



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429200 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910578499.7

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 朱娜娜 董晴晴 李灏 刘强
苏圣勋

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 张海英

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

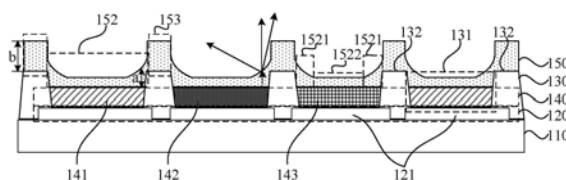
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及其制备方法和有机发光显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板及其制备方法和有机发光显示装置,有机发光显示面板包括:基底;位于基底一侧的包括多个第一电极的第一电极层;像素限定层,像素限定层包括多个开口,开口暴露第一电极;发光层;第二电极层,第二电极层位于发光层和像素限定层远离基底的一侧;至少在覆盖开口的部分区域,第二电极层远离基底一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面;可以使得阴极层为凹透镜形状,进而使得发光层发出的不同波长的光经第二电极层形成的凹透镜发散后,都可以发散为沿不同方向出射的多束光,进而使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近,进而改善色偏现象。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

基底;

位于所述基底一侧的包括多个第一电极的第一电极层;

像素限定层,所述像素限定层位于所述基底设有所述第一电极的一侧,所述像素限定层包括多个开口,所述开口暴露所述第一电极;

发光层,位于所述第一电极远离所述基底的一侧;

第二电极层,所述第二电极层位于所述发光层和所述像素限定层远离所述基底的一侧;在至少覆盖所述开口的部分区域,所述第二电极层远离所述基底一侧的表面具有凹陷结构,且所述凹陷结构的表面包括弧面。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光层至少包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,在所述像素限定层与各所述发光层过渡位置,所述第二电极层远离基底一侧的表面具有表面呈为弧面的凹陷结构。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光层至少包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,在所述像素限定层与所述红色发光层过渡位置,所述第二电极层远离基底一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光层至少包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,在所述像素限定层与所述红色发光层过渡位置,以及所述像素限定层与所述绿色发光层的过渡位置,所述第二电极层远离基底一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述像素限定层还包括位于相邻两个所述开口之间的间隔区;

所述第二电极层划分为覆盖所述开口的中心电极区和覆盖所述间隔区的边缘电极区,沿垂直于所述基底的方向,所述中心电极区的最大厚度小于所述边缘电极区的厚度,所述中心电极区远离基底一侧的表面为凹陷结构,所述凹陷结构的表面至少在所述像素限定层与所述发光层的过渡位置为弧面。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述中心电极区的远离所述基底一侧的表面为凹陷弧面,从所述中心电极区的中心至所述边缘电极区的方向上,沿垂直于所述基底的方向所述第二电极层的厚度逐渐增大。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二电极层的中心电极区包括在所述像素限定层与所述发光层的过渡位置的第一子电极区和除第一子电极区外的第二子电极区,所述第一子电极区远离所述基底一侧的表面为弧面,所述第二子电极区远离所述基底一侧的表面为平面。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括封装层,所述封装层位于所述第二电极层远离所述基底的一侧。

9. 一种有机发光显示装置,包括权利要求1-8任一项所述的有机发光显示面板。

10. 一种有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供基底;

在所述基底的一侧形成包括多个第一电极的第一电极层;

在所述第一电极层远离所述基底的一侧形成像素限定层,所述像素限定层包括多个开

口,所述开口暴露所述第一电极;

在所述开口内形成发光层;

在所述发光层和所述像素限定层远离所述基底的一侧第二电极层;其中,在至少覆盖所述开口的部分区域,所述第二电极层远离所述基底一侧的表面具有凹陷结构,且所述凹陷结构的表面包括弧面。

一种有机发光显示面板及其制备方法和有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制备方法和有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示面板因具有高响应速度、高色纯度、宽视角、可折叠性佳、低能耗等优点,在小尺寸和大尺寸显示领域都得到了广泛应用。

[0003] 但是,现有有机发光显示装置存在非正视角下观看时出现色偏的问题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种有机发光显示面板及其制备方法和有机发光显示装置,以改善有机发光显示面板改善非正视角下的色偏问题,提高显示效果。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 基底;

[0007] 位于基底一侧的包括多个第一电极的第一电极层;

[0008] 像素限定层,像素限定层位于基底设有第一电极的一侧,像素限定层包括多个开口,开口暴露第一电极;

[0009] 发光层,位于第一电极远离基底的一侧;

[0010] 第二电极层,第二电极层位于发光层和像素限定层远离基底的一侧;至少在覆盖开口的部分区域,第二电极层远离所述基底一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面;进而使得至少覆盖开口的部分区域的第二电极层为凹透镜形状,使得发光层发出的不同波长的光经第二电极层形成的凹透镜发散后,都可以发散为沿不同方向出射的多束光,进而使得在非正视角下,人眼可以接收到各个波长的光,进而使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近,进而改善色偏现象。

[0011] 可选的,发光层至少包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,在像素限定层与各发光层过渡位置,第二电极层远离基底一侧的表面具有表面呈为弧面的凹陷结构;使得各个发光层发出的光均可以发散到与显示面板不垂直的各个角度,进而保证在各个视角下人眼所能接收到的各个颜色光的波长范围都较为接近,进而改善色偏现象。并且,而第二电极层所覆盖开口的其他区域的第二电极层表面仍为平面,可以使得第一电极层(全反射膜)和第二电极层(半反射膜)形成微腔的厚度大部分保持一致,进而在改善色偏的基础上,可以有效利用微腔效应提高显示的色纯度。

[0012] 可选的,发光层至少包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,在像素限定层与红色发光层过渡位置,第二电极层远离基底一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构;进而使得红色发光层发出的红光经过第二电极层的凹透镜的发散,可以沿与显示面板出光面具有较小的夹角方向射出,进而增大与显示面板出光面具有较小的夹角方向红色光的出光量,而蓝色发光层和绿色发光层上方的第二电极层不具有凹透镜结构,使得显示面板出光

