



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110911463 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911193316.6

(22)申请日 2019.11.28

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 韩影 张星 林奕呈 徐攀 王玲

(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 尹璐

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

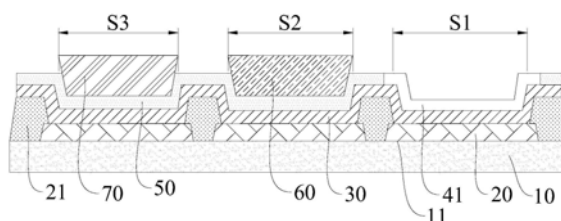
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

OLED显示背板及其制作方法和OLED显示装置

(57)摘要

本发明提供了OLED显示背板及其制作方法和OLED显示装置。该OLED显示背板包括：衬底基板具有第一表面；多个像素单元设置在第一表面上，像素单元包括：反射阳极；第一颜色发光功能层设置在反射阳极远离衬底基板的表面上；第一透明阴极设置在第一颜色发光功能层的表面上，且第一透明阴极在衬底基板上的正投影仅覆盖第一颜色子像素在衬底基板上的正投影；半透半反型阴极设置在第一颜色发光功能层远离衬底基板的一侧，且半透半反型阴极在衬底基板上的正投影与第一颜色子像素在衬底基板上的正投影不重叠；第二颜色量子点彩膜和第三颜色量子点彩膜。该显示背板的光效率较高，无视角色偏的现象，像素电流较低，降低功耗。



1. 一种OLED显示背板,其特征在于,包括:

衬底基板,所述衬底基板具有第一表面;

多个像素单元,所述像素单元设置在所述第一表面上,每个所述像素单元包括第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素,

其中,每个所述像素单元包括:

反射阳极,所述反射阳极设置在所述第一表面上;

第一颜色发光功能层,所述第一颜色发光功能层设置在所述反射阳极远离所述衬底基板的表面上,且所述第一颜色发光功能层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;

第一透明阴极,所述第一透明阴极设置在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的表面上,且所述第一透明阴极在所述衬底基板上的正投影仅覆盖所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;

半透半反型阴极,所述半透半反型阴极设置在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的一侧,且所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影与所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影不重叠,且覆盖所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;

第二颜色量子点彩膜,所述第二颜色量子点彩膜设置在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧,且在所述衬底基板上的正投影与所述第二颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠;

第三颜色量子点彩膜,所述第三颜色量子点彩膜设置在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧,且在所述衬底基板上的正投影与所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示背板,其特征在于,所述第一颜色子像素为蓝色子像素,所述第二颜色子像素为绿色子像素,所述第三颜色子像素为红色子像素。

3. 根据权利要求1或2所述的OLED显示背板,其特征在于,所述像素单元还包括:第二透明阴极,所述第二透明阴极设置在所述半透半反型阴极和所述第一颜色发光功能层之间,并与所述第一透明阴极相连,且所述第二透明阴极在所述衬底基板上的正投影覆盖与所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影重叠。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示背板,其特征在于,所述像素单元还包括:

第一封装薄膜,所述第一封装薄膜设置在所述半透半反型阴极和所述第一透明阴极远离所述衬底基板的一侧,且所述第一封装薄膜在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示背板,其特征在于,所述像素单元还包括:

第二封装薄膜,所述第二封装薄膜设置在所述第一封装薄膜靠近所述半透半反型阴极的一侧,且所述第二封装薄膜在所述衬底基板上的正投影与所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影重叠。

6. 根据权利要求4或5所述的OLED显示背板,其特征在于,所述第二颜色量子点彩膜包括:

第二颜色量子点层,所述第二颜色量子点层设置在所述第一封装薄膜远离所述衬底基

板的一侧；

第二颜色滤光片，所述第二颜色滤光片设置在所述第二颜色量子点层远离所述衬底基板的表面上，

所述第三颜色量子点彩膜包括：

第三颜色量子点层，所述第三颜色量子点层设置在所述第一封装薄膜远离所述衬底基板的一侧；

第三颜色滤光片，所述第三颜色滤光片设置在所述第三颜色量子点层远离所述衬底基板的表面上。

7. 一种制作权利要求1~6中任一项所述的OLED显示背板的方法，其特征在于，包括：

提供衬底基板，所述衬底基板具有第一表面；

形成多个像素单元，所述像素单元设置在所述第一表面上，每个所述像素单元包括第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素，

其中，形成所述像素单元的步骤包括：

在所述第一表面上形成反射阳极；

在所述反射阳极远离所述衬底基板的表面上形成第一颜色发光功能层，且所述第一颜色发光功能层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影；

在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的表面上形成第一透明阴极，且所述第一透明阴极在所述衬底基板上的正投影仅覆盖所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影；

在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的一侧形成电极层，通过对所述电极层进行图案化处理，得到半透半反型阴极，所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影与所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影不重叠，且覆盖所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影；

在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧形成第二颜色量子点彩膜，且在所述衬底基板上的正投影与所述第二颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠；

在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧形成第三颜色量子点彩膜，且在所述衬底基板上的正投影与所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠。

8. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，在形成所述半透半反型阴极之前，还包括：

在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的表面上形成第二透明阴极，且与所述第一透明阴极同步形成。

9. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，在形成所述第二颜色量子点彩膜和所述第三颜色量子点彩膜之前，还包括：

在所述半透半反型阴极和所述第一透明阴极远离所述衬底基板的一侧形成第一封装薄膜，且所述第一封装薄膜在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，在形成所述第一封装薄膜之前，还包括：

在所述电极层的表面上形成封装层；

依次对所述封装层和所述电极层进行图案化，以便得到第二封装薄膜和所述半透半反

型阴极,且所述第二封装薄膜在所述衬底基板上的正投影与所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影重叠。

11.一种OLED显示装置,其特征在于,包括权利要求1~6中任一项所述的OLED显示背板。

OLED显示背板及其制作方法和OLED显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体的,涉及OLED显示背板及其制作方法和OLED显示装置。

背景技术

[0002] 量子点显示器属于创新半导体纳米晶体技术,可以准确输送光线,高效提升显示屏的色域值,让色彩更加纯净鲜艳,使色彩表现更具张力,从而深受广大用户的喜爱。但是大尺寸量子点(QD) OLED显示面板通常会存在视角色偏、光效率低或功耗较大等技术问题。

[0003] 因此,关于量子点OLED显示背板的研究有待深入。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种具有无视角色偏、功耗较低或光效率较高等优点的OLED显示背板。

[0005] 在本发明的第一方面,本发明提供了一种OLED显示背板。根据本发明的实施例,该OLED显示背板包括:衬底基板,所述衬底基板具有第一表面;多个像素单元,所述像素单元设置在所述衬底基板的第一表面上,每个所述像素单元包括第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素,其中,每个所述像素单元包括:反射阳极,所述反射阳极设置在所述第一表面上;第一颜色发光功能层,所述第一颜色发光功能层设置在所述反射阳极远离所述衬底基板的表面上,且所述第一颜色发光功能层在所述衬底基板上的正投影与覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;第一透明阴极,所述第一透明阴极设置在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的表面上,且所述第一透明阴极在所述衬底基板上的正投影仅覆盖所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;半透半反型阴极,所述半透半反型阴极设置在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的一侧,且所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影与所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影不重叠,且覆盖所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;第二颜色量子点彩膜,所述第二颜色量子点彩膜设置在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧,且在所述衬底基板上的正投影与所述第二颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠;第三颜色量子点彩膜,所述第三颜色量子点彩膜设置在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧,且在所述衬底基板上的正投影与所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠。

[0006] 由此,第二子像素和第三子像素中的反射阳极和半透半反型阴极形成微腔结构,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光在微腔结构的两壁(阴极和阳极)之间来回反射,进而光线干涉增强,使得从半透半反型阴极出射的光增强,提高光效率,而且该出射的第一颜色的光经过第二颜色子像素的第二颜色量子点彩膜后激发量子点发出第二颜色,该出射的第一颜色的光经过第三颜色子像素的第三颜色量子点彩膜后激发量子点发出第三颜色,且第二颜色的光和第三颜色的光是由于经过量子点转化而散射出的光,不会存在视角色偏

的现象,有效保证良好的显示质量;另外,由于第一颜色子像素的阴极为透明阴极,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光直接经过透明阴极而射出,所以第一子像素中没有微腔,继而也就不存在由微腔结构引起的视角色偏的问题;再者,第一颜色的光直接由透明阴极出射,无需再经过散射粒子或彩膜等任何结构出射,从而可以大大提高第一颜色子像素的出光效率,降低像素电流,进而降低显示背板的总电流,降低功耗。

