



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109860241 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201811642103.2

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 昆山维信诺科技有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市高新区
晨丰路188号

(72)发明人 杜晓松 杨小龙 周文斌 孙剑
高裕弟

(74)专利代理机构 苏州携智汇佳专利代理事务
所(普通合伙) 32278

代理人 尹丽

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

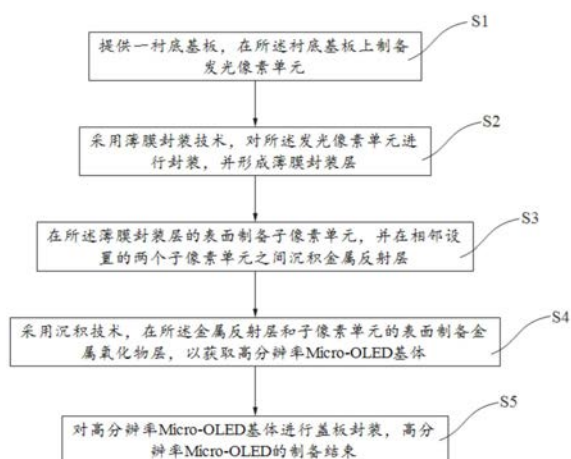
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

高分辨率Micro-OLED显示模组及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种高分辨率Micro-OLED显示模组及其制备方法。高分辨率Micro-OLED的制备方法,包括:S1、提供一衬底基板,在衬底基板上制备发光像素单元;S2、采用薄膜封装技术,对所述发光像素单元进行封装,并形成薄膜封装层;S3、在所述薄膜封装层的表面制备子像素单元,并在相邻设置的两个子像素单元之间沉积金属反射层;S4、采用沉积技术,在金属反射层和子像素单元的表面制备金属氧化物层,以获取高分辨率Micro-OLED基体;S5、对步骤S4中的高分辨率Micro-OLED基体进行盖板封装,高分辨率Micro-OLED的制备结束。本发明的高分辨率Micro-OLED的制备方法通过控制制备过程中的制备工艺及子像素单元的结构,有效的提高了通过本发明的Micro-OLED显示模组的像素显示密度。



1. 一种高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
S1、提供一衬底基板,在所述衬底基板上制备发光像素单元;
S2、采用薄膜封装技术,对所述发光像素单元进行封装,并形成薄膜封装层;
S3、在所述薄膜封装层的表面制备子像素单元,并在相邻设置的两个子像素单元之间沉积金属反射层;
S4、采用沉积技术,在所述金属反射层和子像素单元的表面制备金属氧化物层,以获取高分辨率Micro-OLED基体;
S5、对步骤S4中的高分辨率Micro-OLED基体进行盖板封装,以获得高分辨率Micro-OLED。
2. 根据权利要求1所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于,所述步骤S1具体包括:
S11、提供一衬底基板,并在所述衬底基板上制备若干规则排列的导电通孔;
S12、采用自对准工艺在所述衬底基板上蒸镀阳极层,所述阳极层包括若干阳极单元,且所述阳极单元与所述导电通孔一一对应设置;
S13、在所述阳极层的表面蒸镀OLED发光层,所述OLED发光层为蓝光OLED发光层;
S14、在所述OLED发光层的表面蒸镀阴极层,以形成发光像素单元。
3. 根据权利要求2所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于:所述阳极单元的宽度为5~10 μm 。
4. 根据权利要求1所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于:所述步骤S3具体为:
S31、采用光刻工艺和反应离子刻蚀工艺,在所述薄膜封装层的表面制备子像素单元;
S32、采用光刻工艺和刻蚀工艺,在相邻设置的两个子像素单元之间制备金属反射层;
S33、采用电流体打印技术,在所述子像素单元的内部打印形成量子点滤光结构。
5. 根据权利要求4所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于:相邻设置的两个子像素单元之间的间距为8~15 μm ,且所述金属反射层为Al反射层。
6. 根据权利要求4所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于,所述量子点滤光结构红光量子点滤光结构和绿光量子点滤光结构,所述红光量子点滤光结构和绿光量子点滤光结构分别设置在不同的子像素单元中,且相邻两个子像素单元中的量子点滤光结构不同。
7. 根据权利要求1所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于:所述金属氧化物层采用原子沉积技术沉积获得。
8. 根据权利要求7所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法,其特征在于:所述金属氧化物层为Al₂O₃层,且所述Al₂O₃层的厚度为50nm。
9. 一种高分辨率Micro-OLED显示模组,包括高分辨率Micro-OLED层以及与高分辨率Micro-OLED层电性连接的薄膜晶体管阵列,其特征在于:所述高分辨率Micro-OLED层采用权利要求1~8中任一项所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法制成。
10. 根据权利要求9所述的高分辨率Micro-OLED显示模组,其特征在于:所述高分辨率Micro-OLED层包括衬底基板和位于所述衬底基板上的发光像素单元,所述衬底基板上设置有若干规则排列的导电通孔,所述薄膜晶体管阵列通过所述导电通孔与所述发光像素单元

