



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104425542 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310375937. 2

H01L 51/52(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 08. 26

H01L 21/77(2006. 01)

(71) 申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区光
电产业园富春江路 320 号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 敖伟 邱勇 黄秀颀

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 29/786(2006. 01)

H01L 23/552(2006. 01)

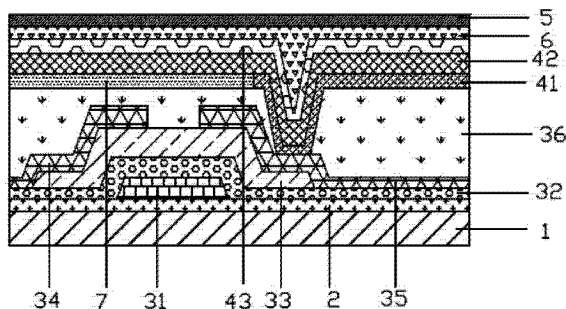
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机发光显示装置及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示装置,在钝化层上设置与第一电极厚度相当的紫外线阻挡层,不但可以实现金属氧化物半导体薄膜晶体管在顶发射有机发光二极管器件中的使用,而且所述紫外线阻挡层可以起到像素限定层的作用;使用金属氧化物半导体作为半导体层,其载流子迁移率高,可以大大提高 TFT 对像素电极的充放电速率,提高像素的响应速度,实现更快的刷新率;显示装置采用顶发射结构,开口率高;并设置有光取出层,在与所述紫外线阻挡层的协同作用下,不但可以进一步阻挡紫外线,而且可以减少全反射带来的光线损失,进一步提高显示装置的发光效率;制备工艺简单,易于实施。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

基板(1);

薄膜晶体管,包括半导体层(33),设置在半导体层(33)两端的漏极(34)和源极(35),垂直方向上设置于所述半导体层(33)上方或下方的栅极(31);

钝化层(36),设置薄膜晶体管上;

有机发光二极管,设置在所述钝化层(36)上,包括第一电极(41)、有机层(42)以及第二电极(43);

所述钝化层(36)中设置有导通所述第一电极(41)与所述源极(35)、所述漏极(34)之一的通孔,所述第二电极(43)上还设置有封装层(5);

其特征在于,

所述半导体层(33)为金属氧化物半导体层,所述钝化层(36)上直接设置有紫外线阻挡层(7),所述紫外线阻挡层(7)与所述第一电极(41)平滑相接,且其厚度与所述第一电极(41)相同;直接设置于所述第一电极(41)上的所述有机层(42)平缓延伸覆盖在所述紫外线阻挡层(7)上;

所述第二电极(43)和所述封装层(5)之间还设置有光取出层(6),所述光取出层(6)对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%,对波长大于或等于 420nm 的光透过率大于 90%,且所述光取出层(6)的折射率大于 2。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述紫外线阻挡层(7)对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%,对波长大于或等于 420nm 的光透过率大于 90%。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述紫外线阻挡层(7)远离基板(1)的表面的表面平整度小于 10nm。

4. 根据权利要求 1-3 任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述紫外线阻挡层(7)包括 ZrO_2 层、 TiO_2 层、 ZnO 层、 ZnS 层或 CeO_2 层中的一种或多种的组合。

5. 根据权利要求 1-4 任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述金属氧化物半导体包括 IGZO、IZO、ZTO、Al-IZO、N-IZO 中的一种。

6. 根据权利要求 1-5 任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述光取出层(6)包括 ZrO_2 、 TiO_2 、 ZnO 、 ZnS 或 CeO_2 层中的一种或多种的组合。

7. 根据权利要求 1-6 任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第二电极(43)为 Ag 层和 / 或 Mg:Ag 合金层。

8. 根据权利要求 1-7 任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第二电极(43)厚度为 10 ~ 80nm。

9. 根据权利要求 1-8 任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述基板(1)上还直接设置有缓冲层(2)。

10. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述缓冲层(2)为 SiO_x 层或 SiN_x 层。

11. 根据权利要求 1-10 任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机层(42)包括发光层。

12. 一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、形成包括薄膜晶体管区域的基板(1),并在基板(1)上形成金属氧化物半导体薄膜

