



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108470847 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201810333526.X

(22)申请日 2018.04.13

(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 黄清雨 焦志强 闫华杰 刘晓云

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所

11330

代理人 刘延喜

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

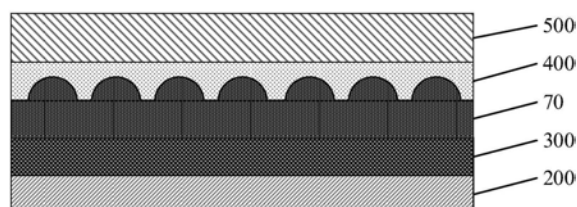
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

OLED器件及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明涉及有机发光显示技术领域,尤其涉及一种OLED器件及其制作方法、显示装置。所述OLED器件包括:阳极、阴极及设于所述阳极与阴极之间的至少两有机发光层,两相邻所述有机发光层之间设有电荷生成层;所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构。通过本发明提供的方案,增大了电荷生成层与相邻功能层的接触面积,增加电荷生成层产生电荷、注入电荷的有效面积,进而提高电荷生成层产生并传输电荷的能力,有效减小器件的工作电压。



1. 一种OLED器件,其特征在于,包括:

阳极、阴极及设于所述阳极与阴极之间的至少两有机发光层,两相邻所述有机发光层之间设有电荷生成层;所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构。

2. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述电荷生成层远离所述阳极的一面设有的微结构朝着远离所述阳极的方向凸起。

3. 根据权利要求1或2所述的OLED器件,其特征在于,所述电荷生成层靠近所述阳极的一面设有的微结构朝着远离所述阳极的方向凹陷。

4. 根据权利要求2所述的OLED器件,其特征在于,所述微结构的形状包括:半球体状结构、六面体结构、杯状结构、棒状结构、方形结构中的任一种。

5. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述微结构包括多个,多个所述微结构阵列分布。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的OLED器件的制作方法,其特征在于,包括:

在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构。

7. 根据权利要求6所述的OLED器件的制作方法,其特征在于,所述在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构的步骤,包括:

在阳极上依次形成层叠的第一有机发光层及电荷生成层。

8. 根据权利要求7所述的OLED器件的制作方法,其特征在于,所述在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构的步骤,还包括:

在所述电荷生成层远离所述第一有机发光层的一面形成凸起的微结构。

9. 根据权利要求7或8所述的OLED器件的制作方法,其特征在于,所述在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构的步骤,还包括:

在所述第一有机发光层靠近所述电荷生成层的一面形成凸起的微结构,所述电荷生成层靠近所述第一有机发光层的一面对应形成凹陷的微结构。

10. 根据权利要求8所述的OLED器件的制作方法,其特征在于,在所述电荷生成层远离所述阳极的一面形成凸起的微结构的步骤,包括:在所述电荷生成层远离所述阳极的一面蒸镀凸起的微结构。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至5中任一项所述的OLED器件。

OLED器件及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,尤其涉及一种OLED器件及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diodes,有机电致发光器件)具有自主发光、视角广、重量轻、温度适应范围广、面积大、全固化、柔性化,功耗低、响应速度快以及制造成本低等众多优点,在显示与照明领域有着重要应用,因而受到学术界和工业界的广泛关注。

[0003] 为了实现高PPI(Pixels Per Inch,每英寸像素数)显示,现有技术将多个独立的发光单元堆叠起来,使同样大小的电流先后流经多个不同的发光单元进行共同发光从而提高发光亮度与效率,形成串联OLED。通常用电荷生成层(charge generation layer,CGL)作为连接层将多个发光单元器件串联起来,与具有单发光单元器件相比,串联器件的电流效率和发光亮度都能成倍增加,但该种器件采用的阴极为金属薄膜,其金属的强反射特性不可避免会产生强的微腔效应,严重影响器件的出光效率和显色性,底发射OLED器件的出光情况如图1所示。更重要的是,串联结构的OLED,由于其多发光单元的制备,需要在器件中引入电荷生成层作为器件的内部电极,但这样会导致器件的电压增加以及器件的功耗增加,严重限制了OLED显示技术在微显示领域的应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的旨在提供一种OLED器件及其制作方法、显示装置,通过在电荷生成层增大电荷生成层与相邻功能层的接触面积,提高电荷生成层产生并传输电荷的能力,减小OLED器件的工作电压

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种OLED器件,包括:阳极、阴极及设于所述阳极与阴极之间的至少两有机发光层,两相邻所述有机发光层之间设有电荷生成层;所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构。

[0007] 优选地,所述电荷生成层远离所述阳极的一面设有的微结构朝着远离所述阳极的方向凸起。

[0008] 优选地,所述电荷生成层靠近所述阳极的一面设有的微结构朝着远离所述阳极的方向凹陷。

[0009] 具体地,所述微结构的形状包括:半球体状结构、六面体结构、杯状结构、棒状结构、方形结构中的任一种。

[0010] 优选地,所述微结构包括多个,多个所述微结构阵列分布。

[0011] 进一步地,本发明还提供了制作上述任一技术方案所述的OLED器件的制作方法,包括:

[0012] 在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻

的两面中至少有一面设有微结构。

[0013] 具体地,所述在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构的步骤,包括:在阳极上依次形成层叠的第一有机发光层及电荷生成层。

[0014] 优选地,所述在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构的步骤,还包括:

[0015] 在所述电荷生成层远离所述第一有机发光层的一面形成凸起的微结构。

[0016] 优选地,所述在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构的步骤,还包括:

[0017] 在所述第一有机发光层靠近所述电荷生成层的一面形成凸起的微结构,所述电荷生成层靠近所述第一有机发光层的一面对应形成凹陷的微结构。

[0018] 优选地,在所述电荷生成层远离所述阳极的一面形成凸起的微结构的步骤,包括:在所述电荷生成层远离所述阳极的一面蒸镀凸起的微结构。

[0019] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述任一技术方案所述的OLED器件。

[0020] 相比现有技术,本发明的方案具有以下优点:

