



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207474496 U

(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201721669948.1

(22)申请日 2017.12.05

(73)专利权人 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  
专利权人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 周威龙

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112  
代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

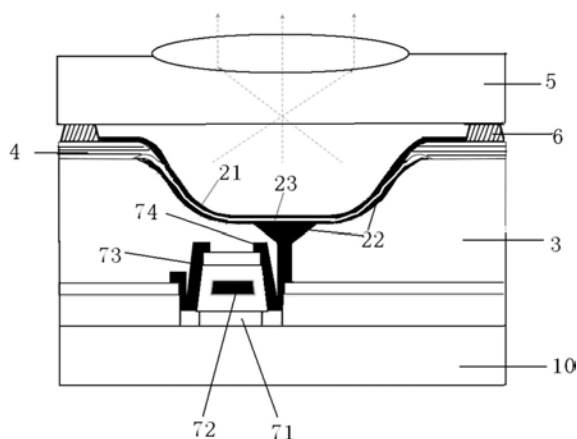
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

### (54)实用新型名称

有机发光二极管器件、显示面板、显示装置

### (57)摘要

本实用新型提供一种有机发光二极管器件、显示面板、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的开口率低的OLED寿命较短,开口率高的OLED产品良率低的问题。本实用新型的有机发光二极管器件中的发光单元为非平面结构,其出光面的表面积相较于其在基底上的正投影面积大,相当于OLED显示区域的像素开口率保持不变的情况下,增大其发光区域面积,即保证OLED产品良率,同时还可以减小发光单元的电流密度,从而显著改善OLED的寿命。本实用新型的有机发光二极管器件适用于各种显示装置。



1. 一种有机发光二极管器件,其特征在于,包括基底,以及设于所述基底一侧的发光单元和第一结构层,其中,所述发光单元设于第一结构层远离基底的一侧,所述发光单元的出光面的表面积大于所述发光单元在基底上的正投影面积。

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,所述发光单元的出光面包括向靠近基底一侧凸出的曲面。

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,所述曲面包括球冠状曲面或者由多个球冠状构成的凹凸曲面。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述球冠底圆半径为 $r$ ,球冠的高为 $H$ ,其中, $\arctan(H/r)$ 的范围为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述第一结构层靠近发光单元的面与发光单元靠近第一结构层的面的形状相对应且相互接触。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述第一结构层远离基底的一侧还设有多个像素界定结构,发光单元设于相邻的像素界定结构之间,相邻的像素界定结构之间限定出发光单元在基底上的正投影面积。

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,所述有机发光二极管器件为顶发射型,所述像素界定结构远离基板的一侧还设有封装层,所述像素界定结构与封装层之间设有隔垫物。

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,所述发光单元包括阴极和阳极,以及设于所述阴极和阳极之间的有机发光材料层。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述发光单元还包括空穴注入层,空穴传输层,电子传输层以及电子注入层。

10. 根据权利要求8所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述发光单元与基底之间设有薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括有源层,栅极,源极和漏极,所述漏极与所述阳极连接。

11. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述发光单元出光面外设有光线调整部件,用于将由发光单元射入的光线调整部件的光线转变为平行光射出。

12. 根据权利要求11所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述光线调整部件包括透镜。

13. 一种显示面板,其特征在于,包括权利要求1-12任一项所述的有机发光二极管器件。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求13所述的显示面板。

## 有机发光二极管器件、显示面板、显示装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于显示技术领域,具体涉及一种有机发光二极管器件、显示面板、显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)器件是在电场作用下使有机材料发光的器件,其具有高对比度,可实现超薄柔性显示,具有响应时间短等特点。

[0003] 目前,OLED显示技术获得了突飞猛进地发展,在满足用户个性化的需求的同时,也暴露出一些问题,由于其采用有机材料进行自发光,OLED寿命普遍较短,过短的寿命会严重影响用户体验。

