



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103219 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810911262.1

(22)申请日 2018.08.10

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 郭天福 徐湘伦

(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)

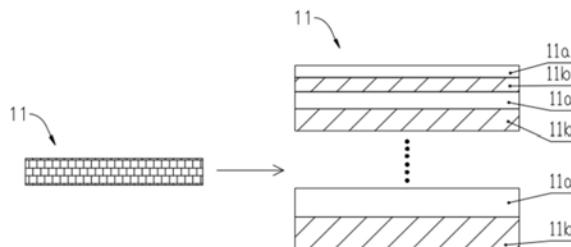
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法

(57)摘要

本发明提供了一种复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法,包括折射率不同的第一子膜层和第二子膜层,所述第一子膜层与所述第二子膜层交替层叠设置;其中,所述第一子膜层的厚度与所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上依次增大或减小。本发明通过制备一种具有阻隔紫外光辐射作用的新型复合膜层,以提高OLED显示面板对紫外光的抵抗能力,进而提高了OLED显示面板的产品品质。



1. 一种复合膜层，其特征在于，包括折射率不同的第一子膜层和第二子膜层，所述第一子膜层与所述第二子膜层交替层叠设置；

其中，所述第一子膜层的厚度与所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上依次增大或减小。

2. 根据权利要求1所述的复合膜层，其特征在于，所述第一子膜层和所述第二子膜层为无机层。

3. 根据权利要求1所述的复合膜层，其特征在于，所述第一子膜层和所述第二子膜层为有机层。

4. 根据权利要求1所述的复合膜层，其特征在于，所述第一子膜层为有机层，所述第二子膜层为无机层。

5. 根据权利要求1所述的复合膜层，其特征在于，第一子膜层的厚度和所述第二子膜层的厚度均大于50纳米且小于200纳米。

6. 根据权利要求1所述的复合膜层，其特征在于，所述第一子膜层的折射率与所述第二子膜层的折射率的差值的绝对值大于0.4。

7. 一种复合膜层的制作方法，所述复合膜层用于封装OLED层，

其特征在于，所述复合膜层的制作方法包括：

步骤S11、选取第一子膜层和第二子膜层，所述第一子膜层和所述第二子膜层的折射率不同；

步骤S12、采用沉积镀膜的方式将所述第一子膜层和所述第二子膜层交替层叠沉积，以完成所述复合膜层的制备；

其中，所述第一子膜层的厚度与所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上依次增大或减小。

8. 根据权利要求7所述的复合膜层的制作方法，其特征在于，所述步骤S12具体步骤为：控制所述第一子膜层和所述第二子膜层的镀膜时间，使所述第一子膜层的厚度和所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上梯度增大或减小。

9. 一种OLED显示面板的制作方法，所述OLED显示面板的制作方法包括权利要求7-8任一所述的复合膜层的制作方法，其特征在于，所述OLED显示面板的制作方法包括：

步骤S21、提供一玻璃基板，在所述玻璃基板的表面沉形成柔性基底层；

步骤S22、在所述柔性基底层的表面形成薄膜晶体管层；

步骤S23、在所述薄膜晶体管层的表面形成OLED层；

步骤S24、在所述薄膜晶体管层的上方形成覆盖所述OLED层的所述复合膜层，所述复合膜层的两端与所述薄膜晶体管层接触；

步骤S25、在所述复合膜层的表面形成有机层；

步骤S26、在所述有机层的表面形成无机层，所述无机层覆盖所述有机层，所述无机层的两端与所述薄膜晶体管层接触。

10. 根据权利要求9所述的OLED显示面板的制作方法，其特征在于，在所述步骤S25中，所述有机层覆盖所述复合膜层，所述有机层的两端与所述薄膜晶体管层接触。

复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic light emitting diode,简称OLED)具有自发光、低能耗、宽视角、色彩丰富、快速响应等优良特性,并且可以采用OLED制备柔性显示装置。OLED因此引起了科研界和产业界的极大兴趣,被认为是极具潜力的下一代技术。

[0003] 目前广泛应用到显示领域的OLED屏幕通常采用顶发射(top-emitting)的器件结构,OLED器件由阳极、有机层和阴极组成。其中,有机物层包含空穴注入层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和电子注入层。

