



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111415966 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010311413.7

(22)申请日 2020.04.20

(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 程时洋

(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 李新干

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

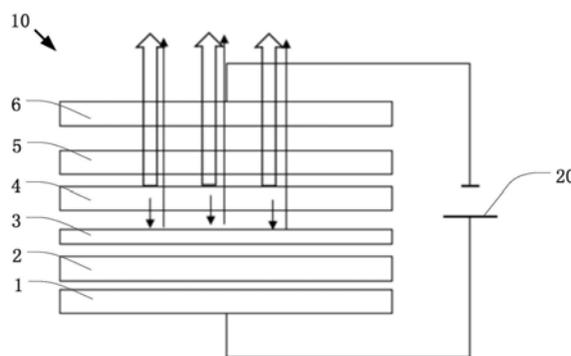
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管器件及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管器件及显示装置,显示装置包括有机发光二极管器件,有机发光二极管器件包括从下至上依次层叠设置的阳极层、反光层、发光层以及阴极层。本发明通过加入纳米级反光材料的反光层,用于反射发光层的朝向阳极层一侧传播的光线,从而使得发光层的光线全部从阴极层一侧出射,从而提升了发光效率、提升了显示亮度、降低了产品厚度,进而更利于有机发光二极管器件在室外强光环境下使用时能耗更低,提高了有机发光二极管器件的寿命。



1. 一种有机发光二极管器件,其特征在于,包括:  
阳极层;  
发光层,设于所述阳极层上;  
阴极层,设于所述发光层上;以及  
反光层,设于所述阳极层和所述发光层之间。
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,  
所述反光层中具有若干反光单元,所述发光层中具有若干像素单元,每一反光单元对应一像素单元。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述反光单元的所用材料为纳米级反光材料。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述反光层包括基板以及位于所述基板上的槽孔,所述反光单元设置于所述槽孔内。
5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述像素单元的形状和尺寸契合于所述反光单元的形状及尺寸。
6. 根据权利要求2所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述像素单元呈椭圆球形,所述反光单元在朝向所述像素单元的一侧均设有凹面镜结构。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述凹面镜结构的焦点与其对应设置的所述像素单元的中心点位置重合。
8. 根据权利要求2所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元以及蓝色像素单元;  
所述反光层设有与所述红色像素单元、绿色像素单元以及蓝色像素单元分别对应的第一反光单元、第二反光单元以及第三反光单元。
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,还包括:  
空穴传输层,设于所述阳极层和所述反光层之间;以及  
电子传输层,设于所述发光层和所述阴极层之间。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的有机发光二极管器件。

## 有机发光二极管器件及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种有机发光二极管器件及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管器件(Organic Light Emitting Diode,OLED)又称有机电激光显示、有机发光半导体。OLED显示技术具有自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点。但是,因为技术不成熟,导致产品的良率低,成本较高,因此在价格方面,暂无法与液晶显示面板形成有效竞争。

[0003] 如图1为现有的一种有机发光二极管器件的基本结构,有机发光二极管器件90是由一薄而透明具半导体特性的铟锡氧化物(ITO)作为阳极91,与电源96的正极相连,再加上另一个金属阴极95,与电源96的负极相连,构成如三明治的结构。在阳极91和金属阴极95之间的整个结构层中包括:空穴传输层(HTL)92、发光层(EL)93与电子传输层(ETL)94。当电源96供应至适当电压时,正极空穴与阴极电荷就会在发光层93中结合,产生光亮,依其材质不同产生红色、绿色和蓝色三基色,构成显示画面的基本色彩。在图1中用箭头表示发出光线的传播方向。

[0004] 由于有机发光二极管器件的特性是自发光,不像液晶显示面板需要背光,因此可视度和亮度均高,其次是电压需求低且省电效率高,加上反应快、重量轻、厚度薄,构造简单,成本低等,被视为21世纪最具前途的产品之一。

[0005] 但有机发光二极管器件在室外强光环境使用时,如何进一步在现有基础上提高亮度、降低能耗、降低厚度、降低电子透过率,以达到延长产品使用寿命、降低使用能耗的目的成为研究方向。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种有机发光二极管器件及显示装置,通过加入纳米级反光材料的反光层,提升了发光效率、提升了显示亮度、降低了产品厚度,从而更利于有机发光二极管器件在室外强光环境下使用时能耗更低,提高了有机发光二极管器件的寿命。