[0007] 根据本发明的实施例,所述第一颜色子像素为蓝色子像素,所述第二颜色子像素为绿色子像素,所述第三颜色子像素为红色子像素。

[0008] 根据本发明的实施例,所述像素单元还包括:第二透明阴极,所述第二透明阴极设置在所述半透半反型阴极和所述第一颜色发光功能层之间,并与所述第一透明阴极相连,且所述第二透明阴极在所述衬底基板上的正投影覆盖与所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影重叠。

[0009] 根据本发明的实施例,所述像素单元还包括:第一封装薄膜,所述第一封装薄膜设置在所述半透半反型阴极和所述第一透明阴极远离所述衬底基板的一侧,且所述第一封装薄膜在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影。

[0010] 根据本发明的实施例,所述像素单元还包括:第二封装薄膜,所述第二封装薄膜设置在所述第一封装薄膜靠近所述半透半反型阴极的一侧,且所述第二封装薄膜在所述衬底基板上的正投影与所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影重叠。

[0011] 根据本发明的实施例,所述第二颜色量子点彩膜包括:第二颜色量子点层,所述第二颜色量子点层设置在所述第一封装薄膜远离所述衬底基板的一侧;第二颜色滤光片,所述第二颜色滤光片设置在所述第二颜色量子点层远离所述衬底基板的表面上,

[0012] 所述第三颜色量子点彩膜包括:第三颜色量子点层,所述第三颜色量子点层设置在所述第一封装薄膜远离所述衬底基板的一侧;第三颜色滤光片,所述第三颜色滤光片设置在所述第三颜色量子点层远离所述衬底基板的表面上。

[0013] 在本发明的第二方面,本发明提供了一种制作前面所述的OLED显示背板的方法。根据本发明的实施例,制作前面所述的OLED显示背板的方法包括:提供衬底基板,所述衬底基板具有第一表面;形成多个像素单元,所述像素单元设置在所述第一表面上,每个所述像素单元包括第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素,其中,形成所述像素单元的步骤包括:在所述第一表面上形成反射阳极;在所述反射阳极远离所述衬底基板的表面上形成第一颜色发光功能层,且所述第一颜色发光功能层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的表面上形成第一透明阴极,且所述第一透明阴极在所述衬底基板上的正投影仅覆盖所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的一侧形成电极层,通过对所述电极层进行图案化处理,得到半透半反型阴极,所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影与所述第一颜色子像素在所述衬底基板上的正投影不重叠,且覆盖所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影;在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧形成第二颜色量子点彩膜,且在所述衬底基板上的正投影与所述第二颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠;在所述半透半反型阴极远离所述衬底基板的一侧

形成第三颜色量子点彩膜,且在所述衬底基板上的正投影与所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影重叠。

[0014] 由此,上述方法制作的显示背板,第二子像素和第三子像素中的反射阳极和半透半反型阴极形成微腔结构,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光在微腔结构的两壁(阴极和阳极)之间来回反射,进而光线干涉增强,使得从半透半反型阴极出射的光增强,提高光效率,而且该出射的第一颜色的光经过第二颜色子像素的第二颜色量子点彩膜后激发量子点发出第二颜色,该出射的第一颜色的光经过第三颜色子像素的第三颜色量子点彩膜后激发量子点发出第三颜色,且第二颜色的光和第三颜色的光是由于经过量子点转化而散射出的光,不会存在视角色偏的现象,有效保证良好的显示质量;另外,由于第一颜色子像素的阴极为透明阴极,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光直接经过透明阴极而射出,所以第一子像素中没有微腔,继而也就不存在由微腔结构引起的视角色偏的问题;再者,第一颜色的光直接由透明阴极出射,无需再经过散射粒子或彩膜等任何结构出射,从而可以大大提高第一颜色子像素的出光效率,降低像素电流,进而降低显示背板的总电流,降低功耗;进一步,上述制作方法简单易操作,节省工艺流程,且工艺成熟,便于工业化生产。

[0015] 根据本发明的实施例,在形成所述半透半反型阴极之前,还包括:在所述第一颜色发光功能层远离所述衬底基板的表面上形成第二透明阴极,且与所述第一透明阴极同步形成。

[0016] 根据本发明的实施例,在形成所述第二颜色量子点彩膜和所述第三颜色量子点彩膜之前,还包括:在所述半透半反型阴极和所述第一透明阴极远离所述衬底基板的一侧形成第一封装薄膜,且所述第一封装薄膜在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一颜色子像素、所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素在所述衬底基板上的正投影。

[0017] 根据本发明的实施例,在形成所述第一封装薄膜之前,还包括:在所述电极层的表面上形成封装层;依次对所述封装层和所述电极层进行图案化,以便得到第二封装薄膜和所述半透半反型阴极,且所述第二封装薄膜在所述衬底基板上的正投影与所述半透半反型阴极在所述衬底基板上的正投影重叠。

[0018] 在本发明的第三方面,本发明提供了一种OLED显示装置。根据本发明的实施例,所述OLED显示装置包括前面所述的OLED显示背板。由此,该显示装置的光利用率较高,显示质量较佳,且显示的画面无色偏现象、色彩纯净鲜艳、色彩表现更具张力。本领域技术人员可以理解,该OLED显示装置具有前面OLED显示背板的所有特征和优点,在此不再一一赘述。

附图说明

[0019] 图1是本发明一个实施例中OLED显示背板的结构示意图。

[0020] 图2是本发明另一个实施例中OLED显示背板的结构示意图。

[0021] 图3是本发明又一个实施例中OLED显示背板的结构示意图。

[0022] 图4是本发明又一个实施例中OLED显示背板的结构示意图。

[0023] 图5是本发明又一个实施例中OLED显示背板的结构示意图。

[0024] 图6是本发明又一个实施例中OLED显示背板的结构示意图。

[0025] 图7是本发明又一个实施例中制作OLED显示背板的方法流程图。

[0026] 图8是本发明又一个实施例中制作OLED显示背板的结构流程图。

- [0027] 图9是本发明又一个实施例中制作OLED显示背板的结构流程图。
- [0028] 图10是本发明又一个实施例中制作OLED显示背板的结构流程图。
- [0029] 图11是本发明又一个实施例中制作OLED显示背板的结构流程图。
- [0030] 图12是本发明又一个实施例中制作OLED显示背板的结构流程图。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本发明的实施例。下面描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件的,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。

[0032] 在本发明的第一方面,本发明提供了一种OLED显示背板。根据本发明的实施例,参看图1(图1中仅示出了一个像素单元),该OLED显示背板包括:衬底基板10,衬底基板10具有第一表面11;多个像素单元,像素单元设置在衬底基板的第一表面11上,每个像素单元包括第一颜色子像素S1、第二颜色子像素S2和第三颜色子像素S3,其中,每个像素单元包括:反射阳极20,反射阳极设置在第一表面11上;第一颜色发光功能层30,第一颜色发光功能层30设置在反射阳极20远离衬底基板10的表面上,且第一颜色发光功能层30在衬底基板10上的正投影覆盖第一颜色子像素S1、第二颜色子像素S2和第三颜色子像素S3在衬底基板10上的正投影;第一透明阴极41,第一透明阴极41设置在第一颜色发光功能层30远离衬底基板10的表面上,且第一透明阴极41在衬底基板10上的正投影仅覆盖第一颜色子像素S1在衬底基板10上的正投影;半透半反型阴极50,半透半反型阴极50设置在第一颜色发光功能层30远离衬底基板10的一侧,且半透半反型阴极50在衬底基板10上的正投影与第一颜色子像素S1在衬底基板10上的正投影不重叠,且覆盖第二颜色子像素S2和所述第三颜色子像素S3在衬底基板上的正投影;第二颜色量子点彩膜60,第二颜色量子点彩膜60设置在半透半反型阴极50远离衬底基板10的一侧,且在衬底基板10上的正投影与第二颜色子像素S2在衬底基板10上的正投影重叠;第三颜色量子点彩膜70,第三颜色量子点彩膜70设置在半透半反型阴极50远离衬底基板10的一侧,且在衬底基板10上的正投影与第三颜色子像素S3在衬底基板10上的正投影重叠。