[0004] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:现有技术中可以通过提高开口率来减小电流密度,从而增加OLED寿命,其中,开口率是像素面积与屏幕显示区域面积之比,但是受工艺条件的限制,刻意增大开口率会导致产品良率降低。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型针对现有的开口率低的OLED寿命较短,开口率高的OLED产品良率低的问题,提供一种有机发光二极管器件、显示面板、显示装置。

[0006] 解决本实用新型技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种有机发光二极管器件,包括基底和设于所述基底,以及设于所述基底一侧的发光单元和第一结构层,其中,所述发光单元设于第一结构层远离基底的一侧,所述发光单元的出光面的表面积大于所述发光单元在基底上的正投影面积。

[0008] 可选的是,所述发光单元的出光面包括向靠近基底一侧凸出的曲面。

[0009] 可选的是,所述曲面包括球冠状曲面或者由多个球冠状构成的凹凸曲面。

[0010] 可选的是,所述球冠底圆半径为 $r$ ,球冠的高为 $H$ ,其中, $\arctan(H/r)$ 的范围为 $20^\circ \sim 40^\circ$ 。

[0011] 可选的是,所述第一结构层靠近发光单元的面与发光单元靠近第一结构层的面的形状相对应且相互接触。

[0012] 可选的是,在垂直于基底所在面的方向上,所述第一结构层的尺寸在1-4微米之间。

[0013] 可选的是,所述第一结构层远离基底的一侧还设有多个像素界定结构,发光单元设于相邻的像素界定结构之间,相邻的像素界定结构之间限定出发光单元在基底上的正投影面积。

[0014] 可选的是,所述有机发光二极管器件为顶发射型,所述像素界定结构远离基板的一侧还设有封装层,所述像素界定结构与封装层之间设有隔垫物。

[0015] 可选的是,所述发光单元包括阴极和阳极,以及设于所述阴极和阳极之间的有机发光材料层。

- [0016] 可选的是,所述发光单元还包括空穴注入层,空穴传输层,电子传输层以及电子注入层。
- [0017] 可选的是,所述发光单元与基底之间设有薄膜晶体管(TFT),所述TFT包括有源层,栅极,源极和漏极,所述漏极与所述阳极连接。
- [0018] 可选的是,所述发光单元出光面外设有光线调整部件,用于将由发光单元射入的光线调整部件的光线转变为平行光射出。
- [0019] 可选的是,所述光线调整部件包括透镜。
- [0020] 本实用新型还提供一种有机发光二极管器件的制备方法,包括以下步骤:
- [0021] 在基底一侧形成第一结构层;
- [0022] 在第一结构层远离基底的一侧形成发光单元;
- [0023] 其中,所述发光单元的出光面的表面积大于所述发光单元在基底上的正投影面积;
- [0024] 所述形成第一结构层包括:
- [0025] 形成平坦化层;
- [0026] 在平坦化层远离基底一侧的表面形成向靠近基底一侧凸出的曲面得到第一结构层。
- [0027] 本实用新型还提供一种显示面板,包括上述的有机发光二极管器件。
- [0028] 本实用新型还提供一种显示装置,包括上述的显示面板。
- [0029] 本实用新型的有机发光二极管器件中的发光单元为非平面结构,其出光面的表面积相较于其在基底上的正投影面积大,相当于OLED显示区域的像素开口率保持不变的情况下,增大其发光区域面积,即保证OLED产品良率,同时可以减小发光单元的电流密度,从而显著改善OLED的寿命。本实用新型的有机发光二极管器件适用于各种显示装置。

## 附图说明

- [0030] 图1-4为本实用新型的实施例1的有机发光二极管器件的结构示意图;
- [0031] 图5-6为本实用新型的实施例1的有机发光二极管器件亮度与初始亮度的比值随时间变化的对比图;
- [0032] 其中,附图标记为:10、基底;2、发光单元;21、阴极;22、阳极;23、有机发光材料层;3、第一结构层;4、像素界定结构;5、封装层;6、隔垫物;71、有源层;72、栅极;73、源极;74、漏极。

