



(12)发明专利申请

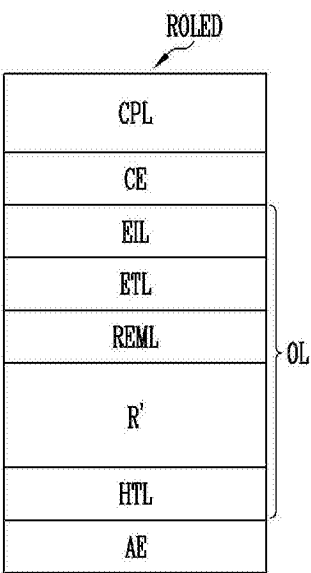
(10)申请公布号 CN 107579158 A
(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710536293.9
(22)申请日 2017.07.04
(30)优先权数据
10-2016-0084251 2016.07.04 KR
(71)申请人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道
(72)发明人 李欣承
(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 宋颖娉 康泉
(51)Int.Cl.
H01L 51/50(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称
有机发光显示设备

(57)摘要
一种有机发光显示设备,包括:阳极电极、阴极电极、设置在所述阳极电极和所述阴极电极之间的发射层以及设置在所述阴极电极和所述发射层之间的电子传输层,所述电子传输层包括p型掺杂剂。



1. 一种有机发光显示设备,包括:
阳极电极;
阴极电极;
位于所述阳极电极和所述阴极电极之间的发射层;以及
位于所述阴极电极和所述发射层之间的电子传输层,
其中所述电子传输层包括p型掺杂剂。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中基于所述电子传输层的总重量,所述p型掺杂剂以1wt%至2wt%的量而被包括在所述电子传输层中。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述p型掺杂剂包括1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六腈、NDP9、2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰醌二甲烷、四氰醌二甲烷化合物、碘、 V_2O_5 、 $FeCl_3$ 、 FeF_3 或 $SbCl_5$ 。
4. 一种有机发光显示设备,包括:
阳极电极;
阴极电极;
位于所述阳极电极和所述阴极电极之间的发射层;以及
位于所述阴极电极和所述发射层之间的电子传输层,
其中所述电子传输层包括:
位于所述阴极电极和所述发射层之间的第一电子传输层;以及
位于所述阴极电极和所述第一电子传输层之间的第二电子传输层,
其中所述第一电子传输层和所述第二电子传输层中的至少一个包括p型掺杂剂。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示设备,其中所述第一电子传输层包括所述p型掺杂剂。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示设备,其中基于所述第一电子传输层的总重量,所述p型掺杂剂以1wt%至2wt%的量而被包括在所述第一电子传输层中。
7. 根据权利要求4所述的有机发光显示设备,其中所述第二电子传输层包括所述p型掺杂剂。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中所述电子传输层进一步包括位于所述第二电子传输层和所述阴极电极之间的第三电子传输层。
9. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中基于所述第二电子传输层的总重量,所述p型掺杂剂以1wt%至2wt%的量而被包括在所述第二电子传输层中。
10. 根据权利要求4所述的有机发光显示设备,其中所述p型掺杂剂包括1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六腈、NDP9、2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰醌二甲烷、四氰醌二甲烷化合物、碘、 V_2O_5 、 $FeCl_3$ 、 FeF_3 或 $SbCl_5$ 。

有机发光显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 2016年7月4日向韩国知识产权局递交的题为“有机发光显示设备”的第10-2016-0084251号韩国专利申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 实施例涉及有机发光显示设备。

背景技术

[0004] 有机发光显示设备可以包括阳极电极、阴极电极以及位于阳极电极和阴极电极之间的有机发射层。在有机发光显示设备中,从阳极电极注入的空穴和从阴极电极注入的电子在有机发射层中结合以形成激子,并且激子通过能量发射而发光。

发明内容

[0005] 实施例针对有机发光显示设备。

[0006] 实施例可以通过提供一种有机发光显示设备来实现,该有机发光显示设备包括:阳极电极、阴极电极、位于阳极电极和阴极电极之间的发射层、以及位于阴极电极和发射层之间的电子传输层,其中电子传输层包括p型掺杂剂。

[0007] 基于电子传输层的总重量,p型掺杂剂可以以1wt%至2wt%的量而被包括在电子传输层中。

[0008] p型掺杂剂可以包括1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN)、NDP9、2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰醌二甲烷(F4-TCNQ)、四氰醌二甲烷化合物、碘、V₂O₅、FeCl₃、FeF₃或SbCl₅。

[0009] 实施例可以通过提供一种有机发光显示设备来实现,该有机发光显示设备包括阳极电极、阴极电极、位于阳极电极和阴极电极之间的发射层、以及位于阴极电极和发射层之间的电子传输层,其中电子传输层包括位于阴极电极和发射层之间的第一电子传输层以及位于阴极电极和第一电子传输层之间的第二电子传输层,其中第一电子传输层和第二电子传输层中的至少一个包括p型掺杂剂。

[0010] 第一电子传输层可以包括p型掺杂剂。

[0011] 基于第一电子传输层的总重量,p型掺杂剂可以以1wt%至2wt%的量而被包括在第一电子传输层中。

[0012] 第二电子传输层可以包括p型掺杂剂。

[0013] 电子传输层可以进一步包括位于第二电子传输层和阴极电极之间的第三电子传输层。

[0014] 基于第二电子传输层的总重量,p型掺杂剂以1wt%至2wt%的量而被包括在第二电子传输层中。

[0015] p型掺杂剂可以包括1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN)、NDP9、2,3,5,6-

四氟-7,7,8,8-四氰醌二甲烷(F4-TCNQ)、四氰醌二甲烷化合物、碘、 V_2O_5 、 $FeCl_3$ 、 FeF_3 或 $SbCl_5$ 。

附图说明

[0016] 通过结合附图对示例性实施例进行详细描述,对本领域技术人员来说,特征将变得明显,附图中:

[0017] 图1示出根据本公开实施例的有机发光显示设备的平面图。

[0018] 图2示出沿图1的线1-1'截取的截面图。

[0019] 图3示出红色有机发光器件的截面图。

[0020] 图4示出绿色有机发光器件的截面图。

[0021] 图5示出蓝色有机发光器件的截面图。

[0022] 图6示出图3至图5中所示的发射层和电子传输层的HOMO能级和LUMO能级的能级图。

[0023] 图7至图9示出根据本公开另一个实施例的红色有机发光器件、绿色有机发光器件和蓝色有机发光器件的截面图。

[0024] 图10至图12示出根据本公开又一个实施例的红色有机发光器件、绿色有机发光器件和蓝色有机发光器件的截面图。

[0025] 图13示出显示有机发光显示设备中的发光效率相对于灰度的曲线图。

具体实施方式

[0026] 现在将在下文结合附图更充分地描述示例实施例;然而,这些实施例可以以不同的形式体现,并且不应当被理解为仅限于这里所记载的实施例。相反,提供这些实施例的目的在于使该公开内容全面完整,并且向本领域技术人员充分地传达示例性实施方式。

