



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109346618 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811065891.3

(22)申请日 2018.09.13

(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)

H01L 27/32(2006.01)

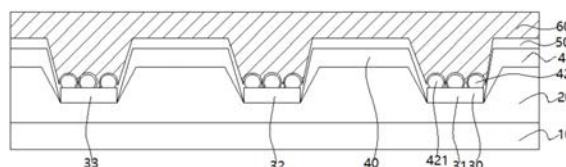
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示装置及其制备方法

(57)摘要

一种OLED显示装置,包括:柔性衬底、TFT层、OLED发光层、光萃取膜层、无机保护膜层以及封装膜层,其中,所述光萃取膜层包括第一光萃取膜层以及第二光萃取膜层,所述第二光萃取膜层经纳米压印处理形成微透镜阵列;本发明还提供一种OLED显示装置的制备方法。有益效果:本发明提供的OLED显示装置及其制作方法,通过纳米压印技术在OLED发光层的表面形成特定尺寸大小和特定排列顺序的微透镜阵列,然后再制备一层无机保护膜层,有利于提高微透镜阵列的光耦合效率,进一步提升OLED显示装置的出光效率。



1. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括:
柔性衬底;
TFT层,位于所述柔性衬底上;
OLED发光层,位于所述TFT层上;
光萃取膜层,所述光萃取膜层包括第一光萃取膜层以及微透镜阵列,所述第一光萃取膜层位于所述TFT层上,所述微透镜阵列位于所述OLED发光层上;
无机保护膜层,所述无机保护膜层设置于所述光萃取膜层的表面;
封装膜层,位于所述OLED发光层以及所述无机保护膜层的表面。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述光萃取膜层为等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜,所述光萃取膜层的厚度为1~2微米。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述微透镜阵列包括一个以上的微透镜,每一所述微透镜呈阵列排布。
4. 根据权利要求3所述的OLED显示装置,其特征在于,所述微透镜的形状为球形或椭圆形。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述无机保护膜层为二氧化锆或二氧化钛,所述无机保护膜层的厚度小于50纳米。
6. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述封装膜层包括层叠设置的第一无机封装层、第一有机封装层以及第二无机封装层。
7. 一种OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述方法包括:
S10,提供一基板,在所述基板的表面涂布一柔性衬底,之后在所述柔性衬底的表面制备TFT层,接着在所述TFT层的表面制备OLED发光层;
S20,在所述TFT层以及所述OLED发光层的表面沉积一层光萃取膜层;
S30,利用特定模具,对位于所述OLED发光层表面的所述光萃取膜层进行纳米压印处理,形成微透镜阵列;
S40,通过原子沉积工艺在所述光萃取膜层的表面镀上一层无机保护膜层;
S50,在位于所述OLED发光层以及所述无机保护膜层的表面沉积出一封装膜层并去除所述基板。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述光萃取膜层为等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜,所述光萃取膜层的厚度为1~2微米。
9. 根据权利要求7所述的OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述微透镜阵列包括一个以上的微透镜,每一所述微透镜呈阵列排布,所述微透镜的形状为球形或椭圆形。
10. 根据权利要求7所述的OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述无机保护膜层为二氧化锆或二氧化钛,所述无机保护膜层的厚度小于50纳米。

OLED显示装置及其制备方法

技术领域

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

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器,也称为有机电致发光显示器,是一种新兴的平板显示装置,由于其具有重量轻巧,广视角,响应时间快,耐低温,发光效率高等优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。特别是OLED器件可以在柔性基板上做成能弯曲的柔性显示屏,这更是OLED器件所特有的巨大优势。但目前就研究报道而言,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] 综上所述,现有的OLED显示装置及其制备方法,由于其有机发光层发光通量有待于提高、各有机层材料之间易产生光波导效应、器件衬底光耦合差等问题,从而导致OLED器件亮度偏低,进一步导致OLED器件的出光效率偏低。

