



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111326673 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 201911291901.X

(22)申请日 2019.12.16

(30)优先权数据

10-2018-0163445 2018.12.17 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 申起燮 金义泰 李昭易

(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 孙东喜 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

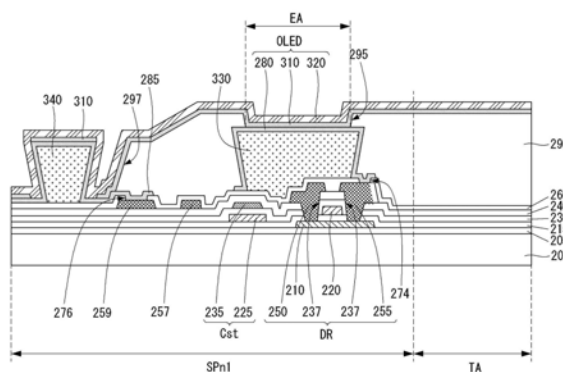
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示装置。所述显示装置可以包括：辅助电极和至少一个薄膜晶体管，各设置在基板上方并且彼此隔开；钝化层，其设置在辅助电极和至少一个薄膜晶体管上；第一障壁和第二障壁，各设置在钝化层上并且彼此间隔开；第一电极，其设置在第一障壁上并且连接到至少一个薄膜晶体管；连接电极，其设置在第二障壁上并且连接到辅助电极；堤层，其设置在钝化层上，并且包括暴露第一电极的一部分的第一开口和暴露第二障壁的一部分的第二开口；有机发光层，其设置在第一电极上并且被第二障壁分开；以及第二电极，其设置在有机发光层上并且在第二障壁附近与连接电极接触。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:
 - 辅助电极和至少一个薄膜晶体管,所述辅助电极和所述至少一个薄膜晶体管设置在基板上方并且彼此间隔开;
 - 钝化层,所述钝化层设置在所述辅助电极和所述至少一个薄膜晶体管上;
 - 第一障壁和第二障壁,所述第一障壁和所述第二障壁设置在所述钝化层上并且彼此间隔开;
 - 第一电极,所述第一电极设置在所述第一障壁上并且连接到所述至少一个薄膜晶体管;
 - 连接电极,所述连接电极设置在所述第二障壁上并且连接到所述辅助电极;
 - 堤层,所述堤层设置在所述钝化层上并且包括暴露所述第一电极的一部分的第一开口和暴露所述连接电极的一部分的第二开口;
 - 有机发光层,所述有机发光层设置在所述第一电极上并且被所述第二障壁分开;以及
 - 第二电极,所述第二电极设置在所述有机发光层上并且在所述第二障壁附近与所述连接电极接触。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一障壁与所述至少一个薄膜晶体管交叠。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述有机发光层包括有机光发射层和有机公共层。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一障壁和所述第二障壁中的至少一个具有倒锥形形状。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一电极叠加在所述第一障壁的侧方和上方,并且通过存在于所述钝化层中的第一通孔连接到所述至少一个薄膜晶体管。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,所述显示装置还包括所述第一电极、所述有机发光层和所述第二电极交叠的发光部分,
 - 其中,所述第一障壁与所述发光部分交叠。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述连接电极叠加在所述第二障壁的侧方和上方,并且通过存在于所述钝化层中的第二通孔连接到所述辅助电极。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,通过在所述第二障壁的侧方分开所述有机发光层来暴露所述连接电极,并且所述第二电极与在所述第二障壁的侧方暴露的所述连接电极接触。
9. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,通过在所述钝化层的与所述第二障壁交叠的表面上分开所述有机发光层来暴露所述连接电极,并且所述第二电极与在所述钝化层的表面上暴露的所述连接电极接触。
10. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,在所述基板上限定子像素和与所述子像素相邻的透射部分,所述子像素包括发光部分,
 - 其中,所述至少一个薄膜晶体管、所述辅助电极、所述第一障壁、所述第二障壁、所述第一电极和所述连接电极设置在所述子像素中。
11. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述堤层包括在所述透射部分处的暴露所述钝化层的第三开口,使得所述堤层设置在所述子像素处。

12. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述第一障壁与所述发光部分交叠。
13. 根据权利要求1所述的显示装置,所述显示装置还包括电容器,其中,所述第一障壁与所述电容器交叠。
14. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一开口暴露所述第一电极的在所述第一障壁的上方的部分。
15. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述有机发光层形成在所述基板的表面上并且通过所述堤层的所述第一开口与所述第一电极接触,并且其中,所述第二电极设置在所述基板的表面上而不被所述第二障壁分开。
16. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述显示装置包括多于一个第二障壁。
17. 一种显示装置,所述显示装置包括:
多个子像素和至少一个透射部分,所述多个子像素和所述至少一个透射部分设置在基板处,一个所述子像素包括薄膜晶体管和电连接至所述薄膜晶体管的有机发光二极管 OLED;
钝化层,所述钝化层设置在所述薄膜晶体管上;
第一障壁,所述第一障壁设置在所述钝化层上,并且与所述薄膜晶体管的一部分交叠,其中,所述OLED的第一电极设置在所述第一障壁的上方和侧方,所述OLED的有机发光层设置在所述第一电极上,并且所述OLED的第二电极设置在所述有机发光层上;以及
堤层,所述堤层设置在所述第一电极和所述钝化层上,并且包括第一开口,所述第一电极和所述第一障壁设置在所述第一开口中。
18. 根据权利要求17所述的显示装置,所述显示装置还包括:
第二障壁,所述第二障壁与所述第一障壁间隔开,并且设置在所述钝化层上;以及
连接电极,所述连接电极设置在所述第二障壁的上方和侧方并且连接至辅助电极。
19. 根据权利要求18所述的显示装置,其中,所述第一障壁和所述第二障壁中的至少一个具有倒锥形形状。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,更具体地,涉及一种能够提高开口率和透射率并降低制造成本的显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,对用于显示图像的显示装置的各种要求正在增长。在显示装置领域,纤薄、重量轻并且可以形成为大尺寸的平板显示装置(FPD)已经迅速取代笨重的阴极射线管(CRT)。平板显示装置包括液晶显示器(LCD)、等离子显示面板(PDP)、有机发光显示器(OLED)、电泳显示装置(ED)等。

[0003] 在这些类型的显示器中,有机发光显示器是自发光装置,并且具有快速响应时间、高发光效率、高亮度和宽视角。值得注意的是,有机发光显示器可以制造在柔性基板上,并且与等离子体显示面板或无机电致发光(EL)显示器相比的优势在于,其可以在低电压下工作,具有更低的功耗,并且提供生动的色彩再现。

[0004] 最近,正在开发透明显示器,其允许用户通过显示器的正面看到显示器的背面上呈现的事物。透明显示器的一个示例是透明有机发光显示器,其包括用于发光的子像素和外部光穿过的透射部分。子像素和透射部分处于此消彼长(trade-off)的关系,其中透射部分随着子像素变大而变小,或者子像素随着透射部分变大而变小。因此,难以提高子像素和透射部分的开口率。

