067号公报

[0005] 若要在各第一像素、第二像素、第三像素中获取所希望的共振波长的光,需要分别在第一像素、第二像素、第三像素中高精度地实现光学距离调整层的膜厚。然而,在上述专利文献1的电光装置的制造方法中,存在难以高精度地蚀刻透光膜的课题。作为其理由,例如列举若在上述分阶段的灰化中,相对于适当的灰化量产生过多与不足,则在灰化后的掩模的膜厚中产生偏差,而不能在整个所希望的范围内以适当的蚀刻量蚀刻透光膜。另外,例如还可以列举,难以实现稳定的蚀刻条件(蚀刻速度等),蚀刻后的透光膜的膜厚容易产生偏差。

[0006] 此外,存在想要尽可能减小像素间的阶梯差,抑制横跨像素间的阶梯差的布线、电极中的电阻的上升的课题。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述的课题的至少一部分而完成的,能够作为以下的方式或者应用例来实现。

[0008] 应用例

[0009] 本应用例的电光装置具有基板、形成在上述基板上的第一像素、以及与上述第一像素相邻的第二像素,上述第一像素包含具有光反射性的反射层、具有光反射性以及透光性的对置电极、设置在上述反射层与上述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极、以及包含发光层的功能层,上述第二像素包含上述反射层、上述对置电极、设置在上述反射层与上述对置电极之间的上述绝缘层、第二像素电极以及上述功能层,上述绝缘层包含从上述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层和第三绝缘层,在上述第二绝缘层设置有第一开口,将上述第一像素电极在上述第一开口中设置在上述第一绝缘层上,在上述第三绝缘层设置有包含上述第一开口的第二开口,将上述第二像素电极在上述第二开口中与上述第一

像素电极相邻地设置在上述第二绝缘层上。

[0010] 根据本应用例的结构,在反射层与第一像素电极之间存在第一绝缘层,在反射层与第二像素电极之间存在第一绝缘层和第二绝缘层。另外,在相邻的第一像素电极与第二像素电极之间存在第一绝缘层和第二绝缘层。因此,反射层和第一像素电极之间的上述绝缘层的第一膜厚、与反射层和第二像素电极之间的上述绝缘层的第二膜厚不同,且第一像素电极和第二像素电极之间的区域的上述绝缘层的第三膜厚与上述第二膜厚大致相同。

[0011] 因此,与像专利文献1那样分阶段地蚀刻透光膜,使光学距离调整层中的光学距离按照每个像素而不同的情况相比,不用蚀刻第一绝缘层,在形成第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层时使它们成为所希望的膜厚即可。即,能够提供能够高精度地调整每个像素的光共振构造中的光学距离,且能够在第一像素与第二像素中获取各自所希望的共振波长的光的电光装置。

[0012] 应用例

[0013] 本应用例的其他的电光装置具有基板、形成在上述基板上的第一像素、与上述第一像素相邻的第二像素,上述第一像素包含具有光反射性的反射层、具有光反射性以及透光性的对置电极、设置在上述反射层与上述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极以及包含发光层的功能层,上述第二像素包含上述反射层、上述对置电极、以及设置在上述反射层与上述对置电极之间的上述绝缘层、第二像素电极和上述功能层,上述绝缘层包含从上述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层和第三绝缘层,在上述第二绝缘层设置有第一开口,将上述第一像素电极在上述第一开口中设置在上述第一绝缘层上,通过上述第三绝缘层覆盖上述第一开口的一部分,由此在上述第三绝缘层设置在上述第一像素电极上开口的第二开口,上述第二像素电极在上述第一开口中设置在上述第三绝缘层上。

[0014] 根据本应用例的结构,在反射层与第一像素电极之间存在第一绝缘层,在反射层与第二像素电极之间存在第一绝缘层和第三绝缘层。另外,在相邻的第一像素电极和第二像素电极之间存在第一绝缘层和第三绝缘层。因此,反射层和第一像素电极之间的上述绝缘层的第一膜厚、与反射层和第二像素电极之间的上述绝缘层的第二膜厚不同,并且第一像素电极和第二像素电极之间的区域的上述绝缘层的第三膜厚与上述第二膜厚大致相同。

[0015] 因此,与像专利文献1那样分阶段地蚀刻透光膜,使光学距离调整层中的光学距离按照每个像素而不同的情况相比,不用蚀刻第一绝缘层,在形成第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层时使它们成为所希望的膜厚。即,能够提供能够高精度地调整每个像素的光共振构造中的光学距离,且能够在第一像素与第二像素中取出各自所希望的共振波长的光的电光装置。

[0016] 在上述应用例的电光装置中,具有与上述第二像素相邻的第三像素,上述第三像素包含上述反射层、上述对置电极、以及设置在上述反射层与上述对置电极之间的上述绝缘层、第三像素电极和上述功能层,上述第三像素电极设置在上述第三绝缘层上。

[0017] 根据该结构,第一像素、第二像素、第三像素的各自的反射层与像素电极之间的绝缘层的膜厚为第一像素<第二像素<第三像素。换句话说,能够提供能够在各个第一像素、第二像素、第三像素中取出所希望的共振波长的光的电光装置。

[0018] 在上述应用例的电光装置中,优选上述第二像素电极和上述第三像素电极之间的区域的上述绝缘层的膜厚,与上述反射层和上述第二像素电极之间的上述绝缘层的膜厚相

同。

[0019] 在上述应用例的电光装置中,也可以在与上述第三像素电极对应的位置将上述第三绝缘层设置成岛状。

[0020] 根据这些结构,在第一像素电极与第二像素电极之间只产生与第二绝缘层的膜厚相当的阶梯差,所以能够减小第一像素电极与第二像素电极之间的阶梯差。另外,在第二像素电极与第三像素电极之间只产生与第三绝缘层的膜厚相当的阶梯差,所以能够减小第二像素电极与第三像素电极的阶梯差。

[0021] 在上述应用例的电光装置中,优选上述第二像素电极和上述第三像素电极之间的区域的上述绝缘层的膜厚与上述反射层和上述第三像素电极之间的上述绝缘层的膜厚相同。

[0022] 在上述应用例的电光装置中,也可以从与上述第三像素电极对应的位置遍及与上述第二像素电极对应的位置,将上述第三绝缘层设置成岛状。

[0023] 根据这些结构,在第一像素电极与第二像素电极之间、以及第二像素电极与第三像素电极之间只产生与第三绝缘层的膜厚相当的阶梯差,所以能够减小第一像素电极与第二像素电极之间、以及第二像素电极与第三像素电极之间的阶梯差。

[0024] 另外,若通过这些结构,来减小像素电极间的阶梯差,则容易使设置在像素电极上的功能层、对置电极、密封膜等的表面平坦。换句话说,能够防止横跨该阶梯差的对置电极、布线等的断线。另外,能够提高覆盖对置电极的密封膜的密封性能。

[0025] 应用例

[0026] 本应用例的电光装置的制造方法是具有以下部件的电光装置的制造方法,上述电光装置具备基板、形成在上述基板上的第一像素、与上述第一像素相邻的第二像素,上述第一像素包含具有光反射性的反射层、具有光反射性以及透光性的对置电极、设置在上述反射层与上述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极、以及包含发光层的功能层,上述第二像素包含上述反射层、上述对置电极、设置上述反射层与上述对置电极之间的上述绝缘层、第二像素电极、以及上述功能层,上述绝缘层包含从上述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层和第三绝缘层,上述制造方法具备:遍及上述第一像素以及上述第二像素而形成上述第一绝缘层的工序;形成在与上述第一像素电极对应的位置具有第一开口的上述第二绝缘层的工序;形成覆盖上述第二绝缘层且在与上述第一像素电极以及上述第二像素电极对应的位置具有第二开口的上述第三绝缘层的工序;在上述第一开口在上述第一绝缘层上形成上述第一像素电极,并且在上述第二开口在上述第二绝缘层上形成上述第二像素电极的工序;形成与上述第一像素电极和上述第二像素电极相接触的上述功能层的工序;以及形成覆盖上述功能层的上述对置电极的工序。

[0027] 根据本应用例的方法,在反射层与第一像素电极之间形成第一绝缘层,在反射层与第二像素电极之间形成第一绝缘层和第二绝缘层。另外,在相邻的第一像素电极与第二像素电极之间形成第一绝缘层和第二绝缘层。因此,反射层和第一像素电极之间的上述绝缘层的第一膜厚、与反射层和第二像素电极之间的上述绝缘层的第二膜厚不同,并且第一像素电极与第二像素电极之间的区域的上述绝缘层的第三膜厚与上述第二膜厚大致相同。

[0028] 因此,与像专利文献1那样分阶段地蚀刻透光膜,使光学距离调整层中的光学距离按照每个像素而不同的情况相比,不用蚀刻第一绝缘层,以分别成为所希望的膜厚的方式

形成使第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层即可。即,能够制造能够高精度地调整每个像素的光共振构造中的光学距离,且能够在第一像素与第二像素中取出各自所希望的共振波长的光的电光装置。

[0029] 应用例

[0030] 本应用例的其他的电光装置的制造方法是具有以下部件的电光装置的制造方法,上述电光装置具备基板、形成在上述基板上的第一像素、与上述第一像素相邻的第二像素,上述第一像素包含具有光反射性的反射层、具有光反射性以及透光性的对置电极、设置在上述反射层与上述对置电极之间的绝缘层、第一像素电极、以及包含发光层的功能层,上述第二像素包含上述反射层、上述对置电极、设置在上述反射层与上述对置电极之间的上述绝缘层、第二像素电极、以及上述功能层,上述绝缘层包含从上述反射层侧依次层叠的第一绝缘层、第二绝缘层和第三绝缘层,上述制造方法具备:遍及上述第一像素以及上述第二像素而形成上述第一绝缘层的工序;形成在与上述第一像素电极以及上述第二像素电极对应的位置具有第一开口的上述第二绝缘层的工序;形成覆盖上述第二绝缘层且在与上述第一像素电极对应的位置具有第二开口的上述第三绝缘层的工序;在上述第二开口中在上述第一绝缘层上形成上述第一像素电极,并且在上述第一开口中在上述第二绝缘层上形成上述第二像素电极的工序;形成与上述第一像素电极和上述第二像素电极相接触的上述功能层的工序;以及形成覆盖上述功能层的上述对置电极的工序。

[0031] 根据本应用例的方法,在反射层与第一像素电极之间形成第一绝缘层,在反射层与第二像素电极之间形成第一绝缘层与第三绝缘层。另外,在相邻的第一像素电极与第二像素电极之间形成第一绝缘层与第三绝缘层。因此,反射层和第一像素电极之间的上述绝缘层的第一膜厚、与反射层和第二像素电极之间的上述绝缘层的第二膜厚不同,并且第一像素电极和第二像素电极之间的区域的上述绝缘层的第三膜厚与上述第二膜厚大致相同。

[0032] 因此,与像专利文献1那样分阶段地蚀刻透光膜,使光学距离调整层中的光学距离按照每个像素而不同的情况相比,不用蚀刻第一绝缘层,以分别成为所希望的膜厚的方式形成第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层即可。即,能够提供能够高精度地调整每个像素的光共振构造中的光学距离,且能够在第一像素与第二像素中取出各自所希望的共振波长的光的电光装置。

[0033] 在上述应用例的电光装置的制造方法中,优选还具有与上述第二像素相邻的第三像素,上述第三像素包含上述反射层、上述对置电极、设置在上述反射层与上述对置电极之间的上述绝缘层、第三像素电极、以及上述功能层,上述第三像素电极在形成上述第一像素电极以及上述第二像素电极的工序中,形成在上述第三绝缘层上。

[0034] 根据该方法,能够制造在第一像素、第二像素、第三像素中,分别使光共振构造中的光学距离不同,并且对其进行高精度地调整,而能够取出所希望的共振波长的光的电光装置。

[0035] 在上述应用例的电光装置的制造方法中,优选在形成上述第三绝缘层的工序中,在与上述第三像素电极对应的位置将上述第三绝缘层形成为岛状。

[0036] 在上述应用例的电光装置的制造方法中,优选在形成上述第三绝缘层的工序中,从与上述第三像素电极对应的位置遍及与上述第二像素电极对应的位置而将上述第三绝缘层形成为岛状。

[0037] 根据这些方法,在第一像素电极与第二像素电极之间、在第二像素电极与第三像素电极之间只产生与各自的光共振构造中的绝缘层的膜厚之差相当的阶梯差,所以能够减小像素电极间的阶梯差。

[0038] 另外,若通过这些方法,来减小像素电极间的阶梯差,则容易使形成在各自的像素电极上的功能层、对置电极、密封膜等的表面平坦。换句话说,能够防止横跨该阶梯差的对置电极、布线等的断线。另外,能够提高覆盖对置电极的密封膜的密封性能。

[0039] 应用例

[0040] 本应用例的电子设备具备上述应用例所记载的电光装置。

[0041] 应用例

[0042] 本应用例的电子设备具备使用上述应用例所记载的电光装置的制造方法形成的电光装置。

[0043] 根据这些应用例,能够提供能够按照每个像素取出所希望的共振波长的光,并具有优良的光学特性的电子设备。

附图说明

[0044] 图1是表示作为第一实施方式的电光装置的有机EL装置的结构示意俯视图。

[0045] 图2是表示发光像素的电气结构的等价电路图。

[0046] 图3是表示发光像素的结构示意俯视图。

[0047] 图4是表示沿着X方向切割发光像素时的构造示意剖视图。

[0048] 图5是表示沿着Y方向切割发光像素时的构造示意剖视图。

[0049] 图6是表示第一实施方式的有机EL装置的制造方法的流程图。

[0050] 图7(a)~图7(f)是表示第一实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。

[0051] 图8是表示第二实施方式的有机EL装置的发光像素的结构示意俯视图。

[0052] 图9是表示第二实施方式的有机EL装置的发光像素的X方向的构造示意剖视图。

[0053] 图10是表示第二实施方式的有机EL装置的发光像素的Y方向的构造示意剖视图。

[0054] 图11是表示第二实施方式的有机EL装置的制造方法的流程图。

[0055] 图12(a)~图12(f)是表示第二实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。

[0056] 图13是表示作为电子设备的一个例子的头戴式显示器的示意图。

[0057] 图14是表示变形例1的有机EL装置中的第三绝缘层的配置示意俯视图。

[0058] 图15是表示变形例2的有机EL装置中的第三绝缘层的配置示意俯视图。

具体实施方式

[0059] 以下,根据附图对本发明具体化后的实施方式进行了说明。此外,适当地放大或者缩小显示所使用的附图,使说明的部分成为能够识别的状态。

[0060] 此外,在以下的方式中,例如在记载为“在基板上”的情况下,表示以相接的方式配置在基板上的情况、或者经由其他的构成物配置在基板上的情况、或者一部分以相接的方式配置在基板上、一部分经由其他的构成物配置在基板上的情况。

