



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108172698 B

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201711275516.7

(51)Int.CI.

(22)申请日 2017.12.06

H01L 51/52(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 51/56(2006.01)

申请公布号 CN 108172698 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2018.06.15

WO 2015151531 A1,2015.10.08,

(30)优先权数据

CN 104218062 A,2014.12.17,

2016-237828 2016.12.07 JP

CN 103904006 A,2014.07.02,

(73)专利权人 佳能株式会社

US 2010213827 A1,2010.08.26,

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2  
号

审查员 丁萍

(72)发明人 下山大辅 浮贺谷信贵

古田真梨子

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

权利要求书4页 说明书11页 附图20页

11398

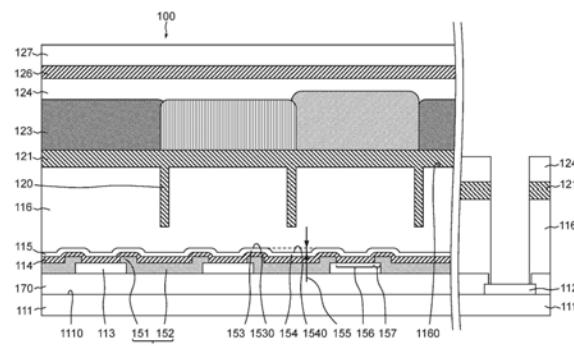
代理人 魏启学

(54)发明名称

显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种显示装置及其制造方法。该装置包括发光元件和保护层。发光元件包括通过绝缘部而隔离的下部电极、具有配置在下部电极上的发光层的有机层以及覆盖有机层的上部电极。绝缘部包括配置在下部电极上的第一部分以及配置在下部电极之间的第二部分。保护层覆盖上部电极，并且设置有配置在第二部分的上方并且具有与保护层的折射率不同的折射率的隔离部。上部电极的配置在隔离部的下方的部分的上表面的高度低于上部电极的配置在第一部分的上方的部分的上表面的高度。



1. 一种显示装置，包括：

基板；

发光元件，其配置在所述基板的表面的上方；

保护层，其被配置为覆盖所述发光元件；以及

颜色滤波器层，其配置在所述保护层的上方，

其特征在于，所述发光元件包括下部电极、有机层和上部电极，所述下部电极通过绝缘部而彼此隔离，所述绝缘部包括配置在各个所述下部电极上的第一部分以及配置在所述下部电极之间的第二部分，所述有机层具有发光层并且配置在所述下部电极和所述第二部分的上方，以及所述上部电极被配置为覆盖所述有机层，

所述保护层被配置为覆盖所述上部电极，

所述保护层设置有隔离部，所述隔离部配置在所述第二部分的上方且在俯视图中与所述第二部分重叠、并且具有与所述保护层的折射率不同的折射率，以及

相对于所述基板的所述表面，所述上部电极的配置在所述隔离部的下方的部分的上表面的高度低于所述上部电极的配置在所述第一部分的上方的部分的上表面的高度，

其中，所述隔离部包括从所述保护层的上表面向着所述基板延伸的槽，以及

所述槽的深度大于所述槽的宽度。

2. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，还包括层间绝缘膜，所述层间绝缘膜位于所述基板与所述发光元件和所述绝缘部之间，

其中，所述下部电极和所述绝缘部被配置成与所述层间绝缘膜的上表面接触，以及

所述第一部分覆盖各个所述下部电极的边缘部并且不覆盖各个所述下部电极的中央部。

3. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述隔离部由折射率低于所述保护层的折射率的材料形成。

4. 根据权利要求3所述的显示装置，其中，形成所述隔离部的材料的折射率不小于1.2且不大于1.8。

5. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，还包括平坦化层，所述平坦化层位于所述保护层和所述颜色滤波器层之间。

6. 根据权利要求3所述的显示装置，其中，所述显示装置还包括平坦化层，所述平坦化层位于所述保护层和所述颜色滤波器层之间，以及

所述平坦化层是由与用于形成所述隔离部的材料相同的材料连续形成的。

7. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述隔离部包括空腔。

8. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述保护层包括配置在所述隔离部和所述上部电极之间的部分。

9. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述发光元件的一部分发光元件中的彼此相邻的下部电极是以第一间隔来配置的，以及所述发光元件的另一部分发光元件中的彼此相邻的下部电极是以比所述第一间隔小的第二间隔来配置的，以及

相对于所述基板的所述表面，在所述下部电极以所述第一间隔配置的部分中的所述隔离部的底表面的高度高于在所述下部电极以所述第二间隔配置的部分中的所述隔离部的底表面的高度。

10. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述隔离部与所述上部电极的上表面接触。

11. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述保护层具有层叠结构，所述层叠结构从所述基板侧起包括第一层、材料与所述第一层的材料不同的第二层、以及材料与所述第二层的材料不同的第三层，以及

所述隔离部的底表面与所述第二层的上表面接触。

12. 根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述第一层和所述第三层包括相同的材料。

13. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述隔离部还设置在所述颜色滤波器层的配置在所述第二部分的上方的部分中。

14. 一种显示装置，包括：

基板；

发光元件，其配置在所述基板的表面的上方；

保护层，其被配置为覆盖所述发光元件；以及

颜色滤波器层，其配置在所述保护层的上方，

其特征在于，所述发光元件包括下部电极、有机层和上部电极，所述下部电极通过绝缘部而彼此隔离，所述有机层具有发光层并且配置在所述下部电极和所述绝缘部的配置在所述下部电极之间的部分的上方，以及所述上部电极被配置为覆盖所述有机层，

所述保护层包括设置在所述下部电极之间的部分的上方的且在俯视图中与该部分重叠的隔离部，以及

所述隔离部与所述上部电极间隔开，

其中，所述隔离部包括从所述保护层的上表面向着所述基板延伸的槽，以及

所述槽的深度大于所述槽的宽度。

15. 根据权利要求14所述的显示装置，其中，还包括层间绝缘膜，所述层间绝缘膜位于所述基板与所述发光元件和所述绝缘部之间，

其中，所述下部电极和所述绝缘部被配置成与所述层间绝缘膜的上表面接触，以及

所述绝缘部覆盖各个所述下部电极的边缘部并且不覆盖各个所述下部电极的中央部。

16. 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述隔离部由折射率低于所述保护层的折射率的材料形成。

17. 根据权利要求16所述的显示装置，其中，形成所述隔离部的材料的折射率不小于1.2且不大于1.8。

18. 根据权利要求14所述的显示装置，其中，还包括平坦化层，所述平坦化层位于所述保护层和所述颜色滤波器层之间。

19. 根据权利要求16所述的显示装置，其中，所述显示装置还包括平坦化层，所述平坦化层位于所述保护层和所述颜色滤波器层之间，以及

所述平坦化层是由与用于形成所述隔离部的材料相同的材料连续形成的。

20. 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述隔离部包括空腔。

21. 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述保护层包括配置在所述隔离部和所述上部电极之间的部分。

22. 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述发光元件的一部分发光元件中的彼此

相邻的下部电极是以第一间隔来配置的,以及所述发光元件的另一部分发光元件中的彼此相邻的下部电极是以比所述第一间隔小的第二间隔来配置的,以及

相对于所述基板的所述表面,在所述下部电极以所述第一间隔配置的部分中的所述隔离部的底表面的高度高于在所述下部电极以所述第二间隔配置的部分中的所述隔离部的底表面的高度。

23. 根据权利要求14所述的显示装置,其中,所述保护层具有层叠结构,所述层叠结构从所述基板侧起包括第一层、材料与所述第一层的材料不同的第二层、以及材料与所述第二层的材料不同的第三层,以及

所述隔离部的底表面与所述第二层的上表面接触。

24. 根据权利要求23所述的显示装置,其中,所述第一层和所述第三层包括相同的材料。

25. 根据权利要求14所述的显示装置,其中,所述隔离部还设置在所述颜色滤波器层的部分中,所述颜色滤波器层的该部分配置在所述下部电极之间的部分的上方。

26. 根据权利要求25所述的显示装置,其中,所述隔离部是从所述保护层到所述颜色滤波器层连续形成的。

27. 一种显示装置的制造方法,所述显示装置包括发光元件,所述制造方法的特征在于包括以下步骤:

在基板的表面的上方形成下部电极、有机层和上部电极,其中,所述下部电极通过绝缘部而彼此隔离,所述绝缘部包括配置在各个所述下部电极上的第一部分以及配置在所述下部电极之间的第二部分,所述有机层具有发光层并且配置在所述下部电极和所述第二部分的上方,以及所述上部电极配置在所述有机层的表面上;

形成保护层以覆盖所述上部电极;

在所述保护层中形成隔离部;以及

在所述保护层的上方形成颜色滤波器层,

其中,所述隔离部配置在所述第二部分的上方并且在俯视图中与所述第二部分重叠,以及

相对于所述基板的所述表面,所述上部电极的配置在所述隔离部的下方的部分的上表面的高度低于所述上部电极的配置在所述第一部分的上方的部分的上表面的高度,

其中,形成所述隔离部包括在所述保护层中形成槽,

所述槽从所述保护层的上表面向着所述基板延伸,以及

所述槽的深度大于所述槽的宽度。

28. 根据权利要求27所述的制造方法,其中,在所述保护层中形成槽时,使用所述上部电极作为蚀刻停止部。

29. 根据权利要求27所述的制造方法,其中,所述保护层具有层叠结构,所述层叠结构从所述基板侧起包括第一层、材料与所述第一层的材料不同的第二层、以及材料与所述第二层的材料不同的第三层,以及

在所述保护层中形成槽时,使用所述第二层作为蚀刻停止部。

30. 根据权利要求27所述的制造方法,其中,在形成所述隔离部之前形成所述颜色滤波器层,以及

所述槽在所述颜色滤波器层和所述保护层中延伸。

## 显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 包括使用由用于发射光的有机材料所引起的有机电致发光(EL)作为发光层的发光元件的显示装置已经引人关注。日本特开2013-258021公开了利用具有比颜色滤波器的折射率低的折射率的分隔壁来将配置在发光元件上的颜色滤波器彼此分离。即使从发光层输出的光倾斜地入射颜色滤波器,光也被颜色滤波器和分隔壁之间的界面反射,并且抑制了由于邻接的发光元件之间的光泄漏而引起的颜色混合。

### 发明内容

[0003] 在日本特开2013-258021所公开的显示装置的结构中,在配置在颜色滤波器和发光层之间的用以针对大气中的水分来保护发光层的保护层内,从发光层输出的光可能发生扩散。如果在保护层内发生光扩散至邻接的发光元件的光泄漏,则所显示的图像的质量可能降低。

[0004] 本发明的一些实施例提供用于在显示装置中抑制邻接的发光元件之间的光泄漏的技术。

[0005] 根据一些实施例,一种显示装置,包括:基板;发光元件,其配置在所述基板的表面的上方;保护层,其被配置为覆盖所述发光元件;以及颜色滤波器层,其配置在所述保护层的上方,其中,所述发光元件包括通过绝缘部而彼此隔离的下部电极、具有配置在所述下部电极上的发光层的有机层、以及被配置为覆盖所述有机层的上部电极,所述绝缘部包括配置在各个所述下部电极上的第一部分以及配置在所述下部电极之间的第二部分,所述保护层被配置为覆盖所述上部电极,所述保护层设置有隔离部,所述隔离部配置在所述第二部分的上方且与所述第二部分重叠、并且具有与所述保护层的折射率不同的折射率,以及相对于所述基板的所述表面,所述上部电极的配置在所述隔离部的下方的部分的上表面的高度低于所述上部电极的配置在所述第一部分的上方的部分的上表面的高度。

[0006] 根据其它一些实施例,一种显示装置,包括:基板;发光元件,其配置在所述基板的表面的上方;保护层,其被配置为覆盖所述发光元件;以及颜色滤波器层,其配置在所述保护层的上方,其中,所述发光元件包括通过绝缘部而彼此隔离的下部电极、具有配置在所述下部电极上的发光层的有机层、以及被配置为覆盖所述有机层的上部电极,所述保护层包括设置在所述下部电极之间的部分的上方的且与该部分重叠的隔离部,以及所述隔离部与所述上部电极间隔开。

[0007] 根据其它一些实施例,一种显示装置的制造方法,所述显示装置包括发光元件,所述制造方法包括以下步骤:在基板的表面的上方形成通过绝缘部而彼此隔离的下部电极、具有配置在所述下部电极上的发光层的有机层、以及配置在所述有机层的表面上的上部电极;形成保护层以覆盖所述上部电极;在所述保护层中形成隔离部;以及在所述保护层的上

方形成颜色滤波器层，其中，所述绝缘部包括配置在各个所述下部电极上的第一部分以及配置在所述下部电极之间的第二部分，所述隔离部配置在所述第二部分的上方，以及相对于所述基板的所述表面，所述上部电极的配置在所述隔离部的下方的部分的上表面的高度低于所述上部电极的配置在所述第一部分的上方的部分的上表面的高度。

[0008] 通过以下(参考附图)对典型实施例的说明，本发明的其它特征将变得明显。

## 附图说明

- [0009] 图1是用于说明根据本发明的实施例的显示装置的结构的截面图。
- [0010] 图2A～2E是用于说明图1所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0011] 图3A～3D是用于说明图1所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0012] 图4A～4D是用于说明图1所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0013] 图5是用于说明图1所示的显示装置的变形例的截面图。
- [0014] 图6A和6B是用于说明图5所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0015] 图7是用于说明图1所示的显示装置的另一变形例的截面图。
- [0016] 图8A～8D是用于说明图7所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0017] 图9是用于说明图1所示的显示装置的又一变形例的截面图。
- [0018] 图10A～10D是用于说明图9所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0019] 图11是用于说明图1所示的显示装置的又一变形例的截面图。
- [0020] 图12A～12C是用于说明图11所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0021] 图13A～13C是用于说明图11所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0022] 图14A和14B是用于说明图11所示的显示装置的制造方法的截面图。
- [0023] 图15A～15C是用于说明图1所示的显示装置的又一变形例的平面图和截面图。

## 具体实施方式

[0024] 现在，将参考附图来说明根据本发明的显示装置和该显示装置的制造方法的详细实施例。注意，在以下说明和附图中，在全部多个附图中，相同的附图标记表示相同的组件。由于这个原因，将通过相互参考这多个附图来说明相同的组件，并且将适当省略由相同的附图标记表示的组件的说明。

[0025] 将参考图1～4D来说明根据本发明的实施例的显示装置的结构和该显示装置的制造方法。图1是示出根据本发明的第一实施例的显示装置100的结构的截面图。显示装置100用作包括使用发射光的有机材料作为发光层的有机发光元件的有机发光显示器。

[0026] 在基板111的表面1110上，形成有用于驱动各发光元件的驱动元件(未示出)和配线(未示出)等。如图1所示，形成有驱动元件和配线等的基板111被层间绝缘膜170覆盖。层间绝缘膜170将具有驱动元件和配线的基板111的表面1110平坦化，并且可以防止发光部与驱动元件或配线之间的不期望的电连接。基板111可以具有两个主面。在本实施例中，将形成有驱动元件和配线等的面称为表面1110。

[0027] 在层间绝缘膜170上配置有发光元件(发光部)，各个发光元件包括绝缘部110、下部电极113、具备发光层的有机层114、以及上部电极115。绝缘部110和下部电极113被配置成与基板111上的层间绝缘膜170接触。由绝缘部110与发光元件相对应地对下部电极113进

行隔离。绝缘部110被形成为从上表面到侧表面覆盖各下部电极113的边缘部157，并且包括配置在下部电极113上的部分151以及配置在多个下部电极113之间的部分152。在下部电极113上，配置有包括使用展现出电致发光的有机材料的发光层的有机层114。在有机层114上，配置有上部电极115。下部电极113、有机层114和上部电极115形成发光元件，并且被形成在显示装置100的图像显示区域内。在本实施例中，如图1所示，有机层114和上部电极115可以被多个发光元件共用。例如，均具有一体化结构的有机层114和上部电极115可以覆盖显示装置100的图像显示区域整体。由于这个原因，可以通过被绝缘部110隔离的多个下部电极113中的各下部电极113来定义各发光元件。另外，可以通过一个或多个发光元件来形成一个像素。

