

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103235442 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310140354. 1

(22) 申请日 2013. 04. 22

(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  
申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72) 发明人 吴俊 占红明 田超

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291  
代理人 黄志华

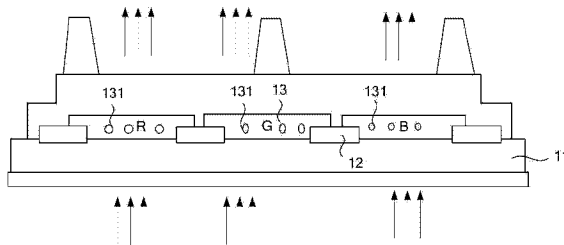
(51) Int. Cl.  
G02F 1/1335 (2006. 01)  
G02B 5/20 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称  
一种彩膜基板、显示面板及显示装置

### (57) 摘要

本发明涉及液晶显示器技术领域，公开了一种彩膜基板、显示面板及显示装置。显示面板上具有多个像素，每个像素中具有多个颜色不同的亚像素单元，彩膜基板包括：衬底，形成在衬底上的黑矩阵，黑矩阵之间具有与亚像素单元一一对应的多个开口区域，填充于每一个开口区域内的彩色滤光层；彩色滤光层内掺杂有量子点，量子点被激发后产生的光与对应的亚像素单元的颜色相同。因此，上述彩膜基板，提高了彩色滤光层的纯度，进而提高了显示装置的显示画面的色域。



1. 一种彩膜基板,用于显示面板,所述显示面板上具有多个像素,每个像素中具有多个颜色不同的亚像素单元,所述彩膜基板包括:衬底,形成在所述衬底上的黑矩阵,所述黑矩阵之间具有与所述亚像素单元一一对应的多个开口区域,填充于每一个所述开口区域内的彩色滤光层;其特征在于,

所述彩色滤光层内掺杂有量子点,所述量子点被激发后产生的光与对应的所述亚像素单元的颜色相同。

2. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述量子点的材料包括砷化镓、磷化铟、硫化锌、硫化镉、或硒化镉中的至少一种。

3. 根据权利要求2所述的彩膜基板,其特征在于,所述彩色滤光层具有红绿蓝三种原色,当所述量子点的材料为硒化镉时,所述彩色滤光层的红色区域具有的所述量子点的尺寸为 $3\text{nm} \sim 3.5\text{nm}$ ;所述彩色滤光层的绿色区域具有的所述量子点的尺寸为 $2\text{nm} \sim 3\text{nm}$ ;所述彩色滤光层的蓝色区域具有的所述核壳型的尺寸为 $1.5\text{nm} \sim 2\text{nm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述量子点的材料具有水溶性或油溶性。

5. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述量子点为核壳型量子点,所述核壳型量子点的核材质为硒化镉,壳材质为硫化锌;或者,

所述核壳型量子点的核材质为硒化镉,壳材质为硫化镉;或者,

所述核壳型量子点的核材质为磷化铟,壳材质为硫化锡。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的彩膜基板,其特征在于,所述彩色滤光层内掺杂的量子点的质量分数为 $0 \sim 20\%$ 。

7. 一种显示面板,其特征在于,包括:如权利要求1~6任一项所述的彩膜基板。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求7所述的显示面板。

## 一种彩膜基板、显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器技术领域,特别涉及一种彩膜基板、显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来随着科学技术的不断进步,液晶显示(Liquid Crystal Display,简称LCD)技术的不断完善,液晶显示产品逐渐遍布我们生活的每个角落,消费者对液晶显示画面的品质要求也越来越高。

[0003] 如图1所示,现有的彩膜基板包括基板11,以及位于基板11上的彩色滤光层12和黑矩阵13,彩膜基板应用在显示装置中,背光源一般为白色背光,该白色背光是由蓝光与黄光的混光,色彩不纯,该白色背光经过彩膜基板中彩色滤光层13的红绿蓝三原色(R\G\B)过滤后所得到的单色光包含期望之外的多种颜色,这样就导致画面的色域比较低,颜色不够鲜艳真实。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种彩膜基板,提高了彩色滤光层的纯度,进而提高了显示装置的显示画面的色域。