[0027] 在附图中,层和区域的尺寸可以为了图示的清晰而被放大。还可以理解,当提及一层或元件位于另一层或元件“上”时,该层或元件可以直接位于另一层或元件上,或者也可以存在中间层。另外,也可以理解,当提及一层位于两层“之间”时,该层可以是这两个层之间仅有的层,或者也可以存在一个或多个中间层。相同的附图标记始终指代相同的元件。

[0028] 下文中将结合附图详细描述本公开的示例性实施例。

[0029] 图1示出根据本公开实施例的有机发光显示设备的平面图。图2示出沿图1中的线1-1'截取的截面图。

[0030] 参见图1和图2,有机发光显示设备可以包括阵列基板ASB、设置在阵列基板ASB上的有机发光器件OLED、和覆盖有机发光器件OLED的盖层CPL。

[0031] 阵列基板ASB可以包括底基板SUB以及设置在底基板SUB上的第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和电容器Cst。

[0032] 底基板SUB可以包括使得光可以透过其中的透明绝缘材料。在一实施方式中,底基板SUB可以是刚性基板。例如,底基板SUB可以是玻璃底基板、石英底基板、玻璃陶瓷底基板和结晶玻璃底基板中的一种。

[0033] 在一实施方式中,底基板SUB可以是柔性基板。这里,底基板SUB可以是塑料基板和包括聚合物有机材料的薄膜基板中的一种。例如,底基板SUB可以包括聚醚砜(PES)、聚丙烯

酸酯、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚苯硫醚 (PPS)、聚芳酯 (PAR)、聚酰亚胺 (PI)、聚碳酸酯 (PC)、三乙酸纤维素 (TAC) 或乙酸丙酸纤维素 (CAP)。在一实施方式中,底基板SUB可以包括纤维增强塑料 (FRP)。

[0034] 用于底基板SUB的材料可以对制造有机发光显示设备的过程中的高处理温度具有耐力(或耐热性)。

[0035] 第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2中的一个,例如第一薄膜晶体管T1,可以是开关器件。因此,第一薄膜晶体管T1可以连接至栅线GL和数据线DL。

[0036] 第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2中的另一个,例如第二薄膜晶体管T2,可以是驱动器件。因此,第二薄膜晶体管T2可以连接至电容器Cst和电源线VL。

[0037] 第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2中的每一个可以包括半导体层SA、与半导体层SA绝缘的栅电极GE以及连接至半导体层SA的源电极SE和漏电极DE。

[0038] 半导体层SA可以被设置在底基板SUB上。半导体层SA可以包括非晶硅(a-Si)、多晶硅(p-Si)、氧化物半导体和有机半导体中的一种。这里,氧化物半导体可以包括Zn、In、Ga、Sn和其任意混合物中的至少一种。例如,氧化物半导体可以包括氧化铟镓锌(IGZO)。

[0039] 在半导体层SA中,与源电极SE和漏电极DE接触的区域可以是其中掺有或注入有杂质的源区和漏区。此外,源区和漏区之间的区域可以是沟道区。

[0040] 在一实施方式中,当半导体层SA包括氧化物半导体时,用于阻挡光入射到半导体层SA的光阻挡层可以被设置在半导体层SA的上部和下部。

[0041] 缓冲层BUL可以被设置在底基板SUB和半导体层SA之间。缓冲层BUL可以包括氧化硅(SiO_x)和氮化硅(SiN_x)中的至少一种。例如,缓冲层BUL可以包括:包括氧化硅的第一层和设置在第一层上的第二层,第二层包括氮化硅。在一实施方式中,缓冲层BUL可以包括氮氧化硅(SiON)。缓冲层BUL可以有助于防止杂质从底基板SUB扩散至第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2中每一个的半导体层SA中,由此防止第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2的电特性的劣化。

[0042] 此外,缓冲层BUL可以有助于防止湿气和氧气从外部渗透到有机发光器件OLED内。缓冲层BUL可以将底基板SUB的表面平坦化。

[0043] 覆盖半导体层SA的栅绝缘层G1可以被设置在底基板SUB和半导体层SA上。栅绝缘层G1可以将半导体层SA和栅电极GE彼此绝缘。栅绝缘层G1可以包括氧化硅和氮化硅中的至少一种。

[0044] 栅电极GE、电容器Cst的第一电容器电极C1和在一个方向上延伸的栅线GL可以被设置在栅绝缘层G1上。

[0045] 层间绝缘层ILD可以被设置在栅绝缘层G1、栅线GL、栅电极GE和第一电容器电极C1上。例如,层间绝缘层ILD可以覆盖栅电极GE。像栅绝缘层G1一样,层间绝缘层ILD可以包括氧化硅和氮化硅中的至少一种。此外,层间绝缘层ILD的一部分可以被移除,以通过层间绝缘层ILD暴露半导体层SA的源区和漏区。

[0046] 与栅线GL交叉同时与栅线GL绝缘的数据线DL、设置为与数据线DL隔开的电源线VL、电容器Cst的第二电容器电极C2、源电极SE和漏电极DE可以被设置在层间绝缘层ILD上。

[0047] 源电极SE和漏电极DE可以通过层间绝缘层ILD与栅电极GE绝缘。此外,源电极SE和漏电极DE可以分别连接至源区和漏区。

[0048] 在一实施方式中,第二薄膜晶体管T2和第一薄膜晶体管T1两者都可以是具有顶栅结构的薄膜晶体管。在一实施方式中,第二薄膜晶体管T2和第一薄膜晶体管T1中的至少一个可以是具有底栅结构的薄膜晶体管。

[0049] 电容器Cst可以包括第一电容器电极C1和第二电容器电极C2。第一电容器电极C1可以包括与栅线GL和栅电极GE相同的材料。第一电容器电极C1可以与栅线GL和栅电极GE设置在同一层中。

[0050] 第二电容器电极C2可以包括与数据线DL、电源线VL、源电极SE和漏电极DE相同的材料。第二电容器电极C2可以与数据线DL、电源线VL、源电极SE和漏电极DE设置在同一层中。

[0051] 保护层PSV可以被设置在其上设置有第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和电容器Cst的底基板SUB上。即,保护层PSV可以覆盖第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和电容器Cst。此外,保护层PSV可以通过其暴露第二薄膜晶体管T2的漏电极DE的一部分。

[0052] 保护层PSV可以包括至少一层。例如,保护层PSV可以包括无机保护层和有机保护层中的至少一个。例如,保护层PSV可以包括覆盖第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和电容器Cst的无机保护层以及设置在无机保护层上的有机保护层。

[0053] 无机保护层可以包括氧化硅和氮化硅中的至少一种。在一实施方式中,有机保护层可以包括能够允许光透过其中的有机绝缘材料。例如,有机保护层可以包括聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂和苯并环丁烯树脂中的至少一种。