[0028] 在具有多个发光元件的发光部上，以覆盖上部电极115的方式，配置有用于将有机层114密封并且针对大气中的水分来保护有机层114的保护层116。保护层116设置有用于抑制光从发光元件进入其它像素的隔离部120。隔离部120可以被形成为具有例如与保护层116的折射率不同的折射率。如图1所示，隔离部120可以包括在保护层116的上表面1160中所配置的槽结构。在这种情况下，该槽可以从保护层116的上表面1160向着基板111伸延。隔离部120可以具有埋入保护层116内的结构。隔离部120可以由折射率低于保护层116的折射率的材料形成，可以是空腔，或者可以包括空腔。隔离部120可以包括遮光构件。

[0029] 另外，针对基板111的表面1110，上部电极115的配置在隔离部120的下方的部分154的上表面1540的高度低于上部电极115的配置在绝缘部110的部分151的上方的部分153的上表面1530的高度。配置在隔离部120的下方的上部电极115和有机层114由此与隔离部120隔离开，并且可以增加配置在隔离部120和上部电极115之间的保护层116的厚度。结果，可以针对经由隔离部120进入的水分来保护上部电极115和有机层114。如图1所示，在部分154的上表面1540和部分153的上表面1530之间存在高低差155。在保护层116上，以与保护层116的上表面1160接触的方式配置有平坦化层121。如图1所示，平坦化层121可以由与隔离部120的材料相同的材料而连续形成。

[0030] 这里，说明了绝缘部110在下部电极113之间具有凹部、并且上部电极115的上表面的高度相应地改变的示例。然而，可以使绝缘部110平坦化，并且上部电极115的上表面在下部电极113之间可以不具有凹部。同样，在这种情况下，由于隔离部120与有机层114和上部电极115隔离开，因此可以针对经由隔离部120进入的水分来保护上部电极115和有机层114。

[0031] 在平坦化层121上，配置有被配置为使绿色光成分、红色光成分、蓝色光成分透过的颜色滤波器层123。在本实施例中，将说明有机层114中所包括的发光层发射白色光的示例。然而，本发明不限于此。例如，有机层114中所包括的发光层可以发射除白色光以外的光，并且颜色滤波器层123可以具有将该光转换成各颜色的光的结构。例如，有机层114中所包括的各发光层可以发射绿色光、红色光或蓝色光，并且颜色滤波器层123可以不存在。可选地，颜色滤波器层123可以不使绿色光成分、红色光成分、蓝色光成分透过，而使品红色光成分、黄色光成分和青色光成分透过。

[0032] 在颜色滤波器层123上，配置有用作用于降低颜色滤波器层123上的不均匀的平坦化层的保护膜124。在保护膜124的接合构件126上，配置有玻璃板127。在显示装置100的显示区域的外侧，配置有周边区域。在周边区域中，在基板111上配置有被配置为从外部向显

示装置100供给电力或信号等的焊盘电极(pad electrode)112等。

[0033] 接着,将说明显示装置100的制造方法。首先,形成包括针对多个发光元件所分别设置的下部电极113、以及被这多个发光元件共用的有机层114和上部电极115的发光部。下部电极113形成在基板111的表面1110上,其中表面1110上形成有用于覆盖驱动元件(未示出)和配线(未示出)等的层间绝缘膜170。下部电极113可以例如由高反射率的材料形成,诸如铝或银等的金属、铝合金、或者银合金等。下部电极113各自可以具有层叠结构。

[0034] 接着,形成绝缘部110,以将相互邻接的下部电极113隔离开。对于绝缘部110,例如使绝缘部110的材料沉积,以覆盖形成有下部电极113的基板111。然后,使用光刻步骤等来蚀刻配置在各下部电极113的中央部分156上的绝缘部110的部分,由此形成绝缘部110。因而,部分151覆盖多个下部电极113中的各下部电极113的边缘部157,并且没有覆盖多个下部电极113中的各下部电极113的中央部分156。也可以说,各下部电极113包括边缘部157以及配置在边缘部157内侧的中央部分156。绝缘部110可以由诸如氮氧化硅、二氧化硅或氮化硅等的无机材料形成,或者可以由诸如丙烯醛基或聚酰亚胺等的有机材料形成。

[0035] 在形成了下部电极113和绝缘部110之后,形成有机层114和上部电极115。除了发光层(冷发光层)以外,有机层114还可以具有包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层其中至少之一的层叠结构。对于上部电极115,例如,可以使用诸如ITO或IZO等的透明导电膜。对于上部电极115,可以使用银和镁的合金,或者铝、钠或钙的合金等。

[0036] 接着,形成保护层116,以覆盖发光部的上部电极115的上表面。对于保护层116,例如,使用氮化硅。保护层116具有例如 $1\mu\text{m}$ 以上的膜厚度,以针对水分等来保护有机层114。所形成的保护层116可以覆盖形成有焊盘电极112的周边区域。

[0037] 图2A是保护层116的沉积之后的截面图。省略了形成下部电极113之前的在基板111上形成驱动元件(未示出)和配线(未示出)等的步骤。例如,针对基板111使用硅,并且可以使用一般CMOS形成工艺来在基板111的表面1110上形成驱动元件和配线等。在没有针对基板111使用硅的情况下,可以使用绝缘基板或导电基板。在这种情况下,可以在基板111的表面1110上形成硅等的半导体层,并且可以在半导体层上形成驱动元件和配线等。

[0038] 如图2B所示,在形成了保护层116之后,可以在保护层116上形成抗蚀剂掩膜119。抗蚀剂掩膜119可以使用光刻步骤来形成,其中该光刻步骤例如向保护层116涂布使用酯醛树脂等的光致抗蚀剂、然后进行曝光和显像。如图2B所示,抗蚀剂掩膜119在配置在绝缘部110的部分152的上方的部分中具有开口。

[0039] 接着,如图2C所示,进行如下的蚀刻步骤,其中,该蚀刻步骤经由抗蚀剂掩膜119的开口部,使用例如干法蚀刻来蚀刻保护层116以形成用于在保护层116的上表面1160一侧形成隔离部120的槽。如果保护层116由氮化硅形成,则形成隔离部120的槽可以通过使用诸如CF<sub>4</sub>或SF<sub>6</sub>等的气体的干法蚀刻来形成。由于隔离部120可以是水分进入有机层114的路径,因此使隔离部120的侧表面和底表面不与有机层114接触。如图2C所示,相对于基板111的表面1110,隔离部120的底表面可以在存在保护层116的高度内。换句话说,保护层116可以包括配置在隔离部120和上部电极115之间的部分。在隔离部120不与有机层114接触、并且保护层116和上部电极115配置在隔离部120和有机层114之间的情况下,有机层114被密封并且针对水分等而被保护。

[0040] 在通过蚀刻形成了用于形成隔离部120的槽之后,去除抗蚀剂掩膜119。可以通过

使用抗蚀剂剥离液的湿法工艺、或者诸如使用例如包含氧分子的氧气或臭氧等的气体的干法蚀刻等的干法工艺,来去除抗蚀剂掩膜119。在去除了抗蚀剂掩膜119的情况下,如图2D所示,用于形成隔离部120的槽向保护层116的配置在绝缘部110的部分152上的部分露出。利用上述步骤,如图1所示,在上部电极115的部分154的上表面1540和部分153的上表面1530之间形成高低差155。另外,相对于基板111的表面1110,上部电极115的配置在隔离部120的下方的部分154的上表面1540的高度变得低于上部电极115的配置在绝缘部110的部分151的上方的部分153的上表面1530的高度。

[0041] 接着,形成被配置为抑制由保护层116和隔离部120形成的保护层116的上表面1160上的不均匀的平坦化层121。平坦化层121可以通过使用旋转涂布器(spin coater)或狭缝型涂布器(slit coater)来向表面涂布诸如丙烯酸树脂等的有机材料、并使树脂固化来形成。此时,如图2E所示,用于平坦化层121的材料可以埋入隔离部120中,并且用作隔离部120的材料。在这种情况下,如图2E所示,用于平坦化层121的材料可以完全埋入隔离部120中,或者所埋入的材料可以具有空腔。

[0042] 作为平坦化层121和隔离部120的材料,可使用折射率低于保护层116的折射率的材料。如果针对保护层116使用氮化硅,则可以使用相对于氮化硅的折射率(2.0)而例如具有1.2~1.8的折射率的材料来形成平坦化层121和隔离部120。如果丙烯酸树脂用作用以形成平坦化层121的材料并且埋入隔离部120中,则折射率可以约为1.5。

[0043] 在形成平坦化层121之后,如图3A所示,形成与发光元件相对应的颜色滤波器层123。如果按阵列配置发光元件,则颜色滤波器层123可被称为颜色滤波器阵列。颜色滤波器层123可以使用光刻步骤来形成,其中该光刻步骤例如向平坦化层121涂布使用与各颜色相对应的丙烯酸树脂等的感光树脂、然后进行曝光和显像。

[0044] 在形成颜色滤波器层123之后,如图3B所示,在颜色滤波器层123上形成保护膜124。保护膜124还可以用作用于抑制颜色滤波器层123的上表面所形成的不均匀的平坦化层。保护膜124可以由诸如丙烯酸树脂等的有机材料形成,或者可以由诸如氮化硅或氮氧化硅等的无机材料形成。在本实施例中,示出了在显示装置100中形成保护膜124的结构。然而,本发明不限于此。可以采用不形成保护膜124、而是经由后述的接合构件126来将颜色滤波器层123和玻璃板127接合的结构。

[0045] 接着,将进行周边区域中的焊盘电极112的露出步骤。首先,如图3C所示,在保护膜124上,形成在焊盘电极112的上方具有开口的抗蚀剂掩膜125。抗蚀剂掩膜125可以使用光刻步骤来形成,其中该光刻步骤例如向保护膜124涂布使用酚醛树脂等的光致抗蚀剂、然后进行曝光和显像。

[0046] 在形成了抗蚀剂掩膜125之后,使用例如干法蚀刻来蚀刻保护膜124、平坦化层121和保护层116,由此使焊盘电极112露出。如果保护膜124和平坦化层121由丙烯酸树脂形成,则使用诸如氧气和臭氧等的气体来进行干法蚀刻,以及如果保护层116由氮化硅形成,则使用诸如CF<sub>4</sub>或SF<sub>6</sub>等的气体来进行干法蚀刻,由此如图3D所示,使焊盘电极112露出。

[0047] 在使焊盘电极112露出之后,如图4A所示,去除抗蚀剂掩膜125。可以通过使用抗蚀剂剥离液的湿法工艺、或者使用氧气或臭氧的干法工艺,来去除抗蚀剂掩膜125。

[0048] 接着,如图4B所示,经由诸如粘合剂等的接合构件126来接合玻璃板127。玻璃板127可以不使用玻璃、而使用塑料等作为材料。使用上述步骤,形成图1所示的显示装置100。

[0049] 在显示装置100中,保护层116的厚度为 $1\mu\text{m}$ 以上,以针对水分等来保护有机层114。由于这个原因,在颜色滤波器层123的下方的保护层116中,从有机层114输出的光在邻接的发光元件之间发生扩散,并且光发生泄漏的可能性高。在这本实施例中,在保护层116中,在发光元件之间的部分处配置隔离部120。另外,隔离部120由折射率低于保护层116的折射率的材料形成。利用该结构,扩散后的光被保护层116和隔离部120之间的界面反射,并且抑制了邻接的发光元件之间的光泄漏。结果,可以提高所显示的图像的质量。

[0050] 在图1所示的显示装置100中,隔离部120填充有折射率低于保护层116的折射率的材料。然而,本发明不限于此。如图4D所示,隔离部120可以是空腔。将说明在这种情况下的制造方法。

[0051] 在进行了与上述的图2A~2D所示的步骤相同的步骤之后,形成被配置为抑制保护层116的上表面1160上的不均匀的平坦化层121。此时,如图4C所示,形成平坦化层121,以使得其可以用作针对隔离部120的盖。更具体地,使用例如具有高生长率的CVD来将氧化硅或氮氧化硅形成为平坦化层121,由此在各隔离部120中形成空腔。可选地,可以通过例如调整用以形成平坦化层121的诸如烯酸树脂等的树脂的粘度、或者涂布时的条件,来在各隔离部120中形成空腔。空腔可以填充空气、诸如氦气或氩气等的稀有气体、或者诸如氮气等的惰性气体,或者可以是真空的。另外,如图4D所示,隔离部120可以是完全空腔,或者平坦化层121的材料可以是各隔离部120的入口部。

[0052] 在形成平坦化层121之后,使用与上述的图3A的步骤相同的步骤来形成图4D所示的显示装置100。即使隔离部120具有空腔,在保护层116内扩散的光也被保护层116和隔离部120之间的界面反射,并且抑制了邻接的发光元件之间的光泄漏。

[0053] 将参考图5、6A和6B来说明根据本发明的另一实施例的显示装置的结构和该显示装置的制造方法。图5是示出根据本发明的第二实施例的显示装置500的结构的截面图。如图5所示,本实施例与上述第一实施例的不同之处在于:设置在保护层116内的各隔离部120的底表面与上部电极115的上表面接触。其余部分可以与上述第一实施例相同。由于这个原因,显示装置500的从基板111到上部电极115的结构可以与根据图1所示的第一实施例的显示装置100相同。

[0054] 接着,将说明根据本实施例的显示装置500的制造方法。首先,进行与上述图2A和2B所示的步骤相同的步骤,由此在保护层116上形成配置在绝缘部110的部分152的上方的部分中具有开口的抗蚀剂掩膜119。在形成了抗蚀剂掩膜119之后,进行经由抗蚀剂掩膜119的开口部、使用例如干法蚀刻来蚀刻保护层116以形成用于形成隔离部120的槽的蚀刻步骤。在上述第一实施例中,进行蚀刻,使得相对于基板111的表面1110,隔离部120的底表面在存在保护层116的高度内。另一方面,在本实施例中,如图6A所示,进行蚀刻,直至用于形成隔离部120的槽的底表面与上部电极115的配置在隔离部120的下方的部分154的上表面1540接触为止。在这种情况下,可以使用上部电极115作为蚀刻停止部来形成用于形成隔离部120的槽。

[0055] 同样,在本实施例中,由于隔离部120可以是水分进入有机层114的路径,因此使隔离部120的侧表面和底表面不与有机层114接触。在将上部电极115配置在隔离部120和有机层114之间的情况下,有机层114被密封,并且针对水分等而被保护。

[0056] 在针对保护层116形成了隔离部120之后,使用与上述的图2E的步骤相同的步骤来

形成显示装置500。在显示装置500中,如图5所示,可以将折射率比保护层116的折射率低的材料埋入隔离部120中,或者如图6B所示,隔离部120可以是空腔。

[0057] 同样,在本实施例中,在保护层116内扩散的光被保护层116和隔离部120之间的界面反射,并且抑制了邻接的发光元件之间的光泄漏。由于与上述第一实施例相比,隔离部120被配置在靠近有机层114的位置,因此可以进一步抑制光泄漏。

[0058] 将参考图7~8D来说明根据本发明的又一实施例的显示装置的结构和该显示装置的制造方法。图7是示出根据本发明的第三实施例的显示装置700的结构的截面图。如图7所示,本实施例与上述第一实施例的不同之处在于:保护层116具有包括保护层116a~116c的层叠结构。其余部分与上述第一实施例相同。由于这个原因,显示装置700的从基板111到上部电极115的结构可以与根据图1所示的第一实施例的显示装置100相同。

[0059] 接着,将说明显示装置700的制造方法。在上述图2A所示的步骤中,可以进行相同的步骤,直至形成上部电极115的步骤为止。接着,形成保护层116,以覆盖上部电极115的上表面和周边区域。

[0060] 在本实施例中,保护层116具有包括三个保护层116a~116c的层叠结构。首先,在上部电极115上形成保护层116a。保护层116a例如使用氮化硅,并且例如具有0.5μm以上的厚度。接着,在保护层116a上,形成使用与保护层116a的材料不同的材料的保护层116b。保护层116b例如使用氧化铝。然后,在保护层116b上,形成使用与保护层116b的材料不同的材料的保护层116c。保护层116c可以使用与保护层116a的材料相同的材料来形成。保护层116c例如使用氮化硅,并且例如具有0.5μm以上的厚度。图8A是形成了保护层116c之后的截面图。保护层116a和116c的厚度不限于上述厚度。例如,均使用氮化硅的保护层116a和116c的厚度可以分别是0.8μm和0.2μm。保护层116a~116c各自的厚度可以适当设置在能够针对水分等来保护有机层114的范围内。如上所述,在保护层116具有三层结构的情况下,与保护层116包括一层的情况相比,可以提高覆盖性,并且可以抑制水分进入有机层114和上部电极115。

