



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105261710 A

(43) 申请公布日 2016.01.20

(21) 申请号 201510808947.X

(22) 申请日 2015.11.19

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 陈黎暄

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 袁江龙

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

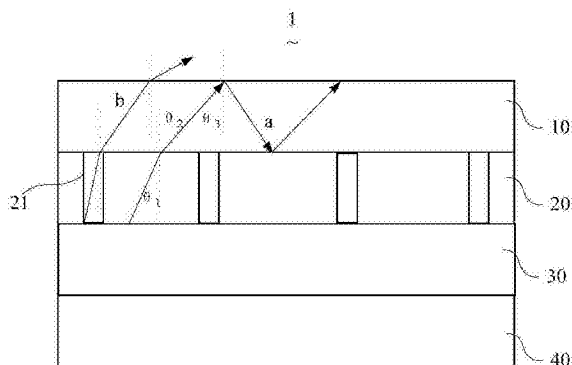
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

显示器及其有机发光二极管器件

(57) 摘要

本发明提供一种显示器及其有机发光二极管器件,该有机发光二极管器件包括依次层叠的玻璃衬底、阳极层、有机层以及阴极层,该阳极层的折射率大于该玻璃衬底的折射率,其中,该阳极层具有贯穿孔以使得由该有机层所出射的部分光通过该贯穿孔直接入射至该玻璃衬底以降低该阳极层与该玻璃衬底接触面的全反射现象,从而提高有机发光二极管器件的出光率。



1. 一种有机发光二极管器件, 其特征在于, 包括依次层叠的玻璃衬底、阳极层、有机层以及阴极层, 所述阳极层的折射率大于所述玻璃衬底的折射率, 其中, 所述阳极层具有贯穿孔以使得由所述有机层所出射的部分光通过所述贯穿孔直接入射至所述玻璃衬底以降低所述阳极层与所述玻璃衬底接触面的全反射现象。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述贯穿孔的直径为 1mm-1000mm 之间。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述贯穿孔为多个, 均匀分布于所述阳极层。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述玻璃衬底与所述阳极层之间设有介质层。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述介质层的折射率大于所述有机层的折射率。

6. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述介质层的折射率小于所述有机层的折射率, 且所述介质层设有与所述贯穿孔对应的通孔, 使得由所述有机层所出射的部分光依次穿过所述贯穿孔、所述通孔直接入射至所述玻璃衬底。

7. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 多个所述贯穿孔的总面积小于所述阳极层与所述介质层重叠面积的 30%。

8. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述有机层的折射率小于所述阳极层的折射率。

9. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述玻璃衬底的折射率为 1.45, 所述阳极层的折射率为 1.9。

10. 一种显示器, 其特征在于, 所述显示器包括权利要求 1-9 任意一项所述的有机发光二极管器件。

显示器及其有机发光二极管器件

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,特别涉及一种有机发光二极管器件以及使用该有机发光二极管器件的显示器。

背景技术

[0002] 有机发光二极管器件一般由阴极层、阳极层和发光层组成。阴极层一般采用 Al(铝)等金属材料而阳极采用 ITO(氧化铟锡)等材料。电子和空穴分别从阴极和阳极注入,在有机发光层形成激子并激发发光层材料发光。目前实验室的产品多以透明阳极 ITO 为主,此时器件结构呈现出顶发射的状态,而生产线由于 ITO 蒸镀对有机材料的破坏,往往将其置于底部,从而采用底发光的结构,即光线从阴极层射出。

[0003] 由于现行多数有机发光二极管器件采用阳极层发光结构,激发光通过透明电极 ITO 和玻璃出射。在这一模式中,由于折射率的固有属性,易发生全反射,如下图 1 所示的有机发光二极管器件光路图,有机发光二极管器件至少包括有机发光层 101、阳极层 102 以及玻璃层 103,阳极层 102 的折射率大于玻璃层 103 的折射率,部分光从有机发光层 101 入射至阳极层 102 后,在阳极层 102 发生了折射,使得阳极层 102 光的折射角 θ_2 大于入射角 θ_1 ,由于 $\theta_2 = \theta_3$,使得玻璃层 103 的入射角 θ_3 变大(即 θ_3 大于 θ_1),甚至大于或等于玻璃层 103 临界角度,从而使得部分光在玻璃层 103 和空气层之间发生了全反射,导致出光的效率较低。

