



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105405985 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201510732603. 5

(22) 申请日 2015. 11. 02

(71) 申请人 固安翌光科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市新兴产业示范区

(72) 发明人 朱映光 谢静 李曼 张国辉

胡永岚

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理

有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

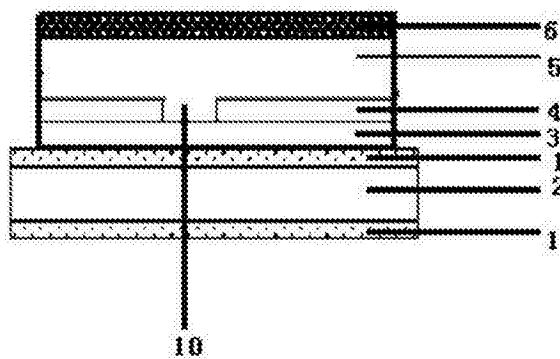
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种 OLED 屏体及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种 OLED 屏体,包括基板和  
在所述基板上叠加设置第一电极层、有机发光层和  
第二电极层,所述第一电极层和有机发光层之间  
设置有绝缘膜层,所述绝缘膜层经刻蚀形成平行  
或纵横交错的发光区,每个所述发光区的宽度为  
5nm-500um。在第一电极层和有机发光层之间通过  
绝缘膜层来限定发光区域的大小,降低屏体的效  
率滚降,并加入散射膜层,进一步提高屏体亮度及  
屏体发光均匀性,从而制备具有较高亮度的 OLED  
屏体。



1. 一种 OLED 屏体,包括基板和在所述基板上叠加设置第一电极层、有机发光层和第二电极层,其特征在于,所述第一电极层和有机发光层之间设置有绝缘膜层,所述绝缘膜层经刻蚀形成平行或纵横交错且贯穿所述绝缘膜层的发光区,每个所述发光区的宽度为 5nm-500um,相邻所述发光区之间绝缘材料层的宽度为 10nm-100um。

2. 根据权利要求 1 所述 OLED 屏体,其特征在于,每个所述发光区的宽度为 50nm-100um。

3. 根据权利要求 2 所述 OLED 屏体,其特征在于,所述绝缘膜层的厚度为 5-20nm。

4. 根据权利要求 1 所述 OLED 屏体,其特征在于,所述 OLED 屏体还包括在出光方向设置的散射膜层。

5. 根据权利要求 4 所述 OLED 屏体,其特征在于,所述散射膜层设置在所述基板远离所述第一电极层的一侧。

6. 根据权利要求 4 所述 OLED 屏体,其特征在于,所述散射膜层设置在所述基板与所述第一电极层之间。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的 OLED 屏体,其特征在于,所述散射膜层包括折射率为 1.5-3.0 的散射层基质材料和粒径为 5nm~800nm 的折射粒子,所述散射粒子为散射基质材料的 5wt%~70wt% ;

所述折射粒子为  $TiO_2$  颗粒、 $ZrO_2$  颗粒、 $SiO_2$  颗粒、 $SiO$  颗粒、 $TiO$  颗粒中的一种或其中两种以上构成的混合物。

8. 根据权利要求 7 所述的 OLED 屏体,其特征在于,所述散射层基质材料的折射率为 1.7-2.0, 折射粒子的粒径为 25nm~450nm, 所述散射粒子为散射基质材料的 10wt%~50wt%。

9. 一种制备具有较高亮 OLED 屏体的方法,其特征在于,包括下述步骤:

S1、在基板上形成第一电极层和绝缘膜层,并采用电子束光刻技术或者其它常规光刻技术刻蚀形成平行或纵横交错且贯穿所述绝缘膜层的发光区;