[0061] 第一实施方式

[0062] 电光装置

[0063] 首先,列举有机电致发光装置(以下称为有机EL装置)作为本实施方式的电光装置的一个例子,并参照图1~图3进行说明。

[0064] 图1是表示作为第一实施方式的电光装置的有机EL装置的结构示意俯视图,图2是表示发光像素的电气结构的等价电路图,图3是表示发光像素的结构示意俯视图。

[0065] 如图1所示,作为本实施方式的电光装置的有机EL装置100具备:作为基板的元件基板10、以矩阵状配置于元件基板10的显示区域E的多个发光像素20、作为驱动控制多个发光像素20的周边电路的数据线驱动电路101以及扫描线驱动电路102、以及用于实现与外部电路的电连接的多条外部连接用端子103。

[0066] 发光像素20具有能够得到蓝色(B)的发光发光像素20B、能够得到绿色(G)的发光发光像素20G、以及能够得到红色(R)的发光发光像素20R。另外,在附图上纵向排列能够得到相同颜色的发光的发光像素20,在附图上,在横向上按照B、G、R的顺序反复配置得到不同颜色的发光的发光像素20。这样的发光像素20的配置也被称为条纹方式,但并不局限于此。例如,得到不同颜色的发光的发光像素20的横向上的配置也可以不是B、G、R的顺序,例如,也可以为R、G、B的顺序。

[0067] 以下,将能够得到相同颜色的发光的发光像素20所排列的纵向设为Y方向,将与Y方向正交的方向设为X方向,来进行说明。

[0068] 后述发光像素20的详细结构,但本实施方式中的发光像素20B、20G、20R分别具备作为发光元件的有机电致发光元件(以下称为有机EL元件)、和与B、G、R的各种颜色对应的彩色滤光片,能够将来自有机EL元件的发光转换为B、G、R的各颜色,进行全彩显示。另外,按照各发光像素20B、20G、20R构建用于使来自有机EL元件的发光波长范围中的特定的波长的灰度提高的光共振构造。

[0069] 在有机EL装置100中,发光像素20B、20G、20R作为子像素发挥作用,由能够得到与B、G、R对应的发光的3个发光像素20B、20G、20R构成图像显示中的一个像素单位。此外,像素单位的构成并不局限于此,像素单位也可以包括能够得到B、G、R以外的发光色(包括白色)的发光像素20。

[0070] 沿着元件基板10的第一边部,在X方向上排列设置多条外部连接用端子103。另外,在Y方向上,在外部连接用端子103与显示区域E之间配置数据线驱动电路101,并沿X方向延伸。另外,在X方向上,以隔着显示区域E相互对置的方式设置有一对扫描线驱动电路102。

[0071] 如上所述,在显示区域E以矩阵状设置有多个发光像素20,如图2所示,作为与发光像素20对应的信号线,在元件基板10设置有扫描线11、数据线12、点亮控制线13、电源线14。

[0072] 在本实施方式中,扫描线11与点亮控制线13在X方向上平行延伸,数据线12与电源线14在Y方向上平行延伸。

[0073] 在显示区域E,与配置成矩阵状的多个发光像素20中的M行对应地设置多条扫描线11和多条点亮控制线13,分别与图1所示的一对扫描线驱动电路102连接。另外,与配置成矩阵状的多个发光像素20中的N列对应地设置有多条数据线12和多条电源线14,多条数据线12与图1所示的数据线驱动电路101连接,多条电源线14与多条外部连接用端子103中的其中一条连接。

[0074] 在扫描线11与数据线12的交叉部附近设置有构成发光像素20的像素电路的第一

晶体管21、第二晶体管22、第三晶体管23、存储电容24、以及作为发光元件的有机EL元件30。

[0075] 有机EL元件30具有作为阳极的像素电极31、作为阴极的对置电极33、以及夹持在这两个电极间的、包含发光层的功能层32。对置电极33是横跨多个发光像素20而共用地设置的电极,例如,相对于由电源线14供给的电源电压Vdd,被供给低电位的基准电位Vss、GND电位。

[0076] 第一晶体管21以及第三晶体管23例如是n沟道型的晶体管。第二晶体管22例如是p沟道型的晶体管。

[0077] 第一晶体管21的栅极电极与扫描线11连接,一方的电流端与数据线12连接,另一方的电流端与第二晶体管22的栅极电极、和存储电容24的一方的电极连接。

[0078] 第二晶体管22的一方的电流端与电源线14连接,且与存储电容24的另一方的电极连接。第二晶体管22的另一方的电流端与第三晶体管23的一方的电流端连接。换言之,第二晶体管22与第三晶体管23共用一对电流端中的一个电流端。

[0079] 第三晶体管23的栅极电极与点亮控制线13连接,另一方的电流端与有机EL元件30的像素电极31连接。

[0080] 各第一晶体管21、第二晶体管22以及第三晶体管23中的一对电流端的一方是源极,另一方是漏极。

[0081] 在这样的像素电路中,若从扫描线驱动电路102向扫描线11供给的扫描信号Yi的电压水平为高电平,则n沟道型的第一晶体管21为导通状态(ON)。数据线12与存储电容24经由导通状态(ON)的第一晶体管21电连接。而且,若从数据线驱动电路101向数据线12供给数据信号,则数据信号的电压水平Vdata与由电源线14给予的电源电压Vdd的电位差被存储至存储电容24。

[0082] 若从扫描线驱动电路102向扫描线11供给的扫描信号Yi的电压水平为低电平,则n沟道型的第一晶体管21为截止状态(OFF),第二晶体管22的栅极-源极间电压Vgs保持在给予电压水平Vdata时的电压。另外,在扫描信号Yi成为低电平后,由点亮控制线13供给的点亮控制信号Vgi的电压水平成为高电平,第三晶体管23成为导通状态(ON)。这样,在第二晶体管22的源极-漏极间流有与第二晶体管22的栅极-源极电压Vgs对应的电流。具体而言,该电流在从电源线14经由第二晶体管22以及第三晶体管23至有机EL元件30的流路中流动。

[0083] 有机EL元件30根据流过有机EL元件30的电流的大小来发光。流过有机EL元件30的电流根据第二晶体管22的栅极-源极间的电压Vgs,且根据设定的第二晶体管22和有机EL元件30的动作点而确定。第二晶体管22的栅极-源极间的电压Vgs是在扫描信号Yi为高电平时,通过数据线12的电压水平Vdata与电源电压Vdd的电位差而被存储电容24保持的电压。这样,发光像素20根据数据信号中的电压水平Vdata以及第三晶体管23成为导通状态期间的长度来规定发光灰度。换句话说,能够根据数据信号中的电压水平Vdata的值,来给予发光像素20与图像信息对应的灰度的灰阶性,能够进行全彩显示。

[0084] 此外,在本实施方式中,发光像素20的像素电路并不局限于具有3个晶体管21、22、23,也可以为具有开关用晶体管和驱动用晶体管的结构。另外,构成像素电路的晶体管可以为n沟道型的晶体管,也可以为p沟道型的晶体管,还可以具备n沟道型的晶体管以及p沟道型的晶体管的双方。另外,构成发光像素20的像素电路的晶体管可以是在半导体基板具有有源层的MOS型晶体管,也可以是薄膜晶体管,还可以是场效应晶体管。

[0085] 另外,作为扫描线11、数据线12以外的信号线的点亮控制线13、电源线14的配置受到晶体管、存储电容24的配置影响,但并不局限于此。

[0086] 在本实施方式中,以下对作为构成发光像素20的像素电路的晶体管,采用了在半导体基板上具有有源层的MOS型晶体管的例子进行说明。

[0087] 发光像素的结构

[0088] 参照图3对发光像素20的具体的结构进行说明。如图3所示,发光像素20B、20G、20R在俯视时为矩形,沿着Y方向配置其长边方向。在发光像素20B、20G、20R分别设置有图2所示的等价电路的有机EL元件30。为了区分按照各发光像素20B、20G、20R设置的有机EL元件30,有时也说明为有机EL元件30B、30G、30R。另外,为了按照各发光像素20B、20G、20R区分有机EL元件30的像素电极31,有时也说明为像素电极31B、31G、31R。

[0089] 在发光像素20B设置有像素电极31B、和使像素电极31B与第三晶体管23电连接的接触部31Bc。同样,在发光像素20G设置有像素电极31G、和使像素电极31G与第三晶体管23电连接的接触部31Gc。在发光像素20R设置有像素电极31R、和使像素电极31R与第三晶体管23电连接的接触部31Rc。

[0090] 各像素电极31B、31G、31R也在俯视时呈大致矩形,在长边方向的上方侧分别配置有各接触部31Bc、31Gc、31Rc。

[0091] 发光像素20B、20G、20R分别具有绝缘构造,该绝缘构造使相邻的像素电极31彼此电绝缘,并且在像素电极31B、31G、31R上形成有用于规定与功能层32(参照图4)接触的区域开口29B、29G、29R。

[0092] 此外,在本实施方式中,发光像素20B相当于本发明的第一像素,发光像素20G相当于本发明的第二像素,发光像素20R相当于本发明的第三像素。因此,像素电极31B相当于本发明的第一像素电极,像素电极31G相当于本发明的第二像素电极,像素电极31R相当于本发明的第三像素电极。

[0093] 另外,作为向有机EL元件30B、30G、30R的功能层32注入电荷的像素电极31B、31G、31R而实质发挥作用的部分是由上述绝缘构造中的开口29B、29G、29R规定且分别与功能层32接触的部分。因此,在各像素电极31B、31G、31R中,被后述的第四绝缘层29(参照图4、图5)覆盖的部分是经由上述各接触部31Bc、31Gc、31Rc与第三晶体管23电连接的布线部分。即,换句话说,也可以说与功能层32接触的像素电极31B、31G、31R的部分相当于本发明中的第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极。

[0094] 接下来,参照图4以及图5对发光像素20的构造进行说明。图4是表示沿着X方向切割发光像素时的构造的示意剖视图,图5是表示沿着Y方向切割发光像素时的构造的示意剖视图。此外,在图4中示出像素电路中的、第一晶体管21以及第二晶体管22、和与第一晶体管21以及第二晶体管22相关的布线等,省略第三晶体管23的图示。在图5中示出像素电路中的、第二晶体管22以及第三晶体管23、和与第二晶体管22以及第三晶体管23相关的布线等,省略第一晶体管21的图示。另外,图5表示沿着Y方向切割发光像素20G时的构造。

[0095] 如图4所示,有机EL装置100具备形成有发光像素20B、20G、20R、彩色滤光片50等的元件基板10、和透光性的密封基板70。元件基板10与密封基板70通过兼具粘合性和透明性的树脂层60贴合。彩色滤光片50具有与B、G、R的各颜色对应的滤光片层50B、50G、50R。各滤光片层50B、50G、50R分别与发光像素20B、20G、20R对应地配置在元件基板10上。从功能层32

发出的光透过对应的滤光片层50B、50G、50R的某一个而从密封基板70侧射出。换句话说,有机EL装置100为顶部发光构造。

[0096] 由于有机EL装置100是顶部发光构造,所以元件基板10的基体材料10s不仅可以使使用透明的玻璃基板,也能够使用不透明的陶瓷基板、半导体基板。

[0097] 在本实施方式中,作为基体材料10s使用半导体基板。半导体基板例如是硅基板。

[0098] 在基体材料10s上设置有通过向半导体基板注入离子而形成的阱部10w、和通过向阱部10w注入与阱部10w不同的种类的离子而形成的作为有源层的离子注入部10d。阱部10w作为发光像素20中的晶体管21、22、23的沟道发挥作用,离子注入部10d作为发光像素20中的晶体管21、22、23的源极-漏极、布线的一部分发挥作用。

[0099] 接下来,形成覆盖形成有离子注入部10d、阱部10w的基体材料10s的表面的绝缘膜10a。绝缘膜10a作为栅绝缘膜发挥作用。在绝缘膜10a上例如形成多晶硅等导电膜,并将其图案化来形成栅极电极22g。将栅极电极22g配置成与作为第二晶体管22的沟道发挥作用的阱部10w对置。在其他的晶体管21、第三晶体管23中也同样地配置有栅极电极。

[0100] 接下来,形成覆盖栅极电极22g的第一层间绝缘膜15。然后,贯通第一层间绝缘膜15,例如形成到达第一晶体管21的漏极、第二晶体管22的栅极电极22g的接触孔。形成至少覆盖该接触孔内且覆盖第一层间绝缘膜15的表面的导电膜,并将其图案化,例如形成与第一晶体管21的漏极电极21d和第二晶体管22的栅极电极22g连接的布线。

[0101] 接下来,形成覆盖第一层间绝缘膜15上的各种布线的第二层间绝缘膜16。然后,贯通第二层间绝缘膜16,形成到达形成在第一层间绝缘膜15上的布线的接触孔。形成至少覆盖该接触孔内且覆盖第二层间绝缘膜16的表面的导电膜,并将其图案化,例如形成使存储电容24的一方的电极24a与第二晶体管22的栅极电极22g电连接的接触部。另外,在一方的电极24a的同层上形成数据线12。数据线12通过在图4中省略图示的布线与第一晶体管21的源极连接。

[0102] 接下来,形成至少覆盖一方的电极24a的电介质层(在图4中省略图示)。另外,在隔着电介质层与一方的电极24a对置的位置形成存储电容24的另一方的电极24b。由此,形成在一对电极24a、24b间具有电介质层的存储电容24。

[0103] 接下来,形成覆盖数据线12以及存储电容24的第三层间绝缘膜17。贯通第三层间绝缘膜17,例如形成到达存储电容24的另一方的电极24b、形成在第二层间绝缘膜16上的布线的接触孔。形成至少覆盖该接触孔内且覆盖第三层间绝缘膜17的表面的导电膜,并将其图案化,形成电源线14、使电源线14与另一方的电极24b连接的接触部。在本实施方式中,使用兼具光反射性和导电性的、例如Al(铝)、Ag(银)等金属、或者这些金属的合金来形成电源线14。另外,电源线14形成为除了与发光像素20B、20G、20R的接触部31Bc、31Gc、31Rc(参照图3)重叠的部分以外,与像素电极31B、31G、31R对置,且构成遍及显示区域E的平面。电源线14的与像素电极31B、31G、31R对置的部分作为反射层发挥作用。

