



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108063154 B

(45)授权公告日 2020.04.10

(21)申请号 201711335865.3

(22)申请日 2017.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108063154 A

(43)申请公布日 2018.05.22

(73)专利权人 安徽熙泰智能科技有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市三山区芜湖长
江大桥综合经济开发区高安街道经四
路1号办公楼

(72)发明人 晋芳铭 李文连 任清江 王仕伟
赵铮涛

(74)专利代理机构 合肥东信智谷知识产权代理
事务所(普通合伙) 34143
代理人 王学勇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 106960865 A,2017.07.18,

CN 104282844 A,2015.01.14,

CN 102683540 A,2012.09.19,

CN 104078597 A,2014.10.01,

US 9497824 B2,2016.11.15,

CN 105794322 A,2016.07.20,

审查员 孙金岭

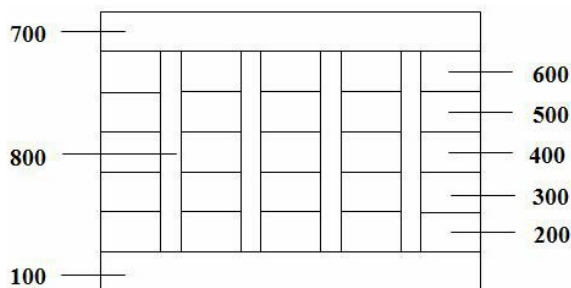
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

硅基彩色OLED微显示器件及其制作方法

(57)摘要

本发明公开一种硅基彩色OLED微显示器件,包括CMOS电路硅基底;在所述CMOS电路硅基底的表面间隔制作像素阳极,在相邻像素阳极的间隙处制作反射阻挡层,在像素阳极上依次蒸镀空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL、透明阴极;在透明阴极上封装薄膜层;在封装薄膜层上制作彩色光阻层;在彩色光阻层上贴合玻璃盖片。本发明具有避免混色、提高微显示器件的显示亮度和对比度的优点。



1. 一种硅基彩色OLED微显示器件的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - S1、在CMOS电路硅基底(100)上制作像素阳极(200);
 - S2、在相邻像素阳极(200)间隔处制作反射阻挡层(800);
 - S3、在像素阳极(200)上依次蒸镀空穴注入层HIL(301)、空穴传输层HTL(302)、发光层EML(303)、电子传输层ETL(304)、电子注入层EIL(305)、透明阴极(400);
 - S4、透明阴极(400)上封装薄膜层(500);
 - S5、在封装薄膜层(500)上制作彩色光阻层(600);
 - S6、在彩色光阻层(600)上贴合玻璃盖片(700);
 - S7、切割后,获得产物;所述的反射阻挡层(800)的制作包括以下步骤:
 - T1、在像素阳极(200)间隔处的氧化硅或者氮化硅上通过磁控溅射的方法生长上一层厚度100~200nm的铝层(801);
 - T2、通过原子层沉积在铝层(801)外生长一层5~50 nm的氧化铝层(802)将铝层(801)包覆起来。
2. 一种采用如权利要求1所述的硅基彩色OLED微显示器件的制作方法制备的硅基彩色OLED微显示器件,其特征在于,包括CMOS电路硅基底(100);在所述CMOS电路硅基底(100)的表面间隔制作像素阳极(200),在相邻像素阳极(200)的间隙处制作反射阻挡层(800),在像素阳极(200)上依次蒸镀空穴注入层HIL(301)、空穴传输层HTL(302)、发光层EML(303)、电子传输层ETL(304)、电子注入层EIL(305)、透明阴极(400);在透明阴极(400)上封装薄膜层(500);在封装薄膜层(500)上制作彩色光阻层(600);在彩色光阻层(600)上贴合玻璃盖片(700)。
3. 根据权利要求2所述的硅基彩色OLED微显示器件,其特征在于,单个所述像素阳极(200)的面积小于 $30\mu\text{m}^2$ 。
4. 根据权利要求2所述的硅基彩色OLED微显示器件,其特征在于,所有像素阳极(200)在CMOS电路硅基底(100)表面分布呈矩形条状阵列或矩形条状交错阵列或六边形阵列。
5. 根据权利要求2所述的硅基彩色OLED微显示器件,其特征在于,相邻像素阳极(200)之间填充有氧化硅或者氮化硅。
6. 根据权利要求2所述的硅基彩色OLED微显示器件,其特征在于,相邻像素阳极(200)之间的最大间隔 $\leq 1\mu\text{m}$ 。
7. 根据权利要求2所述的硅基彩色OLED微显示器件,其特征在于,每三个相邻像素为一组,分别用于显示红色、绿色、蓝色;所述三个像素构成一个全彩色像素,全彩色像素的分辨率 $\geq 800 \times 600$ 。
8. 根据权利要求2所述的硅基彩色OLED微显示器件,其特征在于,所述反射阻挡层(800)包括铝层(801)以及包裹在外围的氧化铝层(802)。
9. 一种反射阻挡层的制作方法,包括以下步骤:
 - T1、在像素阳极(200)间隔处的氧化硅或者氮化硅上通过磁控溅射的方法生长上一层厚度100~200nm的铝层(801);
 - T2、通过原子层沉积在铝层(801)外生长一层5~50 nm的氧化铝层(802)将铝层(801)包覆起来。

