



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103230 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810979238.1

(22)申请日 2018.08.27

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201200 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 艾晓雷

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

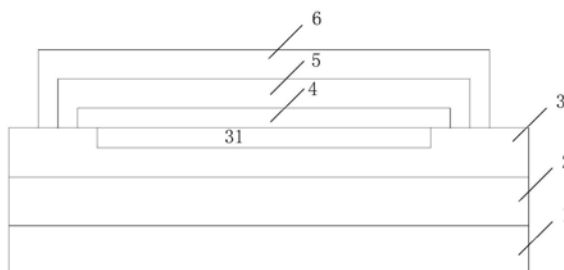
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种OLED显示面板、OLED显示面板的制作方法
及显示装置

(57)摘要

本申请提供一种OLED显示面板、OLED显示面板的制作方法及显示装置，OLED显示面板包括：覆盖在OLED显示面板的阴极上的衬底层；覆盖在所述衬底层上的第一无机薄膜，所述第一无机薄膜与所述衬底层的晶格失配度小于预设值。显示面板通过在所述第一无机薄膜生长前，预先在所述阴极上沉积一层与该所述第一无机薄膜的层晶格匹配的衬底层，使得所述第一无机薄膜与所述衬底层的晶格失配度小于预设值，以降低第一无机薄膜因与所述阴极的晶格失配度过高而造成的空位缺陷密度，从而提高了所述第一无机薄膜的水氧阻隔性能，防止了水汽进入所述OLED显示面板。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:
覆盖在OLED显示面板的阴极上的衬底层;
覆盖在所述衬底层上的第一无机薄膜,所述第一无机薄膜与所述衬底层的晶格失配度小于预设值。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括:
覆盖在所述第一无机薄膜上的有机薄膜层;
覆盖在所述有机薄膜层上第二无机薄膜。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述衬底层的厚度不小于1nm,不大于1 μ m。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述预设值为不大于30%。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述衬底层的材料为导体或半导体材料。
6. 根据权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,所述衬底层的材料为GaN、InP、AlN、SiC、Si、ZnO、石英或蓝宝石。
7. 根据权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括:
设置在所述衬底层和阴极之间的绝缘层。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述绝缘层的厚度不小于1nm,不大于1 μ m。
9. 根据权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述绝缘层的材料为SiN_x、SiO₂、SiNO、Al₂O₃或TiO₂。
10. 一种OLED显示面板的制作方法,应用于权利要求1-6任意一项所述的OLED显示面板,包括:
提供基板以及阵列层,所述阵列层包括依次位于所述基板上的缓冲层和发光层;
在所述发光层的阴极上沉淀一层衬底层,所述衬底层与第一无机薄膜的晶格失配度小于预设值;
在所述第一无机薄膜上依次形成覆盖所述衬底层的第一无机薄膜、第一有机薄膜和第二无机薄膜。
11. 一种OLED显示面板的制作方法,应用于权利要求7-9任意一项所述的OLED显示面板,包括:
提供基板以及阵列层,所述阵列层包括依次位于所述基板上的缓冲层和发光层;
在所述发光层的阴极上沉淀一层绝缘层;
在所述发光层的绝缘层上沉淀一层衬底层,所述衬底层与第一无机薄膜的晶格失配度小于预设值;
在所述第一无机薄膜上依次形成覆盖所述衬底层的第一无机薄膜、第一有机薄膜和第二无机薄膜。
12. 一种显示装置,其特征在于,应用有:权利要求1-9任意一项所述的OLED显示面板。

一种OLED显示面板、OLED显示面板的制作方法及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置技术领域,更具体的说,涉及一种OLED显示面板、OLED显示面板的制作方法及其显示装置。

背景技术

[0002] 随着科学技术的不断发展,越来越多具有显示功能的电子设备被广泛的应用于人们的日常生活以及工作当中,为人们的日常生活以及工作带来了巨大的便利,成为当今人们不可或缺的重要工具。

[0003] 电子设备实现显示功能的主要部件是显示面板。OLED显示面板是当今主流显示面板之一。OLED中有机发光材料和阴极对水蒸汽和氧气特别敏感。OLED器件为了获得有效电子的注入,其阴极层材料往往采用活泼金属,因此,阴极易被环境中的水汽以及氧气腐蚀。若环境中的水汽和氧气使阴极金属层发生氧化,致使阴极的电子无法有效发射,影响电荷的注入,直接影响所述OLED显示面板的使用寿命,因此,为了保证OLED显示面板的使用寿命,需要限制OLED器件内部的水汽。如何有效的限制水汽进入OLED显示面板是本领域技术人员亟待解决的技术问题之一。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种OLED显示面板及显示装置,以实现限制水汽进入OLED显示面板。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:

[0006] 一种OLED显示面板,包括:

[0007] 覆盖在OLED显示面板的阴极上的衬底层;

[0008] 覆盖在所述衬底层上的第一无机薄膜,所述第一无机薄膜与所述衬底层的晶格失配度小于预设值。

[0009] 一种OLED显示面板的制作方法,包括:

[0010] 提供基板以及阵列层,所述阵列层包括依次位于所述基板上的缓冲层和发光层;

[0011] 在所述发光层的阴极上沉淀一层衬底层,所述衬底层与第一无机薄膜的晶格失配度小于预设值;

[0012] 在所述第一无机薄膜上依次形成覆盖所述衬底层的第一无机薄膜、第一有机薄膜和第二无机薄膜。

[0013] 一种OLED显示面板的制作方法,包括:

[0014] 提供基板以及阵列层,所述阵列层包括依次位于所述基板上的缓冲层和发光层;

[0015] 在所述发光层的阴极上沉淀一层绝缘层;

[0016] 在所述发光层的绝缘层上沉淀一层衬底层,所述衬底层与第一无机薄膜的晶格失配度小于预设值;

[0017] 在所述第一无机薄膜上依次形成覆盖所述衬底层的第一无机薄膜、第一有机薄膜

和第二无机薄膜。

[0018] 一种显示装置,应用有上述任意一项所述的OLED显示面板。

[0019] 基于上述技术方案,本发明实施例提供的技术方案,通过在所述第一无机薄膜生长前,预先在所述阴极上沉积一层与该所述第一无机薄膜的层晶格匹配的衬底层,使得所述第一无机薄膜与所述衬底层的晶格失配度小于预设值,以降低所述第一无机薄膜因与所述阴极的晶格失配度过高而造成的空位缺陷密度,从而提高了所述第一无机薄膜的水氧阻隔性能,防止了水汽进入所述OLED显示面板。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发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地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例提供的一种OLED显示面板的俯视结构示意图;

[0022] 图2为现有技术中公开的一种OLED显示面板的结构示意图;

[0023] 图3为本申请实施例公开的一种OLED显示面板的结构示意图;

[0024] 图4为本申请另一实施例公开的一种OLED显示面板的结构示意图;

[0025] 图5为本申请实施例公开的一种OLED显示面板的详细结构示意图;

[0026] 图6为本申请实施例公开的一种衬底和外延层晶格匹配程度的示意图;

[0027] 图7为本申请另一实施例公开的一种OLED显示面板的结构示意图;

[0028] 图8为本申请另一实施例公开的具有绝缘层封装结构的OLED显示面板的详细结构示意图;

[0029] 图9为本申请实施例公开的一种OLED显示面板的制作方法的流程图;

[0030] 图10为本申请另一实施例公开的一种OLED显示面板的制作方法的流程图;

[0031] 图11为本申请实施例公开的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 参考图1,图1为本发明实施例提供的一种柔性触控显示面板的俯视结构示意图;,所述显示面板划分为显示区11和包围所述显示区11的非显示区12,所述非显示区12通常为所述显示面板的边框区域。

[0034] 具体的,所述显示区11包括多个像素单元,每个像素单元包括:设置在TFT (Thin Film Transistor,薄膜晶体管) 控制层上的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层以及阴极层,每个像素单元用于发出不同颜色的光。

[0035] 现有技术方案中,为了防止水汽和氧进入OLED显示面板显示区域11的阴极,OLED器件的封装多采用薄膜封装 (Thin Film Encapsulation,简称TFE) 实现,TFE封装方式会在

待封装OLED器件上依次沉积第一无机薄膜、第一有机薄膜和第二无机薄膜,以对OLED器件进行保护。

[0036] 具体的,图2为现有技术中公开的一种OLED显示面板的结构示意图,参见图1,现有技术中的OLED显示面板包括:基板1,设置在基板上的阵列层2,所述阵列层2包括发光层3,包覆在所述发光层中的阴极31上的第一无机薄膜4,包覆在所述第一无机薄膜4上的有机薄膜5,以及包覆在所述有机薄膜5上的第二无机薄膜6,其中,所述第一无机薄膜4、第一有机薄膜5和第二无机薄膜6作为所述OLED显示面板的封装结构,通过,所述第一无机薄膜4、第一有机薄膜5和第二无机薄膜6阻隔水汽进入OLED显示屏腐蚀阴极31,在该封装结构中,主要起阻水氧作用的为所述第一无机薄膜4。

