



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106920811 A

(43) 申请公布日 2017.07.04

(21) 申请号 201510991980.0

(22) 申请日 2015.12.25

(71) 申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心  
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新  
区晨丰路 188 号

(72) 发明人 高松 刘嵩

(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 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

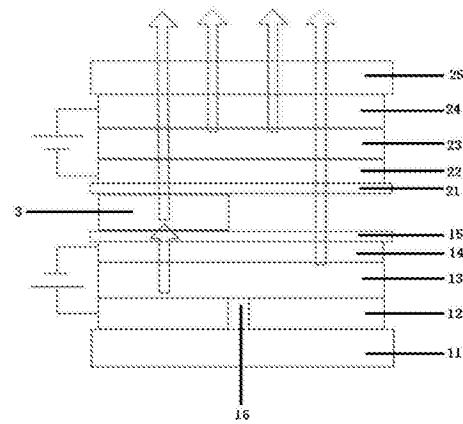
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种有机电致发光显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种有机电致发光显示装置，包括叠加设置的顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件，所述透明 OLED 器件设置在顶发光 OLED 器件的出光方向，所述顶发光 OLED 器件和所述透明 OLED 器件中的一个为蓝光发光器件，另一个为绿光发光器件，所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件之间设有红光光转换层，所述红光光转换层将部分顶发光 OLED 器件发出的光线转换为红光，从而实现有机电致发光显示装置的 RGB 三色光显示。本发明通过采用不同颜色的发光 OLED 器件叠加构成的 RGB 三色光显示，制备过程中无需精密掩膜板 FMM 可以制备出具有高分辨像素的器件。



1. 一种有机电致发光显示装置,包括叠加设置的顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件,所述透明 OLED 器件设置在所述顶发光 OLED 器件的出光方向,所述顶发光 OLED 器件和所述透明 OLED 器件中的一个为蓝光发光器件,另一个为绿光发光器件,其特征在于,

所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件之间设有红光光转换层,所述红光光转换层将部分顶发光 OLED 器件发出的光线转换为红光,从而实现有机电致发光显示装置的 RGB 三色光显示。

2. 根据权利要求 1 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述红光光转换层包括量子点薄膜层和红光滤光层,所述量子点薄膜层与顶发光 OLED 器件贴合设置,所述红光滤光层设置在所述量子点薄膜层和透明 OLED 器件之间。

3. 根据权利要求 2 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,量子点薄膜层为 CdTe 量子点薄膜层或 CdSe 量子点薄膜层。

4. 根据权利要求 3 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述红光光转换层的发光面积为顶发光 OLED 器件发光面积的  $1/4 \sim 3/4$ 。

5. 根据权利要求 4 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述量子点薄膜层的厚度为  $5\text{nm} \sim 500\text{nm}$ ,红光滤光层的厚度为  $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求 5 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述顶发光 OLED 器件为绿光 OLED 器件,所述透明 OLED 器件为蓝光 OLED 器件。

7. 根据权利要求 6 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,有机电致发光显示装置包括红光发光区域、绿光发光区域和蓝光发光区域,所述蓝光 OLED 器件、绿光 OLED 器件和红光光转换层叠加的区域构成红光发光区,所述绿光 OLED 器件和蓝光 OLED 器件叠加且无红光光转换层的区域构成绿光发光区域,蓝光发光区至少部分覆盖红光发光区和 / 或绿光发光区。

8. 根据权利要求 5 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述顶发光 OLED 器件为蓝光 OLED 器件,所述透明 OLED 器件为绿光 OLED 器件。

9. 根据权利要求 8 所述有机电致发光显示装置,其特征在于,有机电致发光显示装置包括红光发光区域、绿光发光区域和蓝光发光区域,所述蓝光 OLED 器件、绿光 OLED 器件和红光光转换层叠加的区域构成红光发光区,所述蓝光 OLED 器件和绿光 OLED 器件叠加且无红光光转换层的区域构成蓝光发光区域,绿光发光区至少部分覆盖红光发光区和 / 或蓝光发光区。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述顶发光 OLED 器件包括第一基板和第一封装层,所述第一基板和第一封装层形成密闭空间内设置有第一发光单元;透明 OLED 器件包括第二基板和第二封装层,所述第二基板和第二封装层形成密闭空间内设置有第二发光单元;所述第一封装层和第二封装层贴合设置。

