



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111276515 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010082614.4

(22)申请日 2020.02.07

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 夏存军

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 吕姝娟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

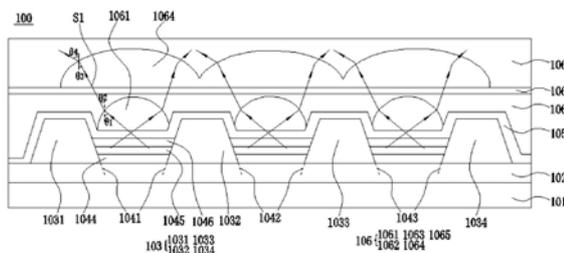
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,每个像素开口区均设置有第一微透镜和第二微透镜,第一微透镜位于像素开口区内,凸出并封闭该像素开口区,第二微透镜与第一微透镜对位设置,且覆盖第一微透镜和该像素开口区,第一微透镜与第二微透镜之间设置有第一平坦化层,第二微透镜的表面设置有第二平坦化层,第一微透镜的折射率小于第一平坦化层的折射率,因此第一微透镜使出射光线视角变窄,更多的光线射向第二微透镜;第二微透镜的折射率大于第二平坦化层的折射率,第二微透镜出射光线的发射角变大,从而扩大了OLED显示视角,因此双层微透镜能够提高OLED显示面板光提取率及改善显示视角问题。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:
基板;
TFT层,设置在所述基板的一侧;
像素定义层,设置在所述TFT层远离所述基板的一侧;
其中,所述像素定义层分离设置以形成多个像素开口区,每个所述像素开口区由内向外依次层叠设置有阳极、发光单元、阴极、第一封装层、以及微透镜。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述微透镜包括第一微透镜和第二微透镜;
其中,所述第一微透镜位于在所述像素开口区内,凸出并封闭所述像素开口区,所述第二微透镜与所述第一微透镜对位设置,且覆盖所述第一微透镜和所述像素开口区。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一微透镜的底部和两侧均贴合所述封装层表面。
4. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一微透镜与所述第二微透镜之间设置有第一平坦化层,所述第二微透镜表面设置有第二平坦化层,所述第一微透镜的折射率小于所述第一平坦化层的折射率,所述第二微透镜的折射率大于所述第二平坦化层的折射率;其中,所述第一平坦化层远离所述发光单元一侧设置有第二封装层,所述第二封装层为无机层。
5. 根据权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一平坦化层的材料和所述第二平坦化层的材料为丙烯酸基树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺基树脂、聚酰亚胺基树脂、不饱和聚酯树脂中至少一种材料;所述第一微透镜的材料为聚四氟乙烯;所述第二微透镜的材料为聚苯乙烯。
6. 根据权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一微透镜的折射率为1.1至1.35范围内,所述第一平坦化层的折射率和所述第二平坦化层的折射率为1.4至1.5范围内,所述第二微透镜的折射率为1.5至2.0范围内。
7. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一微透镜和所述第二微透镜均为圆弧结构,朝向所述基板一侧为平面。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述圆弧结构靠近中心线位置的水平夹角小于远离所述中心线位置的水平夹角。
9. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述像素开口区为倒梯形、倒三角形或者扇形中一种图形。
10. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述阳极、所述发光单元、以及所述阴极均为直线段,所述阳极位于所述TFT层表面,所述发光单元贴合于所述阳极表面,所述阴极贴合于所述发光单元表面,且所述阳极、所述发光单元、以及所述阴极两端均贴合于所述像素开口区的侧壁上。
11. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一封装层由无机层、有机层、以及无机层叠加而成。
12. 一种OLED显示面板制备方法,其特征在于,所述方法包括:
步骤S10,提供一基板,在所述基板上依次制备TFT层和像素定义层,所述像素定义层分离设置以形成多个像素开口区;

步骤S20,所述像素开口区由内向外依次叠层制备阳极、发光单元、阴极、第一封装层、以及微透镜,其中,所述第一封装层由无机层、有机层、以及无机层叠加而成。

13.根据权利要求11所述的OLED显示面板制备方法,其特征在于,所述像素开口区由内向外依次叠层制备阳极、发光单元、阴极、第一封装层、以及微透镜的步骤S20具体还包括:

利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述像素开口区内的所述第一封装层表面,固化所述墨滴,形成第一微透镜,其中,所述第一微透镜凸出并封闭所述像素开口区;

待所述第一微透镜完成后,在所述第一微透镜表面涂布第一平坦化层,在第一平坦化层沉积第二封装层,其中,所述第一微透镜的折射率小于所述第一平坦化层的折射率,所述第二封装层为无机层;

利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述第二封装层表面,固化所述墨滴,形成第二微透镜,其中,所述第二微透镜与所述第一微透镜对位设置,覆盖所述所述第一微透镜和所述像素开口区;

