



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106229425 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610816109.1

(22)申请日 2016.09.09

(71)申请人 广州新视界光电科技有限公司

地址 510700 广东省广州市黄埔区开源大道11号科技企业加速器A1栋

(72)发明人 李民

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

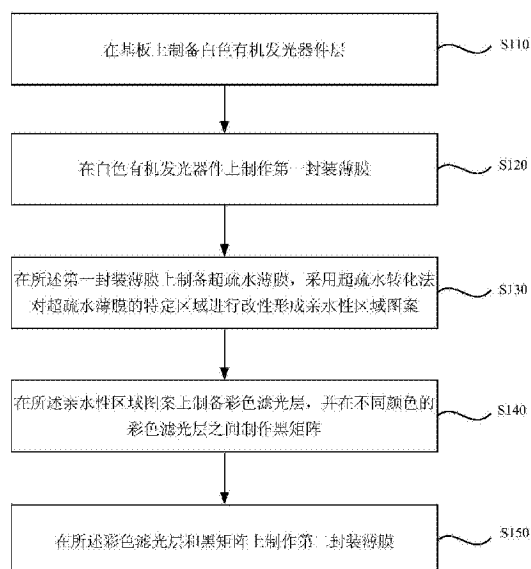
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种顶发射全彩有机发光显示器件及制备方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种顶发射全彩有机发光显示器件及制备方法,所述方法包括:在基板上制备白色有机发光器件;在白色有机发光器件上制作第一封装薄膜;在所述第一封装薄膜上制备超疏水薄膜,采用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案;在所述亲水性区域图案上制备彩色滤光层,并在不同颜色的彩色滤光层之间制作黑矩阵;在所述彩色滤光层和黑矩阵上制作第二封装薄膜。通过本发明的技术方案,解决了传统制备工艺中精细掩膜版加工工艺复杂、价格昂贵及蒸镀对位等问题,简化了制备工艺,达到了降低制作OLED器件成本的效果。



1. 一种顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
在基板上制备白色有机发光器件层;
在白色有机发光器件上制作第一封装薄膜;
在所述第一封装薄膜上制备超疏水薄膜,采用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案;
在所述亲水性区域图案上制备彩色滤光层,并在不同颜色的彩色滤光层之间制作黑矩阵;
在所述彩色滤光层和黑矩阵上制作第二封装薄膜。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述超疏水薄膜为含氟塑料疏水介质,其中,氟单体含量大于5%。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述超疏水薄膜的厚度为1.5~20um。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述超疏水薄膜与水的接触角大于110°,所述亲水性区域与水的接触角小于20°。
5. 根据权利要求1-4任一所述的方法,其特征在于,所述采用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案包括:
采用紫外光照射方式或印章转移法对所述超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述采用紫外光照射方式对所述超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案包括:
在所述超疏水薄膜上方放置光刻掩模版;
采用紫外光对所述超疏水薄膜的表面进行曝光处理,进而曝光区域转化为亲水性区域,以形成亲水性区域图案。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述采用印章转移法对所述超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案包括:
在印章凸头涂覆六甲基二硅氮烷;
将所述六甲基二硅氮烷转印至所述超疏水薄膜的特定区域;
利用热板烘烤转印有所述六甲基二硅氮烷的特定区域,形成亲水性区域图案。
8. 根据权利要求1-4任一所述的方法,其特征在于,所述在亲水性区域图案上制备彩色滤光层包括采用溶液加工方法在所述亲水性区域图案上制备彩色滤光层。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述溶液加工方法包括旋涂法、刮涂法或喷墨打印法。
10. 一种根据权利要求1-9任一所述的方法制备的顶发射全彩有机发光显示器件,其特征在于,包括:
基板;
形成在所述基板上的白色有机发光器件层;
形成在所述白色有机发光器件上的第一封装薄膜;
形成在所述第一封装薄膜上的超疏水薄膜;
形成在所述超疏水薄膜上的彩色滤光层,以及不同颜色的彩色滤光层之间的黑矩阵;
形成在所述彩色滤光层和黑矩阵上的第二封装薄膜。

一种顶发射全彩有机发光显示器件及制备方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及半导体制造领域,尤其涉及一种顶发射全彩有机发光二极管的制备方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的进步,基于有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix-Organic Light Emitting Diodes,AMOLED)的柔性显示器件以超薄、超轻及可采用卷对卷生产的特点逐渐成为显示技术的主流,备受科研工作者及工业界的青睐。