## 一种有机电致发光显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示装置技术领域,特别是一种不同颜色的发光 OLED 器件叠加构成的 RGB 三色光显示的有机电致发光显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光显示装置 OLED 通常包括多个像素,每个像素由若干发光区组成。目前在中小尺寸中广泛应用方案之一是由红、绿、蓝三种像素组成一个像素。为获得较高的像素分辨率,红、绿、蓝三种发光区层在制备过程中需要分别采用高精密掩膜蒸镀,即需要三组精密金属 mask。但精密金属 Mask 的最高精度由于工艺水平受到限制,导致有机电致发光显示装置的分辨率难以提高;另一方面,由于高精密掩膜板精度高,每个发光区均需要对位调整,每次调整都会造成显示装置制造成品率的下降,因此提高了器件成本且限制了更高分辨率的实现。

[0003] 提高分辨率的手段之一是降低精密掩膜板的使用次数,图 1 所示的 OLED 器件包括基板 51、阳极层 52、空穴注入层 53、空穴传输层 54、发光层、电子传输层 55 和阴极层 56,其中发光层包括红、绿、蓝三种发光区,其中红光发光区和绿光发光区并排设置在空穴传输层上,蓝光发光区的一部分设置在空穴传输层上,另一部分覆盖所述红光发光区和绿光发光区。在制备时用两组精密 mask 分别实现红光发光区和绿光发光区,而后利用普通掩膜板 open mask 蒸镀蓝光发光区。尽管该方案减少了一组精密掩膜板,但是仍然需要使用两组单个亚像素的精密掩膜板,且需要精确对位,降低了显示装置的分辨率。

[0004] 另一种解决方案是采用白光发光器件和滤光层 CF 结合方式,可以避免使用精密 mask,但是功耗大大增加。

### 发明内容

[0005] 为此,本发明所针对现有技术中 OLED 发光层的制备过程中需要多组高精度掩膜板,且工艺路线复杂的问题,进而提供一种有机电致发光显示装置,其通过采用不同颜色的发光 OLED 器件叠加构成的 RGB 三色光显示,制备过程中无需精密掩膜板 FMM 可以制备出具有高分辨像素的器件。

[0006] 本发明还提供一种上述有机电致发光显示装置的制备方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种有机电致发光显示装置,包括叠加设置的顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件,所述透明 OLED 器件设置在所述顶发光 OLED 器件的出光方向,所述顶发光 OLED 器件和所述透明 OLED 器件中的一个为蓝光发光器件,另一个为绿光发光器件,所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件之间设有红光光转换层,所述红光光转换层将部分顶发光 OLED 器件发出的光线转换为红光,从而实现有机电致发光显示装置的 RGB 三色光显示。

[0009] 所述红光光转换层包括量子点薄膜层和红光滤光层,所述量子点薄膜层与顶发光 OLED 器件贴合设置,所述红光滤光层设置在所述量子点薄膜层和透明 OLED 器件之间。

- [0010] 量子点薄膜层为 CdTe 量子点薄膜层或 CdSe 量子点薄膜层。
- [0011] 所述红光光转换层的发光面积为顶发光 OLED 器件发光面积的  $1/4 \sim 3/4$ 。
- [0012] 所述量子点薄膜层的厚度为 5nm~500nm, 红光滤光层的厚度为 0.1  $\mu$ m~10  $\mu$ m。
- [0013] 所述顶发光 OLED 器件为绿光 OLED 器件, 所述透明 OLED 器件为蓝光 OLED 器件。
- [0014] 有机电致发光显示装置包括红光发光区域、绿光发光区域和蓝光发光区域, 所述蓝光 OLED 器件、绿光 OLED 器件和红光光转换层叠加的区域构成红光发光区, 所述绿光 OLED 器件和蓝光 OLED 器件叠加且无红光光转换层的区域构成绿光发光区域, 蓝光发光区至少部分覆盖红光发光区和 / 或绿光发光区。
- [0015] 所述顶发光 OLED 器件为蓝光 OLED 器件, 所述透明 OLED 器件为绿光 OLED 器件。
- [0016] 有机电致发光显示装置包括红光发光区域、绿光发光区域和蓝光发光区域, 所述蓝光 OLED 器件、绿光 OLED 器件和红光光转换层叠加的区域构成红光发光区, 所述蓝光 OLED 器件和绿光 OLED 器件叠加且无红光光转换层的区域构成蓝光发光区域, 绿光发光区至少部分覆盖红光发光区和 / 或蓝光发光区。
- [0017] 所述顶发光 OLED 器件包括第一基板和第一封装层, 所述第一基板和第一封装层形成密闭空间内设置有第一发光单元; 透明 OLED 器件包括第二基板和第二封装层, 所述第二基板和第二封装层形成密闭空间内设置有第二发光单元; 所述第一封装层和第二封装层贴合设置。
- [0018] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:
- [0019] 由于本发明提供的有机电致发光显示装置, 包括叠加设置的顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件, 所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件之间设有红光光转换层, 所述红光光转换层将部分顶发光 OLED 器件发出的光线转换为红光, 从而实现有机电致发光显示装置的 RGB 三色光显示, 制备过程中无需精密掩膜板 FMM, 只需要开口掩膜板即可以制备出具有高分辨率像素的器件。
- [0020] 而图 1 所示的有机电致发光显示装置, 三个发光材料层的在基板上具有相同的横截面积, 需要采用两组掩膜板蒸镀, 两次对位才可完成蒸镀过程。精密掩膜板造价及其昂贵, 每减少一组精密掩膜板, 即可大幅度降低制备成本。此外, 采用二次对位, 每次对位都会有一定误差。而本申请的技术方案无需精密掩膜板, 也无需精密掩膜板的对位, 因此最大限度的降低了误差的产生, 有效提高了产品良率。

