



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104425556 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201410422912.8

(22)申请日 2014.08.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104425556 A

(43)申请公布日 2015.03.18

(30)优先权数据
2013-175339 2013.08.27 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 腰原健 野泽陵一

(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.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

H05B 33/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 101174071 A,2008.05.07,

CN 102456849 A,2012.05.16,

CN 102856345 A,2013.01.02,

US 2011/0220901 A1,2011.09.15,

审查员 叶常茂

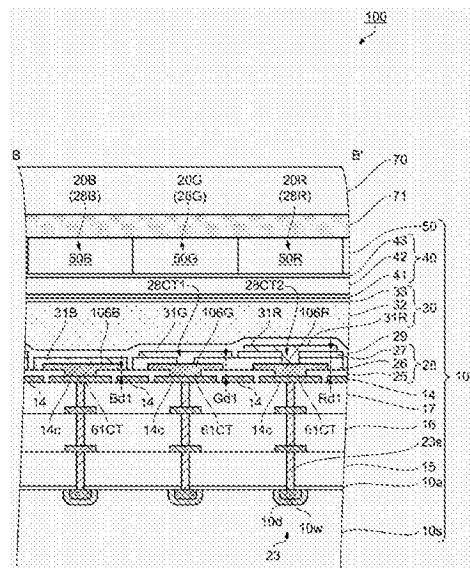
权利要求书4页 说明书25页 附图19页

(54)发明名称

发光装置、发光装置的制造方法以及电子设备

(57)摘要

本发明提供一种发光装置、发光装置的制造方法以及电子设备。该发光装置包括：晶体管；光反射层；第一绝缘层，其具有第一层厚的部分、第二层厚的部分以及第三层厚的部分；像素电极，其设置在第一绝缘层上；第二绝缘层，其覆盖像素电极的周边部；发光功能层；对置电极；以及导电层，其设置在第一层厚的部分上。像素电极具有设置在第一层厚的部分的第一像素电极、设置在第二层厚的部分的第二像素电极、以及设置在第三层厚的部分的第三像素电极。第一像素电极、第二像素电极以及第三像素电极经由导电层与晶体管连接。



1. 一种发光装置,其特征在于,包括:
晶体管;
光反射层,其设置于所述晶体管的上方;
第一绝缘层,其覆盖所述光反射层,并具有第一层厚的部分、比所述第一层厚的部分厚的第二层厚的部分以及比所述第二层厚的部分厚的第三层厚的部分;
像素电极,其设置在所述第一绝缘层上且具有光透过性;
第二绝缘层,其覆盖所述像素电极的周边部;
发光功能层,其覆盖所述像素电极以及所述第二绝缘层;
对置电极,其覆盖所述发光功能层,并具有光反射性和光透过性;以及
导电层,其设置在所述第一层厚的部分上,该导电层的至少一部分与所述像素电极平面重叠,
所述像素电极具有设置于所述第一层厚的部分的第一像素电极、设置于所述第二层厚的部分的第二像素电极、以及设置于所述第三层厚的部分的第三像素电极,
所述第一像素电极、所述第二像素电极以及所述第三像素电极经由所述导电层与所述晶体管连接。
2. 根据权利要求1所述的发光装置,其特征在于,
所述第一绝缘层具有从所述反射层的一侧依次层叠的第一绝缘膜、第二绝缘膜以及第三绝缘膜,
所述第一绝缘膜具有所述第一层厚,
层叠有所述第一绝缘膜和所述第二绝缘膜的部分具有所述第二层厚,
层叠有所述第一绝缘膜、所述第二绝缘膜以及所述第三绝缘膜的部分具有所述第三层厚,
所述导电层具有第一导电层、第二导电层以及第三导电层,
所述第一像素电极与所述第一导电层直接相接,
所述第二像素电极经由贯穿所述第二绝缘膜的第一接触孔与所述第二导电层连接,
所述第三像素电极经由贯穿所述第二绝缘膜以及所述第三绝缘膜的第二接触孔与所述第三导电层连接。
3. 根据权利要求2所述的发光装置,其特征在于,
所述第一像素电极设置在所述第一层厚的部分中,所述第二像素电极设置在所述第二层厚的部分中。
4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的发光装置,其特征在于,
所述第一像素电极、所述第二像素电极以及所述第三像素电极在第一方向上排列而配置,
所述第一层厚的部分以及所述第二层厚的部分呈在与所述第一方向交差的第二方向上延伸的矩形形状。
5. 根据权利要求1所述的发光装置,其特征在于,
所述第一绝缘层具有依次层叠在所述光反射层的一侧的第一绝缘膜和有机绝缘层,
所述有机绝缘层具有第一平坦部和比所述第一平坦部厚的第二平坦部,
所述第一绝缘膜具有所述第一层厚,

层叠有所述第一绝缘膜和所述第一平坦部的部分具有所述第二层厚，
层叠有所述第一绝缘膜和所述第二平坦部的部分具有所述第三层厚，
所述导电层具有第一导电层、第二导电层以及第三导电层，
所述第一像素电极与所述第一导电层直接相接，
所述第二像素电极经由贯穿所述第一平坦部的第一接触孔与所述第二导电层连接，
所述第三像素电极经由贯穿所述第二平坦部的第二接触孔与所述第三导电层连接。

6. 根据权利要求5所述的发光装置，其特征在于，

所述有机绝缘层具有使用感光性树脂材料形成的第一有机绝缘膜和第二有机绝缘膜，
所述第一平坦部由所述第一有机绝缘膜构成，所述第二平坦部由所述第一有机绝缘膜
和所述第二有机绝缘膜构成。

7. 一种发光装置，其特征在于，具备：

第一晶体管；

第二晶体管；

第三晶体管；

光反射层，其设置在所述第一晶体管、第二晶体管以及第三晶体管的上方；

第一绝缘层，其覆盖所述光反射层，并具有第一层厚的部分、比所述第一层厚的部分厚
的第二层厚的部分以及比所述第二层厚的部分厚的第三层厚的部分；

第一像素电极，其设置在所述第一层厚的部分上；

第一中继电极，其与所述第一晶体管电连接；

第二像素电极，其设置在所述第二层厚的部分上；

第二中继电极，其与所述第二晶体管电连接；

第三像素电极，其设置在所述第三层厚的部分上；

第三中继电极，其与所述第三晶体管电连接；

对置电极；以及

发光功能层，其设置在所述第一像素电极和对置电极之间、所述第二像素电极和对置
电极之间以及所述第三像素电极和对置电极之间，

所述第一中继电极经由设置在所述第一层厚的部分的第一连接部与所述第一像素电
极连接，

所述第二中继电极经由设置在所述第二层厚的部分的第二连接部与所述第二像素电
极连接，

所述第三中继电极经由设置在所述第三层厚的部分的第三连接部与所述第三像素电
极连接。

8. 根据权利要求7所述的发光装置，其特征在于，

还具备在所述第一像素电极上规定第一发光区域，在所述第二像素电极上规定第二发
光区域，在所述第三像素电极上规定第三发光区域的第二绝缘层，

所述第一发光区域设置在所述第一层厚的部分上，

所述第二发光区域设置在所述第二层厚的部分上，

所述第三发光区域设置在所述第三层厚的部分上。

9. 根据权利要求8所述的发光装置，其特征在于，

所述第一层厚的部分被设置为从所述第一发光区域至所述第一连接部，
所述第二层厚的部分被设置为从所述第二发光区域至所述第二连接部，
所述第三层厚的部分被设置为从所述第三发光区域至所述第三连接部。

10. 根据权利要求8所述的发光装置，其特征在于，
还具备第四发光区域，

所述第二层厚的部分跨所述第二发光区域以及所述第四发光区域而设置。

11. 根据权利要求7~10中任意一项所述的发光装置，其特征在于，

所述第一层厚的部分被设置为包围所述第一连接部，

所述第二层厚的部分被设置为包围所述第二连接部，

所述第三层厚的部分被设置为包围所述第三连接部。

12. 根据权利要求7~10中任意一项所述的发光装置，其特征在于，

所述第一绝缘层具有从所述反射层的一侧依次层叠的第一绝缘膜、第二绝缘膜以及第三绝缘膜，

所述第一连接部具有经由贯穿所述第一绝缘膜的第一接触孔与所述第一中继电极连接且与所述第一像素电极相接的第一导电层，

所述第二连接部具有经由贯穿所述第一绝缘膜的第二接触孔与所述第二中继电极连接且经由贯穿所述第二绝缘膜的第三接触孔与所述第二像素电极连接的第二导电层，

所述第三连接部具有经由贯穿所述第一绝缘膜的第四接触孔与所述第三中继电极连接且经由贯穿所述第二绝缘膜以及所述第三绝缘膜的第五接触孔与所述第三像素电极连接的第三导电层。

13. 根据权利要求11中任意一项所述的发光装置，其特征在于，

所述第一绝缘层具有从所述反射层的一侧依次层叠的第一绝缘膜、第二绝缘膜以及第三绝缘膜，

所述第一连接部具有经由贯穿所述第一绝缘膜的第一接触孔与所述第一中继电极连接且与所述第一像素电极相接的第一导电层，

所述第二连接部具有经由贯穿所述第一绝缘膜的第二接触孔与所述第二中继电极连接且经由贯穿所述第二绝缘膜的第三接触孔与所述第二像素电极连接的第二导电层，

所述第三连接部具有经由贯穿所述第一绝缘膜的第四接触孔与所述第三中继电极连接且经由贯穿所述第二绝缘膜以及所述第三绝缘膜的第五接触孔与所述第三像素电极连接的第三导电层。

14. 根据权利要求12所述的发光装置，其特征在于，还具备：

第四晶体管；

第四像素电极，其设置在所述第二层厚的部分上；以及

第四中继电极，其与所述第四晶体管电连接，

所述第四中继电极经由设置在所述第二层厚的部分的第四连接部与所述第四像素电极连接，

所述第一绝缘膜以及所述第二绝缘膜被设置为填充在所述第二连接部和所述第四连接部之间。

15. 根据权利要求13所述的发光装置，其特征在于，还具备：

第四晶体管；

第四像素电极，其设置在所述第二层厚的部分上；以及

第四中继电极，其与所述第四晶体管电连接，

所述第四中继电极经由设置在所述第二层厚的部分的第四连接部与所述第四像素电极连接，

所述第一绝缘膜以及所述第二绝缘膜被设置为填充在所述第二连接部和所述第四连接部之间。

16. 一种电子设备，其特征在于，

具备权利要求1~15的任意一项中所述的发光装置。

17. 一种发光装置的制造方法，其特征在于，

所述发光装置包括：晶体管；光反射层，其设置于所述晶体管的上方；第一绝缘层，其覆盖所述光反射层，并具有第一层厚的部分、第二层厚的部分以及第三层厚的部分；像素电极，其设置在所述第一层厚的部分上；第二绝缘层，其覆盖所述像素电极的周边部；发光功能层，其覆盖所述像素电极以及所述第二绝缘层；对置电极，其覆盖所述发光功能层；以及导电层，其设置在所述第一层厚的部分上，所述像素电极具有设置在所述第一层厚的部分的第一像素电极、设置在所述第二层厚的部分的第二像素电极以及设置在所述第三层厚的部分的第三像素电极，

所述第一像素电极、所述第二像素电极以及所述第三像素电极经由所述导电层与所述晶体管连接，

所述发光装置的制造方法，具备：

形成所述光反射层的工序；

使第一绝缘膜形成为所述第一层厚的工序；

形成所述导电层的工序；

在与所述第一绝缘膜之间使第二绝缘膜形成为所述第二层厚的工序；

在与所述第一绝缘膜以及所述第二绝缘膜之间使第三绝缘膜形成为所述第三层厚的工序；

对所述第二绝缘膜以及所述第三绝缘膜进行图案化，来形成具有所述第一层厚的部分、所述第二层厚的部分以及所述第三层厚的部分的所述第一绝缘层的工序；

在所述第二层厚的部分形成使所述导电层的一部分露出的第一接触孔，在所述第三层厚的部分形成使所述导电层的一部分露出的第二接触孔的工序；以及

在所述第一层厚的部分形成与所述导电层局部重叠的所述第一像素电极，在所述第二层厚的部分形成覆盖所述第一接触孔的所述第二像素电极，在所述第三层厚的部分形成覆盖所述第二接触孔的所述第三像素电极的工序。

发光装置、发光装置的制造方法以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及发光装置、发光装置的制造方法以及搭载有该发光装置的电子设备。

背景技术

[0002] 作为发光装置的一个例子,例如提出了将有机电致发光(以下称为有机EL)元件配置成矩阵状的电光装置(专利文献1)。专利文献1所记载的电光装置是将具有薄膜晶体管,并发出光的像素配置为矩阵状的有源矩阵型的发光装置。在像素依次层叠有光反射层、透光性绝缘膜、第一电极(像素电极)、隔壁层、发光功能层以及第二电极(对置电极)。

[0003] 从未被隔壁层覆盖的区域的像素电极向发光功能层供给电流,发光功能层发光。即,未被隔壁层覆盖的区域(未形成隔壁层的区域)成为发光区域。并且,像素电极被设置为覆盖接触孔,像素电极和薄膜晶体管经由接触孔电连接。即,像素电极和薄膜晶体管电连接的部分成为接触区域。像素电极跨发光区域以及接触区域而设置。

[0004] 透光性绝缘膜具有调整光反射层和对置电极之间的光学距离的作用,透光性绝缘膜的膜厚被设置为满足第一像素的发光区域>第二像素的发光区域>第三像素的发光区域>接触孔的形成区域(接触区域)这样的关系。

[0005] 通过这样的结构(光共振构造),在发光功能层发出的光在光反射层和对置电极之间往复,并有选择地放大与光反射层和对置电极之间的光学距离,即与透光性绝缘膜的膜厚对应的共振波长的光,并从各像素射出。专利文献1所记载的电光装置通过上述光共振构造从各像素例如射出峰值波长为610nm的红色的波长区域的光、峰值波长为540nm的绿色的波长区域的光、以及峰值波长为470nm的蓝色的波长区域的光,即,射出颜色纯度高的光作为显示光,具有优越的颜色再现性。

[0006] 专利文献1:日本特开2009-134067号公报

[0007] 如上所述,在专利文献1所记载的电光装置中,具有发光区域的透光性绝缘膜的膜厚>接触区域的透光性绝缘膜的膜厚这样的关系,所以在发光区域和接触区域之间形成光学距离不同的边界(透光性绝缘膜的膜厚不同的边界)。

[0008] 在专利文献1所记载的电光装置中,存在为了得到更明亮的显示而要扩大发光区域,则该边界成为障碍而难以扩大发光区域这样的课题。

[0009] 详细而言,若越过该边界来扩大发光区域,则在发光区域产生光学距离不同的部分。若光学距离不同则共振波长变化,所以从发光区域发出不同的共振波长的光,从发光区域发出的光的颜色纯度降低。因此,存在难以越过该边界来扩大发光区域这样的课题。

发明内容

[0010] 本发明是为了解决上述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。

[0011] 应用例1

[0012] 本应用例所涉及的发光装置的特征在于,包括:晶体管;光反射层,其设置于上述

晶体管的上方;第一绝缘层,其覆盖上述光反射层,并具有第一层厚的部分、比上述第一层厚的部分厚的第二层厚的部分以及比上述第二层厚的部分厚的第三层厚的部分;像素电极,其设置在上述第一绝缘层上并具有光透过性;第二绝缘层,其覆盖上述像素电极的周边部;发光功能层,其覆盖上述像素电极以及上述第二绝缘层;对置电极,其覆盖上述发光功能层并具有光反射性和光透过性;以及导电层,其设置在上述第一层厚的部分上,该导电层的至少一部分与上述像素电极平面重叠,上述像素电极具有设置于上述第一层厚的部分的第一像素电极、设置于上述第二层厚的部分的第二像素电极、以及设置于上述第三层厚的部分的第三像素电极,上述第一像素电极、上述第二像素电极以及上述第三像素电极经由上述导电层与上述晶体管连接。

[0013] 导电层设置在第一层厚的部分上,并将来自晶体管的信号经由导电层供给至像素电极。导电层与像素电极平面重叠,设置有导电层的区域成为连接晶体管和像素电极的接触区域。像素电极的周边部被第二绝缘层覆盖,并根据来自晶体管的信号,从未被第二绝缘层覆盖的区域的像素电极向发光功能层供给电流,从而发光功能层发光。即,未被第二绝缘层覆盖的区域成为发光功能层发光的发光区域。像素电极被设置为跨接触区域以及发光区域。

[0014] 在发光功能层(发光区域)发出的光在光反射层与对置电极之间往复,并根据光反射层和对置电极之间的光学距离而共振,特定波长的光被放大。光学距离根据第一绝缘层的层厚而变化。第一绝缘层具有三个种层厚,所以能够发出三种共振波长的光。例如,通过以放大蓝色、绿色、红色这三种波长的光的方式来调整第一绝缘层的层厚,能够在发光区域发出的蓝色、绿色、红色的光的颜色纯度。

[0015] 在第一层厚的部分设置有第一像素电极,在第二层厚的部分设置有第二像素电极,在第三层厚的部分设置有第三像素电极,设置有各像素电极的区域的第二绝缘层的层厚恒定。即,设置有像素电极的区域的第二绝缘层的层厚恒定。

[0016] 设置有像素电极的区域的第二绝缘层的层厚恒定,所以即使减小像素电极中的发光区域和接触区域的间隔,扩大像素电极中的发光区域,第二绝缘层的层厚也不变化。换句话说,在公知技术(日本特开2009-134067号公报)中,设置有像素电极的区域具有第二绝缘层不同的边界,但在本发明中,设置有像素电极的区域中的第二绝缘层的层厚恒定,所以即使扩大像素电极中的发光区域,也不产生共振波长的变化(颜色纯度的降低),与公知技术相比能够扩大发光区域。因此,能够不导致在发光区域发出的光的颜色纯度的降低,并提高在发光区域发出的光的亮度。因此,在本应用例所涉及的发光装置中,能够提供颜色纯度以及亮度较高的显示,即明亮鲜艳的颜色显示。

[0017] 应用例2

[0018] 在上述应用例所记载的发光装置中,优选上述第一绝缘层具有从上述反射层的一侧依次层叠的第一绝缘膜、第二绝缘膜以及第三绝缘膜,上述第一绝缘膜具有上述第一层厚,层叠有上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜的部分具有上述第二层厚,层叠有上述第一绝缘膜、上述第二绝缘膜以及上述第三绝缘膜的部分具有上述第三层厚,上述导电层具有第一导电层、第二导电层以及第三导电层,上述第一像素电极与上述第一导电层直接相接,上述第二像素电极经由贯穿上述第二绝缘膜的第一接触孔与上述第二导电层连接,上述第三像素电极经由贯穿上述第二绝缘膜以及上述第三绝缘膜的第二接触孔与上述第三导电

层连接。

[0019] 第一层厚的部分由第一绝缘膜构成,第二层厚的部分由第一绝缘膜和第二绝缘膜构成,第三层厚的部分由第一绝缘膜、第二绝缘膜以及第三绝缘膜构成。通过控制成使第一绝缘膜、第二绝缘膜、以及第三绝缘膜具有均匀的膜厚,能够提高第一层厚的部分的膜厚、第二层厚的部分的膜厚以及第三层厚的部分的膜厚的均匀性。因此,能够提高设置有第一像素电极的区域的的光学距离、设置有第二像素电极的区域的的光学距离以及设置有第三像素电极的区域的的光学距离的均匀性,减小从各像素电极发出的光的共振波长的偏差,并提高从各像素电极的发光区域发出的光的颜色纯度。

[0020] 应用例3

[0021] 在上述应用例所记载的发光装置中,优选上述第一像素电极设置在上述第一层厚的部分中,上述第二像素电极设置在上述第二层厚的部分中。

[0022] 通过在第一层厚的部分中配置第一像素电极,能够从第一像素电极的发光区域发出与第一层厚的部分对应的共振波长的光。通过在第二层厚的部分中配置第二像素电极,能够从第二像素电极的发光区域发出与第二层厚的部分对应的共振波长的光。由此,能够提高从第一像素电极以及第二像素电极的发光区域发出的光的颜色纯度。

[0023] 应用例4

[0024] 在上述应用例所记载的发光装置中,优选上述第一像素电极、上述第二像素电极以及上述第三像素电极在第一方向上排列而配置,上述第一层厚的部分以及上述第二层厚的部分呈在与上述第一方向交差的第二方向上延伸的矩形形状。