[0033] 由此,第二子像素和第三子像素中的反射阳极和半透半反型阴极形成微腔结构,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光在微腔结构的两壁(阴极和阳极)之间来回反射,进而光线干涉增强,使得从半透半反型阴极出射的光增强,以提高该出射光照射到量子点后量子点将出射的光转化为第二颜色光和第三颜色光的转化效率,进而提高光效率;而且,该出射的第一颜色的光经过第二颜色子像素的第二颜色量子点彩膜后激发量子点发出第二颜色,该出射的第一颜色的光经过第三颜色子像素的第三颜色量子点彩膜后激发量子点发出第三颜色,且第二颜色的光和第三颜色的光是由于量子点经过激发而散射出的光,不会存在视角色偏的现象,有效保证良好的显示质量;另外,由于第一颜色子像素的阴极透明,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光直接经过透明阴极而射出,所以第一子像素中没有微腔,继而也就不存在由微腔结构引起的视角色偏的问题;再者,第一颜色的光直接由透明阴极出射,无需再经过散射粒子或彩膜等任何结构,从而可以大大提高第一颜色子像素的出光效率,降低像素电流,进而降低显示背板的总电流,降低功耗。

[0034] 根据本发明的实施例,第一子像素、第二子像素和第三子像素的排列方式没有特

殊要求,本领域技术人员可以根据分辨率等实际情况灵活选择常规技术中子像素的排列方式,在此不再过多赘述。

[0035] 根据本发明的实施例,第一颜色子像素S1为蓝色子像素,第二颜色子像素S2为绿色子像素,第三颜色子像素S3为红色子像素。由此,可以有效实现显示面板的显示画面。同时本领域技术人员可以理解,当第一颜色子像素为蓝色子像素,第二颜色子像素为绿色子像素,第三颜色子像素为红色子像素时,上述第一颜色发光功能层30即是指蓝色发光功能层,第二颜色量子点彩膜60即是指绿色量子点彩膜,第三颜色量子点彩膜70即是指红色量子点彩膜,此时,蓝色发光功能层发出蓝光,一部分蓝光直接从蓝色子像素的透明阴极射出,又一部分蓝光激发绿色量子点彩膜中的量子点发出绿光,又一部分蓝光激发红色量子点彩膜中的量子点发出红色,以使得不同三个子像素分别发出蓝光、绿光和红光,以便使用该显示背板的显示画面。

[0036] 根据本发明的实施例,衬底基板包括衬底、缓冲层、遮光层、薄膜晶体管(包括栅极、源极、漏极和有源层,以及栅绝缘层和层间介质层)、平坦层等常规结构,其中,对上述各个结构的设置位置和形成材料等没有特殊要求,本领域技术人员可以根据实际情况灵活设置,在此不再详细赘述。

[0037] 根据本发明的实施例,反射阳极的材料包括但不限于银、镁、钼、铝、钽以及上述材料中至少两材料的合金,反射阳极还可以为透明电极(比如ITO电极)和银电极层叠设置的复合电极。由此,上述反射阳极不仅具有良好的导电性以作为第一颜色发光功能层的阳极,而且光反射性较佳,透过率较差,可以很好的将照射在反射阳极上的光反射回去,防止光透过阳极,从而提高光的利用率。

[0038] 其中,为了便于控制不同子像素的发光情况,反射阳极是图案化的反射阳极,不同像素之间的反射阳极20之间设置有像素界定层21,如图1所示。其中,像素界定层的材料没有限制要求,只要具有良好的绝缘性和稳定性即可,在此不再详细赘述。

[0039] 根据本发明的实施例,第一颜色发光功能层包括空穴传输层、发光层、电子传输层等结构,以实现第一颜色发光功能层的发光功能。其中,发光层的材料可以根据所需发出光的具体颜色(即第一颜色的具体颜色)而定,比如第一颜色为蓝色,则发光层的材料就可以选择可以发出蓝光的发光材料。

[0040] 根据本发明的实施例,半透半反型阴极的材料为铝,由此,第一颜色发光功能层发出的光照射到半透半反型阴极上,一部分光可以透过半透半反型阴极而射出,另一部分光则被反射回去,如此,半透半反型阴极既可以实现光的出射,也可以与反射阳极构成微腔结构,以提高光效率。需要说明的时,半透半反型阴极并非是指使一半的光反射(对光的反射率为50%),一半的光透过(对光的透过率为50%),半透半反型阴极对光的反射率和透过率之间的比例并没有严格的限定,本领域技术人员可以通过调节半透半反型阴极的厚度来调节其对光的反射率和透过率(半透半反型阴极的厚度越大,光的反射率越大,透射率越低),且对光的反射率越大,第二颜色子像素和第三颜色子像素的微腔作用越强,从而可以更好的使出射光增强,提高量子点发出第二颜色光和第三颜色光的效率。

[0041] 根据本发明的实施例,第一透明阴极的材料包括但不限于氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)。由此,上述材料不仅导电性佳,而且光透过率较高,从而提高第一颜色子像素的出光效率。

[0042] 根据本发明的实施例,参照图2,像素单元还包括:第二透明阴极42,第二透明阴极42设置在半透半反型阴极50和第一颜色发光功能层30之间,并与第一透明阴极41相连,且第二透明阴极42在衬底基板10上的正投影覆盖与半透半反型阴极50在衬底基板10上的正投影重叠。由此,第一透明阴极和第二透明阴极同层设置,可以同步工艺形成,即在第一颜色发光功能层的表面上直接形成整层的透明阴极(包括第一透明阴极和第二透明阴极),无需对该透明阴极进行图案化,即再制作第一透明阴极时,保留第二透明阴极部分,如此,可以防止对整层的透明阴极刻蚀形成第一透明阴极时,刻蚀工艺以及水氧对第一颜色发光功能层的损害;另外,第二透明阴极的设置,在后续刻蚀形成半透半反型阴极(在制作时,需先在透明阴极的整个表面上形成整层的电极层,之后通过对电极层进行刻蚀图案化,才得到所需结构的半透半反型阴极)时,可以避免在第一颜色发光功能层的表面上直接进行刻蚀工艺,进而进一步的避免刻蚀工艺以及水氧对第一颜色发光功能层的带来的伤害;而且,由于透明阴极的透光率较佳,第二透明阴极的存在不会对第二颜色子像素和第三颜色子像素的透光效率造成不良影响。

[0043] 其中,第二透明阴极与第一透明阴极同步形成,所以第二透明阴极与第一透明阴极的形成材料相同,包括但不限于氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)。

[0044] 根据本发明的实施例,参照图3,像素单元还包括:第一封装薄膜80,第一封装薄膜80设置在半透半反型阴极50和第一透明阴极41远离衬底基板10的一侧,且第一封装薄膜80在衬底基板10上的正投影覆盖第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素在衬底基板10上的正投影。由此,对第一颜色发光功能层进行封装保护,以免水氧侵蚀第一颜色发光功能层,导致其发光失效。

[0045] 根据本发明的实施例,参照图4,像素单元还包括:第二封装薄膜90,第二封装薄膜90设置在第一封装薄膜80靠近半透半反型阴极50的一侧,且第二封装薄膜90在衬底基板10上的正投影与半透半反型阴极50在衬底基板10上的正投影重叠。由此,可以进一步的提高第一颜色发光功能层的封装效果;而且,在制作过程中,可以在图案化得到半透半反型阴极之前,在电极层上形成用于形成第二封装薄膜的封装层,通过刻蚀工艺相对封装层进行刻蚀图案化,以得到第二封装薄膜90,同时,在对电极层进行刻蚀的过程中,第二封装薄膜还可以有效的对第一颜色发光功能层进行保护,以防刻蚀的过程中水氧侵蚀第一颜色发光功能层。

[0046] 其中,第一封装薄膜的具体材料没有特殊要求,本领域技术人员可以根据实际情况灵活选择。在一些实施例中,第一封装薄膜和第二封装薄膜的材料均为无机材料,比如为氮化硅、氧化硅或氮氧化硅等材料;在另一些实施例中,第一封装薄膜和第二封装薄膜为无机材料形成的无机封装层和有机材料形成的有机封装层的层叠结构,如此,不仅可以保证其良好的封装效果,而且还可以保证封装薄膜表面的平整度和光滑度,以有助于后续层结构的制作。

[0047] 根据本发明的实施例,参照图5,第二颜色量子点彩膜60包括:第二颜色量子点层61,第二颜色量子点层61设置在第一封装薄膜80远离衬底基板10的一侧;第二颜色滤光片62,第二颜色滤光片62设置在第二颜色量子点层61远离衬底基板10的表面上,第三颜色量子点彩膜70包括:第三颜色量子点层71,第三颜色量子点层71设置在第一封装薄膜80远离衬底基板10的一侧;第三颜色滤光片72,第三颜色滤光片72设置在第三颜色量子点层71远