[0104] 此外,也可以为利用具有导电性的材料形成电源线14,在电源线14与像素电极31B、31G、31R之间设置反射层的结构。

[0105] 这里,参照图5,对发光像素20(发光像素20G)中的Y方向的剖面构造进行说明。如图5所示,在基体材料10s上设置有第二晶体管22与第三晶体管23共用的阱部10w。在该阱部10w设置有3个离子注入部10d。3个离子注入部10d中位于中央侧的离子注入部10d作为第二

晶体管22与第三晶体管23共用的漏极22d (23d) 发挥作用。设置覆盖该阱部10w的绝缘膜10a。然后,以覆盖绝缘膜10a的方式,例如形成多晶硅等的导电膜,将该导电膜图案化,从而在绝缘膜10a上形成第二晶体管22的栅极电极22g以及第三晶体管23的栅极电极23g。栅极电极22g、23g被配置成与中央侧的离子注入部10d和端侧的离子注入部10d之间的阱部10w中的作为沟道发挥作用的部分对置。

[0106] 接下来,第二晶体管22的栅极电极22g通过贯通第一层间绝缘膜15和第二层间绝缘膜16的接触孔,与设置在第二层间绝缘膜16上的存储电容24的一方的电极24a连接。第二晶体管22的源极电极22s通过贯通第二层间绝缘膜16以及第三层间绝缘膜17的接触孔,与设置在第三层间绝缘膜17上的电源线14连接。

[0107] 第三晶体管23的栅极电极23g通过贯通第一层间绝缘膜15的接触孔,与设置在第一层间绝缘膜15上的点亮控制线13连接。在第一层间绝缘膜15上除了设置有点亮控制线13以外,还设置有扫描线11。扫描线11经由图5中未图示的接触孔与第一晶体管21的栅极连接。

[0108] 第三晶体管23的源极电极23s通过贯通第二层间绝缘膜16以及第三层间绝缘膜17、还有绝缘层28的接触孔,与设置在绝缘层28 (第三绝缘层27) 上的布线106连接。布线106是与发光像素20G的接触部31Gc对应地设置的,布线106与像素电极31G在该接触部31Gc中相接,从而实现电连接。

[0109] 与发光像素20G相同,经由接触部31Bc、接触部31Rc进行各个发光像素20B、20R的像素电极31B、31R与对应的第三晶体管23的源极电极23s电连接(参照图3)。

[0110] 有机EL元件30设置在作为反射层发挥作用的电源线14上。另外,能够按照各发光像素20B、20G、20R取出不同的共振波长的光的光共振构造构建在电源线14上。电源线14以俯视时遍及设置有发光像素20B、20G、20R的显示区域E地覆盖第三层间绝缘膜17的表面的方式形成。另外,将电源线14的除了用于设置上述接触部31Bc、31Gc、31Rc的部分以外的部分图案化,上述接触部31Bc、31Gc、31Rc用于实现像素电极31B、31G、31R和对应的第三晶体管23的电连接。因此,成为由设置在比电源线14靠下层的像素电路的结构引起的凹凸不易给设置比电源线14靠上层的光共振构造带来影响的构造。

[0111] 设置在比电源线14靠上层的光共振构造相当于本发明的特征部分,所以以下,作为本实施方式电光装置的制造方法,参照图6、图7具体地进行说明。图6是表示第一实施方式的有机EL装置的制造方法的流程图,图7(a)~图7(f)是表示第一实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。此外,图7相当于图4中的发光像素20B、20G、20R的X方向的示意剖视图,省略基体材料10s中的设置在比电源线14靠下层的像素电路、布线的图示。

[0112] 电光装置的制造方法

[0113] 如图6所示,作为本实施方式电光装置的有机EL装置100的制造方法包括第一绝缘层的形成工序(步骤S1)、第二绝缘层的形成工序(步骤S2)、第三绝缘层的形成工序(步骤S3)、第二开口的形成工序(步骤S4)、第一开口的形成工序(步骤S5)、像素电极的形成工序(步骤S6)、第四绝缘层的形成工序(步骤S7)、功能层的形成工序(步骤S8)、对置电极的形成工序(步骤S9)。

[0114] 在图6的步骤S1~步骤S3中,如图7(a)所示,以覆盖电源线14的方式形成第一绝缘层25。接着,在第一绝缘层25上层叠形成第二绝缘层26、第三绝缘层27。在本实施方式中,作

为形成第一绝缘层25的绝缘材料使用氮化硅(SiN)。作为形成第二绝缘层26、第三绝缘层27的绝缘材料使用氧化硅(SiO₂)。像这样使用不同的绝缘材料是为了在之后进行的第二绝缘层26以及第三绝缘层27的图案化中,使第一绝缘层25具有蚀刻选择比。将层叠的第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27统称为绝缘层28。然后,进入步骤S4。

[0115] 接下来,在图6的步骤S4中,如图7(b)所示,形成覆盖绝缘层28的光敏抗蚀剂(光刻胶)层,通过曝光、显影形成抗蚀剂图案81。在抗蚀剂图案81上形成与第二开口27a(参照图7(c))对应的开口81a。然后,对在开口81a露出的第三绝缘层27进行部分蚀刻,如图3以及图7(c)所示,俯视时,形成用于以后配置发光像素20B的像素电极31B和发光像素20G的像素电极31G的第二开口27a。作为使用氧化硅形成的第三绝缘层27的蚀刻方法,优选使用例如利用了CF₄、C₂F₈等的包含氟的处理气体的干式蚀刻法。然后,进入步骤S5。

[0116] 在图6的步骤S5中,如图7(d)所示,形成覆盖绝缘层28的光敏抗蚀剂层,通过曝光、显影形成抗蚀剂图案82。在抗蚀剂图案82中形成与第一开口26a对应的开口82a。以开口82a的一端处于与第三绝缘层27的第二开口27a的一端相同的位置,且以使在第二开口27a内露出的第二绝缘层26的面积中的大致一半露出的方式覆盖第二开口27a的方式形成抗蚀剂图案82。并且,对在第二开口27a内露出的第二绝缘层26进行部分蚀刻,如图3以及图7(e)所示,俯视时,在第二开口27a内形成用于之后配置发光像素20B的像素电极31B的第一开口26a。与第三绝缘层27相同,第二绝缘层26的蚀刻也使用干式蚀刻法。然后,进入步骤S6。

[0117] 在图6的步骤S6中,如图7(f)所示,形成覆盖第一开口26a以及第二开口27a,并且覆盖第三绝缘层27的透明导电膜,并将其图案化,从而在第一开口26a内形成像素电极31B,在第二开口27a内形成像素电极31G,在第三绝缘层27上形成像素电极31R。透明导电膜例如是ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)膜、IZO(Indium Zinc Oxide:氧化铟锌)膜。像素电极31B、31G、31R的膜厚约为100nm。由此,在电源线14与像素电极31B之间存在第一绝缘层25,在电源线14与像素电极31G之间存在第一绝缘层25和第二绝缘层26,在电源线14与像素电极31R之间存在第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27。以下,与配置在电源线14与像素电极31之间的绝缘层的层数无关,将其称为绝缘层28。若将第一绝缘层25的平均膜厚设为d₁,将第二绝缘层26的平均膜厚设为d₂,将第三绝缘层27的平均膜厚设为d₃,则像素电极31B与像素电极31G之间的绝缘层28的膜厚为d₁加上d₂得出的d₄。另外,像素电极31G与像素电极31R之间的绝缘层28的膜厚为d₁加上d₂和d₃得出的d₅。换言之,在X方向上的像素电极31B与像素电极31G之间产生与d₂相当的阶梯差。另外,在X方向上的像素电极31G与像素电极31R之间产生与d₃相当的阶梯差。然后,进入步骤S7。

[0118] 在图6的步骤S7中,形成覆盖像素电极31B、31G、31R的第四绝缘层29。例如使用氧化硅(SiO₂)来形成第四绝缘层29。然后,为了规定之后形成的功能层32和各像素电极31B、31G、31R接触的区域,对第四绝缘层29进行部分蚀刻,形成在像素电极31B、31G、31R上开口的开口29B、29G、29R(参照图3以及图4)。第四绝缘层29的膜厚约为60nm。与第三绝缘层27相同,第四绝缘层29的蚀刻也优选使用干式蚀刻法。然后,进入步骤S8。

[0119] 在图6的步骤S8中,以遍及配置有像素电极31B、31G、31R的显示区域E,填充上述开口29B、29G、29R的方式形成功能层32(参照图4)。

[0120] 功能层32包含作为发光材料使用有机半导体材料的发光层,例如包含从像素电极31侧依次层叠的空穴注入层、空穴输送层、发光层、电子输送层、电子注入层等而构成。并不

对功能层32的结构进行特别限定,能够应用公知的结构。例如,功能层32也可以是包含能够得到B(蓝)、G(绿)、R(红)的各种发光颜色的发光层而实现白色发光的功能层、包含能够得到B(蓝)和橙的发光颜色的发光层而实现伪白色的功能层。另外,以改善发光效率等为目的,也可以为包含有助于或妨碍向发光层注入的作为载流子的空穴、电子的移动的中间层的结构。

[0121] 不对构成功能层32的各层的形成方法进行特别限定,例如,能够使用真空蒸镀法等气相工艺、喷墨法等液相工艺。或者也可以使气相工艺和液相工艺双方组合来形成功能层32。然后,进入步骤S9。

[0122] 在图6的步骤S9中,以至少横跨显示区域E覆盖功能层32的方式形成作为共用的阴极的对置电极33。在本实施方式中,例如使用包含Ag的合金(MgAg等),并控制膜厚地形成对置电极33,以使其具有光反射性和透光性。考虑到由水分、热量等引起的功能层32的损伤,优选使用真空蒸镀法等气相工艺来形成对置电极33。由此,按照各发光像素20B、20G、20R形成有机EL元件30(参照图4)。

[0123] 接下来,形成覆盖形成于显示区域E的多个有机EL元件30的密封层40。在本实施方式中,密封层40由覆盖对置电极33的表面的第一密封膜41、缓冲层42、以及覆盖缓冲层42的第二密封膜43构成。

[0124] 使用水分、氧气等气体不易透过(气体阻隔性),并且获得透明性的、例如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化钛等金属氧化物等无机化合物来形成第一密封膜41。作为形成方法,优选使用能够在低温下形成致密的膜的气相工艺,例如,能够列举等离子体CVD法、ECR等离子体溅射法等高密度等离子体成膜法、真空蒸镀法、离子镀膜法。第一密封膜41的膜厚约为200nm~400nm。

[0125] 第一密封膜41的表面受到设置在下层的有机EL元件30等构造体的影响而产生凹凸。在本实施方式中,为了防止由该凹凸、异物的附着等引起的第二密封膜43的密封功能的降低,形成缓冲层42,该缓冲层至少覆盖第一密封膜41的表面中的显示区域E,至少缓和显示区域E中的该凹凸,使其平坦化。

[0126] 缓冲层42例如是使用具有透明性的有机树脂溶解于溶剂形成的溶液,通过印刷法、旋涂法涂覆该溶液后进行干燥而形成的有机树脂层。作为有机树脂,能够列举环氧树脂等。由于缓和第一密封膜41的表面的该凹凸,或覆盖附着于第一密封膜41的异物而使其平坦化,所以优选其膜厚为1 μ m~5 μ m,在本实施方式中,使用环氧树脂形成了膜厚约为3 μ m的缓冲层42。优选以俯视时至少覆盖功能层32的方式,并且以覆盖对置电极33的方式形成缓冲层42。通过以至少覆盖功能层32的方式形成缓冲层42,能够缓和功能层32的端部的凹凸。此外,缓冲层42也可以形成为除了覆盖显示区域E以外,还覆盖周边电路(数据线驱动电路101以及一对扫描线驱动电路102)的显示区域E侧的至少一部分(参照图1)。

[0127] 接下来,形成覆盖缓冲层42的第二密封膜43。与第一密封膜41相同,使用兼具透明性和气体阻隔性,且耐水性、耐热性优良的无机化合物来形成第二密封膜43。作为无机化合物,列举氧化硅、氮化硅、氮氧化硅。能够使用与第一密封膜41相同的方法来形成第二密封膜43。为了在成膜时不产生裂缝,优选在200nm~700nm的范围内成膜第二密封膜43的膜厚,更为优选在300nm~400nm的范围内成膜。由此,至少在显示区域E形成了第一密封膜41和第二密封膜43隔着缓冲层42层叠而成的密封层40(参照图4以及图5)。若以覆盖对置电极33的

方式形成密封层40中的缓冲层42,则能够利用第一密封膜41和直接层叠在缓冲层42上的第二密封膜43,来覆盖对置电极33的端部。

[0128] 在周边电路(数据线驱动电路101以及一对扫描线驱动电路102)和元件基板10的端面之间的区域,第一密封膜41与第二密封膜43相接层叠。在元件基板10的第一边部侧设置有贯通第一密封膜41、第二密封膜43的开口,外部连接用端子103位于开口内(参照图1)。

[0129] 接下来,如图4以及图5所示,在密封层40上形成彩色滤光片50。彩色滤光片50具有与发光像素20B、20G、20R对应的滤光片层50B、50G、50R。通过对感光性树脂层进行曝光、显影来形成滤光片层50B、50G、50R,其中,感光性树脂层例如是通过涂覆包含染料、颜料等颜色材料溶解或者分散形成的感光性树脂材料的溶液后进行干燥而得到的。因此,在形成3种颜色的滤光片层50B、50G、50R的情况下,至少进行3次曝光、显影。图4示出滤光片层50B、50G、50R的膜厚相同,但实际上,为了在来自有机EL元件30的发光透过各滤光片层50B、50G、50R时,得到适当的色度、白平衡等光学特性,在 $1.0\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 的范围内分别调整滤光片层50B、50G、50R的膜厚。

[0130] 另外,以俯视时分别与对应的像素电极31B、31G、31R重合的方式对滤光片层50B、50G、50R进行曝光、显影。并且,也可以以相邻的滤光片层的边界位于像素电极间,另一方的滤光片层的一部分与一方的滤光片层重叠的方式进行曝光、显影。

[0131] 包含形成在基体材料10s上的像素电路、有机EL元件30、密封层40、彩色滤光片50的元件基板10经由兼具粘合性和透明性的树脂层60与密封基板70贴合(参照图4以及图5)。树脂层60例如能够使用热固化型、光固化型的环氧树脂材料等。在将该树脂材料涂覆到元件基板10上后,将密封基板70按压于元件基板10,在使该树脂材料扩展到规定的范围后使其固化。由此,完成有机EL装置100。

