



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109346619 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811091055.2

(22)申请日 2018.09.19

(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

(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 51/52(2006.01)

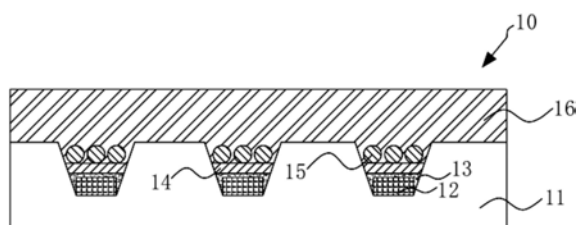
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

一种OLED显示面板及其制备方法,包括TFT阵列基板、OLED发光层、封装层、设置于OLED发光层的出光侧的诱导层、设置于诱导层上的微透镜阵列薄膜、以及设置于诱导层与微透镜阵列薄膜之间的有机疏水层。有益效果为通过设置疏水效果极强的有机疏水层,为后续制备微透镜阵列薄膜提供一个水接触角较大的膜层表面,提高微透镜的光耦合率,进而提高OLED发光层的出光效率。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:  
TFT阵列基板;  
OLED发光层,设置于所述TFT阵列基板上;  
封装层,设置于所述OLED发光层上;  
诱导层,设置于所述OLED发光层的出光侧;  
微透镜阵列薄膜,设置于所述诱导层上,以及,  
有机疏水层,设置于所述诱导层与所述微透镜阵列薄膜之间。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED发光层包括阵列设置于所述TFT阵列基板上的子像素。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述诱导层设置于所述TFT阵列基板与所述子像素之间。
4. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述诱导层设置于所述子像素与所述封装层之间。
5. 根据权利要求3或4所述的OLED显示面板,其特征在于,所述有机疏水层设置于所述诱导层表面,所述有机疏水层的分子结构沿垂直于所述TFT阵列基板的方向排列,所述有机疏水层的分子外侧为疏水性基团。
6. 根据权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,所述有机疏水层采用原子层沉积法制备。
7. 一种OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:  
S10,提供一TFT阵列基板,在所述TFT阵列基板上制备OLED发光层;  
S20,在所述OLED发光层上制备诱导层;  
S30,利用原子层沉积法在所述诱导层表面制备有机疏水层,所述有机疏水层的分子外侧为疏水性基团;  
S40,在所述有机疏水层表面制备微透镜阵列薄膜;  
S50,在所述微透镜阵列薄膜上制备封装层。
8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述S30包括:  
在所述诱导层表面多次交替沉积至少两种前驱体化合物,得到垂直于所述TFT阵列基板生长的聚合物,控制所述聚合物分子外侧为疏水性基团,以形成所述有机疏水层。
9. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述S40包括:  
采用喷墨打印法在所述有机疏水层表面形成阵列分布的预聚合物液滴;  
将所述预聚合物液滴进行固化处理,得到所述微透镜阵列薄膜。
10. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述诱导层采用硫醇类氨基化合物制备。

## OLED显示面板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] OLED器件具有重量轻巧、视角广、响应速度快、耐低温、发光效率高等优点,在显示领域受到广泛关注,尤其是OLED能够在柔性基板上做成可弯曲的柔性显示屏,使得OLED具有更广阔的应用前景。但目前OLED器件的出光效率仍然较低,因此如何有效提高OLED器件的出光效率仍然是一个具有挑战的难点。

[0003] 相关研究表明,在透光膜层中掺杂适量小尺寸的透明颗粒物可提升膜层的出光效率,目前研究的micro lens(微透镜)技术正是基于这一理论基础,目前的micro lens工艺主要是利用IJP(ink jet printing,喷墨打印)技术来实现。但是,IJP工艺中常用的材料含有羰基等极性官能团,使得ink的极性较大,因此如果在水接触角小的膜层表面进行micro lens工艺打印,得到的micro lens薄膜的出光效率很低。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示面板,能够解决现有的OLED显示面板的出光效率较低的问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种OLED显示面板包括:TFT阵列基板、设置于所述TFT阵列基板上的OLED发光层、设置于所述OLED发光层上的封装层、设置于所述OLED发光层的出光侧的诱导层、设置于所述诱导层上的微透镜阵列薄膜、以及有机疏水层,其中,所述有机疏水层设置于所述诱导层与所述微透镜阵列薄膜之间。

