



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108682753 B

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201810469311.0

审查员 韩颖姝

(22)申请日 2018.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108682753 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 黄辉

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务
所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

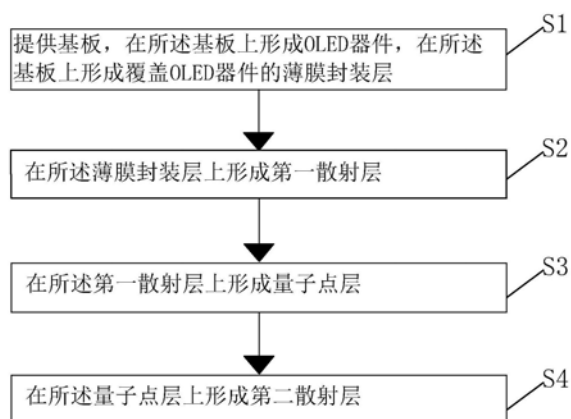
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法。该OLED显示面板的制作方法通过在所述薄膜封装层上形成第一散射层,在所述第一散射层上形成量子点层,在所述量子点层上形成第二散射层;第一散射层将OLED器件发光光线进行光提取,使得OLED器件经薄膜封装层而全反射的光线尽可能的出射;第一散射层提取出来的光线到达量子点层,激发量子点进行光色调配,发出需要的颜色的光线;由于量子点层激发出的光线比较无序且分散,第二散射层将量子点层激发出的光线进行有序的光提取,使得OLED显示面板均匀出光,提高发光效率。



1. 一种OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供基板(10),在所述基板(10)上形成OLED器件(20),在所述基板(10)上形成覆盖OLED器件(20)的薄膜封装层(30);

步骤S2、在所述薄膜封装层(30)上形成第一散射层(41);

步骤S3、在所述第一散射层(41)上形成量子点层(42);

步骤S4、在所述量子点层(42)上形成第二散射层(43);

所述步骤S4中,采用离子交换自组装的方法在所述量子点层(42)上形成纳米网状薄膜结构的第二散射层(43);

所述第一散射层(41)的厚度小于20 μm ;所述第二散射层(43)的厚度小于10 μm 。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S1中,采用真空成膜的方法在所述基板(10)上形成覆盖OLED器件(20)的薄膜封装层(30);所述步骤S2中,采用原子层沉积或者涂布的方法在所述薄膜封装层(30)上形成第一散射层(41)。

3. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S3中,采用溶液法在所述第一散射层(41)上形成量子点层(42)。

4. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述薄膜封装层(30)的材料为氧化硅或氮化硅;所述薄膜封装层(30)的厚度为2 μm -10 μm ;所述第一散射层(41)的材料为无机氧化物颗粒;所述量子点层(42)的材料为硫化镉或硒化镉;所述量子点层(42)的厚度小于10 μm ;所述第二散射层(43)的材料为多臂二氧化钛或多臂硫化镉纳米棒。

5. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:基板(10)、设于所述基板(10)上的OLED器件(20)、设于所述基板(10)上并覆盖OLED器件(20)的薄膜封装层(30)、设于所述薄膜封装层(30)上的第一散射层(41)、设于所述第一散射层(41)上的量子点层(42)以及设于所述量子点层(42)上的第二散射层(43);

采用离子交换自组装的方法在所述量子点层(42)上形成纳米网状薄膜结构的第二散射层(43);

所述第一散射层(41)的厚度小于20 μm ;所述第二散射层(43)的厚度小于10 μm 。

6. 如权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,采用真空成膜的方法在所述基板(10)上形成覆盖OLED器件(20)的薄膜封装层(30);采用原子层沉积或者涂布的方法在所述薄膜封装层(30)上形成第一散射层(41)。

7. 如权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,采用溶液法在所述第一散射层(41)上形成量子点层(42)。

8. 如权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层(30)的材料为氧化硅或氮化硅;所述薄膜封装层(30)的厚度为2 μm -10 μm ;所述第一散射层(41)的材料为无机氧化物颗粒;所述量子点层(42)的材料为硫化镉或硒化镉;所述量子点层(42)的厚度小于10 μm ;所述第二散射层(43)的材料为多臂二氧化钛或多臂硫化镉纳米棒。