[0005] 本发明还提供了一种显示面板和显示装置,具有较高的亮度和较好的显示效果。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一种彩膜基板,用于显示面板,所述显示面板上具有多个像素,每个像素中具有多个颜色不同的亚像素单元,所述彩膜基板包括:衬底,形成在所述衬底上的黑矩阵,所述黑矩阵之间具有与所述亚像素单元一一对应的多个开口区域,填充于每一个所述开口区域内的彩色滤光层;

[0008] 所述彩色滤光层内掺杂有量子点,所述量子点被激发后产生的光与对应的所述亚像素单元的颜色相同。

[0009] 优选地,所述量子点的材料包括砷化镓、磷化铟、硫化锌、硫化镉、或硒化镉中的至少一种。

[0010] 优选地,所述彩色滤光层具有红绿蓝三原色,当所述量子点的材料为硒化镉时,所述彩色滤光层的红色区域具有的所述量子点的尺寸为 $3\text{nm} \sim 3.5\text{nm}$ ;所述彩色滤光层的绿色区域具有的所述量子点的尺寸为 $2\text{nm} \sim 3\text{nm}$ ;所述彩色滤光层的蓝色区域具有的所述量子点的尺寸为 $1.5\text{nm} \sim 2\text{nm}$ 。

[0011] 优选地,所述量子点的材料具有水溶性或油溶性。

[0012] 优选地,所述核壳型量子点的核材质为硒化镉,壳材质为硫化锌;或者,

[0013] 所述核壳型量子点的核材质为硒化镉,壳材质为硫化镉;或者,

[0014] 所述核壳型量子点的核材质为磷化铟,壳材质为硫化锡。

[0015] 优选地,所述彩色滤光层内掺杂的量子点的质量分数为 $0 \sim 20\%$ 。

[0016] 本发明还提供了一种显示面板,包括:上述技术方案中任一项提到的彩膜基板。

[0017] 本发明还提供了一种显示装置,包括:上述显示面板。

[0018] 本发明提供的彩膜基板,用于显示面板,所述显示面板上具有多个像素,每个像素中具有多个颜色不同的亚像素单元,所述彩膜基板包括:衬底,形成在所述衬底上的黑矩阵,所述黑矩阵之间具有与所述亚像素单元一一对应的多个开口区域,填充于每一个所述开口区域内的彩色滤光层;

[0019] 所述彩色滤光层内掺杂有量子点,所述量子点被激发后产生的光与对应的所述亚像素单元的颜色相同。

[0020] 量子点(Quantum Dot,简称 QD),通常是一种由 II-VI 族或 III-V 族元素组成的纳米颗粒,尺寸小于或者接近激子波尔半径(一般直径不超过 10nm),具有明显的量子效应。一般认为它是一种准零维材料,对导带电子、价带空穴及激子在三个空间方向上束缚住的半导体纳米结构。

[0021] 当纳米材料的粒子尺寸下降到某一数值(一般为 10nm 以下)时,金属费米能级附近的电子能级由准连续变为离散能级,纳米半导体微粒不连续的最高被占据分子轨道和最低未被占据的分子轨道能级的能隙变宽,从而引起吸收和荧光谱峰的蓝移,这种现象称为量子尺寸效应。

[0022] 量子尺寸效应使得半导体量子点的光电性质产生了巨大的变化,当半导体量子点颗粒的尺寸小于激子的玻尔半径时所产生的量子尺寸效应改变了半导体材料的能级结构,使之由一个连续的能带结构转变为具有分子特性的分立能级结构。利用这一现象即可在同一种反应中制备出不同粒径的半导体量子点,产生不同频率的光发射,从而可以方便的调控出多种发光颜色。

[0023] 固体吸收光子(吸收)的能量将大于辐射光子(发光),因此发光光谱与吸收光谱相比,将向能量较低的方向偏移(红移),两个光子能量的差值称为斯托克斯谱位移(Stokes Shift)。量子点具有较大的斯托克斯位移。量子点不同于有机染料的另一光学性质就是宽大的斯托克斯位移,这样可以避免发射光谱与激发光谱的重叠,有利于荧光光谱信号的检测。

