



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104269427 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410454171. 1

(22) 申请日 2014. 09. 05

(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 许晓伟 石磊 徐文清

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

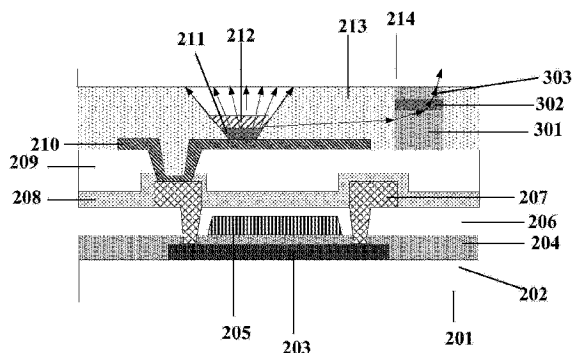
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,该有机发光二极管显示面板包括:衬底基板以及设置于所述衬底基板上的有机发光单元、像素定义层和封装基板,其中,设置于所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上设有开孔,所述开孔中填充有全反射消除层,所述全反射消除层对入射光线进行处理,得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角,从而减少了光线的全反射,提高了光线的出射效率。



1. 一种有机发光二极管显示面板,包括衬底基板以及设置于所述衬底基板上的有机发光单元、像素定义层和封装基板,其特征在于,设置于所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上设有开孔,所述开孔中填充有全反射消除层,所述全反射消除层对入射光线进行处理,得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述全发射消除层包括:第一光线处理层,所述第一光线处理层的厚度大于所述有机发光单元中的有机发光层的厚度,所述第一光线处理层的折射率小于所述像素定义层的折射率。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一光线处理层采用氟化镁、二氧化硅或氟化铝制成。

4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述全发射消除层还包括:至少一个第二光线处理层,叠加于所述第一光线处理层之上,所述第二光线处理层的折射率大于所述第一光线处理层的折射率。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述全发射消除层包括至少两个所述第二光线处理层,依次叠加于所述第一光线处理层之上,在远离所述第一光线处理层的方向上,所述至少两个所述第二光线处理层的折射率依次增大。

6. 根据权利要求4或5所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第二光线处理层采用氧化钽、氧化镁、氧化锆、硫化锌、硒化锌或二氧化钛制成。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,设置于所述有机发光单元的两侧的所述像素定义层均设有开孔,所述开孔中填充有所述全反射消除层。

8. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的有机发光二极管显示面板。

9. 一种有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上形成有机发光单元的第一电极和像素定义层;

在所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上形成开孔;

在所述开孔中填充全发射消除层,所述全反射消除层对入射光线进行处理,得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角;

在所述第一电极上方形成所述有机发光单元的有机层和第二电极。

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管显示领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] AMOLED(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,有源矩阵有机发光二极管)显示面板由于其质量轻,超薄,对比度高等优点而倍受瞩目,正逐渐成为一种主流的显示面板。

[0003] 请参考图 1,图 1 为现有的 OLED 显示面板的一结构示意图,该 OLED 显示面板包括:衬底基板 101、缓冲层 102、有源层 103、栅绝缘层 104、栅极 105、层间绝缘层 106、源漏极 107、钝化层 108、平坦化层 109、第一电极 110、有机发光层 111、第二电极 112、像素定义层 113 及玻璃封装基板 114。

[0004] 现有的 OLED 显示面板的出光效率普遍不高,这主要是由于当光线以大于全反射角入射到像素定义层 113(折射率约为 1.8)与玻璃封装基板 114(折射率约为 1.5)的界面以及玻璃封装基板 114 与空气(折射率约为 1)的界面时,会发生光的全反射,出射到外部空间的光约占有机发光层 111 发射光总量的 20%,其余约 80%的光主要以导波形式限制在像素定义层 113 和玻璃封装基板 114 中,从而降低光的输出效率。

[0005] 因而,如何增加 OLED 显示面板的出光效率是目前亟待解决的技术问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,以解决现有的 OLED 显示面板的出光效率低的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机发光二极管显示面板,包括:衬底基板以及设置于所述衬底基板上的有机发光单元、像素定义层和封装基板,其中,设置于所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上设有开孔,所述开孔中填充有全反射消除层,所述全反射消除层对入射光线进行处理,得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角。