[0021] 本发明提供的OLED器件,通过在电荷生成层与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设置微结构,增大电荷生成层与相邻有机发光层的接触面积,即增加电荷生成层产生电荷、注入电荷的有效面积,进而提高电荷生成层产生并传输电荷的能力,有效减小器件的工作电压。

[0022] 本发明提供的OLED器件,在电荷生成层与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设置微结构,从发光层发出的光经过所述电荷生成层靠近或/和远离所述电子注入层一面的微结构进行散射,打破了原有的全反射的光线传播路径,增大了出光率及出光均匀度,微结构的设立改变了原有光线在出光面的入射角度,进而改变了出射光的波长,提高OLED器件的显色性。

[0023] 另外,本发明提供的显示装置是在所述OLED器件的基础上进行改进的,因此,所述显示装置自然继承了所述OLED器件的全部优点。

[0024] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0025] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0026] 图1为底发射OLED器件的出光情况;

[0027] 图2为本发明提供的OLED器件的结构示意图;

[0028] 图3为本发明实施例一提供的OLED器件的结构示意图;

[0029] 图4为本发明实施例一提供的OLED器件的制作方法的流程示意图;

[0030] 图5为本发明实施例一提供的凸起的微结构的分布参数为参数组合一情况下的光学模拟情况;

[0031] 图6为本发明实施例一提供的凸起的微结构的分布参数为参数组合一情况下OLED

器件的电流情况；

[0032] 图7为本发明实施例二提供的OLED器件的结构示意图；

[0033] 图8为本发明实施例二提供的OLED器件的制作方法的流程示意图；

[0034] 图9为本发明提供实施例三提供的OLED器件的结构示意图。

[0035] 附图标记：

[0036] 100-衬底基板、20-空穴注入层、30-空穴传输层、40-发光层、50-电子传输层、60-电子注入层、70-电荷生成层、61-第一微结构、71-第二微结构、80-第二空穴注入层、90-第二空穴传输层、110-第二发光层、120-第二电子传输层、130-第二电子注入层、200-阳极、300-第一有机发光层、400-第二有机发光层、500-阴极。

具体实施方式

[0037] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

[0038] 本发明首先提供了一种OLED器件，包括：阳极200、阴极500及设于所述阳极200与阴极500之间的至少两有机发光层，两相邻所述有机发光层之间设有电荷生成层70；所述电荷生成层70分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构。

[0039] 具体地，所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构，包括：在所述电荷生成层靠近阳极的一面设有微结构，或/和在所述电荷生成层远离所述阳极的一面设有微结构。

[0040] 在一种实施例中，OLED器件的结构示意图如图2所示，所述OLED器件包括两有机发光层，设于所述阳极200与电荷生成层70之间的有机发光层称为第一有机发光层300，设于所述电荷生成层70与阴极500之间的有机发光层为第二有机发光层400。

[0041] 在一种实施例中，所述有机发光层包括：依次层叠的空穴传输层、发光层、电子传输层。

[0042] 所述微结构是指须借助于光学显微镜或电子显微镜才能观察到的晶体结构中的非均一结构现象。所述微结构可以是凸起结构，也可以包括凹陷结构，当所述微结构为凸起结构时，所述微结构的形状包括但不限于：半球体状结构、六面体结构、杯状结构、棒状结构、方形结构中的任一种。

[0043] 当所述电荷生成层远离所述阳极的一面设有的微结构为凸起的微结构，或者所述电荷生成层靠近所述阳极的一面设有的微结构为凹陷的微结构时，所述OLED器件为顶发射型发光器件。本发明实施例优选所述OLED器件为顶发射型发光器件。

[0044] 优选地，所述微结构为多个大小相同且阵列分布的微结构，如每个所述微结构的底面积均为 $30 \times 30 \mu\text{m}$ ，两个相邻所述微结构之间的间隔为 $20 \mu\text{m}$ 。当然这只是一种优选实施情况，形成的所述微结构也包括单个或多个微结构非均匀分布的情况。

[0045] 在一种实施例中，所述阳极200远离所述电荷生成层70的一面还设有衬底基板100，所述衬底基板可以为玻璃基板、柔性基板等。

[0046] 所述电荷生成层作为串联多发光单元的功能层，用所述电荷生成层连接两组有机发光层形成多发光单元设备，增大器件电压。本发明通过在所述电荷生成层70的至少一面

设置微结构来增加电荷生成层与其相邻层之间的接触面积,进而增加电荷生成层产生并注入电荷的有效面积,提高电荷生成层产生并运输电荷的能力,减小OLED器件的工作电压。

[0047] 进一步地,本发明还提供了一种OLED的制作方法,所述OLED为上述任一技术方案所述的OLED,包括如下步骤:

[0048] 在两有机发光层之间形成电荷生成层,所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构。具体包括:在所述电荷生成层的至少一面形成微结构,所述微结构的形成方式优选为蒸镀。采用蒸镀工艺形成所述微结构,易于控制所述微结构的成分及厚度,提高微结构的制作精度。

[0049] 所述OLED器件的制作方法,还包括:在所述阳极上形成一有机发光层;在所述有机发光层层形成电荷生成层;在所述电荷生成层上形成另一有机发光层。

[0050] 具体地,本发明提供了三种不同的实施方式来阐述本发明的实施过程,如下:

[0051] 实施例一

[0052] 本实施例中,所述有机发光层包括:空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层。所述OLED器件包括两组有机发光层,所述第一有机发光层300包括:层叠于阳极200上的空穴注入层20、空穴传输层30、发光层40、电子传输层50、电子注入层60;所述第二有机发光层400包括:层叠于所述电荷生成层上的第二空穴注入层80、第二空穴传输层90、第二发光层110、第二电子传输层120、第二电子注入层130。