## 附图说明

- [0021] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解, 下面根据本发明的具体实施例并结合附图, 对本发明作进一步详细的说明, 其中
- [0022] 图 1 为现有技术的显示装置结构示意图;
- [0023] 图 2 为本发明显示装置的结构示意图;
- [0024] 图 3 为本发明显示装置的第一实施方式的结构示意图;
- [0025] 图 4 为本发明显示装置的第二实施方式的结构示意图;
- [0026] 其中 11- 第一基板, 12- 第一阳极, 13- 第一有机功能层, 14- 第一阴极, 15- 第一封装层, 16- 像素限定层, 21- 第二封装层, 22- 第二阴极, 23- 第二有机功能层, 24- 第二阳极, 25- 第二基板, 3- 红光光转换层, 31- 量子点薄膜层, 32- 红光滤光层。

## 具体实施方式

[0027] 下面将通过具体实施例对本发明作进一步的描述。

[0028] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是,当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时,该元件可以直接设置在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时,不存在中间元件。

[0029] 如图 2 所示,本发明提供了一种有机电致发光显示装置,包括叠加设置的顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件,所述透明 OLED 器件设置在所述顶发光 OLED 器件的出光方向,所述顶发光 OLED 器件和所述透明 OLED 器件中的一个为蓝光发光器件,另一个为绿光发光器件,所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件之间设有红光光转换层 3,所述红光光转换层 3 将部分顶发光 OLED 器件发出的光线转换为红光,从而实现有机电致发光显示装置的 RGB 三色光显示。优选地,所示顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件的出光方向一致。具体地,根据所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件颜色的不同,具有下述实施例:

[0030] 实施例 1

[0031] 本实施例的有机电致发光显示装置如图 3 所示,包括叠加设置的顶发光 OLED 器件(绿光 OLED 器件)和透明 OLED 器件(蓝光 OLED 器件),所述透明 OLED 器件设置在所述顶发光 OLED 器件的出光方向,所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件之间设有红光光转换层,所述红光光转换层将部分顶发光 OLED 器件发出的光线转换为红光,从而实现有机电致发光显示装置的 RGB 三色光显示。

[0032] 所述红光光转换层包括可吸收绿光的量子点薄膜层 31 和红光滤光层 32,所述量子点薄膜层 31 与顶发光 OLED 器件贴合设置,所述红光滤光层 32 设置在所述量子点薄膜层 31 和透明 OLED 器件之间。

[0033] 量子点薄膜层 31 为 CdTe 量子点薄膜层或 CdSe 量子点薄膜层。

[0034] 所述红光光转换层的发光面积为顶发光 OLED 器件发光面积的  $1/4 \sim 3/4$ 。

[0035] 所述量子点薄膜层 31 的厚度为 5nm~500nm,红光滤光层 32 的厚度为 0.1  $\mu$ m~10  $\mu$ m。

[0036] 所述顶发光 OLED 器件包括第一基板 11 和第一封装层 15,所述第一基板 11 和第一封装层 15 形成密闭空间内设置有若干像素限定层 16,所述像素限定层 16 之间设置第一发光单元;透明 OLED 器件包括第二基板 25 和第二封装层 21,所述第二基板 25 和第二封装层 21 形成密闭空间内设置有第二发光单元;所述第一封装层 15 和第二封装层 21 贴合设置。