发明内容

[0005] 本发明提供一种显示装置,其能够通过增大第二电极和辅助电极之间的接触面积来提高开口率和透射率并降低制造成本。

[0006] 根据本发明示例性实施方式的显示装置可以包括:辅助电极和至少一个薄膜晶体管,各设置在基板上方并且彼此间隔开;钝化层,其设置在辅助电极和至少一个薄膜晶体管上;第一障壁和第二障壁,各设置在钝化层上并且彼此间隔开;第一电极,其设置在第一障壁上并且连接到至少一个薄膜晶体管;连接电极,其设置在第二障壁上并且连接到辅助电极;堤层,其设置在钝化层上,并且包括暴露第一电极的一部分的第一开口和暴露第二障壁的一部分的第二开口;有机发光层,其设置在第一电极上并且被第二障壁分开;以及第二电极,其设置在有机发光层上并且在第二障壁附近与连接电极接触。

[0007] 第一障壁与所述至少一个薄膜晶体管的一部分交叠。

[0008] 有机发光层包括有机光发射层和有机公共层。

[0009] 第一障壁和第二障壁中的至少一个具有倒锥形形状。

[0010] 第一电极叠加在第一障壁的侧方和上方,并且通过存在于钝化层中的第一通孔连接到至少一个薄膜晶体管。

[0011] 显示装置还可以包括其中第一电极、有机发光层和第二电极交叠的发光部分,其中,第一障壁与发光部分交叠。

[0012] 连接电极叠加在第二障壁的侧方和上方,并且通过存在于钝化层中的第二通孔连接到辅助电极。

[0013] 通过在第二障壁的侧方分开有机发光层来暴露连接电极,并且第二电极与在第二障壁的侧方暴露的连接电极接触。

[0014] 可以通过在钝化层的与第二障壁交叠的表面上分开有机发光层来暴露连接电极,并且第二电极与在钝化层的表面上暴露的连接电极接触。

[0015] 在基板上限定子像素和与子像素相邻的透射部分,子像素包括发光部分,其中,至少一个薄膜晶体管、辅助电极、第一障壁、第二障壁、第一电极和连接电极设置在子像素中。

[0016] 堤层包括在透射部分处暴露钝化层的第三开口,使得堤层设置在子像素处。

[0017] 第一障壁与发光部分交叠。

[0018] 显示装置还可以包括电容器,其中,第一障壁与电容器交叠。

[0019] 第一开口暴露所述第一电极的在所述第一障壁的上方部分。

[0020] 有机发光层形成在所述基板的表面上并且通过所述堤层的所述第一开口与所述第一电极接触,并且其中,所述第二电极设置在所述基板的表面上而不被所述第二障壁分开。

[0021] 显示装置包括多于一个第二障壁。

[0022] 根据本发明的一个示例性实施方式的显示装置可以包括:多个子像素和至少一个透射部分,所述多个子像素和所述至少一个透射部分设置在基板处,一个所述子像素包括薄膜晶体管和电连接至所述薄膜晶体管的有机发光二极管OLED;钝化层,所述钝化层设置在所述薄膜晶体管上;第一障壁,所述第一障壁设置在所述钝化层上,并且与所述薄膜晶体管的一部分交叠,其中,所述OLED的第一电极设置在所述第一障壁的上方和侧方,所述OLED的有机发光层设置在所述第一电极上,并且所述OLED的第二电极设置在所述有机发光层上;以及堤层,所述堤层设置在所述第一电极和所述钝化层上,并且包括第一开口,所述第一电极和所述第一障壁设置在所述第一开口中。

[0023] 所述显示装置还可以包括:第二障壁,所述第二障壁与所述第一障壁间隔开,并且设置在所述钝化层上;以及连接电极,所述连接电极设置在所述第二障壁的上方和侧方并且连接至所述辅助电极。

[0024] 所述第一障壁和所述第二障壁中的至少一个具有倒锥形形状。

附图说明

[0025] 附图用于提供对本发明的进一步理解,其被并入本申请文件并且构成本说明书的一部分。附图示出了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0026] 在附图中:

[0027] 图1是有机发光显示器的示意框图;

[0028] 图2是图1的有机发光显示器中的子像素的示意电路图;

[0029] 图3示出了图2的子像素的详细电路图;

[0030] 图4是示意性示出根据本发明的一个实施方式的有机发光显示器的子像素的布局的平面图;

[0031] 图5是示出根据本发明的比较例的子像素的截面图;

- [0032] 图6是根据本发明的比较例的障壁区域的放大截面图；
- [0033] 图7是示出根据本发明第一示例性实施方式的有机发光显示器的截面图；
- [0034] 图8是根据本发明第一示例性实施方式的障壁区域的放大截面图；
- [0035] 图9是示出根据本发明的第一示例性实施方式的子像素和第一障壁之间的位置关系的平面图；
- [0036] 图10是示出根据本发明第二示例性实施方式的有机发光显示器的截面图；
- [0037] 图11是示出根据本发明的比较例和第一示例性实施方式的接触区域的面积与障壁长度的关系的曲线图；
- [0038] 图12是根据本发明的比较例制造的有机发光显示器的图像；以及
- [0039] 图13是根据本发明第二示例性实施方式制造的有机发光显示器的图像。

具体实施方式

[0040] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式。在整个申请文件中,相似的附图标记表示基本相似的部件。在描述本发明时,当认为对与本发明相关的已知功能或配置的具体描述可能不必要地模糊了本发明的主题时,将省略该详细描述。以下描述中使用的元件名称是为便于撰写说明书而选择的,并且可能与实际产品中的部件名称不同。

[0041] 根据本发明的一个或更多个实施方式的显示装置是其中显示元件形成在玻璃基板或柔性基板上的显示装置。虽然显示装置的示例包括有机发光显示器、液晶显示器和电泳显示器等,但是将针对有机发光显示器描述本发明。有机发光显示器包括有机发光层,其由有机材料组成,位于作为阳极的第一电极和作为阴极的第二电极之间。来自第一电极的空穴和来自第二电极的电子在有机发光层内复合而形成激子,即空穴-电子对。然后,当激子返回基态时产生能量,从而使显示装置本身发光。

[0042] 根据本发明的一个或更多个实施方式的显示装置是顶部发光有机发光显示器。顶部发光有机发光显示器被配置成使得从发光层发射的光通过上覆的透明第二电极离开。

[0043] 在下文中,将参照附图描述本发明的实施方式。

[0044] 图1是根据本发明的一个实施方式的有机发光显示器的示意框图。图2是图1的有机发光显示器中的子像素的示意电路图。图3示出了图2的子像素的详细电路图。

[0045] 如图1所示,有机发光显示器包括图像处理器110、时序控制器120、数据驱动器130、扫描驱动器140和显示面板150。

[0046] 图像处理器110输出数据使能信号DE等以及外部提供的数据信号DATA。除了数据使能信号DE之外,图像处理器110还可以输出垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号中的一个或更多个信号,但是为了便于解释,这些信号没有在附图中示出。

[0047] 时序控制器120从图像处理器110接收数据信号DATA,以及数据使能信号DE或包括垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号的驱动信号。基于驱动信号,时序控制器120输出用于控制扫描驱动器140的操作时序的选通时序控制信号GDC和用于控制数据驱动器130的操作时序的数据时序控制信号DDC。

[0048] 响应于从时序控制器120提供的数据时序控制信号DDC,数据驱动器130对从时序控制器120提供的数据信号DATA进行采样和锁存,将其转换为伽马参考电压,并且输出该伽马参考电压。数据驱动器130通过数据线DL1至DLn输出数据信号DATA,其中n为例如正整数

