



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105097878 B

(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201510425528.8

(22)申请日 2015.07.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105097878 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(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

(72)发明人 许显斌

(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 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

(56)对比文件

CN 103700674 A, 2014.04.02,

CN 103730472 A, 2014.04.16,

审查员 袁芳

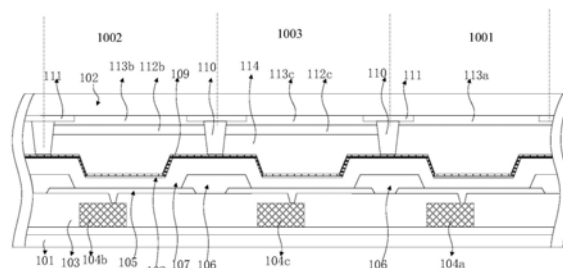
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

有机电致发光显示面板及制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机电致发光显示基板及制备方法、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有技术中有机电致发光显示面板、显示装置中有机电致发光层发出的光利用率低、功耗大的问题。本发明的有机电致发光显示面板及其制备方法、显示装置,由于在彩膜基板靠近阵列基板侧设置能够产生尺度效应的量子材料层;量子材料层能将有机发光单元入射的光部分转化为与相应的所述子像素的颜色一致的光,从而提高了有机发光单元发出光的利用率、提高亮度、降低了功耗。



1. 一种有机电致发光显示面板,包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板;和设置在所述阵列基板靠近所述彩膜基板的一侧的有机发光单元,所述阵列基板用于控制所述有机发光单元进行发光;

所述阵列基板和所述彩膜基板形成呈矩阵排列的像素单元;所述像素单元包括多个子像素;其特征在于,当所述有机发光单元发出的光的颜色和所述子像素的颜色不一致,且所述有机发光单元发出的光的波长小于所述子像素的颜色的波长时,还包括设置在所述彩膜基板上靠近所述阵列基板侧的能够产生尺度效应的量子材料层;

所述量子材料层能将所述有机发光单元入射的光部分转化为与相应的所述子像素的颜色一致的光。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述子像素包括基色光子像素或者白光光子像素;所述基色光子像素包括红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素或者黄色子像素。

3. 如权利要求2所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机发光单元包括白光光源或者蓝光光源。

4. 如权利要求3所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机发光单元为白光光源;

所述彩膜基板包括分别与所述基色光子像素对应的子像素彩膜层;

所述量子材料层包括分别与所述红色子像素、绿色子像素或者黄色子像素对应的子像素量子材料层。

5. 如权利要求3所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,

所述有机发光单元为蓝光光源;

所述彩膜基板包括分别与所述红色子像素、绿色子像素或者黄色子像素对应的子像素彩膜层;

所述量子材料层包括分别与所述红色子像素、绿色子像素、黄色子像素或者白色子像素对应的子像素量子材料层。

6. 如权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,

所述量子材料层包括量子点、量子棒或者量子板。

7. 如权利要求6所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,

所述量子点、量子棒或者量子板包括内核材料、配体和外壳材料,其中,内核材料包括CdS、CdSe、CdTe、PbSe、CuInS、InP或者碳纳米材料。

8. 一种如权利要求1-7任一所述有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备阵列基板;

在所述阵列基板上制备有机发光层;

制备彩膜基板;

在所述彩膜基板上制备量子材料层;

将具有有机发光层的阵列基板和具有量子材料层的彩膜基板进行对盒。

9. 如权利要求8所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,在所述在所述彩膜基板上制备量子材料层中,

将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化;  
或者,喷墨打印法形成所述量子材料层。

10.一种如权利要求1-7任一所述有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备阵列基板;

在所述阵列基板上制备有机发光层;

在有机发光层上制备量子材料层;

制备彩膜基板;

将具有有机发光层和量子材料层的阵列基板和彩膜基板进行对盒。

11.如权利要求10所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,在所述在有机发光层上制备量子材料层中,

将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化;

或者,喷墨打印法形成所述量子材料层。

12.一种如权利要求1-7任一所述有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备阵列基板;

在所述阵列基板上制备有机发光层;

在有机发光层上制备量子材料层;

在量子材料层上制备彩膜层。

13.如权利要求12所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,在所述在所述阵列基板上制备有机发光层中,

采用蒸镀法或喷墨打印法制备所述有机发光层。

14.如权利要求12所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,在所述在有机发光层上制备量子材料层中,将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化,

或者,喷墨打印法形成量子材料层。

15.如权利要求12所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述在量子材料层上制备彩膜层包括采用低温彩膜法制备彩膜层的步骤。

16.一种有机电致发光显示装置,其特征在于,如权利要求1-7任一项所述的有机电致发光显示面板。

## 有机电致发光显示面板及制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种有机电致发光显示基板及制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 量子点材料是指在三个维度上都出现量子尺度效应,即材料的特征尺寸与电子的德布罗意波长、相干波长及激子波尔半径可比拟,电子局限在纳米空间,电子输运受到限制,电子平均自由程很短,电子的局域性和相干性增强,此时原本准连续的能带演变为分立的能级结构。这种特殊的能级结构使得量子点具备光致发光和电致发光。可以通过控制量子点的结构、材料和粒径制备相应发光光谱。如CdSe量子点所发射的光可以从红色到紫色的全部可见光光谱,只需要控制上述制备参数即可实现。量子点所发射的光具有高亮度、高色纯度、窄半峰宽(FWHM~30nm)等特点。