[0037] 所述第一发光单元包括第一阳极 12,第一有机功能层 13 和第一阴极 14,所述第一有机功能层 13 包括第一空穴注入层和/或第一空穴传输层,第一发光层,第一电子传输层和/或第一电子注入层;所述第二发光单元包括第二阳极 24,第二有机功能层 23 和第二阴极 22,所述第二有机功能层 23 包括第二空穴注入层和/或第二空穴传输层,第二发光层,第二电子传输层和/或第二电子注入层。

[0038] 有机电致发光显示装置包括红光发光区域(图 3 中 R 代表红光发光区域)、绿光发

光区域（图 3 中 G 代表红光发光区域）和蓝光发光区域（图 3 中 B 代表红光发光区域），所述蓝光 OLED 器件、绿光 OLED 器件和红光光转换层叠加的区域构成红光发光区，所述绿光 OLED 器件和蓝光 OLED 器件叠加且无红光光转换层的区域构成绿光发光区域，蓝光发光区至少部分覆盖红光发光区和 / 或绿光发光区。

[0039] 实施例 2

[0040] 本实施例的有机电致发光显示装置如图 4 所示，包括叠加设置的顶发光 OLED 器件（蓝光 OLED 器件）和透明 OLED 器件（绿光 OLED 器件），所述透明 OLED 器件设置在所述顶发光 OLED 器件的出光方向，所述顶发光 OLED 器件和透明 OLED 器件之间设有红光光转换层，所述红光光转换层将部分顶发光 OLED 器件发出的光线转换为红光，从而实现有机电致发光显示装置的 RGB 三色光显示。

[0041] 所述红光光转换层同实施例 1。

[0042] 所述顶发光 OLED 器件包括第一基板 11 和第一封装层 15，所述第一基板 11 和第一封装层 5 形成密闭空间内设置有若干像素限定层 16，所述像素限定层 16 之间设置第一发光单元；透明 OLED 器件包括第二基板 25 和第二封装层 21，所述第二基板 25 和第二封装层 21 形成密闭空间内设置有第二发光单元；所述第一封装层 15 和第二封装层 21 贴合设置。

[0043] 所述第一发光单元包括第一阳极 12，第一有机功能层 13 和第一阴极 14，所述第一有机功能层 13 包括第一空穴注入层和 / 或第一空穴传输层，第一发光层，第一电子传输层和 / 或第一电子注入层；所述第二发光单元包括第二阳极 24，第二有机功能层 23 和第二阴极 22，所述第二有机功能层 23 包括第二空穴注入层和 / 或第二空穴传输层，第二发光层，第二电子传输层和 / 或第二电子注入层。

[0044] 有机电致发光显示装置包括红光发光区域（图 4 中 R 代表红光发光区域）、绿光发光区（图 4 中 G 代表红光发光区域）域和蓝光发光区域（图 4 中 B 代表红光发光区域），所述蓝光 OLED 器件、绿光 OLED 器件和红光光转换层叠加的区域构成红光发光区，所述蓝光 OLED 器件和绿光 OLED 器件叠加且无红光光转换层的区域构成蓝光发光区域，绿光发光区至少部分覆盖红光发光区和 / 或蓝光发光区。

