



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110444568 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910699044.0

(22)申请日 2019.07.31

(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 卢瑞 闫子珺

(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 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

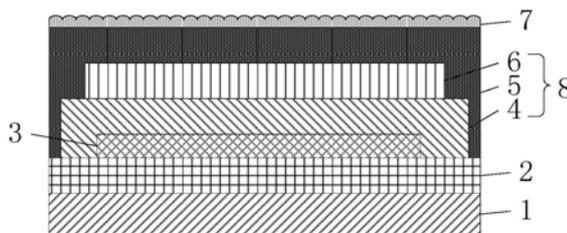
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,其中显示面板包括:衬底基板;薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层设置在所述衬底基板上;有机发光层,所述有机发光层设置在所述薄膜晶体管层上;薄膜封装层,所述薄膜封装层设置在所述有机发光层上;以及疏水膜层,所述超疏水膜层设置在所述薄膜封装层上。本发明通过在薄膜封装层的最外水氧阻隔层上形成具有超疏水性质的膜层,即构筑粗糙表面,使疏水膜层表面具有极薄空气层,以减少水分与薄膜封装层的直接接触,从而有效地减少水氧的渗透,提升薄膜封装层的阻水氧能力,并延长显示面板的使用寿命。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:  
衬底基板;  
薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层设置在所述衬底基板上;  
有机发光层,所述有机发光层设置在所述薄膜晶体管层上;  
薄膜封装层,所述薄膜封装层设置在所述有机发光层上;以及  
疏水膜层,所述疏水膜层设置在所述薄膜封装层上。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述疏水膜层具有纳米级微结构。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述疏水膜层的表面呈凹凸状。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述疏水膜层表面与外部液体的接触角度大于150度。
5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层包括:  
第一无机层,覆盖在所述薄膜晶体管层上;  
有机层,设置在所述第一无机层上;以及  
第二无机层,覆盖在所述薄膜晶体管层上。
6. 一种有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:  
提供一衬底基板;  
在所述衬底基板上形成薄膜晶体管层;  
在所述薄膜晶体管层上形成有机发光层;  
在所述有机发光层上形成薄膜封装层;以及  
在所述薄膜封装层上形成疏水膜层。
7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,在所述有机发光层上形成薄膜封装层的步骤中,进一步包括:  
在所述有机发光层上形成第一无机层;  
在所述第一无机层上形成有机层;以及  
在所述有机层上形成第二无机层。
8. 如权利要求7所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,在所述有机层上形成第二无机层步骤之后,还包括步骤:  
对所述第二无机层进行等离子体处理,以使所述第二无机层的表面呈凹凸状,并形成疏水膜层。
9. 如权利要求7所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,在所述有机层上形成第二无机层步骤之后,还包括步骤:  
在所述第二无机层上形成一硅化物层,所述硅化物层再经过缩聚反应后形成疏水膜层。
10. 如权利要求8所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述等离子体的材料为氩气等离子体或氮气等离子体。
11. 一种显示装置,所述显示装置包括如权利要求1至5中任一所述的有机发光二极管显示面板。

## 有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,柔性显示器件因其重量轻、厚度薄、可弯曲、视角范围大等优点,有了更广泛的应用,而有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)材料对水氧很敏感,少量的水氧入侵即会造成器件的快速衰减,影响OLED的寿命,为了保证柔性显示器件的使用寿命,其封装技术尤为重要。

[0003] 为了实现OLED的柔性显示,一般采用薄膜封装(Thin-Film Encapsulation,TFE)实现对OLED的保护。现有的薄膜封装流程大致如下:(1)在沉积有OLED的基板上沉积第一层无机层作为水氧阻挡层,该层可为硅化物或金属氧化物等;(2)第一无机层后会沉积一层有机层来缓释无机层的盈利,包覆成膜过程中产生的异物,延长水氧传输通道,该层可为IJP膜层等;(3)在有机层上继续沉积第二层无机层作为水氧阻挡层,该层可为硅化物或金属氧化物等。