发明内容

[0004] 本发明提供一种显示器及其有机发光二极管器件,以解决现有技术中在玻璃层和空气层之间发生了全反射,从而导致出光的效率较低的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机发光二极管器件,其包括依次层叠的玻璃衬底、阳极层、有机层以及阴极层,该阳极层的折射率大于该玻璃衬底的折射率,其中,该阳极层具有贯穿孔以使得由该有机层所出射的部分光通过该贯穿孔直接入射至该玻璃衬底以降低该阳极层与该玻璃衬底接触面的全反射现象。

[0006] 根据本发明一优选实施例,该贯穿孔的直径为 1mm-1000mm 之间。

[0007] 根据本发明一优选实施例,该贯穿孔为多个,均匀分布于该阳极层。

[0008] 根据本发明一优选实施例,该玻璃衬底与该阳极层之间设有介质层。

[0009] 根据本发明一优选实施例,该介质层的折射率大于该有机层的折射率。

[0010] 根据本发明一优选实施例,该介质层的折射率小于该有机层的折射率,且该介质层设有与该贯穿孔对应的通孔,使得由该有机层所出射的部分光依次穿过该贯穿孔、该通孔直接入射至该玻璃衬底。

[0011] 根据本发明一优选实施例,多个该贯穿孔的总面积小于该阳极层与该介质层重叠面积的 30%。

[0012] 根据本发明一优选实施例,该有机层的折射率小于该阳极层的折射率。

[0013] 根据本发明一优选实施例,该玻璃衬底的折射率为 1.45,该阳极层的折射率为 1.9。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种显示器,其包括上述的有机发光二极管器件。

[0015] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的显示器及其有机发光二极管器件,该阳极层具有贯穿孔以使得由该有机层所出射的部分光通过该贯穿孔直接入射至该玻璃衬底以降低该阳极层与该玻璃衬底接触面的全反射现象,从而提高有机发光二极管器件的出光率。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,其中:

[0017] 图 1 是现有技术中有机发光二极管器件部分光路示意简图;

[0018] 图 2 是本发明一优选实施例的有机发光二极管器件的结构示意简图;

[0019] 图 3 是图 2 所示的有机发光二极管器件的有机层的俯视图;

[0020] 图 4 是本发明另一优选实施例的有机发光二极管器件的结构示意简图;

[0021] 图 5 是本发明另一优选实施例的有机发光二极管器件的结构示意简图。

具体实施方式

[0022] 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,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 实施例一

[0024] 请参阅图 2 和图 3,图 2 是本发明一优选实施例的有机发光二极管器件的结构示意简图,图 3 是图 2 所示的有机发光二极管器件的有机层 30 的俯视图。

[0025] 本实施例的有机发光二极管器件 1 包括依次层叠的玻璃衬底 10、阳极层 20、有机层 30 以及阴极层 40。

[0026] 本实施例中的电子和空穴分别从阴极层 40 和阳极层 20 注入,在有机层 30 形成激子并激发有机层 30 的材料发光,从有机层 30 激发的光穿过阳极层 20,再从玻璃衬底 10 出射。该阳极层 20 的折射率 n_1 大于该玻璃衬底 10 的折射率 n_2 ,其中,该阳极层 20 具有贯穿孔 21 以使得由该有机层 30 所出射的部分光通过该贯穿孔 21 直接入射至该玻璃衬底 10 以降低该阳极层 20 与该玻璃衬底 10 接触面的全反射现象。

[0027] 在其它实施例中,有机层 30 的折射率可以小于该阳极层 20 的折射率 n_1 ,此时,有机层的折射率可以 30 大于或小于该玻璃衬底 10 的折射率 n_2 ,空气的折射率小于该玻璃衬底 10 的折射率 n_1 。一般地,空气的折射率 1,优选地,玻璃衬底 10 的折射率 n_2 为 1.45,该阳极层 20 的折射率 n_1 为 1.9,当然,玻璃衬底 10 与阳极层 20 的折射率也可以是其它比率。