[0061] 在形成了具有层叠结构的保护层116a~116c之后,如图8B所示,在保护层116c上形成了在配置在绝缘部110的部分152的上方的部分中具有开口的抗蚀剂掩膜119。接着,进行经由抗蚀剂掩膜119的开口部使用例如干法蚀刻来蚀刻保护层116、以形成用于形成隔离部120并且从保护层116c的上表面1160向着基板111延伸的槽的蚀刻步骤。此时,通过使用保护层116b作为蚀刻停止部,可以仅在保护层116a~116c的保护层116c中形成隔离部120。

[0062] 同样,在本实施例中,由于隔离部120可以是水分进入有机层114的路径,因此使隔离部120的侧表面和底表面不与有机层114接触。在本实施例中,在将保护层116a和116b配置在隔离部120和发光元件之间的情况下,发光元件被密封,并且针对水分等而被保护。

[0063] 在形成了用于形成针对保护层116c的隔离部120的槽之后,使用与所述的图2E的步骤相同的步骤来形成显示装置700。在显示装置700中,如图7所示,可以将折射率低于保护层116的折射率的材料埋入隔离部120中,或者如图8D所示,隔离部120可以是空腔。

[0064] 同样,在本实施例中，在保护层116a~116c内扩散的光被保护层116c和隔离部120之间的界面反射,并且抑制了邻接的发光元件之间的光泄漏。

[0065] 将参考图9~10D来说明根据本发明的又一实施例的显示装置的结构和该显示装置的制造方法。图9是示出根据本发明的第四实施例的显示装置900的结构的截面图。如图9

所示,本实施例与上述第一实施例的不同之处在于保护层116的上表面1160的上侧(保护层116的与基板111相反的一侧)的结构。其余部分与上述第一实施例相同。由于这个原因,显示装置900的从基板111到上部电极115的结构可以与根据图1所示的第一实施例的显示装置100相同。

[0066] 接着,将说明显示装置900的制造方法。首先,进行与上述的图2A~2D所示的步骤相同的步骤,由此形成包括设置有用于形成隔离部120的槽的保护层116的基板111。在形成了用于形成隔离部120的槽之后,在不进行如图2E、3A和3B所示的步骤的情况下使焊盘电极112露出。如上述第二实施例中那样,如果用于形成隔离部120的槽具有直至保护层116和上部电极115之间的界面的开口,则可以在形成用于形成隔离部120的槽的同时进行用于使焊盘电极112露出的蚀刻。

[0067] 在上述实施例中,可以在保护层116上所配置的平坦化层121上直接形成颜色滤波器。然而,在本实施例中,将颜色滤波器基板827上所形成颜色滤波器层823和包括设置有隔离部120的保护层116的基板111接合,由此形成显示装置900。为此,首先,如图10A所示,在颜色滤波器基板827上形成平坦化层821。针对颜色滤波器基板827,可使用诸如玻璃或塑料等的材料。平坦化层821例如可以通过向颜色滤波器基板827涂布诸如丙烯酸树脂等的有机材料、并且使树脂固化来形成。

[0068] 在形成了平坦化层821之后,如图10B所示,形成与发光元件相对应的颜色滤波器层823。在按阵列配置发光元件的显示装置中,要接合的形成在颜色滤波器基板827上的颜色滤波器层823可以被称为颜色滤波器阵列。颜色滤波器层823可以使用光刻步骤来形成,其中该光刻步骤例如向平坦化层821涂布使用与各颜色相对应的丙烯酸树脂等的感光树脂、然后进行曝光和显像。

[0069] 在形成了颜色滤波器层823之后,如图10C所示,可以在颜色滤波器层823上形成保护膜824。保护膜824还可以用作用于抑制颜色滤波器层823的上表面所形成的不均匀的平坦化层。保护膜824可以由诸如丙烯酸树脂等的有机材料形成,或者可以由诸如氧化硅或氮氧化硅等的无机材料形成。在本实施例中,示出了形成保护膜824的结构。然而,本发明不限于此。可以采用不形成保护膜824、而经由后述的接合构件826来将颜色滤波器层823与包括设置有隔离部120的保护层116的基板111相接合的结构。

[0070] 接着,将通过进行与上述的图2A~2D中的步骤相同的步骤以及使焊盘电极112露出的步骤所形成的基板111与通过进行图10A~10C所示的步骤所形成颜色滤波器基板827相接合。此时,经由接合构件826来将这些基板接合,使得保护层116和保护膜824彼此面对。此时,对于用于接合的接合构件826,可以使用能够埋入用于形成保护层116内所形成的隔离部120的槽中并且具有低于保护层116的折射率的折射率的材料。例如,针对接合构件826,可以使用折射率不小于1.2且不大于1.8的树脂材料。图9所示的显示装置900使用如上所述的材料来形成,由此成形。代替利用接合构件826来填充隔离部120,如图10D所示,隔离部120可以是空腔。在这种情况下,可以通过适当选择用于接合构件826的材料,利用接合构件826来填充隔离部120,或者将隔离部120形成为空腔。

[0071] 在本实施例中,将通过进行上述图2A~2D所示的步骤所形成的基板111与通过进行图10A~10C所示的步骤所形成颜色滤波器基板827接合。然而,本发明不限于此,例如,可以经由接合构件826,来将形成有直至上述图2A~2E所示的平坦化层121为止的结构的基

板111与通过进行图10A～10C所示的步骤所形成颜色滤波器基板827相接合。

[0072] 同样,在本实施例中,由于隔离部120可以是水分进入有机层114的路径,因此使隔离部120的侧表面和底表面不与有机层114接触。在将保护层116配置在隔离部120和有机层114之间的情况下,发光元件被密封,并且针对水分等而被保护。同样,在本实施例中,在保护层116内扩散的光被保护层116和隔离部120之间的界面反射,并且抑制了邻接的发光元件之间的光泄漏。

[0073] 将参考图11～14B来说明根据本发明的又一实施例的显示装置的结构和该显示装置的制造方法。图11是示出根据本发明的第五实施例的显示装置1100的结构的截面图。在本实施例中,与上述第一实施例相比,颜色滤波器层123的配置在绝缘部110的部分152的上方的部分设置有隔离部920。另外,从保护层116至颜色滤波器层123连续地形成隔离部920。其余部分可以与上述第一实施例相同。由于这个原因,显示装置1100的从基板111至上部电极115的结构可以与根据图1所示的第一实施例的显示装置100相同。

[0074] 接着,将说明显示装置1100的制造方法。首先,如图12A所示,使用与上述的图2A所示的步骤相同的步骤来在基板111上形成保护层116。接着,如图12B所示,在保护层116上形成平坦化层921。平坦化层921可以通过例如使用旋转涂布器等向保护层116涂布诸如丙烯酸树脂等的有机材料并且使树脂固化来形成。

[0075] 在形成了平坦化层921之后,如图12C所示,形成与发光元件相对应的颜色滤波器层123。如果按阵列配置发光元件,则颜色滤波器层123可被称为颜色滤波器阵列。颜色滤波器层123可以使用光刻步骤来形成,其中该光刻步骤例如向平坦化层921涂布使用与各颜色相对应的丙烯酸树脂等的感光树脂,然后进行曝光和显像。

[0076] 在形成了颜色滤波器层123之后,如图13A所示,在颜色滤波器层123上形成保护膜924a。保护膜924a还可以用作用于抑制颜色滤波器层123的上表面所形成的不均匀的平坦化层。保护膜924a可以由诸如丙烯酸树脂等的有机材料形成,或者可以由诸如氧化硅或氮氧化硅等的无机材料形成。

[0077] 接着,如图13B所示,在保护膜924a上,形成抗蚀剂掩膜919。抗蚀剂掩膜919可以使用光刻步骤来形成,其中该光刻步骤例如向保护膜924a涂布使用酚醛树脂等的光致抗蚀剂,然后进行曝光和显像。如图13B所示,抗蚀剂掩膜919在配置在绝缘部110的部分152的上方的部分中具有开口。

[0078] 接着,如图13C所示,经由抗蚀剂掩膜919的开口部来形成贯穿保护膜924a、颜色滤波器层123和平坦化层921并延伸至保护层116的槽。使用例如干法蚀刻来形成用于形成隔离部920的槽。由氮化硅等形成的保护层116可以使用诸如CF<sub>4</sub>或SF<sub>6</sub>等的气体来进行干法蚀刻。由有机材料形成的平坦化层921或颜色滤波器层123可以使用诸如氧气、臭氧或CO等的气体来进行干法蚀刻。

[0079] 由于隔离部920可以是水分进入有机层114的路径,因此同样在本实施例中使隔离部920的侧表面和底表面不与有机层114接触。另外,隔离部920的侧表面和底表面不必始终不与上部电极115接触。如图13C所示,相对于基板111的表面1110,隔离部920的底表面可以在存在保护层116的高度内。在隔离部920不与有机层114接触、并且保护层116和上部电极115配置在隔离部920和有机层114之间的情况下,有机层114被密封,并且针对水分等而被保护。

[0080] 在形成了用于形成隔离部920的槽的蚀刻步骤之后,去除抗蚀剂掩膜919。可以通过使用抗蚀剂剥离液的湿法工艺、或者使用氧气或臭氧的干法工艺,来去除抗蚀剂掩膜919。在去除了抗蚀剂掩膜919的情况下,如图14A所示,在绝缘部110的部分152的上方的保护层116内,形成用于形成从保护层116的上表面1160向着基板111延伸的隔离部920的槽。颜色滤波器层123没有配置在保护层116内所设置的隔离部920上,并且从保护层116至颜色滤波器层123连续地形成隔离部920。

[0081] 接着,如图14B所示,在保护膜924a上形成保护膜924b。保护膜924b还用作用于抑制保护膜924a的表面上所形成的不均匀的平坦化层。此时,可以形成保护膜924b,使得其可以用作针对隔离部920的盖。更具体地,使用例如具有高生长率的CVD来将氧化硅或氮氧化硅形成为保护膜924b,由此在各隔离部920中形成空腔。可选地,可以通过例如调整用以形成平坦化层921的诸如烯酸树脂等的树脂的粘度、或者涂布时的条件,来在各隔离部920中形成空腔。

[0082] 在形成了保护膜924b之后,使用与上述的图3C的步骤相同的步骤来形成图11所示的显示装置1100。如在上述实施例中那样,可以将折射率低于保护层116的折射率的材料埋入隔离部920中。在这种情况下,埋入隔离部920中的材料可以具有比颜色滤波器层123的折射率低的折射率。

[0083] 同样,在本实施例中,在保护层116内扩散的光被保护层116和隔离部920之间的界面反射,并且抑制了邻接的发光元件之间的光泄漏。另外,在本实施例中,由于即使在颜色滤波器层123中也抑制了邻接的发光元件之间的光泄漏,因此可以进一步提高所显示的图像的质量。

[0084] 在本实施例中,从保护层116至颜色滤波器层123连续地形成隔离部920。可以针对保护层116和颜色滤波器层123分开设置隔离部。例如,在进行了与图2A~3B所示的步骤相同的步骤之后,在配置在绝缘部110的部分152的上方的颜色滤波器层123的部分中形成隔离部。之后,可以通过进行与图3C的步骤相同的步骤来形成显示装置1100。

[0085] 将参考图15A~15C来说明根据本发明的又一实施例的显示装置的结构。图15A~15C是示出根据本发明的第六实施例的显示装置1500的结构的平面图和截面图。本实施例与上述第一实施例的不同之处在于:从基板111的表面1110到隔离部120的底表面的高度根据邻接的发光元件的下部电极113之间的间隔而改变。其余部分与上述第一实施例相同。由于这个原因,显示装置1500的从基板111到上部电极115的结构可以与根据图1所示的第一实施例的显示装置100相同。

[0086] 在本实施例中,如图15A所示,在按阵列配置的发光元件中,发光元件的配置间隔根据配置方向而改变。参考图15A,在发光元件中,下部电极113在横向方向上以长度1201的间隔来配置,并且在纵向方向上以长于长度1201的长度1202的间隔来配置。

[0087] 图15B示出沿图15A的线A-A'截取的截面,以及图15C示出沿线B-B'截取的截面。在本实施例中,如图15B和15C所示,相对于基板111的表面1110,与邻接的下部电极113之间的间隔宽的部分中的隔离部120的底表面的高度相比,邻接的下部电极113之间的间隔窄的部分中的隔离部120的底表面的高度较高。换句话说,与邻接的下部电极113之间的间隔宽的部分中所配置的隔离部120的深度相比,邻接的下部电极113之间的间隔窄的部分中所配置的隔离部120的深度可以相对较小。

[0088] 例如,隔离部120的底表面的高度可以被确定为使得:与下部电极113的配置间隔无关地,使从有机层114的配置在下部电极113上的并且发射光的部分到邻接的隔离部120的距离变得几乎恒定。可选地,例如,与下部电极113的配置间隔无关地,可以使从下部电极113的中央部分到邻接的隔离部120的底表面的中央部分的距离恒定。隔离部120的底表面的高度根据下部电极113的配置间隔、形成有隔离部120的保护层116的厚度、或者隔离部120的形状等来适当选择。即使在下部电极113之间的间隔窄、并且从各隔离部120到有机层114的配置在下部电极113上的并且发射光的部分的距离相对短的情况下,也可以抑制水分经由隔离部120进入。

[0089] 另外,在存在下部电极113的间隔宽的部分和间隔窄的部分、并且隔离部120的底表面相对于基板111的表面111的高度相等的情况下,来自邻接的发光元件的光容易进入下部电极113的间隔宽的发光元件。然而,如上所述,在从基板111的表面1110到隔离部120的底表面的高度根据下部电极113之间的间隔而改变的情况下,可以与下部电极113的间隔无关地,抑制光从邻接的发光元件进入其它发光元件。

[0090] 以上说明了根据本发明的六个实施例。然而,本发明不限于这些实施例,并且可以在不偏离本发明的范围的情况下,对上述实施例进行适当改变或组合。例如,在图9所示的显示装置900中,可以如图5所示的显示装置500中那样,使隔离部120的底表面与上部电极115接触。

