



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103268921 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201210592451. X

(22) 申请日 2012. 12. 31

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 熊志勇 赵本刚

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 刘松

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1882207 A, 2006. 12. 20,

CN 203085550 U, 2013. 07. 24,

WO 0215292 A2, 2002. 02. 21,

CN 1934605 A, 2007. 03. 21,

US 2011037061 A1, 2011. 02. 17,

CN 102637829 A, 2012. 08. 15,

审查员 肖俊峰

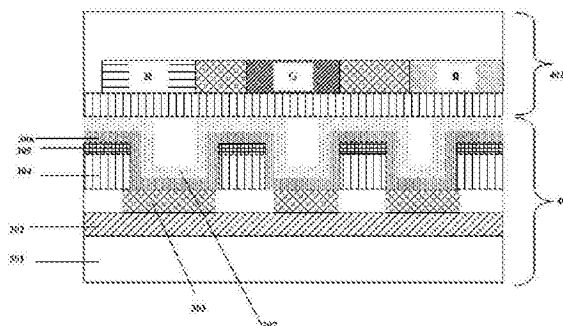
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

制造 WOLED 的方法、WOLED 及显示设备

(57) 摘要

本发明公开了一种制造 WOLED 的方法、WOLED 及显示设备,该方法包括:基于构图工艺在基板上形成包含阳极阵列的阵列基板,以及基于构图工艺形成彩色滤光基板,包括:在所述阵列基板上依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜;图案化所述反射金属薄膜去除所述阳极电极上方的金属薄膜;以所述图案化后的金属薄膜为掩膜刻蚀所述透明有机膜层,暴露出所述阳极电极,形成像素定义图案;在形成像素定义图案的阵列基板上依次蒸镀有机发光单元和阴极;将包含有机发光单元和阴极的阵列基板和彩色滤光基板进行贴合,形成 WOLED,能够较好地避免现有技术中存在的 WOLED 漏光现象,提高显示设备的图像显示质量。



1. 一种制造白光有机发光二极管WOLED的方法, 基于构图工艺在基板上形成包含阳极阵列的阵列基板, 以及基于构图工艺形成彩色滤光基板, 其特征在于, 包括:

在所述阵列基板上依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜;

图案化所述反射金属薄膜去除所述阳极电极上方的金属薄膜;

以所述图案化后的金属薄膜为掩膜刻蚀所述透明有机膜层, 暴露出所述阳极电极, 形成像素定义图案;

在形成像素定义图案的阵列基板上依次蒸镀有机发光单元和阴极;

将包含有机发光单元和阴极的阵列基板和彩色滤光基板进行贴合, 形成WOLED。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 对所述图案化之前的反射金属膜层进行掩膜、曝光、显影、光刻、刻蚀工艺, 去掉位于阳极电极正上方的金属膜层。

3. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 采用干法刻蚀去除所述阳极电极正上方的透明有机膜层, 露出所述阳极电极, 形成像素定义图案。

4. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述有机发光单元为白光发光单元。

5. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述透明有机膜层为有机树脂材料。

6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述金属反射层的为光反射率大于80%、厚度为80nm~500nm的金属膜层。

7. 如权利要求4所述的方法, 其特征在于, 所述金属反射层为金属铝膜层或金属银膜层。

8. 一种白光有机发光二极管WOLED, 包括相对设置的阵列基板和彩色滤光基板, 其特征在于, 包括:

所述阵列基板包括阳极阵列以及定义像素区域的像素定义层;

覆盖所述像素定义层和阳极电极的有机发光层;

覆盖所述有机发光层的阴极层;

所述有机发光层与所述像素定义层之间设置有金属反射层。

9. 如权利要求8所述的WOLED, 其特征在于, 所述有机发光层设置有有机发光单元, 所述有机发光单元为白光发光单元。

10. 如权利要求8所述的WOLED, 其特征在于, 所述像素定义层为有机树脂材料。

11. 如权利要求8所述的WOLED, 其特征在于, 所述金属反射层为光反射率大于80%、厚度为80nm~500nm的金属膜层。

12. 如权利要求11所述的WOLED, 其特征在于, 所述金属反射层为金属铝膜层或金属银膜层。

13. 一种显示设备, 其特征在于, 包含如权利要求8~12任一所述的白光有机发光二极管WOLED。

制造WOLED的方法、WOLED及显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其是涉及一种制造白光有机发光二极管(WOLED, White Organic Light Emitting Diode)的方法、一种WOLED以及一种显示设备。

背景技术

[0002] 随着平面显示器技术的蓬勃发展,有机发光二极管(OLED, Organic Light Emitting Diode)与传统的液晶显示器(LCD, Liquid Crystal Display)相比,除了更轻薄外,更具有自发光、低功率消耗、不需背光源、无视角限制及高反应速率等优良特性,已成为下一代平面显示器技术的主流。

[0003] 为实现OLED显示器的全彩化,一种方式是通过白色有机发光二极管(WOLED, White Organic Light Emitting Diode)和彩色滤光层(CF, Color Filter)叠加来实现。其中,WOLED和CF层叠加过程不需要精准的掩膜工艺,就可以实现OLED显示器的高分辨率。如图1所示,现有技术中在分别形成包含薄膜晶体管(TFT, Thin Film Transistor)阵列基板的WOLED发光层和包含有边缘保护层PDL的彩色滤光层之后,将形成的TFT阵列基板和CF层进行对准,压合,从而形成WOLED显示装置。

[0004] 现有技术中,在进行TFT阵列基板和CF层贴合处理时,CF层和WOLED发光层之间会存在一定数值的缝隙,并且由于WOLED发光层具有自发光的光源特性,如图1所示,有机发光单元发出的光,在侧向到达彩膜基板的过程中,该缝隙会使得制作的WOLED显示器侧向漏光,从而造成产品混色,进而影响显示装置的质量。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了制造WOLED的方法、WOLED及显示设备,能够较好地避免现有技术中存在的WOLED漏光现象,提高显示设备的图像显示质量。