面具有较小的夹角方向蓝光和绿光的出光量相对红光的出光量要少,进而弥补红色光随视角增大亮度相对于绿光和蓝光的多衰减的部分,进而改善正视角下白色画面在非正视角下出现色偏的现象。

[0013] 可选的,发光层至少包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,在像素限定层与红色发光层过渡位置,以及像素限定层与绿色发光层的过渡位置,第二电极层远离基底一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构;进而使得红色发光层发出的红光以及绿色发光层发出的绿光经过第二电极层的凹透镜的发散,可以沿与显示面板出光面具有较小的夹角方向射出,进而增大与显示面板出光面具有较小的夹角方向红色光和绿色光的出光量,而蓝色发光层上方的第二电极层不具有凹透镜结构,使得显示面板出光面具有较小的夹角方向蓝光相对红光和绿光的出光量要少,进而弥补因红光和绿光随视角增大相对于蓝光的亮度衰减,进而改善正视角下白色画面在非正视角下出现色偏的现象。

[0014] 可选的,像素限定层还包括位于相邻两个开口之间的间隔区;

[0015] 第二电极层划分为覆盖开口的中心电极区和覆盖间隔区的第二边缘电极区,沿垂直于基底的方向,中心电极区的最大厚度小于边缘电极区的厚度,中心电极区远离基底一侧的表面为凹陷结构,凹陷结构的表面至少在像素限定层与发光层的过渡位置为弧面;第二电极层的中心电极区远离基底一侧的表面形成凹陷结构,使得中心电极区的厚度较薄,进而可以使得微腔效应减弱,使得发光层发出的光中,可直接穿透第二电极层而射出的光线增多,即微腔对光的选择作用减弱,进而可以改善色偏现象。

[0016] 可选的,中心电极区的远离基底一侧的表面为凹陷弧面,从中心电极区的中心至与边缘电极区相接的方向上,沿垂直于基底的方向第二电极层的厚度逐渐增大;进而使得中心电极区的形状为凹透镜形状,发光层发出的不同波长的光经中心电极区形成的凹透镜发散后,都可以发散为沿不同方向出射的多束光,进而使得在非正视角下,人眼可以接收到各个波长的光,使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近,进而改善色偏现象。

[0017] 可选的,第二电极层的中心电极区包括在像素限定层与发光层的过渡位置的第一子电极区和除第一子电极区外的第二子电极区,第一子电极区远离基底一侧的表面为弧面,第二子电极区内远离基底一侧的表面为平面;使得各个发光层发出的光均可以发散到与显示面板不垂直的各个角度,进而保证在各个视角下人眼所能接收到的各个颜色光的波长范围都较为接近,进而改善色偏现象。另外,第二子电极区远离基底一侧的表面为平面,可以使得第一电极层(全反射膜)和第二电极层(半反射膜)形成微腔的厚度大部分保持一致,进而在改善色偏的基础上,可以利用微腔效应提高显示的色纯度。

[0018] 可选的,有机发光显示面板还包括封装层,封装层位于第二电极层远离基底的一侧;进而防止水氧的入侵,有利于延长显示面板的使用寿命。

[0019] 第二方面,本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置,包括第一方面提供的有机发光显示面板。

[0020] 第三方面,本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板的制备方法,包括:

[0021] 提供基底;

[0022] 在基底的一侧形成包括多个第一电极的第一电极层;

[0023] 在第一电极层远离基底的一侧形成像素限定层,像素限定层包括多个开口,开口

暴露第一电极；

[0024] 在开口内形成发光层；

[0025] 在发光层和像素限定层远离基底的一侧形成

[0026] 第二电极层；其中，在至少覆盖开口的部分区域，第二电极层远离基底一侧的表面具有凹陷结构，且凹陷结构的表面包括弧面，使得第二电极层在至少覆盖开口的部分区域为凹透镜形状，使得发光层发出的不同波长的光经第二电极层形成的凹透镜发散后，都可以发散为沿不同方向出射的多束光，进而使得在非正视角下，人眼可以接收到各个波长的光，进而使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近，进而改善色偏现象。

[0027] 本发明实施例提供的有机发光显示面板及其制备方法和显示装置，通过设置在至少覆盖开口的部分区域，第二电极层远离基底一侧的表面具有凹陷结构，且凹陷结构的表面包括弧面，进而使得在至少覆盖开口的部分区域，第二电极层为凹透镜形状，使得发光层发出的不同波长的光经第二电极层形成的凹透镜发散后，都可以发散为沿不同方向出射的多束光，进而使得在非正视角下，人眼可以接收到各个波长的光，进而使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近，进而改善色偏现象。

附图说明

[0028] 图1是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0029] 图2是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0030] 图3是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0031] 图4是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0032] 图5是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0033] 图6是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0034] 图7是本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图；

[0035] 图8是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 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。

[0037] 如背景技术中所述，现有有机发光显示装置存在非正视角下观看时出现色偏的问题。经发明人研究发现，出现上述问题的原因在于，现有有机发光显示装置通常包括阴极层和阳极层，以及二者之间的发光层，各个膜层（包括阳极层、阴极层和发光层）的表面通常为平面，使得发光层发出的光大部分沿垂直于显示面板出光面的方向出射，而只有很少一部分可以沿不垂直于显示面板出光面的方向出射，进而使得只有在正视角下（人眼与显示面板的出光面垂直的视角）人眼所能接收到的光最多，而非正视角下人眼所能接收到的光线较少。相应的，正视角下人眼所能接收到的光的波长范围才接近发光层所发出光的波长范围，而非正视角下（人眼与显示面板出光面的夹角大于0度小于90度）人眼所能接收到的光的波长范围有限，尤其在大视角下（人眼与显示面板出光面的夹角越接近0度，视角越大，例