[0091] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

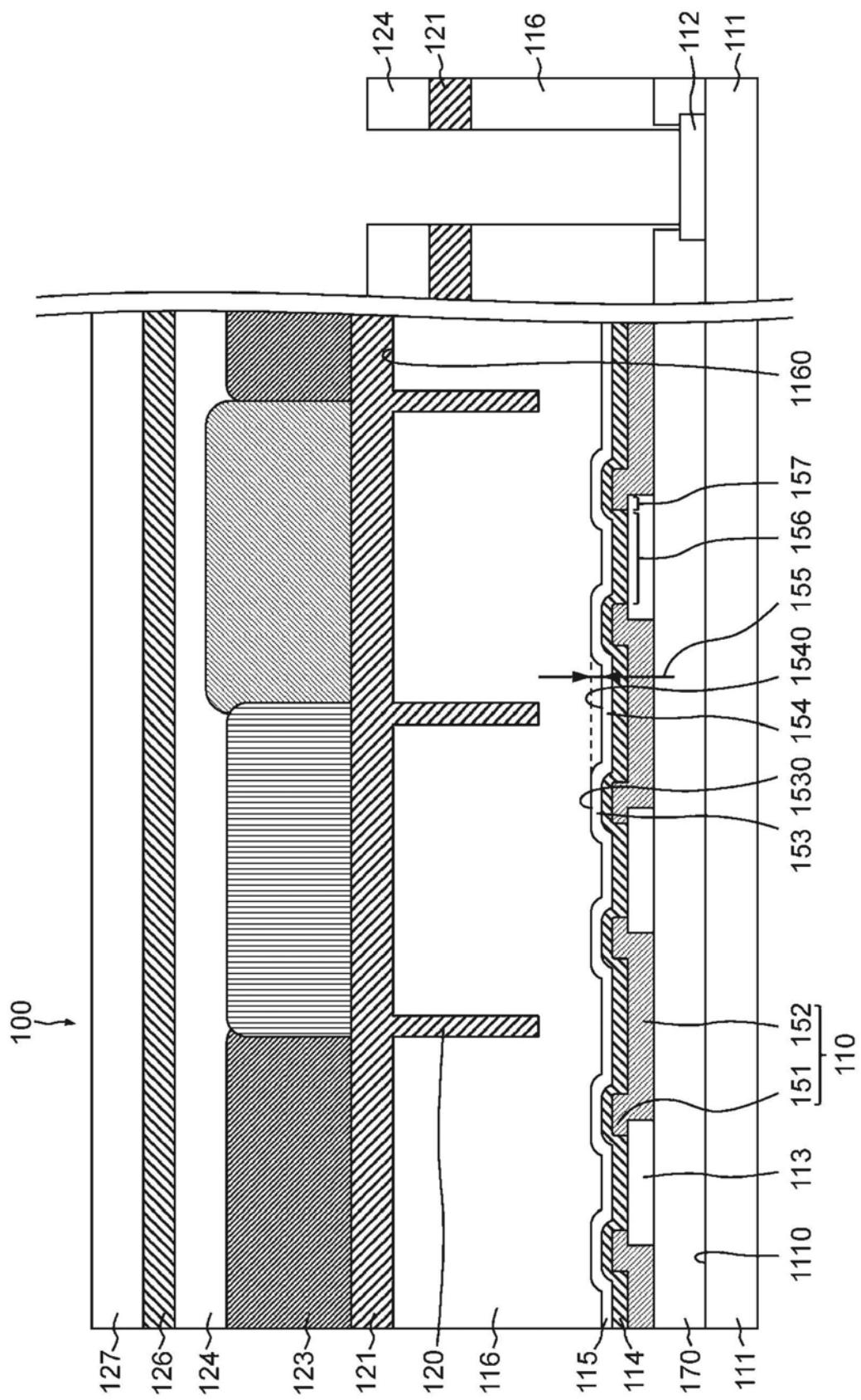


图1

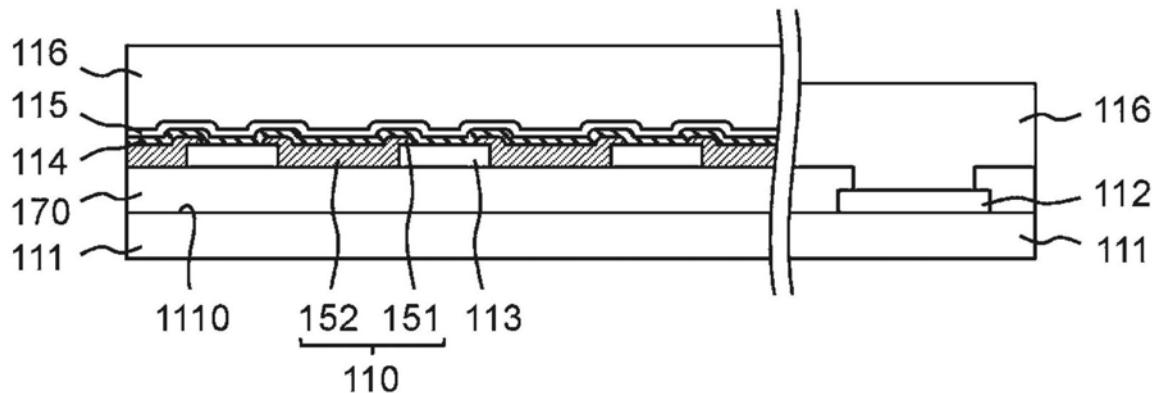


图2A

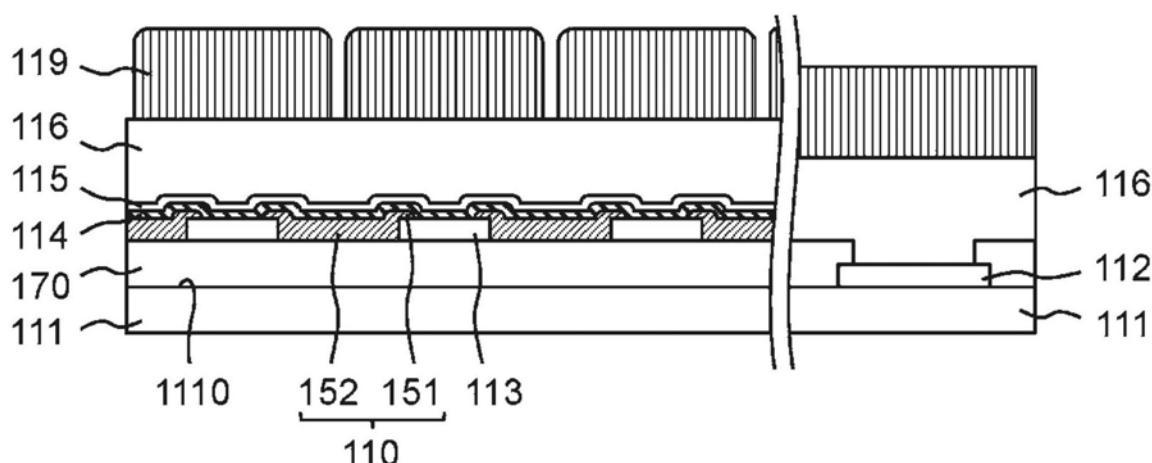


图2B

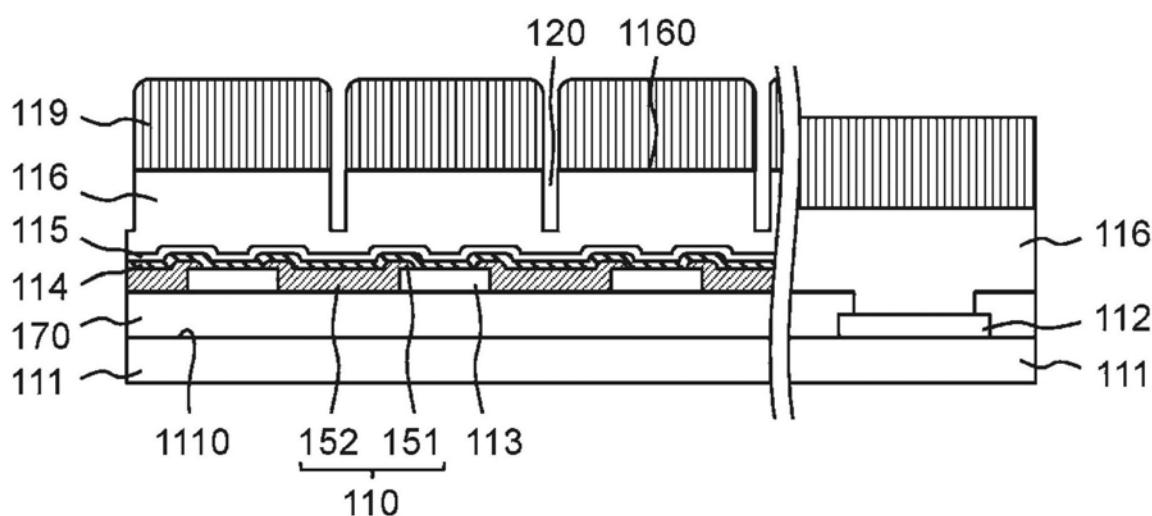


图2C

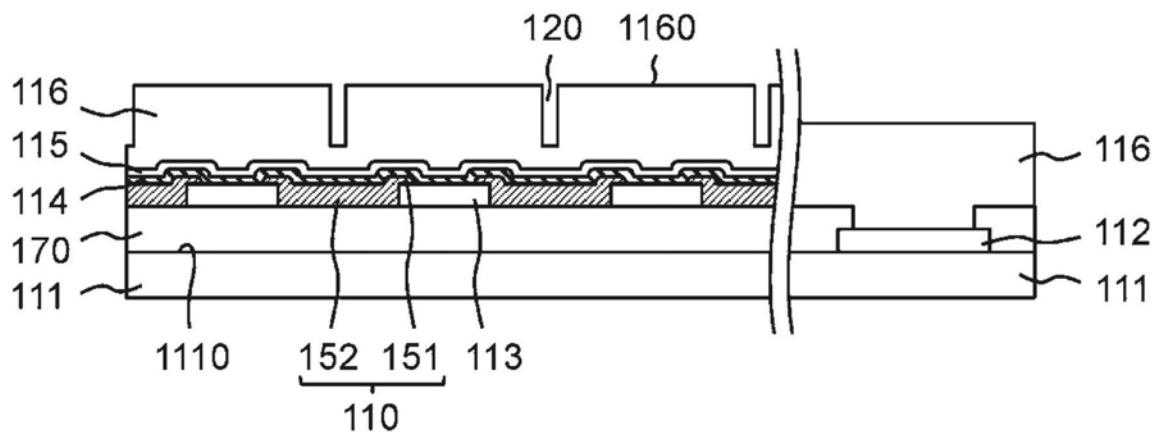


图2D

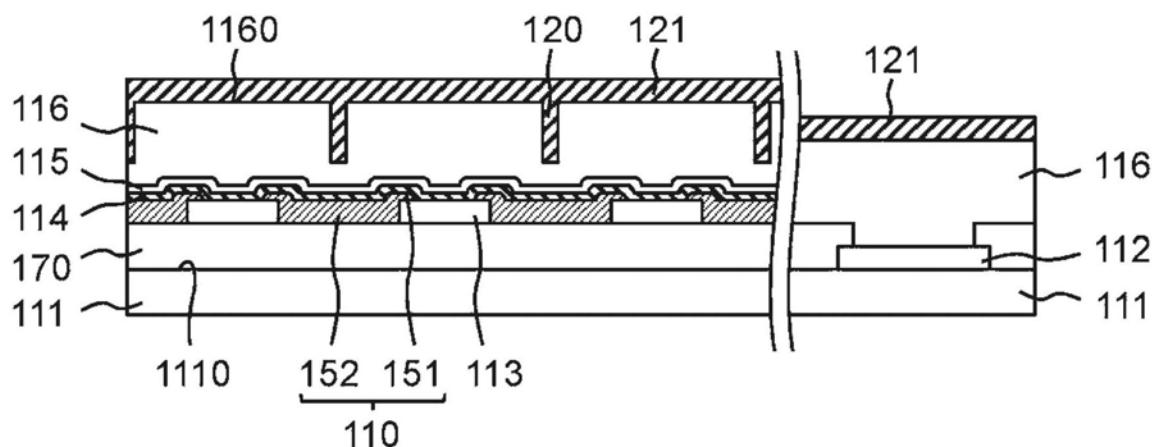


图2E

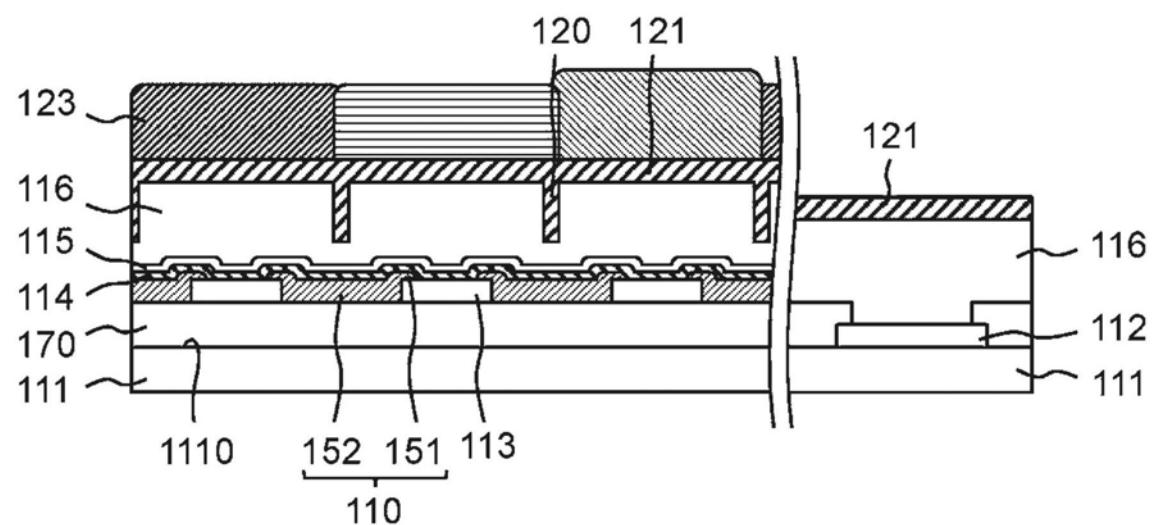