晶体管；

S2、在基板(1)上形成覆盖所述薄膜晶体管的钝化层(36)；

S3、所述钝化层(36)划分为相邻的像素区域和薄膜晶体管区域，在所述钝化层(36)上所述薄膜晶体管区域设置紫外线阻挡层(7)，其厚度与第一电极(41)相同；

S4、在所述钝化层(36)上所述像素区域上形成第一电极(41)，所述第一电极(41)与所述紫外线阻挡层(7)平滑相接；

S5、在所述第一电极(41)上直接形成有机层(42)，所述有机层(42)包括发光层，所述有机层(42)平缓延伸覆盖在所述紫外线阻挡层(7)上；

S6、在所述有机层(42)上形成第二电极(43)；

S7、在所述第二电极(43)上形成光取出层(6)，所述光取出层(6)对波长小于420nm的光透过率小于20%，对波长大于或等于420nm的光透过率大于90%且具有高折射率，所述折射率大于2；

S8、在所述光取出层(6)上设置封装层(5)，对所述有机发光显示装置进行封装。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述紫外线阻挡层(7)对波长小于420nm的光透过率小于20%，对波长大于或等于420nm的光透过率大于90%。

14. 根据权利要求12或13所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述紫外线阻挡层(7)远离基板(1)的表面的表面平整度小于10nm。

15. 根据权利要求12-14任一所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述紫外线阻挡层(7)包括ZrO₂层、TiO₂层、ZnO层、ZnS层或CeO₂层中的一种或多种的组合。

16. 根据权利要求12-15任一所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述金属氧化物半导体包括IGZO、IZO、ZTO、Al-IZO、N-IZO中的一种。

17. 根据权利要求12-16所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述光取出层(6)包括ZrO₂、TiO₂、ZnO、ZnS或CeO₂层中一种或多种的组合。

18. 根据权利要求12-17任一所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述第二电极(43)为Ag层和\或Mg:Ag合金层。

19. 根据权利要求12-18任一所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述第二电极(43)厚度为10~80nm。

一种有机发光显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,具体涉及一种有机发光显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光器件(英文全称 Active Matrix Organic Lighting Emitting Display,简称 AMOLED),利用薄膜晶体管(英文全称 Thin Film Transistor,简称 TFT),搭配电容存储信号,来控制有机发光二极管(英文全称 Organic Lighting Emitting Diode,简称 OLED)的亮度和灰阶表现。每个单独的 AMOLED 具有完整的第二电极、有机功能层和第一电极,第一电极覆盖一个薄膜晶体管阵列,形成一个矩阵。薄膜晶体管阵列形成电路,决定像素的发光情况,进而决定图像的构成。AMOLED 可大尺寸化,较省电,高解析度,面板寿命较长,因此在显示技术领域得到了高度的重视。

[0003] 如附图 1 所示,现有技术中有机发光显示装置包括基板 1,设置在基板 1 上的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管通常包括设置在基板 1 上的缓冲层 2,依次设置在缓冲层 2 上的栅极 31、栅极绝缘层 32、半导体层 33,以及设置在半导体层 33 两端的漏极 34 和源极 35。薄膜晶体管上还设置有钝化层 36,所述钝化层 36 上设置包括第一电极 41、有机层 42 以及第二电极 43 的有机发光二极管,其中,所述钝化层 36 中设置有导通所述源极 35 和所述第一电极 41 的通孔。所述钝化层 36 上还设置有像素限定层 37,用于各像素间的隔离。

[0004] 低温多晶硅(英文全称为:Low Temperature Poly-Silicon,简称 LTPS)的电子迁移率高,用作半导体层 33 的材料,不但可以提高显示器件的响应速度,还可以使薄膜电路做得更小更薄,功耗更低,提高显示器件的开口率,在现有的显示器件中得到了广泛使用。但是,由于 LTPS 的退火工艺成本很高,无论是生产过程、生产线的维修维护,还是生产线的升级换代,都不能轻易实现;而且,随着人们对大尺寸显示器件需要的增加,大尺寸的 LTPS 的均一性和稳定性也受到了考验,因此,现有技术中的 LTPS 仍局限于在小尺寸显示器件中的应用。

[0005] 为了解决 LTPS 制作成本高、无法大尺寸化的问题,研发人员找到一类新的半导体材料——金属氧化物半导体,如 IGZO(英文全称为 Indium Gallium Zinc Oxide,译为铟镓锌氧化物)、IZO(英文全称为 Indium Zinc Oxide,译为氧化铟锌)等,其载流子迁移率是非晶硅的 20 ~ 30 倍,可以大大提高 TFT 对像素电极的充放电速率,提高像素的响应速度,实现更快的刷新率。更重要的是金属氧化物半导体 TFT 可以利用现有的非晶硅生产线生产,只需稍加改动,因此在成本方面比 LTPS 更有竞争力。