[0025] 在第一层厚的部分配置有第一像素电极,第一层厚的部分发出第一共振波长的光。在第二层厚的部分配置有第二像素电极,第二层厚的部分发出第二共振波长的光。在第三层厚的部分配置有第三像素电极,第三层厚的部分发出第三共振波长的光。发出第一共振波长的光的部分、发出第二共振波长的光的部分以及发出第三共振波长的光的部分具有在第二方向上延伸的矩形形状。通过在与第二方向交差的第一方向上反复配置发出第一共振波长的光的部分(第一层厚的部分)、发出第二共振波长的光的部分(第二层厚的部分)、以及发出第三共振波长的光的部分(第三层厚的部分),能够形成发出三种颜色的部分呈条纹配置的发光区域(显示区域)。

[0026] 应用例5

[0027] 在上述应用例所记载的发光装置中,优选上述第一绝缘层具有依次层叠在上述光反射层的一侧的第一绝缘膜和有机绝缘层,上述有机绝缘层具有第一平坦部和比上述第一平坦部厚的第二平坦部,上述第一绝缘膜具有上述第一层厚,层叠有上述第一绝缘膜和上述第一平坦部的部分具有上述第二层厚,层叠有上述第一绝缘膜和上述第二平坦部的部分具有上述第三层厚,上述导电层具有第一导电层、第二导电层以及第三导电层,上述第一像素电极与上述第一导电层直接相接,上述第二像素电极经由贯穿上述第一平坦部的第一接触孔与上述第二导电层连接,上述第三像素电极经由贯穿上述第二平坦部的第二接触孔与上述第三导电层连接。

[0028] 有机绝缘层由于能够使用涂覆、打印等廉价的装置来形成,所以与使用等离子体CVD、溅射等昂贵的装置来形成的无机绝缘层(例如,氧化硅)相比,能够廉价地形成。

[0029] 应用例6

[0030] 在上述应用例所记载的发光装置中,优选上述有机绝缘层具有使用感光性树脂材料形成的第一有机绝缘膜和第二有机绝缘膜,上述第一平坦部由上述第一有机绝缘膜构成,上述第二平坦部由上述第一有机绝缘膜和上述第二有机绝缘膜构成。

[0031] 在有机绝缘膜中,能够仅利用使用了感光性树脂材料的光刻工序来进行图案化,因而与除了光刻工序之外还需要蚀刻工序的无机绝缘膜(例如,氧化硅)的图案化方法相比,能够简化工序,提高生产性。

[0032] 应用例7

[0033] 本应用例所涉及的发光装置的特征在于,具备:第一晶体管;第二晶体管;第三晶体管;光反射层,其设置在上述第一晶体管、第二晶体管以及第三晶体管的上方;第一绝缘层,其覆盖上述光反射层,并具有第一层厚的部分、比上述第一层厚的部分厚的第二层厚的部分以及比上述第二层厚的部分厚的第三层厚的部分;第一像素电极,其设置在上述第一层厚的部分上;第一中继电极,与上述第一晶体管电连接;第二像素电极,设置在上述第二层厚的部分上;第二中继电极,与上述第二晶体管电连接;第三像素电极,设置在上述第三层厚的部分上;第三中继电极,与上述第三晶体管电连接;对置电极;以及发光功能层,设置在上述第一像素电极和对置电极之间、上述第二像素电极和对置电极之间以及上述第三像素电极和对置电极之间,上述第一中继电极经由设置在上述第一层厚的部分的第一连接部与上述第一像素电极连接,上述第二中继电极经由设置在上述第二层厚的部分的第二连接部与上述第二像素电极连接,上述第三中继电极经由设置在上述第三层厚的部分的第三连接部与上述第三像素电极连接。

[0034] 据此,能够减小像素电极中的发光区域与接触区域的间隔,扩大像素电极中的发光区域。因此,在本应用例所涉及的发光装置中,能够提供颜色纯度以及亮度较高的显示即明亮鲜艳的颜色显示。

[0035] 应用例8

[0036] 在上述应用例所记载的发光装置中,也可以还具备在上述第一像素电极上规定第一发光区域,在上述第二像素电极上规定第二发光区域,在上述第三像素电极上规定第三发光区域的第二绝缘层,上述第一发光区域设置在上述第一层厚的部分上,上述第二发光区域设置在上述第二层厚的部分上,上述第三发光区域设置在上述第三层厚的部分上。

[0037] 应用例9

[0038] 在上述应用例所记载的发光装置中,也可以为上述第一层厚的部分被设置为从上述第一发光区域至上述第一连接部,上述第二层厚的部分被设置为从上述第二发光区域至上述第二连接部,上述第三层厚的部分被设置为从上述第三发光区域至上述第三连接部。

[0039] 应用例10

[0040] 在上述应用例所记载的发光装置中,还可以为还具备第四发光区域,上述第二层厚的部分跨上述第二发光区域以及上述第四发光区域而设置。

[0041] 应用例11

[0042] 在上述应用例所记载的发光装置中,也可以为上述第一层厚的部分被设置为包围上述第一连接部,上述第二层厚的部分被设置为包围上述第二连接部,上述第三层厚的部分被设置为包围上述第三连接部。

[0043] 应用例12

[0044] 在上述应用例所记载的发光装置中,还可以为上述第一绝缘层具有从上述反射层的一侧依次层叠的第一绝缘膜、第二绝缘膜以及第三绝缘膜,上述第一连接部具有经由贯穿上述第一绝缘膜的第一接触孔与上述第一中继电极连接且与上述第一像素电极相接的第一导电层,上述第二连接部具有经由贯穿上述第一绝缘膜的第二接触孔与上述第二中继电极连接且经由贯穿上述第二绝缘膜的第三接触孔与上述第二像素电极连接的第二导电层,上述第三连接部具有经由贯穿上述第一绝缘膜的第四接触孔与上述第三中继电极连接且经由贯穿上述第二绝缘膜以及上述第三绝缘膜的第五接触孔与上述第三像素电极连接的第三导电层。

[0045] 应用例13

[0046] 在上述应用例所记载的发光装置中,也可以为还具备:第四晶体管;第四像素电极,其设置在上述第二层厚的部分上;以及第四中继电极,其与上述第四晶体管电连接,上述第四中继电极经由设置在上述第二层厚的部分的第四连接部与上述第四像素电极连接,上述第一绝缘膜以及上述第二绝缘膜被设置为填充在上述第二连接部和上述第四连接部之间。

[0047] 应用例14

[0048] 本应用例所涉及的电子设备的特征在于,具备在上述应用例中记载的发光装置。

[0049] 由于本应用例所涉及的电子设备具备在上述应用例中记载的发光装置,所以能够提供明亮鲜艳的显示。例如,能够将在上述应用例中记载的发光装置应用于头戴式显示器、抬头显示器、数码照相机的电子取景器、便携式信息终端、导航仪等具有显示部的电子设备。

[0050] 应用例15

[0051] 本应用例所涉及的发光装置的制造方法的特征在于,所述发光装置包括:晶体管;光反射层,其设置于上述晶体管的上方;第一绝缘层,其覆盖上述光反射层,并具有第一层厚的部分、第二层厚的部分以及第三层厚的部分;像素电极,其设置在上述第一层厚的部分上;第二绝缘层,其覆盖上述像素电极的周边部;发光功能层,其覆盖上述像素电极以及上述第二绝缘层;对置电极,其覆盖上述发光功能层;以及导电层,其设置在上述第一层厚的部分上,上述像素电极具有设置在上述第一层厚的部分的第一像素电极、设置在上述第二层厚的部分的第二像素电极以及设置在上述第三层厚的部分的第三像素电极,上述第一像素电极、上述第二像素电极以及上述第三像素电极经由上述导电层与上述晶体管连接,所述发光装置的制造方法,具备:形成上述光反射层的工序;使第一绝缘膜形成为上述第一层厚的工序;形成上述导电层的工序;在与上述第一绝缘膜之间使第二绝缘膜形成为上述第二层厚的工序;在与上述第一绝缘膜以及上述第二绝缘膜之间使第三绝缘膜形成为上述第三层厚的工序;对上述第二绝缘膜以及上述第三绝缘膜进行图案化,来形成具有上述第一层厚的部分、上述第二层厚的部分以及上述第三层厚的部分的上述第一绝缘层的工序;在上述第二层厚的部分形成使上述导电层的一部分露出的第一接触孔,在上述第三层厚的部分形成使上述导电层的一部分露出的第二接触孔的工序;以及在上述第一层厚的部分形成与上述导电层局部重叠的上述第一像素电极,在上述第二层厚的部分形成覆盖上述第一接触孔的上述第二像素电极,在上述第三层厚的部分形成覆盖上述第二接触孔的上述第三像素电极的工序。

[0052] 以本应用例所涉及的制造方法制造出的发光装置具有层叠有光反射层、第一绝缘层、像素电极、发光功能层以及对置电极的结构,在发光功能层发出的光在光反射层和对置电极之间往复,并根据光反射层和对置电极之间的光学距离而共振,特定波长的光被放大。光学距离根据第一绝缘层的层厚而变化。由于以具有三种层厚的方式形成第一绝缘层,所以发出三种特定波长的光。例如,若以有选择地放大蓝色、绿色、红色三个种类的波长的光的方式形成第一绝缘层,则能够提高从发光功能层发出的蓝色、绿色、红色的光的颜色纯度。

[0053] 第一像素电极形成于第一绝缘层的第一层厚的部分,第二像素电极形成于第一绝缘层的第二层厚的部分,第三像素电极形成于第一绝缘层的第三层厚的部分,各像素电极与导电层连接,并经由导电层供给来自晶体管的信号。在形成有各像素电极的区域中,上述光学距离(第一绝缘层的层厚)恒定,因此即使扩大像素电极中的发光区域也不产生共振波长的变化(颜色纯度的降低)。即,与在设置有像素电极的区域具有光学距离不同的边界的公知技术(日本特开2009-134067号公报)相比,能够不导致颜色纯度的降低并扩大发光区域,能够提高在发光区域发出的光的亮度。因此,在本应用例所涉及的发光装置中,能够提供颜色纯度以及亮度较高的显示即明亮鲜艳的颜色显示。

附图说明

- [0054] 图1是表示实施方式1所涉及的有机EL装置的结构示意俯视图。
[0055] 图2是表示实施方式1所涉及的有机EL装置的电结构的等效电路图。
[0056] 图3是表示发光像素的特征部分的示意俯视图。
[0057] 图4是沿图3的A-A'线的示意剖视图。
[0058] 图5是沿图3的B-B'线的示意剖视图。
[0059] 图6是沿图3的C-C'线的示意剖视图。
[0060] 图7是沿图3的D-D'线的示意剖视图。
[0061] 图8是沿图3的E-E'线的示意剖视图。
[0062] 图9是表示有机EL装置的制造方法的工序流程。
[0063] 图10是表示经过各工序之后的有机EL装置的状态的示意剖视图。
[0064] 图11是表示经过各工序之后的有机EL装置的状态的示意剖视图。
[0065] 图12是表示实施方式2所涉及的有机EL装置的结构示意剖视图。
[0066] 图13是表示实施方式2所涉及的有机EL装置的结构示意剖视图。
[0067] 图14是表示有机EL装置的制造方法的工序流程。
[0068] 图15是表示经过各工序之后的有机EL装置的状态的示意剖视图。
[0069] 图16是表示经过各工序之后的有机EL装置的状态的示意剖视图。
[0070] 图17是头戴式显示器的示意图。
[0071] 图18是表示变形例1所涉及的有机EL装置的结构示意俯视图。
[0072] 图19是表示变形例2所涉及的有机EL装置的结构示意俯视图。

具体实施方式

[0073] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行了说明。所涉及的实施方式表示本发明的

一方式,不对本发明进行限定,能够在本发明的技术思想范围内任意地变更。另外,在以下的各图中,为了使各层、各部位为能够在附图上识别的程度的大小,使各层、各部位的比例与实际不同。

[0074] 实施方式1

[0075] “有机EL装置的概要”

[0076] 实施方式1所涉及的有机EL装置100是发光装置的一个例子,具有能够提高显示光的颜色纯度的光共振构造。

[0077] 首先,参照图1~图3对本实施方式所涉及的有机EL装置100的概要进行说明。图1是表示有机EL装置的结构示意俯视图,图2是表示有机EL装置的电结构的等效电路图,图3是表示发光像素的特征部分的示意俯视图。

[0078] 此外,在图3中图示说明发光像素的特征部分所必要的结构要素,省略其他的结构要素的图示。另外,图3中的双点划线表示发光像素20的轮廓。

[0079] 如图1所示,本实施方式的有机EL装置100具备作为基板的元件基板10、在元件基板10的显示区域E中配置成矩阵状的多个发光像素20B、20G、20R、对多个发光像素20B、20G、20R进行驱动控制的外围电路亦即数据线驱动电路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外部连接用端子103等。

[0080] 沿元件基板10的第一边排列有多个外部连接用端子103。在多个外部连接用端子103和显示区域E之间设置有数据线驱动电路101。在与该第一边正交并相互对置的其他的第二边、第三边和显示区域E之间设置有扫描线驱动电路102。

[0081] 以下,将沿该第一边的方向设置为X方向,以及将沿与该第一边正交并相互对置的其他的两边(第二边、第三边)的方向设置为Y方向来进行说明。

[0082] 应予说明,X方向是本发明的“第一方向”的一个例子,Y方向是本发明的“第二方向”的一个例子。

[0083] 有机EL装置100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。在有机EL装置100中,在X方向上配置的发光像素20B、发光像素20G以及发光像素20R为显示单位P,提供全彩色的显示。

[0084] 并且,发光像素20B具有像素电极31B,发光像素20G具有像素电极31G,发光像素20R具有像素电极31R。发光像素20B(像素电极31B)、发光像素20G(像素电极31G)以及发光像素20R(像素电极31G)分别在Y方向上排列而配置。

[0085] 应予说明,像素电极31B是本发明中的“第一像素电极”的一个例子,像素电极31G是本发明中的“第二像素电极”的一个例子,像素电极31R是本发明中的“第三像素电极”的一个例子。

[0086] 在以下的说明中,有称为发光像素20B、20G、20R、像素电极31B、31G、31R的情况,有统称为发光像素20、像素电极31的情况。

[0087] 在Y方向上配置有能够得到相同的颜色的发光的发光像素20。即,在Y方向上配置能够得到蓝色(B)的发光发光像素20B,且发光像素20B呈矩形形状(条纹形状)。在Y方向上配置能够得到绿色(G)的发光发光像素20G,且发光像素20G呈矩形形状(条纹形状)。在Y方向上配置能够得到红色(R)的发光发光像素20R,且发光像素20R呈矩形形状(条纹形

状)。

[0088] 在X方向上按B、G、R的顺序反复配置有能够得到不同的颜色的发光的发光像素20。应予说明,X方向上的发光像素20的配置也可以不是B、G、R的顺序,例如也可以是R、G、B的顺序。

[0089] 透光性的第一绝缘层28设置于除了外部连接用端子103的形成区域外的元件基板10的大致整个面上。

[0090] 透光性的第一绝缘层28具有配置有发光像素20B(像素电极31B)的第一区域28B、配置有发光像素20G(像素电极31G)的第二区域28G以及配置有发光像素20R(像素电极31R)的第三区域28R,第一绝缘层28的层厚(膜厚)在各个区域中不同。后述详细内容,但第二区域28G中的第一绝缘层28的膜厚比第一区域28B中的第一绝缘层28的膜厚厚。第三区域28R中的第一绝缘层28的膜厚比第二区域28G中的第一绝缘层28的膜厚厚。即,第一绝缘层28的膜厚按第一区域28B、第二区域28G、第三区域28R的顺序依次增大。

[0091] 第二区域28G是本发明中的“第一平坦部”的一个例子。第三区域28R是本发明中的“第二平坦部”的一个例子。

[0092] 第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R呈在Y方向上延伸的矩形形状(条纹形状)。

[0093] 在显示区域E中,第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R的X方向尺寸与发光像素20的X方向尺寸大致相同,即,与发光像素20的X方向的反复间距大致相同。

[0094] 在Y方向上,第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R比显示区域E宽。即,第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R的Y方向尺寸比显示区域E的Y方向尺寸大。应予说明,第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R的Y方向尺寸也可以与显示区域E的Y方向尺寸相同,即,也可以与配置有发光像素20的区域的尺寸相同。

[0095] 第一绝缘层28也设置在显示区域E的周边(第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R以外的区域)。在本实施方式中,设置在显示区域E的周边的第一绝缘层28的膜厚与第三区域28R的第一绝缘层28的膜厚相同。应予说明,设置在显示区域E的周边的第一绝缘层28的膜厚也可以与第一区域28B的第一绝缘层28的膜厚或者第二区域28G的第一绝缘层28的膜厚相同。另外,设置在显示区域E的周边的第一绝缘层28也可以具有与第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R的第一绝缘层28不同的膜厚。

[0096] 应予说明,第一区域28B是本发明中的“第一层厚的部分”的一个例子,第二区域28G是本发明中的“第二层厚的部分”的一个例子,第三区域28R是本发明中的“第三层厚的部分”的一个例子。

[0097] 如图2所示,在元件基板10作为与发光像素20对应的信号线,设置有扫描线11、数据线12、点亮控制线13以及电源线14。扫描线11和点亮控制线13在X方向上并行延伸,并与扫描线驱动电路102(图1)连接。数据线12和电源线14在Y方向上并行延伸。数据线12与数据线驱动电路101(图1)连接。电源线14与配置的多个外部连接用端子103中的其中一个连接。

[0098] 在扫描线11与数据线12的交点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以及有机EL元件30。

[0099] 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以及夹在像素电极31和对置电极33之间的包含发光层的发光功能层32。对置电极33是跨多个发光像素20

而设置的共用电极。向对置电极33赋予例如比赋予给电源线14的电源电压V_{dd}低的电位的基准电位V_{ss}、GND电位等。

[0100] 第一晶体管21以及第三晶体管23例如为n沟道型的晶体管。第二晶体管22例如为p沟道型的晶体管。

[0101] 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。

[0102] 第二晶体管22的一方的电流端与电源线14连接,并且与存储电容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。换句话说,第二晶体管22和第三晶体管23共享一对电流端中的一个电流端。

[0103] 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。

[0104] 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分别为源极,另一方分别为漏极。

[0105] 应予说明,第三晶体管23是本发明中的“晶体管”的一个例子。

[0106] 在这样的像素电路中,若从扫描线驱动电路102供给至扫描线11的扫描信号Y_i的电压等级成为高(Hi)电平,则n沟道型的第一晶体管21成为导通状态(ON)。数据线12和存储电容24经由导通状态(ON)的第一晶体管21电连接。然后,若从数据线驱动电路101向数据线12供给数据信号,则数据信号的电压等级V_{data}和赋予给电源线14的电源电压V_{dd}的电位差被存储于存储电容24。

[0107] 若从扫描线驱动电路102供给至扫描线11的扫描信号Y_i的电压等级成为低(Low)电平,则n沟道型的第一晶体管21成为截止状态(OFF),第二晶体管22的栅极·源极间电压V_{gs}被保持为赋予了电压等级V_{data}时的电压。另外,在扫描信号Y_i成为低电平之后,供给至点亮控制线13的点亮控制信号V_{gi}的电压等级成为高(Hi)电平,第三晶体管23成为导通状态(ON)。这样,与第二晶体管22的栅极·源极电压V_{gs}即保持于存储电容24的电压对应的电流从电源线14经由第二晶体管22以及第三晶体管23被供给至有机EL元件30。

[0108] 有机EL元件30根据在有机EL元件30中流动的电流的大小来发光。在有机EL元件30中流动的电流根据保持于存储电容24的电压(数据线12的电压等级V_{data}和电源电压V_{dd}的电位差)以及第三晶体管23成为导通状态的期间的长度而变化,并规定有机EL元件30的发光亮度。即,能够根据数据信号中的电压等级V_{data}的值,在发光像素20中赋予与图像信息相应的亮度的等级度。

[0109] 此外,在本实施方式中,并不限于发光像素20的像素电路具有三个的晶体管21、22、23,例如也可以为具有开关用晶体管和驱动用晶体管(具有两个晶体管的结构)的结构。另外,构成像素电路的晶体管可以是n沟道型的晶体管,也可以是p沟道型的晶体管,还可以具备n沟道型的晶体管以及p沟道型的晶体管这两方。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。