如大视角可以是人眼与显示面板出光面的夹角在45度至0度之间),人眼所能接收到的光的波长范围更小,使得非正视角,尤其是大视角下,与正视角下人眼所能接收到的光的波长范围相差较大,进而导致在非正视角下出现色偏的现象。

[0038] 基于上述原因,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,图1是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图,参考图1,该有机发光显示面板包括:

[0039] 基底110;

[0040] 位于基底110一侧的包括多个第一电极121的第一电极层120;

[0041] 像素限定层130,像素限定层130位于基底110设有第一电极121的一侧,像素限定层130包括多个开口131,开口131暴露第一电极121;

[0042] 发光层140,位于第一电极121远离基底110的一侧;

[0043] 第二电极层150,第二电极层150位于发光层140和像素限定层130远离基底110的一侧;至少在覆盖开口131的部分区域,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面。

[0044] 具体的,基底110可以为显示面板提供缓冲、保护或支撑等作用。基底110可以是柔性基底110,柔性基底110的材料可以是聚酰亚胺(PI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或者聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等,也可以是上述多种材料的混合材料。基底110也可以为采用玻璃等材料形成的硬质基底110。

[0045] 可选的,第一电极层120为阳极层,第一电极层120的第一电极121为全反射电极,即不透光电极,第一电极层120可以采用三层结构,其中第一层与第三层可为金属氧化物层例如可以是铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铝锌氧化物(AZO),中间的第二层可为金属层(如银或铜)。可选的,第二电极层150为阴极层,第二电极层150为半反射电极,可以采用ITO或镁铝合金材料。

[0046] 像素限定层130包括多个开口131,每个开口131可以限定出一个像素,像素限定层130可以采用丙烯酸有机化合物、聚酰胺、或聚酰亚胺等有机材料,也可以采用氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、或氧化铝等无机材料,本发明实施例在此不做具体限定。

[0047] 发光层140可以只包括单层膜层,即只包括发光材料层;也可以包括自第一电极层120至第二电极层150层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、电子注入层等形成的多层结构。并且,发光层140至少包括红色发光层141、绿色发光层142和蓝色发光层143,进而可实现多种颜色的显示。

[0048] 参考图1,第二电极层150通常为整层结构,覆盖发光层140和像素限定层130,至少在覆盖开口131内的发光层140的部分区域,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面,进而使得至少在覆盖开口131内的发光层140的部分区域,第二电极层150为凹透镜形状。其中,图1以第二电极层150在像素限定层130与各发光层140过渡位置具有表面呈为弧面的凹陷结构151,进而在阴极层150远离基底110一侧的表面在像素限定层130与各发光层140过渡位置形成凹透镜形状为例进行了示例性示出。具体的,凹透镜对光具有发散作用,至少在覆盖开口131的部分区域,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面,进而使得至少在覆盖开口131内的发光层140的部分区域,第二电极层150为凹透镜形状,可以使得发光层140发出的单一方向的光经过凹透镜后,可以发散为沿多个方向出射,其中,发散的多个方向包括非正视角

可以接收到的光线的方向。例如,发光层140发出的沿垂直于有机发光显示面板出光面出射的光,经过第二电极的凹透镜可以发散为沿与显示面板出光面垂直和不垂直的多束光,进而使得非正视角下,包括大视角下所能接收到的光线变多。并且,发光层140发出的不同波长的光经第二电极形成的凹透镜发散后,都可以发散为沿不同方向出射的多束光,进而使得在非正视角下,人眼可以接收到各个波长的光,使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近,进而改善色偏现象。

[0049] 本发明实施例提供的有机发光显示面板,通过设置至少在覆盖开口的部分区域,第二电极层远离基底一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面,进而使得至少在覆盖开口内的发光层的部分区域,第二电极层为凹透镜形状,使得发光层发出的不同波长的光经第二电极层形成的凹透镜发散后,都可以发散为沿不同方向出射的多束光,进而使得在非正视角下,人眼可以接收到各个波长的光,进而使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近,进而改善色偏现象。

[0050] 继续参考图1,在上述方案的基础上,可选的,发光层140至少包括红色发光层141、绿色发光层142和蓝色发光层143,在像素限定层130与各发光层140过渡位置,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有表面呈为弧面的凹陷结构151。

[0051] 具体的,发光层140之中包括红色发光层141、绿色发光层142和蓝色发光层143,使得有机发光显示面板可以进行多种颜色的显示。在像素限定层130与发光层140过渡位置,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构151,即在像素限定层130与各发光层140过渡位置的第二电极层150形成凹透镜结构,可以使得各发光层140发出的沿单一方向的光经该凹透镜发散后,可以沿各个方向出射,例如发光层140发出的沿垂直于显示面板出光面出射的光经像素限定层130与发光层140过渡位置的第二电极层150形成的凹透镜发散后,变为沿垂直和不垂直于显示面板出光面出射的多束光,使得各个发光层140发出的光均可以发散到与显示面板不垂直的各个角度,进而保证在各个视角下人眼所能接收到的各个颜色光的波长范围都较为接近,进而改善色偏现象。并且,只有在像素限定层130与各发光层140过渡位置,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有表面呈为弧面的凹陷结构151,而在第二电极层150所覆盖开口131的其他区域,第二电极层150远离基底110一侧的表面仍为平面,可以使得第一电极层120(全反射膜)和第二电极层150(半反射膜)形成微腔的厚度大部分保持一致,进而在改善色偏的基础上,可以有效利用微腔效应提高显示的色纯度。

[0052] 图2是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,参考图2,可选的,至少三种发光层140包括红色发光层141、绿色发光层142和蓝色发光层143,在像素限定层130与红色发光层141过渡位置,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构151。

[0053] 具体的,现有技术中非正视角下的色偏现象包括正视角下显示的白光在非正视角的条件下会显示出不同程度的色偏,出现上述问题的原因在于,白光是由红、绿、蓝三种颜色的光混合而成,不同颜色光随着视角增大(人眼从垂直于显示面板至平行于显示面板出光面视角逐渐增大)亮度衰减快慢不一致,具体为红色光随着视角增大亮度衰减较快,而绿色和蓝色光随着视角增大衰减较慢,因此使得正视角下的白色画面在非正视角下出现色偏的现象。本实施例提供的有机发光显示面板,在像素限定层130与红色发光层141过渡位置,