[0006] 一种制造白光有机发光二极管WOLED的方法,基于构图工艺在基板上形成包含阳极阵列的阵列基板,以及基于构图工艺形成彩色滤光基板,包括:在所述阵列基板上依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜;图案化所述反射金属薄膜去除所述阳极电极上方的金属薄膜;以所述图案化后的金属薄膜为掩膜刻蚀所述透明有机膜层,暴露出所述阳极电极,形成像素定义图案;在形成像素定义图案的阵列基板上依次蒸镀有机发光单元和阴极;将包含有机发光单元和阴极的阵列基板和彩色滤光基板进行贴合,形成WOLED显示器。

[0007] 一种有白光有机发光二极管WOLED,包括相对设置的阵列基板和彩色滤光基板,包括:所述阵列基板包括阳极阵列以及定义像素区域的像素定义层;覆盖所述像素定义层和阳极电极的有机发光层;覆盖所述有机发光层的阴极层;所述有机发光层与所述像素定义层之间设置有金属反射层。

[0008] 一种显示设备,包含上述白光有机发光二极管WOLED。

[0009] 采用上述技术方案,在包含阳极阵列的阵列基板上依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜,并图案化所述反射金属薄膜,以及以图案化后的金属薄膜为掩膜刻蚀沉积的透

明有机膜层,形成像素定义图案,并依次蒸镀有机发光单元和阴极,形成的阵列基板和彩色滤光基板进行贴合,形成WOLED,由于在阵列基板上增加了反射金属薄膜,在进行贴合时,阵列基板和彩膜基板之间虽然仍旧存在空隙,但是WOLED发光层自身发射出的光源,会被金属反射层反射回来,因此能够较好地避免现有技术中存在的WOLED显示器漏光现象,提高显示装置的图像显示质量。

附图说明

- [0010] 图1为现有技术中,提出的通过WOLED和CF压合形成的WOLED显示装置剖面图;
- [0011] 图2a为本发明实施例中,提出的WOLED显示装置结构组成示意图;
- [0012] 图2b~图2d为本发明实施例中,提出的形成的包含阳极阵列的阵列基板的结构组成示意图;
- [0013] 图3a为本发明实施例中,提出的制造WOLED显示装置方法流程图;
- [0014] 图3b为本发明实施例中,提出的阵列基板形成过程示意图;
- [0015] 图3c为本发明实施例中,提出的沉积反射金属薄膜的阵列基板结构组成示意图;
- [0016] 图3d为本发明实施例中,提出的形成反射金属层的阵列基板结构组成示意图;
- [0017] 图3e为本发明实施例中,提出的像素定义层图案组成示意图;
- [0018] 图3f为本发明实施例中,提出的蒸镀阴极后的阵列基板结构组成示意图;
- [0019] 图4为本发明实施例中,提出的WOLED显示装置结构组成示意图;
- [0020] 图5为本发明实施例中,提出的增加金属反射层的WOLED显示装置工作原理示意图。

具体实施方式

[0021] 针对现有技术中存在的WOLED显示器存在漏光现象,使得显示装置的图像显示质量较差的问题,本发明实施例这里提出的技术方案,通过在阵列基板上沉积反射金属薄膜,使得阵列基板和彩膜基板贴合处理之后,即使存在空隙,沉积的反射金属薄膜也能够将WOLED发光层发射的光源反射回来,较好地避免了现有技术中存在的WOLED显示器侧向漏光现象引起的混色问题,较好地提高了WOLED显示器的显示质量。

[0022] 下面将结合各个附图对本发明实施例技术方案的主要实现原理、具体实施方式及其对应能够达到的有益效果进行详细地阐述。

[0023] 本发明实施例这里提出一种WOLED显示装置,如图2a所示,包括相对设置的阵列基板601和彩色滤光基板602,包括:

[0024] 所述阵列基板601包括阳极阵列以及定义像素区域的像素定义层304,覆盖所述像素定义层304和阳极电极的有机发光层306,覆盖所述有机发光层306的阴极层307,所述有机发光层306与所述像素定义层304之间设置有金属反射层305。

[0025] 具体地,有机发光层306设置有有机发光单元(图中并未示出),所述有机发光单元可以是白光发光单元。

[0026] 具体地,所述像素定义层304可以但不限于是亚克力系材料或有机树脂材料。

[0027] 具体地,所述金属反射层305可以是光反射率大于80%、厚度为80nm~500nm的金属膜层。

[0028] 较佳地,所述金属反射层305为金属铝膜层或金属银膜层。

[0029] 具体实施中,包括阳极阵列的阵列基板还包括:

[0030] 在基板301上沉积的TFT膜层302,以及TFT膜层302上沉积的像素电极层303。其中,TFT膜层302中,包含形成的TFT区域。在TFT区域,形成有源区、栅电极、源电极以及漏电极(图2a中未示出)。

[0031] 具体地,在TFT膜层302中,TFT区域包含形成的栅极、有源区、源极区以及漏极区。可以采用化学汽相沉积法在有源区上沉积厚度为100nm~150nm的栅绝缘层,栅绝缘层的材料可以但不限于是二氧化硅或者氮化硅等。在形成栅绝缘层之后,通过沉积工艺和构图工艺在形成栅绝缘层的基板上形成栅极。其中栅极位于有源区的栅绝缘层上。形成栅极之后,进行掺杂工艺处理,以使有源区形成源极区、有源层、漏极区。在TFT膜层302上,通过沉积工艺形成像素电极膜层303,然后基于构图工艺,在像素电极膜层303上形成阳极,从而形成包含阳极阵列的阵列基板。

[0032] 较佳地,下面结合具体附图来阐述本包含阳极阵列基板的结构组成:

[0033] 如图2b所示,TFT膜层302包括在基板301上沉积的多晶硅层(图中未示出),对所述多晶硅层根据所需图形进行光刻、刻蚀工艺处理,形成有源区3021和像素电极区3022。