[0004] 现有的TFE结构在一定程度上能有效地隔绝水氧,以保障OLED的寿命。但是随着显示技术的发展,显示器件的薄化成为趋势,因此对封装工艺和条件提出了更高的要求。

[0005] 为了实现OLED器件的超薄化,需求开发超薄TFE结构。但是TFE结构越薄,同等条件下封装失效的可能性越大,因此需求开发阻水氧性能更好的封装膜层。

### 发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,能够有效解决封装失效的问题。

[0007] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板,包括:衬底基板;薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层设置在所述衬底基板上;有机发光层,所述有机发光层设置在所述薄膜晶体管层上;薄膜封装层,所述薄膜封装层设置在所述有机发光层上;以及疏水膜层,所述疏水膜层设置在所述薄膜封装层上。

[0008] 进一步地,所述疏水膜层具有纳米级微结构。

[0009] 进一步地,所述疏水膜层的表面呈凹凸状。

[0010] 进一步地,所述疏水膜层表面与外部液体的接触角度大于150度。

[0011] 进一步的,所述薄膜封装层包括:第一无机层,覆盖在所述薄膜晶体管层上;有机层,设置在所述第一无机层上;以及第二无机层,覆盖在所述薄膜晶体管层上。

[0012] 本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法,包括以下步骤:提供一衬底基板;在所述衬底基板上形成薄膜晶体管层;在所述薄膜晶体管层上形成有机发光层;在所述有机发光层上形成薄膜封装层;以及在所述薄膜封装层上形成疏水膜层。

[0013] 进一步地,在所述有机发光层上形成薄膜封装层的步骤中,进一步包括:在所述有

机发光层上形成第一无机层;在所述第一无机层上形成有机层;以及在所述有机层上形成第二无机层。

[0014] 进一步地,在所述有机层上形成第二无机层步骤之后,还包括步骤:对所述第二无机层进行等离子体处理,以使所述第二无机层的表面呈凹凸状,并形成疏水膜层。

[0015] 进一步地,在所述有机层上形成第二无机层步骤之后,还包括步骤:在所述第二无机层上形成一硅化物层,所述硅化物层再经过缩聚反应后形成疏水膜层。

[0016] 进一步地,所述等离子体的材料为氩气等离子体或氮气等离子体。

[0017] 本发明实施例还提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述有机发光二极管显示面板。

[0018] 本发明的优点在于,通过在薄膜封装层的最外水氧阻隔层上形成具有超疏水性质的疏水膜层。进一步而言,薄膜封装层的表面呈凹凸状,使得疏水膜层具有纳米级微结构,如此设计,使得疏水膜层的表面形成一纳米级的极薄空气层,当外部水分接触到疏水膜层时,由于隔着空气层,因此可以减少水分与疏水膜层的直接接触,从而提升疏水膜层的水氧阻隔能力。另外,所述疏水膜层还存在疏水基团,使得疏水膜层的表面与外部液体的接触角度大于150度,从而进一步提升疏水膜层的水氧阻隔能力,有效地减少水氧的渗透,并且提升薄膜封装层的阻水氧能力,以保证显示面板的使用寿命。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0020] 图1为本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板结构示意图。

[0021] 图2为本发明实施例提供衬底基板结构示意图。

[0022] 图3为本发明实施例提供的制作薄膜晶体管层工艺流程图。

[0023] 图4为本发明实施例提供的制作有机发光层工艺流程图。

[0024] 图5为本发明实施例提供的制作薄膜封装层工艺流程图。

[0025] 图6为本发明实施例提供的制作疏水膜层工艺流程图。

[0026] 图7为本发明实施例提供的显示面板制作方法流程图。

[0027] 图8为本发明实施例提供的薄膜封装层制作方法流程图。

[0028] 图9为图6制作疏水膜层第一实施例的工艺流程图。

[0029] 图10为图6制作疏水膜层第二实施例的工艺流程图。

[0030] 图11为图6制作疏水膜层第二实施例的工艺流程图。

[0031] 图12为本发明实施例提供的显示装置结构示意图。

## 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,本领域技术人员在没有作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] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、

