



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104752471 A

(43) 申请公布日 2015.07.01

(21) 申请号 201410283088.2

(22) 申请日 2014.06.23

(30) 优先权数据

10-2013-0167627 2013. 12. 30 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金义泰 李副烈 李在冕

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 29/40(2006.01)

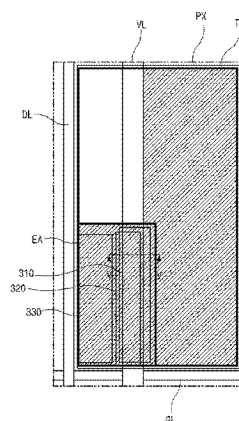
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置包括:由栅极线和数据线界定并包括发光区域和透明区域的像素区域;设置在发光区域中的至少一个驱动元件;与发光区域重叠并与至少一个驱动元件连接的电源线;设置在发光区域中并与电源线重叠的第一电容器电极;以及设置在发光区域中并与第一电容器电极重叠的第二电容器电极,其中电源线和第一电容器电极形成第一存储电容器,第一电容器电极和第二电容器电极形成第二存储电容器。在本发明中,由于通过使用电源线来增大存储电容器的总电容量而没有扩大电容器电极,因此扩大了发光区域。此外,减小像素区域而没有减小发光区域,因此获得了高分辨率。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:
由栅极线和数据线界定并包括发光区域和透明区域的像素区域;
设置在所述发光区域中的至少一个驱动元件;
与所述发光区域重叠并与所述至少一个驱动元件连接的电源线;
设置在所述发光区域中并与所述电源线重叠的第一电容器电极;以及
设置在所述发光区域中并与所述第一电容器电极重叠的第二电容器电极,
其中所述电源线和所述第一电容器电极形成第一存储电容器,所述第一电容器电极和所述第二电容器电极形成第二存储电容器。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述第一电容器电极和所述第二电容器电极与所述至少一个驱动元件并联连接。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述至少一个驱动元件包括多个导电层,所述第一电容器电极由与所述多个导电层的第一层相同的层和相同的材料形成,而所述第二电容器电极由与所述多个导电层的第二层相同的层和相同的材料形成。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述发光区域设置在所述透明区域的侧面。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述透明区域包围所述发光区域。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述电源线形成为与所述数据线平行。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述发光区域设置在邻近所述栅极线和所述数据线的区域。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述电源线设置为邻近所述数据线。
9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中所述数据线与所述电源线之间的距离小于所述发光区域的短边,优选地小于所述发光区域的短边的四分之一。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述至少一个驱动元件包括驱动薄膜晶体管。
11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示装置,其中所述第一电容器电极由与所述驱动薄膜晶体管的栅电极相同的层和相同的材料形成,而所述第二电容器电极由与所述驱动薄膜晶体管的源极区域和漏极区域相同的层和相同的材料形成,
其中,优选地,所述电源线由与所述驱动薄膜晶体管的源电极和漏电极相同的层和相同的材料形成。
12. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示装置,其中所述第一电容器电极由与所述驱动薄膜晶体管的源电极和漏电极相同的层和相同的材料形成,而所述第二电容器电极由与所述驱动薄膜晶体管的栅电极相同的层和相同的材料形成,
其中,优选地,所述电源线由与设置在所述发光区域中的发光二极管的电极相同的层和相同的材料形成。
13. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,进一步包括设置在所述发光区域中并与所述至少一个驱动元件连接的发光二极管。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述发光二极管的面积等于或稍小于所述发光区域。

15. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示装置,进一步包括用于连接所述发光二极管和所述至少一个驱动元件的接触孔,其中所述接触孔设置在所述像素区域的边缘部分。

有机发光二极管显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2013 年 12 月 30 日提交的韩国专利申请第 10-2013-0167627 号的优先权,为了所有目的,在此通过引用将该申请包括在本申请中,如同在此完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光二极管显示装置。本发明尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 随着信息社会的发展,平板显示器 (FPD) 的重要性增大。尽管在各种 FPD 中,液晶显示 (LCD) 装置在市场份额上是压倒性的,然而与具有额外光源、随视角的色移以及高功耗的 LCD 装置相比,有机发光二极管 (OLED) 显示装置由于重量轻、外形纤薄和功耗低而成为下一代 FPD 的焦点。具有优异的视角和对比度的 OLED 显示装置容易适用于柔性基板,并且是不需要额外光源的发光型。因此,与 LCD 装置相比, OLED 显示装置更容易适用于诸如柔性显示器和透明显示器这样的下一代 FPD。

[0005] 透明显示器需要约 35% 至约 40% 的透射率,以供使用者观看 OLED 面板的图像和在 OLED 面板后面的背景。然而,由于用来驱动发光二极管的诸如薄膜晶体管这样的驱动元件的区域相对较宽,因而 OLED 显示装置在增大透射率方面受到限制。

[0006] 图 1 是示出根据现有技术的透明有机发光二极管显示装置的平面图,图 2 是图 1 沿 II-II 线的剖视图。

[0007] 在图 1 和图 2 中,根据现有技术的透明有机发光二极管 (OLED) 显示装置包括由栅极线 GL、数据线 DL 和电源线 VL 界定的像素区域 PX。像素区域 PX 包括发光区域 EA 和透明区域 TA,驱动元件 130 形成在发光区域 EA 中。透明区域 TA 对可见光可以是透明的或实质上透明的。驱动元件 130 在发光区域 EA 中会造成发光区域 EA 与透明区域 TA 相比具有对可见光低的透射率。例如,发光区域 EA 对可见光可以实质上是不透明的。在发光区域 EA 的驱动元件中,存储电容器具有最大的面积。存储电容器包括彼此面对并且彼此分隔开的第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120。存储电容器的电容量与第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120 的面积成正比,而与第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120 之间的间隙距离成反比。因此,随着第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120 的面积增大和随着第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120 之间的间隙距离减小,存储电容器的电容量增大。