[0110] 另外,扫描线11、数据线12以外的信号线亦即点亮控制线13、电源线14的配置被晶体管、存储电容24的配置所左右,并不限定于此。

[0111] 在本实施方式中,作为构成发光像素20的像素电路的晶体管,采用在半导体基板

具有有源层的MOS型晶体管。

[0112] 发光像素的特征部分

[0113] 接下来,参照图3对发光像素20的特征部分的概要进行说明。

[0114] 如图3所示,发光像素20具有中继电极106、像素电极31以及第二绝缘层29。在发光像素20中,依次层叠有中继电极106、像素电极31以及第二绝缘层29(参照图5、图6)。第二绝缘层29具有使像素电极31的一部分露出的开口29B、29G、29R。能够得到蓝色(B)的发光像素20B具有像素电极31B、中继电极106B以及开口29B。能够得到绿色(G)的发光像素20G具有像素电极31G、中继电极106G以及开口29G。能够得到红色(R)的发光像素20R具有像素电极31R、中继电极106R以及开口29R。

[0115] 在以下的说明中,有称为中继电极106B、106G、106R的情况,有统称为中继电极106的情况。

[0116] 应予说明,中继电极106是本发明中的“导电层”的一个例子。中继电极106B是本发明中的“第一导电层”的一个例子,中继电极106G是本发明中的“第二导电层”的一个例子,中继电极106R是本发明中的“第三导电层”的一个例子。

[0117] 发光像素20B、20G、20R在俯视时分别为矩形形状,其长边方向沿Y方向配置。同样,像素电极31B、31G、31R在俯视时也呈矩形形状,其长边方向沿Y方向配置。

[0118] 如该图所示,沿矩形形状的发光像素20的短的一边配置中继电极106,且将中继电极106设置为俯视时至少一部分与像素电极31重合。后述详细内容,但中继电极106是将像素电极31和第三晶体管23电连接的布线的一部分。换句话说,像素电极31经由中继电极106与第三晶体管23连接。即,设置有中继电极106的区域成为接触区域。

[0119] 第二绝缘层29覆盖像素电极31的周边部,具有使相邻的像素电极31彼此电绝缘的作用。如上所述,第二绝缘层29具有使像素电极31的一部分露出的开口29B、29G、29R。在第二绝缘层29露出的部分的像素电极31即在开口29B、29G、29R露出的像素电极31与发光功能层32相接,并向发光功能层32供给电流,使发光功能层32发光。因此,设置于第二绝缘层29的开口29B、29G、29R成为发光像素20B、20G、20R的发光区域。这样,第二绝缘层29也具有规定发光像素20的发光区域的作用。

[0120] 应予说明,在本申请发明中,像素电极31至少具有电极部位和导电部位,其中,电极部位在发光区域(开口29B、29G、29R)与发光功能层32相接,并作为有机EL元件30的电极发挥作用,导电部位作为在与晶体管、布线连接的接触区域连接电极部位和中继电极106的导电层发挥作用。

[0121] 后述详细内容,但本实施方式的发光像素20具有能够减小发光区域(开口29B、29G、29R)和接触区域(中继电极106B、106G、106R)之间的距离DY的结构。即,具有扩大发光区域(开口29B、29G、29R),并能够提高由发光功能层32发出的光的亮度的结构。这一点是发光像素20的特征部分。

[0122] 发光像素的剖面构造

[0123] 接下来,参照图4~图8对发光像素20的剖面构造进行说明。

[0124] 图4是沿图3的A-A'线的示意剖视图,即设置有规定发光区域的第二绝缘层的开口的区域的示意剖视图。图5是沿图3的B-B'线的示意剖视图,即将像素电极和第三晶体管电连接的区域的示意剖视图。图6是沿图3的C-C'线的示意剖视图,即能够得到红色(R)的

发光的发光像素的示意剖视图。图7是沿图3的D-D'线的示意剖视图,即能够得到绿色(G)的发光的发光像素的示意剖视图。图8是沿图3的E-E'线的示意剖视图,即能够得到蓝色(B)的发光的发光像素的示意剖视图。

[0125] 此外,在图4中示出像素电路中第一晶体管21以及第二晶体管22、与第一晶体管21以及第二晶体管22相关的布线等,省略了第三晶体管23的图示。在图5中示出像素电路中第三晶体管23、与第三晶体管23相关的布线等,省略了第一晶体管21以及第二晶体管的图示。在图6~图8中示出第二晶体管22以及第三晶体管23、与第二晶体管22以及第三晶体管23相关的布线等,省略了第一晶体管21的图示。

[0126] 首先,参照图4对设置有规定发光区域的第二绝缘层29的开口29B、29G、29R的区域的剖面构造进行说明。

[0127] 如图4所示,有机EL装置100具有元件基板10、密封基板70以及被元件基板10和密封基板70夹持的树脂层71等。

[0128] 密封基板70是透光性的绝缘基板,能够使用石英基板、玻璃基板等。密封基板70具有保护配置于显示区域E的有机EL元件30不受损伤的作用,并被设置得比显示区域E宽。树脂层71具有粘合元件基板10和密封基板70的作用,例如能够使用环氧树脂、丙烯酸树脂等。

[0129] 元件基板10具有像素电路(第一晶体管21、第二晶体管22、第三晶体管23、存储电容24、有机EL元件30)、密封层40、以及彩色滤光片50等。

[0130] 由发光像素20发出的光透过彩色滤光片50从密封基板70侧射出。即,有机EL装置100为顶部发光构造。由于有机EL装置100为顶部发光构造,所以对于元件基板10的基材10s,不仅能够使用透明的石英基板、玻璃基板,还能够使用不透明的陶瓷基板、半导体基板。在本实施方式中,对于基材10s使用半导体基板例如硅基板。

[0131] 在基材10s设置有通过向半导体基板注入离子而形成的阱部10w、以及通过向阱部10w注入与阱部10w不同种类的离子而形成的有源层亦即离子注入部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。

[0132] 以覆盖形成了离子注入部10d、阱部10w的基材10s的表面的方式设置绝缘膜10a。绝缘膜10a作为晶体管21、22、23的栅极绝缘膜发挥作用。在绝缘膜10a上设置有例如由多晶硅等导电膜构成的栅极电极22g。以与作为第二晶体管22的沟道发挥作用的阱部10w对置的方式配置栅极电极22g。其他的第一晶体管21、第三晶体管23也同样地设置栅极电极。

[0133] 以覆盖栅极电极22g的方式设置第一层间绝缘膜15。在第一层间绝缘膜15设置有例如到达第一晶体管21的漏极、第二晶体管22的栅极电极22g的接触孔。成膜至少覆盖该接触孔内,并覆盖第一层间绝缘膜15的表面的导电膜,并将其图案化,从而设置有例如与第一晶体管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。

[0134] 接下来,以覆盖第一层间绝缘膜15、第一层间绝缘膜15上的布线的方式设置第二层间绝缘膜16。在第二层间绝缘膜16上设置有到达设置在第一层间绝缘膜15上的布线的接触孔。成膜至少覆盖该接触孔内,并覆盖第二层间绝缘膜16的表面的导电膜,并将其图案化,从而设置有例如使存储电容24的一方的电极24a和第二晶体管22的栅极电极22g电连接的接触部。另外,与存储电容24的一方的电极24a同层地设置有数据线12。数据线12通过在图4中图示省略了的中继电极(布线)与第一晶体管21的源极连接。

[0135] 虽然图示省略,但设置有至少覆盖存储电容24的一方的电极24a的电介质层。另外,存储电容24的另一方的电极24b被设置为隔着电介质层与存储电容24的一方的电极24a对置。由此,由该一对电极24a、24b和电介质层形成存储电容24。

[0136] 以覆盖存储电容24的方式设置有第三层间绝缘膜17。在第三层间绝缘膜17设置有例如到达存储电容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。成膜至少覆盖该接触孔内,并覆盖第三层间绝缘膜17的表面的导电膜,并将其图案化,从而设置有电源线14、中继电极14c(参照图5)等。在本实施方式中,电源线14以及中继电极14c由兼具光反射性和导电性的导电材料例如由铝、铝合金等构成。电源线14以及中继电极14c的膜厚大概为100nm。

[0137] 电源线14设置于显示区域E的大致整个面,在发光像素20B、20G、20R分别具有开口。在电源线14的开口中设置有中继电极14c。电源线14被配置成在晶体管21、22、23的上方与像素电极31对置。在发光区域(开口29B、29G、29R)处发出的光被电源线14反射。

[0138] 电源线14是本发明中的“光反射层”的一个例子。

[0139] 应予说明,也可以是将光反射层按照像素电极31设置为岛状的结构,光反射层对在发光区域(开口29B、29G、29R)处发出的光进行反射。

[0140] 在电源线14上依次层叠有第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27。第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27由具有光透过性的绝缘材料构成。在本实施方式中,第一绝缘膜25由氮化硅构成,第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27由氧化硅构成。第一绝缘膜25的膜厚大概为50nm。第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27的膜厚大概为60nm~70nm。

[0141] 第一绝缘膜25设置于能够得到蓝色(B)的发光像素20B、能够得到绿色(G)的发光像素20G、以及能够得到红色(R)的发光像素20R。第二绝缘膜26设置于能够得到绿色(G)的发光像素20G和能够得到红色(R)的发光像素20R。第三绝缘膜27设置于能够得到红色(R)的发光像素20R。

[0142] 第一绝缘层28由第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27构成。

[0143] 详细而言,能够得到蓝色(B)的发光像素20B的第一绝缘层28由第一绝缘膜25构成,具有膜厚Bd1。而且,在发光像素20B中,具有膜厚Bd1的第一绝缘层28被设置为除了连接中继电极106B和像素电极31B的接触区域以外,从开口29B(发光区域)到达接触区域。另外,具有膜厚Bd1的第一绝缘层28被设置为跨在Y方向上排列的多个发光像素20B。另外,换句话说,在第一区域28B设置有多在Y方向上排列的开口29B(发光区域)。另外,在第一区域28B内设置有连接中继电极106B和像素电极31B的接触区域。如图5所示,在该接触区域内,像素电极31B与中继电极106B直接相接。

[0144] 能够得到绿色(G)的发光像素20G的第一绝缘层28由第一绝缘膜25和第二绝缘膜26构成,并具有膜厚Gd1。而且,在发光像素20G中,具有膜厚Gd1的第一绝缘层28被配置为除了连接中继电极106G和像素电极31G的接触区域以外,从开口29G(发光区域)到达接触区域。具有膜厚Gd1的第一绝缘层28设置为跨在Y方向上排列的多个发光像素20G。另外,换句话说,在第二区域28G设置有多在Y方向上排列的开口29G(发光区域)。另外,第二区域28G内设置有连接中继电极106G和像素电极31G的接触区域。如图5所示,在该接触区域内,像素电极31G经由接触孔28CT1与中继电极106G连接。

[0145] 能够得到红色(R)的发光像素20R的第一绝缘层28由第一绝缘膜25、第二绝

缘膜26以及第三绝缘膜27构成,并具有膜厚Rd1。而且,在发光像素20R中,具有膜厚Rd1的第一绝缘层28被设置为除了连接中继电极106R和像素电极31R的接触区域之外,从开口29R(发光区域)到达接触区域。具有膜厚Rd1的第一绝缘层28被设置为跨在Y方向上排列的多个发光像素20R。另外,换句话说,在第三区域28R设置有多个在Y方向上排列的开口29R(发光区域)。在第三区域28R内设置有连接中继电极106R和像素电极31R的接触区域。如图5所示,在该接触区域中,像素电极31R经由接触孔28CT2与中继电极106R连接。

[0146] 因此,按发光像素20B的第一绝缘层28(膜厚Bd1)、发光像素20G的第一绝缘层28(膜厚Gd1)以及发光像素20R的第一绝缘层28(膜厚Rd1)按照该顺序变厚。

[0147] 换句话说,由第一绝缘膜25构成的第一绝缘层28即配置了发光像素20B的区域的第二绝缘层28与第一区域28B对应。由第一绝缘膜25和第二绝缘膜26构成的第一绝缘层28即配置了发光像素20G的区域的第二绝缘层28与第二区域28G对应。由第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27构成的第一绝缘层28即配置了发光像素20R的区域的第二绝缘层28与第三区域28R对应。

[0148] 应予说明,膜厚Bd1是本发明中的“第一层厚”的一个例子。膜厚Gd1是本发明中的“第二层厚”的一个例子。膜厚Rd1是本发明中的“第三层厚”的一个例子。

[0149] 像素电极31在第一绝缘层28上被设置为岛状,并隔着第一绝缘层28与电源线14对置。详细而言,像素电极31B在膜厚Bd1的第一绝缘层28上被设置为岛状,像素电极31G在膜厚Gd1的第一绝缘层28上被设置为岛状,像素电极31R在膜厚Rd1的第一绝缘层28上被设置为岛状。像素电极31具有光透过性,例如由ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)等光透过性材料形成,像素电极31成为用于向发光功能层32供给空穴的电极。像素电极31的膜厚大概为100nm。

[0150] 以覆盖像素电极31的周边部的方式设置有第二绝缘层29。第二绝缘层29例如由氧化硅构成,分别使各像素电极31R、31G、31B绝缘。第二绝缘层29的膜厚大概为60nm。在第二绝缘层29设置有开口29B、29G、29R。设置了开口29B、29G、29R的区域为发光像素20的发光区域。此外,第二绝缘层29也可以使用有机材料例如丙烯酸系感光性树脂来形成。

[0151] 以覆盖像素电极31以及第二绝缘层29的方式依次层叠有发光功能层32、对置电极33以及密封层40。

[0152] 发光功能层32具有从像素电极31侧依次层叠的空穴注入层、空穴输送层、有机发光层以及电子输送层等。从像素电极31供给的空穴和从对置电极33供给的电子在有机发光层复合,发光功能层32发光(发出光)。发光功能层32的膜厚大概为110nm。

[0153] 有机发光层发出具有红色、绿色以及蓝色的光成分的光。有机发光层可以由单层构成,也可以由多层(例如,电流流过时主要以蓝色发光的蓝色发光层和电流流过时发出包含红色和绿色的光的黄色发光层)构成。

[0154] 对置电极33是用于向发光功能层32供给电子的共用电极。对置电极33被设置为覆盖发光功能层32,例如由Mg和Ag的合金等构成,具有光透过性和光反射性。对置电极33的膜厚大概为10nm~30nm。通过将是对置电极33的构成材料(Mg和Ag的合金等)薄膜化,除了能够赋予光反射性的功能外,还能够赋予光透过性的功能。

[0155] 在对置电极33上配置有密封层40。密封层40是抑制发光功能层32、对置电极33的劣化的钝化膜,抑制水分、氧向发光功能层32、对置电极33的侵入。密封层40由从对置电极

33侧依次层叠的第一密封层41、缓冲层42以及第二密封层43构成,且覆盖有机EL元件30(显示区域E),并设置于元件基板10的大致整个面。此外,在密封层40设置有用于使外部连接用端子103(参照图1)露出的开口(图示省略)。

[0156] 第一密封层41例如由使用公知技术的等离子体CVD(Chemical Vapor Deposition:化学气相沉积)法等形成的氮氧化硅构成,对水分、氧具有较高的阻隔性。第一密封层41的膜厚大概为200nm~400nm。构成第一密封层41的材料除了上述的氮氧化硅之外,还能够使用氧化硅、氮化硅以及氧化钛等金属氧化物等。

[0157] 缓冲层42由热稳定性优良的例如环氧系树脂、涂覆型的无机材料(氧化硅等)等构成。缓冲层42的膜厚比第一密封层41的膜厚厚,大概为1000nm~5000nm。缓冲层42覆盖第一密封层41的缺陷(针孔、裂缝)、异物等,与对置电极33侧的面相比,缓冲层42中的第二密封层43侧的面形成平坦的面。

[0158] 第二密封层43例如由使用公知技术的等离子体CVD法等形成的氮氧化硅构成。第二密封层43的膜厚大概为300nm~700nm。第二密封层43由与第一密封层41相同的材料构成,对水分、氧具有较高的阻隔性。

[0159] 在密封层40上设置有与发光像素20B、20G、20R对应的着色层50B、50G、50R。换句话说,在密封层40上设置有由着色层50B、50G、50R构成的彩色滤光片50。这里,彩色滤光片50被设置为层叠在密封层40上。

[0160] 接下来,参照图5,对将像素电极31和第三晶体管23电连接的部分(接触部)的剖面构造进行说明。

[0161] 如图5所示,在基材10s上设置有作为第三晶体管23的源极发挥作用的离子注入部10d。离子注入部10d(基材10s)被绝缘膜10a和第一层间绝缘膜15覆盖。在第一层间绝缘膜15以及绝缘膜10a上设置有到达第三晶体管23的离子注入部10d的接触孔。成膜至少覆盖该接触孔内,并覆盖第一层间绝缘膜15的表面的导电膜,并将其图案化,从而设置有第三晶体管23的源极电极23s以及与该源极电极23s连接的布线。

[0162] 第一层间绝缘膜15以及与源极电极23s连接的布线被第二层间绝缘膜16覆盖。在第二层间绝缘膜16设置有到达与源极电极23s连接的布线的接触孔。成膜至少覆盖该接触孔内,并覆盖第二层间绝缘膜16的表面的导电膜,并将其图案化,从而在第二层间绝缘膜16上设置有布线。第二层间绝缘膜16被第三层间绝缘膜17覆盖。在第三层间绝缘膜17设置有到达设置在第二层间绝缘膜16上的布线的接触孔。成膜至少覆盖该接触孔内,并覆盖第三层间绝缘膜17的表面的导电膜,并将其图案化,从而在第三层间绝缘膜17上设置有电源线14以及中继电极14c。

[0163] 如上所述,电源线14设置于显示区域E的大致整个面,分别在发光像素20B、20G、20R具有开口。将中继电极14c按照各发光像素20B、20G、20R在电源线14的开口中设置为岛状。另外,中继电极14c形成将像素电极31和第三晶体管23电连接的布线的一部分。

[0164] 以覆盖电源线14以及中继电极14c的方式设置有第一绝缘膜25。在第一绝缘膜25设置有使中继电极14c的一部分露出的接触孔61CT。成膜至少覆盖接触孔61CT内,并覆盖第一绝缘膜25的表面的导电膜,并将其图案化,从而在第一绝缘膜25上设置有中继电极106。中继电极106经由接触孔61CT与中继电极14c连接。中继电极106形成将像素电极31和第三晶体管23电连接的布线的一部分。

[0165] 中继电极106由遮光性的导电材料例如氮化钛构成。中继电极106的膜厚大概为50nm。将中继电极106按照各发光像素20B、20G、20R以俯视时覆盖电源线14的开口的方式设置为岛状。换句话说,将中继电极106设置为在发光功能层32发出的光不通过电源线14的开口而入射至晶体管21、22、23。即,中继电极106也具有遮断在发光功能层32发出的光的入射,并抑制晶体管21、22、23的误动作的作用。

[0166] 像素电极31被设置为俯视时与中继电极106重合。如上所述,在发光像素20B设置有中继电极106B和像素电极31B,在发光像素20G设置有中继电极106G和像素电极31G,在发光像素20R设置有中继电极106R和像素电极31R。

[0167] 在发光像素20B中,像素电极31B与中继电极106B直接相接。

[0168] 在发光像素20G中,在中继电极106G和像素电极31G之间设置有第二绝缘膜26。在第二绝缘膜26设置有使中继电极106G的一部分露出的接触孔28CT1。像素电极31G经由接触孔28CT1与中继电极106G连接。

[0169] 在发光像素20R中,在中继电极106R和像素电极31R之间从中继电极106R侧依次设置有(层叠)第二绝缘膜26和第三绝缘膜27。在第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27设置有使中继电极106R的一部分露出的接触孔28CT2。像素电极31R经由接触孔28CT2与中继电极106R连接。

[0170] 应予说明,接触孔28CT1是本发明中的“第一接触孔”的一个例子。接触孔28CT2是本发明中的“第二接触孔”的一个例子。

[0171] 像这样,配置在中继电极14c和中继电极106之间的绝缘膜在各发光像素20B、20G、20R中共用(第一绝缘膜25)。并且,配置在电源线14和像素电极31之间的第一绝缘层28的膜厚在各发光像素20B、20G、20R中不同。详细而言,在发光像素20B中,在电源线14和像素电极31之间配置有由第一绝缘膜25构成的膜厚Bd1的第一绝缘层28。在发光像素20G中,在电源线14和像素电极31之间配置有由第一绝缘膜25和第二绝缘膜26构成的膜厚Gd1的第一绝缘层28。在发光像素20R中,在电源线14和像素电极31之间配置有由第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27构成的膜厚Rd1的第一绝缘层28。