[0054] 连接至第二薄膜晶体管T2的漏电极DE的有机发光器件OLED可以被设置在保护层PSV上。

[0055] 有机发光器件OLED可以包括连接至第二薄膜晶体管T2的漏电极DE的第一电极AE、设置在第一电极AE上的有机层OL和设置在有机层OL上的第二电极CE。

[0056] 第一电极AE和第二电极CE中的一个可以是阳极电极,并且第一电极AE和第二电极CE中的另一个可以是阴极电极。例如,第一电极AE可以是阳极电极,而第二电极CE可以是阴极电极。

[0057] 此外,第一电极AE和第二电极CE中的至少一个可以是透射电极。例如,在有机发光器件OLED是底部发射型有机发光器件时,第一电极AE可以是透射电极,而第二电极CE可以是反射电极。在有机发光器件OLED是顶部发射型有机发光器件时,第一电极AE可以是反射电极,而第二电极CE可以是透射电极。在有机发光器件OLED是双面发射型有机发光器件时,第一电极AE和第二电极CE两者都可以是透射电极。在该实施例中,以第一电极AE为阳极电极,并且有机发光器件OLED为顶部发射型有机发光器件为例的情况进行描述。

[0058] 第一电极AE可以被设置在保护层PSV上。在一实施方式中,第一电极AE可以包括能够反射光的反射层以及设置在反射层的顶面或底面上的透明导电层。反射层和透明导电层中的至少一个可以连接至第二薄膜晶体管T2的漏电极DE。

[0059] 反射层可以包括能够反射光的材料。例如,反射层可以包括铝(Al)、银(Ag)、铬(Cr)、钼(Mo)、铂(Pt)、镍(Ni)或其合金。

[0060] 透明导电层可以包括透明导电氧化物。例如,透明导电层可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铝锌(AZO)、掺镓氧化锌(GZO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化镓锡(GTO)

或掺氟氧化锡 (FTO)。

[0061] 像素限定层PDL可以被设置在第一电极AE和保护层PSV上。像素限定层PDL可以通过其暴露第一电极AE的一部分。例如,像素限定层PDL可以具有覆盖第一电极AE的边缘和保护层PSV的形状。

[0062] 像素限定层PDL可以包括有机绝缘材料。例如,像素限定层PDL可以包括聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚丙烯腈 (PAN)、聚酰胺 (PA)、聚酰亚胺 (PI)、聚芳醚 (PAE)、杂环聚合物、聚对二甲苯、环氧树脂、苯并环丁烯 (BCB)、硅氧烷基树脂或硅烷基树脂。

[0063] 有机层OL可以具有至少包括发射层 (EML) 的多层薄膜结构。例如,有机层OL可以包括用于注入空穴的空穴注入层 (HIL)、具有优异的空穴传输特性的空穴传输层 (HTL)、用于通过注入的电子和空穴的复合而发射光的EML、用于使电子平滑传输至EML的电子传输层 (ETL) 和用于注入电子的电子注入层 (EIL), HTL用于通过抑制在EML中没有结合的电子的移动来增加空穴和电子复合的机会。在一实施方式中,EML中产生的光的颜色可以是红色、绿色、蓝色和白色中的一种。在一实施方式中,有机层OL中的EML中产生的光的颜色可以是品红色、青色和黄色中的一种。

[0064] 第二电极CE可以被设置在有机层OL上。第二电极CE可以是半透射反射层。例如,第二电极CE可以是具有一厚度的、光可以透过其中的薄膜金属层。第二电极CE可以通过其透射从有机层OL发射的光的一部分,并且可以反射从有机层OL发射的光的其余部分。从第二电极CE反射的光可以从第一电极AE的反射层反射,以由于相长干涉而透过第二电极CE。

[0065] 第二电极CE可以包括与第一电极AE的透明导电层相比具有低功函数的材料。例如,第二电极CE可以包括钼 (Mo)、钨 (W)、银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca) 或其合金。

[0066] 盖层CPL可以将有机发光器件OLED与外部环境隔离或保护有机发光器件OLED免受外部环境的影响。因此,盖层CPL可以被设置在第二电极CE上,以有助于防止湿气和氧气渗透到有机发光器件OLED中。

[0067] 盖层CPL可以是包括多个无机层和多个有机层的薄膜封装层,其覆盖有机发光器件OLED。例如,盖层CPL可以具有其中无机层和有机层交替堆叠的结构。在一实施方式中,盖层CPL的最下层和最上层可以是无机层。

[0068] 无机层可以包括例如氧化硅 (SiO_x)、氮化硅 (SiN_x)、氮氧化硅 (SiON)、氧化铝 (Al_2O_3)、氧化钛 (TiO_2)、氧化锆 (ZrO_x) 或氧化锡 (SnO)。

[0069] 图3示出图示红色有机发光器件的截面图。图4示出图示绿色有机发光器件的截面图。图5示出图示蓝色有机发光器件的截面图。

[0070] 参见图3至图5,红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的每一个可以包括第一电极AE、设置在第一电极AE上的有机层OL以及设置在有机层OL上的第二电极CE。此外,将红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的每一个与外部环境隔离的盖层CPL可以被设置在第二电极CE上。

[0071] 第一电极AE可以是阳极电极,并且可以为有机层OL供给空穴。第一电极AE可以包括能够反射光的反射层和设置在反射层的上部或下部的透明导电层。反射层可以包括能够反射光的材料,并且透明导电层可以包括透明导电氧化物。

[0072] 有机层OL可以包括设置在第一电极AE上的空穴传输层HTL、设置在空穴传输层HTL上的发射层REML、GEML或BEML、设置在发射层REML、GEML或BEML上的电子传输层ETL以及设置在电子传输层ETL上的电子注入层EIL。这里,空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入层EIL可以是同样用于红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED的公共层。

[0073] 空穴传输层HTL可以将从第一电极AE供给的空穴传输到发射层REML、GEML或BEML。空穴传输层HTL可以包括本领域已知的合适的空穴传输材料。例如,空穴传输层HTL可以包括1,3,5-三咔唑基苯、4,4'-双咔唑基联苯、聚乙烯基咔唑、间二咔唑基苯基、4,4'-双咔唑基-2,2'-二甲基联苯、4,4',4"-三(N-咔唑基)三苯胺、1,3,5-三(2-咔唑基苯基)苯、1,3,5-三(2-咔唑基-5-甲氧基苯基)苯、双(4-咔唑基苯基)硅烷、N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯]-4,4'-二胺(TPD)、N,N'-二(蔡-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺(NPD)、N,N'-联苯-N,N'-双(1-蔡基)-(1,1'-联苯)-4,4'-二胺(NPB)、聚(9,9-二辛基芴-共-N-(4-丁基苯基)二苯胺)(TFB)或聚(9,9-二辛基芴-共-二-N,N-苯基-1,4-苯二胺)(PFB)。在一实施方式中,空穴传输层HTL可以包括p型掺杂剂,以便提高空穴传输效率。