[0003] 传统的顶部发射型OLED器件彩色滤光层的制作方法,主要是利用精细掩膜版(fine mask)分别蒸镀红(R)绿(G)蓝(B)的有机小分子材料来实现,然而精细掩膜版存在加工工艺复杂、价格昂贵及蒸镀对位等问题,在低成本产业化的程度上制约了全彩OLED平板显示器件的发展。传统TFT-LCDs显示领域内的彩色滤光片的制作工艺非常成熟,但该显示器件是一种基于上下两块玻璃的贴合工艺,并不适用于柔性显示器件的制作。

[0004] 因此,现有技术中制作OLED器件需要使用精细掩膜版,导致OLED器件的制作成本高。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种顶发射全彩有机发光二极管的制备方法,以实现低成本的制备OLED器件。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法,包括以下步骤:

[0007] 在基板上制备白色有机发光器件层;

[0008] 在白色有机发光器件上制作第一封装薄膜;

[0009] 在所述第一封装薄膜上制备超疏水薄膜,采用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案;

[0010] 在所述亲水性区域图案上制备彩色滤光层,并在不同颜色的彩色滤光层之间制作黑矩阵;

[0011] 在所述彩色滤光层和黑矩阵上制作第二封装薄膜。

[0012] 进一步地,所述超疏水薄膜为含氟塑料疏水介质,其中,氟单体含量大于5%。

[0013] 进一步地,所述超疏水薄膜的厚度为1.5~20um。

[0014] 进一步地,所述超疏水薄膜与水的接触角大于110°,所述亲水性区域与水的接触角小于20°。

[0015] 进一步地,所述采用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案包括:采用紫外光照射方式或印章转移法对所述超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案。

[0016] 进一步地,所述采用紫外光照射方式对所述超疏水薄膜的特定区域进行改性形成

亲水性区域图案包括：在所述超疏水薄膜上方放置光刻掩模版；采用紫外光对所述超疏水薄膜的表面进行曝光处理，进而曝光区域转化为亲水性区域，以形成亲水性区域图案。

[0017] 进一步地，所述采用印章转移法对所述超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案包括：在印章凸头涂覆六甲基二硅氮烷；将所述六甲基二硅氮烷转印至所述超疏水薄膜的特定区域；利用热板烘烤转印有所述六甲基二硅氮烷的特定区域，形成亲水性区域图案。

[0018] 进一步地，所述在亲水性区域图案上制备彩色滤光层包括采用溶液加工方法在所述亲水性区域图案上制备彩色滤光层。

[0019] 进一步地，所述溶液加工方法包括旋涂法、刮涂法或喷墨打印法。

[0020] 第二方面，本发明实施例还提供了一种顶发射全彩有机发光显示器件，该器件包括：

[0021] 基板；

[0022] 形成在所述基板上的白色有机发光器件层；

[0023] 形成在所述白色有机发光器件上的第一封装薄膜；

[0024] 形成在所述第一封装薄膜上的超疏水薄膜；

[0025] 形成在所述超疏水薄膜上的彩色滤光层，以及不同颜色的彩色滤光层之间的黑矩阵；

[0026] 形成在所述彩色滤光层和黑矩阵上的第二封装薄膜。

[0027] 本发明实施例利用超疏水转化法来制备OLED器件中的彩色滤光层，超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域，进而在亲水性区域图案上采用溶液加工方法制备彩色滤光层，该制备工艺不需要使用价格昂贵及蒸镀对位复杂的精细掩模版，从而解决了传统制备工艺中精细掩模版加工工艺复杂、价格昂贵及蒸镀对位等问题，而且简化了制备工艺，达到了降低制作OLED器件成本的效果。

附图说明

[0028] 图1是本发明实施例提供的一种顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法的流程图；

[0029] 图2是本发明实施例提供的一种顶发射全彩有机发光显示器件结构示意图；

[0030] 图3本发明实施例提供的缓冲层结构示意图；

[0031] 图4本发明实施例提供的薄膜晶体管像素驱动阵列及驱动线路结构示意图；

[0032] 图5是本发明实施例提供的白色有机发光器件层结构示意图；

[0033] 图6是本发明实施例提供的第一封装薄膜结构示意图；

[0034] 图7是本发明实施例提供的超疏水薄膜结构示意图；

[0035] 图8是本发明实施例提供的彩色滤光层及黑矩阵结构示意图；

[0036] 图9是本发明实施例提供的第二封装薄膜结构示意图；

[0037] 图10是本发明实施例提供的全彩有机发光显示器件结构示意图；

[0038] 图11是本发明实施例提供的用印章转移法涂布超疏水薄膜结构示意图。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0040] 实施例一