发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示装置及其制备方法,能够有效提高OLED显示装置的出光效率,以解决现有的OLED显示装置及其制备方法,其有机发光层发光通量有待于提高、各有机层材料之间易产生光波导效应、器件衬底光耦合差等问题,从而导致OLED器件亮度偏低,进一步导致OLED显示装置的出光效率偏低的技术问题。

[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显示装置,包括柔性衬底、设置于所述柔性衬底上的TFT层、设置于所述TFT层上的OLED发光层、设置于所述TFT层以及所述OLED发光层上的光萃取膜层、设置于所述光萃取膜层上的无机保护膜层以及设置于所述OLED发光层以及所述无机保护膜层上的封装膜层;

[0007] 其中,所述光萃取膜层包括第一光萃取膜层以及微透镜阵列,所述第一光萃取膜层位于所述TFT层上,所述微透镜阵列位于所述OLED发光层上。

[0008] 根据本发明一优选实施例,所述光萃取膜层为等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜,所述光萃取膜层的厚度为1~2微米。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述微透镜阵列包括一个以上的微透镜,每一所述微透镜呈阵列排布。

[0010] 根据本发明一优选实施例,所述微透镜的形状为球形或椭圆形。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述无机保护膜层为二氧化锆或二氧化钛,所述无机保护膜层的厚度小于50纳米。

[0012] 根据本发明一优选实施例,所述封装膜层包括层叠设置的第一无机封装层、第一有机封装层以及第二无机封装层。

[0013] 本发明还提供一种OLED显示装置的制备方法,所述方法包括:

[0014] S10,提供一基板,在所述基板的表面涂布一柔性衬底,之后在所述柔性衬底的表面制备TFT层,接着在所述TFT层的表面制备OLED发光层;

[0015] S20,在所述TFT层以及所述OLED发光层的表面沉积一层光萃取膜层;

[0016] S30,利用特定模具,对位于所述OLED发光层表面的所述光萃取膜层进行纳米压印处理,形成微透镜阵列;

[0017] S40,通过原子沉积工艺在所述光萃取膜层的表面镀上一层无机保护膜层;

[0018] S50,在位于所述OLED发光层以及所述无机保护膜层的表面沉积出一封装膜层并去除所述基板。

[0019] 根据本发明一优选实施例,所述光萃取膜层为等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜,所述光萃取膜层的厚度为1~2微米。

[0020] 根据本发明一优选实施例,所述微透镜阵列包括一个以上的微透镜,每一所述微透镜呈阵列排布,所述微透镜的形状为球形或椭圆形。

[0021] 根据本发明一优选实施例,所述无机保护膜层为二氧化锆或二氧化钛,所述无机保护膜层的厚度小于50纳米。

[0022] 本发明的有益效果为:本发明提供的OLED显示装置及其制作方法,通过纳米压印技术在OLED发光层的表面形成特定尺寸大小和特定排列顺序的微透镜阵列,然后再制备一层无机保护膜层,有利于提高微透镜阵列的光耦合效率,进一步提升OLED显示装置的出光效率。

附图说明

[0023] 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。

[0024] 图1为本发明OLED显示装置一结构示意图。

[0025] 图2为本发明OLED显示装置另一结构示意图。

[0026] 图3为本发明OLED显示装置制备方法流程图。

[0027] 图4A-图4E为图3所述OLED显示装置制备方法示意图。

具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 本发明针对现有的OLED显示装置及其制备方法,其有机发光层发光通量有待于提高、各有机层材料之间易产生光波导效应、器件衬底光耦合差等问题,从而导致OLED器件亮度偏低,进一步导致OLED显示装置的出光效率偏低的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0030] 如图1所示,本发明提供一种OLED显示装置,包括柔性衬底10、设置于所述柔性衬底10上的TFT层20、设置于所述TFT层20上的OLED发光层30、设置于所述TFT层20以及所述