[0074] 在一实施方式中,用于注入空穴的空穴注入层可以被设置在空穴传输层HTL和第一电极AE之间。

[0075] 在通过使分别从第一电极AE和第二电极CE供给的空穴和电子结合而形成的激子的能级从激发态改变到基态时,红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中每一个的发射层REML、GEML或BEML可以发射具有与改变的能级相对应的颜色的光。例如,红色有机发光器件ROLED的发射层REML可以发射红光,绿色有机发光器件GOLED的发射层GEML可以发射绿光,并且蓝色有机发光器件BOLED的发射层BEML可以发射蓝光。

[0076] 红色有机发光器件ROLED的发射层REML可以包括固有发光颜色为红色的高分子有机材料、低分子有机材料及其混合物中的一种。在一实施方式中,红色有机发光器件ROLED的发射层REML可以包括红色宿主材料和红色掺杂剂。

[0077] 绿色有机发光器件GOLED的发射层GEML可以包括固有发光颜色为绿色的高分子有机材料、低分子有机材料及其混合物中的一种。在一实施方式中,绿色有机发光器件GOLED的发射层GEML可以包括绿色宿主材料和绿色掺杂剂。

[0078] 蓝色有机发光器件BOLED的发射层BEML可以包括固有发光颜色为蓝色的高分子有机材料、低分子有机材料及其混合物中的一种。在一实施方式中,蓝色有机发光器件BOLED的发射层BEML可以包括蓝色宿主材料和蓝色掺杂剂。

[0079] 同时,从红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的每一个的发射层REML、GEML或BEML发射的光的一部分可以透过第二电极CE。然而,从发射层REML、GEML或BEML发射但不透过第二电极CE的光可以从第二电极CE反射,并从第一电极AE的反射层再次反射。因此,从发射层REML、GEML或BEML发射但不透过第二电极CE的光可以在第二电极CE与反射层之间谐振。当在第二电极CE和反射层之间谐振的光满足相长干涉条件时,光可以透过第二电极CE。因此,从红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED发射的光的亮度可以得到提高。

[0080] 在红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED

中,从红色有机发光器件ROLED发射的红光的波长最长,而从蓝色有机发光器件BOLED发射的蓝光的波长最短。因此,红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的每一个中的第二电极CE与反射层之间的距离可以被设置为不同。例如,随着红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的红色有机发光器件ROLED的发射层REML的厚度变为最大,红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中红色有机发光器件ROLED中的第二电极CE与反射层之间的距离可以最大。此外,随着红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的蓝色有机发光器件BOLED的发射层BEML的厚度变为最小,红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中蓝色有机发光器件BOLED中的第二电极CE与反射层之间的距离可以最小。

[0081] 电子传输层ETL可以将第二电极CE注入的电子传输至发射层REML、GEML或BEML。电子传输层ETL可以包括例如三(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)、TAZ和Ba1q的喹啉衍生物中的至少一种。在一实施方式中,电子传输层ETL可以包括n型掺杂剂。n型掺杂剂可以包括金属盐、金属氧化物和有机金属盐中的至少一种。金属盐可以包括碱土金属的卤化物和碱金属中的一种。在一实施方式中,碱土金属的卤化物可以是LiF、NaF、KF、RbF、CsF、 MgF_2 、 CaF_2 、 SrF_2 、 BaF_2 、LiCl、NaCl、KCl、RbCl、CsCl、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 SrCl_2 和 BaCl_2 中的至少一种。金属氧化物可以是碱金属和碱金属的氧化物中的一种。在一实施方式中,碱金属的氧化物可以是Liq、 LiO_2 、 NaO_2 、 BrO_2 、 Cs_2O 、 MgO 和 CaO 中的至少一种。

[0082] 在一实施方式中,电子传输层ETL可以进一步包括p型掺杂剂。在一实施方式中,p型掺杂剂可以包括例如1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN)、NDP9、2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰醌二甲烷(F4-TCNQ)、四氰醌二甲烷化合物(例如四氰醌二甲烷和/或四氰醌二甲烷的衍生物)、碘、 V_2O_5 、 FeCl_3 、 FeF_3 或 SbCl_5 。基于电子传输层ETL的总重量,电子传输层ETL可以包括1wt%至2wt%的量的p型掺杂剂。p型掺杂剂可以在电子传输层ETL中形成电子阱。

[0083] 将p型掺杂剂的量维持在2wt%或以下有助于确保在电子传输层ETL中不过量形成电子阱。因此,可以防止电子传输层ETL的电子传输能力的劣化,并且可以维持有机发光显示设备的图像质量。

[0084] 将p型掺杂剂的量维持在1wt%或以上可有助于确保在电子传输层ETL中形成足够数量的电子阱。因此,可以便于控制从电子传输层ETL传输至发射层EML的电子的量。例如,可以便于在有机发光显示设备要表现低灰度时控制传输至发射层EML的电子的量。

[0085] 电子注入层EIL可以包括合适的电子注入材料。例如,电子注入层EIL可以包括LiF、CsF、 Li_2O 或 BaO 。在一实施方式中,电子注入层EIL可以包括碘基化合物、Yb或 YbF_3 。在一实施方式中,碘基化合物可以包括LiI、NaI、CsI、KI或RbI。

[0086] 红色有机发光器件ROLED和绿色有机发光器件GOLED中的每一个可以包括设置在空穴传输层HTL与发射层REML或GEML之间的辅助空穴传输层R'或G'。辅助空穴传输层R'或G'可以控制从发射层REML或GEML发射的光的谐振周期。例如,辅助空穴传输层R'或G'可以有助于提高从发射层REML或GEML发射的光的色纯度。辅助空穴传输层R'或G'可有助于提高红色有机发光器件ROLED和绿色有机发光器件GOLED中的每一个的发光效率。

[0087] 在一实施方式中,蓝色有机发光器件BOLED可以包括设置在空穴传输层HTL和发射

层BEML之间的蓝色辅助层B1L。蓝色辅助层B1L可以有助于控制空穴电荷平衡,由此提高蓝色有机发光器件BOLED的发射层BEML的光产生效率。

[0088] 第二电极CE可以是阴极电极。在一实施方式中,第二电极CE是半透射反射层,并且可以是具有特定厚度的、光可以透过其中的薄金属层。第二电极CE可以包括具有与透明导电层相比低功函数的材料。例如,第二电极CE可以包括钼(Mo)、钨(W)、银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)或其合金。