[0007] 根据本发明一优选实施例,所述OLED发光层包括阵列设置于所述TFT阵列基板上的子像素。

[0008] 根据本发明一优选实施例,所述诱导层设置于所述TFT阵列基板与所述子像素之间。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述诱导层设置于所述子像素与所述封装层之间。

[0010] 根据本发明一优选实施例,所述有机疏水层设置于所述诱导层表面,所述有机疏水层的分子结构沿垂直于所述TFT阵列基板的方向排列,所述有机疏水层的分子外侧为疏水性基团。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述有机疏水层采用原子层沉积法制备。

[0012] 本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括:

[0013] S10,提供一TFT阵列基板,在所述TFT阵列基板上制备OLED发光层;

[0014] S20,在所述OLED发光层上制备诱导层;

[0015] S30,利用原子层沉积法在所述诱导层表面制备有机疏水层,所述有机疏水层的分子外侧为疏水性基团;

- [0016] S40,在所述有机疏水层表面制备微透镜阵列薄膜;
- [0017] S50,在所述微透镜阵列薄膜上制备封装层。
- [0018] 根据本发明一优选实施例,所述S30包括:
- [0019] 在所述诱导层表面多次交替沉积至少两种前驱体化合物,得到垂直于所述TFT阵列基板生长的聚合物,控制所述聚合物分子外侧为疏水性基团,以形成所述有机疏水层。
- [0020] 根据本发明一优选实施例,所述S40包括:
- [0021] 采用喷墨打印法在所述有机疏水层表面形成阵列分布的预聚合物液滴;
- [0022] 将所述预聚合物液滴进行固化处理,得到所述微透镜阵列薄膜。
- [0023] 根据本发明一优选实施例,所述诱导层采用硫醇类氨基化合物制备。
- [0024] 本发明的有益效果为:通过在OLED发光区域设置疏水效果极强的有机疏水层,为后续制备微透镜阵列薄膜提供一个接触角较大的膜层表面,提高微透镜的光耦合率,进而提高OLED发光层的出光效率。

### 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为本发明优选实施例一的OLED显示面板的结构示意图;
- [0027] 图2为本发明的OLED显示面板的制备方法的步骤流程图;
- [0028] 图3~图6为本发明的OLED显示面板制备过程的结构示意图;
- [0029] 图7为本发明有机疏水层的分子排列方向示意图。

### 具体实施方式

- [0030] 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。
- [0031] 本发明针对现有的OLED显示面板,由于在OLED器件上设置有微透镜结构,微透镜通常采用喷墨打印技术来制备,墨滴极性较大,在接触角较小的膜层表面打印,易润湿膜层表面,导致制得的微透镜薄膜的出光效率低下,进而影响OLED器件的出光效率,本实施例能够解决该缺陷。
- [0032] 如图1所示,本发明提供一种OLED显示面板10,包括TFT阵列基板11、设置于所述TFT阵列基板11上的OLED发光层12、设置于所述OLED发光层12的出光侧的诱导层13、设置于所述诱导层13上的微透镜阵列薄膜15、设置于所述诱导层13与所述微透镜阵列薄膜15的有机疏水层14、以及设置于所述OLED发光层上的封装层16。
- [0033] 在本实施例中,所述OLED发光层12为顶发光结构,所述诱导层设置于所述OLED发光层12与所述封装层16之间。
- [0034] 所述TFT阵列基板11上设置有像素定义层,所述像素定义层上设置有多个过孔,所

述过孔用以容纳所述OLED发光层12的部分结构。

[0035] 所述OLED发光层12包括阵列设置的多个R、G、B子像素,所述子像素设置在所述像素定义层的过孔内。

[0036] 所述微透镜阵列薄膜15包括多个阵列设置的微透镜,所述微透镜与所述子像素对应设置,用以增大OLED的出光效率。

[0037] 所述诱导层13设置于所述子像素表面,所述诱导层13覆盖所述子像素,所述有机疏水层14设置于所述诱导层13表面,所述微透镜阵列薄膜15设置于所述有机疏水层表面。

[0038] 一般制备微透镜采用喷墨打印技术,而打印的墨水材料通常含有羰基,具有较大的极性,需要在疏水性强的表面制备。

[0039] 本发明提供的所述有机疏水层14采用原子层沉积法制备,所述诱导层13可控制在其表面沉积的疏水膜层的分子结构沿垂直于所述TFT阵列基板11的方向排列,并且通过控制最后一次沉积的前驱体的材料,使得得到的所述有机疏水层14的分子外侧基团为疏水性基团。