的数字。数据驱动器130可以以集成电路(IC)的形式形成。

[0049] 响应于从时序控制器120提供的选通时序控制信号GDC,扫描驱动器140输出扫描信号。扫描驱动器140通过选通线GL1至GL_m输出扫描信号,其中m为例如正整数的数字。扫描驱动器140以集成电路(IC)的形式形成,或者以面板内选通(GIP)技术形成在显示面板150上。

[0050] 对应于分别从数据驱动器130和扫描驱动器140提供的的数据信号DATA和扫描信号,显示面板150显示图像。显示面板150包括用于显示图像的子像素SP。

[0051] 子像素SP包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,或者包括白色子像素、红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,或者其它的组合也是可能的。子像素SP可以根据其发光特性而具有一个或更多个不同的发光面积。

[0052] 如图2所示,每个子像素SP可以包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器C_{st}、补偿电路CC和有机发光二极管OLED。

[0053] 响应于通过第一选通线GL1提供的扫描信号,开关晶体管SW执行开关操作,使得通过第一数据线DL1提供的的数据信号作为数据电压存储在电容器C_{st}中。驱动晶体管DR以这样的方式操作:响应于存储在电容器C_{st}中的数据电压,驱动电流在电源线EVDD(例如,高电位电压)和阴极电源线EVSS(例如,低电位电压)之间流动。有机发光二极管OLED以这样的方式操作:通过由驱动晶体管DR形成的驱动电流而发光。

[0054] 补偿电路CC是添加到子像素SP中以补偿驱动晶体管DR的阈值电压等的电路。补偿电路CC包括一个或更多个晶体管。根据外部补偿方法,补偿电路CC具有多种配置,下面将参考图3描述其示例。

[0055] 如图3所示,补偿电路CC可以包括感测晶体管ST和感测线VREF(或参考线)。感测晶体管ST的源极或漏极连接在驱动晶体管DR的源极和有机发光二极管OLED的阳极(以下称为感测节点)之间。感测晶体管ST以这样的方式操作:通过感测线VREF向驱动晶体管DR的感测节点提供复位电压(或感测电压),或者感测驱动晶体管DR的感测节点处或感测线VREF处的电压或电流。

[0056] 开关晶体管SW的源极或漏极连接到数据线DL,并且于是开关晶体管SW的源极和漏极中的另一个连接到驱动晶体管DR的栅极。驱动晶体管DR的源极或漏极连接到电源线EVDD,并且驱动晶体管DR的源极和漏极中的另一个连接到有机发光二极管OLED的阳极。电容器C_{st}的一个电极连接到驱动晶体管DR的栅极,并且电容器C_{st}的另一电极连接到有机发光二极管OLED的阳极。有机发光二极管OLED的第一电极(即,阳极)连接到驱动晶体管DR的所述源极和漏极中的另一个,并且有机发光二极管OLED的第二电极(即,阴极)连接到第二电源线EVSS。感测晶体管ST的源极或漏极连接到感测线VREF,并且感测晶体管ST的源极和漏极中的另一个连接到有机发光二极管OLED的第一电极(即感测节点)以及驱动晶体管DR的所述源极和漏极中的另一个。

[0057] 根据外部补偿算法(或补偿电路的配置),感测晶体管ST的操作时间可以与开关晶体管SW的操作时间相似/相同或不同。例如,开关晶体管SW的栅极可以连接到第一选通线GL1,并且感测晶体管ST的栅极可以连接到第二选通线GL2。在这种情况下,扫描信号Scan被传输到第一选通线GL1,并且感测信号Sense被传输到第二选通线GL2。在另一示例中,连接到开关晶体管SW的栅极的第一选通线GL1和连接到感测晶体管ST的栅极的第二选通线GL2

可以连接以进行共享。

[0058] 感测线VREF可以连接到数据驱动器。在这种情况下,数据驱动器可以在图像非显示时段或N个帧时段(N是等于或大于1的整数)期间实时感测子像素的感测节点,并且生成感测结果。同时,开关晶体管SW和感测晶体管ST可以同时导通。在这种情况下,基于数据驱动器的时分方法来将通过感测线VREF的感测操作和用于输出数据信号的数据输出操作彼此区分。

[0059] 可以根据感测结果来补偿数字数据信号、模拟数据信号或伽马电压。此外,基于感测结果生成补偿信号(或补偿电压)的补偿电路可以在数据驱动器内、时序控制器内或作为单独的电路来实现。

[0060] 此外,尽管图3示出了其中每个子像素具有包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst、有机发光二极管OLED和感测晶体管ST的3T(晶体管)1C(电容器)结构的示例,但是如果将补偿电路CC添加到子像素,则每个子像素可以具有各种替代结构,例如3T2C、4T2C、5T1C、6T2C等。

[0061] 图4是示意性示出根据本发明的一个实施方式的有机发光显示器的子像素的布局的平面图。图5是示出根据本发明的比较例的子像素的截面图。图6是根据本发明的比较例的障壁(barrier rib)区域的放大截面图。

[0062] 参照图4,根据本发明的一个示例的有机发光显示器是透明显示器,其允许用户通过显示器的正面看到背面上呈现的事物。透明有机发光显示器包括用于发光的例如第一子像素SPn1至第四子像素SPn4的多个子像素和外部光穿过的一个或更多个透射部分TA。

[0063] 在该示例中,第一子像素SPn1至第四子像素SPn4排列成两行,其中每行有两个子像素,即总共四个子像素构成一个像素。第一子像素SPn1至第四子像素SPn4分别发射红色(R)、白色(W)、蓝色(B)和绿色(G)的光,并且形成一个像素P。然而,子像素的排列顺序可以根据发光材料、发光面积、补偿电路的配置(或结构)等而变化。另选地,红色(R)、蓝色(B)和绿色(G)的子像素可以形成一个像素P,或者其它变型也是可能的。

[0064] 透射部分TA布置在第一子像素SPn1至第四子像素SPn4中的每一个的一侧。例如,一个透射部分TA布置在第一子像素SPn1和第三子像素SPn3的左侧,并且另一透射部分TA布置在第二子像素SPn2和第四子像素SPn4的右侧。

[0065] 将参照图5描述子像素(例如,SPn1)和相邻透射部分的截面结构。

[0066] 参照图5,在根据本发明的比较例的有机发光显示器中,缓冲层205设置在基板200上。基板200可以由玻璃、塑料或金属形成。第一子像素SPn1和透射部分TA被限定在基板200上。缓冲层205用于保护将要在后续工艺中形成的薄膜晶体管(TFT)免受从基板200泄漏的气体影响或诸如碱离子的杂质影响。缓冲层205可以是硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或其多层。

[0067] 半导体层210设置在缓冲层205上。半导体层210可以由硅半导体或氧化物半导体形成。硅半导体可以包括非晶硅或结晶多晶硅。多晶硅具有高迁移率(例如,大于100cm²/Vs)、低能耗和优异的可靠性。因此,多晶硅可以应用到用于驱动元件的选通驱动器和/或复用器(MUX),或者应用于像素中的驱动TFT。同时,氧化物半导体由于具有低截止电流而适用于具有短导通时间和长截止时间的开关TFT。此外,氧化物半导体适用于要求低速操作和/或低功耗的显示装置,这是因为像素的电压保持时间可以由于低截止电流而增加。此外,半