[0007] 为了解决上述问题,本发明一实施例中提供一种有机发光二极管器件,包括从下至上依次层叠设置的阳极层、反光层、发光层以及阴极层。具体的,所述发光层设于所述阳极层上;所述阴极层设于所述发光层上;所述反光层设于所述阳极层和所述发光层之间。

[0008] 进一步地,所述反光层中具有若干反光单元,所述发光层中具有若干像素单元,每一反光单元对应一像素单元。

[0009] 进一步地,所述反光单元的所用材料为纳米级反光材料。

[0010] 进一步地,所述反光层包括基板以及位于所述基板上的槽孔,所述反光单元设置于所述槽孔内。

[0011] 进一步地,所述像素单元的形状和尺寸契合于所述反光单元的形状及尺寸。

[0012] 进一步地,所述像素单元呈椭圆球形,所述反光单元在朝向所述像素单元的一侧

均设有凹面镜结构。

[0013] 进一步地,所述凹面镜结构的焦点与其对应设置的所述像素单元的中心点位置重合。

[0014] 进一步地,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元以及蓝色像素单元;所述反光层设有与所述红色像素单元、绿色像素单元以及蓝色像素单元分别对应的第一反光单元、第二反光单元以及第三反光单元。

[0015] 进一步地,所述有机发光二极管器件还包括空穴传输层以及电子传输层;所述空穴传输层设于所述阳极层和所述反光层之间;所述电子传输层设于所述发光层和所述阴极层之间。

[0016] 本发明还提供一种显示装置,包括上述有机发光二极管器件。

[0017] 本发明的优点在于,提供一种有机发光二极管器件及显示装置,通过加入纳米级反光材料的反光层,用于反射发光层的朝向阳极层一侧传播的光线,从而使得发光层的光线全部从阴极层一侧出射,从而提升了发光效率、提升了显示亮度、降低了产品厚度,进而更利于有机发光二极管器件在室外强光环境下使用时能耗更低,提高了有机发光二极管器件的寿命。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0019] 图1为现有的一种有机发光二极管器件的结构示意图;

[0020] 图2为本发明第一实施例中一种有机发光二极管器件的结构示意图;

[0021] 图3为图2中所述反光层与所述发光层相对设置的结构示意图;

[0022] 图4为本发明第二实施例中所述反光层与所述发光层相对设置的结构示意图;

[0023] 图5为本发明第二实施例中所述反光层反射所述发光层光线的原理图。

[0024] 图中部件标识如下:

[0025] 1、阳极层,2、空穴传输层,3、反光层,4、发光层,

[0026] 5、电子传输层,6、阴极层,10、有机发光二极管器件,

[0027] 20、电源,30、凹面镜结构,31、第一反光单元,

[0028] 32、第二反光单元,33、第三反光单元,34、基板,

[0029] 35、槽孔,41、红色像素单元,42、绿色像素单元,

[0030] 43、蓝色像素单元。

## 具体实施方式

[0031] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0032] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0033] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0034] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0035] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

#### [0036] 实施例1

[0037] 请参阅图2所示,本发明第一实施例中提供一种有机发光二极管器件10,包括从下至上依次层叠设置的阳极层1、反光层3、发光层4以及阴极层6。具体的,所述发光层4设于所述阳极层1上;所述阴极层6设于所述发光层4上;所述反光层3设于所述阳极层1和所述发光层4之间。

[0038] 本实施例中,所述阳极层1的材料包括氧化铟锡,具有薄而透明具半导体特性,与一电源20的正极相连;所述阴极层6的材料包括金属,为金属电极,与所述电源20的负极相连。当所述电源20供应至适当电压时,正极空穴与阴极电荷就会在所述发光层4中结合,发出光线,产生光亮。