[0041] 图1为本发明实施例一提供的一种顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法的流程图,图2是根据权利要求1所述的方法制成的顶发射全彩有机发光显示器件。参见图1和图2,本实施例的方法包括如下步骤:

[0042] 步骤110、在基板1上制备白色有机发光器件层2,具体的,上述的白色有机发光器件层2可以包括薄膜晶体管像素驱动阵列21和白色有机发光器件22。

[0043] 本发明实施例一中,可以在基板1上依次制备上述的薄膜晶体管像素驱动阵列21和白色有机发光器件22,其中可选的,在制备薄膜晶体管像素驱动阵列21时,可以同时制备驱动线路23,驱动线路23也设置在缓冲层11之上,其中的驱动线路23与外部驱动芯片连接,外部驱动芯片发出的驱动信号通过驱动线路23发送给薄膜晶体管像素驱动阵列21,以驱动白色有机发光器件22发光。

[0044] 步骤120、在白色有机发光器件层2上制作第一封装薄膜3。

[0045] 可选的,利用原子层沉积法沉积 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 MgO 的单层薄膜或两种以上薄膜的堆叠形成所述第一封装薄膜3,所述第一封装薄膜3的厚度为40~200nm,沉积温度范围为20~120℃。

[0046] 步骤130、在第一封装薄膜3上制备超疏水薄膜4,具体的可以采用超疏水转化法对超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案。

[0047] 可选的,上述采用超疏水转化法可以具体为采用紫外光照射方式或印章转移法对所述超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案。有关紫外光照射方式或印章转移法的具体实施方式将在下面的实施例中进行详细说明。

[0048] 步骤140、在亲水性区域图案上制备彩色滤光层5,并在不同颜色的彩色滤光层之间制作黑矩阵6。

[0049] 可选的,本步骤中可以采用旋涂法、刮涂法或喷墨打印法等溶液加工方法在亲水性区域图案上制备彩色滤光层5及不同颜色的彩色滤光层之间制作黑矩阵6。

[0050] 步骤150、在彩色滤光层5和黑矩阵6上制作第二封装薄膜7。

[0051] 可选的,第二封装薄膜7可以采用透明环氧树脂、聚对二甲苯等有机薄膜封装,也可采用氮化硅等无机薄膜封装或其他公知材料进行封装来保护彩色滤光层5和黑矩阵6免受水氧侵蚀。

[0052] 本实施例的技术方案,通过采用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案进而制备顶发射全彩有机发光显示器件中的彩色滤光层。相对于现有技术中使用精细掩膜版制备彩色滤光层,本发明实施例一提供的技术方案,由于该制备工艺不需要使用价格昂贵、加工及蒸镀对位复杂的精细掩膜版,从而简化了制备工艺,达到了降低制作OLED器件成本的效果。

[0053] 实施例二

[0054] 本发明实施例二主要针对采用紫外光照射方式对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案,进而制备彩色滤光层的技术方案进行说明,对顶发射全彩有机发

光显示器件的制备方法进行详细介绍。参见图4~10,本实施例的方法包括如下步骤:

[0055] 步骤1、在基板1上制备缓冲层11,具体的,可参照图3所示,其中可以使用PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,等离子体增强化学气相沉积法)沉积300nm的SiO₂作为缓冲层11。

[0056] 步骤2、在缓冲层11上制备薄膜晶体管像素驱动阵列21以及驱动线路23,具体的,可参照图4所示。

[0057] 步骤3、在薄膜晶体管像素驱动阵列21上,通过有机小分子蒸镀制作白色有机发光器件22,具体的,可参照图5所示。其中白色有机发光器件22用于二极管发光,本发明实施例可采用本领域常规制备工艺来制备白色有机发光器件22。

[0058] 步骤4、在白色有机发光器件22上制作第一封装薄膜3,具体的,可参照图6所示。

[0059] 步骤5、在所述第一封装薄膜3上制备超疏水薄膜4,采用紫外光照射方式对超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案,具体的,可参照图7所示。

