



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103226259 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201310121470. 9

(22) 申请日 2013. 04. 09

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
西环中路 8 号

(72) 发明人 董瑞君 孙海威 董学

(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

TW 201122653 A, 2011. 07. 01, 权利要求
14-16 项.

TW 200907520 A, 2009. 02. 16, 全文.

CN 1523436 A, 2004. 08. 25, 全文.

CN 102169934 A, 2011. 08. 31, 全文.

CN 102290435 A, 2011. 12. 21, 全文.

US 2012050632 A1, 2012. 03. 01, 全文.

US 2011261294 A1, 2011. 10. 27, 全文.

US 2010091224 A1, 2010. 04. 15, 全文.

审查员 曹梦军

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102722056 A, 2012. 10. 10, 说明书第
58-133 段及附图 3-7h.

CN 102944943 A, 2013. 02. 27, 说明书第
8-32 段及附图 1-2.

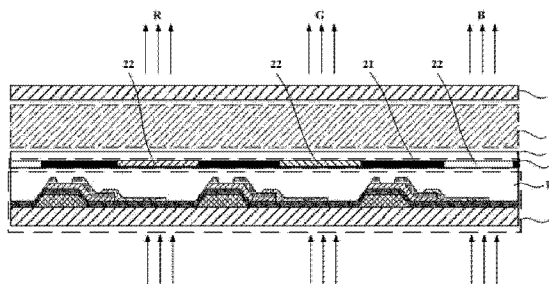
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的
制造方法

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示技术领域,公开了一种
液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的制造
方法,所述液晶显示面板,包括:位于所述阵列基
板之上的彩色滤光片,所述彩色滤光片包括黑矩
阵和具有不同颜色区域的彩色滤光层,其中,所述
彩色滤光层的不同颜色区域分别具有不同尺寸
的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生
对应的颜色;位于所述彩色滤光片之上的保护层;
位于所述保护层之上的液晶层;位于所述液晶层
之上的透明保护板。在本发明技术方案中,由于
量子点发射光谱窄并且发光效率高,可以将背
光源的光高效转化为接近单色光的光,因此,大
大提高了液晶显示面板的色域,提高了显示面
板的显示品质。



1. 一种液晶显示面板,包括阵列基板,其特征在于,还包括:

集成于所述阵列基板之上的彩色滤光片,所述彩色滤光片包括黑矩阵和具有不同颜色区域的彩色滤光层,其中,所述彩色滤光层的不同颜色区域分别具有不同尺寸的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色,所述不同尺寸的量子点包括红光量子点和绿光量子点,所述红光量子点和所述绿光量子点的形成采用自组织生长的方式;

位于所述彩色滤光片之上的保护层;

位于所述保护层之上的液晶层;

位于所述液晶层之上的透明保护板。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述彩色滤光片包括黑矩阵和具有红绿蓝三原色区域的彩色滤光层,其中,所述彩色滤光层的红色区和绿色区分别具有红光量子点和绿光量子点。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示面板,其特征在于,还包括位于所述阵列基板背离彩色滤光片一面的发射蓝光的背光源。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述背光源为发射蓝光的发光二极管。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述量子点为核壳型量子点。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示面板,其特征在于,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硫化镉,壳材质为硫化锌。

7. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1~6 中任一项所述的液晶显示面板。

8. 一种液晶显示面板的制造方法,所述液晶显示面板包括阵列基板,其特征在于,包括:

在阵列基板形成有薄膜晶体管的一面上方形成黑矩阵;

在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的不同颜色的区域分别形成不同尺寸的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色,所述不同尺寸的量子点包括红光量子点和绿光量子点,所述红光量子点和所述绿光量子点的形成采用自组织生长的方式;

形成位于所述彩色滤光层和所述黑矩阵之上的保护层;

形成位于所述保护层之上的液晶层;

将透明保护板盖于所述液晶层之上形成液晶盒。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的不同颜色的区域分别形成不同尺寸的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色具体为:

在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的红光区和绿光区的位置分别形成红光量子点和绿光量子点,所述红光量子点和绿光量子点通过激发分别产生红光和绿光。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的红色区和绿色区的位置分别形成红光量子点和绿光量子点的步骤具体为:

