



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105070739 B

(45)授权公告日 2018.06.01

(21)申请号 201510505813.0

H01L 21/77(2017.01)

(22)申请日 2015.08.17

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105070739 A

US 2010/0052524 A1, 2010.03.04,

CN 103915468 A, 2014.07.09,

CN 101582440 A, 2009.11.18,

US 8766282 B2, 2014.07.01,

(43)申请公布日 2015.11.18

(73)专利权人 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

专利权人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

审查员 李利哲

(72)发明人 白娟娟 吴海东 马文昱

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

代理人 莎日娜

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

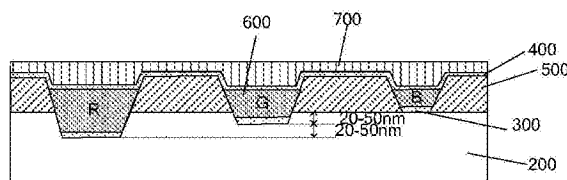
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

显示背板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示背板及其制作方法、显示装置,该显示背板包括:基底、形成在基底上的背板辅助层、形成在背板辅助层上的亚像素;亚像素包括形成在背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层;所述背板辅助层具有多个凹槽,各个所述亚像素形成在相应凹槽中,不同颜色的所述亚像素所对应的凹槽的深度不同;不同颜色的亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构,不同颜色的亚像素的第二电极层位于同一平面上。这样在制作过程中,可以在同一平面上形成各个亚像素位置处的第二电极层,从而能够有效避免由于在不同平面上沉积第二电极层材料导致所形成的第二电极层断裂的问题。



1. 一种显示背板, 其特征在于, 包括基底、形成在基底上的背板辅助层、形成在所述背板辅助层上的亚像素; 所述亚像素包括形成在所述背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层;

所述背板辅助层具有多个凹槽, 各个所述亚像素形成在相应凹槽中, 不同颜色的所述亚像素所对应的凹槽的深度不同;

不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构, 不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。

2. 如权利要求1所述的显示背板, 其特征在于, 所述背板辅助层包括晶体管阵列和形成在所述晶体管阵列之上的钝化层, 所述钝化层具有多个所述凹槽。

3. 如权利要求1的显示背板, 其特征在于, 所述亚像素的颜色种类为三种;

第三颜色亚像素所对应的凹槽的深度大于第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度, 第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度大于第一颜色的亚像素所对应的凹槽的深度;

所述第一颜色的光线的波长小于所述第二颜色的光线的波长, 所述第二颜色的光线波长小于所述第三颜色的光线的波长。

4. 如权利要求3所述的显示背板, 其特征在于, 所述第一颜色为蓝色, 所述第二颜色为绿色, 所述第三颜色为红色;

红色亚像素所对应的凹槽的深度比绿色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm, 绿色亚像素所对应的凹槽的深度比蓝色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm。

5. 如权利要求1所述的显示背板, 其特征在于, 还包括形成在所述第二电极层之上的有机覆盖层。

6. 如权利要求1所述的显示背板, 其特征在于, 所述多个凹槽中深度最小的凹槽的深度为0。

7. 一种显示背板的制作方法, 其特征在于, 包括:

在基底上形成背板辅助层, 所述背板辅助层上具有多个凹槽, 在不同颜色的亚像素处所对应的凹槽的深度不同;

在所述背板辅助层上形成多个亚像素, 所述亚像素包括形成在所述背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层; 各个所述亚像素形成在相应凹槽中; 不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构, 不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。

8. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 所述在基底上形成背板辅助层具体包括: 在基底上形成晶体管阵列;

在所述晶体管阵列之上形成钝化层;

对所述钝化层的上表面进行刻蚀形成多个凹槽。

9. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 所述亚像素的颜色种类为三种;

在所形成的背板辅助层中, 第三颜色亚像素所对应的凹槽的深度大于第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度, 第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度大于第一颜色的亚像素所对应的凹槽的深度;