图3A

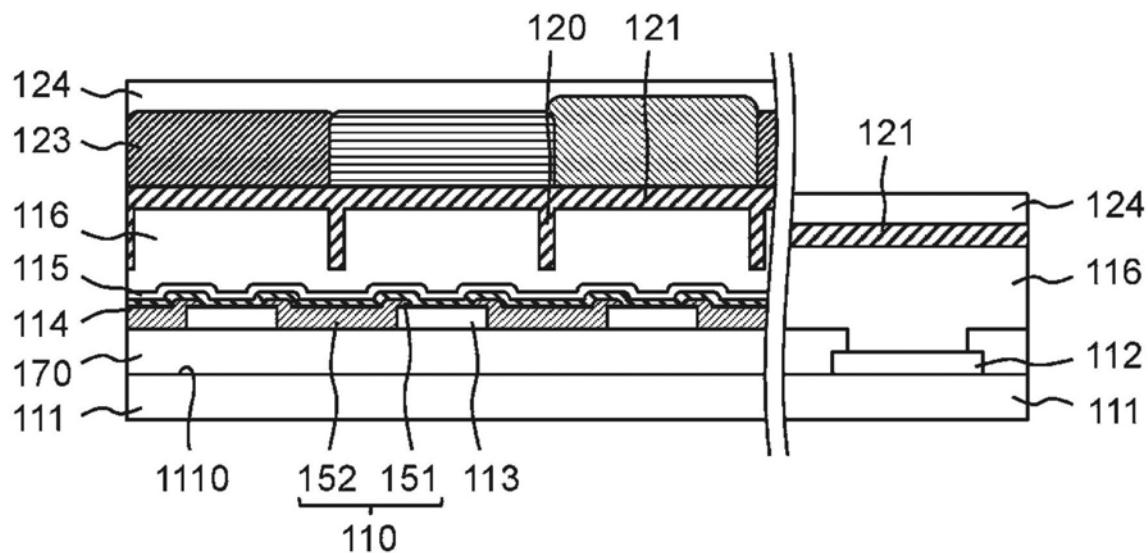


图3B

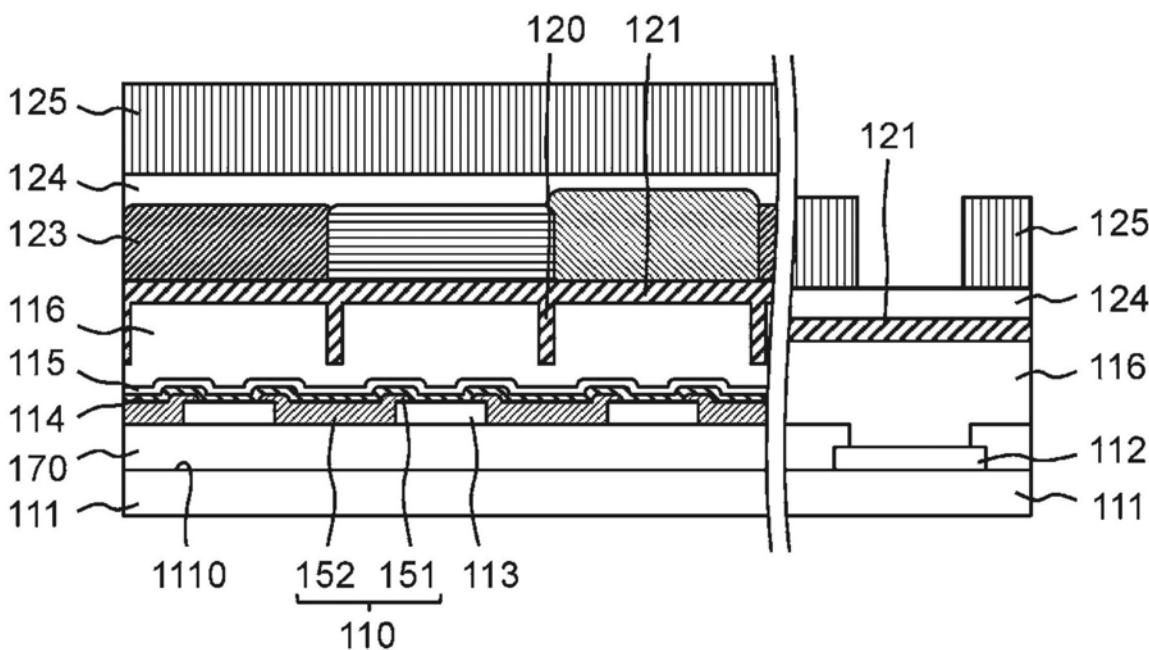


图3C

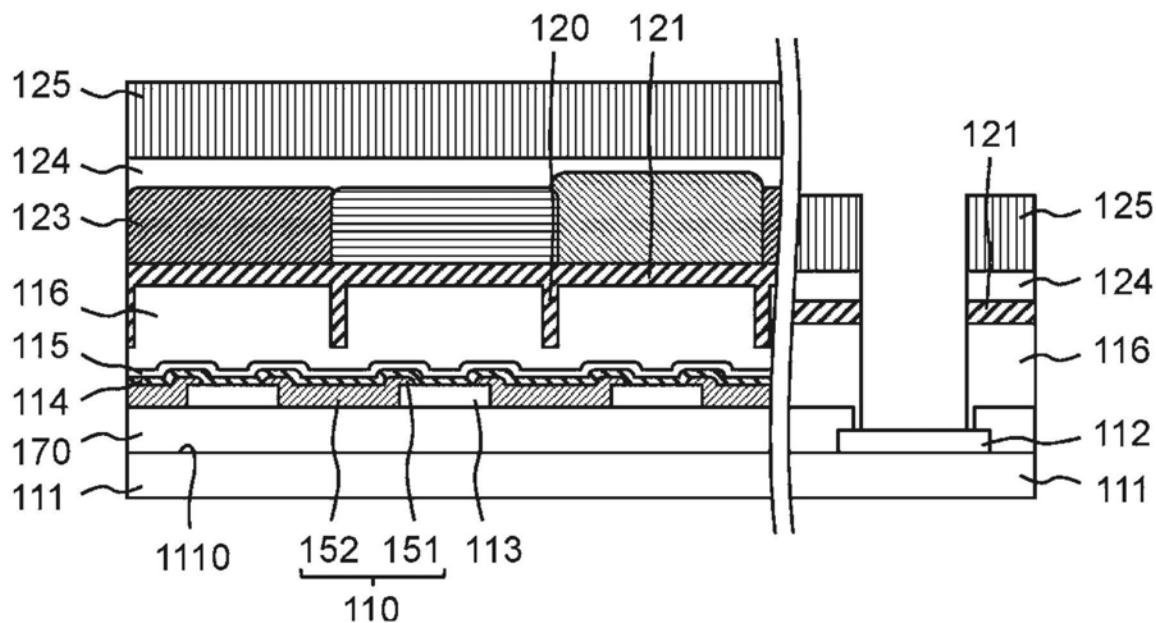


图3D

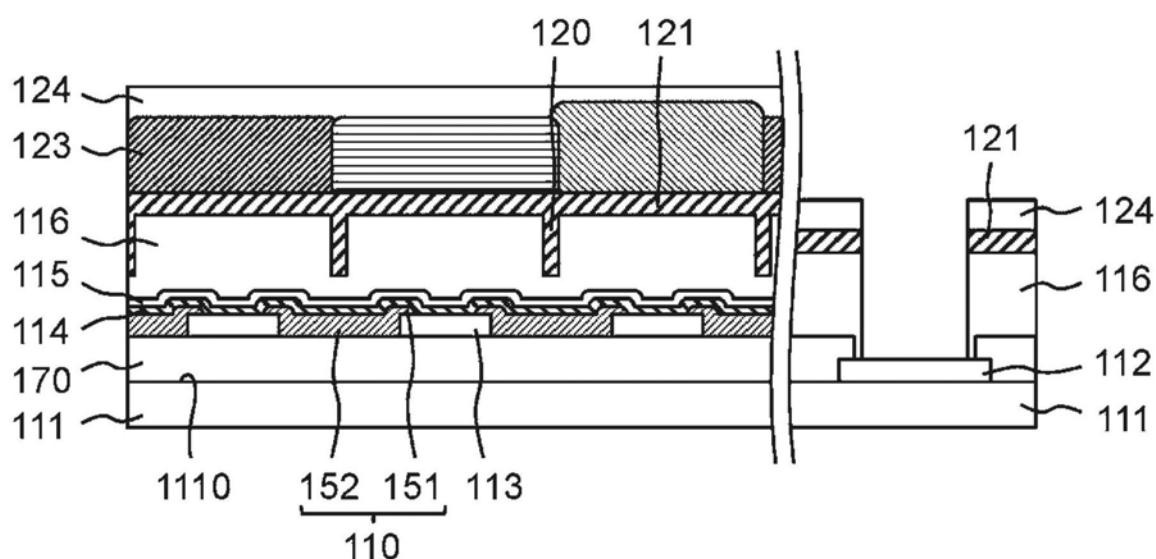


图4A

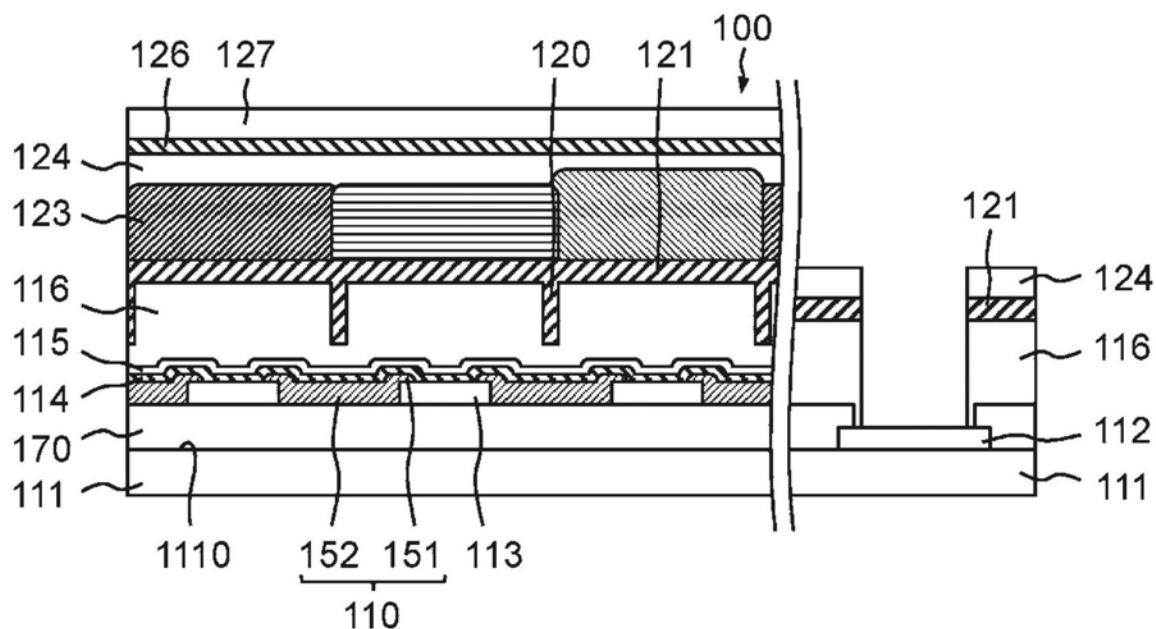


图4B

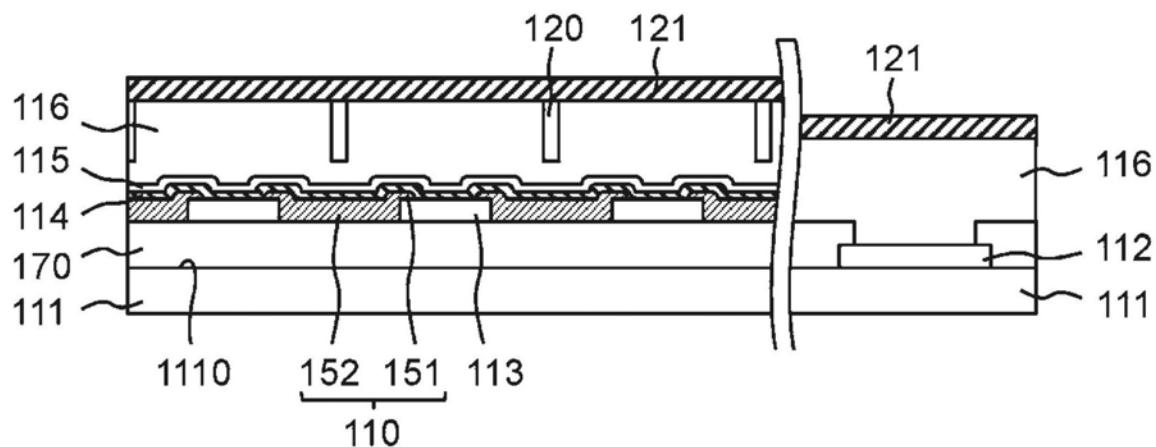


图4C

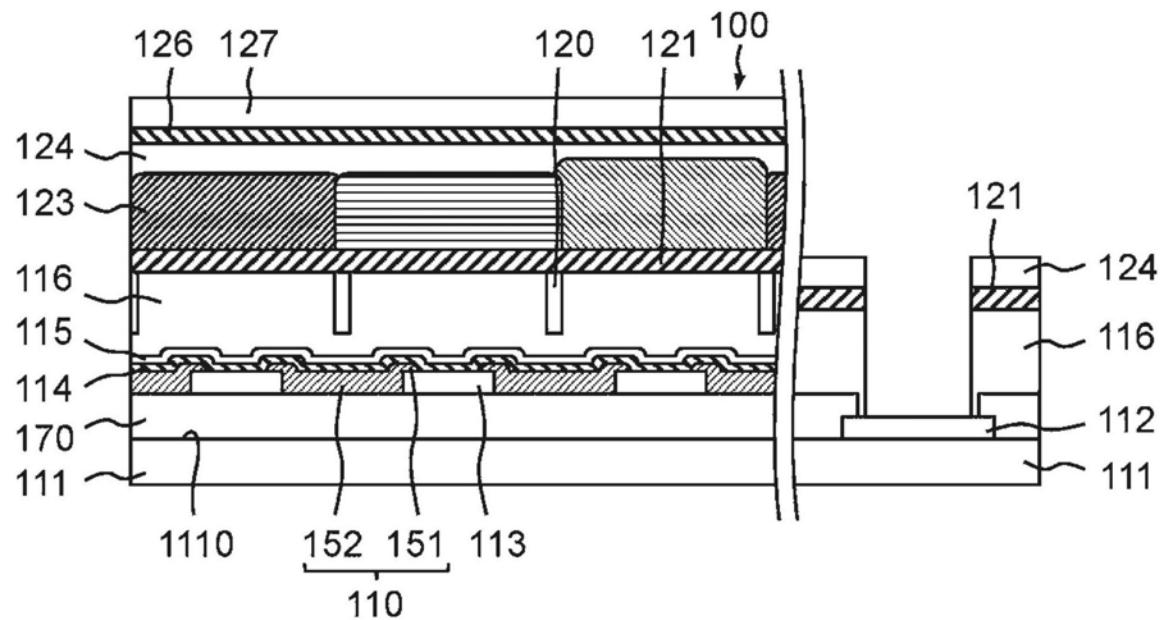


图4D

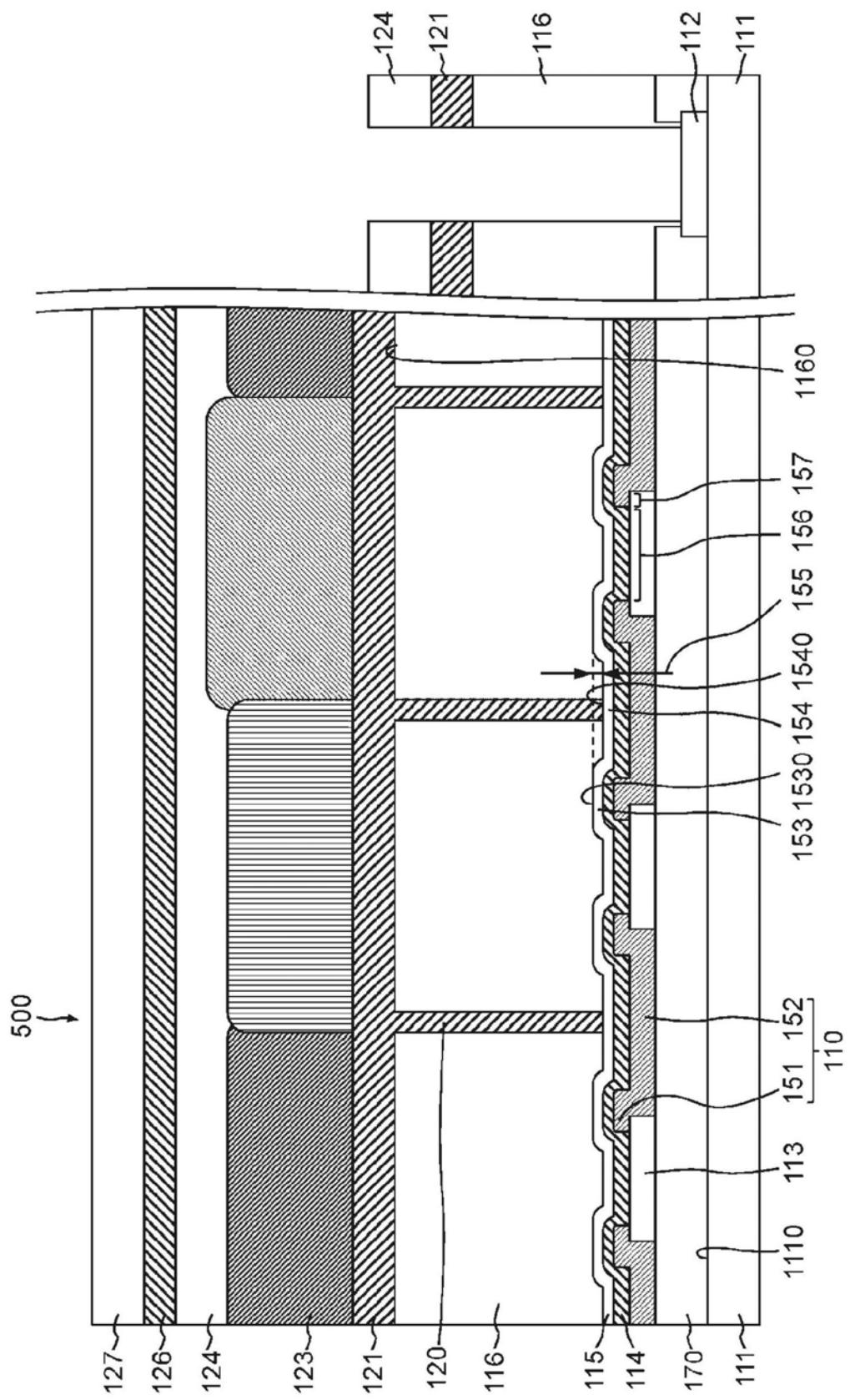