[0003] 有机电致发光显示(Organic Light-Emitting Diode,缩写OLED)相对于液晶显示具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。但是由于有机电致发光层发出的光只有部分光通过彩膜层,有机电致发光层的光利用率低,功耗大。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是解决现有技术中有机电致发光显示面板、显示装置中有机电致发光层发出的光利用率低、功耗大的问题。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机电致发光显示面板,包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板;和设置在所述阵列基板靠近所述彩膜基板的一侧的有机发光单元,所述阵列基板用于控制所述有机发光单元进行发光;

[0006] 所述阵列基板和所述彩膜基板形成呈矩阵排列的像素单元;所述像素单元包括多个子像素;当所述有机发光单元发出的光的颜色和所述子像素的颜色不一致,且所述有机发光单元发出的光的波长小于所述子像素的颜色的波长时,还包括设置在所述彩膜基板上靠近所述阵列基板侧的能够产生尺度效应的量子材料层;

[0007] 所述量子材料层能将从所述有机发光单元入射的光部分转化为与相应的所述子像素的颜色一致的光。

[0008] 优选的,所述子像素包括基色光子像素或者白光光子像素;所述基色光子像素包括红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素或者黄色子像素。

[0009] 优选的,所述有机发光单元包括白光光源或者蓝光光源。

[0010] 优选的,所述有机发光单元为白光光源;

[0011] 所述彩膜基板包括分别与所述基色光子像素对应的子像素彩膜层;

[0012] 所述量子材料层包括分别与所述红色子像素、绿色子像素或者黄色子像素对应的子像素量子材料层。

- [0013] 优选的,所述有机发光单元为蓝光光源;
- [0014] 所述彩膜基板包括分别与所述红色子像素、绿色子像素或者黄色子像素对应的子像素彩膜层;
- [0015] 所述量子材料层包括分别与所述红色子像素、绿色子像素、黄色子像素或者白色子像素对应的子像素量子材料层。
- [0016] 优选的,所述量子材料层包括量子点、量子棒或者量子板。
- [0017] 优选的,所述量子点、量子棒或者量子板包括内核材料、配体和外壳材料,其中,内核材料包括CdS、CdSe、CdTe、PbSe、CuInS、InP或者碳纳米材料。
- [0018] 本发明的另一个目的还包括提供一种上述机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:
- [0019] 制备阵列基板;
- [0020] 在所述阵列基板上制备有机发光层;
- [0021] 制备彩膜基板;
- [0022] 在所述彩膜基板上制备量子材料层;
- [0023] 将具有有机发光层的阵列基板和具有量子材料层的彩膜基板进行对盒。
- [0024] 优选的,在所述在所述彩膜基板上制备量子材料层中,将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化;
- [0025] 或者,喷墨打印法形成所述量子材料层。
- [0026] 本发明的另一个目的还包括提供一种上述机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:
- [0027] 制备阵列基板;
- [0028] 在所述阵列基板上制备有机发光层;
- [0029] 在有机发光层上制备量子材料层;
- [0030] 制备彩膜基板;
- [0031] 将具有有机发光层和量子材料层的阵列基板和彩膜基板进行对盒。
- [0032] 优选的,在所述在有机发光层上制备量子材料层中,将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化;
- [0033] 或者,喷墨打印法形成量子材料层。
- [0034] 本发明的另一个目的还包括提供一种上述机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:
- [0035] 制备阵列基板;
- [0036] 在所述阵列基板上制备有机发光层;
- [0037] 在有机发光层上制备量子材料层;
- [0038] 在量子材料层上制备彩膜层。
- [0039] 优选的,所述在所述阵列基板上制备有机发光层包括采用蒸镀法或喷墨打印法制备。
- [0040] 优选的,在所述在有机发光层上制备量子材料层中,将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化,
- [0041] 或者,喷墨打印法形成量子材料层。

[0042] 优选的,所述在量子材料层上制备彩膜层包括采用低温彩膜法制备彩膜层的步骤。

[0043] 本发明的另一个目的还包括提供一种有机电致发光显示装置,包括上述的有机电致发光显示面板。

[0044] 本发明的有机电致发光显示面板及其制备方法、显示装置,由于在彩膜基板靠近阵列基板侧设置能够产生尺度效应的量子材料层;量子材料层能将从有机发光单元入射的光部分转化为与相应的所述子像素的颜色一致的光,从而提高了有机发光单元发出光的利用率、提高亮度、降低了功耗。

## 附图说明

[0045] 图1为本发明实施例1中顶发射的有机发光单元发白光的有机电致发光显示面板的结构示意图。

[0046] 图2为本发明实施例2中顶发射的有机电致发光显示面板第一种方法制备的结构示意图。

[0047] 图3为本发明实施例3中顶发射的有机电致发光显示面板第二种方法制备的结构示意图。

[0048] 图4为本发明实施例4中顶发射的有机电致发光显示面板第三种方法制备的结构示意图。

[0049] 图5为顶发射的有机发光单元发白光的有机电致发光显示面板的白光光谱示意图;

[0050] 图6为顶发射的有机发光单元发白光的有机电致发光显示面板具有红光激发量子点的光谱示意图;

[0051] 图7为顶发射的有机发光单元发白光的有机电致发光显示面板具有绿光激发量子点的光谱示意图;

[0052] 其中:

[0053] 101.基板玻璃;102.盖板玻璃;103.阵列背板;104.薄膜晶体管;105.阳极电极;106.像素界定层;107.有机发光层;108.阴极电极;109.封装层;110.支撑物;111.黑矩阵;112.量子点层;113.彩膜层;114.平坦化层;

[0054] 1001.蓝色子像素;1002.红色子像素;1003.绿色子像素;1004.黄色子像素;1005.白色子像素。

## 具体实施方式

[0055] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0056] 实施例1

[0057] 如图1所示,本实施例提供一种有机电致发光显示面板,包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板;和设置在所述阵列基板靠近所述彩膜基板的一侧的有机发光单元,所述阵列基板用于控制所述有机发光单元进行发光;

[0058] 所述阵列基板和所述彩膜基板形成呈矩阵排列的像素单元;

[0059] 所述像素单元包括多个子像素；

[0060] 当所述有机发光单元发出的光的颜色和所述子像素的颜色不一致，且所述有机发光单元发出的光的波长小于所述子像素的颜色的波长时，还包括设置在所述彩膜基板上靠近所述阵列基板侧的能够产生尺度效应的量子材料层；

[0061] 所述量子材料层能将从所述有机发光单元入射的光部分转化为与相应的所述子像素的颜色一致的光。

[0062] 本发明的有机电致发光显示面板及其制备方法、显示装置，由于在彩膜基板靠近阵列基板侧设置能够产生尺度效应的量子材料层；量子材料层能将从有机发光单元入射的光部分转化为与相应的所述子像素的颜色一致的光，从而提高了有机发光单元发出光的利用率、提高亮度、降低了功耗。

[0063] 应当理解的是，根据有机发光单元发出的光的颜色和对应的子像素的颜色是否一致，可以确定每个子像素对应的区域的量子材料层和相应颜色的子像素彩膜层是否是必需的。

[0064] 例如，所述有机发光单元发出的光的颜色和所述子像素的颜色一致时，对应该子像素区域不需要设置量子材料层和相应颜色的子像素彩膜层；

[0065] 所述有机发光单元发出的光的颜色和所述子像素的颜色不一致，且所述有机发光单元发出的光的波长大于所述子像素的颜色的波长，对应该子像素区域不需要设置量子材料层，但需要设置相应的颜色的子像素彩膜层。

[0066] 根据有机发光单元发出的光的颜色和每个子像素的颜色及两者波长的大小可以灵活的设置量子材料层和相应的颜色的子像素彩膜层。

[0067] 上述子像素彩膜层作用包括过滤杂色提高色纯度、阻挡外界环境光中的高能光(< 490nm)来激发量子点层，避免非自主发光。

[0068] 具体地，以顶发射的有机发光层发白光的显示面板为例介绍。应当理解的是，对于底发射的也是适用的。

[0069] 如图1所示，彩膜基板位于上方并设置于盖板玻璃102上，阵列基板位于下方并设置于基板玻璃101上，其中，从左到右示出3个子像素，分别为红色子像素1002、绿色子像素1003、蓝色子像素1001，该3个子像素形成一个像素单元。当然像素单元也可以采用现有技术中其它颜色的子像素的组合。

[0070] 阵列背板103包括栅极电极、栅极绝缘层、有源层、源漏电极、钝化层和平坦层等组成(图1中未示出)，当然也可以包含刻蚀阻挡层，其中，薄膜晶体管104分别对应于每一个子像素，例如，薄膜晶体管104a对应蓝色子像素1001，薄膜晶体管104b对应红色子像素1002，薄膜晶体管104c对应绿色子像素1003。

[0071] 薄膜晶体管104连接阳极电极105，阳极电极105对应每一个子像素；子像素之间由像素界定层106隔开；在阳极电极105上为有机发光层107；有机发光层107上为每个子像素对应的阴极电极108；阴极电极108上可以有无机薄膜、有机薄膜或混合薄膜组成的封装层109，当阵列基板和彩膜基板对盒时在封装层109上还需形成平坦化层114。

[0072] 各个子像素之间设有黑矩阵111；黑矩阵111之间设有各子像素彩膜层113(113a, 113b, 113c)；对应黑矩阵111的位置还设有起到对盒支撑作用的支撑物110；子像素彩膜层113与有机发光层107之间包括子像素量子点层112(112b, 112c)。

[0073] 可见,对于有机发光层107发白光,此时对应红色子像素1002的区域设有子像素量子点层112b,用以将白光中的波长小于所述红色子像素1002颜色的光转化为红色光;

[0074] 对应绿色子像素1003的区域设有子像素量子点层112c,用以将白光中的波长小于所述绿色子像素1003颜色的光转化为绿色光;

[0075] 而对应蓝色子像素1001的区域不需要设有子像素量子点层,因为白光的光谱中没有波长小于所述蓝色子像素1001颜色的光。

[0076] 优选的,所述子像素包括基色光子像素和白光子像素;所述基色光子像素包括红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素或者黄色子像素。

[0077] 应当理解的是,形成的像素单元的组合可以是,红绿蓝、红绿蓝白、红绿蓝黄、红绿蓝黄白等。

[0078] 优选的,所述有机发光单元包括白光光源或者蓝光光源。应当理解的是,也可以为其它颜色的光,只需要根据上述的规则设置量子材料层和子像素彩膜层113即可。

[0079] 具体地,当所述有机发光单元为白光光源;

[0080] 所述彩膜基板包括分别与所述基色光子像素对应的子像素彩膜层113;

