



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110021652 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201910265683.6

(22)申请日 2019.04.03

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 杨中国

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

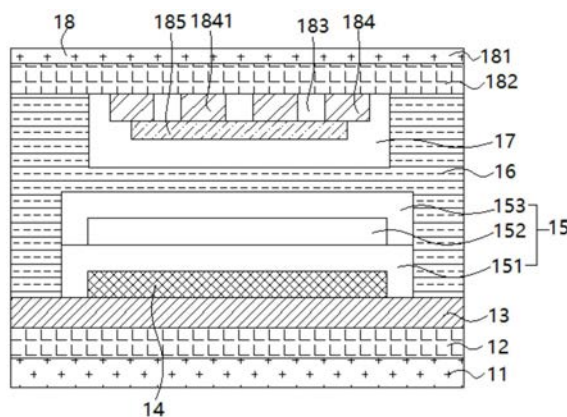
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

量子点柔性OLED显示装置及制备方法

(57)摘要

一种量子点柔性OLED显示装置及制备方法,包括:第一阻挡层、第一柔性衬底、TFT层、蓝光OLED发光层、第一封装膜层、粘合剂层、第二封装膜层以及量子点彩膜基板;所述量子点彩膜基板包括第二阻挡层、第二柔性衬底、彩色滤光膜、黑色矩阵以及量子点膜层,所述第二封装膜层完全覆盖所述黑色矩阵以及所述量子点膜层,所述粘合剂层的上层边缘与所述第二柔性衬底粘合并完全覆盖所述第二封装膜层。本发明所提供的量子点柔性OLED显示装置及制备方法,将OLED器件的封装膜层与量子点的封装膜层使用双面密封胶粘合,从而使OLED器件以及量子点对水氧的阻隔能力增强,降低量子点柔性OLED显示装置内部器件被氧化的风险,提高量子点柔性OLED显示装置的寿命。



1. 一种量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,包括:

第一阻挡层;

第一柔性衬底,位于所述第一阻挡层上;

TFT层,位于所述第一柔性衬底上;

蓝光OLED发光层,位于所述TFT层上;

第一封装膜层,位于所述TFT层上并覆盖所述蓝光OLED发光层;

粘合剂层,位于所述TFT层上并覆盖所述第一封装膜层;

其中,所述粘合剂层的上方设置有量子点彩膜基板,所述量子点彩膜基板包括第二阻挡层、第二柔性衬底、彩色滤光膜、黑色矩阵以及量子点膜层,所述量子点彩膜基板上设置有第二封装膜层,所述第二封装膜层完全覆盖所述黑色矩阵以及所述量子点膜层,所述粘合剂层的上层边缘与所述第二柔性衬底粘合并完全覆盖所述第二封装膜层。

2. 根据权利要求1所述的量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,所述第一封装膜层包括由下到上层叠设置的第一无机阻水层、缓冲层以及第二无机阻水层,所述第二无机阻水层位于所述第一无机阻水层的表面并完全覆盖所述缓冲层;所述粘合剂层为双面密封胶,所述第二封装膜层为第三无机阻水层。

3. 根据权利要求2所述的量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,所述粘合剂层的下表面完全覆盖所述第一无机阻水层,所述粘合剂层的上表面完全覆盖所述第三无机阻水层。

4. 根据权利要求2所述的量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,所述第一无机阻水层、所述第二无机阻水层以及所述第三无机阻水层的材质为 SiN_x 、 SiON 、 SiO_x 、 Al_2O_3 以及 SiO_2 中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,所述量子点膜层的材料包括聚合物基质及分散于聚合物基质中的量子点。

6. 根据权利要求5所述的量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,所述聚合物基质为树脂透明材料,所述树脂透明材料包括丙烯酸系树脂、环氧树脂、环烯烃聚合物、有机硅烷类树脂以及纤维酯中的一种或多种。

7. 根据权利要求1所述的量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,所述黑色矩阵包括多个子黑色矩阵,相邻两所述子黑色矩阵之间设置有所述彩色滤光膜。

8. 根据权利要求7所述的量子点柔性OLED显示装置,其特征在于,所述彩色滤光膜为红色子彩膜、绿色子彩膜以及蓝色子彩膜中的任意一种。

9. 一种量子点柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述方法包括:

S 10,提供一玻璃基板,在所述玻璃基板上依次制备第一柔性衬底以及TFT层,形成柔性TFT基板,在所述柔性TFT基板上通过蒸镀或喷墨打印制作单色蓝光器件,形成蓝光OLED发光层;

S20,在所述TFT层的表面制备第一封装膜层,所述第一封装膜层完全覆盖所述蓝光OLED发光层;

S30,提供一玻璃盖板,在所述玻璃盖板的表面依次制备第二柔性衬底、彩色滤光膜、黑色矩阵以及量子点膜层;

S40,在所述第二柔性衬底上制备第二封装膜层,所述第二封装膜层完全覆盖所述彩色滤光膜、所述黑色矩阵以及所述量子点膜层;

