



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103344 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810825721.4

(22)申请日 2018.07.25

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 文国哲 籍亚男 朱修剑 范文志

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 成珊

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

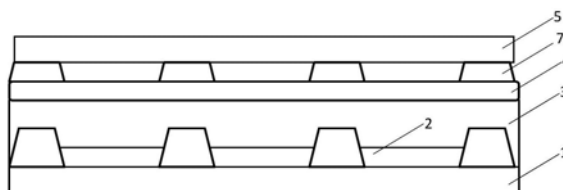
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种白光OLED器件和显示装置

(57)摘要

本发明属于显示技术领域,本发明提供了一种白光OLED器件,包括设置在基板上的蓝光有机发光二极管,还包括形成在所述蓝光有机发光二极管出光面上的量子点层;蓝光有机发光二极管发出的蓝光波长较短,能够激发量子点层中量子点发光,再混色形成白光,由于生产过程中不涉及白光单分子材料和共混工艺,因此生产成本和工艺成本均较低。由于蓝光有机发光二极管与量子点层均发光,因此,本发明提供的白光OLED器件具有较高的发光效率和发光亮度。本发明还提供一种显示装置,由蓝光有机发光二极管与量子点层混色提供白光,具有较高的发光效率和发光亮度,同时,由于量子点具有窄而对称的荧光发射峰,能够有效增大色域面积,使得显示装置色彩更加丰富、亮丽。



1. 一种白光OLED器件,包括设置在基板上的至少一个蓝光有机发光二极管,其特征在于,还包括直接设置在所述蓝光有机发光二极管远离所述基板的一侧,并对所述蓝光有机发光二极管进行封装的封装功能层;

所述蓝光有机发光二极管的出光面靠近所述封装功能层设置;

所述封装功能层中还包括量子点层。

2. 根据权利要求1所述的白光OLED器件,其特征在于,所述量子点层包括共混的黄光量子点和绿光量子点,或者共混的红光量子点和绿光量子点,或者黄绿光量子点,或者红绿光量子点。

3. 根据权利要求1或2所述的白光OLED器件,其特征在于,所述封装功能层包括第一封装层,所述量子点层层叠设置在所述第一封装层远离所述蓝光有机发光二极管的一侧。

4. 根据权利要求3所述的白光OLED器件,其特征在于,所述封装功能层还包括第二封装层,所述第二封装层层叠设置在所述量子点层远离所述第一封装层的一侧。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的白光OLED器件,其特征在于,所述蓝光有机发光二极管包括至少一层发光层。

6. 根据权利要求5所述的白光OLED器件,其特征在于,所述第一封装层与所述第二封装层均为薄膜封装层。

7. 一种显示装置,其特征在于,包括设置在基板上的蓝光有机发光二极管阵列层,以及层叠设置在所述阵列层出光面上的封装功能层和滤光层;

所述封装功能层用于对所述阵列层进行封装,其中还包括量子点层,所述量子点层与所述阵列层发出的光线混合形成白光;

所述滤光层包括至少2种单色光转换单元;沿垂直于所述基板方向,各所述单色光转换单元在所述基板上的投影与所述阵列层中的各子像素单元在所述基板上的投影重合。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,所述量子点层包括共混的黄光量子点和绿光量子点,或者共混的红光量子点和绿光量子点,或者黄绿光量子点,或者红绿光量子点。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述封装功能层包括第一封装层,所述量子点层层叠设置在所述第一封装层远离所述蓝光有机发光二极管的一侧。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于,所述封装功能层还包括第二封装层,所述第二封装层层叠设置在所述量子点层远离所述第一封装层的一侧。

一种白光OLED器件和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种白光OLED器件和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示面板(英文全称为Organic Light-Emitting Display,简称OLED)具有主动发光、轻薄、视角大、响应速度快、节能、温度耐受范围大、可实现柔性显示和透明显示等优点,被视为是下一代最具潜力的新型平板显示技术。