[0132] 在本实施方式中,成为使从有机EL元件30发出的光透过彩色滤光片50,从而按照各发光像素20B、20G、20R得到所希望的发光颜色的结构。此外,按照各发光像素20B、20G、20R,在作为反射层发挥作用的电源线14与对置电极33之间构建光共振构造,得到在与B、G、R的各发光颜色对应的共振波长中增强了亮度(灰度)的发光。

[0133] 各发光像素20B、20G、20R的共振波长由作为反射层的电源线14与对置电极33之间的光学的距离(也称为光路长)决定。

[0134] 具体而言,若将从反射层到对置电极33的光学距离设为D、将在反射层处的反射中的相位偏移设为 ϕ_L 、将在对置电极33处的反射中的相位偏移设为 ϕ_U 、将驻波的峰值波长设为 λ 、将整数设为m,则光学距离D满足下述的公式(1)。

$$[0135] \quad D = \{ (2\pi m + \phi_L + \phi_U) / 4\pi \} \lambda \cdots (1)$$

[0136] 发光像素20B、20G、20R的光共振构造中的光学距离D按照B、G、R的顺序增大,通过使配置在电源线14与像素电极31之间的绝缘层28的膜厚不同对其进行调整。具体而言,在电源线14与像素电极31B之间存在第一绝缘层25,在电源线14与像素电极31G之间存在第一绝缘层25以及第二绝缘层26,在电源线14与像素电极31R之间存在绝缘层28(第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27),从而该光学距离D根据各发光像素20B、20G、20R而不同。能够以光透过的绝缘层28的膜厚(t)与折射率(n)的积表示绝缘层28的光学距离。

[0137] 例如,将发光像素20B中的灰度的峰值波长(共振波长)设定为470nm。同样地,将发光像素20G中的灰度的峰值波长(共振波长)设定为540nm,将发光像素20R中的灰度的峰值

波长(共振波长)设定为610nm。

[0138] 为了实现上述峰值波长,例如若如上所述那样,将由ITO等透明导电膜构成的像素电极31B、31G、31R的膜厚大约设为100nm,将功能层32的膜厚大约设为110nm,在上述公式(1)中,设为 $m=1$,计算出反射层与对置电极33之间的绝缘层28的膜厚,则在发光像素20B中得到50nm的值,在发光像素20G中得到115nm的值,在发光像素20R中得到170nm的值。因此,能够将由氮化硅(SiN)构成的第一绝缘层25的膜厚的范围设为40nm~100nm,将由氧化硅(SiO₂)构成的第二绝缘层26的膜厚的范围设为40nm~50nm,将由氧化硅(SiO₂)构成的第三绝缘层27的膜厚的范围设为40nm~70nm。

[0139] 此外,为了高精度地实现上述峰值波长,鉴于构成绝缘层28的第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27的折射率、像素电极31以及功能层32的膜厚以及折射率、作为反射层的电源线14以及对置电极33的膜厚及折射率以及消光系数,来设定用于按照各发光像素20调整光学距离D的绝缘层28的膜厚。另外,光透过的层的折射率取决于透过的光的波长。

[0140] 上述第一实施方式的效果如以下所述。

[0141] (1) 在作为发光像素20B的反射层发挥作用的电源线14和像素电极31B之间配置有第一绝缘层25。在发光像素20G的电源线14与像素电极31G之间配置有第一绝缘层25以及第二绝缘层26。在发光像素20R的电源线14与像素电极31R之间配置有第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27。根据这样的光共振构造,在形成第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27时,只要将它们的膜厚控制在规定的范围内,就能够从各个有机EL元件30B、30G、30R获取所希望的峰值波长的光。即,与分阶段地蚀刻透光膜来构成或者形成按照各发光像素使光学距离不同的光学距离调整层的情况相比,能够高精度地调整各发光像素20B、20G、20R的光共振构造中的光学距离,能够提供或者制造具备分别具有所希望的光学特性的发光像素20B、20G、20R的有机EL装置100。

[0142] (2) 像素电极31B被配置在从形成于第二绝缘层26的第一开口26a露出的第一绝缘层25上。在X方向与像素电极31B相邻的像素电极31G被配置在从形成于第三绝缘层27的第二开口27a露出的第二绝缘层26上。另外,在X方向与像素电极31G相邻的像素电极31R被配置在第三绝缘层27上。遍及发光像素20B、20G、20R共用地形成第一绝缘层25,遍及发光像素20G、20R共用地形成第二绝缘层26。因此,在X方向相邻的像素电极31B与像素电极31G之间的阶梯差相当于第二绝缘层26的平均膜厚 d_2 。另外,在X方向相邻的像素电极31G与像素电极31R之间的阶梯差相当于第三绝缘层27的平均膜厚 d_3 。因此,与按照各发光像素在反射层与像素电极之间将膜厚不同的绝缘层配置成岛状的情况相比,能够减小在像素电极间产生的阶梯差。因此,以横跨该阶梯差的方式形成的功能层32、对置电极33、密封层40不易受到该阶梯差的影响。换句话说,能够防止横跨该阶梯差的对置电极33、布线等的断线。另外,能够提高覆盖对置电极33的第一密封膜41的密封性能。另外,例如,若使第二绝缘层26与第三绝缘层27的平均膜厚几乎相同,则能够减小像素电极间的阶梯差的偏差。

[0143] 第二实施方式

[0144] 接下来,参照图8~图10对作为第二实施方式的电光装置的有机EL装置进行说明。图8是表示第二实施方式的有机EL装置的发光像素的结构示意俯视图,图9是表示第二实施方式的有机EL装置的发光像素的X方向的构造示意剖视图,图10是表示第二实施方式的有机EL装置的发光像素的Y方向的构造示意剖视图。作为第二实施方式的电光装置的

有机EL装置是相对于上述第一实施方式的有机EL装置100使发光像素20B、20G、20R中的光共振构造不同的装置。因此,对于与有机EL装置100相同的结构标注相同的符号,并省略详细的说明。另外,图9是与第一实施方式中的图4对应的示意剖视图,图10是与第一实施方式中的图5对应的示意剖视图。

[0145] 如图8所示,与第一实施方式相同,本实施方式的有机EL装置200中的各个发光像素20B、20G、20R在俯视时为矩形,沿着Y方向配置长边方向。与发光像素20B、20G、20R对应地设置有有机EL元件30B、30G、30R。

[0146] 发光像素20B、20G、20R的各像素电极31B、31G、31R也在俯视时呈大致矩形,在长边方向的上方侧配置有用于实现各个像素电极31B、31G、31R与第三晶体管23电连接的接触部31Bc、31Gc、31Rc。

[0147] 后面进行详细叙述,但与在X方向相邻的像素电极31B和像素电极31G对应的第一开口26b被设置在第二绝缘层26上。另外,与像素电极31B对应的第二开口27b被设置在第三绝缘层27上。

[0148] 此外,各个发光像素20B、20G、20R具有绝缘构造,该绝缘构造使相邻的像素电极31彼此电绝缘,并且在像素电极31B、31G、31R上形成用于规定与功能层32接触的区域开口29B、29G、29R。

[0149] 接下来,参照图9以及图10,对本实施方式中的发光像素20B、20G、20R的构造进行说明。此外,由于元件基板10的比电源线14靠下层的像素电路的构造与第一实施方式相同,所以对与第一实施方式不同的比电源线14靠上层的光共振构造进行说明。

[0150] 如图9所示,以覆盖电源线14的方式形成第一绝缘层25。遍及发光像素20B、20G、20R共用地形成第一绝缘层25。

[0151] 在第一绝缘层25上层叠有第二绝缘层26。在第二绝缘层26上形成有与在X方向相邻的像素电极31B和像素电极31G对应的第一开口26b。像素电极31B在第一开口26b中形成在第一绝缘层25上。

[0152] 在第二绝缘层26上层叠有第三绝缘层27。详细而言,第三绝缘层27以填充第一开口26b的大致一半的方式层叠在第二绝缘层26上。由此,在第三绝缘层27上形成与像素电极31B对应的第二开口27b。像素电极31G在第一开口26b中形成在第三绝缘层27上。另外,像素电极31R形成在覆盖第二绝缘层26的第三绝缘层27上。换言之,与在X方向相邻的像素电极31G和像素电极31R对应地形成第三绝缘层27。

[0153] 以覆盖各像素电极31B、31G、31R的外缘的方式形成第四绝缘层29。由此,像素电极31B、31G、31R成为相互绝缘状态,在各个像素电极31B、31G、31R上形成开口29B、29G、29R。

[0154] 与各像素电极31B、31G、31R接触,且在发光像素20B、20G、20R中共用地形成功能层32。以覆盖功能层32的方式形成对置电极33。以覆盖对置电极33的方式形成第一密封膜41。以至少遍及显示区域E覆盖第一密封膜41的方式形成缓冲层42。以覆盖缓冲层42的方式形成第二密封膜43。另外,在图9中省略图示,但第二密封膜43覆盖没有被缓冲层42覆盖的第一密封膜41的部分。

[0155] 在通过缓冲层42进行平坦化后的第二密封膜43上,换句话说在密封层40上形成有与发光像素20B、20G、20R对应的滤光片层50B、50G、50R(彩色滤光片50)。

[0156] 接下来,参照图10,对发光像素20(发光像素20G)的Y方向的光共振构造进行说明。

如图10所示,在Y方向相邻的像素电极31G形成在填充第二绝缘层26的第一开口26b的第三绝缘层27上。另外,像素电极31G以和与第三晶体管23的源极电极23s电连接的接触孔107接触的方式形成在第三绝缘层27上。接触孔107是贯通绝缘层28(第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27)而形成的,接触孔107与像素电极31G接触的部分是接触部31Gc。其他的发光像素20B、20R中的像素电极31B、31R和对应的第三晶体管23的源极电极23s的电连接是通过与发光像素20G的接触部31Gc相同的构造的接触部31Bc、31Rc来实现的。

[0157] 包括形成在基体材料10s上的像素电路、包括光共振构造的有机EL元件30、密封层40、彩色滤光片50的元件基板10经由树脂层60与密封基板70贴合。换句话说,有机EL装置200也是顶部发光型的发光装置。

[0158] 电光装置的制造方法

[0159] 接下来,参照图11以及图12对作为本实施方式电光装置的制造方法的有机EL装置200的制造方法进行说明。图11是表示第二实施方式的有机EL装置的制造方法的流程图,图12(a)~图12(f)是表示第二实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。

[0160] 如图11所示,本实施方式的有机EL装置200的制造方法包含第一绝缘层的形成工序(步骤S11)、第二绝缘层的形成工序(步骤S12)、第一开口的形成工序(步骤S13)、第三绝缘层的形成工序(步骤S14)、第二开口的形成工序(步骤S15)、像素电极的形成工序(步骤S16)、第四绝缘层的形成工序(步骤S17)、功能层的形成工序(步骤S18)、以及对置电极的形成工序(步骤S19)。

[0161] 在图11的步骤S11~步骤S12中,如图12(a)所示,以覆盖电源线14的方式形成第一绝缘层25。接着,在第一绝缘层25上层叠形成第二绝缘层26。在本实施方式中,作为形成第一绝缘层25的绝缘材料使用氮化硅(SiN)。作为形成第二绝缘层26的绝缘材料使用氧化硅(SiO₂)。像这样使用不同的绝缘材料是为了在之后进行的第二绝缘层26以及第三绝缘层27的图案化中,使第一绝缘层25具有蚀刻选择比。然后,进入步骤S13。

[0162] 在图11的步骤S13中,如图12(b)所示,形成覆盖第二绝缘层26的光敏抗蚀剂层,并通过曝光-显影形成抗蚀剂图案83。在抗蚀剂图案83中形成与第一开口26b(参照图12(c))对应的开口83a。然后,对在开口83a露出的第二绝缘层26进行部分蚀刻,如图8以及图12(c)所示,形成俯视用于以后配置发光像素20B的像素电极31B和发光像素20G的像素电极31G的第一开口26b。作为使用氧化硅形成的第二绝缘层26的蚀刻方法,优选使用例如使用了CF₄、C₂F₈等包含氟的处理气体的干式蚀刻法。然后,进入步骤S14。

[0163] 在图11的步骤S14~步骤S15中,如图12(d)所示,首先,形成对形成在第二绝缘层26上的第一开口26b进行填充,并且覆盖第二绝缘层26的第三绝缘层27。作为形成第三绝缘层27的绝缘材料使用氧化硅(SiO₂)。然后,形成覆盖第三绝缘层27的光敏抗蚀剂层,并通过曝光、显影形成抗蚀剂图案84。在抗蚀剂图案84中形成与第二开口27b(参照图12(e))对应的开口84a。以开口84a的一方端与第二绝缘层26的第一开口26b的一方端处于相同的位置,且以使填充第一开口26b的第三绝缘层27的面积中的、大致一半露出的方式覆盖第三绝缘层27的方式来形成抗蚀剂图案84。并且,对在开口84a内露出的第三绝缘层27进行部分蚀刻,如图8以及图12(e)所示,俯视时在第一开口26b内形成用于以后配置发光像素20B的像素电极31B的第二开口27b。与第二绝缘层26相同,第三绝缘层27的蚀刻也使用干式蚀刻法。然后,进入步骤S16。

[0164] 在图11的步骤S16中,形成覆盖第二开口27b,并且覆盖第三绝缘层27的透明导电膜,并将其图案化,如图12(f)所示,在第二开口27b内形成像素电极31B,在填充第一开口26b的第三绝缘层27上形成像素电极31G。另外同时,在覆盖第二绝缘层26的第三绝缘层27上形成像素电极31R。透明导电膜例如是ITO(Indium Tin Oxide)膜、IZO(Indium Zinc Oxide)膜。像素电极31B、31G、31R的膜厚约为100nm。由此,在电源线14与像素电极31B之间存在第一绝缘层25,在电源线14与像素电极31G之间存在第一绝缘层25和第三绝缘层27,在电源线14和像素电极31R之间存在第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27。若将第一绝缘层25的平均膜厚设为 d_1 ,将第二绝缘层26的平均膜厚设为 d_2 ,将第三绝缘层27的平均膜厚设为 d_3 ,则在X方向相邻的像素电极31B与像素电极31G之间的绝缘层28的膜厚为 d_1 加上 d_3 所得的 d_4 。另外,在X方向相邻的像素电极31G与像素电极31R之间的绝缘层28的膜厚为 d_1 加上 d_2 和 d_3 所得的 d_5 。换言之,在X方向的像素电极31B与像素电极31G之间产生与 d_3 相当的阶梯差。另外,在X方向的像素电极31G与像素电极31R之间产生与 d_2 相当的阶梯差。