[0089] 盖层CPL可以将有机发光器件OLED与外部环境隔离。因此,盖层CPL可以被设置在第二电极CE上,以防止湿气和氧气渗透到有机发光器件OLED中。

[0090] 在有机发光显示设备中,由于电子传输层ETL包括p型掺杂剂,因此可以控制注入到发射层REML、GEML和BEML中的电子的量。例如,当有机发光显示设备要表现低灰度级时,注入到发射层REML、GEML和BEML中的电子的量可以被控制为,使得在发射层REML、GEML和BEML中不存在额外的电子。因此,有机发光显示设备可以实现精确的颜色。

[0091] 图6示出图3至图5所示的发射层和电子传输层的HOMO能级和LUMO能级的能级图。

[0092] 参见图6,当电子跃过与电子传输层ETL的LUMO能级和发射层EML的LUMO能级之间的差相对应的电子注入势垒时,电子可以从电子传输层ETL注入到发射层EML中。

[0093] 电子传输层ETL可以包括p型掺杂剂,并且电子传输层ETL的LUMO能级与发射层EML的LUMO能级之间的差可能增大。

[0094] 因为在电子传输层ETL中p型掺杂剂的含量被控制,所以电子传输层ETL的LUMO能级与发射层EML的LUMO能级之间的差可以被控制。例如,因为p型掺杂剂的含量增加,所以电子传输层ETL的LUMO能级与发射层EML的LUMO能级之间的差可以增大。

[0095] 如果电子传输层ETL的LUMO能级和发射层EML的LUMO能级之间的差增大,则电子注入势垒增大。因此,可能难以将电子从电子传输层ETL传输到发射层EML。

[0096] 当有机发光显示设备表现高灰度时,多个电子可以通过跃过电子注入势垒而注入到发射层EML中,并且因此有机发光显示设备的发光效率和图像质量的劣化可以被减轻。

[0097] 当有机发光显示设备表现低灰度时,供给至电子传输层ETL的电子数可能很小,并且因此一些电子可能被p型掺杂剂捕获。例如,p型掺杂剂可以有助于控制注入到发射层EML中的电子数,从而防止额外的电子存在于发射层EML中。因此,可以防止在除发射层EML之外的区域中形成激子,使得有机发光器件可以有助于防止图像质量的改变。

[0098] 在下文中,将结合图7至图12描述根据本公开其它实施例的有机发光显示设备。在图7至图12中,与图1至图6中所示的那些部件相同的部件由相同的附图标记表示,并进行简要描述。

[0099] 图7至图9示出根据本公开另一个实施例的红色有机发光器件、绿色有机发光器件和蓝色有机发光器件的截面图。

[0100] 参见图7至图9,红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的每一个可以包括第一电极AE、设置在第一电极AE上的有机层OL、设置在有机层OL上的第二电极CE以及设置在第二电极CE上的盖层CPL。

[0101] 有机层OL可以包括设置在第一电极AE上的空穴传输层HTL、设置在空穴传输层HTL上的发射层REML、GEML或BEML、设置在发射层REML、GEML或BEML上的电子传输层ETL以及设置在电子传输层ETL上的电子注入层EIL。这里,空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入

层E1L可以是同样用于红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的两者的公共层。

[0102] 电子传输层ETL可以包括设置在发射层REML、GEML或BEML与第二电极CE之间的第一电子传输层ETL1以及设置在第一电子传输层ETL1和第二电极CE之间的第二电子传输层ETL2。这里，第一电子传输层ETL1和第二电子传输层ETL2中的一个，例如第一电子传输层ETL1，可以包括p型掺杂剂。在一实施方式中，在第一电子传输层ETL1中，p型掺杂剂的含量可以是例如1wt%至2wt%。

[0103] 红色有机发光器件ROLED和绿色有机发光器件GOLED中的每一个可以包括设置在空穴传输层HTL与发射层REML或GEML之间的辅助空穴传输层R'或G'。辅助空穴传输层R'或G'可以有助于控制从发射层REML或GEML发射的光的谐振周期。

[0104] 在一实施方式中，蓝色有机发光器件BOLED可以包括设置在空穴传输层HTL和发射层BEML之间的蓝色辅助层B1L。蓝色辅助层B1L可以有助于控制空穴电荷平衡，由此提高蓝色有机发光器件BOLED的发射层BEML的光产生效率。

[0105] 在一实施方式中，包括p型掺杂剂的第一电子传输层ETL1可以被设置在发射层REML、GEML或BEML与第二电子传输层ETL2之间。在一实施方式中，第一电子传输层ETL1可以被设置在第二电子传输层ETL2和第二电极CE之间。

[0106] 图10至图12示出根据本公开又一个实施例的红色有机发光器件、绿色有机发光器件和蓝色有机发光器件的截面图。

[0107] 参见图10至图12，红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的每一个可以包括第一电极AE、设置在第一电极AE上的有机层OL、设置在有机层OL上的第二电极CE以及设置在第二电极CE上的盖层CPL。

[0108] 有机层OL可以包括设置在第一电极AE上的空穴传输层HTL、设置在空穴传输层HTL上的发射层REML、GEML或BEML、设置在发射层REML、GEML或BEML上的电子传输层ETL以及设置在电子传输层ETL上的电子注入层E1L。这里，空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入层E1L可以是同样用于红色有机发光器件ROLED、绿色有机发光器件GOLED和蓝色有机发光器件BOLED中的两者的公共层。

[0109] 在一实施方式中，电子传输层ETL可以包括设置在发射层REML、GEML或BEML与第二电极CE之间的第一电子传输层ETL1、设置在第一电子传输层ETL1和第二电极CE之间的第二电子传输层ETL2、以及设置在第二电子传输层ETL2和第二电极CE之间的第三电子传输层ETL3。在一实施方式中，第二电子传输层ETL2可以包括p型掺杂剂。在一实施方式中，在第二电子传输层ETL2中，p型掺杂剂的含量可以是1wt%至2wt%。

[0110] 红色有机发光器件ROLED和绿色有机发光器件GOLED中的每一个可以包括设置在空穴传输层HTL与发射层REML或GEML之间的辅助空穴传输层R'或G'。辅助空穴传输层R'或G'可以控制从发射层REML或GEML发射的光的谐振周期。

[0111] 在一实施方式中，蓝色有机发光器件BOLED可以包括设置在空穴传输层HTL和发射层BEML之间的蓝色辅助层B1L。蓝色辅助层B1L可以帮助控制空穴电荷平衡，从而提高蓝色有机发光器件BOLED的发射层BEML的光产生效率。

[0112] 图13示出显示有机发光显示设备中的发光效率相对于灰度的曲线图。在图13的曲线图中，横轴表示灰度值，而纵轴表示相对于电流值的亮度值，即发光效率。在图13的曲线

图所示的比较例和实验例的有机发光显示设备中的每一个中,第一电极包括ITO,空穴传输层包括TDP,发射层包括Alq₃和DCJTH,电子注入层包括LiF,并且第二电极包括AgMg。在比较例的有机发光显示设备中,电子传输层包括Alq₃和LiF。在实验例的有机发光显示设备中,电子传输层包括:包括Alq₃和LiF的第一电子传输层、包括Alq₃、LiF和NDP9的第二电子传输层以及包括Alq₃和LiF的第三电子传输层。