[0004] 由于有机发光层和阴极对水和氧气非常敏感,因此防止水氧入侵腐蚀OLED中的有机发光层显得尤为重要。但是,对于OLED器件有机发光层来说,紫外光的辐射也能极大的缩短有机发光层的寿命。因此OLED器件外部的封装部要在隔离水氧入侵的同时有效的阻隔外界的紫外光对OLED器件中有机发光层的损害。因此目前亟需一种既能有效阻隔水氧也能阻隔紫外光的OLED显示面板。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法,以解决现有OLED器件外围的封装部不能阻隔紫外光的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种复合膜层,包括折射率不同的第一子膜层和第二子膜层,所述第一子膜层与所述第二子膜层交替层叠设置;

[0008] 其中,所述第一子膜层的厚度与所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上依次增大或减小。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述第一子膜层和所述第二子膜层为无机层。

[0010] 根据本发明一优选实施例,所述第一子膜层和所述第二子膜层为有机层。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述第一子膜层为有机层,所述第二子膜层为无机层。

[0012] 根据本发明一优选实施例,第一子膜层的厚度和所述第二子膜层的厚度均大于50纳米且小于200纳米。

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述第一子膜层的折射率与所述第二子膜层的折射率的差值的绝对值大于0.4。

[0014] 根据本发明的另一个方面,提供了一种复合膜层的制作方法,所述复合膜层用于封装OLED层,所述复合膜层的制作方法包括:

[0015] 步骤S11、选取第一子膜层和第二子膜层,所述第一子膜层和所述第二子膜层的折射率不同;

[0016] 步骤S12、采用沉积镀膜的方式将所述第一子膜层和所述第二子膜层交替层叠沉积,以完成所述复合膜层的制备;

[0017] 其中,所述第一子膜层的厚度与所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上依次增大或减小。

[0018] 根据本发明一优选实施例,所述步骤S12具体步骤为:控制所述第一子膜层和所述第二子膜层的镀膜时间,使所述第一子膜层的厚度和所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上梯度增大或减小。

[0019] 根据本发明的又一个方面,还提供了一种OLED显示面板的制作方法,所述OLED显示面板的制作方法包括权利要求7-8任一所述的复合膜层的制作方法,其特征在于,所述OLED显示面板的制作方法包括:

[0020] 步骤S21、提供一玻璃基板,在所述玻璃基板的表面沉形成柔性基底层;

[0021] 步骤S22、在所述柔性基底层的表面形成薄膜晶体管层;

[0022] 步骤S23、在所述薄膜晶体管层的表面形成OLED层;

[0023] 步骤S24、在所述薄膜晶体管层的上方形成覆盖所述OLED层的所述复合膜层,所述复合膜层的两端与所述薄膜晶体管层接触;

[0024] 步骤S25、在所述复合膜层的表面形成有机层;

[0025] 步骤S26、在所述有机层的表面形成无机层,所述无机层覆盖所述有机层,所述无机层的两端与所述薄膜晶体管层接触。

[0026] 根据本发明一优选实施例,在所述步骤S25中,所述有机层覆盖所述复合膜层,所述有机层的两端与所述薄膜晶体管层接触。

[0027] 本发明的优点是,一种复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法,通过制备一种具有阻隔紫外光辐射作用的新型复合膜层,以提高OLED显示面板对紫外光的抵抗能力,进而提高了OLED显示面板的产品品质。

附图说明

[0028] 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。

[0029] 图1为本发明实施例中复合膜层的结构示意图;

[0030] 图2为本发明实施例中复合膜层的制作方法的流程示意图;

[0031] 图3为本发明实施例中OLED显示面板的制作方法的流程示意图;

[0032] 图4a-4f为本发明实施例中OLED显示面板的制作方法的结构流程示意图;

[0033] 图5为本发明一实施例中OLED显示面板的结构示意图;

[0034] 图6为本发明另一实施例中OLED显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 本发明针对现有OLED器件外围的封装部不能阻隔紫外光的问题,提出了一种复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法,本实施例能够改善该缺陷。

[0037] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的说明:

[0038] 图1为本发明实施例中复合膜层的结构示意图;图2为本发明实施例中复合膜层的制作方法的流程示意图。

[0039] 如图1示,本发明提供了一种复合膜层11,包括折射率不同的第一子膜层11a和第二子膜层11b,所述第一子膜层11a与所述第二子膜层11b交替层叠设置;

[0040] 其中,所述第一子膜层11a的厚度与所述第二子膜层11b的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上依次增大或减小。

[0041] 优选的,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b为无机层。

[0042] 所述第一子膜层11a的材料为氮化硅,所述氮化硅的折射率为1.7至1.9,所述第二子膜层11b的材料为氧化硅,氮化硅的折射率为1.3至1.5。

[0043] 优选的,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b为有机层。

[0044] 优选的,所述第一子膜层11a为有机层,所述第二子膜层11b为无机层;