[0039] 在图2中用箭头表示发出光线的传播方向,大部分光线按照粗箭头的方向传播,从所述阴极层6一侧射出;另一少部分光线按照细箭头的方向朝向所述阳极层1一侧传播,当光线到达所述反光层3后被反射,从而改变传播方向从所述阴极层6一侧射出。这样,所述反光层3通过反射发光层4的朝向阳极层1一侧传播的光线,从而使得发光层4的光线全部从阴极层6一侧出射,提升产品能量使用效率,从而提升了发光效率、提升了显示亮度、降低了产

品厚度,进而更利于所述有机发光二极管器件10在室外强光环境下使用时能耗更低,提高了所述有机发光二极管器件10的寿命。

[0040] 请参阅图2所示,本实施例中,所述有机发光二极管器件10还包括空穴传输层2以及电子传输层5;所述空穴传输层2设于所述阳极层1和所述反光层3之间;所述电子传输层5设于所述发光层4和所述阴极层6之间。所述空穴传输层2用于传输正极空穴,所述电子传输层5用于传输阴极电荷,从而能够提高传输效率。

[0041] 本实施例中,所述反光层中具有若干反光单元,所述发光层中具有若干像素单元,每一反光单元对应一像素单元。具体的,所述发光层4中的所述像素单元包括设有红色像素单元41、绿色像素单元42以及蓝色像素单元43;所述反光层3设有与所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43分别对应的第一反光单元31、第二反光单元32以及第三反光单元33等反光单元。其中,所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43由于材质不同产生红色、绿色和蓝色三基色,构成显示画面的基本色彩。所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33分别与所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43相对应,这样能够更好地反射光线。

[0042] 本实施例中,所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33的所用材料为纳米级反光材料,即所述反光单元的所用材料为纳米级反光材料,由于其致密的结构特性,能够更多地反射光线。

[0043] 请参阅图3所示,本实施例中,所述反光层3包括基板34以及位于所述基板34上的槽孔35,所述反光单元设置于所述槽孔35内,即所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33均设置于所述槽孔35内。所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33分别与所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43相对应,这样能够更好地节省所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33的制作成本,并能实现良好的反射光线的效果。

[0044] 所述槽孔35的形状及尺寸与所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43的投影的形状及尺寸相同。可以理解的是,所述槽孔35用于填充纳米级反光材料,形成所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33,所述槽孔35的形状及尺寸决定了所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33的形状及尺寸,从而使得所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33分别与所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43相对应设置。

[0045] 实施例2

[0046] 请参阅图4所示,在第二实施例中包括第一实施例中全部的技术特征,其区别在于,第二实施例中的所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33在朝向所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43一侧还均设有凹面镜结构30。

[0047] 如图4所示,所述反光单元呈椭圆球形,即所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43均呈椭圆球形。所述反光单元在朝向所述像素单元的一侧均设有凹面镜结构30,即所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元

33在朝向所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43一侧均设有凹面镜结构30。

[0048] 请参阅图4、图5所示,本实施例中,所述像素单元的形状和尺寸契合于所述反光单元的形状及尺寸。所述契合是指所述像素单元的形状的外表面成第一弧形时,所述反光单元与所述像素单元相对应的外表面也成第二弧形,所述第一弧形与所述第二弧形相互平行设置,即两者的间隔距离相等。

[0049] 所述凹面镜结构30的弧形球面与所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43的椭圆球形的弧形球面分别一一对应。设置所述凹面镜结构30的目的为避免所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43下方地反射光线之间造成干涉,避免镜面反射造成显示正视角亮度与侧视角亮度过渡太明显。

[0050] 请参阅图4、图5所示,本实施例中,所述凹面镜结构30的焦点与其对应设置的所述像素单元的中心点位置重合,即所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43的中心点位置均与其相对设置的所述凹面镜结构30的焦点重合。这样使得呈椭圆球形的所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43发出的光线分别传播至所述第一反光单元31、所述第二反光单元32以及所述第三反光单元33的所述凹面镜结构30时,其反射光线能够形成垂直于所述阴极层6的平行光线,进而被反射的平行光线从所述阴极层6一侧射出,避免了所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43下方地反射光线之间造成干涉,避免镜面反射造成显示正视角亮度与侧视角亮度过渡太明显。本实施例利用凹面镜原理将光线发散反射出去,并且不会周围像素反射光线形成干涉,增大产品可视角。从而使得发光层4的光线全部从阴极层6一侧出射,从而提升了发光效率、提升了显示亮度,进而更利于有机发光二极管器件10在室外强光环境下使用时能耗更低,提高了有机发光二极管器件10的寿命。