OLED发光层30上的光萃取膜层40、设置于所述光萃取膜层40上的无机保护膜层50以及设置于所述OLED发光层30以及所述无机保护膜层50上的封装膜层60；

[0031] 其中，所述OLED发光层30包括蓝色子像素区域发光层31、绿色子像素区域发光层32以及红色子像素区域发光层33；所述光萃取膜层40包括第一光萃取膜层41以及微透镜阵列42，所述第一光萃取膜层41位于所述TFT层20上，所述微透镜阵列42位于所述OLED发光层30上。

[0032] 所述光萃取膜层40为等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜，所述光萃取膜层的厚度为1~2微米；所述微透镜阵列42包括一个以上的微透镜421，每一所述微透镜421呈阵列排布；所述微透镜421的形状为球形；所述无机保护膜层50的材料为二氧化锆或二氧化钛，所述无机保护膜层50的厚度小于50纳米；所述封装膜层60包括层叠设置的第一无机封装层、第一有机封装层以及第二无机封装层。

[0033] 图2为本发明OLED显示装置另一结构示意图。其与图1中的OLED显示装置的不同之处仅在于所述微透镜421的形状不同，其中，所述微透镜421的形状为椭球形。

[0034] 如图3所示，本发明提供一种OLED显示装置的制备方法流程，所述方法包括：

[0035] S10，提供一基板，在所述基板的表面涂布一柔性衬底10，之后在所述柔性衬底10的表面制备TFT层20，接着在所述TFT层的表面制备OLED发光层30。

[0036] 具体的，所述S10还包括：

[0037] 提供一干净的玻璃基板，在所述玻璃基板的表面上涂布柔性衬底10，所述柔性衬底10的材料为聚酰亚胺膜，所述柔性衬底10为耐磨透明塑料薄膜；之后在所述柔性衬底10上通过黄光工艺制备出TFT层20，所述TFT层20为一无机膜层；然后通过真空蒸镀在所述TFT层20上制备OLED发光层30，所述OLED发光层30包括蓝色子像素区域发光层31、绿色子像素区域发光层32以及红色子像素区域发光层33，如图4A所示。

[0038] S20，在所述TFT层20以及所述OLED发光层30的表面沉积一层光萃取膜层40。

[0039] 具体的，所述S20还包括：

[0040] 在所述TFT层20以及所述OLED发光层30的表面通过化学气象沉积出所述光萃取膜层40，所述光萃取膜层40为等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜，所述光萃取膜层的厚度为1~2微米，如图4B所示。

[0041] 其中，等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜具有硬度低、柔软以及易塑性的特点，可以通过等离子体化学气相沉积法得到，不会增加制程难度。

[0042] S30，利用特定模具，对位于所述OLED发光层30表面的所述光萃取膜层40进行纳米压印处理，形成微透镜阵列42。

[0043] 具体的，所述S30还包括：

[0044] 利用特定模具，对位于所述OLED发光层30表面的所述光萃取膜层40进行纳米压印处理，形成微透镜阵列42，所述光萃取膜层40未经过纳米压印处理的部分为第一光萃取膜层41；所述微透镜阵列42具有特殊尺寸和特定形状，所述微透镜阵列42包括一个以上的微透镜421，每一所述微透镜421呈阵列排布，所述微透镜421的形状为球形或椭球形；每一所述微透镜421的尺寸和形状可根据实际需要调整磨具得到，如图4C所示。

[0045] 其中，所述微透镜阵列42位于所述OLED发光层30表面，所述OLED发光层30包括蓝色子像素区域发光层31、绿色子像素区域发光层32以及红色子像素区域发光层33，所述蓝

色子像素区域发光层31上的所述微透镜阵列42的尺寸大小与所述红色子像素区域发光层33上的所述微透镜阵列42的尺寸大小不同,所述微透镜阵列42的尺寸大小可根据所述蓝色子像素区域发光层31、所述绿色子像素区域发光层32以及所述红色子像素区域发光层33中各自的实际出光效率进行调整;所述微透镜阵列42距离所述OLED发光层30表面极近,光萃取效果更佳。