采用掩膜工艺在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的红光区的位置形成红光量子点,再在绿光区的位置形成绿光量子点;或者,采用掩膜工艺在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的绿光区的位置形成绿光量子点,再在红光区的位置形成红光量子点。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述形成红光量子点或者绿光量子点的步骤具体包括:

将掩模板置于阵列基板上方,所述掩模板的开口区域对应阵列基板上红光区的位置或者绿光区的位置;

在对应掩模板的开口区域形成位于钝化层之上的砷化镓衬底层;

形成位于砷化镓衬底层之上的多个埋层岛;

形成覆盖多个埋层岛的砷化镓空间层;

形成位于砷化镓空间层之上,位于埋层岛上方的多个量子点核;

形成覆盖多个量子点核的量子点壳层。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述形成位于砷化镓衬底层之上的多个埋层岛具体为:

在砷化镓衬底层之上掺杂碲或硅进行外延生长形成多个埋层岛。

液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域，特别是涉及一种液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的制造方法。

背景技术

[0002] 半导体量子点 (Quantum Dots, QDs), 又称纳米晶, 它是有限数目的纳米尺度原子和分子的集合体, 一般粒径范围在 2-20nm。目前主要有 IV 族、III - V 族和 II - VI 族量子点材料。其中 II - VI 族量子点材料由于易于制备, 激发频谱几乎覆盖可见光, 因此得到广泛应用。

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 如图 1 所示, 现有的液晶显示面板包括对盒的阵列基板 1 和彩膜基板 6, 以及位于阵列基板 1 和彩膜基板 6 之间的液晶层 4, 现有的液晶显示面板所使用的背光源为白色背光, 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 6 中彩色滤光层 22 的红绿蓝三原色 (R\G\B) 过滤后得到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; 此外, 阵列基板 1 和彩膜基板 6 对位时, 设备偏差较大, 故需将黑矩阵 21 做的更宽, 但这样就导致开口率的下降。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的制造方法, 通过采用量子点技术, 可以产生颜色更纯的单色光, 从而混色效果更好, 可以提高画面色域, 进而提高画面品质。

[0007] 本发明液晶显示面板, 包括阵列基板, 还包括:

[0008] 位于所述阵列基板之上的彩色滤光片, 所述彩色滤光片包括黑矩阵和具有不同颜色区域的彩色滤光层, 其中, 所述彩色滤光层的不同颜色区域分别具有不同尺寸的量子点, 所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色;

[0009] 位于所述彩色滤光片之上的保护层;

[0010] 位于所述保护层之上的液晶层;

[0011] 位于所述液晶层之上的透明保护板。

[0012] 优选的,所述彩色滤光片包括黑矩阵和具有红绿蓝三原色区域的彩色滤光层,其中,所述彩色滤光层的红色区和绿色区分别具有红光量子点和绿光量子点。

[0013] 优选的,所述的液晶显示面板,还包括位于所述阵列基板背离彩色滤光片一面的发射蓝光的背光源。

[0014] 较佳的,所述背光源为发射蓝光的发光二极管。

[0015] 优选的,所述量子点为核壳型量子点。

[0016] 较佳的,所述核壳型量子点的核壳材质的组合选自以下三种:核材质为硒化镉,壳材质为硫化锌;或者,核材质为硒化镉,壳材质为硫化镉;或者,核材质为硫化镉,壳材质为硫化锌。

[0017] 本发明显示装置,包括上述任一种液晶显示面板。

[0018] 本发明液晶显示面板的制造方法,包括:

[0019] 在阵列基板形成有薄膜晶体管的一面上方形成黑矩阵;

[0020] 在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的不同颜色的区域分别形成不同尺寸的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色;

[0021] 形成位于所述彩色滤光层和所述黑矩阵之上的保护层;

[0022] 形成位于所述保护层之上的液晶层;

[0023] 将透明保护板盖于所述液晶层之上形成液晶盒。

[0024] 进一步的,所述在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的不同颜色的区域分别形成不同尺寸的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色具体为:

[0025] 在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的红光区和绿光区的位置分别形成红光量子点和绿光量子点,所述红光量子点和绿光量子点通过激发分别产生红光和绿光。