离衬底基板10的表面上。由此,第一颜色发光层发出的第一颜色光(比如蓝光)经过第二颜色(比如绿色)量子点层61和第三颜色(比如红色)量子点层71时,激发第二颜色量子点层61和第三颜色量子点层71中的量子点分别发出第二颜色的光和第三颜色的光,激发得到的第二颜色的光和未能激发量子点的第一颜色的光在通过第二颜色滤光片62的过滤之后,得到纯净的第二颜色的光,激发得到的第三颜色的光和未能激发量子点的第一颜色光在通过第三颜色滤光片72的过滤之后,得到纯净的第三颜色的光。

[0048] 其中,第二颜色量子点层61和第三颜色量子点层71中量子点的具体材料和具体尺寸没有特殊要求,只要在经过蓝光的激发可以将蓝光分别发出第二颜色的光和第三颜色的光即可,进一步的,第二颜色量子点层61和第三颜色量子点层71中量子点可以选择相同的量子点材料,但是两者的尺寸不同,通过改变尺寸的大小,使得量子点在第一颜色的光的激发下分别发出第二颜色的光和第三颜色的光。

[0049] 其中,第二颜色量子点层61和第三颜色量子点层71还分别包括透明树脂材料,而量子点材料均匀分散在透明树脂材料中,以便于量子点材料的均匀分散以及第二颜色量子点层61和第三颜色量子点层71的制作。进一步的,透明树脂材料的具体种类包括但不限于丙烯酸系树脂、环氧树脂、环烯烃聚合物、有机硅烷类树脂以及纤维树脂中的至少一种。

[0050] 根据本发明的实施例,参照图6,OLED显示背板还包括多个黑矩阵100,且黑矩阵100设置在不同子像素之间,即设置在第一颜色子像素和第二颜色子像素之间,第二颜色子像素和第三颜色子像素之间,第一颜色子像素和第三颜色子像素之间,且多个黑矩阵100设置在第一封装薄膜80远离衬底基板10的一侧。由此,黑矩阵的设置可以防止不同颜色的子像素之间发生混光。

[0051] 在本发明的第二方面,本发明提供了一种制作前面所述的OLED显示背板的方法。根据本发明的实施例,制作前面所述的OLED显示背板的方法包括:

[0052] 步骤一:提供衬底基板,衬底基板具有第一表面;

[0053] 步骤二:形成多个像素单元,像素单元设置在第一表面上,每个像素单元包括第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素,其中,参照图7,形成像素单元的步骤包括:

[0054] S100:在第一表面11上形成反射阳极20,结构示意图参照图8中的(a)。其中,形成反射阳极的方法没有限制要求,本领域技术人员可以很具实际情况灵活选择。在一些实施例中,通过气相沉积在第一表面上形成整层的阳极电极材料层,之后通过刻蚀方法(包括涂覆光刻胶、曝光、显影、剥离等步骤),得到图案化的反射阳极20。

[0055] 其中,参照图8中的(a),可以进步的在不同像素的反射阳极20之间制作像素界定层21,制作像素界定层21的具体方法也没有限制要求,本领域技术人员根据实际情况灵活选择即可,在此不再详细赘述。

[0056] S200:在反射阳极20远离衬底基板10的表面上形成第一颜色发光功能层30,且第一颜色发光功能层30在衬底基板10上的正投影覆盖第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素在衬底基板10上的正投影,结构示意图参照图8中的(b)。

[0057] 在上述步骤中,第一颜色发光功能层30的形成方法包括但不限于蒸镀、打印等方法。上述方法可以有效的制备性能较佳的第一颜色发光功能层,而且工艺成熟,便于工业化生产。

[0058] S300:在第一颜色发光功能层30远离衬底基板10的表面上形成第一透明阴极41,且第一透明阴极41在衬底基板10上的正投影仅覆盖第一颜色子像素在衬底基板10上的正投影,结构示意图参照图8中的(c)。

[0059] 根据本发明的实施例,在形成所述半透半反型阴极之前,还包括:在第一颜色发光功能层30远离衬底基板10的表面上形成第二透明阴极42,且与第一透明阴极41同步形成,结构示意图参照图9。由此,第一透明阴极和第二透明阴极同步工艺形成,即在第一颜色发光功能层的表面上直接沉积形成整层的透明阴极(包括第一透明阴极和第二透明阴极),无需对该透明阴极进行图案化,即再制作第一透明阴极时,保留第二透明阴极部分,如此,可以防止对整层的透明阴极刻蚀形成第一透明阴极时,刻蚀工艺对第一颜色发光功能层的损害;而且,由于透明阴极的透光率较佳,第二透明阴极的存在不会对第二颜色子像素和第三颜色子像素的透光效率造成不良影响。

[0060] S400:在第一颜色发光功能层30远离衬底基板10的一侧形成电极层51,通过对电极层51进行图案化处理,得到半透半反型阴极50,半透半反型阴极50在衬底基板10上的正投影与第一颜色子像素S1在衬底基板10上的正投影不重叠,且覆盖第二颜色子像素和第三颜色子像素在衬底基板10上的正投影,结构示意图参照图10(图10中包括第二透明阴极42为例)。在上述步骤中得到的半透半反型阴极不覆盖第一颜色子像素,使得第一颜色子像素中不存在微腔结构,继而可以避免因为微腔而导致的视角色偏的现象;而且,第二子像素和第三子像素中的反射阳极和半透半反型阴极形成微腔结构,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光在微腔结构的两壁(阴极和阳极)之间来回反射,进而光线干涉增强,使得从半透半反型阴极出射的光增强,提高光效率。

[0061] 根据本发明的实施例,对电极层的图案化步骤包括形成光刻胶、曝光、显影、剥离等步骤,得到图案化的半透半反型阴极,在图案化的过程中第二透明阴极可以作为隔离层,以避免在第一颜色发光功能层的表面上直接进行图案化工艺,进而保护第一颜色发光功能层免受刻蚀对其造成的损伤。

[0062] S500:在半透半反型阴极50远离衬底基板10的一侧形成第二颜色量子点彩膜60,且在衬底基板10上的正投影与第二颜色子像素在衬底基板10上的正投影重叠;在半透半反型阴极50远离衬底基板10的一侧形成第三颜色量子点彩膜70,且在衬底基板上的正投影与第二颜色子像素在衬底基板上的正投影重叠,结构示意图参照图2。由此,从半透半反型阴极出射的第一颜色的光经过第二颜色子像素的第二颜色量子点彩膜后激发量子点发出第二颜色,该出射的第一颜色的光经过第三颜色子像素的第三颜色量子点彩膜后激发量子点发出第三颜色,且第二颜色的光和第三颜色的光是由于经过量子点转化而散射出的光,不会存在视角色偏的现象,有效保证良好的显示质量。

[0063] 由此,上述方法制作的显示背板,第二子像素和第三子像素中的反射阳极和半透半反型阴极形成微腔结构,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光在微腔结构的两壁(阴极和阳极)之间来回反射,进而光线干涉增强,使得从半透半反型阴极出射的光增强,提高光效率,而且该出射的第一颜色的光经过第二颜色子像素的第二颜色量子点彩膜后激发量子点发出第二颜色,该出射的第一颜色的光经过第三颜色子像素的第三颜色量子点彩膜后激发量子点发出第三颜色,且第二颜色的光和第三颜色的光是由于经过量子点转化而散射出的光,不会存在视角色偏的现象,有效保证良好的显示质量;另外,由于第一颜色子像

素的阴极为透明阴极,第一颜色发光功能层发出的第一颜色的光直接经过透明阴极而射出,所以第一子像素中没有微腔,继而也就不存在由微腔结构引起的视角色偏的问题;再者,第一颜色的光直接由透明阴极出射,无需再经过散射粒子或彩膜等任何结构出射,从而可以大大提高第一颜色子像素的出光效率,降低像素电流,进而降低显示背板的总电流,降低功耗;进一步,上述制作方法简单易操作,节省工艺流程,且工艺成熟,便于工业化生产。