[0006] 但是金属氧化物半导体对紫外线非常敏感,特别是在顶发射显示装置中,顶发射的第二电极较薄,是半反射半透射膜质,金属氧化物半导体很容易暴露在紫外光下,易造成显示装置的劣化,使得金属氧化物半导体无法在顶发射显示装置中使用。

发明内容

[0007] 为此,本发明所要解决的是金属氧化物半导体薄膜晶体管无法在顶发射有机发光

二极管显示装置中使用以及易造成第二电极断层的技术问题,提供一种新型的有机发光显示装置及其制备方法。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0009] 本发明所述的一种有机发光显示装置,包括:

[0010] 基板;

[0011] 薄膜晶体管,包括半导体层,设置在半导体层两端的漏极和源极,垂直方向上设置于所述半导体层上方或下方的栅极;

[0012] 钝化层,设置薄膜晶体管上;

[0013] 有机发光二极管,设置在所述钝化层上,包括第一电极、有机层以及第二电极;

[0014] 所述钝化层中设置有导通所述第一电极与所述源极、所述漏极之一的通孔,所述第二电极上还设置有封装层;

[0015] 所述半导体层为金属氧化物半导体层,所述钝化层上直接设置有紫外线阻挡层,所述紫外线阻挡层与所述第一电极平滑相接,且其厚度与所述第一电极相同;直接设置于所述第一电极上的所述有机层平缓延伸覆盖在所述紫外线阻挡层上;

[0016] 所述第二电极和所述封装层之间还设置有光取出层,所述光取出层对波长小于420nm的光透过率小于20%,对波长大于或等于420nm的光透过率大于90%,且所述光取出层的折射率大于2。

[0017] 所述紫外线阻挡层对波长小于420nm的光透过率小于20%,对波长大于或等于420nm的光透过率大于90%。

[0018] 所述紫外线阻挡层远离基板的表面的表面平整度小于10nm。

[0019] 所述紫外线阻挡层包括 ZrO_2 层、 TiO_2 层、 ZnO 层、 ZnS 层或 CeO_2 层中的一种或多种的组合。

[0020] 所述金属氧化物半导体包括 IGZO、IZO、ZTO、Al-IZO、N-IZO 中的一种。

[0021] 所述光取出层包括 ZrO_2 、 TiO_2 、 ZnO 、 ZnS 或 CeO_2 层中的一种或多种的组合。

[0022] 所述第二电极为 Ag 层和 / 或 Mg:Ag 合金层。

[0023] 所述第二电极厚度为 10 ~ 80nm。

[0024] 所述基板上还直接设置有缓冲层。

[0025] 所述缓冲层为 SiO_x 层或 SiN_x 层。

[0026] 所述有机层包括发光层。

[0027] 本发明所述的一种有机发光显示装置的制备方法,包括如下步骤:

[0028] S1、形成包括薄膜晶体管区域的基板,并在基板上形成金属氧化物半导体薄膜晶体管;

[0029] S2、在基板上形成覆盖所述薄膜晶体管的钝化层;

[0030] S3、所述钝化层划分为相邻的像素区域和薄膜晶体管区域,在所述钝化层上所述薄膜晶体管区域设置紫外线阻挡层,其厚度与第一电极相同;

[0031] S4、在所述钝化层上所述像素区域上形成第一电极,所述第一电极与所述紫外线阻挡层平滑相接;

[0032] S5、在所述第一电极上直接形成有机层,所述有机层包括发光层,所述有机层平缓延伸覆盖在所述紫外线阻挡层上;

[0033] S6、在所述有机层上形成第二电极；

[0034] S7、在所述第二电极上形成光取出层，所述光取出层对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%，对波长大于或等于 420nm 的光透过率大于 90% 且具有高折射率，所述折射率大于 2；

[0035] S8、在所述光取出层上设置封装层，对所述有机发光显示装置进行封装。

[0036] 所述紫外线阻挡层对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%，对波长大于或等于 420nm 的光透过率大于 90%。

