



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102683613 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210131507. 1

(22) 申请日 2012. 05. 02

(71) 申请人 陕西科技大学

地址 710021 陕西省西安市未央区大学园 1
号

(72) 发明人 张麦丽 牟强

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 陆万寿

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

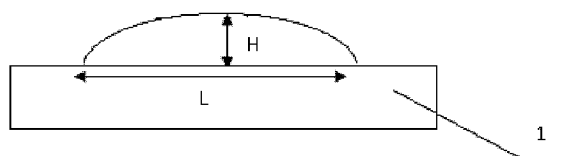
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种顶发射有机电致发光显示器及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种具有改进光输出的顶发射有机电致发光显示器,包括基板、阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层和阳极,在基板表面形成一定尺寸、紧密排列一定数量的球冠状凸起,球冠状凸起的弦长 $L = 2-5 \mu\text{m}$,高度 $H = 1-3 \mu\text{m}$,采用此结构可以提高器件的出光率,从而提高器件的质量。



1. 一种顶发射有机电致发光显示器,包括自下而上依次设置的基板(1)、阴极(2)、电子传输层(3)、发光层(4)、空穴传输层(5)以及阳极(6),其特征在于:所述基板(1)上与阴极(2)相对的一侧表面上分布有球冠状或近似球冠状的凸起,阴极(2)、电子传输层(3)、发光层(4)、空穴传输层(5)以及阳极(6)的形状与基板(1)上分布的凸起相适应。

2. 根据权利要求1所述一种顶发射有机电致发光显示器,其特征在于:所述凸起的弦长为 $2\text{--}5\mu\text{m}$,高度为 $1\text{--}3\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述一种顶发射有机电致发光显示器,其特征在于:所述凸起紧密排列。

4. 一种制备如权利要求1所述顶发射有机电致发光显示器的方法,其特征在于:包括以下步骤:

1) 采用打磨或者化学腐蚀的方法在玻璃的一侧表面上制备球冠状或近似球冠状的凸起,得到基板(1);

2) 将基板(1)清洗后放入真空镀膜机中,在基板上分布有凸起的一侧表面上蒸镀或溅射阴极(2)、在阴极(2)上蒸镀或溅射电子传输层(3),在电子传输层上(3)蒸镀或溅射发光层(4),在发光层(4)上蒸镀或溅射空穴传输层(5),在空穴传输层(5)上蒸镀或溅射阳极(6);

3) 制备完阳极(6)后在无水无氧的环境中进行封装,得到顶发射有机电致发光显示器。

一种顶发射有机电致发光显示器及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于平板显示、照明有机电致发光技术领域，具体涉及一种具有改进光输出的顶发射有机电致发光显示器及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示器件 (OLED) 具有宽视角、优异的对比度、快速响应、高亮度、优异的驱动电压特性等优点，能够实现柔性显示。但迄今为止 OLED 仍未实现普及，器件的寿命、成本、效率等都成了 OLED 发展的瓶颈，而出光率是影响器件效率的最关键的问题之一。因此，如何提高器件的出光率是当前的热点问题。目前常用于提高器件出光率的方法主要包括微透镜、衬底粗化、采用网格结构等，这些方法的实现工艺以及提高出光率的程度各不相同，但都在一定程度上提高了器件的出光效率。但是不论何种方法，还应进一步考虑对显示质量的影响。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种具有改进光输出的顶发射有机电致发光显示器及其制备方法，该有机电致发光显示器提高了出光率。

[0004] 为实现上述目的，本发明采用了如下技术方案：

[0005] 一种顶发射有机电致发光显示器，包括自下而上依次设置的基板、阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层以及阳极，所述基板上与阴极相对的一侧表面上分布有球冠状或近似球冠状的凸起，阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层以及阳极的形状与基板上分布的凸起相适应。