[0024] 本发明提供的彩膜基板应用在显示装置中,由于量子点发射光谱窄并且发光效率高,且具有量子尺寸效应和斯托克斯谱位移效应,所以,每一种颜色的亚像素单元对应的彩色滤光层内的量子点可吸收显示装置中的背光源发出的光中能量大于该亚像素单元颜色能量的光,并将吸收的这部分光高效转化为该亚像素单元颜色的单色光并发射出去,使得该颜色的亚像素单元对应的彩色滤光层的颜色更纯,饱和度更高。

[0025] 所以,本发明提供的彩膜基板,提高了彩色滤光层的纯度,进而提高了显示装置的显示画面的色域。

[0026] 另外,本发明还提供的显示面板和显示装置,由于采用了上述彩膜基板,所以具有较高的亮度和较好的显示效果。

#### 附图说明

[0027] 图 1 为现有技术的彩膜基板结构示意图;

[0028] 图 2 为本发明实施例的彩膜基板结构示意图。

[0029] 附图标记:

[0030] 11- 衬底 12- 黑矩阵 13- 彩色滤光层 131- 量子点

### 具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0032] 需要说明的是,在显示领域中,彩色滤光层并不限于 RGB (Red Green Blue, 红绿蓝) 三原色,还可以为 RGBW (Red Green Blue White, 红绿蓝白)、RGBY (Red Green Blue Yellow, 红绿蓝黄) 和 CMYK (Cyan Magenta Yellow Black, 青品红黄黑) 等多种颜色组合。

[0033] 为方便说明,下面的实施例中均参照 RGB 三原色模式进行详述,但本发明中的实施例不仅限于此。

#### [0034] 实施例一

[0035] 本发明提供的彩膜基板,用于显示面板,显示面板上具有多个像素,每个像素中具有多个颜色不同的亚像素单元,如图 2 所示,彩膜基板包括:衬底 11,形成在衬底 11 上的黑矩阵 12,黑矩阵 12 之间具有与亚像素单元一一对应的多个开口区域 13,填充于每一个开口区域内的彩色滤光层 13;

[0036] 彩色滤光层 13 内掺杂有量子点 131,量子点 131 被激发后产生的光与对应的亚像素单元的颜色相同。

[0037] 量子点 (Quantum Dot, 简称 QD),通常是一种由 II-VI 族或 III-V 族元素组成的纳米颗粒,尺寸小于或者接近激子波尔半径(一般直径不超过 10nm),具有明显的量子效应。一般认为它是一种准零维材料,对导带电子、价带空穴及激子在三个空间方向上束缚住的半导体纳米结构。

[0038] 当纳米材料的粒子尺寸下降到某一数值(一般为 10nm 以下)时,金属费米能级附近的电子能级由准连续变为离散能级,纳米半导体微粒不连续的最高被占据分子轨道和最低未被占据的分子轨道能级的能隙变宽,从而引起吸收和荧光谱峰的蓝移,这种现象称为量子尺寸效应。

[0039] 量子尺寸效应使得半导体量子点的光电性质产生了巨大的变化,当半导体量子点颗粒的尺寸小于激子的玻尔半径时所产生的量子尺寸效应改变了半导体材料的能级结构,使之由一个连续的能带结构转变为具有分子特性的分立能级结构。利用这一现象即可在同一种反应中制备出不同粒径的半导体量子点,产生不同频率的光发射,从而可以方便的调控出多种发光颜色。

[0040] 固体吸收光子(吸收)的能量将大于辐射光子(发光),因此发光光谱与吸收光谱相比,将向能量较低的方向偏移(红移),两个光子能量的差值称为斯托克斯谱位移(Stokes Shift)。量子点具有较大的斯托克斯位移。量子点不同于有机染料的另一光学性质就是宽大的斯托克斯位移,这样可以避免发射光谱与激发光谱的重叠,有利于荧光光谱信号的检测。