所述第一颜色的光线的波长小于所述第二颜色的光线的波长, 第二颜色的光线波长小于所述第三颜色的光线的波长。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,
所述第一颜色为蓝色,所述第二颜色为绿色,所述第三颜色为红色;
在所形成的背板辅助层中,红色亚像素所对应的凹槽的深度比绿色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm,绿色亚像素所对应的凹槽的深度比蓝色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm。
11. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,还包括:在所述第二电极层之上形成有机覆盖层。
12. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述多个凹槽中深度最小的凹槽的深度为0。
13. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-6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领域,尤其涉及一种显示背板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 为了增强有机电激光(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示装置中OLED元件的发光亮度,现有技术中的一种方式是使OLED元件的阴极和阳极形成微腔结构。参见图1,为现有技术中的一种OLED显示装置在OLED处的结构示意图,包括阳极300和阴极400、用于承载阳极300的背板辅助层200、形成在阳极300上的像素定义层500和电致发光材料层600,像素定义层500中形成有多个凹槽,电致发光材料层600形成在各个凹槽中,阴极400形成在电致发光材料层600以及像素定义层500上。对应于不同的颜色(R/G/B)的亚像素的位置,电致发光材料层600的厚度不同(一个亚像素的颜色的光线波长越长,电致发光材料层600在该像素位置处越厚),使得能够在每一个亚像素处,阳极300和阴极400都能构成一个能够增强该亚像素的颜色的光线的微腔结构。参见图1,假设亚像素的颜色为红(R)绿(G)蓝(B)三种,则红色亚像素R位置处的电致发光材料层600的厚度大于绿色亚像素G位置处的电致发光材料层600的厚度,绿色亚像素G位置处的电致发光材料层600的厚度大于蓝色亚像素B位置处的电致发光材料层600的厚度。这样,在像素定义层500和发光材料层600之上沉积阴极材料以形成阴极400时,由于承载阴极材料的电致发光材料层600在不同亚像素位置处的厚度不同,会导致阴极材料形成在不同的平面上,这样会降低阴极材料的成膜质量,容易导致所形成的阴极层的断裂。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的在于解决上述技术问题。

[0004] 本发明提供了一种显示背板,包括基底、形成在基底上的背板辅助层、形成在所述背板辅助层上的亚像素;所述亚像素包括形成在所述背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层;

[0005] 所述背板辅助层具有多个凹槽,各个所述亚像素形成在相应凹槽中,不同颜色的所述亚像素所对应的凹槽的深度不同;

[0006] 不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构,不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。

[0007] 进一步的,所述背板辅助层包括晶体管阵列和形成在所述晶体管阵列之上的钝化层,所述钝化层具有多个凹槽。

[0008] 进一步的,所述亚像素的颜色种类为三种;

[0009] 第三颜色亚像素所对应的凹槽的深度大于第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度,第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度大于第一颜色的亚像素所对应的凹槽的深度;

[0010] 所述第一颜色的光线的波长小于所述第二颜色的光线的波长,所述第二颜色的光线波长小于第三颜色的光线的波长。

- [0011] 进一步的,所述第一颜色为蓝色,所述第二颜色为绿色,所述第三颜色为红色;
- [0012] 红色亚像素所对应的凹槽的深度比绿色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm,绿色亚像素所对应的凹槽的深度比蓝色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm。
- [0013] 进一步的,还包括形成在所述第二电极层之上的有机覆盖层。
- [0014] 进一步的,所述多个凹槽中深度最小的凹槽的深度为0。
- [0015] 第二方面,本发明提供了一种显示背板的制作方法,包括:
- [0016] 在基底上形成背板辅助层;所形成的背板辅助层上具有多个凹槽,在不同颜色的亚像素处所对应的凹槽的深度不同;
- [0017] 在所述背板辅助层上形成多个亚像素,所述亚像素包括形成在所述背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层;各个所述亚像素形成在相应凹槽中;不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构,不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。
- [0018] 进一步的,所述在基底上形成背板辅助层具体包括:在基底上形成晶体管阵列;
- [0019] 在所述晶体管阵列之上形成钝化层;
- [0020] 对所述钝化层的上表面进行刻蚀形成多个凹槽。
- [0021] 进一步的,所述亚像素的颜色种类为三种;
- [0022] 所形成的背板辅助层中,第三颜色亚像素所对应的凹槽的深度大于第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度,第二颜色的亚像素所对应的凹槽的深度大于第一颜色的亚像素所对应的凹槽的深度;
- [0023] 所述第一颜色的光线的波长小于所述第二颜色的光线的波长,所述第二颜色的光线波长小于第三颜色的光线的波长。
- [0024] 进一步的,所述第一颜色为蓝色,所述第二颜色为绿色,所述第三颜色为红色;
- [0025] 所形成的背板辅助层中,红色亚像素所对应的凹槽的深度比绿色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm,绿色亚像素所对应的凹槽的深度比蓝色亚像素所对应的凹槽的深度大20-50nm。
- [0026] 进一步的,还包括:在所述第二电极层之上形成有机覆盖层。
- [0027] 进一步的,所述多个凹槽中深度最小的凹槽的深度为0。
- [0028] 第三方面,本发明提供了一种显示装置,包括上述任一项所述的显示背板。
- [0029] 本发明中,背板辅助层上具有多个凹槽,各个所述亚像素形成在相应凹槽中,在不同颜色的亚像素处所对应的凹槽的深度不同;不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构,不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。这样在制作过程中,可以在同一平面上形成各个亚像素位置处的第二电极层,从而能够有效避免由于在不同平面上沉积第二电极层材料导致所形成的第二电极层断裂的问题。