[0026] 优选的,所述在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的红色区和绿色区的位置分别形成红光量子点和绿光量子点的步骤具体为:采用掩膜工艺在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的红光区的位置形成红光量子点,再在绿光区的位置形成绿光量子点;或者,采用掩膜工艺在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的绿光区的位置形成绿光量子点,再在红光区的位置形成红光量子点。

[0027] 进一步的,所述形成红光量子点或者绿光量子点的步骤具体包括:

[0028] 将掩模板置于阵列基板上方,所述掩模板的开口区域对应阵列基板上红光区的位置或者绿光区的位置;

[0029] 在对应掩模板的开口区域形成位于钝化层之上的砷化镓衬底层;

[0030] 形成位于砷化镓衬底层之上的多个埋层岛;

[0031] 形成覆盖多个埋层岛的砷化镓空间层;

[0032] 形成位于砷化镓空间层之上,位于埋层岛上方的多个量子点核;

[0033] 形成覆盖多个量子点核的量子点壳层。

[0034] 较佳的,所述形成位于砷化镓衬底层之上的多个埋层岛具体为:

[0035] 在砷化镓衬底层之上掺杂碲或硅进行外延生长形成埋层岛。

[0036] 较佳的,所述多个量子点核的材质为硒化镉,所述量子点壳层的材质为硫化锌;或

者,所述多个量子点核的材质为硒化镉,所述量子点壳层的材质为硫化镉;或者,所述多个量子点核的材质为硫化镉,所述量子点壳层的材质为硫化锌。

[0037] 在本发明液晶显示面板中,彩色滤光层的红色区和绿色区分别采用红光量子点和绿光量子点,由于量子点发射光谱窄并且发光效率高,可以将背光源的光高效转化为接近单色光的红光或绿光,因此,大大提高了液晶显示面板的色域,增强了色彩饱和度,提高了显示面板的显示品质。此外,采用阵列基板和彩色滤光片集成的结构,增大了开口率,提高了亮度。

附图说明

[0038] 图 1 为现有技术的液晶显示面板结构示意图;

[0039] 图 2 为本发明实施例的液晶显示面板结构示意图;

[0040] 图 3 为本发明实施例液晶显示面板的制造方法流程示意图。

[0041] 附图标记:

[0042] 1- 阵列基板 2- 彩色滤光片 3- 保护层 4- 液晶层 5- 透明保护板

[0043] 6- 彩膜基板 11- 钝化层 21- 黑矩阵 22- 彩色滤光层

具体实施方式

[0044] 为了提高画面的色域,本发明提供了一种液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的制造方法。所述液晶显示面板,包括阵列基板,还包括:位于所述阵列基板之上的彩色滤光片,所述彩色滤光片包括黑矩阵和具有不同颜色区域的彩色滤光层,其中,所述彩色滤光层的不同颜色区域分别具有不同尺寸的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色;位于所述彩色滤光片之上的保护层;位于所述保护层之上的液晶层;位于所述液晶层之上的透明保护板。

[0045] 在该技术方案中,由于采用了可通过激发产生不同单色光的量子点,量子点发射光谱窄并且发光效率高,因此,大大提高了液晶显示面板的色域,增强了色彩饱和度,提高了显示面板的显示品质。为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下列举具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0046] 如图 2 所示,本发明实施例的液晶显示面板的结构示意图,所述液晶显示面板,包括阵列基板 1,还包括:

[0047] 位于阵列基板 1 之上的彩色滤光片 2,彩色滤光片 2 包括黑矩阵 21 和具有红绿蓝三原色的彩色滤光层 22,其中,彩色滤光层 22 的红色区和绿色区分别具有红光量子点和绿光量子点;

[0048] 位于彩色滤光片 2 之上的保护层 3;

[0049] 位于保护层 3 之上的液晶层 4;

[0050] 位于液晶层 4 之上的透明保护板 5。

[0051] 在本发明实施例中,彩色滤光层 22 的红色区具有红光量子点,绿光区具有绿光量子点,由于量子点发光效率高并且发射谱线窄,因此,能将背光源的光高效转化成接近单色光的红光 R 或绿光 G,进而提高色域,提高画面的显示品质。由于量子点尺寸的不同,因此,可将光转化为不同颜色的光,一般红光量子点的尺寸约为 10nm,绿光量子点的尺寸约为