[0041] 本发明提供的彩膜基板应用在显示装置中,由于量子点 131 发射光谱窄并且发光效率高,且具有量子尺寸效应和斯托克斯谱位移效应,所以,每一种颜色的亚像素单元对应的彩色滤光层 13 内的量子点 131 可吸收显示装置中的背光源发出的光中能量大于该亚像素单元颜色能量的光,并将吸收的这部分光高效转化为该亚像素单元颜色的单色光并发射

出去,使得该颜色的亚像素单元对应的彩色滤光层 13 的颜色更纯,饱和度更高。

[0042] 所以,本发明提供的彩膜基板,提高了彩色滤光层的纯度,进而提高了显示装置的显示画面的色域。

[0043] 进一步地,上述量子点的材料包括砷化镓、磷化铟、硫化锌、硫化镉、或硒化镉中的至少一种。

[0044] 更进一步地,如图 2 所示,本发明的优选实施例中彩色滤光层具有红绿蓝三原色,当量子点的材料为硒化镉时,彩色滤光层 13 的红色区域 R 具有的量子点 131 的尺寸为 3nm ~ 3.5nm;彩色滤光层 13 的绿色区域 G 具有的量子点 131 的尺寸为 2nm ~ 3nm;彩色滤光层 13 的蓝色区域 B 具有的量子点 131 的尺寸为 1.5nm ~ 2nm。也就是说,位于彩色滤光层 13 的红色区域 R、绿色区域 G 和蓝色区域 B 内的量子点的尺寸不同,利用量子点的尺寸效应和斯托克斯谱位移效应,使得红色区域 R 内的量子点 131,可以将光源发出的光能量大于红光能量的光吸收并转化为单色红光并发射出去,红色区域 R 内的红光颜色将变得更纯;绿色区域 G 内的量子点 131,可以将光源发出的光能量大于绿光能量的光吸收并转化为单色绿光并发射出去,绿色区域 G 内的绿光颜色将变得更纯,蓝色区域 B 内的量子点 131,可以将光源发出的光能量大于蓝光能量的光吸收并转化为单色蓝光并发射出去,使得蓝色区域 B 内的蓝光颜色变得更纯。

[0045] 本发明优选实施例中的量子点 131 材料具有水溶性或油溶性。

[0046] 量子点具有多种结构,优选地,量子点 131 为核壳型量子点,核壳型量子点的核材质为硒化镉,壳材质为硫化锌;或者,

[0047] 核壳型量子点的核材质为砷化镓,壳材质为硫化镉;或者,

[0048] 核壳型量子点的核材质为磷化铟,壳材质为硫化锡。

[0049] 上述彩色滤光层内掺杂的量子点的质量分数优选地为 0 ~ 20%。如 5%、10%、15%、20% 等,这里就不再一一赘述。

[0050] 实施例二

[0051] 本发明还提供了一种显示面板,包括:上述实施例一中任一项提到的彩膜基板。由于彩膜基板中的彩色滤光层内具有量子点,而量子点具有尺寸效应和斯托克斯谱位移效应,可以使得彩色滤光层的彩色区域的颜色更纯,进而可以提高显示面板的亮度。

[0052] 本发明中实施例的显示面板可以为液晶显示面板或 OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示面板或其他需要彩膜基板的显示面板。

[0053] 实施例三

[0054] 本发明还提供了一种显示装置,包括:上述实施例二中提到的显示面板。由于显示面板具有较高的亮度,所以,本发明提供的显示装置,具有较好的显示效果。

[0055] 本发明中实施例的显示装置可以为有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED) 面板、液晶电视、液晶显示器、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或部件。