## 具体实施方式

- [0033] 为使本领域技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述。
- [0034] 实施例1:
- [0035] 本实施例提供一种有机发光二极管器件,如图1所示,包括基底10和设于所述基底10同一侧的第一结构层3和发光单元2,所述发光单元2设于第一结构层3远离基底10的一侧,其中,所述发光单元2的出光面的表面积大于所述发光单元2在基底10上的正投影面积。
- [0036] 本实施例的有机发光二极管器件中的发光单元2为非平面结构,其出光面的表面

积相较于其在基底10上的正投影面积要大。与现有技术相比,相当于OLED显示区域的像素开口率(像素开口率指发光单元2在基底10上的正投影面积与一个子像素整体的面积之间的比例)可以保持不变,从而保证OLED产品良率;同时增大其发光区域面积,可以减小发光单元2的电流密度,从而改善OLED的寿命,且改善效果显著。

[0037] 作为本实施例的一种优选方案,所述第一结构层3靠近发光单元2的面与发光单元2靠近第一结构层3的面的形状相对应且相互接触。

[0038] 本实施例对应的附图1中显示了:在基底10的上方设有第一结构层3,第一结构层3类似于现有的平坦层,区别在于第一结构层3远离基底10的一侧的表面中对应发光单元2的位置处为非平面结构,发光单元2设于第一结构层3上,二者彼此靠近的面互相接触、贴合。其中,第一结构层3的作用一是:支撑非平面的发光单元2,具体的,可以以第一结构层3为依托,在其上形成发光单元2的各功能层,利于工艺制备,产品良率高。二是:第一结构层3作为发光单元2的支撑体,第一结构层3的内凹结构可以限定发光单元2的形状,也就是说,第一结构层3内凹结构的边界可以限定发光像素的边界。具体的,第一结构层3的厚度在 $1\sim 4\mu\text{m}$ ,当其厚度大于 $4\mu\text{m}$ ,会导致产品厚度增厚,若其厚度小于 $1\mu\text{m}$ ,不利于形成对应发光单元2的位置处的非平面结构。

[0039] 作为本实施例的一种可选方案,所述发光单元2的出光面包括向靠近基底10一侧凸出的曲面。本实施例对应的附图1中显示了:第一结构层3远离基底10一侧的表面对应发光单元2的位置处为内凹结构,即向下凸,发光单元2依托该内凹结构形成。作为本实施例的一种可选方案,所述曲面包括球冠状曲面或者由多个球冠状构成的凹凸曲面。本实施例对应的附图2中显示了:发光单元2的出光面为波浪型。

[0040] 可见,发光单元2的表面积 $S'$ 大于其正投影面积 $S_0$ ,也就是说,发光单元2的正投影面积 $S_0$ 与现有技术相比可以不做任何改变,同时,由于OLED寿命 $t$ 与 $1/(j*n)$ 成正比( $n$ 为加速因子,一般在 $1.2\sim 1.9$ 之间),因此电流密度 $j$ 越小,OLED寿命 $t$ 就越长,本实施例中通过提高像素发光表面积 $S'$ 的方式减小电流密度 $j$ ,因此OLED寿命 $t$ 较长。

[0041] 作为本实施例的一种具体方案,如图3所示,所述第一结构层3远离基底10的一侧还设有多个像素界定结构4,发光单元2设于相邻的像素界定结构4之间,相邻的像素界定结构4之间限定出发光单元2在基底10上的正投影面积。

[0042] 需要说明的是,由于工艺的限制,第一结构层3内凹结构限定的发光单元2边界清晰度较差,因此在此增加像素界定结构4的作用是:清晰的限定出发光像素的边界。更具体的,像素界定结构4设于阴极21的下方,至少部分有机发光材料层的边缘位置处被像素界定结构4覆盖,从而清晰的限定出发光像素的边界。

[0043] 作为本实施例的一种具体方案,所述发光单元2包括阴极21、阳极22和有机发光材料层23,优选的,所述阴极21和阳极22之间还设有电子传输层、空穴传输层。