[0028] 如图 2 所示,有机发光二极管器件 1 从有机层 30 所出射的光有 a、b 两条光路(当然还有其它的光路,因不涉及本发明改进的重点,故此处不作一一阐述)。关于光路 a,有机层 30 所出射的部分光入射至阳极层 20 时部分光发生了折射,而阳极层 20 所出射的部分光入射至玻璃衬底 10 时同样部分光发生了折射,由此可知,光在阳极层 20 的折射角 θ_2 大于出射角 θ_1 ,由于玻璃衬底 10 的入射角 θ_3 等于阳极层 20 的折射角 θ_2 ,所以 θ_3 大于 θ_1 ,也就意味着光在玻璃衬底 10 的入射角 θ_3 相对 θ_1 变大,而变大的 θ_3 甚至可能大于或等于玻璃层 103 临界角度,使得部分光在玻璃层 103 和空气层之间发生了全反射,从而导致出光的效率较低。由此可知,可减小玻璃层 103 的入射角 θ_3 来避免 θ_3 大于或等于玻璃层 103 临界角度时发生的全反射现象,即减小折射角 θ_2 。根据折射定律 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ 可知,在玻璃衬底 10 的折射率 n_2 、入射角 θ_1 不变的情况下,可以通过减小阳极层 20 的折射率 n_1 来达到减小折射角 θ_2 的目的。本实施例中通过在阳极层 20 设置贯穿孔 21,由于贯穿孔 21 为空气,其空气折射率小于阳极层 20 的折射率 n_1 ,从而可使得以入射角 θ_1 入射的光进入玻璃衬底 10 后可减少全反射的现象,即见光路 b。

[0029] 该贯穿孔 21 的直径为 1mm-1000mm 之间,优选地,贯穿孔 21 的直径为 10mm、15mm 或 50mm。

[0030] 本实施例中的贯穿孔 21 为多个,均匀分布于该阳极层 20,贯穿孔 21 可以为 10-300 个,优选地,贯穿孔 21 为 20 或 80 个,贯穿孔 21 不宜过多,过多影响阳极层 20 的导通性。

[0031] 进一步地,相邻的两个贯穿孔 21 的中心距为 20-100mm,优选地,相邻的两个贯穿孔 21 的中心距为 50mm。当然,也可只有阳极层 20 一侧设置贯穿孔 21,还可以在相对阳极层 20 的两侧均匀设置贯穿孔 21,中间不设置贯穿孔 21。

[0032] 值得说明的是,本实施例中多个该贯穿孔 21 的总面积小于该阳极层 20 与该玻璃衬底 10 重叠面积的 30%。具体地,本实施例中的阳极层 20 的面积可以大于或等于玻璃衬底 10 的面积,阳极层 20 的面积也可以比玻璃衬底 10 小,只要阳极层 20 与该玻璃衬底 10 面积重叠部分大于所有贯穿孔 21 的总面积的 30% 即可,这样可以使得阳极层 20 同时有足够的空间注入空穴,确保阳极层 20 的导通性能。

[0033] 本实施例中的贯穿孔 21 可以是圆形,也可以是正三角形、菱形等正多边形,还可以是心形或星形等。

[0034] 本实施例中的阴极层可以采用 Ag、Al、Ca、In、Li、Mg 等中的一种以上金属材料制成,而阳极层采用 ITO(氧化铟锡)等材料,ITO 通过蒸镀方法形成。

[0035] 实施例二

[0036] 请参阅图 4,图 4 是本发明另一优选实施例的有机发光二极管器件的结构示意简图,本实施例的有机发光二极管器件 1 与第一实施例大体相同,不同之处本实施例中的有机发光二极管器件 1 多一层介质层 50。

[0037] 具体地,本实施例的有机发光二极管器件 1 包括依次层叠的玻璃衬底 10、介质层 50、阳极层 20、有机层 30 以及阴极层 40。

[0038] 本实施例中的阳极层 20 的折射率大于该玻璃衬底 10 的折射率,且该介质层 50 的折射率大于该有机层 30 的折射率,其中,该阳极层 20 具有贯穿孔 21 以使得由该有机层 30 所出射的部分光通过该贯穿孔 21 直接入射至该介质层 50 以降低该阳极层 20 与该玻璃衬

底 10 接触面的全反射现象。

[0039] 进一步地,请参阅图 5,图 5 是本发明另一优选实施例的有机发光二极管器件 1 的结构示意简图,在其它实施例中,也可以是介质层 50 的折射率小于该有机层 30 的折射率,此时,该介质层 50 设有与该贯穿孔 21 对应的通孔 51,使得由该有机层 30 所出射的部分光依次穿过该贯穿孔 21、该通孔 51 直接入射至该玻璃衬底 10。具体地,通孔 51 与该贯穿孔 21 相通。