电性连接。

高分辨率Micro-OLED显示模组及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高分辨率Micro-OLED显示模组及其制备方法,属于OLED显示器制造领域。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示器与CTR (Cathode Ray Tube,阴极射线管)显示器或TFT-LCD (Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display,薄膜晶体管液晶显示器)相比具有更轻和更薄的外观设计、更宽的可视视角、更快的响应速度以及更低的功耗等特点,因此OLED显示器已逐渐作为下一代显示设备而备受人们的关注。

[0003] 现有技术中,OLED显示器包括Micro-OLED器件,常见的Micro-OLED器件受到FFM (Fine Metal Mask,高精金属掩膜版)技术精度的影响,使得Micro-OLED的PPI (Pixels Per Inch,每英寸所拥有的像素数目)只能达到800左右,无法达到更高PPI的要求。

[0004] 同时,目前Micro-OLED显示器件实现全彩化的方式为白光OLED与CF层 (Color Filter,彩色滤光片)组合的方式,利用半导体光刻制程保证CF层的高精细化,以提高Micro-OLED显示器件分辨率;然而,在实际应用过程中,由于CF层的透光率低于30%,易导致Micro-OLED在显示过程中发生光损失,使得Micro-OLED显示器件的最高亮度低;此外,由于CF层的对位贴合精度要求高,CF层与白光OLED贴合偏移将导致Micro-OLED显示器件出光串色,限制了Micro-OLED显示器件PPI的进一步提高。

[0005] 有鉴于此,确有必要对现有Micro-OLED显示模组及其制备方法进行改进,以解决上述问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种高分辨率Micro-OLED的制备方法,该方法通过对制备工艺和子像素单元的结构进行控制,有效的提高了通过本发明的高分辨率Micro-OLED的制备方法制备获得的Micro-OLED显示模组的像素显示密度。

[0007] 为实现上述发明目的,本发明提供了一种高分辨率Micro-OLED的制备方法,包括以下步骤:

[0008] S1、提供一衬底基板,在所述衬底基板上制备发光像素单元;

[0009] S2、采用薄膜封装技术,对所述发光像素单元进行封装,并形成薄膜封装层;

[0010] S3、在所述薄膜封装层的表面制备子像素单元,并在相邻设置的两个子像素单元之间沉积金属反射层;

[0011] S4、采用沉积技术,在所述金属反射层和子像素单元的表面制备金属氧化物层,以获取高分辨率Micro-OLED基体;