硅基彩色OLED微显示器件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件技术领域,尤其涉及硅基彩色OLED微显示器件及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器以其轻薄、主动发光、快响应速度、广视角、色彩丰富、耐高低温等众多优点而被业界公认为是继液晶显示器(LCD)之后的第三代显示技术,可以广泛用于VR/AR(虚拟现实/增强现实)、智能手机、平板电脑、电视及军用头盔显示器等终端产品。OLED微显示器指的是显示尺寸在1英寸之下,基于硅基CMOS驱动的有机发光器件,像素高达800×600以上,特别适合应用于头盔显示器、立体显示镜以及眼睛式显示器等,具有广阔的市场前景和军事价值。

[0003] 目前,几乎所有的OLED微显示器件的彩色化是通过白光加彩色光阻的方案实现的。像素阳极发出白光,经过RGB彩色光阻发出不同的颜色。由于微显示器件对于像素分辨率要求高,像素与像素之间的间隔被严格限制,通常在一微米以下。如此近的像素间隔,造成相邻像素之间极易发生串色,降低微显示器件的对比度和显示质量。

[0004] 所以,如何解决OLED微显示器件小的像素间隔条件下容易发生串色,提高显示对比度成为我们要解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供硅基彩色OLED微显示器件及其制作方法,以解决传统的硅基OLED微显示器件的串色严重,对比度差的问题。

[0006] 本发明主要通过以下技术手段解决上述技术问题的:一种硅基彩色OLED微显示器件的制作方法,包括以下步骤:

[0007] S1、在CMOS电路硅基底上制作像素阳极;

[0008] S2、在相邻像素阳极间隔处制作反射阻挡层;

[0009] S3、在像素阳极上依次蒸镀空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL、透明阴极;

[0010] S4、透明阴极上封装薄膜层;

[0011] S5、在封装薄膜层上制作彩色光阻层;

[0012] S6、在彩色光阻层上贴合玻璃盖片;

[0013] S7、切割后,获得产物。

[0014] 优选地,所述的反射阻挡层的制作包括以下步骤:

[0015] T1、在像素阳极间隔处的氧化硅或者氮化硅上通过磁控溅射的方法生长上一层厚度100~200nm的铝层;

[0016] T2、通过原子层沉积在铝层外生长一层5~50 nm的氧化铝层将铝层包覆起来。

[0017] 本发明还公开一种采用上述的硅基彩色OLED微显示器件的制作方法制备的硅基

彩色OLED微显示器件,包括CMOS电路硅基底;在所述CMOS电路硅基底的表面间隔制作像素阳极,在相邻像素阳极的间隙处制作反射阻挡层,在像素阳极上依次蒸镀空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL、透明阴极;在透明阴极上封装薄膜层;在封装薄膜层上制作彩色光阻层;在彩色光阻层上贴合玻璃盖片。

[0018] 优选地,单个所述像素阳极的面积 $<30\mu\text{m}^2$ 。

[0019] 优选地,所有像素阳极在CMOS电路硅基底表面分布呈矩形条状阵列或矩形条状交错阵列或六边形阵列。

[0020] 优选地,相邻像素阳极之间填充有氧化硅或者氮化硅。

[0021] 优选地,相邻像素阳极之间的最大间隔 $\leq 1\mu\text{m}$ 。

[0022] 优选地,每三个相邻像素为一组,分别用于显示红色、绿色、蓝色;所述三个像素构成一个全彩色像素,全彩色像素的分辨率 $\geq 800 \times 600$ 。