“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0034] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量,由此限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征,在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0035] 如图1所示,为本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板结构示意图,包括:衬底基板1、薄膜晶体管层2、有机发光层3、薄膜封装层8以及疏水膜层7。

[0036] 在本发明的一个实施例中,所述衬底基板1可以是玻璃基板,但不限于此。例如所述衬底基板1也可以为塑料基板,或PI材料制成的衬底基板。

[0037] 所述薄膜晶体管层2设置在所述衬底基板1上。所述有机发光层3设置在所述薄膜晶体管层2上。所述薄膜封装层8设置在所述有机发光层3上。所述疏水膜层7设置在所述薄膜封装层8上。

[0038] 其中所述薄膜封装层8包括:第一无机层4、有机层6和第二无机层5。

[0039] 进一步而言,所述第一无机层4覆盖在所述薄膜晶体管层2上,第一无机层4作为水氧阻挡层。其中所述第一无机层4的材料可以为硅化物或金属氧化物等。

[0040] 在形成第一无机层4之后,会沉积一层有机层6,以缓释第一无机层6的盈利,所述有机层6包覆无机层成膜过程中产生的异物,并延长水氧传输通道。所述有机层6设置在所述第一无机层4上。例如,所述有机层6可以通过喷墨打印方式而形成。

[0041] 在有机层6上继续沉积第二无机层5,以作为水氧阻挡层。所述第二无机层5覆盖在所述薄膜晶体管层2上,所述第二无机层5的材料可以为硅化物或金属氧化物等。

[0042] 所述疏水膜层7的材料包括:硅化物或金属氧化物,但不限于此。所述疏水膜层7的表面呈凹凸状,使得疏水膜层7具有纳米级微结构,藉此以使疏水膜层7的表面形成一层纳米级的极薄空气层。当外部液体(例如水分)接触到疏水膜层7时,由于隔着空气层,因此能够减少水分与疏水膜层7的直接接触,从而提升疏水膜层7的水氧阻隔能力。另外,所述疏水膜层7还可以存在疏水基团,使得疏水膜层7表面与外部液体的接触角度大于150度,从而进一步提升疏水膜层7的水氧阻隔能力。

[0043] 如图7所示,图7为本发明实施例提供的显示面板制作方法流程图,所述方法包括以下步骤:

[0044] 结合参阅图2,步骤S710:提供一衬底基板1。

[0045] 在本发明的一个实施例中,所述衬底基板1可以是玻璃基板,但不限于此。例如所述衬底基板1也可以为塑料基板,或PI材料制成的衬底基板。

[0046] 结合参阅图3,步骤S720:在衬底基板1上形成薄膜晶体管层2。

[0047] 结合参阅图4,步骤S730:在薄膜晶体管层2上形成有机发光层3。

[0048] 结合参阅图5,步骤S740:在所述有机发光层3上形成薄膜封装层8。

[0049] 如图8所示,在所述有机发光层3上形成薄膜封装层8的步骤中,进一步包括:

[0050] 步骤S741:在所述有机发光层3上形成第一无机层4。

[0051] 所述第一无机层4作为水氧阻挡层,所述第一无机层4的材料可以为硅化物或金属氧化物等。

[0052] 步骤S742:在所述第一无机层4上形成有机层6。

[0053] 所述有机层6用于缓释第一无机层6的盈利,所述有机层6包覆无机层成膜过程中产生的异物,并延长水氧传输通道。

[0054] 步骤S743:在所述有机层6上形成第二无机层5。

[0055] 所述第二无机层5作为水氧阻挡层。所述第二无机层5的材料可以为硅化物或金属氧化物等。

[0056] 继续参阅图7,并结合图6所示,

[0057] 步骤S770:在所述薄膜封装层8上形成疏水膜层7。

[0058] 在步骤S770中,在薄膜封装层8上形成疏水膜层7,所述疏水膜层7可以通过步骤S750或步骤S760的不同方式而形成。

[0059] 结合参阅图9,步骤S750:在所述第二无机层5上形成一硅化物层,所述硅化物层再经过缩聚反应后形成疏水膜层。

[0060] 在本实施例中,所述硅化物层的材料为硅氧烷,硅氧烷单体经过缩聚反应后形成多孔聚合物,进而在薄膜封装层上构筑出疏水膜层。该疏水膜层具有疏水特性的凹凸不平的表面。