OLED显示面板及其制作方法

技术领域

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

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,由于其具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED器件通常包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层及设于电子注入层上的阴极。OLED器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。具体的,OLED器件通常采用氧化铟锡(ITO)像素电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极,在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0004] 由于界面折射率的关系,OLED器件在发光过程中会发生全反射,大部分的光由于在OLED显示面板内部进行折射或反射,而无法有效的提取出来,导致光损失较多,而现有的使用较多光提取的方法,大多是在OLED器件内部及玻璃基板内部进行改进,但是这种方法实现较难,OLED器件内部的发光色度得不到有效保证;或者直接增加外置的光提取装置,而加入外置的光提取装置,会增加整个OLED显示面板的厚度,不利于未来商业化生产。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种OLED显示面板的制作方法,能够使得OLED显示面板均匀出光,提高发光效率。

[0006] 本发明的目的还在于提供一种OLED显示面板,出光均匀性好,发光效率高。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0008] 步骤S1、提供基板,在所述基板上形成OLED器件,在所述基板上形成覆盖OLED器件的薄膜封装层;

[0009] 步骤S2、在所述薄膜封装层上形成第一散射层;

[0010] 步骤S3、在所述第一散射层上形成量子点层;

[0011] 步骤S4、在所述量子点层上形成第二散射层。

[0012] 所述步骤S1中,采用真空成膜的方法在所述基板上形成覆盖OLED器件的薄膜封装层;所述步骤S2中,采用原子层沉积或者涂布的方法在所述薄膜封装层上形成第一散射层。

[0013] 所述步骤S3中,采用溶液法在所述第一散射层上形成量子点层。

[0014] 所述步骤S4中,采用离子交换自组装的方法在所述量子点层上形成纳米网状薄膜

结构的第二散射层。

[0015] 所述薄膜封装层的材料为氧化硅或氮化硅；所述薄膜封装层的厚度为2um-10um；所述第一散射层的材料为无机氧化物颗粒；所述第一散射层的厚度小于20um；所述量子点层的材料为硫化镉或硒化镉；所述量子点层的厚度小于10um；所述第二散射层的材料为多臂二氧化钛或多臂硫化镉纳米棒；所述第二散射层的厚度小于10um。

[0016] 本发明还提供一种OLED显示面板，包括：基板、设于所述基板上的OLED器件、设于所述基板上并覆盖OLED器件的薄膜封装层、设于所述薄膜封装层上的第一散射层、设于所述第一散射层上的量子点层以及设于所述量子点层上的第二散射层。

[0017] 采用真空成膜的方法在所述基板上形成覆盖OLED器件的薄膜封装层；采用原子层沉积或者涂布的方法在所述薄膜封装层上形成第一散射层。

[0018] 采用溶液法在所述第一散射层上形成量子点层。

[0019] 采用离子交换自组装的方法在所述量子点层上形成纳米网状薄膜结构的第二散射层。

[0020] 所述薄膜封装层的材料为氧化硅或氮化硅；所述薄膜封装层的厚度为2um-10um；所述第一散射层的材料为无机氧化物颗粒；所述第一散射层的厚度小于20um；所述量子点层的材料为硫化镉或硒化镉；所述量子点层的厚度小于10um；所述第二散射层的材料为多臂二氧化钛或多臂硫化镉纳米棒；所述第二散射层的厚度小于10um。

[0021] 本发明的有益效果：本发明的OLED显示面板的制作方法通过在所述薄膜封装层上形成第一散射层，在所述第一散射层上形成量子点层，在所述量子点层上形成第二散射层；第一散射层将OLED器件发光光线进行光提取，使得OLED器件经薄膜封装层而全反射的光线尽可能的出射；第一散射层提取出来的光线到达量子点层，激发量子点进行光色调配，发出需要的颜色的光线；由于量子点层激发出的光线比较无序且分散，第二散射层将量子点层激发出的光线进行有序的光提取，使得OLED显示面板均匀出光，提高发光效率。本发明的OLED显示面板，出光均匀性好，发光效率高。

附图说明

[0022] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

[0023] 附图中，

[0024] 图1为本发明的OLED显示面板的制作方法的流程图；

[0025] 图2为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S1的示意图；

[0026] 图3为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S2的示意图；

[0027] 图4为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S3的示意图；

[0028] 图5为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S4的示意图暨本发明的OLED显示面板的示意图。

具体实施方式

[0029] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0030] 请参阅图1,本发明的OLED显示面板的制作方法包括如下步骤:

[0031] 步骤S1、请参阅图2,提供基板10,在所述基板10上形成OLED器件20,在所述基板10上形成覆盖OLED器件20的薄膜封装层30;

[0032] 步骤S2、请参阅图3,在所述薄膜封装层30上形成第一散射层41;

[0033] 步骤S3、请参阅图4,在所述第一散射层41上形成量子点层42;

[0034] 步骤S4、请参阅图5,在所述量子点层42上形成第二散射层43。

[0035] 需要说明的是,本发明在所述薄膜封装层30上形成第一散射层41,在所述第一散射层41上形成量子点层42,在所述量子点层42上形成第二散射层43;第一散射层41将OLED器件20发光光线进行光提取,使得OLED器件20经薄膜封装层30而全反射的光线尽可能的出射;第一散射层41提取出来的光线到达量子点层42,激发量子点进行光色调配,发出需要的颜色的光线;由于量子点层42激发出的光线比较无序且分散,第二散射层43将量子点层42激发出的光线进行有序的光提取,使得OLED显示面板均匀出光,提高发光效率。

[0036] 具体地,所述OLED器件20的发光光线为紫外光或蓝光,有利于降低OLED器件20的制备难度,且可激发波长范围较广,可调节光色幅度较大。当OLED器件20的发光光线为紫外光或蓝光时,量子点层42激发量子点发出白光。

[0037] 具体地,所述步骤S1中,采用真空成膜的方法在所述基板10上形成覆盖OLED器件20的薄膜封装层30。

[0038] 进一步地,所述薄膜封装层30的材料为氧化硅或氮化硅;所述薄膜封装层30的厚度为2 μ m-10 μ m。

[0039] 进一步地,所述薄膜封装层30为多层阻挡层与多层缓冲层交替层叠设置的结构,提高阻挡水氧的能力。

[0040] 具体地,所述步骤S2中,采用原子层沉积(ALD)或者涂布的方法在所述薄膜封装层30上形成第一散射层41。

[0041] 具体地,所述第一散射层41的材料为无机氧化物颗粒,例如氧化锌(ZnO),二氧化锆(ZrO₂),折射率较大,有利于进行光提取;所述第一散射层41的厚度小于20 μ m。

[0042] 具体地,所述步骤S3中,采用溶液法在所述第一散射层41上形成量子点层42,其溶液为乙醇、异丙醇或丙酮,加入乳化剂和分散剂形成的有机溶剂。

[0043] 具体地,所述量子点层42的材料为硫化镉(CdS)或硒化镉(CdSe);所述量子点层42的厚度小于10 μ m。

[0044] 具体地,所述步骤S4中,采用离子交换自组装的方法在所述量子点层42上形成纳米网状薄膜结构的第二散射层43。该纳米网状薄膜结构均一性好且有序,有利于将量子点层42激发出的光线进行有序的光提取。

[0045] 具体地,所述第二散射层43的材料为多臂二氧化钛或多臂硫化镉纳米棒;所述第二散射层43的厚度小于10 μ m。

[0046] 请参阅图5,基于上述的OLED显示面板的制作方法,本发明还提供一种OLED显示面板,包括:基板10、设于所述基板10上的OLED器件20、设于所述基板10上并覆盖OLED器件20的薄膜封装层30、设于所述薄膜封装层30上的第一散射层41、设于所述第一散射层41上的量子点层42以及设于所述量子点层42上的第二散射层43。

[0047] 需要说明的是,本发明在所述薄膜封装层30上设置第一散射层41,在所述第一散

射层41上设置量子点层42,在所述量子点层42上设置第二散射层43;第一散射层41将OLED器件20发光光线进行光提取,使得OLED器件20经薄膜封装层30而全反射的光线尽可能的出射;第一散射层41提取出来的光线到达量子点层42,激发量子点进行光色调配,发出需要的颜色的光线;由于量子点层42激发出的光线比较无序且分散,第二散射层43将量子点层42激发出的光线进行有序的光提取,使得OLED显示面板均匀出光,提高发光效率。

[0048] 具体地,所述OLED器件20的发光光线为紫外光或蓝光,有利于降低OLED器件20的制备难度,且可激发波长范围较广,可调节光色幅度较大。当OLED器件20的发光光线为紫外光或蓝光时,量子点层42激发量子点发出白光。