[0046] S40,通过原子沉积工艺在所述光萃取膜层40的表面镀上一层无机保护膜层50。

[0047] 具体的,所述S40还包括:

[0048] 利用原子沉积工艺在所述光萃取膜层40的表面镀上一层无机保护膜层50,所述无机保护膜层50为二氧化锆或二氧化钛,所述无机保护膜层50的厚度小于50纳米,所述无机保护膜层50具有高折射率并沿着所述光萃取膜层40的轮廓生长;所述无机保护膜层50能够保持所述微透镜421的形貌并增强所述微透镜421的厚度;高折射率的无机膜层会进一步增强所述光萃取膜层40的光萃取能力,如图4D所示。

[0049] S50,在位于所述OLED发光层30以及所述无机保护膜层50的表面沉积出一封装膜层60并去除所述基板。

[0050] 具体的,所述S50还包括:

[0051] 在位于所述OLED发光层30以及所述无机保护膜层50的表面沉积出一封装膜层60,所述封装膜层60包括层叠设置的第一无机封装层、第一有机封装层以及第二无机封装层。所述第一无机封装层和所述第二无机封装层的材质均为氮化硅,所述有机封装层的材质为烯酸酯类聚合物;最后,去除所述基板,得到所述OLED显示装置,如图4E所示。

[0052] 本方法利用化学气相沉积法制备低聚和度的等离子体聚合的六甲基二硅醚软膜材料特殊性,结合纳米压印技术以及原子沉积工艺成膜三维生长特殊性,引入微透镜阵列,从而达到提升OLED出光效率的目的。

[0053] 本发明的有益效果为:本发明提供的OLED显示装置及其制作方法,通过纳米压印技术在OLED发光层的表面形成特定尺寸大小和特定排列顺序的微透镜阵列,然后再制备一层无机保护膜层,有利于提高微透镜阵列的光耦合效率,进一步提升OLED显示装置的出光效率。