[0008] 优选地,所述全发射消除层包括:第一光线处理层,所述第一光线处理层的厚度大于所述有机发光单元中的有机发光层的厚度,所述第一光线处理层的折射率小于所述像素定义层的折射率。

[0009] 优选地,所述第一光线处理层采用氟化镁、二氧化硅或氟化铝制成。

[0010] 优选地,所述全发射消除层还包括:至少一个第二光线处理层,叠加于所述第一光线处理层之上,所述第二光线处理层的折射率大于所述第一光线处理层的折射率。

[0011] 优选地,所述全发射消除层包括至少两个所述第二光线处理层,依次叠加于所述第一光线处理层之上,在远离所述第一光线处理层的方向上,所述至少两个所述第二光线处理层的折射率依次增大。

[0012] 优选地,所述第二光线处理层采用氧化铋、氧化镁、氧化锆、硫化锌、硒化锌或二氧化钛制成。

[0013] 优选地,设置于所述有机发光单元的两侧的所述像素定义层均设有开孔,所述开孔中填充有所述全反射消除层。

[0014] 本发明还提供一种有机发光二极管显示装置,包括上述有机发光二极管显示面板。

[0015] 本发明还提供一种有机发光二极管显示面板的制作方法,包括:

[0016] 提供一衬底基板;

[0017] 在所述衬底基板上形成有机发光单元的第一电极和像素定义层;

[0018] 在所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上形成开孔;

[0019] 在所述开孔中填充全发射消除层,所述全反射消除层对入射光线进行处理,得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角;

[0020] 在所述第一电极上方形成所述有机发光单元的有机层和第二电极。

[0021] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0022] 在位于有机发光单元的至少一侧的像素定义层上设置开孔,并在开孔中填充全反射消除层,通过全发射消除层对由像素定义层入射的光线进行处理,得到的出射光线能够到达封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角,从而减少了全发射,提高了 OLED 显示面板的光线的出射效率,且也可避免相邻设置的亚像素的有机发光层发射的光相互激发,降低有机发光层的寿命。

附图说明

[0023] 图 1 为现有的 OLED 显示面板的一结构示意图;

[0024] 图 2 为本发明实施例的 OLED 显示面板的一结构示意图;

[0025] 图 3 为本发明实施例的全发射消除层中的光路图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0027] 本发明实施例提供一种 OLED 显示面板,包括衬底基板以及设置于所述衬底基板上的有机发光单元、像素定义层和封装基板,设置于所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上设有开孔,所述开孔中填充有全反射消除层,所述全反射消除层对入射光线进行处理,得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角。

[0028] 所述有机发光单元包括:第一电极、有机发光层和第二电极,通常情况下,第一电极作为阳极,第二电极作为阴极。

[0029] 所述封装基板通常为玻璃封装基板,其折射率约为 1.5,空气的折射率约为 1。

[0030] 当光线有折射率较大的光密介质入射到折射率较小的光疏介质时,如果入射角大于光密介质与光疏介质界面的全反射角,则会发生全发射,从而降低光的输出效率。

[0031] 也就是说,在 OLED 显示面板中,从有机发光单元的有机发光层发射的光线会入射到像素定义层,入射到像素定义层的光线的入射角通常较大,在像素定义层和玻璃封装基板的界面,以及玻璃封装基板和空气的界面,均可能发生全发射的情况,从而降低了 OLED 显示面板的出光效率。

[0032] 为了提高光的输出效率,本发明实施例中,在位于有机发光单元的至少一侧的像素定义层上设置开孔,并在开孔中填充全反射消除层,通过全发射消除层对由像素定义层入射的光线进行处理,得到的出射光线能够到达封装基板与空气的界面,且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角,从而减少了全发射,提高了 OLED 显示面板的光线的出射效率,且也可避免相邻设置的亚像素的有机发光层发射的光相互激发,降低有机发光层的寿命。

