(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107689389 A
(43)申请公布日 2018.02.13

(21)申请号 201710940712.5

(22)申请日 2013.12.20

(30)优先权数据
10-2013-0075522 2013.06.28 KR

(62)分案原申请数据
201310712007.1 2013.12.20

(71)申请人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 金刚铉 梁基燮 崔大正 崔乘烈 金汉熙 朴璟镇

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
H01L 51/52(2006.01)

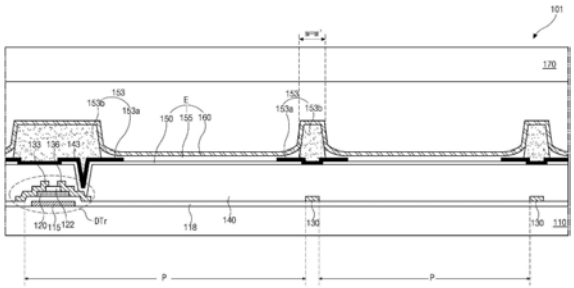
权利要求书5页 说明书9页 附图16页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置

(57)摘要

有机发光二极管显示装置。本发明提供了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。该有机发光二极管显示装置包括第一基板，其包括显示区域，其中，在显示区域中限定有多个像素区域；第一电极，所述第一电极位于第一基板之上并且位于多个像素区域中的每一个中；第一环岸，所述第一环岸位于第一电极的边缘上并且包括用于阻挡光的穿过的绝缘材料；第二环岸，所述第二环岸位于所述第一环岸上并且包括具有疏水性质的绝缘材料；位于第一电极以及第一环岸的一部分上的有机发光层；以及第二电极，所述第二电极位于所述有机发光层上并且覆盖显示区域的整个表面。



CN 107689389 A

1.一种有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置包括:

第一基板;

多条选通线和多条数据线,所述多条选通线和所述多条数据线彼此交叉以限定显示区域中的多个像素区域;

薄膜晶体管TFT,所述薄膜晶体管位于所述第一基板上并且位于所述多个像素区域中的每一个中;

第一电极,所述第一电极具有位于所述薄膜晶体管上的第一边缘部、第二边缘部和中心部;

环岸,所述环岸被设置在所述第一电极的所述第一边缘部和所述第二边缘部上;

有机发光层,所述有机发光层包括依次堆叠的空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光材料层EML和电子传输层ETL,所述有机发光层包括具有第一高度的中心区域以及位于所述第一电极的所述第一边缘部和所述第二边缘部上的具有第二高度的边缘区域;以及

第二电极,所述第二电极位于所述有机发光层上,

其中,所述有机发光层的中心区域与所述第一电极的中心部接触,并且所述有机发光层的边缘区域与所述环岸的侧表面接触。

2.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一高度小于所述第二高度。

3.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一电极的所述第二边缘部与所述数据线的边缘相邻,并且所述第一电极的所述第一边缘部连接到所述薄膜晶体管。

4.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第二边缘部上的所述环岸的宽度比所述第一边缘部上的所述环岸的宽度窄。

5.根据权利要求4所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一电极的所述第二边缘部上的所述环岸与所述数据线交叠,并且所述第一电极的所述第一边缘部上的所述环岸与所述薄膜晶体管交叠。

6.根据权利要求5所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一电极的所述第二边缘部上的所述环岸完全地覆盖所述数据线。

7.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述薄膜晶体管包括开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管连接到所述多条选通线中的一条和所述多条数据线中的一条,所述驱动薄膜晶体管连接到所述开关薄膜晶体管,并且其中,所述第一电极的所述第一边缘部连接到所述驱动薄膜晶体管。

8.根据权利要求7所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管中的每一个包括栅电极、半导体层、源电极和漏电极。

9.根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述半导体层包含氧化物半导体、非晶硅和多晶硅中的一种。

10.根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管的所述半导体层包括氧化物半导体层。

11.根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管的所述半导体层包括氧化物半导体层或多晶硅半导体层。

12.根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管中的每一个还包括覆盖所述半导体层的中部的蚀刻停止层，并且其中，所述源电极和所述漏电极在所述蚀刻停止层上彼此间隔开。

13.根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置还包括位于所述薄膜晶体管和所述第一电极之间的钝化层，并且所述钝化层具有漏极接触孔，其中，所述第一电极的所述第一边缘部通过所述漏极接触孔与所述薄膜晶体管的漏电极接触。

14.根据权利要求13所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述漏极接触孔与所述薄膜晶体管的半导体层的杂质掺杂区域交叠。

15.根据权利要求13所述的有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置还包括位于半导体层和所述漏电极之间的层间绝缘层，并且具有半导体接触孔，其中，所述漏电极通过所述半导体接触孔连接到所述半导体层，并且所述漏极接触孔与所述半导体接触孔交叠。

16.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述环岸包括遮光材料。

17.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述环岸包括第一环岸和位于所述第一环岸上的第二环岸，并且其中，所述第一环岸具有第一宽度，并且所述第二环岸具有小于所述第一宽度的第二宽度。

18.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其中，在所述有机发光层与所述第一电极的中心部之间不存在环岸材料的残留物。

19.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置还包括面对所述第一基板的第二基板或者与所述第二电极接触的包封膜。

20.一种有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包括：

第一基板；

多条选通线和多条数据线，所述多条选通线和所述多条数据线彼此交叉以限定显示区域中的多个像素区域；

薄膜晶体管TFT，所述薄膜晶体管位于所述第一基板上并且位于所述多个像素区域中的每一个中；

第一电极，所述第一电极具有位于所述薄膜晶体管上的第一边缘部、第二边缘部和中心部；

环岸，所述环岸被设置在所述第一电极的所述第一边缘部和所述第二边缘部上，所述第二边缘部上的所述环岸的宽度比所述第一边缘部上的所述环岸的宽度窄；

有机发光层，所述有机发光层位于所述第一电极上；以及

第二电极，所述第二电极位于所述有机发光层上。

21.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述有机发光层包括依次堆叠的空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光材料层EML和电子传输层ETL，并且包括具有第一高度的中心区域以及位于所述第一电极的所述第一边缘部和所述第二边缘部上的具有第二高度的边缘区域。

22.根据权利要求21所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述有机发光层的中心区域与所述第一电极的中心部接触，并且所述有机发光层的边缘区域与所述环岸的侧表面接

触。

23.根据权利要求21所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一高度小于所述第二高度。

24.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一电极的所述第二边缘部与所述数据线的边缘相邻,并且所述第一电极的所述第一边缘部连接到所述薄膜晶体管。

25.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第二边缘部上的所述环岸的宽度比所述第一边缘部上的所述环岸的宽度窄。

26.根据权利要求25所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一电极的所述第二边缘部上的所述环岸与所述数据线交叠,并且所述第一电极的所述第一边缘部上的所述环岸与所述薄膜晶体管交叠。

27.根据权利要求26所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一电极的所述第二边缘部上的所述环岸完全地覆盖所述数据线。

28.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述薄膜晶体管包括开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管连接到所述多条选通线中的一条和所述多条数据线中的一条,所述驱动薄膜晶体管连接到所述开关薄膜晶体管,并且其中,所述第一电极的所述第一边缘部连接到所述驱动薄膜晶体管。

29.根据权利要求28所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管中的每一个包括栅电极、半导体层、源电极和漏电极。

30.根据权利要求29所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述半导体层包含氧化物半导体、非晶硅和多晶硅中的一种。

31.根据权利要求29所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管的所述半导体层包括氧化物半导体层。

32.根据权利要求29所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管的所述半导体层包括氧化物半导体层或多晶硅半导体层。

33.根据权利要求29所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管中的每一个还包括覆盖所述半导体层的中部的蚀刻停止层,并且其中,所述源电极和所述漏电极在所述蚀刻停止层上彼此间隔开。

34.根据权利要求29所述的有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置还包括位于所述薄膜晶体管和所述第一电极之间的钝化层,并且所述钝化层具有漏极接触孔,其中,所述第一电极的所述第一边缘部通过所述漏极接触孔与所述薄膜晶体管的漏电极接触。

35.根据权利要求34所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述漏极接触孔与所述薄膜晶体管的半导体层的杂质掺杂区域交叠。

36.根据权利要求34所述的有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置还包括位于半导体层和所述漏电极之间的层间绝缘层,并且具有半导体接触孔,其中,所述漏电极通过所述半导体接触孔连接到所述半导体层,并且所述漏极接触孔与所述半导体接触孔交叠。

37.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述环岸包括遮光材料。

38.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述环岸包括第一环岸和位于所述第一环岸上的第二环岸，并且其中，所述第一环岸具有第一宽度，并且所述第二环岸具有小于所述第一宽度的第二宽度。

39.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置，其中，在所述有机发光层与所述第一电极的中心部之间不存在环岸材料的残留物。

40.根据权利要求20所述的有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置还包括面对所述第一基板的第二基板或者与所述第二电极接触的包封膜。

41.一种有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包括：

第一基板；

多条选通线和多条数据线，所述多条选通线和所述多条数据线彼此交叉以限定显示区域中的多个像素区域；

开关薄膜晶体管TFT和驱动薄膜晶体管TFT，所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管位于所述多个像素区域中的每一个中并且包括氧化物半导体层；

第一电极，所述第一电极具有位于所述薄膜晶体管上的第一边缘部、第二边缘部和中心部；

环岸，所述环岸被设置在所述第一电极的所述第一边缘部和所述第二边缘部上；

有机发光层，所述有机发光层包括具有第一高度的中心区域以及位于所述第一电极的所述第一边缘部和所述第二边缘部上的具有第二高度的边缘区域；以及

第二电极，所述第二电极位于所述有机发光层上。

42.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述有机发光层的中心区域与所述第一电极的中心部接触，并且所述有机发光层的边缘区域与所述环岸的侧表面接触。

43.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述有机发光层包括依次堆叠的空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光材料层EML和电子传输层ETL。

44.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述第一高度小于所述第二高度。

45.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述第一电极的所述第二边缘部与所述数据线的边缘相邻，并且所述第一电极的所述第一边缘部连接到所述驱动薄膜晶体管。

46.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述第二边缘部上的所述环岸的宽度比所述第一边缘部上的所述环岸的宽度窄。

47.根据权利要求46所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述第一电极的所述第二边缘部上的所述环岸与所述数据线交叠，并且所述第一电极的所述第一边缘部上的所述环岸与所述驱动薄膜晶体管交叠。

48.根据权利要求47所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述第一电极的所述第二边缘部上的所述环岸完全地覆盖所述数据线。

49.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述开关薄膜晶体管连接到所述多条选通线中的一条和所述多条数据线中的一条，并且所述驱动薄膜晶体管连接到所述开关薄膜晶体管，并且其中，所述第一电极的所述第一边缘部连接到所述驱动薄膜晶

体管。

50.根据权利要求49所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管中的每一个包括栅电极、半导体层、源电极和漏电极。

51.根据权利要求50所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述半导体层包含氧化物半导体、非晶硅和多晶硅中的一种。