[0003] 现有有机发光显示面板全彩化方法中,红色、绿色、蓝色(三基色为Red、Green、Blue,简称RGB)像素并置法与彩色滤光片(英文全称为colorfilter,简称为CF)法是目前发展最成熟的两种方法。RGB像素并置法需要高精度的金属掩膜来实现高分辨率,成本很高,而且难以实现大面积的均匀制备。而以白光有机发光二极管作为背光板,上面再加以滤光片以现实红色、绿色、蓝色子像素的彩色滤光片法,能够很好的解决上述问题。

[0004] 然而,由于光线通过彩色滤光片后会有较大的能量损失,导致显示面板功耗增大;同时,由于白光为复合光,光谱覆盖可见光范围,因此,在设计白光分子时需要考虑以下因素:1、分子中至少需要2种单发射基团;2、如何控制这些单发射基团的比例;3、匹配这些单发射基团的寿命。另外,更重要的是,在有机发光材料中,分子内和分子间的能量传递不可预测,因此,在现有研发条件下很难设计、合成白光单分子材料。现有技术中通常利用多种单色光材料共混或者单色发光层叠置的器件结构实现白光发射,工艺复杂,器件良率较低。

发明内容

[0005] 因此,本发明要解决的技术中彩色滤光片显示技术功耗大,工艺复杂的问题。

[0006] 为此,本发明提供了一种白光OLED器件,包括设置在基板上的至少一个蓝光有机发光二极管,还包括直接设置在所述蓝光有机发光二极管远离所述基板的一侧,并对所述蓝光有机发光二极管进行封装的封装功能层;

[0007] 所述蓝光有机发光二极管的出光面靠近所述封装功能层设置;

[0008] 所述封装功能层中还包括量子点层。

[0009] 可选地,所述量子点层包括共混的黄光量子点和绿光量子点,或者共混的红光量子点和绿光量子点,或者黄绿光量子点,或者红绿光量子点。

[0010] 可选地,所述封装功能层包括第一封装层,所述量子点层层叠设置在所述第一封装层远离所述蓝光有机发光二极管的一侧。

[0011] 可选地,所述封装功能层还包括第二封装层,所述第二封装层层叠设置在所述量子点层远离所述第一封装层的一侧。

[0012] 可选地,所述蓝光有机发光二极管包括至少一层发光层。

[0013] 可选地,所述第一封装层与所述第二封装层均为薄膜封装层。

[0014] 本发明还提供一种显示装置,包括设置在基板上的蓝光有机发光二极管阵列层,

以及层叠设置在所述阵列层出光面上的封装功能层和滤光层；

[0015] 所述封装功能层用于对所述阵列层进行封装，其中还包括量子点层，用于与所述阵列层发出的光线混合形成白光；

[0016] 所述滤光层包括至少2种单色光转换单元；沿垂直于所述基板方向，各所述单色光转换单元在所述基板上的投影与所述阵列层中的各子像素单元在所述基板上的投影重合。

[0017] 可选地，所述量子点层包括共混的黄光量子点和绿光量子点，或者共混的红光量子点和绿光量子点，或者黄绿光量子点，或者红绿光量子点。

[0018] 可选地，所述封装功能层包括第一封装层，所述量子点层层叠设置在所述第一封装层远离所述蓝光有机发光二极管的一侧。

[0019] 可选地，所述封装功能层还包括第二封装层，所述第二封装层层叠设置在所述量子点层远离所述第一封装层的一侧。

[0020] 本发明技术方案，具有如下优点：

[0021] 1. 本发明提供了一种白光OLED器件，包括设置在基板上的至少一个蓝光有机发光二极管，还包括直接设置在所述蓝光有机发光二极管远离所述基板的一侧，并对所述蓝光有机发光二极管进行封装的封装功能层；所述蓝光有机发光二极管的出光面靠近所述封装层设置；所述封装功能层中还包括量子点层。根据爱因斯坦光子理论： $E=h\gamma=hc/\lambda$ ，光子能量与波长成反比，光子的波长越小，能量越大。本申请中蓝光有机发光二极管发出的蓝光波长在可见光中相对较短，能量较大，能够激发量子点层中波长相对较长、能量相对较小的量子点发光，蓝光与量子点发出的光线再混色形成白光，由于生产过程中不涉及白光单分子材料设计和不同有机发光材料共混工艺，生产成本和工艺成本均较低。