[0034] 如图2c所示,通过沉积工艺和构图工艺处理,在有源区3021上形成栅绝缘层3023。其中栅绝缘层可以是氮化硅或二氧化硅。

[0035] 如图2d所示,基于构图工艺处理,在所述基板上形成栅极3024,形成的栅极位于所述有源区3021上的栅绝缘层3023上。对形成的有源区和像素电极区进行掺杂工艺处理,以使有源区形成源极区、有源层、漏极区,所述像素电极区形成像素电极层。其中,所述栅极、有源层、源极区和漏极区构成TFT区域,且有源层位于源漏极区之间。形成包含阳极阵列的阵列基板。

[0036] 相应地,本发明实施这里还提出一种显示设备,该显示设备包括本发明实施例上述提出的WOLED。

[0037] 本发明实施例这里提出一种制造WOLED的方法,如图3a所示,具体工艺流程如下述:

[0038] 步骤21,基于构图工艺在基板上形成包含阳极阵列的阵列基板,以及基于构图工艺形成彩色滤光基板。

[0039] 需要说明的是,本发明实施例这里提出的技术方案中,所述包含阳极阵列的阵列基板,以薄膜场效应晶体管(TFT,Thin Film Transistor)阵列基板为例来进行详细阐述。并且,本发明实施例这里提出的技术方案中,仅给出针对包含阳极阵列的阵列基板的主要制作过程,具体实施中,可参照现有技术中TFT阵列基板的制造方法来制造本发明实施例这里提出的包含阳极阵列的阵列基板。

[0040] 其中,形成包含阳极阵列的阵列基板的具体工艺流程为:如图3b所示,在基板301上形成TFT膜层302,其中,在形成的TFT膜层302中,包含形成的TFT区域。在TFT区域,形成有源区、栅电极、源电极以及漏电极(图3a中未示出)。

[0041] 具体地,在TFT膜层302中,TFT区域包含形成的栅极、有源区、源极区以及漏极区。可以采用化学汽相沉积法在有源区上沉积厚度为100nm~150nm的栅绝缘层,栅绝缘层的材料可以但不限于是二氧化硅或者氮化硅等。在形成栅绝缘层之后,通过沉积工艺和构图工

艺在形成栅绝缘层的基板上形成栅极。其中栅极位于有源区的栅绝缘层上。形成栅极之后，进行掺杂工艺处理，以使有源区形成源极区、有源层、漏极区。

[0042] 在TFT膜层302上，通过沉积工艺形成像素电极膜层303，然后基于构图工艺，在像素电极膜层303上形成阳极，从而形成包含阳极阵列的阵列基板。

[0043] 具体地，所述基板可以但不限于是透明基板、陶瓷基板或者金属基板等任一形式的基板，本发明实施例这里提出的技术方案中，对此不作限制。

[0044] 其中，彩色滤光基板的制作过程与现有技术中提出的彩色滤光基板的制作过程相同，本发明实施例这里不再赘述。

[0045] 步骤22，在形成的阵列基板上依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜。

[0046] 其中，如图3c所示，在形成的包含阳极阵列的阵列基板上，依次沉积透明有机膜层304和反射金属薄膜305。透明有机膜层304的材质可以但不限于是亚克力系材料或有机树脂材料。沉积的透明有机膜层的厚度可以在1 μ m~2.5 μ m之间，较佳地，可以但不限于是1.5 μ m或者2 μ m。本发明实施例这里提出的技术方案中，对此不做限制，可以根据实际应用需求进行更改。

[0047] 具体地，沉积的反射金属薄膜305的材质可以是光反射率大于80%、厚度为80nm~500nm的金属膜层。该金属膜层可以但不限于是金属铝膜层或者是金属银膜层。

[0048] 较佳地，本发明实施例这里提出的技术方案中，沉积的反射金属薄膜305的材质是具有较高的光反射率的金属银膜层。

[0049] 步骤23，图案化所述反射金属薄膜，去除所述阳极电极上方的金属薄膜。

[0050] 其中，如图3d所示，可以对沉积的反射金属薄膜305进行掩膜、曝光、显影、光刻、刻蚀等构图工艺，去掉位于阳极电极上方的反射金属薄膜。

[0051] 步骤24，以所述图案化后的金属薄膜为掩膜刻蚀所述透明有机膜层，暴露出所述阳极电极，形成像素定义图案。

[0052] 其中，可以采用干法刻蚀去除所述阳极电极正上方的透明有机膜层，露出所述阳极电极，形成像素定义图案。

[0053] 具体地，像素定义层304的剖面图可以参照图3e所示，像素定义层304覆盖到像素电极周边。

[0054] 具体地，在步骤23~步骤24中，进行图案化处理时，可以采用具有同样图案的掩模板进行相应的处理。

[0055] 需要说明的是，在上述步骤23~步骤24中，是本发明实施例这里提出的一种较佳地实现方式。具体实施中，对依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜之后的阵列基板，还可以采用具有相同图案的掩模板，对透明有机膜层和反射金属薄膜一起进行图案化，曝露出阳极电极，形成像素定义层图案。或者是对依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜之后的阵列基板，采用同一个掩模板，分别对沉积的反射金属薄膜和透明有机膜层进行图案化处理，暴露出阳极电极，形成像素定义图案。

[0056] 较佳地，图案化反射金属薄膜使用的掩模板可以但不限于是图案化像素定义层所使用的像素定义层掩模板，也可以是额外定制的具有像素定义层图案的掩模板。

[0057] 较佳地，本发明实施例这里提出的技术方案中，在对沉积的反射金属薄膜进行图案化时，采用的是像素定义层掩模板，这样可以较好地将少使用掩模板的数量，降低企业的