[0165] 上述第二实施方式的效果如以下所述。

[0166] (1) 在作为发光像素20B的反射层发挥作用的电源线14与像素电极31B之间配置有第一绝缘层25。在发光像素20G的电源线14与像素电极31G之间配置有第一绝缘层25以及第三绝缘层27。在发光像素20R的电源线14与像素电极31R之间配置有第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27。根据这样的光共振构造,在形成第一绝缘层25、第二绝缘层26、第三绝缘层27时,只要将它们的膜厚控制在规定的范围内,就能够从各个有机EL元件30B、30G、30R取出所希望的峰值波长的光。即,与分阶段地蚀刻透光膜来构成或者形成按照各发光像素使光学距离不同的光学距离调整层的情况相比,能够高精度地调整各发光像素20B、20G、20R的光共振构造中的光学距离,能够提供或者制造具备分别具有所希望的光学特性的发光像素20B、20G、20R的有机EL装置200。

[0167] (2) 像素电极31B配置在从形成于第二绝缘层26的第一开口26b露出的第一绝缘层25上。在X方向与像素电极31B相邻的像素电极31G配置在填充了第一开口26b的第三绝缘层27上。另外,在X方向与像素电极31G相邻的像素电极31R配置在层叠于第二绝缘层26的第三绝缘层27上。遍及发光像素20B、20G、20R共用地形成第一绝缘层25,与发光像素20R对应地形成第二绝缘层26。与像素电极31G和像素电极31R对应地形成第三绝缘层27。因此,在X方向相邻的像素电极31B与像素电极31G之间的阶梯差相当于第三绝缘层27的平均膜厚 d_3 。另外,在X方向相邻的像素电极31G与像素电极31R之间的阶梯差相当于第二绝缘层26的平均膜厚 d_2 。因此,与按照各发光像素在反射层与像素电极之间将膜厚不同的绝缘层配置成岛状的情况相比,能够减小在像素电极间产生的阶梯差。因此,以横跨该阶梯差的方式形成的功能层32、对置电极33、密封层40不易受到该阶梯差的影响。换句话说,能够防止横跨该阶梯差的对置电极33、布线等的断线。另外,能够提高覆盖对置电极33的第一密封膜41的密封性能。另外,例如若使第二绝缘层26与第三绝缘层27的平均膜厚大致相同,则能够减小像素电极间的阶梯差的偏差。

[0168] 第三实施方式

[0169] 接下来,参照图13对作为第三实施方式的电子设备进行说明。图13是表示作为电子设备的一个例子的头戴式显示器示意图。

[0170] 如图13所示,作为本实施方式的电子设备的头戴式显示器(HMD)1000具有与左右

眼对应地设置的2个显示部1001。观察者M通过像眼镜那样将头戴式显示器1000佩戴于头部,能够看见显示于显示部1001的文字、图像等。例如,若在左右的显示部1001显示考虑了视差的图像,则也能够欣赏立体的映像。

[0171] 在显示部1001安装有作为上述第一实施方式的自发光型的显示装置的有机EL装置100(或者上述第二实施方式的有机EL装置200)。因此,能够提供得到所希望的光学特性,并具有优良的显示品质的轻型的头戴式显示器1000。

[0172] 头戴式显示器1000并不限于观察者M直接观察显示部1001的显示内容的结构,也可以为通过反射镜等间接地观察显示内容的结构。

[0173] 另外,头戴式显示器1000并不限于具有2个显示部1001,也可以为具备与左右眼的其中一只眼睛对应的一个显示部1001的结构。

[0174] 此外,安装上述有机EL装置100或者上述有机EL装置200的电子设备并不限于头戴式显示器1000。例如列举抬头显示器、数码相机的EVF(电子取景器)、便携式信息终端、导航器等具有显示部的电子设备。另外,并不限于显示部,也能够将本发明应用于照明装置、曝光装置。

[0175] 本发明并不限于上述的实施方式,在不违背从技术方案以及说明书整体读取的发明的主旨或者思想的范围内能够适当地变更,伴随那样的变更的电光装置及该电光装置的制造方法、以及应用该电光装置的电子设备也包含在本发明的技术范围内。在上述实施方式以外也考虑各种变形例。以下,列举变形例进行说明。

[0176] 变形例1

[0177] 上述有机EL装置100中的第三绝缘层27的配置并不局限于此。图14是表示变形例1的有机EL装置中的第三绝缘层的配置的示意俯视图。例如,如图14所示,变形例1的有机EL装置150具有与像素电极31B对应地设置于第二绝缘层26的第一开口26a。在从第一开口26a露出的第一绝缘层25上配置像素电极31B。在X方向与像素电极31B相邻的像素电极31G配置在层叠于第一绝缘层25的第二绝缘层26上。另外,在X方向与像素电极31G相邻的像素电极31R配置在与像素电极31R对应地以岛状配置在第二绝缘层26上的第三绝缘层27上。由此,在像素电极31G的周边部,特别是在接触部31Gc的周边没有配置第三绝缘层27,所以能够减少横跨阶梯差的像素电极31G、其他的布线中的电阻上升等。同样,在发光像素20R的接触部31Rc的周边部也没有配置第三绝缘层27,所以得到相同的效果。

[0178] 变形例2

[0179] 上述有机EL装置200中的第三绝缘层27的配置并不局限于此。图15是表示变形例2的有机EL装置中的第三绝缘层的配置的示意俯视图。例如,如图15所示,变形例2的有机EL装置250具有与像素电极31B和像素电极31G对应地设置于第二绝缘层26的第一开口26b。在从第一开口26b露出的第一绝缘层25上配置像素电极31B。在X方向与像素电极31B相邻的像素电极31G配置在填充第一开口26b,并且与像素电极31G和像素电极31R对应地配置成岛状的第三绝缘层27上。另外,在X方向与像素电极31G相邻的像素电极31R配置在配置成上述岛状的第三绝缘层27上。由此,在像素电极31G以及像素电极31R的周边部,特别是在接触部31Gc、31Rc侧没有配置第三绝缘层27,所以能够减少横跨阶梯差的像素电极31G、31R、其他的布线中的电阻上升等。另外,能够使X方向上的像素电极31G与像素电极31R之间的区域平坦化。换句话说,能够减少在X方向上的像素电极31G与像素电极31R之间产生阶梯差。

[0180] 变形例3

[0181] 在上述有机EL装置100或者有机EL装置200中,发光像素20B、20G、20R的结构并不局限于此。例如,并不限于彩色滤光片50形成在元件基板10侧,也可以形成在密封基板70侧。并且,彩色滤光片50不是必需的,也可以为在各发光像素20B、20G、20R中从有机EL元件30得到所希望的颜色发光的结构。

[0182] 附图标记说明

[0183] 10…作为基板的元件基板;14…作为反射层的电源线;20B…作为第一像素的发光像素;20G…作为第二像素的发光像素;20R…作为第三像素的发光像素;25…第一绝缘层;26…第二绝缘层;26a、26b…第二绝缘层的第一开口;27…第三绝缘层;27a、27b…第三绝缘层的第二开口;28…绝缘层;30、30B、30G、30R…有机EL元件;31B…作为第一像素电极的像素电极;31G…作为第二像素电极的像素电极;31R…作为第三像素电极的像素电极;32…功能层;33…对置电极;100、150、200、250…作为电光装置的有机EL装置;1000…作为电子设备的头戴式显示器。

