



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111261676 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201911220577.2

(22)申请日 2019.12.03

(30)优先权数据

10-2018-0153568 2018.12.03 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 崔允瑄 崔原硕 全相炫

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 尹淑梅 韩明花

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

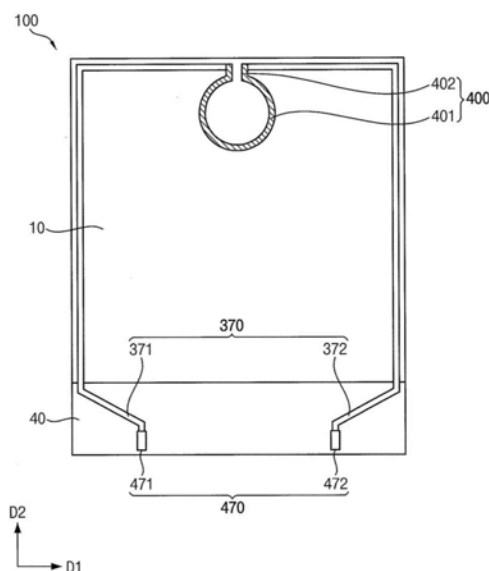
权利要求书3页 说明书22页 附图24页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置,有机发光显示装置包括基底、发光结构、第一导电图案和功能模块。基底具有开口区域、围绕开口区域的外围区域以及围绕外围区域的显示区域,并且包括形成在外围区域中的具有扩展的下部分的第一凹槽以及形成在开口区域中的开口。发光结构位于显示区域中且在基底上。第一导电图案在外围区域中且在基底上与第一凹槽叠置。功能模块位于基底的开口中。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:
基底,具有开口区域、围绕所述开口区域的外围区域以及围绕所述外围区域的显示区域,所述基底包括形成在所述外围区域中的具有扩展的下部分的第一凹槽以及形成在所述开口区域中的开口;
发光结构,位于所述显示区域中且在所述基底上;
第一导电图案,在所述外围区域中且在所述基底上与所述第一凹槽叠置;以及
功能模块,位于所述基底的所述开口中。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一导电图案包括:
第一子导电图案,与所述第一凹槽叠置,所述第一子导电图案具有包括开口部分的局部开口的圆形的平面形状;以及
第二子导电图案,在向外的方向上从所述第一子导电图案的所述开口部分延伸。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
垫电极,位于所述基底上,所述垫电极电连接到外部装置;以及
信号布线,所述信号布线定位在所述基底上,且沿着所述基底的外侧部分设置,所述信号布线使所述第二子导电图案和所述垫电极电连接。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一凹槽在所述基底上围绕所述开口。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述第一凹槽具有圆形的平面形状。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,定位在所述第一凹槽上的所述第一导电图案沿着所述第一凹槽的外侧部分的轮廓设置。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述基底包括:
第一有机膜层;
第一阻挡层,位于所述第一有机膜层上;
第二有机膜层,位于所述第一阻挡层上,所述第二有机膜层在所述外围区域中具有沟槽;以及
第二阻挡层,位于所述第二有机膜层上,所述第二阻挡层定位在所述沟槽上并且具有在所述沟槽的内侧部分中突出的突出部分,所述第二阻挡层具有由所述突出部分限定的开口。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述第一导电图案与所述第二阻挡层的所述突出部分叠置。
9. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述第二阻挡层的所述突出部分包括:
第一突出部分,与所述基底的所述开口相邻地定位;以及
第二突出部分,面对所述第一突出部分,所述第二突出部分在从所述开口区域到所述外围区域中的方向上与所述第一突出部分间隔开。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
第二导电图案,所述第二导电图案位于所述第一突出部分上,且与所述第一突出部分叠置,

其中,所述第一导电图案叠置在所述第二突出部分上。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述第一导电图案和所述第二导电图案在所述外围区域的区域中彼此连接,并且一体地形成。

12. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述第二有机膜层的所述沟槽、所述第二阻挡层的所述突出部分以及所述第二阻挡层的所述开口被限定为具有所述扩展的下部分的所述第一凹槽。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述发光结构包括:

下电极;

发光层,位于所述下电极上;以及

上电极,位于所述发光层上。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述发光层在所述基底上在从所述显示区域到所述外围区域中的方向上延伸,并且在形成有所述第一凹槽的部分中分开。

15. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述上电极在所述基底上在从所述显示区域到所述外围区域中的方向上延伸,并且在形成有所述第一凹槽的部分中分开。

16. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述发光层和所述上电极位于所述第一凹槽的内侧部分的至少一部分中。

17. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

薄膜封装结构,位于所述发光结构上;以及

触摸屏结构,位于所述显示区域中且在所述薄膜封装结构上。

18. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置,其中,所述薄膜封装结构包括:

第一薄膜封装层,位于所述上电极上,所述第一薄膜封装层包括具有柔性的无机材料;

第二薄膜封装层,位于所述第一薄膜封装层上,所述第二薄膜封装层包括具有柔性的有机材料;以及

第三薄膜封装层,位于所述第二薄膜封装层上,所述第三薄膜封装层包括具有柔性的无机材料。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中,所述第一薄膜封装层和所述第三薄膜封装层中的每个在所述上电极上在从所述显示区域到所述外围区域中的方向上延伸,并且连续地位于形成有所述第一凹槽的部分中。

20. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中,所述触摸屏结构包括:

第一绝缘层,位于所述显示区域中且在所述第三薄膜封装层上;

触摸屏电极,位于所述第一绝缘层上;

第二绝缘层,位于所述触摸屏电极上;

触摸屏连接电极,位于所述第二绝缘层上;以及

保护绝缘层,位于所述触摸屏连接电极上。

21. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置,其中,所述第一绝缘层在所述第三薄膜封装层上在从所述显示区域到所述外围区域中的方向上延伸,并且连续地位于形成有所述第一凹槽的部分中。

22. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:有机绝缘图案,位于所述外围区域中且在所述第一绝缘层上。

23. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第二绝缘层在所述显示区域中与所述第一绝缘层的上表面接触, 并且在所述外围区域中与所述有机绝缘图案的上表面接触。

24. 根据权利要求23所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一导电图案位于所述第二绝缘层和所述保护绝缘层之间。

25. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置, 其中, 所述功能模块在所述外围区域和所述开口区域的边界中与所述基底的侧表面、所述发光层的侧表面、所述上电极的侧表面、所述第一薄膜封装层的侧表面、所述第三薄膜封装层的侧表面、所述第一绝缘层的侧表面、所述有机绝缘图案的侧表面、所述第二绝缘层的侧表面和所述保护绝缘层的侧表面接触。

26. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中,
所述基底还包括位于所述第一凹槽和所述功能模块之间的至少一个第二凹槽, 所述至少一个第二凹槽具有扩展的下部分, 并且
所述第一凹槽围绕所述至少一个第二凹槽。

27. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述基底还包括围绕所述第一凹槽的至少一个第三凹槽。

28. 根据权利要求27所述的有机发光显示装置, 所述有机发光显示装置还包括阻挡结构, 所述阻挡结构在所述外围区域中且在所述基底上位于所述第一凹槽和所述至少一个第三凹槽之间, 所述阻挡结构围绕所述第一凹槽。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 示例实施例总体上涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 平板显示 (“FPD”) 装置被广泛用作电子装置的显示装置, 因为与阴极射线管 (“CRT”) 显示装置相比, FPD 装置质轻且薄。FPD 装置的典型示例是液晶显示 (“LCD”) 装置和有机发光显示 (“OLED”) 装置。

发明内容

[0003] 实施例涉及一种有机发光显示装置, 所述有机发光显示装置包括基底、发光结构、第一导电图案和功能模块。基底具有开口区域、围绕开口区域的外围区域以及围绕外围区域的显示区域, 并且包括形成在外围区域中的具有扩展的下部分的第一凹槽以及形成在开口区域中的开口。发光结构在显示区域中位于基底上。第一导电图案在外围区域中且在基底上与第一凹槽叠置。功能模块位于基底的开口中。

[0004] 在示例实施例中, 第一导电图案可以包括第一子导电图案和第二子导电图案。第一子导电图案可以与第一凹槽叠置, 并且可以具有包括开口部分的局部开口的圆形的平面形状。第二子导电图案可以在向外的方向上从第一子导电图案的开口部分延伸。

[0005] 在示例实施例中, OLED 装置还可以包括垫电极和信号布线。垫电极可以位于基底上, 并且可以电连接到外部装置。定位在基底上的信号布线可以沿着基底的外侧部分设置, 并且可以使第二子导电图案和垫电极电连接。

[0006] 在示例实施例中, 第一凹槽可以在基底上围绕开口。

[0007] 在示例实施例中, 第一凹槽可以具有圆形的平面形状。

[0008] 在示例实施例中, 定位在第一凹槽上的第一导电图案可以沿着第一凹槽的外侧部分的轮廓设置。

[0009] 在示例实施例中, 基底可以包括第一有机膜层、第一阻挡层、第二有机膜层和第二阻挡层, 第一阻挡层可以位于第一有机膜层上。第二有机膜层可以位于第一阻挡层上, 并且可以在外围区域中具有沟槽。第二阻挡层可以位于第二有机膜层上, 定位在沟槽上的第二阻挡层可以具有在沟槽的内侧部分中突出的突出部分。第二阻挡层可以具有由突出部分限定的开口。

[0010] 在示例实施例中, 第一导电图案可以与第二阻挡层的突出部分叠置。

[0011] 在示例实施例中, 第二阻挡层的突出部分可以包括第一突出部分和第二突出部分。第一突出部分可以与基底的开口相邻地定位。第二突出部分可以面对第一突出部分, 并且可以在从开口区域到外围区域中的方向上与第一突出部分间隔开。

[0012] 在示例实施例中, OLED 装置还可以包括与第一突出部分叠置的第二导电图案, 第二导电图案位于第一突出部分上。第一导电图案可以叠置在第二突出部分上。

[0013] 在示例实施例中, 第一导电图案和第二导电图案可以在外围区域的区域中彼此连

接,并且可以一体地形成。

[0014] 在示例实施例中,第二有机膜层的沟槽、第二阻挡层的突出部分以及第二阻挡层的开口可以被限定为基底的具有扩展的下部分的第一凹槽。

[0015] 在示例实施例中,发光结构可以包括:下电极;发光层,位于下电极上;以及上电极,位于发光层上。

[0016] 在示例实施例中,发光层可以在基底上在从显示区域到外围区域中的方向上延伸,并且可以在形成有第一凹槽的部分中分开。

[0017] 在示例实施例中,上电极可以在基底上在从显示区域到外围区域中的方向上延伸,并且可以在形成有第一凹槽的部分中分开。

[0018] 在示例实施例中,发光层和上电极可以位于第一凹槽的内侧部分的至少一部分中。

[0019] 在示例实施例中,OLED装置还可以包括:薄膜封装结构,位于发光结构上;以及触摸屏结构,在显示区域中位于薄膜封装结构上。

[0020] 在示例实施例中,薄膜封装结构可以包括第一薄膜封装层、第二薄膜封装层和第三薄膜封装层。第一薄膜封装层可以位于上电极上,并且可以包括具有柔性的无机材料。第二薄膜封装层可以位于第一薄膜封装层上,并且可以包括具有柔性的有机材料。第三薄膜封装层可以位于第二薄膜封装层上,并且可以包括具有柔性的无机材料。

[0021] 在示例实施例中,第一薄膜封装层和第三薄膜封装层中的每个可以在上电极上在从显示区域到外围区域中的方向上延伸,并且可以连续地设置在形成有第一凹槽的部分中。

[0022] 在示例实施例中,触摸屏结构可以包括:第一绝缘层,在显示区域中位于第三薄膜封装层上;触摸屏电极,位于第一绝缘层上;第二绝缘层,位于触摸屏电极上;触摸屏连接电极,位于第二绝缘层上;以及保护绝缘层,位于触摸屏连接电极上。

[0023] 在示例实施例中,第一绝缘层可以在第三薄膜封装层上在从显示区域到外围区域中的方向上延伸,并且可以连续地设置在形成有第一凹槽的部分中。

[0024] 在示例实施例中,OLED装置还可以包括:有机绝缘图案,在外围区域中位于第一绝缘层上。

[0025] 在示例实施例中,第二绝缘层可以在显示区域中与第一绝缘层的上表面接触,并且可以在外围区域中与有机绝缘图案的上表面接触。

[0026] 在示例实施例中,第一导电图案可以位于第二绝缘层和保护绝缘层之间。

[0027] 在示例实施例中,功能模块可以在外围区域和开口区域的边界中与基底的侧表面、发光层的侧表面、上电极的侧表面、第一薄膜封装层的侧表面、第三薄膜封装层的侧表面、第一绝缘层的侧表面、有机绝缘图案的侧表面、第二绝缘层的侧表面和保护绝缘层的侧表面接触。

[0028] 在示例实施例中,基底还可以包括位于第一凹槽和功能模块之间的至少一个第二凹槽,所述至少一个第二凹槽具有扩展的下部分。第一凹槽可以围绕第二凹槽。

[0029] 在示例实施例中,基底还可以包括围绕第一凹槽的至少一个第三凹槽。

[0030] 在示例实施例中,OLED装置还可以包括阻挡结构,阻挡结构在外围区域中且在基底上位于第一凹槽和第三凹槽之间。阻挡结构可以围绕第一凹槽。

附图说明

[0031] 通过参照附图详细地描述示例实施例,对于本领域技术人员来说,特征将变得明显,在附图中:

[0032] 图1示出了根据示例实施例的有机发光显示(“OLED”)装置的透视图;

[0033] 图2示出了图1的OLED装置的平面图;

[0034] 图3和图4示出了用于描述形成在图1的OLED装置中的开口的透视图;

[0035] 图5示出了与图2的区域“A”对应的局部放大的平面图;

[0036] 图6示出了用于描述包括在图5的OLED装置中的导电图案的平面图;

[0037] 图7示出了用于描述电连接到图6的OLED装置的外部装置的框图;

[0038] 图8示出了沿图5的线I-I’截取的剖视图;

[0039] 图9示出了用于描述包括在图8的OLED装置中的触摸屏结构的平面图;

[0040] 图10至图20示出了根据示例实施例的制造OLED装置的方法的剖视图;

[0041] 图21示出了根据示例实施例的OLED装置的平面图;

[0042] 图22示出了对应于图21的区域“B”的局部放大的平面图;

[0043] 图23示出了对应于图21的区域“B”的局部放大的平面图;

[0044] 图24示出了沿图22的线II-II’截取的剖视图;以及

[0045] 图25示出了根据示例实施例的OLED装置的剖视图。

具体实施方式

[0046] 现在将在下文中参照附图更充分地描述示例实施例;然而,示例实施例可以以不同的形式来实施,并且不应该被解释为受限于这里所阐述的实施例。相反,这些实施例被提供为使得本公开将是彻底的且完整的,并且将向本领域的技术人员充分地传达示例实施方式。在附图中,为了图示的清晰,会夸大层和区域的尺寸。同样的附图标记始终指示同样的元件。

[0047] 图1是示出根据示例实施例的有机发光显示(“OLED”)装置的透视图,图2是示出图1的OLED装置的平面图。图3和图4是用于描述形成在图1的OLED装置中的开口的透视图。

[0048] 参照图1、图2、图3和图4,OLED装置100可以包括功能模块700等。OLED装置100可以具有第一表面S1和第二表面S2。图像可以显示在第一表面S1中,第二表面S2可以与第一表面S1背对。功能模块700可以位于OLED装置100的一侧中。

[0049] 如图2中所示,OLED装置100可以具有显示区域10、开口区域20、外围区域30和垫(pad,焊盘)区域40。外围区域30可以基本围绕开口区域20,显示区域10可以基本围绕外围区域30。在另一实施方式中,显示区域10可以不完全围绕外围区域30。如图3和图4中所示,OLED装置100可以具有形成在开口区域20中的开口910。垫区域40可以位于显示区域10的一侧中。多个垫电极可以位于垫区域40中,垫电极可以电连接到外部装置。在示例实施例中,OLED装置100可以具有位于显示区域10和垫区域40之间的弯曲区域。例如,弯曲区域可以相对于与OLED装置100的上表面平行的第一方向D1沿轴线弯曲,垫区域40可以位于OLED装置100的下表面上。

[0050] 显示区域10可以包括多个子像素区域,多个子像素区域可以作为整体以矩阵形式布置在显示区域10中。子像素电路(例如,图8的半导体元件250)可以位于显示区域10的每

个子像素区域中,OLED(例如,图8的发光结构200)可以位于子像素电路上。可以通过子像素电路和OLED在显示区域10中显示图像。

[0051] 例如,第一子像素电路、第二子像素电路和第三子像素电路可以位于子像素区域中,第一OLED、第二OLED和第三OLED可以位于第一子像素电路、第二子像素电路和第三子像素电路上。第一子像素电路可以结合到(或连接到)能够发射红色的光的第一OLED,第二子像素电路可以结合到能够发射绿色的光的第二OLED。第三子像素电路可以结合到能够发射蓝色的光的第三OLED。

[0052] 在示例实施例中,第一OLED可以与第一子像素电路叠置,第二OLED可以与第二子像素电路叠置。第三OLED可以与第三子像素电路叠置。在另一实施方式中,第一OLED可以同第一子像素电路的一部分和与第一子像素电路不同的子像素电路的一部分叠置,第二OLED可以同第二子像素电路的一部分和与第二子像素电路不同的子像素电路的一部分叠置。第三OLED可以同第三子像素电路的一部分和与第三子像素电路不同的子像素电路的一部分叠置。

[0053] 因此,第一OLED、第二OLED和第三OLED可以使用RGB条纹方法、s条纹方法、WRGB方法、pen-tile方法等来布置,在RGB条纹方法中相同尺寸的四边形顺序地布置,s条纹方法包括具有相对大的面积的蓝OLED,WRGB方法进一步包括白OLED,在pen-tile方法中子像素按RG-GB图案重复地布置。

[0054] 另外,至少一个驱动晶体管、至少一个开关晶体管和至少一个电容器可以位于每个子像素区域中。

[0055] 在示例实施例中,例如,显示区域10的形状可以是四边形的平面形状。在实施方式中,显示区域10的形状可以具有三角形的平面形状、菱形的平面形状、多边形的平面形状、圆形的平面形状、跑道的平面形状、椭圆形的平面形状等。

[0056] 功能模块700可以位于开口910中。例如,功能模块700可以包括用于捕获(或识别)对象的图像的相机模块、用于感测用户的面部的面部识别传感器模块、用于感测用户的瞳孔的瞳孔识别传感器模块、用于确定OLED装置100的移动的加速度和地磁传感器模块、用于检测与OLED装置100的接近度的接近度和红外传感器模块以及用于测量放在口袋或袋子(包)中时的亮度的程度的光强传感器模块等。在示例实施例中,用于指示传入警报的振动或触感模块、用于输出声音的扬声器模块等可以位于开口910中。

[0057] 在示例实施例中,例如,开口区域20和外围区域30的形状均具有圆形的平面形状。在实施方式中,开口区域20和外围区域30的形状可以均具有三角形的平面形状、菱形的平面形状、多边形的平面形状、四边形的平面形状、跑道的平面形状、椭圆形的平面形状等。

[0058] 图5是与图2的区域“A”对应的局部放大的平面图,图6是用于描述包括在图5的OLED装置中的导电图案的平面图。图7是用于描述电连接到图6的OLED装置的外部装置的框图。

[0059] 参照图5、图6和图7,OLED装置100可以包括导电图案400、功能模块700、垫电极470、连接布线370等。

[0060] 在示例实施例中,开口910可以形成在开口区域20中,并且凹槽930可以形成在外围区域30中。凹槽930可以在OLED装置100的平面图中具有圆形的平面形状,并且可以围绕开口区域20。另外,在OLED装置100的剖视图中,凹槽930可以具有扩展的(或扩张的)下部

分。因此,凹槽930的下部可以比凹槽930的上部相对大。

[0061] 功能模块700可以位于开口910中,导电图案400可以与凹槽930叠置。因此,导电图案400可以沿着凹槽930的外侧部分(外部分)的轮廓设置在凹槽930上。导电图案400可以基本围绕功能模块700(或开口910)。如图6中所示,导电图案400可以包括第一子导电图案401和第二子导电图案402。第一子导电图案401可以具有包括开口部分的局部开口的圆形的平面形状,第二子导电图案402可以从第一子导电图案401的开口部分在向外的方向(例如,从开口区域20到外围区域30中的方向或垂直于第一方向D1的第二方向D2)上延伸。在示例实施例中,第一子导电图案401和第二子导电图案402可以一体地形成在同一层处。在另一实施方式中,第一子导电图案401可以位于第二子导电图案402上,第一子导电图案401的开口部分可以通过接触孔连接到第二子导电图案402的远端。在实施方式中,第二子导电图案402可以位于第一子导电图案401上,并且第一子导电图案401的开口部分可以通过接触孔连接到第二子导电图案402的远端。第一子导电图案401可以与凹槽930叠置。例如,第一子导电图案401可以与凹槽930的最外侧部分叠置。因此,第一子导电图案401可以与凹槽930的外部边界叠置。在另一实施方式中,第一子导电图案401可以与凹槽930的最内侧部分叠置。因此,第一子导电图案401可以与凹槽930的内部边界叠置。