生产成本。

[0058] 步骤25,在形成像素定义图案的阵列基板上依次蒸镀有机发光单元和阴极。

[0059] 其中,在形成像素定义图案的阵列基板上形成OLED器件。具体地,可以采用薄膜沉积工艺在形成像素定义图案的阵列基板上依次形成空穴传输层、有机发光层、电子传输层、OLED顶部电极,形成OLED器件。

[0060] 如图3f所示,在形成像素定义图案的阵列基板上,依次蒸镀有机发光单元306和阴极307,从而形成阵列基板401。

[0061] 具体地,蒸镀的有机发光单元306可以是白光发光单元。

[0062] 步骤26,将包含有机发光单元和阴极的阵列基板和彩色滤光基板进行贴合,形成WOLED显示装置。

[0063] 其中,如图4所示,将形成的阵列基板401和彩色滤光基板402进行贴合处理,形成WOLED显示装置。

[0064] 具体地,彩色滤光基板的制作过程与现有技术中相同,本发明实施例这里不再进行赘述。

[0065] 采用本发明实施例提出的技术方案,形成的WOLED剖面图如图5所示,由于增加了具有反光性能的金属反射层,从而使得发光单元发出的光,到达侧向彩色滤光基板的过程中,遇到具有较高反射率的金属反射层被反射回来如图5所示,从而,即使在贴合后仍然存在缝隙,也能较好地降低侧向漏光现象,实现了减小混色的目的,进而提高了WOLED的图像显示质量。

[0066] 采用本发明实施例这里提出的技术方案,在制作阵列基板时,通过沉积一层金属反射层,使得从有机发光单元发出的光,以一定角度达到彩膜基板的过程中,会被金属反射层反射回来,从而降低了WOLED侧向漏光现象,实现减少混色的目的,较好地提高了显示质量。

[0067] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0068] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