S2、在步骤 S1 的基础上依次形成有机发光层和第二电极层。

10. 根据权利要求 9 所述的制备具有较高亮 OLED 屏体的方法,其特征在于,还包括下述步骤:在所述基板远离所述第一电极层的一侧设置散射膜层;和/或,

在所述基板与所述第一电极层之间设置散射膜层。

## 一种 OLED 屏体及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 OLED 技术领域,具体涉及一种具有较高亮的 OLED 屏体。

### 背景技术

[0002] 经过近三十年的发展,有机电致发光器件(英文全称为 Organic Light Emitting Device, 简称为 OLED) 作为下一代照明和显示技术,具有色域宽、响应快、广视角、无污染、高对比度、平面化等优点,已经在照明和显示上得到一定程度的应用。如图 1 所示,典型的有机电致发光器件一般包括透明基板、透明阳极、阴极以及设置在两个电极间的有机功能层。

[0003] 有机电致发光二极管(Organic light-emitting diodes, OLED) 具有全固态、平板照明、柔性、透明的特性,在照明、显示应用前景非常广阔。但是目前 OLED 屏体随着亮度的提升会存在明显的效率滚降现象,也就是随着 OLED 屏体电流密度的提升,其效率会大大降低。

### 发明内容

[0004] 为此,本发明所要解决的是现有的 OLED 屏体中随着电流密度的提升,其效率会大大降低的问题,也就是我们常说的效率滚降(roll-off),提供了一种可以达到较高亮度的 OLED 屏体,采用在第一电极层和有机发光层之间通过绝缘层来限定发光区域的大小的方法,降低屏体的效率滚降,并加入散射膜层,进一步提高屏体亮度及屏体发光均匀性,从而制备具有较高亮度的 OLED 屏体。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种具有较高亮的 OLED 屏体,包括基板和在上述基板上叠加设置第一电极层、有机发光层和第二电极层,所述第一电极层和有机发光层之间设置有绝缘膜层,所述绝缘膜层经刻蚀形成平行或纵横交错且贯穿所述绝缘膜层的发光区,每个所述发光区的宽度为 5nm-500um,相邻所述发光区之间绝缘材料层的宽度为 10nm-100um,优选地,每个所述发光区的宽度为 50nm-100um,所述绝缘膜层的厚度为 5-20nm。

[0007] 所述 OLED 屏体还包括在出光方向设置的散射膜层。所述散射膜层设置在所述基板远离所述第一电极层的一侧。

[0008] 所述散射膜层设置在所述基板与所述第一电极层之间。

[0009] 所述散射膜层包括折射率为 1.5-3.0 的散射层基质材料和粒径为 5nm~800nm 的折射粒子,所述散射粒子为散射基质材料的 5wt%~70wt%;所述折射粒子为 TiO<sub>2</sub>颗粒、ZrO<sub>2</sub>颗粒、SiO<sub>2</sub>颗粒、SiO 颗粒、TiO 颗粒中的一种或其中两种以上构成的混合物。

[0010] 优选地,所述散射层基质材料的折射率为 1.7-2.0,折射粒子的粒径为 25nm~450nm,所述散射粒子为散射基质材料的 10wt%~50wt%。

[0011] 一种制备具有较高亮 OLED 屏体的方法,包括下述步骤:

[0012] S1、在基板上形成第一电极层和绝缘膜层,并采用电子束光刻技术或者其它常规

光刻技术刻蚀形成平行或纵横交错且贯穿所述绝缘膜层的发光区,所述的发光区之间为绝缘材料层;

[0013] S2、在步骤 S1 的基础上依次形成有机发光层和第二电极层。

[0014] 还包括下述步骤:在所述基板远离所述第一电极层的一侧设置散射膜层;和/或,

[0015] 在所述基板与所述第一电极层之间设置散设置射膜层。

[0016] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0017] 本发明具有较高亮的显示装置,包括基板和在所述基板上叠加设置第一电极层、有机发光层和第二电极层,所述第一电极层和有机发光层之间设置有绝缘膜层,所述绝缘膜层经刻蚀形成平行或纵横交错的发光区,每个所述发光区的宽度为 5nm-500um,采用这种发光区结构可以缩窄电荷的注入与传输空间,将电荷的传输与复合限制在一定的区域,从而抑制屏体的效率滚降,提高 OLED 屏体在较高电流密度下的亮度。二传统 OLED 屏体由于效率滚降的原因,在较高电流密度下并不能达到很高的亮度。