导体层210包括各自包含有p型或n型杂质的漏极区和源极区,并且还包括漏极区和源极区之间的沟道。

[0068] 栅极绝缘膜215设置在半导体层210上。栅极绝缘膜215可以是硅氧化物 SiO_x 、硅氮化物 SiN_x 、或其多层。栅极220对应于半导体层210的特定区域(没有引入杂质的沟道)而设置在栅极绝缘膜215上,并且电容器下电极225设置在与栅极220间隔给定距离的区域中。栅极220和电容器下电极225可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或这些元素的合金形成。此外,栅极220和电容器下电极225可以是多个选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种的多层或者这些元素的合金的多层。例如,栅极220和电容器下电极225可以由钼/铝-钕或钼/铝的双层形成。

[0069] 用于对栅极220和电容器下电极225进行绝缘的第一层间绝缘膜230设置在栅极220和电容器下电极225上。第一层间绝缘膜230可以是硅氧化物膜(SiO_x)、硅氮化物膜(SiN_x)、或其多层。对应于电容器下电极225的电容器上电极235设置在第一层间绝缘膜230上。电容器上电极235可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种组成或这些元素的合金形成。因此,电容器下电极225和电容器上电极235构成电容器 C_{st} 。

[0070] 第二层间绝缘膜240设置在第一层间绝缘膜230上,以对电容器上电极235进行绝缘。第二层间绝缘膜240可以与第一层间绝缘膜230由相同的材料形成。栅极绝缘膜215、第一层间绝缘膜230和第二层间绝缘膜240形成有使半导体层210暴露的接触孔237。

[0071] 漏极250和源极255设置在第二层间绝缘膜240上。漏极250和源极255分别通过接触孔237连接到半导体层210。源极255和漏极250可以包括单层或多层,或者由单层或多层组成。如果源极255和漏极250包括单层或由单层组成,它们可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或这些元素的合金形成。另一方面,如果源极255和漏极250包括多层或由多层组成,它们可以由钼/铝-钕的两层或钼/铝-钕/钛、钼/铝/钼或钼/铝-钕/钼的三层形成。这样,形成了包括半导体层210、栅极220、漏极250和源极255的驱动晶体管DR。

[0072] 数据线257和辅助电极259在与驱动晶体管DR隔开的区域中设置在第二层间绝缘膜240上。数据线257和辅助电极259与上述源极255由相同的材料形成。辅助电极259用于降低稍后将描述的第二电极的电阻并提供低电位电压。

[0073] 钝化层260设置在包括驱动晶体管DR、数据线257和辅助电极259的基板200上。钝化层260是保护下层元件的绝缘膜,并且可以是硅氧化物膜(SiO_x)、硅氮化物膜(SiN_x)、或其多层。外涂层270设置在钝化层260上。外涂层270可以是用于平滑下层结构上的阶梯差异的平坦化膜,并且由有机材料(例如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂、聚丙烯酸酯等)形成。暴露驱动晶体管DR的源极255的第一通孔274和暴露辅助电极259的第二通孔276形成在外涂层270和钝化层260中。

[0074] 有机发光二极管OLED设置在外涂层270上。更具体地,OLED的第一电极280设置在外涂层270上,外涂层270中形成有第一通孔274。第一电极280用作像素电极,并且通过第一通孔274连接到驱动晶体管DR的源极255。第一电极280是阳极,并且可以由透明导电材料(例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化锌(ZnO))形成。因为本发明涉及顶部发光有机

发光显示器,所以第一电极280是反射电极。因此,第一电极280可以进一步包括反射层。反射层可以由铝(Al)、铜(Cu)、银(Ag)、镍(Ni)或这些元素的合金形成,优选地,由银/钯/铜合金(APC)形成。

[0075] 连接电极285设置在与第一电极280隔开的区域中(例如,在其中形成有第二通孔276的外涂层270上)。连接电极285通过第二通孔276连接到辅助电极259。连接电极285与第一电极280由相同的材料形成。

[0076] 用于限定像素的堤层290设置在形成有第一电极280的外涂层270上。堤层290由有机材料(例如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂、聚丙烯酸酯等)形成。堤层290具有暴露第一电极280的第一开口295和暴露连接电极285的第二开口297。

[0077] 障壁300设置在堤层290的第二开口297内的连接电极285上。障壁300用于对稍后将描述的有机发光层进行图案化,并且连接第二电极和连接电极285。障壁300具有倒锥形形状以对有机发光层进行图案化。障壁300由有机材料(例如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂、聚丙烯酸酯等)形成,并且可以与上述堤层290由相同的材料形成。

[0078] OLED的有机发光层310设置在形成有障壁300和堤层290的基板200上。有机发光层310形成在基板200的表面上,并通过堤层290的第一开口295与第一电极280接触。此外,有机发光层310沉积在障壁300的上方,但是被具有倒锥形形状的障壁300分开。有机发光层310至少包括通过电子和空穴的复合而发光的有机光发射层,并且可以包括选自空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的一层或更多层的有机公共层。

[0079] OLED的第二电极320设置在有机发光层310上。第二电极320设置在基板200的表面上,并且可以是阴极。第二电极320可以由铝(Al)、银(Ag)或这些元素的合金形成。第二电极320可以通过化学气相沉积(CVD)形成,但不限于此,并且可以沿着障壁300连续形成而不被障壁300图案化。第二电极320与在障壁300的底部附近暴露的连接电极285接触,从而电连接第二电极320和辅助电极259。因此,通过辅助电极259,第二电极320具有更低的电阻并且接收低电位电压。

[0080] 同时,参照图6,位于障壁300附近的在连接电极285和第二电极320之间的接触区域CTP由障壁300附近的连接电极285的表面限定。因为连接电极285和第二电极320之间的接触区域CTP仅仅是连接电极285的表面的一部分,所以可能提高连接电极285和第二电极320的接触电阻。因此,可以通过增大障壁300的尺寸来增加接触区域CTP的面积。然而,随着障壁300的尺寸增加,子像素SPn1的尺寸变大,使得透射部分TA的尺寸变小,从而减小了透射部分TA的开口率。

[0081] 此外,如图5所示,外涂层270和堤层290存在于透射部分TA中。由于由有机材料形成的外涂层270和堤层290的性质,透射率可能降低到88%或更低,并且来自装置的光趋向于看起来发黄,从而导致颜色保真度降低。

[0082] 因此,根据本发明的实施方式,提供一种能够提高透射部分的开口率和透射率并且提高色彩保真度的显示装置,将参考图7至图10对此进行讨论。

[0083] <第一示例性实施方式>

[0084] 图7是示出根据本发明第一示例性实施方式的有机发光显示器的截面图。图8是根据本发明第一示例性实施方式的障壁区域的放大截面图。图9是示出根据本发明的第一示例性实施方式的子像素和第一障壁之间的位置关系的平面图。与上述显示装置的组件相同

的组件由相同的附图标记表示,下面将给出其简要描述。图7至图10中的一个或更多个中的配置可以用于下文描述或者图7至图10中所示的任何其它配置/结构中。此外,根据本发明的所有实施方式的有机发光显示器或任何其它显示器的所有组件在操作上联接或配置。

[0085] 参照图7,在根据第一示例性实施方式的显示装置中,例如类似于图4所示的配置,提供多个子像素和一个或更多个透射部分TA。在图7的显示器中,第一子像素SPn1和透射部分TA被限定在基板200上。缓冲层205设置在基板200上,半导体层210设置在缓冲层205上。栅极绝缘膜215设置在半导体层210上。栅极220对应于半导体层210的特定区域(即未引入杂质的沟道)而设置在栅极绝缘膜215上,并且电容器下电极225设置在与栅极220间隔开给定距离的区域中。