[0051] 另外,采取多面镜面,即设置多个所述凹面镜结构30,缩小了反光面积,能更好的实现反射效果。并且设置所述凹面镜结构30能够将呈椭圆球形的所述红色像素单元41、所述绿色像素单元42以及所述蓝色像素单元43填充至所述凹面镜结构30的凹面中,有利于缩减所述有机发光二极管器件10的整体厚度。

[0052] 本发明还提供一种显示装置,包括上述有机发光二极管器件10。

[0053] 本实施例中的显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0054] 本实施例提供的显示装置的工作原理,与前述有机发光二极管器件10的实施例工作原理一致,具体结构关系及工作原理参见前述有机发光二极管器件10实施例,此处不再赘述。

[0055] 本发明的优点在于,提供一种有机发光二极管器件10及显示装置,通过加入纳米级反光材料的反光层3,用于反射发光层4的朝向阳极层1一侧传播的光线,从而使得发光层4的光线全部从阴极层6一侧出射,从而提升了发光效率、提升了显示亮度、降低了产品厚度,进而更利于有机发光二极管器件10在室外强光环境下使用时能耗更低,提高了有机发光二极管器件10的寿命。

[0056] 以上所述仅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,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为

本发明的保护范围。

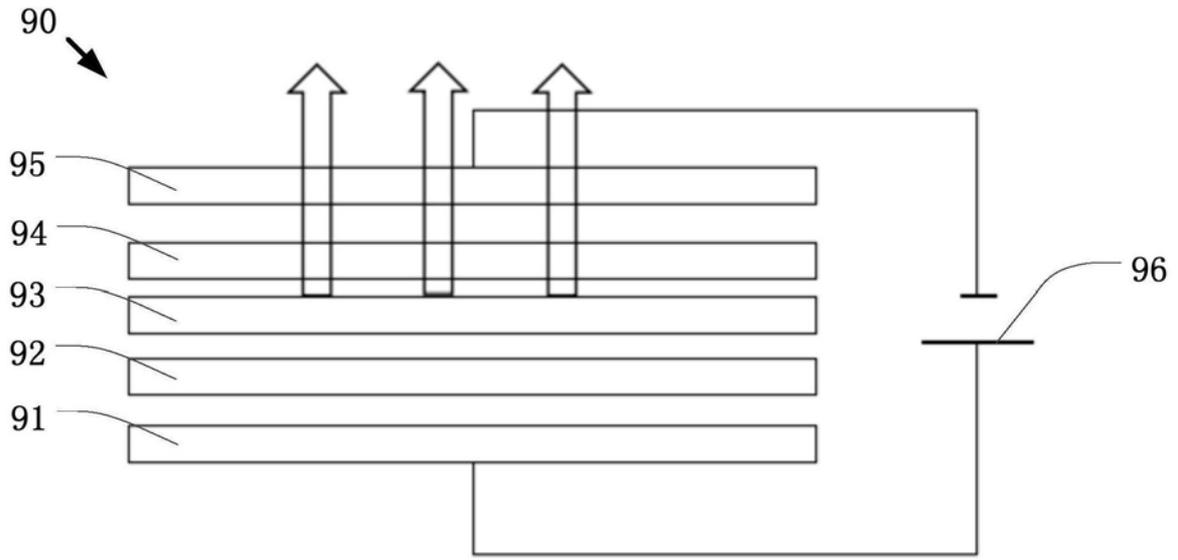


图1

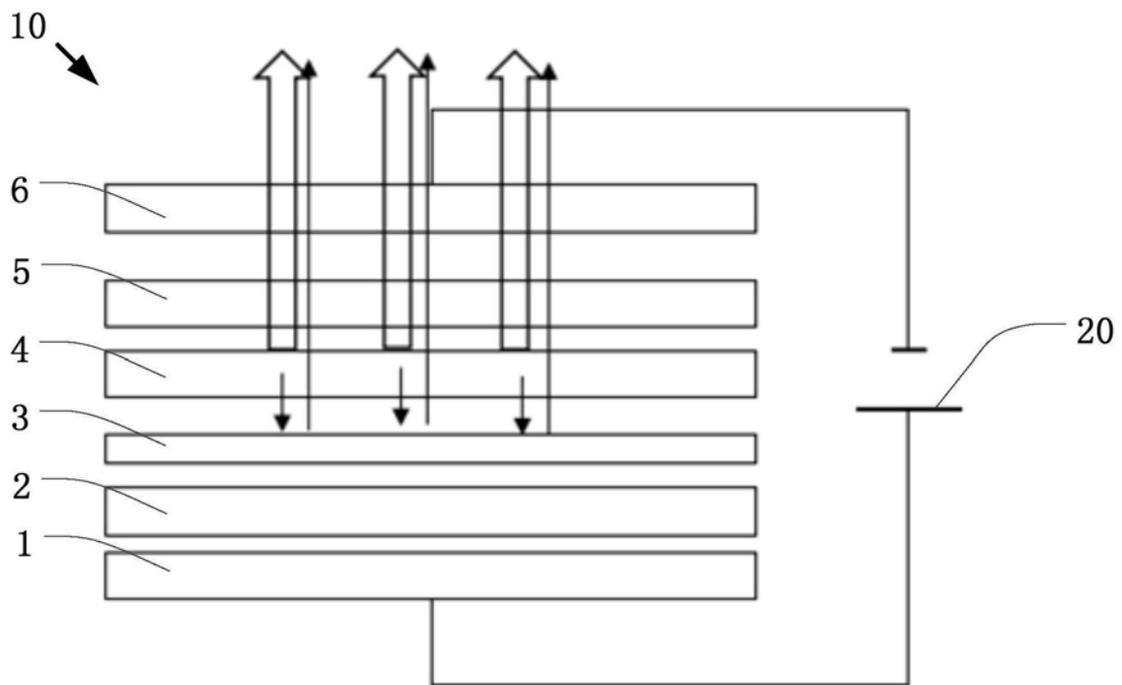


图2

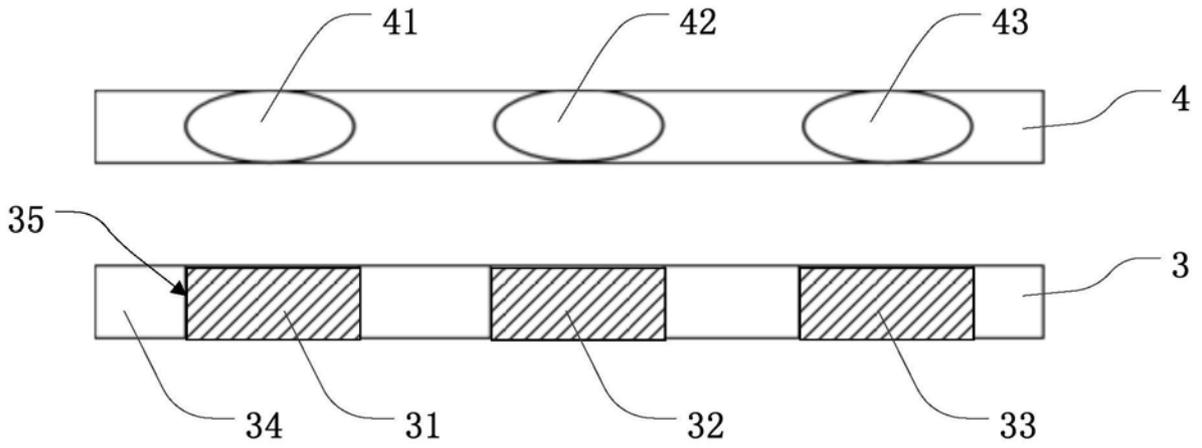


图3

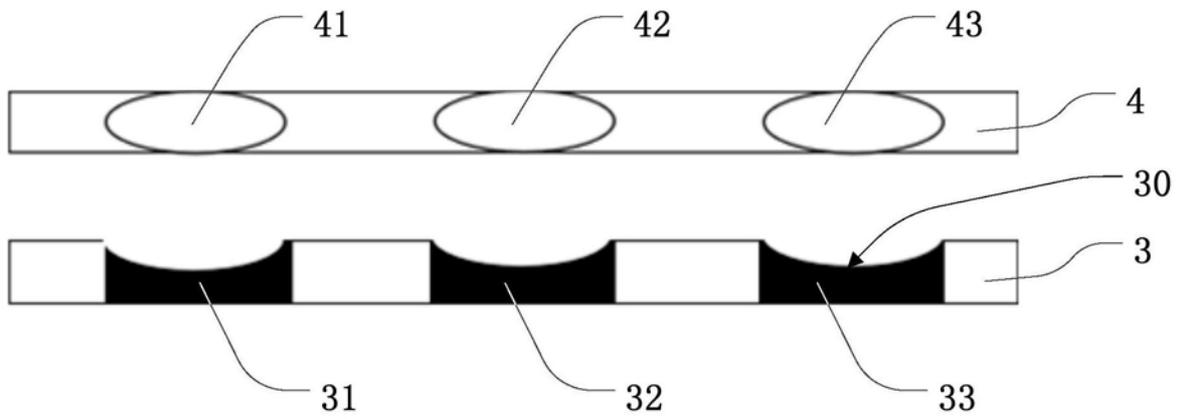


图4