[0018] 此外,本发明还在基板的一侧或两侧设置散射膜层,本发明的有机电致发光器件的光线经过散射膜层后,光线经过散射膜层后发生折射后呈平行状射出,提高屏体发光均匀性。

## 附图说明

[0019] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0020] 图 2 是本发明另一实施方式的结构示意图;

[0021] 图 3 是本发明再一实施方式的结构示意图;

[0022] 图 4 是本发明绝缘膜层的结构示意图;

[0023] 图 5 是图 4 的放大图;

[0024] 图 6 为绝缘膜层另一实施方式的结构示意图;

[0025] 图 7 为本发明绝缘膜层再一实施方式的结构示意图;

[0026] 图 8 是光线变化图;

[0027] 图中附图标记表示为:1- 散射膜层,2- 基板,3- 第一电极层,4- 绝缘材料层,5- 有机发光层,6- 第二电极层,10- 发光区。

## 具体实施方式

[0028] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明。

[0029] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是,当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时,该元件可以直接设置在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时,不存在中间元件。

[0030] 实施例 1 在基板外侧设置散射膜层 1

[0031] 如图 1 和图 4 所示,本发明提供的一种具有较高亮的 OLED 屏体,包括基板 2 和在

所述基板 2 上叠加设置第一电极层 3、有机发光层 5 和第二电极层 6,所述第一电极层 3(阴极)和有机发光层 5 之间设置有绝缘膜层,如图 4 和图 5 所示,所述绝缘膜层经刻蚀形成平行或纵横交错的发光区 10,每个所述发光区 10 的宽度为 5nm-500um,优选为 50nm-100um,相邻所述发光区 10 之间绝缘材料层 4 的宽度为 10nm-100um。所述绝缘膜层的厚度为 5-20nm。作为其他实施方式,所述的绝缘膜层也可以为图 6 和图 7 所示,其发光区为平行结构,所述的发光区可以在水平方向平行,竖直方向平行或者在一定倾斜角的方向上平行,如图 7 即为 45 度角方向上平行。

[0032] 所述绝缘膜层为本领域常用材料制备,如感光树脂、增感剂和溶剂三种主要成分组成的对光敏感的高分子聚合物材料。其中所述的感光树脂为酚醛树脂,增感剂为重氮酚醛化合物(如重氮乙酸乙酯),所述溶剂为二甲苯等。

[0033] 所述 OLED 屏体还包括在出光方向设置的散射膜层 1,所述散射膜层设置在所述基板远离所述第一电极层的一侧。散射膜层包括折射率为 1.5-3.0 的散射层基质材料和粒径为 5nm ~ 800nm 的折射粒子,所述散射粒子为散射层基质材料的 5wt% ~ 70wt%;所述折射粒子为 TiO<sub>2</sub>颗粒、ZrO<sub>2</sub>颗粒、SiO<sub>2</sub>颗粒、SiO 颗粒、TiO 颗粒中的一种或其中两种以上构成的混合物。所述的散射层基材料为氟化聚酰亚胺。优选地,所述散射层基质材料的折射率为 1.7-2.0,折射粒子的粒径为 25nm ~ 450nm,所述散射粒子为散射层基质材料的 10wt% ~ 50wt%。

[0034] 其制备方法为在基板上溅射第一电极层然后 2 上涂覆一层绝缘膜层,然后通过电子束光刻技术进行光刻刻蚀出发光区 10,发光区 10 的宽度为 5nm-500um,优选宽度为 50nm-100um,相邻所述发光区之间绝缘材料层 4 的宽度为 10nm-100um,然后蒸镀有机发光层 5 及第二电极层 6(阴极),封装。所述绝缘层通过旋涂等方式制备,厚度为 5-20nm,发光区 10 之间绝缘层宽度为 10nm-100um。由于发光区较窄,制备屏体发光面需外加一散射膜层 1,使屏体发光均匀。