52.根据权利要求50所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管的所述半导体层包括氧化物半导体层。

53.根据权利要求50所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管的所述半导体层包括氧化物半导体层或多晶硅半导体层。

54.根据权利要求50所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管中的每一个还包括覆盖所述半导体层的中部的蚀刻停止层，并且其中，所述源电极和所述漏电极在所述蚀刻停止层上彼此间隔开。

55.根据权利要求50所述的有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置还包括位于所述薄膜晶体管和所述第一电极之间的钝化层，并且所述钝化层具有漏极接触孔，其中，所述第一电极的所述第一边缘部通过所述漏极接触孔与所述薄膜晶体管的漏电极接触。

56.根据权利要求55所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述漏极接触孔与所述薄膜晶体管的半导体层的杂质掺杂区域交叠。

57.根据权利要求55所述的有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置还包括位于半导体层和所述漏电极之间的层间绝缘层，并且具有半导体接触孔，其中，所述漏电极通过所述半导体接触孔连接到所述半导体层，并且所述漏极接触孔与所述半导体接触孔交叠。

58.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述环岸包括遮光材料。

59.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，所述环岸包括第一环岸和位于所述第一环岸上的第二环岸，并且其中，所述第一环岸具有第一宽度，并且所述第二环岸具有小于所述第一宽度的第二宽度。

60.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，其中，在所述有机发光层与所述第一电极的中心部之间不存在环岸材料的残留物。

61.根据权利要求41所述的有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置还包括面对所述第一基板的第二基板或者与所述第二电极接触的包封膜。

有机发光二极管显示装置

[0001] 本申请是申请日为2013年12月20日、申请号为201310712007.1、发明名称为“有机发光二极管显示装置及其制造方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种有机发光二极管(OLED)显示装置，其可以被称为有机电致发光显示装置，并且更具体地，本公开涉及具有双层结构的环岸的OLED显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 新的平板显示装置的OLED显示装置具有高亮度和低驱动电压。OLED显示装置是自发光类型并且具有优异的视角、对比度、响应时间等等的特性。

[0004] 因此，OLED显示装置广泛地用于电视、监视器、移动电话等等。

[0005] OLED显示装置包括阵列元件和有机发光二极管。阵列元件包括连接到选通线和数据线的开关薄膜晶体管(TFT)、连接到开关TFT的驱动TFT和连接到驱动TFT的电源线。有机发光二极管包括连接到驱动TFT的有机发光二极管，并且进一步包括有机发光层和第二电极。

[0006] 在OLED显示装置中，来自有机发光层的光通过第一电极或第二电极以显示图像。其中光通过第二电极的顶发射型OLED显示装置在开口率方面存在优点。

[0007] 一般来说，利用荫罩通过热沉积方法形成有机发光层。然而，由于荫罩随着显示装置的尺寸的增大而变大使得荫罩下垂。结果，在较大的显示装置中的沉积均匀性方面存在问题。另外，由于在使用荫罩的热沉积方法中生成遮蔽效果，因此，难以制造高分辨率(例如，250PPI(每英寸像素)以上)的OLED显示装置。

[0008] 因此，已经提出了一种替代利用荫罩的热沉积方法的新方法。

[0009] 在该新方法中，利用液体释放设备或喷嘴涂敷设备将液相有机发光材料喷射或滴落在由壁围绕的区域中并且进行固化以形成有机发光层。

[0010] 图1A至图1C是示出制造OLED显示装置的步骤中的根据现有技术的OLED显示装置的示意性截面图并且示出了形成环岸并且通过喷射或滴落液相有机发光材料形成有机发光层的步骤。

[0011] 为了利用液体释放设备或喷嘴涂敷设备来喷射或滴落液相有机发光材料，需要形成在第一电极上并且围绕像素区域的环岸以防止液相有机发光材料溢流到邻近的像素区域中。因此，在形成有机发光层之前在第一电极的边缘上形成环岸。

[0012] 这时，环岸由具有疏水性质的材料形成。疏水环岸防止了具有亲水性质的液相有机发光材料形成在环岸上并由于液体释放设备或喷嘴涂敷设备的错位或有机发光材料的过量而导致溢流到邻近的像素区域中。

[0013] 如图1A中所示，环岸可以由掩蔽处理形成，掩蔽处理包括在具有疏水性质的有机绝缘材料被施加到其上第一电极50形成在各像素区域P处的基板10的整个表面之后使用暴露掩模91的曝光步骤以及显影步骤。

[0014] 这里，使用暴露掩模91的曝光步骤可以包括照射几百mW/cm^{2}的高勒克斯UV光。

[0015] 随着显示装置的尺寸的增大，显示装置的基板更大，并且由于不能够一次将整个大尺寸基板暴露给光而在大尺寸基板上执行扫描型曝光。

[0016] 此外，与一次将基板暴露给光的处理相比，扫描型曝光降低了每单位时间的产率。为了防止产率降低，在扫描型曝光中，使用了几百mW/cm^{2}的高勒克斯UV光以替代通常在曝光步骤中使用的几十mW/cm^{2}的通常的UV光。

[0017] 当执行利用高勒克斯UV光的曝光步骤时，扫描速度是通常的UV光的几倍至几十倍。因此，每单位时间的曝光步骤的处理时间减少，并且每单位时间的产率增加。

[0018] 然而，当由利用高勒克斯UV光的扫描型曝光设备80将几百mW/cm^{2}的高勒克斯UV光照射到有机绝缘材料层52时，来自扫描型曝光设备80的光会由信号线30或金属材料的电极(未示出)反射或者由曝光设备80的台93反射并且即使光的量很少，光也会到达像素区域P的中心部。这里，有机绝缘材料层52具有疏水性质。

[0019] 因此，如图1B中所示，在对暴露于光的图1A的有机绝缘材料层52进行显影之后，沿着像素区域P的边界形成环岸53，并且具有疏水性质的有机绝缘材料剩余物54剩余在像素区域P的中心部处并且处于第一电极50上。有机绝缘材料剩余物54可以被称为有机绝缘材料剩余层。

[0020] 同时，因为由于曝光步骤期间的反射光导致延长了拖尾，因此环岸53具有大于设计宽度w1的宽度w1’。

[0021] 接下来，如图1C中所示，通过将液相有机发光材料从液体释放设备95喷射或滴落到由环岸53围绕的像素区域P中，像素区域P被填充有有机发光材料。利用热对有机发光材料进行干燥和固化以形成有机发光层55。

[0022] 然而，由于剩余物54具有疏水性质，因此剩余物54阻止了液相有机发光材料在喷射或滴落液相有机发光材料时在像素区域P中扩散。因此，如图1C和是示出现有技术的OLED显示装置中的一个像素区域的图的图2中所示，在疏水的环岸53周围没有形成有机发光层55，或者疏水的环岸53周围的有机发光层的一部分具有比其它区域中的部分更薄的厚度。因此，在像素区域P的边缘中显示了较暗的图像。另外，OLED显示装置由于厚度差而很快地劣化，并且OLED显示装置的寿命也缩短。

[0023] 此外，如上所述，由于环岸53具有大于所设计的宽度w1的宽度w1’，因此有机发光层55的面积减小，并且开口率降低。

[0024] 本申请要求2013年6月28日在韩国提交的韩国专利申请No.10-2013-0075522，通过引用将其整体并入这里，如在此完全引用一样。

发明内容

[0025] 因此，本发明涉及一种OLED显示装置，其基本上避免了由于现有技术的限制和缺陷导致的一个或多个问题。

[0026] 在随后的描述中将会部分地阐述本发明的额外的优点、目的和特征，并且部分优点、目的和特征对于已经研究过下面所述的本领域技术人员来说将是显而易见的，或者部分优点、目的和特征将通过本发明的实践来知晓。通过在给出的描述及其权利要求以及附图中特别地指出的结构可以实现并且获得本发明的目的和其它的优点。

[0027] 根据本发明，如这里具体实施和广泛描述的，一种有机发光二极管显示装置包括第一基板，其包括显示区域，其中，在显示区域中限定有多个像素区域；第一电极，所述第一电极位于第一基板之上并且位于多个像素区域中的每一个中；第一环岸，所述第一环岸位于第一电极的边缘上并且包括阻挡光的穿过的绝缘材料；第二环岸，所述第二环岸位于所述第一环岸上并且包括具有疏水性质的绝缘材料；位于第一电极以及第一环岸的一部分上的有机发光层；以及第二电极，所述第二电极位于所述有机发光层上并且覆盖显示区域的整个表面。

[0028] 在另一方面，一种制造有机发光二极管显示装置的方法包括：在第一基板上形成第一电极，该第一基板包括显示区域，该显示区域包括多个像素区域，第一电极形成在多个像素区域中的每一个中；在第一电极的边缘上形成第一环岸，该第一环岸包括阻止光的穿过的绝缘材料并且具有第一宽度；在第一环岸上形成第二环岸，该第二环岸包括具有疏水性质的绝缘材料并且具有小于第一宽度的第二宽度；在多个像素区域中的每一个中在第一电极以及第一环岸的由第二环岸围绕的部分上形成有机发光层；以及在有机发光层上形成第二电极，该第二电极覆盖显示区域的整个表面。

[0029] 将理解的是，本发明的前述一般性描述和下面的详细描述是示例性和说明性的并且意在提供如权利要求所记载的本发明的进一步说明。

附图说明

[0030] 附图被包括进来以提供本发明的进一步理解，并且被并入本申请且构成本申请的一部分，示出了本发明的实施方式，并且与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中：

[0031] 图1A至图1C是示出制造OLED显示装置的步骤中的根据现有技术的OLED显示装置的示意性截面图。

[0032] 图2是示出现有技术的OLED显示装置中的一个像素区域的图。

[0033] 图3是OLED显示装置的一个像素区域的电路图。

[0034] 图4是根据本发明的实施方式的OLED显示装置的示意性截面图。

[0035] 图5是根据本发明的一个修改实施方式的OLED显示装置的示意性截面图。

[0036] 图6是根据本发明的另一修改实施方式的OLED显示装置的示意性截面图。

[0037] 图7是示出OLED显示装置被驱动时的根据本发明的OLED显示装置中的一个像素区域的图。

[0038] 图8A至图8H是示出根据本发明的实施方式的OLED显示装置的制造过程的截面图。

具体实施方式

[0039] 现在将详细参考在附图中示出其示例的优选实施方式。

[0040] 图3是OLED显示装置的一个像素区域的电路图。

[0041] 如图3中所示，OLED显示装置在每个像素区域P中包括开关薄膜晶体管(TFT)STr、驱动TFT DTr、存储电容器StgC和发光二极管E。

[0042] 在基板(未示出)上，形成有沿着第一方向的选通线GL和沿着第二方向的数据线DL。选通线GL和数据线DL彼此交叉以限定像素区域P。用于将电源电压提供给发光二极管E的电源线PL形成为与数据线DL平行并且与数据线DL隔开。