[0062] 导电图案400可以包括金属、金属的合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。例如,导电图案400可以包括金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钨(W)、铜(Cu)、铂(Pt)、镍(Ni)、钛(Ti)、钯(Pd)、镁(Mg)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、钽(Ta)、钼(Mo)、钪(Sc)、钕(Nd)、铱(Ir)、铝的合金、氮化铝(AlN)、银的合金、氮化钨(WN)、铜的合金、钼的合金、氮化钛(TiN)、氮化铬(CrN)、氮化钽(TaN)、氧化钪锶(SRO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锡(ITO)、氧化锡(SnO)、氧化铟(InO)、氧化镓(GaO)、氧化铟锌(IZO)等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,导电图案400可以具有包括多个层的多层结构。

[0063] 垫电极470可以位于垫区域40中。垫电极470可以包括第一垫电极471和第二垫电极472。例如,第一垫电极471可以定位在垫区域40的左侧中,第二垫电极472可以定位在垫区域40的右侧中。在示例实施例中,额外的垫电极还可以位于第一垫电极471和第二垫电极472之间。垫电极470可以包括金属、金属的合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,垫电极470可以具有包括多个层的多层结构。

[0064] 连接布线370可以位于显示区域10和垫区域40的外侧部分中。连接布线370可以包括第一连接布线371和第二连接布线372。第一连接布线371的第一远端可以连接到位于第二子导电图案402的左侧中的第二子导电图案402,第一连接布线371可以在逆时针方向上沿着显示区域10和垫区域40的外侧部分的轮廓延伸。第一连接布线371的与第一远端相背的第二远端可以连接到垫区域40中的第一垫电极471。类似地,第二连接布线372的第一远端可以连接到位于第二子导电图案402的右侧中的第二子导电图案402,第二连接布线372可以在顺时针方向上沿着显示区域10和垫区域40的外侧部分的轮廓延伸。第二连接布线372的与第一远端相背的第二远端可以连接到垫区域40中的第二垫电极472。因此,连接布线370可以将导电图案400和垫电极470电连接。连接布线370可以包括金属、金属的合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,连接布线370可以具有包括多个层的多层结构。

[0065] 如图7中所示,外部装置101可以通过柔性印刷电路板(“FPCB”)电连接到OLED装置100。例如,FPCB的一侧可以与垫电极470直接接触,并且FPCB的另一侧可以与外部装置101直接接触。因此,外部装置101可以将第一垫电极471和第二垫电极472电连接,并且可以测量第一垫电极471和第二垫电极472之间的电阻值。

[0066] 常用的OLED装置可以包括基底,具有扩展的下部分的凹槽可以形成在基底中。基底可以具有其中第一有机膜层、第一阻挡层、第二有机膜层和第二阻挡层顺序地堆叠的堆叠结构。当凹槽形成在基底中时,发光层和上电极会在外围区域中分开(或被切割等)。例如,具有扩展的下部分的凹槽可以具有底切形状,并且第二有机膜层和第二阻挡层可以形成在外围区域中。第二有机膜层可以具有第二宽度的沟槽,并且第二阻挡层可以具有与沟槽叠置的第一宽度的开口。第一宽度可以小于第二宽度。另外,第二阻挡层的与开口相邻地定位的突出部分可以被定义为尖端(tip,也被称为末梢),并且发光层和上电极可以通过尖端在外围区域中分开。然而,尖端可能在制造工艺(例如,去除顶部保护膜和/或底部保护膜等)中容易在外部冲击或应力的作用下受损。当尖端受损时,发光层和上电极不能在外围区域中分开,湿气和/或水会通过发光层和上电极渗透。因此,可能因湿气和/或水而出现常用的OLED装置中包括的像素的缺陷。因此,由于尖端的损坏可能出现常用的OLED装置的缺陷,应该在常用的OLED装置的制造工艺中检查这种对尖端的损坏。然而,不能直接可视地察看尖端的损坏。

[0067] 在示例实施例中,OLED装置100包括导电图案400、垫电极470和连接布线370,OLED装置100可以检查尖端是否受损。例如,OLED装置100可以通过利用外部装置101来测量第一垫电极471和第二垫电极472之间的电阻值。因此,OLED装置100可以通过使用电阻值来检查尖端是否受损。这里,当产生尖端的损坏时,会使电阻值增大或者会因导电图案400的切口而使尖端处于开路状态。因此,可以通过OLED装置100检查尖端是否受损来减小OLED装置100的缺陷率。

[0068] 在示例实施例中,外部装置101可以产生数据信号、栅极信号、发光信号、栅极初始化信号、初始化电压、电力供应等。如上所述,额外的垫电极还可以位于第一垫电极471和第二垫电极472之间,外部装置101可以电连接到额外的垫电极。在这种情况下,外部装置101可以向OLED装置100提供数据信号、栅极信号、发光信号、栅极初始化信号、初始化电压、电力供应等。另外,可以在FPCB中安装驱动集成电路。在另一实施方式中,驱动集成电路可以安装在OLED装置100的与垫电极470相邻地定位的部分中。

[0069] 图8是沿图5的线I-I'截取的剖视图,图9是用于描述包括在图8的OLED装置中的触摸屏结构的平面图。

[0070] 参照图8和图9,OLED装置100可以包括基底110、半导体元件250、平坦化层270、发光结构200、像素限定层310、薄膜封装(“TFE”)结构450、触摸屏结构380、有机绝缘图案490、导电图案400、功能模块700等。基底110可以包括第一有机膜层111、第一阻挡层112、第二有机膜层113和第二阻挡层114。在具有显示区域10、开口区域20、外围区域30和垫区域40的OLED装置100中,基底110可以被划分为显示区域10、开口区域20、外围区域30和垫区域40。另外,半导体元件250可以包括有源层130、栅极绝缘层150、栅电极170、绝缘中间层190、源电极210和漏电极230,发光结构200可以包括下电极290、发光层330和上电极340。此外,TFE结构450可以包括第一TFE层451、第二TFE层452和第三TFE层453,触摸屏结构380可以包括

第一绝缘层390、多个第一触摸屏电极382、多个第二触摸屏电极384、多个触摸屏连接电极386、第二绝缘层395和保护绝缘层410。

[0071] 在示例实施例中,基底110还可以包括形成在外围区域30中的凹槽930,并且发光层330和上电极340中的每个可以在凹槽930的内侧部分(或内部)中分开。因此,发光层330和上电极340中的每个可以在凹槽930的内侧部分(内部分)中分开。在具有在凹槽930的内侧部分中分开的发光层330和上电极340的OLED装置100中,OLED装置100可以阻挡湿气、水等渗透到半导体元件250和发光结构200中。另外,基底110可以具有形成在开口区域20中的开口910,功能模块700可以位于开口910(参照图20)中。

[0072] 可以设置第一有机膜层111。第一有机膜层111可以包括具有柔性的有机材料。例如,第一有机膜层111可以包括无规共聚物或嵌段共聚物。另外,第一有机膜层111可以具有高透明度、低热膨胀系数和高玻璃化转变温度。在第一有机膜层111包括酰亚胺自由基的情况下,耐热性、耐化学性、耐磨性和电特性会是优异的。在示例实施例中,第一有机膜层111可以包括聚酰亚胺。

[0073] 第一阻挡层112可以位于整个第一有机膜层111上。第一阻挡层112可以阻挡渗透通过第一有机膜层111的水和/或湿气。第一阻挡层112可以包括具有柔性的无机材料。在示例实施例中,第一阻挡层112可以包括氧化硅、氮化硅等。例如,第一阻挡层112可以包括氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)、碳氧化硅(SiO_xC_y)、碳氮化硅(SiC_xN_y)、氧化铝(AlO_x)、氮化铝(AlN_x)、氧化钽(TaO_x)、氧化铪(HfO_x)、氧化锆(ZrO_x)、氧化钛(TiO_x)等。

[0074] 第二有机膜层113可以位于整个第一阻挡层112上。在示例实施例中,第二有机膜层113可以在外围区域30中具有沟槽。因此,可以部分地去除第二有机膜层113的定位在外围区域30中的部分。沟槽的宽度可以被定义为第二宽度W2(参照图13)。在另一实施方式中,第二有机膜层113的定位在外围区域30中的部分可以被完全去除,使得第二有机膜层113可以在外围区域30中具有开口。在这种情况下,第一阻挡层112的上表面可以通过开口暴露。

[0075] 第二有机膜层113可以包括具有柔性的有机材料。例如,第二有机膜层113可以包括无规共聚物或嵌段共聚物。在示例实施例中,第二有机膜层113可以包括聚酰亚胺。

[0076] 第二阻挡层114可以位于整个第二有机膜层113上。在示例实施例中,第二阻挡层114可以在外围区域30中具有开口。因此,第二阻挡层114可以在沟槽上具有在沟槽的内部中突出的第一突出部分116和第二突出部分117(或在沟槽的内部中突出的尖端),并且可以具有由第一突出部分116和第二突出部分117限定的开口。例如,第一突出部分116可以与外围区域30和开口区域20(例如,基底110的开口910)的边界相邻地定位。第二突出部分117可以面对第一突出部分116,并且可以与第一突出部分116间隔开。第二阻挡层114的开口的宽度可以具有小于第二宽度W2的第一宽度W1(参照图13)。另外,定位在第一突出部116和第二突出部117中的每个下方的空间可以被定义为第一空间118和第二空间119(参照图14)。第二有机膜层113的沟槽、第二阻挡层114的第一突出部分116和第二突出部分117以及第二阻挡层114的开口可以被定义为凹槽930,凹槽930具有扩展的下部分,凹槽930形成在OLED装置100中且定位在外围区域30中。例如,具有扩展的下部分的凹槽930可以具有底切形状。凹槽930可以用作能够阻挡从开口区域20渗透到显示区域10中的水和/或湿气的阻挡图案。在示例实施例中,多个凹槽可以形成在凹槽930和功能模块700之间,并且可以形成在与显示区域10和外围区域30的边界相邻地定位的发光结构200和凹槽930之间。

[0077] 第二阻挡层114可以阻挡渗透通过第二有机膜层113的水和/或湿气。第二阻挡层114可以包括具有柔性的无机材料。在示例实施例中,第二阻挡层114可以包括 SiO_x 、 SiN_x 等。

[0078] 因此,可以设置包括第一有机膜层111、第一阻挡层112、第二有机膜层113和第二阻挡层114的基底110。

[0079] 在示例实施例中,基底110包括四个层,但是基底110可以包括例如单层或至少两个层。

[0080] 在示例实施例中,基底110可以包括透明的或不透明的材料。例如,基底110可以包括石英基底、合成石英基底、氟化钙基底、氟化物掺杂的石英基底、钠钙玻璃基底、无碱玻璃基底等。

[0081] 缓冲层可以位于基底110(例如,第二阻挡层114)上。例如,缓冲层可以位于除了外围区域30之外的整个基底110上。在另一实施方式中,缓冲层可以在外围区域30中位于基底110上。在这种情况下,缓冲层可以具有与第二阻挡层114的开口叠置的开口。缓冲层可以帮助防止金属原子和/或杂质从基底110扩散到半导体元件250和发光结构200中。另外,缓冲层可以在用于形成有源层130的结晶工艺中控制传热速率,从而获得基本均匀的有源层130。此外,当基底110的表面相对不规则时,缓冲层可以改善基底110的表面平坦度。根据基底110的类型,可以在基底110上设置至少两个缓冲层,或者可以不设置缓冲层。例如,缓冲层可以包括有机材料或无机材料。

[0082] 有源层130可以在显示区域10中位于基底110上。有源层130可以包括氧化物半导体、无机半导体(例如,非晶硅、多晶硅等)、有机半导体等。有源层130可以具有源区和漏区。

[0083] 栅极绝缘层150可以位于有源层130上。栅极绝缘层150可以在显示区域10中且在基底110上覆盖有源层130,并且可以不在外围区域30中。因此,栅极绝缘层150可以在基底110上仅位于显示区域10中。例如,栅极绝缘层150可以在基底110上充分地覆盖有源层130,并且可以具有基本平坦的上表面而没有在有源层130周围的台阶。在另一实施方式中,栅极绝缘层150可以在基底110上覆盖有源层130,并且可以沿着有源层130的轮廓以基本均匀的厚度设置。栅极绝缘层150可以包括硅化合物、金属氧化物等。在示例实施例中,栅极绝缘层150可以具有包括多个绝缘层的多层结构。例如,绝缘层可以具有彼此不同的厚度或者包括彼此不同的材料。

[0084] 栅电极170可以在显示区域10中位于栅极绝缘层150上。栅电极170可以位于栅极绝缘层150的其下定位有有源层130的部分上。栅电极170可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在另一实施方式中,栅电极170可以具有包括多个层的多层结构。

[0085] 绝缘中间层190可以位于栅电极170上。绝缘中间层190可以在显示区域10中且在栅极绝缘层150上覆盖栅电极170,并且可以不在外围区域30中。因此,绝缘中间层190可以在栅极绝缘层150上仅位于显示区域10中。例如,绝缘中间层190可以在栅极绝缘层150上充分地覆盖栅电极170,并且可以具有基本平坦的上表面而没有在栅电极170周围的台阶。在另一实施方式中,绝缘中间层190可以在栅极绝缘层150上覆盖栅电极170,并且可以沿着栅电极170的轮廓以基本均匀的厚度设置。绝缘中间层190可以包括硅化合物、金属氧化物等。在示例实施例中,绝缘中间层190可以具有包括多个绝缘层的多层结构。绝缘层可以具有彼此不同的厚度或包括彼此不同的材料。

[0086] 源电极210和漏电极230可以在显示区域10中位于绝缘中间层190上。源电极210可以经由接触孔连接到有源层130的源区,该接触孔是通过去除栅极绝缘层150和绝缘中间层190的第一部分而形成的。漏电极230可以经由接触孔连接到有源层130的漏区,该接触孔是通过去除栅极绝缘层150和绝缘中间层190的第二部分而形成的。源电极210和漏电极230中的每个可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,源电极210和漏电极230中的每个可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以设置包括有源层130、栅极绝缘层150、栅电极170、绝缘中间层190、源电极210和漏电极230的半导体元件250。

[0087] 在示例实施例中,例如,半导体元件250可以具有顶栅结构。在另一实施方式中,半导体元件250可以具有底栅结构、双栅结构等。

[0088] 另外,例如,OLED装置100可以包括一个半导体元件。在另一实施方式中,OLED装置100可以包括至少一个半导体元件和至少一个电容器。

[0089] 平坦化层270可以位于绝缘中间层190、源电极210和漏电极230上。平坦化层270可以在显示区域10中且在绝缘中间层190上覆盖源电极210和漏电极230,并且可以不在外围区域30中。因此,平坦化层270可以在绝缘中间层190上仅位于显示区域10中。例如,平坦化层270可以以相对高的厚度设置在显示区域10中。在这种情况下,平坦化层270可以具有基本平坦的上表面,可以对平坦化层270进一步执行平坦化工艺以实现平坦化层270的平坦的上表面。在另一实施方式中,平坦化层270可以在绝缘中间层190上沿着源电极210和漏电极230的轮廓以基本均匀的厚度设置在显示区域10中。平坦化层270可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,平坦化层270可以包括有机材料。

[0090] 下电极290可以在显示区域10中位于平坦化层270上。下电极290可以经由通过去除平坦化层270的一部分而形成的接触孔来连接到漏电极230。另外,下电极290可以电连接到半导体元件250。下电极290可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,下电极290可以具有包括多个层的多层结构。

[0091] 像素限定层310可以在显示区域10中位于平坦化层270上,并且可以不在外围区域30中。因此,像素限定层310可以仅位于显示区域10中。例如,像素限定层310可以覆盖下电极290的两个侧向部分,并且可以暴露下电极290的上表面的一部分。像素限定层310可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,像素限定层310可以包括有机材料。

[0092] 发光层330可以在显示区域10中位于像素限定层310和下电极290上且可以在第一方向D1上延伸,并且可以在外围区域30中位于基底110上。在示例实施例中,发光层330可以部分地在凹槽930的内侧部分中,并且其中定位有凹槽930的部分中的发光层330可以在深度方向(例如,从第二阻挡层114到第一有机膜层111中的方向)上分开。因此,发光层330可以在外围区域30中分开。因此,发光层330可以在外围区域30中被第一空间118和第二空间119分开。

[0093] 例如,当凹槽930不具有第一突出部分116和第二突出部分117时,发光层330可以连续地设置在形成有凹槽930的部分中,并且发光层330可以充当水和/或湿气的渗透路径。因此,发光层330的一部分(例如,发光层330的侧面远端)可以暴露在开口区域20中,并且水和/或湿气可以渗透到发光层330的被暴露的部分中。在这种情况下,在显示区域10中与外

围区域30相邻地定位的半导体元件250和发光结构200可能被水和/或湿气损坏。同时,根据示例实施例,OLED装置100包括具有扩展的下部分的凹槽930。因此,发光层330可以在凹槽930的内侧部分中分开,使得发光层330的渗透路径可以被阻断。因此,当发光层330在外围区域30中时,不会发生包括在OLED装置100中的像素的缺陷。

[0094] 发光层330可以具有包括有机发光层(“EML”)、空穴注入层(“HIL”)、空穴传输层(“HTL”)、电子传输层(“ETL”)、电子注入层(“EIL”)等的多层结构。在示例实施例中,EML、HIL、HTL、ETL和EIL可以位于外围区域30中。在示例实施例中,除了EML之外的HIL、HTL、ETL和EIL可以位于外围区域30中。

[0095] 发光层330的EML可以根据子像素使用能够产生不同颜色的光(例如,红色的光、蓝色的光和绿色的光等)的发光材料中的至少一种形成。在另一实施方式中,发光层330的EML通常可以通过堆叠能够产生不同颜色的光(诸如红色的光、绿色的光、蓝色的光等)的多种发光材料来产生白色的光。在这种情况下,滤色器可以位于定位在下电极290上的发光层330上。滤色器可以包括从红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中选择的至少一种。在另一实施方式中,滤色器可以包括黄色滤色器、青色滤色器和品红色滤色器。滤色器可以包括光敏树脂、彩色光致抗蚀剂等。

[0096] 上电极340可以位于发光层330上。上电极340可以在显示区域10中与发光层330叠置且可以在第一方向D1上延伸,并且可以在外围区域30中位于发光层330上。在示例实施例中,上电极340可以部分地在凹槽930的内侧部分中,并且定位有凹槽930的部分中的上电极340可以在深度方向上分开。因此,上电极340可以在外围区域30中分开。因此,上电极340可以在外围区域30中被第一空间118和第二空间119分开。

[0097] 例如,当凹槽930不具有第一突出部分116和第二突出部分117时,上电极340可以连续地设置在形成有凹槽930的部分中,并且上电极340可以充当水和/或湿气的渗透路径。因此,上电极340的一部分(例如,上电极340的侧面远端)可以暴露在开口区域20中,水和/或湿气可以渗透到上电极340的被暴露的部分中。在这种情况下,在显示区域10中与外围区域30相邻地定位的半导体元件250和发光结构200可能被水和/或湿气损坏。同时,根据示例实施例,OLED装置100可以包括具有扩展的下部分的凹槽930。因此,上电极340可以在凹槽930的内侧部分中分开。因此,当上电极340在凹槽930的内侧部分中分开时,上电极340的渗透路径可以被阻断。因此,当上电极340在外围区域30中时,不会发生包括在OLED装置100中的像素的缺陷。

[0098] 上电极340可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,上电极340可以具有包括多个层的多层结构。

[0099] 因此,可以设置包括下电极290、发光层330和上电极340的发光结构200。

[0100] 覆盖层可以位于上电极340上。覆盖层可以在显示区域10中与上电极340叠置且可以在第一方向D1上延伸,并且可以在外围区域30中位于上电极340上。在示例实施例中,覆盖层可以部分地在凹槽930的内侧部分中,并且定位有凹槽930的部分中的覆盖层可以在深度方向上分开。因此,覆盖层可以在外围区域30中分开。因此,覆盖层可以在外围区域30中被第一空间118和第二空间119分开。