S50,使用双面密封胶将所述第一封装膜层与所述第二封装膜层粘结,所述双面密封胶经过加热机加热固化后形成粘合剂层,所述粘合剂层的下表面完全覆盖所述第一封装膜层,所述粘合剂层的上表面完全覆盖所述第二封装膜层;

S60,将所述第一柔性衬底与所述玻璃基板分离,在所述第一柔性衬底的表面贴合一阻隔膜形成第一阻挡层,将所述第二柔性衬底与所述玻璃盖板分离,在所述第二柔性衬底的表面贴合另一阻隔膜形成第二阻挡层,最后得到所述量子点柔性OLED显示装置。

10.根据权利要求9所述的量子点柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述S20中,所述第一封装膜层包括由下到上层叠设置的第一无机阻水层、缓冲层以及第二无机阻水层,所述第二无机阻水层位于所述第一无机阻水层的表面并完全覆盖所述缓冲层。

量子点柔性OLED显示装置及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种量子点柔性OLED显示装置及制备方法。

背景技术

[0002] 目前由于量子点材料(Quantum Dot, QD)本身所具有的高色纯度、光谱连续可调等优异性质,使其成为21世纪最为优秀的发光材料,可以在显示色域上大幅度提高现有液晶显示器的色彩表现,因此近年来其显示应用被广泛研究。OLED(有机电发光器件)拥有自发光、超轻薄、响应速度快、宽视角等特性,蓝光OLED器件(BOLED)是理想的量子点激发光源。因此量子点蓝光OLED器件的结合(QD-BOLED)制作的面板将同时拥有量子点与OLED的优点,从而提升产品性能。

[0003] 但是量子点和OLED都容易受水汽影响,必须进行封装。目前量子点液晶显示器的主流封装是将薄膜之间夹有量子点的片状材料贴在背光源和液晶面板之间,但在QD-BOLED面板中,量子点材料在面板内部,因此此封装方法并不适用于QD-BOLED的封装。由于量子点和OLED都容易受水汽影响,对于大尺寸柔性OLED面板来说其封装技术面临很大的技术难点。因此需要开发新的封装方法和结构来对QD-BOLED电视面板进行封装。

[0004] 综上所述,现有的量子点柔性OLED显示装置,由于量子点膜层以及OLED器件容易受水汽影响,导致量子点膜层以及OLED器件被氧化,进一步导致量子点柔性OLED显示装置的寿命降低。

发明内容

[0005] 本发明提供一种量子点柔性OLED显示装置及制备方法,能够保护量子点膜层以及OLED器件免受水汽腐蚀而导致寿命降低,以解决现有的量子点柔性OLED显示装置,量子点膜层以及OLED器件容易受水汽影响,导致量子点膜层以及OLED器件被氧化,进一步导致量子点柔性OLED显示装置的寿命降低的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种量子点柔性OLED显示装置,包括:第一阻挡层、第一柔性衬底、TFT层、蓝光OLED发光层、第一封装膜层以及粘合剂层;

[0008] 其中,所述粘合剂层的上方设置有量子点彩膜基板,所述量子点彩膜基板包括第二阻挡层、第二柔性衬底、彩色滤光膜、黑色矩阵以及量子点膜层,所述量子点彩膜基板上设置有第二封装膜层,所述第二封装膜层完全覆盖所述黑色矩阵以及所述量子点膜层,所述粘合剂层的上层边缘与所述第二柔性衬底粘合并完全覆盖所述第二封装膜层。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述第一封装膜层包括由下到上层叠设置的第一无机阻水层、缓冲层以及第二无机阻水层,所述第二无机阻水层位于所述第一无机阻水层的表面并完全覆盖所述缓冲层;所述粘合剂层为双面密封胶,所述第二封装膜层为第三无机阻水层。

[0010] 根据本发明一优选实施例,所述粘合剂层的下表面完全覆盖所述第一无机阻水

层,所述粘合剂层的上表面完全覆盖所述第三无机阻水层。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述第一无机阻水层、所述第二无机阻水层以及所述第三无机阻水层的材质为 SiN_x 、 SiON 、 SiO_x 、 Al_2O_3 以及 SiO_2 中的至少一种。

[0012] 根据本发明一优选实施例,所述量子点膜层的材料包括聚合物基质及分散于聚合物基质中的量子点。

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述聚合物基质为树脂透明材料,所述树脂透明材料包括丙烯酸系树脂、环氧树脂、环烯烃聚合物、有机硅烷类树脂以及纤维酯中的一种或多种。

[0014] 根据本发明一优选实施例,所述黑色矩阵包括多个子黑色矩阵,相邻两所述子黑色矩阵之间设置有所述彩色滤光膜。

[0015] 根据本发明一优选实施例,所述彩色滤光膜为红色子彩膜、绿色子彩膜以及蓝色子彩膜中的任意一种。

[0016] 本发明还提供一种量子点柔性OLED显示装置的制备方法,所述方法包括:

[0017] S10,提供一玻璃基板,在所述玻璃基板上依次制备第一柔性衬底以及TFT层,形成柔性TFT基板,在所述柔性TFT基板上通过蒸镀或喷墨打印制作单色蓝光器件,形成蓝光OLED发光层;