[0033] 本发明实施例中,可仅在位于有机发光单元的一侧的像素定义层上开设用于填充全发射消除层的开孔,也可在位于有机发光单元的两侧的像素定义层上均开设所述开孔,可以理解的是,在位于有机发光单元的两侧的像素定义层上均开设所述开孔,与在一侧的像素定义层上开设所述开孔相比,可进一步提高 OLED 显示面板出光效率。

[0034] 下面对所述全发射消除层的结构进行详细说明。

[0035] 所述全发射消除层可以为单层结构,也可以为多层结构。

[0036] 单层结构时,所述全发射消除层可以包括:第一光线处理层,所述第一光线处理层的厚度大于所述有机发光单元中的有机发光层的厚度,所述第一光线处理层的折射率小于所述像素定义层的折射率。

[0037] 所述第一光线处理层的厚度大于所述有机发光单元中的有机发光层的厚度,以保证所述有机发光层向像素定义层方向发射的光线可以经过第一光线处理层的处理。

[0038] 所述第一光线处理层的折射率小于像素定义层的折射率,使得当光线由像素定义层入射到第一光线处理层时,折射光线与法线的夹角较入射光线与法线的夹角相比可以变大,所述法线垂直于所述像素定义层与所述第一光线处理层的界面。

[0039] 所述第一光线处理层可以采用氟化镁,二氧化硅或氟化铝等材料制成。

[0040] 多层结构时,所述全发射消除层可以包括:

[0041] 第一光线处理层,所述第一光线处理层的厚度大于所述有机发光单元中的有机发光层的厚度,所述第一光线处理层的折射率小于所述像素定义层的折射率。

[0042] 至少一个第二光线处理层,叠加于所述第一光线处理层之上,所述第二光线处理层的折射率大于所述第一光线处理层的折射率。

[0043] 所述第一光线处理层的折射率小于像素定义层的折射率,使得当光线由像素定义层入射到第一光线处理层时,折射光线与法线的夹角较入射光线与法线的夹角相比可以变大,所述法线垂直于所述像素定义层与所述第一光线处理层的界面。

[0044] 由于所述第二光线处理层的折射率大于所述第一光线处理层的折射率,使得当光线由第一光线处理层入射到第二光线处理层时,折射光线与法线的夹角较入射光线与法线的夹角变小,该法线垂直于第一光线处理层与第二光线处理层的界面。

[0045] 所述全发射消除层可以仅包括一个第二光线处理层,也可以包括多个第二光线处理层,当包括多个第二光线处理层时,多个第二光线处理层依次叠加于所述第一光线处理层之上,且在远离所述第一光线处理层的方向上,该多个所述第二光线处理层的折射率依

次增大。即全发射消除层中的各层的折射率梯度变化。

[0046] 所述第二光线处理层可以采用氧化钼、氧化镁、氧化锆、硫化锌、硒化锌或二氧化钛等材料制成。

[0047] 上述第一光线处理层和第二光线处理层可以采用蒸镀或溅射的方法形成。

[0048] 请参考图 2, 图 2 为本发明实施例的 OLED 显示面板的一结构示意图, 所述 OLED 显示面板包括: 衬底基板 201、缓冲层 202、有源层 203、栅绝缘层 204、栅极 205、层间绝缘层 206、源漏极 207、钝化层 208、平坦化层 209、第一电极 210、有机发光层 211、第二电极 212、像素定义层 213 及玻璃封装基板 214, 其中, 像素定义层 213 上设有开孔, 所述开孔中填充有全反射消除层, 所述全反射消除层包括: 第一光线处理层 301、第二光线处理层 302 和第三光线处理层 303, 所述全反射消除层对由所述像素定义层入射至所述全反射消除层的光线进行处理, 得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面, 且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角。

[0049] 其中, 第一光线处理层 301 的折射率小于所述像素定义层 213 的折射率, 所述第二光线处理层 302 的折射率大于所述第一光线处理层 301 的折射率, 所述第三光线处理层 303 的折射率大于所述第二光线处理层 302 的折射率。