[0045] 其中,当所述复合膜层11中若包含的任一子膜层为无机层薄膜时,所述复合膜层11不仅能够起到阻隔紫外光的作用,而且由于无机层良好的抗水氧性,所述复合膜层11也能实现对水氧的阻隔,进一步实现了对OLED层的保护。当然,由于材料等因素的影响所述复合膜层11包含无机层薄膜且不仅限于无机层薄膜。

[0046] 根据本发明的另一个方面,如图2所示,还提供了一种复合膜层11的制作方法,所述复合膜层11用于封装OLED层,所述复合膜层11的制作方法包括:

[0047] 步骤S11、选取第一子膜层11a和第二子膜层11b,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b的折射率不同;

[0048] 具体的,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b有三种不同的情况;

[0049] 在一实施例中,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b均无无机层薄膜;

[0050] 进一步的,所述第一子膜层11a的材料为氮化硅,所述氮化硅的折射率为1.7至1.9,所述第二子膜层11b的材料为氧化硅,氮化硅的折射率为1.3至1.5。

[0051] 在另一实施例中,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b均为无机层薄膜;

[0052] 在又一实施例中,所述第一子膜层11a为有机层薄膜,所述第二无机层11b为无机层薄膜。

[0053] 步骤S12、采用沉积镀膜的方式将所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b交替层叠沉积,以完成所述复合膜层11的制备;

[0054] 其中,所述第一子膜层的厚度和所述第二子膜层的厚度从上到下依次增大或减小。

[0055] 这样设计的目的在于,通过第一子膜层11a和第二子膜层11b之间膜厚的差异以及折射率的不用,当光线穿过所述复合膜层之后会发生半波损失现象,通过多个膜层与膜层之间的半波损失,进而达到阻隔光线的作用。

[0056] 半波损失效应指的是:当光从折射率小的光疏介质射向折射率大的光密介质时,

在光的入射点,反射光相对于入射光有相位突变,从作用效果上相当于一部分的入射光被反射,导致剩余的入射光才能进入光密介质,而半波损失仅存在于当光线从光疏介质射向光密介质的反射光中,从光密介质到光疏介质并不存在半波损失。

[0057] 结合半波损失的原理,采用本发明中复合膜层的制作方法制备的复合膜层,通过折射率不同的第一子膜层11a和第二子膜层11b的层层沉积,在沉积子膜层的时候通过控制第一子膜层11a和第二子膜层11b的沉积时间进而控制子膜层的厚度,以达到阻隔预定波长紫外光的目的。

[0058] 在复合膜层的制作方法中,可以通过选取第一子膜层11a和第二子膜层11b的材料,改变第一子膜层11a和第二子膜层11b的折射率;同样的可以通过控制反应制程条件,改变第一子膜层11a和第二子膜层11b的厚度,从而可以反射掉不需要的任意波长的光,在本发明中侧重反射掉紫外光(波长<400纳米),因而本发明可以制备出一种具有阻隔水氧及紫外光辐射的无机复合膜层。

[0059] 进一步的,本发明中复合膜层的制作过程可以在同一个腔室中完成,所述腔室包括化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,简称CVD)腔室、原子层沉淀(简称ALD)腔室和物理气相沉积(Physical Vapor Deposition,简称PVD)腔室。

[0060] 优选的,所述步骤S12具体步骤为:通过控制所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b的镀膜时间,使得所述第一子膜层11a的厚度和所述第二子膜层11b的厚度从上到下梯度增大或减小。

[0061] 优选的,所述第一子膜层的厚度和所述第二子膜层的厚度均大于50纳米且小于200纳米。

[0062] 在步骤S11中,所述第一子膜层的折射率与所述第二子膜层的折射率的差值的绝对值大于0.4。

[0063] 图3为本发明实施例中OLED显示面板的制作方法的流程示意图;图4a-4f为本发明实施例中OLED显示面板的制作方法的结构流程示意图;图5为本发明一实施例中OLED显示面板的结构示意图;图6为本发明另一实施例中OLED显示面板的结构示意图。

[0064] 根据本发明的另一个方面,提供了一种OLED显示面板1的制作方法,所述OLED显示面板1的制作方法包括权利要求1-7所述的复合膜层11的制作方法,所述OLED显示面板1的制作方法包括:

[0065] 如图4a所示,步骤S21、提供一玻璃基板12,并在所述玻璃基板12的表面沉积柔性基底层13。

[0066] 所述步骤S21具体包括:提供一玻璃基板12,将所述玻璃基板12清洗干净,通过聚酰亚胺涂布机,在所述玻璃基板12表面涂布聚酰亚胺液13a,经固化后形成柔性基底层13。

[0067] 如图4b所示,步骤S22、在所述柔性基底层13的表面采用阵列制程的方式制作薄膜晶体管层14;所述薄膜晶体管层14包括阵列分布的薄膜晶体管。

[0068] 如图4c所示,步骤S23,在所述薄膜晶体管层14的表面采用真空蒸镀的方法制作OLED层15。

[0069] 所述OLED层15由阳极、有机层和阴极组成,其中阳极为高功函高反射率的氧化铟锌/银/氧化铟锌层结构组成,有机层包含空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层,阴极为低功函的金属镁/银合金。

[0070] OLED层15中有机层对水氧和紫外光非常敏感,因此需要在OLED层15的表面设置封装结构。

[0071] 如图4d所示,步骤S24、在所述薄膜晶体管层14的上方采用CVD、ALD或PVD的方式制备所述复合膜层11,所述复合膜层11完全覆盖所述OLED层15,所述复合膜层11的两端直接与所述薄膜晶体管层14接触。

[0072] 所述步骤S24中复合膜层11的制作方法包括:

[0073] 步骤S11、选取第一子膜层11a和第二子膜层11b,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b的折射率不同;

[0074] 具体的,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b有三种不同的情况;

[0075] 在一实施例中,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b均无无机层薄膜;

[0076] 进一步的,所述第一子膜层11a的材料为氮化硅,所述氮化硅的折射率为1.7至1.9,所述第二子膜层11b的材料为氧化硅,氮化硅的折射率为1.3至1.5。

[0077] 在另一实施例中,所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b均为无机层薄膜;

[0078] 在又一实施例中,所述第一子膜层11a为有机层薄膜,所述第二无机层11b为无机层薄膜。

[0079] 其中,当所述复合膜层11中若包含的任一子膜层为无机层薄膜时,所述复合膜层11不仅能够起到阻隔紫外光的作用,而且由于无机层良好的抗水氧性,所述复合膜层也能实现对水氧的阻隔,进一步实现了对OLED层的保护。当然,由于材料等因素的影响所述复合膜层11包含无机层薄膜且不仅限于无机层薄膜。

[0080] 步骤S12、采用沉积镀膜的方式将所述第一子膜层11a和所述第二子膜层11b交替层叠沉积,以完成所述复合膜层11的制备;

[0081] 其中,所述第一子膜层的厚度和所述第二子膜层的厚度从上到下依次增大或减小。

[0082] 如图4e所示,步骤S25、在所述复合膜层11的表面制作有机层16。

[0083] 进一步的,采用喷射打印或化学气相沉积的方式在复合膜层11的表面制备有机层16。

[0084] 需要解释的是,所述有机层16也可以理解为缓冲层,所述缓冲层的作用为:1、包括OLED显示面板制作过程中的大颗粒异物。2、平坦化所述复合膜层的表面。3、缓释复合膜层11和有机层17之间的应力。

[0085] 如图4f所示,步骤S26、在所述有机层16的表面采用ALD、CVD或PVD的方式制作无机层17,所述无机层17完全覆盖所述有机层16,所述无机层17的两端直接与所述薄膜晶体管层13接触。