第二电极层150远离基底110一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构151,使得第二电极层150在像素限定层130与红色发光层141过渡位置形成凹透镜结构,进而使得红色发光层141发出的红光经过第二电极层150的凹透镜的发散,可以沿与显示面板出光面具有较小的夹角方向射出,进而增大与显示面板出光面具有较小的夹角方向红色光的出光量,而蓝色发光层143和绿色发光层142上方的第二电极层150不具有凹透镜结构,使得显示面板出光面具有较小的夹角方向蓝光和绿光的出光量相对红光的出光量要少,进而弥补红色光随视角增大亮度相对于绿光和蓝光的多衰减的部分,进而改善正视角下白色画面在非正视角下出现色偏的现象。

[0054] 图3是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,参考图3,可选的,发光层140至少包括红色发光层141、绿色发光层142和蓝色发光层143,在像素限定层130与红色发光层141过渡位置,以及像素限定层130与绿色发光层142的过渡位置,第二电极层150远离基底110一侧的表面表面呈弧面的凹陷结构151。

[0055] 具体的,如上述分析,白光是由红、绿、蓝三种颜色的光混合而成,不同颜色光随着视角增大亮度衰减快慢不一致,具体为红色光随着视角增大亮度衰减较快,蓝色光随视角增大衰减最慢,绿色光随视角增大的衰减速度在红光和蓝光之间。因此使得正视角下的白色画面在非正视角下出现色偏的现象。本实施例提供的有机发光显示面板,在像素限定层130与红色发光层141过渡位置,第二电极层150具有表面呈弧面的凹陷结构151,以及像素限定层130与绿色发光层142的过渡位置,第二电极层150远离基底110一侧的表面具有表面呈弧面的凹陷结构151,使得第二电极层150在像素限定层130与红色发光层141过渡位置,以及第二电极层150在像素限定层130与绿色发光层142过渡位置形成凹透镜结构,进而使得红色发光层141发出的红光以及绿色发光层142发出的绿光经过第二电极层150的凹透镜的发散,可以沿与显示面板出光面具有较小的夹角方向射出,进而增大与显示面板出光面具有较小的夹角方向红色光和绿色光的出光量,而蓝色发光层143上方的第二电极层150不具有凹透镜结构,使得显示面板出光面具有较小的夹角方向蓝光相对红光和绿光的出光量要少,进而弥补因红光和绿光随视角增大相对于蓝光的亮度衰减,进而改善正视角下白色画面在非正视角下出现色偏的现象。

[0056] 图4是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,参考图4,可选的,像素限定层130还包括位于相邻两个开口131之间的间隔区132;

[0057] 第二电极层150划分覆盖开口131的中心电极区152和覆盖间隔区132的边缘电极区153,沿垂直于基底110的方向,中心电极区152的最大厚度小于边缘电极区153的厚度,中心电极区152远离基底110一侧的表面为凹陷结构,凹陷结构的表面至少在像素限定层130与发光层140的过渡位置为弧面。

[0058] 参考图4,第二电极层150的中心电极区152远离基底110一侧的表面形成凹陷结构。因第二电极层150通常为整面蒸镀,整面蒸镀后形成的整个第二电极层150材料通常是厚度均匀的,本发明实施例中可通过光刻等工艺在与像素限定层130开口131对应的中心电极区152形成凹陷结构,即第二电极层150的中心电极区152各处的厚度均小于覆盖间隔区132的边缘电极区153的厚度。具体的,中心电极区152的厚度小于边缘电极区153的厚度,即中心电极区152具有较小的厚度,边缘电极区153具有较大的厚度,一方面可以保证覆盖开口131的中心电极区152具有较大的出光量,保证显示效果;另一方面可以使得边缘电极区

153具有较小的电阻,进而有利于减小第二电极层150的电阻,使得第二电极层150的导电性能更加良好。其中中心电极区152的厚度a可以是9-13nm,边缘电极区153的厚度b可以是13-25nm,如此,可以使得在30度视角下色偏程度为3JNCD,在45度视角下色偏程度为4JNCD,使得在60度视角下色偏程度为5JNCD,相对于现有技术,可有效改善非正视角下的色偏;并且,可以使得启亮电压(亮度达到1cd/m²时的电压)降低到2V,进而降低显示面板的功耗。因第二电极层150为半透明结构,中心电极区152的厚度太大会影响出光率,中心电极区152的厚度太小,则微腔效应下降明显,也不利于光线的射出;将中心电极区152的厚度设置为9-13nm,一方面可以保证出光率,另一方面可以保证微腔效应不会明显下降,有利于光线的射出。如上述分析的,边缘电极区153的厚度较厚,有利于提高第二电极层150的导电性能,但是边缘电极区153的厚度与中心电极区152的厚度差值不宜过大,因边缘电极区153的厚度与中心电极区152的厚度差值过大时,会造成从中心电极区152射出的光线中,与显示面板出光面垂直方向夹角较大的光线会被边缘电极区153反射或折射,影响显示效果。因此,将边缘电极区153的厚度设置为13-25nm,可以使得边缘电极区153的厚度与中心电极区152的厚度的差值不致过大,可以在提高第二电极层150的导电性能的基础上,保证显示面板显示效果。

[0059] 第二电极层150和第一电极层120分别为半反射膜层和全反射膜层,有机发光显示装置的发光层140位于半反射膜和全反射膜构成的微腔内,发光层140发出的光部分会直接穿透半反射膜层,部分会在微腔内发生多次反射再射出半反射膜层,当微腔长与光波的波长在同一数量级时,特定波长的光会得到选择和加强,即微腔效应,微腔效应越强,对光的选择作用越强,色偏现象越严重。本发明实施例中,第二电极层150的中心电极区152远离基底110一侧的表面形成凹陷结构,使得第二电极层150的中心电极区152的厚度较薄,进而可以使得微腔效应减弱,使得发光层140发出的光中,可直接穿透第二电极层150而射出的光线增多,即微腔对光的选择作用减弱,进而可以改善色偏现象。