[0081] 所述量子材料层包括分别与所述红色子像素、绿色子像素或者黄色子像素对应的子像素量子材料层。

[0082] 优选的,当所述有机发光单元为蓝光光源;

[0083] 所述彩膜基板包括分别与所述红色子像素、绿色子像素或者黄色子像素对应的子像素彩膜层113。

[0084] 所述量子材料层包括分别与所述红色子像素、绿色子像素、黄色子像素或者白色子像素对应的子像素量子材料层。

[0085] 量子材料的结构在纳观上可以是三个维度的有效尺寸相同,例如,为量子点或者正方体;一个维度的有效尺寸明显大于其他两个维度,例如为量子棒或者长方体条;一个维度的有效尺寸明显小于其他两个维度,例如,为量子板或者长方体板。需要注意的是即使三个维度的有效尺寸不同,但是在宏观上每个维度都是满足量子尺度效应。

[0086] 具体地,所述量子材料层包括量子点、量子棒或者量子板。

[0087] 所述量子点、量子棒或者量子板包括内核材料、配体和外壳材料,其中,内核材料包括CdS、CdSe、CdTe、PbSe、CuInS、InP或者碳纳米材料。其中,配体和外壳材料可根据应用情况具体选定,在此不再一一赘述。

[0088] 上述的顶发射结构的有机电致发光显示面板可以根据量子材料层制备在彩膜基板或阵列基板,以及与彩膜层的制备先后顺序分为3种方法制备。

[0089] 实施例2

[0090] 如图2所示,在彩膜基板上制备量子材料层,然后与阵列基板对盒。

[0091] 具体地,本实施例提供一种上述有机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0092] S1:制备阵列基板;

[0093] 在基板玻璃101上制备阵列背板103(包括薄膜晶体管104及电极)形成阵列基板,应当理解的是,阵列基板的制备为现有技术范畴在此不再一一赘述。

[0094] S2:在所述阵列基板上制备有机发光层;

[0095] 本实施例采用真空蒸镀形成有机发光层107,具体地,在阵列基板的所有像素上同时蒸镀上几种颜色的有机发光层107,使得有机发光层107发出白光,然后利用各个子像素的彩膜层滤光来达到显示目的。这种方法的制作工艺简单生产良率高,可以应用于大尺寸显示。

[0096] 应当理解的是,也可以采用分别蒸镀出各个颜色的子像素来达到显示的目的。

[0097] 应当理解的是,还可以采用喷墨打印或激光转印方法制备有机发光层107,在此不再一一赘述。

[0098] S3:制备彩膜基板;

[0099] 在玻璃盖板102上通过构图工艺形成每个子像素对应的子像素彩膜层113;如图2所示,若采用的像素单元的包括:蓝色子像素1001、红色子像素1002、绿色子像素1003、黄色子像素1004或者白色子像素1005,则对应的上述的子像素区域的彩膜层113分别对应蓝色彩膜层113a、红色彩膜层113b、绿色彩膜层113c、黄色彩膜层113d或者白色彩膜层113e。应当理解的是,上述子像素的列举也可以为现有技术中其它子像素的组合,在此不作限定。

[0100] 以及通过构图工艺形成图形支撑物110。

[0101] 上述图形化工艺都需要进行要较高温度的后烘(>150℃),这种温度会对量子点造成损伤。因此,先将上述的图形进行烘干或固化,然后再制备量子材料层,避免上述的后烘干或固化对量子材料产生团聚或者发光淬灭等不良影响。

[0102] S4:在所述彩膜基板上制备量子材料层;

[0103] 通过构图工艺形成量子点层112,如图2所示,量子点层112包括红色量子点层112b、绿色量子点层112c、黄色量子点层112d或者白色量子点层112e。

[0104] 具体制备过程中若是蓝色子像素1001、红色子像素1002或者绿色子像素1003形成子像素单元,则对应红色量子点层112b、绿色量子点层112c可以采用具有红色和绿色激发光量子点混合层同步制备;

[0105] 若是蓝色子像素1001、红色子像素1002、绿色子像素1003、黄色子像素1004或者白色子像素1005形成子像素单元,则对应红色量子点层112b、绿色量子点层112c或者黄色子像素1004、可以采用具有红色、绿色、黄色激发光量子点混合层同步制备;

[0106] 对于白色子像素1005可以单独采用能够将激发的光复合为白光的量子点混合层制备。

[0107] 本实施例采用将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化的方法制备量子点层112;

[0108] 应当理解的是,也可以采用喷墨打印法形成量子点层112。

[0109] S5:将具有有机发光层的阵列基板和具有量子材料层的彩膜基板进行对盒。

[0110] 采用对位装置将具有有机发光层107的阵列基板和具有量子点层112的彩膜基板进行对盒,具体对盒方法为现有技术范畴在此不再一一赘述。

[0111] 实施例3

[0112] 如图3所示,在阵列基板上依次制备有机发光层、量子材料层;然后与彩膜基板对盒。

[0113] 具体地,本实施例提供一种上述有机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0114] S1:制备阵列基板;

[0115] 在基板玻璃101上制备阵列背板103(包括薄膜晶体管104及电极)形成阵列基板,应当理解的是,阵列基板的制备为现有技术范畴在此不再一一赘述。

[0116] S2:在所述阵列基板上制备有机发光层;

