



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107170901 A

(43)申请公布日 2017.09.15

(21)申请号 201710336053.4

(22)申请日 2017.05.12

(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 樊星

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 周娟

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

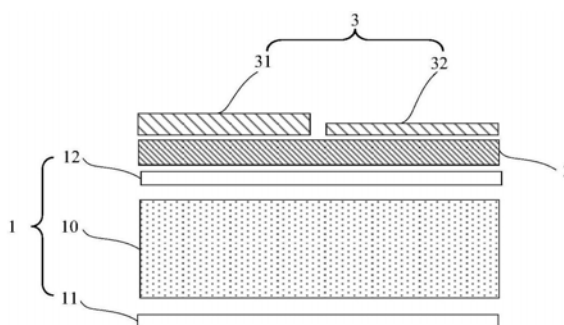
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

一种子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开一种子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置,涉及OLED显示领域,以解决现有OLED显示面板的正面亮度下降的问题,从而提高OLED显示面板的显示效果。所述子像素结构包括具有光学微腔的发光结构;所述发光结构的出光面形成有使得发光结构内调节光学微腔的折射层;折射层背离发光结构出光面的部分形成有调节层;色偏调节层用于调节所述发光结构所发出的光线的色偏。所述显示面板包括多个像素结构,每个子像素结构包括至少一个上述技术方案所提的子像素结构。本发明提供的子像素结构用于OLED显示中。



1. 一种子像素结构,包括具有光学微腔的发光结构,所述发光结构的出光面形成有调节光学微腔的折射层,其特征在于,所述折射层背离发光结构出光面的部分形成有色偏调节层;所述色偏调节层用于调节所述发光结构所发出的光线的色偏。

2. 根据权利要求1所述的子像素结构,其特征在于,所述折射层的折射率与所述色偏调节层的折射率不同。

3. 根据权利要求2所述的子像素结构,其特征在于,所述折射层的折射率与所述色偏调节层的折射率相差0.3。

4. 根据权利要求1所述的子像素结构,其特征在于,所述色偏调节层包括厚度不同的多个子色偏调节部,各个所述子色偏调节部形成在所述折射层背离发光结构出光面的表面;或,

所述色偏调节层在所述折射层的正投影覆盖折射层背离发光结构出光面的表面的一部分。

5. 根据权利要求4所述的子像素结构,其特征在于,相邻两个所述子色偏调节部之间具有间隙。

6. 根据权利要求4所述的子像素结构,其特征在于,各个所述子色偏调节部在折射层的正投影的形状为方块状或环形;或,

所述色偏调节层在所述折射层的正投影为方块状或环形。

7. 一种像素结构,其特征在于,包括多个子像素结构,至少一个所述子像素结构为权利要求1~3任一项所述子像素结构。

8. 根据权利要求7所述的像素结构,其特征在于,各个所述子像素结构均为权利要求1~3任一项所述子像素结构;

每个所述子像素结构的色偏调节层包括厚度不同的多个子色偏调节部,各个所述子色偏调节部形成在所述折射层背离发光结构出光面的表面;相邻两个所述子像素结构的色偏调节层中含有一个共用的子色偏调节部。

9. 根据权利要求7所述的像素结构,其特征在于,各个所述子像素结构均为权利要求1~3任一项所述子像素结构;

每个所述子像素结构的色偏调节层在对应所述折射层的正投影覆盖对应折射层背离发光结构出光面的表面的一部分;每两个所述子像素结构共用一个色偏调节层。

10. 根据权利要求7所述的像素结构,其特征在于,第*i*个子像素结构为权利要求1~3任一项所述子像素结构;其他所述子像素结构中的折射层均包括亮度调节层;所述亮度调节层形成在所述折射层背离发光结构出光面的表面;所述亮度调节层在所述折射层的正投影覆盖全部所述折射层;其中,*i*为大于等于1小于等于*r*的整数,*r*为子像素结构的总数量。

11. 根据权利要求10所述的像素结构,其特征在于,所述第*i*个子像素结构的色偏调节层包括厚度不同的多个子色偏调节部,各个所述子色偏调节部形成在所述折射层背离发光结构出光面的表面;所述第*i*个子像素结构的一个子色偏调节部与相邻的一个所述子像素结构的亮度调节层连成一体。

12. 根据权利要求10所述的像素结构,其特征在于,所述第*i*个子像素结构的色偏调节层在对应所述折射层的正投影覆盖对应折射层背离发光结构出光面的表面的一部分;所述第*i*个子像素结构的色偏调节层与相邻的一个所述子像素结构的亮度调节层连成一体。

13. 一种显示面板, 其特征在于, 包括多个权利要求7~9任一项所述像素结构。

14. 根据权利要求13所述的显示面板, 其特征在于, 每个所述像素结构中具有一个权利要求1~3任一项所述的子像素结构;

各个所述像素结构中色偏调节层所在的子像素结构所发出的光线颜色相同。

15. 一种显示装置, 其特征在于, 包括权利要求13或14所述显示面板。

一种子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED显示领域,尤其涉及一种子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] OLED显示装置是一种利用有机电致发光材料的自发光原理,实现显示的显示装置,其不需要背光源,具有反应速度快和显示效果好的特点,受到用户的关注。

[0003] 为了提高OLED显示装置的显示效果,现有OLED显示装置中的OLED显示面板包括OLED显示基板,以及形成在OLED显示基板表面的折射层,以通过折射层反射OLED显示基板所发出的光线,使得OLED显示面板所具有的光学微腔得到调节,从而提高OLED显示面板所发出的光线的色度;但是,但是,由于OLED显示面板所具有的光学微腔对光线波长的选择性比较高,使得OLED显示面板所显示的图像在不同视角的色坐标偏移比较大,这严重影响了OLED显示面板的显示效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置,以在不影响OLED显示面板显示亮度的情况下,降低OLED显示面板所显示的图像在不同视角下的色坐标偏移量,从而提高OLED显示面板的显示效果。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种子像素结构,该子像素结构包括具有光学微腔的发光结构,所述发光结构的出光面形成有调节光学微腔的折射层,其特征在于,所述折射层背离发光结构出光面的部分形成有色偏调节层;所述色偏调节层用于调节所述发光结构所发出的光线的色偏。

[0007] 与现有技术相比,本发明提供的像素结构具有如下有益效果:

[0008] 本发明提供的子像素结构中,发光结构的出光面形成有折射层,折射层对发光结构的所发出的光线进行反射和透射,其中被反射的光线返回发光结构,从而调节发光结构的光学微腔,而由于折射层背离发光结构出光面的部分形成有色偏调节层,使得从折射层透射的光线的色偏得到调节,但又不会降低光线亮度,因此,本发明提供的子像素结构应用到OLED显示面板中,能够不影响OLED显示面板显示亮度的情况下,降低OLED显示面板所显示的图像在不同视角下的色坐标偏移量,从而提高OLED显示面板的显示效果。