[0018] S20,在所述TFT层的表面制备第一封装膜层,所述第一封装膜层完全覆盖所述蓝光OLED发光层;

[0019] S30,提供一玻璃盖板,在所述玻璃盖板的表面依次制备第二柔性衬底、彩色滤光膜、黑色矩阵以及量子点膜层;

[0020] S40,在所述第二柔性衬底上制备第二封装膜层,所述第二封装膜层完全覆盖所述彩色滤光膜、所述黑色矩阵以及所述量子点膜层;

[0021] S50,使用双面密封胶将所述第一封装膜层与所述第二封装膜层粘结,所述双面密封胶经过加热机加热固化后形成粘合剂层,所述粘合剂层的下表面完全覆盖所述第一封装膜层,所述粘合剂层的上表面完全覆盖所述第二封装膜层;

[0022] S60,将所述第一柔性衬底与所述玻璃基板分离,在所述第一柔性衬底的表面贴合一阻隔膜形成第一阻挡层,将所述第二柔性衬底与所述玻璃盖板分离,在所述第二柔性衬底的表面贴合另一阻隔膜形成第二阻挡层,最后得到所述量子点柔性OLED显示装置。

[0023] 根据本发明一优选实施例,所述S20中,所述第一封装膜层包括由下到上层叠设置的第一无机阻水层、缓冲层以及第二无机阻水层,所述第二无机阻水层位于所述第一无机阻水层的表面并完全覆盖所述缓冲层。

[0024] 本发明的有益效果为:本发明所提供的量子点柔性OLED显示装置及制备方法,将OLED器件的封装膜层与量子点的封装膜层使用双面密封胶粘合,从而使OLED器件以及量子点对水氧的阻隔能力增强,降低量子点柔性OLED显示装置内部器件被氧化的风险,提高量子点柔性OLED显示装置的使用寿命。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些

实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明量子点柔性OLED显示装置结构示意图。

[0027] 图2为本发明量子点柔性OLED显示装置的制备方法流程图。

[0028] 图2A-2F为图2所述量子点柔性OLED显示装置的制备方法示意图。

具体实施方式

[0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0030] 本发明针对现有的量子点柔性OLED显示装置,由于量子点膜层以及OLED器件容易受水汽影响,导致量子点膜层以及OLED器件被氧化,进一步导致量子点柔性OLED显示装置的寿命降低的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0031] 如图1所示,为本发明量子点柔性OLED显示装置结构示意图。其中,本发明提供一种量子点柔性OLED显示装置,包括:第一阻挡层11、第一柔性衬底12、TFT层13、蓝光OLED发光层14、第一封装膜层15以及粘合剂层16;

[0032] 其中,所述粘合剂层16的上方设置有量子点彩膜基板18,所述量子点彩膜基板18包括第二阻挡层181、第二柔性衬底182、彩色滤光膜183、黑色矩阵184以及量子点膜层185,所述量子点彩膜基板18上设置有第二封装膜层17,所述第二封装膜层17完全覆盖所述黑色矩阵184以及所述量子点膜层185,所述粘合剂层16的上层边缘与所述第二柔性衬底182粘合并完全覆盖所述第二封装膜层17。

[0033] 具体的,所述第一封装膜层15包括由下到上层叠设置的第一无机阻水层151、缓冲层152以及第二无机阻水层153,所述第二无机阻水层153位于所述第一无机阻水层151的表面并完全覆盖所述缓冲层152;所述粘合剂层16为双面密封胶,所述第二封装膜层17为第三无机阻水层。

[0034] 具体的,所述粘合剂层16的下表面完全覆盖所述第一无机阻水层151,所述粘合剂层16的上表面完全覆盖所述第三无机阻水层。

[0035] 具体的,所述第一无机阻水层151、所述第二无机阻水层153以及所述第三无机阻水层的材质为 SiN_x 、 SiON 、 SiO_x 、 Al_2O_3 以及 SiO_2 中的至少一种。

[0036] 具体的,所述量子点膜层185的材料包括聚合物基质及分散于聚合物基质中的量子点;所述聚合物基质为树脂透明材料,所述树脂透明材料包括丙烯酸系树脂、环氧树脂、环烯烃聚合物、有机硅烷类树脂以及纤维酯中的一种或多种。

[0037] 具体的,所述黑色矩阵184包括多个子黑色矩阵1841,相邻两所述子黑色矩阵1841之间设置有所述彩色滤光膜183;所述彩色滤光膜183为红色子彩膜、绿色子彩膜以及蓝色子彩膜中的任意一种。

[0038] 如图2所示,本发明还提供一种量子点柔性OLED显示装置的制备方法流程,所述方法包括:

[0039] S10,提供一玻璃基板201,在所述玻璃基板201上依次制备第一柔性衬底202以及

TFT层203,形成柔性TFT基板,在所述柔性TFT基板上通过蒸镀或喷墨打印制作单色蓝光器件,形成蓝光OLED发光层204。

[0040] 具体的,所述S10还包括:

[0041] 首先,提供一玻璃基板201,使用纯水或热硫酸等清洗液将所述玻璃基板201洗净,之后在所述玻璃基板201上涂布聚酰亚胺溶液,并沉积氮硅化合物或氮氧化合物后制备成第一柔性衬底202;然后在所述第一柔性衬底202上制作TFT层203,形成柔性TFT基板,在所述柔性TFT基板上通过蒸镀或喷墨打印制作单色蓝光器件,形成蓝光OLED发光层204,如图2A所示。

[0042] S20,在所述TFT层203的表面制备第一封装膜层205,所述第一封装膜层205完全覆盖所述蓝光OLED发光层204。

[0043] 具体的,所述S20还包括:

[0044] 所述第一封装膜层205包括由下到上层叠设置的第一无机阻水层2051、缓冲层2052以及第二无机阻水层2053,所述第二无机阻水层2053位于所述第一无机阻水层2051的表面并完全覆盖所述缓冲层2052;首先在所述TFT层203的上方使用低温等离子体化学气相沉积法或原子层沉积法制作所述第一无机阻水层2051,所述第一无机阻水层的材质为 SiN_x 、 SiON 、 SiO_x 、 Al_2O_3 以及 SiO_2 中的至少一种;之后在所述第一无机阻水层2051的上方用喷墨打印方式制作所述缓冲层2052,并通过紫外线光照使所述缓冲层2052固化;然后在所述缓冲层2052的上方使用低温等离子体化学气相沉积法或原子层沉积法制作所述第二无机阻水层2053,所述第二无机阻水层的材质为 SiN_x 、 SiON 、 SiO_x 、 Al_2O_3 以及 SiO_2 中的至少一种,如图2B所示。

[0045] S30,提供一玻璃盖板2061,在所述玻璃盖板2061的表面依次制备第二柔性衬底2062、彩色滤光膜2063、黑色矩阵2064以及量子点膜层2065。

[0046] 具体的,所述S30还包括:

[0047] 首先,提供一玻璃盖板2061,使用纯水或热硫酸等清洗液将所述玻璃盖板2061洗净,之后在所述玻璃盖板2061上涂布聚酰亚胺溶液,并沉积氮硅化合物或氮氧化合物后制备成第二柔性衬底2062;然后在所述第二柔性衬底202上制作所述彩色滤光膜2063以及所述黑色矩阵2064,所述黑色矩阵2064包括多个子黑色矩阵20641,相邻两所述子黑色矩阵20641之间设置有所述彩色滤光膜2063,所述彩色滤光膜2063为红色子彩膜、绿色子彩膜以及蓝色子彩膜中的任意一种;之后,在所述彩色滤光膜2063以及所述黑色矩阵2064上通过黄光制程先涂布含有量子点材料的树脂,然后通过预烘烤、烘烤等让含量子点材料的树脂固化,形成量子点层2065,所述量子点膜层2065的材料包括聚合物基质及分散于聚合物基质中的量子点,所述聚合物基质为树脂透明材料,所述树脂透明材料包括丙烯酸系树脂、环氧树脂、环烯烃聚合物、有机硅烷类树脂以及纤维酯中的一种或多种,如图2C所示。

[0048] S40,在所述第二柔性衬底2062上制备第二封装膜层207,所述第二封装膜层207完全覆盖所述彩色滤光膜2063、所述黑色矩阵2064以及所述量子点膜层2065。

[0049] 具体的,所述S40还包括:

[0050] 在所述第二柔性衬底2062的上方使用低温等离子体化学气相沉积法或原子层沉积法制作所述第二封装膜层207,即所述第三无机阻水层,所述第三无机阻水层的材质为 SiN_x 、 SiON 、 SiO_x 、 Al_2O_3 以及 SiO_2 中的至少一种;所述第二封装膜层207完全覆盖所述彩色滤

光膜2063、所述黑色矩阵2064以及所述量子点膜层2065,如图2D所示。

[0051] S50,使用双面密封胶将所述第一封装膜层205与所述第二封装膜层207粘结,所述双面密封胶经过加热机加热固化后形成粘合剂层208,所述粘合剂层208的下表面完全覆盖所述第一封装膜层205,所述粘合剂层208的上表面完全覆盖所述第二封装膜层207。

[0052] 具体的,所述S50还包括:

[0053] 首先提供一双面密封胶,撕除所述双面密封胶下表面一侧的保护膜,通过真空贴合方式将所述双面密封胶的下表面贴在所述第一柔性衬底202上;之后撕除所述双面密封胶上表面一侧的保护膜,通过真空贴合方式将所述双面密封胶的上表面贴在所述第二柔性衬底2062上;然后通过加热机加热加压或烘箱加热使所述双面密封胶固化,形成所述粘合剂层208,所述粘合剂层208的下表面完全覆盖所述第一封装膜层205,所述粘合剂层208的上表面完全覆盖所述第二封装膜层207,如图2E所示。