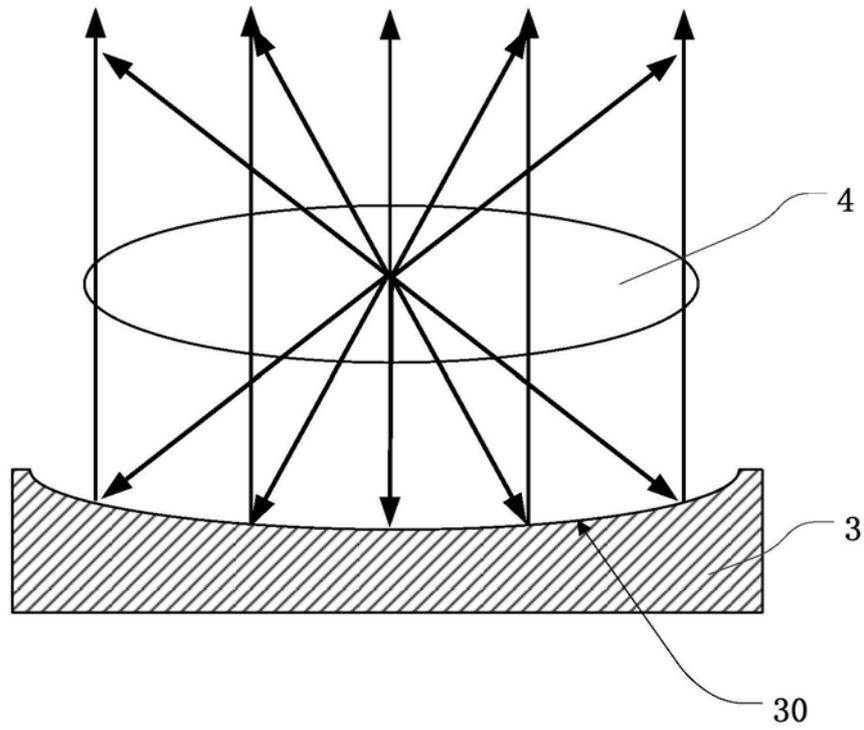


图5

专利名称(译)	有机发光二极管器件及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111415966A</a>	公开(公告)日	2020-07-14
申请号	CN202010311413.7	申请日	2020-04-20
发明人	程时洋		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管器件及显示装置，显示装置包括有机发光二极管器件，有机发光二极管器件包括从下至上依次层叠设置的阳极层、反光层、发光层以及阴极层。本发明通过加入纳米级反光材料的反光层，用于反射发光层的朝向阳极层一侧传播的光线，从而使得发光层的光线全部从阴极层一侧出射，从而提升了发光效率、提升了显示亮度、降低了产品厚度，进而更利于有机发光二极管器件在室外强光环境下使用时能耗更低，提高了有机发光二极管器件的寿命。