[0009] 本发明还提供了一种像素结构,包括多个子像素结构,至少一个所述子像素结构为上述技术方案提供的所述子像素结构。

[0010] 与现有技术相比,本发明提供的像素结构的有益效果与上述技术方案提供的子像素结构的有益效果相同,在此不做赘述。

[0011] 本发明还提供了一种显示面板,包括多个上述技术方案提供的所述像素结构。

[0012] 与现有技术相比,本发明提供的显示面板的有益效果与上述技术方案提供的像素结构的有益效果相同,在此不做赘述。

[0013] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述技术方案提供的所述显示面板。

[0014] 与现有技术相比,本发明提供的显示装置的有益效果与上述技术方案提供的显示面板的有益效果相同,在此不做赘述。

附图说明

[0015] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0016] 图1为本发明实施例一提供的第一种子像素结构的结构示意图;

[0017] 图2为本发明实施例一提供的第二种子像素结构的结构示意图一;

[0018] 图3为本发明实施例一提供的第二种子像素结构的结构示意图二;

[0019] 图4为本发明实施例一提供的第一种子像素结构种亮度调节层在不同厚度时的光线亮度曲线图;

[0020] 图5为本发明实施例二提供的第一种像素结构的结构示意图;

[0021] 图6为本发明实施例二提供的第二种像素结构的结构示意图;

[0022] 图7为本发明实施例二提供的第三种像素结构的结构示意图一;

[0023] 图8为本发明实施例二提供的第三种像素结构的结构示意图二;

[0024] 图9为本发明实施例二提供的第四种像素结构的结构示意图;

[0025] 图10为本发明实施例三提供的第一种显示面板的结构示意图;

[0026] 图11为本发明实施例三提供的第二种显示面板的结构示意图;

[0027] 图12为本发明实施例三提供的第三种显示面板的结构示意图;

[0028] 图13为本发明实施例三提供的第四种显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为了进一步说明本发明实施例提供的子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0030] 实施例一

[0031] 本发明实施例提供了一种子像素结构,其具体包括如图1所示的第一种子像素结构,以及如图2和图3所示的第二种子像素结构。

[0032] 如图1所示,第一种子像素结构包括具有光学微腔的发光结构1,发光结构1的出光面形成有调节光学微腔的折射层2,折射层2背离发光结构出光面的部分形成有亮度调节层3';亮度调节层3'在折射层2的正投影覆盖全部折射层2;亮度调节层3'用于提高发光结构1所发出的光线的正面亮度。

[0033] 第一种子像素结构在具体实施时,发光结构1发出的光线通过折射层2时,折射层2对发光结构1所发出的光线进行反射和透射,被反射的光线返回发光结构1,对发光结构1的光学微腔进行调节,使得发光结构1发出的光线在光学微腔所具有的微腔效应的作用下,从折射层2透射,然后经过亮度调节层3,使得光线的正面亮度得到极大的提高。

[0034] 值得注意的是,本实施例提供的子像素结构中,只要保证第一种子像素结构中的亮度调节层3'的折射率与折射层2的折射率不同,使得第一子像素结构在发光时,发光结构

1发出的光线通过折射层2,一部分光线透射出折射层2,另一部分光线被折射层2反射回发光结构1中产生光学谐振,从而使得光学结构1内形成光学微腔;而从折射层2透射出的光线在通过亮度调节层3'时,一部分光线透射出亮度调节层3'发光,另一部分光线被亮度调节层3'通过折射层2进入发光结构1中,因此,被亮度调节层3'反射回的光线与被折射层2反射回的光线在发光结构内的光学微腔中能够进行叠加,实现对光学微腔的调节,就能保证第一子像素结构所发出的光线的正面亮度比较高。

[0035] 而考虑到折射率较高的材料难以获取,且成本较高,因此,选择第一种子像素结构的亮度调节层3'时,可以选择折射率比折射层2小的材料,作为制作亮度调节层3'的材料,至于具体选择何种材料作为制作亮度调节层3'的材料,则根据实际情况决定,在此不一一定。

[0036] 例如:本实施例提供的折射层2和亮度调节层3'在所使用的材料具有对光线进行折射能力的材料时,折射层2可以选择Alq3或NPB,亮度调节层3'可选择LiF或MgF₂。

[0037] 至于折射层2的折射率与亮度调节层的折射率的差值大小,可以根据实际情况确定,但根据经验折射层2的折射率和调节层3的折射率应当相差0.3以上。如:折射层2的折射率为1.8,亮度调节层3'的折射率为1.4。此时,亮度调节层3'能够更好的调节光线的正面亮度。

[0038] 而为了证明不同情况对上述实施例提供的第一子像素结构的发光性能的影响,下面对上述实施例提供的各种情况的第一种子像素结构进行了发光强度测试;表1列出了进行性能测试的第一种子像素结构中亮度调节层的结构参数。

[0039] 表1不同情况下对应的亮度调节层的结构参数

[0040]

子像素类型	情况	调节层类型	厚度/nm
第一种子像素结构	1	亮度调节层	20
	2	亮度调节层	10
	3	亮度调节层	0

[0041] 发光强度测试:对表1中列出的第一种子像素结构在三种情况下所发出的光线的发光强度进行测试;其中,第一种子像素结构的第三种情况可以看做没有在折射层2背离发光结构1出光面的部分形成调节层3的情况,也就是说,第一种子像素结构的第三种情况实际上为现有技术的子像素结构。

[0042] 图4给出了第一种子像素结构中亮度调节层在不同厚度时的光线亮度曲线图;其中,图4中的曲线a为第一种子像素结构在第一种情况时的光线亮度曲线;图4中的曲线b为第一种子像素结构在第二种情况时的光线亮度曲线;图4中的曲线c为第一种子像素结构在第三种情况时的光线亮度曲线;

[0043] 通过将曲线a、曲线b分别与曲线c进行对比可以发现,通过在折射层2背离发光结构出光面的部分形成有亮度调节层3',可以有效的提高子像素结构的正面亮度,即视角为0°时子像素结构的正面亮度;而通过对比曲线a、曲线b可以发现,随着亮度调节层3'厚度的增加,子像素结构的正面亮度逐渐增大。

[0044] 如图2和图3所示,第二种子像素结构包括具有光学微腔的发光结构1,发光结构1的出光面形成有调节光学微腔的折射层2,折射层2背离发光结构1出光面的部分形成有色

偏调节层3;该色偏调节层3用于调节发光结构1所发出的光线的色偏。

[0045] 第二种子像素结构在具体实施时,发光结构1发出的光线通过折射层2时,折射层2对发光结构1所发出的光线进行反射和透射,被反射的光线返回发光结构1,对发光结构1的光学微腔进行调节,使得发光结构1发出的光线在光学微腔所具有的微腔效应的作用下,从折射层2透射,然后经过色偏调节层3,实现对光线进行色偏调节,但又不会影响OLED显示面板显示亮度;因此,本发明提供的第二子像素结构应用到OLED显示面板中,能够在不影响OLED显示面板显示亮度的情况下,降低OLED显示面板所显示的图像在不同视角下的色坐标偏移量,从而提高OLED显示面板的显示效果。