[0037] 所述紫外线阻挡层远离基板的表面的表面平整度小于 10nm。

[0038] 所述紫外线阻挡层包括 ZrO_2 层、 TiO_2 层、ZnO 层、ZnS 层或 CeO_2 层中的一种或多种的组合。

[0039] 所述金属氧化物半导体包括 IGZO、IZO、ZTO、Al-IZO、N-IZO 中的一种。

[0040] 所述光取出层包括 ZrO_2 、 TiO_2 、ZnO、ZnS 或 CeO_2 层中一种或多种的组合。

[0041] 所述第二电极为 Ag 层和 \ 或 Mg:Ag 合金层。

[0042] 所述第二电极厚度为 10 ~ 80nm。

[0043] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点：

[0044] 1、本发明提供一种有机发光显示装置，通过在钝化层上设置紫外线阻挡层，所述紫外线阻挡层与所述第一电极平滑相接，且其厚度与所述第一电极相同；不但可以有效阻挡紫外线对设置在所述钝化层下部的金属氧化物半导体的影响，实现金属氧化物半导体薄膜晶体管在顶发射有机发光二极管器件中的使用；而且所述紫外线阻挡层可以起到像素限定层的作用，减少了像素限定层的制备步骤，可有效降低工艺成本；另外，所述有机发光显示装置还设置有光取出层，在与所述紫外线阻挡层的协同作用下，不但可以进一步阻挡紫外线，而且可以减少全反射带来的光线损失，进一步提高显示装置的发光效率。

[0045] 2、本发明提供一种有机发光显示装置，使用金属氧化物半导体，其载流子迁移率高，可以大大提高 TFT 对像素电极的充放电速率，提高像素的响应速度，实现更快的刷新率。

[0046] 3、本发明提供一种有机发光显示装置，采用顶发射结构，光线无需通过像素电路区域，不但有助于提升发光效率，而且还提高了显示装置开口率。

[0047] 4、本发明提供一种有机发光显示装置的制备方法，通过在钝化层上设置紫外线阻挡层，所述紫外线阻挡层与所述第一电极平滑相接，且其厚度与所述第一电极相同；不但可以有效阻挡紫外线对设置在所述钝化层下部的金属氧化物半导体的影响，实现金属氧化物半导体薄膜晶体管在顶发射有机发光二极管器件中的使用；而且所述紫外线阻挡层可以起到像素限定层的作用，减少了像素限定层的制备步骤，可有效降低工艺成本，有效提高有机发光显示装置的成品率和可靠性，制备工艺简单，易于实施。

附图说明

[0048] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据本发明的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

[0049] 图 1 是现有技术中有机发光显示装置的剖视图；

[0050] 图 2 是本发明提供的有机发光显示装置的剖视图；

[0051] 图中附图标记表示为：1-基板、2-缓冲层、31-栅极、32-栅极绝缘层、33-半导体层、34-漏极、35-源极、36-钝化层、37-像素限定层、41-第一电极、42-有机层、43-第二电极、5-封装层、6-光取出层、7-紫外线阻挡层。

具体实施方式

[0052] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0053] 本发明可以以许多不同的形式实施，而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反，提供这些实施例，使得本公开将是彻底和完整的，并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员，本发明将仅由权利要求来限定。在附图中，为了清晰起见，会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是，当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时，该元件可以直接设置在所述另一元件上，或者也可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时，不存在中间元件。

[0054] 实施例 1

[0055] 本实施例提供一种有机发光显示装置，如图 2 所示，包括基板 1，设置在基板 1 上的薄膜晶体管，本实施例中所述薄膜晶体管为底栅结构，所述薄膜晶体管进一步包括设置在基板 1 上依次设置的栅极 31、栅极绝缘层 32、半导体层 33，以及设置在半导体层 33 两端的漏极 34 和源极 35；薄膜晶体管上还设置有钝化层 36，所述钝化层 36 上设置包括第一电极 41、有机层 42 以及第二电极 43 的有机发光二极管，所述钝化层 36 中设置有导通所述源极 35 和所述第一电极 41 的通孔，所述第二电极 43 上依次设置有光取出层 6 和封装层 5；所述半导体层 33 为金属氧化物半导体层，所述钝化层 36 上直接设置有紫外线阻挡层 7，所述紫外线阻挡层 7 与所述第一电极 41 平滑相接，且其厚度与所述第一电极 41 相同，所述有机层 42 平缓延伸覆盖在所述紫外线阻挡层 7 上。

[0056] 所述金属氧化物半导体选自但不限于 IGZO（铟镓锌氧化物）、IZO（氧化铟锌）、ZTO（氧化锌氧化锡加合物）、Al-IZO（铝掺杂氧化铟锌）、N-IZO（氮掺杂氧化铟锌）中的一种，本实施例优选 IGZO。