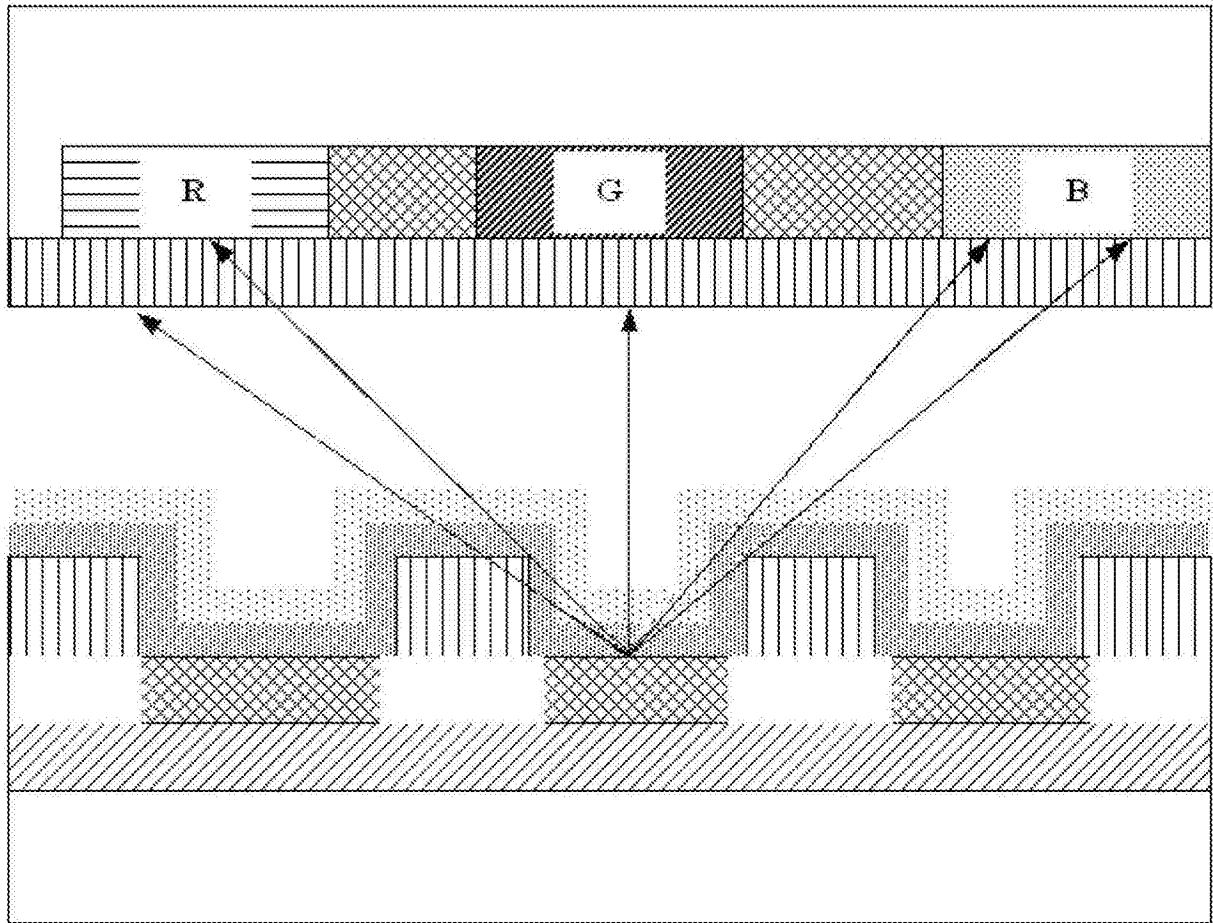


图1

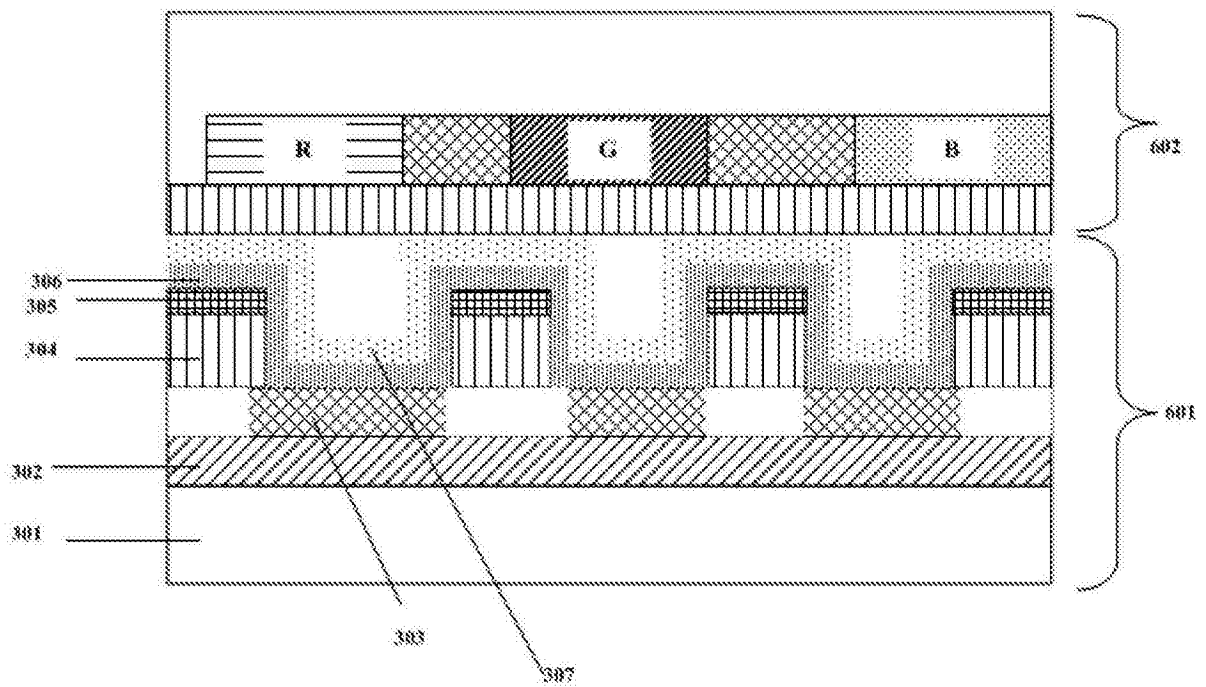


图2a

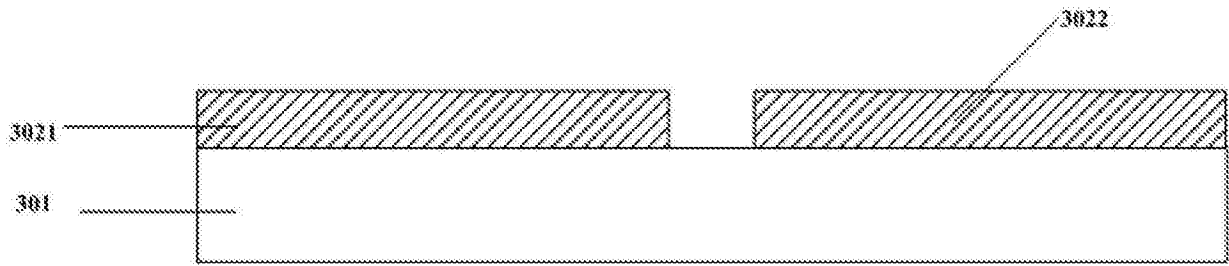


图2b

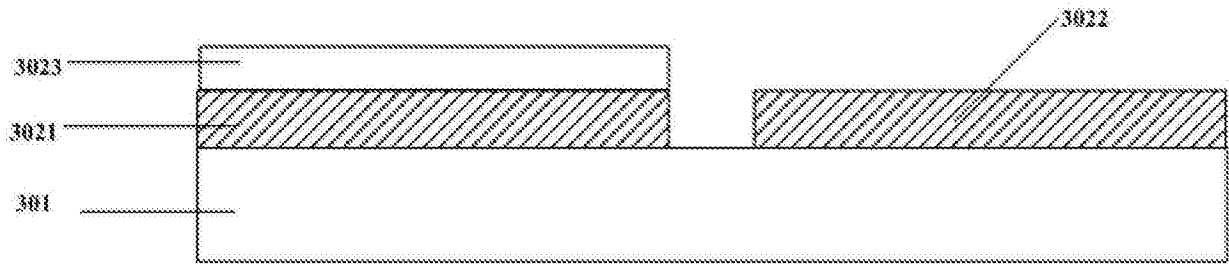


图2c

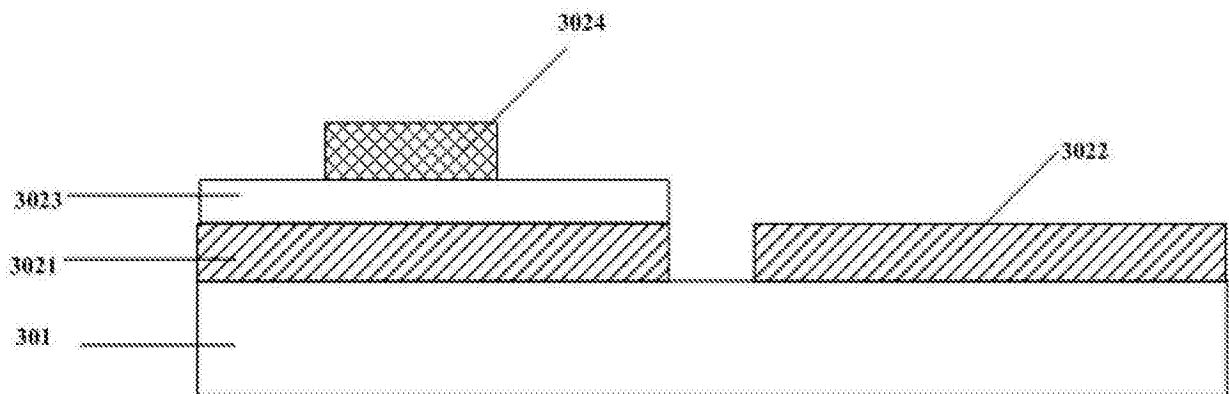


图2d

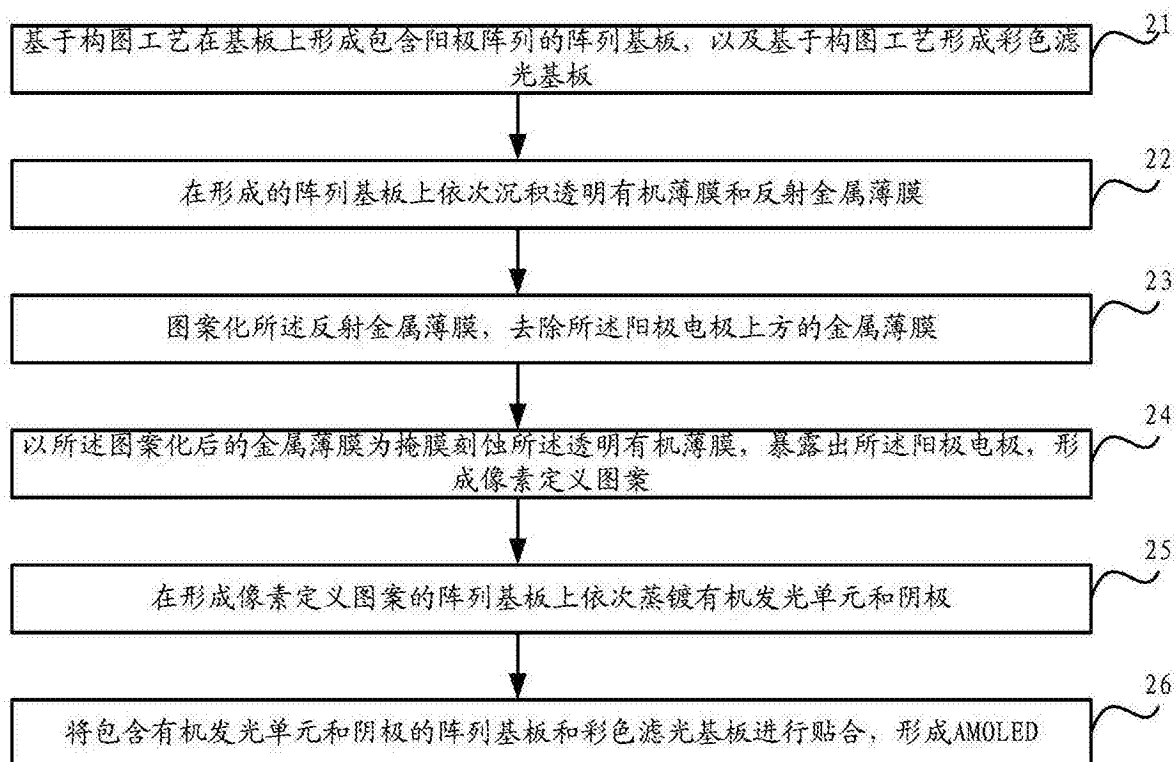


图3a