待所述第二微透镜完成后,在所述第二微透镜表面涂布第二平坦化层,其中,所述第二微透镜的折射率大于所述第二平坦化层的折射率。

OLED显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 与液晶显示器相比,有机发光二极管(Organic Light Emitting Display,OLED)显示面板具有高对比、广色域、视角、运动图像响应速度等,以此越来越多的应用于智能手机上。随着OLED显示面板在智能手机上应用领域的拓展,对显示的品质提出了更高的要求,如显示视角更大、功耗更低等。

[0003] 由于OLED显示面板中像素凹槽底部发出的光线经过封装层、盖板层等输出之后,输出的光线便具有特定的方向性,大多数光都是从屏幕中垂直射出来的,导致OLED显示面板的显示视角较小;再加上像素凹槽中阴极和阳极间具有一定的反射性,形成微腔,OLED发出的光会产生干涉,降低OLED显示出光效率、出光偏移角度,这些因素直接影响OLED显示面板的显示品质及显示视角。

[0004] 综上所述,随着显示技术的发展,人们追求更大屏幕、更宽的显示视角、以及更好的视觉体验,已成为未来发展的主要趋势,现有技术中OLED显示面板中大多数光都是从屏幕中垂直射出来的,导致显示视角较小,需要改进。

发明内容

[0005] 本发明提供一种OLED显示面板,能够解决现有技术中OLED面板存在显示视角较小的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种OLED显示面板,包括:基板;TFT层,设置在所述基板的一侧;像素定义层,设置在所述TFT层远离所述基板的一侧;其中,所述像素定义层分离设置以形成多个像素开口区,每个所述像素开口区由内向外依次层叠设置有阳极、发光单元、阴极、封装层、以及微透镜。

[0008] 根据本发明一优选实施例,所述微透镜包括第一微透镜和第二微透镜;其中,所述第一微透镜位于在所述像素开口区内,凸出并封闭所述像素开口区,所述第二微透镜与所述第一微透镜对位设置,且覆盖所述第一微透镜和所述像素开口区。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述第一微透镜的底部和两侧均贴合所述封装层表面。

[0010] 根据本发明一优选实施例,所述第一微透镜与所述第二微透镜之间设置有第一平坦化层,所述第二微透镜表面设置有第二平坦化层,所述第一微透镜的折射率小于所述第一平坦化层的折射率,所述第二微透镜的折射率大于所述第二平坦化层的折射率;其中,所述第一平坦化层远离所述发光单元一侧设置有第二封装层,所述第二封装层为无机层。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述第一平坦化层的材料和所述第二平坦化层的材料为丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂中

至少一种材料;所述第一微透镜的材料为聚四氟乙烯;所述第二微透镜的材料为聚苯乙烯。

[0012] 根据本发明一优选实施例,所述第一微透镜的折射率为1.1至1.35范围内,所述第一平坦化层的折射率和所述第二平坦化层的折射率为1.4至1.5范围内,所述第二微透镜的折射率为1.5至2.0范围内。

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述第一微透镜和所述第二微透镜均为圆弧结构,朝向所述基板一侧为平面。

[0014] 根据本发明一优选实施例,所述圆弧结构靠近中心线位置的水平夹角小于远离所述中心线位置的水平夹角。

[0015] 根据本发明一优选实施例,所述像素开口区为倒梯形、倒三角形或者扇形中一种图形。

[0016] 根据本发明一优选实施例,所述阳极、所述发光单元、以及所述阴极均为直线段,所述阳极位于所述TFT层表面,所述发光单元贴合于所述阳极表面,所述阴极贴合于所述发光单元表面,且所述阳极、所述发光单元、以及所述阴极两端均贴合于所述像素开口区的侧壁上。

[0017] 根据本发明一优选实施例,所述第一封装层由第一无机层、有机层、以及第二无机层叠加而成。

[0018] 依据上述OLED显示面板,本申请还提供一种OLED显示面板制备方法,所述方法包括:

[0019] 步骤S10,提供一基板,在所述基板上依次制备TFT层和像素定义层,所述像素定义层分离设置以形成多个像素开口区;

[0020] 步骤S20,所述像素开口区由内向外依次叠层制备阳极、发光单元、阴极、第一封装层、以及微透镜,其中,所述第一封装层由无机层、有机层、以及无机层叠加而成。

[0021] 根据本发明一优选实施例,所述像素开口区由内向外依次叠层制备阳极、发光单元、阴极、第一封装层、以及微透镜的步骤S20具体还包括:

[0022] 利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述像素开口区内的所述封装层表面,固化所述墨滴,形成第一微透镜,其中,所述第一微透镜凸出并封闭所述像素开口区;

[0023] 待所述第一微透镜完成后,在所述第一微透镜表面涂布第一平坦化层,在第一平坦化层沉积第二封装层,其中,所述第一微透镜的折射率小于所述第一平坦化层的折射率,所述第二封装层为无机层;