[0054] S60,将所述第一柔性衬底202与所述玻璃基板201分离,在所述第一柔性衬底202的表面贴合一阻隔膜形成第一阻挡层209,将所述第二柔性衬底2062与所述玻璃盖板2061分离,在所述第二柔性衬底2062的表面贴合另一阻隔膜形成第二阻挡层2010,最后得到所述量子点柔性OLED显示装置。

[0055] 具体的,所述S60还包括:

[0056] 首先切割所述玻璃基板201,然后将所述第一柔性衬底202与所述玻璃基板201分离,在所述第一柔性衬底202的表面贴合阻隔膜,通过加热或加压使胶材固化,形成第一阻挡层209;之后将所述第二柔性衬底2062与所述玻璃盖板2061分离,在所述第二柔性衬底2062的表面贴合另一阻隔膜,通过加热或加压使胶材固化,形成第二阻挡层2010,从而完成封装最后得到所述量子点柔性OLED显示装置,如图2F所示。

[0057] 本发明在所述玻璃基板201一侧先制作所述第一柔性衬底202和所述TFT层203,然后制作所述蓝光OLED发光层204,最后用所述第一封装膜层205对所述蓝光OLED发光层204进行封装;在所述玻璃盖板2061一侧,先制作所述第二柔性衬底2062和彩膜基板206,然后在所述彩膜基板206上通过黄光制程制作量子点膜层2065,最后用所述第二封装膜层207对所述量子点膜层2065进行封装;随后将双面密封胶胶材用真空贴合的方式将所述第一封装膜层205与所述第二封装膜层207贴合在一起,本封装结构封装效果好,能同时满足大尺寸柔性电视对量子点材料和OLED器件的封装要求。

[0058] 本发明的有益效果为:本发明所提供的量子点柔性OLED显示装置及制备方法,将OLED器件的封装膜层与量子点的封装膜层使用双面密封胶粘合,从而使OLED器件以及量子点对水氧的阻隔能力增强,降低量子点柔性OLED显示装置内部器件被氧化的风险,提高量子点柔性OLED显示装置的寿命。