[0172] 这里,在本实施方式中,第一绝缘膜25由氮化硅构成,第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27由氧化硅构成。而且,通过使配置在中继电极14c和中继电极106之间的绝缘膜为氮化硅,能够在加工由氧化硅构成的第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27时确保针对第一绝缘膜25的蚀刻的选择比,从而能够使加工精度提高,并且能够使中继电极14c和像素电极31可靠地连接。

[0173] 在第一区域28B中,在膜厚Bd1的第一绝缘层28(第一绝缘膜25)上设置有像素电极31B,像素电极31B与中继电极106B直接相接。在第二区域28G中,在膜厚Gd1的第一绝缘层28(第一绝缘膜25和第二绝缘膜26)上设置有像素电极31G,像素电极31G经由接触孔28CT1与中继电极106G连接。在第三区域28R中,在膜厚Rd1的第一绝缘层28(第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27)上设置有像素电极31R,像素电极31R经由接触孔28CT2与中继电极106R连接。

[0174] 设置于第一区域28B的像素电极31B、设置于第二区域28G的像素电极31G以及设置于第三区域28R的像素电极31R被第二绝缘层29覆盖。并且,在第二绝缘层29上依次设置有(层叠)发光功能层32、对置电极33、密封层40以及彩色滤光片50。

[0175] 接下来,参照图6~图8对发光像素20的Y方向的剖面构造进行说明。

[0176] 如图6~图8所示,在基材10s设置有第二晶体管22和第三晶体管23共用的阱部10w。在该阱部10w设置有三个离子注入部10d。三个离子注入部10d中位于中央侧的离子注入部10d作为第二晶体管22和第三晶体管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。而且,在绝缘膜10a上设置有例如由多晶硅等导电膜构成的栅极电极22g、23g(第二晶体管22的栅极电极22g、第三晶体管23的栅极电极23g)。栅极电极22g、23g分别被配置为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。

[0177] 接下来,第二晶体管22的栅极电极22g通过贯穿第一层间绝缘膜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通过贯穿第一层间绝缘膜15、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。

[0178] 第三晶体管23的栅极电极23g通过贯穿第一层间绝缘膜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经由在图5中未图示的接触孔与第一晶体管21的栅极连接。

[0179] 第三晶体管23的源极电极23s通过贯穿第一层间绝缘膜15、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上的中继电极14c连接。中继电极14c被第一绝缘膜25覆盖,并经由接触孔25CT与设置在第一绝缘膜25上的中继电极106连接。

[0180] 在发光像素20R中,像素电极31R经由设置于第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27的接触孔28CT2与中继电极106R连接。

[0181] 如图6所示,第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27除了像素电极31R和中继电极106R经由接触孔28CT2连接的接触区域之外设置于发光像素20R。第一绝缘膜25除了中继电极106R和中继电极14c经由接触孔25CT连接的接触区域之外设置于发光像素20R。接触孔28CT2、中继电极106R以及接触孔25CT是本发明中的“第三连接部”的一个例子。第三连接部设置于第三区域28R(第三层厚的部分)。第三连接部被第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27包围。而且,在第三区域28R(第三层厚的部分),开口29R(发光区域)在Y方向上排列。另外,第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27被设置为填充在第三连接部之间。因此,在开口29R(发光区域)和接触区域之间没有由第一绝缘层28形成的高低差,与有高低差的情况相比,能够减小发光区域(开口29R)和接触区域(中继电极106G)之间的距离DY。换句话说,能够使开口29R(发光区域)接近图6的右侧的接触区域。并且,也能够使开口29R(发光区域)接近图6的左侧的接触区域。因此,能够增大开口29R(发光区域)。

[0182] 在发光像素20G中,像素电极31G经由设置于第二绝缘膜26的接触孔28CT1与中继电极106G连接。

[0183] 如图7所示,第二绝缘膜26除了像素电极31G和中继电极106G经由接触孔28CT1连接的接触区域之外设置于发光像素20G。另外,第一绝缘膜25除了中继电极106G和中继电极14c经由接触孔25CT连接的区域之外设置于发光像素20G。接触孔28CT1、中继电极106G以及接触孔25CT是本发明中的“第二连接部”、“第四连接部”的一个例子。第二连接部以及第四

连接部设置于第二区域28G(第二层厚的部分)。第二连接部以及第四连接部被第一绝缘膜25以及第二绝缘膜26包围。而且,在第二区域28G(第二层厚的部分),开口29G(发光区域)在Y方向上排列。另外,第一绝缘膜25以及第二绝缘膜26被设置为填充在第二连接部和第四连接部之间。因此,在开口29G(发光区域)和接触区域之间没有由第一绝缘层28形成的高低差,与有高低差的情况相比能够减小发光区域(开口29G)和接触区域(中继电极106G)之间的距离DY。换句话说,能够使开口29G(发光区域)接近图7的右侧的接触区域。并且,也能够使开口29G(发光区域)接近图7的左侧的接触区域。因此,能够增大开口29G(发光区域)。

[0184] 在发光像素20B中,像素电极31B与中继电极106B直接相接。

[0185] 如图8所示,除了中继电极106B和中继电极14c经由接触孔25CT连接的接触区域之外,设置第一绝缘膜25。接触孔25CT、中继电极106B是本发明中的“第一连接部”的一个例子。第一连接部被设置于第一区域(第一层厚的部分)。第二连接部被第一绝缘膜25以及第二绝缘膜26包围。而且,在第一区域(第一层厚的部分),开口29B(发光区域)在Y方向上排列。另外,第一绝缘膜25被设置为填充第一连接部之间。因此,在开口29B(发光区域)和接触区域之间没有由第一绝缘层28形成的高低差,与有高低差的情况相比,能够减小发光区域(开口29B)和接触区域(中继电极106G)之间的距离DY。换句话说,能够使开口29B(发光区域)接近图8的右侧的接触区域。并且,也能够使开口29R(发光区域)接近图8的左侧的接触区域。因此,能够增大开口29B(发光区域)。

[0186] 在像素电极31上依次层叠有第二绝缘层29、发光功能层32、对置电极33、密封层40以及彩色滤光片50。

[0187] 光共振构造

[0188] 在发光区域(开口29B、29G、29R)层叠有具有光反射性的电源线14、第一绝缘层28、像素电极31、发光功能层32以及具有光反射性和光透过性的对置电极33。通过这样的构成,使在发光功能层32发出的光在电源线14和对置电极33之间往复(反射),并使特定波长的光共振。由此,特定波长的光与其他的波长区域相比被增强,并从有机EL元件30射出。并且,特定波长的光从由电源线14朝向对置电极33的方向即从密封基板70作为显示光射出。像这样,有机EL装置100具有由电源线14、第一绝缘层28、像素电极31、发光功能层32以及对置电极33构成的光共振构造,具有有选择地增强特定波长的光,提高从发光像素20发出的光的颜色纯度的结构。

[0189] 以下对光共振构造的概要进行说明。

[0190] 第一绝缘层28具有调整电源线14和对置电极33之间的光路长(光学距离)的作用,共振波长根据第一绝缘层28的膜厚而变化。详细而言,若将从电源线14至对置电极33的光学距离设为D,将在反射层处的反射的相移设为 ϕL ,将在对置电极33处的反射的相移设为 ϕU ,将驻波的峰值波长设为 λ ,将整数设为m,则光学距离D满足下述的式(1)。

$$[0191] \quad D = \{ (2\pi m + \phi L + \phi U) / 4\pi \} \lambda \cdot \cdot \cdot (1)$$

[0192] 发光像素20B、20G、20R的光共振构造中的光学距离D按B、G、R的顺序增大,通过使配置在电源线14和像素电极31之间的第一绝缘层28的膜厚不同来调整光学距离D。

[0193] 如图6所示,在发光像素20R中,配置在电源线14和像素电极31R之间的第一绝缘层28由第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27构成,并具有膜厚Rd1。如图7所示,在

发光像素20G中,配置在电源线14和像素电极31G之间的第一绝缘层28由第一绝缘膜25和第二绝缘膜26构成,并具有膜厚Gd1。如图8所示,在发光像素20B中,配置在电源线14和像素电极31B之间的第一绝缘层28由第一绝缘膜25构成,并具有膜厚Bd1。因此,第一绝缘层28的膜厚按发光像素20B(膜厚Bd1) < 发光像素20G(膜厚Gd1) < 发光像素20R(膜厚Rd1)的顺序增大。因此,光学距离D也按发光像素20B < 发光像素20G < 发光像素20R的顺序增大。

[0194] 详细而言,在发光像素20R中,以共振波长(亮度最大的峰值波长)为610nm的方式设定光学距离D。同样,在发光像素20G中,以共振波长(亮度最大的峰值波长)为540nm的方式设定光学距离D。在发光像素20B中,以共振波长(亮度最大的峰值波长)为470nm的方式设定光学距离D。

[0195] 为了实现上述峰值波长,若将由ITO等透明导电膜构成的像素电极31B、31G、31R的膜厚设为大致100nm,将发光功能层32的膜厚设为大致110nm,在上述式子(1)中设为 $m=1$,来计算反射层和对置电极33之间的第一绝缘层28的膜厚,则在发光像素20R中膜厚为170nm,在发光像素20G中膜厚为115nm,以及在发光像素20B中膜厚为50nm。即,发光像素20R(第三区域28R)中的第一绝缘层28的膜厚Rd1大概为170nm,发光像素20G(第二区域28G)中的第一绝缘层28的膜厚Gd1大概为115nm,发光像素20B(第一区域28B)中的第一绝缘层28的膜厚Bd1大概为50nm。以形成这样的第一绝缘层28的方式调整第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27的膜厚。

[0196] 其结果,从发光像素20R发出以610nm为峰值波长的红色(R)的光,从发光像素20G发出以540nm为峰值波长的绿色(G)的光,从发光像素20B发出以470nm为峰值波长的蓝色(B)的光。

[0197] 像这样,在本实施方式所涉及的有机EL装置100中,通过上述的光共振构造能够提高从发光像素20发出的光的颜色纯度,能够提供鲜艳的显示。

[0198] 如图6所示,在发光像素20R中,设置了开口29R的区域为发光区域,设置了中继电极106R的区域为接触区域。像素电极31R被配置为跨发光区域以及接触区域。由于配置了像素电极31R的区域的膜厚为Rd1,所以光学距离D也恒定。因此,即使扩大发光区域(开口29R),并减小发光区域(开口29R)和接触区域(中继电极106R)之间的距离DY,发光区域的光学距离D也恒定,发出以610nm为峰值波长的红色(R)的光。即,能够维持从发光区域发出的光的峰值波长,并提高红色(R)的光的亮度。

[0199] 如图7所示,在发光像素20G中,设置了开口29G的区域为发光区域,设置了中继电极106G的区域为接触区域。像素电极31G被配置为跨发光区域以及接触区域。由于配置了像素电极31G的区域的膜厚为Gd1,所以光学距离D也恒定。因此,即使扩大发光区域(开口29G),并减小发光区域(开口29G)和接触区域(中继电极106G)之间的距离DY,发光区域的光学距离D也恒定,发出以540nm为峰值波长的绿色(G)的光。即,能够维持从发光区域发出的光的峰值波长,并提高绿色(G)的光的亮度。

[0200] 如图8所示,在发光像素20B中,设置了开口29B的区域为发光区域,设置了中继电极106B的区域为接触区域。像素电极31B被配置为跨发光区域以及接触区域。由于配置了像素电极31B的区域的膜厚为Bd1,所以光学距离D也恒定。因此,即使扩大发光区域(开口29B),并减小发光区域(开口29B)和接触区域(中继电极106B)之间的距离DY,发光区域的光学距离D也恒定,发出以470nm为峰值波长的蓝色(B)的光。即,能够维持从发

光区域发出的光的峰值波长,并提高蓝色(B)的光的亮度。

[0201] 例如,在公知技术(日本特开2009-134067号公报)中,发光区域中的光学距离和接触区域中的光学距离不同,在发光区域和接触区域之间具有不同的光学距离的边界。若假设越过该边界而扩大发光区域,则在发光区域产生光学距离不同的部分,从发光区域发出峰值波长不同的光,从发光区域发出的光的颜色纯度变差。因此,在公知技术中,难以越过该边界而扩大发光区域。

[0202] 在本实施方式中,光学距离D在发光区域和接触区域之间恒定,所以与公知技术相比,能够扩大发光区域,并提高从发光区域发出的光的亮度。

[0203] 像这样,在本实施方式所涉及的有机EL装置100中,能够提供明亮鲜艳的显示。

[0204] 应予说明,能够在对发光功能层32的发光不产生负面影响的范围内扩大发光区域(开口29B、29G、29R)。例如,若对发光功能层32的发光不产生负面影响,则也可以以与接触区域(中继电极106B、106G、106R)的至少一部分重合的方式扩大发光区域(开口29B、29G、29R)。

[0205] 有机EL装置的制造方法

[0206] 接下来,参照图9~图11,对有机EL装置100的制造方法进行说明。图9是表示有机EL装置的制造方法的工序流程。图10以及图11与图5对应,是表示经过了图9所示的各工序之后的有机EL装置的状态的示意剖视图。应予说明,在图10以及图11中省略了元件基板10中的设置于比电源线14靠下层的像素电路、布线的图示。

[0207] 如图9所示,制造有机EL装置100的工序包括形成作为光反射层的电源线14的工序(步骤S1)、形成第一绝缘膜25的工序(步骤S2)、形成中继电极106的工序(步骤S3)、形成第二绝缘膜26的工序(步骤S4)、对第二绝缘膜26进行蚀刻的工序(步骤S5)、形成第三绝缘膜27的工序(步骤S6)、对第三绝缘膜27进行蚀刻的工序(步骤S7)、以及形成像素电极31的工序(步骤S8)。

[0208] 在步骤S1中,如图10(a)所示,例如利用溅射法使铝、铝合金等以大概100nm的膜厚成膜,并将其图案化来形成作为光反射层的电源线14和中继电极14c。如上所述,电源线14形成于显示区域E的大致整个面,成为使发光功能层32发光的电流的供给源以及反射在发光功能层32发出的光的光反射层。电源线14在发光像素20中具有开口,在该开口中设置有中继电极14c。即,电源线14被设置为跨多个发光像素20,中继电极14c按照多个发光像素20被设置为岛状。

[0209] 在步骤S2中,如图10(b)所示,例如利用等离子体CVD法使氮化硅以大概50nm的膜厚成膜,并将其图案化来形成具有使中继电极14c的一部分露出的接触孔25CT的第一绝缘膜25。

[0210] 在步骤S3中,如图10(c)所示,例如利用溅射法使氮化钛以大概50nm的膜厚成膜,并将其图案化来形成中继电极106。中继电极106以俯视时覆盖电源线14的开口的方式形成,并经由接触孔25CT与中继电极14c连接。

[0211] 在步骤S4中,例如利用等离子体CVD法使氧化硅以大概60nm~70nm膜厚成膜,如图10(d)所示,形成覆盖第一绝缘膜25以及中继电极106的第二绝缘膜26。

[0212] 接着,在步骤S5中如图11(a)所示,例如利用使用了氟系气体的干式蚀刻法来蚀刻去除第二绝缘膜26的一部分,形成开口C1。即,在与开口C1对应的第一区域28B以及第二区

域28G不设置第二绝缘膜26,在未形成开口C1的第三区域28R设置有第二绝缘膜26。这里,形成使第三区域28R的中继电极106R的一部分露出的接触孔28CT2。

[0213] 这里,第一绝缘膜25由氮化硅构成,第二绝缘膜26由氧化硅构成,所以在第一绝缘膜25和第二绝缘膜26之间有蚀刻时的选择比。在与第一区域28B以及第二区域28G的发光区域对应的区域中,即使第一绝缘膜25露出,蚀刻速度变慢,蚀刻理想地停止。另外,在第三区域28R的接触区域中形成接触孔28CT2,即使中继电极106R的表面露出,蚀刻速度变慢,蚀刻理想地停止。同样,在第一区域28B以及第二区域28G的接触区域中,即使中继电极106B以及中继电极106G的表面露出,在其周围第一绝缘膜25露出,蚀刻速度变慢,蚀刻理想地停止。

[0214] 接着,在步骤S6中,如图11 (b) 所示,例如利用等离子体CVD法使氧化硅以大概60nm~70nm膜厚成膜,形成第三绝缘膜27。这里,第三绝缘膜27在与第一区域28B以及第二区域28G的发光区域对应的区域层叠在第一绝缘膜25上,在第一区域28B以及第二区域28G的接触区域层叠于中继电极106B以及中继电极106G的表面。并且,在与第三区域28R的发光区域对应的区域层叠在第二绝缘膜26上,在第三区域28R的接触区域层叠在中继电极106R以及第二绝缘膜26上。即,第三绝缘膜27形成在设置于第二绝缘膜26的接触孔28CT2内。

[0215] 在步骤S7中,如图11 (c) 所示,例如利用使用了氟系气体的干式蚀刻法在开口C1内蚀刻去除氧化硅(第三绝缘膜27),在开口C1中形成开口C2。即,开口C2设置于第三绝缘膜27。在开口C2的第一绝缘层28中,在电源线14上层叠第一绝缘膜25,具有膜厚Bd1。在未形成开口C2的部分的开口C1的第一绝缘层28中,在电源线14上层叠第一绝缘膜25和第二绝缘膜26,具有膜厚Gd1。因此,开口C2成为第一区域28B。并且,在未形成开口C2的部分的开口C1,在电源线14上层叠第一绝缘膜25和第二绝缘膜26,具有膜厚Gd1。因此,未形成开口C2的部分的开口C1成为第二区域28G。在未形成开口C1的区域的第一绝缘层28中,在电源线14上层叠第一绝缘膜25、第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27,具有膜厚Rd1。因此,未形成开口C1的区域成为第三区域28R。另外,开口C1与第一区域28B以及第二区域28G对应。

[0216] 另外,在步骤S7中,同时形成使第二区域28G的中继电极106G的一部分露出的接触孔28CT1以及使第三区域28R的中继电极106R的一部分露出的接触孔28CT2。

[0217] 这里,第一绝缘膜25由氮化硅构成,第三绝缘膜27由氧化硅构成,所以在第一绝缘膜25和第三绝缘膜27之间有蚀刻时的选择比。在与第一区域28B的发光区域对应的区域中,即使第一绝缘膜25露出,蚀刻速度变慢,蚀刻理想地停止。

[0218] 即使在第三区域28R的接触区域中形成接触孔28CT2,中继电极106R的表面露出,在第二区域28G的接触区域中形成接触孔28CT1,中继电极106G的表面露出,蚀刻速度变慢,蚀刻理想地停止。同样,即使在第一区域28B的接触区域中中继电极106B的表面露出,且在其周围第一绝缘膜25露出,蚀刻速度变慢,蚀刻理想地停止蚀刻。

[0219] 在步骤S8中,如图11 (d) 所示,例如利用溅射法使ITO以大概100nm的膜厚成膜,并将其图案化来形成像素电极31。在第一区域28B中形成与中继电极106B直接相接的像素电极31B。在第二区域28G中形成经由接触孔28CT1与中继电极106G连接的像素电极31G。在第三区域28R中形成经由接触孔28CT2与中继电极106R连接的像素电极31R。

[0220] 然后,具有形成规定发光像素20的发光区域的第二绝缘层29的步骤、形成发光功能层32的步骤、以及形成对置电极33的步骤。

[0221] 通过上述制造方法,能够稳定地制造本实施方式所涉及的有机EL装置100。

[0222] 实施方式2

[0223] 有机EL装置的概要

[0224] 图12与图4对应,是表示实施方式2所涉及的有机EL装置的结构示意剖视图,即是设置了规定发光区域的第二绝缘层的开口的区域的示意剖视图。图13与图5对应,是表示实施方式2所涉及的有机EL装置的结构的其他示意剖视图,即将像素电极和第三晶体管电连接区域的示意剖视图。

[0225] 以下,参照图12以及图13,以与实施方式1的不同点为中心对本实施方式所涉及的有机EL装置200的概要进行说明。此外,对与实施方式1相同的结构部位附加相同的符号,并省略重复的说明。

[0226] 本实施方式所涉及的有机EL装置200的第一绝缘层28的结构与实施方式1不同,其他的结构与实施方式1相同。

[0227] 如图12所示,第一绝缘层28是配置在作为光反射层的电源线14和像素电极31之间的光学距离的调整层。第一绝缘层28由从电源线14侧依次层叠的第一绝缘膜25和有机绝缘层61构成。