[0024] 利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述第二封装层表面,固化所述墨滴,形成第二微透镜,其中,所述第二微透镜与所述第一微透镜对位设置,覆盖所述所述第一微透镜和所述像素开口区;

[0025] 待所述第二微透镜完成后,在所述第二微透镜表面涂布第二平坦化层,其中,所述第二微透镜的折射率大于所述第二平坦化层的折射率。

[0026] 本发明的有益效果:本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法,每个像素开口区均设置有第一微透镜和第二微透镜,第一微透镜位于像素开口区内,凸出并封闭该像素开口区,第二微透镜与第一微透镜对位设置,且覆盖第一微透镜和该像素开口区,第一微透镜与第二微透镜之间设置有第一平坦化层,第二微透镜的表面设置有第二平坦化层,第一微透镜的折射率小于第一平坦化层的折射率,因此第一微透镜使出射光线视角变窄,更多

的光线射向第二微透镜；第二微透镜的折射率大于第二平坦化层的折射率，第二微透镜出射光线的发射角变大，从而扩大了OLED显示视角，因此双层微透镜能够提高OLED显示面板光提取率及改善显示视角问题。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本申请实施例提供一种OLED显示面板结构示意图；

[0029] 图2为本申请实施例提供一种OLED显示面板中微透镜结构示意图；

[0030] 图3为本申请实施例提供一种OLED显示面板制备流程示意图；

[0031] 图4至图11为本申请实施例提供一种OLED显示面板制备结构示意图。

具体实施方式

[0032] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示，图中虚线表示在结构中并不存在的，仅仅说明结构的形状和位置。

[0033] 本发明针对现有技术中OLED面板存在显示视角较小的技术问题，本实施例能够解决该缺陷。

[0034] 如图1所示，本申请实施例提供一种OLED显示面板100，包括：基板101，TFT层102，设置在基板101的一侧；像素定义层103，设置在TFT层102远离基板101的一侧；其中，像素定义层103分离设置以形成多个像素开口区，每个像素开口区由内向外依次层叠设置有阳极、发光单元、阴极、第一封装层105、以及微透镜，第一封装层105由第一无机层、有机层、以及第二无机层叠加而成。

[0035] 具体地，基板101为柔性衬底，通常为玻璃基板，也可为其他材质的基板，在此不做限制。TFT层102，位于基板101表面，包括上自下而上层叠设置缓冲层、驱动层；缓冲层形成于基板101表面，驱动层形成于缓冲层表面，包括多个驱动薄膜晶体管，驱动薄膜晶体管至少包括栅极、栅极绝缘层、有源层、源/漏极层；栅极绝缘层形成于栅极层上，有源层形成于栅极绝缘层上，且有源层与栅极层绝缘设置，有源层两侧设置有源/漏极层，源/漏极层包括源极和漏极，源极和漏极分别与有源层相应的位置电性连接。像素定义层103，位于TFT层102表面，像素定义层103包括第一像素定义层1031、第二像素定义层1032、第三像素定义层1033、以及第四像素定义层1034，第一像素定义层1031和第二像素定义层1032分离设置以形成像素开口区1041，第二像素定义层1032和第三像素定义层1033分离设置以形成像素开口区1042，第三像素定义层1033和第四像素定义层1034分离设置以形成像素开口区1043，每个像素开口区由内向外依次层叠设置有结构类似的阳极、发光单元、阴极、第一封装层105、以及微透镜，本申请以像素开口区1041为例说明发明点。

[0036] 像素开口区1041为倒梯形,还可以为倒三角形或者扇形中一种图形(具体的图形未在附图中一一画出),像素开口区1041由内向外依次层叠设置有阳极1044、发光单元1045、阴极1046、第一封装层105、以及微透镜106,其中,阳极1044、发光单元1045、以及阴极1046为直线段,阳极1044位于TFT层102表面,且与TFT层102中漏极电性连接,发光单元1045贴合于阳极1044表面,阴极1046贴合于发光单元1045表面,且阳极1044、发光单元1045、以及阴极1046两端均贴合于像素开口区1041的侧壁上;第一封装层105为整面打印,呈弯曲状,覆盖阴极1046以及像素定义层103的堤坝区。

[0037] 微透镜106包括第一微透镜1061和第二微透镜1064,其中,第一微透镜1061位于在像素开口区1041内,且第一微透镜1061凸出并封闭像素开口区1041,第二微透镜1064与第一微透镜1041对位设置,且覆盖第一微透镜1041和像素开口1041。

[0038] 第一微透镜1061的底部和两侧均贴合第一封装层105表面,第一微透镜1061与第二微透镜1064之间设置有第一平坦化层1062,第一平坦化层1062远离发光单元一侧设置有第二封装层1063,第二封装层1063为无机层。第二微透镜1064的表面设置有第二平坦化层1065;第一平坦化层1062的材料和第二平坦化层1065的材料为丙烯酸基树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺基树脂、聚酰亚胺基树脂、不饱和聚酯树脂中至少一种材料,第一微透镜1061的材料优选为聚四氟乙烯;第二微透镜1064的材料优选为聚苯乙烯。第一微透镜1061的折射率为1.1至1.35范围内,第一平坦化层1062的折射率和第二平坦化层1065的折射率为1.4至1.5范围内,第二微透镜1064的折射率为1.5至2.0范围内。