[0101] 例如,当凹槽930不具有第一突出部分116和第二突出部分117时,覆盖层可以连续

地设置在形成有凹槽930的部分中,覆盖层可以充当水和/或湿气的渗透路径。因此,覆盖层的一部分(例如,覆盖层的侧面远端)可以在开口区域20中暴露,水和/或湿气可以渗透到覆盖层的被暴露的部分中。在这种情况下,在显示区域10中与外围区域30相邻地定位的半导体元件250和发光结构200可能被水和/或湿气损坏。同时,根据示例实施例,OLED装置100包括具有扩展的下部分的凹槽930。因此,覆盖层可以在凹槽930的内侧部分中分开。因此,当覆盖层在凹槽930的内侧部分中分开时,可以阻断覆盖层的渗透路径。因此,当覆盖层在外围区域30中时,不会发生包括在OLED装置100中的像素的缺陷。

[0102] 覆盖层可以保护发光结构200,并且可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,覆盖层可以包括有机材料,诸如三胺衍生物、亚芳基二胺衍生物、4,4'-N,N'-二咔唑-联苯("CBP")、三(8-羟基喹啉)铝("Alq₃")等。

[0103] 第一TFE层451可以在显示区域10和外围区域30中位于上电极340上。第一TFE层451可以在显示区域10中覆盖上电极340,并且可以沿着上部电极340的轮廓以基本均匀厚度设置且可以在外围区域30中延伸。第一TFE层451可以在外围区域30中沿着上电极340的轮廓设置。因此,第一TFE层451可以连续地设置在形成有凹槽930的部分中。在示例实施例中,第一TFE层451可以完全覆盖凹槽930。因此,第一TFE层451可以覆盖第一突出部分116和第二突出部分117,并且可以在第一空间118和第二空间119中且完全覆盖设置在凹槽930内部的发光层330和上电极340。因此,第一TFE层451可以在第一空间118和第二空间119中与第二有机膜层113直接接触。第一TFE层451可以帮助防止发光结构200因湿气、水、氧等的渗透而劣化。另外,第一TFE层451可以保护发光结构200免受外部冲击的影响。第一TFE层451可以包括具有柔性的无机材料。

[0104] 第二TFE层452可以在显示区域10中位于第一TFE层451上,并且可以不在外围区域30中。因此,第二TFE层452可以仅在显示区域10中。在另一实施方式中,第二TFE层452可以在外围区域30的一部分中。第二TFE层452可以改善OLED装置100的平坦度,并且可以保护发光结构200。第二TFE层452可以包括具有柔性的有机材料。

[0105] 第三TFE层453可以在显示区域10中位于第二TFE层452上并且在外围区域30中位于第一TFE层451上。第三TFE层453可以在显示区域10中覆盖第二TFE层452,并可以沿着第二TFE层452的轮廓以基本均匀的厚度设置且可以在外周区域30中延伸。第三TFE层453可以在外围区域30中沿着第一TFE层451的轮廓以基本均匀的厚度设置。因此,第三TFE层453可以连续地形成在形成有凹槽930的部分中。第三TFE层453与第一TFE层451一起可以帮助防止发光结构200因湿气、水、氧等的渗透而劣化。另外,第三TFE层453与第一TFE层451和第二TFE层452一起可以保护发光结构200免受外部冲击的影响。第三TFE层453可以包括具有柔性的无机材料。

[0106] 因此,可以设置包括第一TFE层451、第二TFE层452和第三TFE层453的TFE结构450。在另一实施方式中,TFE结构450可以具有堆叠有第一TFE层至第五TFE层的五层结构或者堆叠有第一TFE层至第七TFE层的七层结构。

[0107] 第一绝缘层390可以在显示区域10和外围区域30中位于第三TFE层453上。第一绝缘层390可以在显示区域10中覆盖第三TFE层453,并且可以沿着第三TFE层453的轮廓以基本均匀的厚度设置且可以在外围区域30中延伸。第一绝缘层390可以在外围区域30中沿着第三TFE层453的轮廓以基本均匀的厚度设置。因此,第一绝缘层390可以连续地设置在形成

有第一绝缘层390的部分中。第一绝缘层390可以包括有机材料或无机材料。在另一实施方式中,第一绝缘层390可以具有包括多个绝缘层的多层结构。例如,绝缘层可以具有彼此不同的厚度或者包括彼此不同的材料。

[0108] 有机绝缘图案490可以在外围区域30中位于第一绝缘层390上。在示例实施例中,有机绝缘图案490可以仅在外围区域30中。在另一实施方式中,有机绝缘图案490可以在显示区域10的一部分中。有机绝缘图案490可以在外围区域30中以相对高的厚度设置在第一绝缘层390上。在这种情况下,有机绝缘图案490可以具有基本平坦的上表面,可以对有机绝缘图案490进一步执行平坦化工艺,以实现有机绝缘图案490的平坦的上表面。在另一实施方式中,有机绝缘图案490可以在显示区域10中沿着第一绝缘层390的轮廓以基本均匀的厚度设置在第一绝缘层390上。在示例实施例中,有机绝缘图案490可以包括有机材料,诸如光致抗蚀剂、聚丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂、丙烯酸类树脂、环氧类树脂等。

[0109] 第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384可以在显示区域10中位于第一绝缘层390上。如图9中所示,每个第一触摸屏电极382可以在第一方向D1上延伸,并且可以沿第二方向D2彼此间隔开。第二触摸屏电极384可以在第一触摸屏电极382之中的相邻的两个第一触摸屏电极382之间沿第一方向D1彼此间隔开。例如,第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384中的每个可以包括碳纳米管(CNT)、透明导电氧化物(诸如ITO、氧化铟镓锌(IGZO)、ZnO)、石墨烯、Ag纳米线(AgNW)、Cu、Cr等。

[0110] 第二绝缘层395可以在显示区域10中位于第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384上。第二绝缘层395可以在显示区域10中覆盖第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384,并可以沿着第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384的轮廓以基本均匀的厚度设置且可以在外围区域30中延伸。第二绝缘层395可以在外围区域30中沿着有机绝缘图案490的轮廓设置。因此,第二绝缘层395可以在显示区域10中与第一绝缘层390的上表面接触,并且可以在外围区域30中与有机绝缘图案490的上表面接触。第二绝缘层395可以包括有机材料或无机材料。在另一实施方式中,第二绝缘层395可以具有包括多个绝缘层的多层结构。绝缘层可以具有彼此不同的厚度或包括彼此不同的材料。

[0111] 触摸屏连接电极386可以在显示区域10中位于第二绝缘层395上。如图9中所示,触摸屏连接电极386可以通过接触孔使第二触摸屏电极384之中的在第二方向D2上相邻的两个第二触摸屏电极384电连接。例如,触摸屏连接电极386以及第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384可以具有相同的材料。在另一实施方式中,触摸屏连接电极386可以包括金属、金属的合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。

[0112] 导电图案400可以在外围区域30中位于第二绝缘层395上。在示例实施例中,为了检测第二突出部分117(或第一突出部分116)的损坏,导电图案400可以与凹槽930的第二突出部分117叠置。在另一实施方式中,导电图案400可以与第一突出部分116叠置。

[0113] 例如,凹槽930上的导电图案400可以沿着凹槽930的第二突出部分117的轮廓设置。导电图案400可以基本围绕功能模块700(或开口910)。导电图案400可以包括第一子导电图案401和第二子导电图案402(参照图6)。第一子导电图案401可以具有包括开口部分的局部开口的圆形的平面形状,并且第二子导电图案402可以在第二方向D2上从第一子导电

图案401的开口部分延伸。在示例实施例中,第一子导电图案401和第二子导电图案402可以一体地形成在同一层处。

[0114] 在另一实施方式中,第一子导电图案401可以位于第二子导电图案402上,并且第一子导电图案401的开口部分可以通过接触孔连接到第二子导电图案402的远端。在另一实施方式中,第二子导电图案402可以位于第一子导电图案401上,第一子导电图案401的开口部分可以通过接触孔连接到第二子导电图案402的远端。

[0115] 第一子导电图案401可以与凹槽930叠置。例如,第一子导电图案401可以与凹槽930的最外侧部分叠置。因此,第一子导电图案401可以与凹槽的外部边界叠置。在另一实施方式中,第一子导电图案401可以与凹槽930的最内侧部分叠置。因此,第一子导电图案401可以与凹槽930的内部边界叠置。

[0116] 导电图案400与触摸屏连接电极386可以使用相同的材料同时形成。在另一实施方式中,导电图案400与第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384可以使用相同的材料同时形成。

[0117] 保护绝缘层410可以在显示区域10和外围区域30中位于第二绝缘层395、触摸屏连接电极386和导电图案400上。保护绝缘层410可以以相对高的厚度设置在第二绝缘层395上。在这种情况下,保护绝缘层410可以具有基本平坦的上表面。在另一实施方式中,保护绝缘层410可以在显示区域10和外围区域30中且在第二绝缘层395上覆盖触摸屏连接电极386和导电图案400,并且可以沿着触摸屏连接电极386和导电图案400的轮廓以基本均匀的厚度设置。保护绝缘层410可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,保护绝缘层410可以包括有机材料。

[0118] 如上所述,可以布置包括第一绝缘层390、第一触摸屏电极382、第二触摸屏电极384、第二绝缘层395、触摸屏连接电极386和保护绝缘层410的触摸屏结构380。

[0119] 功能模块700可以位于开口区域20中。在示例实施例中,功能模块700可以在外围区域30和开口区域20的边界中与基底110的侧表面、发光层330的侧表面、上电极340的侧表面、第一TFE层451的侧表面、第三TFE层453的侧表面、第一绝缘层390的侧表面、有机绝缘图案490的侧表面、第二绝缘层395的侧表面和保护绝缘层410的侧表面接触。

[0120] 例如,功能模块700可以包括相机模块、面部识别传感器模块、瞳孔识别传感器模块、加速度和地磁传感器模块、接近度和红外传感器模块以及光强传感器模块等。在示例实施例中,用于指示传入警报的振动或触感模块、用于输出声音的扬声器模块等可以位于开口910中。

[0121] 根据示例实施例的OLED装置100包括导电图案400、垫电极470和连接布线370。因此,OLED装置100可以检查第二突出部分117是否受损。因此,可以通过OLED装置100检查第二突出部分117是否受损来减小OLED装置100的缺陷率。

[0122] 图10至图20是示出根据示例实施例的制造OLED装置的方法的剖视图。

[0123] 参照图10,可以提供刚性玻璃基底105。可以在刚性玻璃基底105上形成第一有机膜层111。第一有机膜层111可以形成在整个刚性玻璃基底105上,并且可以使用具有柔性的有机材料(诸如聚酰亚胺)形成。

[0124] 可以在整个第一有机膜层111上形成第一阻挡层112。第一阻挡层112可以阻挡渗透通过第一有机膜层111的水和/或湿气。第一阻挡层112可以使用具有柔性的无机材料(诸

如氧化硅、氮化硅等)形成。例如,第一阻挡层112可以包括 SiO_x 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 、 SiO_xC_y 、 SiC_xN_y 、 AlO_x 、 AlN_x 、 TaO_x 、 HfO_x 、 ZrO_x 、 TiO_x 等。

[0125] 可以在第一阻挡层112上形成第二有机膜层113。第二有机膜层113可以形成在整个第一阻挡层112上,并且可以使用具有柔性的有机材料(诸如聚酰亚胺)形成。

[0126] 可以在整个第二有机膜层113上形成第二阻挡层114。第二阻挡层114可以阻挡渗透通过第二有机膜层113的水和/或湿气。第二阻挡层114可以是使用具有柔性的无机材料(诸如 SiO_x 、 SiN_x 等)形成。

[0127] 因此,可以形成包括第一有机膜层111、第一阻挡层112、第二有机膜层113和第二阻挡层114的基底110。

[0128] 基底110可以是相对薄且柔性的。因此,基底110可以形成在刚性玻璃基底105上,以帮助支撑上部结构(例如,半导体元件和发光结构等)的形成。例如,于在基底110上形成上部结构之后,可以去除刚性玻璃基底105。因为第一有机膜层111和第二有机膜层113以及第一阻挡层112和第二阻挡层114是相对薄且柔性的,所以在第一有机膜层111和第二有机膜层113以及第一阻挡层112和第二阻挡层114上直接形成上部结构可能不容易。因此,可以在基底110和刚性玻璃基底105上形成上部结构,然后在去除刚性玻璃基底105之后,第一有机膜层111和第二有机膜层113以及第一阻挡层112和第二阻挡层114可以用作基底110。

[0129] 可以在基底110上形成缓冲层。缓冲层可以形成在整个基底110上。缓冲层可以帮助防止金属原子和/或杂质从基底110的扩散。另外,缓冲层可以在用于形成有源层的结晶工艺中控制传热速率,从而获得基本均匀的有源层。此外,当基底110的表面相对不规则时,缓冲层可以改善基底110的表面平坦度。根据基底110的类型,可以在基底110上设置至少两个缓冲层,或者可以不形成缓冲层。例如,可以使用有机材料或无机材料形成缓冲层。

[0130] 参照图11,可以在显示区域10中且在基底110上形成有源层130。有源层130可以使用氧化物半导体、无机半导体、有机半导体等形成。有源层130可以具有源区和漏区。

[0131] 可以在有源层130上形成栅极绝缘层150。栅极绝缘层150可以在显示区域10中且在基底110上覆盖有源层130,并且可以在第一方向D1上从显示区域10延伸到开口区域20中。因此,可以在整个基底110上形成栅极绝缘层150。例如,栅极绝缘层150可以在基底110上充分地覆盖有源层130,并且可以具有基本平坦的上表面而没有在有源层130周围的台阶。在另一种实施方式中,栅极绝缘层150可以在基底110上覆盖有源层130,并且可以沿着有源层130的轮廓以基本均匀的厚度形成。栅极绝缘层150可以使用硅化合物、金属氧化物等形成。在另一实施方式中,栅极绝缘层150可以具有包括多个绝缘层的多层结构。例如,绝缘层可以具有彼此不同的厚度或者包括彼此不同的材料。

[0132] 可以在显示区域10中且在栅极绝缘层150上形成栅电极170。栅电极170可以形成在栅极绝缘层150的其下定位有有源层130的部分上。栅电极170可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在另一实施方式中,栅电极170可以具有包括多个层的多层结构。

[0133] 可以在栅电极170上形成绝缘中间层190。绝缘中间层190可以在显示区域10中且在栅极绝缘层150上覆盖栅电极170,并且可以在第一方向D1上延伸。因此,绝缘中间层190可以形成在整个栅极绝缘层150上。例如,绝缘中间层190可以在栅极绝缘层150上充分地覆盖栅电极170,并且可以具有基本平坦的上表面而没有在栅电极170周围的台阶。在另一实

施方式中,绝缘中间层190可以在栅极绝缘层150上覆盖栅电极170,并且可以沿着栅电极170的轮廓以基本均匀的厚度形成。绝缘中间层190可以使用硅化合物、金属氧化物等形成。在示例实施例中,绝缘中间层190可以具有包括多个绝缘层的多层结构。绝缘层可以具有彼此不同的厚度或包括彼此不同的材料。

[0134] 参照图12,可以在显示区域10中且在绝缘中间层190上形成源电极210和漏电极230。源电极210可以经由接触孔连接到有源层130的源区,该接触孔通过去除栅极绝缘层150和绝缘中间层190的第一部分而形成。漏电极230可以经由接触孔连接到有源层130的漏区,该接触孔通过去除栅极绝缘层150和绝缘中间层190的第二部分而形成。源电极210和漏电极230中的每个可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,源电极210和漏电极230中的每个可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以形成包括有源层130、栅极绝缘层150、栅电极170、绝缘中间层190、源电极210和漏电极230的半导体元件250。

[0135] 可以在绝缘中间层190、源电极210和漏电极230上形成平坦化层270。平坦化层270可以在显示区域10中且在绝缘中间层190上覆盖源电极210和漏电极230,并且可以不形成在外围区域30中。因此,可以仅在显示区域10中且在绝缘中间层190上形成平坦化层270。例如,平坦化层270可以在显示区域10中以相对高的厚度形成。在这种情况下,平坦化层270可以具有基本平坦的上表面,可以对平坦化层270进一步执行平坦化工艺以实现平坦化层270的平坦的上表面。在另一实施方式中,平坦化层270可以在显示区域10中且在绝缘中间层190上沿着源电极210和漏电极230的轮廓以基本均匀的厚度形成。可以使用有机材料形成平坦化层270。

[0136] 可以在显示区域10中且在平坦化层270上形成下电极290。下电极290可以经由通过去除平坦化层270的一部分形成的接触孔来连接到漏电极230。另外,下电极290可以电连接到半导体元件250。下电极290可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,下电极290可以具有包括多个层的多层结构。

[0137] 参照图13,在形成下电极290之后,可以去除定位在外围区域30中的栅极绝缘层150和绝缘中间层190。在去除定位在外围区域30中的栅极绝缘层150和绝缘中间层190之后,可以通过激光或干蚀刻工艺在定位在外围区域30中的基底110中形成具有扩展的下部分的凹槽930。凹槽930可以具有底切形状。例如,形成在第二有机膜层113中的具有第二宽度W2的沟槽以及形成在第二阻挡层114中的具有小于第二宽度W2的第一宽度W1的开口可以被限定为底切形状。在另一实施方式中,形成在第二有机膜层113中的具有第二宽度W2的开口以及形成在第二阻挡层114中的具有小于第二宽度W2的第一宽度W1的开口可以被限定为底切形状。在这种情况下,第一阻挡层112的上表面可以通过第二有机膜层113的开口暴露。

[0138] 在第二有机膜层113的沟槽上的在沟槽的内侧部分中突出的第一突出部分116和第二突出部分117可以由第二阻挡层114的开口限定。例如,第一突出部分116可以与外围区域30和开口区域20的边界相邻地定位。第二突出部分117可以面对第一突出部分116,并且可以与第一突出部分116间隔开。另外,定位在第一突出部分116和第二突出部分117中的每个下方的空间可以被限定为第一空间118和第二空间119(参照图14)。因此,第二有机膜层113的沟槽、第二阻挡层114的第一突出部分116和第二突出部分117以及第二阻挡层114的

开口可以被限定为形成在定位在外围区域30中的基底110中的凹槽930,凹槽930具有扩展的下部分。在示例实施例中,多个凹槽可以形成为沿第一方向D1与凹槽930间隔开,并且可以形成为沿与第一方向D1相反的方向与凹槽930间隔开。

[0139] 参照图14,可以在显示区域10中且在平坦化层270上形成像素限定层310,并且可以不在外围区域30中形成像素限定层310。因此,像素限定层310可以仅形成在显示区域10中。例如,像素限定层310可以覆盖下电极290的两个侧向部分,并且可以暴露下电极290的上表面的一部分。可以使用有机材料形成像素限定层310。

[0140] 发光层330可以在显示区域10中形成在下电极290和像素限定层310上且可以在第一方向D1上延伸,并且可以形成在外围区域30中。在示例实施例中,发光层330可以部分地形成在凹槽930的内侧部分中,并且位于凹槽930所定位的部分中的发光层330可以在深度方向上分开。因此,发光层330可以在外围区域30中分开。因此,发光层330可以在外围区域30中被第一空间118和第二空间119分开。

[0141] 发光层330可以具有包括EML、HIL、HTL、ETL、EIL等的多层结构。在示例实施例中,EML、HIL、HTL、ETL和EIL可以形成在外围区域30中。在示例实施例中,可以在外围区域30中形成除了EML之外的HIL、HTL、ETL和EIL。

[0142] 可以根据子像素使用能够产生不同颜色的光(例如,红色的光、蓝色的光和绿色的光等)的发光材料中的至少一种来形成发光层330的EML。在另一实施方式中,发光层330的EML通常可以通过堆叠能够产生不同颜色的光(诸如红色的光、绿色的光、蓝色的光等)的多种发光材料来产生白色的光。在这种情况下,可以在形成在下电极290上的发光层330上形成滤色器。滤色器可以包括从红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中选择的至少一种。在另一实施方式中,滤色器可以包括黄色滤色器、青色滤色器和品红色滤色器。可以使用光敏树脂、彩色光致抗蚀剂等形成滤色器。

[0143] 可以在发光层330上形成上电极340。上电极340可以形成为在显示区域10中与发光层330叠置且可以在第一方向D1上延伸,并且可以在外围区域30中形成在发光层330上。在示例实施例中,上电极340可以部分地形成在凹槽930的内侧部分中,并且位于凹槽930所定位的部分中的上电极340可以在深度方向上分开。因此,上电极340可以在外围区域30中分开。因此,上电极340可以在外围区域30中被第一空间118和第二空间119分开。