[0043] 开关TFT STr连接到选通线GL和数据线DL并且驱动TFT DTr和存储电容器StgC连接到开关TFT STr和电源线PL。发光二极管E连接到驱动TFT DTr。

[0044] 发光二极管E的第一电极连接到驱动TFT DTr的漏电极，并且发光二极管E的第二电极接地。

[0045] 当开关TFT STr由通过选通线GL施加的选通信号接通时，来自数据线DL的数据信号被施加到驱动TFT DTr的栅电极和存储电容器StgC的电极。当驱动TFT DTr由数据信号接通时，电流被从电源线PL提供到发光二极管E。结果，发光二极管E发光。在该情况下，当驱动TFT DTr被接通时，从电源线PL施加到发光二极管E的电流的电平被确定为使得发光二极管E能够产生灰阶。存储电容器StgC用于在开关TFT STr关断时保持驱动TFT DTr的栅电极的电压。因此，即使开关TFT STr被关断，从电源线PL施加到发光二极管E的电流的电平也被保持到下一帧。

[0046] 图4是根据本发明的实施方式的OLED显示装置的示意性截面图。为了解释的方便起见，定义了其中形成有驱动TFT DTr的驱动区域、其中形成有发光二极管E的像素区域P以及其中形成有开关TFT(未示出)的开关区域(未示出)。

[0047] 如图4中所示，本发明的OLED显示装置101包括其中形成有驱动TFT DTr、开关TFT(未示出)和发光二极管E的第一基板110以及用于包封的第二基板170。第二基板170可以是无机绝缘膜或有机绝缘膜。

[0048] 选通线(未示出)和数据线130形成在第一基板110上。选通线和数据线130彼此交叉以限定像素区域P。用于将电压提供给发光二极管E的电源线(未示出)形成为与数据线130平行并且隔开。

[0049] 在各像素区域P中，开关TFT连接到选通线和数据线130，并且驱动TFT DTr和存储电容器连接到开关TFT和电源线。

[0050] 驱动TFT DTr包括栅电极115、栅极绝缘层118、氧化物半导体层120、蚀刻停止层122、源电极133和漏电极136。栅极绝缘层118覆盖栅电极115，并且氧化物半导体层120布置在栅极绝缘层118上。氧化物半导体层120对应于栅电极115。蚀刻停止层122覆盖氧化物半导体层120的中心。源电极133和漏电极136布置在蚀刻停止层122上并且彼此隔开。源电极133和漏电极136分别接触氧化物半导体层120的两端。虽然未示出，但是开关TFT具有与驱动TFT DTr基本上相同的结构。

[0051] 在图4中，驱动TFT DTr和开关TFT中的每一个包括氧化物半导体材料的氧化物半导体层120。或者，如图5中所示，驱动TFT DTr和开关TFT中的每一个可以包括栅电极213、栅极绝缘层218、包括本征非晶硅的有源层220a和杂质掺杂非晶硅的欧姆接触层220b的半导体层220、源电极233和漏电极236。在图4和图5中，驱动TFT DTr具有其中栅电极115或213位于最下层的底栅极结构。

[0052] 同时，驱动TFT DTr和开关TFT中的每一个可以具有其中半导体层位于最下层的顶栅极结构。即，如图6中所示，驱动TFT DTr和开关TFT中的每一个可以包括位于第一基板310上的半导体层313，其包括本征多晶硅的有源区域313a和位于有源区域313a的两侧的杂质掺杂区域313b；栅极绝缘层316；栅电极320，其对应于半导体层313的有源区域313a；层间绝缘层323，其具有半导体接触孔325，该半导体接触孔暴露半导体层313的杂质掺杂区域313b；以及源电极333和漏电极336，其通过半导体接触孔325分别连接到杂质掺杂区域

313b。

[0053] 与底栅极结构TFT相比，顶栅极结构TFT要求层间绝缘层323。在顶栅极结构TFT中，选通线(未示出)形成在栅极绝缘层316上，并且数据线(未示出)形成在层间绝缘层323上。

[0054] 再次参考图4，包括暴露驱动TFT DTr的漏电极136的漏极接触孔143的钝化层140形成在驱动TFT DTr和开关TFT上。例如，钝化层140可以由有机绝缘材料(例如，光活性丙烯)形成，以具有平坦的顶表面。

[0055] 通过漏极接触孔143接触驱动TFT DTr的漏电极136的第一电极150形成在钝化层140上并且分离地形成在各像素区域P中。

[0056] 第一电极150由具有相对较高的功函数(例如，大约4.8eV至5.2eV)的导电材料形成。例如，第一电极150可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料形成以用作阳极。

[0057] 具有双层结构的环岸153(其包括第一环岸153a和第二环岸153b)沿着像素区域P的边界形成在第一电极150上。环岸153与第一电极150的边缘交叠从而由环岸153暴露第一电极150的中心。

[0058] 例如，作为下层的第一环岸153a可以由具有相对较高的光吸收率并且阻止光的穿过的绝缘材料(例如，铬氧化物(CrOx))形成。第一环岸153a具有第一宽度。第二环岸153b布置在第一环岸153a上并且具有小于第一宽度的第二宽度w'。第二环岸153b可以由具有疏水性质的有机材料形成。有机材料可以包括含氟(F)的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和聚四氟乙烯中的至少一种。

[0059] 在包括双层结构的环岸153(其包括阻止光的穿过并且具有第一宽度的第一环岸153a和具有疏水性质和第二宽度w'的第二环岸153b)的OLED显示装置101中，由于当通过利用具有高勒克斯UV光的扫描型曝光设备执行曝光步骤而形成第二环岸153b时光没有由位于第一环岸153a下面的诸如选通线、数据线130和电源线的金属材料的信号线或者曝光设备的台反射，因此在形成环岸153之后，疏水残留物几乎没有残留在第一电极150上。

[0060] 因此，当喷射或滴落液相有机发光材料时，液相有机发光材料能够在由环岸153围绕的像素区域P中很好地扩散。

[0061] 此外，由于第二环岸153b具有小于第一环岸153a的第一宽度的第二宽度w'并且第二宽度w'对应于设计宽度w(其包括考虑实际曝光处理的误差范围)，因此，与包括具有较大的尾的图1C的环岸53的现有技术的OLED显示装置相比，改进了本发明的OLED显示装置的开口率。

[0062] 将在下面更详细地描述形成环岸153的方法。

[0063] 在由具有双层结构的环岸153围绕的各像素区域P中形成有机发光层155。有机发光层155包括位于各像素区域P中的红、绿和蓝光发光材料。

[0064] 通过形成有机发光材料层并且固化有机发光材料层来形成有机发光层155。通过利用液体释放设备或喷嘴涂敷设备涂敷(即，喷射或滴落)液相有机发光材料来形成有机发光材料层。

[0065] 参考图4至图7，图7是示出OLED显示装置被驱动时的根据本发明的OLED显示装置中的一个像素区域的照片，在包括具有双层结构的环岸153的OLED显示装置101中，有机发光层155形成为在各像素区域P处在由环岸153围绕的区域的整个表面中具有均匀的厚度。基本上，有机发光层155在由第一环岸153a围绕的区域中具有均匀的厚度。

[0066] 这是由于在第一电极150上没有疏水残留物而使得液相有机发光材料很好地扩散。

[0067] 图4示出了单层有机发光层155。或者，为了改进发光效率，有机发光层155可以具有多层结构。例如，有机发光层155可以包括堆叠在作为阳极的第一电极150上的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。有机发光层155可以是空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层的四层结构或者可以是空穴传输层、发光材料层和电子传输层的三层结构。

[0068] 第二电极160形成在有机发光层155上并且覆盖第一基板110的显示区域的整个表面。第二电极160由具有相对较低的功函数的金属材料形成，所述金属材料例如为铝(Al)、诸如铝钕(AlNd)的Al合金、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)或铝镁合金(AlMg)。第二电极160用作阴极。

[0069] 第一电极150、有机发光层155和第二电极160构成发光二极管E。

[0070] 熔块材料或密封剂的密封图案(未示出)形成在第一基板110或第二基板170的边缘上。第一和第二基板110和170利用密封图案附接在一起。第一基板110与第二基板170之间的空间具有真空状态或惰性气体状态。第二基板170可以是柔性塑料基板或玻璃基板。

[0071] 或者，第二基板170可以是接触第二电极160的膜。在该情况下，膜型第二基板由粘附层附接到第二电极160。

[0072] 另外，有机绝缘膜或无机绝缘膜可以形成在第二电极160上作为覆盖层。在该情况下，有机绝缘膜或无机绝缘膜用作包封膜而没有第二基板170。

[0073] 下面，将参考附图描述制造OLED显示装置的方法。图8A至图8H是示出根据本发明的实施方式的OLED显示装置的制造过程的截面图。主要描述具有双层结构的环岸。

[0074] 如图8A中所示，选通线(未示出)、数据线130和电源线(未示出)形成在第一基板110上。另外，连接到选通线和数据线130的开关TFT(未示出)以及连接到开关TFT和电源线的驱动TFT DTr分别形成在开关区域(未示出)以及驱动区域中。

[0075] 如上所述，开关TFT和驱动TFT DTr中的每一个具有包括图4的栅电极115或图5的栅电极213作为最下层的底栅极型TFT或者包括图6的半导体层313作为最下层的顶栅极型TFT。底栅极型TFT包括图4的氧化物半导体层120或者包括有源层220a和欧姆接触层220b的图5的非晶硅半导体层220，并且顶栅极型TFT包括图6的多晶硅半导体层313。

[0076] 这里，开关TFT和驱动TFT DTr可以是包括氧化物半导体层的底栅极型TFT。因此，驱动TFT DTr的栅电极115形成在第一基板110上，栅极绝缘层118形成在栅电极115上，并且氧化物半导体层120形成在栅极绝缘层118上对应于栅电极115。蚀刻停止层122形成在氧化物半导体层120上并且覆盖氧化物半导体层120的中心，源电极133和漏电极136形成在蚀刻停止层122上并且彼此隔开。

[0077] 接下来，有机绝缘材料(例如，光活性亚克力)涂敷在开关TFT和驱动TFT DTr上并且被图案化以形成具有平坦的顶表面并且包括漏极接触孔143的钝化层140。通过漏极接触孔143暴露驱动TFT DTr的漏电极136。

[0078] 接下来，具有相对较高的功函数的透明导电材料沉积在钝化层140上并且被图案化以形成第一电极150。第一电极150通过漏极接触孔143接触驱动TFT DTr的漏电极136并且分离地位于各像素区域P中。例如，透明导电材料可以是铟锡氧化物(ITO)。

[0079] 接下来，如图8B中所示，具有相对较高的光吸收率并且阻止光的穿过的无机绝缘材料(例如，铬氧化物(CrOx))沉积在第一电极150和钝化层140上并且被图案化，从而形成第一环岸153a。第一环岸153a对应于像素区域P的边界并且与第一电极150的边缘交叠。第一环岸153a具有第一宽度。