[0039] 由于第一微透镜1061的折射率小于第一平坦化层1062的折射率,第一微透镜1061出射光线视角会变窄,更多的光线会射入第二微透镜1064;第二微透镜1064的折射率大于第二平坦化层1065的折射率,第二微透镜1064出射的光线与垂直显示面所成的发射角变大,从而实现OLED显示面板出射光线视角扩大,因此双层微结构能够提高OLED显示面板光提取率及改善显示视角问题,例如本实施例OLED显示面板中光线S1,从第一微透镜1061射入第一平坦化层1062,由 θ_1 变为 θ_2 , θ_1 大于 θ_2 ,光线S1向微透镜的中心偏移,光线视角会变窄,然后从第二微透镜1064射入第二平坦化层1065,由 θ_3 变为 θ_4 , θ_3 小于 θ_4 ,且 θ_4 大于 θ_1 ,从而实现OLED显示面板出射光线视角扩大。

[0040] 如图2所示,第一微透镜1061和第二微透镜1062均为圆弧结构,朝向基板101一侧为平面,圆弧结构靠近中心线S2位置A的水平夹角 θ_5 小于远离中心线S2位置B的水平夹角 θ_6 ;OLED显示面板100上像素单元在圆弧结构上虚拟像素单元201、虚拟像素单元202、以及虚拟像素单元203,虚拟像素单元201、虚拟像素单元202、以及虚拟像素单元203大部分的光线均沿着圆弧结构的轮廓线垂直方向出射,优化和扩大了OLED显示面板100出射光线视角,提高OLED显示面板100的显示品质。

[0041] 依据上述OLED显示面板,本申请提供一种OLED显示面板制备方法,如图3所示,所述方法包括:

[0042] 步骤S10,提供一基板,在所述基板上依次制备TFT层和像素定义层,所述像素定义层分离设置以形成多个像素开口区;具体地,如图4所示,基板101表面依次制备TFT层102和像素定义层103,像素定义层103包括像素定义层1031、像素定义层1032、像素定义层1033、以及像素定义层1034,像素定义层1031与像素定义层1032之间形成像素开口1041,像素定义层1032与像素定义层1033之间形成像素开口1042,像素定义层1033与像素定义层1034之

间形成像素开口1043。

[0043] 步骤S20,所述像素开口区由内向外依次叠层制备阳极、发光单元、阴极、第一封装层、以及微透镜,其中,所述第一封装层由无机层、有机层、以及无机层叠加而成。

[0044] 优选地,所述像素开口区由内向外依次叠层制备阳极、发光单元、阴极、第一封装层、以及微透镜的步骤S20具体还包括:

[0045] 利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述像素开口区内的所述第一封装层表面,固化所述墨滴,形成第一微透镜,其中,所述第一微透镜凸出并封闭所述像素开口区;

[0046] 待所述第一微透镜完成后,在所述第一微透镜表面涂布第一平坦化层,在第一平坦化层沉积第二封装层,其中,所述第一微透镜的折射率小于所述第一平坦化层的折射率,所述第二封装层为无机层;

[0047] 利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述第二封装层表面,固化所述墨滴,形成第二微透镜,其中,所述第二微透镜与所述第一微透镜对位设置,覆盖所述所述第一微透镜和所述像素开口区;

[0048] 待所述第二微透镜完成后,在所述第二微透镜表面涂布第二平坦化层,其中,所述第二微透镜的折射率大于所述第二平坦化层的折射率。

[0049] 具体地,如图5和图6所示,所述像素开口区由内向外依次叠层制备阳极、发光单元、阴极、第一封装层105,以像素开口区1041为例,像素开口区1041依次设置有阳极1044、发光单元1045、第一封装层105。

[0050] 如图7所示,利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述像素开口区内的所述第一封装层105表面,固化所述墨滴,形成第一微透镜,其中,所述第一微透镜凸出并封闭所述像素开口区,以像素开口区1041为例,在第一封装层105表面形成有第一微透镜1061。

[0051] 如图8和图9所示,待所述第一微透镜完成后,在所述第一微透镜表面涂布第一平坦化层1062,在第一平坦化层1062沉积第二封装层1063,其中,所述第一微透镜的折射率小于所述第一平坦化层1062的折射率,所述第二封装层1063为无机层,;

[0052] 如图10所示,利用喷墨打印技术,将墨滴喷涂在所述第二封装层1063表面,固化所述墨滴,形成第二微透镜,其中,所述第二微透镜与所述第一微透镜对位设置,覆盖所述所述第一微透镜和所述像素开口区,以像素开口区1041为例,在第二封装层1063表面形成有第二微透镜1063,第二微透镜1063与第一微透镜1061对位设置;