[0040] 利用喷墨打印技术,在对应的子像素区域打印一层极薄的膜层生长诱导材料,再经过固化成为所述诱导层13,所述诱导层13的材料选用硫醇类氨基化合物,本实施例中采用巯基-十一胺盐酸盐作为诱导层13的制备材料。

[0041] 若直接在所述OLED发光层12上沉积一层疏水膜层,让疏水膜层平铺生长或随机堆积,则无法控制疏水基团的位置,导致疏水膜层的疏水效果不理想,进而导致在该疏水膜层表面制备的微透镜的出光效果不理想,通过设置所述诱导层13,能够使得在其表面生长的疏水膜层按照一定的方向生长,进而控制亲水基团或疏水基团在分子结构中的位置,控制分子结构外侧的基团为疏水基团,从而提升膜层的疏水性能。

[0042] 在所述诱导层13表面多次交替沉积两种或两种以上的前驱体化合物,所述前驱体化合物的极性可不相同,但至少一种前驱体化合物为疏水性化合物,沉积的前驱体化合物附着在所述诱导层13表面发生聚合反应,得到分子结构极具方向性排列的膜层,控制膜层外侧的官能团为疏水性官能团。

[0043] 原子层沉积采用的第一前驱体为氨基化合物,第二前驱体为醛基化合物,具体地,第一前驱体为苯胺,第二前驱体为对苯二甲醛,在所述诱导层13表面多次交替沉积苯胺、对苯二甲醛,控制沉积预定厚度的膜层的外侧为疏水性基团,即最后一次沉积苯胺,得到分子结构垂直于所述TFT阵列基板11排列的所述诱导层13,采用含有苯环的前驱体化合物进行沉积,能够对膜层的分子结构起到刚性支撑作用。

[0044] 一个子像素区域可对应多个微透镜,所述微透镜为球形,所述微透镜15采用喷墨打印法制备,一般喷墨打印微透镜使用的材料具有较大的极性,需要在水接触角较大的膜层表面打印,才能制备出性能良好的微透镜,所述有机疏水层14表面具有较强的疏水性,其表面具有较大的水接触角,有利于将微透镜材料打印在其表面,打印后的墨滴经固化后形成阵列分布的微透镜。

[0045] 所述封装层16设置于所述微透镜阵列薄膜15表面,所述封装层16覆盖所述OLED发光层12,所述封装层用以阻止水氧对OLED器件的腐蚀,所述封装层可采用有机层、无机层叠加的方式形成多层封装结构。

[0046] 在其他实施例中,所述OLED发光层可为底发光结构,所述诱导层设置于所述OLED

发光层与所述TFT阵列基板之间,具体地,所述诱导层设置于所述TFT阵列基板上,所述有机疏水层设置于所述诱导层的背离所述TFT阵列基板一侧表面,所述微透镜薄膜设置于所述有机疏水层的背离所述TFT阵列基板的一侧表面。

[0047] 如图2~图6所示,本发明还提供一种上述实施例一所述的OLED显示面板的制备方法,包括:

[0048] S10,提供一TFT阵列基板11,在所述TFT阵列基板11上制备OLED发光层12;

[0049] S20,在所述OLED发光层12上制备诱导层13;

[0050] S30,利用原子层沉积法在所述诱导层13表面制备有机疏水层14;

[0051] S40,在所述有机疏水层14表面制备微透镜阵列15;

[0052] S50,在所述微透镜阵列上制备封装层16。

[0053] 具体地,所述TFT阵列基板11包括有源层、源漏极、栅极、栅极绝缘层、像素定义层等,所述像素定义层上设置有多个过孔。

[0054] 在所述过孔内制备所述OLED发光层12,所述OLED发光层12为顶发光型结构,包括利用真空蒸镀法依次制备的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、电子注入层、以及阴极,其中,所述阳极采用具有高反射性、高功函数材料制备,所述阴极采用具有高透过性、低功函数材料制备。

[0055] 利用喷墨打印技术在所述阴极表面打印一层生长诱导材料,经固化后,形成所述诱导层13,所述诱导层13采用硫醇类氨基化合物制备,具体可以为巯基-十一胺盐酸盐。

[0056] 利用原子层沉积法在所述诱导层13表面制备所述有机疏水层14,在所述诱导层13表面多次交替沉积至少两种前驱体化合物,经过聚合反应,形成分子结构垂直于所述TFT阵列基板的聚合物,