[0057] 作为本发明可变换实施例，所述薄膜晶体管选自但不限于底栅结构、顶栅结构或双栅极结构。

[0058] 本实施例中所述紫外线阻挡层 7 为 TiO_2 层，厚度为 20nm，远离基板 1 的表面表面平整度为约为 4nm，折射率为 2.5。对波长小于 420nm 的光透过率为 5%，对波长大于或等于 420nm 的光的透过率为 95%。作为本发明的其他实施例，所述紫外线阻挡层 7 对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%，对波长大于或等于 420nm 的光透过率大于 90% 均可以实现本发明的目的，属于本发明的保护范围。

[0059] 作为本发明的其他实施例，所述紫外线阻挡层 7 的折射率大于 2；远离基板 1 的表面的表面平整度小于 10nm；厚度为与所述第一电极 41 相同，均可以实现本发明的目的，属于本发明的保护范围。

[0060] 作为本发明的可变化实施例，所述紫外线阻挡层 7 还可以选自但不限于 ZrO_2 层、 TiO_2 层、ZnO 层、ZnS 层或 CeO_2 层中的一种或多种的组合。

[0061] 所述第二电极 43 和所述封装层 5 之间设置有光取出层 6，所述光取出层 6 为 ZrO_2

层,对波长小于 420nm 的光透过率为 5%,对波长大于或等于 420nm 的光具有高折射率,所述折射率为 2.5。

[0062] 作为本发明的其他实施例,所述光取出层 6 选自但不限于 ZrO_2 、 TiO_2 、 ZnO 、 ZnS 或 CeO_2 层一种或多种的组合;对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%,对波长大于或等于 420nm 的光具有高折射率,所述折射率大于 2,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0063] 所述第二电极 43 选自但不限于 Ag 层和 \ 或 Mg:Ag 合金层,本实施例优选 Mg:Ag 合金层,厚度为 20nm。

[0064] 作为本发明的其他实施例,所述第二电极 43 厚度为 10 ~ 80nm,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0065] 所述基板 1 上还直接设置有缓冲层 2,所述缓冲层 2 为 SiO_x 层或 SiN_x 层,本实施例优选 SiO_2 层。

[0066] 所述有机层 42 包括发光层,还包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层等功能层中的一种或多种的组合。

[0067] 本实施例还提供所述有机发光显示装置的制备方法,包括如下步骤:

[0068] S1、形成包括薄膜晶体管区域的基板 1,并在基板 1 上形成金属氧化物半导体薄膜晶体管。

[0069] 所述基板 1 选自但不限于聚合物基板、玻璃基板或金属基板,本实施例优选玻璃基板;在基板 1 上直接形成缓冲层 2,所述缓冲层 2 为通过直流溅射、射频溅射、反应溅射或磁控溅射等工艺制备的 SiO_x 层或 SiN_x 层,本实施例优选采用磁控溅射制备的 SiO_2 层。

[0070] 所述薄膜晶体管为底栅结构,进一步包括设置在基板 1 上依次设置的栅极 31、栅极绝缘层 32、半导体层 33,以及设置在半导体层 33 两端的漏极 34 和源极 35。作为本发明可变换实施例,所述薄膜晶体管选自但不限于底栅结构、顶栅结构或双栅极结构。

[0071] 首先,在缓冲层 2 上通过直流溅射、射频溅射、反应溅射或磁控溅射等工艺形成第一金属层,所述第一金属层所用的金属选自但不限于 MoW、Mo、AlNd 等金属或合金,厚度为 150 ~ 350nm,并通过光刻工艺图案化以形成栅极 31;本实施例优选通过磁控溅射工艺形成 MoW 层,厚度为 200nm。

[0072] 然后,在基板 1 上形成栅极绝缘层 32 以覆盖栅极 31;所述栅极绝缘层 32 为通过直流溅射、射频溅射、反应溅射或磁控溅射等工艺制备的 SiO_x 层或 SiN_x 层,本实施例优选采用磁控溅射制备的 SiN 层,厚度为 50nm。

[0073] 再在栅极绝缘层 32 上通过直流溅射、射频溅射、反应溅射或磁控溅射等工艺形成半导体层 33,所述半导体层 33 为 IGZO 层,厚度为 10-40nm;本实施例优选通过磁控溅射形成的 IGZO 层,厚度为 20nm。

[0074] 最后,在栅极绝缘层 32 上通过直流溅射、射频溅射、反应溅射或磁控溅射等工艺形成覆盖半导体层 33 的第二金属层,所述第二金属层所用的金属选自但不限于 Mo-Al-Mo、Ti-Al-Ti、Ti-Al-Mo、Mo-Al-Ti,厚度为 400 ~ 800nm,并通过光刻工艺图案化形成与所述半导体层 33 两端接触的漏极 34 和源极 35,本实施例优选通过直流溅射形成的依次沉积的 Mo-Al-Mo 三层金属层。