[0080] 如图8C中所示，有机绝缘材料层152形成在第一环岸153以及第一电极150上。例如，有机绝缘材料层152可以通过将有机绝缘材料施加到第一基板110的基本上整个表面来形成。有机绝缘材料有利地可以具有光敏性质和疏水性质。有机绝缘材料可以包括包含氟(F)的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和聚四氟乙烯中的至少一种。

[0081] 包括光透射区域TA和光阻挡区域BA的曝光掩模191布置在有机绝缘材料层152上，并且包括100至990mW/cm^2的高勒克斯UV光的扫描型曝光设备195布置在曝光掩模191上。通过将高勒克斯UV光选择性地照射到有机绝缘材料层152来利用扫描型曝光设备195扫描有机绝缘材料层152，从而执行曝光处理。

[0082] 有机绝缘材料层152的对应于曝光掩模191的光透射区域TA的部分暴露于UV光，并且有机绝缘材料层152的对应于光阻挡区域BA的部分没有暴露于UV光。这里，有机绝缘材料层152被示出为具有负型光敏性质，利用该负型光敏性质使得在显影处理之后剩余有机绝缘材料层152的暴露部分。或者，有机绝缘材料层152可以具有正型光敏性质，并且这时，光透射区域TA和光阻挡区域BA的位置被互换。

[0083] 这时，通过曝光掩模191的光透射区域TA到达有机绝缘材料层152的高勒克斯UV光通过有机绝缘材料层152并且朝向有机绝缘材料层152下面的元件前进。然而，UV光被由具有较高的光吸收率并且阻止光的穿过的绝缘材料形成的第一环岸153a阻挡，并且通过有机绝缘材料层152的UV光被阻止入射到第一环岸153a下面的元件上。

[0084] 更具体地，第一环岸153a可以具有与用于形成图8D的第二环岸153b的曝光掩模191的光透射区域TA相同的形状，并且第一环岸153a可以具有大于图8D的第二环岸153b的第二宽度的第一宽度。光透射区域TA可以具有与图8D的第二环岸153b的第二宽度基本上相同的宽度。

[0085] 因此，高勒克斯UV光可以仅照射到有机绝缘材料层152的对应于图8D的第二环岸153b的部分。此外，由于第一环岸153a具有大于曝光掩模191的光透射区域TA的宽度的第一宽度，因此通过光透射区域TA照射的高勒克斯UV光在穿过有机绝缘材料层152之后入射到第一环岸153a上并且没有入射到其它区域上。

[0086] 这时，由于第一环岸153吸收光并且阻止了光的穿过，因此没有UV光通过第一环岸153a。

[0087] 因此，即使高勒克斯UV光照射到用于形成图8D的第二环岸153b的有机绝缘材料层152，UV光也没有到达有机绝缘材料层152下面反射光的金属材料的选通线、数据线130和电源线或者其上布置有第一基板110的扫描型曝光设备195的台，并且没有由上述元件反射的光。此外，在由上述元件反射之后，没有光入射到像素区域P中的第一电极150上的有机绝缘材料层152的底表面上。

[0088] 接下来，如图8D中所示，第二环岸153b通过对暴露于光的图8C的有机绝缘材料层152进行显影和移除来在第一环岸153a上形成第二环岸153b。第二环岸153b具有小于第一环岸153a的第一宽度的第二宽度。第二环岸153b被布置在第一环岸153a的边缘处。

[0089] 这里，接触第一电极150的图8C的有机绝缘材料层152被完全地移除，并且因此，在第一电极150上没有疏水残留物。因此，用于形成图8H的有机发光层155的液相有机发光材料在被喷射或滴落时很好地扩散。

[0090] 此外，第二环岸153b没有由于周围反射的UV光而具有尾，并且具有与设计的宽度基本上相等的第二宽度。

[0091] 同时，第一环岸153a具有薄于第二环岸153b的厚度。

[0092] 接下来，如图8E中所示，在形成了具有双层结构的环岸153之后，通过利用液体释放设备199或喷嘴涂敷设备(未示出)将液相有机发光材料喷射在像素区域P中由环岸153围绕的区域(更具体地，由第二环岸153b围绕的区域)来在暴露在第二环岸153b的侧表面外侧的第一电极150和第一环岸153a上形成有机发光材料层154。

[0093] 即使有机发光材料层由于液体释放设备199或喷嘴涂敷设备的错位而被喷射或滴落在第二环岸153b上，有机发光材料也由于第二环岸153b具有疏水性质而集中到像素区域P的中心。另外，即使喷射或滴落了过量的有机发光材料，有机发光材料也由于第二环岸153b的疏水性质而没有流过第二环岸153b。

[0094] 此外，由于疏水残留物没有存在于第一电极150上，因此液相有机发光材料在第一电极150上很好地扩散。此外，有机发光材料层154由于第二环岸153b具有小于第一环岸153a的第二宽度而形成在第一环岸153a上，并且有机发光材料在被喷射或滴落时集中在像素区域P的中心。因此，防止了有机发光材料层154的厚度在第二环岸153b周围变厚。

[0095] 因此，有机发光材料层154在由第一环岸153a围绕的像素区域P中具有平坦的顶表面和均匀的厚度而没有厚度的偏差。由第一环岸153a围绕的像素区域P对应于图像显示给观看者的有效发光区域，并且有效发光区域大于包括图1C的环岸53的现有技术的OLED显示装置。因此增加了开口率。

[0096] 接下来，如图8F中所示，通过执行固化处理，图8E的有机发光材料层154中的溶剂和潮气被移除，使得有机发光层155形成在像素区域P中。

[0097] 这里，有机发光层155具有单层结构。或者，通过改进发光效率，有机发光层155可以具有可以通过与单层结构的方法相同的方法形成的多层结构或者可以通过沉积方法形成在显示区域的整个表面中。例如，有机发光层155可以包括堆叠在作为阳极的第一电极150上的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。有机发光层155可以是空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层的四层结构或者空穴传输层、发光材料层和电子传输层的三层结构。

[0098] 接下来，如图8G中所示，通过沉积具有相对较低的功函数的金属材料来在有机发光层155上形成第二电极160。第二电极160形成在显示区域的整个表面上。金属材料包括Al、诸如AlNd的Al合金、Ag、Mg、Au和AlMg。

[0099] 如上所述，第一电极150、有机发光层155和第二电极160构成了发光二极管E。

[0100] 接下来，如图8H中所示，在第一基板110或第二基板170的边缘上形成密封图案(未示出)之后，第一基板110和第二基板170在真空状态或惰性气体状态下附接在一起，从而制造了OLED显示装置。或者，由熔块材料、有机绝缘材料或具有透明度和粘附性质的聚合物材料形成的粘合密封件(未示出)形成在第一基板110的整个表面上，并且然后第一基板110和第二基板170附接在一起。如上所述，替代第二基板170，可以使用无机绝缘膜或有机绝缘膜

来进行包封并且可以通过粘合层来附接。

[0101] 在本发明的OLED显示装置中，由于环岸具有阻挡光的穿过并且具有第一宽度的第一环岸和具有疏水性质和小于第一宽度的第二宽度的第二环岸的双层结构，因此即使使用利用高勒克斯UV光的扫描型曝光设备形成环岸，疏水残留物也几乎没有剩余在第一电极上。

[0102] 因此，液相有机发光材料在被喷射或滴落时在由环岸围绕的像素区域中良好地扩散。

[0103] 此外，有机发光层在像素区域中具有均匀的厚度，并且防止了有机发光层被劣化，从而延长了装置的寿命。

[0104] 此外，其中有机发光层具有平坦的顶表面(即，均匀厚度)的有效发光区域由于第二环岸的小于第一宽度的第二宽度而增大。结果，改进了OLED显示装置的开口率。

[0105] 对于本领域技术人员来说显而易见的是，在不偏离本发明的精神或范围的情况下能够在本发明中进行各种修改和变化。因此，本发明意在涵盖本发明的修改和变化，只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