[0064] 根据本发明的实施例,在形成第二颜色量子点彩膜和第三颜色量子点彩膜之前,还包括:在半透半反型阴极50和第一透明阴极41远离衬底基板10的一侧形成第一封装薄膜80,且第一封装薄膜80在衬底基板10上的正投影覆盖第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素在衬底基板10上的正投影,结构示意图参照图11。由此,对第一颜色发光功能层进行封装保护,以免水氧侵蚀第一颜色发光功能层,导致其发光失效。

[0065] 其中,形成第一封装薄膜的具体方法没有特殊要求,本领域技术人员可以根据实际情况灵活选择,比如形成第一封装薄膜的方法包括但不限于化学气相沉积、磁控溅射或涂覆,上述方法不仅便于实施,而且工艺成熟,便于工业化生产。

[0066] 根据本发明的实施例,参照图12,在形成第一封装薄膜80之前(或者说在对电极层51图案化之前),还包括:在电极层51的表面上形成封装层91,参照图12中的(a)和(b);依次对封装层91和电极层51进行图案化,以便得到第二封装薄膜90和半透半反型阴极50,参照图12中的(c)和(d),且第二封装薄膜90在衬底基板10上的正投影与半透半反型阴极50在衬底基板10上的正投影重叠。由此,可以进一步的提高第一颜色发光功能层的封装效果;而且,在制作过程中,可以在图案化得到半透半反型阴极之前,在电极层上形成用于形成第二封装薄膜的封装层,通过刻蚀工艺相对封装层进行刻蚀图案化,以得到第二封装薄膜90,同时,在对电极层进行刻蚀的过程中,第二封装薄膜还可以有效的对第一颜色发光功能层进行保护,以防刻蚀的过程中水氧侵蚀第一颜色发光功能层。

[0067] 其中,形成封装层的具体方法以及对封装层图案化的具体步骤也没有特殊要求,本领域技术人员可以根据实际情况灵活选择,比如形成封装层的方法包括但不限于化学气相沉积、磁控溅射或涂覆,对封装层图案化的具体步骤包括涂覆光刻胶、曝光、显影、剥离等步骤。

[0068] 进一步的,参照图12中的(e),在得到第二封装薄膜90之后,在第二封装薄膜90远离衬底基板的一侧形成第一封装薄膜80,以实现第一颜色发光功能层良好的封装效果,保护其免受水氧的侵蚀。

[0069] 根据本发明的实施例,在得到第一封装薄膜80之后,在第一封装薄膜远离衬底基板的一侧形成第二颜色量子点彩膜60和第三颜色量子点彩膜70,结构示意图参照图4和图5。其中,第二颜色量子点彩膜60包括:第二颜色量子点层61,第二颜色量子点层61设置在第一封装薄膜80远离衬底基板10的一侧;第二颜色滤光片62,第二颜色滤光片62设置在第二颜色量子点层61远离衬底基板10的表面上,第三颜色量子点彩膜70包括:第三颜色量子点层71,第三颜色量子点层71设置在第一封装薄膜80远离衬底基板10的一侧;第三颜色滤光片72,第三颜色滤光片72设置在第三颜色量子点层71远离衬底基板10的表面上。由此,第一颜色发光层发出的第一颜色光(比如蓝光)经过第二颜色(比如绿色)量子点层61和第三颜色(比如红色)量子点层71时,激发第二颜色量子点层61和第三颜色量子点层71中的量子点分别发出第二颜色的光和第三颜色的光,激发得到的第二颜色的光和未能激发量子点的第一颜色的

光在通过第二颜色滤光片62的过滤之后,得到纯净的第二颜色的光,激发得到的第三颜色的光和未能激发量子点的第一颜色光在通过第三颜色滤光片72的过滤之后,得到纯净的第三颜色的光。

[0070] 其中,形成量子点层(包括第二颜色量子点层61和第三颜色量子点层71)和滤光片(包括第二颜色滤光片62和第三颜色滤光片72)的具体方法没有特殊要求,本领域技术人员可以根据实际情况灵活选择。在一些实施例中,形成量子点层的方法包括但不限于喷涂、涂覆等方法,形成滤光片的方法包括但不限于刻蚀方法。

[0071] 根据本发明的实施例,制作显示背板的方法还包括形成多个黑矩阵100的步骤,具体的,在不同子像素之间形成黑矩阵,且多个黑矩阵100设置在第一封装薄膜80远离衬底基板10的一侧,结构示意图参照图6,从而有效防止不同颜色的子像素之间发生混光。

[0072] 根据本发明的实施例,上述制作OLED显示背板的方法可以用于制作前面所述的OLED显示背板,其中,对衬底基板10、反射阳极20、第一颜色发光功能/30、第一透明阴极41、第二透明阴极42、半透半反型阴极50、第一封装薄膜80、第二封装薄膜90、第二颜色量子点彩膜60和第三颜色量子点彩膜70等结构的材料和具体结构与前面所述的要求一致,在此不再一一赘述。

[0073] 在本发明的第三方面,本发明提供了一种OLED显示装置。根据本发明的实施例,所述OLED显示装置包括前面所述的OLED显示背板。由此,该显示装置的光利用率较高,显示质量较佳,且显示的画面无色偏现象、色彩纯净鲜艳、色彩表现更具张力。本领域技术人员可以理解,该OLED显示装置具有前面OLED显示背板的所有特征和优点,在此不再一一赘述。

[0074] 根据本发明的实施例,上述OLED显示装置的具体种类没有特殊要求,本领域技术人员可以根据实际情况灵活选择。在一些实施例中,上述显示装置的具体种类包括但不限于手机、笔记本、iPad、游戏机等一切具有显示功能的设备或装置。

[0075] 本领域技术人员可以理解,除了前面所述的OLED显示背板,该OLED显示装置还包括常规OLED显示装置所必备的结构或部件,以手机为例,除了上述的OLED显示背板,还包括玻璃盖板、触控面板、音频模组、摄像模组、CPU、指纹模组等结构或部件。

[0076] 文中术语“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一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0077] 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。