[0035] 作为替换的实施方式,所述的散射膜层 1 也可以设置在所述基板与所述第一电极层之间,或者同时在所述基板两侧均设置散射膜层 1。

[0036] 从图 8 所示,本发明的有机电致发光器件的光线经过散射膜层 1 后,光线经过散射膜层 1 后发生折射后呈平形状射出,提高屏体发光均匀性。

[0037] 实施例 2 在基板和第一电极层之间设置散射膜层 1

[0038] 本实施例提供的一种具有较高亮的 OLED 屏体结构同实施例 1,如图 2 所示,其中所述的散射膜层 1 设置在所述基板 2 和所述第一电极层 3 之间。

[0039] 其制备方法为在基板 2 上设置散射膜层 1,在散射膜层 1 涂覆一层绝缘膜层,相邻所述发光区之间绝缘材料层 4 的宽度为 10nm-100um,然后通过电子束光刻技术进行光刻刻蚀出发光区 10,发光区 10 的宽度为 5nm-500um,优选宽度为 50nm-100um,然后蒸镀第一电极层 3、有机发光层 5 及第二电极层 6(阴极),封装。所述绝缘层通过旋涂等方式制备,厚度为 5-20nm,发光区 10 之间绝缘层宽度为 10nm-100um。

[0040] 实施例 3 在基板两侧分别设置散射膜层 1

[0041] 本实施例提供的一种具有较高亮的 OLED 屏体结构同实施例 1,如图 3 所示,其中所述基板的两侧分别设置有散射膜层 1,即其中一散射膜层 1 设置在所述基板 2 和所述第一电极层 3 之间,另一散射膜层 1 设置在所述基板远离所述第一电极层的一侧。

[0042] 其制备方法为在基板 2 设置上散射膜层 1, 在散射膜层 1 涂覆一层绝缘膜层, 然后通过电子束光刻技术进行光刻刻蚀出发光区 10, 发光区 10 的宽度为 5nm-500um, 优选宽度为 50nm-100um, 相邻所述发光区之间绝缘材料层 4 的宽度为 10nm-100um, 然后蒸镀第一电极层 3、有机发光层 5 及第二电极层 5 (阴极), 封装。所述绝缘层通过旋涂等方式制备, 厚度为 5-20nm, 发光区 10 之间绝缘层宽度为 10nm-100um。由于发光区较窄, 屏体发光面外加一散射膜层 1, 使屏体发光均匀。

[0043] 如无特别说明, 本发明中的器件各层采用材料如下:

[0044] 阳极可以采用无机材料或有机导电聚合物。无机材料一般为氧化铟锡 (ITO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟锌 (IZO) 等金属氧化物或金、铜、银等功函数较高的金属, 优选 ITO; 有机导电聚合物优选为聚噻吩 / 聚乙烯基苯磺酸钠 (以下简称 PEDOT/PSS)、聚苯胺 (以下简称 PANI) 中的一种。

[0045] 阴极一般采用锂、镁、钙、锶、铝、铟等功函数较低的金属或它们与铜、金、银的合金, 或金属与金属氟化物交替形成的电极层。本发明中阴极优选为 Ag 层。

[0046] 空穴传输层的材料可以选自芳胺类, 咪唑类和枝聚物类低分子材料, 优选 NPB 和 TCTA。

[0047] 所述空穴注入层的材料例如可采用 HAT-CN(2, 3, 6, 7, 10, 11-六氰基-1, 4, 5, 8, 9, 12-六氮杂苯并菲) 掺杂 F4TCNQ, 或者采用铜酞菁 (CuPc), 或可为金属氧化物类, 如氧化钼, 氧化铯。