[0037] 薄膜的水氧阻隔性能是衡量薄膜质量的重要指标之一,其主要由成膜工艺、成膜技术、设备、材料选择等因素决定。在薄膜生长和形成过程中,因成膜温度、衬底缺陷、失配度等原因会产生各种薄膜缺陷,比如点缺陷、位错、晶粒间界等。在现有技术中,可以通过调整薄膜成膜的工艺参数来抑制这些缺陷,比如前驱体种类、前驱体流量比、工艺压力、成膜温度等,来改善薄膜性能。但是,无论如何,但调整工艺参数只能尽量降低薄膜的缺陷。这些缺陷的存在,这些缺陷无疑会降低薄膜的水氧阻隔性能,进而对显示面板的性能造成影响。

[0038] 为了解决这些因工艺参数而造成的缺陷,进一步提高薄膜封装结构的水氧阻隔性能,本申请进一步公开了一种OLED显示面板,通过对所述OLED显示面板的结构进行改进的方式提高OLED显示面板的防水氧性能。图3为本申请实施例公开的一种OLED显示面板的结构示意图,参见图3,本申请实施例公开的OLED显示面板包括:

[0039] 覆盖在OLED显示面板发光层3中的阴极31上的衬底层7;

[0040] 覆盖在所述衬底层7上的第一无机薄膜4,所述第一无机薄膜4与所述衬底层7的晶格失配度小于预设值。

[0041] 前一实施例中,由于设计参数因素,会导致第一无机薄膜4与所述阴极之间的失配度过大,进而影响所述第一无机薄膜4的阻水氧性能。针对于此,在本实施例中,从薄膜与衬底晶格匹配思路出发,在所述第一无机薄膜4生长前,预先在所述阴极31上沉积一层与该所述第一无机薄膜4的层晶格匹配的衬底层7,使得所述第一无机薄膜4与所述衬底层7的晶格失配度小于预设值,以降低第一无机薄膜4因与所述阴极31的晶格失配度过高而造成的空位缺陷密度,从而提高了所述第一无机薄膜4的水氧阻隔性能。并且,在本申请实施例公开的技术方案中,可以依据经验预先设置一个所述第一无机薄膜4所允许的失配度的值,依据该预设值选择所述衬底层7的材质。

[0042] 图4为本申请另一实施例公开的一种OLED显示面板封装结构的示意图参见图4,在本申请本实施例公开的技术方案中,在所述衬底层7上覆盖一层第一无机薄膜4以后,还可以在所述第一无机薄膜4上覆盖一层有机薄膜5,然后再在所述有机薄膜5上覆盖一层第二无机薄膜6,从而进一步提高了所述OLED显示面板的阻水氧性能,提高了OLED显示面板的使用寿命。

[0043] 图5为本申请实施例公开的OLED显示面板的详细结构示意图,在本申请实施例公开的技术方案中还公开了一种OLED显示面板的详细结构,参见图5,所述阵列层2包括:位于所述基板1上且沿远离所述基板1的方向依次设置的缓冲层、发光层,可选的还包括封装层。

[0044] 具体的,发光层包括但不限于多个薄膜晶体管26、钝化层233、平坦化层234和像

素定义层235,其中,所述薄膜晶体管26包括有源层261、栅极262、源极263、漏极264,所述发光功能层23还包括设置在所述有源层261和所述栅极262之间的栅极绝缘层231、设置在所述栅极262与所述源极263和所述漏极264之间的层间绝缘层232,所述钝化层233设置在所述源极263和所述漏极264背离所述层间绝缘层232的一侧,所述平坦化层234设置在所述钝化层233背离所述层间绝缘层232的一侧,所述像素定义层235设置在所述平坦化层234背离所述基板1的一侧,需要说明的是,所述源极263和所述漏极264位于同一层。

[0045] 可选的,所述发光层还包括:设置在所述平坦化层234背离所述基板1的一面的阳极和像素定义层,设置在所述阳极背离所述基板1的一面的LED,设置在所述LED背离基板1一面的绝缘层,设置在所述绝缘层上的阴极31。

[0046] 可选的,所述封装层包括:覆盖在所述发光层3中的阴极31上的衬底层7;覆盖在所述衬底层7上的第一无机薄膜4,所述第一无机薄膜4与所述衬底层7的晶格失配度小于预设值。

[0047] 可选的,所述基板1为柔性的绝缘性材料的衬底基板,具有可伸展、可弯折或可弯曲等特性,其材料包括但不限于聚酰亚胺材料(简称PI)或聚碳酸酯材料(简称PC)或聚对苯二甲酸乙二醇酯材料(简称PET)等。