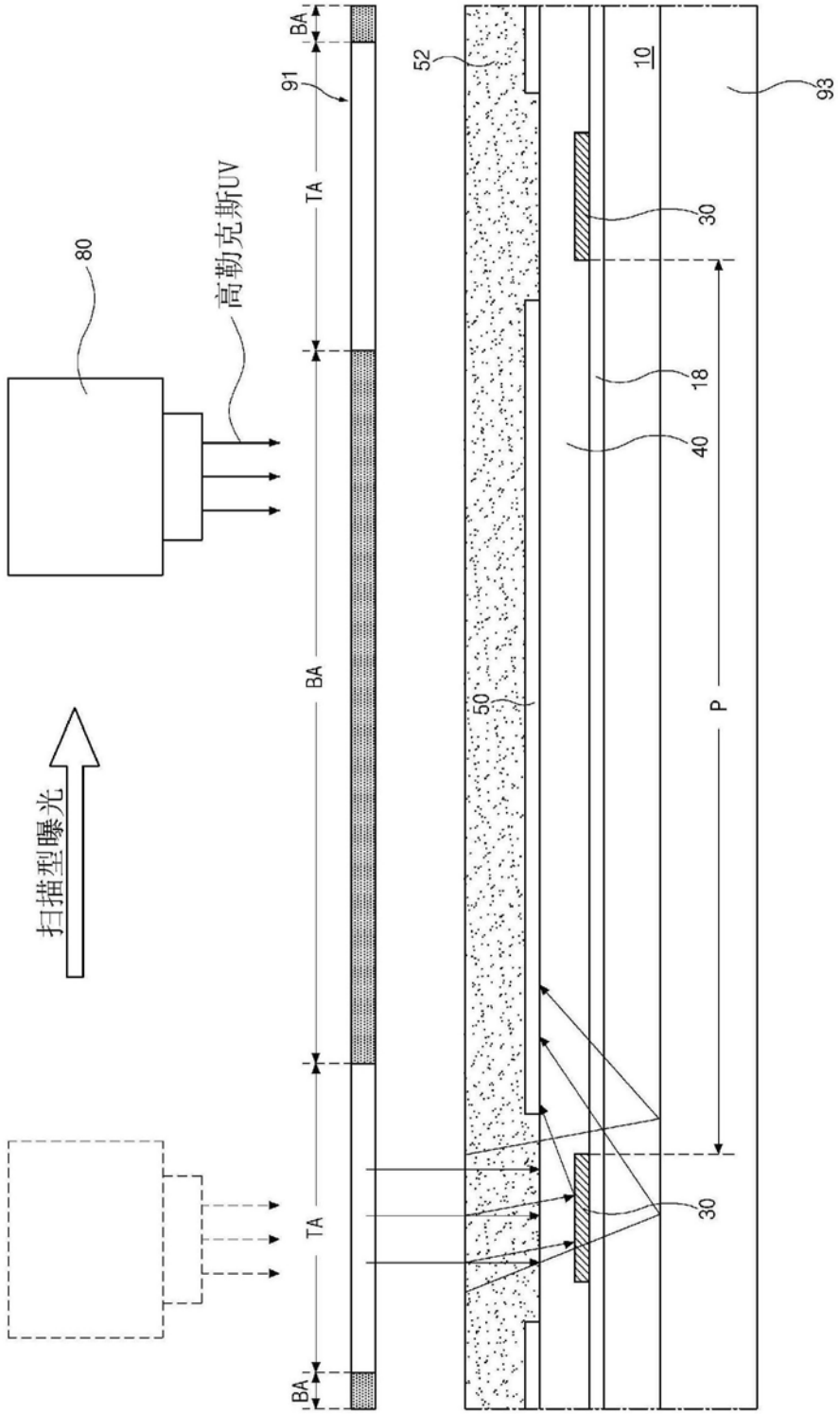


图1A

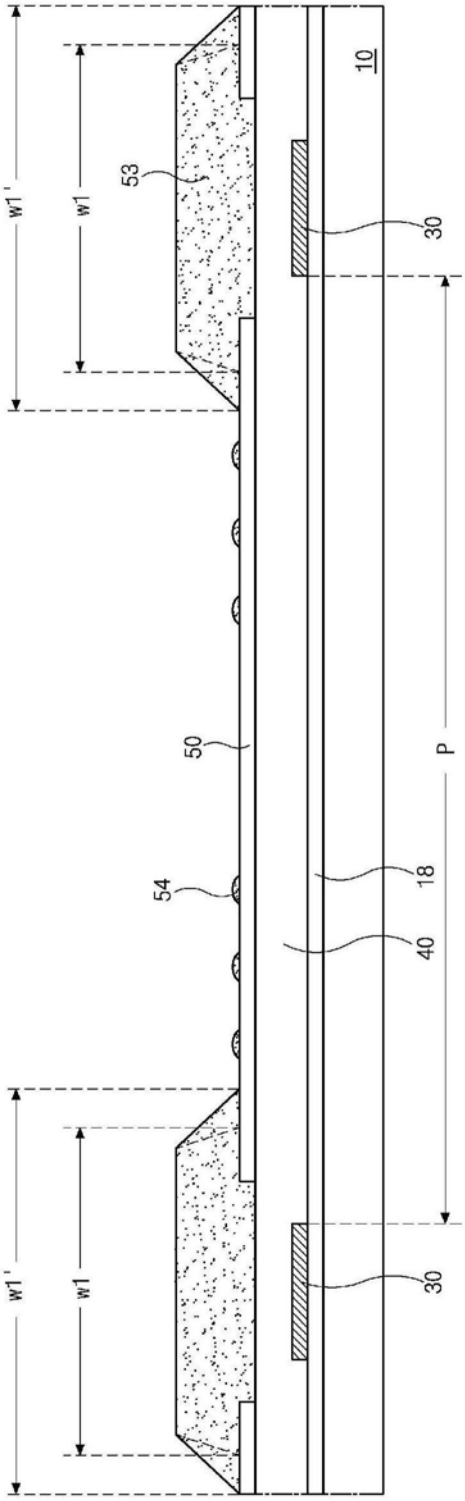


图1B

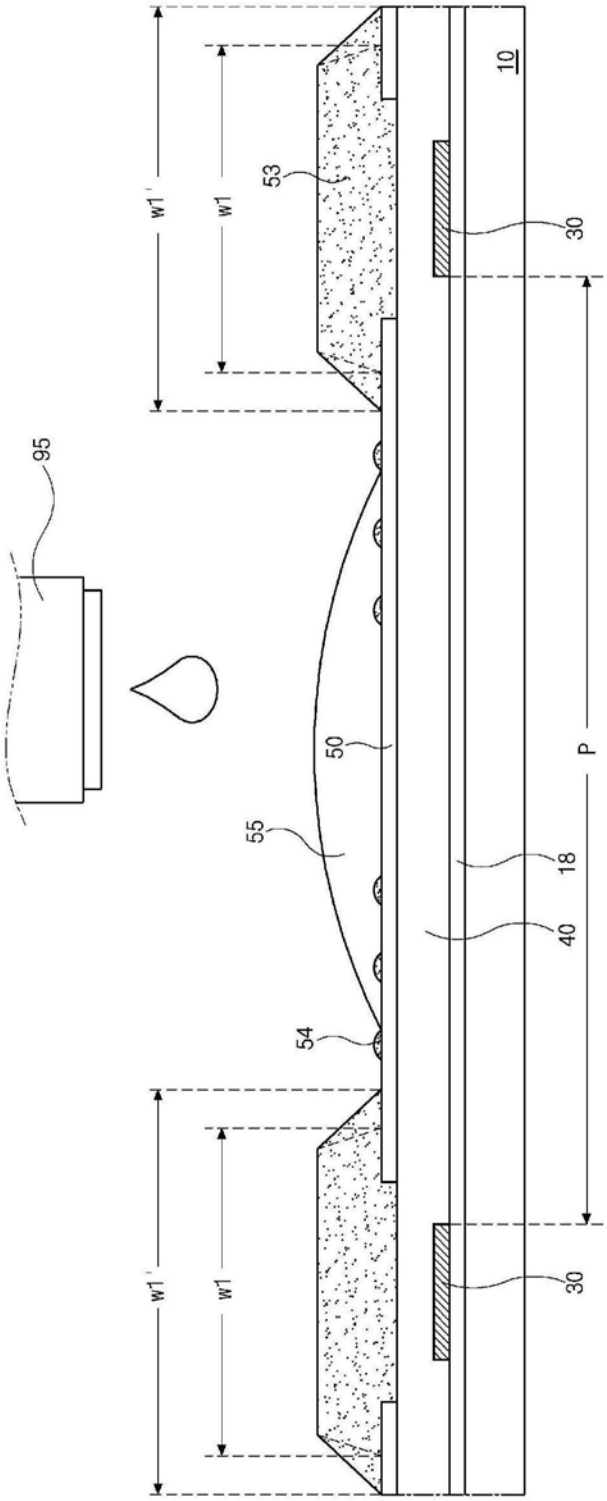


图1C

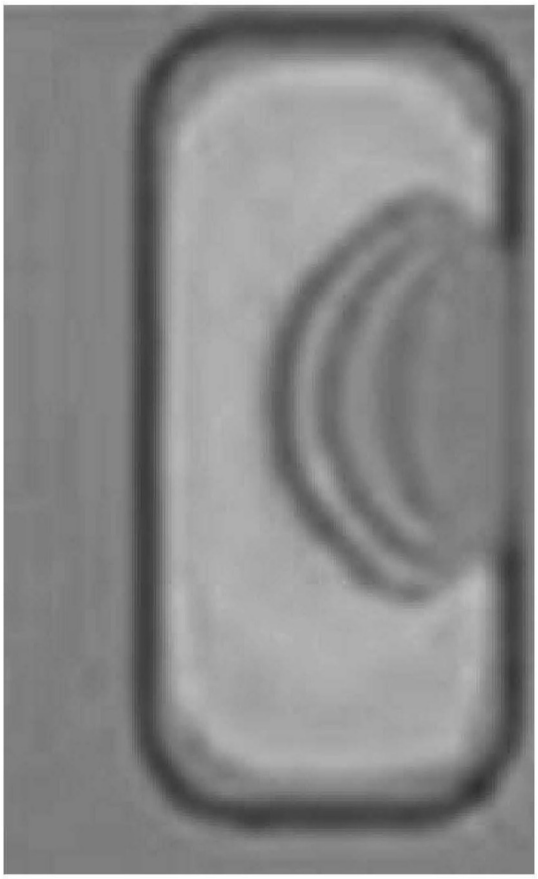


图2

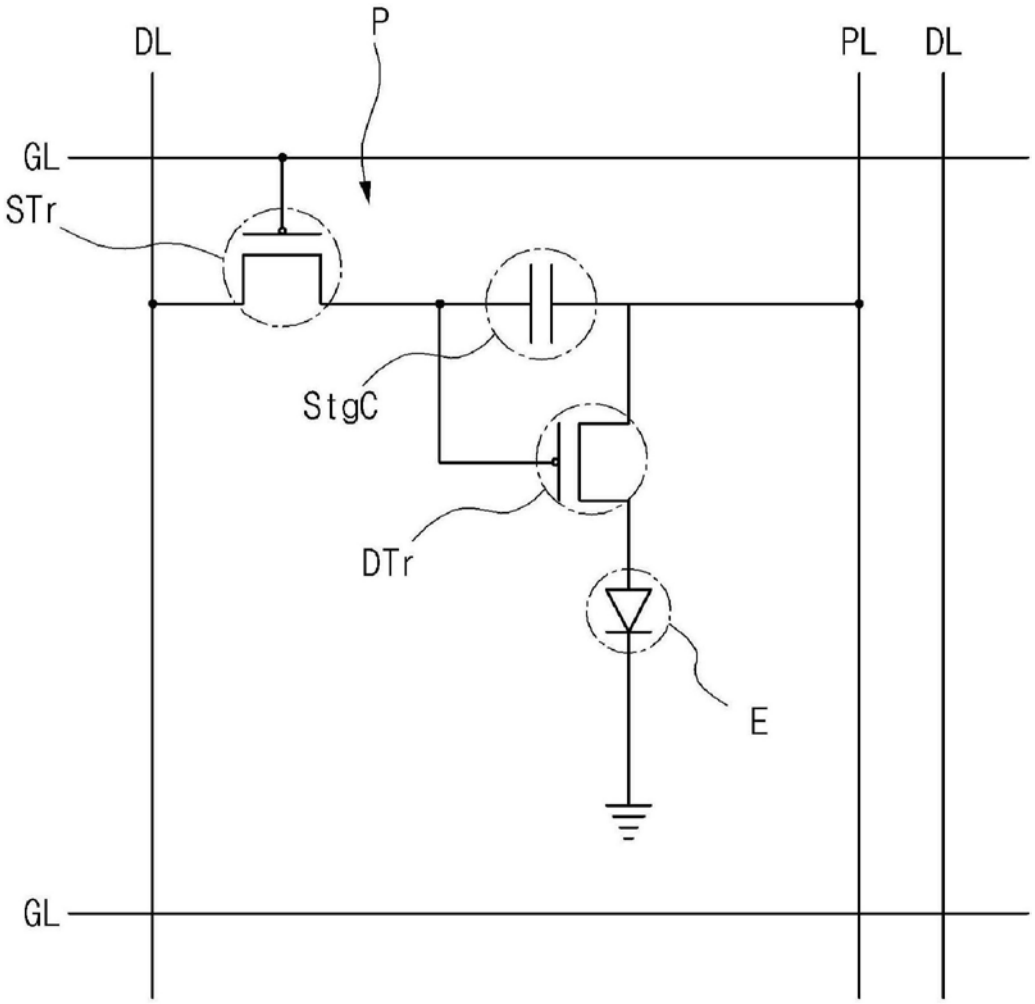


图3

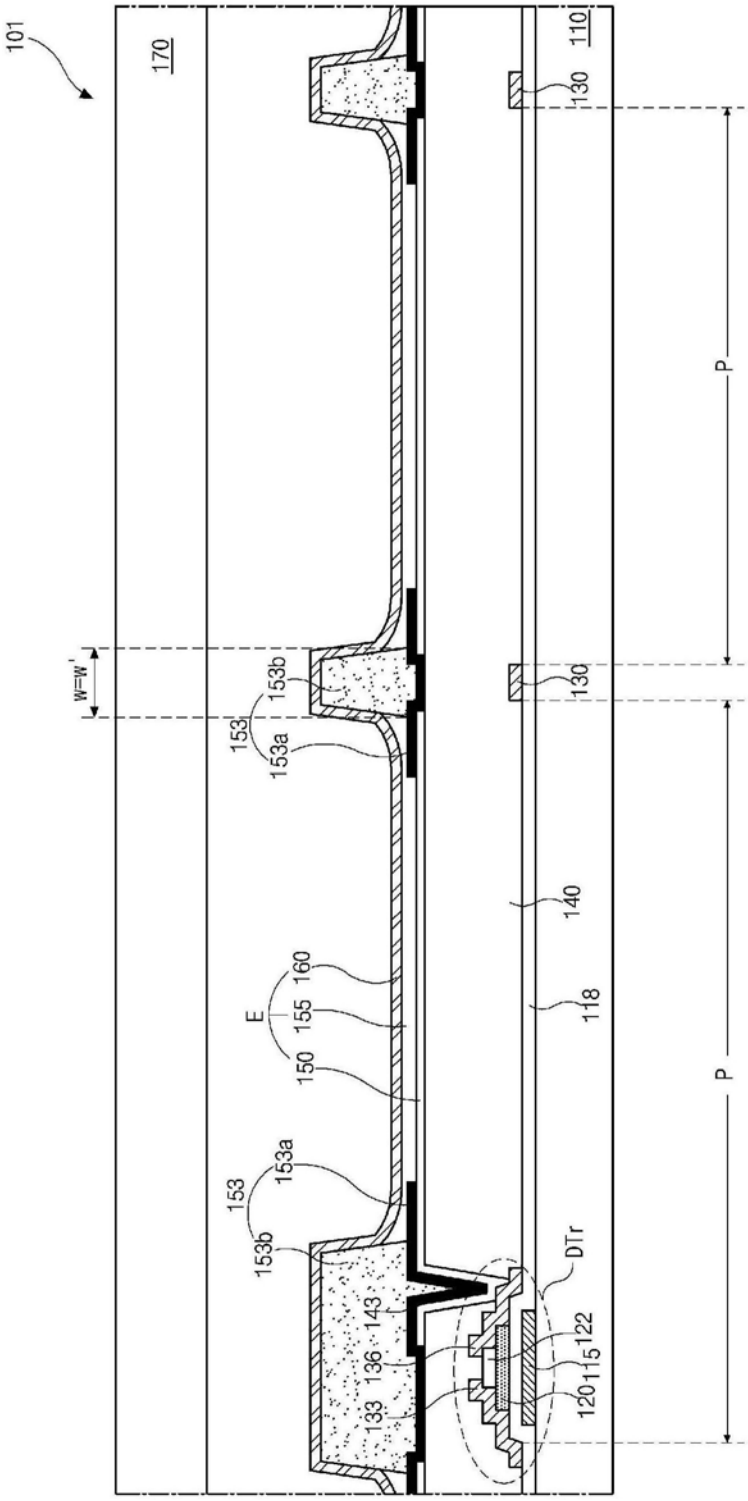

101
170
110
130
P
W=W'
153b
153
153a
140
160
E
155
150
118
DTr
143
136
133
122
115
120