[0075] S2、在基板 1 上形成覆盖所述薄膜晶体管的钝化层 36,并在所述钝化层 36 中设置

导通源极 35 的通孔 ;所述钝化层 36 为通过直流溅射、射频溅射、反应溅射、磁控溅射、化学气相沉积(CVD)等工艺制备的 SiO_x 层或 SiN_x 层等膜质紧密材料,本实施例优选采用磁控溅射制备的 SiN 层,厚度为 200-400nm。

[0076] S3、所述钝化层 3 划分为相邻的像素区域和薄膜晶体管区域,在所述钝化层 36 上所述薄膜晶体管区域设置覆盖所述 IGZO 层的紫外线阻挡层 7,所述紫外线阻挡层 7 与所述第一电极 41 平滑相接,且其厚度与所述第一电极 41 相同 ;本实施例中所述紫外线阻挡层 7 为 TiO_2 层,厚度为 55nm,远离基板 1 的表面表面平整度为约为 4nm,折射率为 2.5。对波长小于 420nm 的光透过率为 5%,对波长大于或等于 420nm 的光透过率为 95%。作为本发明的其他实施例,所述紫外线阻挡层 7 对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%,对波长大于或等于 420nm 的光透过率大于 90% 均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0077] 作为本发明的其他实施例,所述紫外线阻挡层 7 的折射率大于 2 ;远离基板 1 的表面的表面平整度小于 10nm ;厚度与所述第一电极 41 相同,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0078] 所述紫外线阻挡层 7 可通过化学气相沉积、蒸镀、离子束辅助沉积以及溅射的工艺制得 ;本实施例优选蒸镀工艺制备 TiO_2 层。

[0079] 作为本发明的可变化实施例,所述紫外线阻挡层 7 还可以选自但不限于 ZrO_2 层、 TiO_2 层、 ZnO 层、 ZnS 层或 CeO_2 层中的一种或多种的组合。

[0080] S4、在所述钝化层 36 上所述像素区域上通过直流溅射、射频溅射、反应溅射或磁控溅射等工艺形成第一电极 41,第一电极 41 通过所述通孔连接到源极 35 ;所述第一电极 41 选自但不限于 Ag/ITO 、 $\text{ITO}/\text{Ag}/\text{ITO}$ 、 $\text{ITO}/\text{Al}/\text{ITO}$ 中的一种,本实施例优选 $\text{ITO}/\text{Ag}/\text{ITO}$,厚度为 15nm/30nm/10nm。

[0081] S5、在所述第一电极 41 上形成有机层 42,且所述有机层 42 平缓延伸覆盖在所述紫外线阻挡层 7 上,所述有机层 42 包括发光层 ;作为本发明的其他实施例所述有机层 42 还包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层等功能层中,本实施例中的有机发光二极管器件中有有机层 42 为 :Tmpe2(10nm)/DCJTb(30nm)/ Alq_3 (15nm),制备方法同现有技术。

[0082] 其中, Tmpe2 为双酞菁铕,作为空穴注入层 ;DCJTb 是 4-(二氰基乙烯)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼啶)-4H-呋喃,作为发光层 ; Alq_3 是三(8-羟基喹啉)铝,作为电子传输层 ;上述材料均为现有技术中有机发光二极管常用材料,均为实验室合成。

[0083] S6、在所述有机层 42 上通过蒸镀工艺形成第二电极 43,并平缓延伸至所述薄膜晶体管区域,覆盖所述紫外线阻挡层 7 ;所述第二电极 43 选自但不限于 Ag 层、 $\text{Mg}:\text{Ag}$ 合金层,本实施例优选 $\text{Mg}:\text{Ag}$ 合金层,厚度为 20nm。

[0084] 作为本发明的其他实施例,所述第二电极 43 厚度为 10 ~ 80nm,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围

[0085] S7、在所述第二电极 43 上通过蒸镀的工艺形成光取出层 6 ;所述光取出层 6 为 ZrO_2 层,对波长小于 420nm 的光透过率为 5%,对波长大于或等于 420nm 的光具有高折射率,所述折射率为 95%。

[0086] 作为本发明的其他实施例,所述光取出层 6 选自但不限于 ZrO_2 、 TiO_2 、 ZnO 、 ZnS 、 CeO_2 层中一种或多种的组合 ;对波长小于 420nm 的光透过率小于 20%,对波长大于或等于 420nm 的光具有高折射率,所述折射率大于 2,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保