[0048] 可选的,所述缓冲层包括但不限于无机材料层或有机材料层,其中,无机材料层的材料包括但不限于氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝或氮化铝等,有机材料层的材料包括但不限于亚克力或PI等,在本发明实施例中,所述缓冲层以有机材料层为例进行说明。

[0049] 晶格失配是描述衬底和外延膜晶格匹配的参量,指的是由于衬底和外延层的晶格常数不同而产生的失配现象,当在某种单晶衬底上生长另一种物质的单晶层时,由于这两种物质的晶格常数不同,会在生长界面附近产生应力,进而产生晶体缺陷——失配位错。通常把这种由于衬底和外延层的晶格常数不同而产生的失配现象叫晶格失配,其中,所述外延层指的是在本申请实施例公开的技术方案中的所述第一无机薄膜4。

[0050] 图6本申请实施例公开的为外延层与衬底的晶格匹配程度示意图,参见图6,构成衬底的材料的晶格常数为 L_1 ,所述外延层的晶格常数为 L_2 ,所述衬底和外延层的晶格失配度 X 的计算公式有 $X = |L_1 - L_2| / L_1$ 、 $X = |L_1 - L_2| / L_2$ 以及 $X = 2 * |L_1 - L_2| / (L_1 + L_2)$ 。在本申请实施例公开的技术方案中,所述失配度 X 的定义优选为 $X = |L_1 - L_2| / L_2$,此时, L_1 指的是衬底层7的晶格常数,所述 L_2 指的是所述第一无机薄膜4的晶格常数。在设计时,所述第一无机薄膜4的材质已知的情况下,其晶格常数 L_2 也就已知了,所述 X 的最大值也是已知的,因此,对公式 $X = |L_1 - L_2| / L_2$ 进行解析即可得到所述 L_1 的最大晶格常数和最小晶格常数,从而选取晶格常数在所述最大晶格常数和最小晶格常数之间的衬底材料作为所述衬底层7。

[0051] 晶格失配度的大小与衬底和外延层的材质有关,材质不同,所产生的晶格失配度的大小不同,在本申请实施例公开的技术方案中,所述第一无机薄膜4和衬底层的材质可以根据用户需求自行选择,只要保证所述衬底层7与所述第一无机薄膜4之间的失配度不大于预设值即可,在这里,所述预设值可以设置为30%,当然也可以设置为25%,甚至是可以设置为5%,即,所述衬底层7与所述第一无机薄膜4之间的失配度不大于30%、25%或5%。在本申请实施例公开的技术方案中,所述衬底层7的材质可以为导体或半导体材料,例如,所述衬底层的材质可以为但不仅限于GaN、InP、AlN、SiC、Si、ZnO、石英或蓝宝石,此时,所述第

一无机薄膜4可以采用与所述GaN、InP、AlN、SiC、Si、ZnO、石英或蓝宝石的晶格失配度不大于所述预设值的材质。此外,为了保证所述OLED显示面板的性能,本申请还对所述衬底层7的尺寸进行限定,具体的,在本申请实施例公开的技术方案中,所述衬底层7的厚度不小于1nm,不大于1 μ m,例如,其可以为100nm、200nm或300nm等。

[0052] 进一步的,在具体设计时,所述衬底层7可能为属导体或半导体材料,其当属导体或半导体材料的衬底层7覆盖于发光层阴极31上时,会影响器件的电学性能,或者电极层上可能存在诸如异物等缺陷,导致无法直接在所述阴极31上覆盖衬底层7,因此,参见图7,图7为本申请另一实施例公开的一种OLED显示面板的结构示意图,在柔性OLED显示面板的有机发光电极层3的工艺完成后,可以先在所述发光层的阴极31上覆盖一绝缘层8,其后在所述绝缘层8上覆盖一与无机封装薄膜层晶格匹配的衬底层7,后依次覆盖第一无机薄膜4、有机薄膜5和第二无机薄膜6。其中,由于在所述衬底层7和阴极31之间设置了绝缘层8,因此,能够很好的隔绝。所述绝缘层8的材质可选择SiN_x、SiO₂、SiNO、Al₂O₃或TiO₂等材料,所述绝缘层8的厚度控制在1nm-1 μ m之间。

[0053] 对应于图7所示出的封装结构,所述OLED显示面板的具体结构可以如图8所示,图8为本申请另一实施例公开的一种OLED显示面板的详细结构示意图,所述图8是在图5的基础上添加了一层绝缘层8。

[0054] 本发明实施例还提供了一种OLED显示面板的制作方法,如图9所示,图9为本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法的流程图,应用于如上实施例所述的OLED显示面板,包括:

[0055] S101:提供基板以及阵列层,所述阵列层包括依次位于所述基板上的缓冲层和发光层;

[0056] S102:在所述发光层的阴极上沉淀一层衬底层,所述衬底层与第一无机薄膜的晶格失配度小于预设值;

[0057] S103:在所述第一无机薄膜上依次形成覆盖所述衬底层的第一无机薄膜、第一有机薄膜和第二无机薄膜。

[0058] 参见图10所示,图10为本发明另一实施例提供的一种OLED显示面板的制作方法的流程图,方法包括:

[0059] S201:提供基板以及阵列层,所述阵列层包括依次位于所述基板上的缓冲层和发光层;

[0060] S202:在所述发光层的阴极上沉淀一层绝缘层;

[0061] S203:在所述发光层的绝缘层上沉淀一层衬底层,所述衬底层与第一无机薄膜的晶格失配度小于预设值;

[0062] S204:在所述第一无机薄膜上依次形成覆盖所述衬底层的第一无机薄膜、第一有机薄膜和第二无机薄膜。

[0063] 对应于本申请上实施例公开的OLED显示面板,本申请还公开了一种显示装置,参见图11,图11为本申请实施例公开的一种显示装置的结构示意图,该显示面板应用有本申请上述任意一项实施例所述的OLED显示面板。其中,所述显示装置可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、电视等带有显示面板的显示装置。

[0064] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他

实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0065] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