[0044] 作为本实施例的一种优选方案,所述有机发光二极管器件为顶发射型,所述像素界定结构4远离基板的一侧还设有封装层5,所述像素界定结构4与封装层5之间设有隔垫物6。

[0045] 本实施例中对发光单元2的具体发光结构不做特殊限定,通常发光单元2包括阴极21、阳极22以及设于所述阴极21和阳极22之间的有机发光材料层23。进一步的,发光单元2可以是更多层的发光结构,例如,其可以包括空穴注入层(Hole Injection Layer, HIL)、空

穴传输层(Hole Transport Layer,HTL)、发光材料层(Emitting Material Layer,EML)、电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)和电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)。

[0046] 在一个实施例中,基底10上还设有背板电路,背板电路中通常包括驱动晶体管和开关晶体管,其中,驱动晶体管的漏极74与发光单元2的阳极22相连,用于驱动控制发光单元2发光。也就是说,在所述发光单元2与基底10之间设有TFT,所述TFT包括有源层71,栅极72,源极73和漏极74,所述漏极74与所述阳极22连接。

[0047] 本实施例的附图3中显示了:在像素界定结构4上设有多个隔垫物6,多个隔垫物6上设有覆盖发光单元2的封装层5,其中,封装层5可以由玻璃构成,封装层5将发光单元2围成密封的空间,其作用是保护内部发光单元2的有机发光材料,防止外界水氧进入内部结构,进一步提高产品寿命。

[0048] 在一个实施例中,所述发光单元2出光面外设有光线调整部件,用于将由发光单元2射入的光线调整部件的光线转变为平行光射出。

[0049] 也就是说,本实施例中在封装层5上嵌设了光线调整部件,具体的,光线调整部件可以是纳米压印工艺形成的透镜,透镜的作用是:可使非平面的发光单元2的出光更均匀。

[0050] 需要说明的是,本实施例给出的是一种顶发射型OLED,可以理解的是,也可以参照上述顶发射型OLED制备出类似结构的底发射型OLED,这种底发射型OLED同样可以保持像素开口率不变,大大的提高其产品的寿命。此外,本实施例中的第一结构层3的内凹结构向下凸,可以理解的是,还可以将其设为向上凸的类似结构,这样依托向上凸的第一结构层3形成的发光单元2的发光表面积也相对较大,实现提高其产品的寿命的目的。

[0051] 作为本实用新型的一种优选方案,发光单元2的出光面为球冠状曲面,所述球冠底圆半径为 $r$ ,球冠的高为 $H$ ,其中, $\arctan(H/r)$ 的范围为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。

[0052] 需要说明的是,如图4所示,通常球面被平面所截得的一部分为球冠,图中示出球体中心点为 $O$ ,球冠是曲面,是球面的一部分,截得的圆为球冠的底圆,底圆中心为 $O'$ ,底圆半径为 $r$ ,垂直于截面的直径被截得的一段为球冠的高 $H$ 。底圆半径为 $r$ 与球冠的高 $H$ 形成直角三角形,与球冠的高 $H$ 相对的角为 $\theta$ 。即 $\theta = \arctan(H/r)$ ,本实施例中当 $\theta$ 小于 $20^{\circ}$ 时,产品的发光寿命有所改善,当 $\theta$ 大于 $20^{\circ}$ 时,产品的发光寿命有明显改善,然而当 $\theta$ 大于 $40^{\circ}$ 时,发光单元2上层的阴极21容易出现断接。