[0022] 同时，由于蓝光有机发光二极管与量子点层均发光，因此，本发明提供的白光OLED器件具有较高的发光效率和发光亮度。

[0023] 另外，由于量子点层直接形成在第一封装层上，即蓝光有机发光二极管为独立器件，因此，即使量子点层的贴装或者生产过程中出现不良，也可以重复该工段，器件生产成本低。

[0024] 2. 本发明还提供一种显示装置，包括设置在基板上的蓝光有机发光二极管阵列层，以及层叠设置在所述阵列层出光面上的封装功能层和滤光层；所述封装功能层用于对所述阵列层进行封装，其中还包括量子点层，用于与所述阵列层形成白光；所述滤光层包括至少2种单色光转换单元；沿垂直于所述基板方向，各所述单色光转换单元在所述基板上的投影与各蓝光有机发光二极管的出光开口在所述基板上的投影重合。本发明提供的显示装置由蓝光有机发光二极管阵列层与量子点层混色提供白光，具有较高的发光效率和发光亮度，同时，由于量子点具有窄而对称的荧光发射峰，能够有效增大色域面积，使得显示装置色彩更加丰富、亮丽。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，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。

[0026] 图1是本发明实施例1所述的白光OLED器件的结构示意图；

[0027] 图2是本发明实施例2所述的白光OLED器件的结构示意图；

[0028] 图3是本发明实施例3所述的显示装置的结构示意图；

[0029] 图4是本发明实施例4所述的显示装置的结构示意图。

[0030] 附图标记：

[0031] 1-基板,2-蓝光有机发光二极管,3-第一封装层,4-量子点层,5-盖板,6-第二封装层,7-滤光层；

具体实施方式

[0032] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,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。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。需要说明的是,在本发明的描述中,“器件”应当理解为至少一个有机发光二极管,或者若干并置的出光方向同向的有机发光二极管;“涂层”应当理解为通过打印技术、涂布技术在第一封装层上所形成的薄膜。

[0034] 实施例1

[0035] 本实施例提供一种白光OLED器件,如图1所示,包括基板1和设置在基板1上的至少一个蓝光有机发光二极管2,还包括直接设置在蓝光二极管2远离基板1的一侧,并对蓝光有机发光二极管进行封装的封装功能层。蓝光有机发光二极管2的出光面靠近封装层功能层设置,封装功能层包括直接形成在蓝光有机发光二极管2上的第一封装层3和叠置在第一封装层3上的量子点层4。

[0036] 根据爱因斯坦光子理论: $E=h\gamma=hc/\lambda$,光子能量与波长成反比,光子的波长越小,能量越大。量子点层4的发光波长相对较长、能量相对较小,在蓝光有机发光二极管2发出的波长相对较小的蓝光的激发下发光,并与蓝光有机发光二极管2发出的光线共混形成白光。

[0037] 本申请中的基板1选自但不限于玻璃基板或者柔性基片或者金属薄片,其中柔性基片选自但不限于聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚丁二酸乙二醇酯(PES)等。

[0038] 蓝光有机发光二极管2选自但不限于任意能够发射蓝光的有机发光二极管,其结构包括阳极、有机发光层和阴极,以及空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层等载流子功能层中的一种或多种。

[0039] 蓝光有机发光二极管2也可串联式多发光层蓝光有机发光二极管,即多个发光二极管串联,相邻发光层之间通过连接层(charge generation layer,CGL)连接。

[0040] 量子点层4选自但不限于共混的黄光量子点和绿光量子点,或者共混的红光量子点和绿光量子点,或者黄绿光量子点,或者红绿光量子点;能够与蓝光有机发光二极管2发

出的光线共混形成白光的量子点结构均可以实现本申请的目的,属于本申请的保护范围。

[0041] 第一封装层3为薄膜封装层,其可为有机平坦化薄膜或无机水氧阻隔薄膜的单层或多层透明薄膜层封装,也可多层透明薄膜封装,如间隔层叠设置的有机平坦化薄膜和无机水氧阻隔薄膜。