[0006] 所述凸起的弦长为 $2-5\ \mu\text{m}$ ，高度为 $1-3\ \mu\text{m}$ 。

[0007] 所述凸起紧密排列。

[0008] 一种制备上述顶发射有机电致发光显示器的方法，包括以下步骤：

[0009] 1) 采用打磨或者化学腐蚀的方法在玻璃的一侧表面上制备球冠状或近似球冠状的凸起，得到基板；

[0010] 2) 将基板清洗后放入真空镀膜机中，在基板上分布有凸起的一侧表面上蒸镀或溅射阴极、在阴极上蒸镀或溅射电子传输层，在电子传输层上蒸镀或溅射发光层，在发光层上蒸镀或溅射空穴传输层，在空穴传输层上蒸镀或溅射阳极；

[0011] 3) 制备完阳极后在无水无氧的环境中进行封装，得到顶发射有机电致发光显示器。

[0012] 本发明所述顶发射有机电致发光显示器通过在基板上制备球冠状凸起，降低了光线在阳极与有机层界面发生全反射的比例，因此显著的提高了有机电致发光显示器件的出光效率。

附图说明

- [0013] 图 1 是本发明所述顶发射有机电致发光显示器的截面结构示意图；
- [0014] 图 2 是本发明所述基板的截面示意图；
- [0015] 图 3 是本发明所述顶发射有机电致发光显示器的原理图之一；
- [0016] 图 4 是本发明所述顶发射有机电致发光显示器的原理图之二；
- [0017] 图中：1、基板；2、阴极；3、电子传输层；4、发光层；5、空穴传输层；6、阳极。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。需要说明的是，下述实施例仅用于说明本发明，并不用于限制本发明的实施范围。

[0019] 参见图 1 以及图 2，本发明所述顶发射有机电致发光显示器，包括自下而上依次设置的基板 1、阴极 2、电子传输层 3、发光层 4、空穴传输层 5 以及阳极 6，所述基板 1 上与阴极 2 相对的一侧表面上分布有球冠状或近似球冠状的凸起，阴极 2、电子传输层 3、发光层 4、空穴传输层 5 以及阳极 6 的形状为波浪形结构，且所述波浪形结构与基板 1 上分布的凸起相适应，所述凸起的弦长为 $2\sim 5\mu\text{m}$ ，高度为 $1\sim 3\mu\text{m}$ ，所述凸起紧密排列。

[0020] 一种制备上述顶发射有机电致发光显示器的方法，包括以下步骤：1) 采用打磨或者化学腐蚀的方法在玻璃的一侧表面上制备球冠状或近似球冠状的凸起，得到基板 1；2) 将基板 1 清洗后放入真空镀膜机中，在基板上分布有凸起的一侧表面上蒸镀或溅射阴极 2、在阴极 2 上蒸镀或溅射电子传输层 3，在电子传输层 3 上蒸镀或溅射发光层 4，在发光层 4 上蒸镀或溅射空穴传输层 5，在空穴传输层 5 上蒸镀或溅射阳极 6；3) 制备完阳极 6 后在无水无氧的环境中进行封装，得到顶发射有机电致发光显示器。

[0021] 参见图 3 以及图 4， θ_c 是光线在阳极和有机层界面（图 3 中 ab）发生全反射的临界角，oa 和 ob 分别垂直于过 a 点和 b 点的圆弧的切线，oa 和 ob 的长度均为 r，ab 就是球冠状凸起的弦长 L， $L = 2r\sin\theta_c$ ，球冠状凸起的深度 $H = r(1 - \cos\theta_c)$ ，沿水平方向入射 a 点的光线，当入射角小于临界角，被折射进入阳极内，部分入射光线被紧邻的球冠状凸起界面反射或折射而从阳极正面出射，提高了出光效率。弦长和深度的确定，是考虑到制膜的连续性和器件中有机层整体厚度的要求，确定弦高在 $1\mu\text{m}$ 左右，由此确定弦长，和圆弧半径的关系。

[0022] 本发明具有以下优点：

[0023] (1) 将阴极、有机材料蒸镀在凸起的表面上，平面结构的接触面积 $S_1 = \pi L^2/4 = \pi R^2\sin^2\theta_c$ ，球冠的接触面积 $S_2 = 2\pi RH = 2\pi R^2(1 - \cos\theta_c)$ ，接触面积增加，注入的电子数量增加，从而提高器件的发光效率；

