



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109920826 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910196764.5

(22)申请日 2019.03.15

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 樊星 高昊 皇甫鲁江 樊燕

温向敏

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 赵天月

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

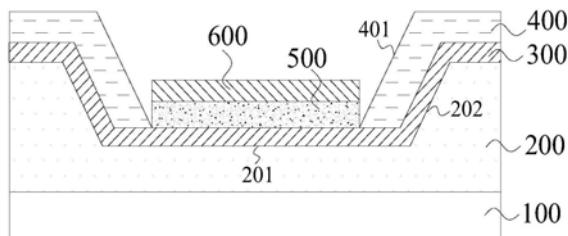
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

显示背板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提出了显示背板及其制作方法、显示装置。该显示背板包括：基板；绝缘层，设置在基板的一侧且具有多个凹部，每个凹部包括底面和倾斜部；第一电极，覆盖绝缘层远离基板的表面；像素定义层，设置在第一电极远离基板的表面且包括多个开口，开口在基板上的正投影被底面在基板上的正投影覆盖；发光层，设置在开口中并覆盖部分的第一电极；第二电极，设置在发光层远离基板的表面，且第二电极在第一电极上的正投影被开口在第一电极上的正投影覆盖。本发明所提出的显示背板，其第一电极可将发光层横向传播的波导光反射后，从而可显著地提升发光层的出光效率，并且，反射后的波导光还不用穿过被限制在反射杯开口内的第二电极，进而可进一步提升OLED的外量子效应。



1. 一种显示背板,其特征在于,包括:

基板;

绝缘层,所述绝缘层设置在所述基板的一侧,且具有多个凹部,每个所述凹部包括底面和倾斜部;

第一电极,所述第一电极覆盖所述绝缘层远离所述基板的表面;

像素定义层,所述像素定义层设置在所述第一电极远离所述基板的表面,且包括多个开口,所述开口在所述基板上的正投影被所述底面在所述基板上的正投影覆盖;

发光层,所述发光层设置在所述开口中并覆盖部分的所述第一电极;

第二电极,所述第二电极设置在所述发光层远离所述基板的表面,且所述第二电极在所述第一电极上的正投影被所述开口在所述第一电极上的正投影覆盖。

2. 根据权利要求1所述的显示背板,其特征在于,所述第一电极为阳极,且由反射材料形成;所述第二电极为阴极,且由透光材料形成。

3. 根据权利要求1所述的显示背板,其特征在于,所述第二电极在所述第一电极上的正投影与所述发光层在所述第一电极上的正投影重合。

4. 根据权利要求1所述的显示背板,其特征在于,所述第二电极和所述像素定义层在所述基板上的正投影完全覆盖所述基板。

5. 一种制作显示背板的方法,其特征在于,包括:

在基板的一侧依次形成绝缘层、第一电极和像素定义层,且所述绝缘层具有多个凹部,每个所述凹部包括底面和倾斜部,所述像素定义层包括多个开口,并且,所述开口在所述基板上的正投影被所述底面在所述基板上的正投影覆盖;

在所述像素定义层远离所述基板的表面形成图案化的光刻胶层,且所述光刻胶层的镂空图案在所述第一电极上的正投影被所述开口在所述第一电极上的正投影覆盖;

在所述光刻胶和所述第一电极的表面形成发光材料层,并剥离所述光刻胶层,以获得发光层;

在所述发光层远离所述基板的表面形成第二电极,且所述第二电极在所述第一电极上的正投影被所述开口在所述第一电极上的正投影覆盖。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述形成第二电极的步骤包括:

通过高精度掩膜板蒸镀形成第二电极。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述形成发光层和第二电极的步骤包括:

在所述光刻胶和所述第一电极的表面形成发光材料层和第二电极材料层,并剥离所述光刻胶层,以获得相同图案的发光层和第二电极。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述光刻胶层由负性光刻胶形成,且所述光刻胶层的纵截面呈倒梯形。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述图案化的光刻胶层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影覆盖所述像素定义层在所述基板上的正投影。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~4中任一项所述的显示背板。

显示背板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术制造领域,具体的,本发明涉及显示背板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器(OLED)是通过OLED发射光以显示图像的自发光显示装置,相对于液晶显示器(LCD)更薄更轻,且具有更高的显示特性,而作为用于便携式电子装置的下一代显示装置而备受瞩目。