[0046] 值得注意的是,只要保证第二种子像素结构中的色偏调节层3的材料的折射率与折射层2的折射率不同,使得本实施例提供的第二子像素结构在发光时,发光结构1发出的光线通过折射层2,一部分光线透射出折射层2,另一部分光线被折射层2反射回发光结构1中产生光学谐振,从而使得光学结构1内形成光学微腔;而从折射层2透射出的光线在通过色偏调节层3时,一部分光线透出色偏调节层3,而另一部分光线被色偏调节层3通过折射层2进入发光结构1中,因此,被色偏调节层3反射回的光线与被折射层2反射回的光线在发光结构内的光学微腔中能够进行叠加,实现对光学微腔的调节,以使得第二子像素结构所发出的光线的正面亮度比较高的情况下,在不同视角下的色坐标偏移量降低。

[0047] 而考虑到折射率较高的材料难以获取,且成本较高,因此,选择第二种子像素结构的色偏调节层3时,可以选择折射率比折射层2小的材料,作为制作色偏调节层3的材料,

[0048] 例如:本实施例提供的折射层2和色偏调节层3在所使用的材料具有对光线进行折射能力的材料时,折射层2可以选择Alq3或NPB,色偏调节层3可选择LiF或MgF₂。

[0049] 至于折射层2的折射率与亮度调节层的折射率的差值大小,可以根据实际情况确定,但根据经验折射层2的折射率和色谱调节层3的折射率应当相差0.3以上,第二种子像素结构对光线的色偏调整能力比较好。如:折射层2的折射率 n_1 为1.8,色偏调节层3的折射率为1.4。此时色偏调节层3能够更好的调节光线的正面亮度和大视角下的色偏。

[0050] 需要说明的是,本实施例提供的第一种子像素结构中的亮度调节层3'与第二种子像素结构中的色偏调节层3的材料可以选择同一种材料制作,也可以不同材料制作。

[0051] 具体的,上述实施例提供的第二种子像素结构中色偏调节层3的结构多种多样,下面结合附图举例说明。

[0052] 第一种结构如图2所示,该色偏调节层3包括厚度不同的多个子色偏调节部,各子色偏调节部形成在折射层2背离发光结构1出光面的表面,每个子调节部的厚度方向垂直折射层2的表面相对子色偏调节部的部分;而各个子色偏调节部3在折射层2的正投影的形状可以为方块状或环形,也可以是其他形状。

[0053] 另外,多个可以是指多个子色偏调节部之间可以具有间隙,也可以不具有间隙,但考虑通过一次金属遮罩(FineMetalShadowMask,缩写为FMM)制程制作不同厚度的多个子色偏调节部,在实际制作过程难以实现,因此,一般来说厚度不同的多个子色偏调节部之间具有间隙能够降低制作色偏调节层的难度。

[0054] 示例性的,如图2所示,第二种子像素结构的色偏调节层3包括厚度不同的第一子色偏调节部31和第二子色偏调节部32,且第一子色偏调节部31和第二子色偏调节部32之间具有间隙,以保持第一子色偏调节部31和第二子色偏调节部32在制作上比较容易实现。

[0055] 第二种结构如图3所示,该色偏调节层3在折射层2的正投影覆盖折射层2背离发光结构1出光面的表面的一部分,色偏调节层3在折射层2的正投影为方块状或环形;这种情况也可以看做第一种结构的特殊情况,即限定调节层3虽然包括2个独立的子色偏调节部,但其中1个子色偏调节部的厚度为0,剩下的一个子色偏调节部的厚度大于0, r 为大于等于2的整数。

[0056] 下面以第二种子像素结构的色偏调节层3具有厚度不同的两个子色偏调节部为例,说明第二种子像素结构的发光原理。

[0057] 发光结构1发出的光线从折射层2中两个厚度不同的子色偏调节部透射后,有一部分被厚度不同的两个子色偏调节部反射回发光结构1中,对发光结构中的光学微腔进行谐振调节,而另一部分光线从两个子色偏调节部透射;而由于两个子色偏调节部的厚度不同,使得被厚度不同的两个子色偏调节部反射回发光结构的光线调节光学微腔的强度不同,导致第二种子像素结构对应两个子色偏调节部的位置所发出的光线的色偏和光谱不同;换句话说,第二种子像素结构在发光时,第二子像素结构对应第一子色偏调节部31的位置所发出的光线相当于一个光学微腔所发出的发光点,而第二子像素结构对应第二子色偏调节部32的位置所发出的光线相当于另一部光学微腔所发出的发光点,而由于子像素结构的尺寸很小,人眼已经无法进行分辨,因此,第二种子像素结构所发出的光线呈现的发光点,可以看做是经过这两个光学微腔调节的光线所呈现的两个发光点叠加,所组合而成的组合发光点。而一般来说,组合发光点所发出的光线的光谱是经过两个光学微腔调节的光线的光谱之和的二分之一,因此,第二种子像素结构所呈现的组合发光点所发出的光线的发光亮度为经过两个光学微腔调节的光线的发光亮度之和的二分之一。

[0058] 进一步,具有厚度不同的两个子色偏调节部的第二子像素结构,可以看做是亮度调节层厚度不同的两个第一子像素结构的组合。而由于第一子像素结构在发光时,光线的正面亮度高于现有技术中子像素结构的正面亮度,因此,具有厚度不同的两个子色偏调节部的第二子像素结构所发出的光线的发光亮度高于现有技术中子像素结构的正面亮度。

[0059] 为了证明不同情况对上述实施例提供的第二种子像素结构的发光性能的影响,下面对上述实施例提供的第二种子像素结构在不同情况下的性能进行测试。表2列出了进行性能测试的第二种子像素结构中色偏调节层的结构参数。

[0060] 表2不同情况下对应的色偏调节层的结构参数

[0061]

子像素类型	情况	调节层类型	厚度/nm
第二种子像素结构	1	第一子色偏调节部	20
		第二子色偏调节部	10
	2	第一子色偏调节部	20
		第二子色偏调节部	0

[0062] 虽然没有对第一种情况下的第二种子像素结构发出的光线所呈现的发光点的发光亮度,但是根据前文可以知道,表2中第一种情况下的第二种子像素结构可以看做表1中第一种情况和第二种情况下的第一种子像素结构的组合,在这种情况下,表2中第一种情况下第二种子像素结构发出的光线的发光亮度等于表1中第一种情况和第二种情况下的第一种子像素结构的发光亮度之和的二分之一。而图4种已经给出了表1中第一种情况和第二种

情况下的第一种子像素结构的光线亮度曲线(对应曲线a、曲线b),因此,根据图4中曲线a和曲线b,可以推出表2中第一种情况下第二种子像素结构发出的光线的发光亮度。

[0063] 同理,表2中第二种情况下的第二种子像素结构可以看做表1中第一种情况和第三种情况下的第一种子像素结构的组合,在这种情况下,表2中第二种情况下第二种子像素结构发出的光线的发光亮度等于表1中第一种情况和第二种情况下的第一种子像素结构的发光亮度之和的二分之一。而图4种已经给出了表1中第一种情况和第三种情况下的第一种子像素结构的光线亮度曲线(对应曲线a、曲线c),因此,根据图4中曲线a和曲线c,可以推出表2中第一种情况下第二种子像素结构发出的光线的发光亮度。