[0042] 作为本申请的一种实施方式,第一封装层3包括层叠间隔设置的无机水氧阻隔薄膜/有机平坦化薄膜/无机水氧阻隔薄膜,封装功能层为:无机水氧阻隔薄膜/有机平坦化薄膜/无机水氧阻隔薄膜/量子点层4结构;作为本发明的可变换实施例,无机水氧阻隔薄膜和有机平坦化薄膜的数量以及间隔顺序不限于此,均能实现本申请的目的,属于本申请的保护范围。

[0043] 作为本申请的另一种实施方式,第一封装层3为至少一层无机水氧阻隔薄膜,封装功能层为:有机水氧阻隔薄膜/量子点层4结构。

[0044] 作为本申请的另一种实施方式,第一封装层3为至少一层有机平坦化薄膜,封装功能层为:有机平坦化薄膜/量子点层4结构。

[0045] 量子点层4选自但不限于商用贴装量子点薄膜,以及通过涂布或者可打印工艺制备的薄膜。

[0046] 作为本申请的一种实施方式,如图1所示,在第一封装层3上还设置有盖板5,盖板5为透明玻璃或者柔性基片,其中柔性基片是可为聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚丁二酸乙二醇酯(PES)等。

[0047] 本申请中蓝光有机发光二极管2发出的蓝光波长较短,能够激发量子点层4中量子点发光,再与蓝光混色形成白光,由于生产过程中不涉及白光单分子材料涉及和不同有机发光材料共混工艺,生产成本和工艺成本均较低。同时,由于蓝光有机发光二极管2与量子点层4均发光,因此,本发明提供的白光OLED器件具有较高的发光效率和发光亮度。

[0048] 另外,由于量子点层4直接形成在第一封装层3上,即蓝光有机发光二极管2为独立器件,因此,即使量子点层4的贴装或者生产过程中出现不良,也可以重复该工段,器件生产成本低。

[0049] 上述白光OLED器件的制备方法包括:

[0050] S1、通过溅射或者涂布工艺在基板1上形成阳极;

[0051] S2、通过蒸镀工艺或者喷墨打印工艺在阳极上形成有机发光层和载流子功能层;

[0052] S3、通过喷墨打印或蒸镀工艺再形成阴极;

[0053] S4、通过涂布或者喷墨打印工艺在阴极上形成第一封装层3;

[0054] S5、在第一封装层3上贴装量子点层4或者通过可打印、蒸镀等工艺形成量子点层4;

[0055] S6、在量子点层4上形成盖板5。

[0056] 实施例2

[0057] 本实施例提供一种白光OLED器件,如图2所示,包括基板1和设置在基板1上的蓝光有机发光二极管2,形成在蓝光有机发光二极管2远离基板1的一侧的第一封装层3、量子点层4、第二封装层6和盖板5。即,封装功能层包括层叠的第一封装层3、量子点层4、第二封装层6。量子点层4位于蓝光有机发光二极管2出光面,在蓝光有机发光二极管2发出的蓝光的激发下形成白光。

[0058] 第二封装层6同第一封装层3,也为薄膜封装层,其可为有机平坦化薄膜或无机水氧阻隔薄膜单层透明薄膜层封装。也可多层透明薄膜封装,如间隔层叠设置的有机平坦化薄膜和无机水氧阻隔薄膜。

[0059] 作为本申请的一种实施方式,第二封装层6包括层叠间隔设置的无机水氧阻隔薄膜/有机平坦化薄膜/无机水氧阻隔薄膜,封装功能层为:第一封装层3/量子点层4/无机水氧阻隔薄膜/有机平坦化薄膜/无机水氧阻隔薄膜结构;作为本发明的可变换实施例,无机水氧阻隔薄膜和有机平坦化薄膜的数量以及间隔顺序不限于此,均能实现本申请的目的,属于本申请的保护范围。

[0060] 作为本申请的另一种实施方式,第二封装层6为至少一层无机水氧阻隔薄膜,封装功能层为:第一封装层3/量子点层4/有机水氧阻隔薄膜结构。

[0061] 作为本申请的另一种实施方式,第二封装层6为至少一层有机平坦化薄膜,封装功能层为:第一封装层3/量子点层4/有机平坦化薄膜结构。

[0062] 本申请中设置了双层封装层,有效的起到了对蓝光有机发光二极管2保护,避免了水氧对其的侵蚀。同时在量子点层4上设置第二封装层6,有效的起到对量子点层4的保护,有效避免后续工段对量子点层4的磨损,延长了量子点层4的使用寿命。