[0003] 由于现有的OLED的发光层采用有机电激发光(OEL),其材料的折射率约为1.8左右,远高于空气折射率,因此,发光层产生的光线中,只有很少一部分(约30%)的出射角小于全反射临界角度 θ 的才可以从发光面直接射出,而大部分的光线会在界面发生全反射,并以波导模式在薄膜中继续传输。所以,导致波导模式传输的光线或在传输过程中会发生损耗,或在未经处理的薄膜边缘(波导终端)不受控地耗散,从而降低了显示效率。

发明内容

[0004] 本发明人在研究过程中发现,将OLED结构中发光层表面的第二电极图案化,并将第二电极的图案限制在反射杯结构的开口中,如此,由发光层横向传播并被第一电极反射后的波导光可自由穿出,不会被第二电极吸收,从而相对于现有整面的第二电极,可有效地提高OLED器件的外量子效应。

[0005] 有鉴于此,本发明的一个目的在于提出一种外量子效应更高、出光效率更高的显示背板。

[0006] 在本发明的第一方面,本发明提出了一种显示背板。

[0007] 根据本发明的实施例,所述显示背板包括:基板;绝缘层,所述绝缘层设置在所述基板的一侧,且具有多个凹部,每个所述凹部包括底面和倾斜部;第一电极,所述第一电极覆盖所述绝缘层远离所述基板的表面;像素定义层,所述像素定义层设置在所述第一电极远离所述基板的表面,且包括多个开口,所述开口在所述基板上的正投影被所述底面在所述基板上的正投影覆盖;发光层,所述发光层设置在所述开口中并覆盖部分的所述第一电极;第二电极,所述第二电极设置在所述发光层远离所述基板的表面,且所述第二电极在所述第一电极上的正投影被所述开口在所述第一电极上的正投影覆盖。

[0008] 本发明实施例的显示背板,其第一电极可将发光层横向传播的波导光反射后,从而可显著地提升发光层的出光效率,并且,反射后的波导光还不用穿过被限制在反射杯开口内的第二电极,进而可进一步提升OLED的外量子效应。

[0009] 根据本发明的实施例,所述第一电极为阳极,且由反射材料形成;所述第二电极为阴极,且由透光材料形成。

[0010] 根据本发明的实施例,所述第二电极在所述第一电极上的正投影与所述发光层在所述第一电极上的正投影重合。

[0011] 根据本发明的实施例,所述第二电极和所述像素定义层在所述基板上的正投影完全覆盖所述基板。

[0012] 在本发明的第二方面,本发明提出了一种制作显示背板的方法。

[0013] 根据本发明的实施例,所述方法包括:在基板的一侧依次形成绝缘层、第一电极和像素定义层,且所述绝缘层具有多个凹部,每个所述凹部包括底面和倾斜部,所述像素定义层包括多个开口,并且,所述开口在所述基板上的正投影被所述底面在所述基板上的正投影覆盖;在所述像素定义层远离所述基板的表面形成图案化的光刻胶层,且所述光刻胶层的镂空图案在所述第一电极上的正投影被所述开口在所述第一电极上的正投影覆盖;在所述光刻胶和所述第一电极的表面形成发光材料层,并剥离所述光刻胶层,以获得发光层;在所述发光层远离所述基板的表面形成第二电极,且所述第二电极在所述第一电极上的正投影被所述开口在所述第一电极上的正投影覆盖。

[0014] 采用本发明实施例的制作方法,在已有反射杯结构的基板的像素之间的像素定义层上,制作具有镂空图案的光刻胶层,再蒸镀发光层后将剥离光刻胶层,像素之间自然出现开孔,如此,经反射杯反射的波导光光可自由穿出,从而可提高制作出的OLED的外量子效应。

[0015] 根据本发明的实施例,所述形成第二电极的步骤包括:通过高精度掩膜板蒸镀形成第二电极。

[0016] 根据本发明的实施例,所述形成发光层和第二电极的步骤包括:在所述光刻胶和所述第一电极的表面形成发光材料层和第二电极材料层,并剥离所述光刻胶层,以获得相同图案的发光层和第二电极。

[0017] 根据本发明的实施例,所述光刻胶层由负性光刻胶形成,且所述图案化的光刻胶层的纵截面呈倒梯形。

[0018] 根据本发明的实施例,所述光刻胶层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影覆盖所述像素定义层在所述基板上的正投影。

[0019] 在本发明的第三方面,本发明提出了一种显示装置。

[0020] 根据本发明的实施例,所述显示装置包括上述的显示背板。

[0021] 本发明实施例的显示装置,其显示背板的外量子效应更高、出光率更好,从而使该显示装置的能耗更低、显示效果更好。本领域技术人员能够理解的是,前面针对显示背板所描述的特征和优点,仍适用于该显示装置,在此不再赘述。