[0049] 具体地,采用真空成膜的方法在所述基板10上形成覆盖OLED器件20的薄膜封装层30。

[0050] 进一步地,所述薄膜封装层30的材料为氧化硅或氮化硅;所述薄膜封装层30的厚度为2 μ m-10 μ m。

[0051] 进一步地,所述薄膜封装层30为多层阻挡层与多层缓冲层交替层叠设置的结构,提高阻挡水氧的能力。

[0052] 具体地,采用原子层沉积或者涂布的方法在所述薄膜封装层30上形成第一散射层41。

[0053] 具体地,所述第一散射层41的材料为无机氧化物颗粒,例如氧化锌,二氧化锆,折射率较大,有利于进行光提取;所述第一散射层41的厚度小于20 μ m。

[0054] 具体地,采用溶液法在所述第一散射层41上形成量子点层42,其溶液为乙醇、异丙醇或丙酮,加入乳化剂和分散剂形成的有机溶剂。

[0055] 具体地,所述量子点层42的材料为硫化镉或硒化镉;所述量子点层42的厚度小于10 μ m。

[0056] 具体地,采用离子交换自组装的方法在所述量子点层42上形成纳米网状薄膜结构的第二散射层43。该纳米网状薄膜结构均一性好且有序,有利于将量子点层42激发出的光线进行有序的光提取。

[0057] 具体地,所述第二散射层43的材料为多臂二氧化钛或多臂硫化镉纳米棒;所述第二散射层43的厚度小于10 μ m。

[0058] 综上所述,本发明的OLED显示面板的制作方法通过在所述薄膜封装层上形成第一散射层,在所述第一散射层上形成量子点层,在所述量子点层上形成第二散射层;第一散射层将OLED器件发光光线进行光提取,使得OLED器件经薄膜封装层而全反射的光线尽可能的出射;第一散射层提取出来的光线到达量子点层,激发量子点进行光色调配,发出需要的颜色的光线;由于量子点层激发出的光线比较无序且分散,第二散射层将量子点层激发出的光线进行有序的光提取,使得OLED显示面板均匀出光,提高发光效率。本发明的OLED显示面板,出光均匀性好,发光效率高。