[0012] S5、对步骤S4中的高分辨率Micro-OLED基体进行盖板封装,以获得高分辨率Micro-OLED。

- [0013] 作为本发明的进一步改进,所述步骤S1具体包括:
- [0014] S11、提供一衬底基板,并在所述衬底基板上制备若干规则排列的导电通孔;
- [0015] S12、采用自对准工艺在所述衬底基板上蒸镀阳极层,所述阳极层包括若干阳极单元,且所述阳极单元与所述导电通孔一一对应设置;
- [0016] S13、在所述阳极层的表面蒸镀OLED发光层,所述OLED发光层为蓝光OLED发光层;
- [0017] S14、在所述OLED发光层的表面蒸镀阴极层,以形成发光像素单元。
- [0018] 作为本发明的进一步改进,所述阳极单元的宽度为5~10 μm 。
- [0019] 作为本发明的进一步改进,所述步骤S3具体为:
- [0020] S31、采用光刻工艺和反应离子刻蚀工艺,在所述薄膜封装层的表面制备子像素单元;
- [0021] S32、采用光刻工艺和刻蚀工艺,在相邻设置的两个子像素单元之间制备金属反射层;
- [0022] S33、采用电流体打印技术,在所述子像素单元的内部打印形成量子点滤光结构。
- [0023] 作为本发明的进一步改进,相邻设置的两个子像素单元之间的间距为8~15 μm ,且所述金属反射层为Al反射层。
- [0024] 作为本发明的进一步改进,所述量子点滤光结构红光量子点滤光结构和绿光量子点滤光结构,所述红光量子点滤光结构和绿光量子点滤光结构分别设置在不同的子像素单元中,且相邻两个子像素单元中的量子点滤光结构不同。
- [0025] 作为本发明的进一步改进,所述金属氧化物层采用原子沉积技术沉积获得。
- [0026] 作为本发明的进一步改进,所述金属氧化物层为Al₂O₃层,且所述Al₂O₃层的厚度为50nm。
- [0027] 为实现上述发明目的,本发明提供了一种高分辨率Micro-OLED显示模组,包括高分辨率Micro-OLED层以及与高分辨率Micro-OLED层电性连接的薄膜晶体管阵列,所述高分辨率Micro-OLED层采用权利要求1~8中任一项所述的高分辨率Micro-OLED的制备方法制成。
- [0028] 作为本发明的进一步改进,所述高分辨率Micro-OLED层包括衬底基板和位于所述衬底基板上的发光像素单元,所述衬底基板上设置有若干规则排列的导电通孔,所述薄膜晶体管阵列通过所述导电通孔与所述发光像素单元电性连接
- [0029] 本发明的有益效果是:本发明的高分辨率Micro-OLED的制备方法通过使用光刻工艺和自对准原理制备发光像素单元,突破了现有技术中像素图形蒸镀的物理极限,实现了高分辨率Micro-OLED显示模组的高像素密度显示;同时通过对子像素单元的形式进行设置,一方面提高了高分辨率Micro-OLED显示模组的色彩显示的色纯;另一方面,有效防止了像素间的出光串扰,使得通过本发明的高分辨率Micro-OLED的制备方法制备获得的高分辨率Micro-OLED显示模组具有较高的显示分辨率。

附图说明

- [0030] 图1是本发明高分辨率Micro-OLED的制备方法的流程图。
- [0031] 图2是图1中步骤S1的流程图。
- [0032] 图3是图1中步骤S3的流程图。

[0033] 图4是本发明高分辨率Micro-OLED显示模组的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0035] 请参阅图1并结合图4所示,为本发明高分辨率Micro-OLED的制备方法的流程图。高分辨率Micro-OLED的制备方法包括以下步骤:

[0036] S1、提供一衬底基板1,在衬底基板1上制备发光像素单元2;

[0037] S2、采用薄膜封装技术,对发光像素单元2进行封装,并形成薄膜封装层3;

[0038] S3、在薄膜封装层3的表面制备子像素单元4,并在相邻设置的两个子像素单元4之间沉积金属反射层5;

[0039] S4、采用沉积技术,在金属反射层5和子像素单元4的表面制备金属氧化物层6,以获取高分辨率Micro-OLED基体7;

[0040] S5、对步骤S4中的高分辨率Micro-OLED基体7进行盖板封装,以获得高分辨率Micro-OLED。

[0041] 以下说明书部分将对步骤S1~S5进行详细说明。

[0042] 请参阅图1所示,步骤S1具体包括:

[0043] S11、提供一衬底基板1,并在衬底基板1上制备若干规则排列的导电通孔11;

[0044] S12、采用自对准工艺在衬底基板1上蒸镀阳极层21,阳极层21包括若干阳极单元,且阳极单元与导电通孔11一一对应设置;

[0045] S13、在阳极层21的表面蒸镀OLED发光层22,且OLED发光层22为蓝光OLED发光层;

[0046] S14、在OLED发光层22的表面蒸镀阴极层23,以形成发光像素单元2。

[0047] 在本发明中,衬底基板1上包括多个发光像素单元2,且相邻两个发光像素单元2之间间隔设置,且在本发明的一较佳实施例中的,相邻两个发光像素单元2之间的间距为 $24\mu\text{m}$ 。

[0048] 阳极层21由若干呈像素图形排布的阳极单元排列构成,每个阳极单元均包括ITO层和金属氧化物导体层,且在本发明的实施例中,每个阳极单元的宽度为均 $5\sim 10\mu\text{m}$ 。OLED发光层22包括有机发光层、位于阳极层21和/或衬底基板1与有机发光层之间的空穴注入层和空穴传输层以及位于阴极层23与有机发光层之间的电子注入层和电子传输层,进一步的,空穴传输层位于有机发光层与空穴注入层之间;电子传输层位于有机发光层与电子注入层之间。阴极层23为采用金属或金属氧化物材料制成的薄膜层。

[0049] 在步骤S2中,采用薄膜封装技术,对衬底基板1上的全部发光像素单元2进行封装,并形成包覆在发光像素单元2上的薄膜封装层3。

[0050] 请参阅图3所示,步骤S3具体包括:

[0051] S31、采用光刻工艺和反应离子刻蚀工艺,在薄膜封装层3的表面制备子像素单元4;

[0052] S32、采用光刻工艺和刻蚀工艺,在相邻设置的两个子像素单元4之间制备金属反射层5;

[0053] S33、采用电流体打印技术,在子像素单元4的内部打印形成量子点滤光结构41。

[0054] 在本发明中,子像素单元4与发光像素单元2对应设置,且每个发光像素单元2均对应复数个规则排列的子像素单元4,进一步的,在同一个发光像素单元2中,相邻两个子像素单元4之间通过光刻工艺和反应离子刻蚀工艺形成分隔槽42,以使得相邻两个子像素单元4间隔设置,且在本发明的实施例中,相邻两个子像素单元4之间的间距为8~15 μm 。

[0055] 在步骤S32中,首先在经光刻工艺和反应离子刻蚀工艺处理后的薄膜封装层3的表面沉积一层金属层,并采用光刻工艺和刻蚀工艺对金属层进行处理,以在分隔槽42内制备金属反射层5,具体来讲,由于金属反射层5贴近子像素单元4设置且位于相邻设置的两个子像素单元4之间,因此可有效的反射来自外部的环境光,并防止出光串扰情况的产生。优选的,在本发明的一个实施例中,金属反射层5为采用金属铝制成的A1反射层。

[0056] 进一步的,量子点滤光结构41包括红光量子点滤光结构及绿光量子点滤光结构,红光量子点滤光结构和绿光量子点滤光结构分别设置在不同的子像素单元4中,且相邻两个子像素单元4中的量子点滤光结构41不同。

[0057] 具体来讲,在本发明的实施例中,子像素单元4包括顶部设有凹槽的第一子像素单元43和顶部呈水平设置的第二子像素单元44,红光量子点滤光结构和绿光量子点滤光结构分别打印在相邻设置的两个第一子像素单元43中,且相邻设置的两个具有不同的量子点滤光结构41的第一子像素单元43位于两个第二子像素单元44之间。红光量子点滤光结构和绿光量子点滤光结构中的红光量子点和绿光量子点在受到OLED发光层22发出的蓝光激发后分别发出红、绿光,并与透过第二子像素单元44的蓝光混合后形成白光,由于量子点的发光纯度高,并且颜色可通过量子点的直径控制,从而可有效提高高分辨率Micro-OLED的色域和显示品质。