[0022] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0023] 本发明的上述的方面结合下面附图对实施例的描述进行解释,其中:

[0024] 图1是相关技术的OLED器件中反射杯结构的截面结构示意图;

[0025] 图2是本发明一个实施例的显示背板的截面结构示意图;

[0026] 图3是本发明一个实施例的反射杯结构的出光效果示意图;

[0027] 图4是本发明一个实施例的制作显示背板的方法流程示意图;

[0028] 图5是本发明一个实施例的制作方法步骤S100的产品截面结构示意图;

[0029] 图6是本发明一个实施例的制作方法步骤S200的产品截面结构示意图；
[0030] 图7是本发明一个实施例的制作方法步骤S300的半成品截面结构示意图；
[0031] 图8是本发明另一个实施例的制作显示背板的方法流程示意图；
[0032] 图9是本发明另一个实施例的制作显示背板的方法流程示意图；
[0033] 图10是本发明一个实施例的制作方法步骤S510的产品截面结构示意图。
[0034] 附图标记
[0035] 100 基板
[0036] 200 绝缘层
[0037] 201 底面
[0038] 202 倾斜部
[0039] 210 第一绝缘层
[0040] 220 第二绝缘层
[0041] 300 第一电极
[0042] 400 像素定义层
[0043] 401 开口
[0044] 500 发光层
[0045] 510 发光材料层
[0046] 600 第二电极
[0047] 610 第二电极材料层
[0048] 700 光刻胶层
[0049] 701 镂空图案

具体实施方式

[0050] 下面详细描述本发明的实施例，本技术领域人员会理解，下面实施例旨在用于解释本发明，而不应视为对本发明的限制。除非特别说明，在下面实施例中没有明确描述具体技术或条件的，本领域技术人员可以按照本领域内的常用的技术或条件或按照产品说明书进行。

[0051] 目前，考虑到OLED的每个子像素都是独立的发光膜层(或区域)，可利用像素结构在发光有机膜层(或区域)边缘结构对波导光或进入像素定义层(PDL)波导光的取出。例如，针对顶发射器件像素(发光区)边缘进入像素发光区限定层的波导光进行反射，可使之转向脱离波导模式，从而提高有机发光二极管(OLED)的器件外量子效率。但是，上述改进方法的阴极都是采用整面结构，还是会吸收一部分被反射的波导光，从而再次降低显示效率。具体的，本发明的发明人经过研究发现，相关技术中(可参考图1)，发光层500横向发出的波导光在绝缘层200的倾斜部202处被第一电极300反射后，需要再穿过发光层500和第二电极600才能穿出，如此，由于第二电极还是会吸收一部分的波导光，从而降低了显示效率。

[0052] 在本发明的一个方面，本发明提出了一种显示背板。

[0053] 根据本发明的实施例，参考图2，显示背板可包括：基板100，绝缘层200，第一电极300，像素定义层400，发光层500和第二电极600；其中，绝缘层200设置在基板100的一侧，且绝缘层200具有多个凹部，每个凹部包括底面201和倾斜部202；第一电极300覆盖绝缘层200

远离基板100的表面；像素定义层400设置在第一电极300远离基板100的表面，且像素定义层400包括多个开口401，开口401在基板100上的正投影被底面201在基板100上的正投影覆盖；发光层500设置在开口401中并覆盖部分的第一电极300；而第二电极600设置在发光层500远离基板100的表面，且第二电极600在第一电极300上的正投影被开口401在第一电极300上的正投影覆盖。在本发明的一些实施例中，将发光层500表面的第二电极600图案化，并将第二电极600的图案限制在反射杯结构A(图3中的虚线部分)的开口401中，如此，由发光层500横向传播并被第一电极300反射后的波导光R可自由穿出，不会被第二电极600吸收，从而相对于整面的第二电极600，可有效地提高OLED器件的外量子效应。

[0054] 在本发明的一些实施例中，参考图3，绝缘层200可包括层叠设置的第一绝缘层210和第二绝缘层220。如此，可通过先形成一层整层、较薄的第一绝缘层210，再形成具有凹部的较厚的第二绝缘层220，这样将第一绝缘层210的上表面直接作为凹部的底面201，而将第二绝缘层220的侧边作为凹部的倾斜部202，从而使具有多个凹部的绝缘层200的制作更简单、尺寸精度更可控。