[0053] 如图11所示,待所述第二微透镜完成后,在所述第二微透镜表面涂布第二平坦化层1064,其中,所述第二微透镜的折射率大于所述第二平坦化层的折射率。

[0054] 本发明的有益效果:本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法,每个像素开口区均设置有第一微透镜和第二微透镜,第一微透镜位于像素开口区内,凸出并封闭该像素开口区,第二微透镜与第一微透镜对位设置,且覆盖第一微透镜和该像素开口区,第一微透镜与第二微透镜之间设置有第一平坦化层,第二微透镜的表面设置有第二平坦化层,第一微透镜的折射率小于第一平坦化层的折射率,因此第一微透镜使出射光线视角变窄,更多的光线射向第二微透镜;第二微透镜的折射率大于第二平坦化层的折射率,第二微透镜出射光线的发射角变大,从而扩大了OLED显示视角,因此双层微透镜能够提高OLED显示面板光提取率及改善显示视角问题。

[0055] 综上,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本

发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

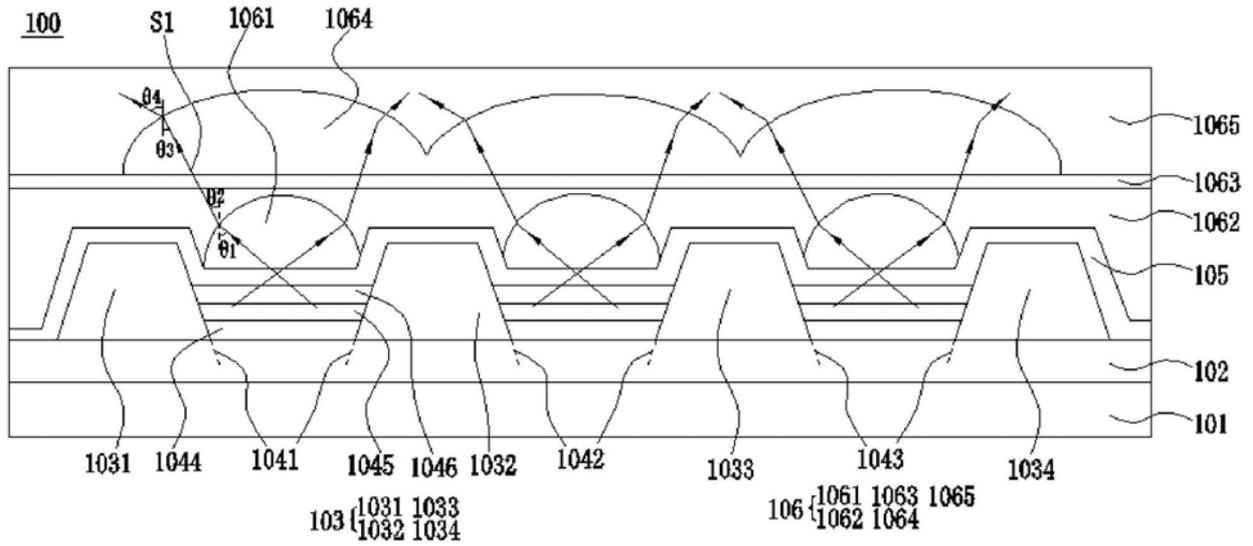


图1

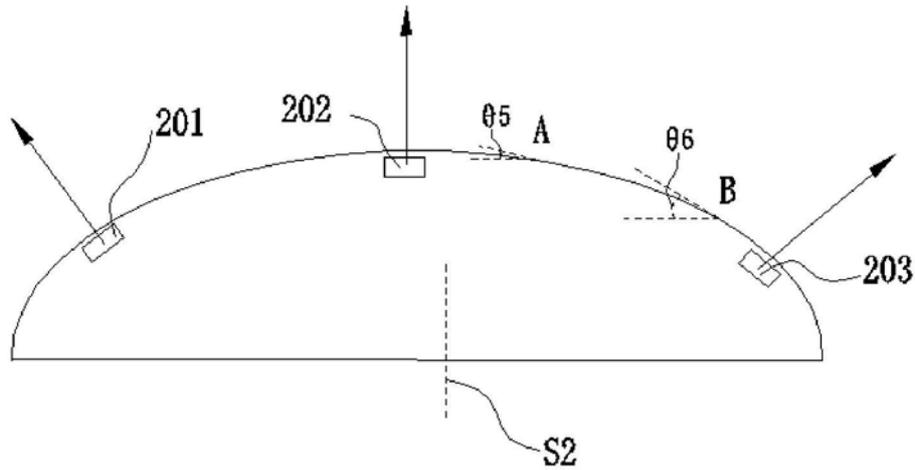


图2



图3

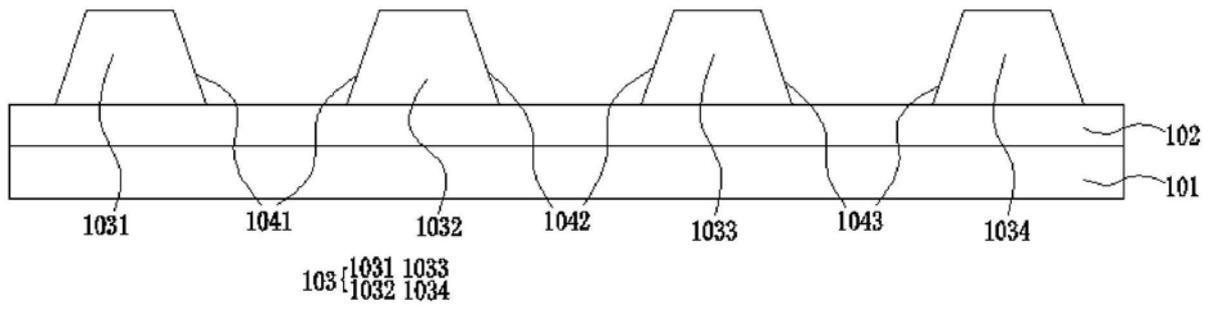


图4

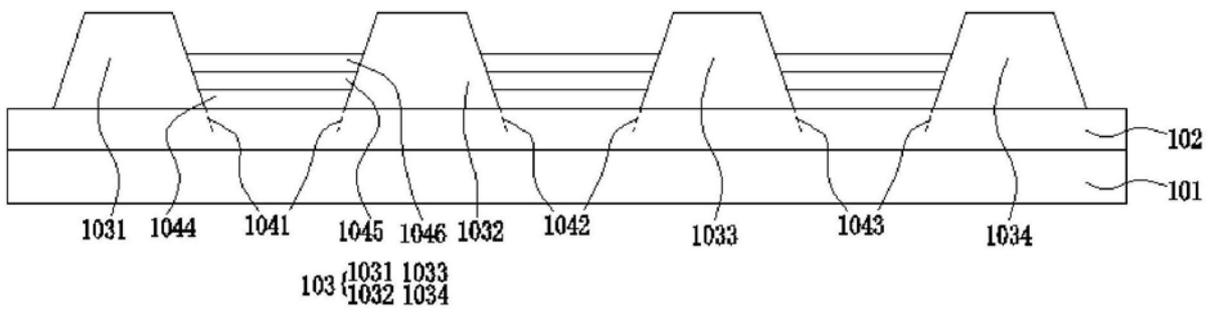


图5

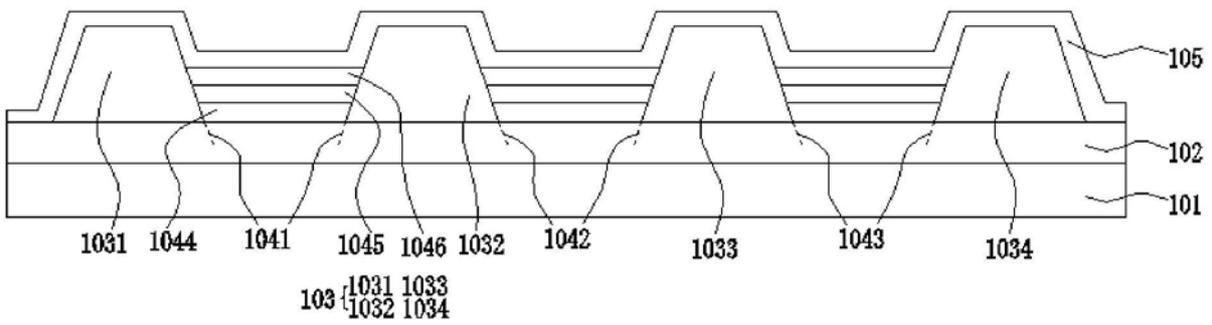