[0113] 参见图13,可以看出,当比较例和实验例的有机发光显示设备中的每一个中,随着灰度值在灰度值为20或以下的低灰度中增加,所有有机发光显示设备的发光效率提高。此外,可以看出,随着发光效率达到预定值,即使当灰度值增加时,有机发光显示设备的发光效率也不再增加。

[0114] 此外,可以看出,当比较例和实验例的有机发光显示设备在灰度值为20或以下的低灰度中表现相同的灰度值时,实验例的有机发光显示设备的发光效率优于比较例的有机发光显示设备的发光效率。例如,可以看出,如果在电子传输层中包括p型掺杂剂,则有机发光显示设备可以有效地表现低灰度。

[0115] 通过总结和回顾,当在有机发光显示设备中表现低灰度时,发射层中可能存在额外的电子。额外的电子不会与发射层中的空穴结合,并且会朝阳极电极的方向移动。例如,激子可以在除了发射层之外的区域中形成。因此,有机发光显示设备的图像质量可能会劣化。

[0116] 如上所述,根据本公开,有机发光显示设备可以具有其中电子传输层的至少一部分中掺有p型掺杂剂的区域。电子传输层中的p型掺杂剂形成电子阱,从而防止在发射层中存在额外的电子。因此,可以防止有机发光显示设备的图像质量的劣化。

[0117] 实施例可以提供能够防止其图像质量劣化的有机发光显示设备。

[0118] 这里已经公开了示例实施例,并且尽管采用了具体术语,但是以广义和描述的意义使用并解释它们,而并不用于限定的目的。在某些情况下,对本申请递交时的本领域普通技术人员来说显而易见的是,除非特别另外指明,否则结合特定实施例描述的特征、特性和/或元素可以单独使用,或者与结合其它实施例所描述的特征、特性和/或元素结合使用。因此,本领域技术人员会理解,可以在不超出所附权利要求所记载的本发明的精神和范围的情况下,进行各种形式上和细节上的改变。