[0008] 存储电容器保持发光二极管在一帧期间发光。因此,需要存储电容器足够的电容量以保持在一帧期间发光。然而,当为了足够的电容量而扩大第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120 的面积时,就减小了透明区域 TA 的面积,难以获得约 35% 至约 40% 的透射率。

[0009] 此外,由于仅形成一对存储电极 110 和 120,因而电容量的增大受到限制。在底部

发光型有机发光二极管显示装置中,当增大第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120 时,就增大了驱动元件的面积并减小了发光区域 EA 的面积,由此降低了发光效率。此外,由于需要较高的功耗来获得足够的发光效率,因而缩短了发光二极管的寿命。在顶部发光型有机发光二极管显示装置中,尽管第一电容器电极 110 和第二电容器电极 120 的面积增大不会直接影响发光区域 EA 的面积,然而在获得高分辨率方面受到限制。

发明内容

[0010] 因此,本发明涉及基本消除了由于现有技术的限制和缺点而产生的一个或多个问题的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

[0011] 根据各个实施例的有机发光二极管显示装置可包括:由栅极线和数据线界定并包括发光区域和透明区域的像素区域;设置在发光区域中的至少一个驱动元件;与发光区域重叠并与至少一个驱动元件连接的电源线;设置在发光区域中并与电源线重叠的第一电容器电极;以及设置在发光区域中并与第一电容器电极重叠的第二电容器电极,其中电源线和第一电容器电极形成第一存储电容器,第一电容器电极和第二电容器电极形成第二存储电容器。

[0012] 应当理解,前面的概括描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的,意在提供对要求保护的本发明进一步的说明。

附图说明

[0013] 被包括来提供对本发明的进一步说明并结合在本申请文件中组成本申请文件一部分的附图图解了本发明的各实施例,并与说明书一起用于描述本发明的原理。在附图中:

[0014] 图 1 是示出根据现有技术的透明有机发光二极管显示装置的平面图;

[0015] 图 2 是图 1 沿 II-II 线的剖视图;

[0016] 图 3 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的视图;

[0017] 图 4 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的平面图;

[0018] 图 5 是图 4 沿 V-V 线截取的剖视图;

[0019] 图 6 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的驱动元件的一个例子的剖视图;

[0020] 图 7 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的驱动元件的另一个例子的剖视图;以及

[0021] 图 8 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的平面图。

具体实施方式

[0022] 现在将详细描述优选的实施例,这些实施例的例子在附图中示出。

[0023] 图 3 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的视图,图 4 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的平面图。

[0024] 在图 3 和图 4 中,根据本发明的各个实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示装置包括每个都由栅极线 GL 和数据线 DL 界定的多个像素区域 PX。例如,像素区域 PX 可由两条邻

近的栅极线 GL 和两条邻近的并与栅极线 GL 交叉的数据线 DL 界定。此外,在每一种情况下,电源线 VL 可与各像素区域 PX 重叠。根据一个或多个实施例,本文中各处使用的术语“重叠”可以理解为当在垂直于或实质上垂直于显示装置的主处理表面的方向上观看时两个元件的重叠。每个像素区域 PX 包括发光区域 EA 和透明区域 TA。透明区域 TA 对可见光可以是透明的或实质上透明的。透明区域 TA 可以是非发光区域,换句话说,透明区域 TA 可不是用来发光的区域。透明区域 TA 可以是不具有驱动元件和有机发光二极管的区域。换句话说,透明区域 TA 可以是不形成有驱动元件和有机发光二极管的区域。发光区域 EA 可以是用来发光的区域。发光区域 EA 可包括有机发光二极管。发光区域 EA 可以是形成一个或多个驱动元件(例如,薄膜晶体管)的区域。驱动元件在发光区域 EA 中会造成发光区域 EA 与透明区域 TA 相比具有对可见光低的透射率。例如,发光区域 EA 对可见光可以是实质上不透光的。虽然在图 3 和图 4 中发光区域 EA 设置在透明区域 TA 的侧面(例如,处于或邻近于数据线 DL 与栅极线 GL 的交叉点),但是发光区域 EA 和透明区域 TA 可具有各种布置。例如,在另一个实施例中,发光区域 EA 可被透明区域 TA 包围。

[0025] 由于发光区域 EA 与栅极线 GL、数据线 DL 和电源线 VL 连接以接收信号,因此,在一个或多个实施例中,为了有效地进行驱动、减小发光区域 EA 以及增大透明区域 TA,发光区域 EA 可设置在邻近栅极线 GL 和数据线 DL 的区域。