[0064] 色坐标和色偏模拟:对表1和表2列出的第一种子像素结构和第二种子像素结构在不同情况下所发出的光线的色坐标和色偏进行模拟,模拟结果如表3所示。

[0065] 表3不同情况下子像素结构发出的光线的色坐标和色偏模拟结果

[0066]

子像素类型	情况	调节层类型	视角/ $^{\circ}$	CIE _x	CIE _y	$\Delta u'\Delta v'$ (色偏)
第二种子像素结构	1	第一子色偏调节部	0	0.1499	0.0306	0
		第二子色偏调节部	60	0.15	0.0352	0.012139
	2	第一子色偏调节部	0	0.1499	0.031	0
		第二子色偏调节部	60	0.1497	0.0351	0.010907
第一种子像素结构	1	亮度调节层	0	0.143589	0.045576	0
			60	0.140954	0.059818	0.033142
	2	亮度调节层	0	0.143346	0.047196	0
			60	0.140253	0.061979	0.034065
	3	亮度调节层	0	0.142747	0.04943	0
			60	0.139984	0.062868	0.030583

[0067] 其中,CIE_x是指色坐标的x值,CIE_y是指色坐标的y值,视角中的0 $^{\circ}$ 是指正面视角,60 $^{\circ}$ 是指以正面视角为参考的大视角,当然也可以用其他视角,表3仅为举例说明。

[0068] 通过对表3的分析可知,第二种子像素结构发光时在60 $^{\circ}$ 视角下的色偏小于第一种子像素结构发光时在60 $^{\circ}$ 视角下的色偏;而且,相对现有技术,第二种子像素结构中两个子色偏调节部的厚度差越大,第二种子像素结构发光时在60 $^{\circ}$ 视角下的色偏越小。

[0069] 而之所以第二种子像素结构在60 $^{\circ}$ 视角的色偏比较小,是因为第二种子像素结构在子色偏调节部的数量为两个时,第二种子像素结构对应两个光学微腔的部分发出的光线的光谱和亮度不同,而肉眼不能分辨出第二子像素结构对应的两个光学微腔发出的不同光谱和亮度的光线,使得肉眼只能观测到不同光谱和亮度的光线叠加之后的光线,而由于叠加之后的光线的光谱还是色偏,都等于两个光学微腔所独立发出的光线的二分之一,因此,本实施例提供的第二子像素结构发光时,所呈现的组合发光点,其从正面移动到大视角的光谱变化(即色偏)要小。

[0070] 通过对表3中不同情况对应的第一子像素结构和第二子像素结构所发出的光的色坐标模拟结果进行分析可知,不管是正面视角,还是60 $^{\circ}$ 视角,相对现有技术(第一种子像素结构的第三种情况)来说,第一种子像素结构以及第二种子像素结构所发出的光线的色坐标的y值都有所降低,而本领域技术人员可以知道的是,在光线色坐标的y值减小的时候,光线的颜色一般发生蓝移;也就是说,本实施例提供的第一子像素结构和第二子像素结构中

发光结构1采用的发光材料为蓝光材料,且发光结构1发出的蓝光颜色比较淡的时候,第一子像素结构能够通过亮度调节层加深发光结构1发出的蓝光颜色,第二子像素结构能够通过色偏调节层加深发光结构1发出的蓝光颜色;因此,本实施例提供的第一子像素结构和第二子像素结构如果为发出蓝光的像素,可以使用蓝光性能不是特别好的蓝光材料,就能满足本来对蓝光材料要求比较高的子像素结构的要求。换句话说,本实施例提供的第一子像素结构和第二子像素结构,可以使用颜色比较浅的蓝光材料作为发光层的材料,使得发光结构所发光出的光线在保持原有色坐标不变的情况下,得到颜色更深的蓝光。

[0071] 另外,现有技术中,发光结构1所选用的蓝光材料所发出的蓝光颜色比较淡时,一般通过增大对发光结构所施加的电压,使得发光结构所发出的蓝光的颜色加深,这使得发光结构1的使用寿命降低;而本实施例提供的像素结构能够在发光结构1所使用的蓝光材料发出的蓝光颜色比较淡时,就能够得到比较深的蓝光,这也能够避免现有技术中为了得到颜色更深的蓝光,对发光结构施加过大电压,所导致的发光结构使用寿命降低的问题。

[0072] 而且,从表3可以发现,不管是正面视角,还是 60° 视角,相对现有技术来说,第一子像素结构和第二子像素结构所发出光线的色坐标的x值虽然都有一定的提高,但是由于第一子像素结构和第二子像素结构所发出光线的色坐标的y值减少,使得第一子像素结构和第二子像素结构所发出光线的色域依然可以提高,达到调节色域的目的。例如:当RGB三种颜色中,R的色坐标(0.66,0.33)、G的色坐标为(0.24,0.72),通过计算后,可以发现像素结构的色域有了一定的提高。

[0073] 值得一提的是,由于色偏调节层3采用金属遮罩(FineMetalShadowMask,缩写为FMM)制程形成在折射层2背离发光结构1出光面的部分,由于金属遮罩制程中存在严重的边缘效应,使得采用金属遮罩制程形成图2中的色偏调节层3时,所制作的各子色偏调节部之间容易发生干涉,导致所制作的各子色偏调节部出现相互交叠的问题,因此,采用金属遮罩制程形成图2中的色偏调节层3时,要求金属遮罩制程所使用的蒸镀装置的精确度比较高,才能降低色偏调节层3中各子色偏调节部之间发生相互干涉的可能性。而采用金属遮罩制程形成图3中的色偏调节层3时,由于图3中的色偏调节层3没有细分成具有间隔的多个子色偏调节部,而只是覆盖了折射层2的一部分,因此,即使金属遮罩制程虽然存在边缘效应,但是折射层2没有覆盖色偏调节层的部分足够容纳边缘效应所多余出的材料,所以,在制作图3所示的子像素结构时,金属遮罩制程存在的边缘效应不会对图3中的色偏调节层3的性能产生较大的影响,因此,制作图3中的调节层3时,对金属遮罩制程所使用的蒸镀装置的精确度要求并不高。

[0074] 另外,本领域技术人员可以知道的是,光学微腔是一种在微米量级或亚微米量级的光学谐振腔,它利用在折射率不连续的界面上的反射、全反射、散射或者衍射等效应,将光限制在一个很小的区域。基于此,请继续参阅图1-图3,本实施例中的发光结构1包括反射阳极11、半透阴极12,以及设在反射阳极11、半透阴极12之间的发光层10;半透阴极12与折射层2接触,至于具体如何实现自发光,则为可参阅《光学与光电技术》在2004年第2卷第2期第61页-第63页所公开的“有机电致发光的光学微腔效应”这篇论文的解释。