图4

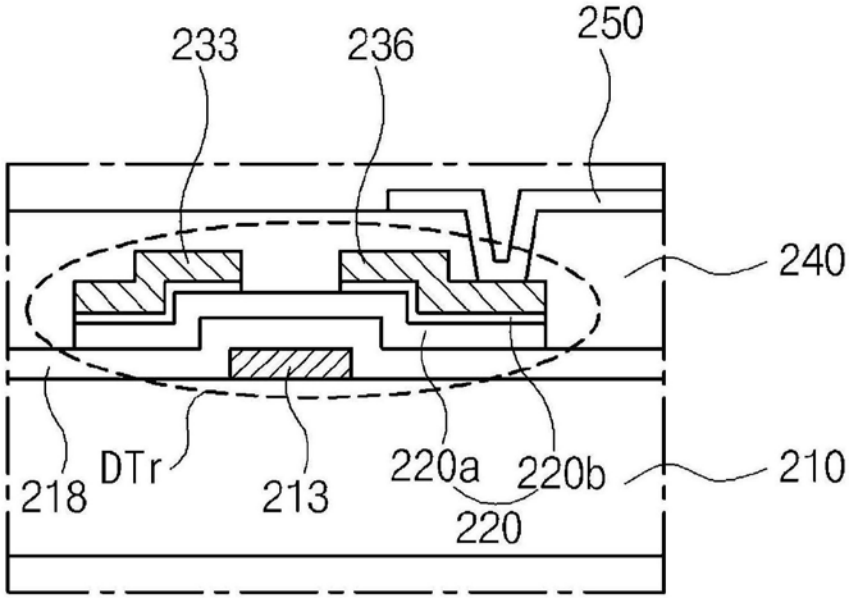

233
236
250
240
218
DTr
213
220a
220b
220
210

图5

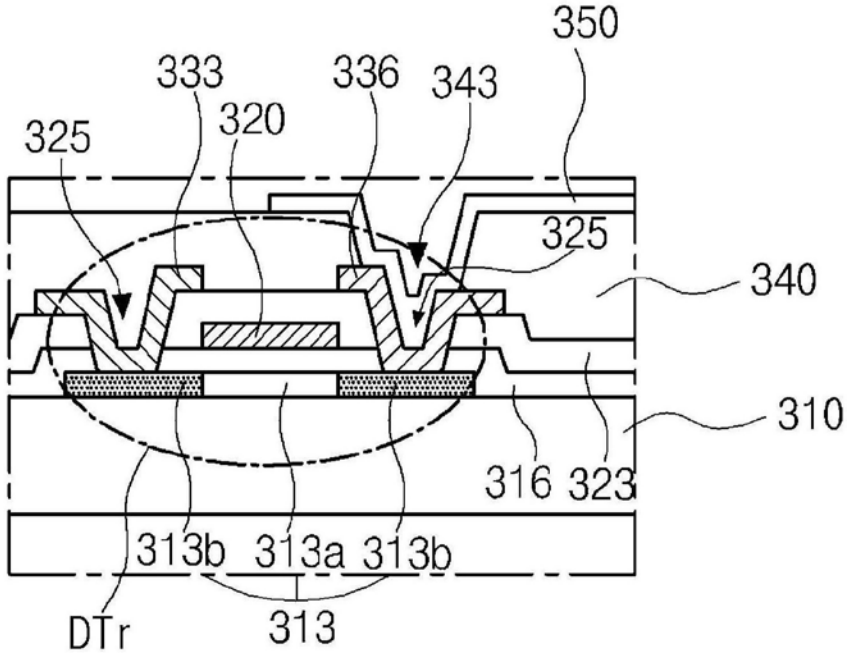

350
333
336
343
320
325
325
340
310
316
323
313b
313a
313b
DTr
313

图6

图7

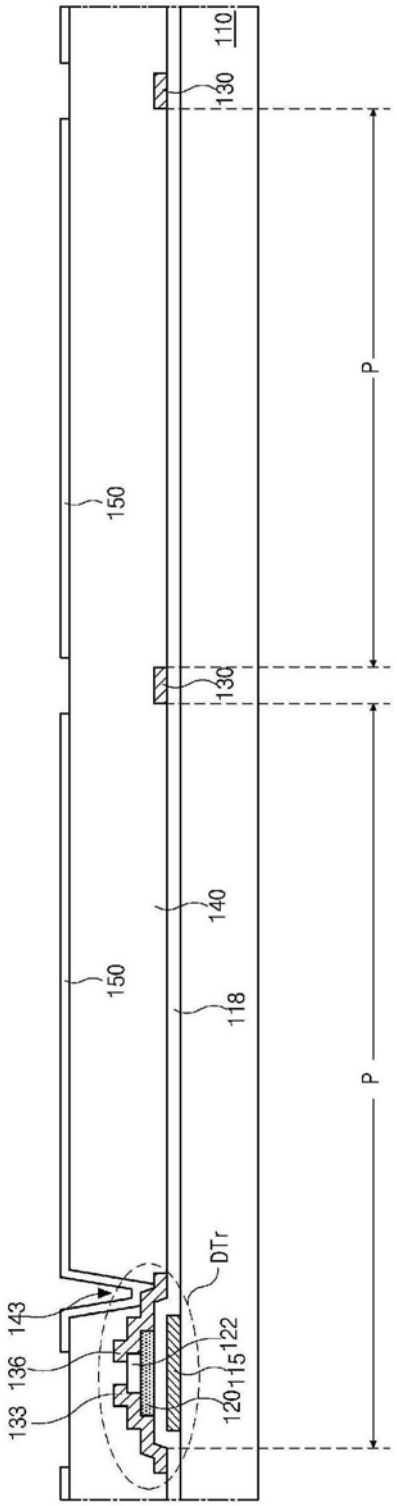


图8A

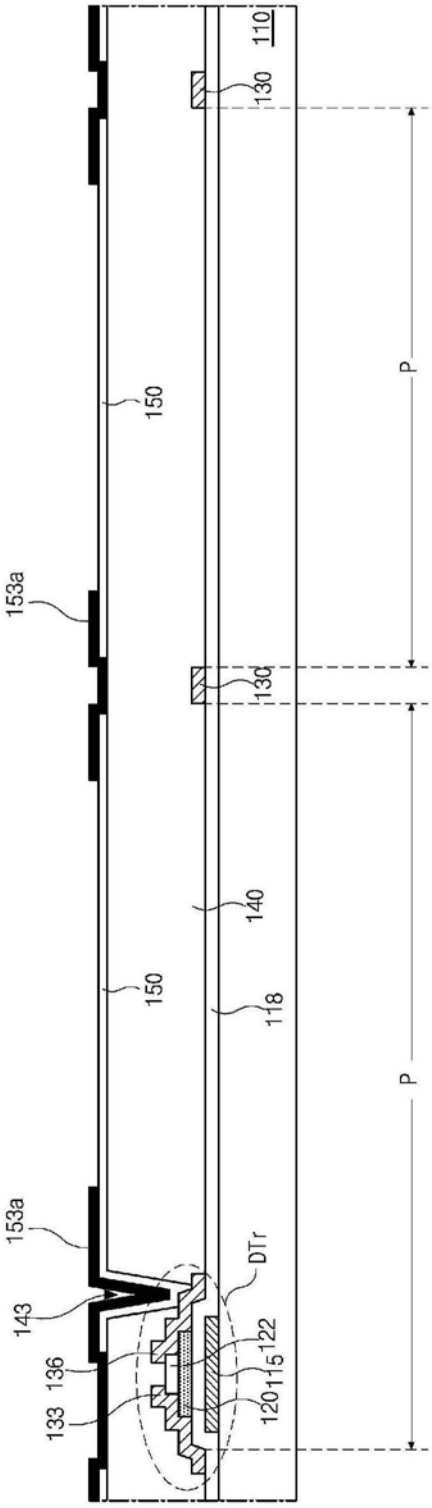

110
130
150
P
153a
130
140
150
118
P
153a
DTr
143
122
136
115
133
120

图8B

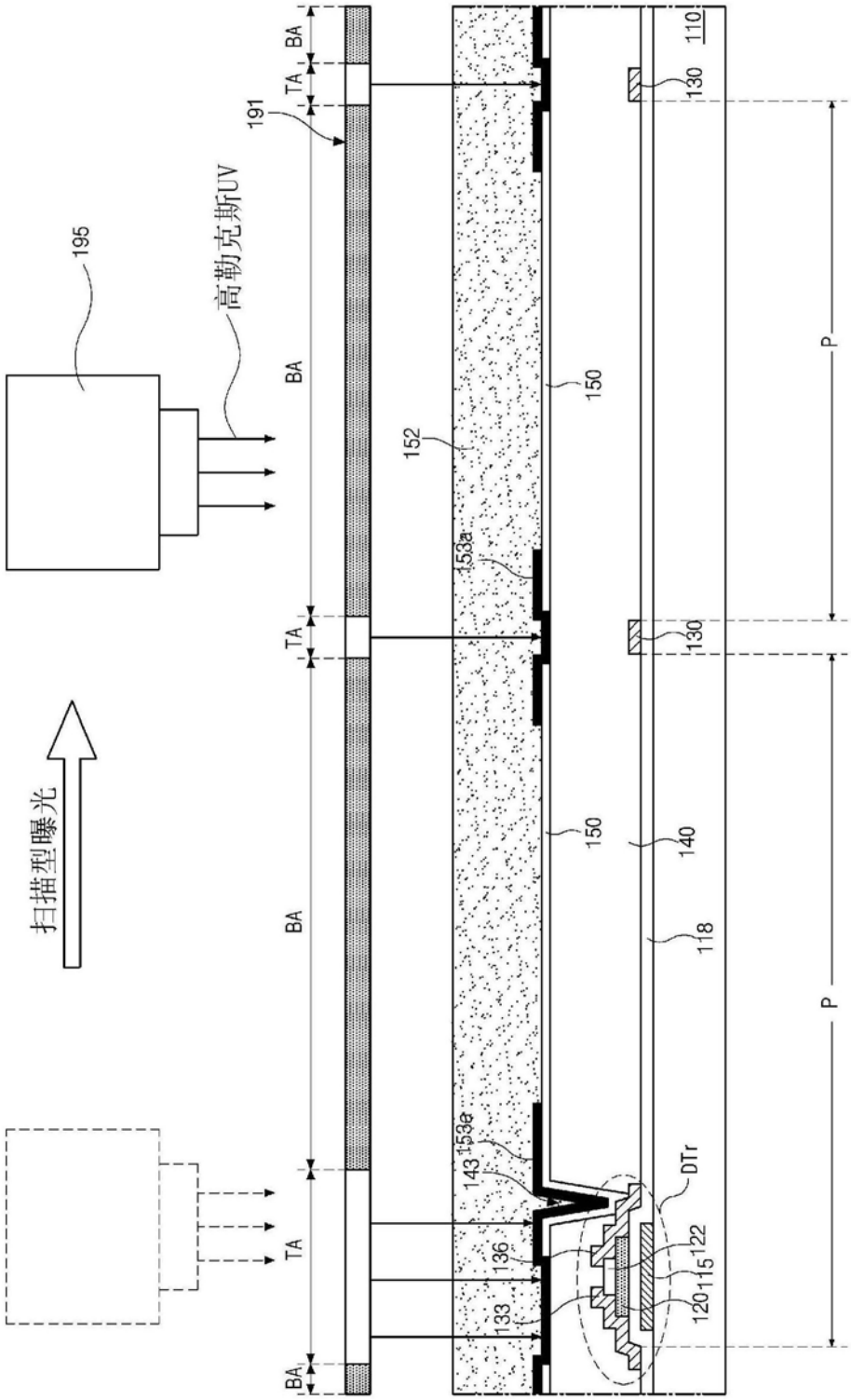