[0024] (2) 现有技术中，当光线从阳极出射时，由于存在全反射，因此效率较低，本发明提供一种凸起结构，使入射角大于临界角的射线比例缩小，因此使得全反射减少，提高器件的效率。

[0025] 由于本发明存在上述两点优势，通过参数控制，可以使器件的出光率提高 25%。

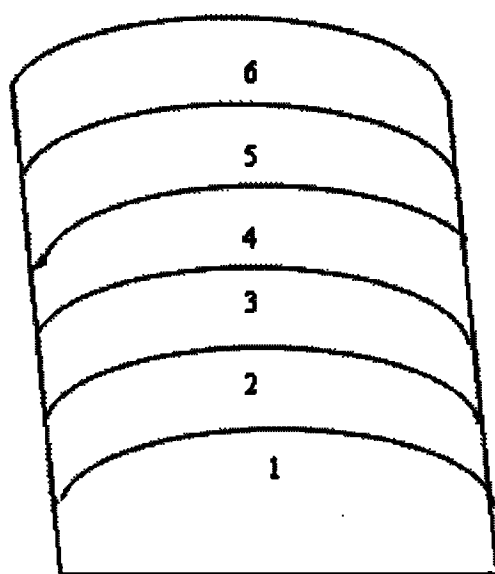


图 1

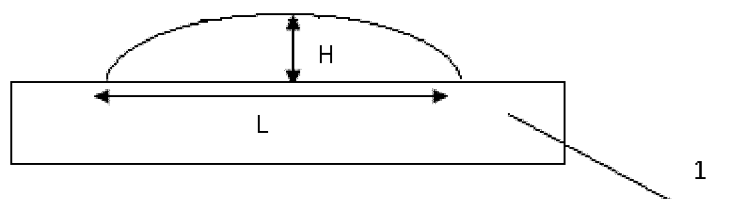


图 2

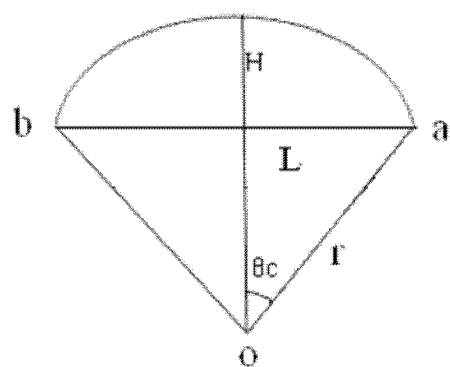


图 3

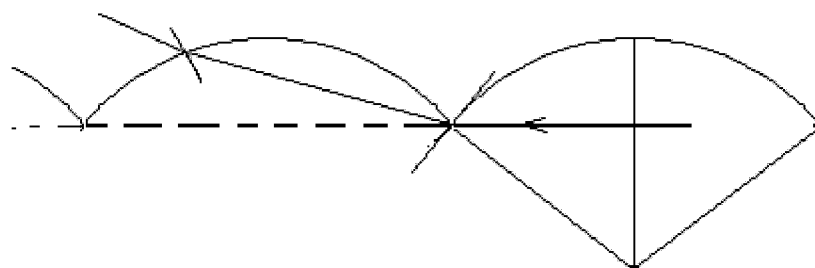


图 4

专利名称(译)	一种顶发射有机电致发光显示器及其制备方法		
公开(公告)号	CN102683613A	公开(公告)日	2012-09-19
申请号	CN201210131507.1	申请日	2012-05-02
[标]申请(专利权)人(译)	陕西科技大学		
申请(专利权)人(译)	陕西科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	陕西科技大学		
[标]发明人	张麦丽 牟强		
发明人	张麦丽 牟强		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种具有改进光输出的顶发射有机电致发光显示器，包括基板、阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层和阳极，在基板表面形成一定尺寸、紧密排列一定数量的球冠状凸起，球冠状凸起的弦长 $L = 2-5\mu\text{m}$ ，高度 $H = 1-3\mu\text{m}$ ，采用此结构可以提高器件的出光率，从而提高器件的质量。