[0228] 第一绝缘膜25具有与实施方式1相同的结构,是大概50nm的膜厚的氮化硅。

[0229] 有机绝缘层61由从第一绝缘膜25侧依次层叠的第一有机绝缘膜61a和第二有机绝缘膜61b构成。第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b由丙烯酸树脂构成,具有与实施方式1中的第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27(氧化硅)大致相同的折射率。因此,第一有机绝缘膜61a具有与实施方式1中的第二绝缘膜26相同的膜厚,即具有相同的光学距离(折射率和膜厚的积)。第二有机绝缘膜61b具有与实施方式1中的第三绝缘膜27相同的膜厚,即具有相同的光学距离(折射率和膜厚的积)。具体而言,第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b的膜厚分别大概为60nm~70nm。

[0230] 第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b是具有光透过性的树脂即可,除了上述的丙烯酸树脂外,还能够使用聚酯、甲基丙烯酸树脂、甲基丙烯酸-马来酸共聚物、聚苯乙烯、透明氟树脂、聚酰亚胺、含氟聚酰亚胺、聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、纤维素酰化物、聚氨基甲酸乙酯、聚醚醚酮、聚碳酸酯、脂环式聚烯烃、聚芳酯、聚醚砜、聚砜、苧环改性聚碳酸酯、脂环改性聚碳酸酯、苧环改性聚酯、丙烯酰基化合物、聚硅氧烷、以及其他有机硅化合物等。

[0231] 在第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b的折射率与实施方式1中的第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27的折射率不同的情况下,需要以光学距离与实施方式1中的第二绝缘膜26以及第三绝缘膜27大致相同的方式调整第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b的膜厚。

[0232] 有机绝缘层61具有配置了第一有机绝缘膜61a的部分62和配置(层叠)了第一有机绝缘膜61a和第二有机绝缘膜61b的部分63。发光像素20B的第一绝缘层28即第一区域28B的第一绝缘层28由第一绝缘膜25构成,具有膜厚Bd1(大概50nm)。发光像素20G的第一绝缘层28即第二区域28G的第一绝缘层28由第一绝缘膜25和第一有机绝缘膜61a(配置了第一有机绝缘膜61a的部分62的有机绝缘层61)构成,具有膜厚Gd1(大概115nm)。发光像素20R的第一绝缘层28即第三区域28R的第一绝缘层28由第一绝缘膜25和第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b(配置了第一有机绝缘膜61a和第二有机绝缘膜61b的部分63的有机绝缘层

61) 构成,具有膜厚Rd1(大概170nm)。这样,配置了第一有机绝缘膜61a的部分62与第二区域28G对应。配置了第一有机绝缘膜61a和第二有机绝缘膜61b的部分63与第三区域28R对应。

[0233] 配置了第一有机绝缘膜61a的部分62是本发明中的“第一平坦部”的一个例子,以下称为第一平坦部62。配置了第一有机绝缘膜61a和第二有机绝缘膜61b的部分63是本发明中的“第二平坦部”的一个例子,以下称为第二平坦部63。

[0234] 通过这样的结构,能够使在发光功能层32发出的光在电源线14和对置电极33之间往复,并使特定波长的光共振(放大),且使特定波长的光从密封基板70作为显示光射出。其结果,从发光像素20R发出以610nm为峰值波长的红色(R)的光,从发光像素20G发出以540nm为峰值波长的绿色(G)的光,从发光像素20B发出以470nm为峰值波长的蓝色(B)的光。

[0235] 接触部的概要

[0236] 接下来,参照图13,对将像素电极31和第三晶体管23电连接的部分(接触部)的概要进行说明。

[0237] 如图13所示,在发光像素20B中,像素电极31B与中继电极106B直接相接,具有与实施方式1相同的结构。

[0238] 在发光像素20G中,在中继电极106G和像素电极31G之间设置有第一有机绝缘膜61a(第一平坦部62的有机绝缘层61)。在第一有机绝缘膜61a设置有使中继电极106G的一部分露出的接触孔28CT1。像素电极31G经由接触孔28CT1与中继电极106G连接。

[0239] 在发光像素20R中,在中继电极106R与像素电极31R之间设置有第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b(第二平坦部63的有机绝缘层61)。在第一有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b设置有使中继电极106R的一部分露出的接触孔28CT2。像素电极31R经由接触孔28CT2与中继电极106R连接。

[0240] 在本实施方式中,在各发光像素20B、20G、20R中,作为光学距离的调整层的第一绝缘层28的膜厚也恒定,所以能够得到与公知技术(日本特开2009-134067号公报)相比能够扩大发光区域(开口29B、29G、29R)这样的与实施方式1相同的效果。

[0241] 有机EL装置的制造方法

[0242] 接下来,参照图14~图16对有机EL装置200的制造方法进行说明。图14是表示有机EL装置的制造方法的工序流程。图15以及图16与图10以及图11对应,是表示经过了图14所示的各工序之后的有机EL装置的状态的示意剖视图。

[0243] 如图14所示,制造有机EL装置200的工序包括形成作为光反射层的电源线14的工序(步骤S11)、形成第一绝缘膜25的工序(步骤S12)、形成中继电极106的工序(步骤S13)、形成第一有机绝缘膜61a的工序(步骤S14)、形成第二有机绝缘膜61b的工序(步骤S15)、以及形成像素电极31的工序(步骤S16)。

[0244] 应予说明,步骤S11与实施方式1中的步骤S1相同,步骤S12与实施方式1中的步骤S2相同,步骤S13与实施方式1中的步骤S3相同,步骤S16与实施方式1中的步骤S9相同。

[0245] 在步骤S11中,如图15(a)所示,形成电源线14以及中继电极14c。

[0246] 在步骤S12中,如图15(b)所示,形成具有使中继电极14c的一部分露出的接触孔25CT的第一绝缘膜25。

[0247] 在步骤S13中,如图15(c)所示,以俯视时与中继电极14c重合的方式形成中继电极106。

[0248] 在步骤S14中,如图16(a)所示,例如涂覆感光性丙烯酸树脂,并实施热处理(预焙)、曝光、显影、固化处理等,来形成覆盖第一绝缘膜25以及中继电极106的第一有机绝缘膜61a。感光性丙烯酸树脂是负型抗蚀剂,曝光的部分固化,未曝光的部分溶解于显影液。第一有机绝缘膜61a形成于从第二区域28G至第三区域28R的区域65,具有使中继电极106G的一部分露出的接触孔28CT1和使中继电极106R的一部分露出的接触孔28CT2a。

[0249] 在步骤S15中,如图16(b)所示,涂覆与步骤S14相同的材料(感光性丙烯酸树脂),并实施热处理(预焙)、曝光、显影、固化处理等,来形成第二有机绝缘膜61b。第二有机绝缘膜61b形成在第三区域28R的第一有机绝缘膜61a上。即,在第一有机绝缘膜61a上层叠第二有机绝缘膜61b来形成第二平坦部63。未层叠第二有机绝缘膜61b的部分的第一有机绝缘膜61a成为第一平坦部62。

[0250] 另外,第二有机绝缘膜61b具有使中继电极106R的一部分露出的接触孔28CT2b。由设置于第一有机绝缘膜61a的接触孔28CT2a和设置于第二有机绝缘膜61b的接触孔28CT2b形成使中继电极106R的一部分露出的接触孔28CT2。

[0251] 在步骤S16中,如图16(c)所示,在第一区域28B形成与中继电极106B直接相接的像素电极31B,在第二区域28G形成经由接触孔28CT1与中继电极106G连接的像素电极31G,在第三区域28R形成经由接触孔28CT2与中继电极106R连接的像素电极31R。

[0252] 在本实施方式中,与实施方式1的第二绝缘膜26对应的第一有机绝缘膜61a以及与实施方式1的第三绝缘膜27对应的第二有机绝缘膜61b通过使用了负型抗蚀剂(感光性丙烯酸树脂)的光刻工序来形成,所以省略了实施方式1中形成第二绝缘膜26、第三绝缘膜27所必需的成膜、蚀刻等工序。因此,与实施方式1相比,第一绝缘层28的制造工序简单化,能够提高有机EL装置200的生产性,并降低有机EL装置200的制造成本。

[0253] 实施方式3

[0254] 电子设备

[0255] 图17是作为电子设备的一个例子的头戴式显示器的示意图。

[0256] 如图17所示,头戴式显示器1000具有与左右眼对应地设置的两个显示部1001。观察者M能够通过像眼镜那样将头戴式显示器1000佩戴于头部,来观察显示于显示部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,则也能够观赏立体的影像。

[0257] 在显示部1001搭载有实施方式1的有机EL装置100或者实施方式2的有机EL装置200。由于有机EL装置100以及有机EL装置200具有光共振构造,所以在发光像素20B、20G、20R发出的光的颜色纯度提高。并且,由于在有机EL装置100以及有机EL装置200中扩大发光区域(开口29B、29G、29R),所以能够提供明亮鲜艳的显示。因此,能够提供明亮鲜艳的显示的头戴式显示器1000。

[0258] 应予说明,搭载上述有机EL装置100或者上述有机EL装置200的电子设备并不限定于头戴式显示器1000。例如,也可以安装于抬头显示器、数码照相机的电子取景器、便携式信息终端、导航仪等具有显示部的电子设备。并且,并不限定于显示部,也能够将本发明应用于照明装置、曝光装置。

[0259] 本发明并不限定于上述实施方式,能够在不违反从申请的范围以及说明书整体读取的发明的主旨或者思想的范围内适当地变更,伴有这样的变更的发光装置以及搭载了该

发光装置的电子设备也包含在本发明的技术范围内。

[0260] 除了上述实施方式以外也能够考虑各种变形例。以下,列举变形例进行说明。

[0261] 变形例1

[0262] 图18是表示变形例1所涉及的有机EL装置的结构示意俯视图。如该图所示,在本变形例所涉及的有机EL装置300中,第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R形成向X方向延伸的矩形形状。像这样,第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R并不限定于向Y方向延伸的矩形形状(实施方式1),例如也可以是向X方向延伸的矩形形状。

[0263] 应予说明,在变形例1所涉及的有机EL装置中,Y方向是本发明中的“第一方向”的一个例子,X方向是本发明中的“第二方向”的一个例子。在X方向上配置有能够得到相同颜色的发光的发光像素20。即,能够得到蓝色(B)的发光的发光像素20B配置于X方向,形成矩形形状(条纹形状)。能够得到绿色(G)的发光的发光像素20G配置于X方向,形成矩形形状(条纹形状)。能够得到红色(R)的发光的发光像素20R配置于X方向,形成矩形形状(条纹形状)。在Y方向上按B、G、R的顺序反复配置得到不同的颜色的发光的发光像素20。应予说明,Y方向上的发光像素20的配置也可以不是B、G、R的顺序,例如也可以是R、G、B的顺序。

[0264] 变形例2

[0265] 图19是表示变形例2所涉及的有机EL装置的结构示意俯视图。如该图所示,在本变形例所涉及的有机EL装置400中,发光像素20G沿Y方向配置,发光像素20B和发光像素20R沿Y方向交替地配置,由两个发光像素20G、一个发光像素20B以及一个发光像素20R构成显示单位P。像这样,与由三个发光像素20构成显示单位P的情况相比,通过由四个发光像素20构成显示单位P能够进行更细腻显示。

[0266] 配置发光像素20G的第二区域28G形成向Y方向延伸的矩形形状。第一区域28B具有与发光像素20B大致相同的形状,第三区域28R具有与发光像素20R大致相同的形状。第一区域28B以及第三区域28R沿Y方向交替地配置。

[0267] 如上所述,配置发光像素20B的区域为第一区域28B,配置发光像素20G的区域为第二区域28G,配置发光像素20R的区域为第三区域28R。因此,第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R的配置与发光像素20B、20G、20R的配置对应地变化。

[0268] 例如,若发光像素20B、20G、20R具有条纹配置,则第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R的配置为实施方式1、实施方式2所示那样的配置(参照图1、图18)。例如,若发光像素20B、20G、20R具有之字形配置,则第一区域28B、第二区域28G以及第三区域28R的配置也为之字形配置。

[0269] 变形例3

[0270] 有机绝缘层61并不限定于由两个有机绝缘膜(第一有机绝缘膜61a、第二有机绝缘膜61b)构成,也可以由一个有机绝缘膜构成。例如,也可以利用以下的方法形成有机绝缘层61,即,使用多灰度的曝光掩膜按照各区域对正型感光性树脂实施不同的曝光量的多灰度曝光,统一地形成膜厚不同的区域(第一平坦部62、第二平坦部63、接触孔28CT1、28CT2)的方法。作为正型感光性树脂,例如能够使用分散了感光材料(重氮萘醌取代化合物等)的碱性树脂(酚醛树脂等)等。通过由一个有机绝缘膜形成有机绝缘层61,能够提高生产性。另外,也可以由三个以上的有机绝缘膜构成有机绝缘层61。

[0271] 变形例4

[0272] 第二有机绝缘膜61a以及第二有机绝缘膜61b并不限定于利用使用了负型抗蚀剂(感光性树脂)的光刻工序来形成。例如,也可以利用打印法、喷墨法等方法形成。同样,变形例3的有机绝缘层61也可以利用打印法、喷墨法等方法形成。

[0273] 变形例5

[0274] 第一绝缘膜25也可以由有机材料构成,即,也可以利用有机材料构成第一绝缘层28的全部。例如,也可以通过使用了与实施方式2相同的有机材料(感光性丙烯酸树脂)的光刻工序来形成第一绝缘膜25。通过将构成第一绝缘膜25的材料从无机材料(氮化硅)变更为有机材料(感光性丙烯酸树脂),并仅以光刻工序进行图案化,能够提高生产性。

[0275] 符号说明:10…元件基板,10a…绝缘膜,10d…离子注入部,10s…基材,10w…阱部,11…扫描线,12…数据线,13…点亮控制线,14…电源线,14c…中继电极,15…第一层间绝缘膜,16…第二层间绝缘膜,17…第三层间绝缘膜,20、20B、20G、20R…发光像素,21…第一晶体管,21d…漏极电极,22…第二晶体管,22g…栅极电极,22s…源极电极,23…第三晶体管,23g…栅极电极,23s…源极电极,24…存储电容,24a…一方的电极,24b…另一方的电极,25…第一绝缘膜,26…第二绝缘膜,27…第三绝缘膜,28…第一绝缘层,28B…第一区域,28G…第二区域,28R…第三区域,29…第二绝缘层,29B…开口(发光像素20B),29G…开口(发光像素20G),29R…开口(发光像素20R),30…有机EL元件,31、31B、31G、31R…像素电极,32…发光功能层,33…对置电极,40…密封层,41…第一密封层,42…缓冲层,43…第二密封层,50…彩色滤光片,50B、50G、50R…着色层,61…有机绝缘层,61a…第一有机绝缘膜,61b…第二有机绝缘膜,62…第一平坦部,63…第二平坦部,71…树脂层,70…密封基板,100、200、300、400…有机EL装置,101…数据线驱动电路,102…扫描线驱动电路,103…外部连接用端子,106…中继电极。