[0050] 假设像素定义层 213 的折射率 n_1 为 1.8, 第一光线处理层 301 的折射率 n_2 为 1.1, 第二光线处理层 302 的折射率 n_3 为 1.7, 第三光线处理层 303 的折射率 n_4 为 1.75。

[0051] 由像素定义层 213 入射至第一光线处理层 301 的入射光线与第一法线 S_1 的夹角 (即入射角) 为 $\angle 1$, 折射光线与第一法线 S_1 的夹角 (即折射角) 为 $\angle 2$, 第一法线 S_1 与像素定义层 213 和第一光线处理层 301 的界面垂直。

[0052] 请参考图 3, 图 3 为本发明实施例的全发射消除层中的光路示意图。

[0053] 由第一光线处理层 301 入射至第二光线处理层 302 的入射光线与第二法线 S_2 的夹角 (即入射角) 为 $\angle 3$, 折射光线与第二法线 S_2 的夹角 (即折射角) 为 $\angle 4$ 。由第二光线处理层 302 入射至第三光线处理层 303 的入射光线与第二法线 S_2 的夹角 (即入射角) 为 $\angle 5$, 折射光线与第二法线 S_2 的夹角 (即折射角) 为 $\angle 6$ 。其中, 第二法线 S_2 与封装基板与空气的界面垂直。

[0054] 根据折射率公式 $n \sin \angle \alpha = n' \sin \angle \beta$, 其中, n, n' 为分别为两介质的折射率, $\angle \alpha$ 为入射角, $\angle \beta$ 为折射角。

[0055] 可知, 当光线由像素定义层 213 ($n_1 = 1.8$) 入射到第一光线处理层 ($n_2 = 1.1$) 时, 折射角 $\angle 2 >$ 入射角 $\angle 1$, 从而使得折射光线与第二法线 S_2 的夹角 ($\angle 2$ 的余角 $\angle 3$) 小于入射光线与第二法线 S_2 的夹角, 使得折射光线向第二法线靠近。

[0056] 当光线由第一光线处理层 ($n_2 = 1.1$) 入射到第二光线处理层 ($n_3 = 1.7$) 时, 折射角 $\angle 4 >$ 入射角 $\angle 3$, 使得折射光线进一步向第二法线靠近。

[0057] 当光线由第二光线处理层 ($n_2 = 1.7$) 入射到第三光线处理层 ($n_3 = 1.75$) 时, 折射角 $\angle 6 >$ 入射角 $\angle 5$, 使得折射光线进一步向第二法线靠近。

[0058] 最终使得到达所述封装基板与空气的界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角, 达到减少全反射, 提高了出光效率。

[0059] 本发明还提供一种 OLED 显示装置, 包括上述 OLED 显示面板。

[0060] 本发明还提供一种 OLED 显示面板的制作方法, 包括以下步骤:

[0061] 提供一衬底基板；

[0062] 在所述衬底基板上，形成第一电极和像素定义层；

[0063] 在所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上形成开孔；具体的，可使用曝光工艺形成开孔；

[0064] 在所述开孔中填充全发射消除层，所述全反射消除层对入射光线进行处理，得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面，且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角。具体的，可以使用蒸镀工艺形成所述全反射消除层。

[0065] 以上所述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，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