[0057] 如图7所示,由于所述诱导层13的作用,前驱体在沉积时,具有极强的方向性,沉积后的所有分子的分子链均相对于所述TFT阵列基板竖直排列。具体地,可采用苯胺为第一前驱体,对苯二甲醛为第二前驱体,以脉冲形式交替沉积在所述诱导层13表面形成聚合物,由于对苯二甲醛中的醛基是亲水性基团不能排列在聚合物外侧,故最后一次沉积的前驱体化合物为苯胺,苯胺中的苯环为疏水性基团,排列在聚合物的外侧,使得聚合物具有很强的疏水性。

[0058] 利用喷墨打印法在所述有机疏水层14表面打印阵列分布的预聚合物液滴,再将所述预聚合物液滴进行固化处理,得到所述微透镜薄膜15。

[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。

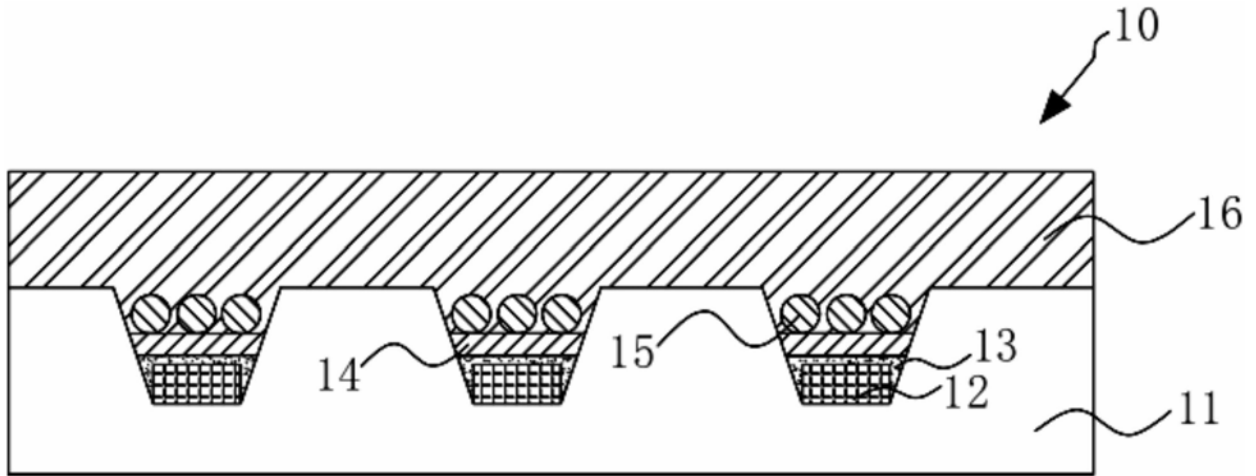


图1