[0117] 本实施例采用真空蒸镀形成有机发光层107,具体地,在阵列基板的所有像素上同时蒸镀上几种颜色的有机发光层107,使得有机发光层107发出白光,然后利用各个子像素的彩膜层滤光来达到显示目的。这种方法的制作工艺简单生产良率高,可以应用于大尺寸显示。

[0118] 应当理解的是,也可以采用分别蒸镀出各个颜色的子像素来达到显示的目的。

[0119] 应当理解的是,还可以采用喷墨打印或激光转印方法制备有机发光层107,在此不再一一赘述。

[0120] S3:在有机发光层上制备量子材料层;

[0121] 通过构图工艺在有机发光层107上形成量子点层112。本实施例采用将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化的方法制备量子点层112,具体制备方法同实施例2;由于机发光层107中的材料对温度( $<100^{\circ}\text{C}$ )和水氧要求非常高,量子点的图形化工艺需要在保证量子点本身寿命的前提下进行,要保证有机发光层107不被破坏,上述的将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化的方法制备量子点层112的方法就能保证低温下和低水氧,防止对有机发光层107的破坏。

[0122] 应当理解的是,也可以采用喷墨打印法形成量子点层112。

[0123] S4:制备彩膜基板;

[0124] 在玻璃盖板102上通过构图工艺形成每个子像素对应的彩膜层113;以及通过构图工艺形成图形支撑物110。

[0125] 上述图形化工艺都需要进行要较高温度的后烘( $>150^{\circ}\text{C}$ )。

[0126] S5:将具有有机发光层和量子材料层的阵列基板和彩膜基板进行对盒。

[0127] 采用对位装置将具有有机发光层107和量子点层112的阵列基板和彩膜基板进行对盒,具体对盒方法为现有技术范畴在此不再一一赘述。

[0128] 实施例4

[0129] 如图4所示,在阵列基板上依次制备有机发光层107、量子材料层、彩膜层。

[0130] 具体地,本实施例提供一种上述有机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0131] S1:制备阵列基板;

[0132] 在基板玻璃101上制备阵列背板103(包括薄膜晶体管104及电极)形成阵列基板,应当理解的是,阵列基板的制备为现有技术。

[0133] S2:在所述阵列基板上制备有机发光层;

[0134] 本实施例采用真空蒸镀形成有机发光层107,具体地,在阵列基板的所有像素上同时蒸镀上几种颜色的有机发光层107,使得有机发光层107发出白光,然后利用各个子像素的彩膜层滤光来达到显示目的。这种方法的制作工艺简单生产良率高,可以应用于大尺寸显示。

[0135] 应当理解的是,也可以采用分别蒸镀出各个颜色的子像素来达到显示的目的。

[0136] 应当理解的是,还可以采用喷墨打印或激光转印方法制备有机发光层107,在此不再一一赘述。

[0137] S3:在有机发光层上制备量子材料层;

[0138] 通过构图工艺在有机发光层107上形成量子点层112。本实施例采用将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化的方法制备量子点层112,具体制备方法同实施例2;由于有机发光层107中的材料对温度( $<100^{\circ}\text{C}$ )和水氧要求非常高,量子点的图形化工艺需要在保证量子点本身寿命的前提下进行,要保证有机发光层107不被破坏,上述的将量子材料与负性光刻胶混合,并通过光刻工艺图形化的方法制备量子点层112的方法就能保证低温下和低水氧,防止对有机发光层107的破坏。

[0139] 应当理解的是,也可以采用喷墨打印法形成量子点层112。

[0140] S4:在量子材料层上制备彩膜层。

[0141] 本实施例采用低温彩膜法制备彩膜层,低温彩膜法制备彩膜层为现有技术范畴在此不再一一赘述。由于在低温条件下制备所以不会对量子点材料造成产生团聚或者发光淬灭等不良影响。

[0142] 同时,低温彩膜法包括光刻的步骤,量子点层112可以在彩膜层的紫外曝光过程中吸收紫外光,避免有机发光层107受紫外光照射后损伤。

[0143] 当然应当理解的是,若有机发光层107采用喷墨打印的方法制备,量子点层也可以采用喷墨打印法制备,则彩膜层也可以使用低温彩膜法或喷墨打印法制备。

[0144] 实施例5

[0145] 本实施例提供一种有机电致发光显示装置,包括上述的有机电致发光显示面板。

[0146] 目前有机电致发光显示器件发射不同颜色的光在发光效率、能量效率和寿命上有非常大的差异,详见表1:

[0147] 表1有机电致发光显示器件发射不同颜色性能对比表

[0148]

磷光有机发光性能 亮度(1000 cd/m <sup>2</sup> )	CIE 1931 色度坐标值	外量子效率	发光效率 cd/A	使用寿命(小时)	
				LT 95%	LT 50%
深红	(0.69, 0.31)	19%	17	14,000	250,000
红	(0.66, 0.34)	19%	29	23,000	600,000
黄	(0.44, 0.54)	20%	81	85,000	1,450,000
绿	(0.31, 0.63)	22%	85	180,000	400,000
浅绿	(0.18, 0.42)	6%	40	700	20,000

[0149] 由表1可以看出深红色光的发光效率和寿命相对比较差。

[0150] 红色量子点和绿色量子点受蓝光激发时的外量子效率分别为19%和22%。不同的

颜色的有机电致发光层和不同的量子点的外量子效率将导致显示装置的不同能量转化效率和寿命。

[0151] 具体地,通过对比有机发光层发白光的有机电致发光显示装置(WOLED),具有量子点层的有机发光层发蓝光的有机电致发光显示装置(Blue-OLED+QD),具有量子点层的有机发光层发白光的有机电致发光显示装置(WOLE+QD),三种结构中RGB三色分别的能量转化效率和寿命,见表2:

[0152] 表2WOLED、Blue-OLED+QD和WOLE+QD三种结构中能量效率和寿命对比表

[0153]

	WOLED			Blue-OLED+QD			WOLED+QD		
	R	G	B	R	G	B	R	G	B
外量子效率	19%	22%	6%	1.1%	1.2%	6%	24%	23.2%	6%
使用寿命(小时)									
LT50%	600,000	400,000	20,000	20,000	20,000	20,000	600,000	400,000	20,000

[0154] 由表2可知,如果使用Blue-OLED作为背光激发量子点的显示结构,器件的整体寿命与WOLED结构相比降低了15倍,红色和绿色的寿命更是降低了30和20倍。与此同时,使用WOLED+QD结构与WOLED结构进行比较,器件的整体寿命没有减小,而红色和绿色的能量转换效率却有所增加(功耗降低),因此在实际应用时可以采用具有量子点层的有机发光层发白光的有机电致发光显示装置(WOLE+QD),具有更高的使用寿命同时功耗比较低。

[0155] 另外,以图5中WOLED结构的有机电致发光显示装置白光的光谱为参照对含红光激发量子点和含绿光激发量子点的WOLE+QD结构的有机电致发光显示装置的光谱进行分析发现:

[0156] 图6中可见具有红光激发量子点的有机电致发光显示装置能够将更多白光中波长小于红光的其它波长的光转化为红光,增加了有机发光层的光的利用率、提高亮度、降低了功耗。

[0157] 图7中可见具有绿光激发量子点的有机电致发光显示装置能够将更多白光中波长小于绿光的其它波长的光转化为绿光,增加了有机发光层的光的利用率、提高亮度、降低了功耗。

[0158] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。该显示装置可以为: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。该显示装置的实施可以参见上述实施例,重复之处不再赘述。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明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发明的保护范围。