[0058] 步骤S4具体为:采用沉积技术,在金属反射层5和子像素单元4的表面制备金属氧化物层6,以获取高分辨率Micro-OLED基体7;在本发明的实施例中,金属氧化物层6为采用原子沉积技术沉积获得,优选的,金属氧化物层6为 Al_2O_3 层,且 Al_2O_3 层的厚度为50nm。

[0059] 步骤S5具体为:采用UV胶8和封装玻璃9对步骤S4中的高分辨率Micro-OLED基体7进行盖板封装,此时高分辨率Micro-OLED的制备结束,其中,UV胶8位于封装玻璃9与高分辨率Micro-OLED基体7之间,以使得封装玻璃9紧密的贴覆在高分辨率Micro-OLED基体7上,实现盖板封装。

[0060] 请参阅图4所示,为本发明提供的一种高分辨率Micro-OLED显示模组。高分辨率Micro-OLED显示模组包括高分辨率Micro-OLED层100以及与高分辨率Micro-OLED层100电性连接的薄膜晶体管阵列(未图示)。进一步的,高分辨率Micro-OLED层100采用前述的高分辨率Micro-OLED的制备方法制成。

[0061] 进一步的,在本发明中高分辨率Micro-OLED层100包括衬底基板1和位于衬底基板1上的发光像素单元2,衬底基板1上设置有若干规则排列的导电通孔11,薄膜晶体管阵列包括薄膜晶体管,薄膜晶体管用于驱动发光像素单元2发光,且发光像素单元2通过导电通孔与薄膜晶体管电性连接。

[0062] 综上,本发明的高分辨率Micro-OLED的制备方法通过使用光刻工艺和自对准原理制备发光像素单元2,突破了现有技术中像素图形蒸镀的物理极限,实现了高分辨率Micro-OLED显示模组的高像素密度显示;同时通过对子像素单元4的形式进行设置,一方面提高了高分辨率Micro-OLED显示模组100的色彩显示的色纯;另一方面,有效防止了子像素单元4