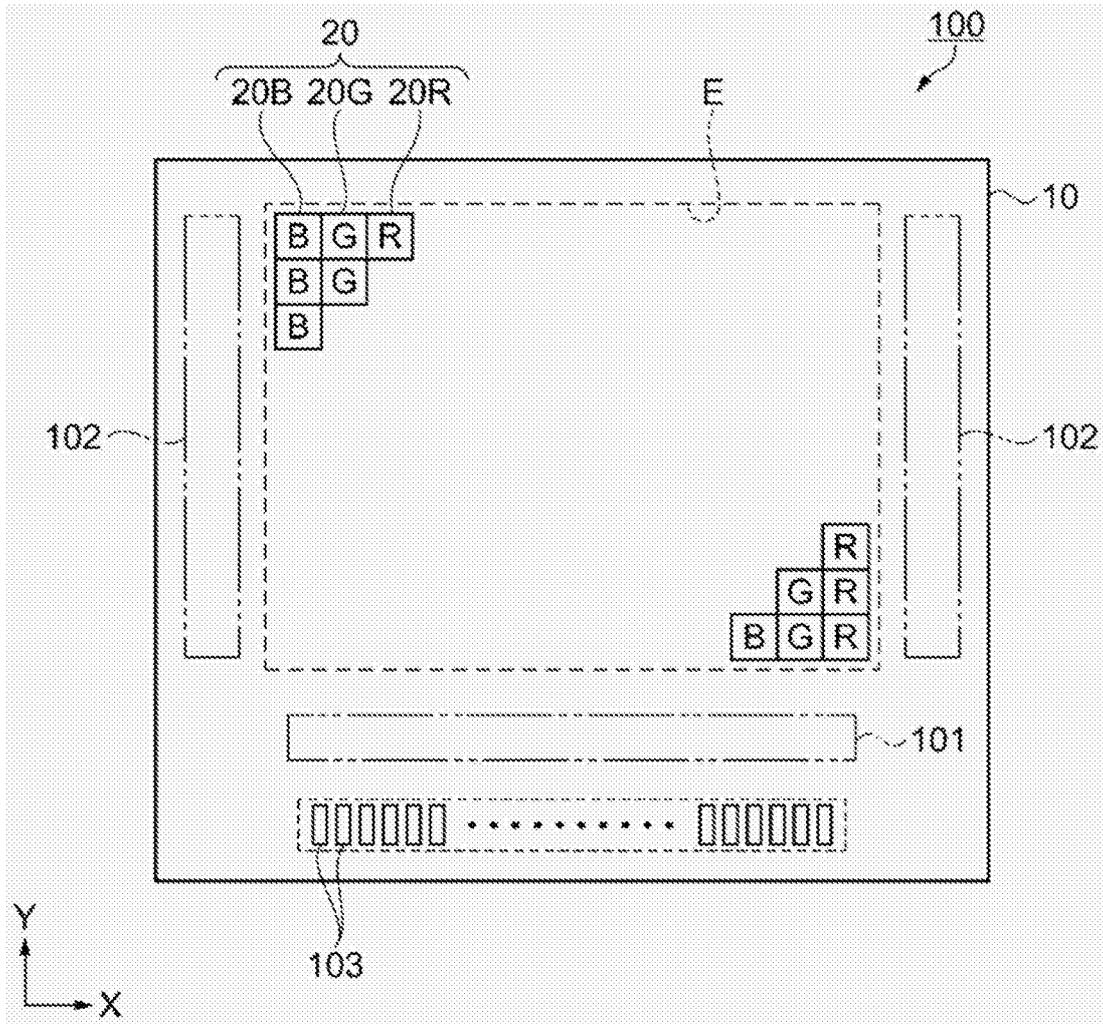


图1

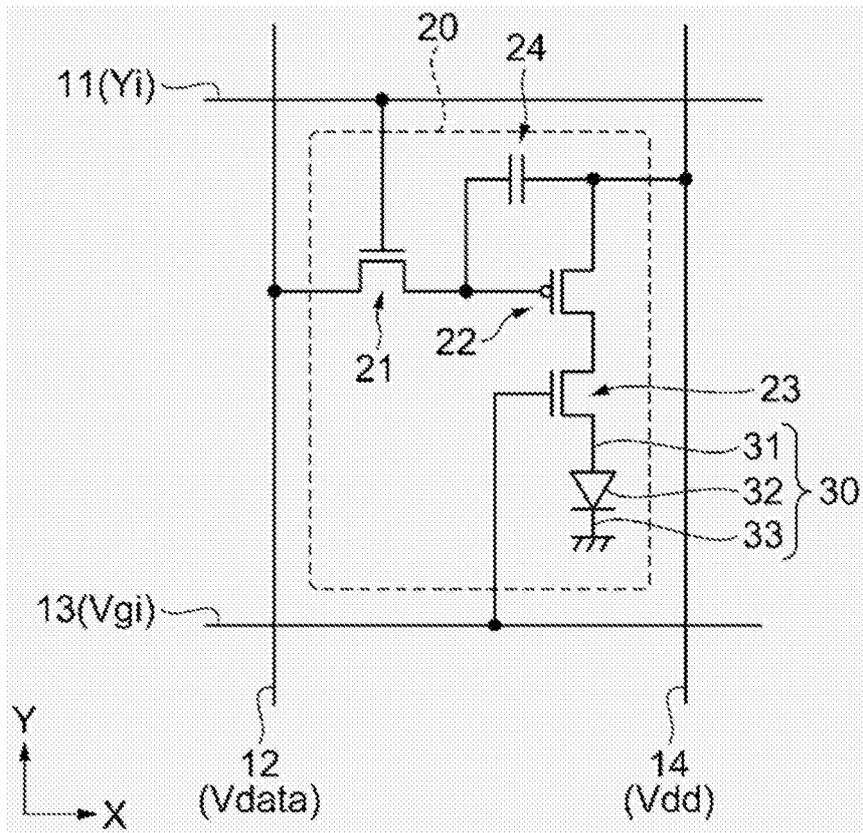


图2

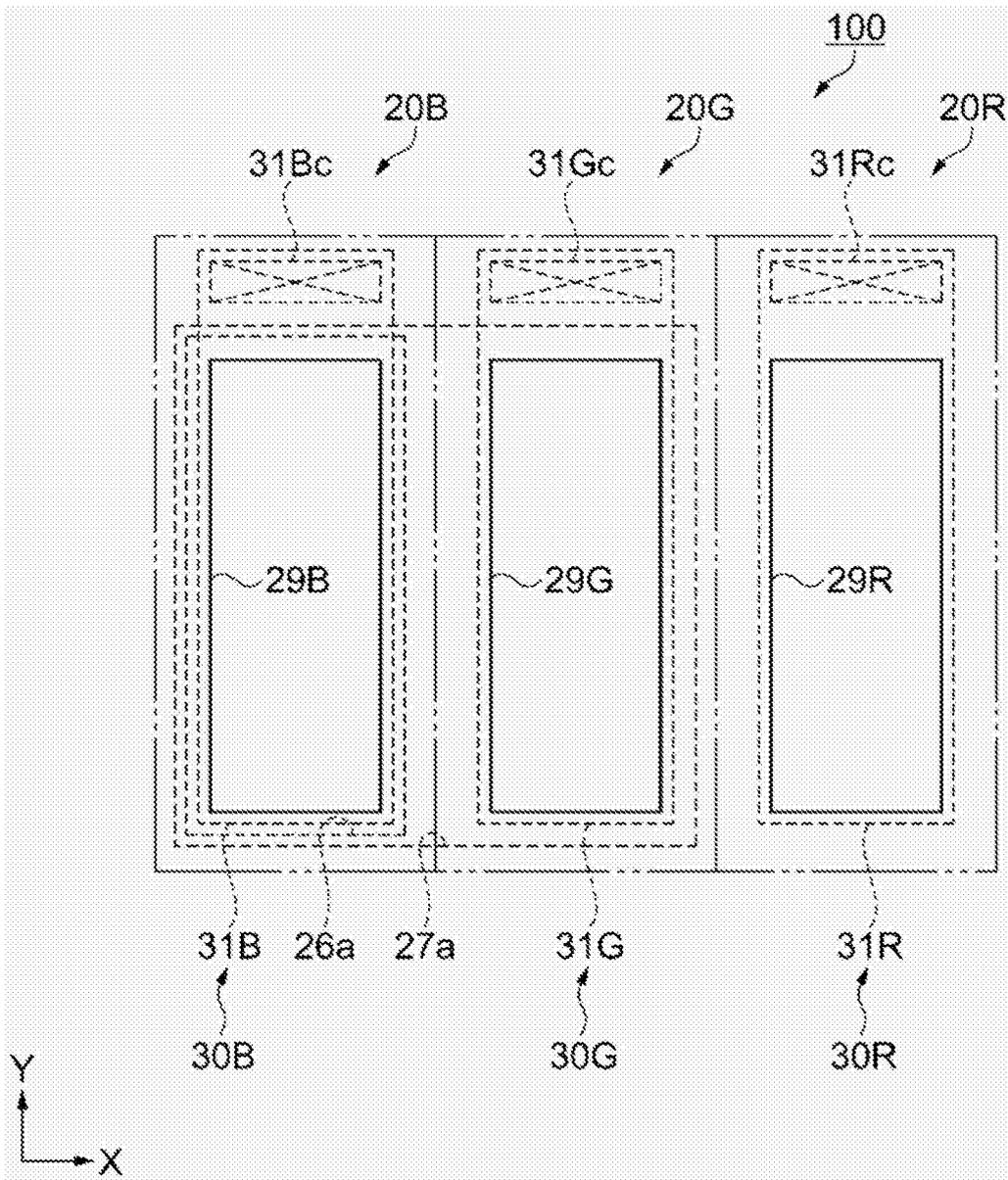


图3

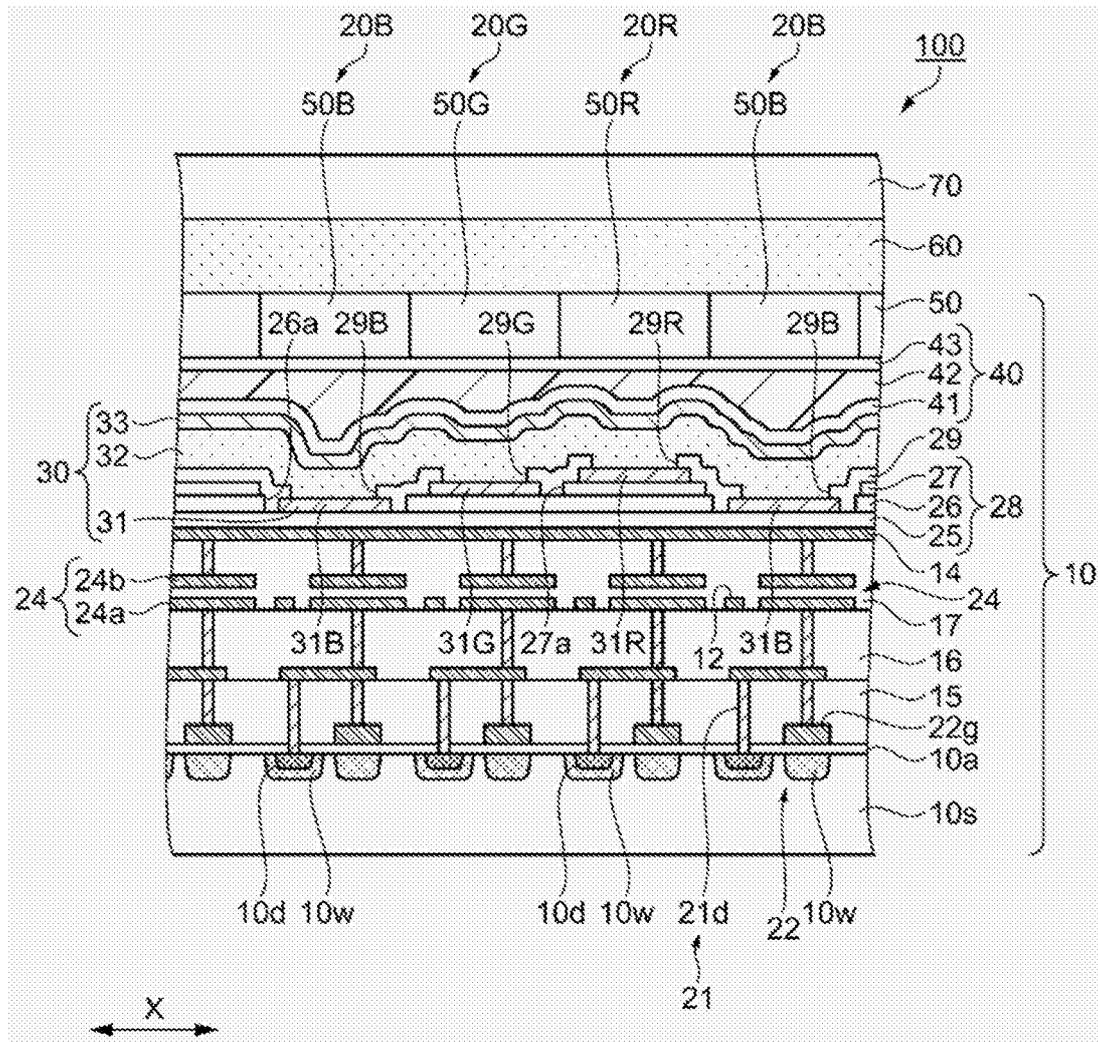


图4

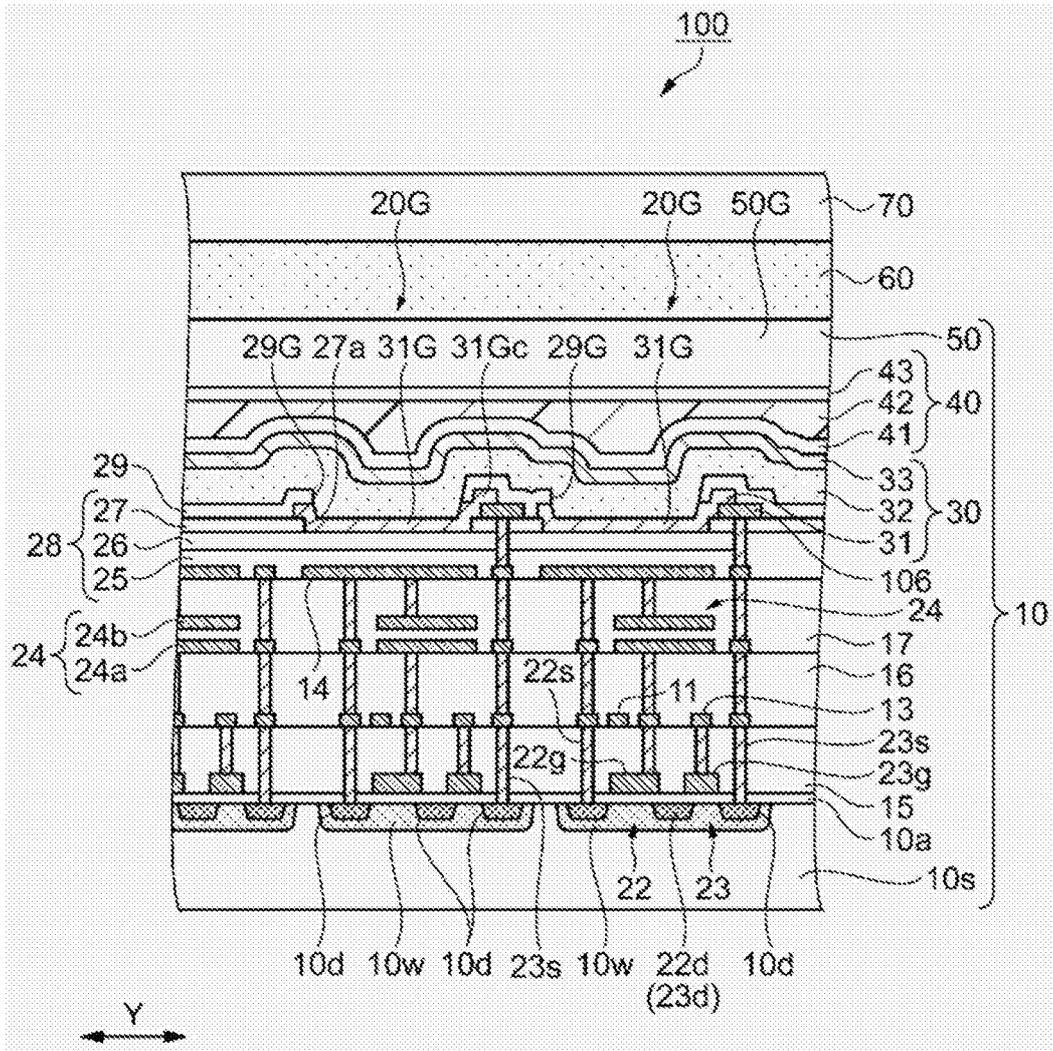


图5