[0059] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

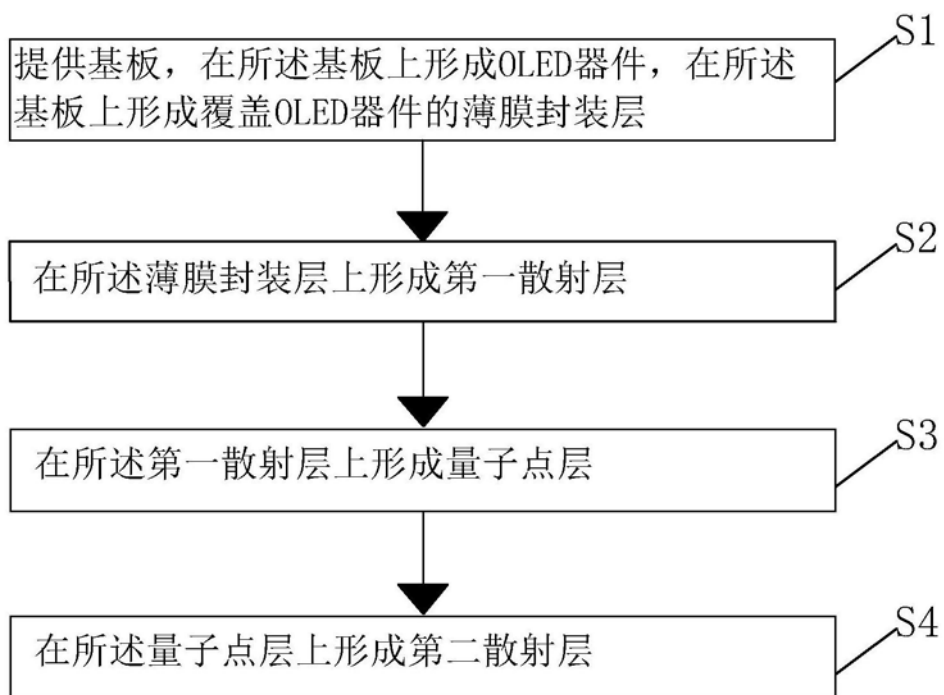


图1

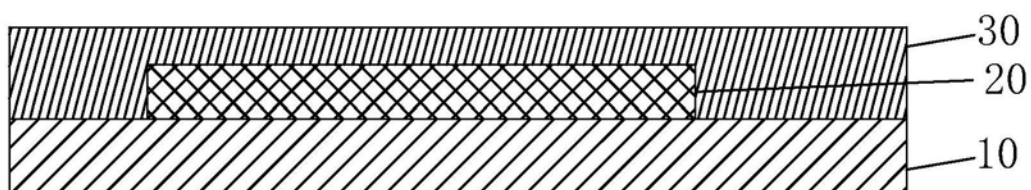


图2

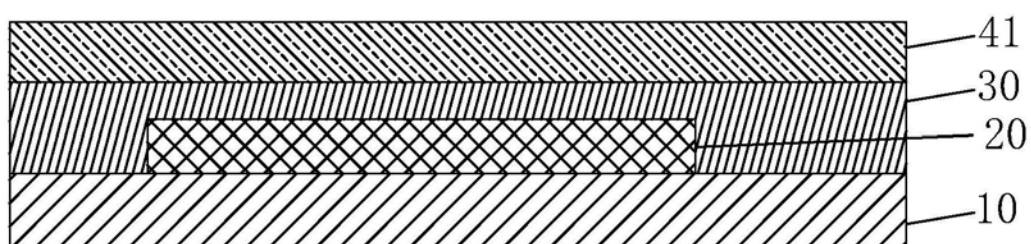


图3

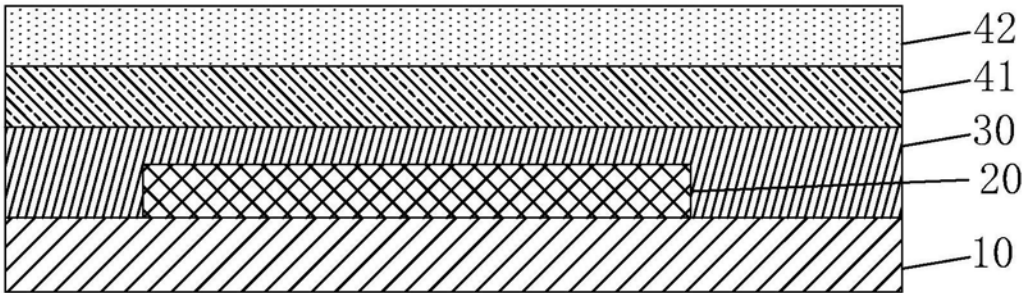


图4

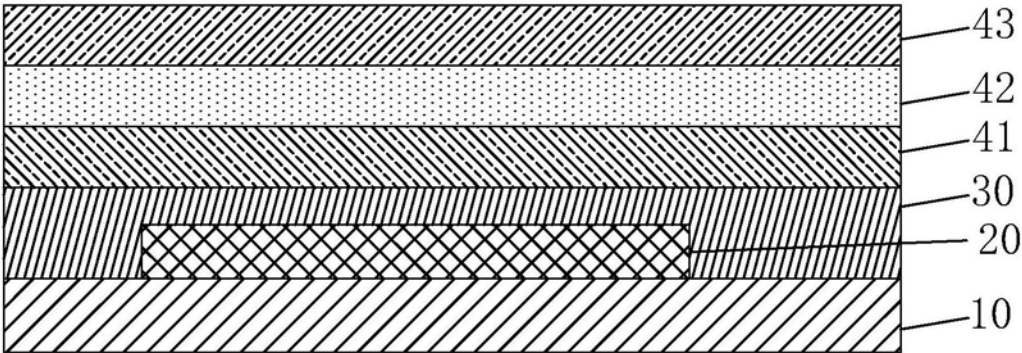


图5

专利名称(译)	OLED显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN108682753B	公开(公告)日	2020-04-07
申请号	CN201810469311.0	申请日	2018-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	黄辉		
发明人	黄辉		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5262 H01L51/5268 H01L51/56		
其他公开文献	CN108682753A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法。该OLED显示面板的制作方法通过在所述薄膜封装层上形成第一散射层，在所述第一散射层上形成量子点层，在所述量子点层上形成第二散射层；第一散射层将OLED器件发光光线进行光提取，使得OLED器件经薄膜封装层而全反射的光线尽可能的出射；第一散射层提取出来的光线到达量子点层，激发量子点进行光色调配，发出需要的颜色的光线；由于量子点层激发出的光线比较无序且分散，第二散射层将量子点层激发出的光线进行有序的光提取，使得OLED显示面板均匀出光，提高发光效率。