[0053] 本实施例提供的OLED器件的结构示意图如图3所示,所述OLED器件包括:衬底基板100上依次设有层叠的阳极200、空穴注入层20、空穴传输层30、发光层40、电子传输层50、电子注入层60、电荷生成层70、第二空穴注入层80、第二空穴传输层90、第二发光层110、第二电子传输层120、第二电子注入层130、阴极500;所述电荷生成层70靠近所述电子注入层60的一面设有第一微结构61。所述第一微结构61朝着远离所述衬底基板100的方向凹陷,所述电荷生成层70靠近所述电子注入层60的一面设有凹陷的第一微结构61,对应地,所述电子注入层在靠近电荷生成层的一面形成凸起的微结构。

[0054] 所述第一微结构61优选为多个第一微结构61阵列分布。多个阵列分布的第一微结构61对发光层40发出的光进行散射,电荷生成层70各处产生的电荷均匀分布,使光线出射均匀。

[0055] 本实施例通过在所述电荷生成层70靠近所述电子注入层60的一面设置凹陷的第一微结构61来增加电荷生成层与其相邻层之间的接触面积,进而增加电荷生成层产生并注入电荷的有效面积,提高电荷生成层产生并运输电荷的能力,减小OLED器件的工作电压。

[0056] 相应地,本实施例还提供了一种OLED器件的制作方法,该方法制作出的OLED器件为本实施例上述任一技术方案所述的OLED器件,其流程示意图如图4所示,包括如下步骤:

[0057] S31,在衬底基板上依次形成层叠的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层;

[0058] 所述衬底基板包括:玻璃基板、柔性基板。步骤S31包括:在所述衬底基板上形成空穴注入层;在所述空穴注入层上形成空穴传输层;在所述空穴传输层上形成发光层;在所述发光层上形成电子传输层;在所述电子传输层上形成电子注入层。

[0059] 上述形成过程均采用开放掩模板(open mask)形成上述各器件层,所述形成过程包括蒸镀、溅射、等离子体等沉积方法,本实施例优选以蒸镀的方式形成上述各功能层。

[0060] 在一种实施例中,制作上述各功能层优选采用的材料及蒸镀形成的各功能层的厚度如下:

[0061] 用四氟四氰基醌二甲烷(缩写:F4TCNQ)在所述衬底基板上蒸镀形成厚度为10nm的空穴注入层,采用N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(缩写:TPD)材料在所述空穴注入层上形成厚度为25nm的空穴传输层,采用(乙酰丙酮)双(2-甲基二苯并[f,h]喹喔啉)合铱(缩写:NPD:Ir(MDQ)2(acac))材料在所述空穴注入层上形成厚度为30nm的发光层,采用1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(缩写:TmPyPB)材料在所述电子传输层上形成厚度为10nm的电子注入层。

[0062] 值得说明的是,上述各功能层的制作材料及形成的厚度仅为一种优选实施情况,不限制除上述制作材料之外能够形成上述各功能层的制作材料,上述各功能层的厚度也不局限于上述优选实施例所列数值,并不能理解为对本发明实施例的限制。

[0063] S32,在所述电子注入层远离所述衬底基板的一面形成凸起的微结构;

[0064] 本实施例优选在所述电子注入层上采用高精度金属模板(Fine Metal Mask,FMM)蒸镀形成凸起的微结构,所述凸起的微结构朝着远离所述衬底基板的方向凸起,所述凸起的微结构的形状包括但不限于:半球体状结构、六面体结构、杯状结构、棒状结构、方形结构中的任一种。制作过程优选采用1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(缩写:TmPyPB)材料在所述电子注入层上形成高度为5nm的微结构。所述凸起的微结构优选包括多个大小相同且阵列分布的微结构,如各所述微结构的底面积为30*30um,两个相邻所述凸起的微结构之间的间隔为20um。当然这只是一优选实施情况,形成的所述凸起的微结构也可以是单个或多个非均匀分布的凸起的微结构。

[0065] S33,在所述电子注入层上形成电荷生成层,所述电荷生成层覆盖所述凸起的微结构,在所述电荷生成层靠近所述电子注入层的一面对应形成凹陷的第一微结构。

[0066] 本实施例优选采用开放掩模板(open mask)在所述电子注入层上形成电荷生成层(简称CGL),优选采用4,7-二苯基-1,10-菲罗啉(化学式:Bphen:Li)材料蒸镀厚度为15nm的电荷生成层,由于所述凸起的微结构是朝着远离所述衬底基板的方向凸起,所述电荷生成层靠近所述衬底基板的一面自然形成具有凹陷结构的微结构,所述凹陷的微结构为第一微结构。

[0067] 本实施例优选对所述第一微结构对应的凸起的微结构的分布参数为参数组合一进行实验,参数组合一包括:所述凸起的微结构在所述电子注入层上的轴截面宽度L1为30um,均匀分布的两个相邻微结构之间的距离L2为20um,所述微结构的高度H为7nm,电荷生成层的厚度为20nm。

[0068] 本实施例在所述第一微结构对应的凸起的微结构的分布参数为参数组合一时,电子注入层上无微结构(图5(a))与设有第一微结构(图5(b))的光学模拟情况如图5所示,图5(a)位于图5的上半部分,图5(b)位于图5的下半部分,如图5(a)所示,所述电子注入层上无微结构,即所述电子注入层为平坦层时,发光层发出的光由于各器件功能层的反射及折射,光的损失率大,光的出射率低,当然,OLED器件的亮度低。如图5(b)所示,所述电子注入层上设有第一微结构,由于所述第一微结构增加OLED器件内光的散射,打破了光线原有的全反射路径,增大了出光率,减少光的损耗率,相应地,OLED器件的亮度高。而且,由于第一微结构改变了原有光线在出光面的入射角度,进而改变了出射光的波长,提高OLED器件的显色