[0060] 图5是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,参考图5,中心电极区152远离基底110的表面为凹陷弧面,从中心电极区152的中心至与边缘电极区153的方向上,沿垂直于基底110的方向第二电极层150的厚度逐渐增大。

[0061] 具体的,中心电极区152远离基底110的表面为凹陷弧面,使得第二电极层150的整个中心电极区152为凹透镜形状,该结构可通过光刻等工艺在与像素限定层130开口131对应的中心电极区152形成凹陷结构,可以对整个发光层140各个位置发出的光都可以起到发散作用,进而可以使得在非正视角下包括大视角下人眼可以接收到的光线更多,相应的,发光层140发出的不同波长的光经第二电极层形成的凹透镜发散后,都可以发散为沿不同方向出射的多束光,进而使得在非正视角下,人眼可以接收到各个波长的光,使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近,进而改善色偏现象。并且,从中心电极区152的中心至边缘电极区153的方向上,中心电极区152的厚度a逐渐增大,即在与边缘电极区153相接处,中心电极区152具有最大厚度,且该中心电极区152最大厚度小于边缘电极区153的厚度b,如此设置,一方面可以保证覆盖开口131的中心电极区152具有较大的出光量,保证显示效果;另一方面可以使得边缘电极区153具有较小的电阻,进而有利于减小第二电极层150的电阻,使得第二电极层150的导电性能更加良好。

[0062] 继续参考图4,在上述方案的基础上,可选的,第二电极层150的中心电极区152包

括在像素限定层130与发光层140的过渡位置的第一子电极区1521和除第一子电极区1521外的第二子电极区1522,第一子电极区1521远离基底110一侧的表面为弧面,第二子电极区1522远离基底110一侧的表面为平面。

[0063] 具体的,第一子电极区1521远离基底110一侧的表面为弧面,当发光层140发出的光经过该第二电极层150的第一子电极区1521时,被该第一子电极区1521形成的凹透镜发散,使得各个发光层140发出的光均可以发散到与显示面板不垂直的各个角度,进而保证在各个视角下人眼所能接收到的各个颜色光的波长范围都较为接近,进而改善色偏现象。另外,第二子电极区1522远离基底110一侧的表面为平面,可以使得第一电极层120(全反射膜)和第二电极层150(半反射膜)形成微腔的厚度大部分保持一致,进而在改善色偏的基础上,可以利用微腔效应提高显示的色纯度。

[0064] 图6是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,参考图6,在上述方案的基础上,可选的,有机发光显示面板还包括封装层160,封装层160位于第二电极层150远离基底110的一侧。

[0065] 具体的,发光层140对水氧非常敏感,水氧侵入到有机发光显示面板与发光层140反应后,将极大地影响有机发光显示面板的使用寿命。本实施例提供的有机发光显示面板,第二电极层150远离基底110一侧设置有封装层160,其中该封装层160可以是柔性封装层,例如可以是薄膜封装;也可以是硬质封装层160,例如封装盖板等,进而可以将第二电极层150、第一电极层120和发光层140封装在密闭空间内,防止水氧的入侵,有利于提高显示面板的使用寿命。

[0066] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置,图7是本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图,参考图7,本发明实施例提供的有机发光显示装置10包括本发明上述任意实施例提供的有机发光显示面板100。有机发光显示装置可以为图7所示的手机,也可以为电脑、电视机、智能穿戴显示装置等,本发明实施例对此不作特殊限定。

[0067] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板的制备方法,图8是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制备方法的流程图,参考图8,该制备方法包括:

[0068] 步骤210、提供基底;

[0069] 步骤220、在基底的一侧形成包括多个第一电极的第一电极层;

[0070] 步骤230、在第一电极层远离基底的一侧形成像素限定层,像素限定层包括多个开口,开口暴露第一电极;

[0071] 步骤240、在开口内形成发光层;

[0072] 步骤250、在发光层和像素限定层远离基底的一侧

[0073] 形成第二电极层;其中,在至少覆盖开口的部分区域,第二电极层远离基底一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面。

[0074] 具体的,渐变透光掩模板包括多个分区,其中每个分区可以对应一个有机发光显示面板的一个像素区域。在发光层和像素限定层远离基底的一侧形成厚度均匀的第二电极材料层后,采用包括渐变透光区的掩模板对第二电极材料层进行曝光,可以使得与渐变透光区对应的第二电极材料层远离基底一侧的表面形成凹陷的弧面,进而形成至少在覆盖开口的部分区域,第二电极层为凹透镜形状的第二电极层。

[0075] 本发明实施例提供的有机发光显示面板的制备方法,通过在发光层和像素限定层

远离基底的一侧形成第二电极层,其中,在至少覆盖开口的部分区域,第二电极层远离基底一侧的表面具有凹陷结构,且凹陷结构的表面包括弧面;使得发光层发出的不同波长的光经第二电极形成的凹透镜发散后,都可以发散为沿不同方向出射的多束光,进而使得在非正视角下,人眼可以接收到各个波长的光,进而使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近,进而改善色偏现象。