[0060] 可选的,所述超疏水薄膜4为含氟塑料疏水介质,其中,氟单体含量大于5%。

[0061] 可选的,所述超疏水薄膜4的厚度为1.5~20um。

[0062] 可选的,所述超疏水薄膜4与水的接触角大于110°,所述亲水性区域与水的接触角小于20°。

[0063] 具体的,本发明实施例可以采用溶液加工法涂布超疏水薄膜4,所述溶液加工方法包括旋涂法、刮涂法或喷墨打印法,但对此不做限定,优选的,本方法选用旋涂法来涂布超疏水薄膜4。此外,本发明实施例所采用的超疏水材料包括cytop809A或cytop816M,但对此不做限定,优选的,本方法选用的是氟单体含量大于5%的含氟塑料疏水介质的超疏水材料cytop809A来制备超疏水薄膜4。

[0064] 具体的,采用紫外光照射方式对超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案的步骤包括:利用旋涂法在第一封装薄膜上均匀涂布超疏水材料以形成超疏水薄膜4,设定以0.5千转/分钟的低速运行15秒钟,使前驱体在衬底表面分散均匀,然后以2.5千转/分钟的速度运行30秒,高速旋转,挥发成膜,并控制超疏水薄膜4的厚度为1.5~20um,放入干燥箱中,在80℃下干燥30min,为后续超疏水薄膜4的改性做准备,超疏水薄膜4与水的接触角大于110°;在超疏水薄膜4上放置光刻掩膜版以便对超疏水薄膜4进行曝光掩模处理;利用紫外激光器发出的波长为365nm的激光光束对超疏水薄膜4进行改性,该光束经光学显微透镜聚焦后光强可达到1 000mj,经准直后通过掩膜版照射在超疏水薄膜4上;曝光5~15min后,关闭激光器。

[0065] 具体的,由于cytop809A材料在紫外光的照射下,其表面能会发生变化导致被曝光的超疏水薄膜4区域表面的亲疏水性由超疏水性转变成亲水性,经改性形成的亲水性区域与水的接触角小于20°,该区域能与水有很好的接触,因为超疏水薄膜4上亲水性区域为曝光区,亲水性区域的线宽收到光刻掩膜版的影响,优选的,本实施例中亲水性区域图形线宽为5um

[0066] 步骤6、在亲水性区域图案上制备彩色滤光层5,并在不同颜色的彩色滤光层之间制作黑矩阵6,具体的,可参照图8所示。

[0067] 彩色滤光层5的材料为红色滤光材料、绿色滤光材料和蓝色滤光材料中的至少一种,较佳地,彩色滤光层5具有一种滤光材料即可达到所要求,如设置彩色滤光层5的红色

滤光材料51时,可仅在亲水性区域设置红色滤光材料51,即为R层;或者,设置彩色滤光层5的绿色滤光材料52时,可仅在亲水性区域设置绿色滤光材料52,即为G层;或者,设置彩色滤光层5的蓝色滤光材料53时,可仅在亲水性区域设置蓝色滤光材料53,即为B层。当然,亦可将该亲水性区域设置具有两种不同颜色的滤光材料或具有RGB三色的滤光材料,优选的,本实施例设置具有RGB三色的滤光材料。

[0068] 具体的,当设置具有RGB三色的滤光材料时,可以利用旋涂法在超疏水薄膜4上均匀涂布红色滤光材料51,红色滤光材料51仅保留在亲水区域,进而形成特定图形;使用热台对红色滤光材料51进行固化烘烤,使该红色滤光材料51固化在超疏水薄膜4表面,烘烤温度为100℃,烘烤时间为5min;然后重复步骤230和240,用相同的方法分别制作绿色滤光材料52和蓝色滤光材料53;在不同颜色的彩色滤光材料之间填充混有感光树脂的黑色光阻材料形成黑矩阵6来防止白色有机发光器件发射的光的漏出。

[0069] 步骤7、在所述彩色滤光层5和黑矩阵6上制作第二封装薄膜7,具体的,可参照图9所示。

[0070] 步骤8、激光扫描外围驱动线路的pad选区,对封装薄膜进行剥离,从而露出驱动线路23,驱动线路23与外部驱动芯片连接,外部驱动芯片发出的驱动信号通过驱动线路23发送给薄膜晶体管像素驱动阵列21,以驱动白色有机发光器件22发光,具体的,可参照图10所示。

[0071] 本发明实施例,在实施例一顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法的基础上,采用紫外光照射方式对超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案进而制备彩色滤光层5,整个制备工艺中无需利用加工工艺复杂、价格昂贵的精细掩膜版,简化了制备工艺,降低了生产成本。