护范围。

[0087] S8、在所述光取出层 6 上设置封装层 5,对所述有机发光显示装置进行封装,具体封装方法同现有技术。

[0088] 上述实施例中,所述表面平整度均由韩国 Park Systems 公司生产的 NX10 型原子力显微镜(AFM)测试得到,具体表征数值为测量范围内,最高和最低峰尖与峰谷的差值(peak to valley ratio)。

[0089] 上述实施例中,TiO₂、ZrO₂ 购自上海晶炼新材料有限公司。

[0090] 为了进一步体现本发明所提供的一种有机发光显示装置的优势,特设计并实施对比例 1-3,以供参考。

[0091] 对比例 1

[0092] 本对比例提供一种有机发光显示装置,具体结构和制备方法同实施例 1,唯一不同的是所述钝化层 36 上未设置紫外线阻挡层 7。

[0093] 对比例 2

[0094] 本对比例提供一种有机发光显示装置,具体结构和制备方法同实施例 1,唯一不同的是所述第二电极 43 上未设置有光取出层 6。

[0095] 对比例 3

[0096] 本对比例提供一种有机发光显示装置,装置结构如图 1 所示,制备方法同实施例 1,唯一不同的是所述钝化层 36 上未设置紫外线阻挡层 7;所述第二电极 43 上未设置有光取出层 6。

[0097] 对上述实施例和对比例中所提供的有机发光显示装置进行性能测试,具体测试方法和测试结果如下:

[0098] 1、采用高温高湿设备(购自 KSON 庆声科技,型号为 PS-THS)对有机发光显示装置进行产品寿命测试,实施例与各对比例的封装工艺相同,可以排除封装影响;测试条件:温度为 85℃、湿度为 85%,并且有白炽灯的照射(提供紫外光)。

[0099] 2、采用分光光度计(购自 Photo Research,型号为 PR-705)对有机发光显示装置进行 CIE (色坐标)偏移测试,具体是测试屏体从 0 度旋转至 75 度视角时色坐标的最大偏移量。

[0100] 3、采用分光光度计(购自 Photo Research,型号为 PR-705)对有机发光显示装置进行白场效率测试,计算公式如下:

[0101] 白场效率 = (显示装置屏体发白光时得到亮度 × 发光区面积) / 屏体消耗的电流值,从上述公式也可以看出,白场效率值越高产品越节能。

[0102] 测试数据如下表所示:

[0103]

	产品寿命	CIE_y 偏移	CIE_x 偏移	有机发光二极管白场效率
实施例 1	320h	0.02	0.01	3.31±0.3cd/w
对比例 1	145h	0.04	0.03	3.24cd/w

对比例 2	140h	0.11	0.05	3.22cd/w
对比例 3	100h	0.14	0.09	3.18cd/w

[0104] 从上述数据可以看出,在高温、高湿度、并有紫外光线的环境下,实施例 1 中所提供的有机发光显示装置,由于设置了紫外线阻挡层和光取出层,在两者的协同作用下,可有效阻挡紫外线对金属氧化物半导体的影响,其寿命要远高于对比例 1-3 中产品的寿命;而仅仅设置光取出层(对比例 1)或紫外线阻挡层(对比例 2)虽然在一定程度上能够提高产品寿命,但其效果远不如两者的协同效果好。

[0105] 另外,测试实验还证明,实施例 1 中所提供的有机发光显示装置,通过设置紫外线阻挡层和光取出层,在有效提高产品寿命的同时,还可以矫正 CIE_x 和 CIE_y 的偏移,有效改善产品的视角,提高产品的使用品质。

[0106] 通过白场效率测试表明,实施例 1 中所提供的有机发光显示装置,尽管设置了紫外线阻挡层和光取出层,但并没有对产品的出光效率产生不良影响;由于所述紫外线阻挡层和所述光取出层均具有高折射率,在两者的协同作用下,不但可以进一步阻挡紫外线,而且可以减少全反射带来的光线损失,有利于显示装置所发出的光线的导出,反而对有机发光显示装置的白场效率的提高有一定的帮助。