[0076] 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。

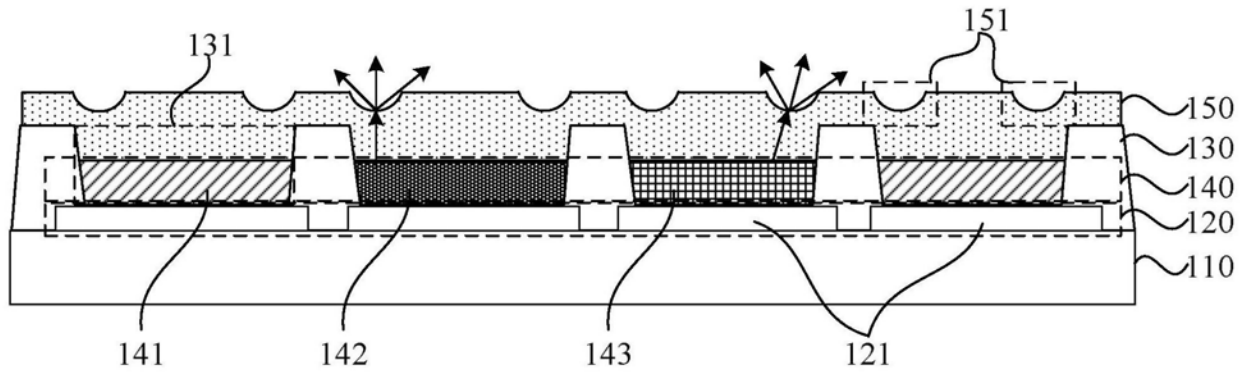


图1

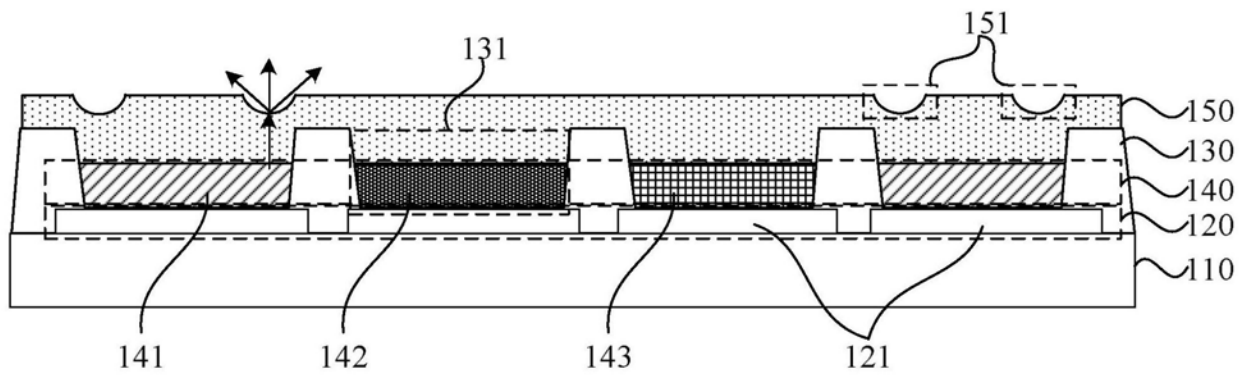


图2

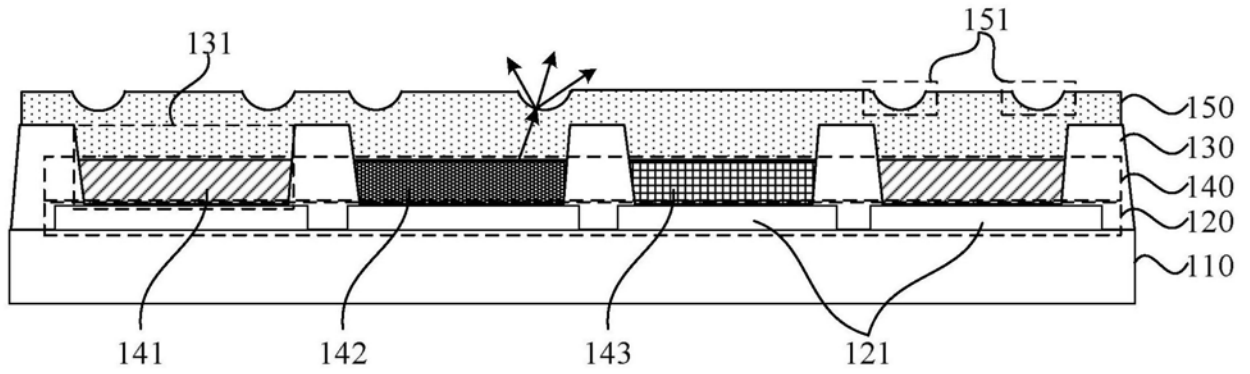


图3

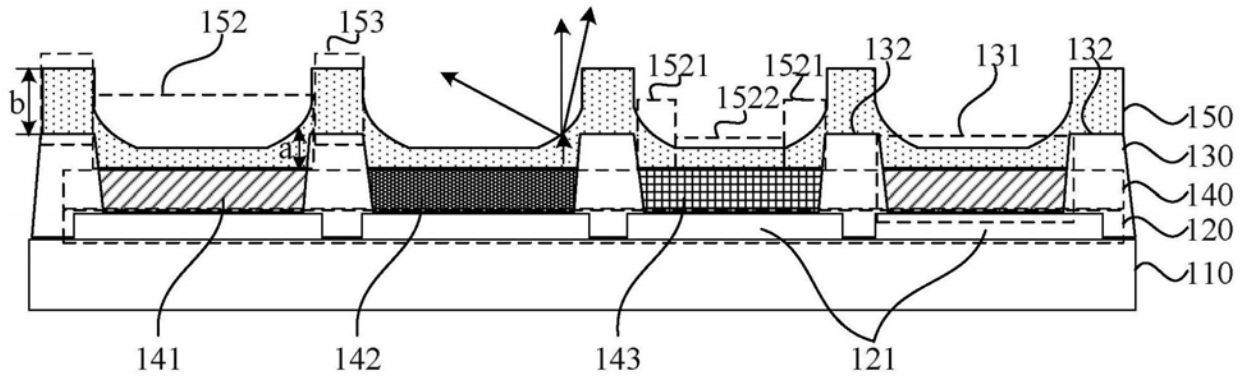


图4

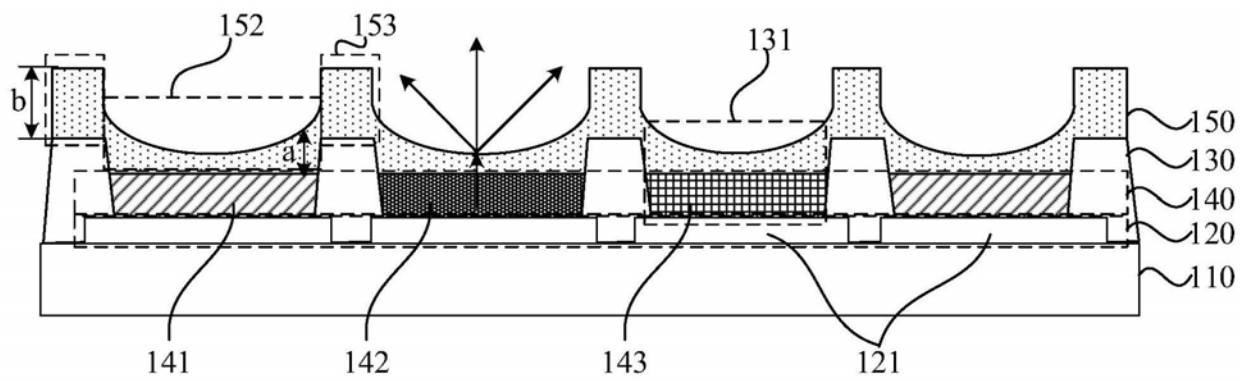


图5

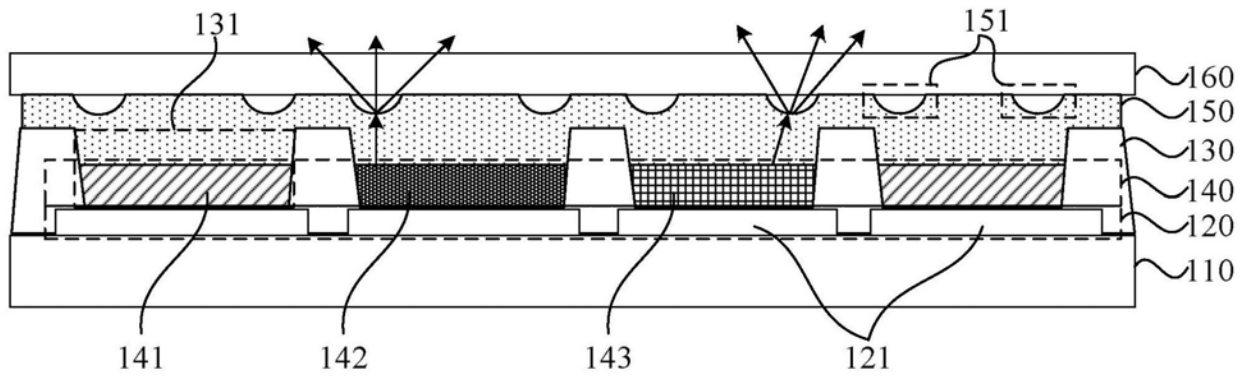


图6

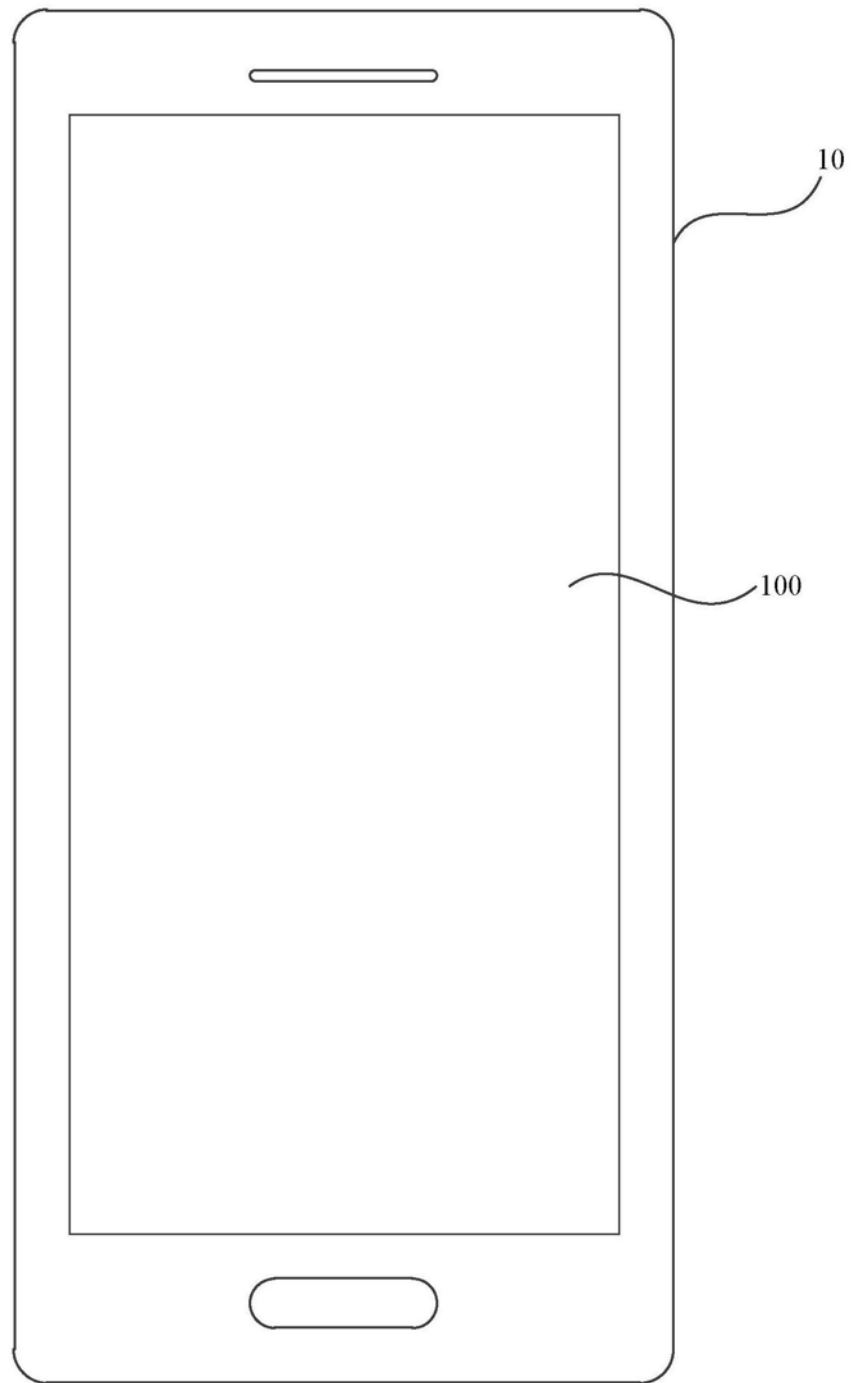