[0086] 所述无机层作为OLED显示面板1封装结构的最外部,起到直接阻隔外界水氧入侵OLED显示面板1的作用。

[0087] 在一实施例中,如图5所示,所述步骤S25中,所述有机层16制备于所述复合膜层的上表面。

[0088] 在另一实施例中,如图6所示,在所述步骤S25中,所述有机层16完全覆盖所述复合膜层11,所述有机层16的两端直接与所述薄膜晶体管层14接触。

[0089] 本发明提供了一种复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法,通过制备

一种具有阻隔紫外光辐射作用的新型复合膜层,以提高OLED显示面板对紫外光的抵抗能力,进而提高了OLED显示面板的产品品质。

[0090] 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。

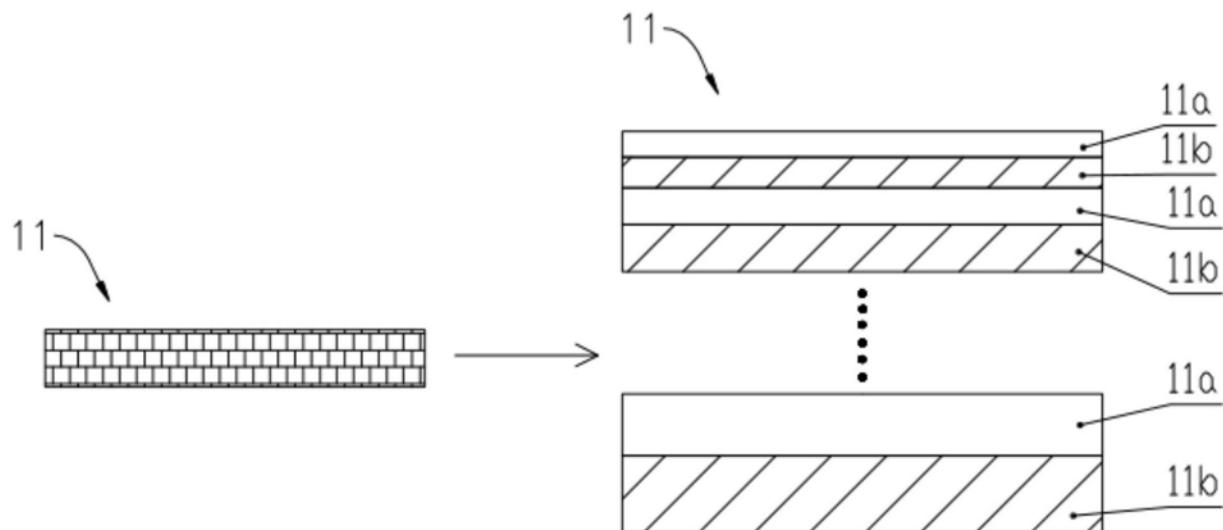


图1

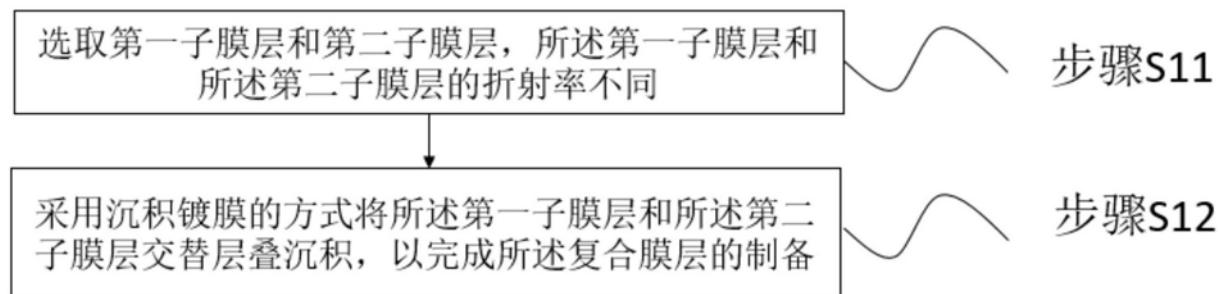


图2

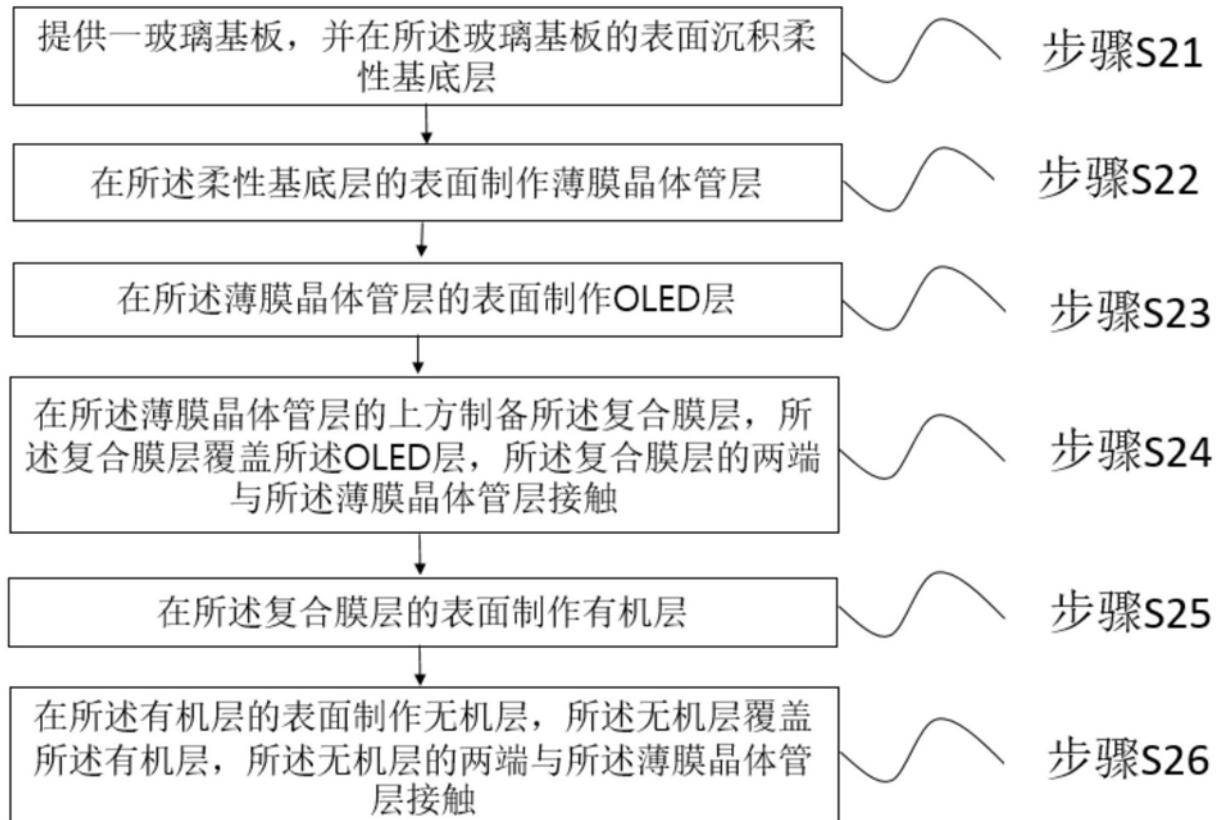


图3

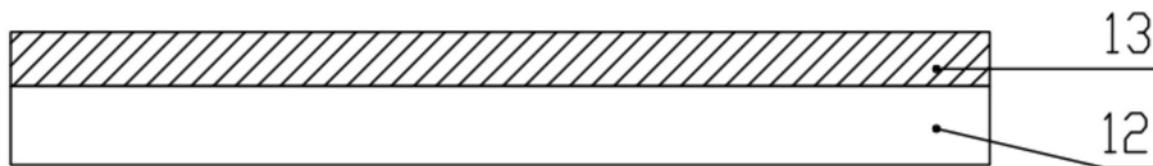


图4a

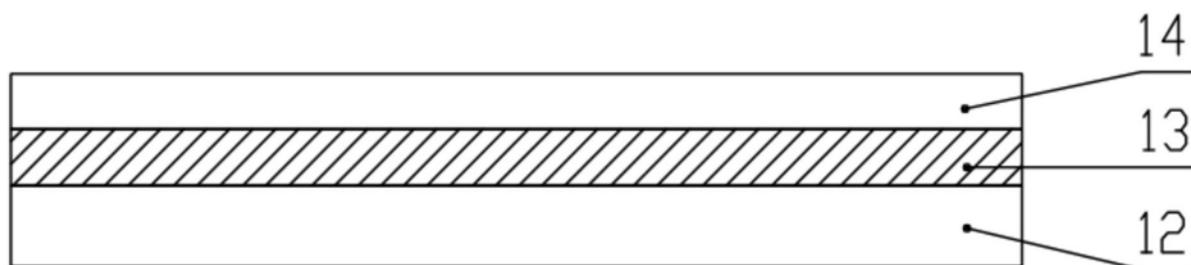


图4b

15

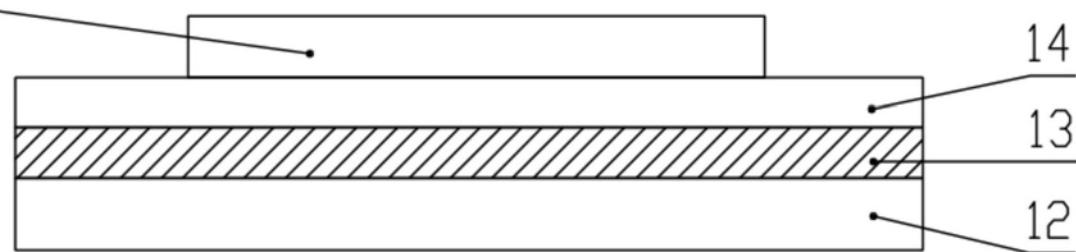


图4c

15

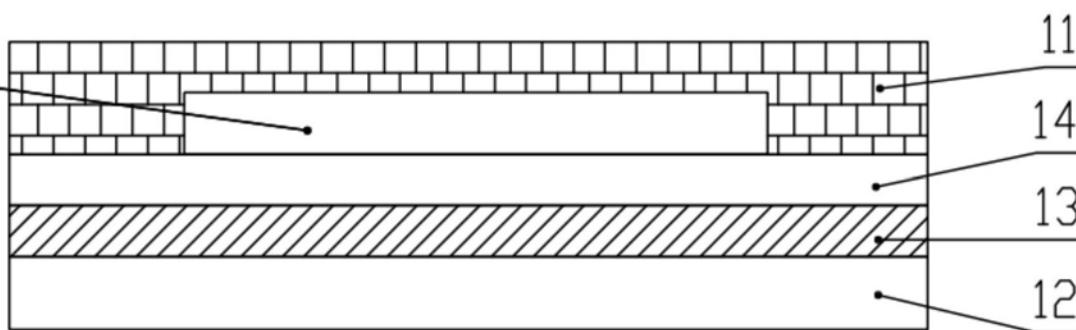