[0026] 电源线 VL 与发光区域 EA 重叠并与发光区域 EA 连接以提供源电压。发光区域 EA 可被构造为具有短边和长边的区域,其中短边比长边短。例如,发光区域 EA 可以是具有短边和长边的矩形形状。例如,短边可与栅极线 GL 平行而长边可与数据线 DL 平行。例如,数据线 DL 与电源线 VL 之间的距离可小于发光区域 EA 的短边。此外,电源线 VL 与发光区域 EA 的第一电容器电极 310 重叠以形成(图 5 的)第一存储电容器 C1。在一个或多个实施例中,源电压可以是电源电压。在一个或多个实施例中,施加至电源线 VL 的源电压可以是具有恒定电平的电压。在一个或多个实施例中,源电压可以是施加至驱动晶体管的源极端的电压。施加至电源线 VL 的源电压可以是高电平电压 Vdd,数据电压可通过数据线 DL 施加至第一电容器电极 310。因此,电源线 VL 可起电容器电极的作用,由电源线 VL 的高电平电压与第一电容器电极 310 的数据电压之间的压差形成第一存储电容器 C1。根据在另一实施例中的像素区域 PX 的设计,可由电源线 VL 和第一电容器电极 310 的各种电压之间的压差形成第一存储电容器 C1。

[0027] 电源线 VL 沿平行于数据线 DL 的垂直方向形成而具有纵向长形。术语“垂直方向”可包括或指的是平行于数据线 DL 的方向。术语“纵向长形”可包括或指的是在平行于数据线 DL 的方向上被拉长的形状,例如具有长边和短边的矩形形状,例如长边在平行于数据线 DL 的方向上延伸的条形。当第一电容器电极 310 与电源线 VL 具有相同的形状或相似的形状时,电源线 VL 与第一电容器电极 310 的重叠面积增大。因此,第一电容器电极 310 可沿垂直方向形成而具有纵向长形。

[0028] 此外,由于第一电容器电极 310 具有纵向长形,为了有效地减小发光区域 EA 和增大透明区域 TA,发光区域 EA 可沿垂直方向形成而具有纵向长形。

[0029] 第二电容器电极 320 形成在发光区域 EA 中,并与第一电容器电极 310 重叠,以形成(图 5 的)第二存储电容器 C2。第二电容器电极 320 可沿垂直方向形成而具有纵向长形。此外,可通过数据线 DL 将数据电压施加至第一电容器电极 310,并且可将源电压施加至

第二电容器电极 320。例如,源电压可以是高电平电压 V_{dd} 。因此,由第一电容器电极 310 的数据电压与第二电容器电极 320 的高电平电压之间的压差形成第二存储电容器 C2。根据在另一实施例中的像素区域 PX 的设计,可由第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320 的各种电压之间的压差形成第二存储电容器 C2。

[0030] 驱动元件 330 可驱动发光二极管 De,并且可设置在发光区域 EA 的没有形成第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320 的区域中。虽然驱动元件 330 可包括第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320,但是为了进行说明,可将驱动元件 330 与第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320 区分开。

[0031] 驱动元件 330 可包括多个薄膜晶体管 (TFT)。例如,驱动元件 330 可包括与栅极线 GL 和数据线 DL 连接的开关 TFT Ts 以及与开关 TFT Ts 和电源线 VL 连接的驱动 TFT Td。发光二极管 De 与驱动 TFT Td 连接。当开关 TFT Ts 导通时,数据电压通过开关 TFT Ts 施加至驱动 TFT Td 的栅电极,使驱动 TFT Td 导通。电源线 VL 的源电压通过驱动 TFT Td 施加至发光二极管 De 的电极以驱动发光二极管 De。源电压可以是可施加至发光二极管 De 的另一电极的高电平电压 V_{dd} 和低电平电压 V_{ss} 。

[0032] 当有机发光二极管显示装置为顶部发光型时,发光二极管 De 可形成在第一电容器电极 310、第二电容器电极 320 和驱动元件 330 之上。因此,发光二极管 De 可设置在发光区域 EA 的大部分区域中,以使得发光二极管 De 的面积等于或稍小于发光区域 EA。

[0033] 尽管未示出,发光二极管 De 可包括与驱动 TFT Td 的漏电极连接的第一电极、在第一电极上的发光层和在发光层上的第二电极。

[0034] 当第二电极是被施加了低电平电压 V_{ss} 的阴极时,第二电极可由具有相对低的功函数的金属材料形成。因此,第二电极具有相对薄的厚度,以具有半透明的特性。由于低电平电压 V_{ss} 施加至第二电极的端部,因此可在第二电极上形成辅助电极,以防止由于在大型 OLED 显示装置的中部电阻的增大而导致的电压降。可将低电平电压施加至辅助电极而辅助电极可将该低电平电压传输至第二电极来防止电压降。此外,辅助电极可与电源线 VL、第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320 之一重叠,以构成辅助存储电容器。

[0035] 在 OLED 显示装置中,多个 TFT 可包括诸如掺杂有源层、栅极层和源极-漏极层这样的多个导电层。由于第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320 形成为不与多个 TFT 重叠,因此第一电容器电极 310 可由与多个导电层中的一个导电层相同的层和相同的材料形成,而第二电容器电极 320 可由与多个导电层中的另一个导电层相同的层和相同的材料形成。

[0036] 图 5 是图 4 沿 V-V 线截取的剖视图,图 6 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的驱动元件的一个例子的剖视图。