附图说明

- [0030] 图1为现有技术中的一种显示背板的结构示意图;
- [0031] 图2为本发明实施例提供的一种显示背板的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0033] 第一方面,本发明提供了一种显示背板,包括基底、形成在基底上的背板辅助层、形成在所述背板辅助层上的亚像素;所述亚像素包括形成在所述背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层;

[0034] 所述背板辅助层具有多个凹槽,各个所述亚像素形成在相应凹槽中,不同颜色的所述亚像素所对应的凹槽的深度不同;

[0035] 不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构,不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。

[0036] 第二方面,本发明提供了一种显示背板的制作方法,可以用于制作第一方面所述的显示背板,该方法包括:

[0037] 在基底上形成背板辅助层;所形成的背板辅助层上具有多个凹槽,在不同颜色的亚像素处所对应的凹槽的深度不同;

[0038] 在所述背板辅助层上形成多个亚像素,所述亚像素包括形成在所述背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层;各个所述亚像素形成在相应凹槽中;不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构,不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。

[0039] 本发明提供的显示背板及其制作方法,所形成的背板辅助层上具有多个凹槽,各个所述亚像素形成在相应凹槽中,在不同颜色的亚像素处所对应的凹槽的深度不同;不同颜色的所述亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构,不同颜色的所述亚像素的第二电极层位于同一平面上。这样在制作过程中,可以在同一平面上形成各个亚像素位置处的第二电极层,从而能够有效避免由于在不同平面上沉积第二电极层材料导致所形成的第二电极层断裂的问题。这样在制作过程中,可以在同一平面上形成各个亚像素位置处的第二电极层,从而能够有效避免由于在不同平面上沉积第二电极层材料导致所形成的第二电极层断裂的问题。这样就有效的避免由于在不同平面上沉积第二电极层材料所导致的第二电极层断裂的问题。

[0040] 本发明中,对各个凹槽的具体的深度并不做具体限定,只要各个凹槽的深度差能够满足“能够使得形成在凹槽中亚像素的第二电极层位于同一平面上,且每一个亚像素具有能够增强该亚像素的颜色的光线的微腔结构”即可。本发明中,背板辅助层中深度最小的凹槽可以为0,即在相应的位置处,背板辅助层的上表面为一大致的平面。在具体实施时,上述的亚像素的颜色的组合也可能为多种,对应的具体结构也可能不尽相同,下面结合亚像素的颜色的种类为红(R)、绿(G)、蓝(B)进行简要说明。

[0041] 本发明实施例提供了一种显示背板,如图2所示,该显示背板包括基底(图中未示出)、形成在基底上的背板辅助层200、形成在背板辅助层200之上的像素定义层500以及多个亚像素,所述多个亚像素包括形成在背板辅助层200上的第一电极层(包括多个独立的第一电极300)、形成在第一电极层300上的电致发光材料层600、形成在电致发光材料层600之上的第二电极层400;在第二电极层400之上还包含有机覆盖层700。

[0042] 参见图2,在不同颜色的亚像素的位置处,各个凹槽的厚度不同,具体来说,红色亚

像素R对应的凹槽的深度大于绿色亚像素G处的凹槽的深度20-50nm,绿色亚像素G处的凹槽的深度大于蓝色亚像素B处的凹槽的深度20-50nm(图2中,蓝色亚像素B对应的凹槽的深度为0,在图2中背板辅助层200的上表面在蓝色亚像素B的位置处大致为平面)。由于凹槽的深度不同,这里的背板辅助层200在不同颜色的亚像素(R、G、B)处的上表面的位于不同平面上。

[0043] 而形成在红色亚像素R位置处的电致发光材料层600的厚度相应的比绿色亚像素G位置处的电致发光材料层600的厚度大20-50nm,形成在绿色亚像素G位置处的电致发光材料层600的厚度相应的又比蓝色亚像素B位置处的电致发光材料层600的厚度大20-50nm。