[0078] 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。

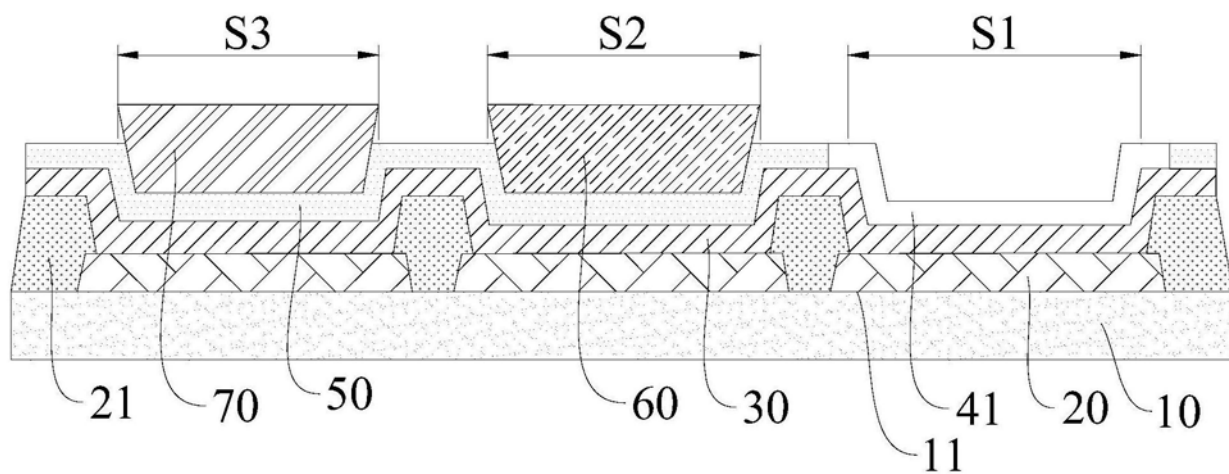


图1

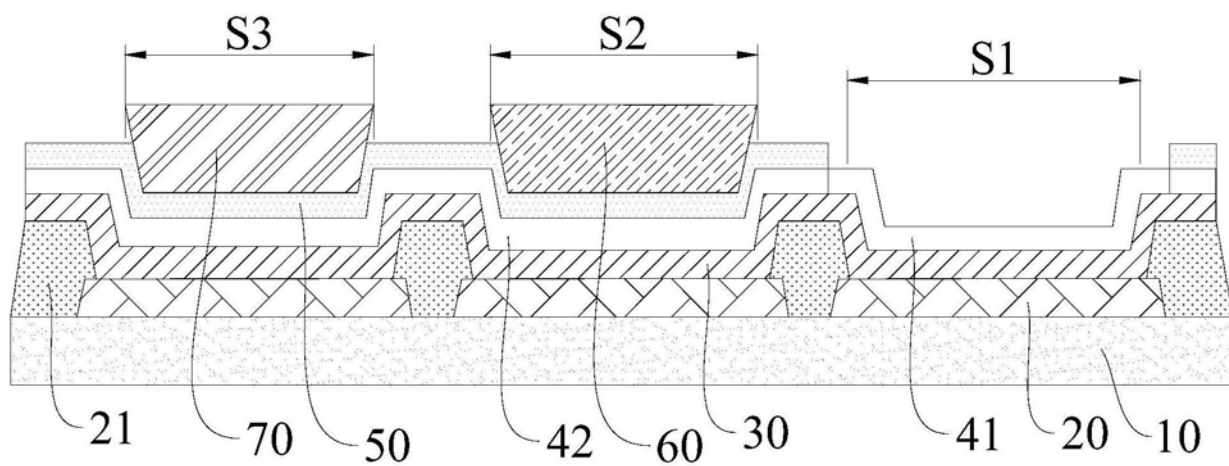


图2

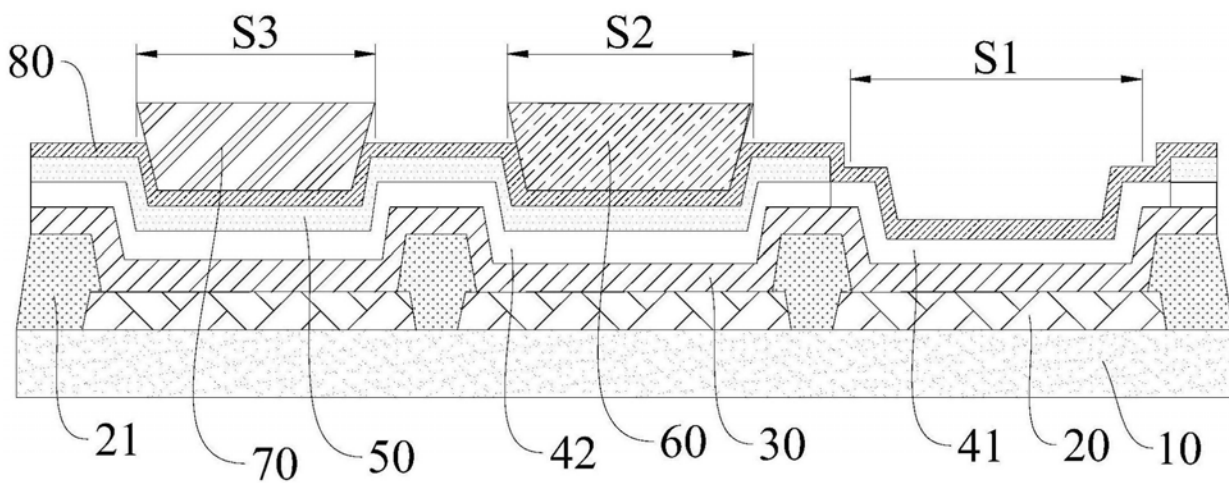


图3

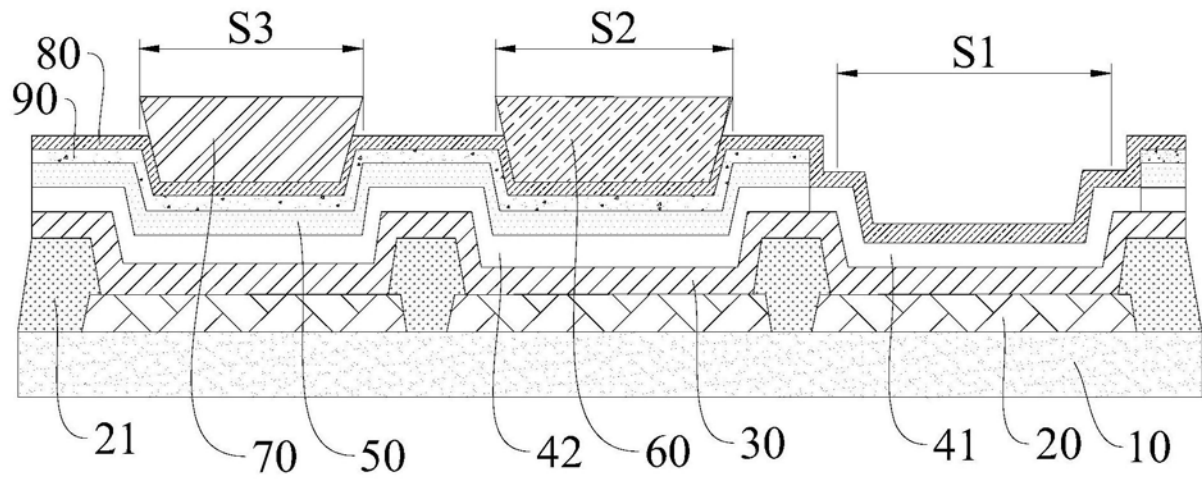


图4

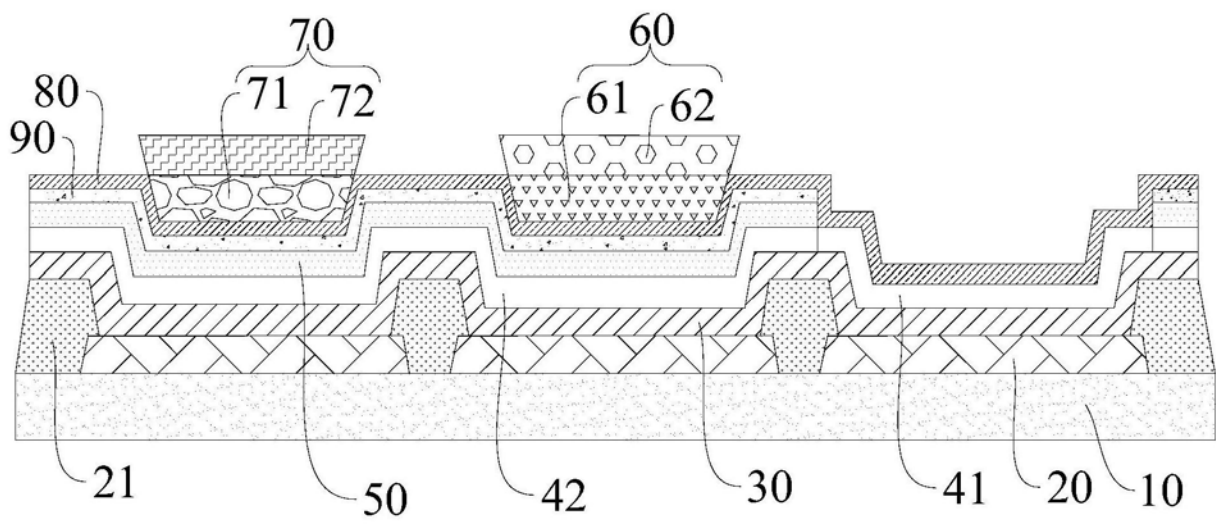


图5

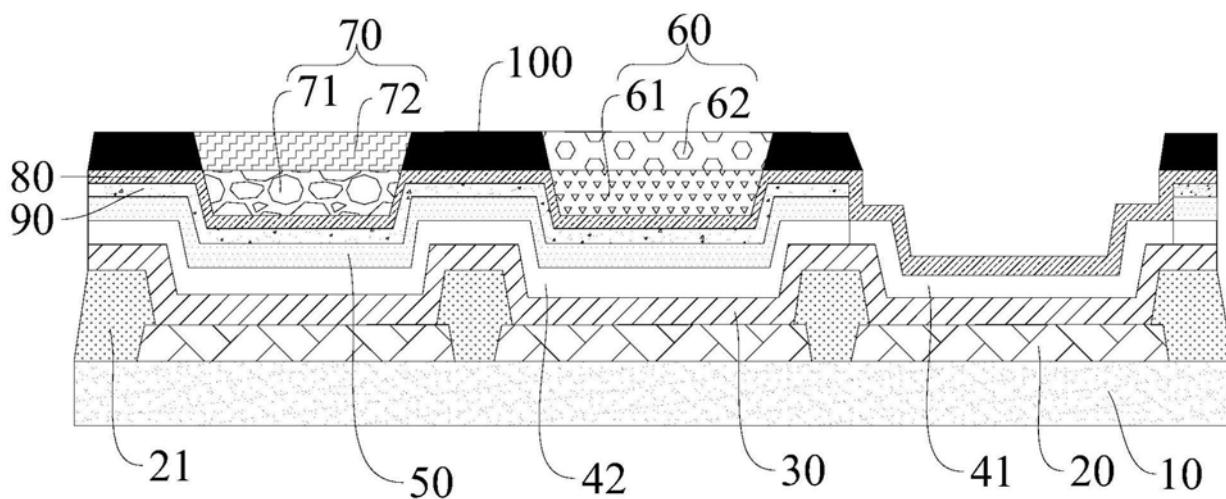


图6

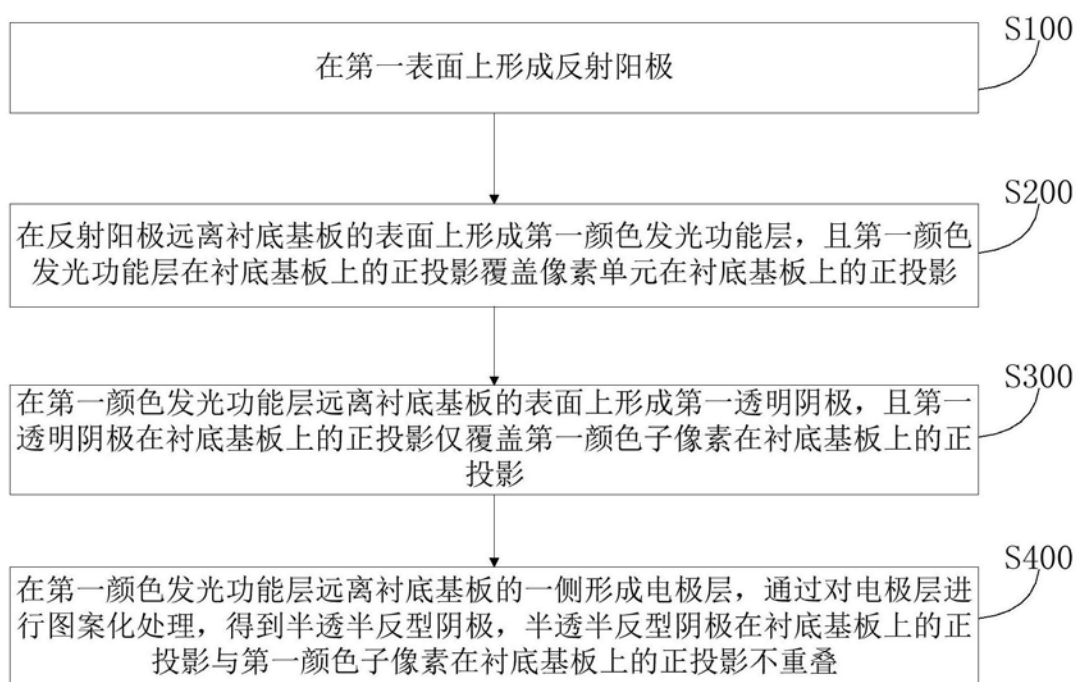


图7

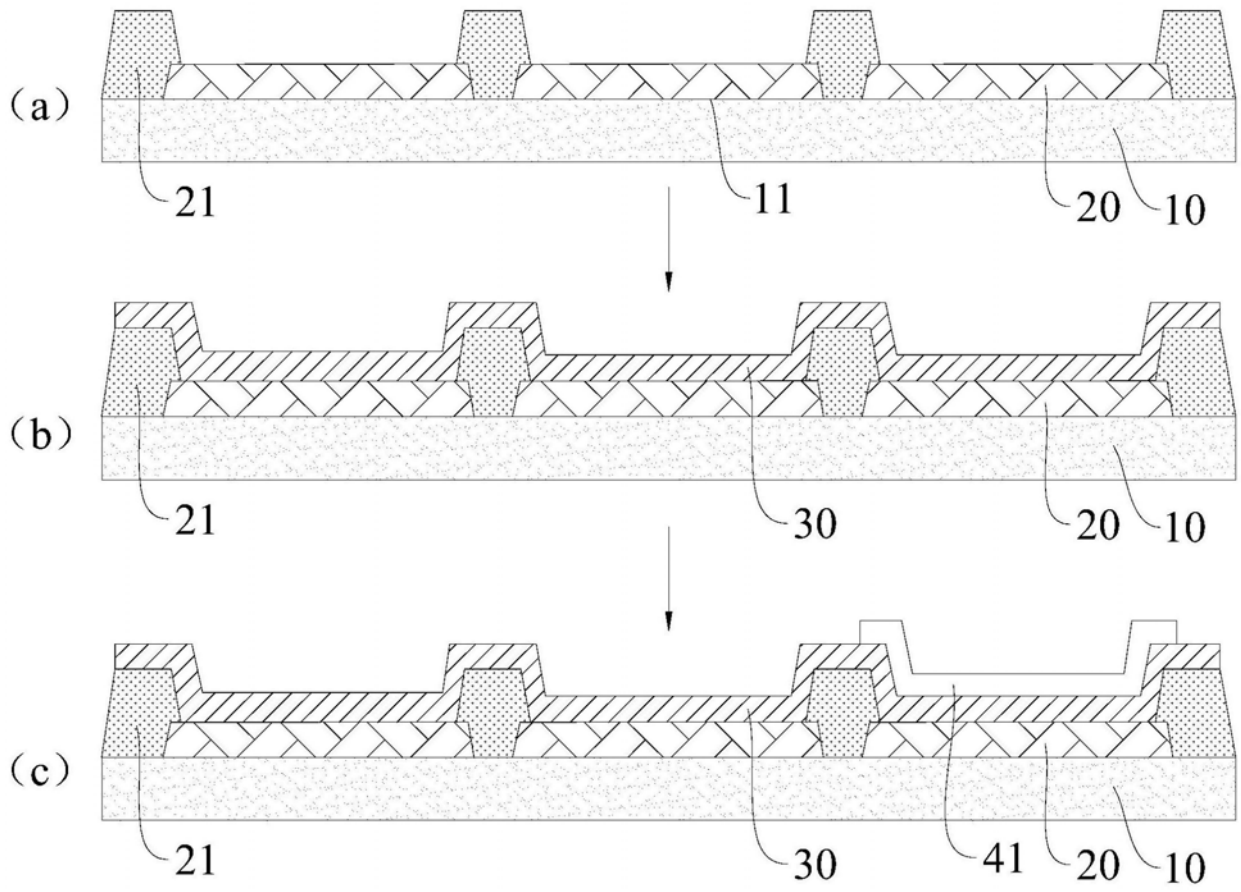