[0037] 在图 5 中,第二电容器电极 320 形成在基板 305 上,第一绝缘层 350 形成在第二电容器电极 320 上。第一电容器电极 310 形成在第一绝缘层 350 上,并与第二电容器电极 320 重叠。第一电容器电极 310、第二电容器电极 320 以及插入在第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320 之间的第一绝缘层 350 构成了第二存储电容器 C2。此外,第二绝缘层 340 形成在第一电容器电极 310 上,电源线 VL 形成在第二绝缘层 340 上,并与第一电容器电极 310 重叠。电源线 VL、第一电容器电极 310 以及插入在电源线 VL 和第一电容器电极 310 之间的第二绝缘层 340 构成了第一存储电容器 C1。由于第一存储电容器 C1 和第二存储电容

器 C2 与诸如驱动 TFT Td 这样的驱动元件并联连接,因而无需扩大第一电容器电极 310 和第二电容器电极 320 就能够增大电容量。就是说,第一存储电容器 C1 与第二存储电容器 C2 彼此并联连接,从而总电容量是第一存储电容器 C1 的电容量和第二存储电容器 C2 的电容量之和。驱动 TFT Td 可具有各种类型。

[0038] 在图 6 中,共平面型的驱动 TFT Td 包括有源层 325、栅电极 315、源电极 341 和漏电极 343。有源层 325 形成在基板 305 上,并具有有源区域 325a 以及在有源区域 325a 的两侧(例如,相对的两侧)的源极区域 325b 和漏极区域 325c。有源区域 325a 可包括本征多晶硅,而源极区域 325b 和漏极区域 325c 可包括掺杂多晶硅。第一绝缘层 350 形成在有源层 325 上,栅电极 315 形成在第一绝缘层 350 上,位于有源层 325 的上方。第二绝缘层 340 形成在栅电极 315 上,而源电极 341 和漏电极 343 形成在第二绝缘层 340 上。源电极 341 和漏电极 343 分别与源极区域 325b 和漏极区域 325c 连接。漏电极 343 可以是发光二极管 De 的第一电极。

[0039] 当驱动 TFT Td 为如图 6 所示的顶栅共平面型时,第一电容器电极 310 可由与栅电极 315 相同的层和相同的材料形成,而第二电容器电极 320 可由与有源层 325 的源极区域 325b 和漏极区域 325c 相同的层和相同的材料形成。此外,电源线 VL 可由与源电极 341 和漏电极 343 相同的层和相同的材料形成。

[0040] 图 7 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的驱动元件的另一个例子的剖视图。

[0041] 在图 7 中,反向交错(inverted staggered)型的驱动 TFT Td 包括栅电极 327、有源层 317、源电极 345 和漏电极 347。栅电极 327 形成在基板 305 上,并且第一绝缘层 350 形成在栅电极 327 上。有源层 317 形成在第一绝缘层 350 上,位于栅电极 327 上方。有源层 317 可包括本征非晶硅。源电极 345 和漏电极 347 形成在有源层 317 上。尽管未示出,可在有源层 317 与源电极 345 之间以及在有源层 317 与漏电极 347 之间形成包括掺杂非晶硅的欧姆接触层。第二绝缘层 340 形成在源电极 345 和漏电极 347 上。发光二极管 De 的第一电极 349 可形成在第二绝缘层 340 上,并可与漏电极 347 连接。

[0042] 当驱动 TFT Td 为如图 7 所示的底栅反向交错型时,第一电容器电极 310 可由与源电极 345 和漏电极 347 相同的层和相同的材料形成,而第二电容器电极 320 可由与栅电极 327 相同的层和相同的材料形成。此外,电源线 VL 可由与发光二极管 De 的第一电极 349 相同的层和相同的材料形成。

[0043] 即使当驱动元件可以是诸如双栅极型之类的其他类型时,第一电容器电极 310、第二电容器电极 320 和电源线 VL 也可分别由与驱动元件的多个导电层相同的层和相同的材料形成。

[0044] 在根据各个实施例的 OLED 显示装置中,作为第一存储电容器 C1 和第二存储电容器 C2 的电容量的总和的总电容量增大。由于除了第一电容器电极和第二电容器电极外,还使用作为驱动的必要元件的电源线 VL 来形成存储电容器,因而增大了发光区域 EA 或透明区域 TA。这样就提高了发光效率或透射率。此外,由于可不减小发光区域 EA 而减小像素区域 PX,从而获得了高分辨率。

[0045] 图 8 是示出根据本发明的各个实施例的有机发光二极管显示装置的平面图。

[0046] 在图 8 中,根据本发明的各个实施例的有机发光二极管(OLED)显示装置包括由栅

极线 GL、数据线 DL 和电源线 VL 界定的多个像素区域 PX。每个像素区域 PX 包括发光区域 EA 和透明区域 TA。电源线 VL 设置为邻近于数据线 DL。例如,数据线 DL 与电源线 VL 之间的距离可小于发光区域 EA 的短边的四分之一。例如,在一个或多个实施例中,所述距离可在从约 $2\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0047] 电源线 VL 沿平行于数据线 DL 的垂直方向形成而具有纵向长形。在根据现有技术的 OLED 显示装置中,电源线 VL 可设置为对应于一个像素区域 PX,以将源电压施加至所述一个像素区域 PX,或者电源线 VL 可设置为对应于邻近的两个像素区域 PX,以将源电压施加至所述两个像素区域 PX。在图 8 所示的 OLED 显示装置中,根据各个实施例,由于发光区域 EA 被透明区域 TA 包围,因而数据线 DL 和电源线 VL 可沿垂直方向设置。具体地,与电源线 VL 设置在透明区域 TA 的中央部分的布置相比,电源线 VL 在透明区域 TA 中设置为邻近于数据线 DL,提高了透射率。由于会造成透射率降低的数据线 DL 和电源线 VL 是集中(换句话说,彼此邻近)形成的,因此提高了透射率。