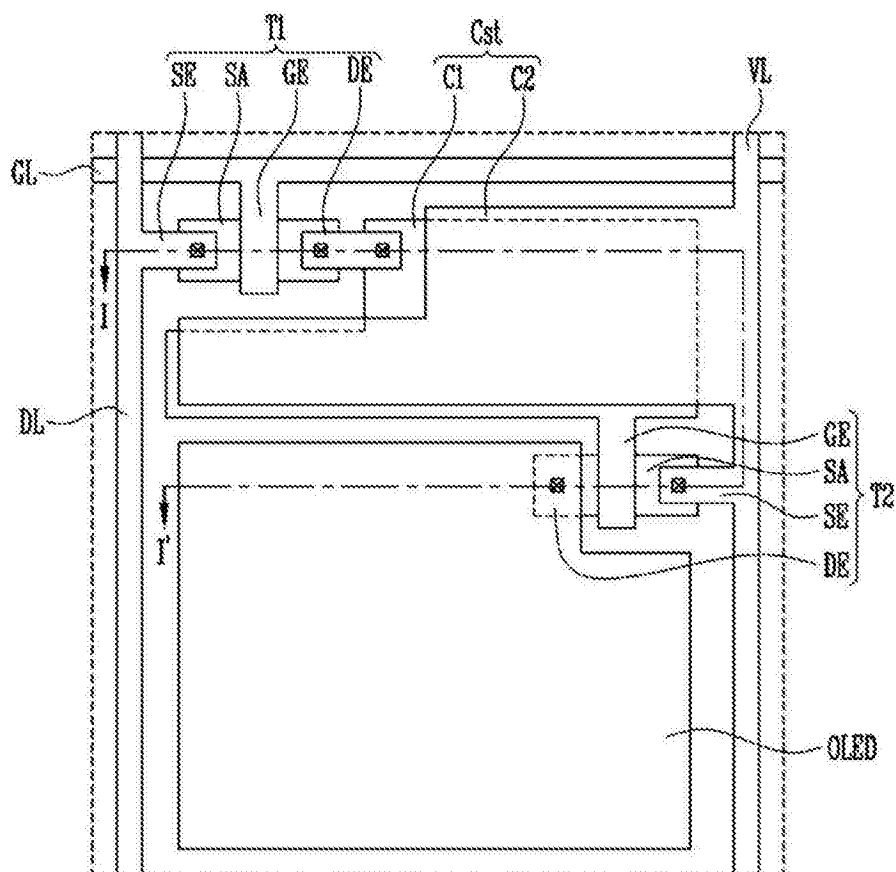


图1

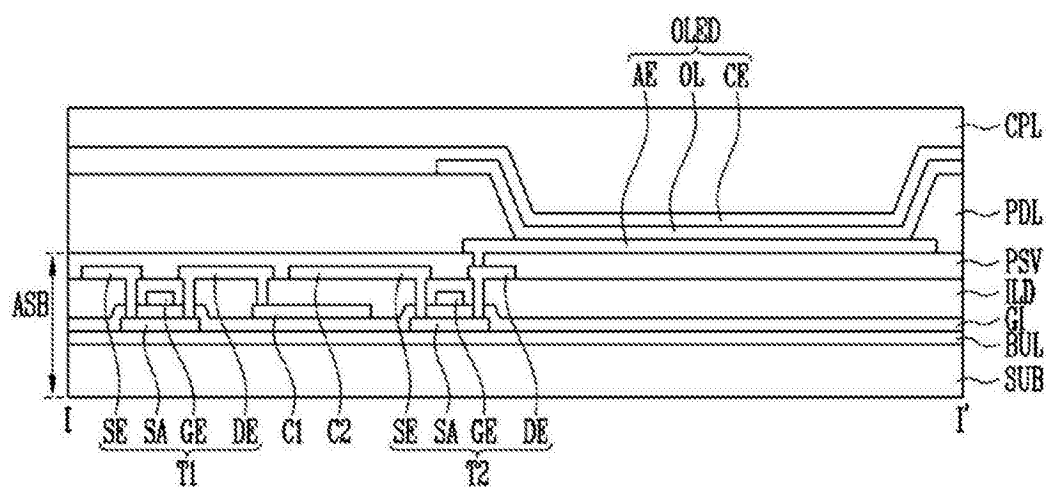


图2

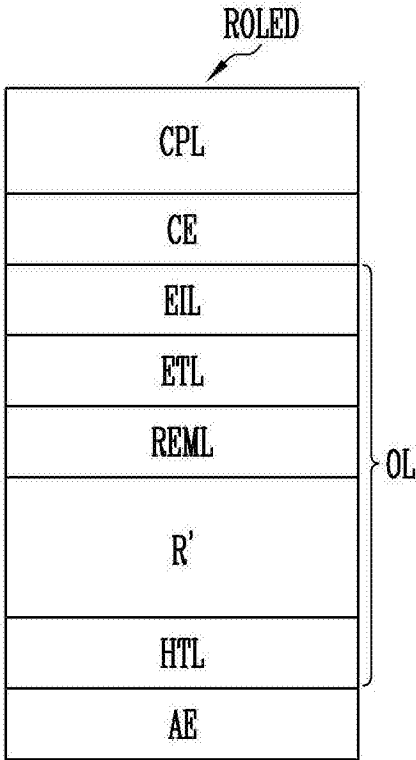


图3

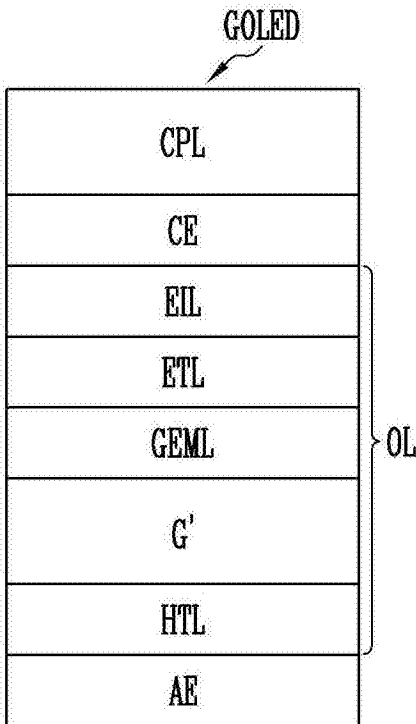


图4

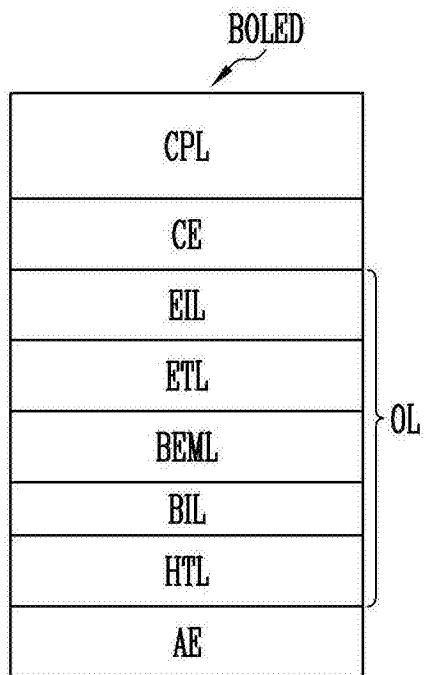


图5

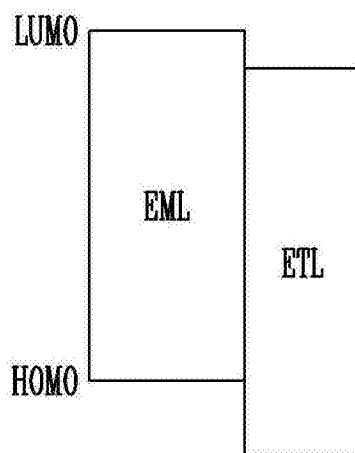


图6

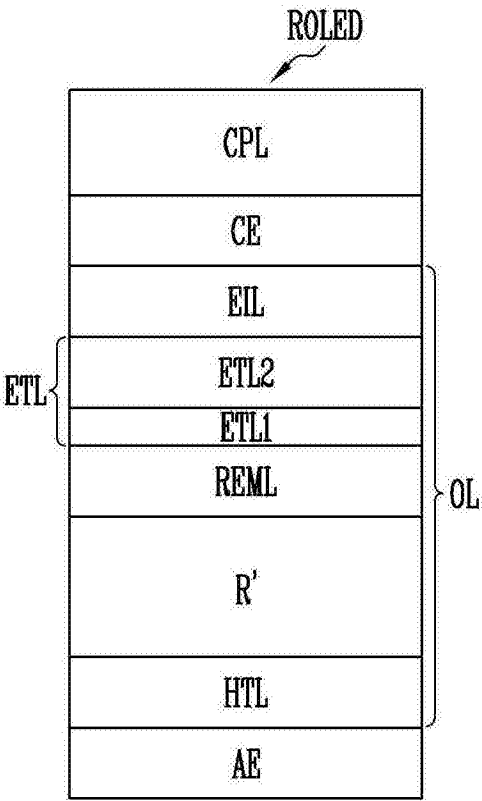


图7

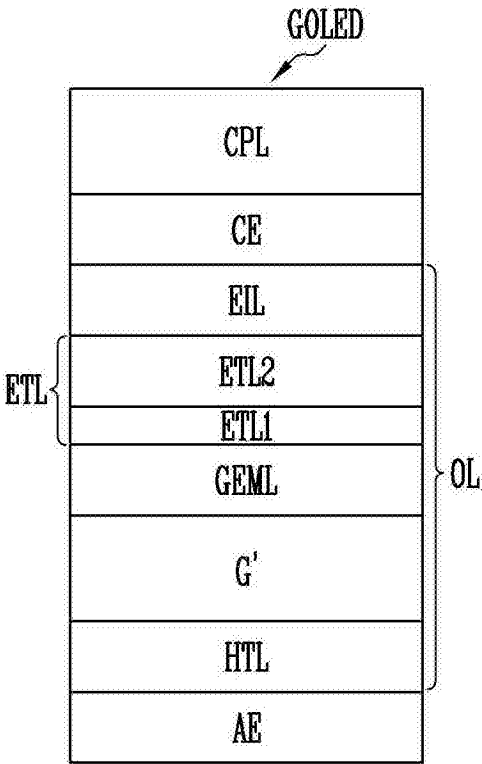


图8

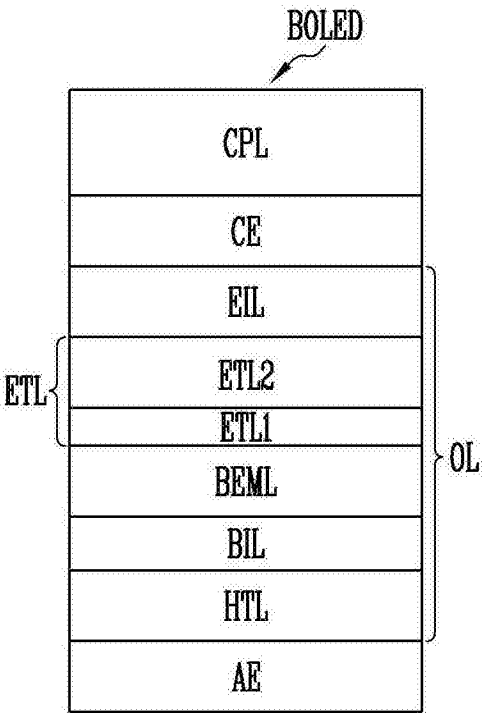


图9

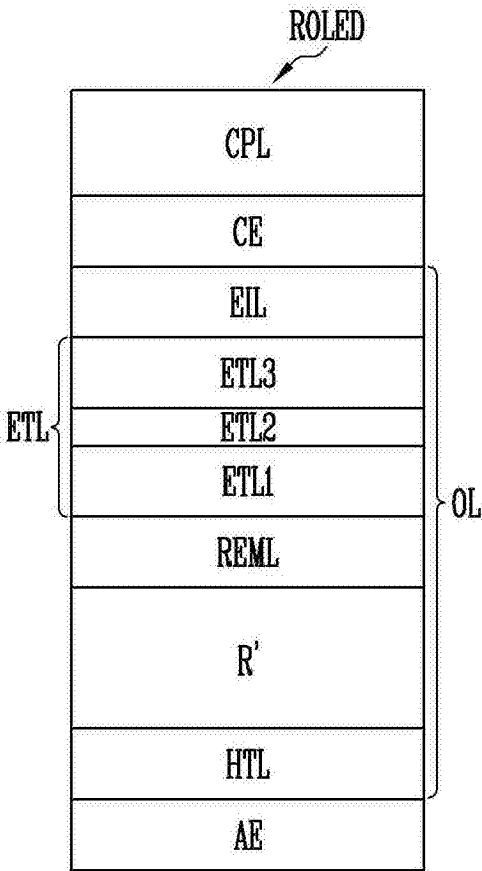


图10

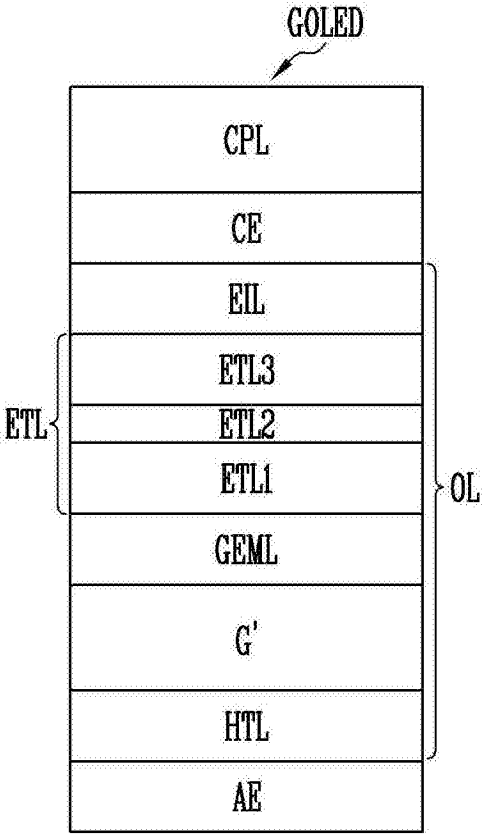


图11

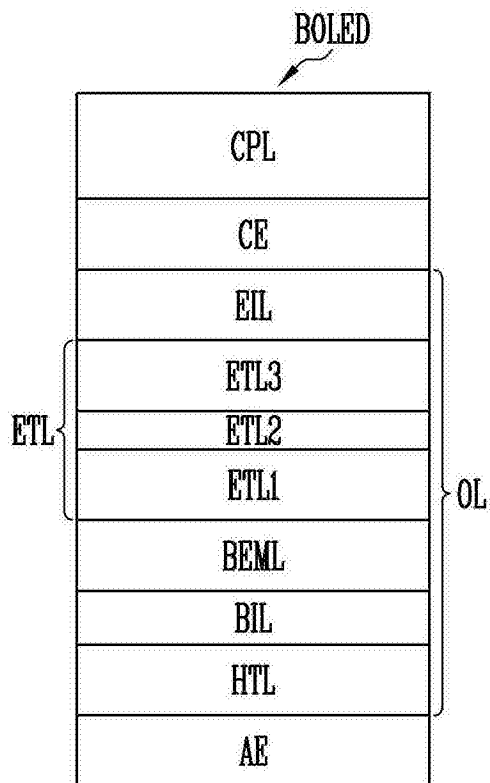


图12