图7

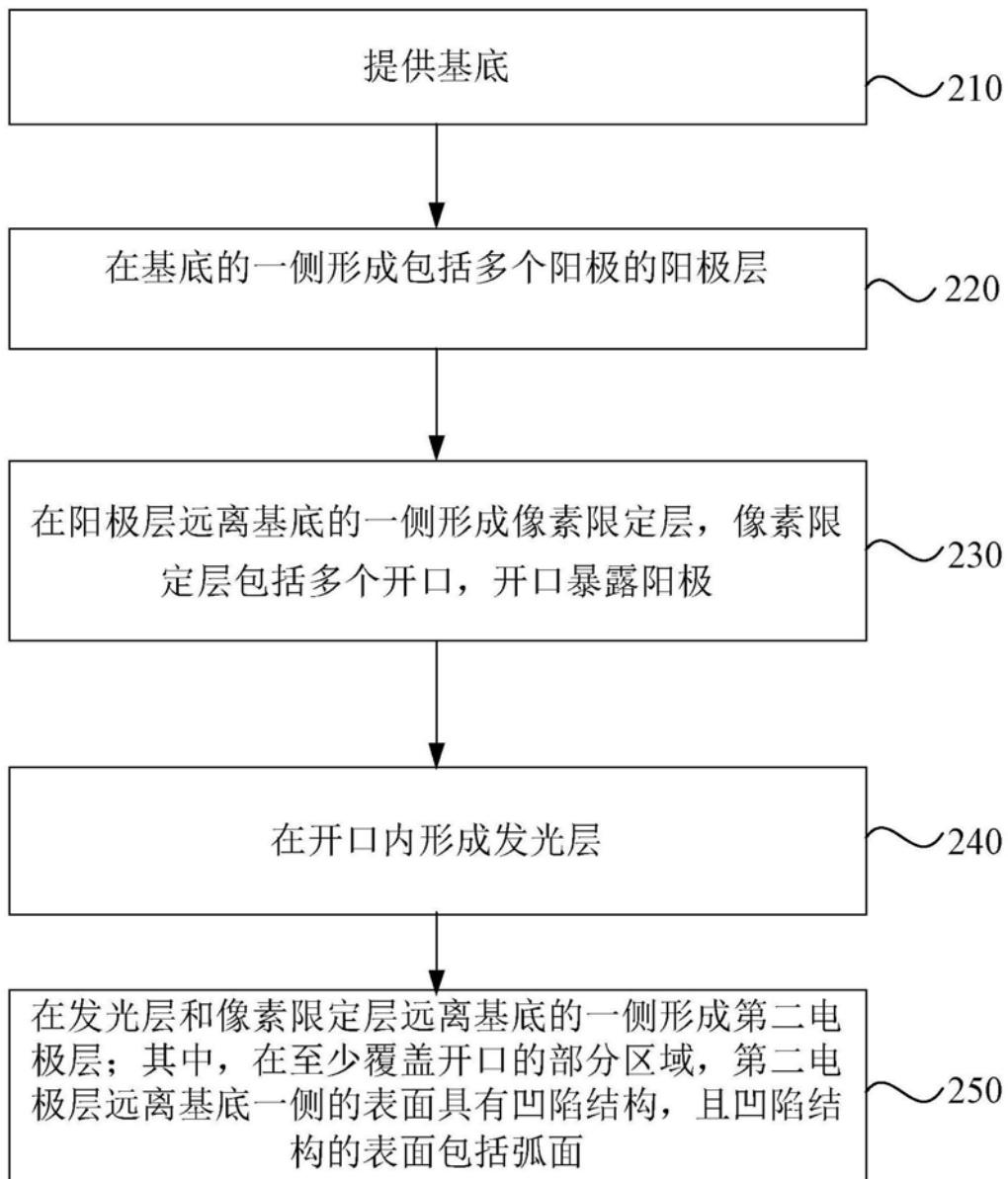


图8

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及其制备方法和有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN110429200A	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201910578499.7	申请日	2019-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	朱娜娜 董晴晴 李灏 刘强 苏圣勋		
发明人	朱娜娜 董晴晴 李灏 刘强 苏圣勋		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5203 H01L51/5225 H01L51/5281		
代理人(译)	张海英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板及其制备方法和有机发光显示装置，有机发光显示面板包括：基底；位于基底一侧的包括多个第一电极的第一电极层；像素限定层，像素限定层包括多个开口，开口暴露第一电极；发光层；第二电极层，第二电极层位于发光层和像素限定层远离基底的一侧；至少在覆盖开口的部分区域，第二电极层远离基底一侧的表面具有凹陷结构，且凹陷结构的表面包括弧面；可以使得阴极层为凹透镜形状，进而使得发光层发出的不同波长的光经第二电极层形成的凹透镜发散后，都可以发散为沿不同方向出射的多束光，进而使得非正视角下人眼所能接收到的波长范围与正视角下所能接收到的波长范围相接近，进而改善色偏现象。