性。

[0069] 本发明实施例所述第一微结构对应的凸起的微结构的分布参数为参数组合一情况下OLED器件的电流情况如图6所示,图中对比了电子注入层上无微结构与设有第一微结构时,电流的变化情况,从图中可以看出,随着电压的升高,无论OLED器件中是否包含第一微结构,电流都以指数形式递增,但能明显看出,在同一电压值下,设有第一微结构的OLED器件的电流比无微结构的OLED器件的电流大,且随着电压的升高,这种电流差越来越大。实验数据表明OLED器件中的第一微结构增大了电荷生成层产生并传输电荷的能力,从而减小器件的工作电压,增大工作电流。

[0070] 本发明人在实验过程中测得在所述第一微结构对应的凸起的微结构的分布参数为参数组合一情况下,将OLED器件无微结构及设有第一微结构情况下的电学性能进行对比,对比结果如表1所示:

[0071] 表1

[0072]

结构	电学性能		
	电压 (V)	亮度(cd/m)	电流效率(cd/A)
无微结构 OLED 器件	7.5	2910.8	29.21
设有微结构 OLED 器件	7.1	3008.3	30.28
变化	-0.4	+3.36%	+3.63%

[0073] 由表1测得的实验数据对比可以看出,与所述电子注入层上未设有微结构的OLED器件对比,设有第一微结构的OLED器件,降低了OLED器件的工作电压,增大了器件的出光率,相应提高了器件的显示亮度,同时提高了OLED器件中的电流效率。

[0074] 本发明实施例提供的OLED器件的制作方法,还包括:采用蒸镀的方式在所述电荷生成层上形成依次层叠的第二有机发光层及阴极,包括依次形成层叠的第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层、第二电子注入层及阴极。此处以双层OLED显示器件为例,对于多层OLED显示器件的制作方法以此类推,形成上述各功能层的制作材料优选与所述电荷生成层靠近所述衬底基板一侧的各功能层对应相同,形成的各功能层厚度可以相同,也可以根据实际需要调整成不同的数值。

[0075] 所述阴极的制作步骤包括:在所述电子注入层上蒸镀形成阴极。优选采用Mg:Ag材料形成厚度为8nm的阴极,该阴极远离所述衬底基板的一面为出光面,选择这种材料制作纳米级阴极便于光线的出射,降低光的损耗率。

[0076] 实施例二

[0077] 本实施例中,所述有机发光层包括:空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层。所述OLED器件包括两组有机发光层,所述第一有机发光层300包括:层叠于阳极200上的空穴注入层20、空穴传输层30、发光层40、电子传输层50、电子注入层60;所述第二有机发光层400包括:层叠于所述电荷生成层上的第二空穴注入层80、第二空穴传输层90、第二发光层110、第二电子传输层120、第二电子注入层130。

[0078] 本实施例提供的OLED器件的结构示意图如图7所示,所述OLED器件,包括:衬底基

板100,依次层叠于所述衬底基板上的阳极200、空穴注入层20、空穴传输层30、发光层40、电子传输层50、电子注入层60、电荷生成层70、第二空穴注入层80、第二空穴传输层90、第二发光层110、第二电子传输层120、第二电子注入层130、阴极500,所述电荷生成层30靠近所述第二空穴注入层80的一面设有第二微结构71,所述第二微结构71朝着远离所述衬底基板100的方向凸起。

[0079] 所述第二微结构71的形状包括但不限于半球体状结构、六面体结构、杯状结构、棒状结构、方形结构中的任一种。形成的所述第二微结构优选包括多个大小相同且分布均匀,如每个所述第二微结构的底面积均为 $30 \times 30 \mu\text{m}$,两个相邻所述第二微结构之间的间隔为 $20 \mu\text{m}$ 。当然这只是一种优选实施情况,形成的所述第二微结构也包括单个或多个第二微结构非均匀分布的情况。

[0080] 相应地,本发明实施例还提供了一种OLED器件的制作方法,该方法制作出的OLED器件为本实施例上述任一技术方案所述的OLED器件,其流程示意图如图8所示,包括如下步骤:

[0081] S71,在衬底基板上依次形成层叠的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层及电荷生成层;

[0082] 具体地,所述衬底基板包括:玻璃基板、柔性基板。步骤S71包括如下步骤:在所述衬底基板上形成空穴注入层;在所述空穴注入层上形成空穴传输层;在所述空穴传输层上形成发光层;在所述发光层上形成电子传输层;在所述电子传输层上形成电子注入层;在所述电子注入层上形成电荷生成层。

[0083] 上述形成过程均采用开放掩膜版(open mask)形成上述各器件功能层,所述形成过程包括蒸镀、溅射、等离子体等沉积方法,本实施例优选以蒸镀的方式形成上述各功能层。

[0084] 上述各功能层的制作材料及形成的厚度优选与上一实施例相同,在此不再赘述。

[0085] S72,在所述电荷生成层远离所述电子注入层的一面形成凸起的第二微结构。

[0086] 在所述电荷生成层上采用高精度金属模板(简称FMM)蒸镀形成第二微结构,所述第二微结构位于所述电荷生成层远离所述衬底基板的一面,优选采用4,7-二苯基-1,10-菲罗啉(化学式:Bphen:Li)材料蒸镀厚度为5nm的微结构,制作材料与所述电荷生成层的制作材料相同。

[0087] 本实施例提供的OLED器件的制作方法,还包括:在所述电荷生成层上依次蒸镀形成层叠的第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层、第二电子注入层及阴极,所述第二空穴注入层覆盖所述电荷生成层上设有的第二微结构。同样地,所述形成上述各功能层及阴极的制作材料优选与所述电荷生成层靠近所述衬底基板一侧的各功能层对应相同,形成的各功能层厚度可以相同,也可以根据实际需要调整成不同的数值。