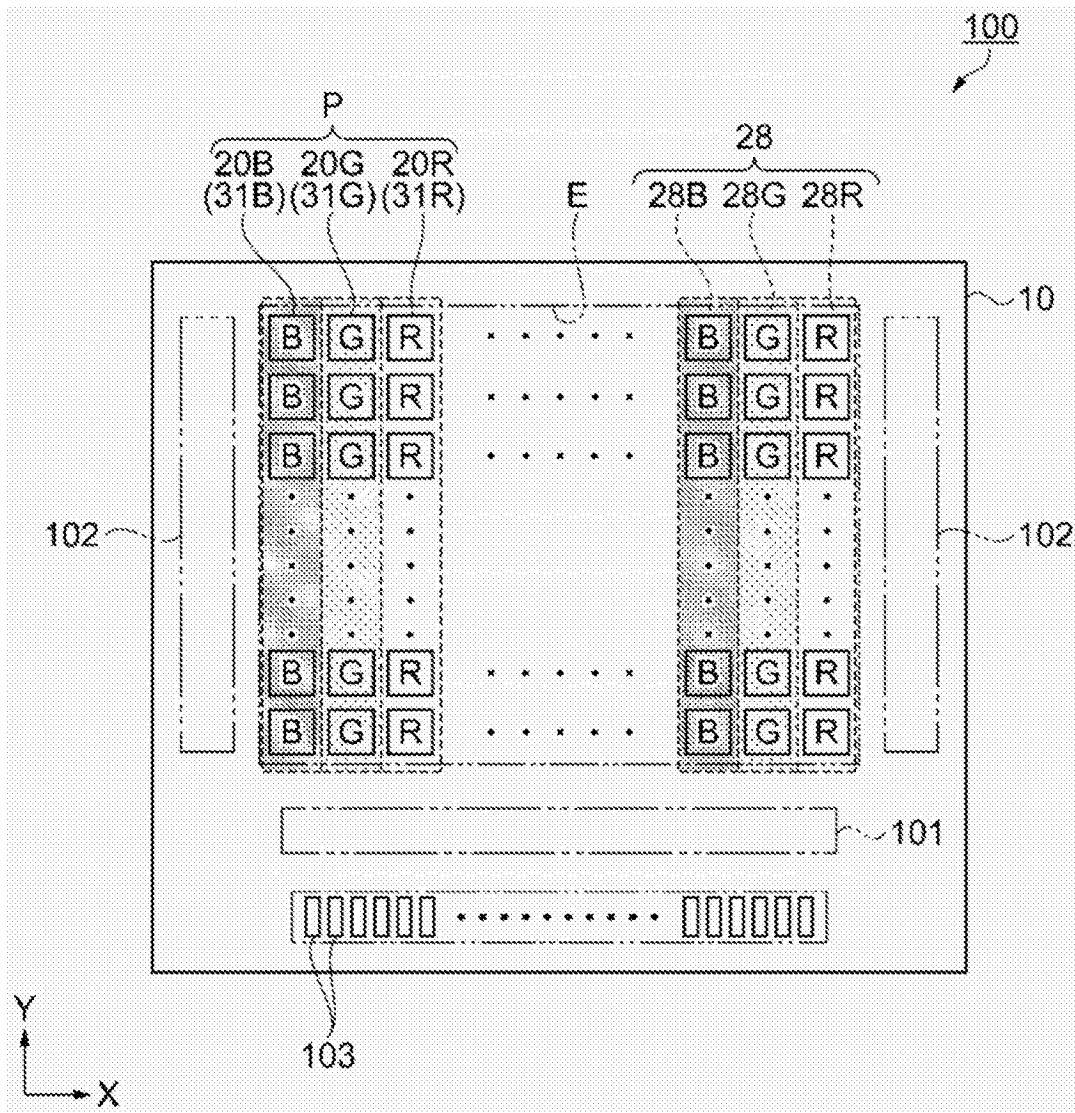


图1

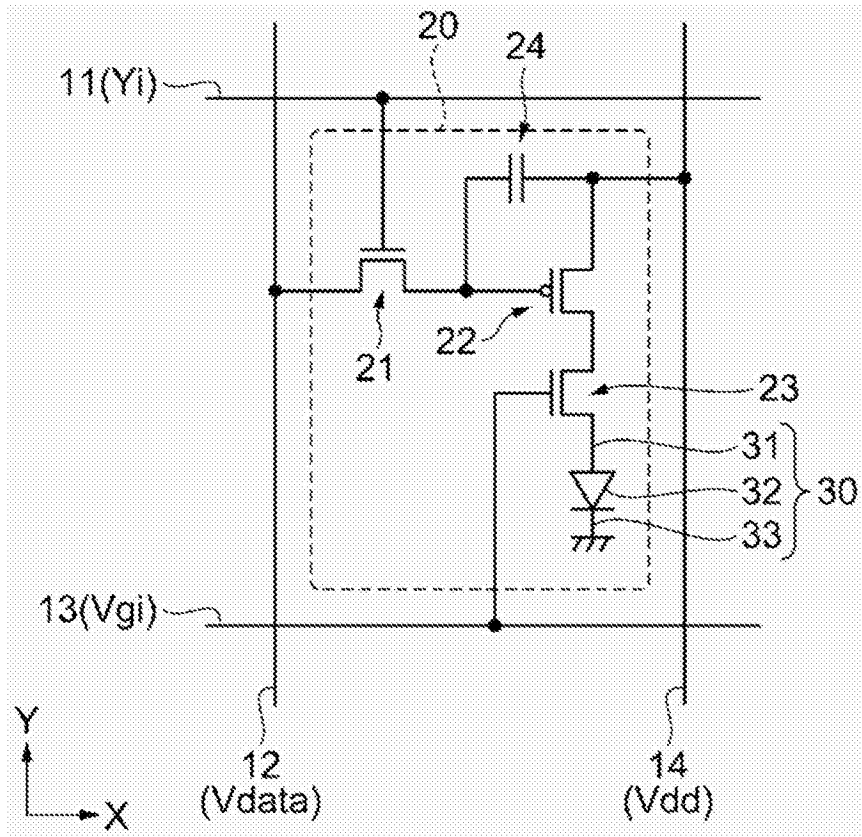


图2

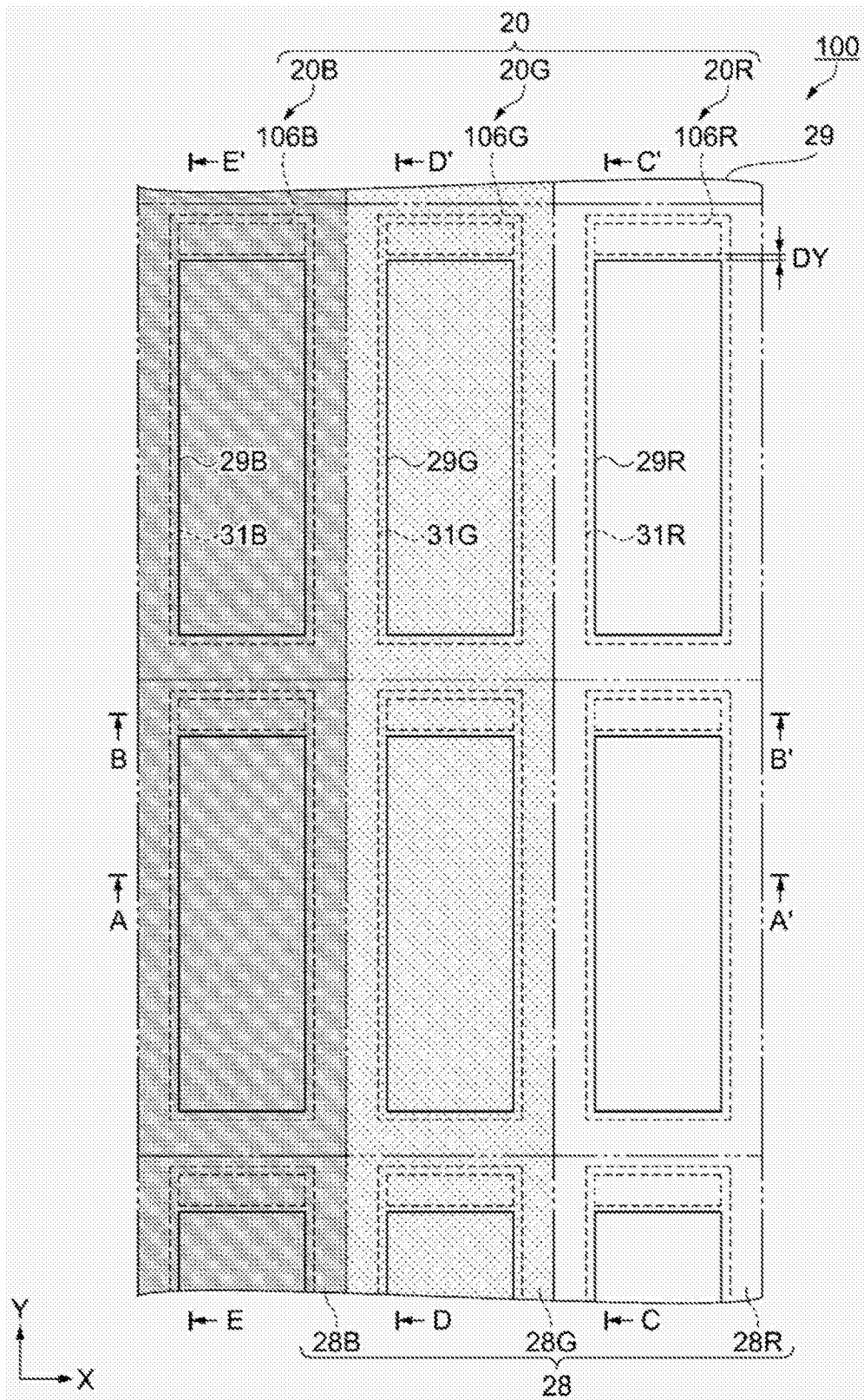


图3

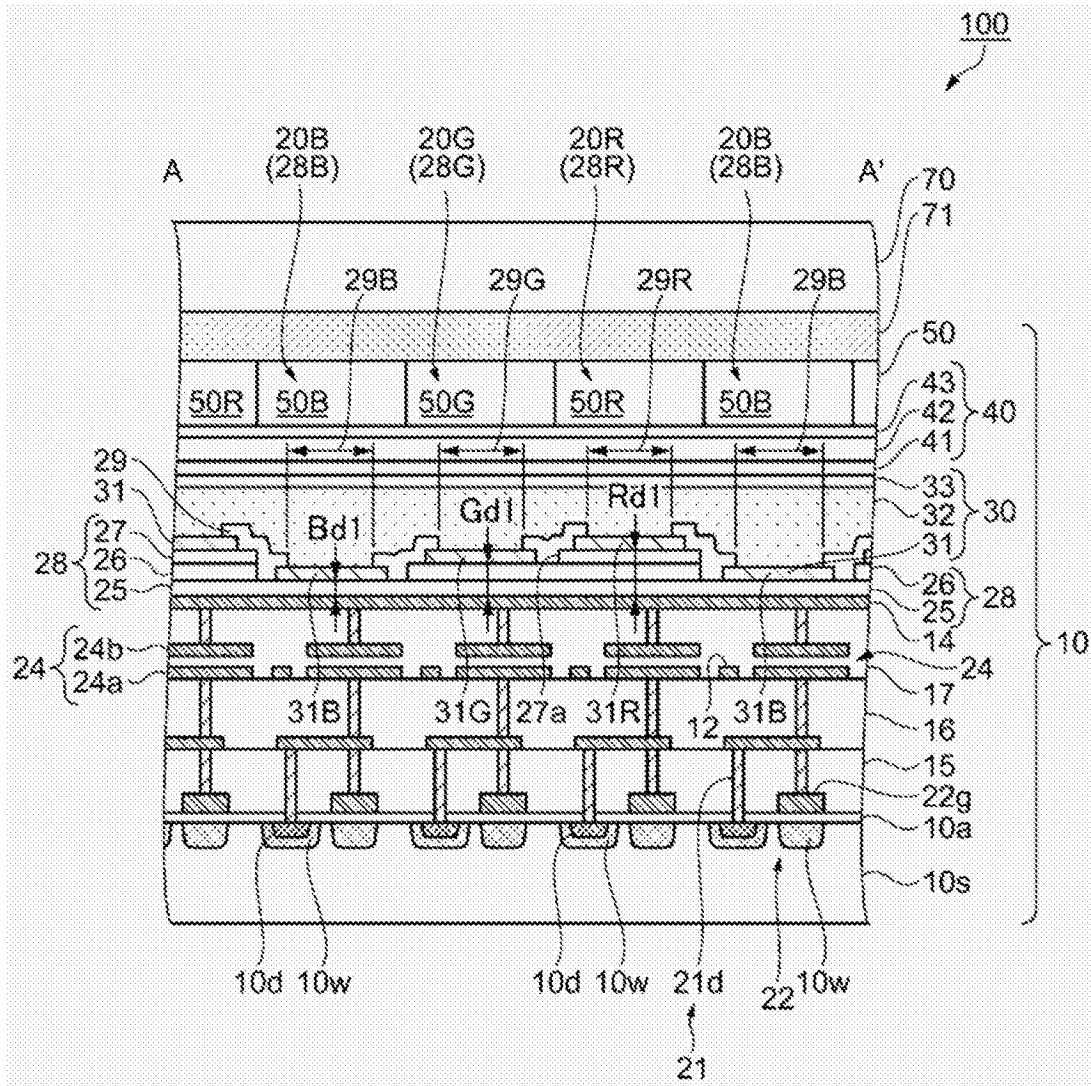


图4

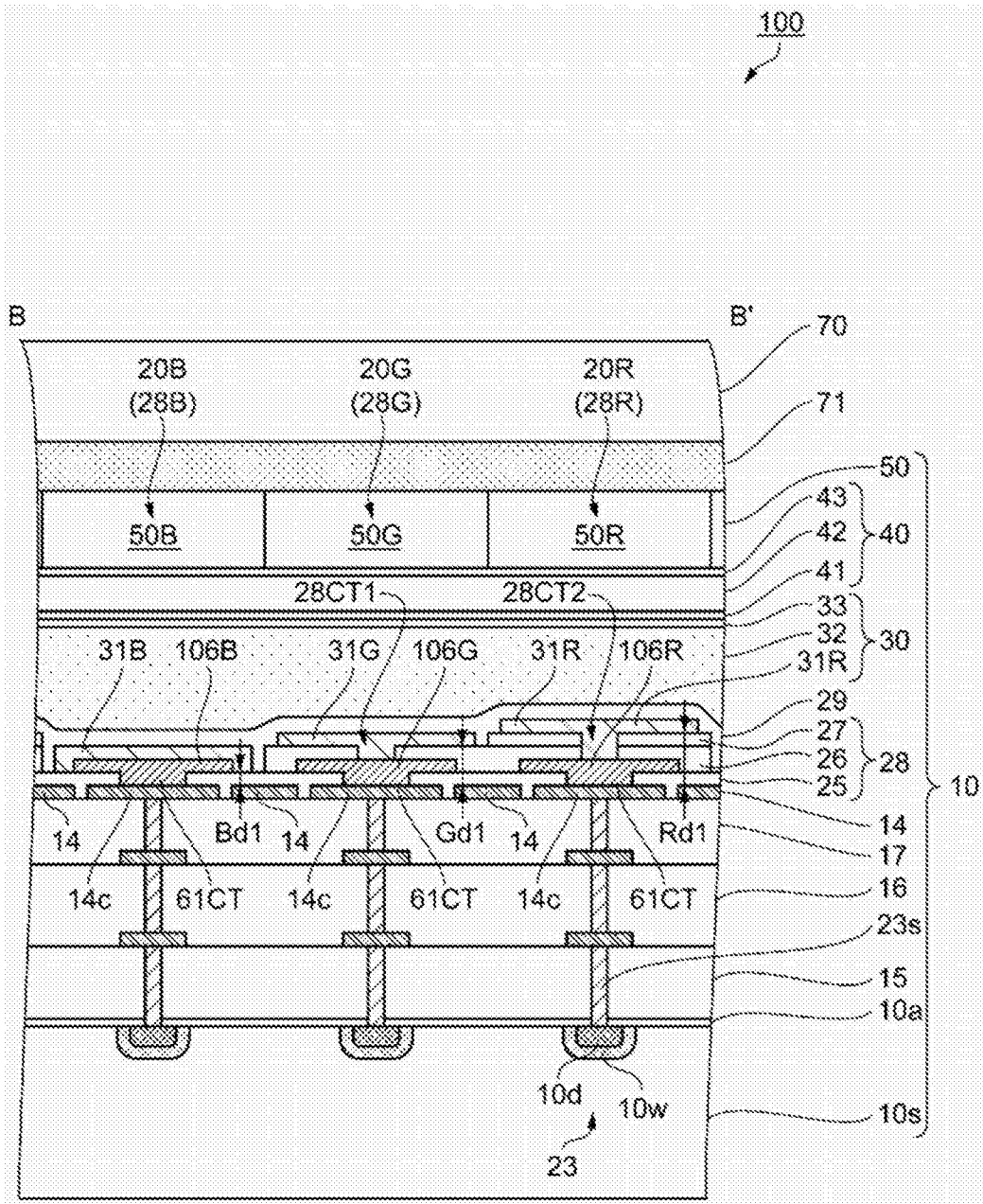


图5

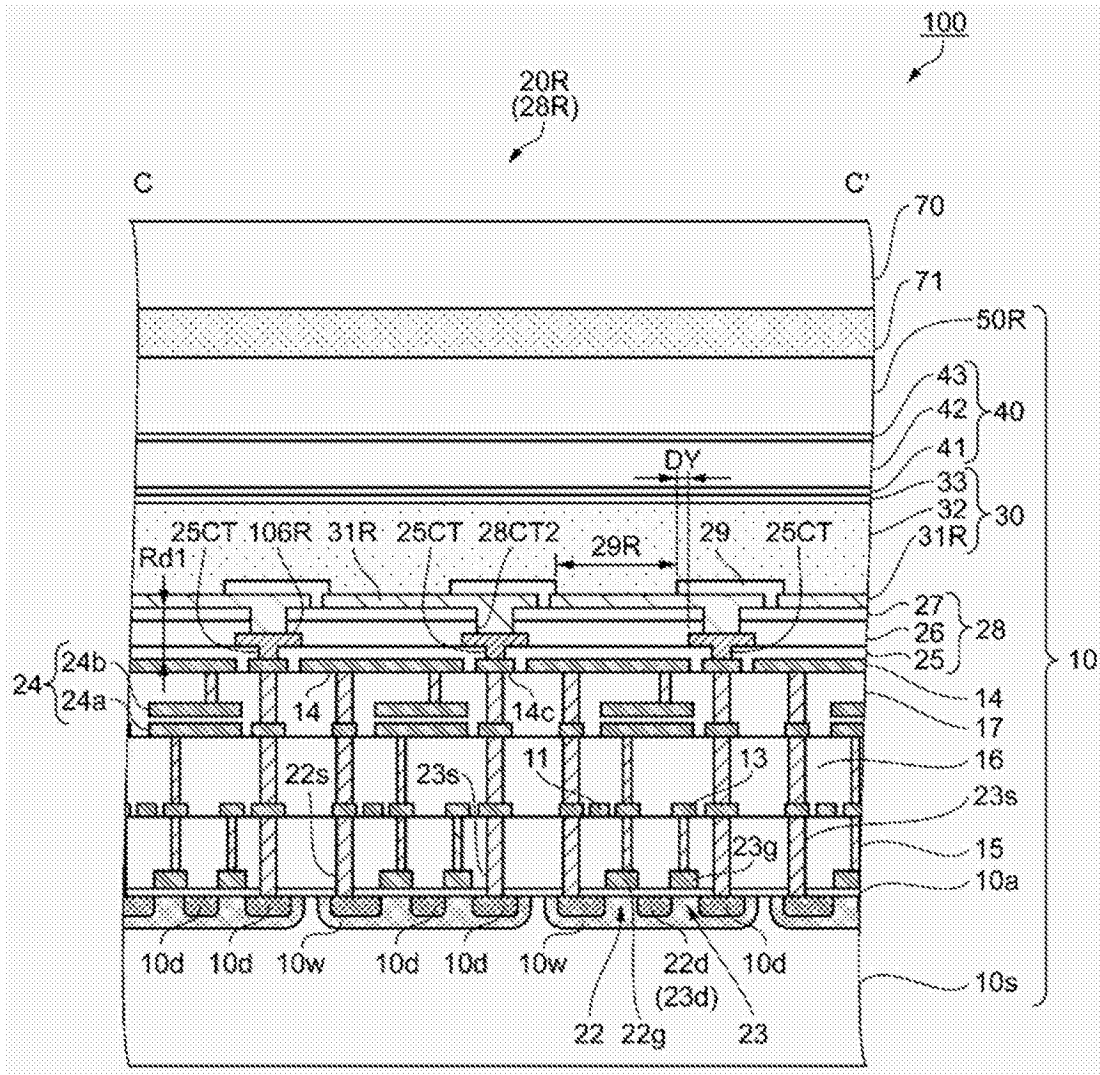


图6