之间的出光串扰,使得通过本发明的高分辨率Micro-OLED的制备方法制备的高分辨率Micro-OLED显示模组具有较高的显示分辨率。

[0063] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

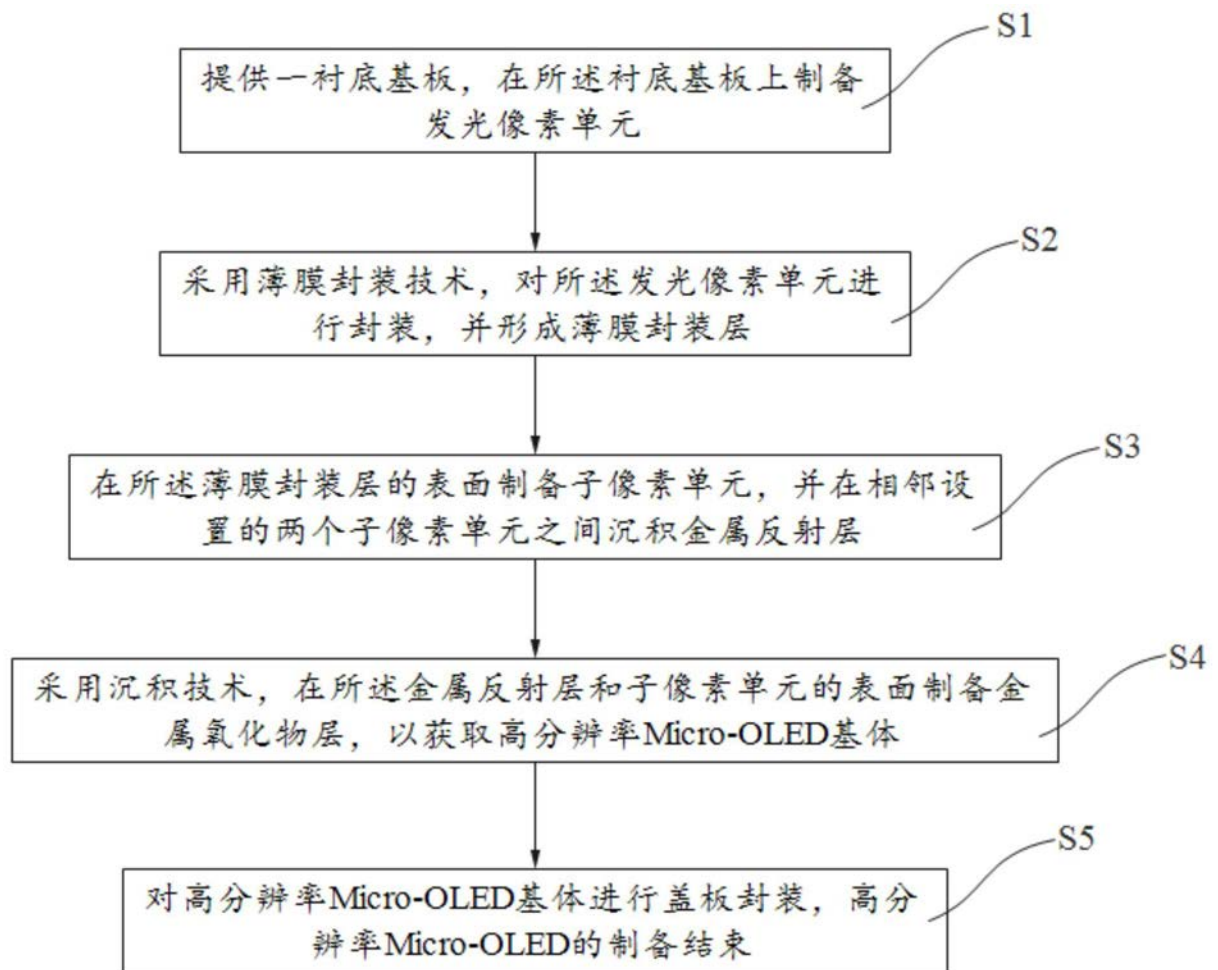


图1

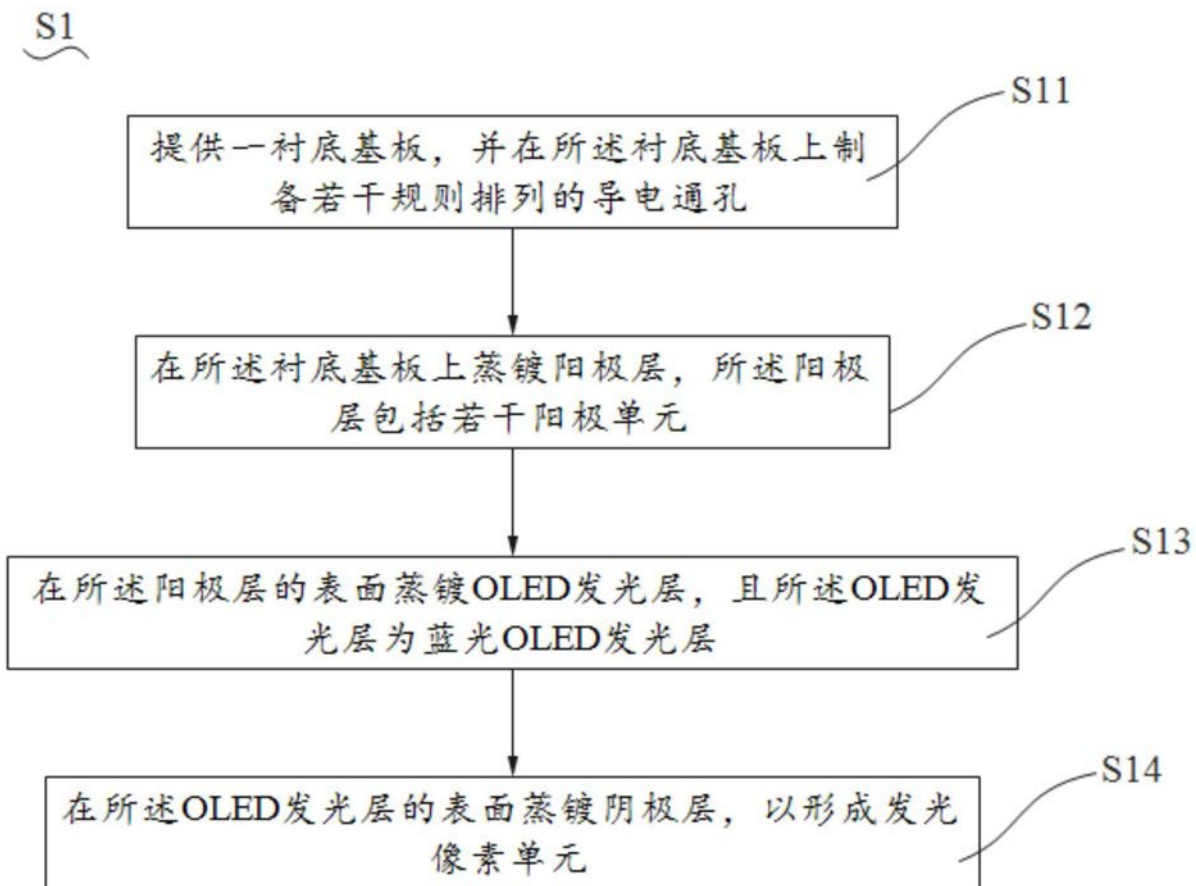


图2

S3

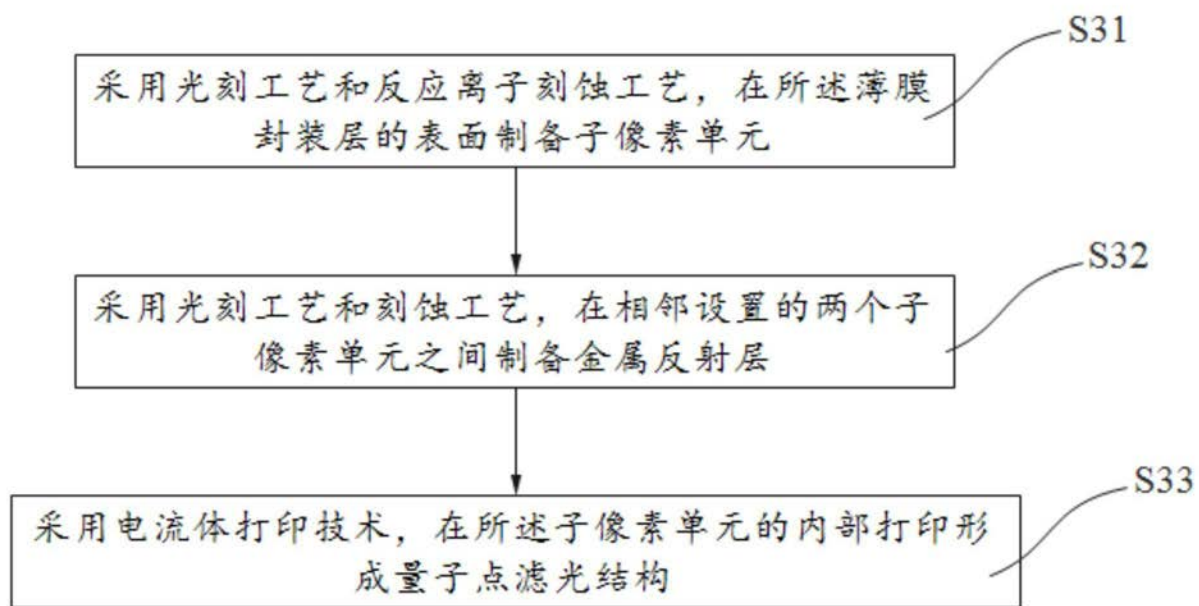


图3

100

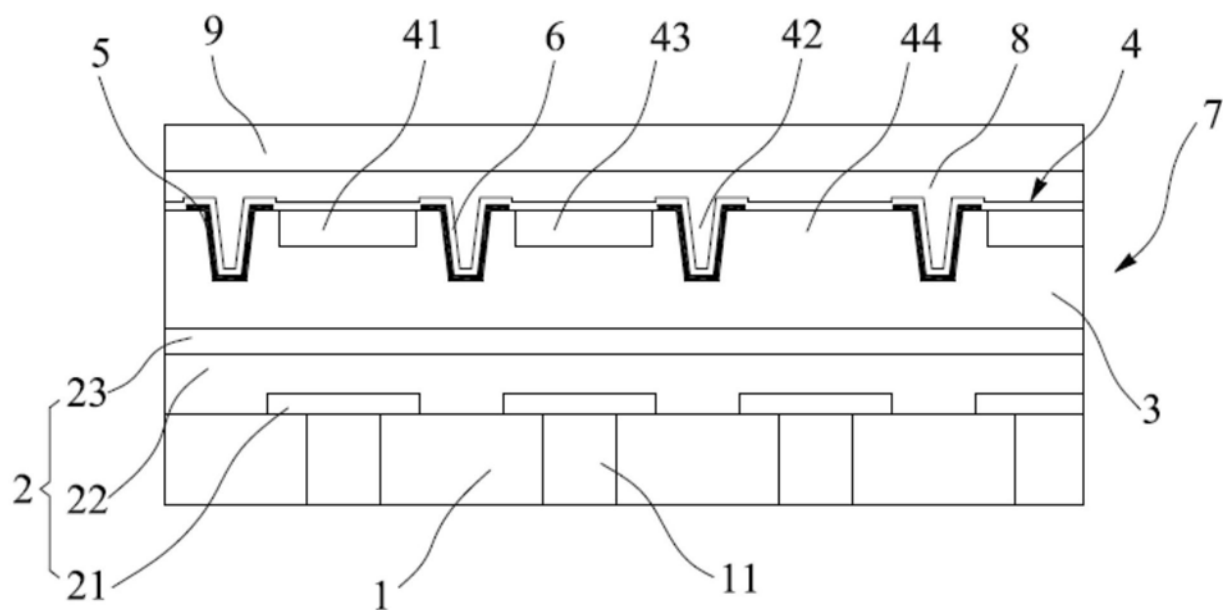


图4

专利名称(译)	高分辨率Micro-OLED显示模组及其制备方法		
公开(公告)号	CN109860241A	公开(公告)日	2019-06-07