图8

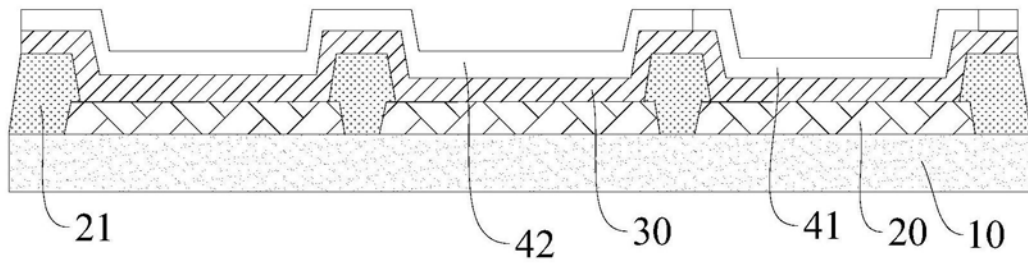


图9

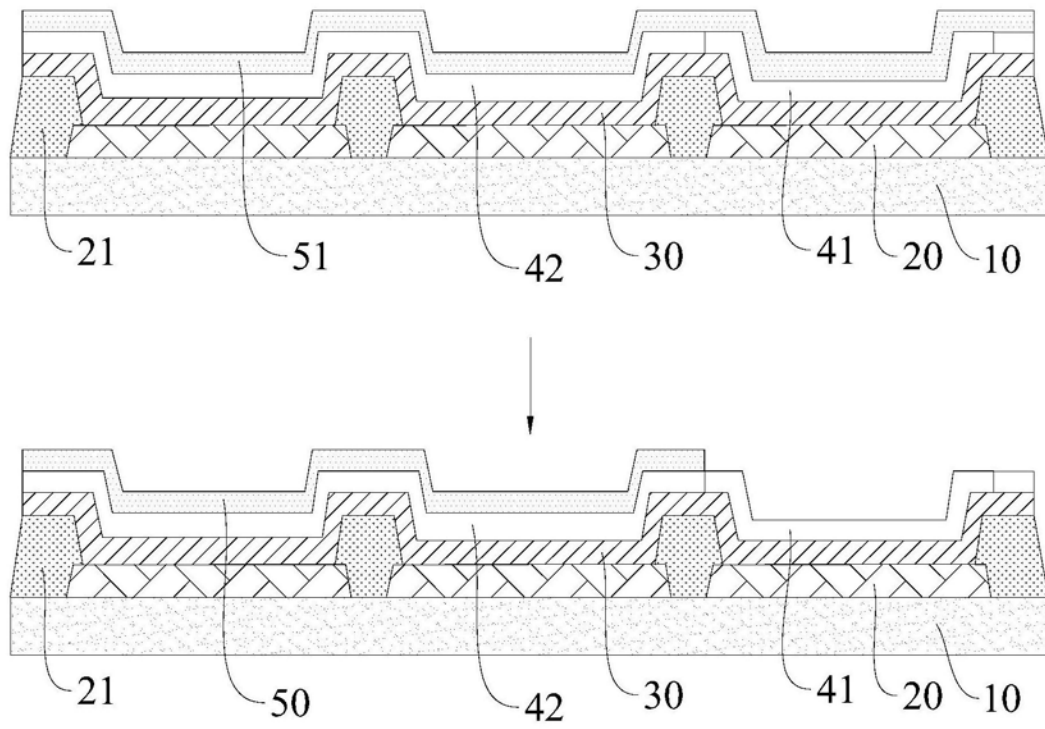


图10

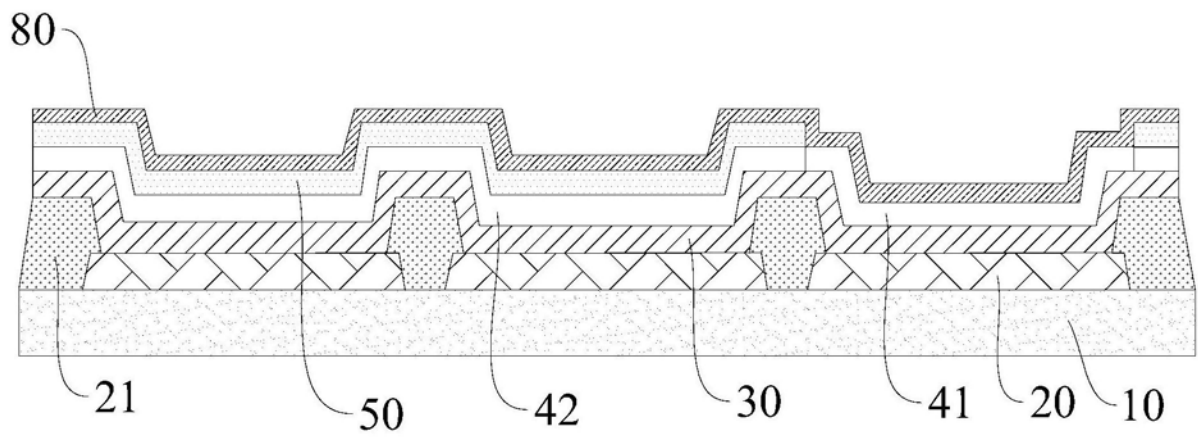


图11

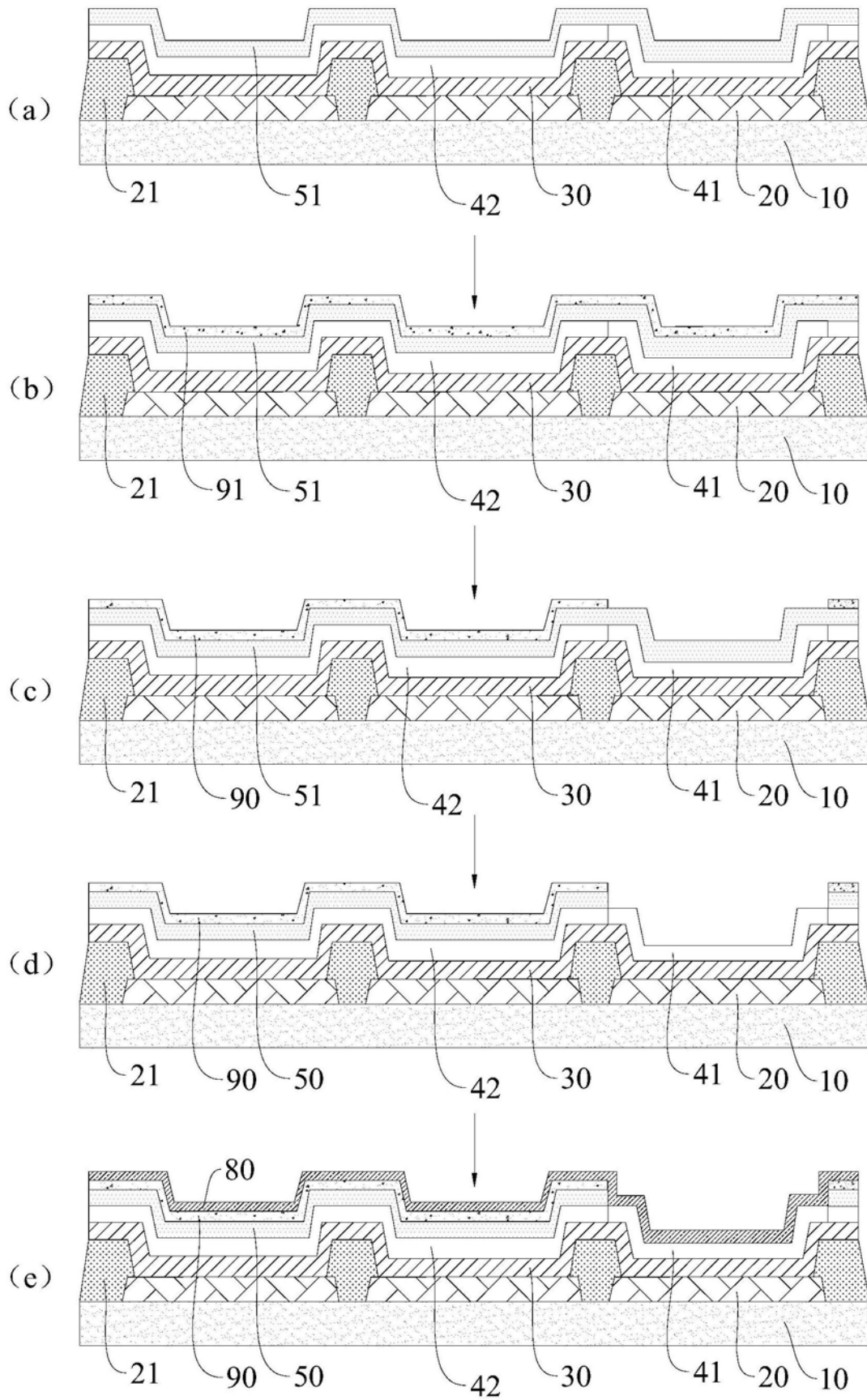


图12

专利名称(译)	OLED显示背板及其制作方法和OLED显示装置		
公开(公告)号	CN110911463A	公开(公告)日	2020-03-24
申请号	CN201911193316.6	申请日	2019-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	韩影 张星 林奕呈 徐攀 王玲		
发明人	韩影 张星 林奕呈 徐攀 王玲		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5206 H01L51/5234 H01L51/56		
代理人(译)	尹璐		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了OLED显示背板及其制作方法和OLED显示装置。该OLED显示背板包括：衬底基板具有第一表面；多个像素单元设置在第一表面上，像素单元包括：反射阳极；第一颜色发光功能层设置在反射阳极远离衬底基板的表面上；第一透明阴极设置在第一颜色发光功能层的表面上，且第一透明阴极在衬底基板上的正投影仅覆盖第一颜色子像素在衬底基板上的正投影；半透半反型阴极设置在第一颜色发光功能层远离衬底基板的一侧，且半透半反型阴极在衬底基板上的正投影与第一颜色子像素在衬底基板上的正投影不重叠；第二颜色量子点彩膜和第三颜色量子点彩膜。该显示背板的光效率较高，无视角色偏的现象，像素电流较低，降低功耗。