[0144] 可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成上电极340。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。在示例实施例中,上电极340可以具有包括多个层的多层结构。

[0145] 因此,可以形成包括下电极290、发光层330和上电极340的发光结构200。

[0146] 参照图15,可以在上电极340上形成覆盖层。覆盖层可以形成为在显示区域10中与上电极340叠置且可以在第一方向D1上延伸,并且可以在外围区域30中形成在上电极340上。在示例实施例中,覆盖层可以部分地形成在凹槽930的内侧部分中,并且位于凹槽930所定位的部分中的覆盖层可以在深度方向上分开。因此,覆盖层可以在外围区域30中分开。因此,覆盖层可以在外围区域30中被第一空间118和第二空间119分开。覆盖层可以保护发光结构200,并且可以使用诸如三胺衍生物、亚芳基二胺衍生物、CBP、Alq₃等的有机材料形成。

[0147] 可以在显示区域10和外围区域30中且在上电极340上形成第一TFE层451。第一TFE层451可以在显示区域10中覆盖上电极340,并且可以沿着上电极340的轮廓以基本均匀的

厚度形成且可以在外围区域30中延伸。第一TFE层451可以在外围区域30中沿着上电极340的轮廓形成。因此,第一TFE层451可以连续地形成在形成有凹槽930的部分中。在示例实施例中,第一TFE层451可以完全覆盖凹槽930。因此,第一TFE层451可以覆盖第一突出部分116和第二突出部分117,并且可以形成在第一空间118和第二空间119中且可以完全覆盖形成在凹槽930内部的发光层330和上电极340。因此,第一TFE层451可以在第一空间118和第二空间119中与第二有机膜层113直接接触。第一TFE层451可以帮助防止发光结构200因湿气、水、氧等的渗透而劣化。另外,第一TFE层451可以保护发光结构200免受外部冲击的影响。可以使用具有柔性的无机材料形成第一TFE层451。

[0148] 第二TFE层452可以在显示区域10中形成在第一TFE层451上,并且可以不形成在外围区域30中。因此,第二TFE层452可以仅形成在显示区域10中。第二TFE层452可以改善OLED装置100的平坦度,并且可以保护发光结构200。可以使用具有柔性的有机材料形成第二TFE层452。

[0149] 参照图16,第三TFE层453可以在显示区域10中形成在第二TFE层452上并且在外围区域30中形成在第一TFE层451上。第三TFE层453可以在显示区域10中覆盖第二TFE层452,并可以沿着第二TFE层452的轮廓以基本均匀的厚度形成,并且可以在外围区域30中延伸。第三TFE层453可以在外围区域30中沿着第一TFE层451的轮廓以基本均匀的厚度形成。因此,第三TFE层453可以在形成有凹槽930的部分中连续地形成。第三TFE层453与第一TFE层451一起可以帮助防止发光结构200因湿气、水、氧等的渗透而劣化。另外,第三TFE层453与第一TFE层451和第二TFE层452一起可以保护发光结构200免受外部冲击的影响。可以使用具有柔性的无机材料形成第三TFE层453。

[0150] 因此,可以形成包括第一TFE层451、第二TFE层452和第三TFE层453的TFE结构450。在另一实施方式中,TFE结构450可以具有堆叠了第一TFE层至第五TFE层的五层结构或者堆叠了第一TFE层至第七TFE层的七层结构。

[0151] 可以在显示区域10和外围区域30中且在第三TFE层453上形成第一绝缘层390。第一绝缘层390可以在显示区域10中覆盖第三TFE层453,并且可以沿着第三TFE层453的轮廓以基本均匀的厚度设置且可以在外围区域30中延伸。第一绝缘层390可以在外围区域30中沿着第三TFE层453的轮廓以基本均匀的厚度形成。因此,第一绝缘层390可以连续地形成在形成有第一绝缘层390的部分中。可以使用有机材料或无机材料形成第一绝缘层390。在另一实施方式中,第一绝缘层390可以具有包括多个绝缘层的多层结构。例如,绝缘层可以具有彼此不同的厚度或者包括彼此不同的材料。

[0152] 参照图17,可以在外围区域30中且在第一绝缘层390上形成有机绝缘图案490。在示例实施例中,有机绝缘图案490可以仅形成在外围区域30中。有机绝缘图案490可以在外围区域30中以相对高的厚度形成在第一绝缘层390上。在这种情况下,有机绝缘图案490可以具有基本平坦的上表面,可以对有机绝缘图案490进一步执行平坦化工艺,以实现有机绝缘图案490的平坦的上表面。在另一实施方式中,有机绝缘图案490可以在显示区域10中沿着第一绝缘层390的轮廓以基本均匀的厚度形成在第一绝缘层390上。可以使用有机材料(诸如光致抗蚀剂、聚丙烯酸酯类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂、丙烯酸类树脂、环氧类树脂等)形成有机绝缘图案490。

[0153] 参照图18,可以在显示区域10中且在第一绝缘层390上形成第一触摸屏电极382和

第二触摸屏电极384(参照图9)。每个第一触摸屏电极382可以在第一方向D1上延伸,并且可以沿第二方向D2彼此间隔开。第二触摸屏电极384可以在第一触摸屏电极382之中的相邻的两个第一触摸屏电极382之间沿第一方向D1彼此间隔开。例如,可以使用碳纳米管(CNT)、透明导电氧化物(诸如ITO、氧化铟镓锌(IGZO)、ZnO)、石墨烯、Ag纳米线(AgNW)、Cu、Cr等形成第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384中的每个。

[0154] 可以在显示区域10中且在第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384上形成第二绝缘层395。第二绝缘层395可以在显示区域10中覆盖第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384,并且可以沿着第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384的轮廓以基本均匀的厚度形成且可以在外围区域30中延伸。第二绝缘层395可以在外围区域30中沿着有机绝缘图案490的轮廓形成。因此,第二绝缘层395可以在显示区域10中与第一绝缘层390的上表面接触,并且可以在外围区域30中与有机绝缘图案490的上表面接触。可以使用有机材料或无机材料形成第二绝缘层395。在另一实施方式中,第二绝缘层395可以具有包括多个绝缘层的多层结构。绝缘层可以具有彼此不同的厚度或包括彼此不同的材料。

[0155] 参照图19,可以在显示区域10中且在第二绝缘层395上形成触摸屏连接电极386(参照图9)。触摸屏连接电极386可以通过接触孔使第二触摸屏电极384之中的在第二方向D2上相邻的两个第二触摸屏电极384电连接。例如,可以使用相同的材料形成触摸屏连接电极386以及第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384。在另一实施方式中,可以使用金属、金属的合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成触摸屏连接电极386。这些可以单独使用或以其合适的组合使用。

[0156] 可以在外围区域30中且在第二绝缘层395上形成导电图案400。在示例实施例中,为了检测第二突出部分117的损坏,导电图案400可以形成为与凹槽930的第二突出部分117叠置。在另一实施方式中,导电图案400可以形成为与凹槽930的第一突出部分116叠置。

[0157] 例如,凹槽930上的导电图案400可以沿着凹槽930的第二突出部分117的轮廓形成。导电图案400可以基本围绕开口区域20。导电图案400可以包括第一子导电图案401和第二子导电图案402(参照图6)。第一子导电图案401可以具有包括开口部分的局部开口的圆形的平面形状,并且第二子导电图案402可以在第二方向D2上从第一子导电图案401的开口部分延伸。在示例实施例中,第一子导电图案401和第二子导电图案402可以一体地形成在同一层处。

[0158] 在另一实施方式中,第一子导电图案401可以形成在第二子导电图案402上,并且第一子导电图案401的开口部分可以通过接触孔连接到第二子导电图案402的远端。或者,第二子导电图案402可以形成在第一子导电图案401上,并且第一子导电图案401的开口部分可以通过接触孔连接到第二子导电图案402的远端。

[0159] 第一子导电图案401可以形成为与凹槽930叠置。例如,第一子导电图案401可以形成为与凹槽930的第二突出部分117叠置。在另一实施方式中,第一子导电图案401可以与凹槽930的第一突出部分116叠置。

[0160] 可以使用相同的材料同时形成导电图案400和触摸屏连接电极386。在另一实施方式中,可以使用相同的材料同时形成导电图案400以及第一触摸屏电极382和第二触摸屏电极384。

[0161] 可以在显示区域10和外围区域30中且在第二绝缘层395、触摸屏连接电极386和导

电图案400上形成保护绝缘层410。保护绝缘层410可以在第二绝缘层395上以相对高的厚度形成。在这种情况下,保护绝缘层410可以具有基本平坦的上表面。在另一实施方式中,保护绝缘层410可以在显示区域10和外围区域30中且在第二绝缘层395上覆盖触摸屏连接电极386和导电图案400,并且可以沿着触摸屏连接电极386和导电图案400的轮廓以基本均匀的厚度形成。可以使用有机材料形成保护绝缘层410。

[0162] 如上所述,可以形成包括第一绝缘层390、第一触摸屏电极382、第二触摸屏电极384、第二绝缘层395、触摸屏连接电极386和保护绝缘层410的触摸屏结构380。

[0163] 在形成触摸屏结构380之后,可以在开口区域20中且在保护绝缘层410上照射激光。在另一实施方式中,可执行不同的蚀刻工艺以暴露保护绝缘层410上的开口区域20。

[0164] 参照图20和图8,可以通过激光照射在开口区域20中形成开口910,并且可以在开口910中形成功能模块700。在示例实施例中,功能模块700可以在外围区域30和开口区域20的边界中与基底110的侧表面、发光层330的侧表面、上电极340的侧表面、第一TFE层451的侧表面、第三TFE层453的侧表面、第一绝缘层390的侧表面、有机绝缘图案490的侧表面、第二绝缘层395的侧表面和保护绝缘层410的侧表面接触。例如,功能模块700可以包括相机模块、面部识别传感器模块、瞳孔识别传感器模块、加速度和地磁传感器模块、接近度和红外传感器模块以及光强传感器模块等。在形成功能模块700之后,可以从基底110去除刚性玻璃基底105。因此,可以制造出图8中所示的OLED装置100。

[0165] 图21是示出根据示例实施例的OLED装置的平面图,图22是对应于图21的区域“B”的局部放大的平面图。图23是对应于图21的区域“B”的局部放大的平面图,图24是沿图22的线II-II'截取的剖视图。除了导电图案1400之外,图21、图22和图24中所示的OLED装置500可以具有与参照图1至图9描述的OLED装置100的构造基本相同或相似的构造。在图21、图22和图24中,可以不重复对与参照图1至图9描述的元件基本相同或相似的元件的详细描述。

[0166] 参照图21、图22和图24,OLED装置500可以包括基底110、半导体元件250、平坦化层270、发光结构200、像素限定层310、TFE结构450、触摸屏结构380、有机绝缘图案490、导电图案1400、功能模块700等。基底110可以包括第一有机膜层111、第一阻挡层112、第二有机膜层113和第二阻挡层114。因为OLED装置500具有显示区域10、开口区域20、外围区域30和垫区域40,所以基底110可以被划分为显示区域10、开口区域20、外围区域30和垫区域40。另外,触摸屏结构380可以包括第一绝缘层390、多个第一触摸屏电极382、多个第二触摸屏电极384、多个触摸屏连接电极386、第二绝缘层395和保护绝缘层410。

[0167] 导电图案1400可以在外围区域30中位于第二绝缘层395上。在示例实施例中,为了检测第一突出部分116和第二突出部分117的损坏,导电图案1400可以与凹槽930的第一突出部分116和第二突出部分117叠置。

[0168] 例如,凹槽930上的导电图案1400可以沿着凹槽930的第一突出部分116和第二突出部分117的轮廓设置。如图22中所示,导电图案1400可以包括第一子导电图案、第二子导电图案、第三子导电图案和第四子导电图案。第一子导电图案可以具有包括顶部开口部分和底部开口部分的局部开口的圆形的平面形状,并且可以与凹槽930的第二突出部分117叠置。第二子导电图案可以具有包括底部开口部分的局部开口的圆形的平面形状,并且可以与凹槽930的第一突出部分116叠置。第三子导电图案可以在第二方向D2上从第一子导电图案的顶部开口部分延伸。第四子导电图案可以使第一子导电图案的底部开口部分和第二子

导电图案的底部开口部分连接。在示例实施例中,第一子导电图案、第二子导电图案、第三子导电图案和第四子导电图案可以一体地形成在同一层处。

[0169] 在示例实施例中,如图23中所示,OLED装置500可以包括第一导电图案400和第二导电图案600。凹槽930上的第一导电图案400可以沿着凹槽930的第二突出部分117的轮廓设置,凹槽930上的第二导电图案600可以沿着凹槽930的第一突出部分116的轮廓设置。因此,第一导电图案400可以基本围绕第二导电图案600。第一导电图案400可以包括第一子导电图案和第二子导电图案。第一子导电图案的一部分可以具有包括开口部分的局部开口的圆形的平面形状,并且第二子导电图案可以在第二方向D2上从第一子导电图案的开口部分延伸。在示例实施例中,第一子导电图案和第二子导电图案可以一体地形成在同一层处。另外,第二导电图案600可以包括第三子导电图案和第四子导电图案。第三子导电图案的一部分可以具有包括开口部分的局部开口的圆形的平面形状,并且第四子导电图案可以在第二方向D2上从第三子导电图案的开口部分延伸。在示例实施例中,第三子导电图案和第四子导电图案可以一体地形成在同一层处。

[0170] 根据示例实施例的OLED装置500可以包括导电图案1400、垫电极470和连接布线370。因此,OLED装置500可以检查第一突出部分116和第二突出部分117是否受损。因此,可以通过OLED装置500检查第一突出部分116和第二突出部分117是否受损来减小OLED装置500的缺陷率。

[0171] 图25是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图。除了第二凹槽950和第三凹槽970之外,图25中所示的OLED装置800可以具有与参照图21至图24描述的OLED装置500的构造基本相同或相似的构造。在图25中,可以不重复对与参照图21至图24描述的元件基本相同或相似的元件的详细描述。

[0172] 参照图25,OLED装置800可以包括基底110、半导体元件250、平坦化层270、发光结构200、像素限定层310、TFE结构450、触摸屏结构380、有机绝缘图案490、导电图案400、功能模块700、阻挡结构550等。基底110可以包括第一有机膜层111、第一阻挡层112、第二有机膜层113和第二阻挡层114。因为OLED装置800具有显示区域10、开口区域20、外围区域30和垫区域40,所以基底110可以被划分为显示区域10、开口区域20、外围区域30和垫区域40。另外,发光结构200可以包括下电极290、发光层330和上电极340,TFE结构450可以包括第一TFE层451、第二TFE层452和第三TFE层453。此外,触摸屏结构380可以包括第一绝缘层390、多个第一触摸屏电极382、多个第二触摸屏电极384、多个触摸屏连接电极386、第二绝缘层395和保护绝缘层410。

[0173] 可以形成具有扩展的下部分的第一凹槽930、第二凹槽950和第三凹槽970。例如,在基底110中,第一凹槽930可以形成在外围区域30中,并且第二凹槽950可以形成在第一凹槽930和功能模块700之间。第三凹槽970可以形成在显示区域10中。另外,第二凹槽950可以围绕功能模块700,并且第一凹槽930可以围绕第二凹槽950。第三凹槽970可以围绕第一凹槽930。在另一实施方式中,还可以在第二凹槽950和功能模块700之间以及第三凹槽970和第一凹槽930之间形成具有扩展的下部分的至少一个凹槽。

[0174] 根据示例实施例的OLED装置800可以包括第一凹槽至第三凹槽930、950和970。因此,由于相对大的数目的具有扩展的下部分的凹槽,使得发光层330和上电极340可以容易地分开。另外,由于相对大的数目的具有扩展的下部分的凹槽位于外围区域30中,所以当制

造工艺中的外部冲击或应力在从开口区域20到显示区域10中的方向上被传送到基底110时,冲击的量可以因相对大的数目的具有扩展的下部分的凹槽而减小。此外,由于相对大的数目的具有扩展的下部分的凹槽位于外围区域30中,所以第一TFE层451和基底110的接触面积可以在外围区域30中相对增大。因此,OLED装置800可以帮助防止第一TFE层451与基底110分开。

[0175] 阻挡结构550可以在定位在外围区域30中的基底110上位于第一凹槽930和第三凹槽970之间。在示例实施例中,阻挡结构550可以阻挡第二TFE层452的泄漏。阻挡结构550可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,阻挡结构550可以包括有机材料。

[0176] 发光层330可以在显示区域10中位于像素限定层310和下电极290上且可以在第一方向D1上延伸,并且可以在外围区域30中位于基底110和阻挡结构550上。在示例实施例中,发光层330可以局部地位于第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的各个的内侧部分中,在定位有第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的每个的部分中的发光层330可以在深度方向上分开。因此,发光层330可以在第一凹槽至第三凹槽930、950和970中分开。因此,发光层330可以在外围区域30中被第一空间118和第二空间119分开。

[0177] 上电极340可以位于发光层330上。上电极340可以在显示区域10中与发光层330叠置且可以在第一方向D1上延伸,并且可以在外围区域30中位于发光层330上。在示例实施例中,上电极340可以局部地位于第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的各个的内侧部分中,在定位有第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的每个的部分中的上电极340可以在深度方向上分开。因此,上电极340可以在第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的每个中分离。

[0178] 第一TFE层451可以在显示区域10和外围区域30中位于上电极340上。第一TFE层451可以在显示区域10中覆盖上电极340,并且可以沿着上电极340的轮廓以基本均匀的厚度设置且可以在外围区域30中延伸。第一TFE层451可以在外围区域30中沿着上电极340的轮廓设置。因此,第一TFE层451可以连续地设置在形成有第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的每个的部分中。在示例实施例中,第一TFE层451可以完全覆盖第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的每个。因此,第一TFE层451可以完全覆盖设置在第一凹槽至第三凹槽930、950和970中的每个内部的发光层330和上电极340。因此,第一TFE层451可以在第一空间118和第二空间119中与第二有机膜层113直接接触。

[0179] 第二TFE层452可以在外围区域30的一部分和显示区域10中位于第一TFE层451上。在示例实施例中,第二TFE层452可以填充第三凹槽970的内侧部分,并且可以不设置在第一凹槽930和第二凹槽950的内部。

[0180] 第三TFE层453可以在显示区域10中位于第二TFE层452上并且在外围区域30中位于第一TFE层451上。第三TFE层453可以在显示区域10中覆盖第二TFE层452,并且可以沿着第二TFE层452的轮廓以基本均匀的厚度设置且可以在外围区域30中延伸。第三TFE层453可以在外围区域30中沿着第一TFE层451的轮廓以基本均匀的厚度设置。因此,第三TFE层453可以连续地形成在形成有第二凹槽950和第三凹槽970的各个的部分中。

[0181] 第一绝缘层390可以在显示区域10和外围区域30中位于第三TFE层453上。第一绝缘层390可以在显示区域10中覆盖第三TFE层453,并且可以沿着第三TFE层453的轮廓以基本均匀的厚度设置且可以在外围区域30中延伸。第一绝缘层390可以在外围区域30中沿着第三TFE层453的轮廓以基本均匀的厚度设置。因此,第一绝缘层390可以连续地设置在形成

有第二凹槽950和第三凹槽970的各个的部分中。

[0182] 有机绝缘图案490可以在外围区域30中位于第一绝缘层390上。有机绝缘图案490可以在显示区域10的一部分和外围区域30中以相对高的厚度设置在第一绝缘层390上。在这种情况下,有机绝缘图案490可以具有基本平坦的上表面。

[0183] 导电图案1400可以在外围区域30中位于第二绝缘层395上。在示例实施例中,为了检测第一突出部分116和第二突出部分117的损坏,导电图案1400可以与第一凹槽930的第一突出部分116和第二突出部分117叠置。例如,第一凹槽930上的导电图案1400可以沿着第一凹槽930的第一突出部分116和第二突出部分117中的每个的轮廓设置。

[0184] 在示例实施例中,还可以在第二凹槽950和第三凹槽970中的每个的突出部分上设置导电图案。

[0185] 示例实施例可以应用于包括OLED装置的各种显示装置。例如,示例实施例可以应用于车辆显示装置、船舶显示装置、航空器显示装置、便携式通信装置、用于显示或用于信息传递的显示装置、医疗显示装置等。