[0075] 常见的发光结构1为OLED发光器件,也可以是其他自发光器件。当发光结构1为OLED发光器件时,其中,反射阳极11包括阳极层,以及形成在阳极层的反射层,反射层形成在阳极层的具体位置,可以是阳极层远离发光层的面,也可以是阳极层与发光层相对的面;

半透阴极12包括阴极层,以及形成在阴极层的半透层,半透层的位置可以是在阴极层与折射层2接触的面,也可以是在阴极层与发光层10接触的面。

[0076] 至于反射层的材料可以选择具有反射性的不透光金属材料,如银、铁等材料,也可以是其他不透光材料;当反射层的材料为银时,反射层的厚度一般在100nm。而半透层的材料则可以选择具有半透光性能的银合金,也可以是其他具有半透光性能的材料。当半透层的材料为银合金时,半透层的厚度一般在14nm。

[0077] 实施例二

[0078] 如图5-图9所示,本发明实施例提供了一种像素结构,包括多个子像素结构,至少一个子像素结构为实施例一提供的第二种子像素结构。其中,像素结构中的各个子像素结构可以为RGB排列或pentile排列,也可以是其他形式排列,在此不一一列举。

[0079] 与现有技术相比,本发明实施例提供的像素结构的有益效果与上述技术方案的有益效果相同,在此不做赘述。

[0080] 另外,本发明实施例提供的像素结构中,各个子像素结构对光线的色偏和亮度调节,均可以参见实施例一相关描述。

[0081] 本实施例提供的像素结构在进行像素显示时,所显示出像素的各种颜色一般由RGB三原色按照一定的比例组合而成。为了减少显示面板在图像显示时发生色偏,可以对RGB三种颜色的光的色偏都进行调节,也可以是针对具体情况,只对其中一种颜色的光的色偏进行调整。下面结合附图详细说明实现对RGB三种颜色的光的色偏都调节,以及对一种颜色的光的色偏调节的像素结构。

[0082] 一、对RGB三种颜色的光的色偏都进调节,可通过第一种像素结构和第二种像素结构实现。

[0083] 第一种像素结构:当各个子像素结构均为上述实施例一提供的第二种子像素结构;请参阅图2,每个子像素结构的色偏调节层3包括厚度不同的多个子色偏调节部,各个子色偏调节部形成在折射层背离发光结构出光面的表面;相邻两个子像素结构的色偏调节层中含有一个共用的子色偏调节部。当相邻两个子像素结构的色偏调节层中含有一个共用的子色偏调节部时,可以利用一次构图工艺形成相邻两个子像素结构所共用的子色偏调节部,从而简化工艺。

[0084] 图5示出了第一种像素结构中各个子像素结构均为如图2所示的第二种子像素结构时的结构示意图。

[0085] 从图5可以看出,该像素结构包括红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B,红色子像素R和绿色子像素G含有一个共用的子色偏调节部,这里所说的共用的子色偏调节部是指:该共用的子色偏调节部同时作为红色子像素R中的一个子色偏调节部和绿色子像素G中的一个子色偏调节部使用。

[0086] 从图5还可以看出:绿色子像素G和蓝色子像素B也含有一个共用的子色偏调节部。这里所说的共用的子色偏调节部是指:该共用的子色偏调节部同时作为绿色子像素G中的一个子色偏调节部和蓝色子像素B中的一个子色偏调节部使用。

[0087] 第二种像素结构:当各个子像素结构均为上述实施例一提供的第二种子像素结构;请参阅图3,每个子像素结构的色偏调节层3在对应折射层2的正投影覆盖对应折射层2背离发光结构1出光面的表面的一部分;每两个子像素结构1共用一个色偏调节层。当每两

个子像素结构1共用一个色偏调节层时,可以利用一次构图工艺形成这两个子像素结构所共用的色偏调节层,从而简化工艺。

[0088] 图6示出了第二种像素结构中各个子像素结构均为如图3所示的第二种子像素结构时的结构示意图。

[0089] 从图6可以看出,该第二种像素结构包括红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B,红色子像素R和绿色子像素G含有一个共用的色偏调节层3,这里所说的共用的色偏调节层3是指:该共用的色偏调节层同时作为红色子像素R的色偏调节层和绿色子像素G的色偏调节层使用。

[0090] 二、对一种颜色的光的色偏调节,可通过第三种像素结构和第四种像素结构两种像素结构实现。

[0091] 第三种像素结构:假设第三种像素结构中具有 r 个子像素结构,第 i 个子像素结构为上述实施例一提供的第二种子像素结构,此时第 i 个子像素结构所发出的光线的色偏能够得到调节;其他子像素结构可以为现有技术中的子像素结构,也可以为上述实施例一提供的第一种子像素结构。

[0092] 当其他子像素结构为上述实施例一提供的第一种子像素结构时,如图1所示,其他子像素结构中的折射层2均包括亮度调节层3';亮度调节层3'形成在折射层2背离发光结构1出光面的表面;亮度调节层3'在折射层2的正投影覆盖全部折射层2; i 为大于等于1小于等于 r 的整数。

[0093] 而为了减少制作步骤,可以限定采用实施例一提供的第一种子像素结构的子像素结构对应的亮度调节层3'连成一体,这样就可以在完成这些子像素结构的发光结构1、折射层2的制作后,一次形成这些子像素结构的亮度调节层3'。

[0094] 具体的,如图2、图7和图8所示,第 i 个子像素结构的色偏调节层3包括厚度不同的多个子色偏调节部,各个子色偏调节部形成在折射层2背离发光结构出光面的表面。而考虑到色偏调节层3与亮度调节层3'的材料可以相同,也可以不同,在色偏调节层3的子色偏调节部与亮度调节层3'在对应折射层2的正投影的形状可以相同,也可以不同,因此,可以限定第 i 个子像素结构的一个子色偏调节部与相邻的一个子像素结构的亮度调节层3'连成一体,以使得在制作第 i 个子像素结构的色偏调节层的子色偏调节部以及相邻子像素结构的亮度调节层时,可以在同一构图工艺中制作完成。

[0095] 图7示出了第三种像素结构的结构示意图一。从图7可以看出,该第三种像素结构包括红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B,红色子像素R为如图2所示的第二种子像素结构,绿色子像素G和蓝色子像素B为如图1所示的第一种子像素结构;其中,红色子像素R的一个子色偏调节部3与绿色子像素G的亮度调节层3'连成一体;此时,制作完成的第 i 个子像素结构中色偏调节层的子色偏调节部在对应折射层2的正投影,与相邻的子像素结构的亮度调节层3'在对应折射层2的正投影相同。

[0096] 而为了减少制作步骤,可以限定采用绿色子像素G、蓝色子像素B对应的亮度调节层3'连成一体,这样就可以在完成这些子像素结构的发光结构1、折射层2的制作后,一次形成这些绿色子像素G、蓝色子像素B的亮度调节层3'。