[0088] 本实施例与实施例一不同的是,两种实施例中所述第一微结构与第二微结构的位置、形状不同:实施例一的第一微结构设在所述电荷生成层靠近所述衬底基板的一面,本实施例的第二微结构设在所述电荷生成层远离所述衬底基板的一面;所述第一微结构为凹陷的微结构,第二微结构为凸起的微结构。虽微结构所处的位置及形状不同,但均位于所述发光层的一侧,均能增大电荷生成层与其相邻层的接触面积,增大光的出射率,提高OLED器件的显示亮度;第一微结构及第二微结构的不平坦结构,增加了电荷生成层与相邻功能层之

间的接触面积,即增加电荷生成层产生电荷、注入电荷的有效面积,进而提高电荷生成层产生并传输电荷的能力,有效减小器件的工作电压。

[0089] 实施例三

[0090] 本实施例中,所述有机发光层包括:空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层。所述OLED器件包括两组有机发光层,所述第一有机发光层300包括:层叠于阳极200上的空穴注入层20、空穴传输层30、发光层40、电子传输层50、电子注入层60;所述第二有机发光层400包括:层叠于所述电荷生成层上的第二空穴注入层80、第二空穴传输层90、第二发光层110、第二电子传输层120、第二电子注入层130。

[0091] 本发明实施例提供了一种OLED器件,其结构示意图如图9所示,包括:衬底基板100,依次层叠于所述衬底基板100上的空穴注入层20、空穴传输层30、发光层40、电子传输层50、电子注入层60、电荷生成层70、第二空穴注入层80、第二空穴传输层90、第二发光层110、第二电子传输层120、第二电子注入层130、阴极500,所述电荷生成层70靠近所述电子注入层60的一面设有第一微结构61,所述电荷生成层70靠近所述第二空穴注入层80的一面设有第二微结构71。

[0092] 本实施例与上述两种实施例的不同之处在于,本实施例提供的OLED器件中设有两层微结构,在所述电荷生成层70的两面均设有微结构,包括了实施例一中提供的第一微结构61和实施例二提供的第二微结构71。光线的传播路径如下:从发光层40发出的光经过所述电荷生成层70靠近所述电子注入层60一面的第一微结构61进行散射,打破了原有的全反射的光线传播路径,增大了出光率,再经过电荷生成层70远离所述电子注入层60一面设有的第二微结构71进一步扩大光的散射范围,增大出光率及出光均匀度,在实施例一或实施例二的基础上进一步提高光的出射效率及出光均匀性,第一微结构或/和第二微结构的存在改变了原有光线从电荷生成层出射的角度,进而改变了出射光的波长,提高OLED器件的显色性。同样地,第一微结构及第二微结构不平坦的结构导致电荷生成层70与其相邻功能层的接触面积增大,引起电荷生成层60产生电荷、注入电荷的有效面积增加,本实施例带来的技术效果是在实施例一或实施例二带来的技术效果的基础上,进一步提高电荷生成层产生并传输电荷的能力,有效减小器件的工作电压。

[0093] 制作本实施例提供的OLED器件的方法,包括:在衬底基板上依次蒸镀层叠的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层;在所述电子注入层远离所述衬底基板的一面蒸镀凸起的微结构;在所述电子注入层上蒸镀电荷生成层,所述电荷生成层覆盖所述凸起的微结构;在所述电荷生成层远离所述衬底基板的一面蒸镀凸起的微结构;在所述电荷生成层上蒸镀第二空穴注入层,所述第二空穴注入层覆盖所述凸起的微结构;在所述第二空穴层上依次蒸镀层叠的第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层、第二电子注入层及阴极。

[0094] 所述第二空穴注入层靠近所述电荷生成层的一面对应形成凹陷的微结构,在远离所述电荷生成层的一面优选为平坦面,如图9所示,以降低工艺复杂度。

[0095] 所述各功能层的制作材料及形成厚度优选与上一实施例相同,在此不再赘述。

[0096] 更进一步地,本发明还提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述任一技术方案所述的OLED器件。