[0045] 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中。

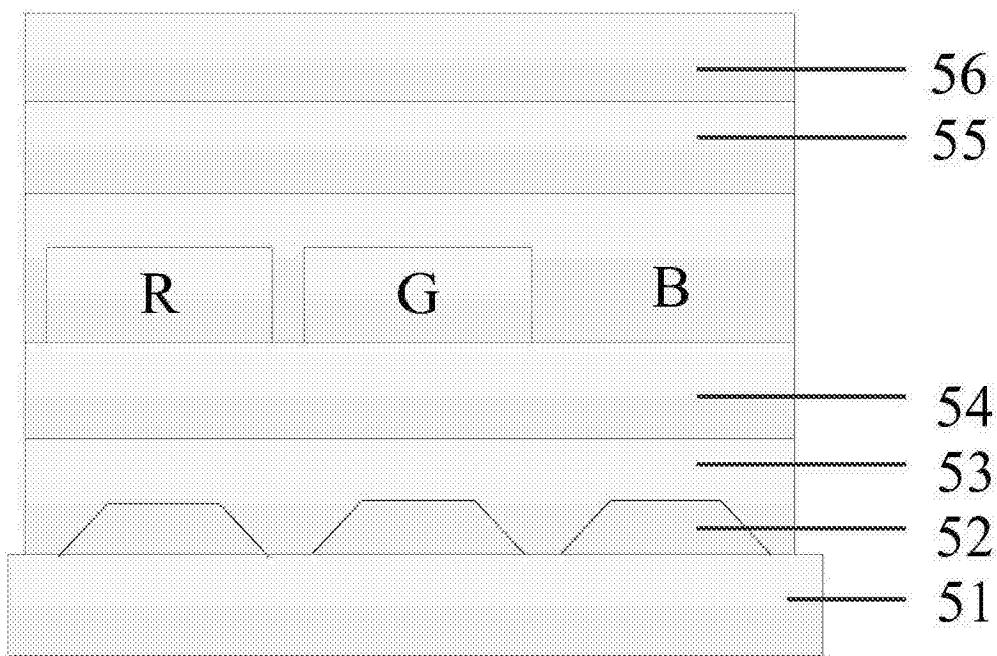


图 1

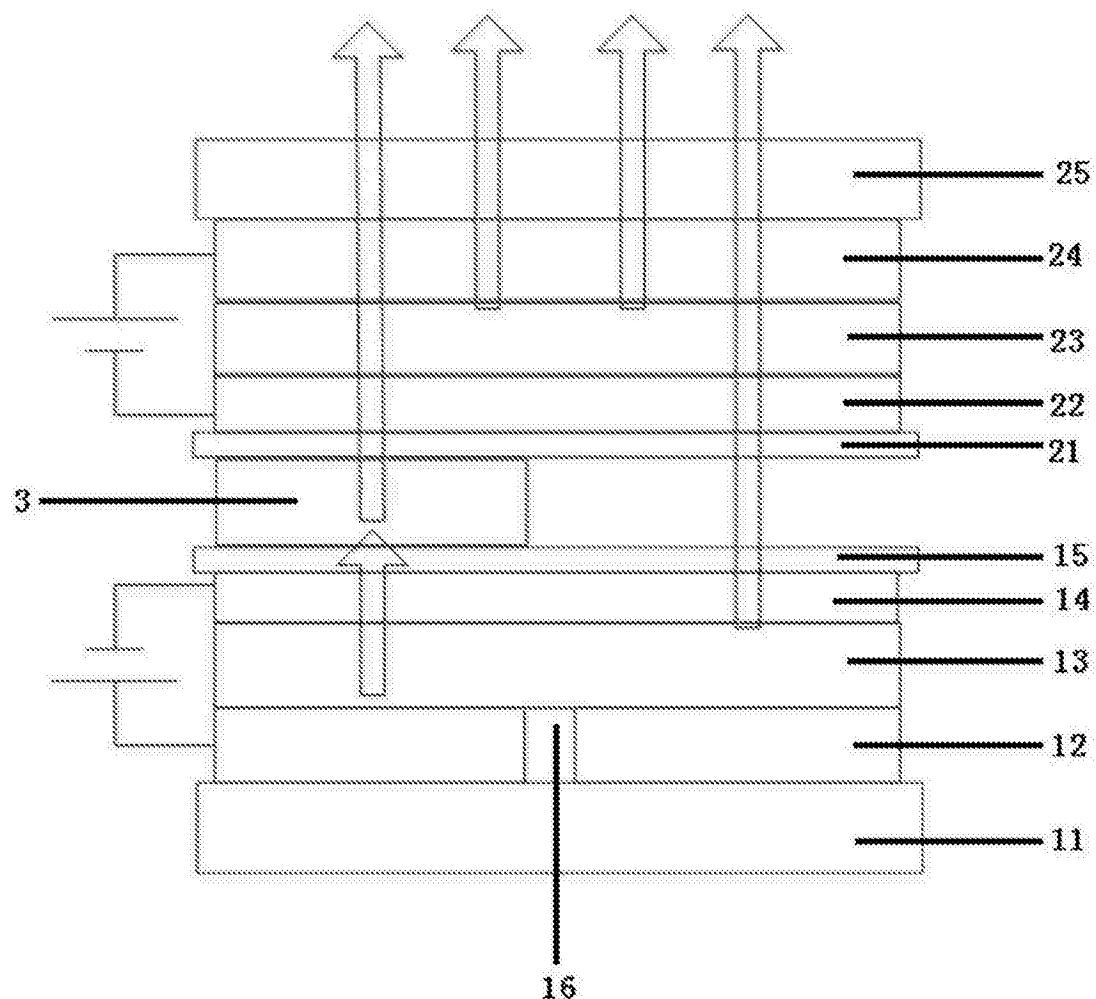


图 2

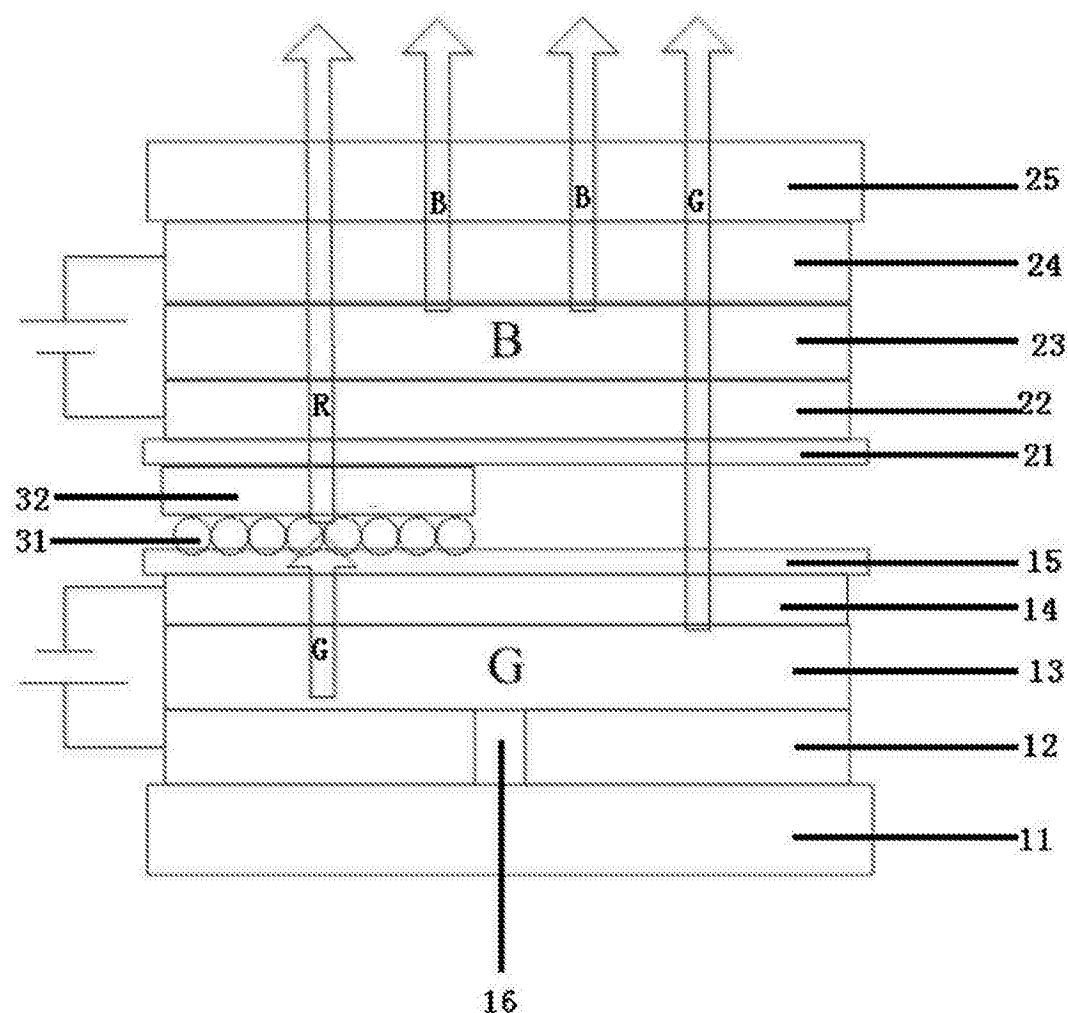


图 3

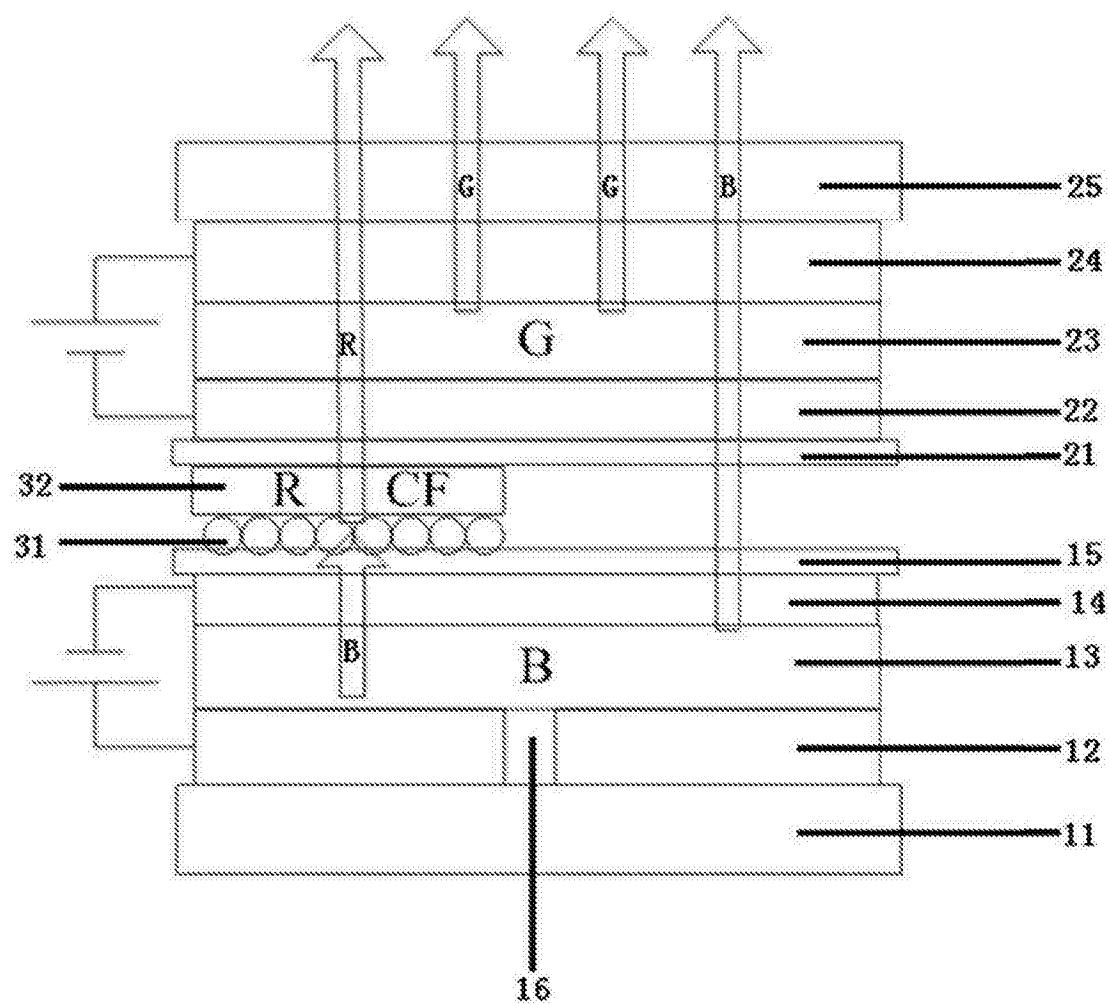


图 4

专利名称(译)	一种有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN106920811A</a>	公开(公告)日	2017-07-04
申请号	CN201510991980.0	申请日	2015-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
[标]发明人	高松 刘嵩		
发明人	高松 刘嵩		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L27/3211 H01L27/322		
代理人(译)	彭秀丽		
其他公开文献	CN106920811B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示装置，包括叠加设置的顶发光OLED器件和透明OLED器件，所述透明OLED器件设置在顶发光OLED器件的出光方向，所述顶发光OLED器件和所述透明OLED器件中的一个为蓝光发光器件，另一个为绿光发光器件，所述顶发光OLED器件和透明OLED器件之间设有红光光转换层，所述红光光转换层将部分顶发光OLED器件发出的光线转换为红光，从而实现有机电致发光显示装置的RGB三色光显示。本发明通过采用不同颜色的发光OLED器件叠加构成的RGB三色光显示，制备过程中无需精密掩膜板FMM可以制备出具有高分辨像素的器件。