图6

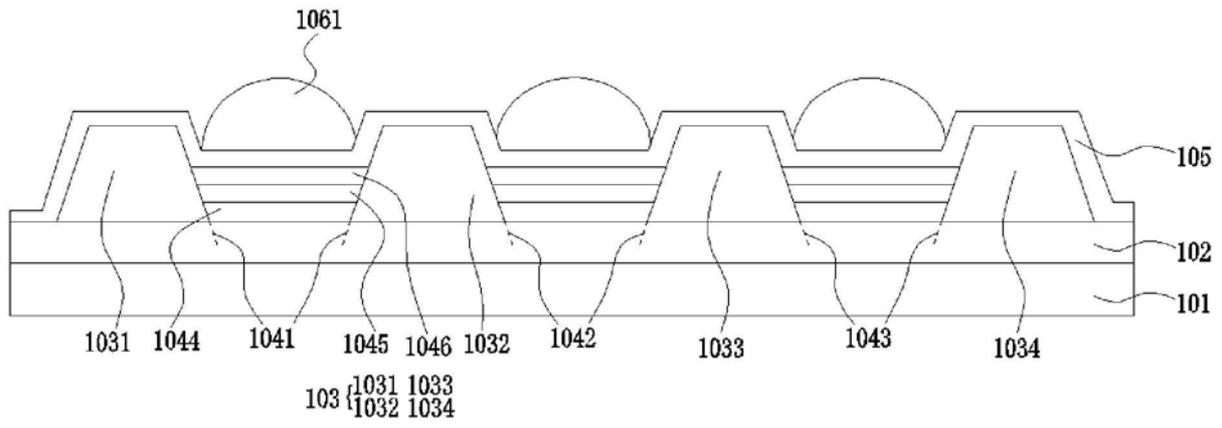


图7

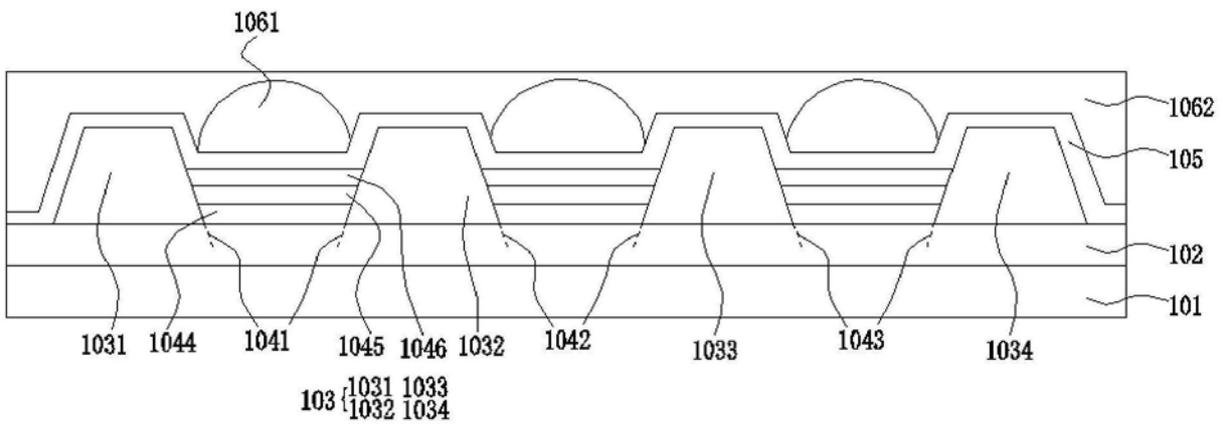


图8

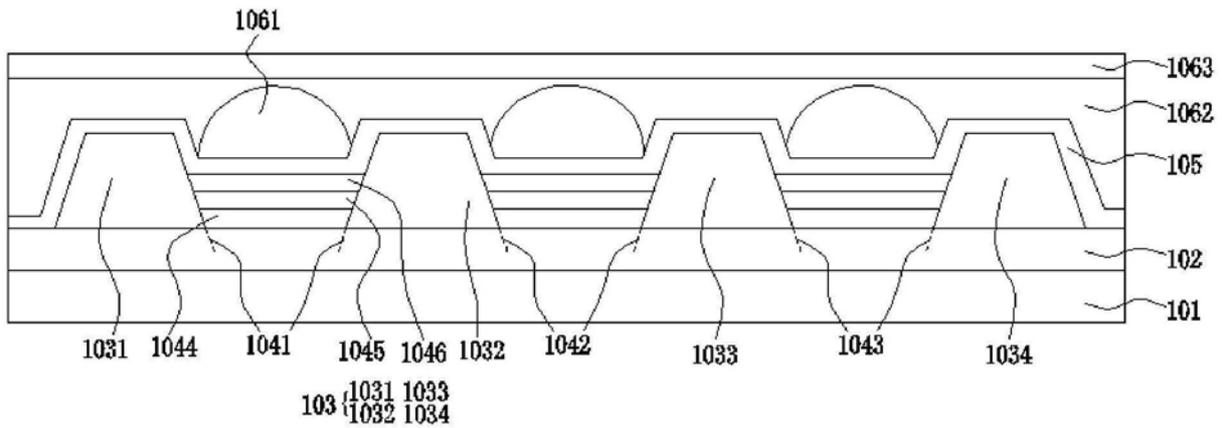


图9

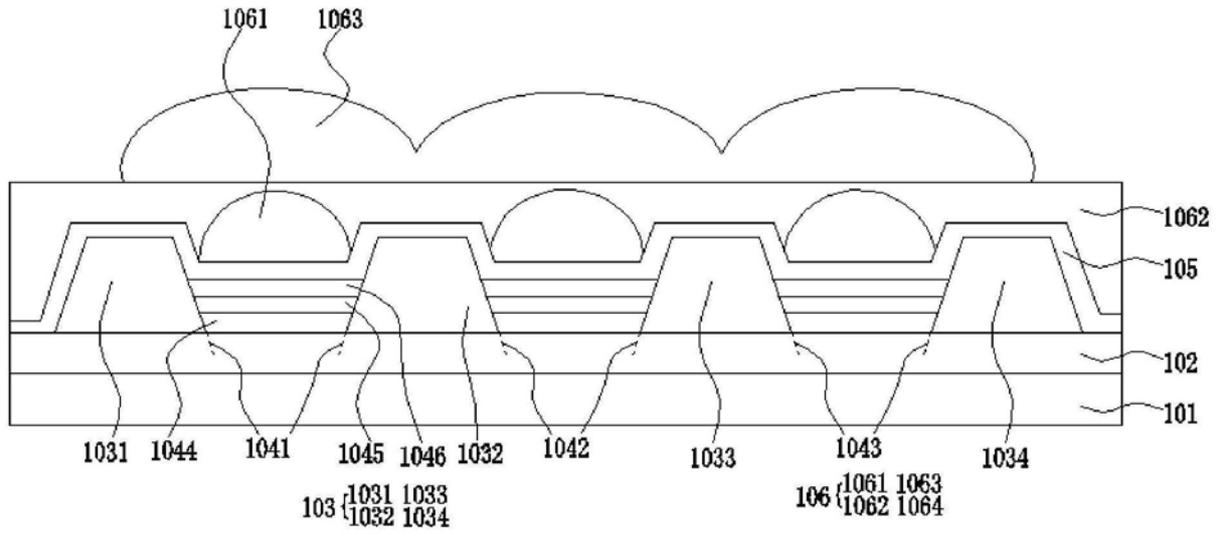


图10

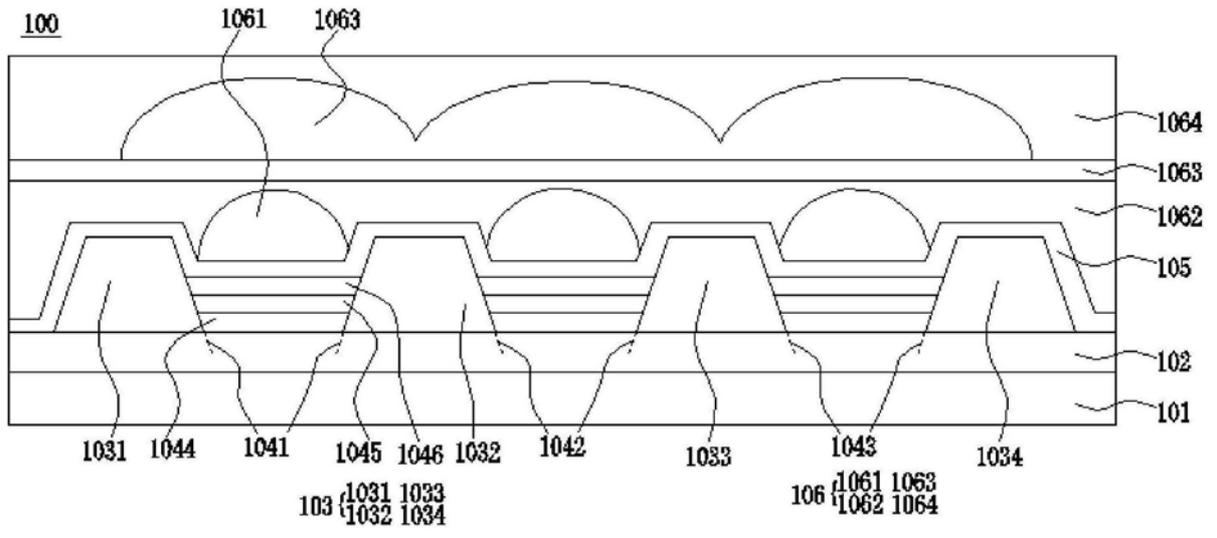


图11

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN111276515A	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	CN202010082614.4	申请日	2020-02-07
[标]发明人	夏存军		
发明人	夏存军		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法，每个像素开口区均设置有第一微透镜和第二微透镜，第一微透镜位于像素开口区内，凸出并封闭该像素开口区，第二微透镜与第一微透镜对位设置，且覆盖第一微透镜和该像素开口区，第一微透镜与第二微透镜之间设置有第一平坦化层，第二微透镜的表面设置有第二平坦化层，第一微透镜的折射率小于第一平坦化层的折射率，因此第一微透镜使出射光线视角变窄，更多的光线射向第二微透镜；第二微透镜的折射率大于第二平坦化层的折射率，第二微透镜出射光线的发射角变大，从而扩大了OLED显示视角，因此双层微透镜能够提高OLED显示面板光提取率及改善显示视角问题。