[0097] 所述显示装置可以为电子纸、显示面板、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。

[0098] 由于所述显示装置是在所述OLED器件的基础上进行改进的,因此,所述显示装置自然继承了所述OLED器件的全部优点。

[0099] 以上所述仅是本发明的部分实施方式,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。

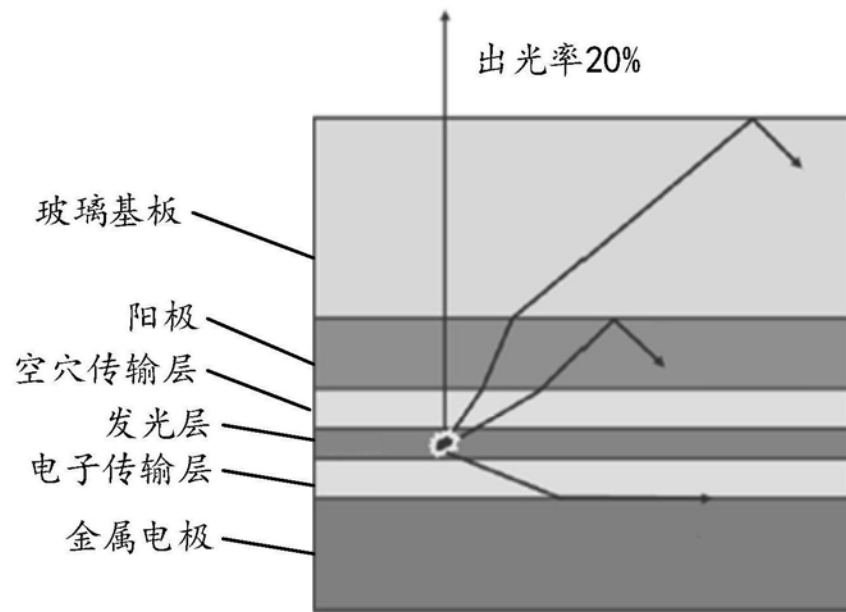


图1

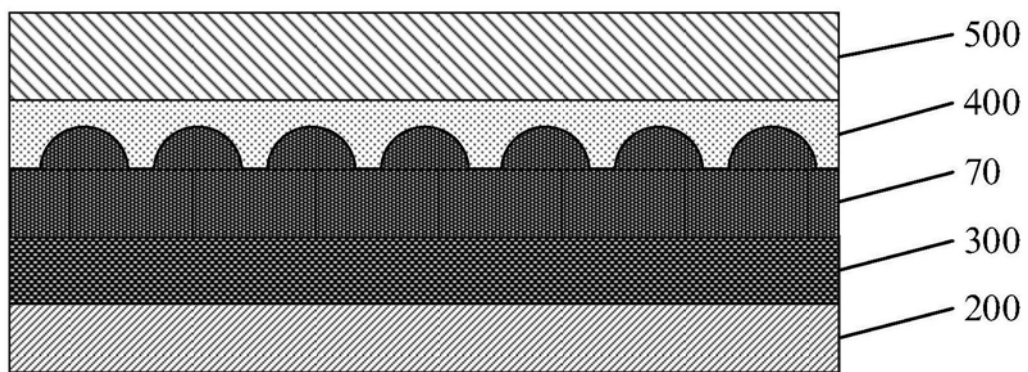


图2

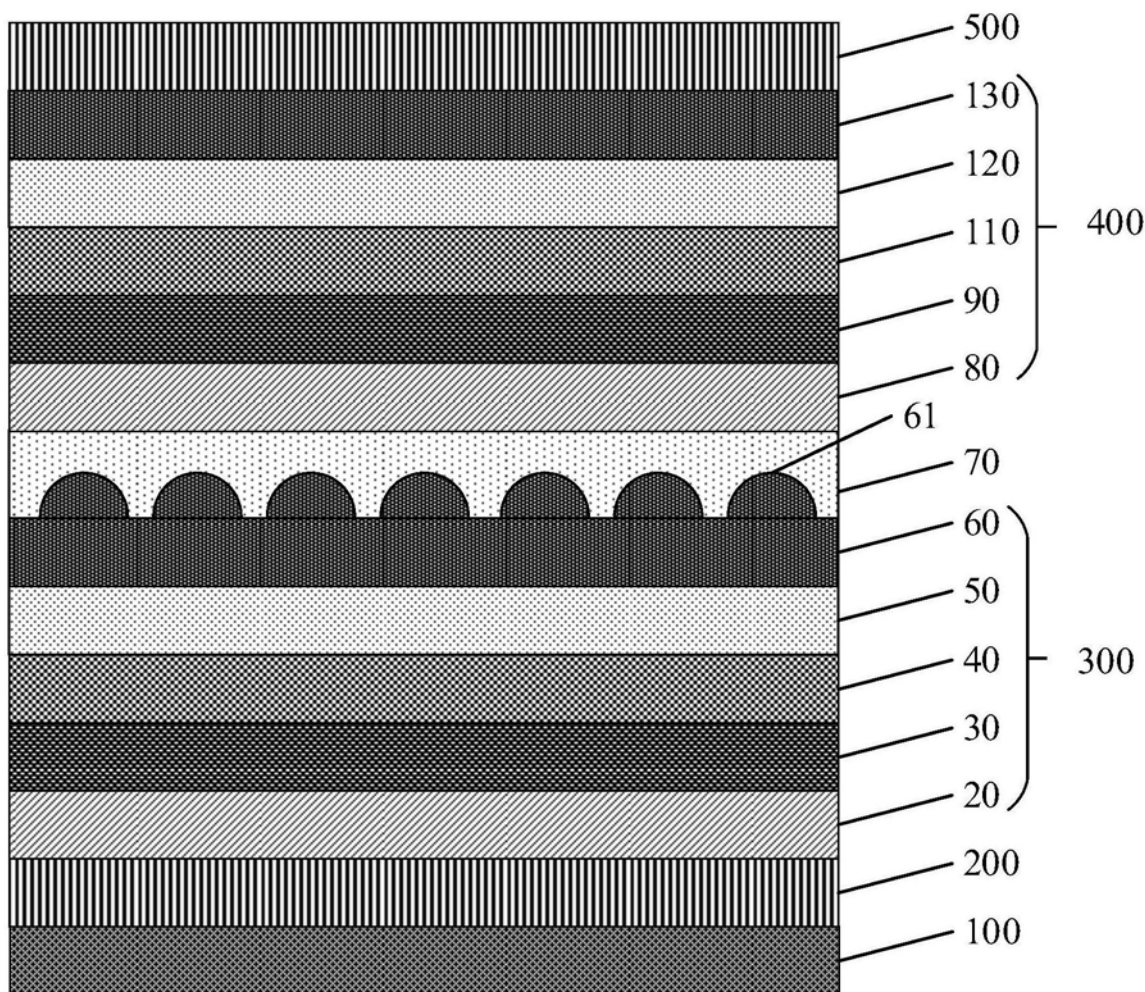


图3

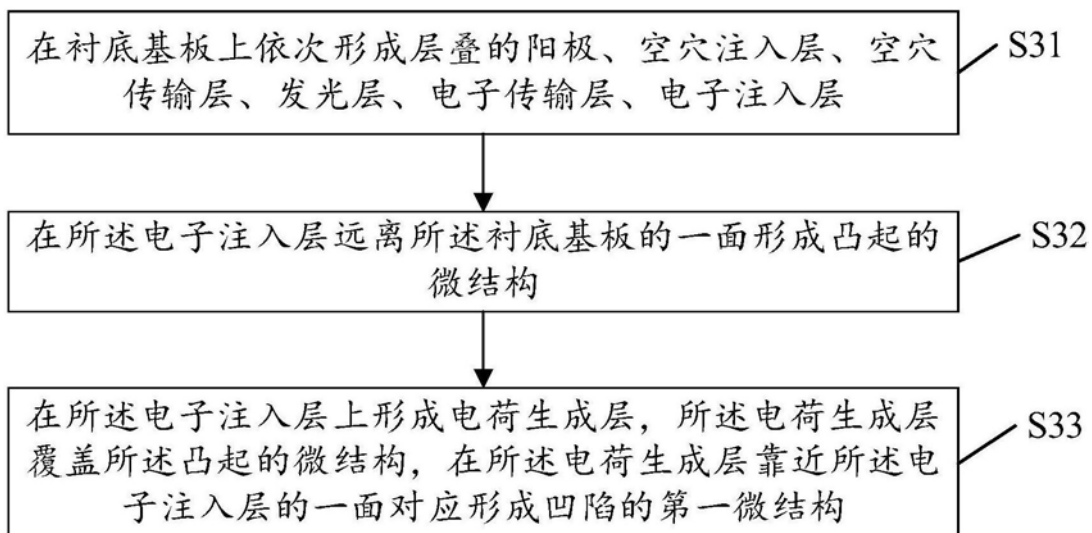