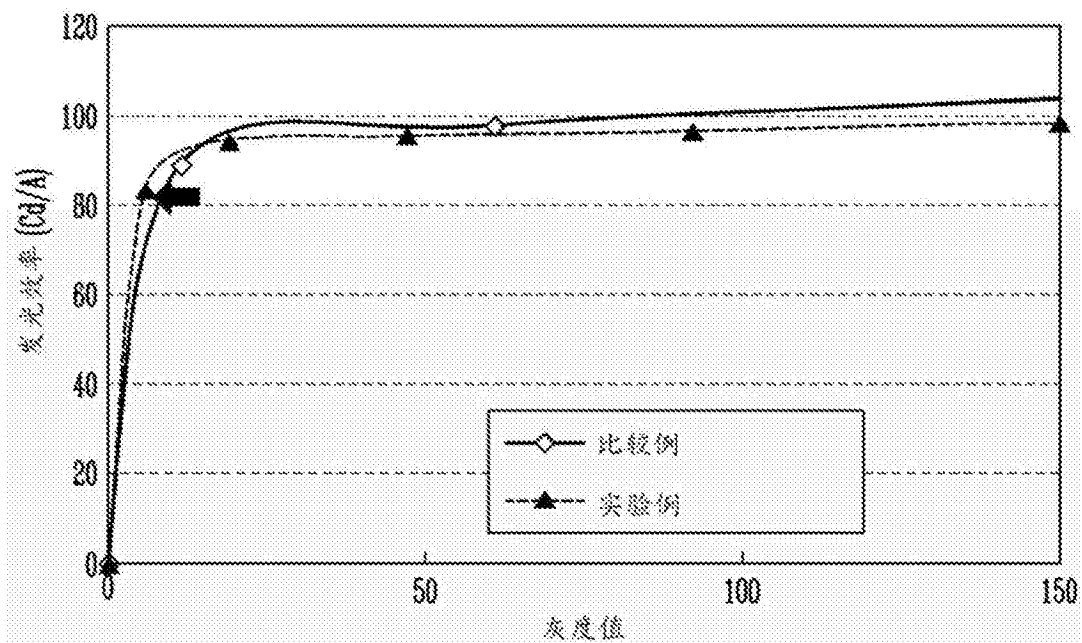


图13

专利名称(译)	有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN107579158A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN2017110536293.9	申请日	2017-07-04
[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	李欣承		
发明人	李欣承		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/5076 H01L51/508 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/005 H01L51/5056 H01L51/5092		
优先权	1020160084251 2016-07-04 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示设备，包括：阳极电极、阴极电极、设置在所述阳极电极和所述阴极电极之间的发射层以及设置在所述阴极电极和所述发射层之间的电子传输层，所述电子传输层包括p型掺杂剂。