[0061] 结合参阅图10和图11,步骤S760:将所述第二无机层5进行等离子体处理。

[0062] 对所述第二无机层5的表面进行等离子处理,以使其呈凹凸状。其中,所述等离子体的材料为氩气等离子体或氮气等离子体。由于对第二无机层5的表面处理是采用具有疏水性质的非含氧等离子体,经等离子体处理后,所述第二无机层的表面变得粗糙,并具有疏水性,进而形成疏水膜层7。

[0063] 通过步骤S750和步骤S760,两种方式得到所述疏水膜层7的表面呈凹凸状,使得疏水膜层7具有纳米级微结构,如此结构使疏水膜层7的表面会形成一层纳米级的极薄空气层。当外部的水分接触到疏水膜层7时,由于隔着空气层,因此能够减少水分与疏水膜层7的直接接触,从而提升疏水膜层7的水氧阻隔能力。另外,所述疏水膜层7还存在疏水基团,使得疏水膜层7表面与外部液体的接触角度大于150度,从而进一步提升疏水膜层7的水氧阻隔能力。

[0064] 如图12所示,本发明实施例还提供一种显示装置10,所述显示装置10包括上述的有机发光二极管显示面板。所述有机发光二极管显示面板的具体结构在此不再赘述。

[0065] 该显示装置10可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0066] 本发明的优点在于,通过在薄膜封装层的最外水氧阻隔层上形成具有超疏水性质的疏水膜层。进一步而言,薄膜封装层的表面呈凹凸状,使得疏水膜层具有纳米级微结构,如此设计,使得疏水膜层的表面形成一纳米级的极薄空气层,当外部水分接触到疏水膜层时,由于隔着空气层,因此可以减少水分与疏水膜层的直接接触,从而提升疏水膜层的水氧阻隔能力。另外,所述疏水膜层还存在疏水基团,使得疏水膜层7的表面与外部液体的接触角度大于150度,从而进一步提升疏水膜层的水氧阻隔能力,有效地减少水氧的渗透,并且提升薄膜封装层的阻水氧能力,以保证显示面板的使用寿命。