[0063] 实施例3

[0064] 本实施例提供一种显示装置,如图3所示,包括在基板1上层叠设置的蓝光有机发光二极管阵列层,以及层叠设置在阵列层出光面上的封装功能层、滤光层7和盖板5。

[0065] 阵列层包括若干阵列排布的蓝光有机发光二极管2;封装功能层用于对所述阵列层进行封装,包括层叠设置的第一封装层3和量子点层4,量子点层4用于与阵列层中的蓝光有机发光二极管2形成白光。

[0066] 阵列层中的每一个或者相邻的若干个蓝光有机发光二极管2形成一个子像素单元,相邻的若干个子像素单元形成一个像素单元,每个像素单元中的子像素单元数量可以相同或不同,可以为1-4个。滤光层7包括至少2种单色光转换单元,用于滤出红光、绿光、蓝光等基色发光;沿垂直于滤光层7所在平面的方向,各单色光转换单元在基板上的投影与各子像素单元在基板上的投影重合,用于将各子像素单元对应的蓝光有机发光二极管2和量子点层4发出的共混白光分别过滤为单色光,即,实现各子像素的基色发光。各像素单元包括1-4个子像素单元,从而实现全彩显示。

[0067] 为了方便清楚阐述本申请,作为本申请的一个实施例,本实施例中,每个像素单元中包括3个子像素单元,每个子像素单元中仅含一个蓝光有机发光二极管2,像素单元在阵列层中形成阵列排布。滤光层7包括3种单色光转换单元,分别为红色、绿色和蓝色。沿垂直于滤光层7所在平面的方向,各单色光转换单元在基板上的投影与各蓝光有机发光二极管2(即子像素单元)在基板1上的投影重合,用于滤出每个蓝光有机发光二极管2所对应子像素单元所要求的基色光线。

[0068] 实施例4

[0069] 本实施例提供一种显示装置,如图4所示,结构同实施例3,不同的是:量子点层4上还设置有第二封装层6,第二封装层6结构同实施例2。

[0070] 滤光层7设置在第二封装层6上,位于蓝光有机发光二极管2出光面,用于将蓝光有机发光二极管2与量子点层4形成的白光转换为单色光;比如,即转换为红光、绿光、蓝光等

基色光。

[0071] 阵列层中的每一个或者相邻的若干个蓝光有机发光二极管2形成一个子像素单元,相邻的若干个子像素单元形成一个像素单元,每个像素单元中的子像素单元数量可以相同或不同,可以为1-4个。滤光层7包括至少2种单色光转换单元,沿垂直于滤光层7所在平面的方向,各单色光转换单元在基板1上的投影与各子像素单元在基板1上的投影重合。

[0072] 阵列层中还包括分隔各所述子像素单元的第一阻隔壁,滤光层7中还包括分隔各单色光转换单元的第二阻隔壁。沿垂直于阵列层所在平面方向,第二阻隔壁在基板1上的投影与第一阻隔壁在基板1上的投影重合。