[0072] 实施例三

[0073] 本发明实施例三为上述实施例一基础上的进一步优化。图3为本发明实施例三提供的一种顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法的流程图。本发明实施例以采用印章转移法对所述超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案进而制备彩色滤光层5为例,对顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法进行详细介绍。参见图4~11,本实施例的方法包括如下步骤:

[0074] 步骤1~4和步骤6~8可参照实施例二,在此不再赘述

[0075] 步骤5、在所述第一封装薄膜3上制备超疏水薄膜4,采用印章转移法对超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案,具体的,可参照图11所示。

[0076] 本步骤中可以选用的是氟单体含量大于5%的含氟塑料疏水介质,例如超疏水材料cytop816M来制备超疏水薄膜4。

[0077] 具体的,如图11所示,采用印章转移法对超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案的步骤包括:利用旋涂法在第一封装薄膜上均匀涂布超疏水材料cytop816M以形成超疏水薄膜4,控制超疏水薄膜4的厚度为15~40um,放入干燥箱中,在80℃下干燥30min,为后续超疏水薄膜4的改性做准备;在印章8的印章凸头81涂覆六甲基二硅氮烷9(HMDS);将所述六甲基二硅氮烷9转印至所述超疏水薄膜4的特定区域,优选的,设定以10N/cm²的印章压强运行10s将六甲基二硅氮烷9转印至所述超疏水薄膜4的特定区域;设定热板温度为120℃烘烤转印有所述六甲基二硅氮烷9的特定区域1min,形成亲水性区域图案。

[0078] 具体的,在六甲基二硅氮烷9处理的超疏水薄膜4的表面会存在甲基($-\text{CH}_3$),可以做为增粘剂来增加滤光材料与cytop816M的黏结,所以转印六甲基二硅氮烷9的区域即为亲水性区域。

[0079] 本发明实施例,在实施例一顶发射全彩有机发光显示器件的制备方法的基础上,采用印章转移法对超疏水薄膜4的特定区域进行改性形成亲水性区域图案进而制备彩色滤光层5,整个制备工艺中无需利用掩膜版,且制备工艺简单,降低了生产成本。

[0080] 实施例四

[0081] 本发明实施例四为利用上述实施例制备的一种顶发射全彩有机发光显示器件。图2是本发明实施例四提供的一种顶发射全彩有机发光显示器件结构示意图。

[0082] 一种顶发射全彩有机发光显示器件,包括:

[0083] 基板1;形成在所述基板上的白色有机发光器件层2;形成在所述白色有机发光器件上的第一封装薄膜3;形成在所述第一封装薄膜上的超疏水薄膜4;形成在所述超疏水薄膜4上的彩色滤光层5,以及不同颜色的彩色滤光层5之间的黑矩阵6;形成在所述彩色滤光层5和黑矩阵6上的第二封装薄膜7。

[0084] 通过本发明实施例四的一种顶发射全彩有机发光显示器件,利用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案进而制备顶发射全彩有机发光显示器件中的彩色滤光层。由于该制备工艺不需要使用价格昂贵、加工及蒸镀对位复杂的精细掩膜版,从而简化了制备工艺,达到了降低制作OLED器件成本的效果。