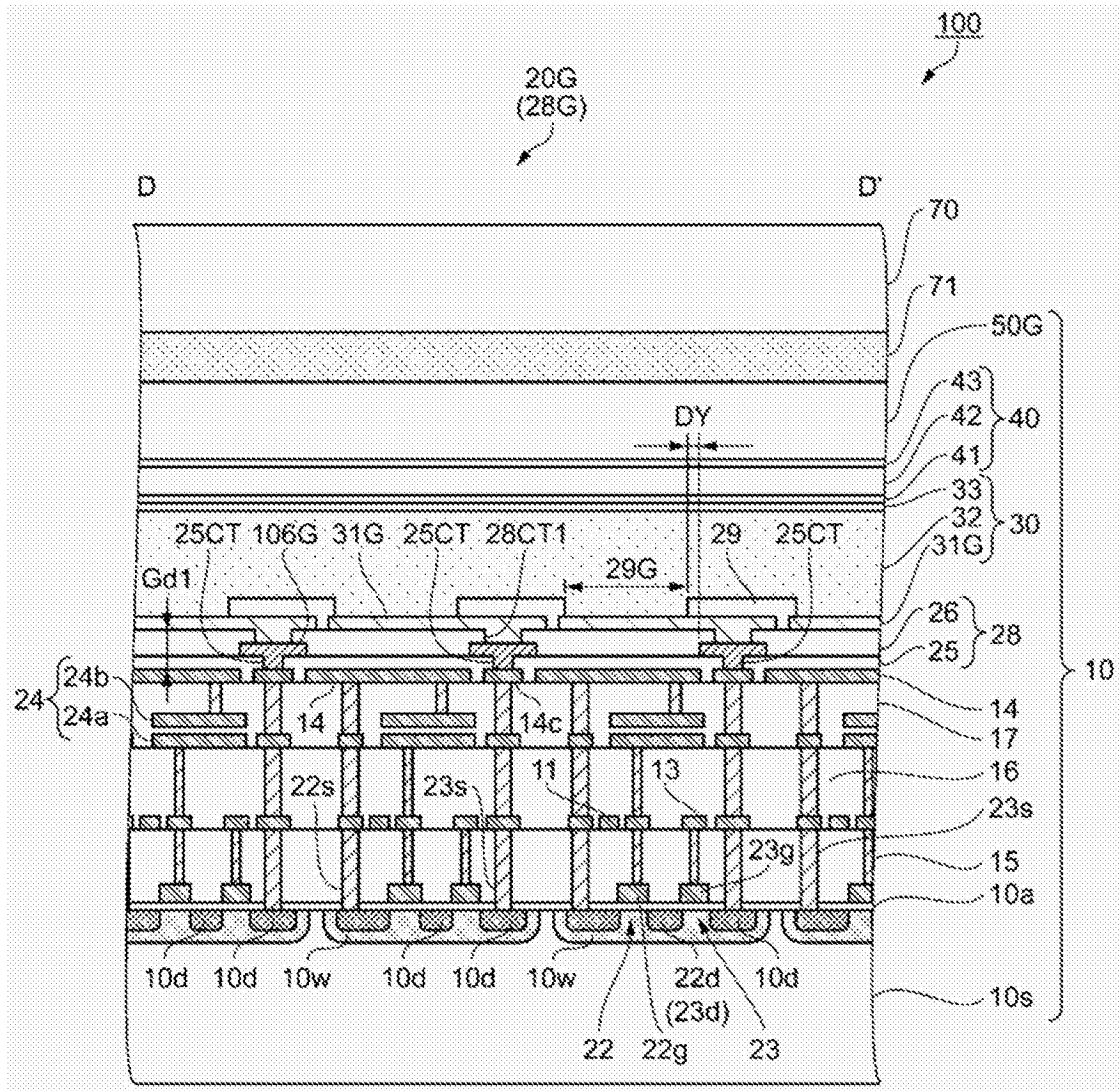


图7

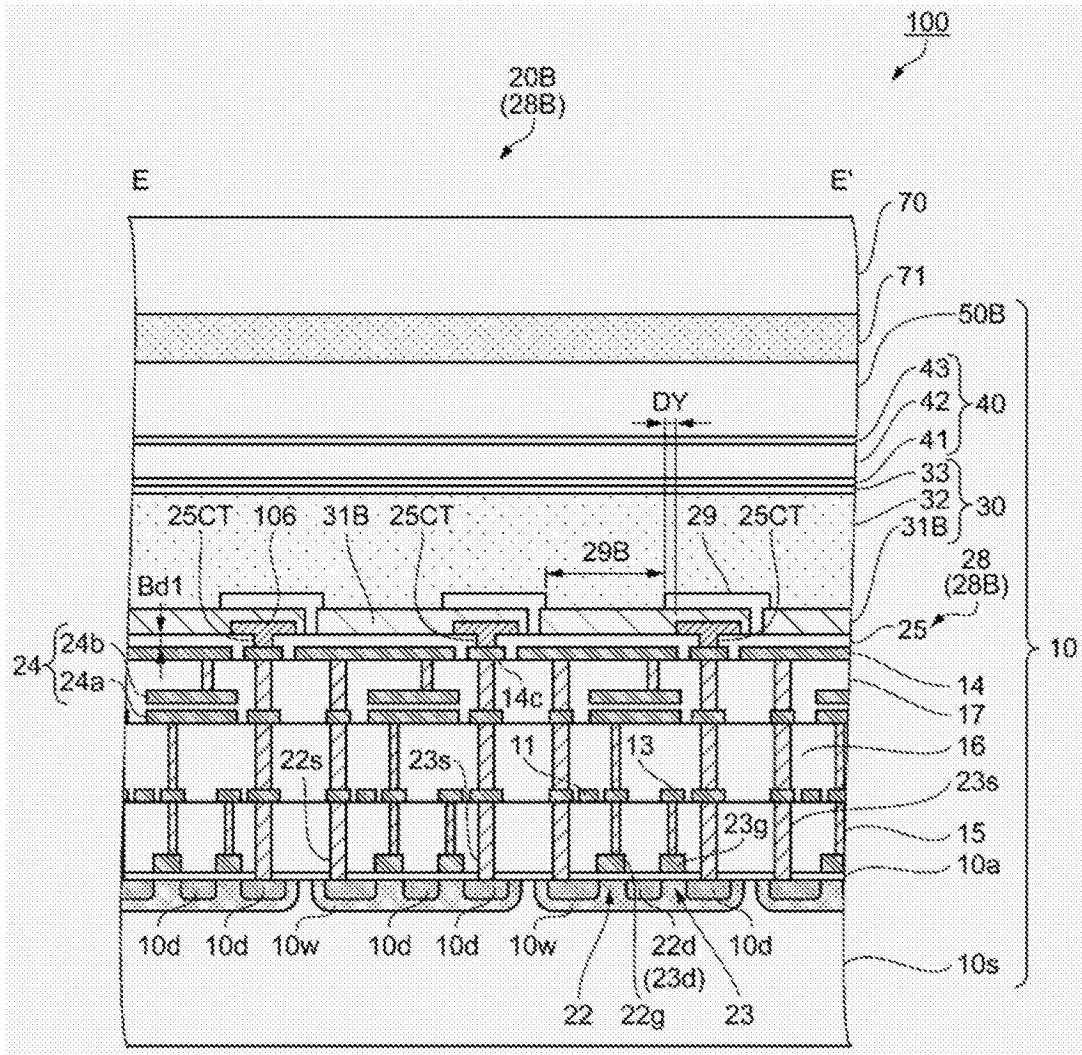


图8

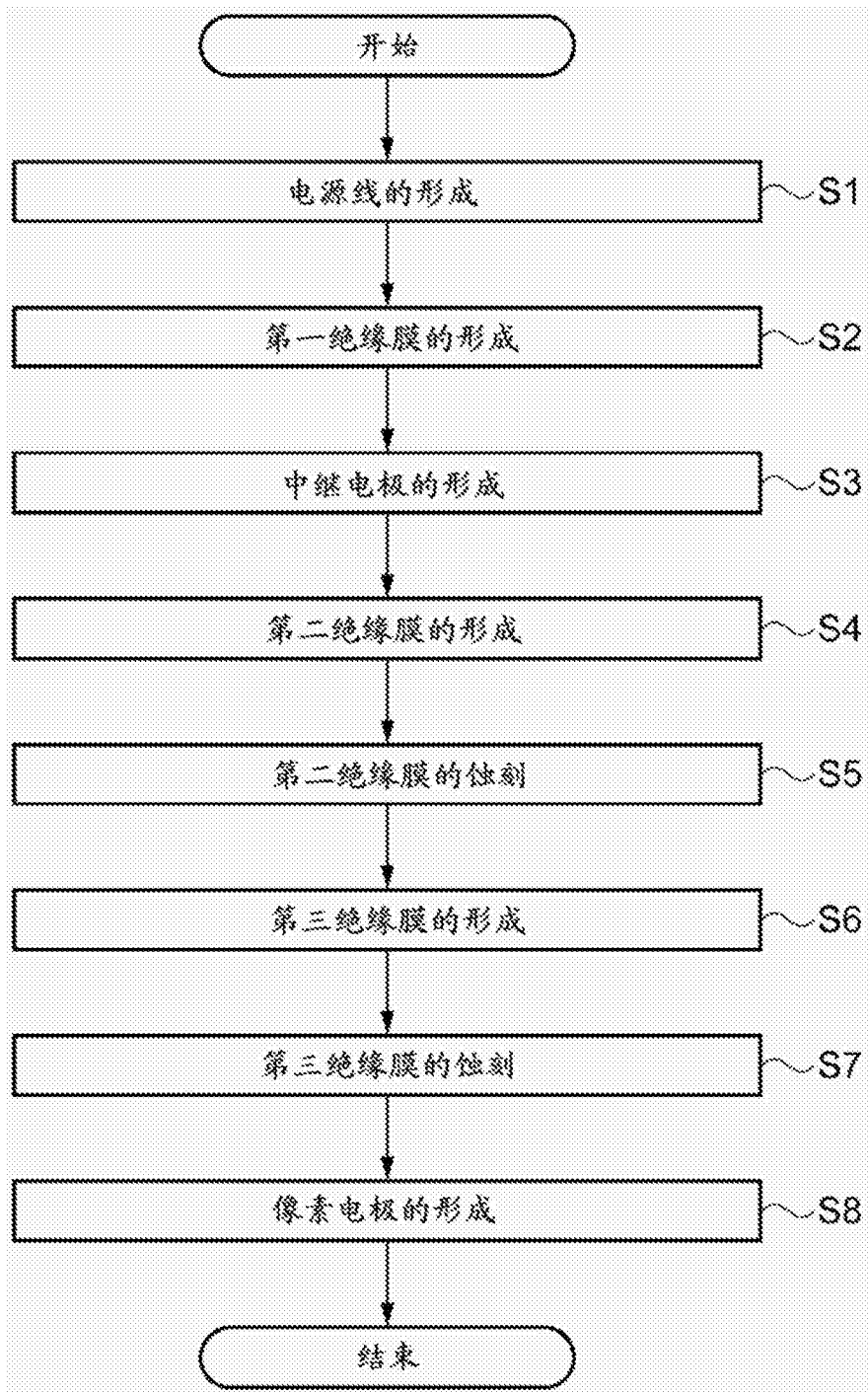


图9

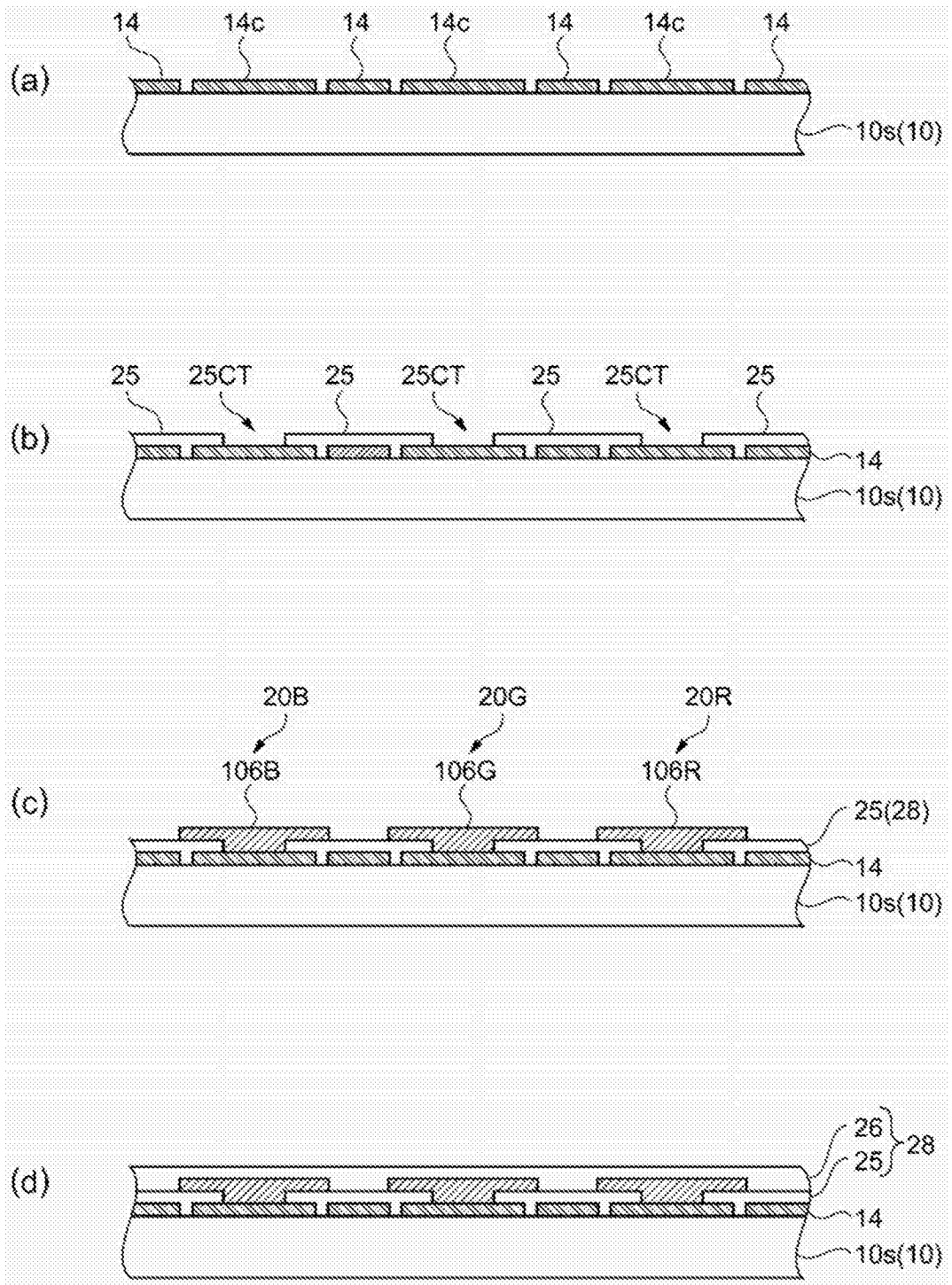


图10

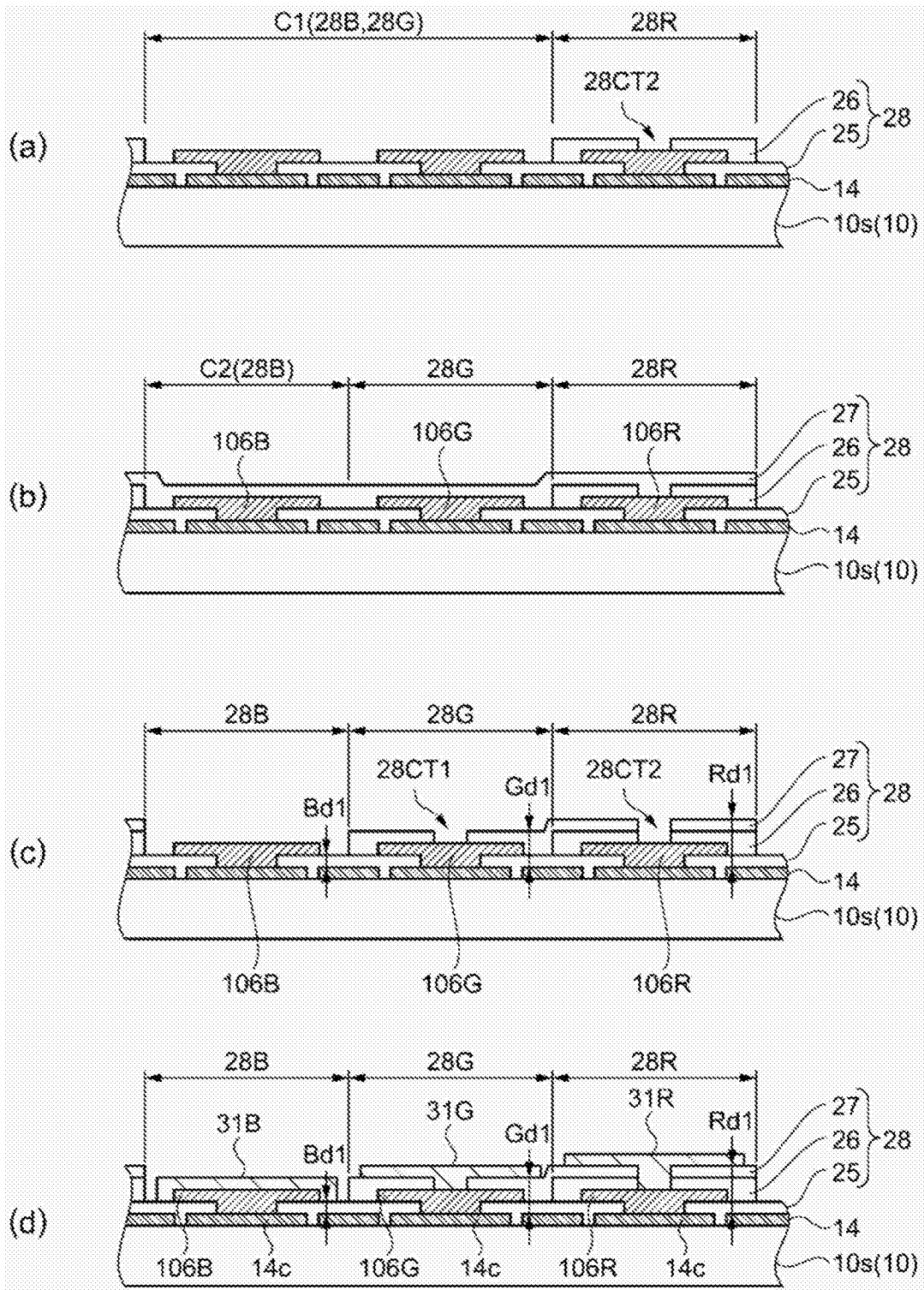


图11

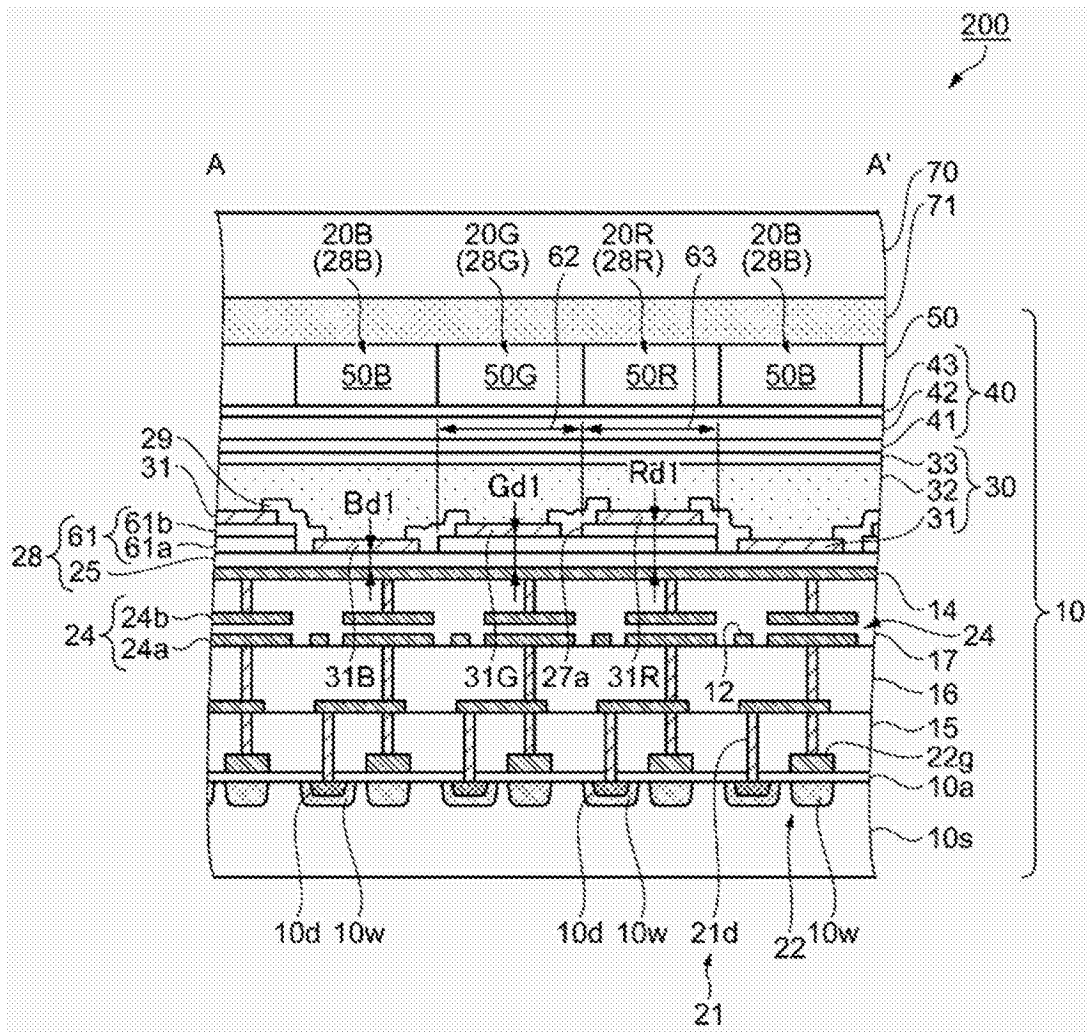


图12

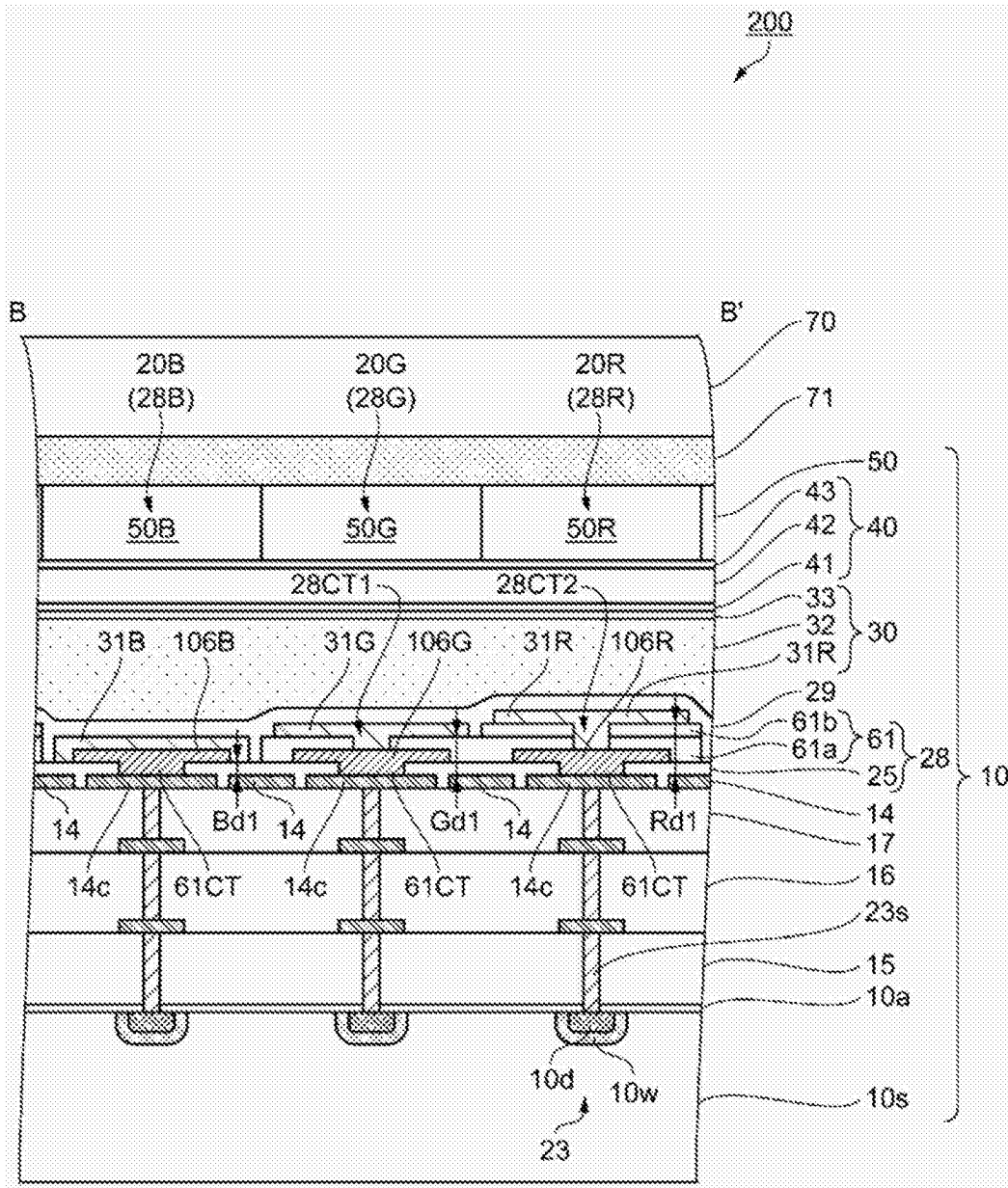