[0073] 本申请中采用滤光层将蓝光有机发光二极管和量子点层形成的白光进行过滤处理,从而可以使其发出不同颜色的光,进而实现了全彩显示。

[0074] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

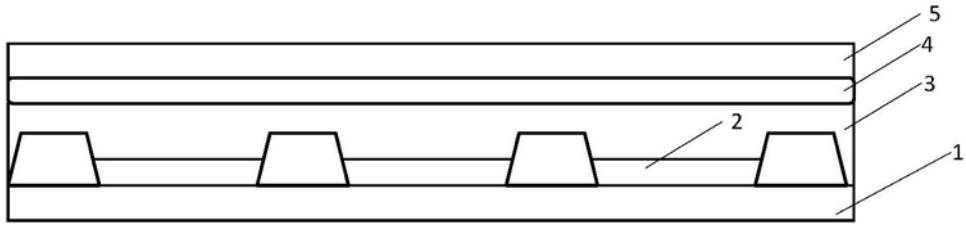


图1

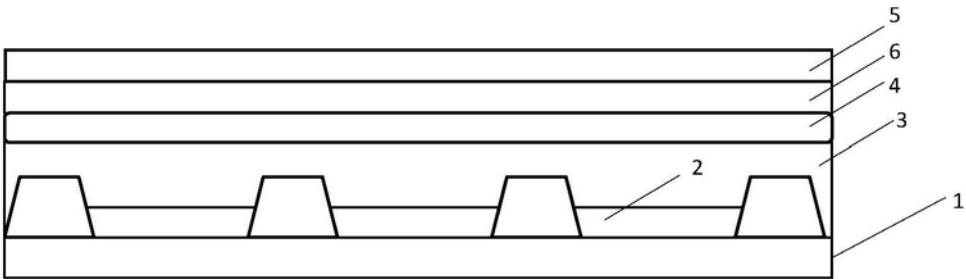


图2

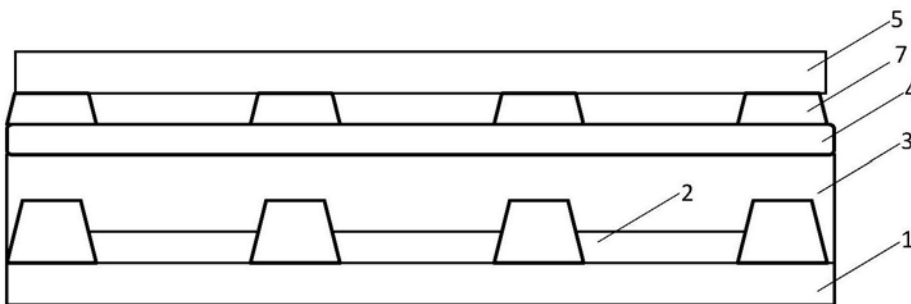


图3

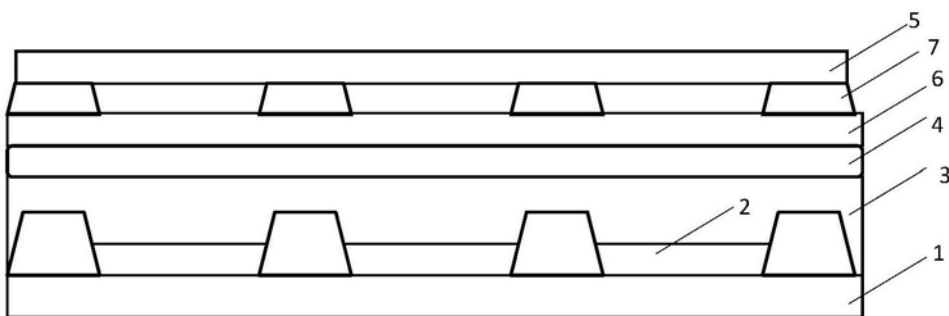


图4

专利名称(译)	一种白光OLED器件和显示装置		
公开(公告)号	CN109103344A	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201810825721.4	申请日	2018-07-25
[标]发明人	文国哲 籍亚男 朱修剑 范文志		
发明人	文国哲 籍亚男 朱修剑 范文志		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5237		
代理人(译)	成珊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于显示技术领域，本发明提供了一种白光OLED器件，包括设置在基板上的蓝光有机发光二极管，还包括形成在所述蓝光有机发光二极管出光面上的量子点层；蓝光有机发光二极管发出的蓝光波长较短，能够激发量子点层中量子点发光，再混色形成白光，由于生产过程中不涉及白光单分子材料和共混工艺，因此生产成本和工艺成本均较低。由于蓝光有机发光二极管与量子点层均发光，因此，本发明提供的白光OLED器件具有较高的发光效率和发光亮度。本发明还提供一种显示装置，由蓝光有机发光二极管与量子点层混色提供白光，具有较高的发光效率和发光亮度，同时，由于量子点具有窄而对称的荧光发射峰，能够有效增大色域面积，使得显示装置色彩更加丰富、亮丽。