[0085] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

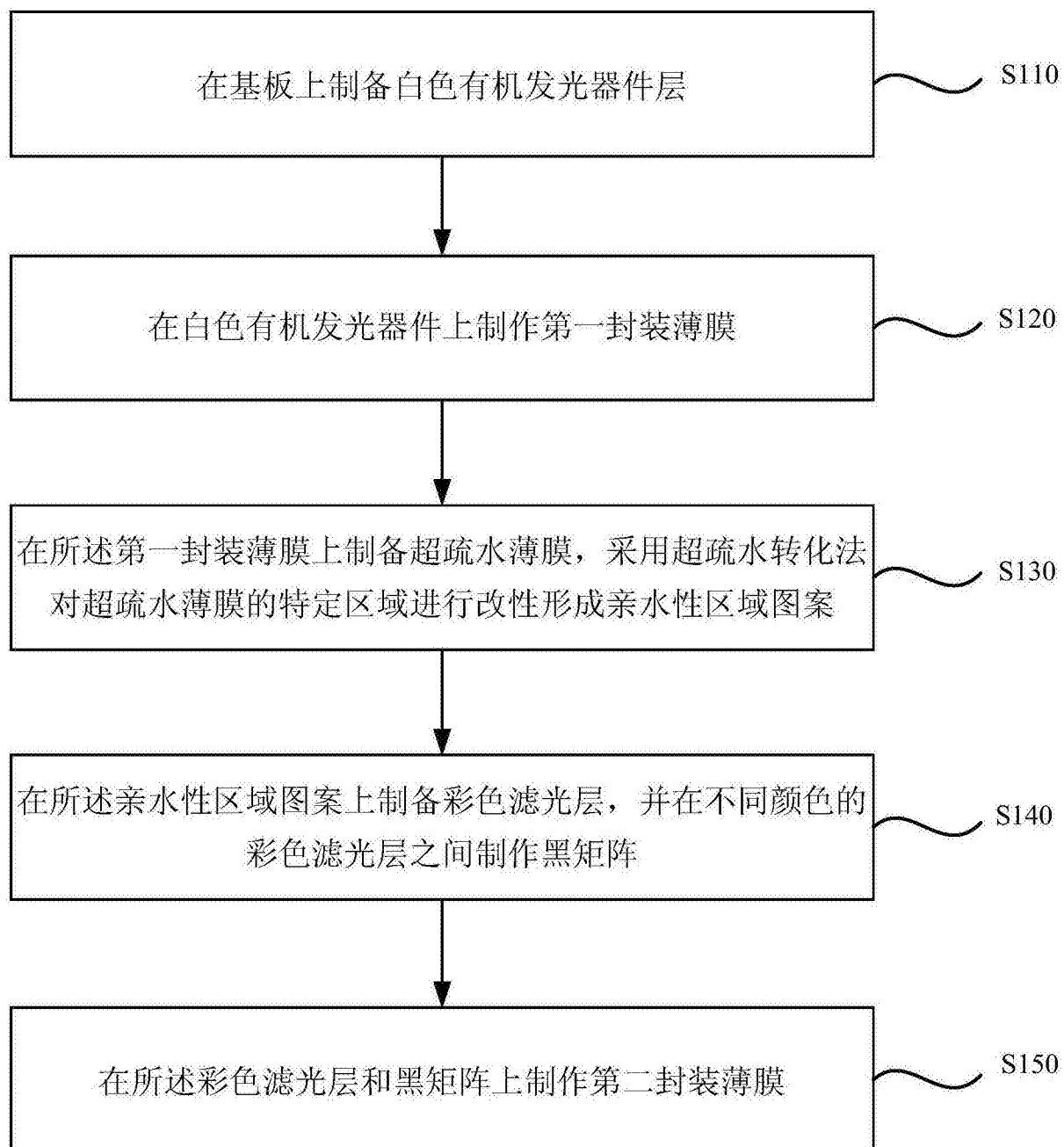


图1

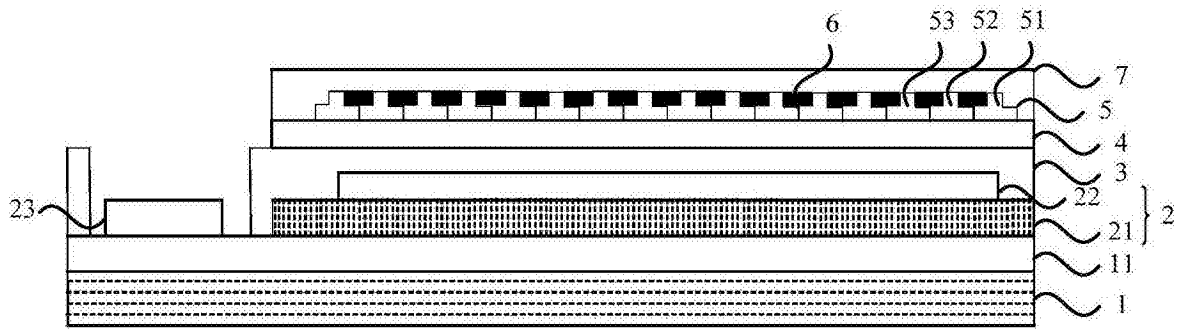


图2



图3



图4

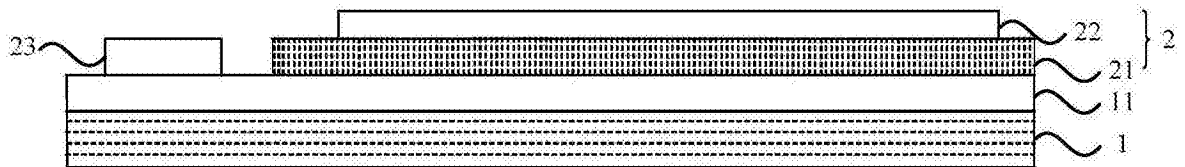


图5

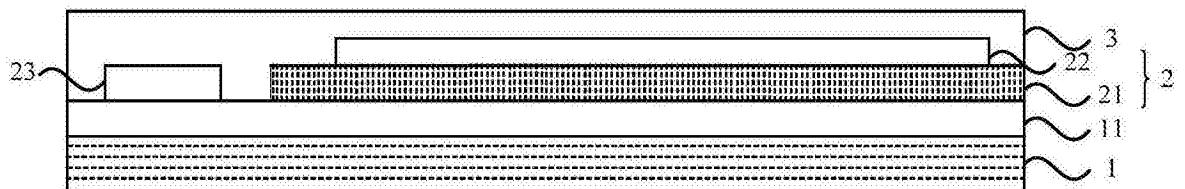


图6

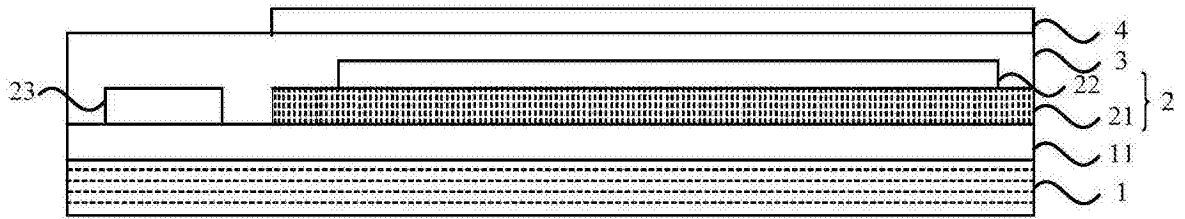


图7

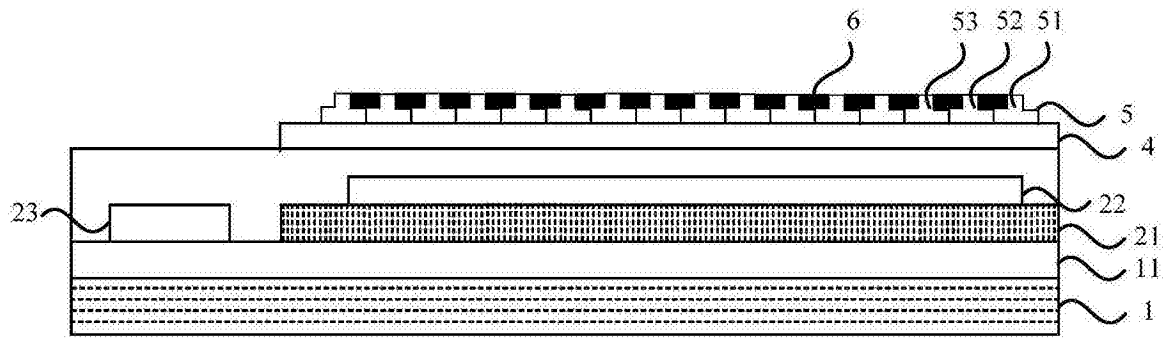


图8

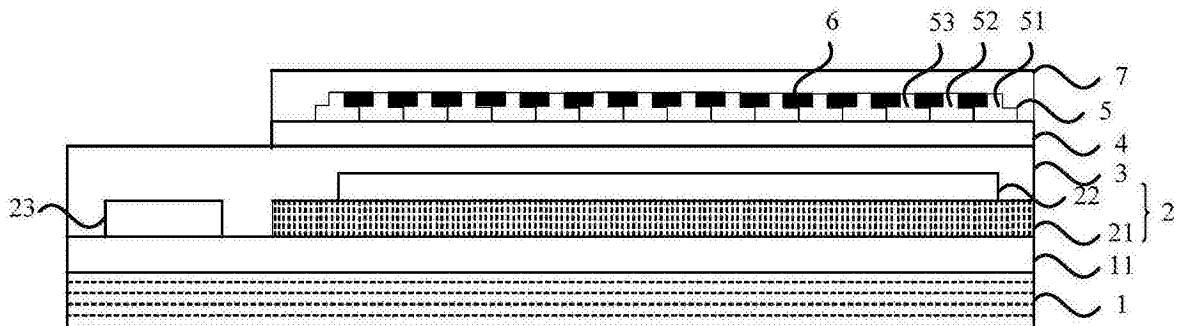


图9