[0040] 同样地,本实施例中多个该通孔 51 的总面积小于该介质层 50 与该玻璃衬底 10 重叠面积的 30%。

[0041] 本发明还提供了一种显示器,其包括上述的有机发光二极管器件 1。

[0042] 本发明的显示器及其有机发光二极管器件 1,该阳极层 20 具有贯穿孔 21 以使得由该有机层 30 所出射的部分光通过该贯穿孔 21 直接入射至该玻璃衬底 10 以降低该阳极层 20 与该玻璃衬底 10 接触面的全反射现象,从而提高有机发光二极管器件 1 的出光率。

[0043] 以上仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

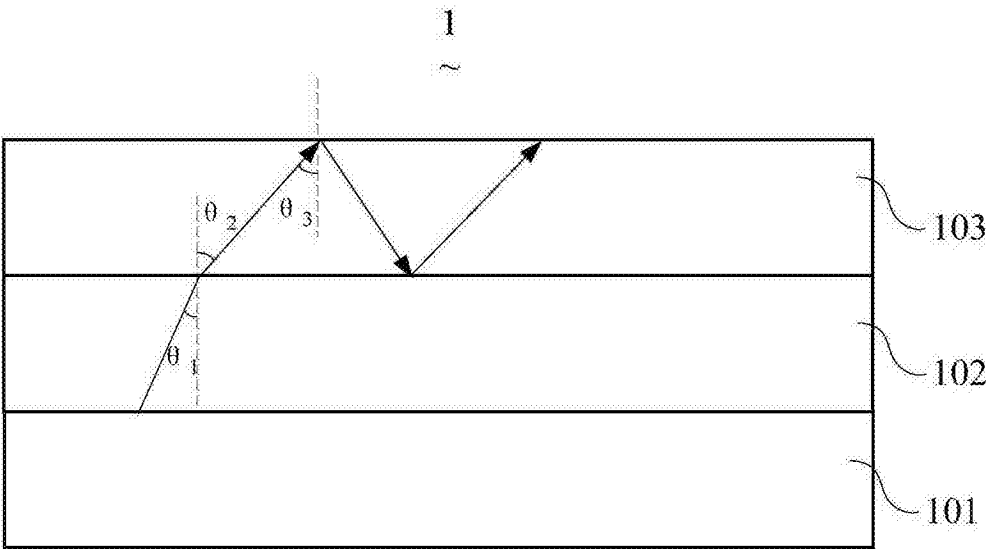