[0055] 在本发明的一些实施例中，第一电极300可为阳极而第二电极600可为阴极，并且，第一电极300可由导电的反射材料形成，第二电极600可由导电的透光材料形成。如此，将阴极图案化并限制在开口中，可进一步增加顶发射模式显示背板的外量子效应。在一些具体示例中，阳极可由镁银(Mg:Ag)合金形成，阴极可由银/氧化铟锡(Ag/ITO)形成。如此，采用上述反射效果好的材料作为阳极、透光率高的材料作为阴极，可更进一步提高顶发射模式显示背板的外量子效应。在本发明的一些实施例中，像素定义层400也可由透光的有机材料形成，具体例如聚甲基丙烯酸乙酯(PMMA)、聚氨酯(PU)等，如此，有效降低像素定义层400对波导光的吸收，可更进一步提高顶发射模式显示背板的外量子效应。

[0056] 在本发明的一些实施例中，第二电极600在第一电极300上的正投影可与发光层500在第一电极300上的正投影重合，如此，图案相同的第二电极600和发光层500可通过一步图案化处理获得，节省工艺流程且降低制作成本。

[0057] 在本发明的一些实施例中，第二电极600和像素定义层400在第一电极300上的正投影完全覆盖基板100，如此，作为阴极的第二电极600的边缘位置尽量靠近像素定义层400的底部，从而能使第二电极600与像素定义层400之间的发光层500横向发出的波导光的出光率更高。

[0058] 综上所述，根据本发明的实施例，本发明提出了一种显示背板，其第一电极可将发光层横向传播的波导光反射后，从而可显著地提升发光层的出光效率，并且，反射后的波导光还不用穿过被限制在反射杯开口内的第二电极，进而可进一步提升OLED的外量子效应。

[0059] 在本发明的另一个方面，本发明提出了一种制作显示背板的方法。根据本发明的实施例，参考图4，该制作方法包括：

[0060] S100：在基板的一侧依次形成绝缘层、第一电极和像素定义层。

[0061] 在该步骤中，在基板100的一侧依次形成绝缘层200、第一电极300和像素定义层400；具体的，可先形成具有多个凹部的绝缘层200，且每个凹部包括底面201和倾斜部202；再蒸镀形成第一电极300，且第一电极300覆盖底面201、倾斜部202和至少部分的凸部；然后沉积并图案化处理形成具有多个开口401的像素定义层400，并且，开口401在基板100上的正投影被底面201在基板100上的正投影覆盖。

[0062] 在本发明的一些实施例中,形成绝缘层200的步骤可包括依次形成第一绝缘层210和第二绝缘层220,具体的,例如先依次沉积整面的第一绝缘层210和第二绝缘层220,再涂覆光刻胶并进行曝光、显影并对第二绝缘层220进行湿法刻蚀,其中,未被光刻胶图案保护的第二绝缘层220区域形成凹部,最后去掉光刻胶图案,即可获得具有多个凹部的绝缘层200。并且,该步骤获得的产品可参考图5。

[0063] S200:在像素定义层远离基板的表面形成图案化的光刻胶层。

[0064] 在该步骤中,在像素定义层400远离基板100的表面形成图案化的光刻胶层700,且光刻胶层700的镂空图案701在第一电极300上的正投影被开口401在第一电极300的截面覆盖。在本发明的一些实施例中,光刻胶层700可由负性光刻胶形成,如此,光刻形成的图案化的光刻胶层700的纵截面呈倒梯形,这样的形状不仅方便后续的剥离,也有利于后续沉蒸镀出发光层500等的形状尺寸的精度高。相对于正梯形,倒梯形的光刻胶层剥离后更不容易有残留,并且,蒸镀形成的在开口中的发光层和阴极不会与光刻胶层上的是断开的,从而使剥离更容易、发光层和阴极的图案尺寸更精准。该步骤获得的产品可参考图6。

[0065] 在本发明的一些实施例中,光刻胶层700远离基板100的上表面在基板100上的正投影覆盖像素定义层400在基板100上的正投影,如此,后续蒸镀形成的发光层500等不会覆盖到像素定义层400,可进一步保证最终制作出的发光层500等不会吸收反射的波导光,从而保证显示背板的高外量子效应。