[0053] 本实施例中给出三组球冠状发光单元2的具体实验数据,本实施例中的加速因子 $n$ 选用1.6。第一组球冠的 $\theta$ 为 $20^{\circ}$ ,球冠底圆半径为 $r_1$ ,球冠表面积为 $S_1$ ;第二组球冠的 $\theta$ 为 $30^{\circ}$ ,球冠底圆半径为 $r_2$ ,球冠表面积为 $S_2$ ;第三组球冠的 $\theta$ 为 $40^{\circ}$ ,球冠底圆半径为 $r_3$ ,球冠表面积为 $S_3$ ;其中, $r_1=r_2=r_3$ , $S_1<S_2<S_3$ 。对比组的发光单元2的发光表面积 $S_0$ 与其在基底10上的正投影面积 $S'$ 相同。像素开口率 $AR$ 指发光单元2在基底10上的正投影面积 $S_0$ 与一个子像素整体的面积之间的比例。发光开口率 $AR'$ 指发光表面积 $S'$ 与一个子像素整体的面积之间的比例。各组具体数据见表1。

[0054] 表1

[0055]	L@400nit	S0	S'	R-AR	G-AR	B-AR
	对比组	S0	S0	0.0469	0.0563	0.0751
	第一组 ( $\theta=20\text{deg.}$ )	S0	S1	0.0469	0.0563	0.0751
	第二组 ( $\theta=30\text{deg.}$ )	S0	S2	0.0469	0.0563	0.0751
	第三组 ( $\theta=40\text{deg.}$ )	S0	S3	0.0469	0.0563	0.0751

[0056] 采用亮度计CA2000 (也可以采用类似的其它亮度计,例如PR788等进行测试,采用其它仪器测试结果与本实施例测试结果相同),对三组球冠状发光单元2以及对比组的发光单元2的发光寿命LT95 (通常采用发光单元2亮度降低到初始亮度L0的95%的时间来评价器件寿命,也称LT95)进行测试,测试结果见表2.RGB分别代表红色绿色蓝色子像素。

[0057] 表2

[0058]	L@400nit	R-AR'	G-AR'	B-AR'	LT95(hrs)	寿命提高率
	对比组	0.0469	0.0563	0.0751	250	100.0%
	第一组 ( $\theta=20\text{deg.}$ )	0.064	0.0768	0.1024	408	163.2%
	第二组 ( $\theta=30\text{deg.}$ )	0.074	0.0888	0.1185	516	206.4%
	第三组 ( $\theta=40\text{deg.}$ )	0.0863	0.1035	0.1381	660	264.0%

[0059] 可见,第一组球冠的 $\theta$ 为 $20^\circ$ 时,LT95提高到了163.2%;第二组球冠的 $\theta$ 为 $30^\circ$ 时,LT95提高到了206.4%,第三组球冠的 $\theta$ 为 $40^\circ$ 时,LT95提高到了264.0%,提高效果显著。

[0060] 附图5、附图6为三组球冠状发光单元2以及对比组的发光单元2亮度(Lt)与初始亮度(L0)的比值随时间变化的对比图。图5为发光至1400小时的曲线图,图6为发光至10000小时的曲线图,从图中可以看出,随着发光时间延长,第三组的Lt/L0优于第二组,第二组的Lt/L0优于第一组,第一组的Lt/L0优于对比组。

[0061] 本实施例附图所示各结构层的大小、厚度等仅为示意。在工艺实现中,各结构层在衬底上的投影面积可以相同,也可以不同,诸如此类,此处不再列举,可以通过刻蚀工艺实现所需的各结构层投影面积;同时,附图所示结构也不限定各结构层的几何形状,同样可通过刻蚀实现。

[0062] 实施例2:

[0063] 本实施例提供一种有机发光二极管器件的制备方法,包括以下步骤:

[0064] S01、在基底上形成平坦化层。

[0065] S02、在平坦化层远离基底一侧的表面形成向靠近基底一侧凸出的内凹结构得到具有曲面的第一结构层;具体的,该步骤的内凹结构可以通过刻蚀等工艺实现。

[0066] S03、在第一结构层的内凹结构远离基底的一侧形成发光单元,其中,所述发光单元的出光面的表面积大于所述发光单元在基底上的正投影面积。

[0067] 实施例3:

[0068] 本实施例提供一种显示面板,包括上述实施例的有机发光二极管器件。

[0069] 本实施例的显示面板采用上述实施例的有机发光二极管器件,该显示面板产品良

率高,产品寿命长。

[0070] 实施例4:

[0071] 本实施例提供了一种显示装置,包括上述的显示面板。所述显示装置可以为:电子纸、OLED面板、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。

[0072] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本实用新型的原理而采用的示例性实施方式,然而本实用新型并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本实用新型的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本实用新型的保护范围。



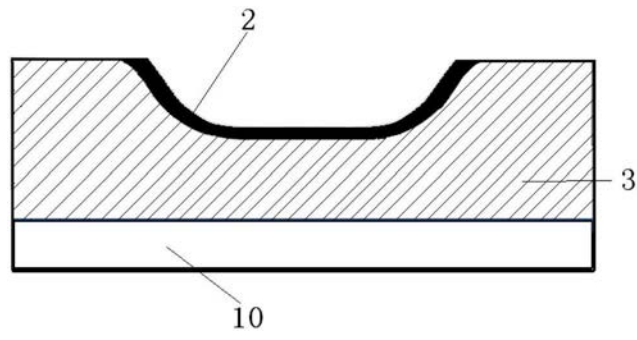


图1

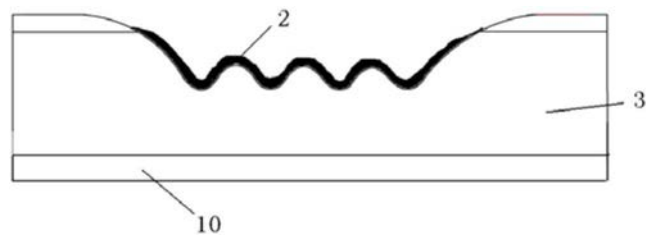


图2

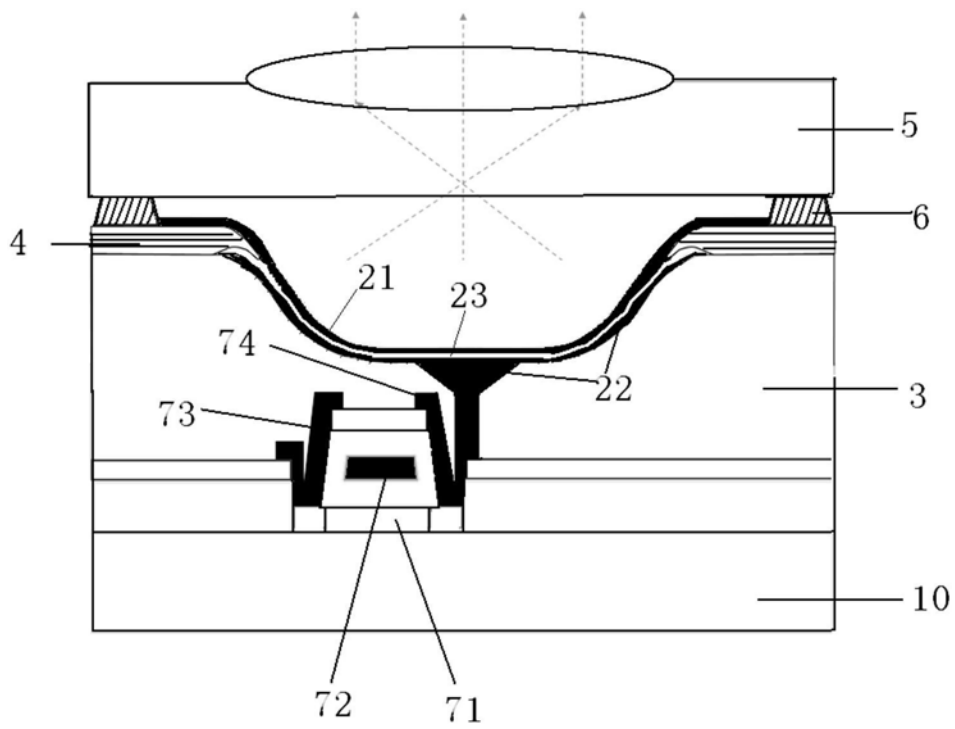


图3

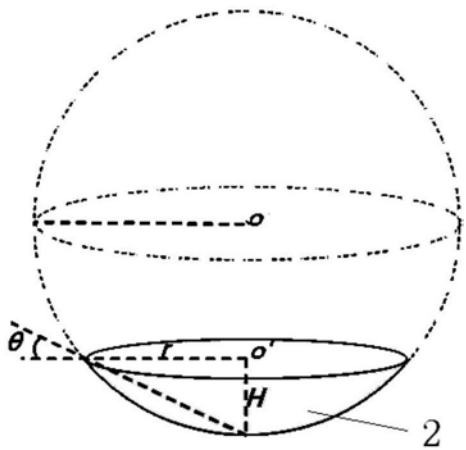


图4