[0023] 优选地,所述反射阻挡层包括铝层以及包裹在外围的氧化铝层。

[0024] 本发明的有益效果:本发明通过在像素阳极与像素阳极的间隔处设置反射阻挡层。能够反射每个像素阳极发出的光,阻挡其进入其相邻的像素,避免混色,提高微显示器件的显示亮度和对比度,大大提高显示效果。

[0025] 进一步,在铝层外面包覆的氧化铝层,具有高的光透过率和极高的电阻率,一方面不影响铝层对光线的反射,另一方面也可以很好的将像素阳极和像素阳极隔离开来,防止导通或者短路。

附图说明

[0026] 图1为本发明结构示意图;

[0027] 图2为本发明反射隔离层结构示意图;

[0028] 图3为本发明有机发光层结构示意图;

[0029] 图中:100-CMOS电路硅基底,200-像素阳极,300-有机发光层,301-空穴注入层HIL,302-空穴传输层HTL,303-发光层EML,304-电子传输层ETL,305-电子注入层EIL,400-透明阴极,500-封装薄膜层,600-彩色光阻层,700-玻璃盖片,800-反射阻挡层,801-铝层,802-氧化铝层。

具体实施方式

[0030] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1-2所示,本实施例公开一种硅基彩色OLED微显示器件,包括CMOS电路硅基底100;其中CMOS电路收容在硅基底上,在CMOS电路硅基底100的表面采用磁控溅射间隔制作

像素阳极200,在相邻像素阳极200的间隙处制作反射阻挡层800,在像素阳极200上依次蒸镀空穴注入层HIL301、空穴传输层HTL302、发光层EML303、电子传输层ETL304、电子注入层EIL305、透明阴极400;在透明阴极400上封装薄膜层500;在封装薄膜层500上涂覆彩色光阻层600;在彩色光阻层600上贴合玻璃盖片700。

[0034] 在本发明的OLED微显示器件工作时,像素阳极200和透明阴极400分别向有机发光层300内注入空穴与电子,空穴和电子在有机发光层300中发生复合,发出白光。每个像素阳极200发出的白光透过各自的彩色光阻,分别形成R、G、B三色。由于反射阻挡层800的设置,每个子像素的光照射到反射阻挡层800上,被反射阻挡层800中的铝层801反射出来,不会进入到其相邻的子像素,从而避免的串色,提高了OLED微显示器件的对比度。

[0035] 在有些实施例中,单个像素阳极200的面积 $<30\mu\text{m}^2$,用以保证微显示器件高的分辨率。

[0036] 在有些实施例中,所有像素阳极200在CMOS电路硅基底100表面分布呈矩形条状阵列或矩形条状交错阵列或六边形阵列。该像素布局方式,实现高分辨率。

[0037] 在有些实施例中,相邻像素阳极200之间填充有氧化硅或者氮化硅。

[0038] 由于,相邻像素阳极间隔大不利于分辨率的提高和器件高亮度的实现。因此,在有些实施例中,相邻像素阳极200之间的最大间隔 $\leq 1\mu\text{m}$ 。在有些实施例中,每三个相邻像素为一组,分别用于显示红色、绿色、蓝色;三个像素构成一个全彩色像素,全彩色像素的分辨率 $\geq 800 \times 600$ 。

[0039] 如图3所示,在有些实施例中,反射阻挡层800包括铝层801以及包裹在外围的氧化铝层802。

[0040] 由于铝层801外面包覆着氧化铝层802,可以有效防止因为铝层801的引入,导致的相邻阳极像素连通和短路的情况,避免了混色情况的出现。

[0041] 实施例2

[0042] 本实施例公开一种硅基彩色OLED微显示器件的制作方法,包括以下步骤:

[0043] S1、在CMOS电路硅基底100上制作像素阳极200;

[0044] S2、在相邻像素阳极200间隔处制作反射阻挡层800;

[0045] S3、利用有机层掩膜版,在像素阳极200上依次蒸镀空穴注入层HIL301、空穴传输层HTL302、发光层EML303、电子传输层ETL304、电子注入层EIL305、透明阴极400;

[0046] S4、透明阴极400上封装薄膜层500;

[0047] S5、在封装薄膜层500上制作彩色光阻层600;