[0059] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

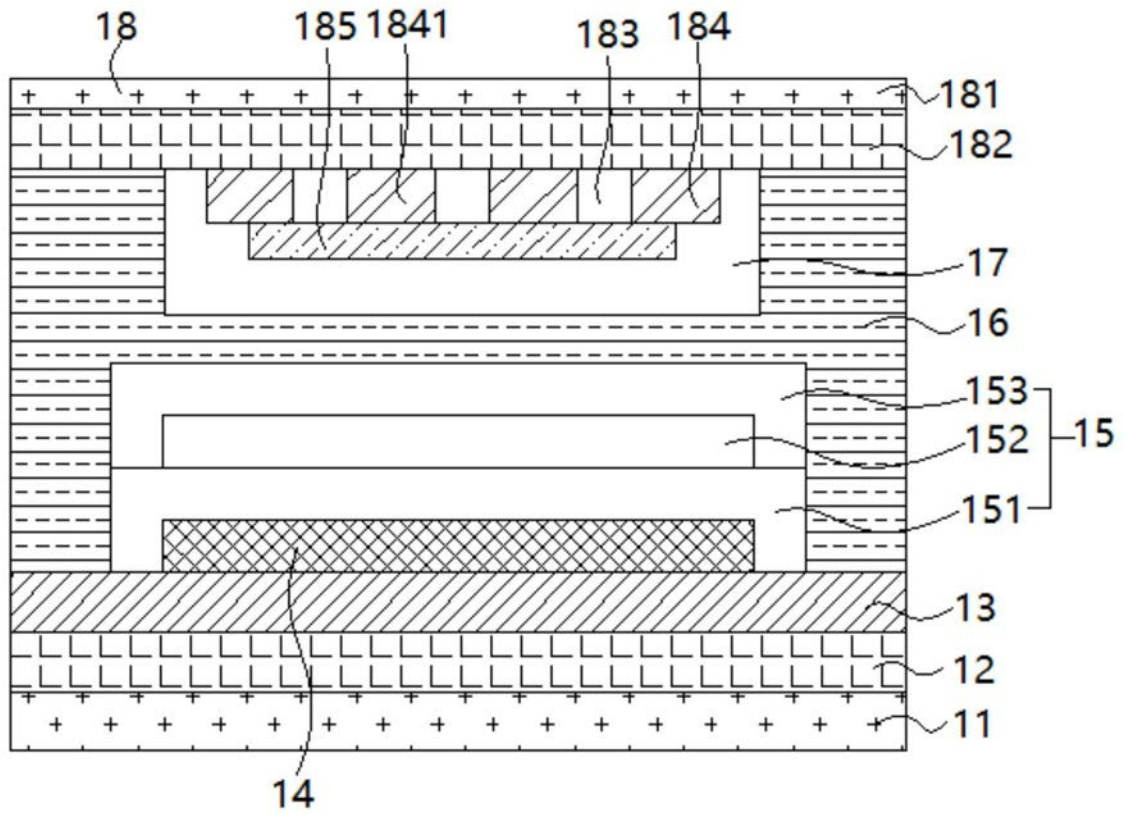


图1

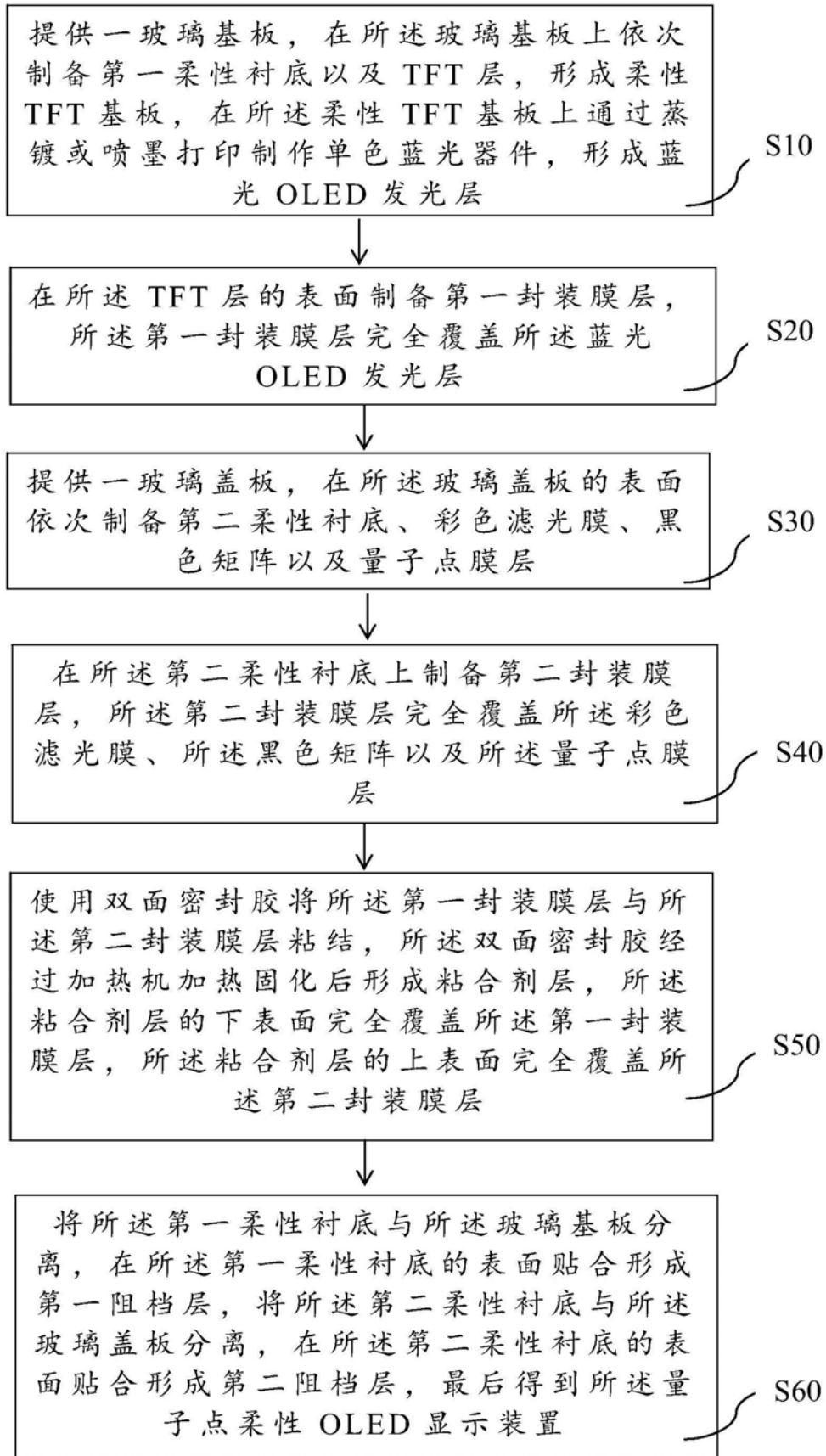


图2

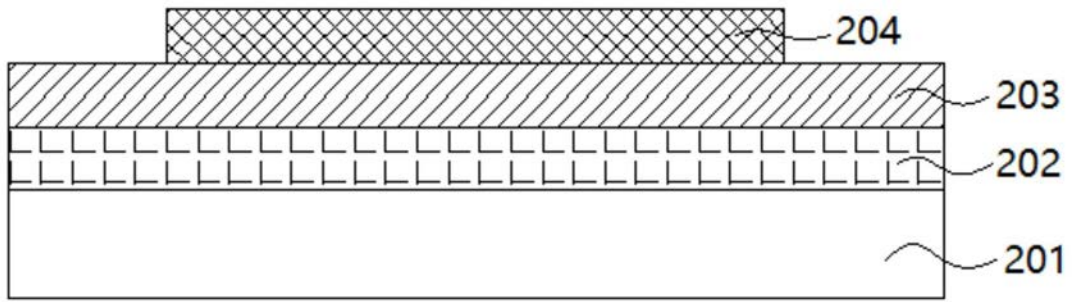


图2A

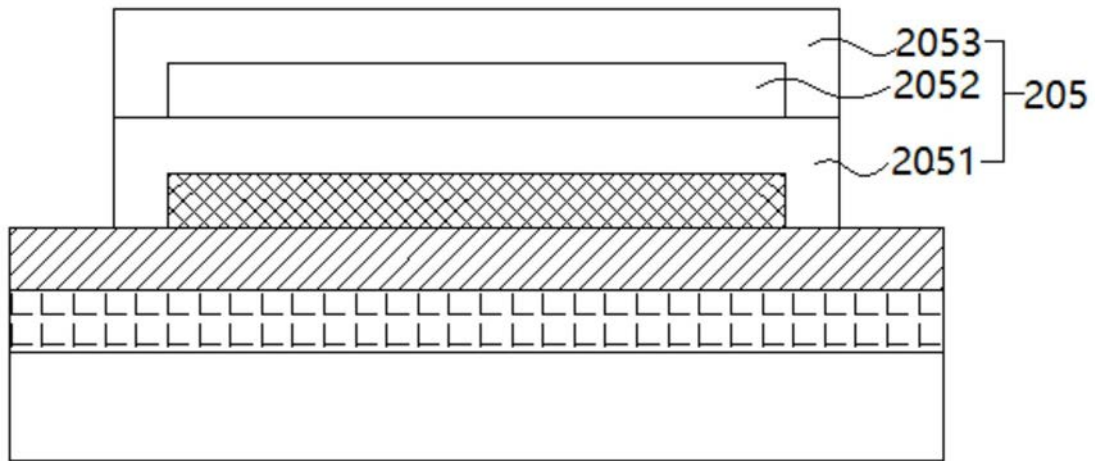


图2B

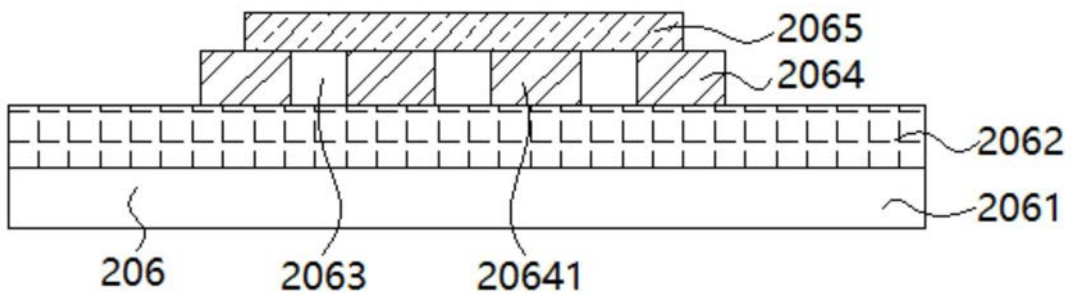


图2C

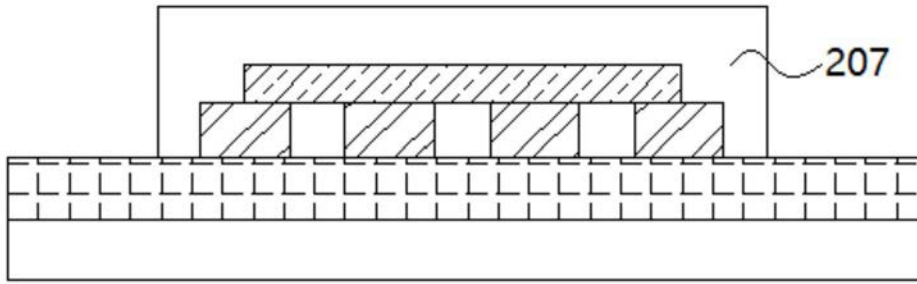


图2D