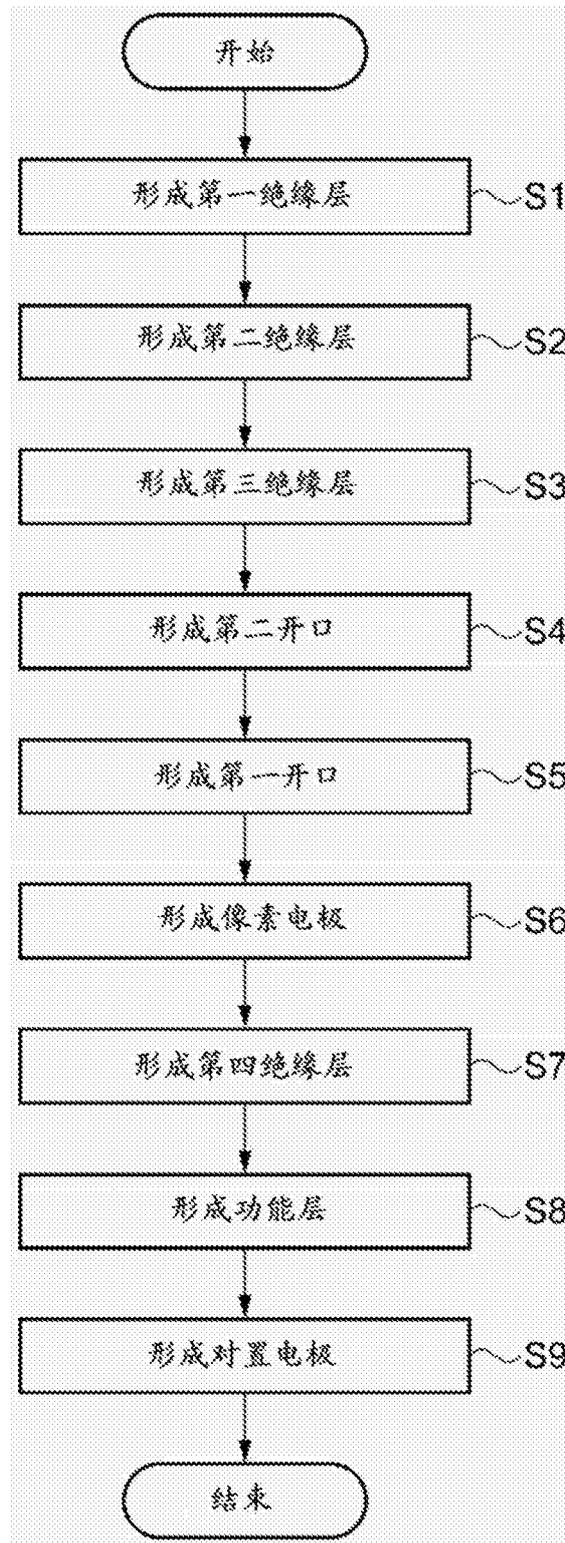


图6

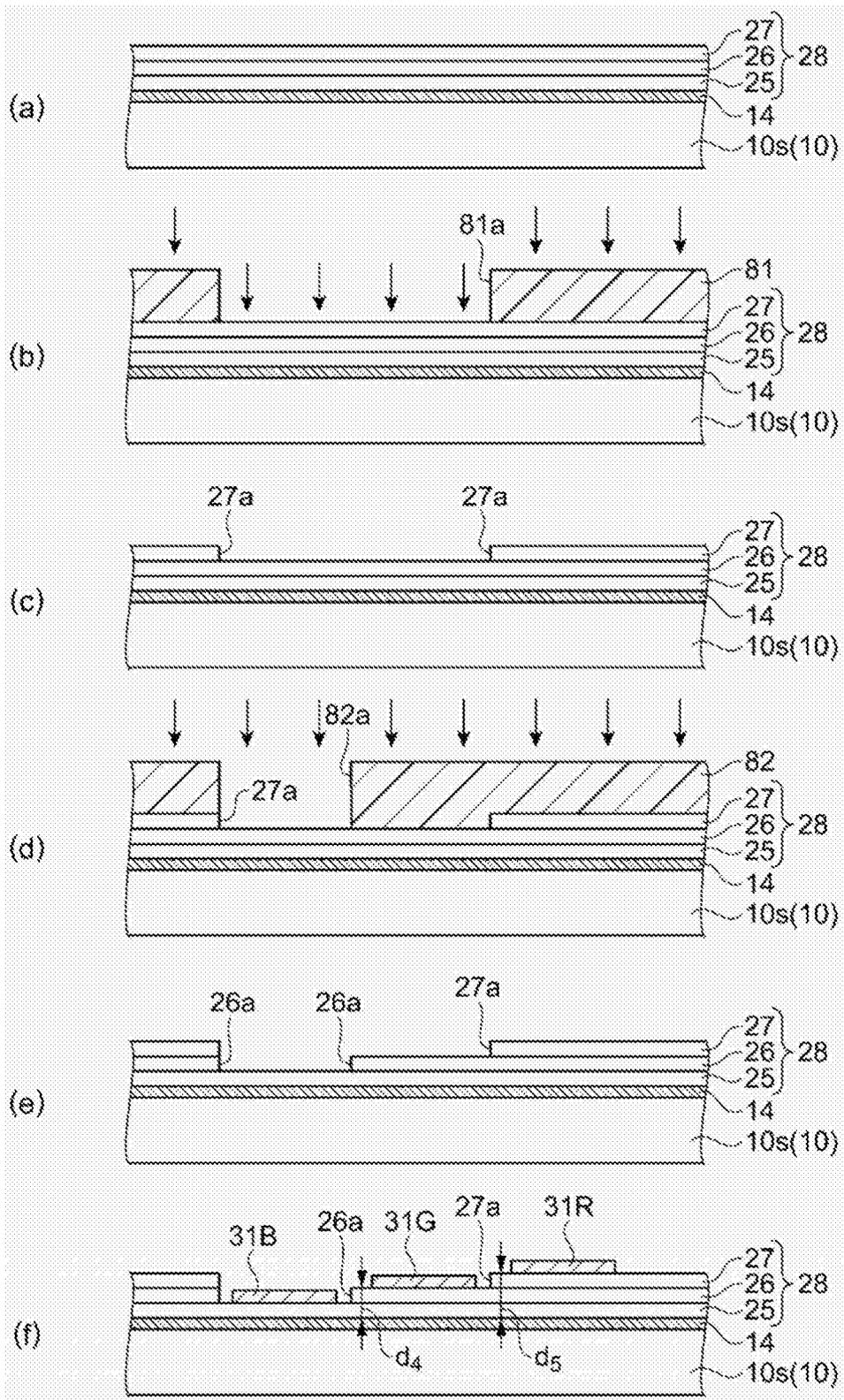


图7

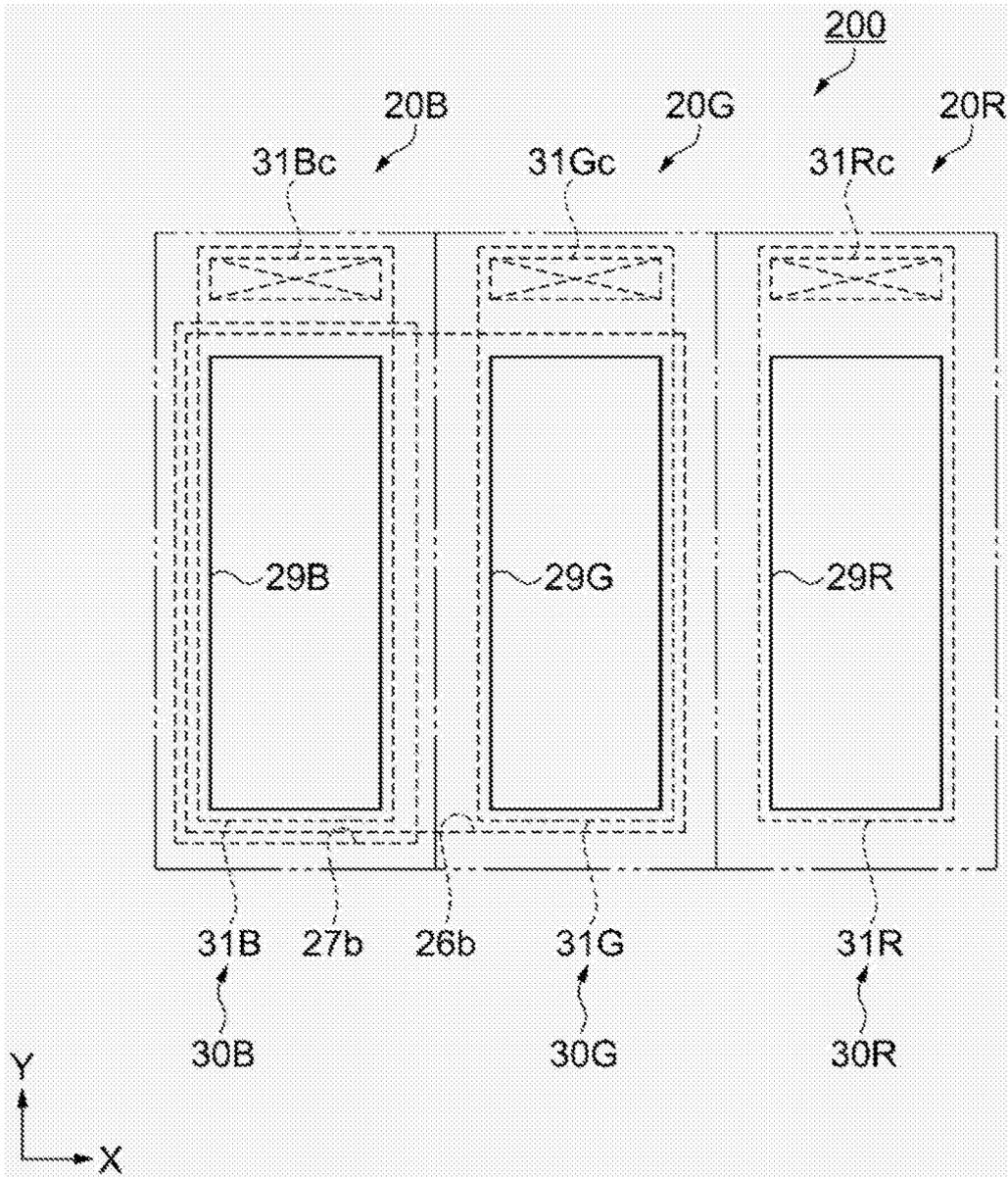


图8

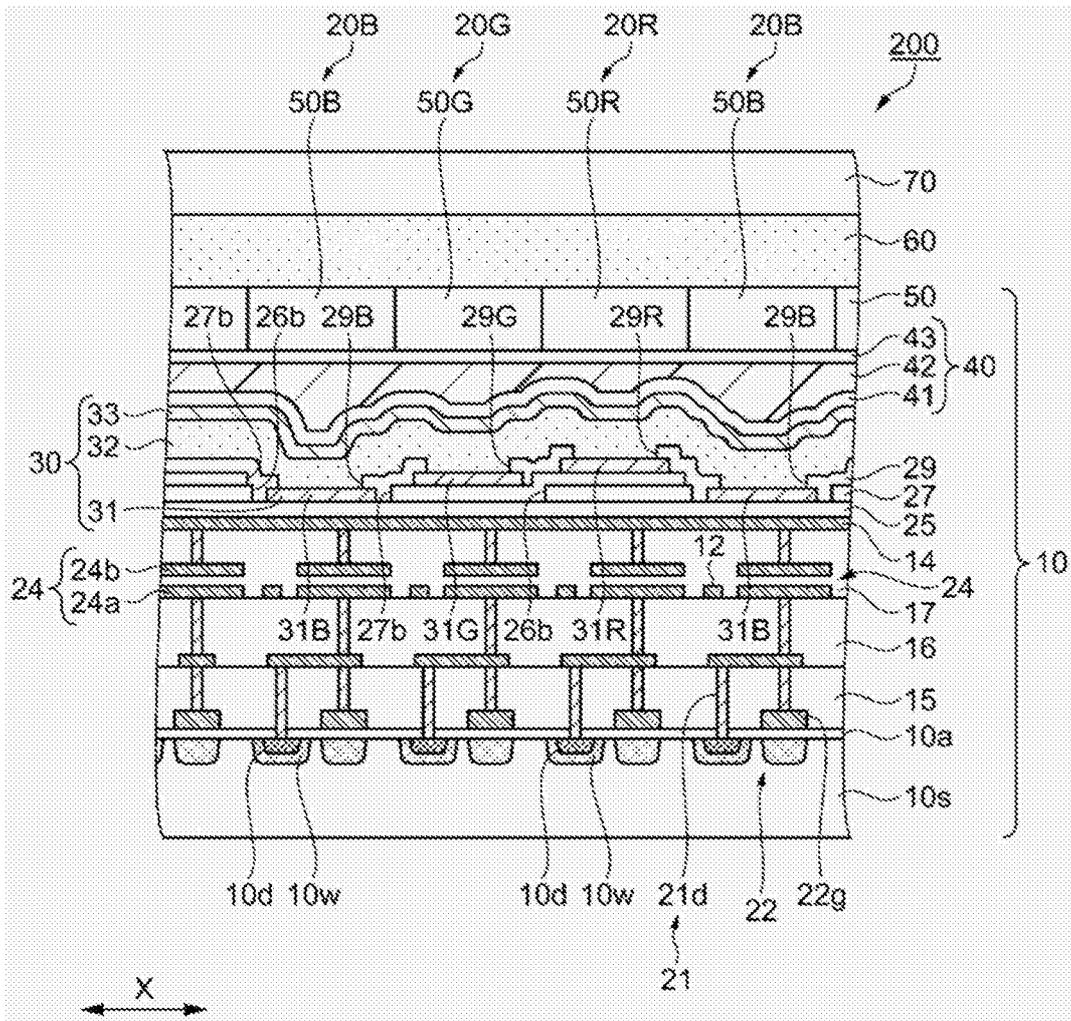


图9

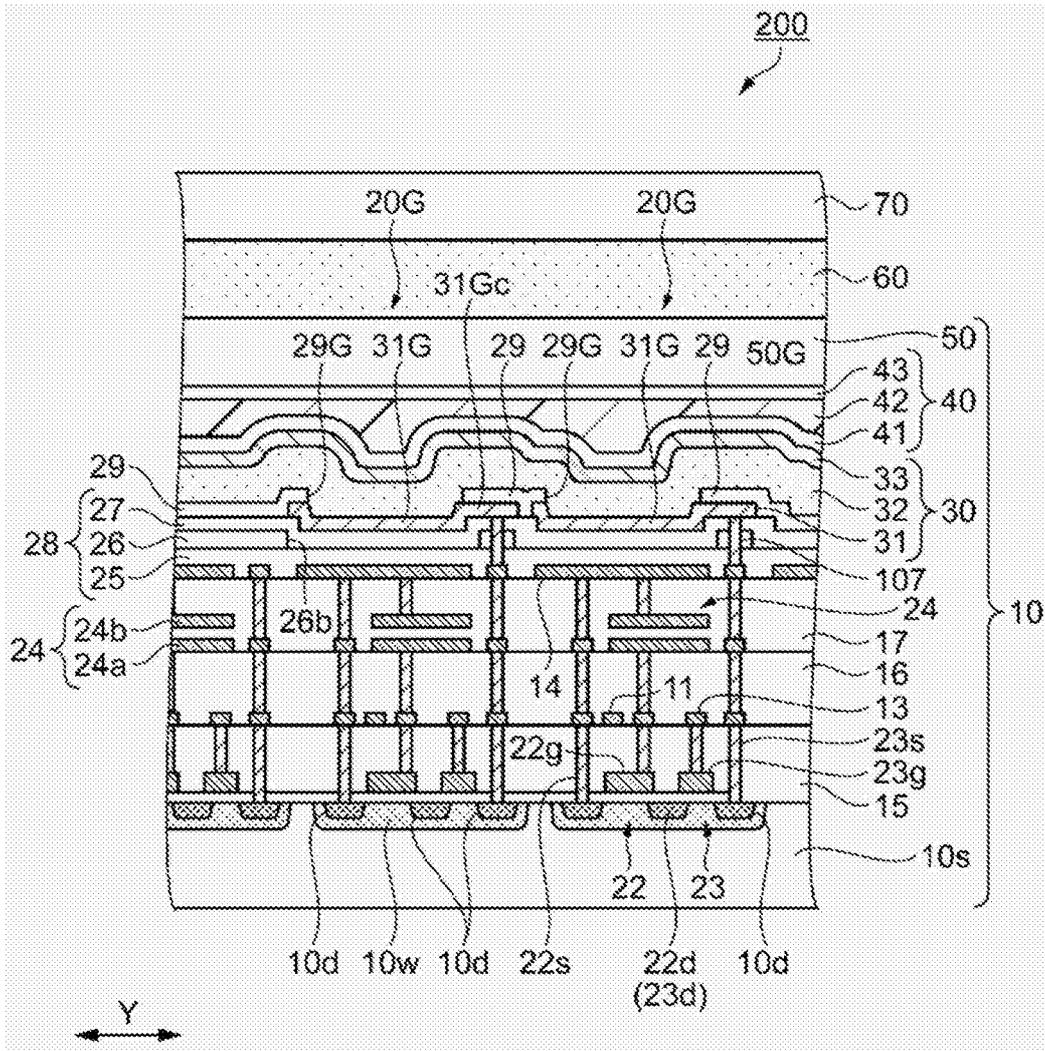


图10