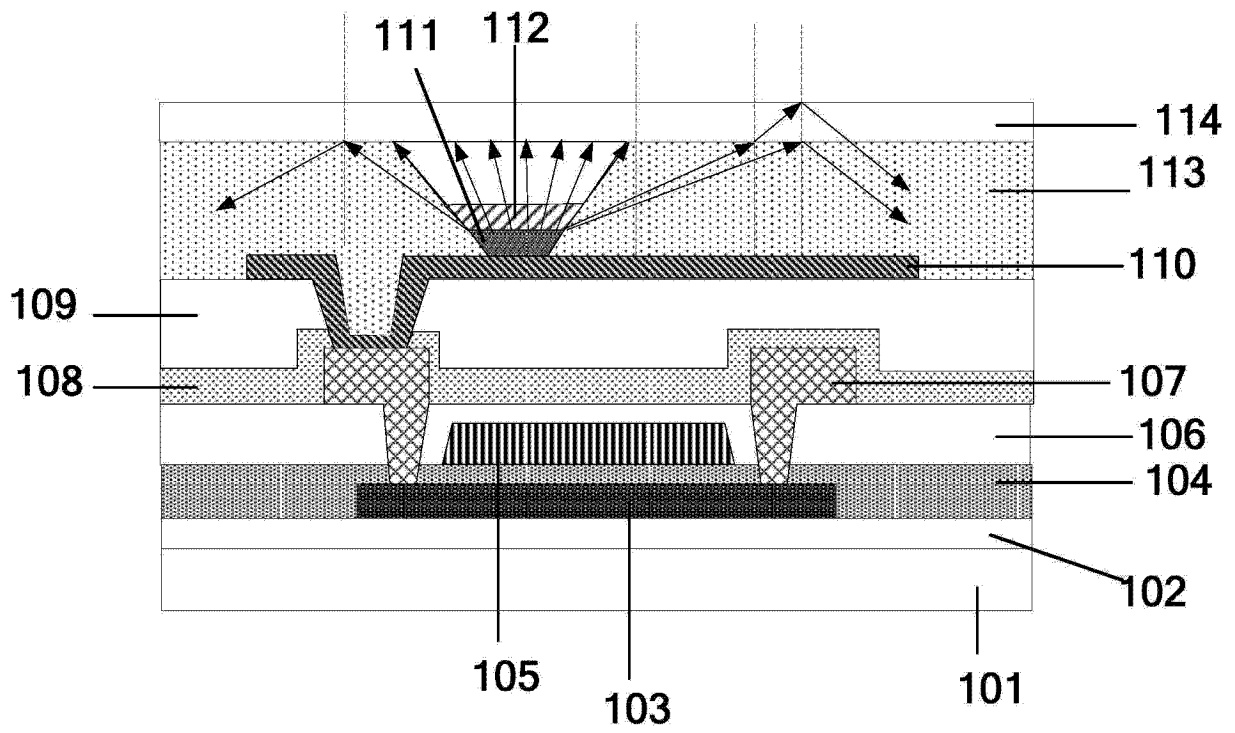


图 1

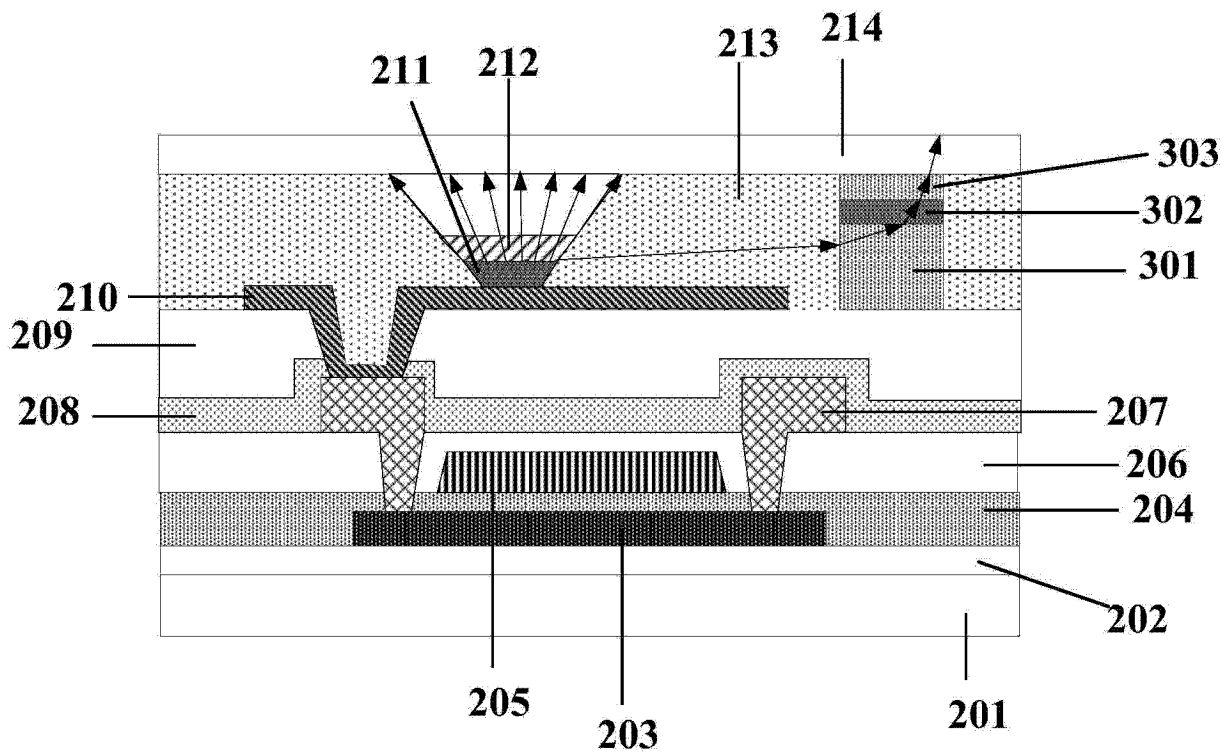


图 2

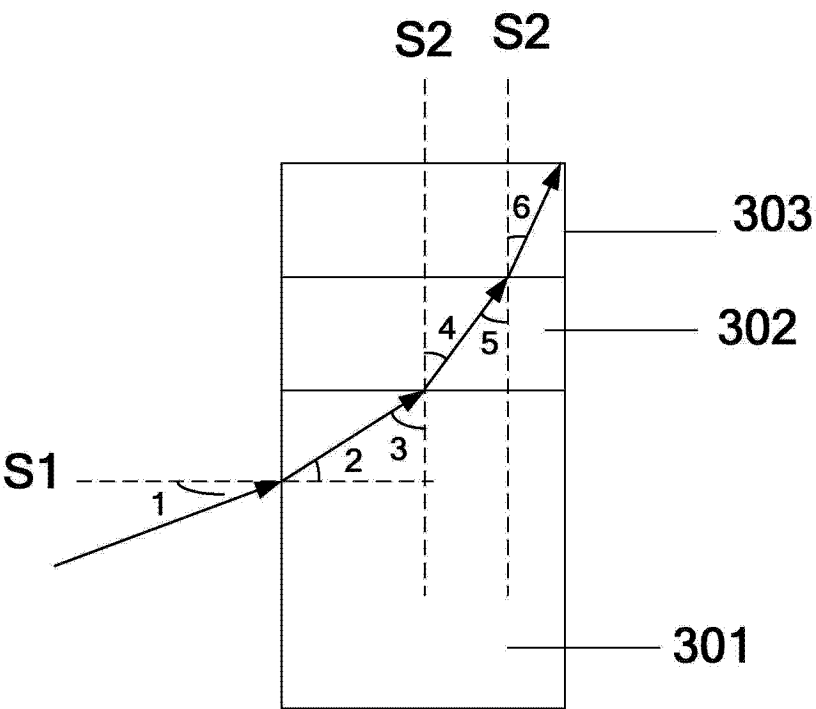


图 3

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104269427A	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201410454171.1	申请日	2014-09-05
[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	许晓伟 石磊 徐文清		
发明人	许晓伟 石磊 徐文清		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5275 H01L2251/303 H01L2251/5315 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/301		
代理人(译)	许静 黄灿		
其他公开文献	CN104269427B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置，该有机发光二极管显示面板包括：衬底基板以及设置于所述衬底基板上的有机发光单元、像素定义层和封装基板，其中，设置于所述有机发光单元的至少一侧的所述像素定义层上设有开孔，所述开孔中填充有全反射消除层，所述全反射消除层对入射光线进行处理，得到的出射光线能够到达所述封装基板与空气的界面，且到达所述界面的光线的入射角小于所述封装基板与空气的界面的全反射角，从而减少了光线的全反射，提高了光线的出射效率。