[0054] 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。

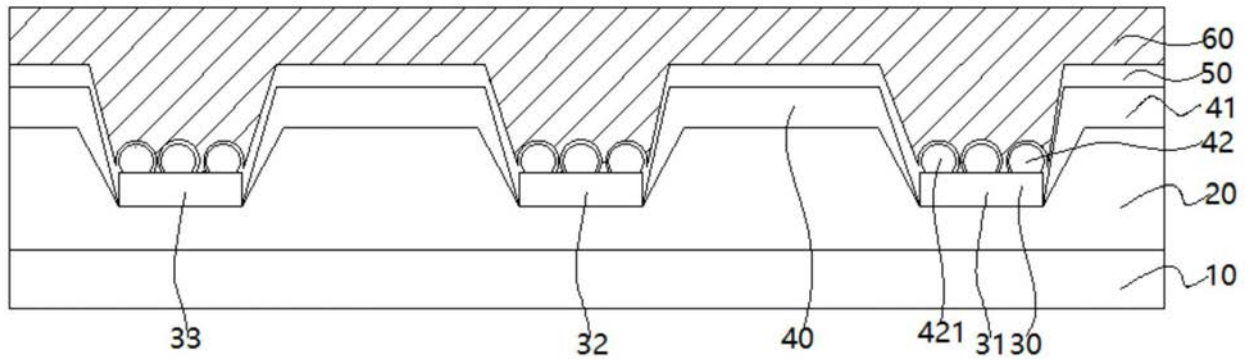


图1

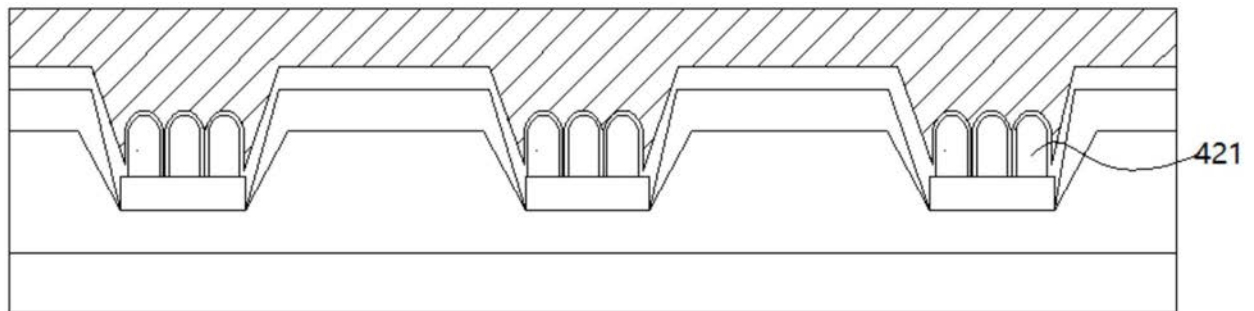


图2



图3

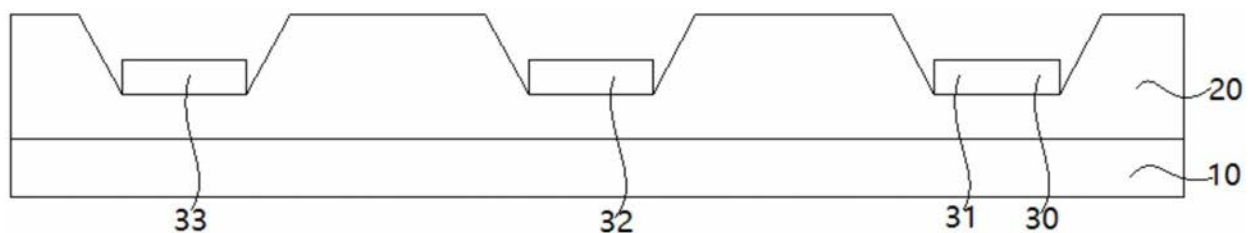


图4A

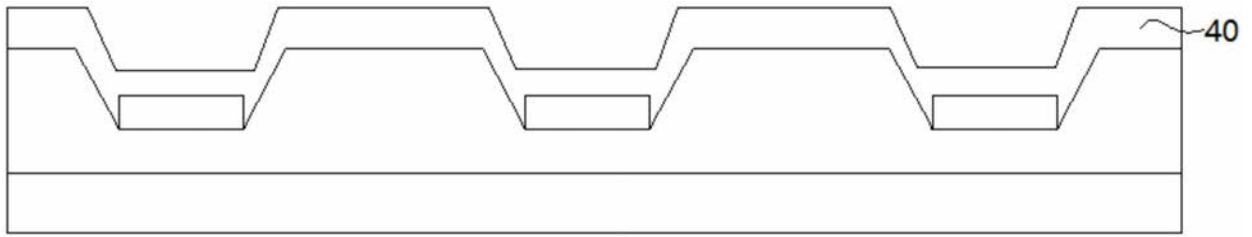


图4B

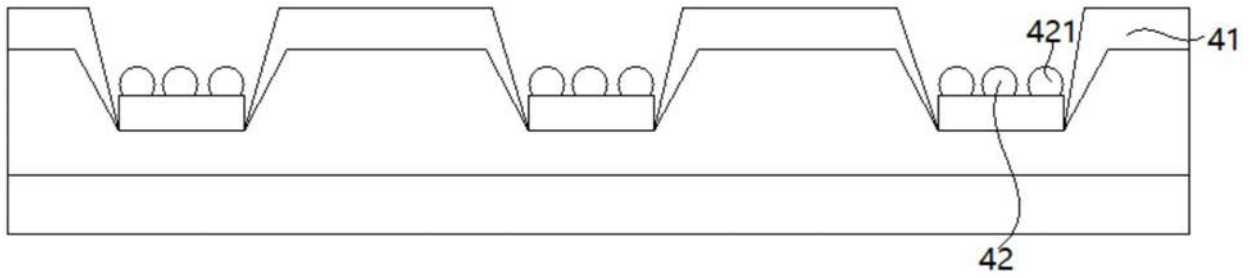


图4C

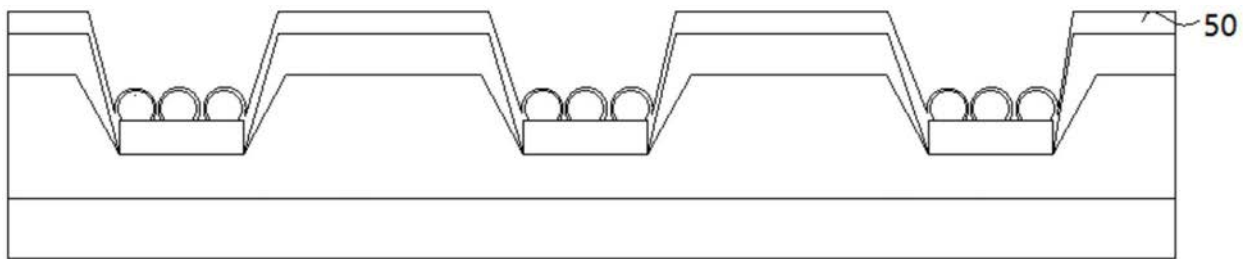


图4D

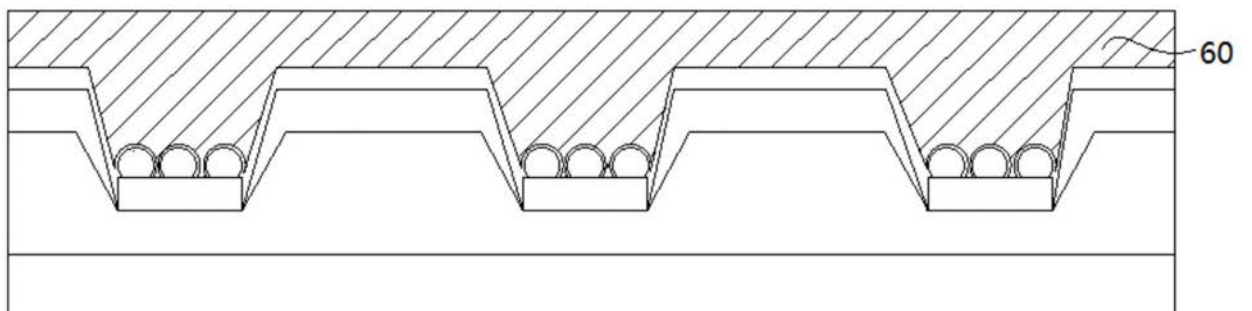


图4E

专利名称(译)	OLED显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN109346618A	公开(公告)日	2019-02-15
申请号	CN201811065891.3	申请日	2018-09-13
[标]发明人	郭天福		
发明人	郭天福		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5262 H01L51/5275 H01L2227/323		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种OLED显示装置，包括：柔性衬底、TFT层、OLED发光层、光萃取膜层、无机保护膜层以及封装膜层，其中，所述光萃取膜层包括第一光萃取膜层以及第二光萃取膜层，所述第二光萃取膜层经纳米压印处理形成微透镜阵列；本发明还提供一种OLED显示装置的制备方法。有益效果：本发明提供的OLED显示装置及其制作方法，通过纳米压印技术在OLED发光层的表面形成特定尺寸大小和特定排列顺序的微透镜阵列，然后再制备一层无机保护膜层，有利于提高微透镜阵列的光耦合效率，进一步提升OLED显示装置的出光效率。