图5

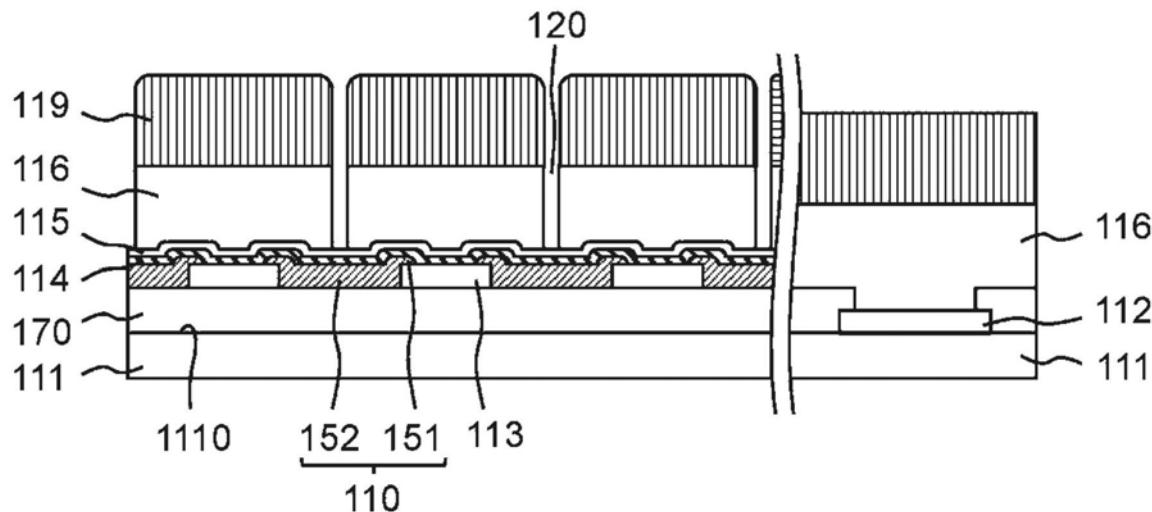


图6A

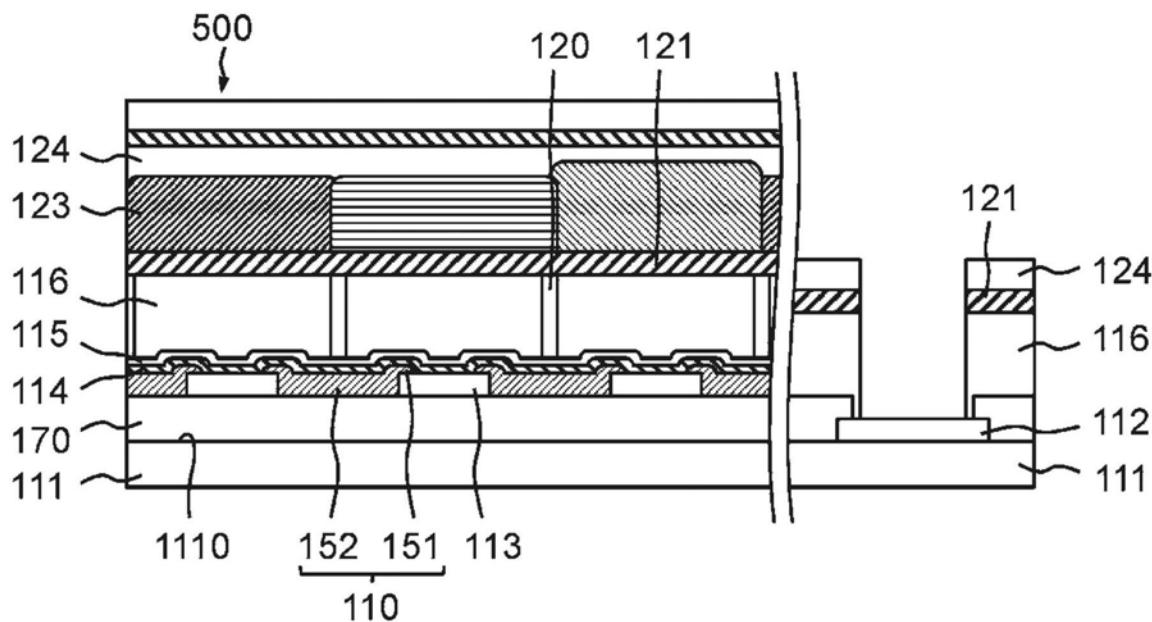


图6B

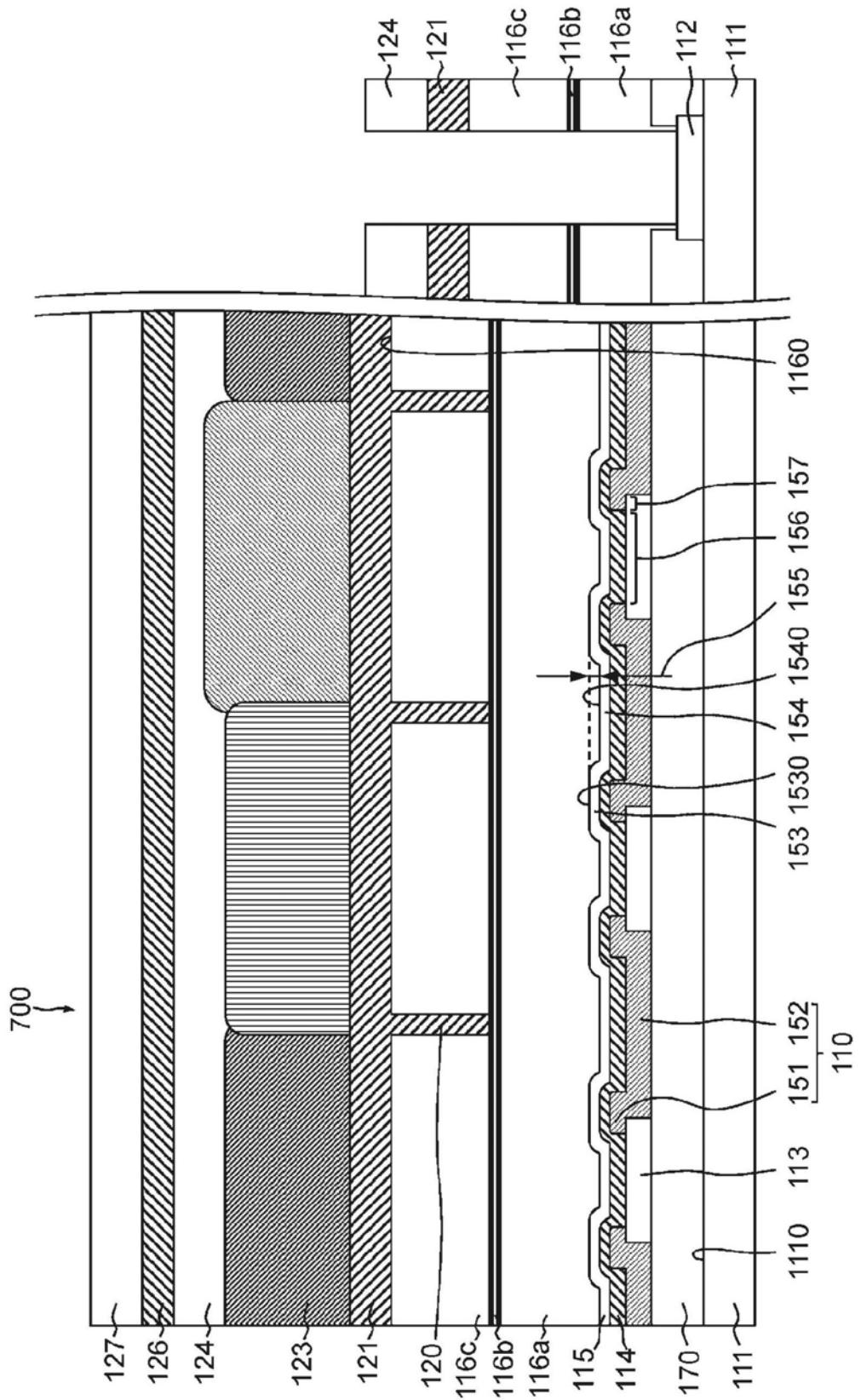


图7

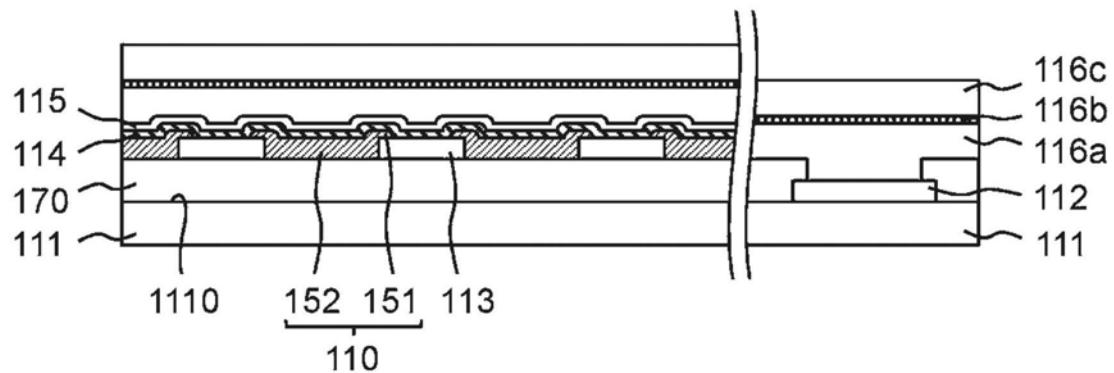


图8A

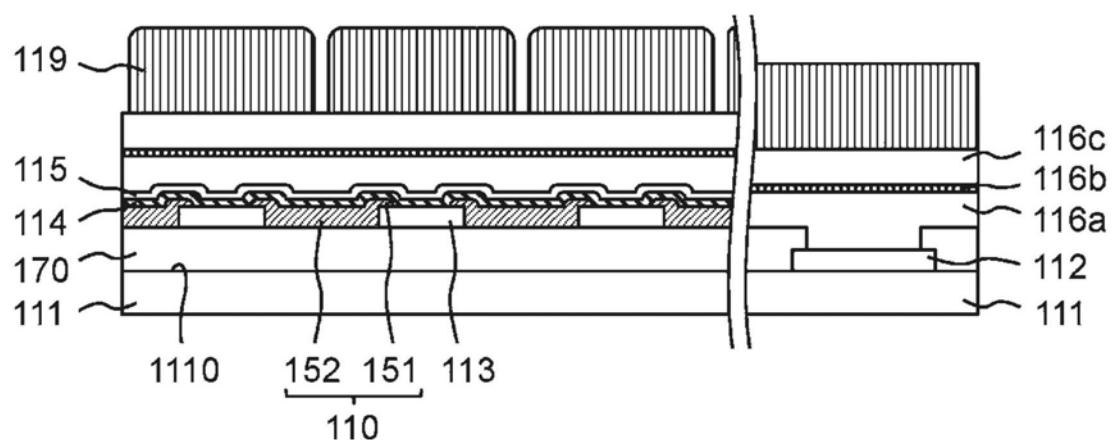


图8B

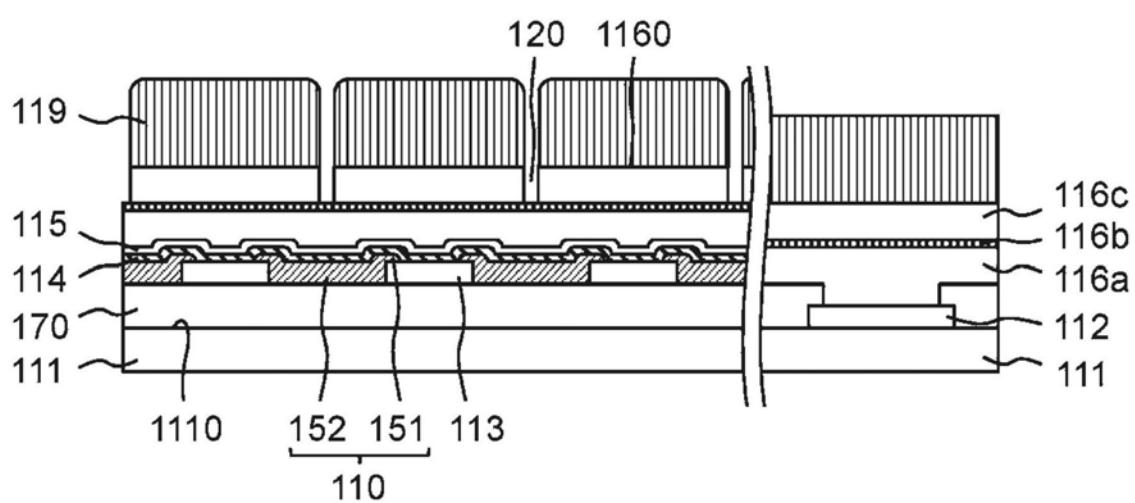


图8C

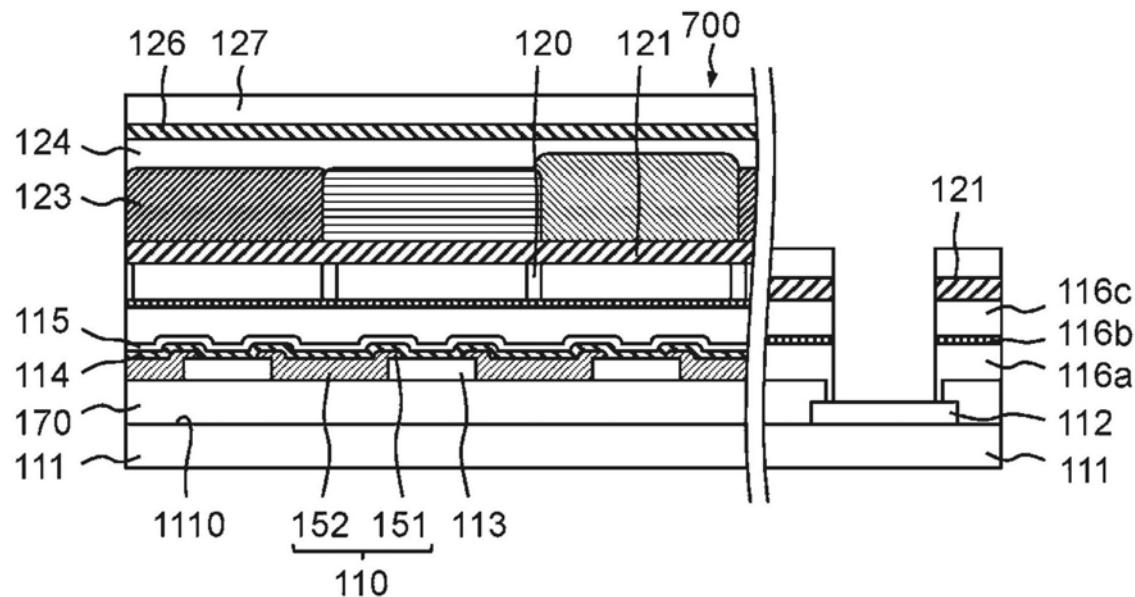


图8D

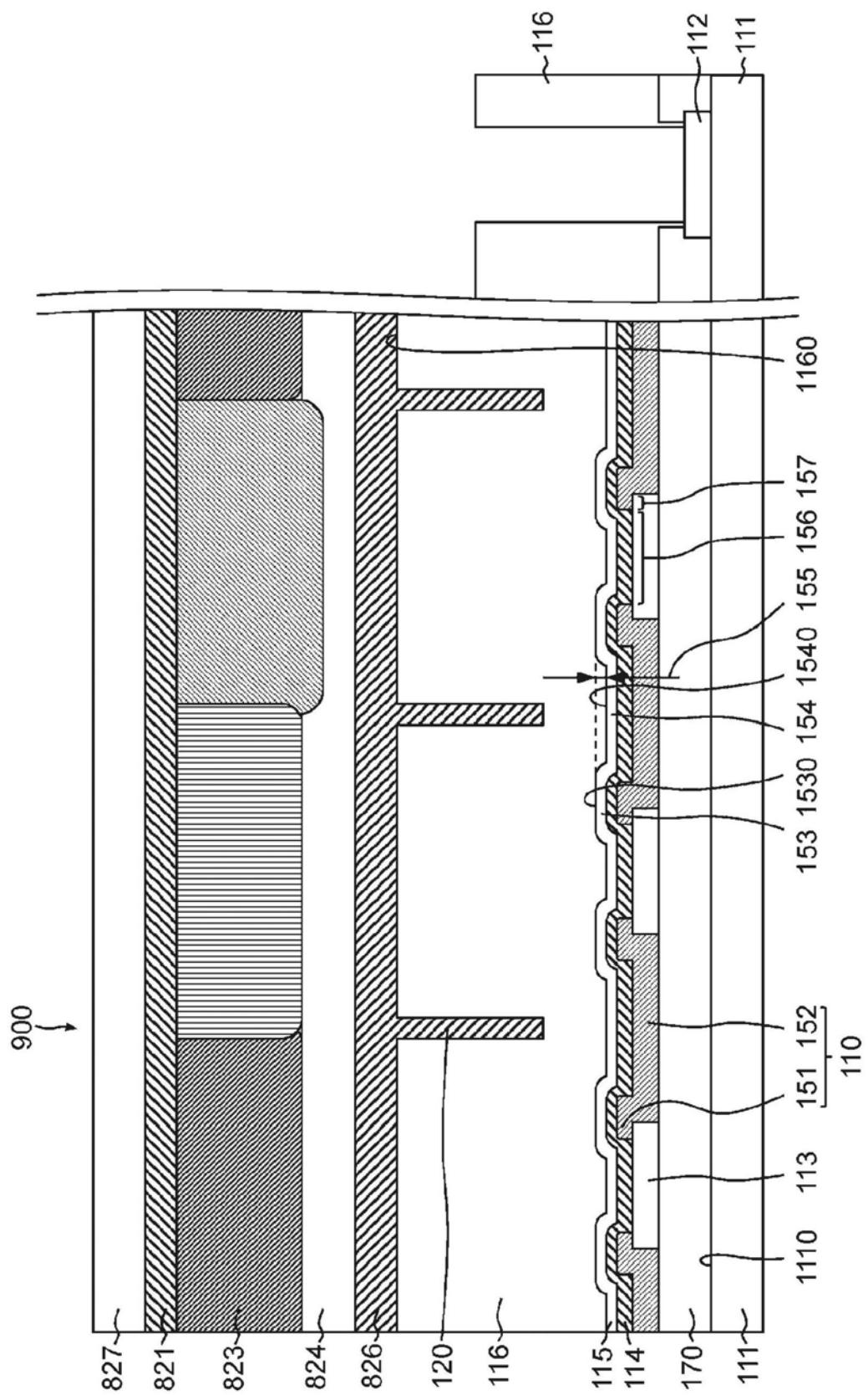


图9