[0066] S300:在光刻胶和第一电极的部分表面形成功能材料层,并剥离光刻胶层。

[0067] 在该步骤中,在光刻胶700和第一电极300的部分表面形成功能材料层510,可参考图7,再剥离光刻胶层700,以获得发光层500。

[0068] 根据本发明的实施例,形成功能材料层510的具体方法不受特别的限制,具体例如蒸镀等方法,本领域技术人员可根据具体的发光材料进行相应地选择,在此不再赘述。

[0069] S400:在发光层远离基板的表面形成第二电极。

[0070] 在该步骤中,在发光层500远离基板的表面形成第二电极600,且第二电极600在第一电极300上的正投影被开口401在第一电极300上的截面覆盖。

[0071] 根据本发明的实施例,形成第二电极600的具体步骤不受特别的限制,本领域技术人员可根据第二电极600的具体材料进行相应地设计。

[0072] 在本发明的一些实施例中,参考图8,步骤S400可包括:通过高精度掩膜板蒸镀形成第二电极。如此,单独使用高精度掩膜板(FMM)在发光层500远离基板100的表面蒸镀形成第二电极600的图案,其尺寸精度更高。

[0073] 在本发明的另一些实施例中,参考图9,步骤S300和步骤S400可进一步包括:

[0074] S500:在光刻胶和第一电极的表面形成功能材料层和第二电极材料层,并剥离光刻胶层。

[0075] 在该步骤中,在光刻胶700和第一电极300的部分表面,依次蒸镀形成功能材料层510和第二电极材料层610,可参考图10,并剥离掉光刻胶层700,以获得相同图案的发光层500和第二电极600。

[0076] 在本发明的一些实施例中,最终制作出的第二电极600在基板100上的正投影可小于光刻胶层700远离基板100的表面在基板100上的正投影,如此,考虑到蒸镀(overlay)工艺形成的第二电极600的边缘(margin)尺寸的误差(约1微米左右),并根据绝缘层200的夹

角进行调节,可使第二电极600的边缘位置尽量靠近像素定义层400的底部,从而能有效地控制第二电极600的图案与像素定义层400边缘的位置关系,进一步降低因工艺产生的尺寸误差。根据本发明的实施例,光刻胶层700的镂空图案701的具体形状和尺寸,本领域技术人员可根据第二绝缘层220的实际角度进行相应的调整,在此不再赘述。

[0077] 综上所述,根据本发明的实施例,本发明提出了一种制作方法,在已有反射杯结构的基板的像素之间的像素定义层上,制作具有镂空图案的光刻胶层,再蒸镀发光层后将剥离光刻胶层,像素之间自然出现开孔,如此,经反射杯反射的波导光光可自由穿出,从而可提高制作出的OLED的外量子效应。

[0078] 在本发明的另一个方面,本发明提出了一种显示装置。根据本发明的实施例,显示装置包括上述的显示背板。

[0079] 根据本发明的实施例,该显示装置的具体类型不受特别的限制,具体例如显示屏、电视、手机、平板电脑或智能手表等,本领域技术人员可根据显示装置的实际使用要求进行相应地选择,在此不再赘述。需要说明的是,该显示装置中除了显示面板以外,还包括其他必要的组成和结构,以OLED显示屏为例,具体例如外壳、控制电路板或电源线,等等,本领域技术人员可根据该显示装置的功能进行相应地补充,在此不再赘述。

[0080] 综上所述,根据本发明的实施例,本发明提出了一种显示装置,其显示背板的外量子效应更高、出光率更好,从而使该显示装置的能耗更低、显示效果更好。本领域技术人员能够理解的是,前面针对显示背板所描述的特征和优点,仍适用于该显示装置,在此不再赘述。

[0081] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0082] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0083] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