[0048] 数据线 DL 和电源线 VL 设置为彼此分隔开,以防止信号的干扰或电短路。此外,电源线 VL 可在透明区域 TA 中设置为邻近于数据线 DL,并且,根据在发光区域 EA 中驱动元件 330 的设计,电源线 VL 可具有各种布置。通过集中(彼此邻近)设置数据线 DL 和电源线 VL 提高了透明区域 TA 的透射率,通过在像素区域 PX 的边缘部分设置用于连接发光二极管和驱动 TFT 的接触孔扩大了发光区域 EA。

[0049] 因此,在根据本发明的 OLED 显示装置中,由于通过使用电源线来增大存储电容器的总电容量而没有扩大电容器电极,因而扩大了发光区域。具体地,在透明 OLED 显示装置中,扩大了发光区域或透明区域。此外,减小像素区域而没有减小发光区域,因此获得了高分辨率。

[0050] 对于本领域的技术人员来说显而易见的是,在不违背本发明精神或超出本发明的范围的情况下,可对本发明的有机发光二极管显示装置以及制造有机发光二极管显示装置的方法进行各种改进和变型。因此,本发明旨在涵盖对本发明的各种改进和变型,只要这些改进和变型落入所附权利要求书及其等同物的范围内。

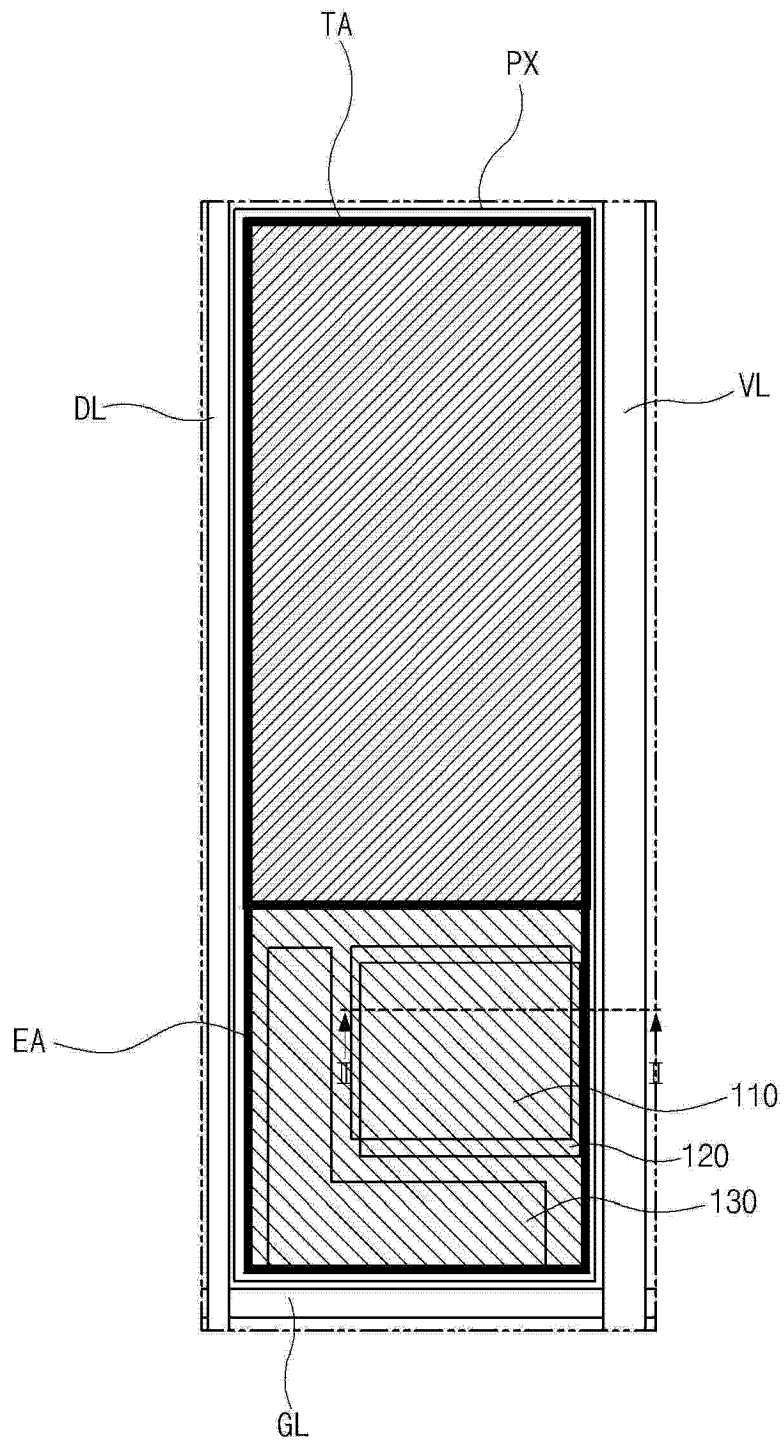


图 1

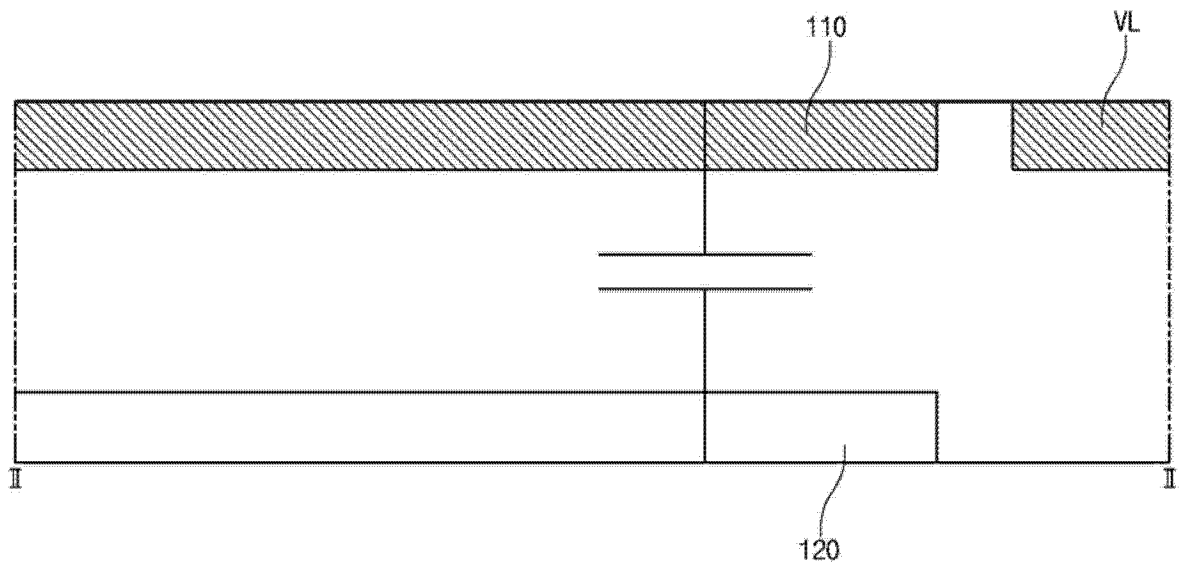


图 2

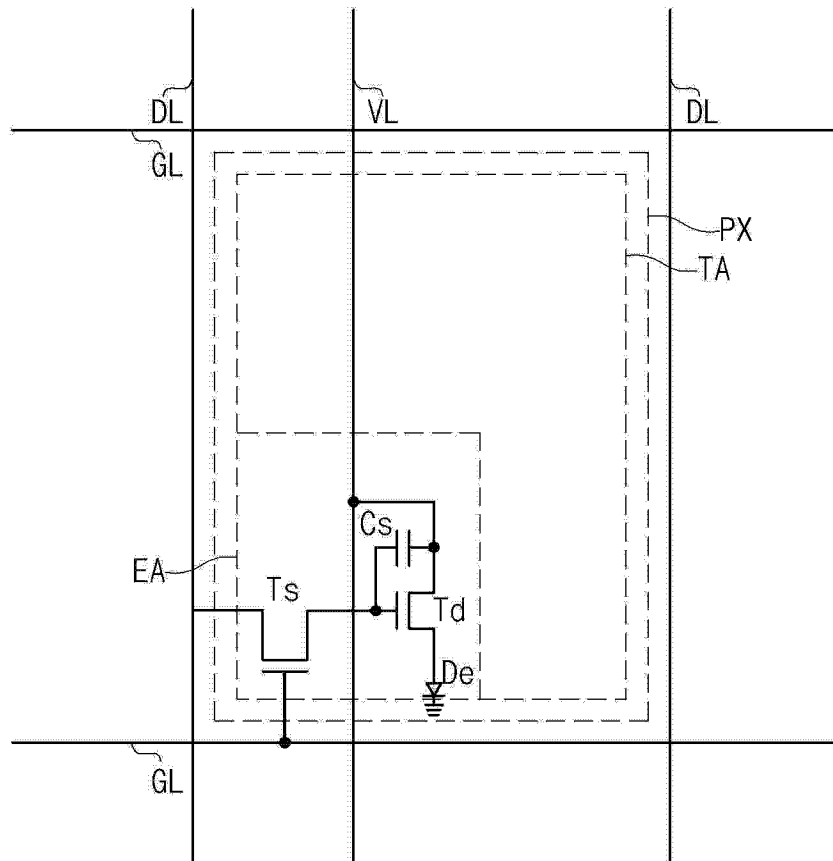


图 3