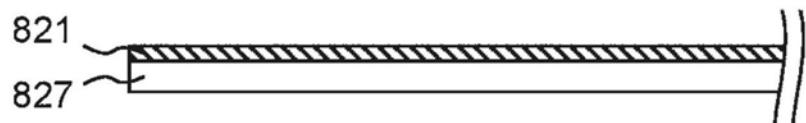


图10A

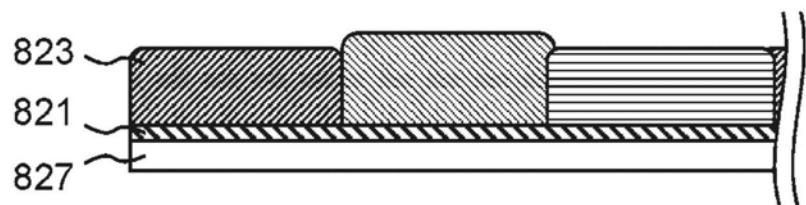


图10B

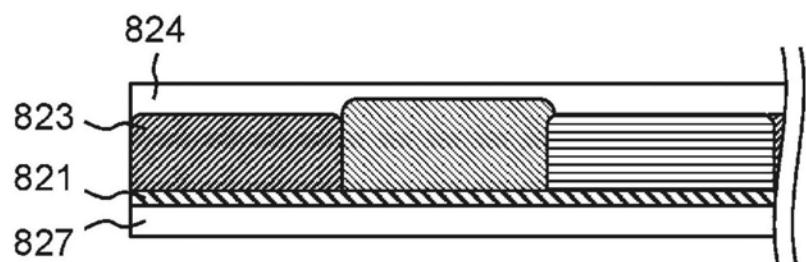


图10C

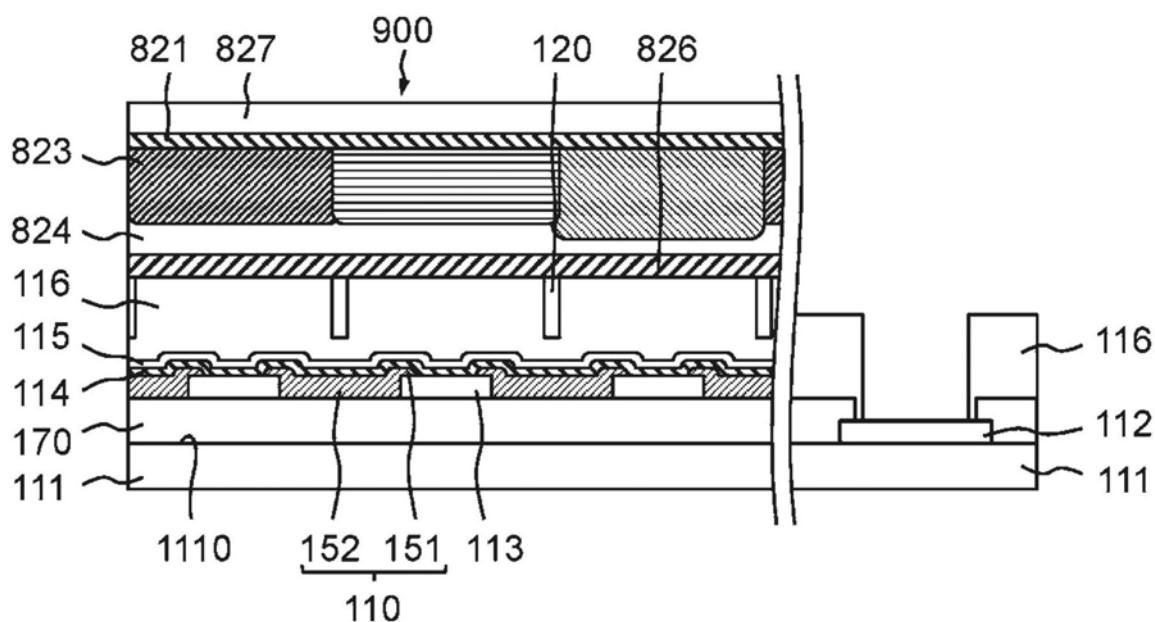


图10D

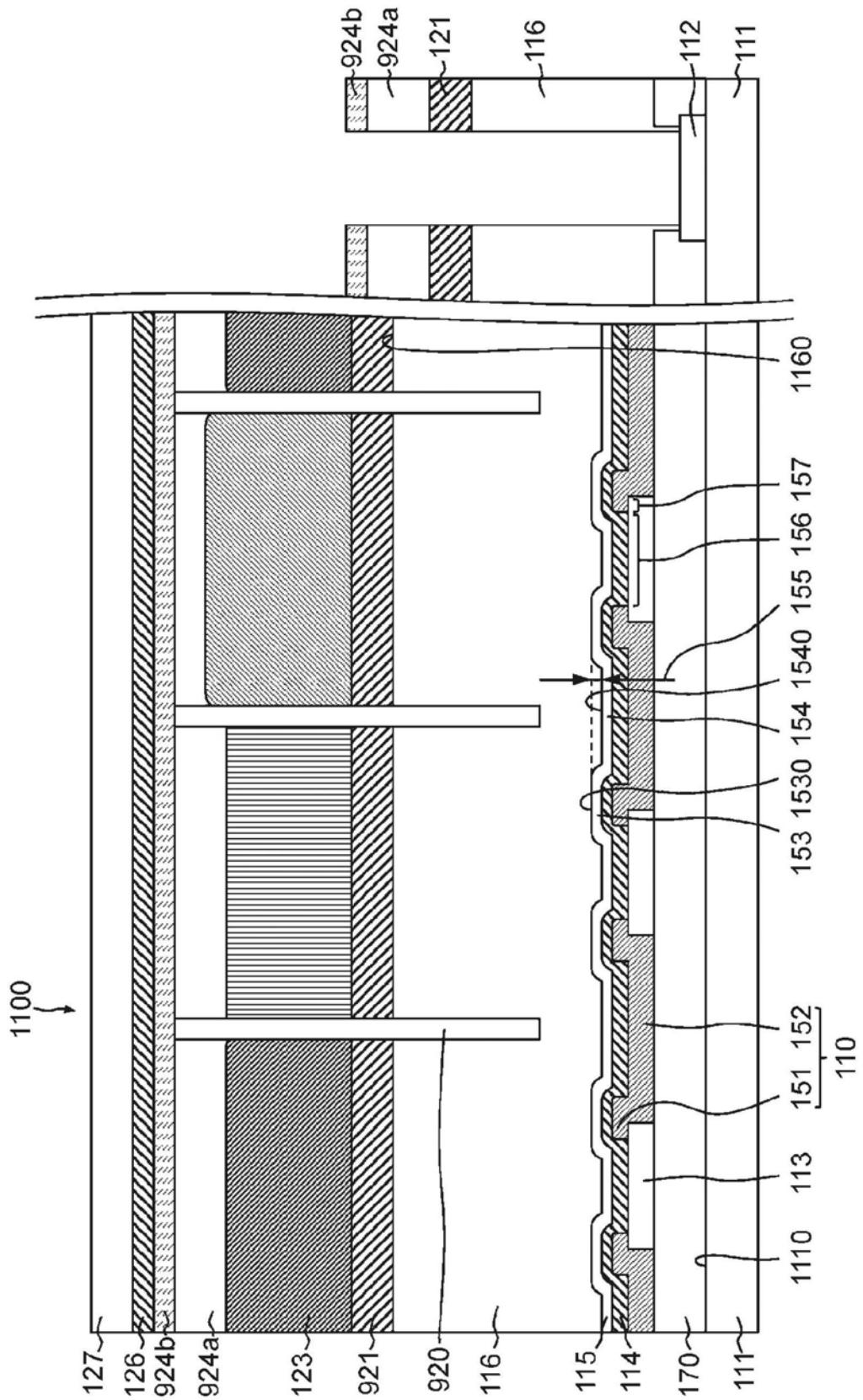


图11

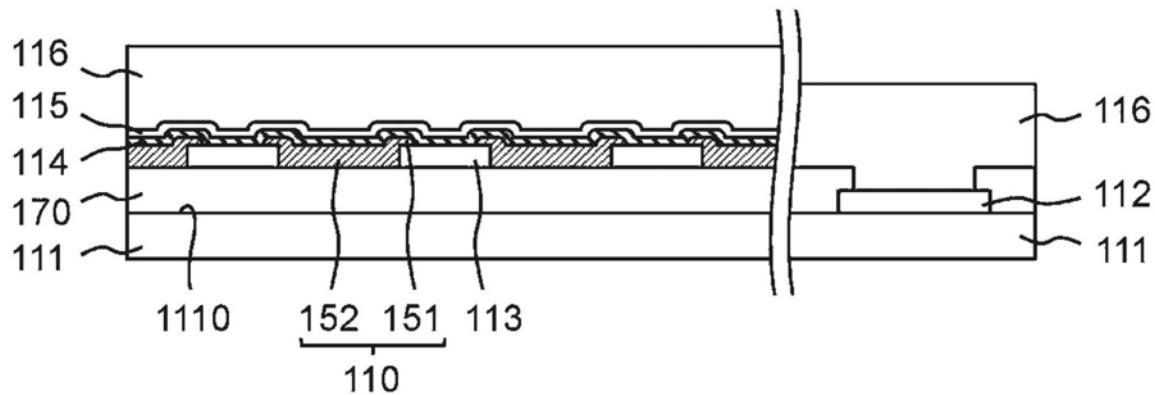


图12A

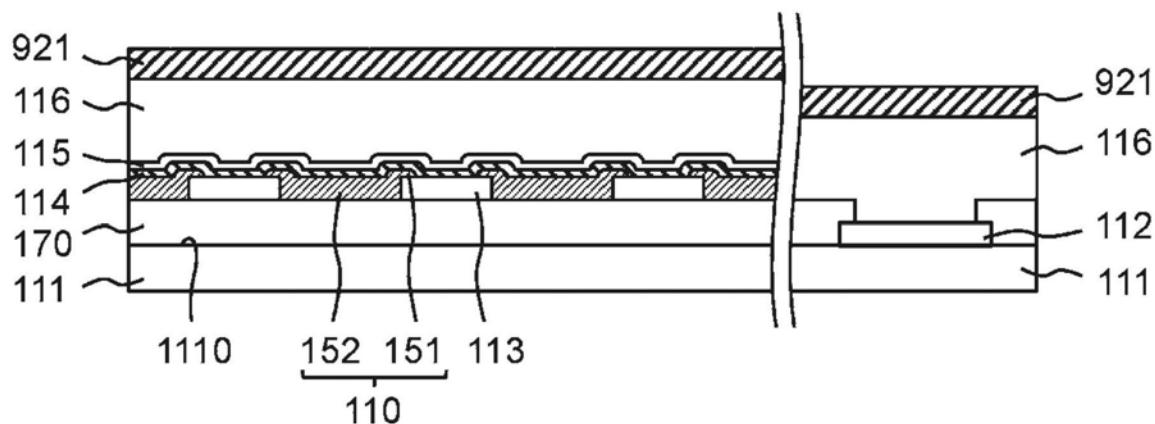


图12B

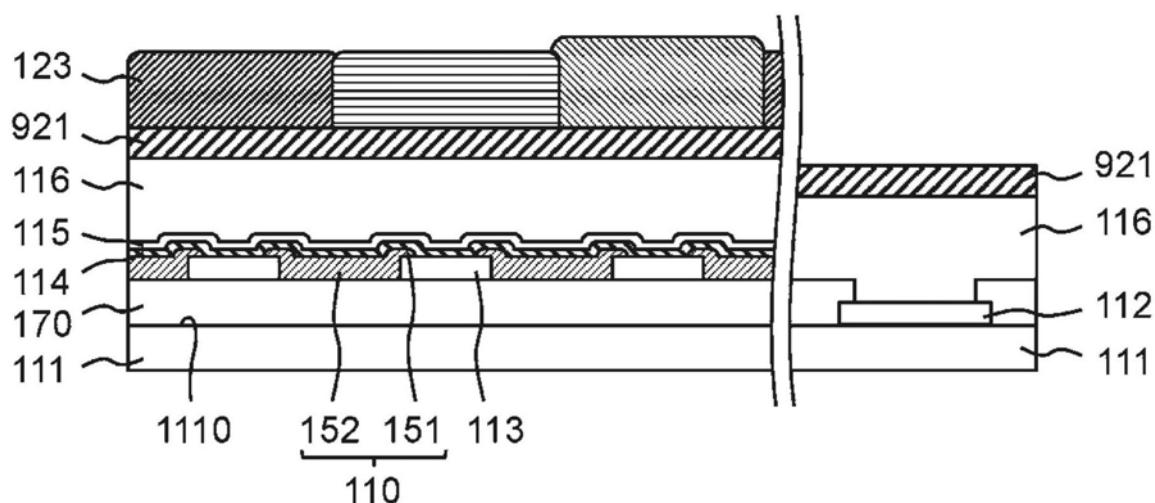


图12C