[0067] 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。

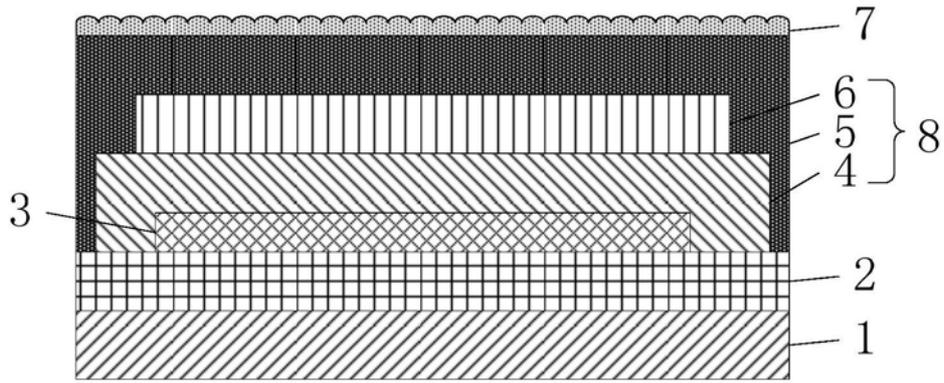


图1



图2

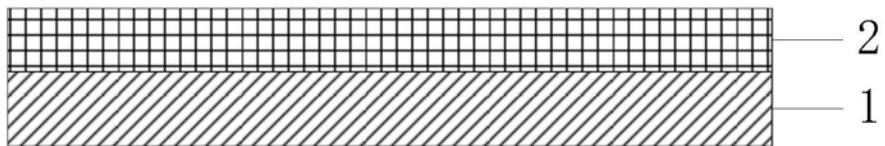


图3

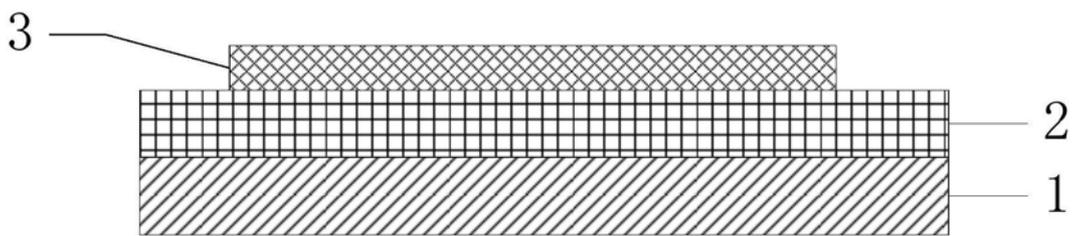


图4

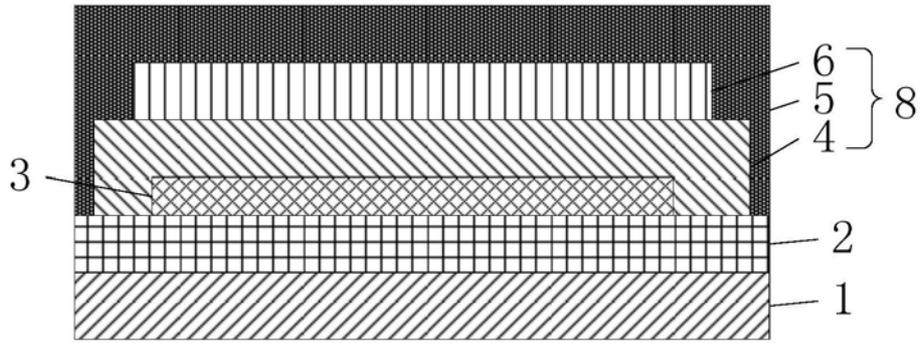


图5

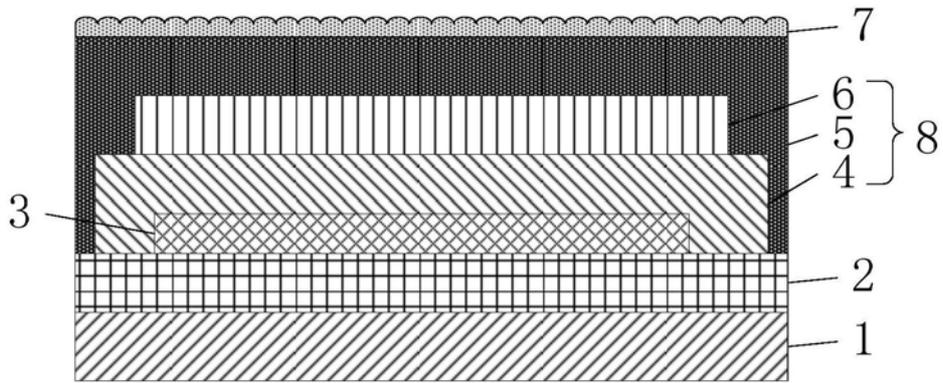


图6

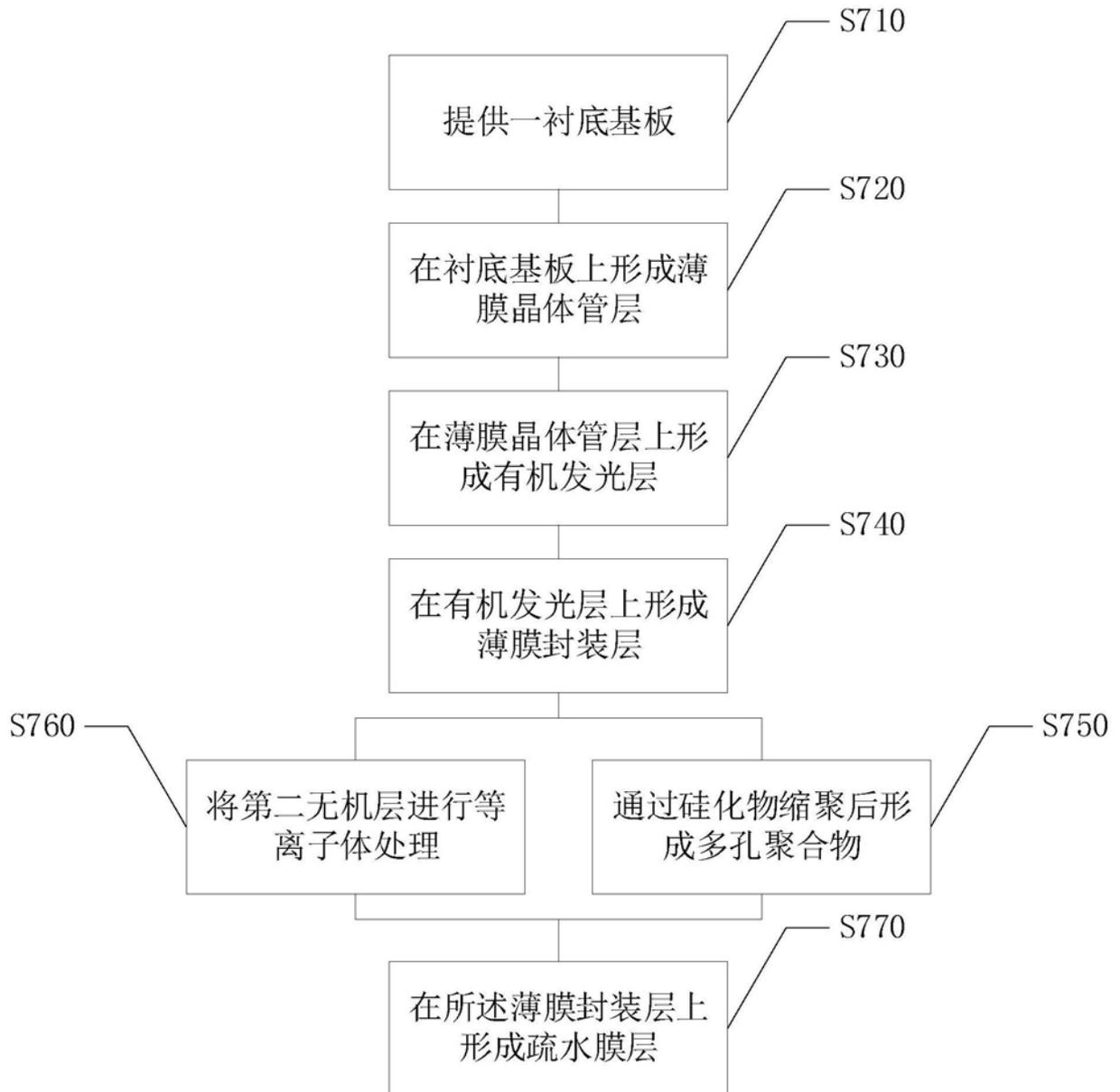


图7