[0048] 发光层的发光材料可以选自香豆素类如 DMQA 或 C545T, 或双吡喃类如 DCJTb 或 DCM 等荧光染料, 或含 Ir, Pt, Os, Ru, Rh, Pd, 镧系, 铈系等金属配合物。

[0049] 荧光染料在发光层中的掺杂浓度不高于 5wt%, 磷光染料在发光层中的掺杂浓度不高于 30wt%。所述掺杂浓度 = 染料质量 / (染料质量 + 主体材料质量) × 100%。

[0050] 发光层的主体材料可选自常用于基质材料的材料, 如 4, 4'-二(咪唑基-9-)联苯 CBP。

[0051] 本发明的电子传输层的材料可采用常用于电子传输层的材料, 如芳香稠环类 (如 Pentacene、菲) 或邻菲咯啉类 (如 Bphen、BCP) 化合物。

[0052] 基板可以是玻璃或是柔性基片, 所述柔性基片可采用聚酯类、聚酰亚胺类化合物材料或者薄金属片。所述层叠及封装可采用本领域技术人员已知的任意合适方法。

[0053] 本发明的器件包括基板和在上述基板上叠加设置第一电极层、有机发光层和第二电极层, 所述第一电极层和有机发光层之间设置有绝缘膜层, 其中有机发光层可以为现有的任何一种组合结构的有机发光层, 包括但不限于: 空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层等。本发明以下述结构: ITO/NPB/TCTA/CBP:TBPe/CBP:Ir(ppy)3/Bphen/LiF/Al 为例进行说明。

[0054] OLED 器件结构如下, 采用 ITO 作为器件阳极, NPB 作为空穴注入层, TCTA 作为空穴传输层, 采用 CBP:TBPe 作为蓝色发光主体; CBP:Ir(ppy)3 作为绿色发光层, Bphen 作为电子传输层, LiF 作为电子注入层, Al 作为金属电极。

[0055] 绝缘膜层的厚度采用 H 代表, 相邻所述发光区之间绝缘膜层的宽度用  $W_1$  代表, 发光区的宽度用  $W_2$  代表。

[0056] 其中器件 1、器件 2、器件 3、器件 4、器件 5 的结构除了绝缘膜层及发光区的参数不

同外,采用的材料及其他结构层完全相同;

[0057] 对比器件 1 未采用绝缘膜层,其他结构及采用的材料与器件 1 的完全相同;

[0058]

	H	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	电流密度 A/m <sup>2</sup>	亮度 cd/m <sup>2</sup>
器件 1	5	100 um	50nm	2106	105340
器件 2	10	50 um	100nm	2106	91300
器件 3	15	10nm	1um	2106	80200

[0059]

器件 4	20	100nm	100um	2106	63200
器件 5	10	10 um	500	2106	61035
对比器 件 1	\	\	\	2106	60870