[0186] 通过总结和回顾的方式,诸如OLED装置的显示装置可以具有显示图像的显示区域以及其中设置有栅极驱动器、数据驱动器、布线和功能模块(例如,相机模块、运动识别传感器等)的非显示区域。阻挡图案(用于阻挡水、湿气等渗透到与功能模块相邻的显示区域的一部分中)可以与功能模块相邻地形成。阻挡图案在制造工艺中可能易受来自外部冲击或应力的损害的影响,在这种情况下,会出现显示像素的缺陷。

[0187] 如上所述,示例实施例涉及一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置可以包括位于显示区域的一部分中的功能模块。根据示例实施例的OLED装置可以包括导电图案、垫电极和连接布线,并且OLED装置可以检查第二突出部分是否受损。因此,因为OLED装置检查第二突出部分是否受损,所以可以减小OLED装置的缺陷率。

[0188] 这里已经公开了示例实施例,尽管采用了特定术语,但是特定术语仅以一般的和描述性的意义被使用和被解释,而不是出于限制性的目的。在某些情况下,自本申请提交之时起,对于本领域的普通技术人员来说将明显的是,除非另有具体说明,否则关于特定实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用或者与关于其他实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域的技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求所阐述的示例实施例的精神和范围的情况下,可以做出形式和细节上的各种改变。