[0097] 图8示出了第三种像素结构的结构示意图二。从图8可以看出,该第三种像素结构包括红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B,绿色子像素G为如图2所示的第二种子像素

结构,红色子像素R和蓝色子像素B为如图1所示的第一种子像素结构时,此时,绿色子像素G的一个子色偏调节部3与红色子像素R的亮度调节层3'连成一体,绿色子像素G的另一个子色偏调节部3与蓝色子像素B的亮度调节层3'连成一体。

[0098] 第四种像素结构:假设第四种像素结构中具有 r 个子像素结构,第 i 个子像素结构为上述实施例一提供的第二种子像素结构,此时第 i 个子像素结构所发出的光线的色偏能够得到调节;其他子像素结构可以为现有技术中的子像素结构,也可以为上述实施例一提供的第一种子像素结构。

[0099] 当其他子像素结构为上述实施例一提供的第一种子像素结构时,如图1所示,其他子像素结构中的折射层2均包括亮度调节层3';亮度调节层3'形成在折射层2背离发光结构1出光面的表面;亮度调节层3'在折射层2的正投影覆盖全部折射层2; i 为大于等于1小于等于 r 的整数。

[0100] 具体的,如图3和图9所示,第 i 个子像素结构的色偏调节层3在对应折射层2的正投影覆盖对应折射层2背离发光结构1出光面的表面的一部分;而考虑到色偏调节层3与亮度调节层3'的材料可以相同,也可以不同,在色偏调节层3的子色偏调节部与亮度调节层3'在对应折射层2的正投影的形状可以相同,也可以不同,因此,可以限定第 i 个子像素结构的色偏调节层3与相邻的一个子像素结构的亮度调节层3'连成一体,以使得在制作第 i 个子像素结构的色偏调节层3以及相邻子像素结构的亮度调节层3'时,可以在同一构图工艺中制作完成;此时,制作完成的第 i 个子像素结构中色偏调节层在对应折射层2的正投影,与相邻的子像素结构的亮度调节层3'在对应折射层2的正投影相同。

[0101] 图9示出了第四种像素结构中各个子像素结构均为如图3所示的第二种子像素结构时的结构示意图。该第四种像素结构包括红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B,红色子像素R为如图3所示的第二种子像素结构,绿色子像素G和蓝色子像素B为如图1所示的第一种子像素结构时,此时,红色子像素R的色偏调节层3与红色子像素R的亮度调节层3'连成一体。

[0102] 而为了减少制作步骤,可以限定采用绿色子像素G、蓝色子像素B对应的亮度调节层3'连成一体,这样就可以在完成这些子像素结构的发光结构1、折射层2的制作后,一次形成这些绿色子像素G、蓝色子像素B的亮度调节层3'。

[0103] 实施例三

[0104] 请参阅图10-图13,本发明实施例三提供了一种显示面板,包括上述实施例二提供的像素结构。

[0105] 与现有技术相比,本发明实施例提供的显示面板的有益效果与上述实施例二提供的像素结构的有益效果相同,在此不做赘述。

[0106] 当每个像素结构均采用上述实施例二提供的第一种子像素结构时,相邻两个像素结构中子像素结构的子色偏调节部也可以共用,使得在制作相邻两个像素结构中子像素结构共用的子色偏调节时,可以在一次构图工艺中形成,以简化制作流程。

[0107] 示例性的,图10给出了第一种显示面板的一行像素结构的示意图。该行像素结构中包括两个像素结构,每个像素结构包括3个如图2所示的第二种子像素结构,此处省略图2所示的第二种子像素结构的描述,具体请参阅前文相关描述。

[0108] 具体的,第一种显示面板的一行像素结构包括第一像素结构和第二像素结构;第

一像素结构包括第一红色子像素R1、第一绿色子像素G1、第一蓝色子像素B1；第二像素结构包括第二红色子像素R2、第二绿色子像素G2、第二蓝色子像素B2；其中，

[0109] 第一像素结构中第一蓝色子像素B1的第二子色偏调节部与第二像素结构中第二红色子像素R2的第一子色偏调节部连成一体。

[0110] 可选的，如图10所示，第一蓝色子像素B1的第二子色偏调节部与第二红色子像素R2的第一子色偏调节部的厚度相同时，可以在制作完成各个像素结构的折射层2后，通过一次构图工艺制作第一蓝色子像素B1的第二子色偏调节部与第二红色子像素R2的第一子色偏调节部。

[0111] 当每个像素结构均采用上述实施例二提供的第二种像素结构时，相邻两个像素结构中子像素结构的色偏调节层也可以共用，使得制作相邻两个像素结构中共用的色偏调节层时，可以在一次构图工艺中形成，从而简化制作流程。

[0112] 示例性的，图11给出了第二种显示面板的一行像素结构的示意图，该行像素结构中包括两个像素结构，每个像素结构包括3个如图3所示的第二种子像素结构，此处省略图3所示的第二种子像素结构的描述，具体请参阅前文相关描述。

[0113] 具体的，第二种显示面板的一行像素结构包括第一像素结构和第二像素结构；第一像素结构包括第一红色子像素R1、第一绿色子像素G1、第一蓝色子像素B1；第二像素结构包括第二红色子像素R2、第二绿色子像素G2、第二蓝色子像素B2；其中，

[0114] 第一像素结构中第一蓝色子像素B1的色偏调节层3与第二像素结构中第二红色子像素R2的色偏调节层3连成一体。

[0115] 可选的，如图11所示，第二种显示面板的各个像素结构中子像素结构对应的色偏调节层3的厚度相同时，可以在制作完成各个子像素结构的折射层2后，通过一次构图工艺制作各个像素结构的色偏调节层3，以进一步简化制作流程。

[0116] 当每个像素结构也可以采用如图7或图8所示的第三种像素结构，或图9所示的第四种像素结构，此时，每个像素结构中具有一个实施例一提供的第二种子像素结构；在这种情况下，各个像素结构中色偏调节层3所在的子像素结构所发出的光线颜色相同，以使得显示面板在图像显示时，每个像素结构所发出三基色光线中一种基色光线的色偏可以得到调节。

[0117] 示例性的，图12给出了第三种显示面板的一行像素结构的示意图。图13给出了第四种显示面板的一行像素结构的示意图，第三种显示面板和第四种显示面板中一行像素结构均包括两个像素结构，每个像素结构包括3个子像素结构，其中两个子像素结构为如图1所示的第一种子像素结构，剩余一种子像素结构为如图2或图3所示的第二种子像素结构；此处省略图1所示的第一种子像素结构的描述和图2或图3所示的第二种子像素结构的描述，具体请参阅前文相关描述。

[0118] 如图12和图13所示，该行像素结构的两个像素结构分别为第一像素结构和第二像素结构，第一像素结构包括第一红色子像素R1、第一绿色子像素G1、第一蓝色子像素B1；第二像素结构包括第二红色子像素R2、第二绿色子像素G2、第二蓝色子像素B2；其中，