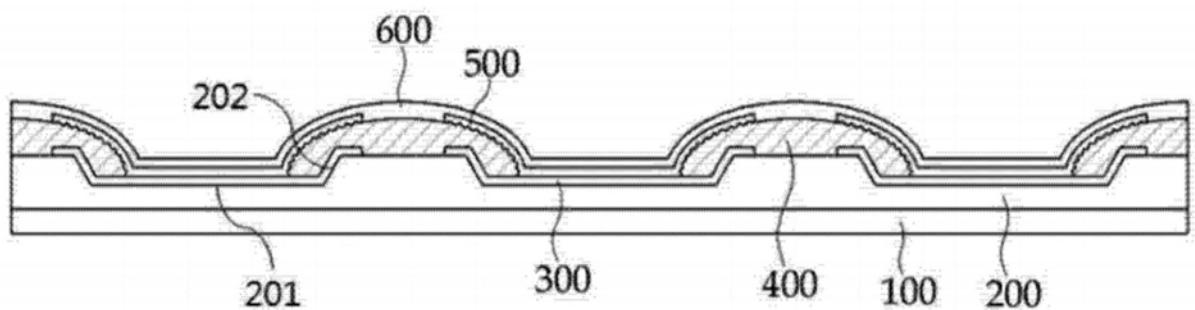


图1

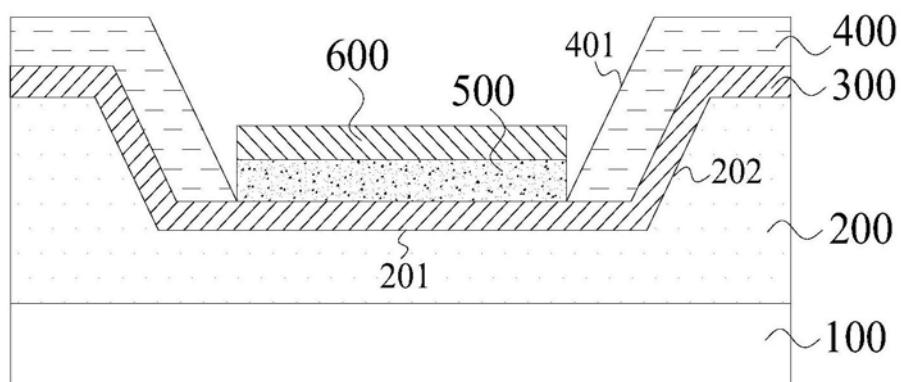


图2

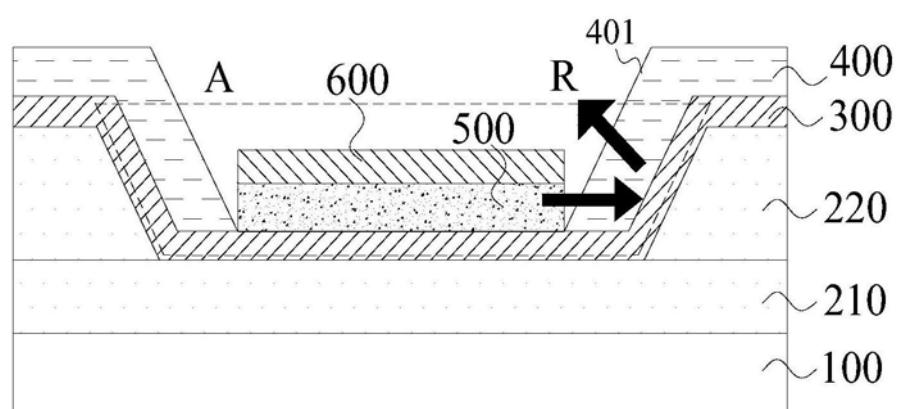


图3

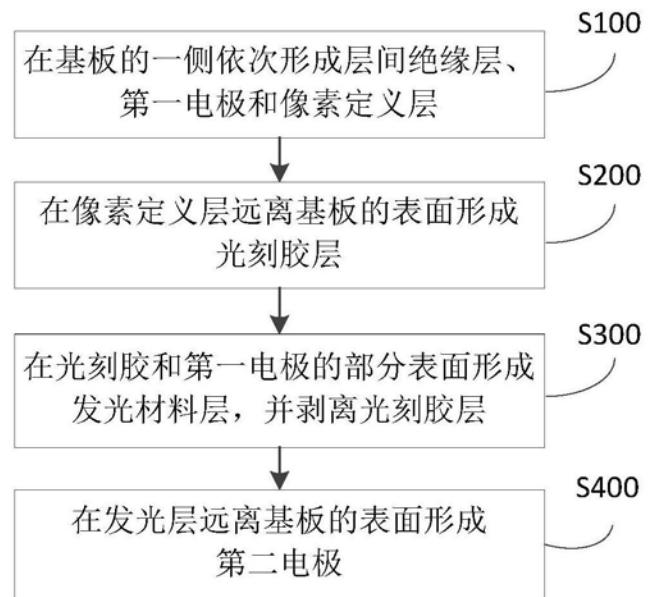


图4

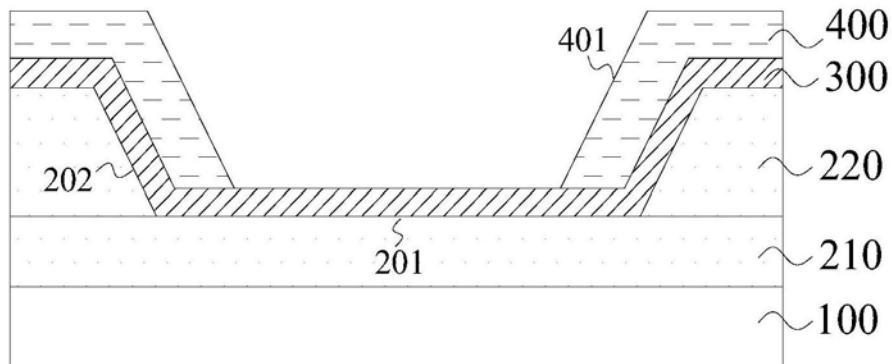


图5

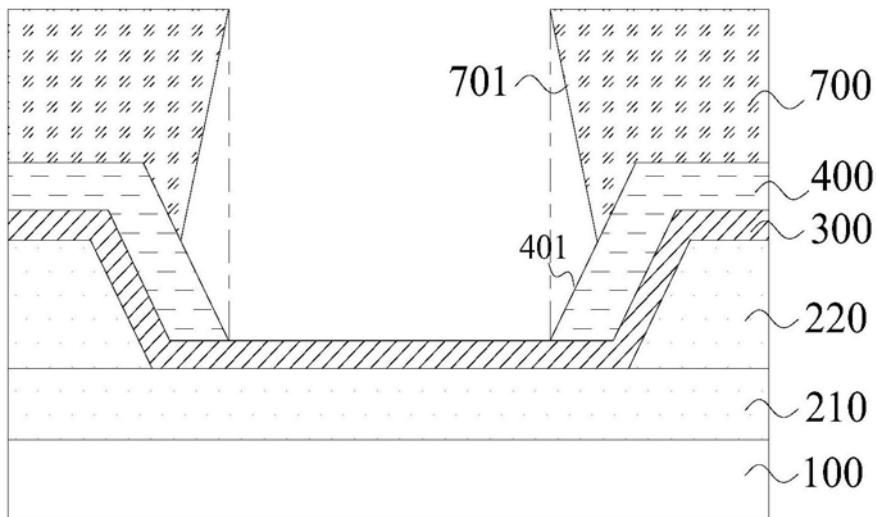


图6

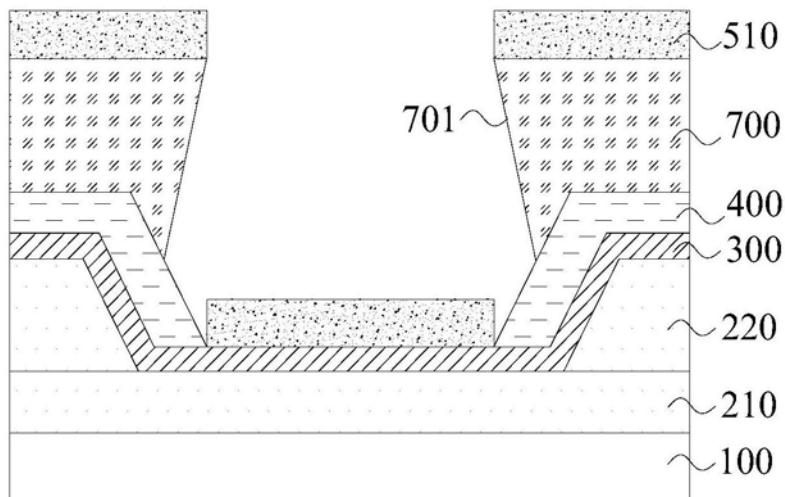


图7

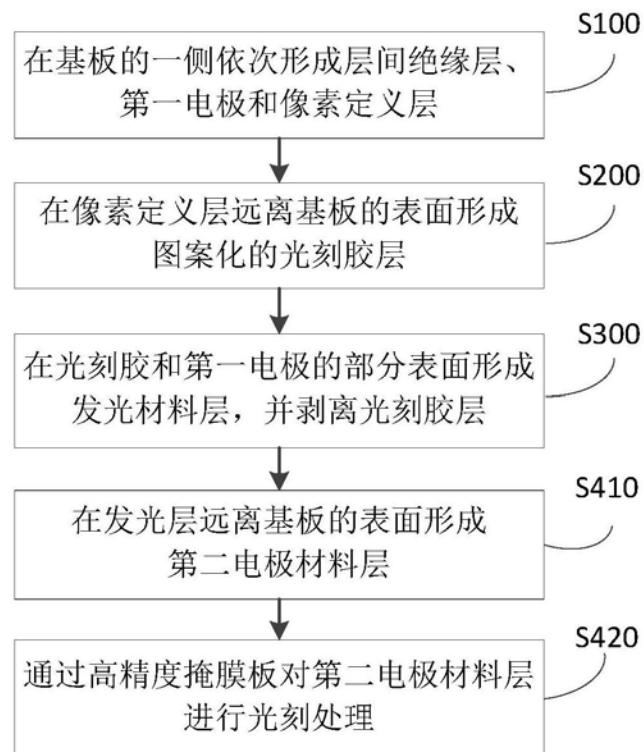