[0044] 这样在不同亚像素位置处的电致发光材料层600的上表面均位于同一平面上,形成在电致发光材料层600上的第二电极层400在不同颜色的亚像素的位置处均位于同一平面上。这里的电致发光材料层600在蓝色亚像素B位置处的厚度为蓝光对应的微腔结构的厚度,相应的电致发光材料层600在绿色亚像素G位置处的厚度为绿光对应的微腔结构的厚度,电致发光材料层600在红色亚像素R位置处的厚度为红光对应的微腔结构的厚度,从而在每一个亚像素处的第一电极300与位于其上方的第二电极层400构成能够增强该亚像素的颜色的光线的微腔结构。

[0045] 本发明实施例中,通过在背板辅助层设置在不同颜色的亚像素的位置处深度不同的凹槽,配合形成在各个凹槽中的第一电极与一个平坦的第二电极构成能够增强相应颜色的光线的微腔结构。这样既能够实现对不同颜色的出射光的增强,也能够使得第二电极层在同一平面上形成,避免了因形成在不同平面导致的第二电极层断裂的问题。

[0046] 同时本发明实施例中,还包括形成在第二电极层400之上的有机覆盖层700,这样能够增大对经第二电极层400出射的光线的取出能力。

[0047] 在具体实施时,这里的背板辅助层200可以包括形成在基底上的晶体管阵列以及形成在晶体管阵列之上的钝化层,该钝化层的上表面构成整个背板辅助层200的上表面,此时各个凹槽形成这里的钝化层中。

[0048] 在具体实施时,上述的电致发光材料层600可能包含电致传输层(Electron Transport Layer,ETL)与电子注入层(Electron Inject Layer,EIL)及其他相关结构(比如其中可能形成有彩膜或者透明树脂等),而不仅限于实现电致发光的层结构。

[0049] 不难理解的是,虽然在上述的实施例中,是以亚像素的颜色种类为红绿蓝(R、G、B)三种颜色进行的说明,但是在实际应用中,上述的亚像素的颜色并不限于上述的红绿蓝三种。比如在实际应用中,亚像素的颜色可以为青、品红、黄(C、M、K),或者也可以为红、绿、蓝、白(R、G、B、W)或者也可以为青、品红、黄、黑(CMYK),亚像素的颜色的种类并不会影响本发明的保护范围,相应的技术方案也应该落入本发明的保护范围。同样的,图2中示出的有关背板辅助层200的中凹槽的深度差的相关参数也不是本发明的唯一实现方式。

[0050] 不难理解的是,这里的各个第一电极300是相互独立的(以实现不同的亚像素的发光控制),这样各个第一电极的面积较小不易出现断裂的情况。因此将第一电极层设置在非平坦的背板辅助层200的上表面并不会影响相应的发光显示。

[0051] 参见图2,在具体实施时,第二电极层400整体并不需要位于同一平面上,在具体实施时,位于像素定义层500之上的第二电极层400与位于电致发光材料层600之上的第二电极层400可能存在一定的段差。

[0052] 对于图2中所述的显示背板可以采用如下方式制作：

[0053] 在基底上形成晶体管阵列；

[0054] 在所述晶体管阵列之上形成钝化层；

[0055] 对所述钝化层的上表面进行刻蚀，使其在不同颜色的亚像素的位置处形成有多个深度不同的凹槽。具体来说，所形成的钝化层在红色的亚像素的位置处的凹槽的深度比在绿色的亚像素的位置处的凹槽的深度大20-50nm，绿色的亚像素的位置处的凹槽的深度比在蓝色的亚像素的位置处的凹槽的深度大20-50nm，蓝色的亚像素的位置处的凹槽的深度为0；

[0056] 在背板辅助层凹槽以外的区域形成像素定义层，并在各个凹槽中依次形成第一电极层、电致发光材料层；所形成的电致发光材料层在不同亚像素位置处的上表面位于同一平面上，且在每一个亚像素位置处的厚度与能够增强该亚像素的颜色的光线的微腔结构的厚度一致；这样由于红光、蓝光和绿光的波长不同，会使得在红色亚像素处形成的电致发光材料层的厚度比在绿色像素处形成的电致发光材料层的厚度大20-50nm，相应的在绿色亚像素处形成的电致发光材料层的厚度比在红色像素处形成的电致发光材料层的厚度大20-50nm，这样电致发光材料层在不同亚像素位置处的上表面基本处于同一平面上；