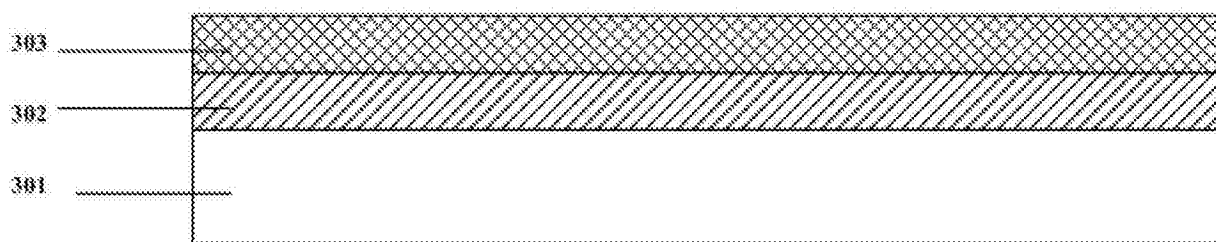


图3b

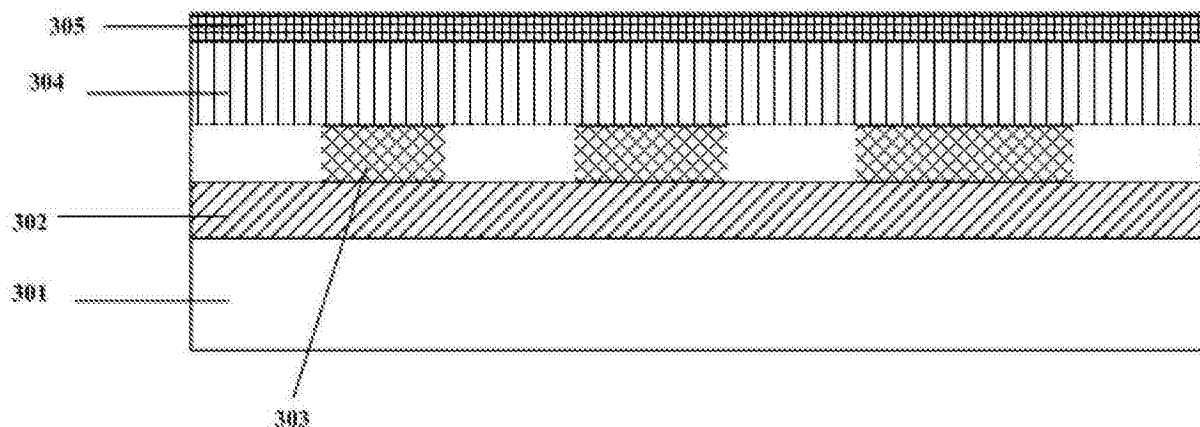


图3c

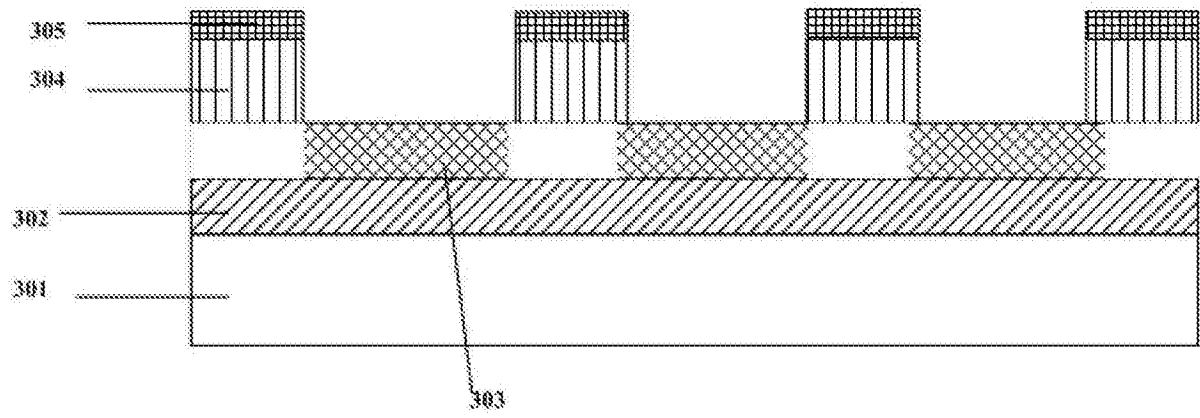


图3d

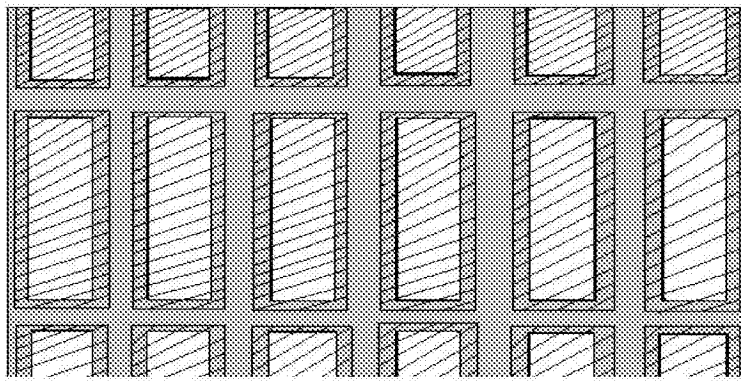


图3e

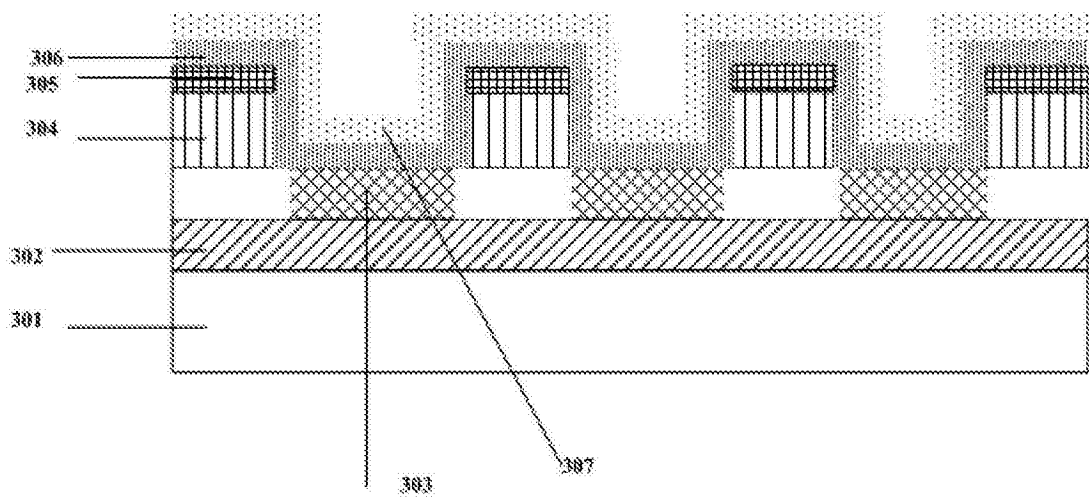


图3f

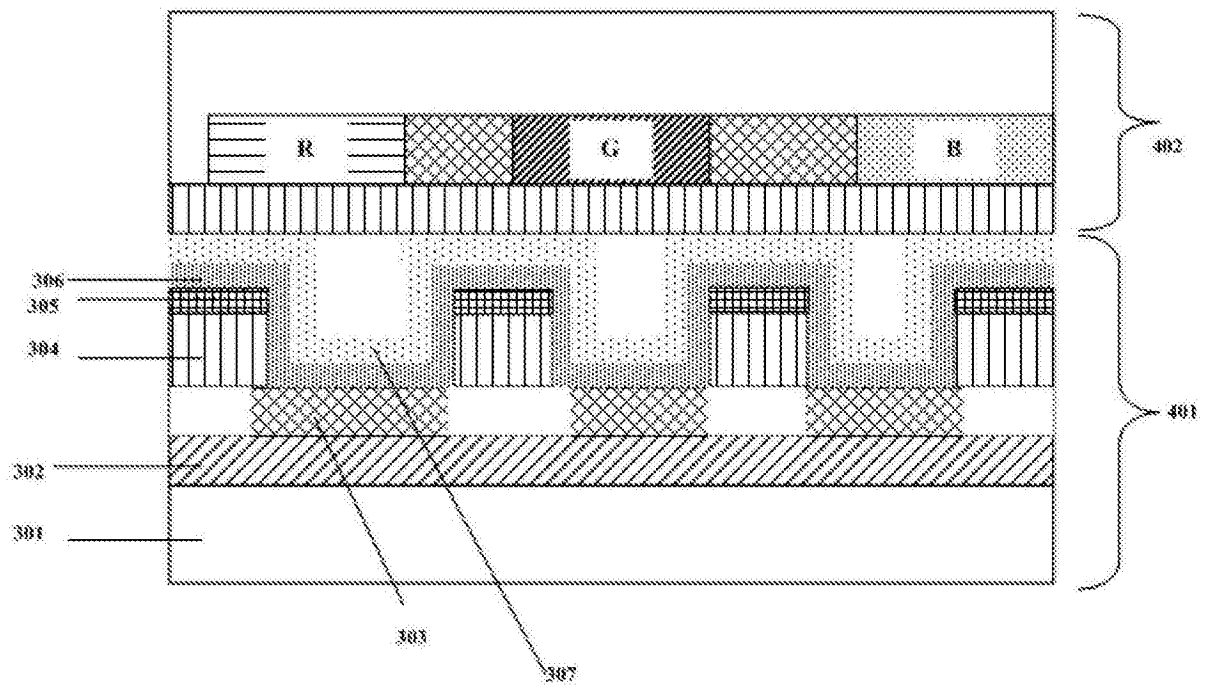


图4

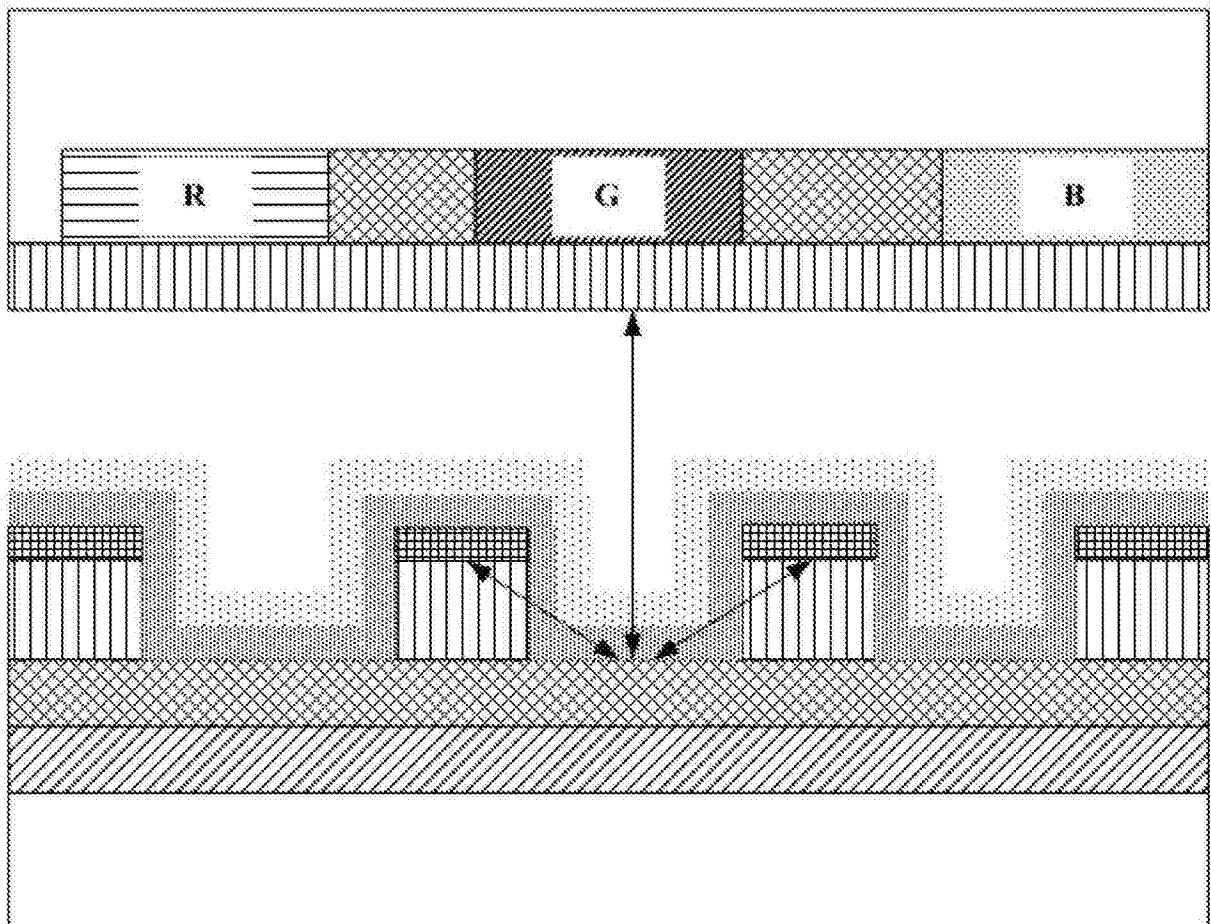


图5

专利名称(译)	制造WOLED的方法、WOLED及显示设备		
公开(公告)号	CN103268921B	公开(公告)日	2016-04-20
申请号	CN201210592451.X	申请日	2012-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	熊志勇 赵本刚		
发明人	熊志勇 赵本刚		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	刘松		
审查员(译)	肖俊峰		
其他公开文献	CN103268921A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种制造WOLED的方法、WOLED及显示设备，该方法包括：基于构图工艺在基板上形成包含阳极阵列的阵列基板，以及基于构图工艺形成彩色滤光基板，包括：在所述阵列基板上依次沉积透明有机膜层和反射金属薄膜；图案化所述反射金属薄膜去除所述阳极电极上方的金属薄膜；以所述图案化后的金属薄膜为掩膜刻蚀所述透明有机膜层，暴露出所述阳极电极，形成像素定义图案；在形成像素定义图案的阵列基板上依次蒸镀有机发光单元和阴极；将包含有机发光单元和阴极的阵列基板和彩色滤光基板进行贴合，形成WOLED，能够较好地避免现有技术中存在的WOLED漏光现象，提高显示设备的图像显示质量。