195
高勒克斯UV
191
扫描型曝光
BA
TA
BA
TA
BA
TA
BA
152
153a
153a
150
150
130
130
110
140
118
P
P
143
136
133
DTr
122
115
120

图8C

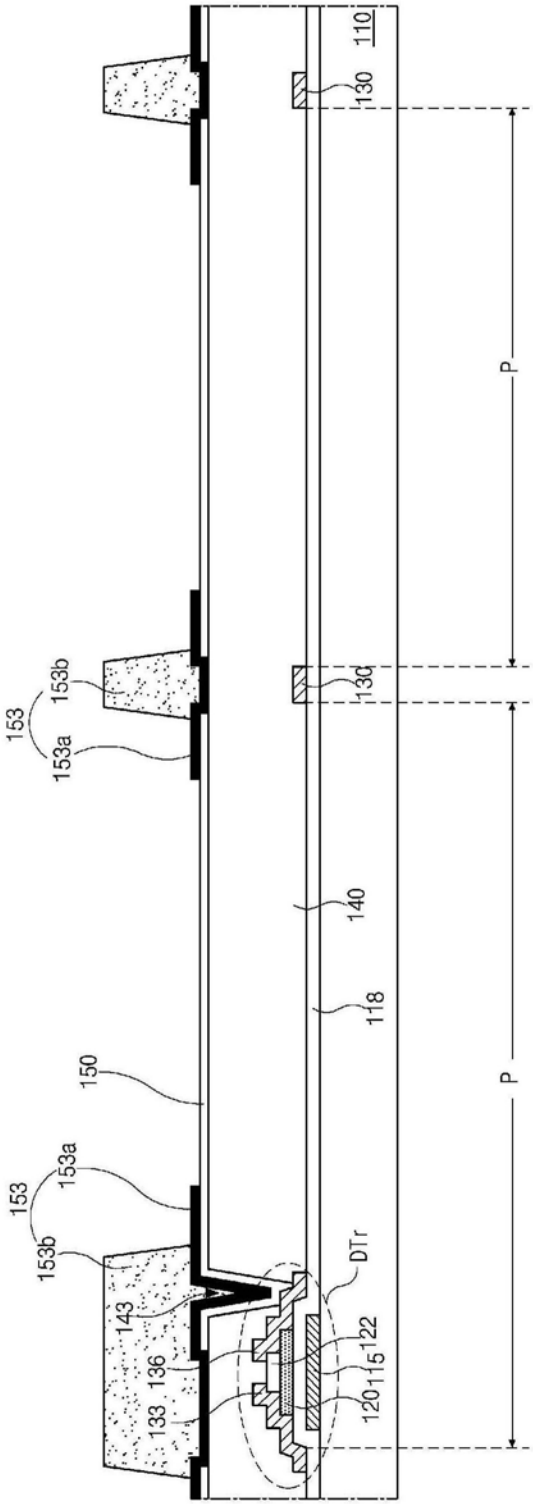

153
153b
153a
150
153a
153
153b
143
136
133
DTr
122
115
120
118
140
130
130
110
P
P

图8D

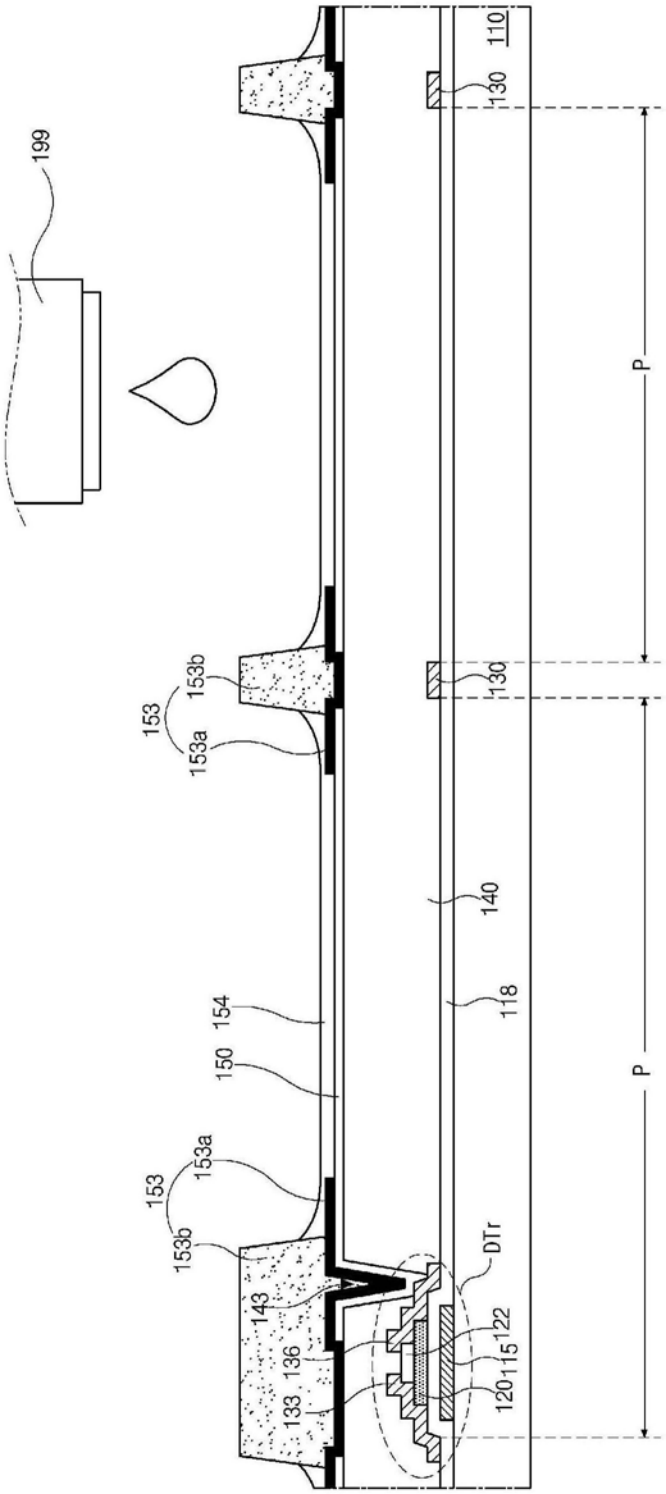

199
110
130
P
153b
153
153a
130
140
118
154
150
P
153a
153
153b
DTr
143
122
136
115
133
120