图13

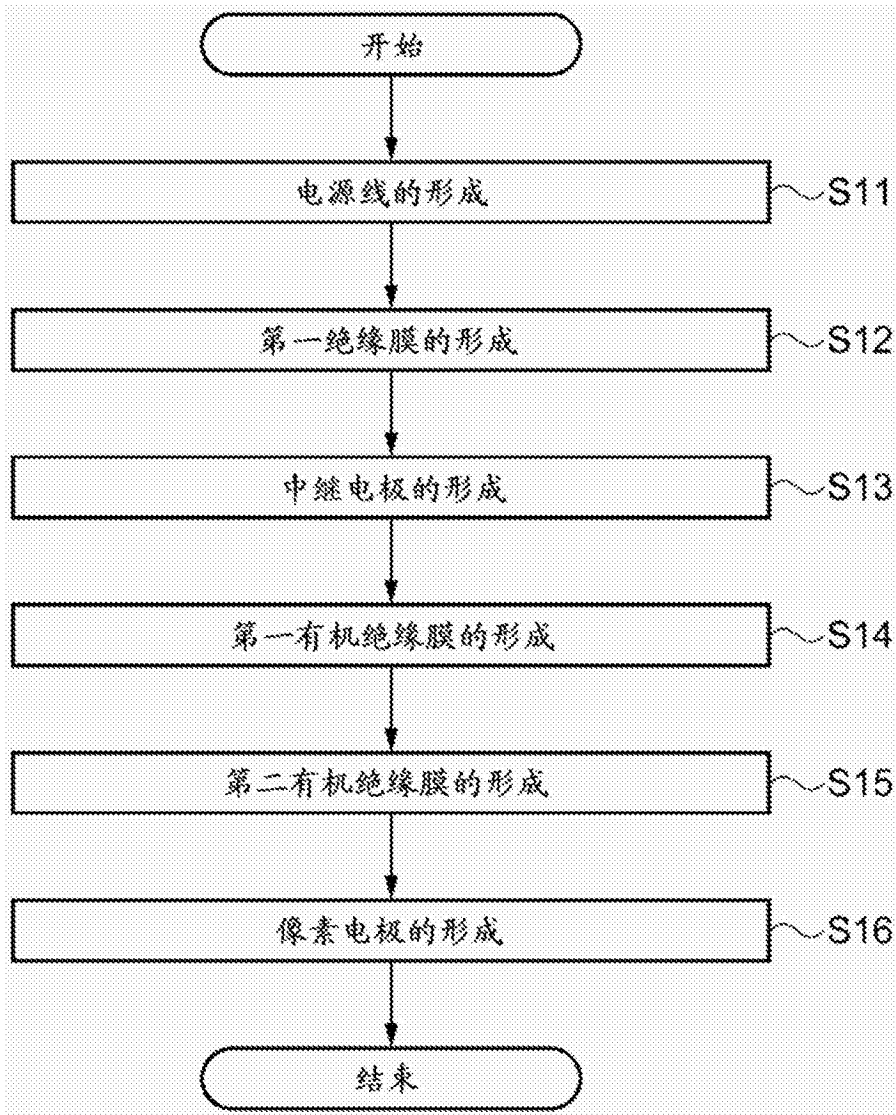


图14

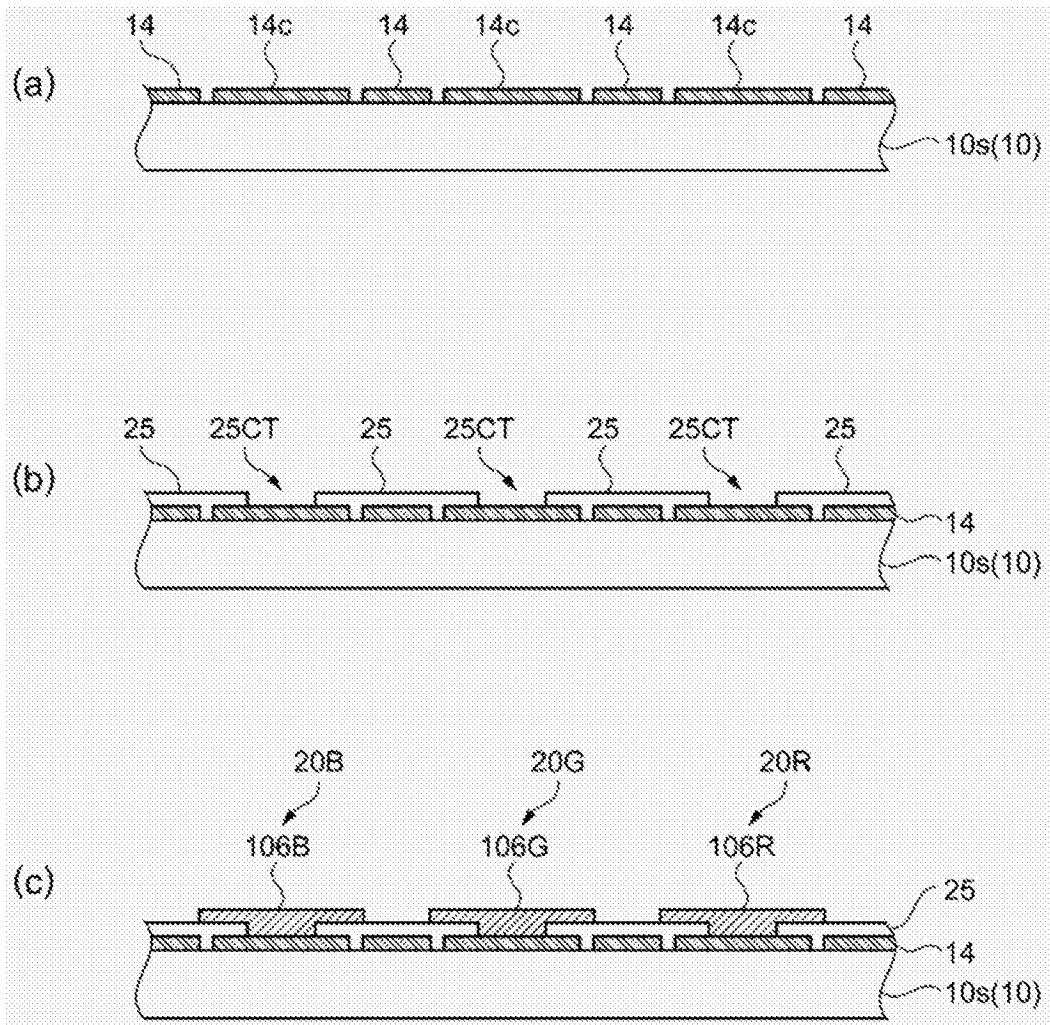


图15

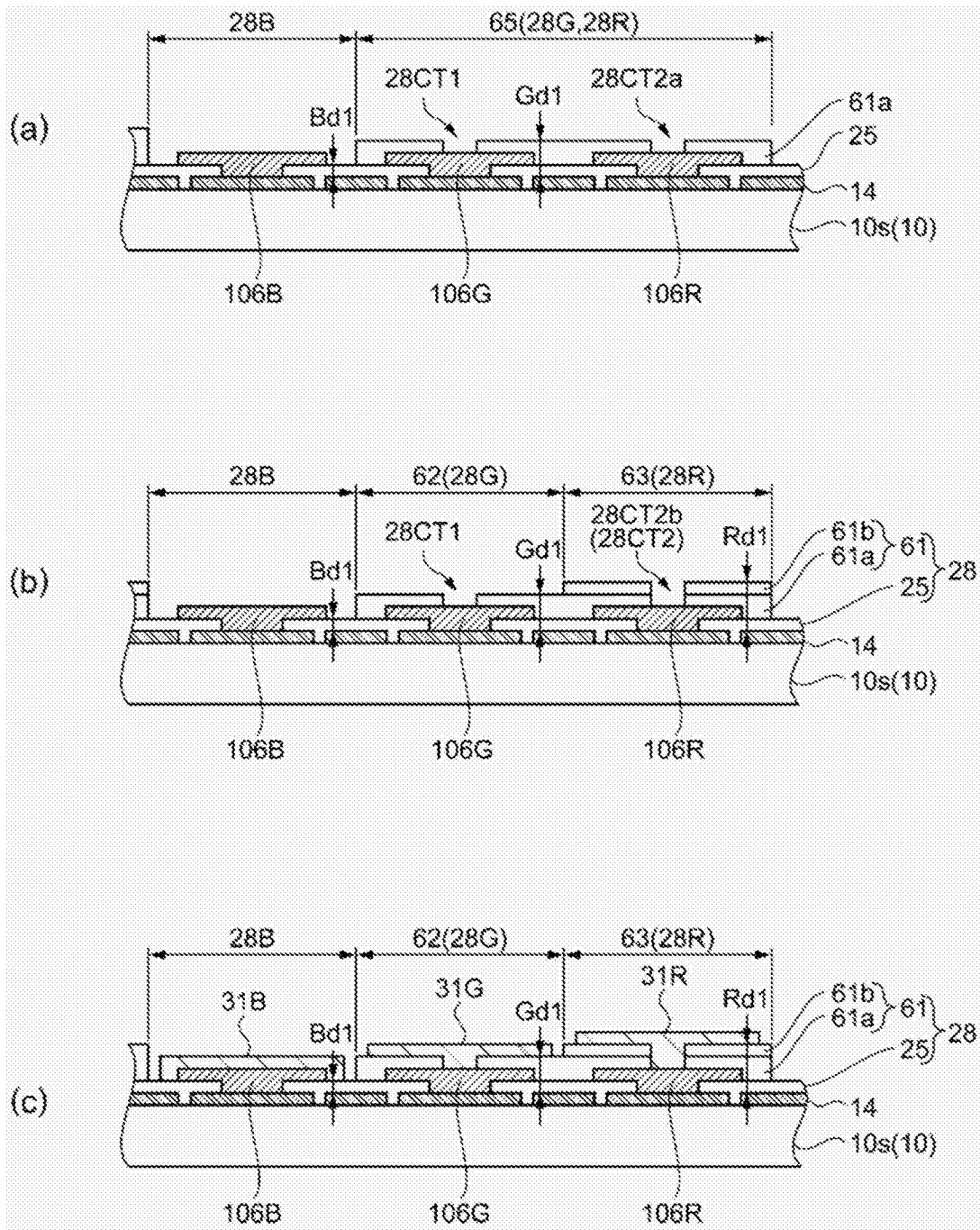


图16

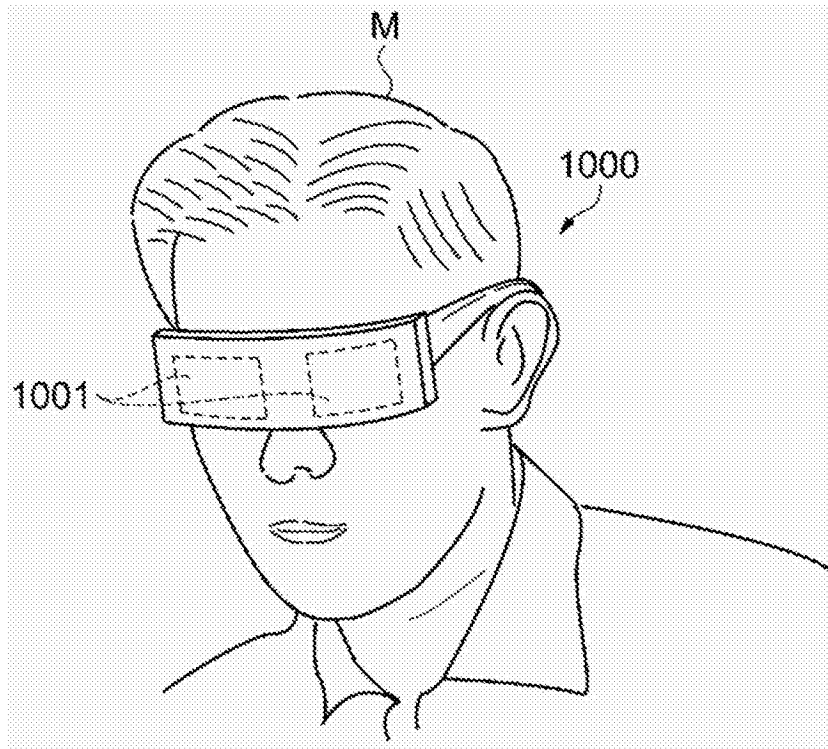


图17

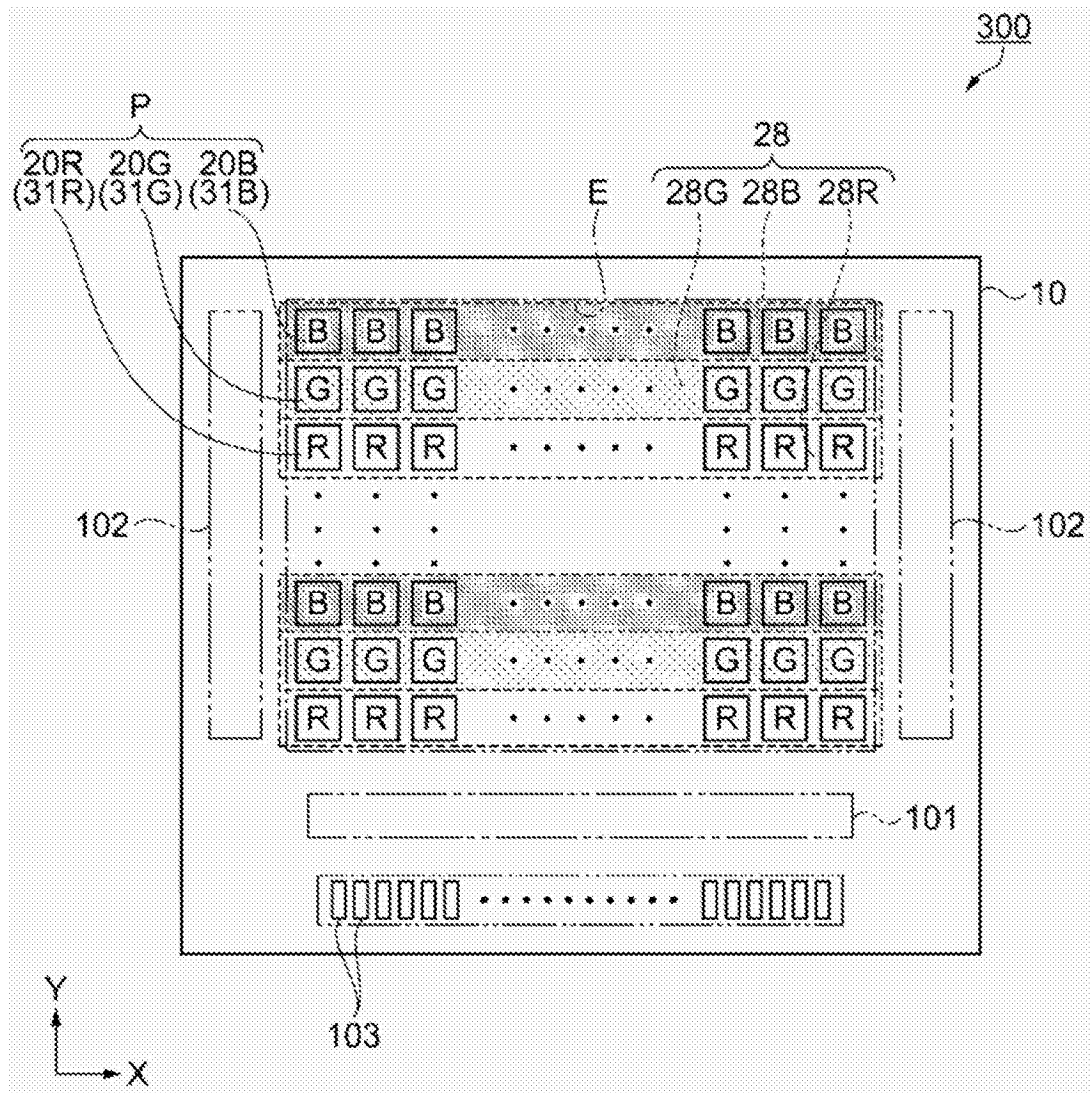


图18

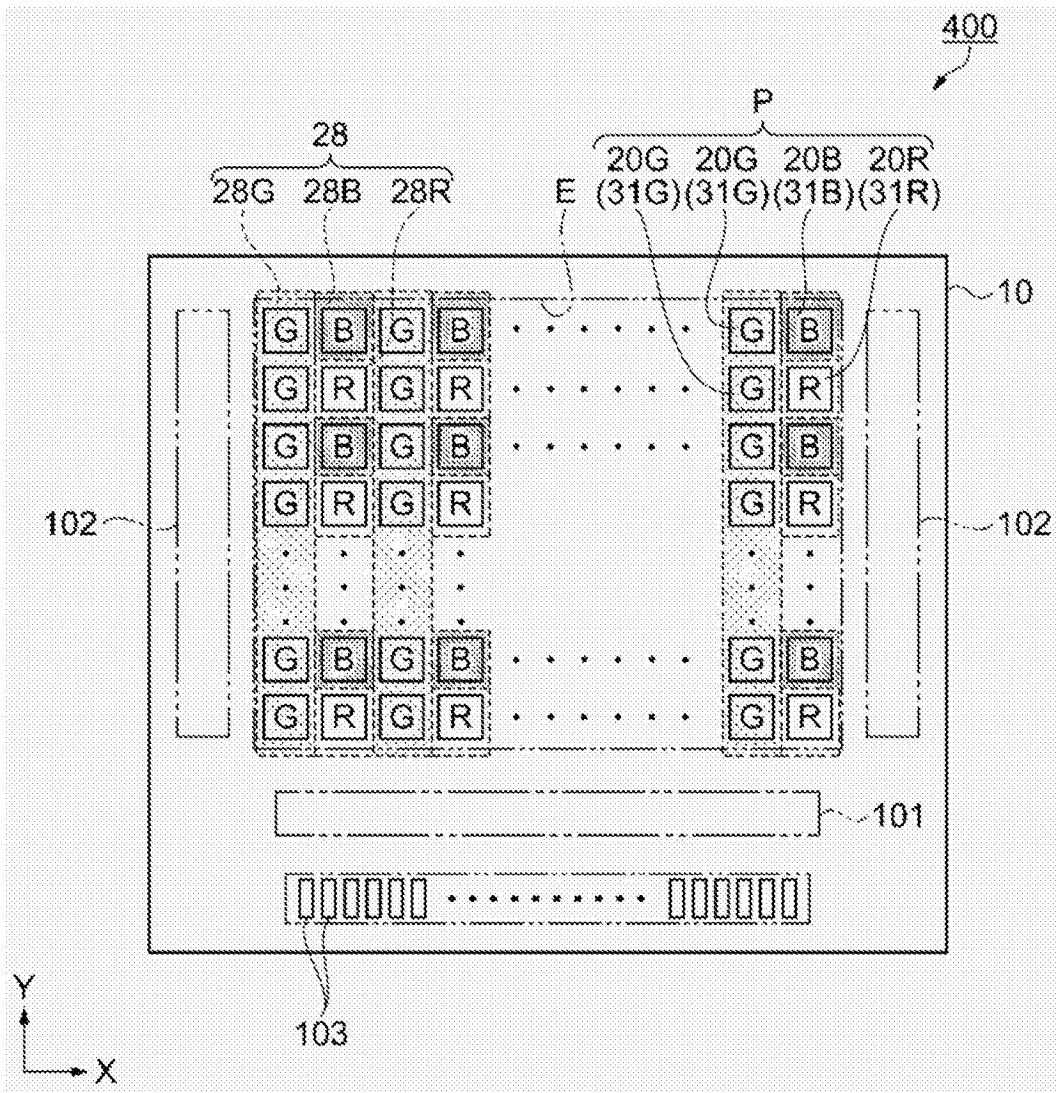


图19