图 1

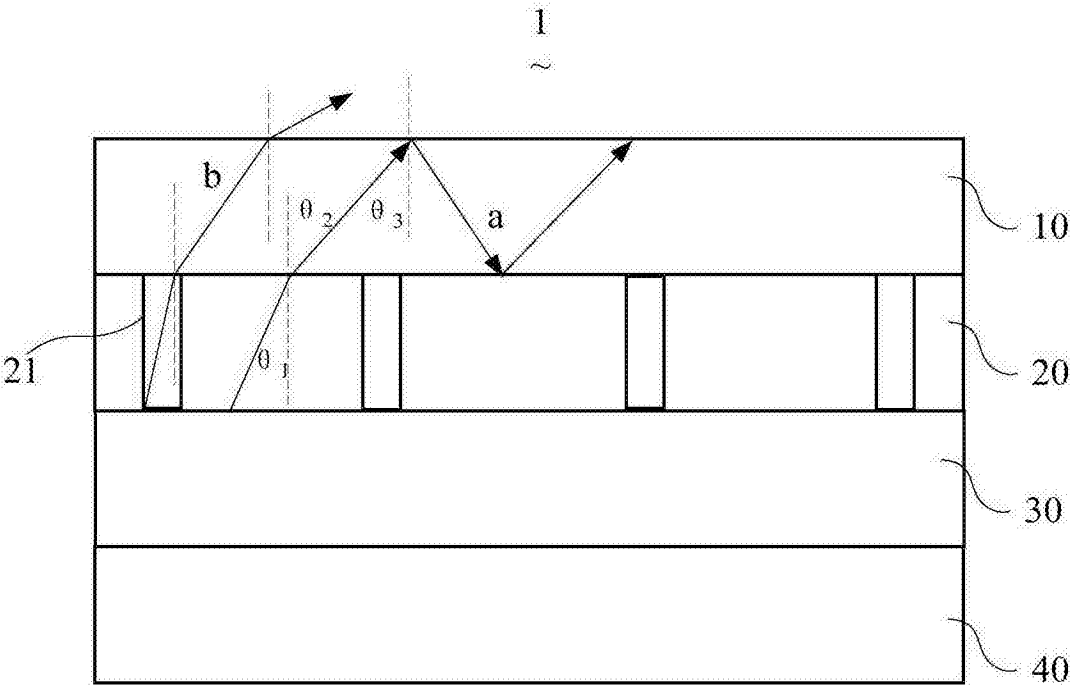


图 2

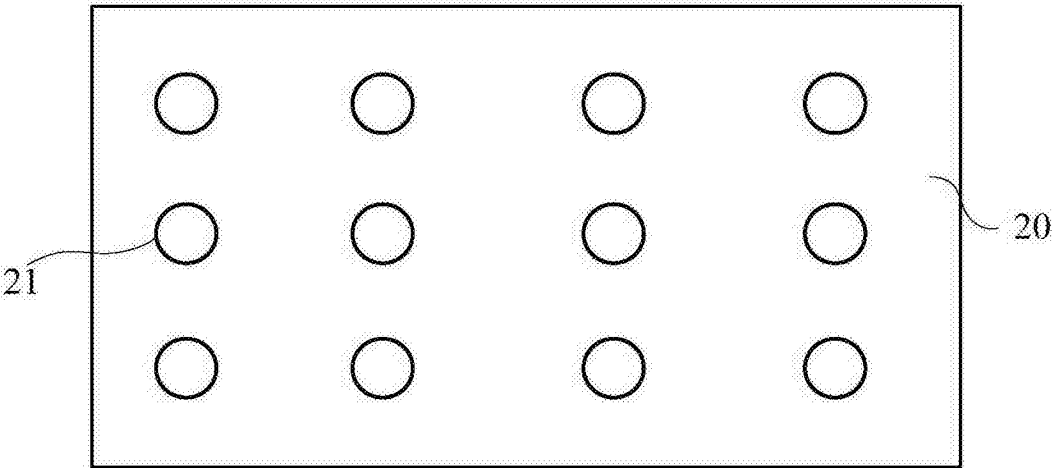


图 3

1
~

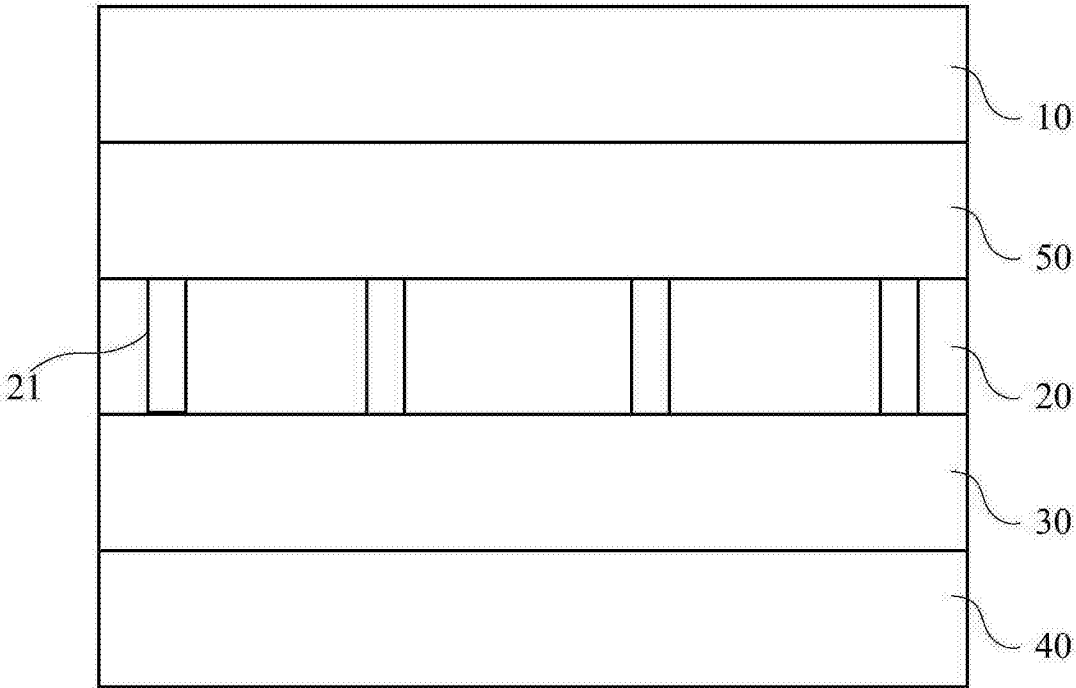


图 4

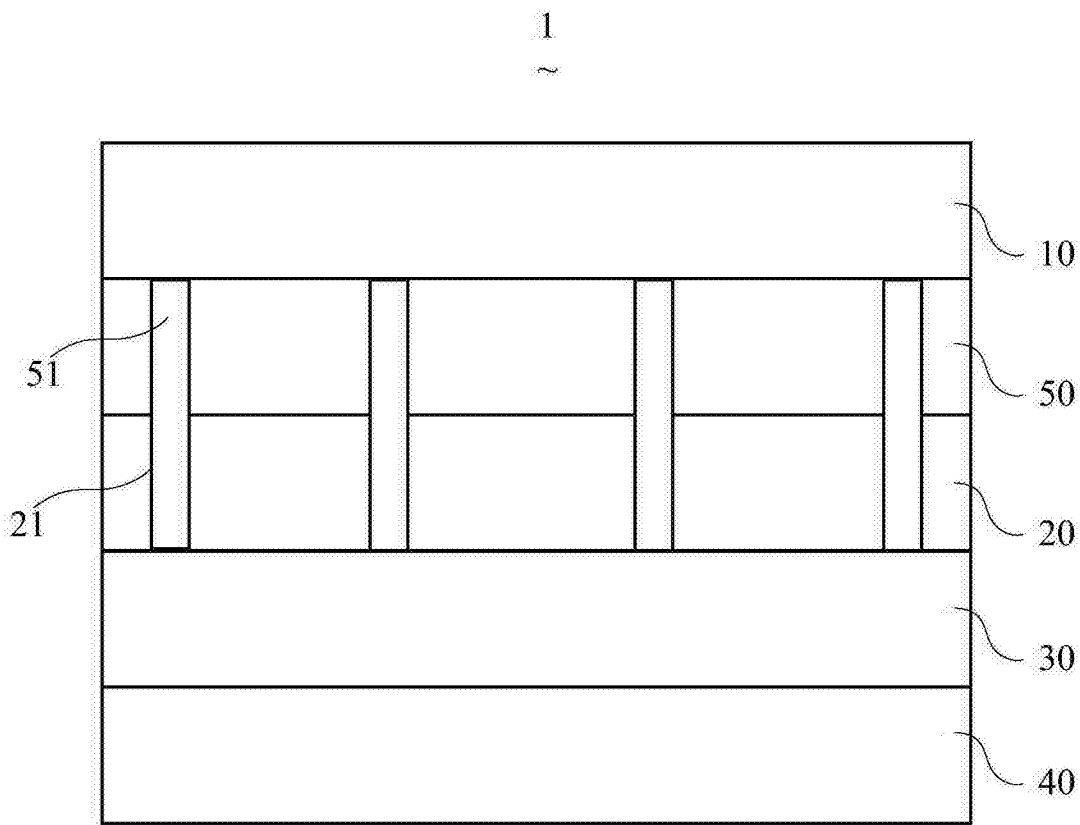


图 5

专利名称(译)	显示器及其有机发光二极管器件		
公开(公告)号	CN105261710A	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201510808947.X	申请日	2015-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5209 H01L51/5221 H01L2251/5353 H01L51/50 H01L27/32 H01L51/5206		
代理人(译)	袁江龙		
其他公开文献	CN105261710B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示器及其有机发光二极管器件，该有机发光二极管器件包括依次层叠的玻璃衬底、阳极层、有机层以及阴极层，该阳极层的折射率大于该玻璃衬底的折射率，其中，该阳极层具有贯穿孔以使得由该有机层所出射的部分光通过该贯穿孔直接入射至该玻璃衬底以降低该阳极层与该玻璃衬底接触面的全反射现象，从而提高有机发光二极管器件的出光率。