[0086] 用于对栅极220和电容器下电极225进行绝缘的第一层间绝缘膜230设置在栅极220和电容器下电极225上。对应于电容器下电极225的电容器上电极235设置在第一层间绝缘膜230上。因此,电容器下电极225和电容器上电极235构成电容器Cst。第二层间绝缘膜240设置在第一层间绝缘膜230上,以对电容器上电极235进行绝缘。栅极绝缘膜215、第一层间绝缘膜230和第二层间绝缘膜240形成有暴露半导体层210的接触孔237。

[0087] 漏极250和源极255设置在第二层间绝缘膜240上。漏极250和源极255分别通过接触孔237连接到半导体层210。这样,形成了包括半导体层210、栅极220、漏极250和源极255的驱动晶体管DR。

[0088] 数据线257和辅助电极259在与驱动晶体管DR间隔开的区域中设置在第二层间绝缘膜240上。数据线257和辅助电极259与上述源极255由相同的材料形成。辅助电极259用于降低稍后将描述的第二电极的电阻并且提供低电位电压。钝化层260设置在包括驱动晶体管DR、数据线257和辅助电极259的基板200上。

[0089] 同时,第一障壁330和第二障壁340设置在钝化层260上。第一障壁330设置成与驱动晶体管DR和电容器Cst交叠,并且第二障壁340设置成邻近辅助电极259。第一障壁330用于限定形成(稍后将描述的)OLED的第一电极280的区域,第二障壁340用于对(稍后将描述的)有机发光层进行图案化并且连接第二电极和连接电极285。第一障壁330和第二障壁340中的至少一个具有倒锥形形状,并且可以具有不同的形状/配置。第一障壁330和第二障壁340可以由有机材料形成(例如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂、聚丙烯酸酯等)。

[0090] 第一电极280设置在第一障壁330上,并且连接电极285设置在第二障壁340上。第一电极280被配置成围绕第一障壁330,并且通过与第一障壁相邻的钝化层260中的第一通孔274连接到驱动晶体管DR的源极255。第一电极280被配置成叠加在第一障壁330的侧方和上方两者。连接电极285被配置成围绕第二障壁340,并且通过与第二障壁相邻的钝化层260中第二通孔276连接到辅助电极259。连接电极285被配置成叠加在第二障壁340的侧方和上方两者。

[0091] 用于限定像素的堤层290设置在形成有第一电极280的钝化层260上。堤层290具有叠加在第一电极280上并且暴露第一电极280的第一开口295,以及暴露连接电极285的第二开口297。有机发光层310设置在形成有堤层290的基板200上。OLED的有机发光层310形成在基板200的表面上,并且通过堤层290的第一开口295与第一电极280接触。此外,有机发光层310沉积在第二障壁340的上方,但是被具有倒锥形形状的第二障壁340分开。

[0092] OLED的第二电极320设置在有机发光层310上。第二电极320设置在基板200的表面

上,并且可以是阴极。第二电极320可以通过化学气相沉积(CVD)形成,但不限于此,并且可以沿着第二障壁340连续形成而不被第二障壁340图案化。第二电极320与在第二障壁340底部附近暴露的连接电极285接触,从而电连接第二电极320和辅助电极259。因此,通过辅助电极259,第二电极320具有更低的电阻并且接收低电位电压。

[0093] 第一电极280、有机发光层310和第二电极320交叠的区域被定义为发光部分EA。由于第一障壁330限定了形成第一电极280的区域,因此第一障壁330与发光部分EA交叠。

[0094] 图8示出了图7的第二障壁部340的放大图,参照图8,位于第二障壁340附近的在连接电极285和第二电极320之间的接触区域CTP由形成在第二障壁340的侧方的连接电极285的表面和形成在钝化层260上的连接电极285的表面限定。换句话说,第二障壁340的侧方和第二障壁340的附近区域可以对应于连接电极285和第二电极320之间的接触区域CTP,例如,如图8的虚线圆圈所示。

[0095] 当对根据图6中的比较例的前述接触区域和根据图8中的示例性实施方式的接触区域进行比较时,甚至根据示例性实施方式的第二障壁340的侧方也可以用作接触区域CTP,接触区域CTP与图6相比显著增加。在图7和图8的示例中,这提供了如下优点:通过增加连接电极285和第二电极320之间的接触区域CTP的面积来减小接触电阻。

[0096] 此外,参照图7,在根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光显示器中,可以省略比较例中提供的外涂层,并且形成有第一电极280的区域可以由第一障壁330限定。这提供了如下优点:通过省略透射部分TA中的外涂层来提高透射率和通过减少发黄的光的发射来提高颜色保真度。

[0097] 图9示出了第一障壁、子像素和透射部分之间的位置关系,参照图9,第一障壁330可以设置在每个子像素中或子像素中的至少一个中,例如,SPn1至SPn4中的每一个中,并且第二障壁340可以设置在子像素中的至少一个中,例如,子像素SPn1至SPn4中的一个或多个中。在图9的示例中,第二障壁340设置在第二子像素SPn2中。可以将显示器中存在的第二障壁340的数量调整为各种数量,但是没有特别限制。

[0098] <第二示例性实施方式>

[0099] 图10是示出根据本发明第二示例性实施方式的有机发光显示器的截面图。与前述显示装置的组件相同的组件由相同的附图标记表示,下面将给出其简要描述。可以说,除了透射部分TA的配置及其边界区域(将在下文具体讨论)之外,图10的显示器与图7的显示器基本相同。

[0100] 参照图10,在根据第二示例性实施方式的显示装置中,第一子像素SPn1和透射部分TA被限定在基板200上。缓冲层205设置在基板200上,半导体层210设置在缓冲层205上。栅极绝缘膜215设置在半导体层210上。栅极220对应于半导体层210的特定区域(即未引入杂质的沟道)而设置在栅极绝缘膜215上,并且电容器下电极225设置在与栅极220间隔开给定距离的区域中。

[0101] 用于对栅极220和电容器下电极225进行绝缘的第一层间绝缘膜230设置在栅极220和电容器下电极225上。对应于电容器下电极225的电容器上电极235设置在第一层间绝缘膜230上。因此,电容器下电极225和电容器上电极235构成电容器C_{st}。第二层间绝缘膜240设置在第一层间绝缘膜230上,以对电容器上电极235进行绝缘。栅极绝缘膜215、第一层间绝缘膜230和第二层间绝缘膜240形成有暴露半导体层210的接触孔237。

[0102] 漏极250和源极255设置在第二层间绝缘膜240上。漏极250和源极255分别通过接触孔237连接到半导体层210。这样,形成了包括半导体层210、栅极220、漏极250和源极255的驱动晶体管DR。

[0103] 数据线257和辅助电极259在与驱动晶体管DR隔开的区域中设置在第二层间绝缘膜240上。数据线257和辅助电极259与上述源极255由相同的材料形成。辅助电极259用于降低稍后将描述的第二电极的电阻并且提供低电位电压。钝化层260设置在包括驱动晶体管DR、数据线257和辅助电极259的基板200上。