[0119] 示例性的，如图12所示，第一像素结构中第一绿色子像素G1和第一蓝色子像素B1为如图1所示的第一种子像素结构，第一红色子像素R1为如图2所示的第二种子像素结构，第二像素结构中第二绿色子像素G2和第二蓝色子像素B2为如图1所示的第一种子像素结

构,第二红色子像素R2为如图2所示的第二种子像素结构。第一蓝色子像素B1的亮度调节层3'与第二红色子像素的第一子色偏调节部连成一体。

[0120] 示例性的,如图13所示,第一像素结构中第一绿色子像素G1和第一蓝色子像素B1为如图1所示的第一种子像素结构,第一红色子像素R1为如图3所示的第二种子像素结构,第二像素结构中第二绿色子像素G2和第二蓝色子像素B2为如图1所示的第一种子像素结构,第二红色子像素R2为如图3所示的第二种子像素结构。第一蓝色子像素B1的亮度调节层3'与第二红色子像素的色偏调节层3连成一体。

[0121] 需要说明的时,如果第一像素结构中第一红色子像素R1和第一蓝色子像素B1为如图1所示的第一种子像素结构,第一绿色子像素G1为如图2或图3所示的第二种子像素结构,第二像素结构中第二红色子像素R2和第二蓝色子像素B2为如图1所示的第一种子像素结构,第二绿色子像素G2为如图2或图3所示的第二种子像素结构时,第一蓝色子像素B1的亮度调节层3'与第二红色子像素的亮度调节层3'连成一体。

[0122] 实施例四

[0123] 本发明提供了一种显示装置,包括上述实施例三提供的显示面板。

[0124] 与现有技术相比,本发明实施例提供的显示装置的有益效果与上述实施例二提供的显示面板的有益效果相同,在此不做赘述。

[0125] 其中,上述实施例提供的显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框或导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0126] 在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0127] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