申请号	CN201811642103.2	申请日	2018-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	昆山维信诺科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山维信诺科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山维信诺科技有限公司		
[标]发明人	杜晓松 杨小龙 周文斌 孙剑 高裕弟		
发明人	杜晓松 杨小龙 周文斌 孙剑 高裕弟		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5253 H01L51/5271 H01L2251/5369 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/001 H01L51/0021 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/524 H01L51/5281 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/303		
代理人(译)	尹丽		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种高分辨率Micro-OLED显示模组及其制备方法。高分辨率Micro-OLED的制备方法，包括：S1、提供一衬底基板，在衬底基板上制备发光像素单元；S2、采用薄膜封装技术，对发光像素单元进行封装，并形成薄膜封装层；S3、在薄膜封装层的表面制备子像素单元，并在相邻设置的两个子像素单元之间沉积金属反射层；S4、采用沉积技术，在金属反射层和子像素单元的表面制备金属氧化物层，以获取高分辨率Micro-OLED基体；S5、对步骤S4中的高分辨率Micro-OLED基体进行盖板封装，高分辨率Micro-OLED的制备结束。本发明的分辨率Micro-OLED的制备方法通过控制制备过程中的制备工艺及子像素单元的结构，有效的提高了通过本发明的高分辨率Micro-OLED的制备方法制备的Micro-OLED显示模组的像素显示密度。