图8

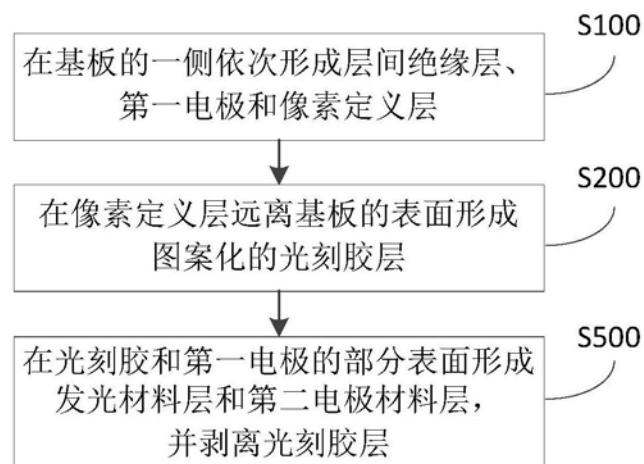


图9

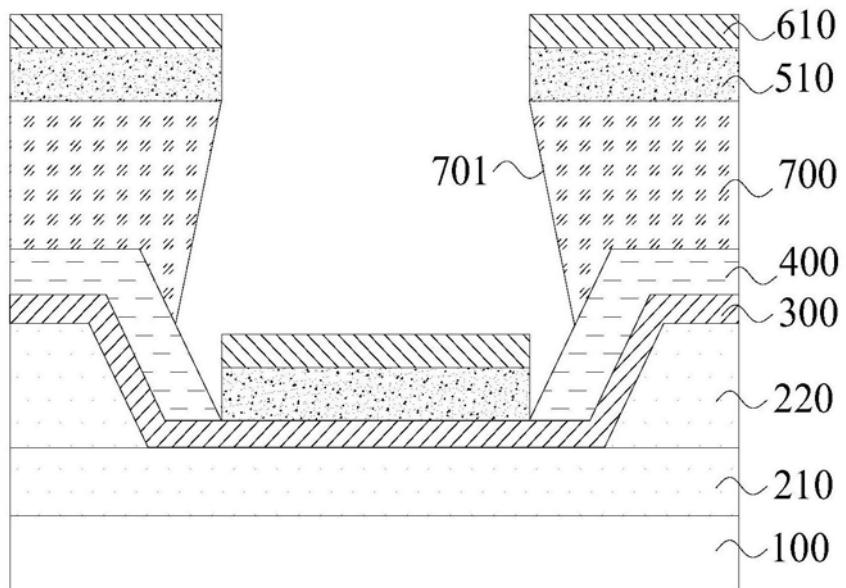


图10

专利名称(译)	显示背板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109920826A	公开(公告)日	2019-06-21
申请号	CN201910196764.5	申请日	2019-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	樊星 高昊 皇甫鲁江 樊燕		
发明人	樊星 高昊 皇甫鲁江 樊燕 温向敏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	赵天月		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提出了显示背板及其制作方法、显示装置。该显示背板包括：基板；绝缘层，设置在基板的一侧且具有多个凹部，每个凹部包括底面和倾斜部；第一电极，覆盖绝缘层远离基板的表面；像素定义层，设置在第一电极远离基板的表面且包括多个开口，开口在基板上的正投影被底面在基板上的正投影覆盖；发光层，设置在开口中并覆盖部分的第一电极；第二电极，设置在发光层远离基板的表面，且第二电极在第一电极上的正投影被开口在第一电极上的正投影覆盖。本发明所提出的显示背板，其第一电极可将发光层横向传播的波导光反射后，从而可显著地提升发光层的出光效率，并且，反射后的波导光还不用穿过被限制在反射杯开口内的第二电极，进而可进一步提升OLED的外量子效应。