[0048] S6、在彩色光阻层600上贴合玻璃盖片700;

[0049] S7、切割后,获得产物。

[0050] 实施例3

[0051] 本实施例公开一种反射阻挡层的制作方法,包括以下步骤:

[0052] T1、在像素阳极200间隔处的氧化硅或者氮化硅上通过磁控溅射的方法生长上一层厚度100~200nm的铝层801;

[0053] T2、通过原子层沉积在铝层801外生长一层5~50 nm的氧化铝层802将铝层801包覆起来。

[0054] 需要说明的是,在本文中,如若存在第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一

个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0055] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

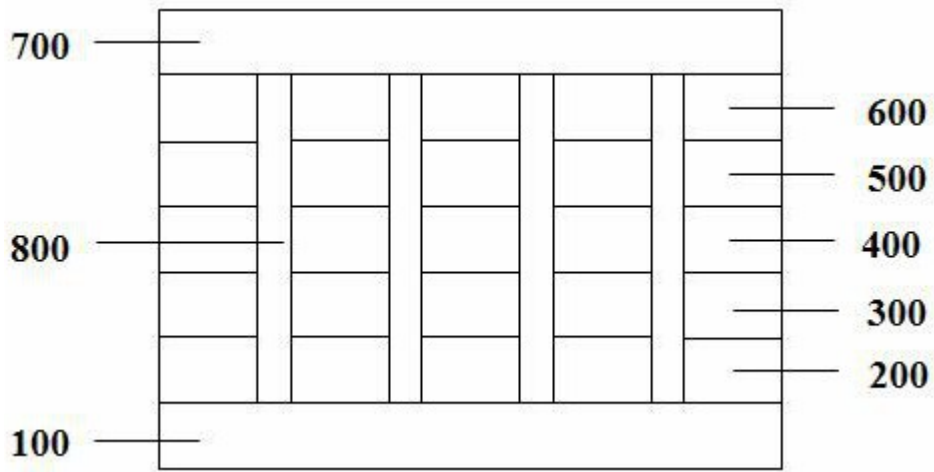


图1

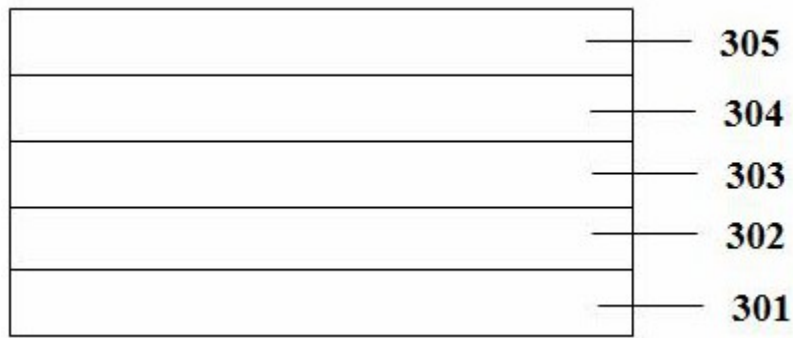


图2

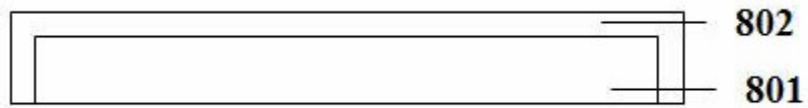


图3

专利名称(译)	硅基彩色OLED微显示器件及其制作方法		
公开(公告)号	CN108063154B	公开(公告)日	2020-04-10
申请号	CN2017111335865.3	申请日	2017-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
[标]发明人	晋芳铭 李文连 任清江 王仕伟 赵铮涛		
发明人	晋芳铭 李文连 任清江 王仕伟 赵铮涛		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3244 H01L51/56		
代理人(译)	王学勇		
审查员(译)	孙金岭		
其他公开文献	CN108063154A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种硅基彩色OLED微显示器件，包括CMOS电路硅基底；在所述CMOS电路硅基底的表面间隔制作像素阳极，在相邻像素阳极的间隙处制作反射阻挡层，在像素阳极上依次蒸镀空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL、透明阴极；在透明阴极上封装薄膜层；在封装薄膜层上制作彩色光阻层；在彩色光阻层上贴合玻璃盖片。本发明具有避免混色、提高微显示器件的显示亮度和对比度的优点。