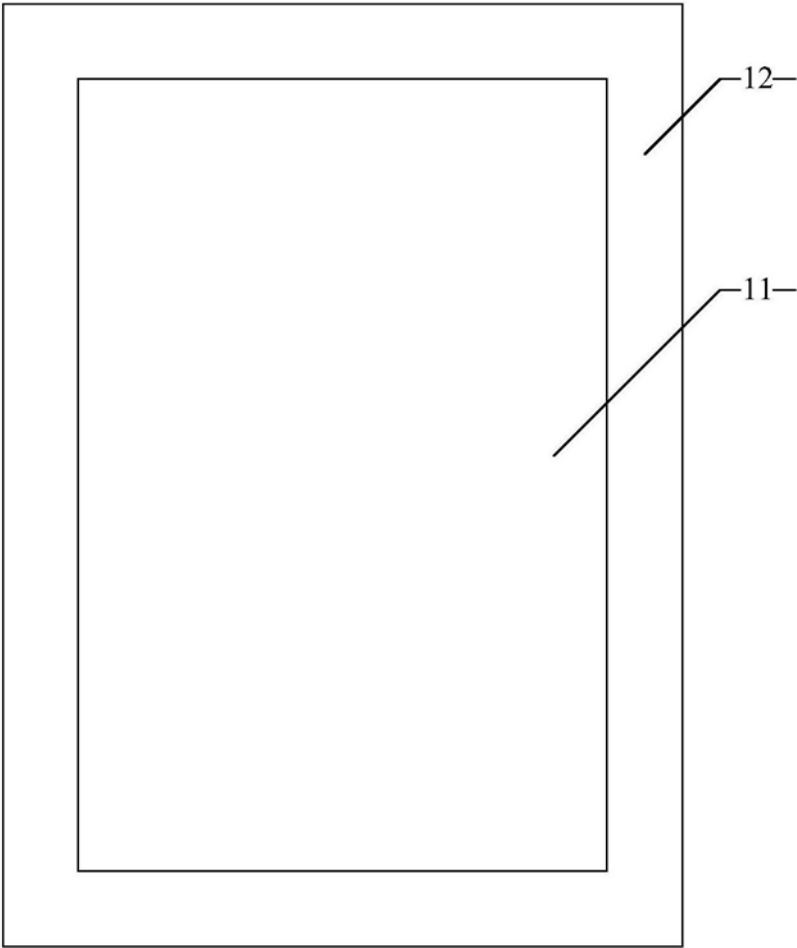


图1

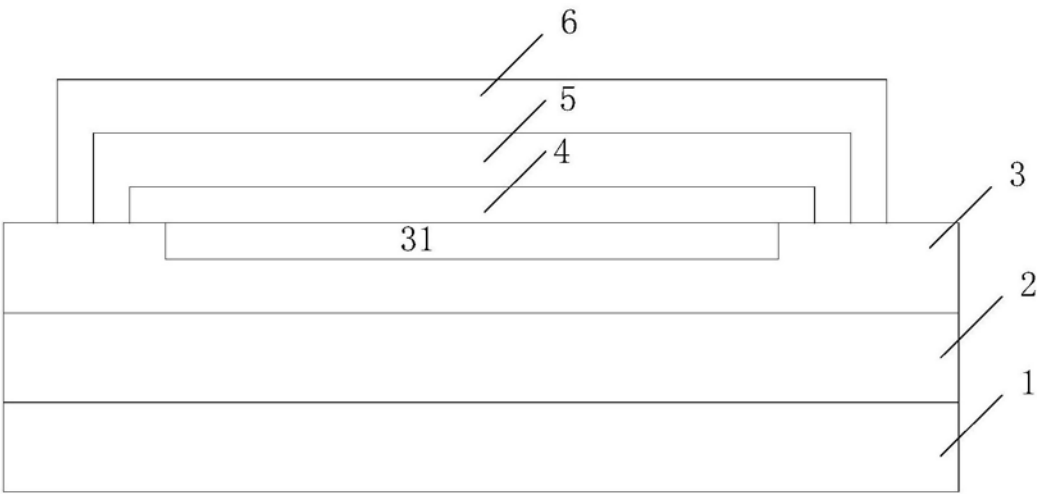


图2

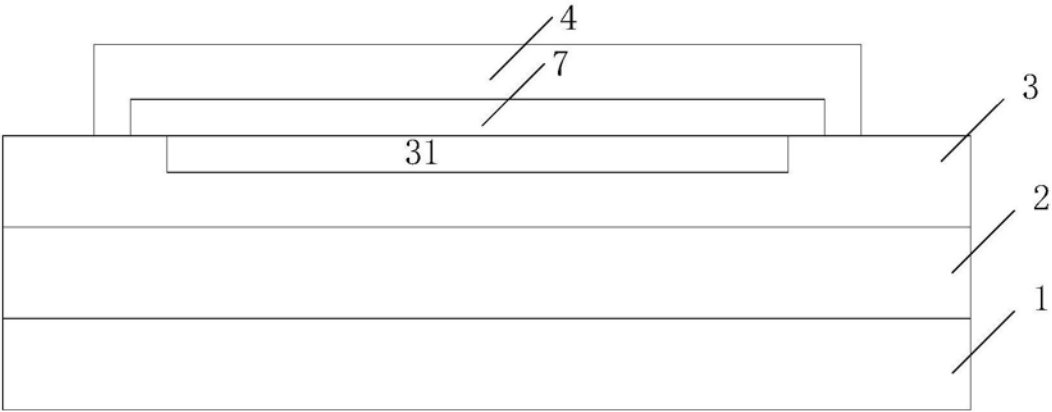


图3

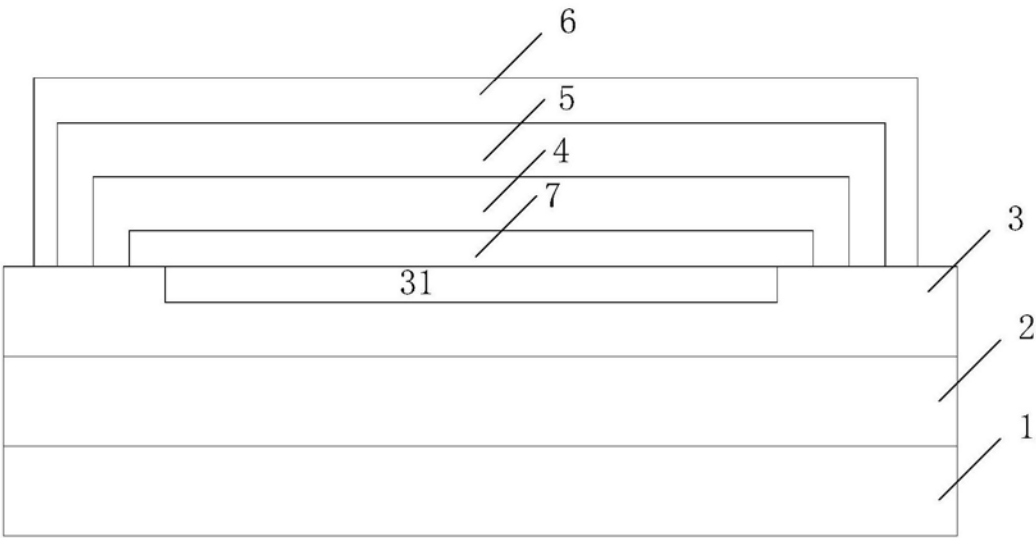


图4

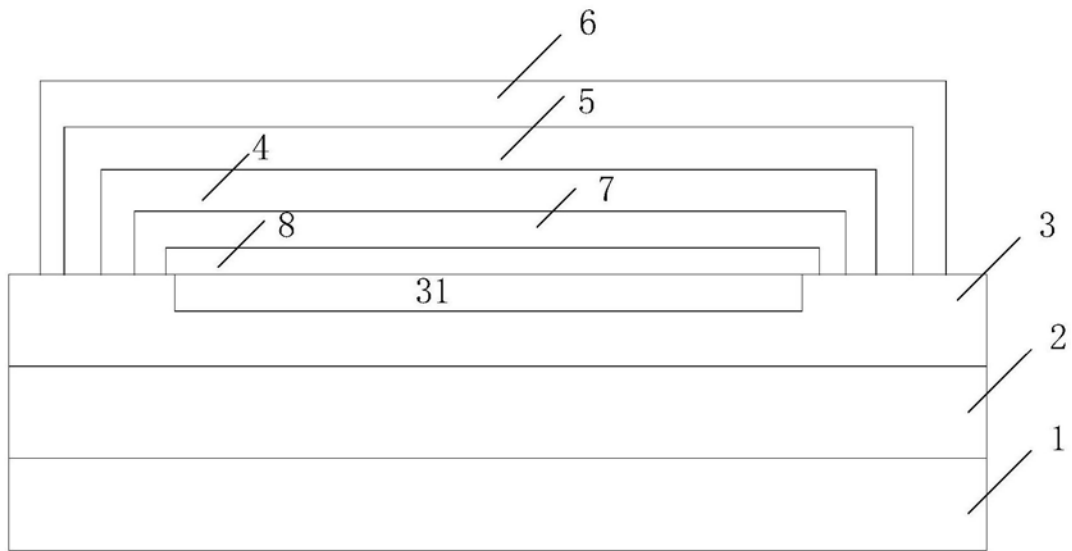


图7

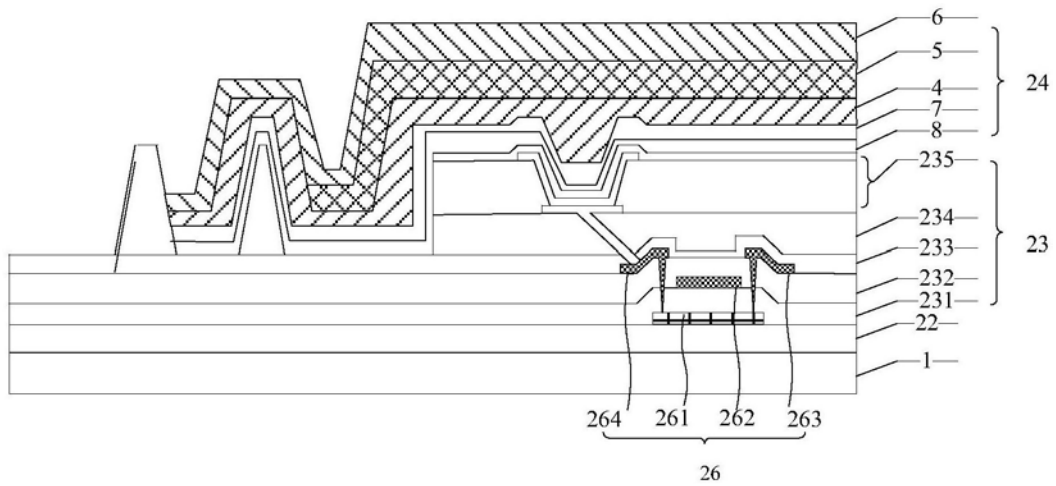


图8

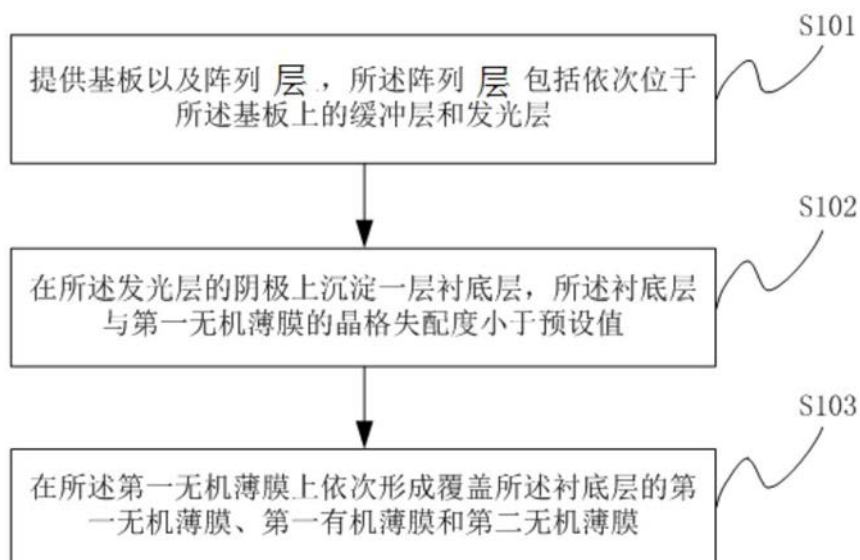


图9