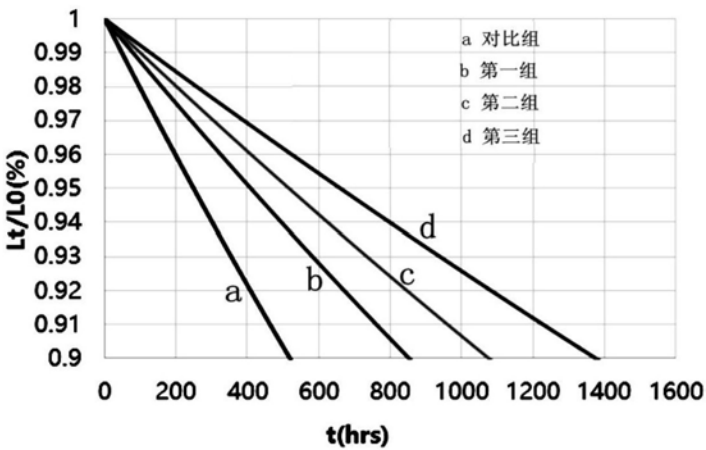


图5

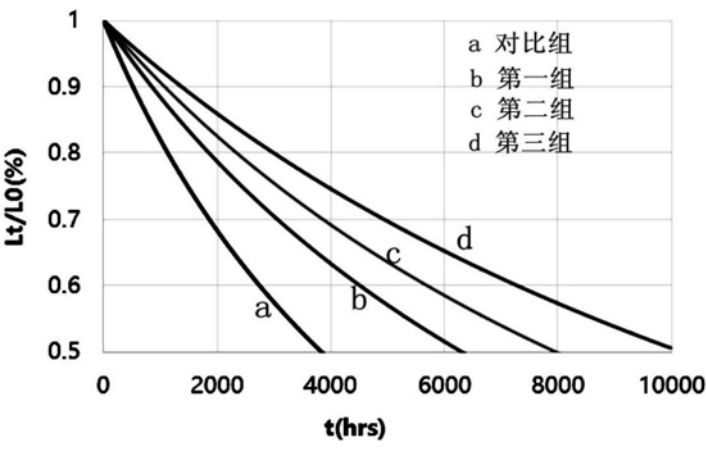


图6

专利名称(译)	有机发光二极管器件、显示面板、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN207474496U</a>	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	CN201721669948.1	申请日	2017-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	周威龙		
发明人	周威龙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本实用新型提供一种有机发光二极管器件、显示面板、显示装置，属于显示技术领域，其可解决现有的开口率低的OLED寿命较短，开口率高的OLED产品良率低的问题。本实用新型的有机发光二极管器件中的发光单元为非平面结构，其出光面的表面积相较于其在基底上的正投影面积大，相当于OLED显示区域的像素开口率保持不变的情况下，增大其发光区域面积，即保证OLED产品良率，同时还可以减小发光单元的电流密度，从而显著改善OLED的寿命。本实用新型的有机发光二极管器件适用于各种显示装置。