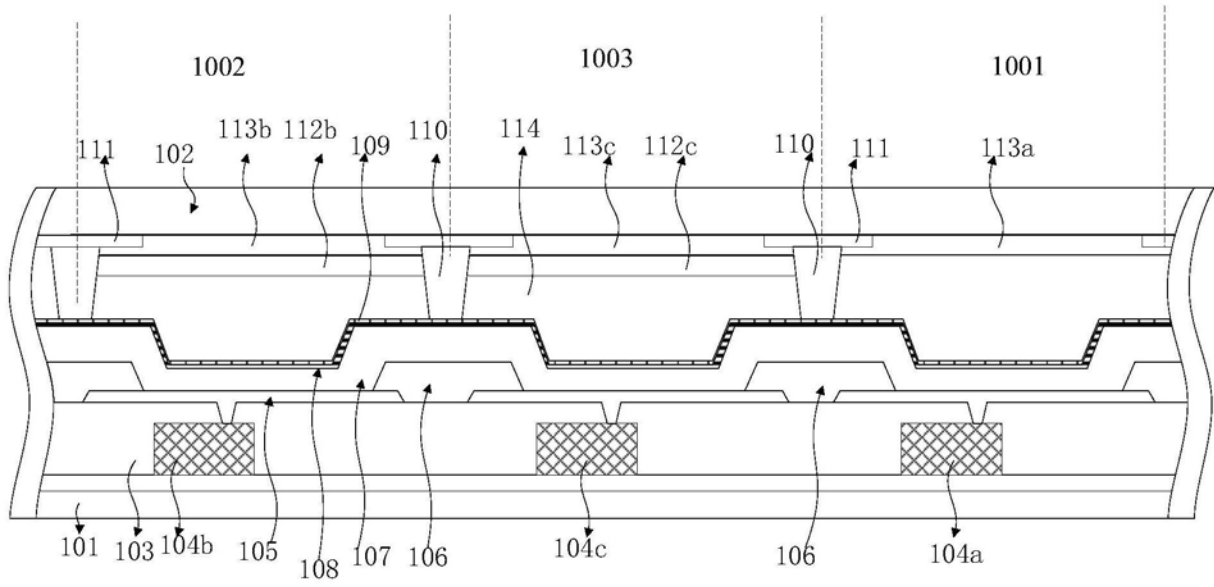


图1

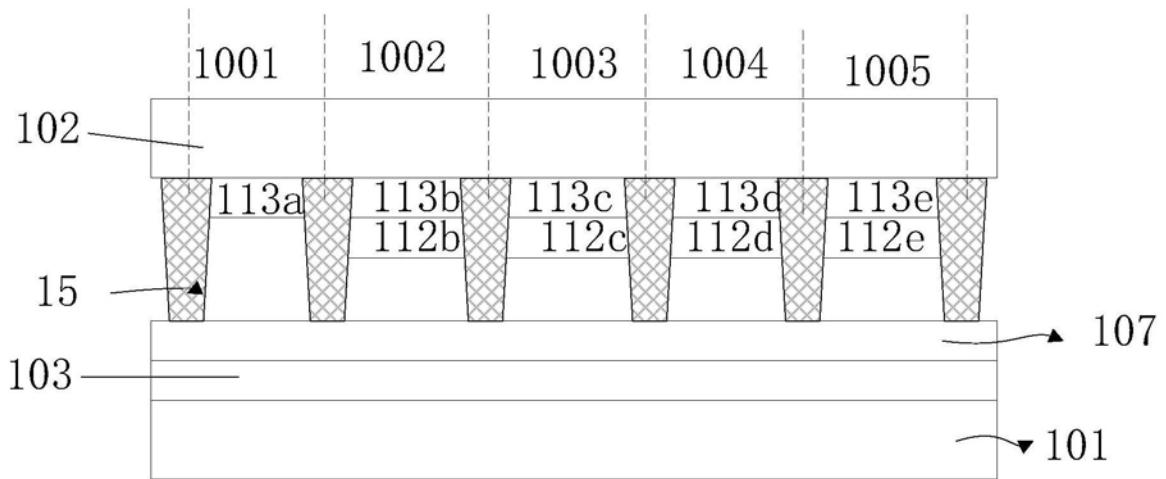


图2

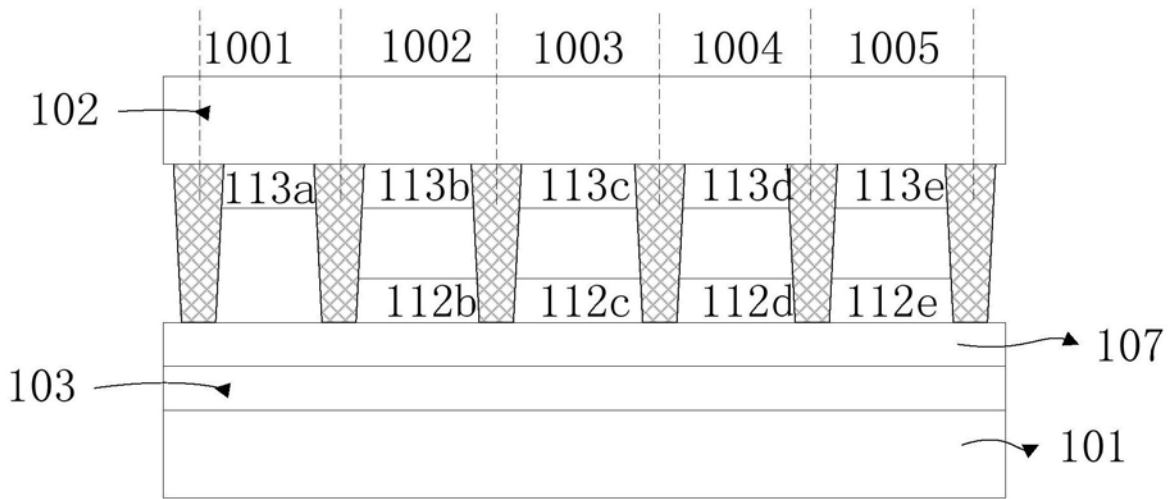


图3

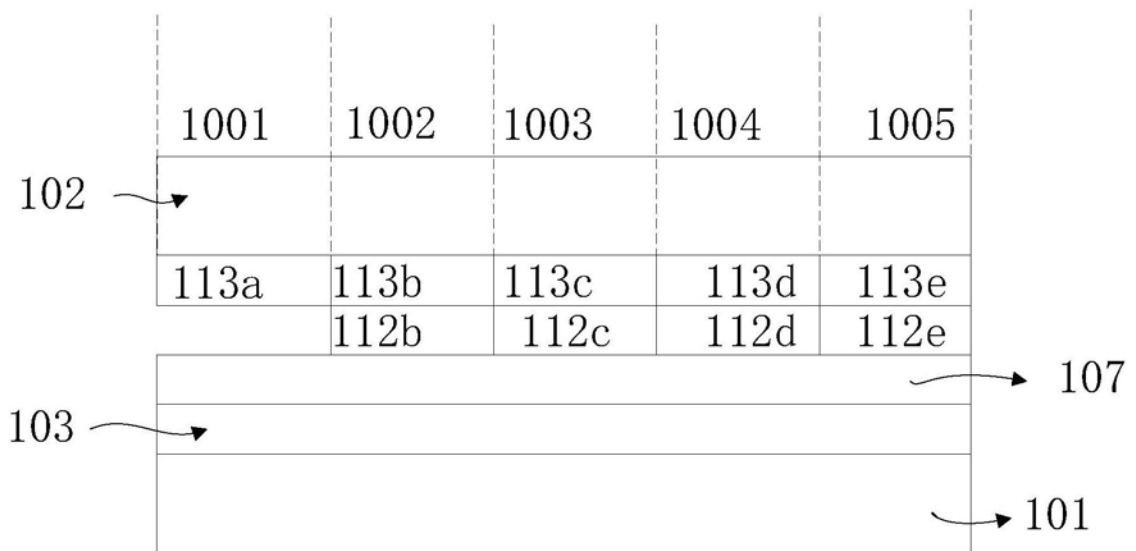


图4

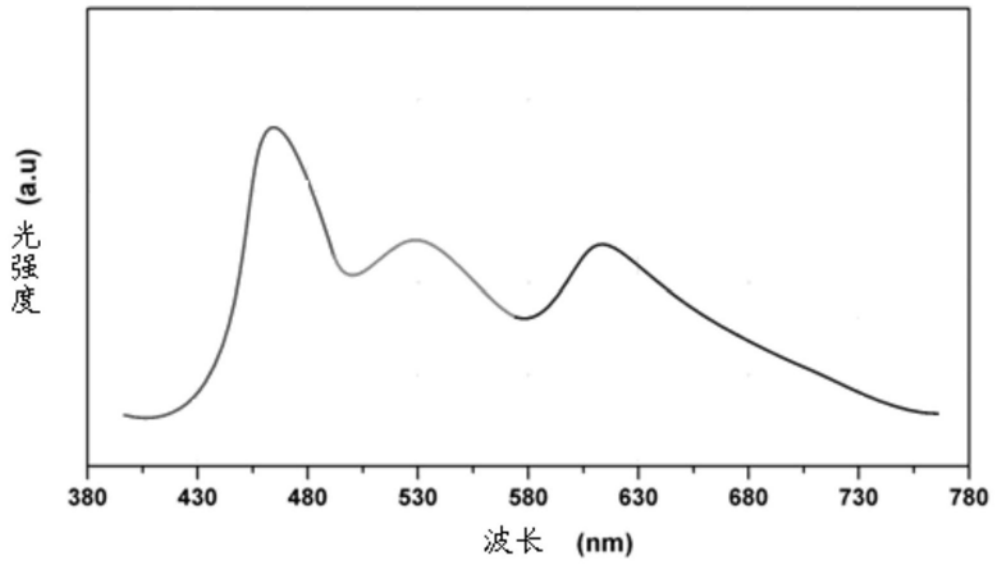


图5

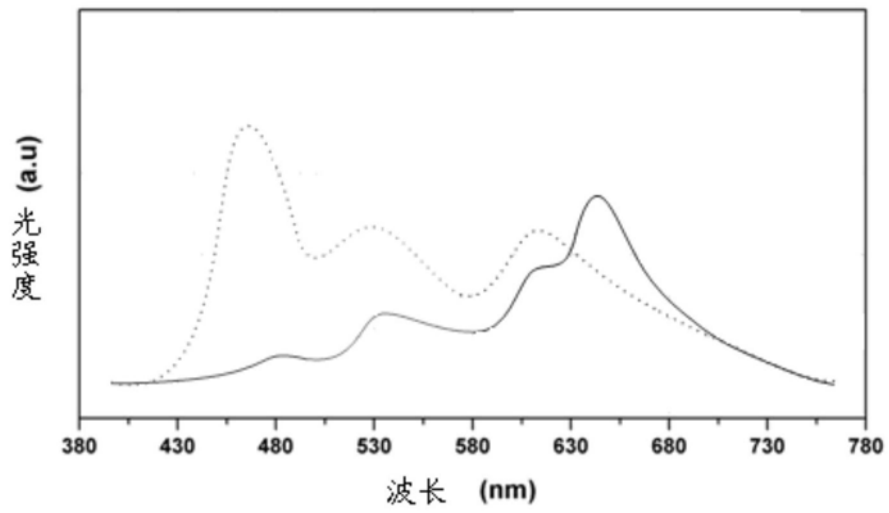


图6

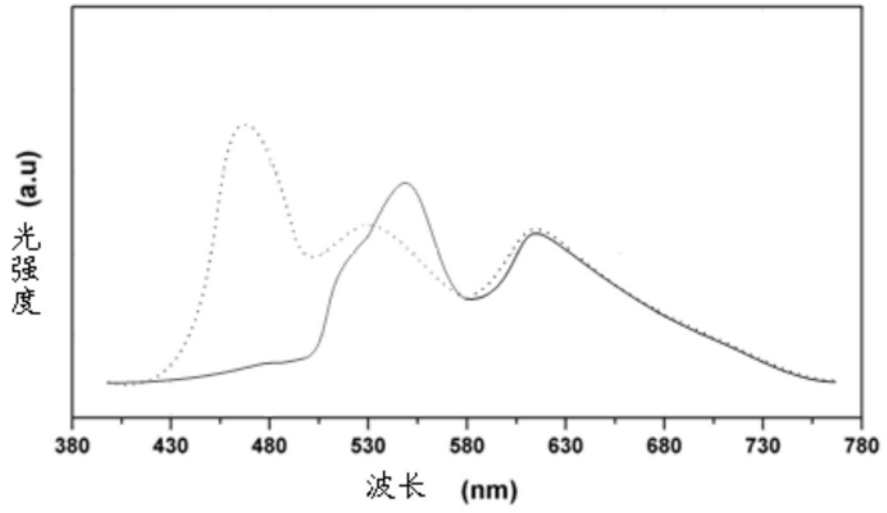


图7

专利名称(译)	有机电致发光显示面板及制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN105097878B</a>	公开(公告)日	2018-02-13
申请号	CN201510425528.8	申请日	2015-07-17
[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	许显斌		
发明人	许显斌		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L27/3213 H01L27/322 H01L51/0019 H01L51/56 H01L2251/5369		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
审查员(译)	袁芳		
其他公开文献	CN105097878A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光显示基板及制备方法、显示装置，属于显示技术领域，其可解决现有技术中有机电致发光显示面板、显示装置中有机电致发光层发出的光利用率低、功耗大的问题。本发明的有机电致发光显示面板及其制备方法、显示装置，由于在彩膜基板靠近阵列基板侧设置能够产生尺度效应的量子材料层；量子材料层能将有机发光单元入射的光部分转化为与相应的所述子像素的颜色一致的光，从而提高了有机发光单元发出光的利用率、提高亮度、降低了功耗。