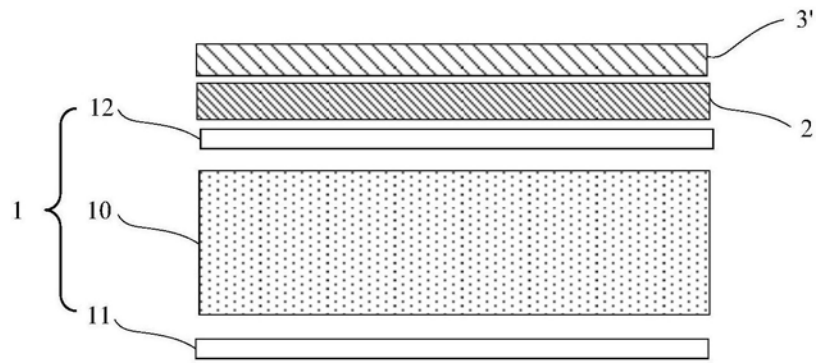


图1

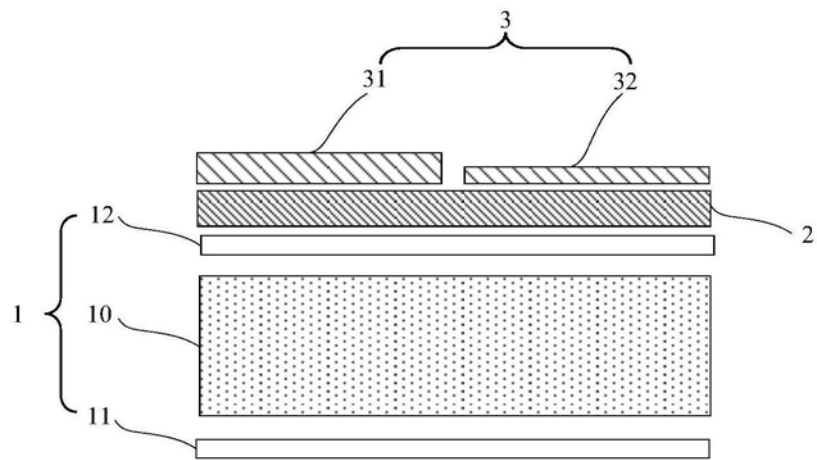


图2

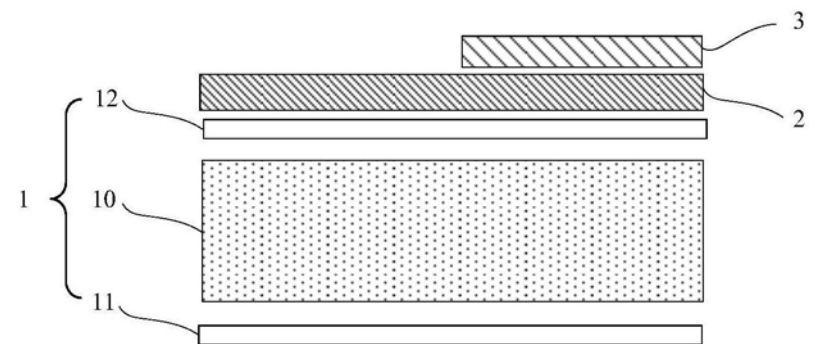


图3

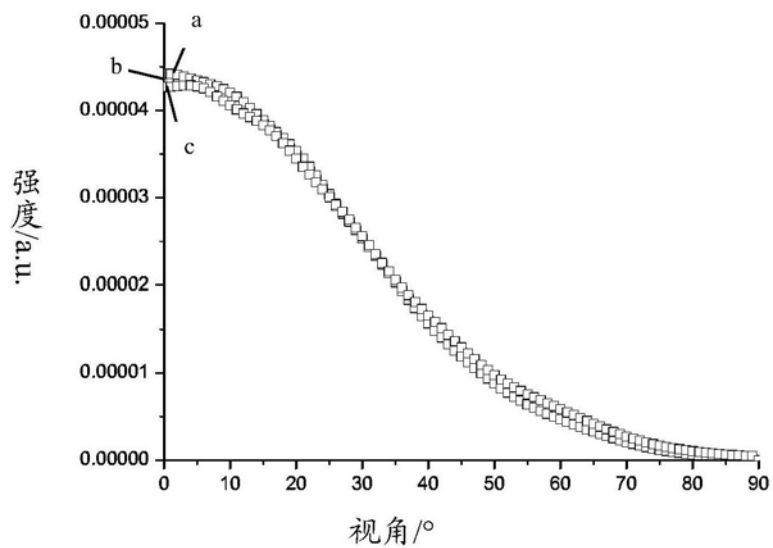


图4

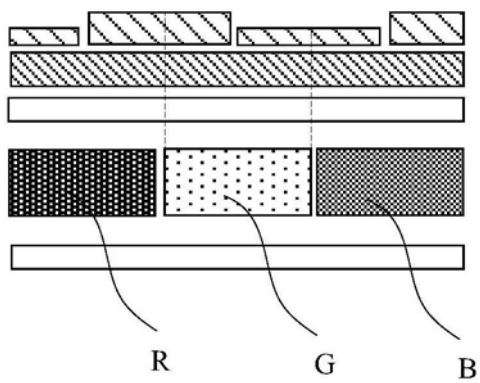


图5

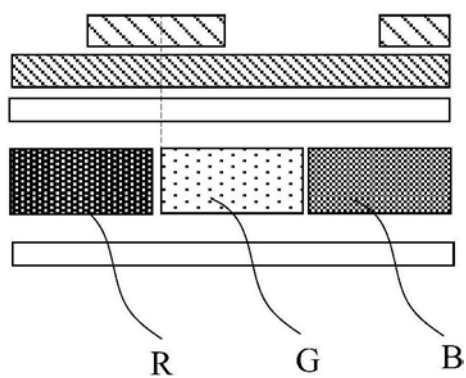


图6

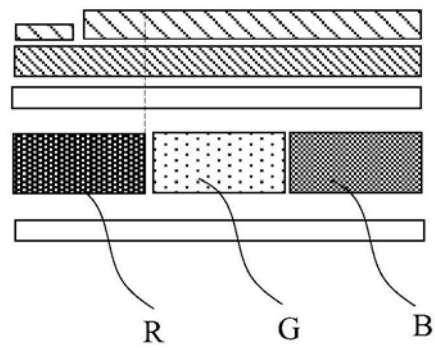


图7

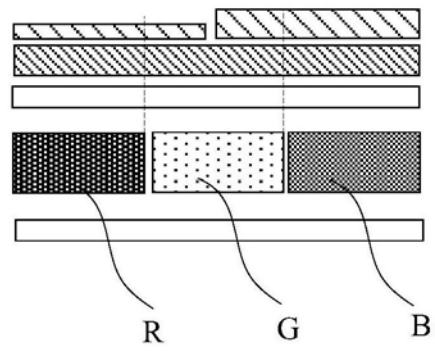


图8

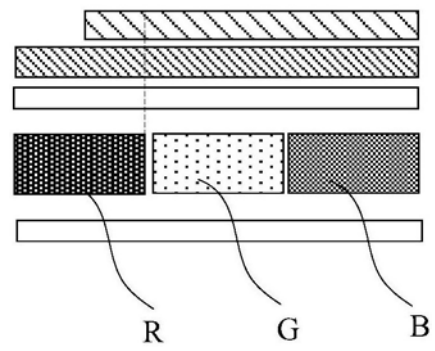


图9

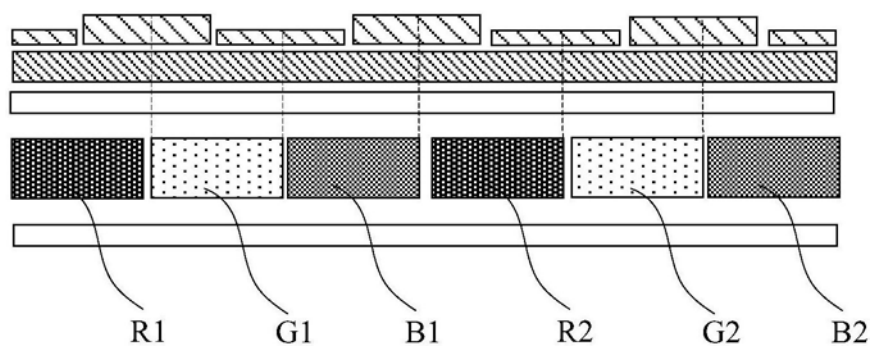


图10

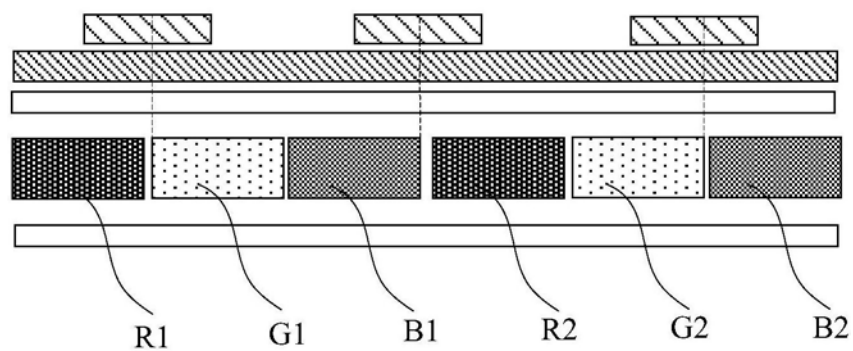


图11

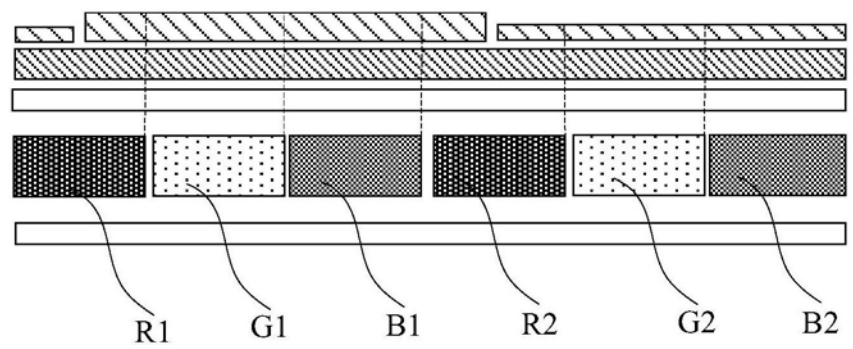


图12

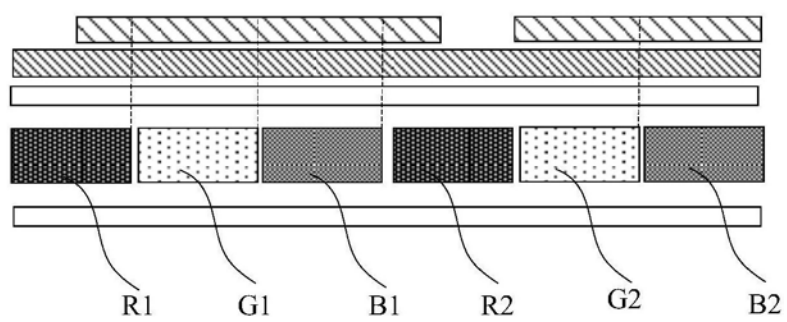


图13

专利名称(译)	一种子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN107170901A	公开(公告)日	2017-09-15
申请号	CN201710336053.4	申请日	2017-05-12
[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	樊星		
发明人	樊星		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	周娟		
其他公开文献	CN107170901B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种子像素结构、像素结构、显示面板及显示装置，涉及OLED显示领域，以解决现有OLED显示面板的正面亮度下降的问题，从而提高OLED显示面板的显示效果。所述子像素结构包括具有光学微腔的发光结构；所述发光结构的出光面形成有使得发光结构内调节光学微腔的折射层；折射层背离发光结构出光面的部分形成有调节层；色偏调节层用于调节所述发光结构所发出的光线的色偏。所述显示面板包括多个像素结构，每个子像素结构包括至少一个上述技术方案所提的子像素结构。本发明提供的子像素结构用于OLED显示中。