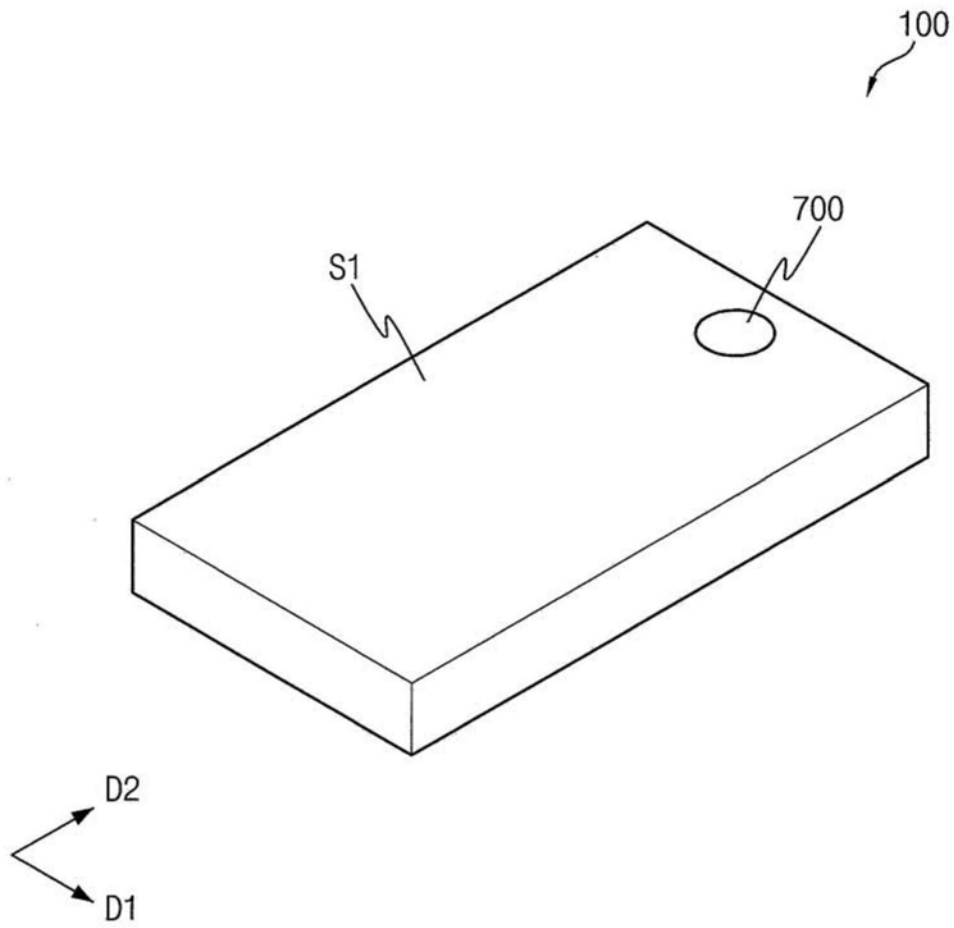


图1

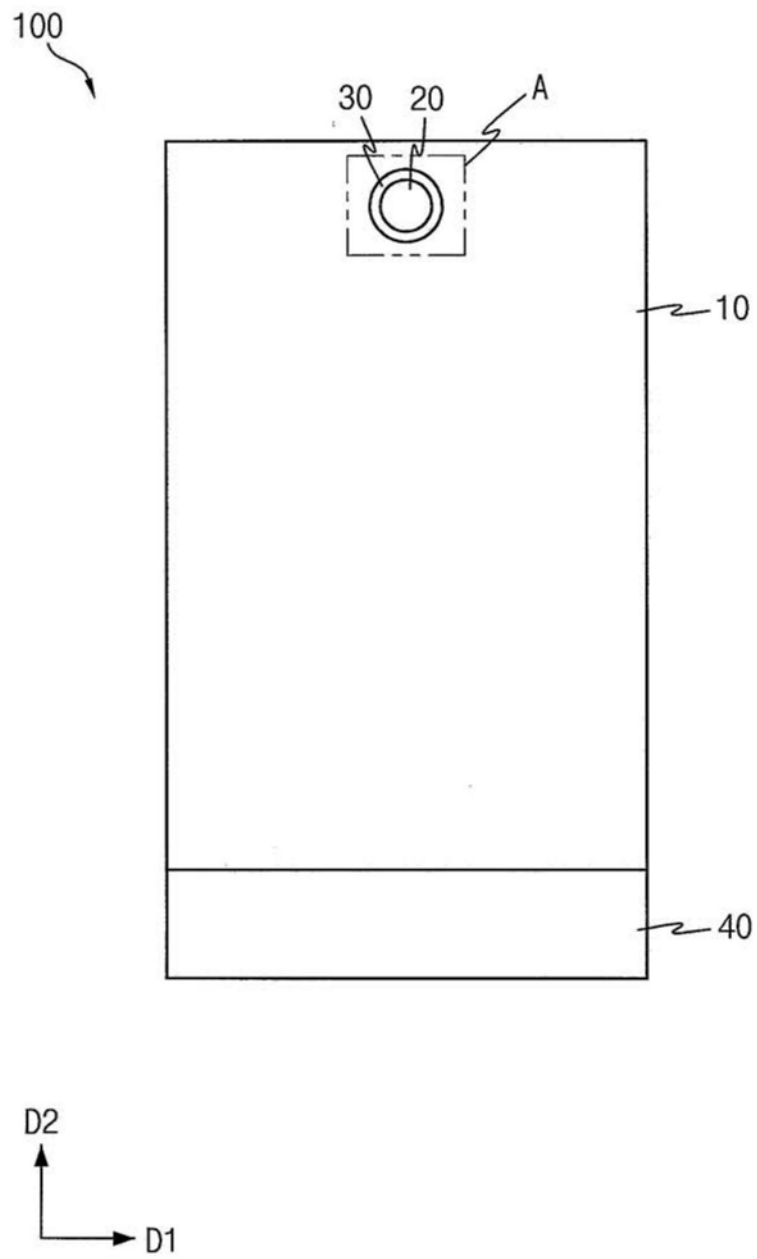


图2

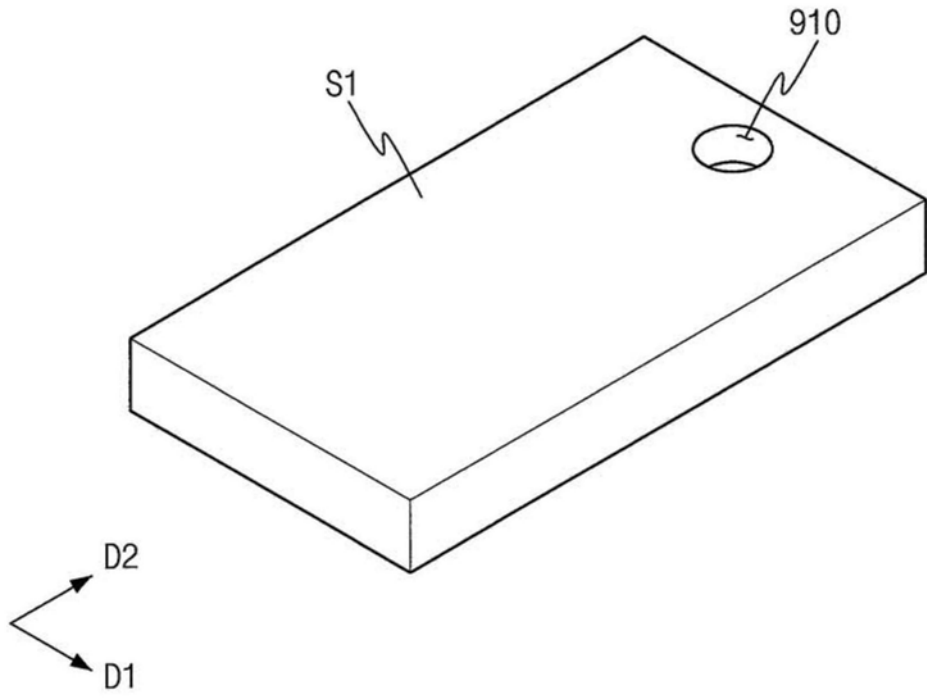


图3

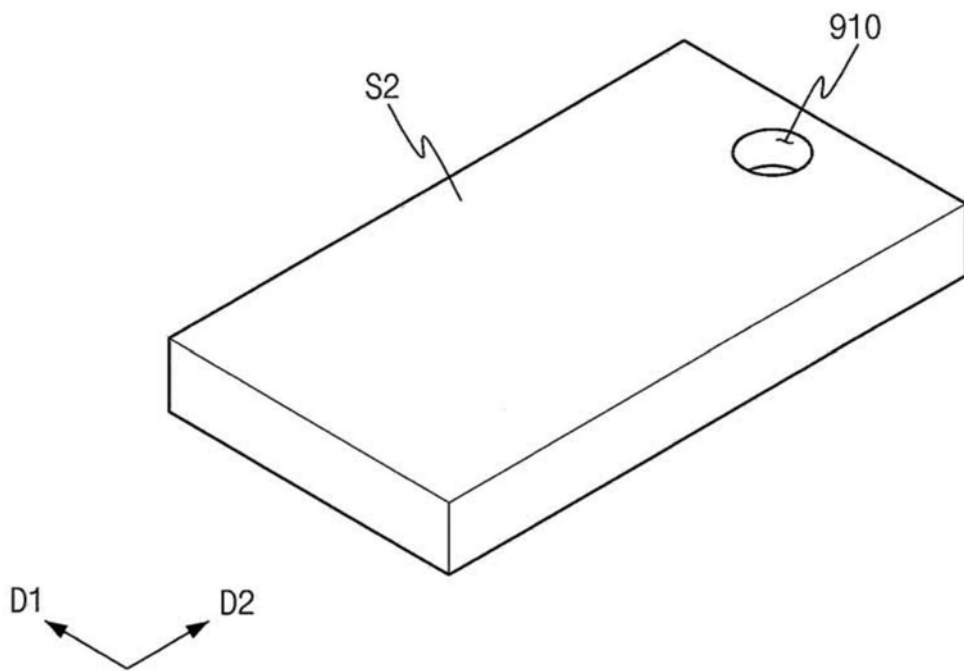


图4

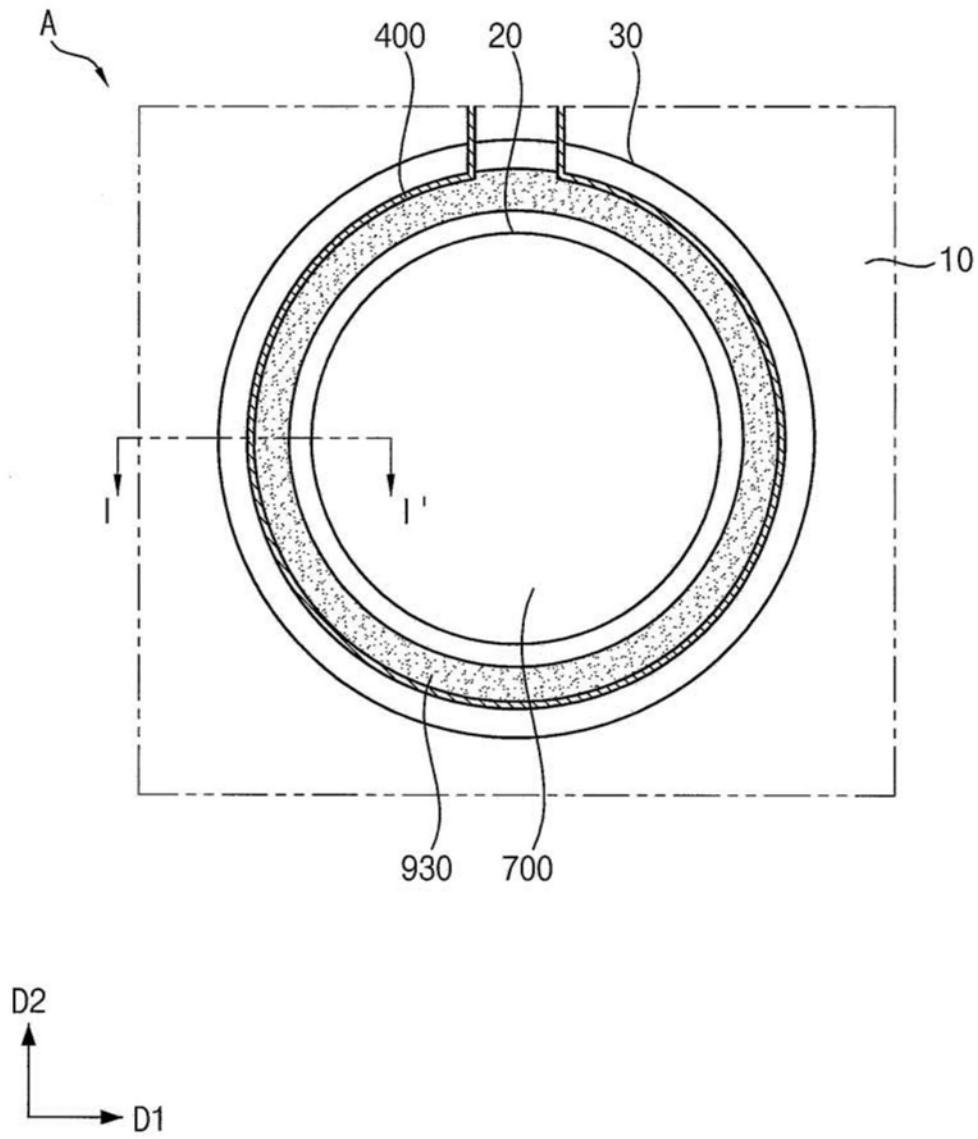


图5

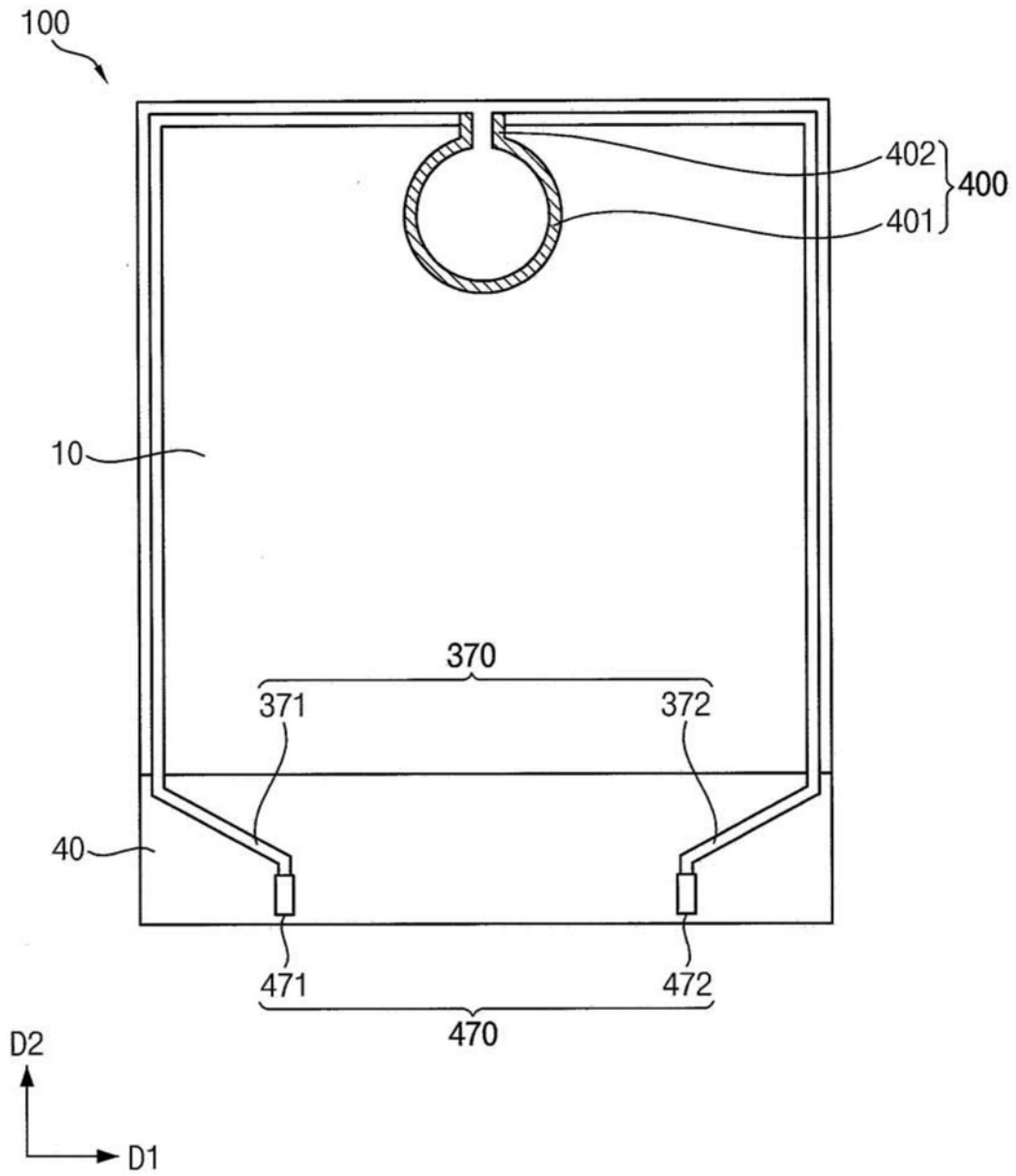


图6

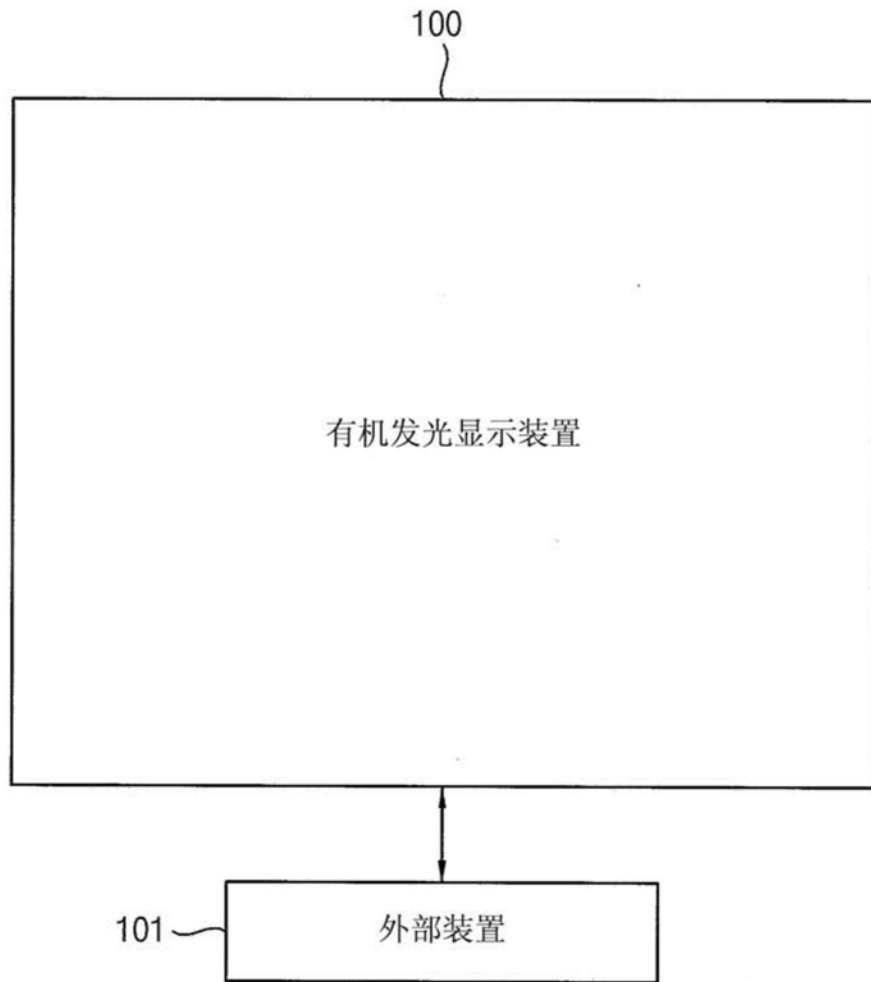


图7

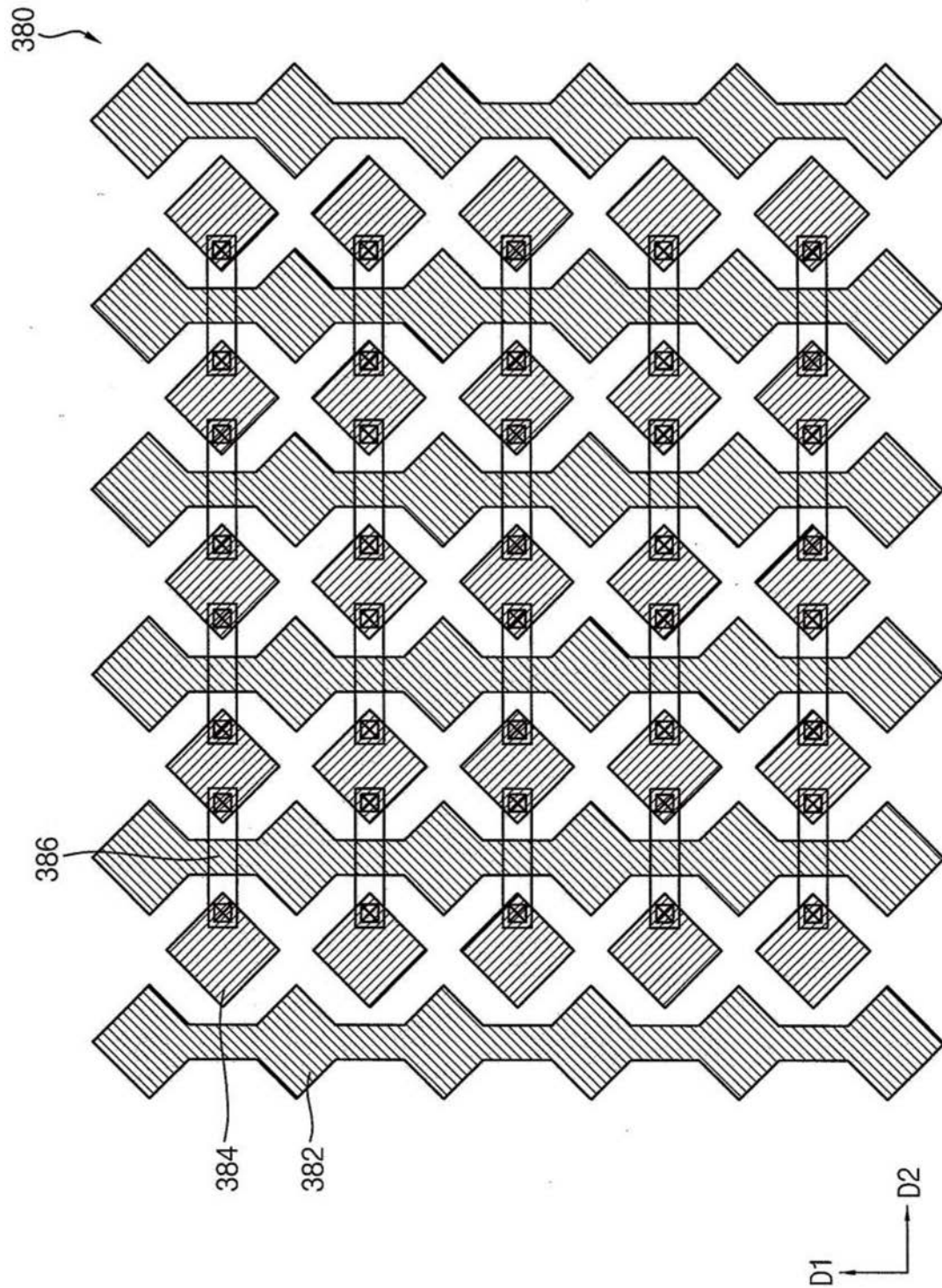


图9

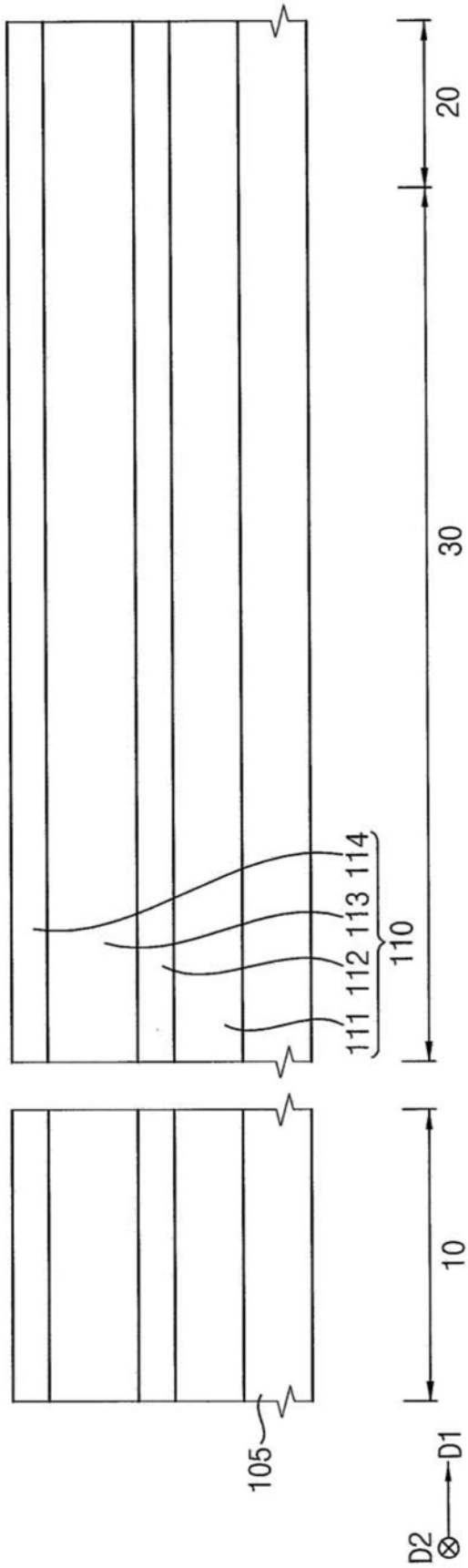


图10

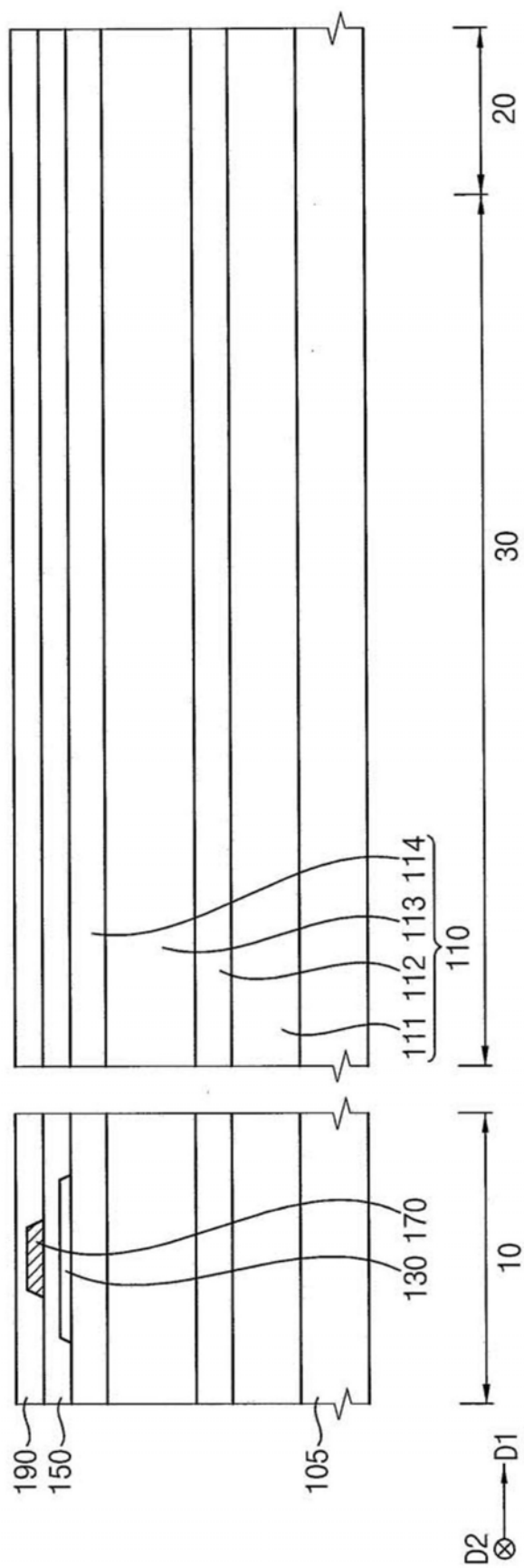


图11

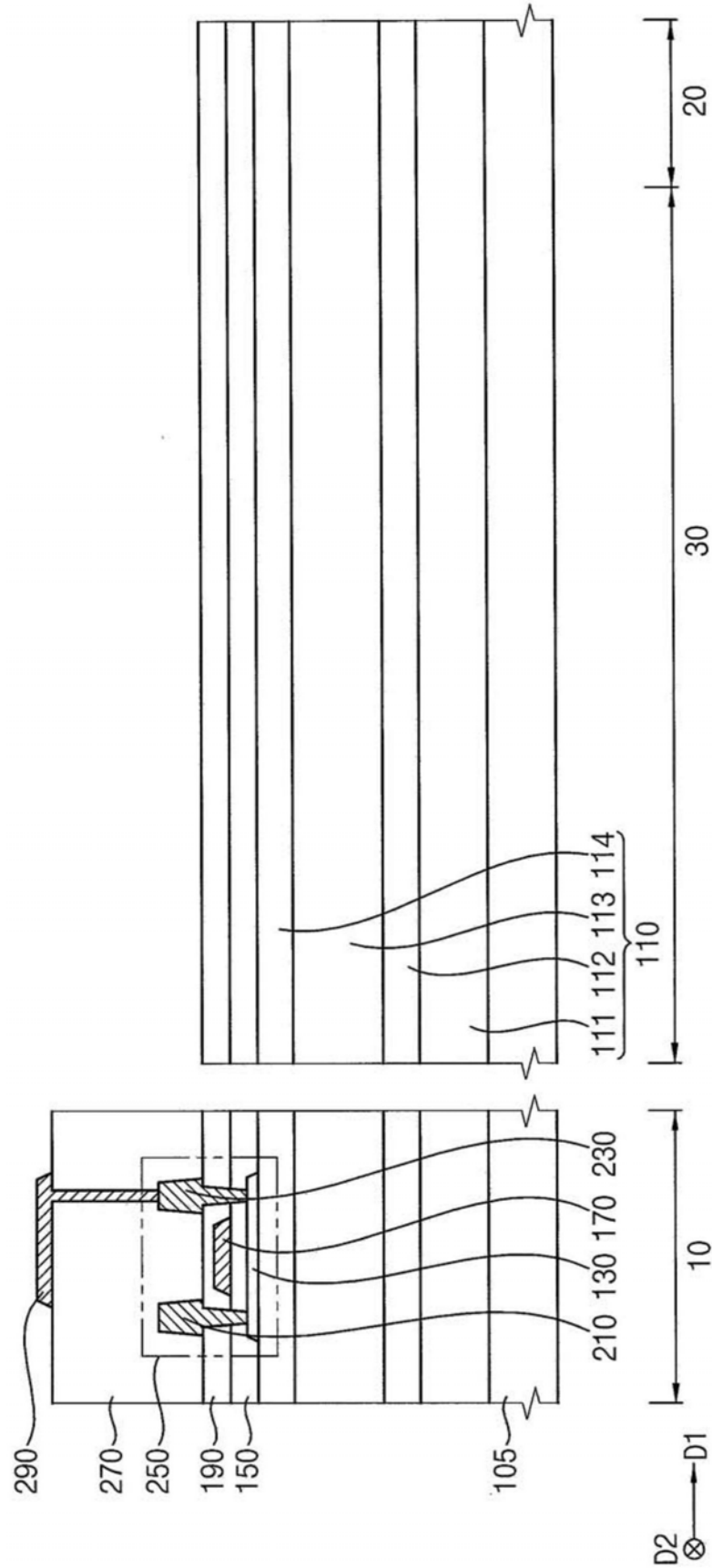


图12

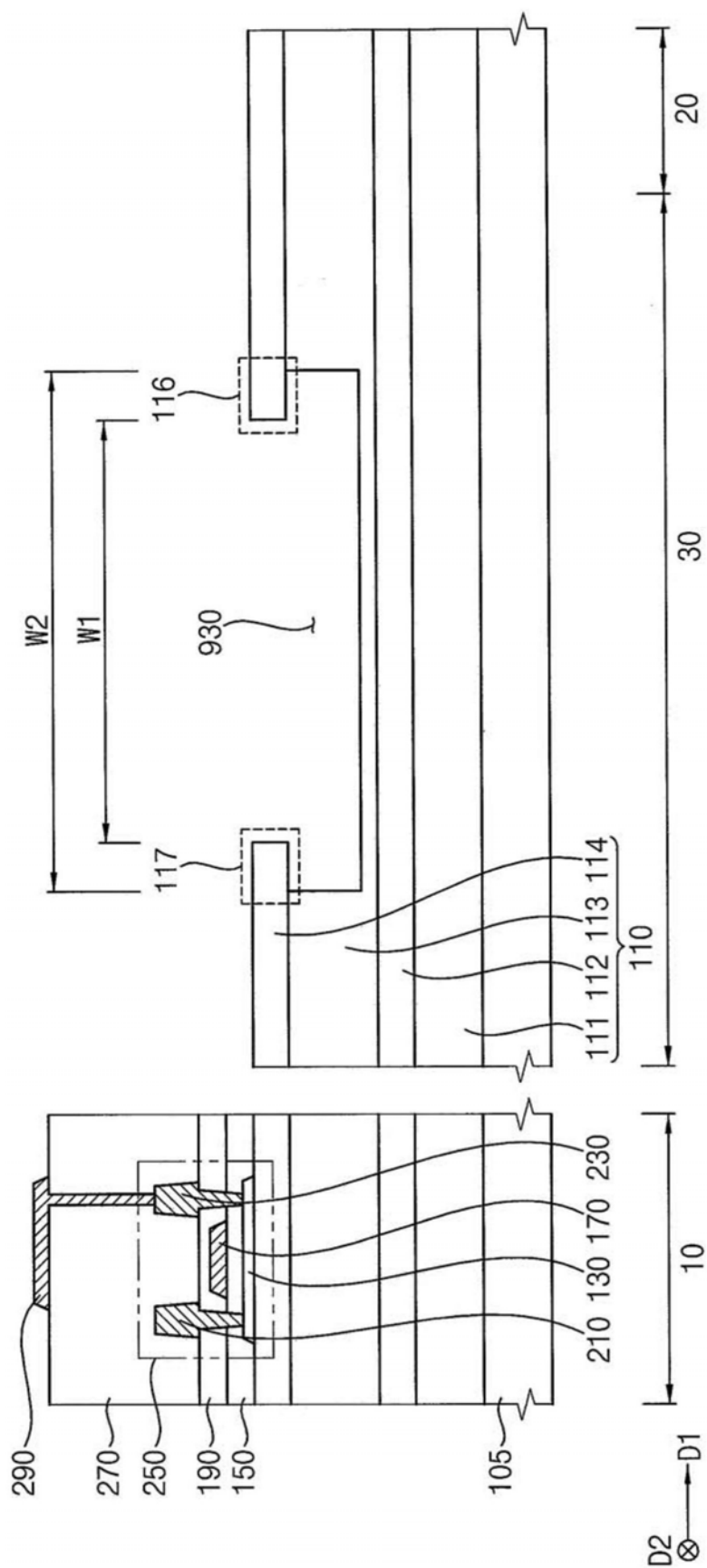


图13