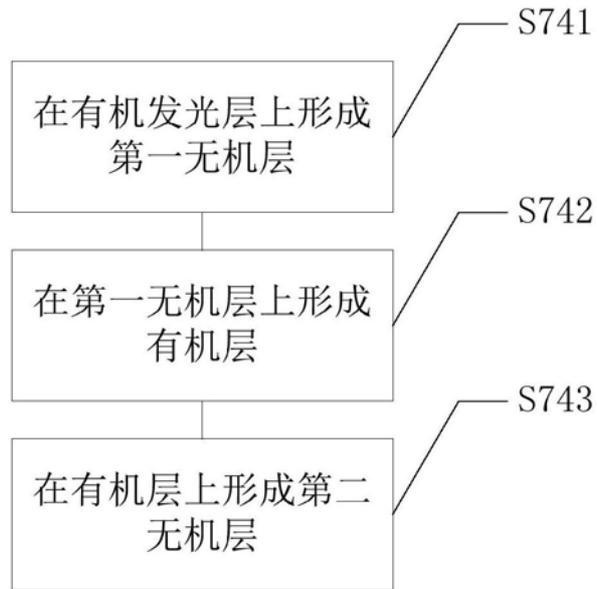


图8

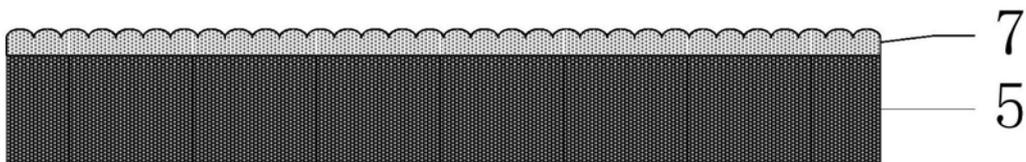


图9

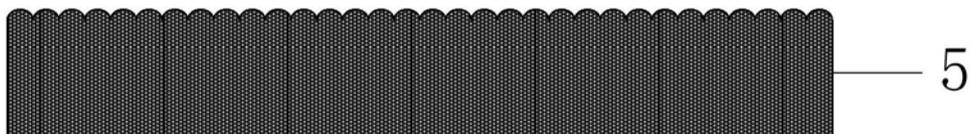


图10

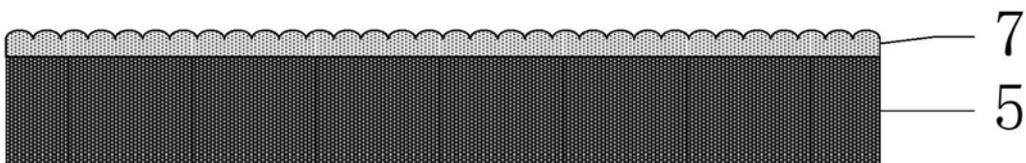


图11

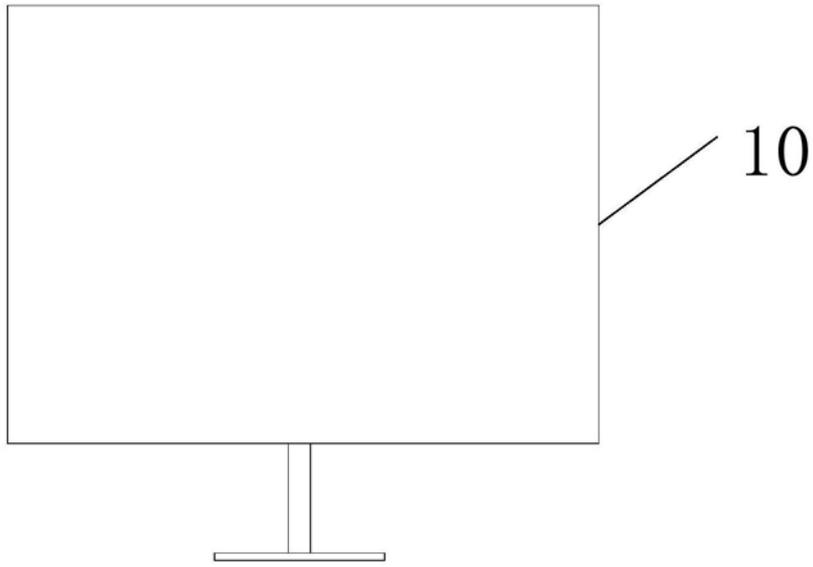


图12

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110444568A</a>	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201910699044.0	申请日	2019-07-31
[标]发明人	卢瑞		
发明人	卢瑞 闫子璐		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置，其中显示面板包括：衬底基板；薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层设置在所述衬底基板上；有机发光层，所述有机发光层设置在所述薄膜晶体管层上；薄膜封装层，所述薄膜封装层设置在所述有机发光层上；以及疏水膜层，所述超疏水膜层设置在所述薄膜封装层上。本发明通过在薄膜封装层的最外水氧阻隔层上形成具有超疏水性质的膜层，即构筑粗糙表面，使疏水膜层表面具有极薄空气层，以减少水分与薄膜封装层的直接接触，从而有效地减少水氧的渗透，提升薄膜封装层的阻水氧能力，并延长显示面板的使用寿命。