图4

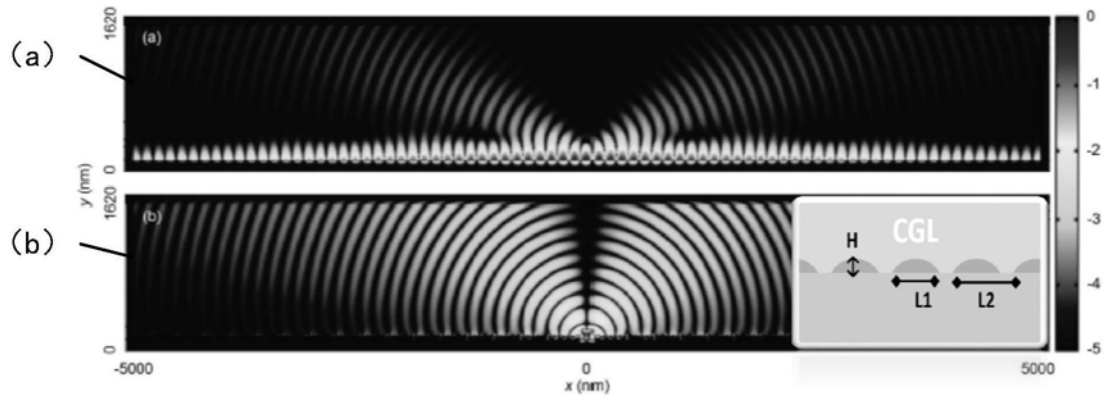


图5

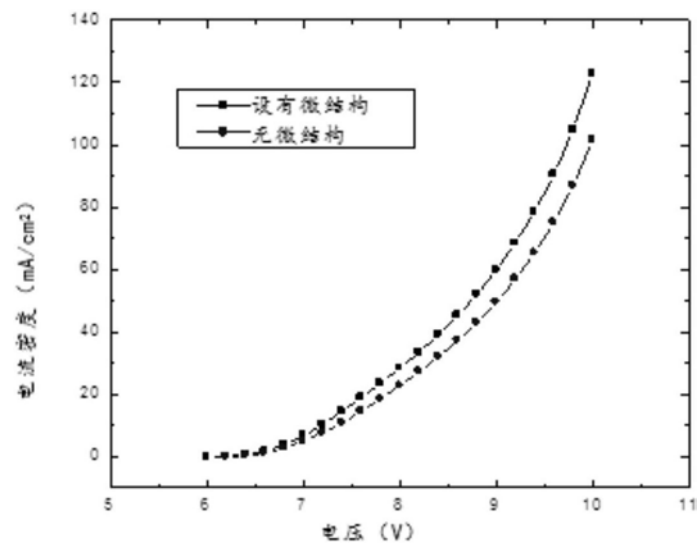


图6

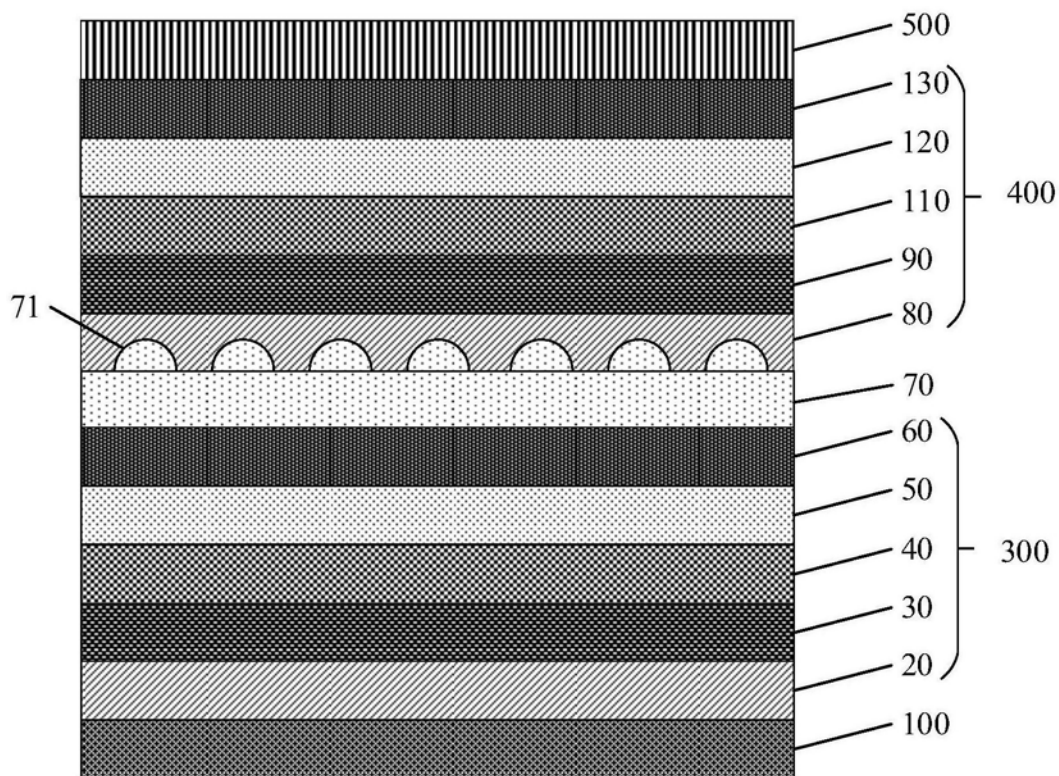


图7

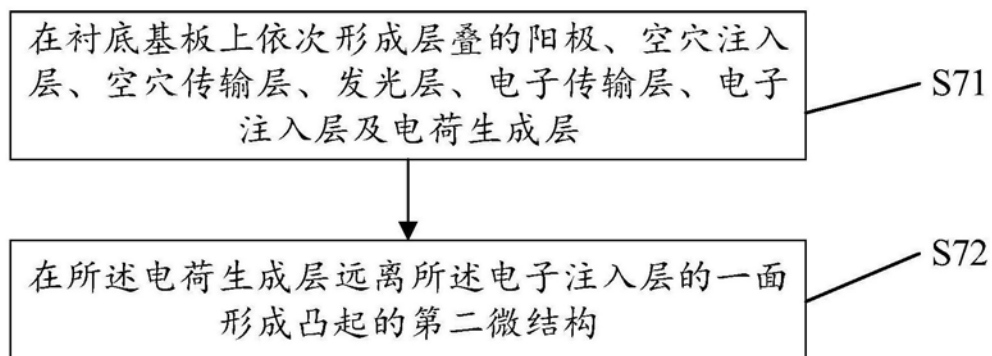


图8

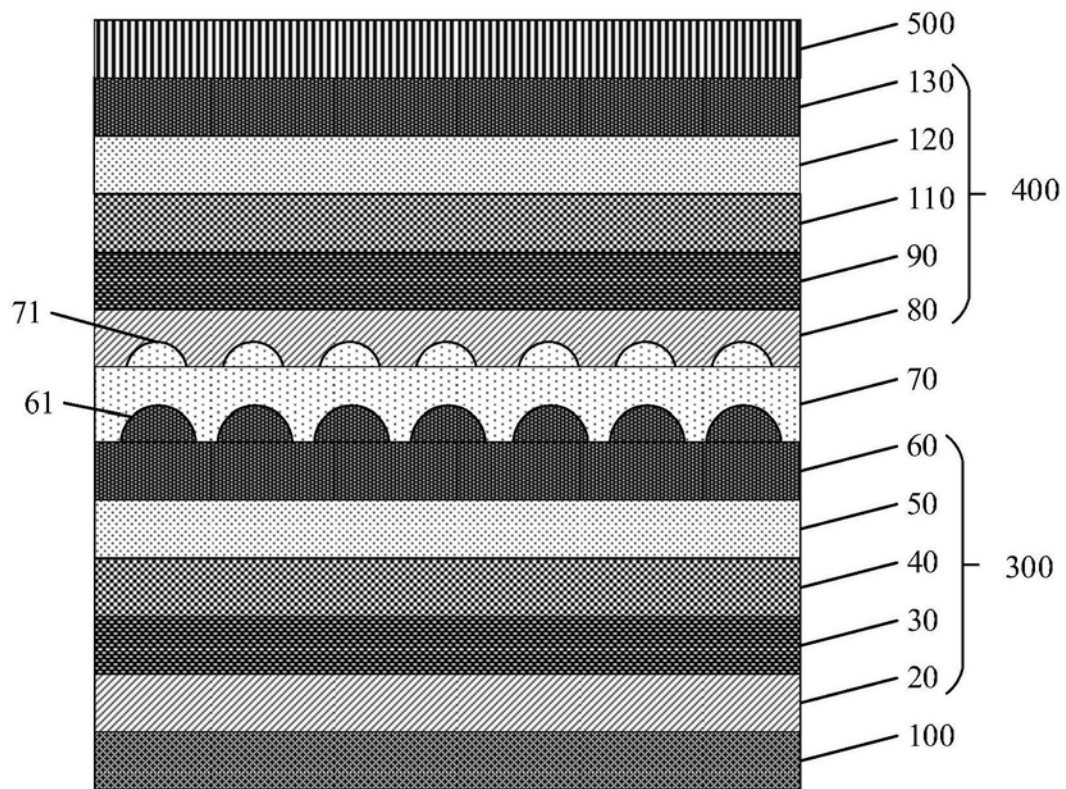


图9

专利名称(译)	OLED器件及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108470847A	公开(公告)日	2018-08-31
申请号	CN201810333526.X	申请日	2018-04-13
[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	黄清雨 焦志强 闫华杰 刘晓云		
发明人	黄清雨 焦志强 闫华杰 刘晓云		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/5278 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示技术领域，尤其涉及一种OLED器件及其制作方法、显示装置。所述OLED器件包括：阳极、阴极及设于所述阳极与阴极之间的至少两有机发光层，两相邻所述有机发光层之间设有电荷生成层；所述电荷生成层分别与两有机发光层相邻的两面中至少有一面设有微结构。通过本发明提供的方案，增大了电荷生成层与相邻功能层的接触面积，增加电荷生成层产生电荷、注入电荷的有效面积，进而提高电荷生成层产生并传输电荷的能力，有效减小器件的工作电压。