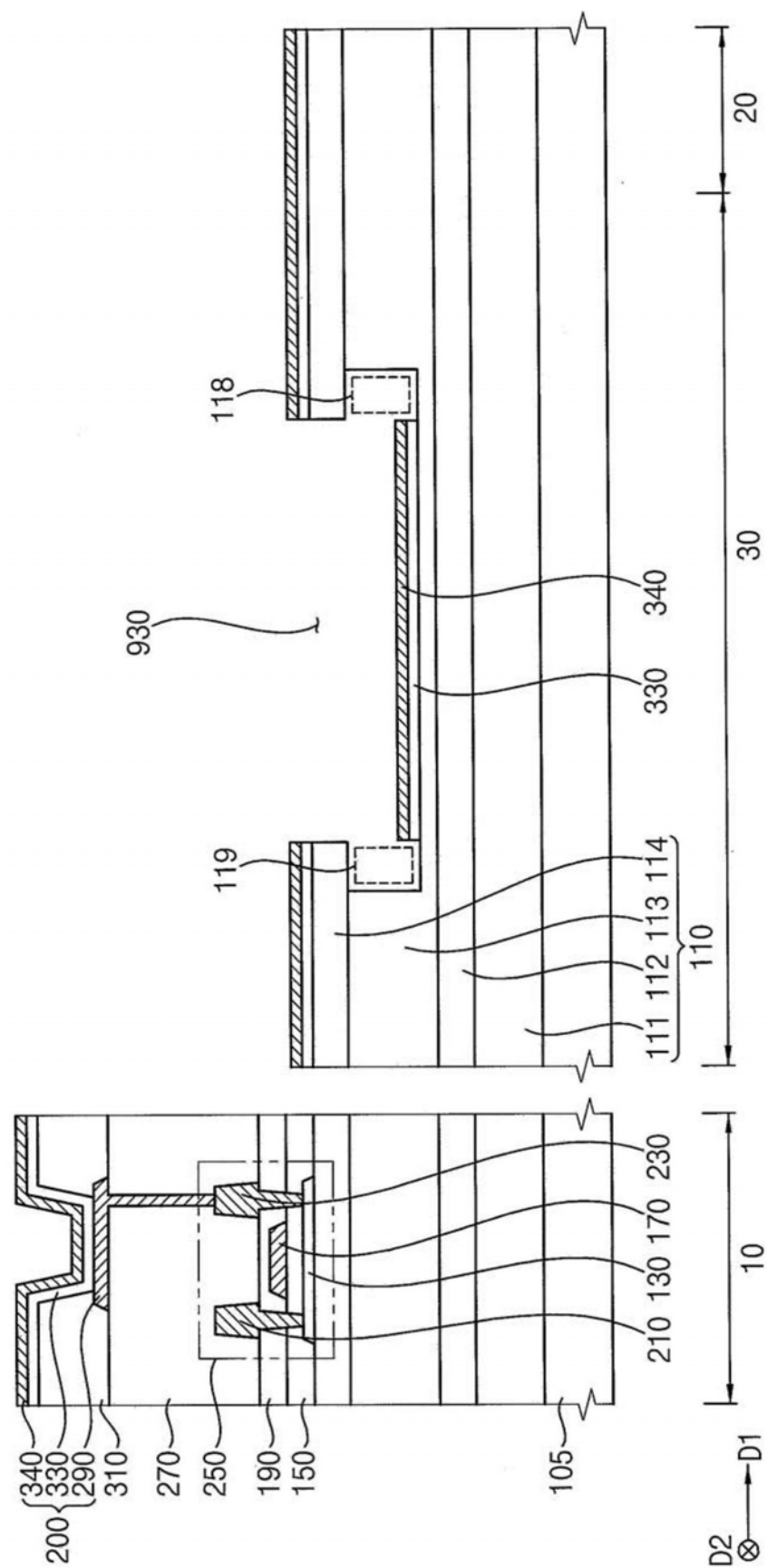


图14

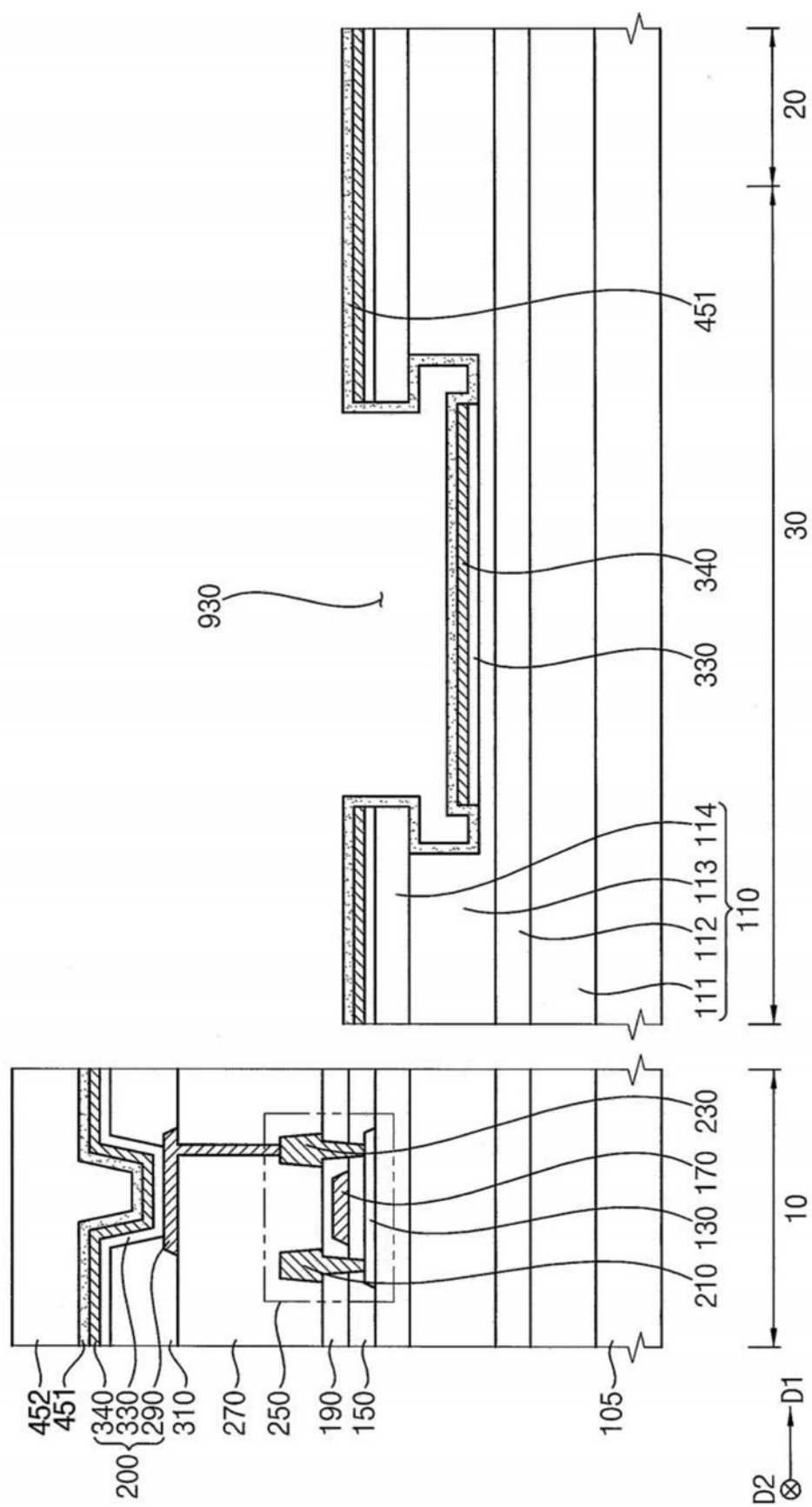


图15

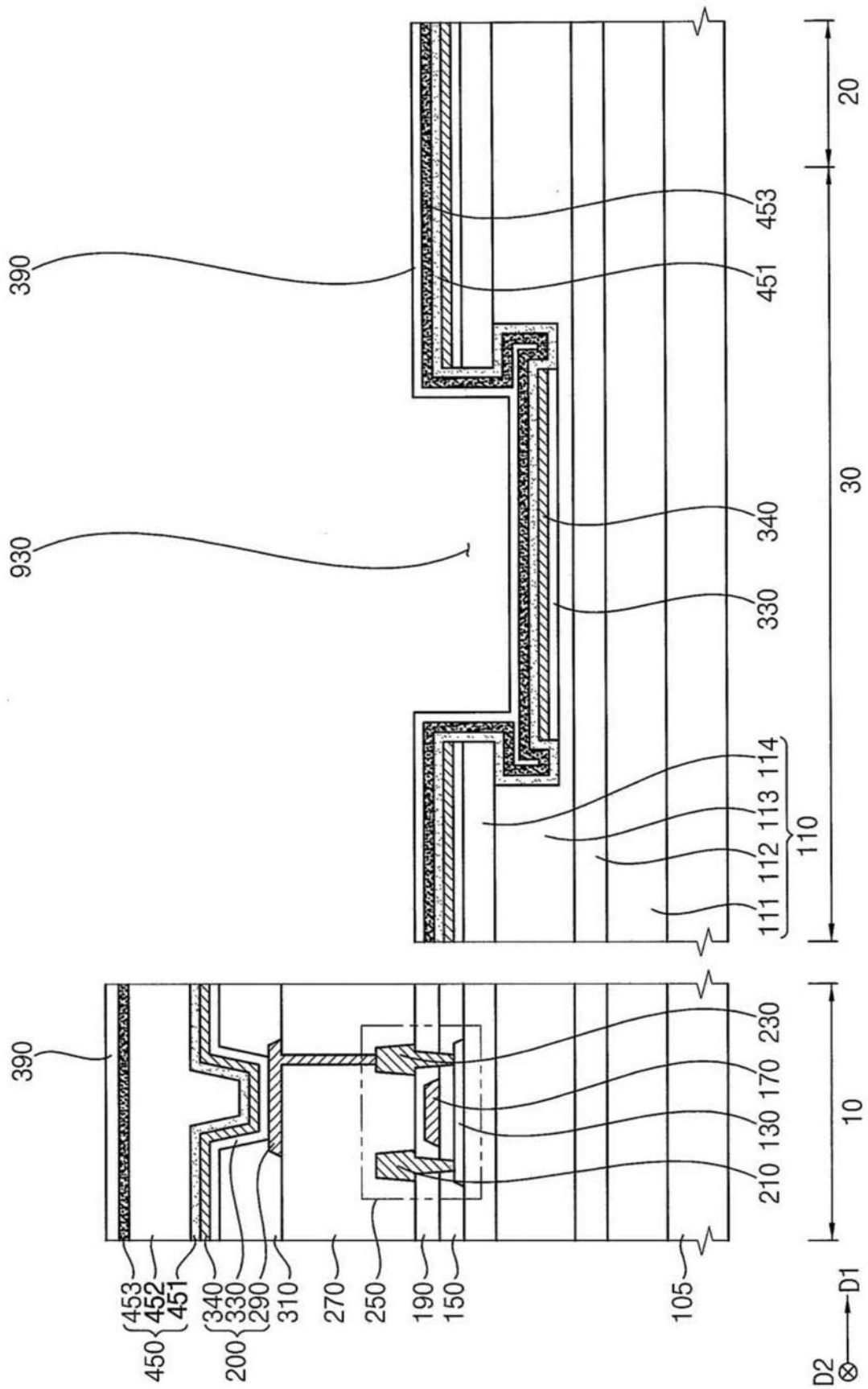


图16

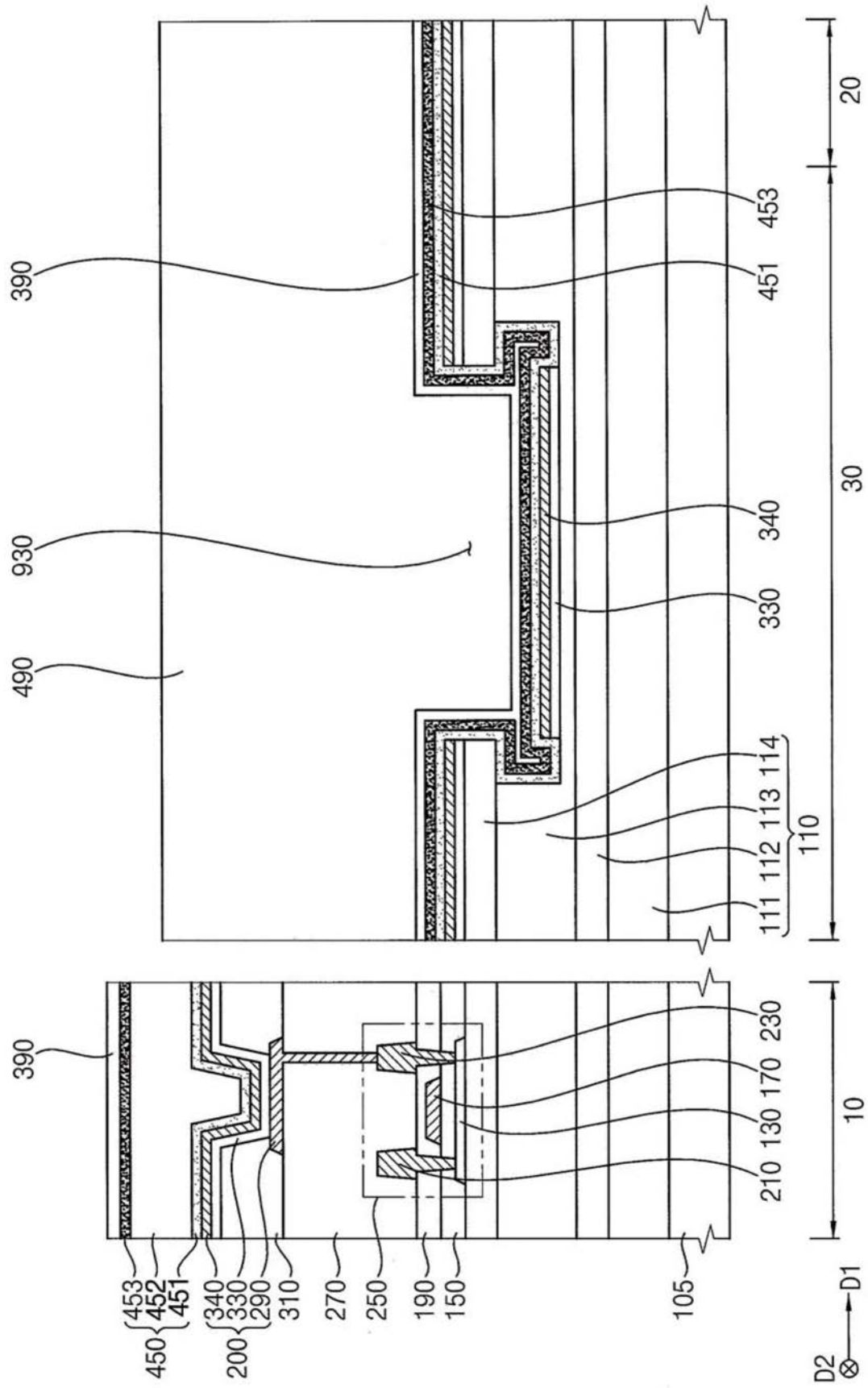


图17

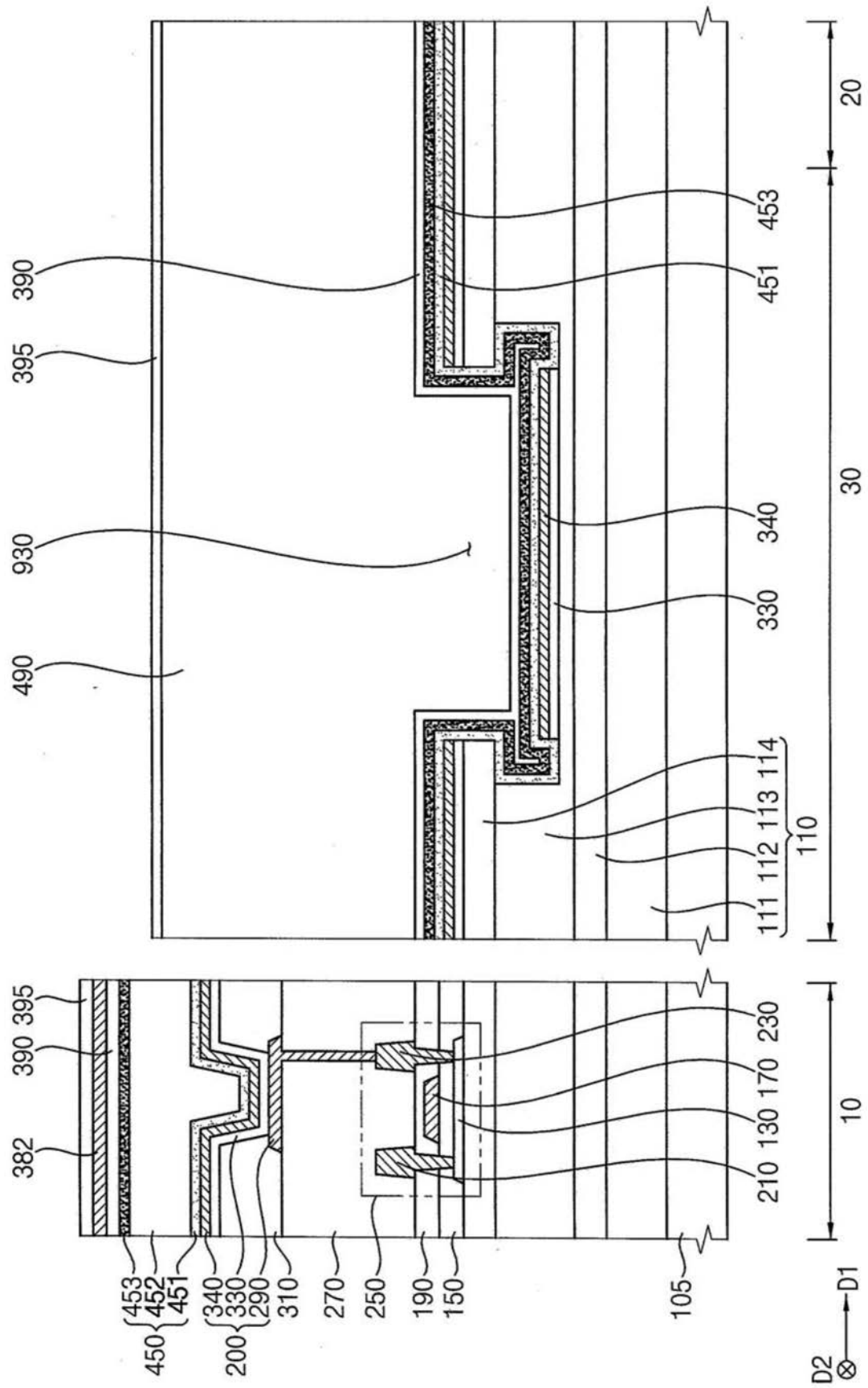


图18

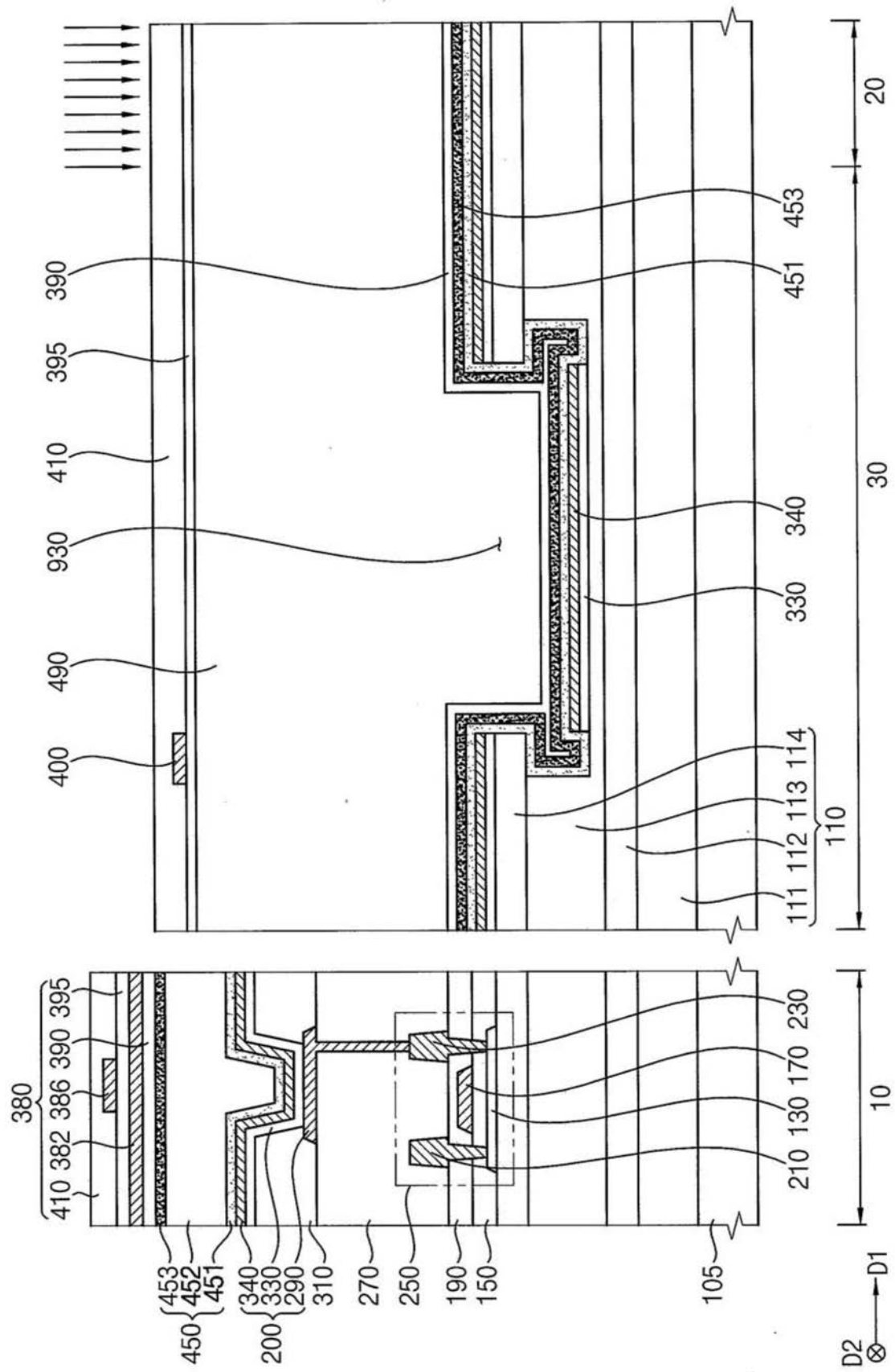


图19

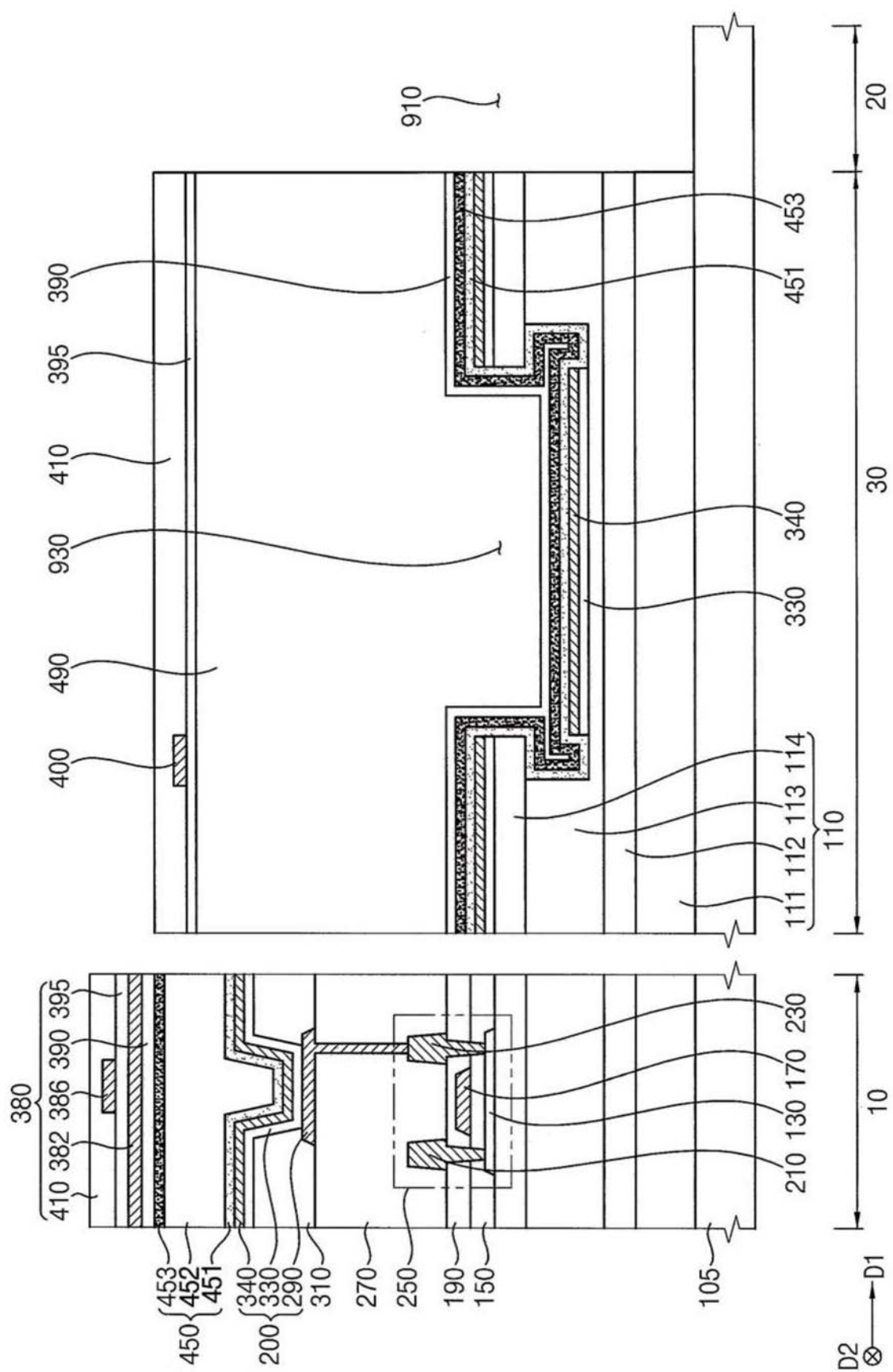


图20

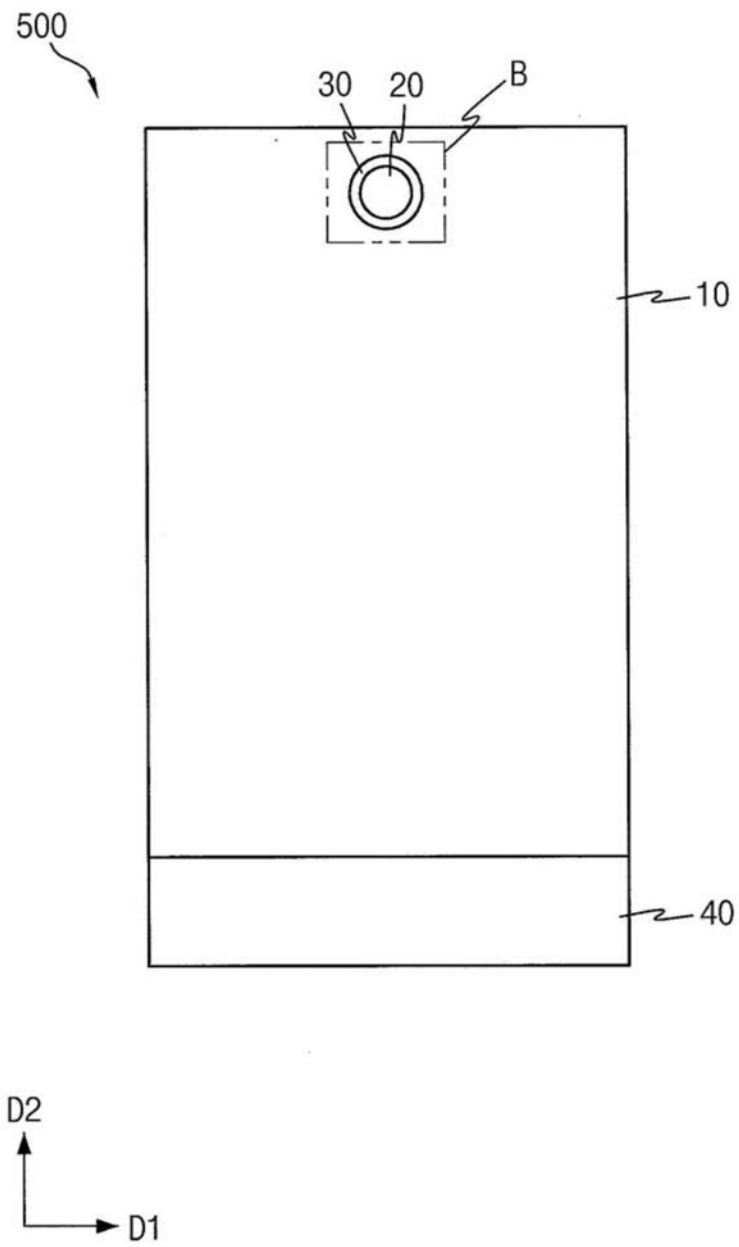


图21

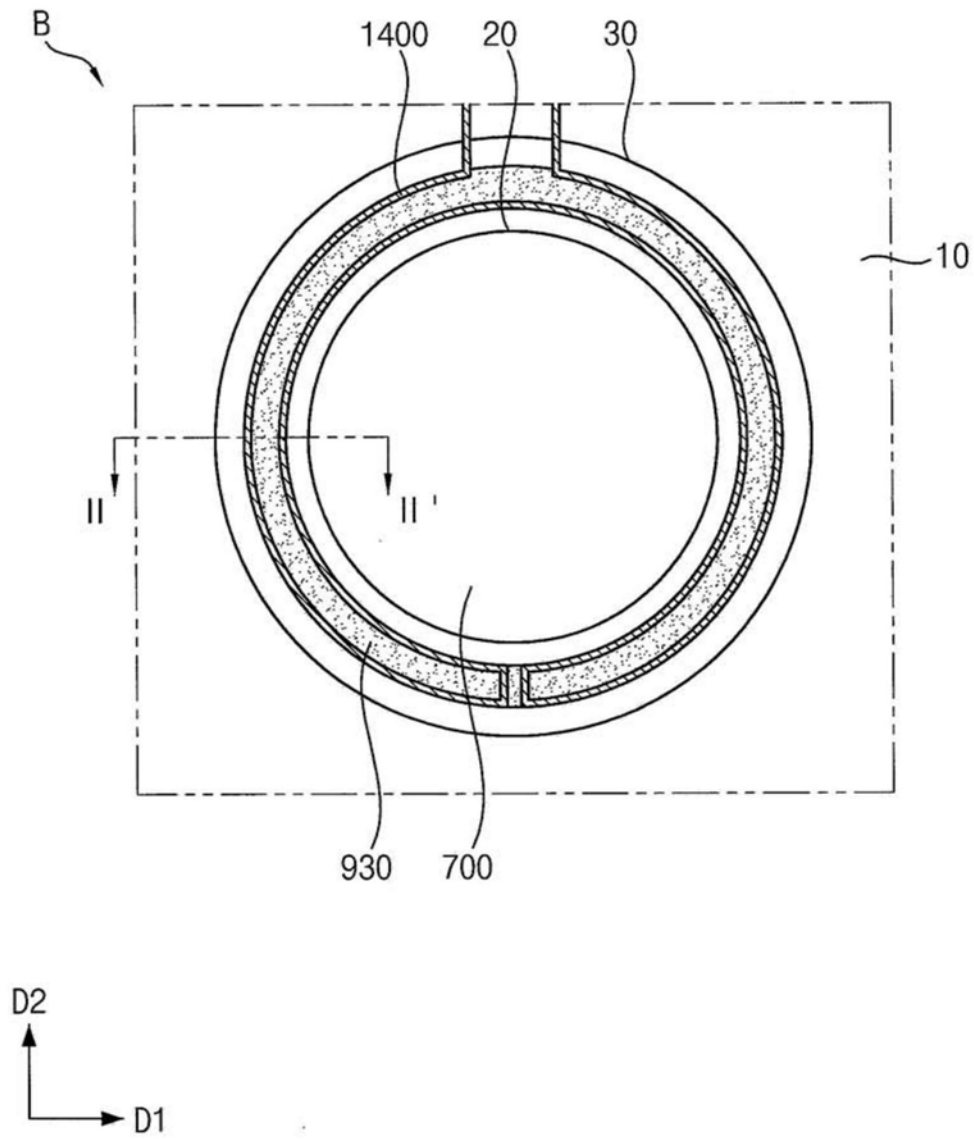


图22

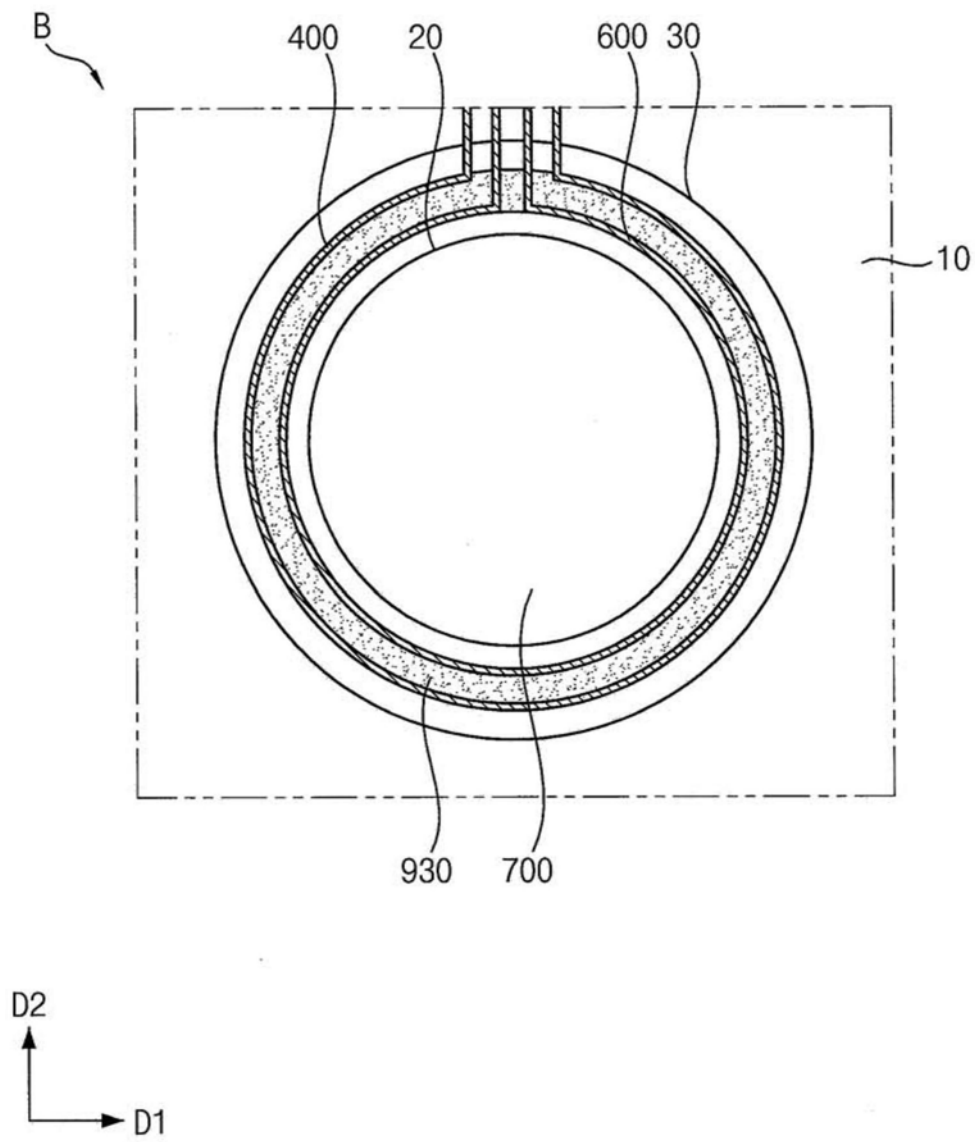


图23

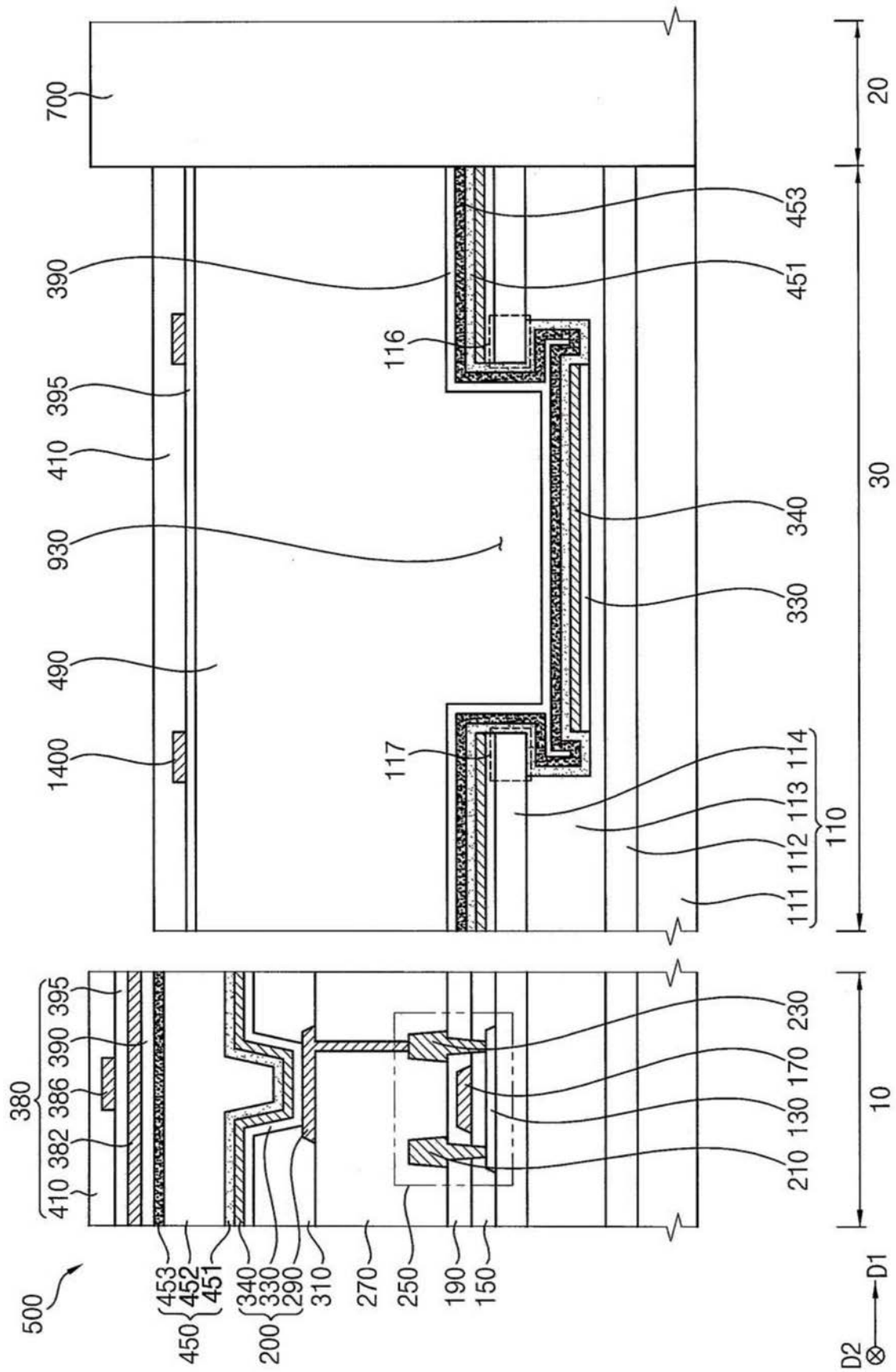


图24

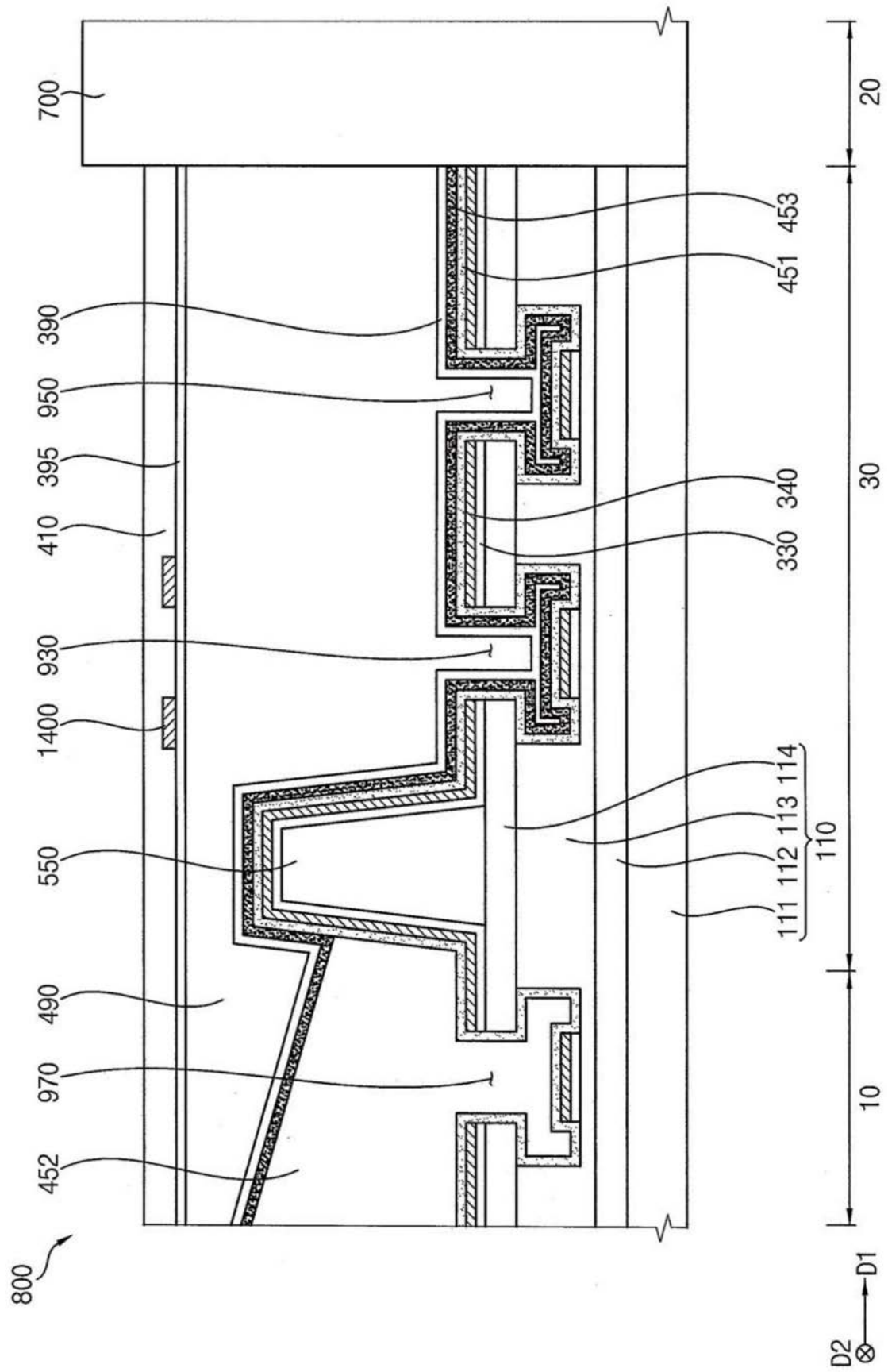


图25

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN111261676A	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN201911220577.2	申请日	2019-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	崔允瑄 崔原硕 全相炫		
发明人	崔允瑄 崔原硕 全相炫		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3276 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L27/3234 H01L51/0097		
优先权	1020180153568 2018-12-03 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，有机发光显示装置包括基底、发光结构、第一导电图案和功能模块。基底具有开口区域、围绕开口区域的外围区域以及围绕外围区域的显示区域，并且包括形成在外围区域中的具有扩展的下部分的第一凹槽以及形成在开口区域中的开口。发光结构位于显示区域中且在基底上。第一导电图案在外围区域中且在基底上与第一凹槽叠置。功能模块位于基底的开口中。