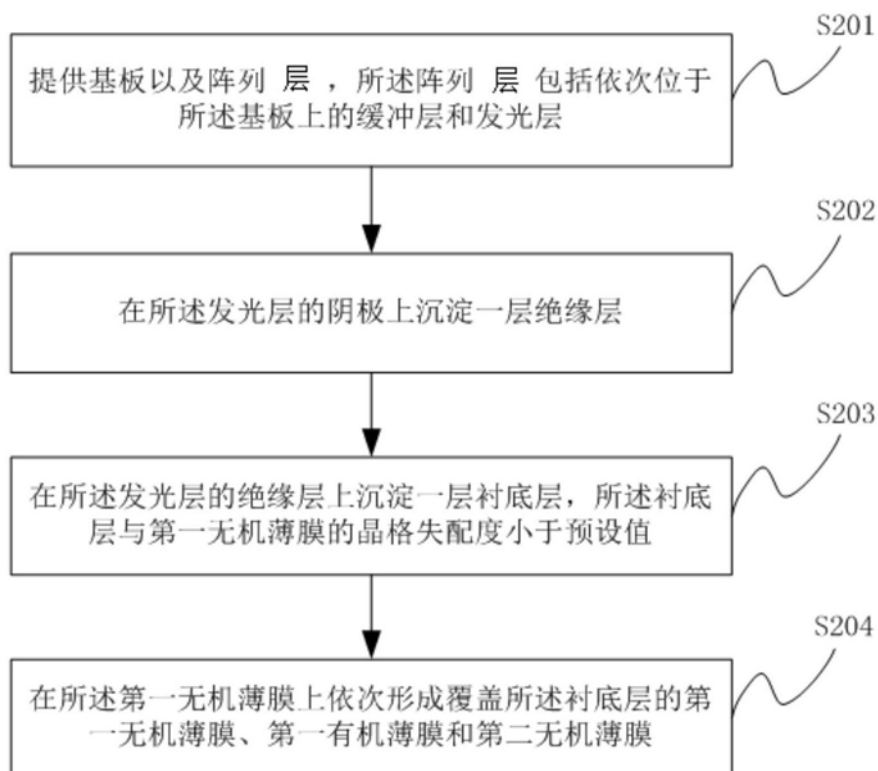


图10

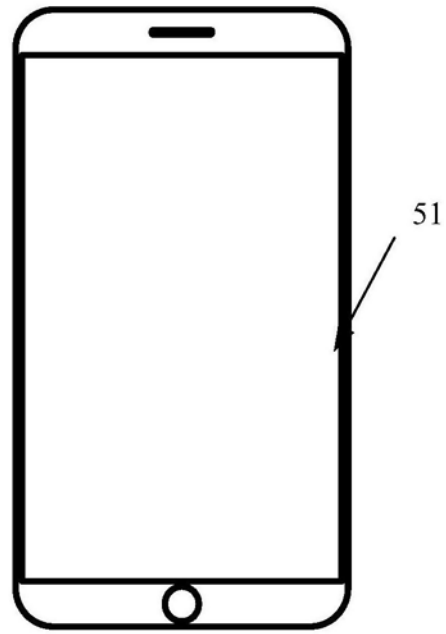


图11

专利名称(译)	一种OLED显示面板、OLED显示面板的制作方法及其显示装置		
公开(公告)号	CN109103230A	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201810979238.1	申请日	2018-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	艾晓雷		
发明人	艾晓雷		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3244		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种OLED显示面板、OLED显示面板的制作方法及其显示装置，OLED显示面板包括：覆盖在OLED显示面板的阴极上的衬底层；覆盖在所述衬底层上的第一无机薄膜，所述第一无机薄膜与所述衬底层的晶格失配度小于预设值。显示面板通过在所述第一无机薄膜生长前，预先在所述阴极上沉积一层与该所述第一无机薄膜的层晶格匹配的衬底层，使得所述第一无机薄膜与所述衬底层的晶格失配度小于预设值，以降低第一无机薄膜因与所述阴极的晶格失配度过高而造成的空位缺陷密度，从而提高了所述第一无机薄膜的水氧阻隔性能，防止了水汽进入所述OLED显示面板。