[0104] 同时,第一障壁330和第二障壁340设置在钝化层260上。第一障壁330设置成与驱动晶体管DR和电容器C_{st}交叠,并且第二障壁340设置成邻近辅助电极259。第一障壁330用于限定形成将要形成OLED的第一电极280的区域,第二障壁340用于对稍后将描述的有机发光层进行图案化并且连接第二电极和连接电极285。第一障壁330和第二障壁340具有倒锥形形状。第一障壁330和第二障壁340可以由有机材料(例如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂、聚丙烯酸酯等)形成。

[0105] 第一电极280设置在第一障壁330上,并且连接电极285设置在第二障壁340上。第一电极280被配置成围绕第一障壁330,并且通过与第一障壁相邻的钝化层260中的第一通孔274连接到驱动晶体管DR的源极255。第一电极280被配置成叠加在第一障壁330的侧方和上方两者。连接电极285被配置成围绕第二障壁340,并且通过与第二障壁相邻的钝化层260中的第二通孔276连接到辅助电极259。连接电极285被配置成叠加在第二障壁340的侧方和上方两者。

[0106] 用于限定像素的堤层290设置在形成有第一电极280的钝化层260上。堤层290具有叠加在第一电极280上并且暴露第一电极280的第一开口295,以及暴露连接电极285的第二开口297。有机发光层310设置在形成有堤层290的基板200上。OLED的有机发光层310形成在基板200的表面上,并且通过堤层290的第一开口295与第一电极280接触。此外,有机发光层310沉积在第二障壁340的上方,但是被具有倒锥形形状的第二障壁340分开。

[0107] OLED的第二电极320设置在有机发光层310上。第二电极320设置在基板200的表面上,并且可以是阴极。第二电极320可以通过化学气相沉积(CVD)形成,但不限于此,并且可以沿着第二障壁340连续形成而不被第二障壁340图案化。第二电极320与在第二障壁340底部附近暴露的连接电极285接触,从而电连接第二电极320和辅助电极259。因此,通过辅助电极259,第二电极320具有更低的电阻并且接收低电位电压。

[0108] 同时,本发明的第二示例性实施方式中的堤层290包括暴露透射部分TA的第三开口299。例如,堤层290未形成在透射部分TA中。由于其有机材料的性质,堤层290可能使透射率降低,并且使光看起来发黄,从而可能导致颜色保真度降低。因此,在第二示例性实施方式中,暴露透射部分TA的第三开口299形成在堤层290中,使堤层290未形成在透射部分TA中。这提供了如下优点:改善透射部分TA中的光透射并且防止颜色保真度降低。

[0109] 图11是示出根据比较例和本发明的第一示例性实施方式的接触区域的面积与障壁长度的关系的曲线图的示例。图12是根据本发明的比较例制造的有机发光显示器的图像。图13是根据本发明第二示例性实施方式制造的有机发光显示器的图像。

[0110] 参照图11,根据比较例的有机发光显示器的障壁宽度是10 μm ,并且根据第一示例性实施方式的有机发光显示器的障壁宽度是6 μm 。在这种情况下,对第二电极和连接电极之

间的接触区域的面积与障壁长度的关系进行测量。测量结果显示,根据第一示例性实施方式的有机发光显示器(图7)的障壁宽度比根据比较例的有机发光显示器(图5)的障壁宽度短 $4\mu\text{m}$,但是针对每个障壁长度,它们的接触区域在面积上相似。

[0111] 这意味着根据第一示例性实施方式的有机发光显示器的障壁宽度可以进一步减小,从而允许障壁的尺寸减小。因此,障壁尺寸的减小可以导致透射部分的开口率的进一步提高。

[0112] 此外,参照图12,根据本发明的比较例的有机发光显示装置由于透射部分中的堤层的存在而显示出发黄色调(yellowish tint)。然而,参照图13,根据本发明第二示例性实施方式的有机发光显示装置由于透射部分中缺少堤层而没有发黄色调。

[0113] 如上所述,在根据本发明示例性实施方式的有机发光显示器中,形成OLED的第一电极的区域可以由第一障壁限定。这提供了如下优点:降低制造成本、通过省略透射部分中的外涂层来提高透射率以及通过减少发黄的光的发射来提高颜色保真度。

[0114] 根据示例性实施方式的有机发光显示器的另一个优点在于可以通过增加连接电极和OLED的第二电极之间的接触区域的面积来减小接触电阻,这是因为连接电极和第二电极甚至在第二障壁的侧方也彼此接触。

[0115] 尽管已经参照其多个说明性实施方式对实施方式进行了描述,但是应当理解,本领域技术人员可以设计出落入本公开的原理的精神和范围内的许多其他修改和实施方式。更具体地,在本公开、附图和所附权利要求的范围内,可以对主题组合布置的组成部分和/或布置进行各种变化和修改。除了组成部分和/或布置的变化和修改之外,替代用途对于本领域技术人员也是显而易见的。