[0056] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

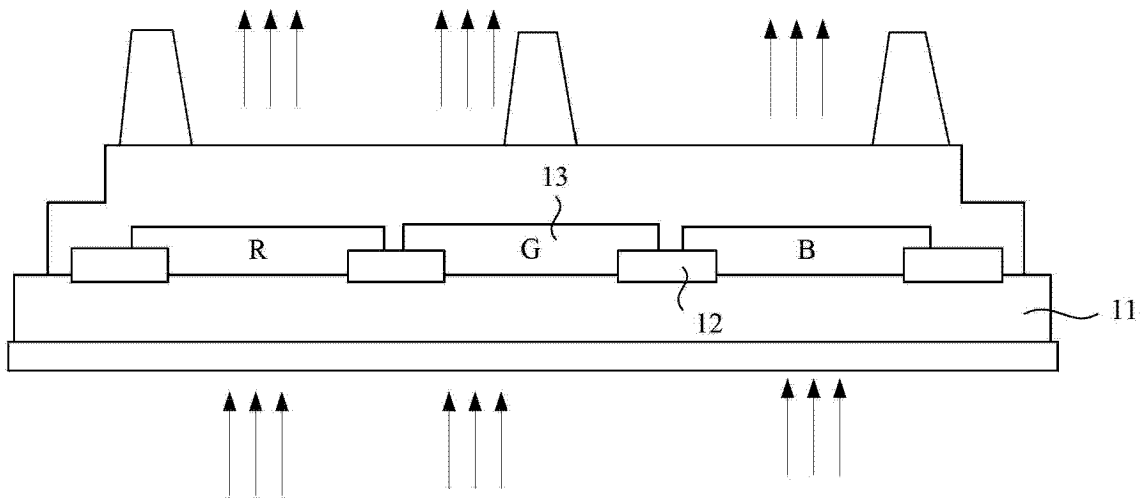


图 1

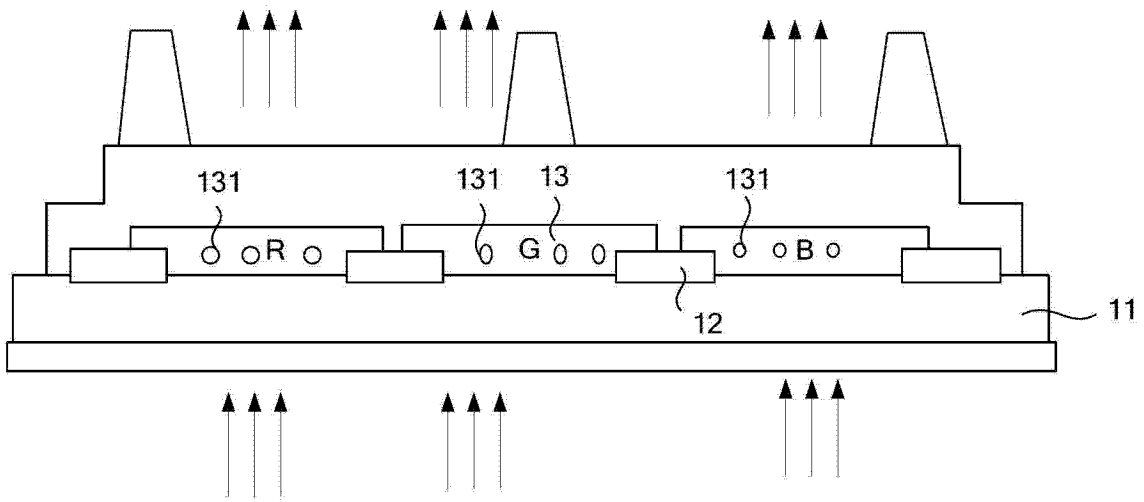


图 2

专利名称(译)	一种彩膜基板、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN103235442A</a>	公开(公告)日	2013-08-07
申请号	CN201310140354.1	申请日	2013-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	吴俊 占红明 田超		
发明人	吴俊 占红明 田超		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/133514 G02B5/201 G02B5/23 G02F1/133512 G02F2202/36		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN103235442B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器技术领域，公开了一种彩膜基板、显示面板及显示装置。显示面板上具有多个像素，每个像素中具有多个颜色不同的亚像素单元，彩膜基板包括：衬底，形成在衬底上的黑矩阵，黑矩阵之间具有与亚像素单元一一对应的多个开口区域，填充于每一个开口区域内的彩色滤光层；彩色滤光层内掺杂有量子点，量子点被激发后产生的光与对应的亚像素单元的颜色相同。因此，上述彩膜基板，提高了彩色滤光层的纯度，进而提高了显示装置的显示画面的色域。