[0060] 通过本发明制备的 OLED 屏体,在相同且较高电流密度下,亮度远高于普通照明屏体。

[0061] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

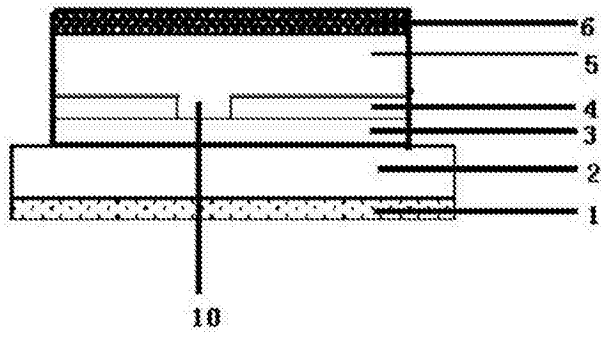


图 1

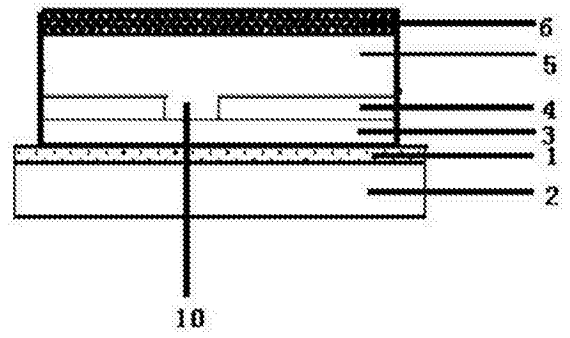


图 2

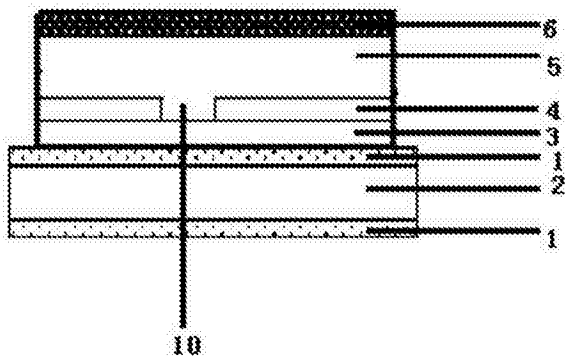


图 3

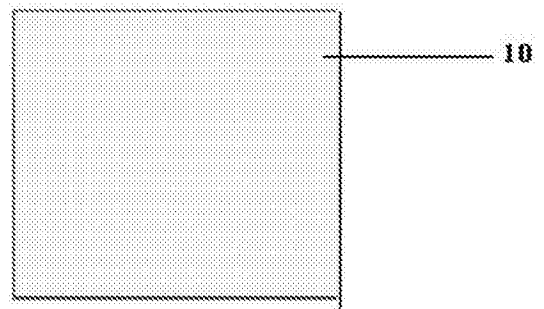


图 4

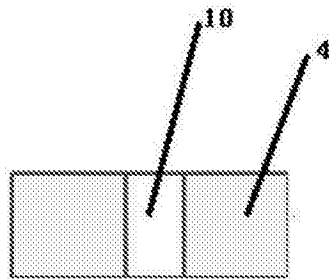


图 5

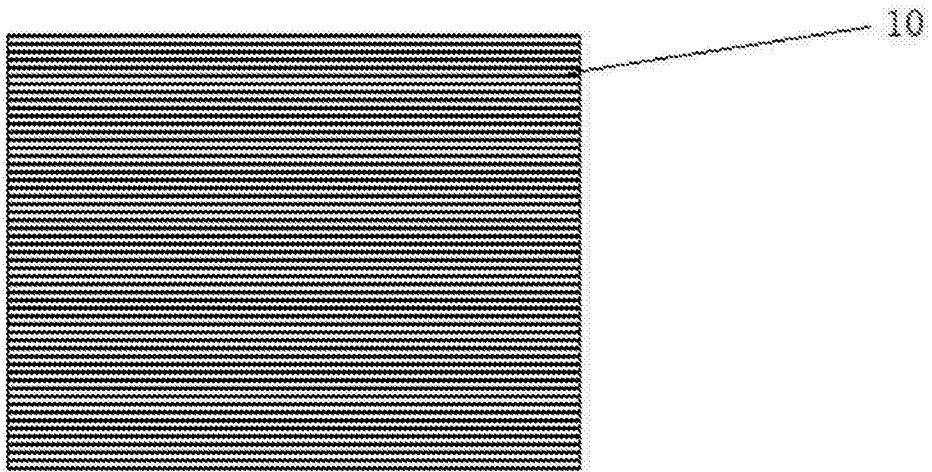


图 6

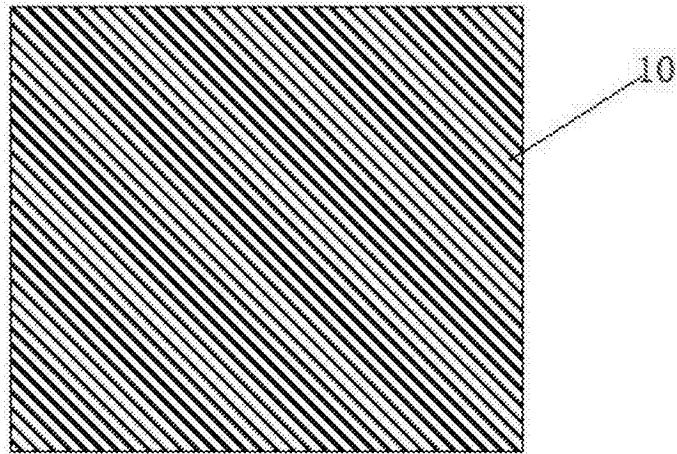


图 7

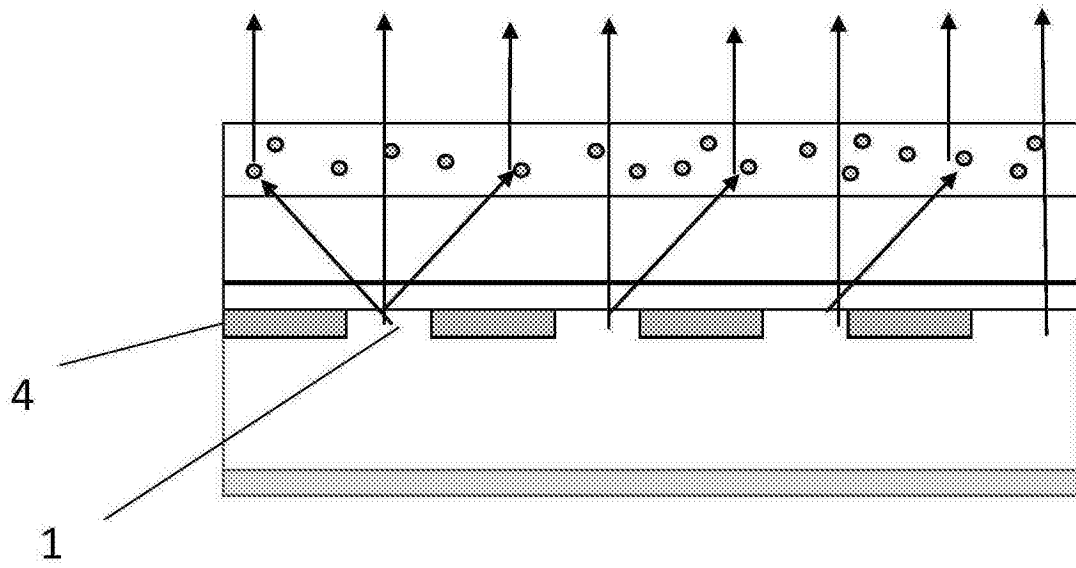


图 8

专利名称(译)	一种OLED屏体及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105405985A</a>	公开(公告)日	2016-03-16
申请号	CN201510732603.5	申请日	2015-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	固安翌光科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	固安翌光科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	固安翌光科技有限公司		
[标]发明人	朱映光 谢静 李曼 张国辉 胡永岚		
发明人	朱映光 谢静 李曼 张国辉 胡永岚		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5268 H01L51/56 H01L2251/53		
代理人(译)	彭秀丽		
其他公开文献	CN105405985B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED屏体，包括基板和在所述基板上叠加设置第一电极层、有机发光层和第二电极层，所述第一电极层和有机发光层之间设置有绝缘膜层，所述绝缘膜层经刻蚀形成平行或纵横交错的发光区，每个所述发光区的宽度为5nm-500um。在第一电极层和有机发光层之间通过绝缘膜层来限定发光区域的大小，降低屏体的效率滚降，并加入散射膜层，进一步提高屏体亮度及屏体发光均匀性，从而制备具有较高亮度的OLED屏体。