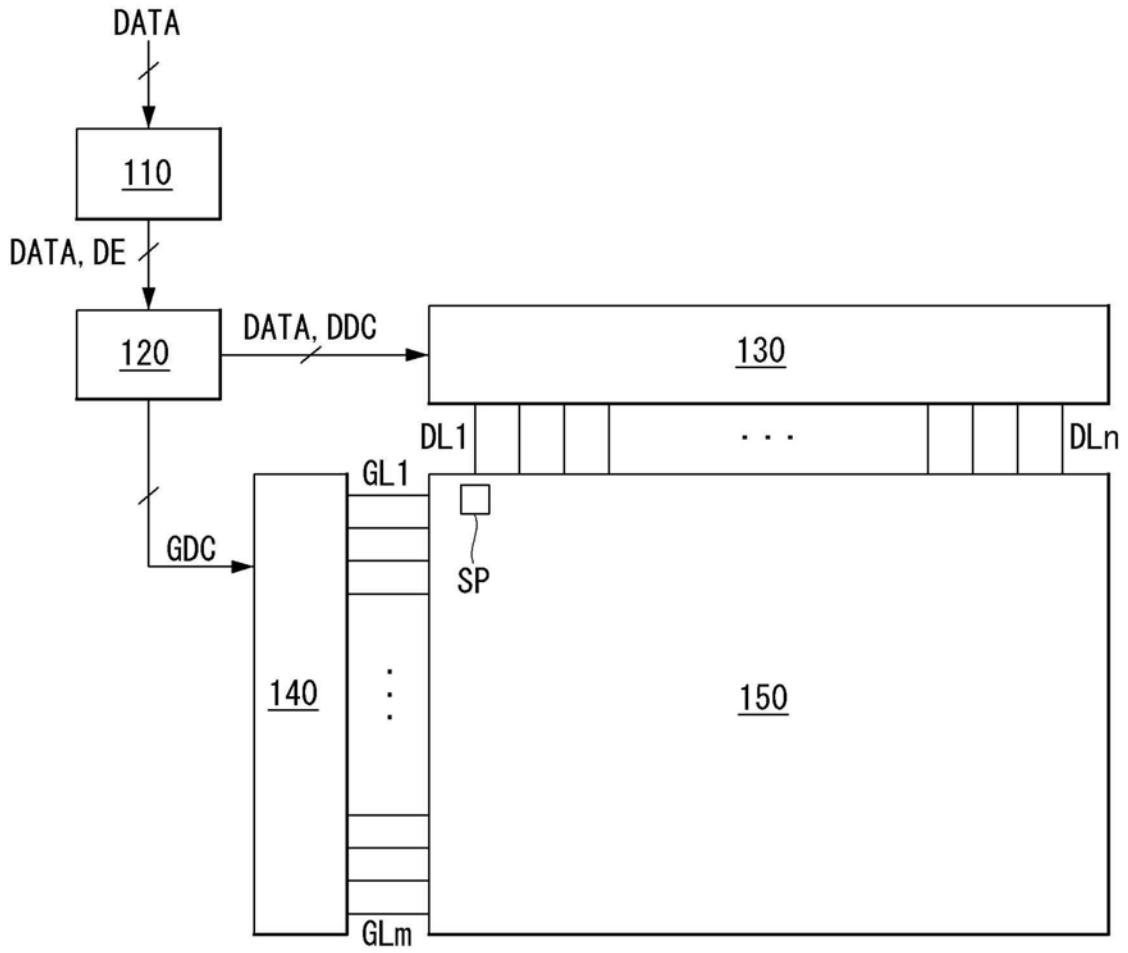


图1

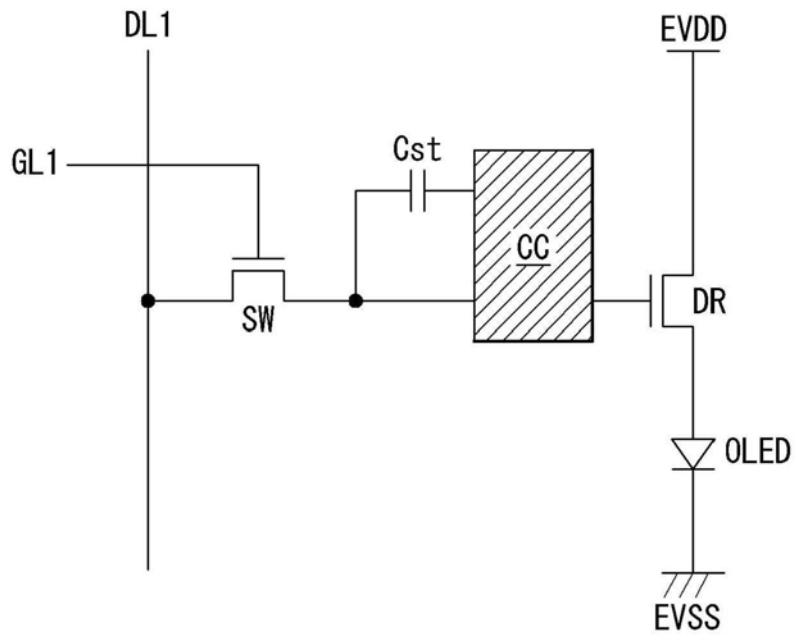


图2

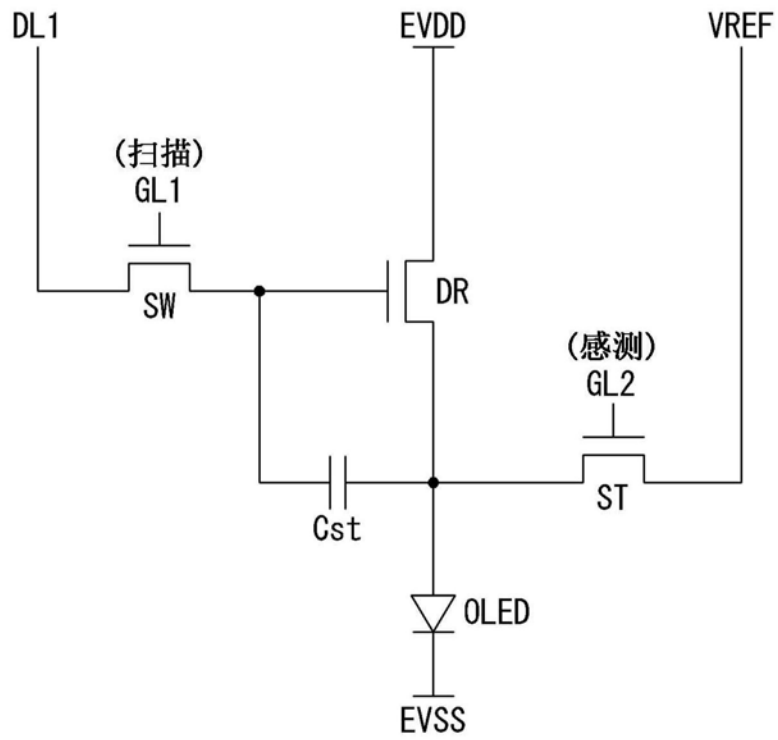


图3

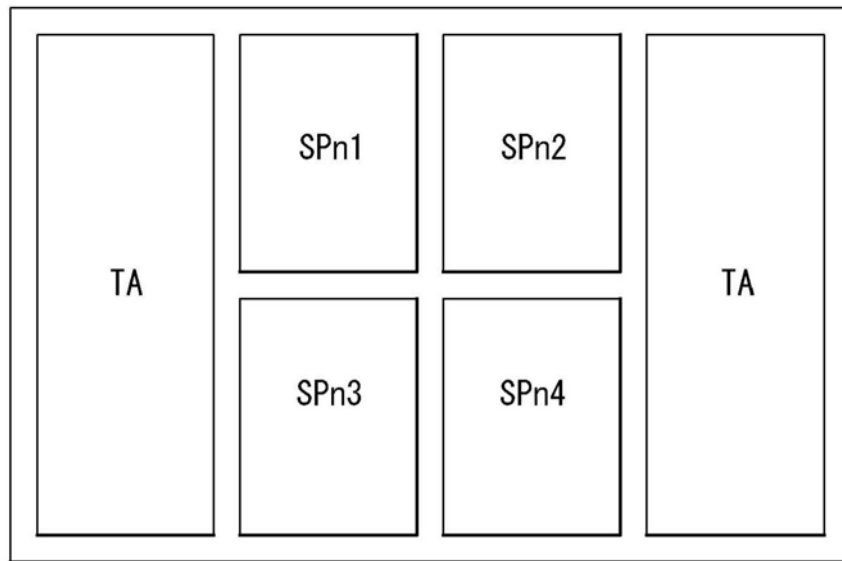


图4

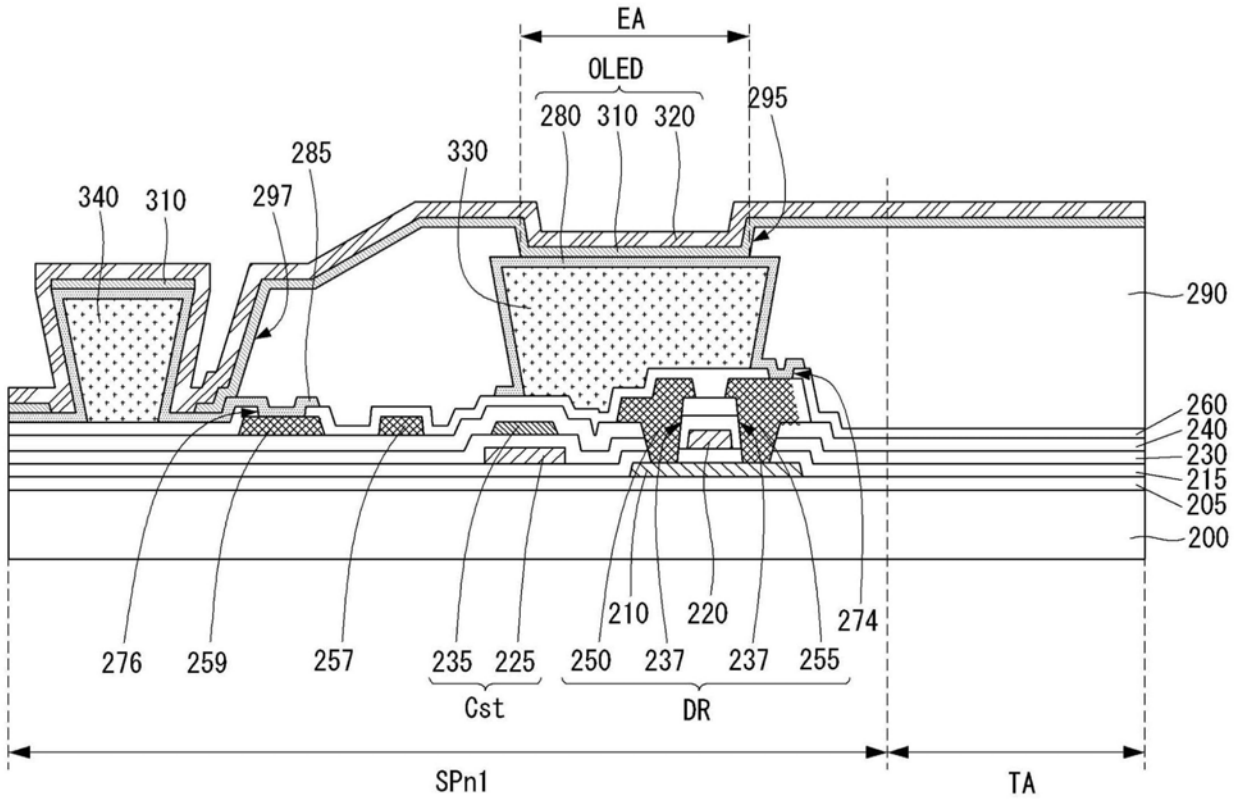


图7

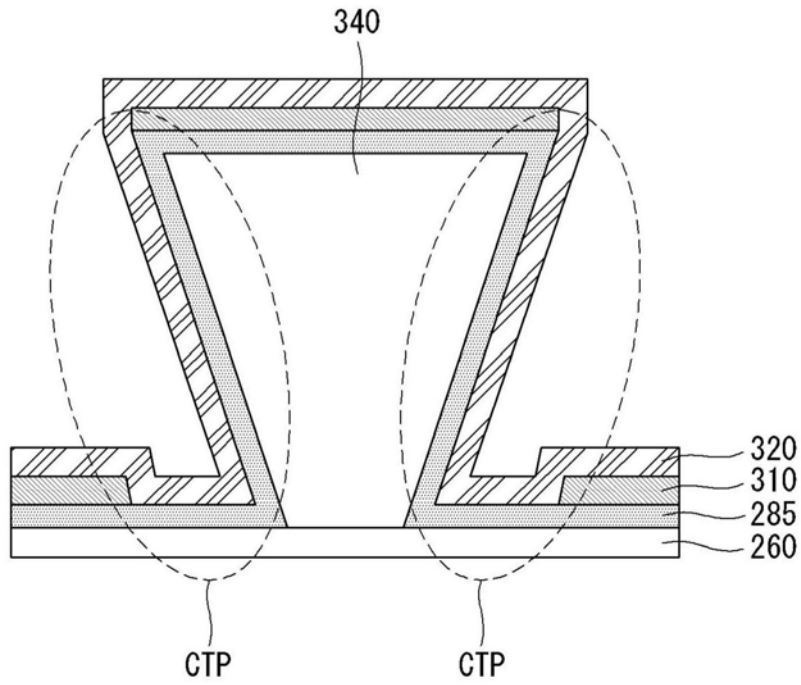


图8

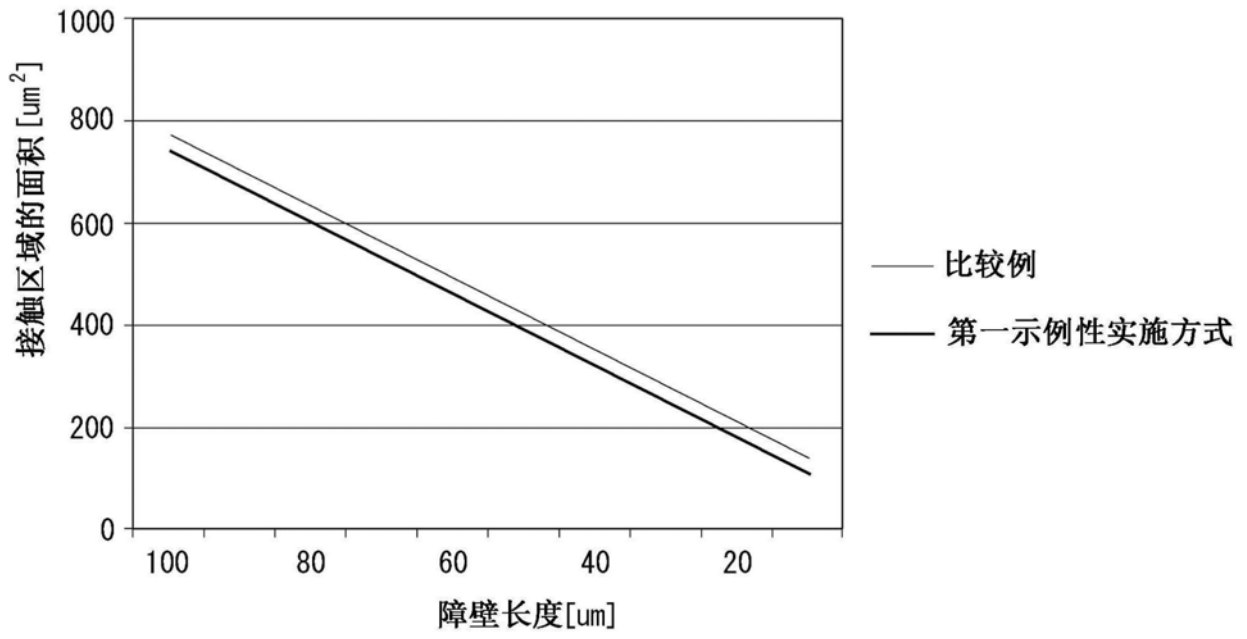


图11



图12



图13

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN111326673A	公开(公告)日	2020-06-23
申请号	CN201911291901.X	申请日	2019-12-16
[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	申起燮 金义泰		
发明人	申起燮 金义泰 李昭易		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/326 H01L51/5209 H01L51/5228 H01L51/5237		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020180163445 2018-12-17 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置。所述显示装置可以包括：辅助电极和至少一个薄膜晶体管，各设置在基板上方并且彼此隔开；钝化层，其设置在辅助电极和至少一个薄膜晶体管上；第一障壁和第二障壁，各设置在钝化层上并且彼此间隔开；第一电极，其设置在第一障壁上并且连接到至少一个薄膜晶体管；连接电极，其设置在第二障壁上并且连接到辅助电极；堤层，其设置在钝化层上，并且包括暴露第一电极的一部分的第一开口和暴露第二障壁的一部分的第二开口；有机发光层，其设置在第一电极上并且被第二障壁分开；以及第二电极，其设置在有机发光层上并且在第二障壁附近与连接电极接触。