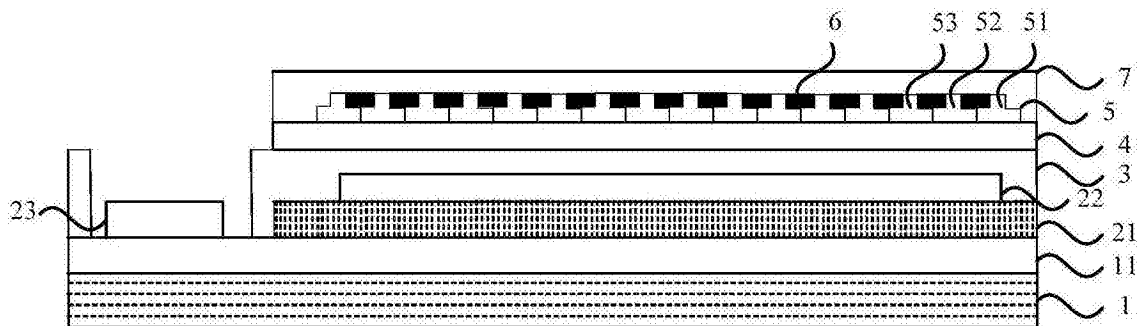


图10

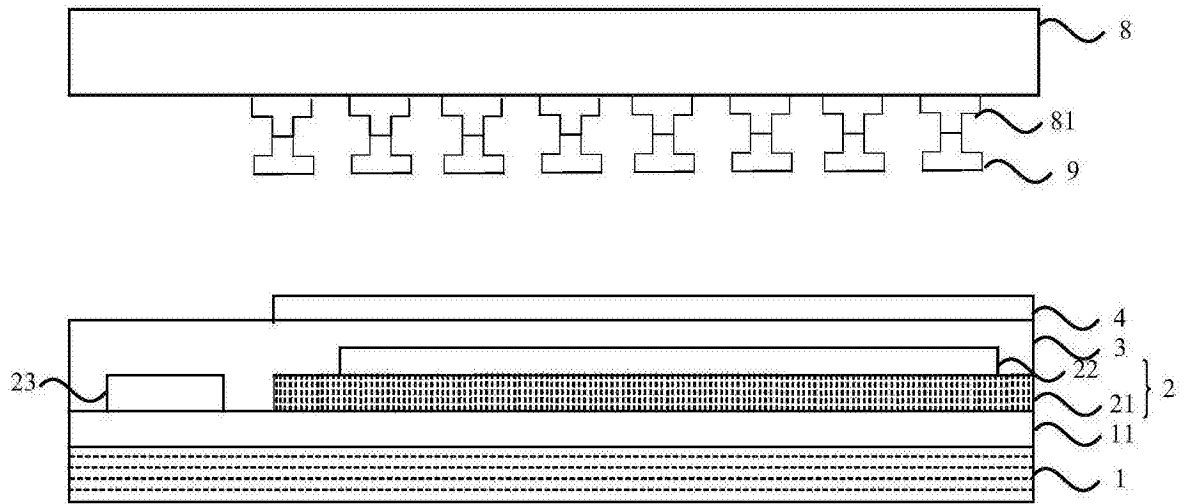


图11

专利名称(译)	一种顶发射全彩有机发光显示器件及制备方法		
公开(公告)号	CN106229425A	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201610816109.1	申请日	2016-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	广州新视界光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广州新视界光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广州新视界光电科技有限公司		
[标]发明人	李民		
发明人	李民		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0011		
代理人(译)	胡彬		
其他公开文献	CN106229425B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种顶发射全彩有机发光显示器件及制备方法，所述方法包括：在基板上制备白色有机发光器件；在白色有机发光器件上制作第一封装薄膜；在所述第一封装薄膜上制备超疏水薄膜，采用超疏水转化法对超疏水薄膜的特定区域进行改性形成亲水性区域图案；在所述亲水性区域图案上制备彩色滤光层，并在不同颜色的彩色滤光层之间制作黑矩阵；在所述彩色滤光层和黑矩阵上制作第二封装薄膜。通过本发明的技术方案，解决了传统制备工艺中精细掩膜版加工工艺复杂、价格昂贵及蒸镀对位等问题，简化了制备工艺，达到了降低制作OLED器件成本的效果。