图4d

16

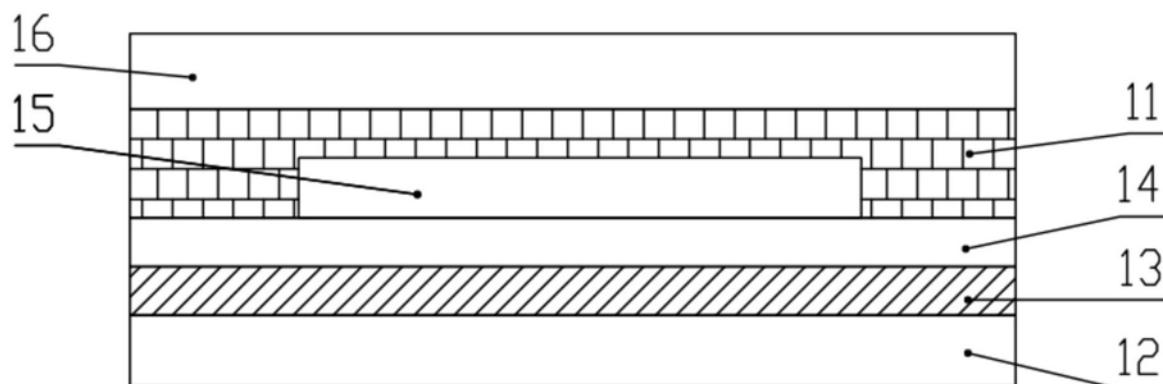


图4e

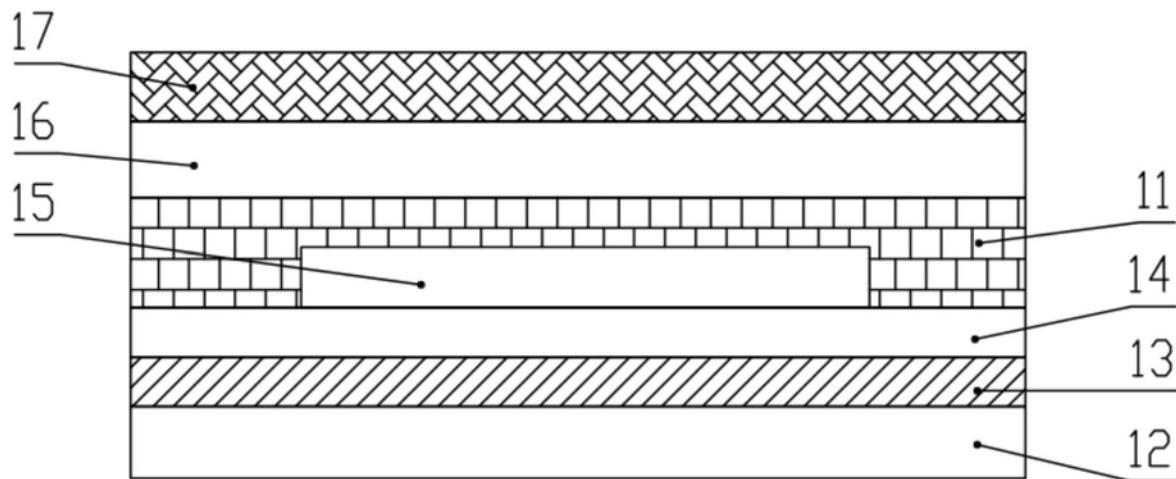


图4f

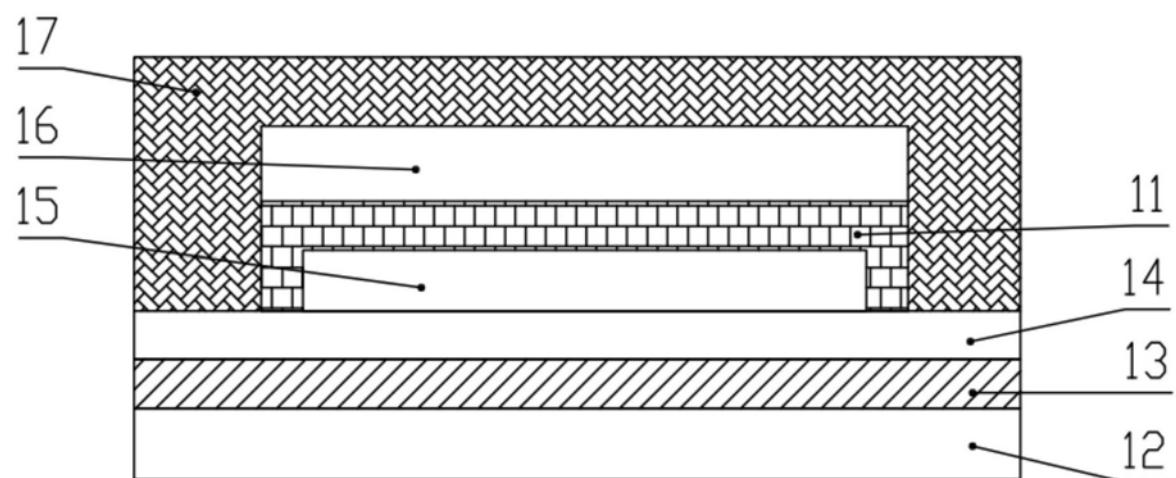


图5

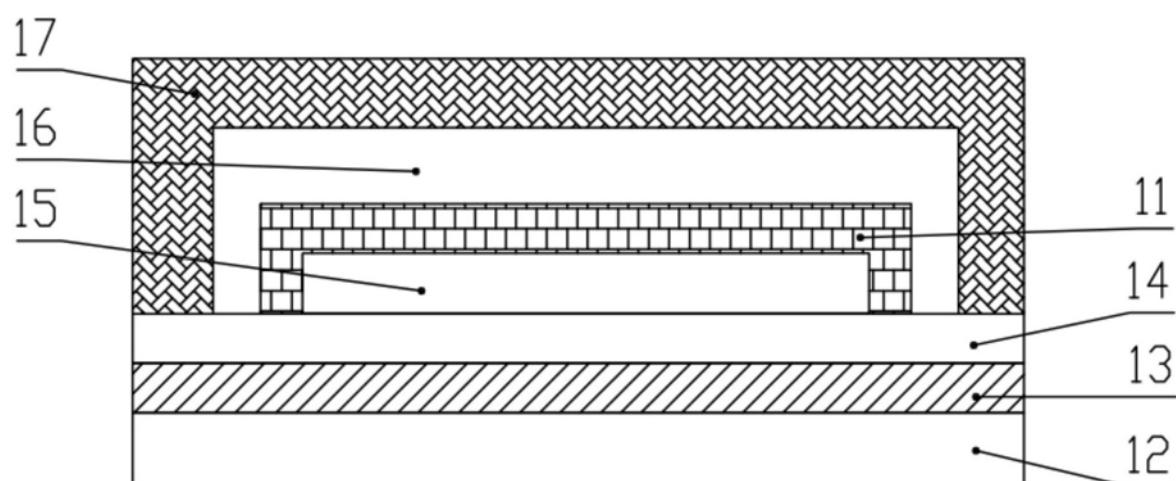


图6

专利名称(译)	复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法		
公开(公告)号	CN109103219A	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201810911262.1	申请日	2018-08-10
[标]发明人	郭天福 徐湘伦		
发明人	郭天福 徐湘伦		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3206 H01L27/3244		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种复合膜层及其制作方法、OLED显示面板的制作方法，包括折射率不同的第一子膜层和第二子膜层，所述第一子膜层与所述第二子膜层交替层叠设置；其中，所述第一子膜层的厚度与所述第二子膜层的厚度沿垂直于所述复合膜层的方向上依次增大或减小。本发明通过制备一种具有阻隔紫外光辐射作用的新型复合膜层，以提高OLED显示面板对紫外光的抵抗能力，进而提高了OLED显示面板的产品品质。