[0057] 在所述电致发光材料层上形成第二电极层。

[0058] 本发明提供的显示背板的制作方法中，由于是在同一平面上形成第二电极层，能够有效避免由于在不同平面上沉积第二电极层材料导致所形成的第二电极层断裂的问题。

[0059] 第三方面，本发明提供了一种显示装置，包括上述任一项所述的显示背板。在具体实施时，上述的显示装置中一般会包括彩膜层，该彩膜层可以形成在该显示背板上，即该显示背板为COA显示背板 (Color On Array)，或者，该彩膜层也可以单独的形成在一个彩膜基板中。具体的结构本发明再此不再详细说明。

[0060] 这里的显示装置可以为：电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

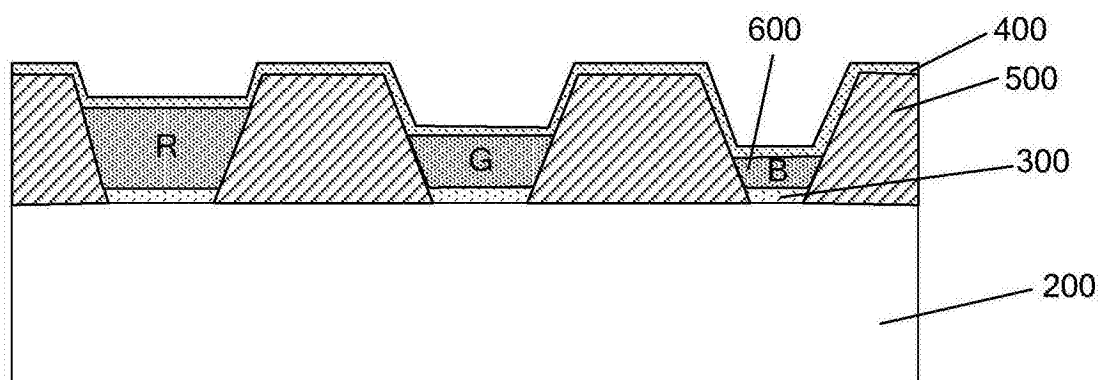


图1

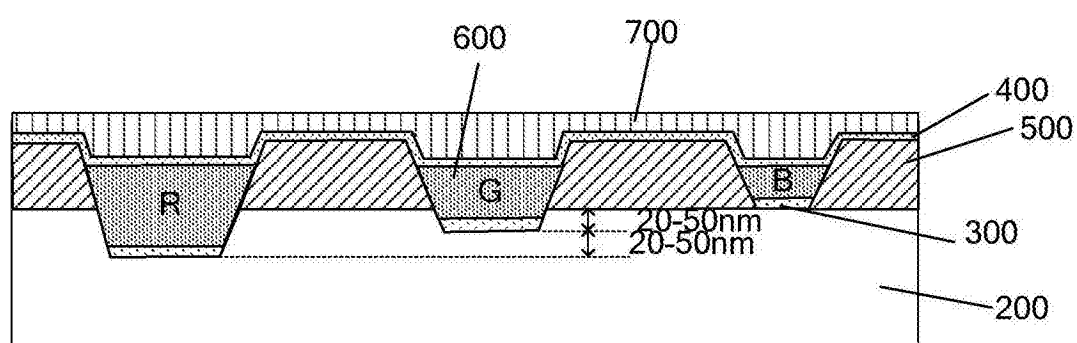


图2

专利名称(译)	显示背板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN105070739B	公开(公告)日	2018-06-01
申请号	CN201510505813.0	申请日	2015-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
[标]发明人	白娟娟 吴海东 马文昱		
发明人	白娟娟 吴海东 马文昱		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L21/77 H01L27/3216 H01L27/3258 H01L51/50 H01L51/5203 H01L51/5225 H01L51/5265		
其他公开文献	CN105070739A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示背板及其制作方法、显示装置，该显示背板包括：基底、形成在基底上的背板辅助层、形成在背板辅助层上的亚像素；亚像素包括形成在背板辅助层之上的第一电极层、形成在第一电极层之上的电致发光材料层和形成在电致发光材料层上的第二电极层；所述背板辅助层具有多个凹槽，各个所述亚像素形成在相应凹槽中，不同颜色的所述亚像素所对应的凹槽的深度不同；不同颜色的亚像素具有与该亚像素对应颜色光线的微腔结构，不同颜色的亚像素的第二电极层位于同一平面上。这样在制作过程中，可以在同一平面上形成各个亚像素位置处的第二电极层，从而能够有效避免由于在不同平面上沉积第二电极层材料导致所形成的第二电极层断裂的问题。