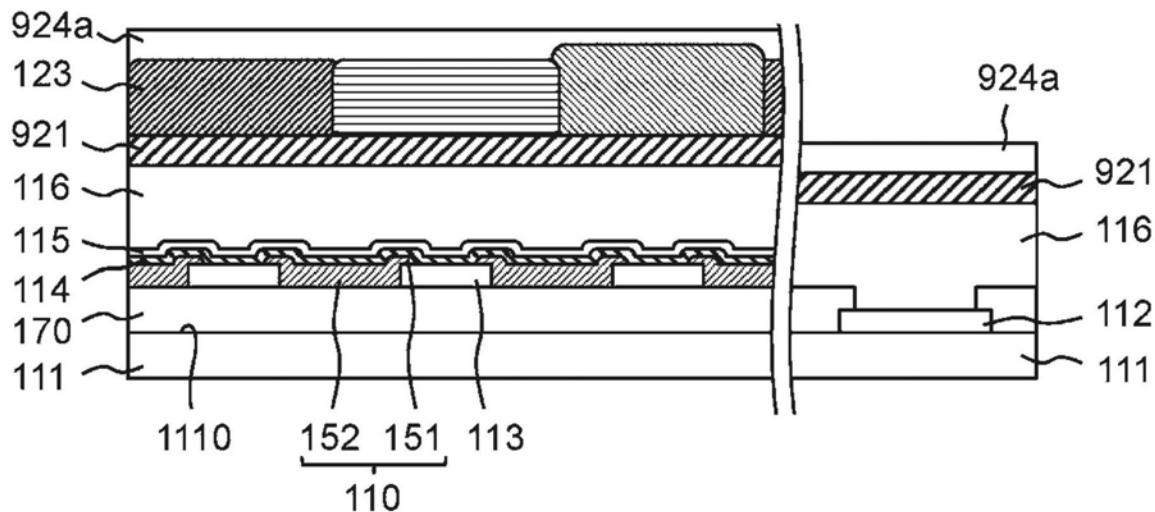


图13A

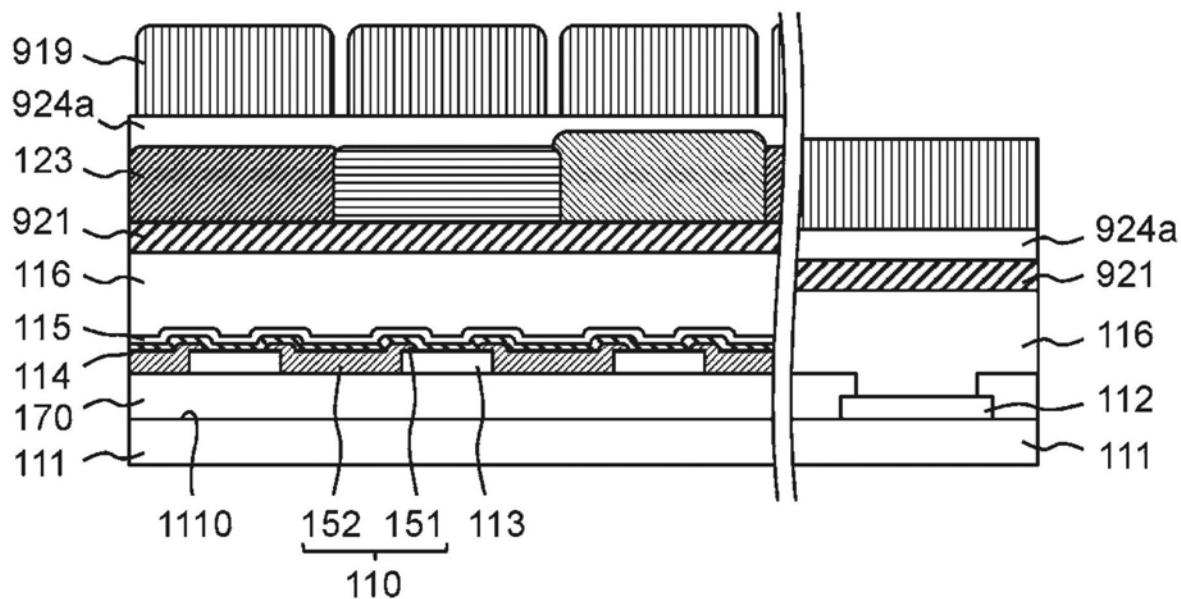


图13B

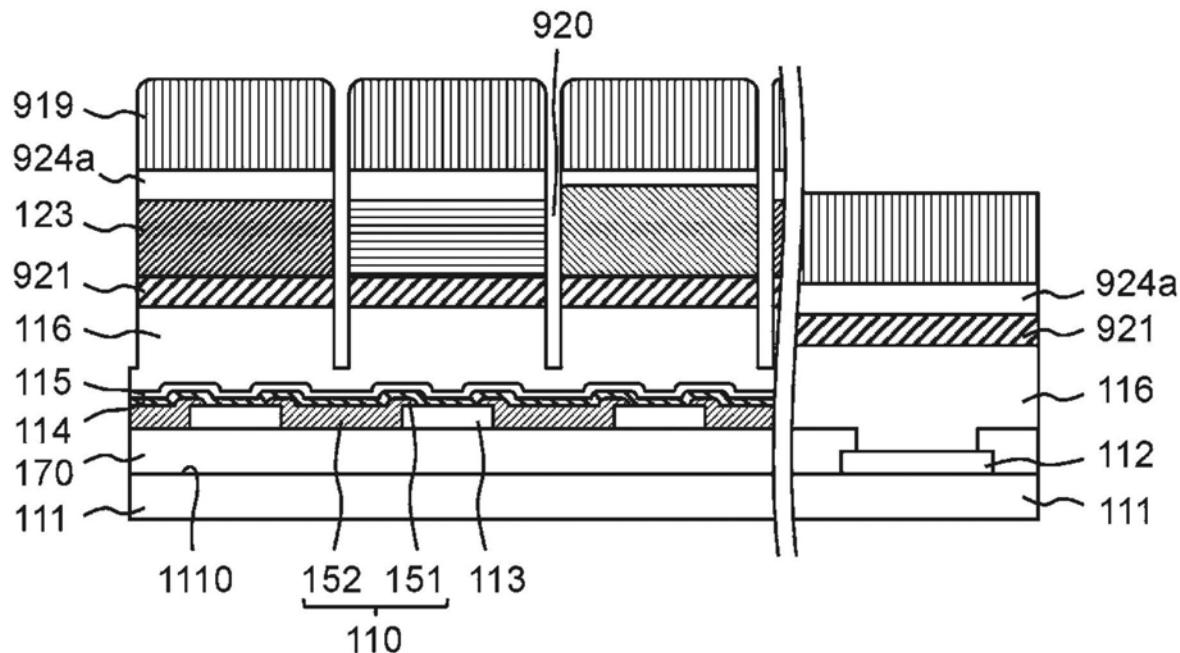


图13C

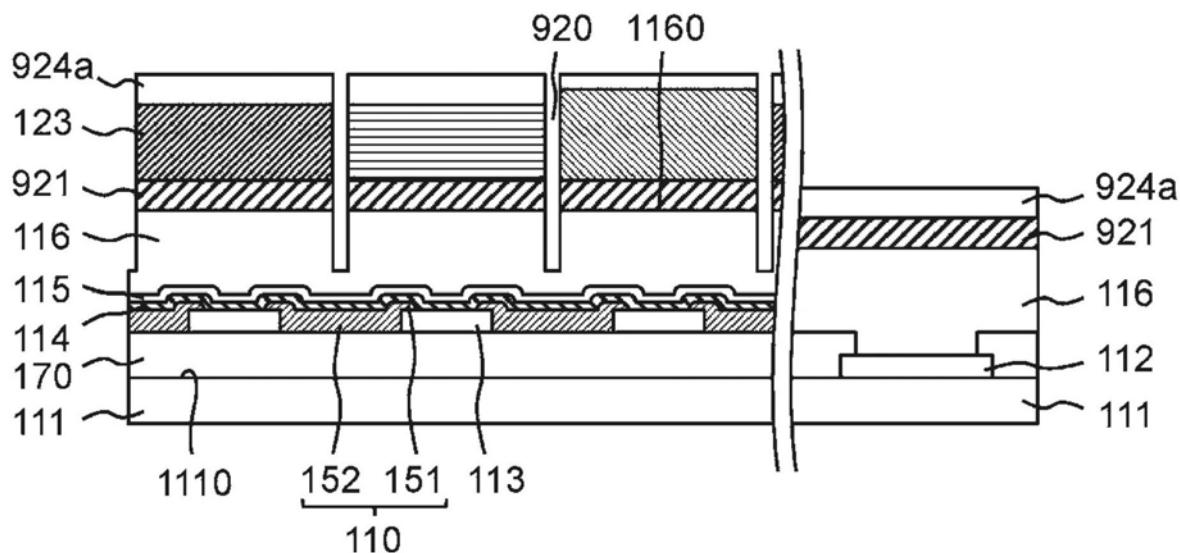


图14A

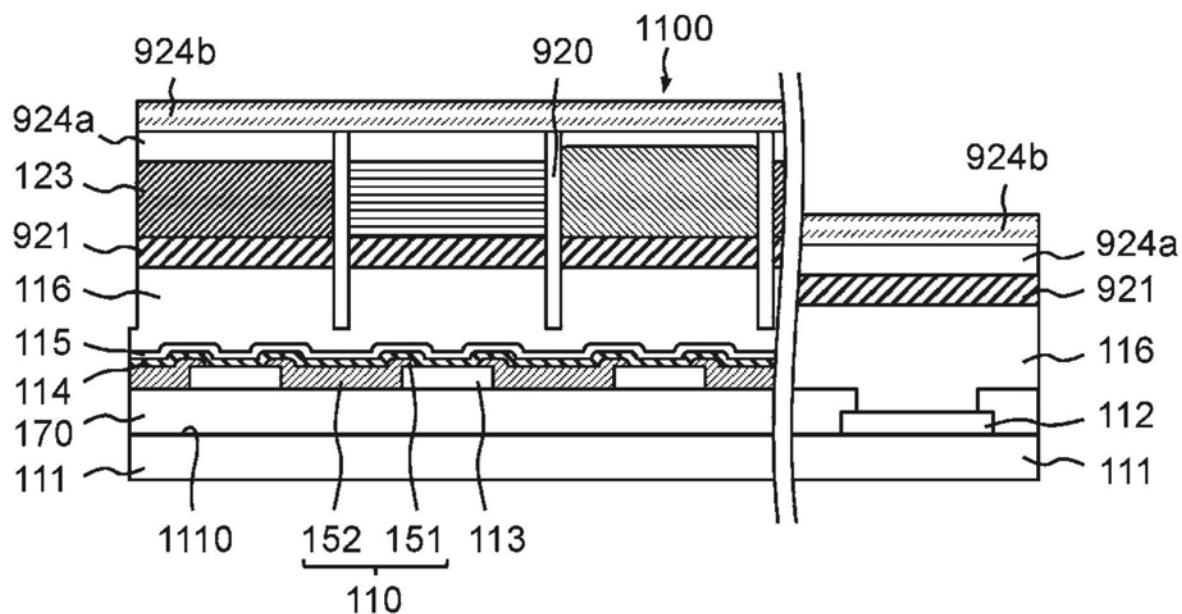


图14B

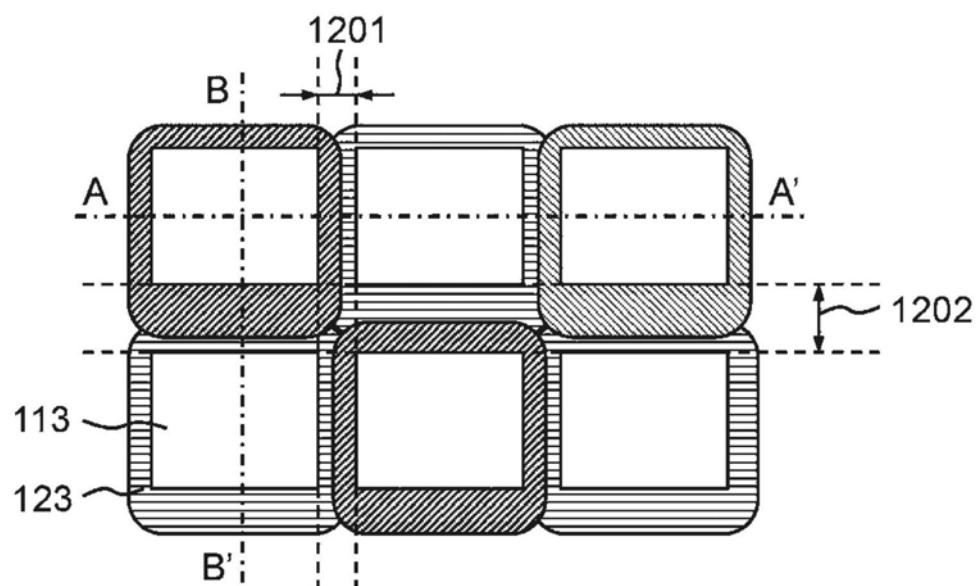


图15A

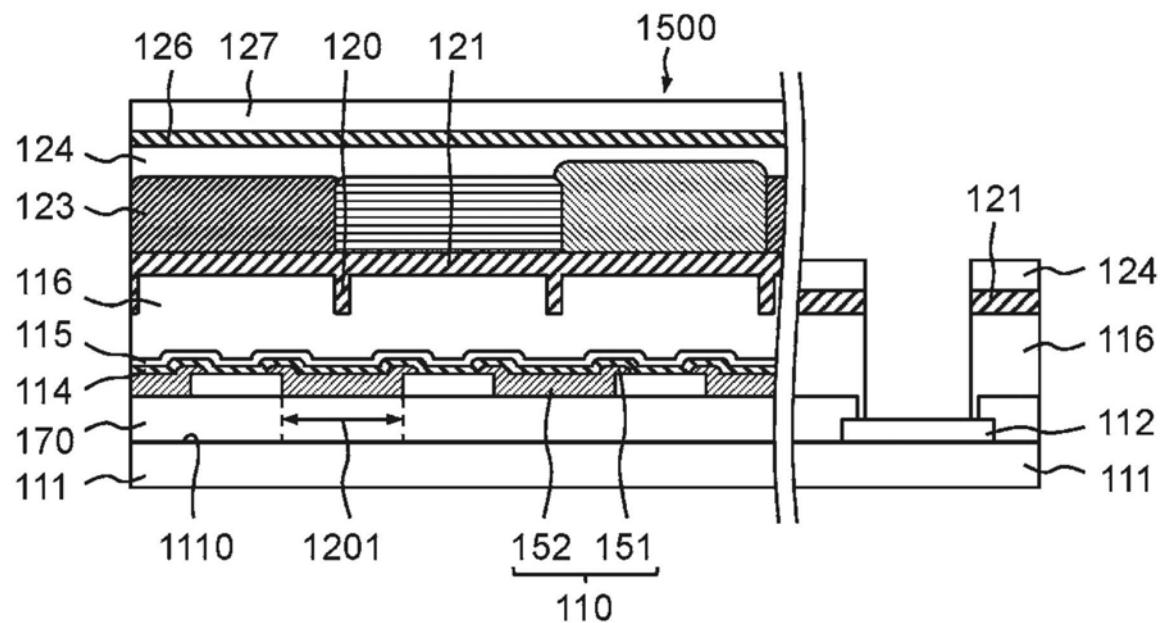


图15B

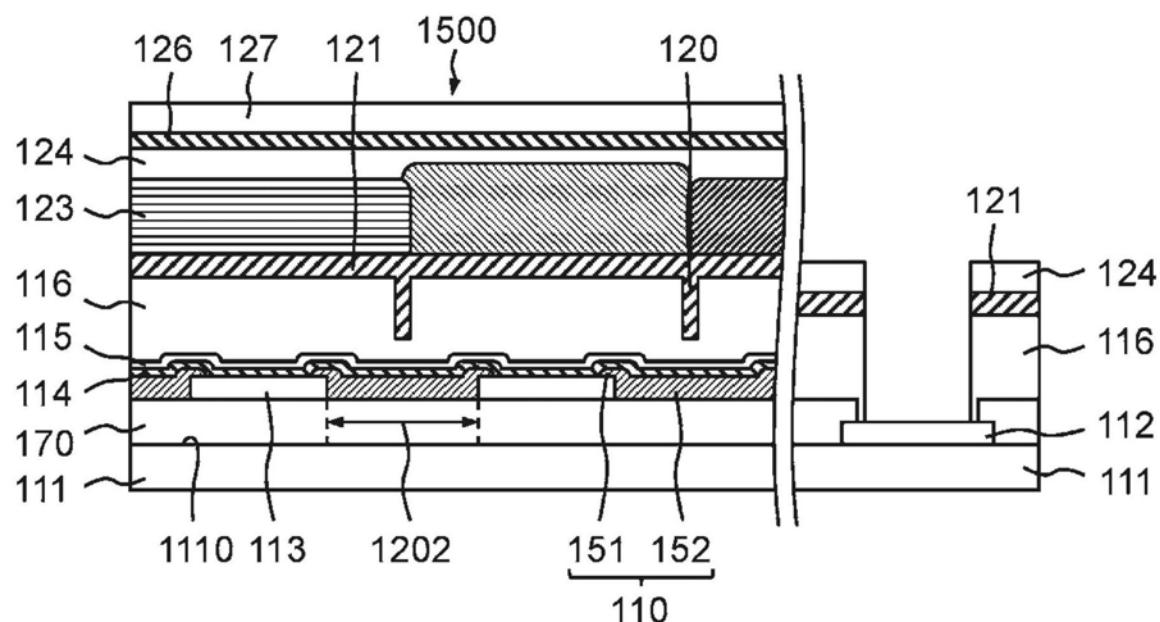


图15C