[0107] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。

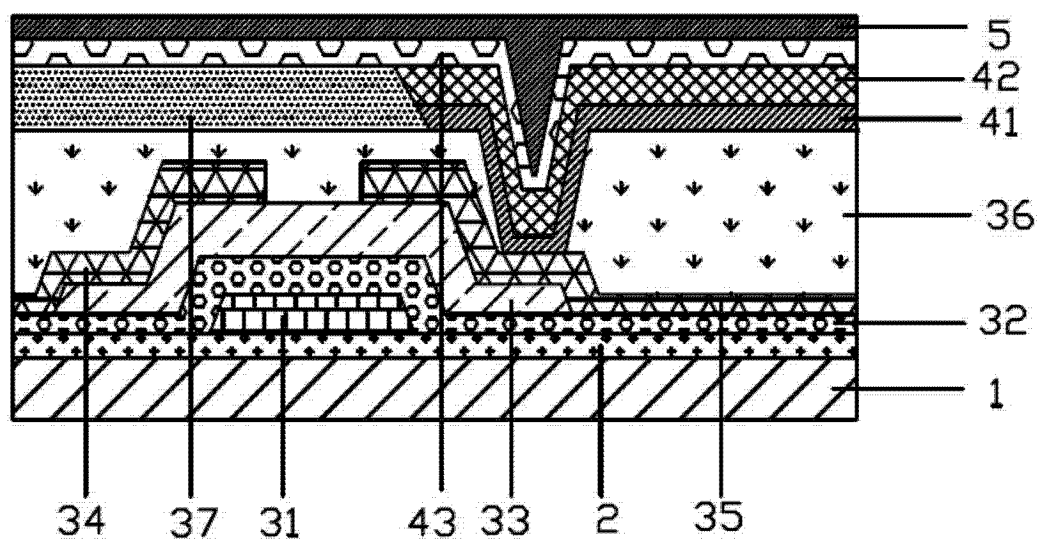


图 1

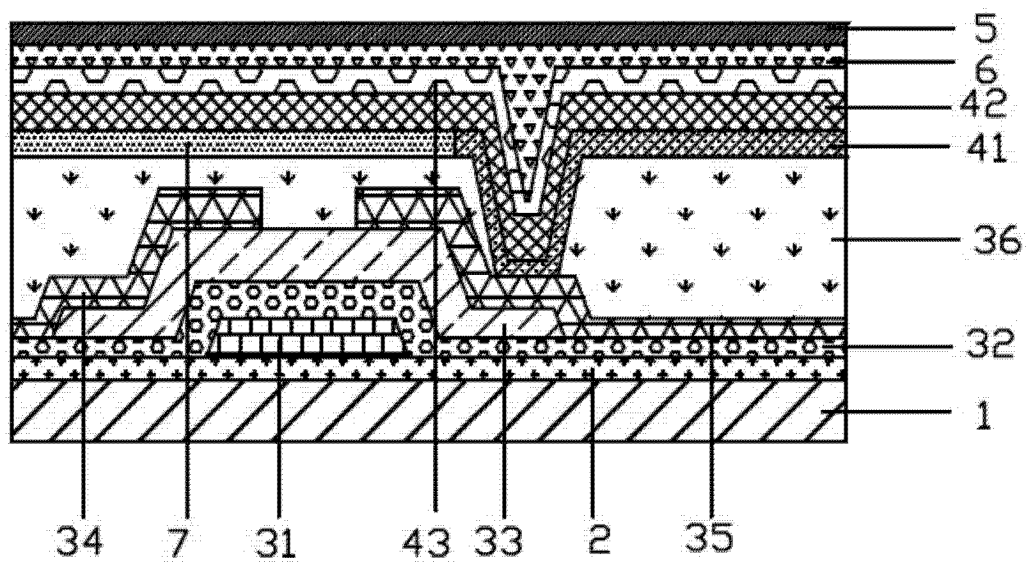


图 2

专利名称(译)	一种有机发光显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN104425542A	公开(公告)日	2015-03-18
申请号	CN201310375937.2	申请日	2013-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	敖伟 邱勇 黄秀颀		
发明人	敖伟 邱勇 黄秀颀		
IPC分类号	H01L27/32 H01L29/786 H01L23/552 H01L51/52 H01L21/77		
代理人(译)	彭秀丽		
其他公开文献	CN104425542B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置，在钝化层上设置与第一电极厚度相当的紫外线阻挡层，不但可以实现金属氧化物半导体薄膜晶体管在顶发射有机发光二极管器件中的使用，而且所述紫外线阻挡层可以起到像素限定层的作用；使用金属氧化物半导体作为半导体层，其载流子迁移率高，可以大大提高TFT对像素电极的充放电速率，提高像素的响应速度，实现更快的刷新率；显示装置采用顶发射结构，开口率高；并设置有光取出层，在与所述紫外线阻挡层的协同作用下，不但可以进一步阻挡紫外线，而且可以减少全反射带来的光线损失，进一步提高显示装置的发光效率；制备工艺简单，易于实施。