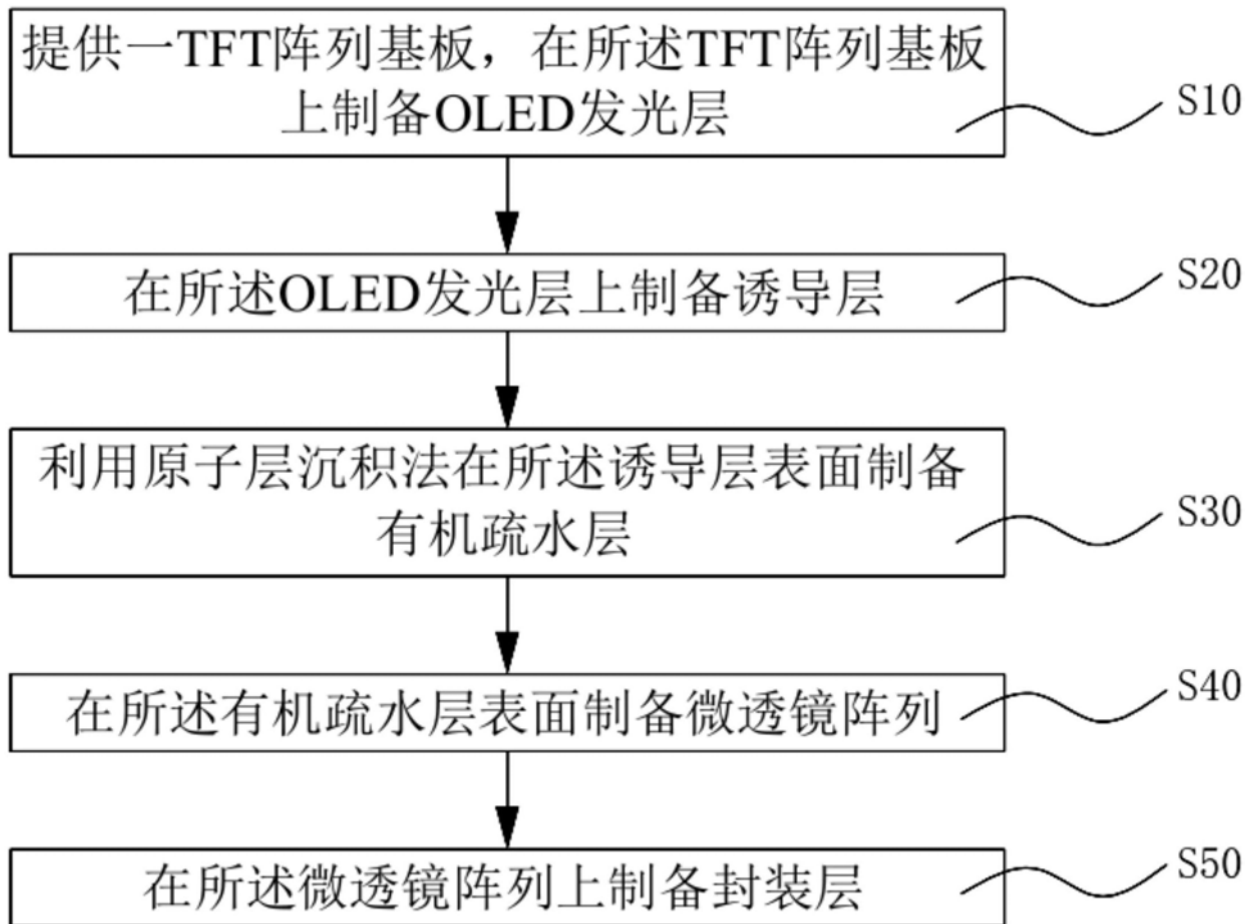


图2

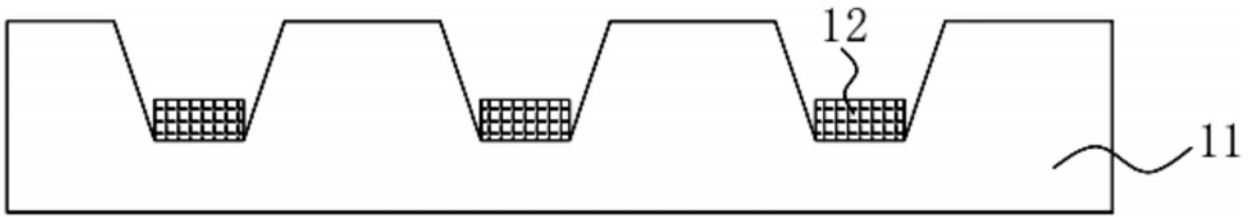


图3

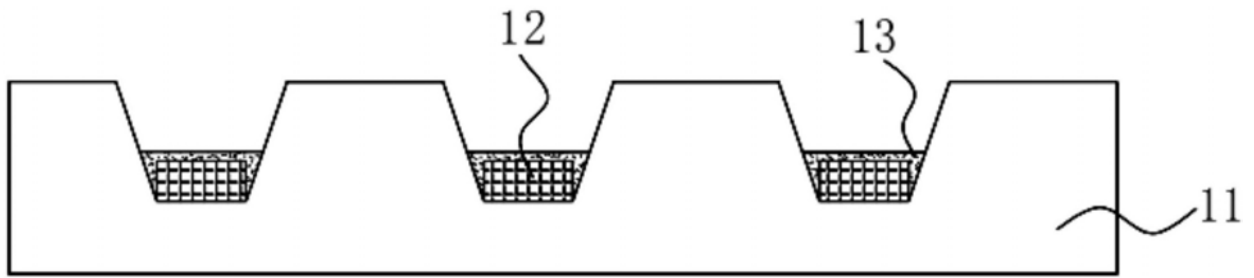


图4

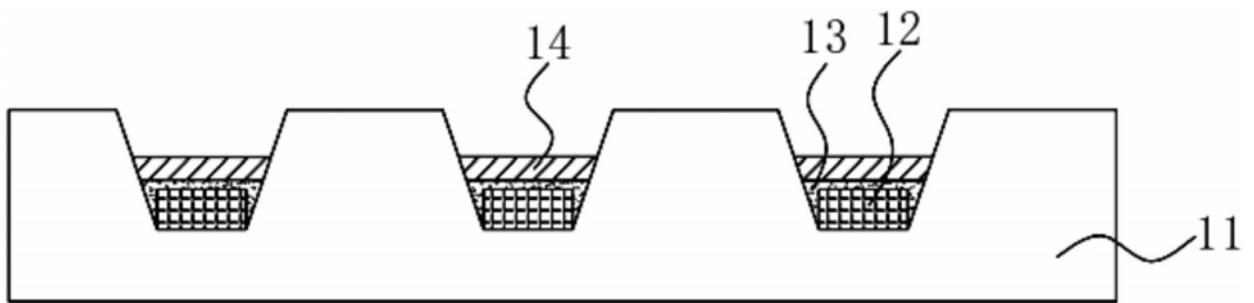


图5

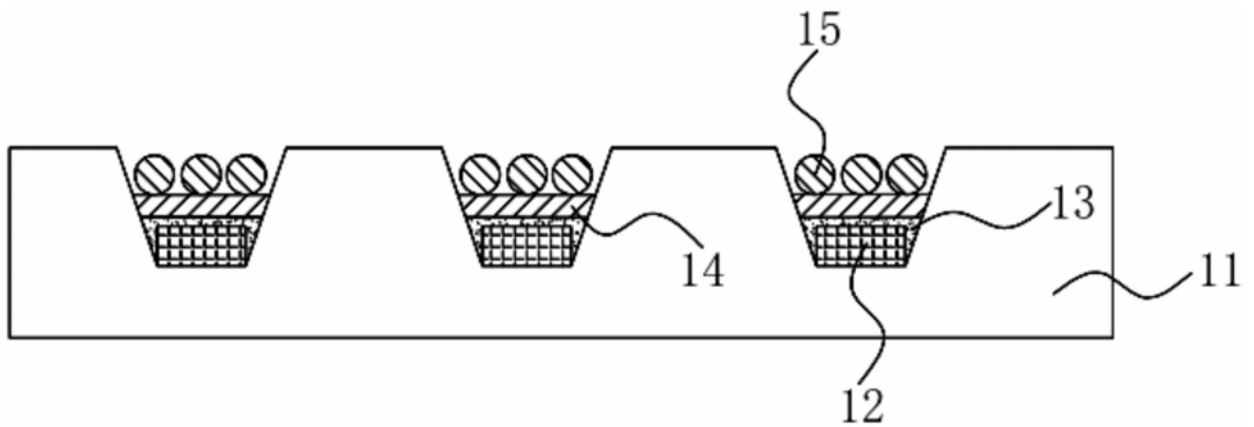


图6

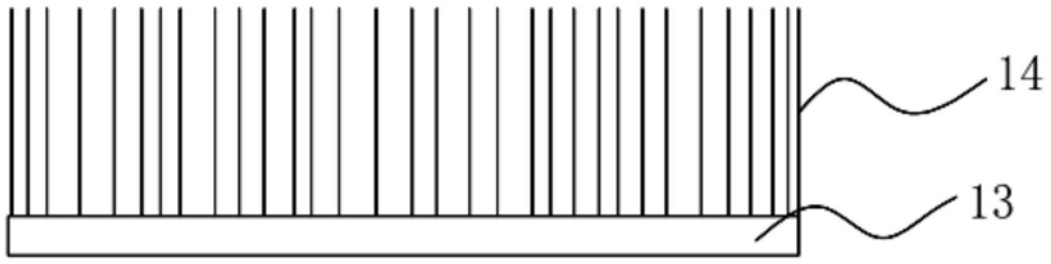


图7

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109346619A</a>	公开(公告)日	2019-02-15
申请号	CN201811091055.2	申请日	2018-09-19
[标]发明人	郭天福		
发明人	郭天福		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5262 H01L51/5275 H01L2251/5307		
代理人(译)	黄威		
其他公开文献	CN109346619B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种OLED显示面板及其制备方法，包括TFT阵列基板、OLED发光层、封装层、设置于OLED发光层的出光侧的诱导层、设置于诱导层上的微透镜阵列薄膜、以及设置于诱导层与微透镜阵列薄膜之间的有机疏水层。有益效果为通过设置疏水效果极强的有机疏水层，为后续制备微透镜阵列薄膜提供一个水接触角较大的膜层表面，提高微透镜的光耦合率，进而提高OLED发光层的出光效率。