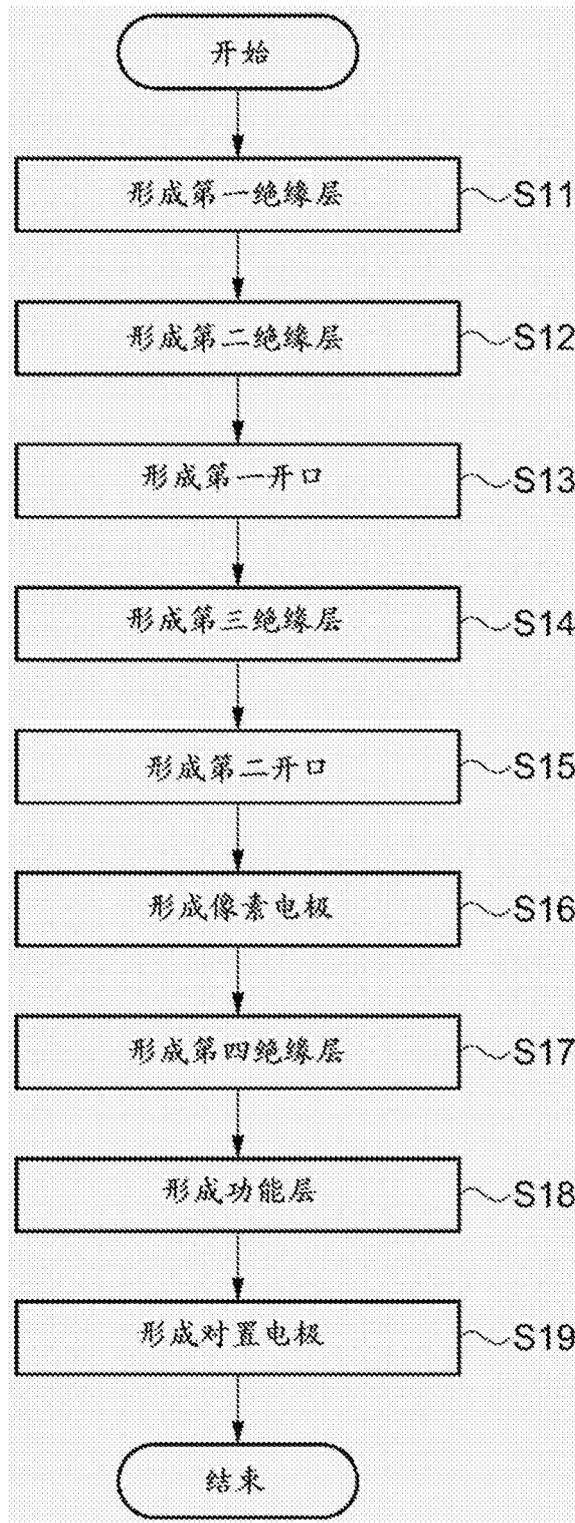


图11

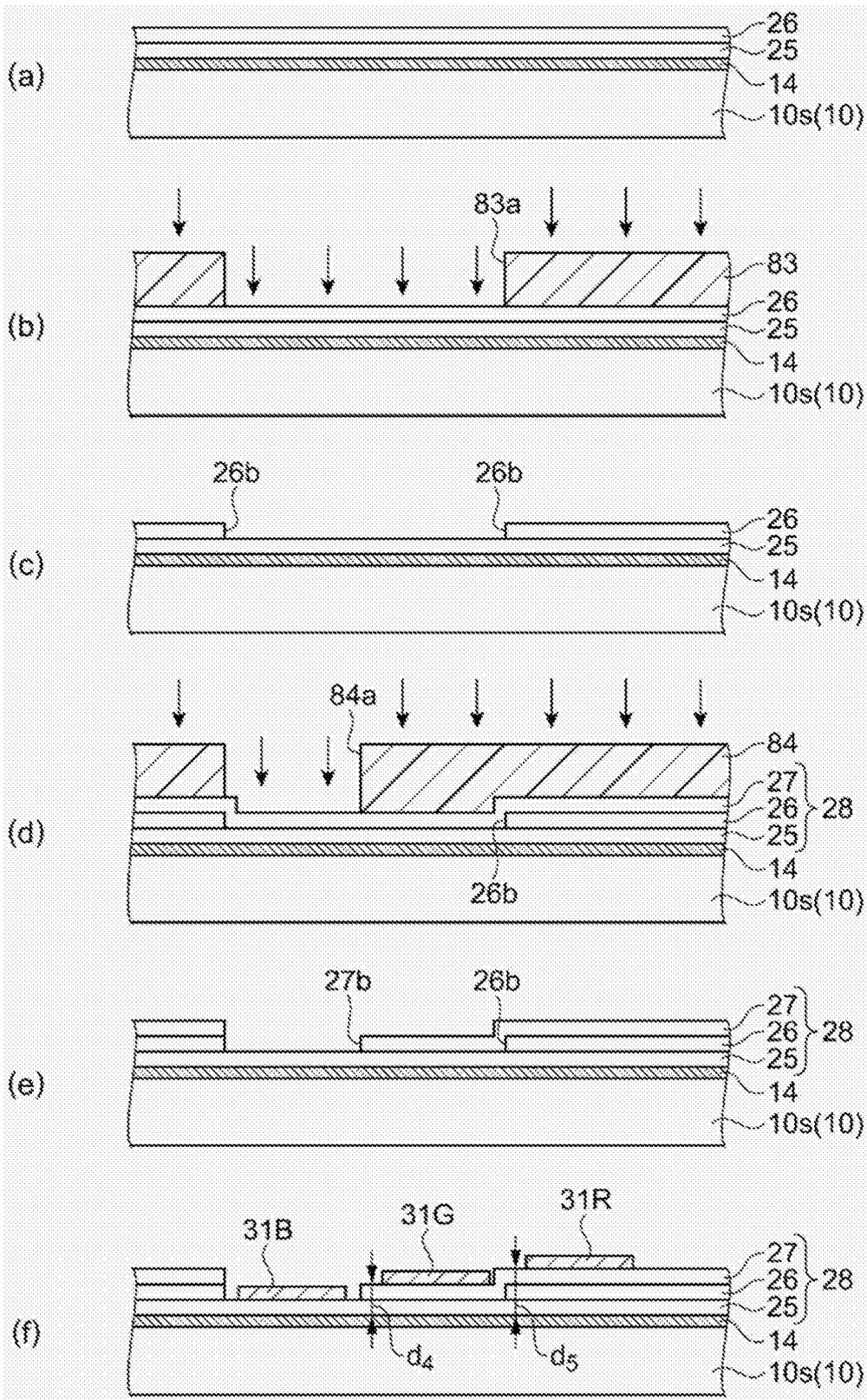


图12

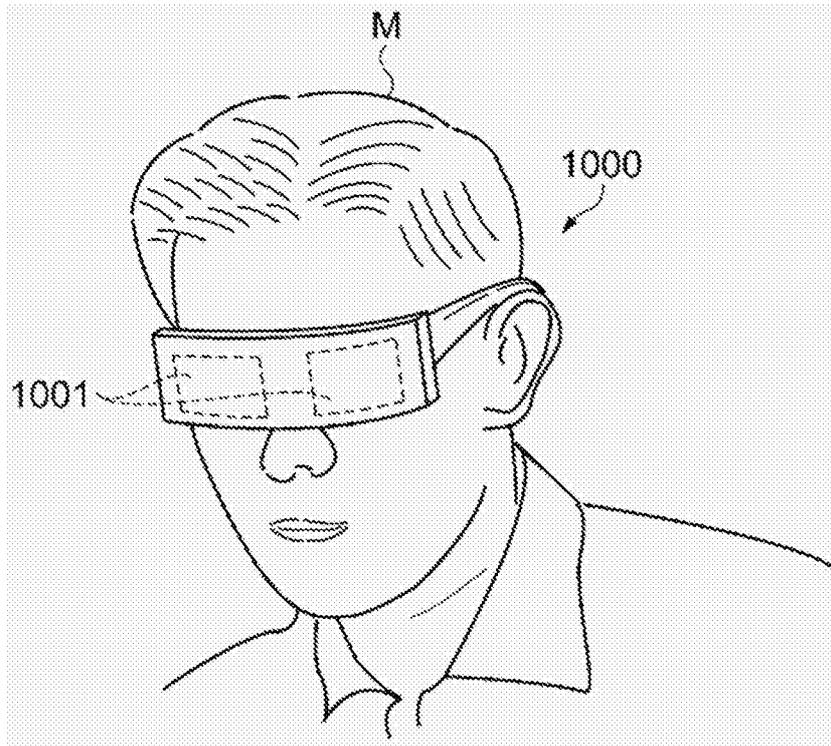


图13

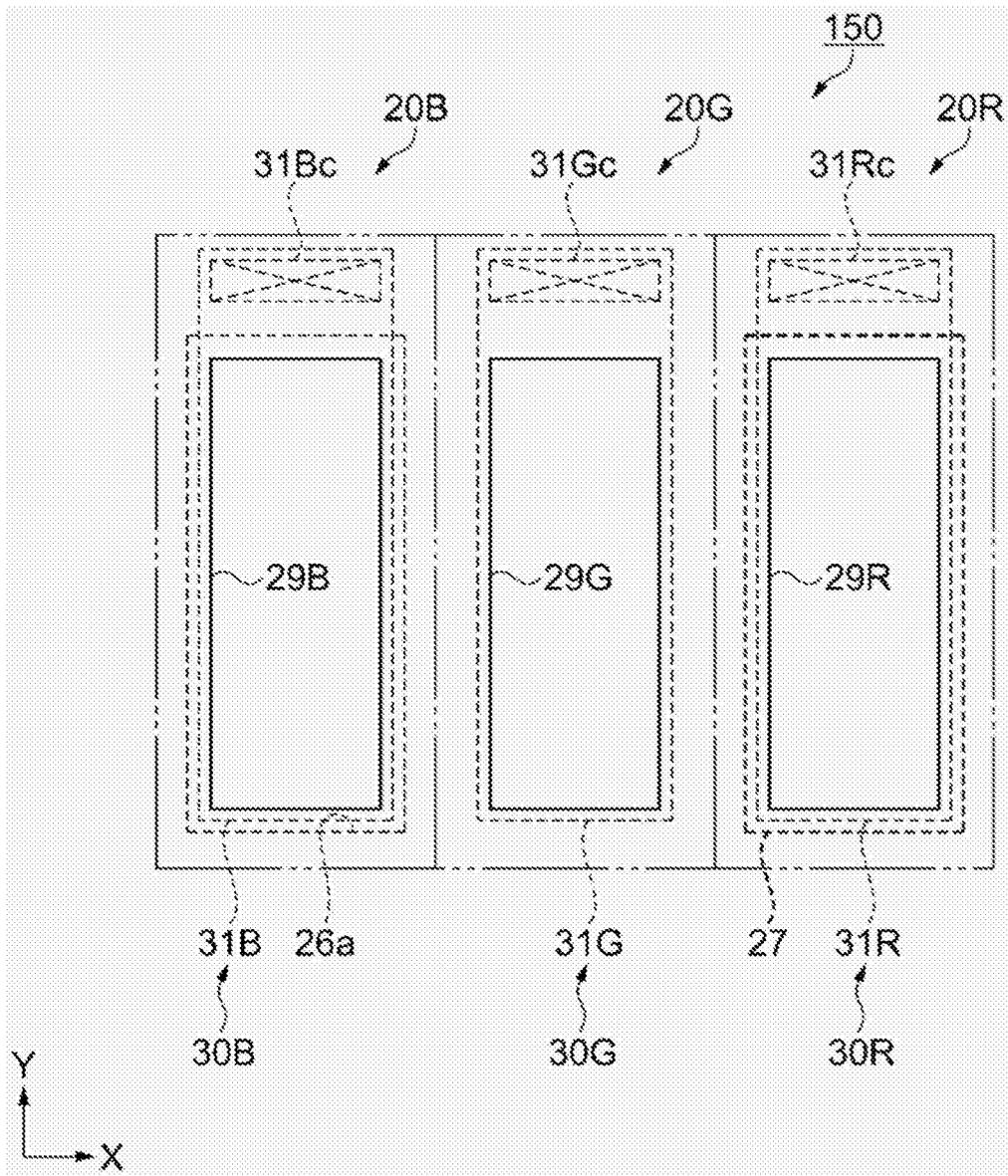


图14

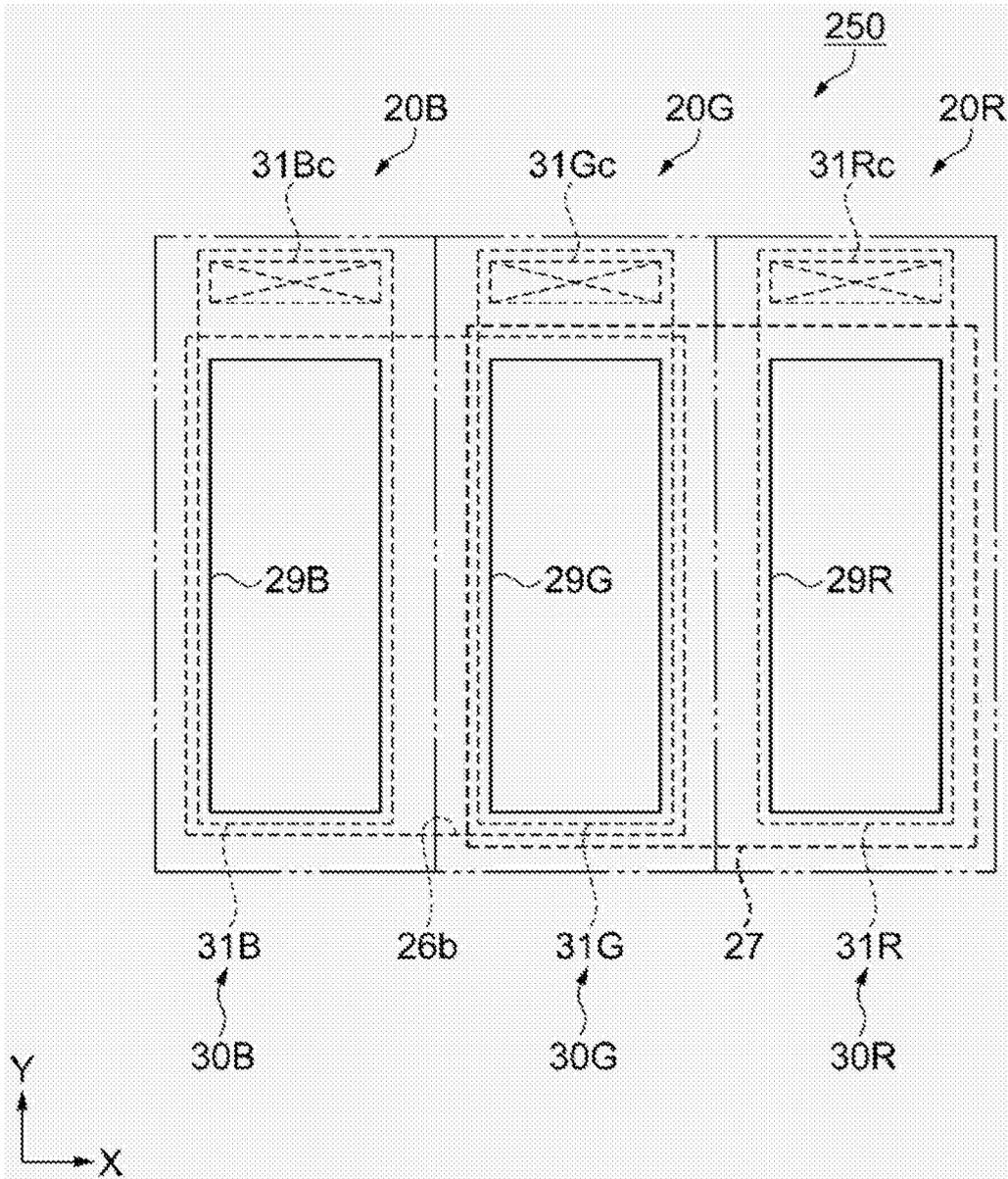


图15