图8E

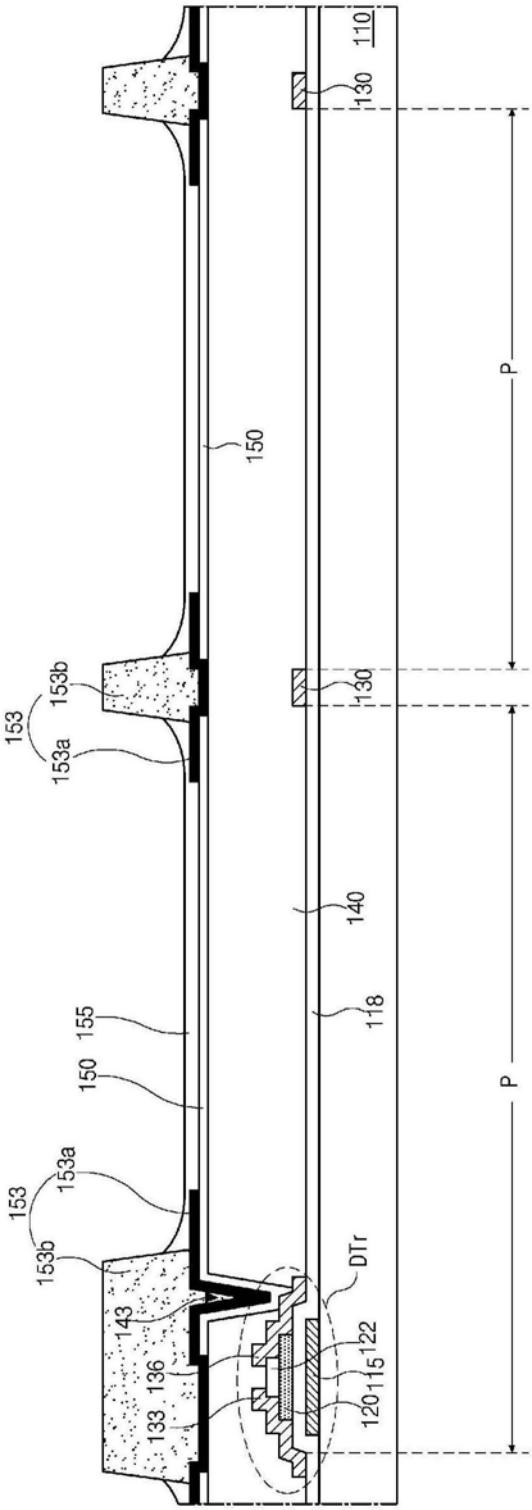

110
130
P
150
153b
153
153a
130
140
118
155
150
P
153a
153
153b
DTr
143
122
136
115
133
120

图8F

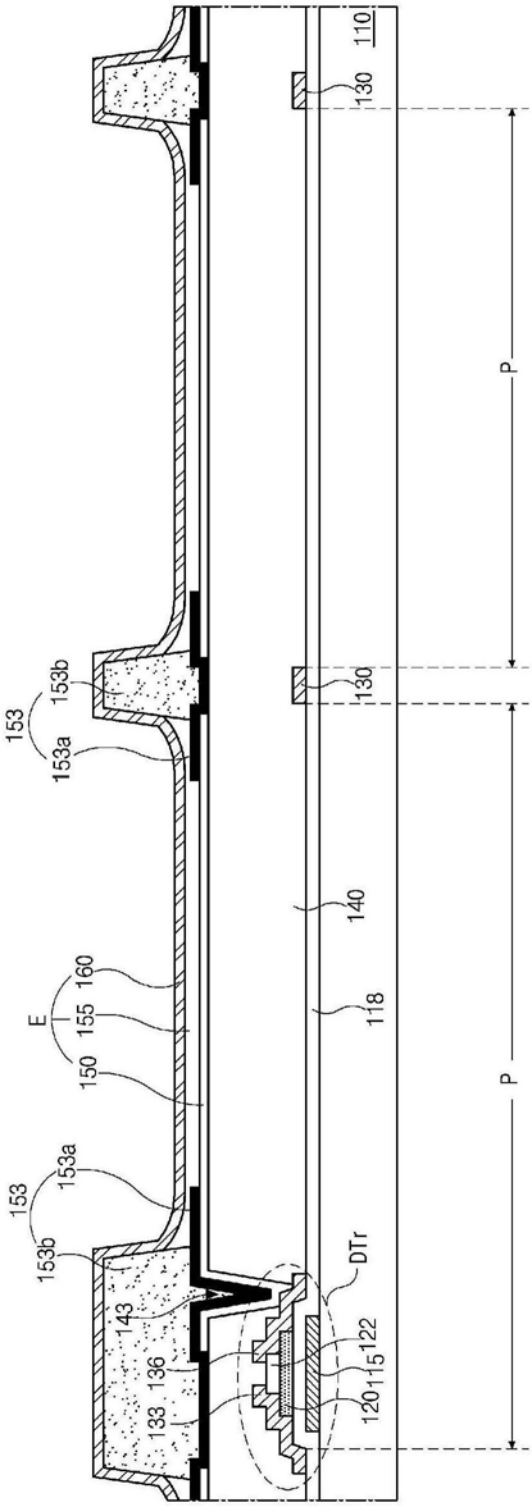

110
130
P
130
153
153b
153a
140
160
E
155
150
118
P
153
153a
153b
DTr
143
122
136
115
133
120

图8G

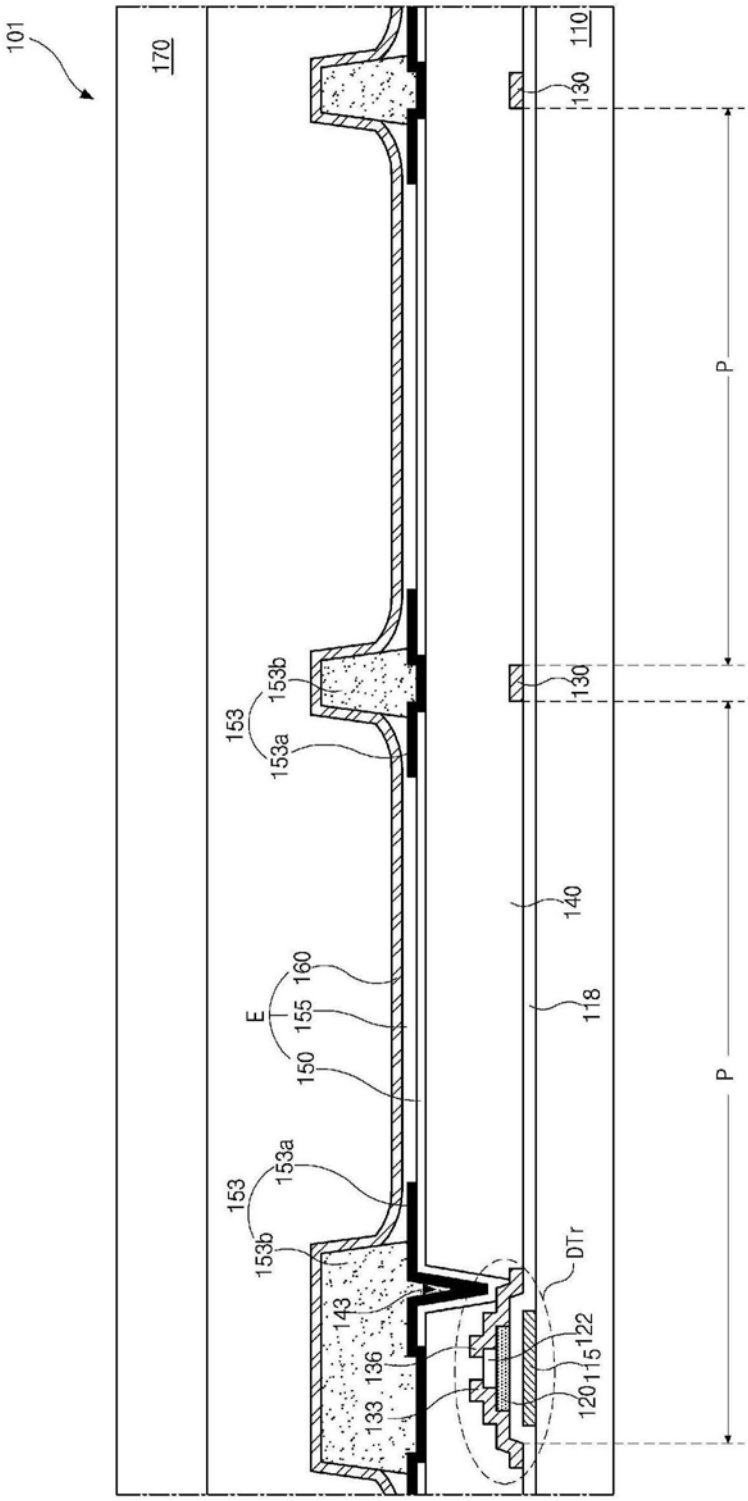
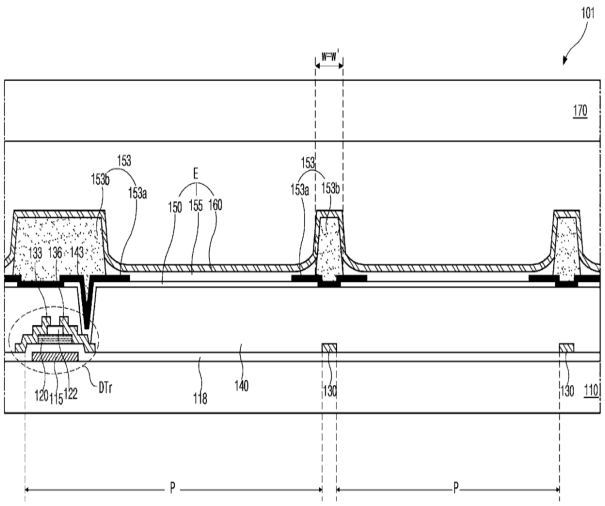

101
170
153b
153
153a
E
160
155
150
153a
153
153b
143
136
133
DTr
122
115
120
130
130
140
118
110
P
P

图8H

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN107689389A	公开(公告)日	2018-02-13
申请号	CN201710940712.5	申请日	2013-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金刚铉 梁基燮 崔大正 崔乘烈 金汉熙 朴璟镇		
发明人	金刚铉 梁基燮 崔大正 崔乘烈 金汉熙 朴璟镇		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5284 H01L27/3209 H01L51/504 H01L51/5203		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130075522 2013-06-28 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置。本发明提供了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。该有机发光二极管显示装置包括第一基板，其包括显示区域，其中，在显示区域中限定有多个像素区域；第一电极，所述第一电极位于第一基板之上并且位于多个像素区域中的每一个中；第一环岸，所述第一环岸位于第一电极的边缘上并且包括用于阻挡光的穿过的绝缘材料；第二环岸，所述第二环岸位于所述第一环岸上并且包括具有疏水性质的绝缘材料；位于第一电极以及第一环岸的一部分上的有机发光层；以及第二电极，所述第二电极位于所述有机发光层上并且覆盖显示区域的整个表面。