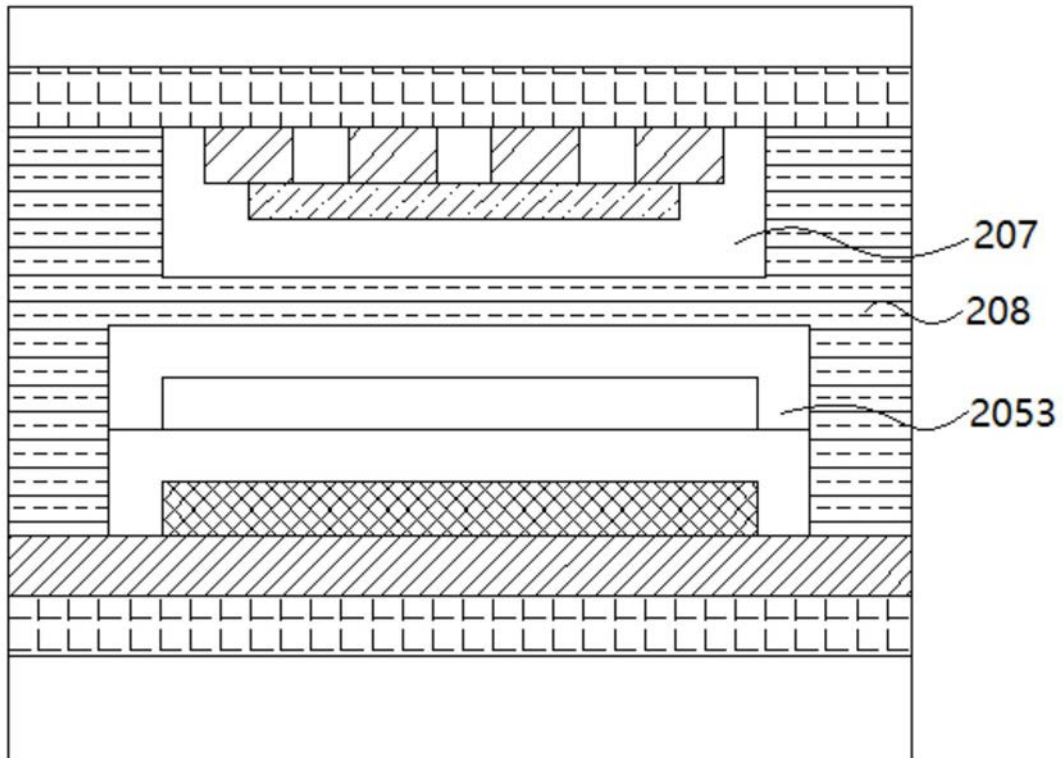


图2E

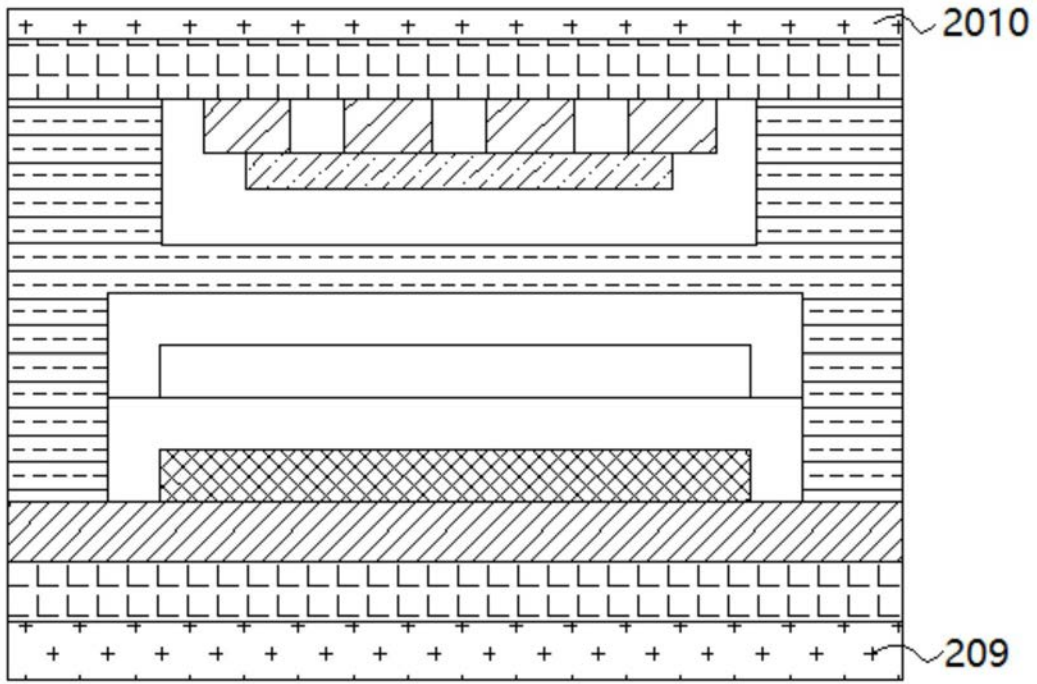


图2F

专利名称(译)	量子点柔性OLED显示装置及制备方法		
公开(公告)号	CN110021652A	公开(公告)日	2019-07-16
申请号	CN201910265683.6	申请日	2019-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	杨中国		
发明人	杨中国		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/502 H01L51/5237		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种量子点柔性OLED显示装置及制备方法，包括：第一阻挡层、第一柔性衬底、TFT层、蓝光OLED发光层、第一封装膜层、粘合剂层、第二封装膜层以及量子点彩膜基板；所述量子点彩膜基板包括第二阻挡层、第二柔性衬底、彩色滤光膜、黑色矩阵以及量子点膜层，所述第二封装膜层完全覆盖所述黑色矩阵以及所述量子点膜层，所述粘合剂层的上层边缘与所述第二柔性衬底粘合并完全覆盖所述第二封装膜层。本发明所提供的量子点柔性OLED显示装置及制备方法，将OLED器件的封装膜层与量子点的封装膜层使用双面密封胶粘合，从而使OLED器件以及量子点对水氧的阻隔能力增强，降低量子点柔性OLED显示装置内部器件被氧化的风险，提高量子点柔性OLED显示装置的寿命。