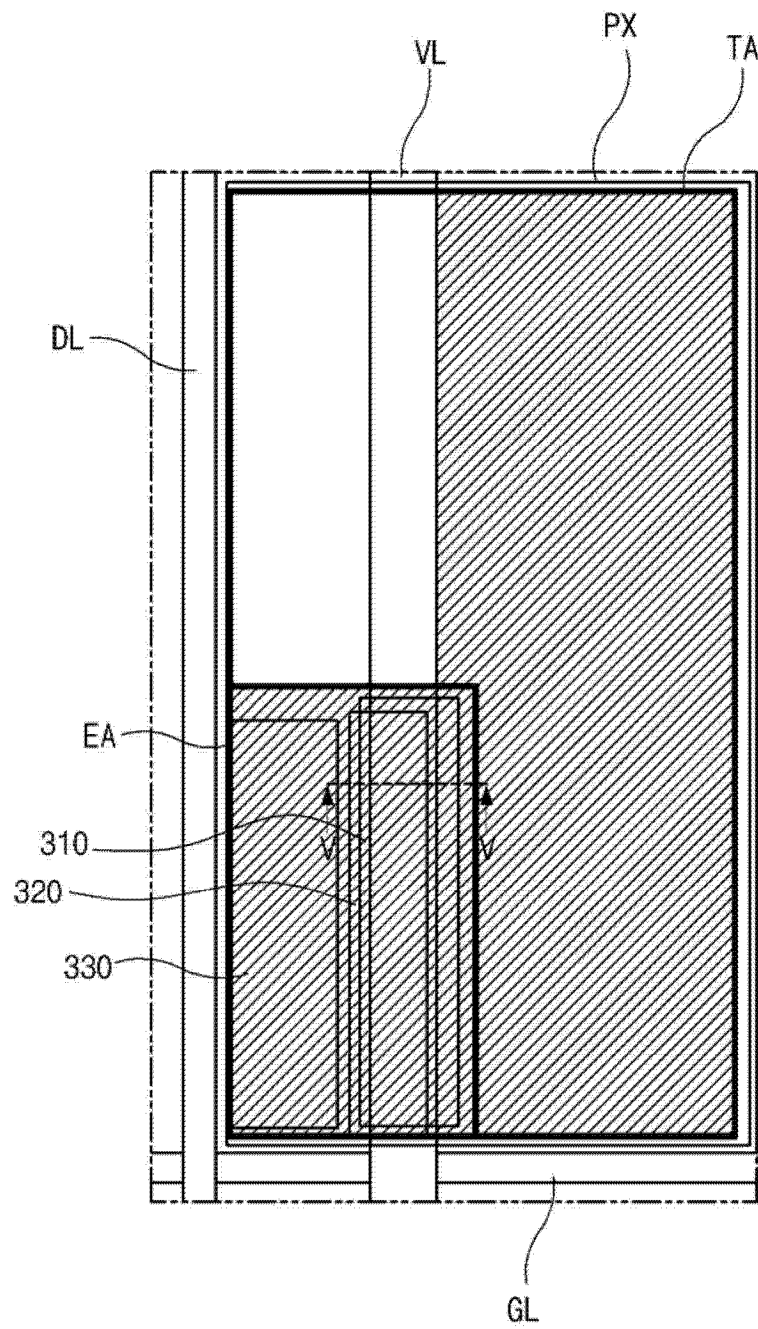


图 4

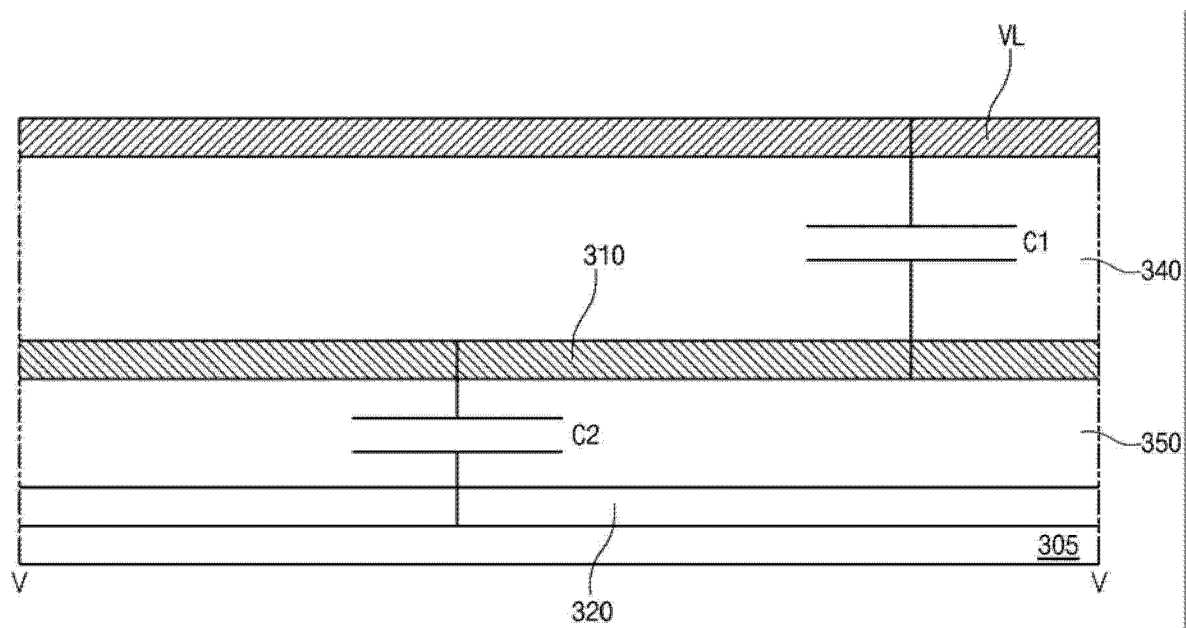


图 5

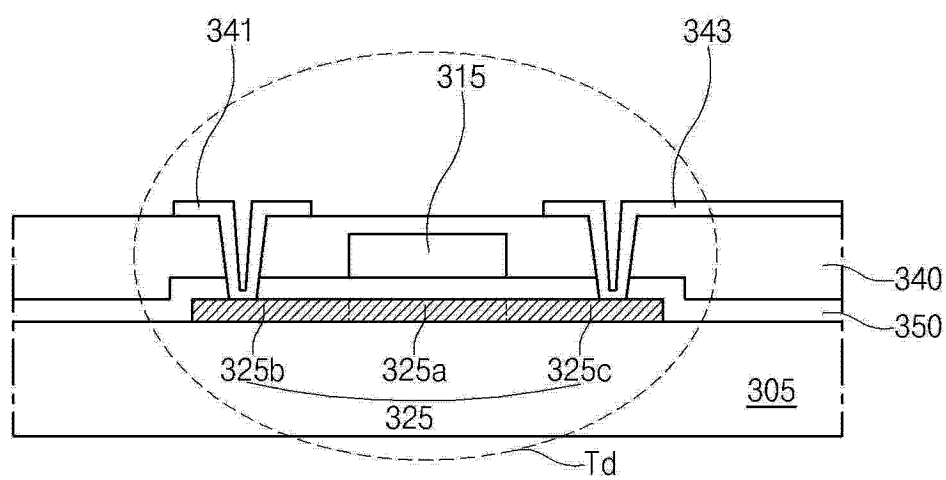


图 6

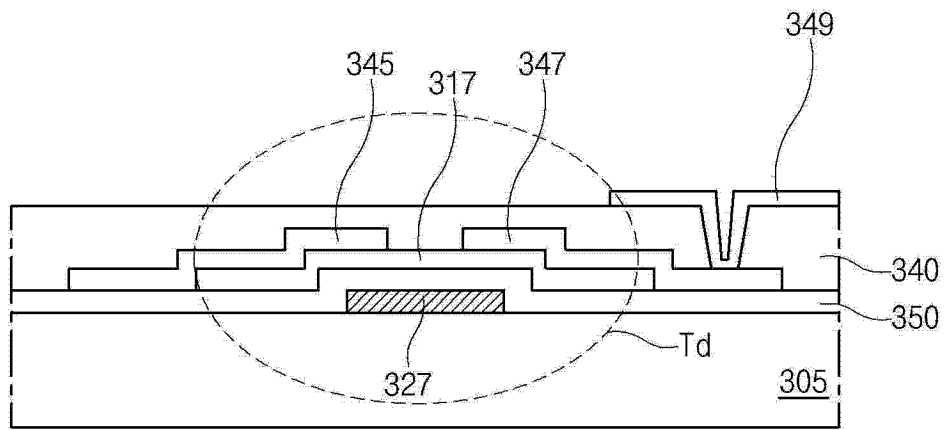


图 7

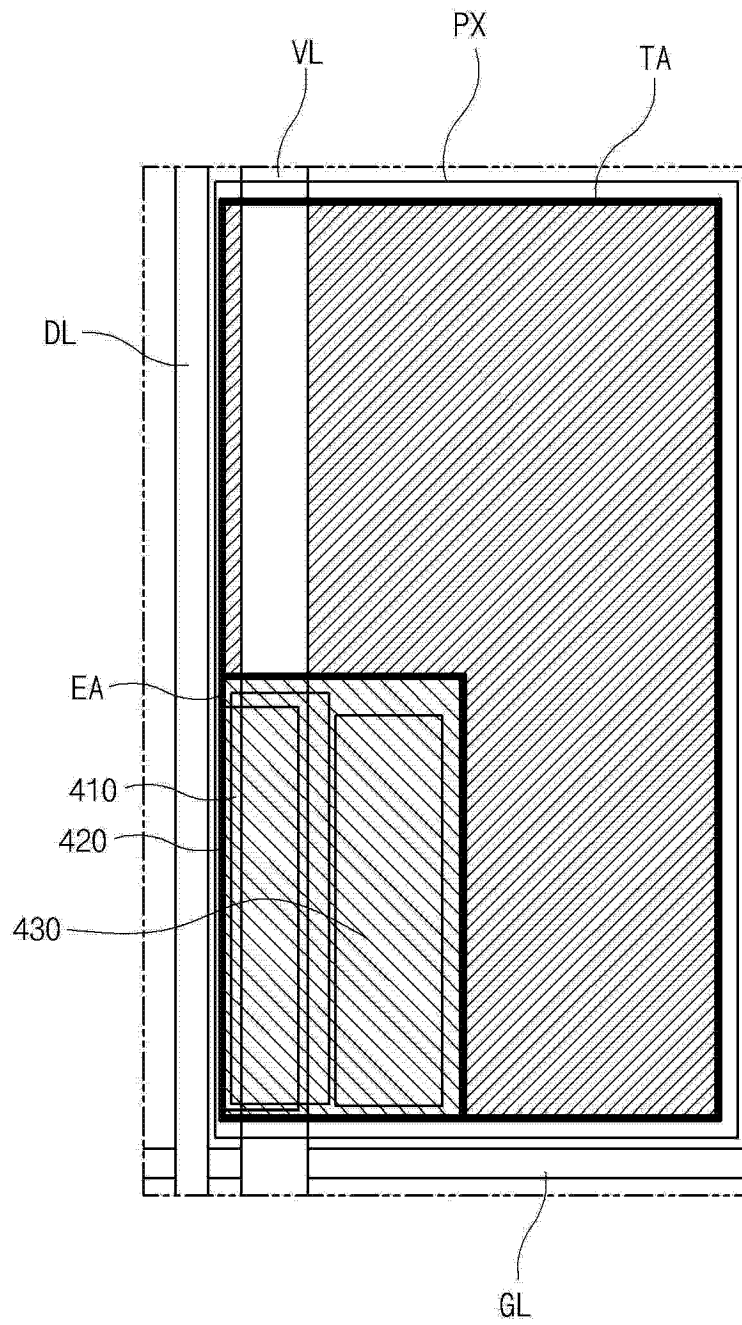


图 8