8nm。由于蓝光量子点所需的背光源的光能量较高,因此,对于彩色滤光片的蓝色区,可以采用现有的蓝色光阻形成彩色滤光层,进而将背光源的光转变为蓝光。对于具有红绿蓝黄四原色的彩色滤光层也可以在红光区和绿光区分别形成红光量子点和绿光量子点。对于保护层,可以优选采用钝化层,其主要成分为氮化硅(SiN_x),用来稳定和保护其表面免受潮湿、污染和机械损伤。对于透明保护板可以采用高透过率的玻璃板。此外,采用阵列基板 1 上直接形成彩色滤光片 2,再覆盖液晶层 4 的显示面板,由于避免了现有的阵列基板和彩膜基板对盒的偏差,因此,能增大开口率,提高亮度。

[0052] 优选的,如图 2 所示,本发明实施例的液晶显示面板,还包括位于阵列基板 1 背离彩色滤光片 2 一面的发射蓝光的背光源。

[0053] 在本发明实施例中,对背光源进行了进一步限定,采用背光源发射的蓝光作为背光,该蓝光波长较短,具有较高的能量,可以将红光量子点和绿光量子点激发分别转化为红光和绿光,并且,彩色滤光层 22 的蓝色区的蓝色树脂可以不必制作,只需透过背光源的蓝光即可,这样可以降低成本。

[0054] 较佳的,所述背光源为发射蓝光的发光二极管。

[0055] 在本发明实施例中,背光源可以优选为发射蓝光的发光二极管,由于发光二极管的发出的蓝光较接近单色光,因此,采用发光二极管进一步提高色域,提高画面品质。

[0056] 优选的,红光量子点和绿光量子点分别为核壳型红光量子点和核壳型绿光量子点。

[0057] 在本发明实施例中,采用核壳型量子点对背光源的光进行转化,从吸收和发射光谱来看,核壳结构的量子点具有更加优异的发光特性,能够明显减少纳米颗粒的表面缺陷,大大提高了发光效率,因此,采用核壳型红光量子点和核壳型绿光量子点利于提高发光效率。

[0058] 较佳的,所述核壳型红光量子点和所述核壳型绿光量子点的材质可以相同也可以不同,其核材质和壳材质的组合可以选自下面三种中的一种:核材质为硒化镉,壳材质为硫化锌;或者,核材质为硒化镉,壳材质为硫化镉;或者,核材质为硫化镉,壳材质为硫化锌。

[0059] 其中,由于红光量子点和绿光量子点的尺寸不同,所以通过背光蓝光的激发,在红光区能产生单色的红光,在绿光区能产生单色的绿光。

[0060] 在本发明实施例中,上述核壳材质的量子点的量子效率可达 80%~90%,可以将背光源的光几乎全部转化为红光或绿光,并且还具具有激发光谱宽且连续分布,发射光谱窄而对称,颜色可调,光化学稳定性高,荧光寿命长等优越的荧光特性。

[0061] 由于现有液晶显示面板以红绿蓝三原色混色实现彩色显示,本发明实施例以上述量子点为红光量子点和绿光量子点,通过背光蓝光的激发产生红绿蓝三原色为例进行说明。需要理解的是,本发明并不限于此,即所述液晶显示面板可以包含除红绿蓝三原色以外颜色的光,如黄色,当然也不限于三种或者四种,多种颜色的混色更容易有实现宽的色域,这些可根据实际需要进行选择,当然,所述背光也不限于蓝光,可以选取比蓝光波长更短的光进行激发,本发明实施例选取蓝光作为背光,可以省去蓝光量子点的制作,工艺上可以简化。对于这些变形,本发明均不做限定。

[0062] 本实施例还提供一种液晶显示面板,包括对盒的阵列基板和彩膜基板,所述彩膜基板包括黑矩阵和具有红绿蓝三原色的彩色滤光层,所述彩色滤光层的红色区和绿色区分

别采用上述任一实施例中的红光量子点和绿光量子点。

[0063] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述任一种液晶显示面板,所述显示装置可以为:电子纸、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。由于液晶显示面板中的彩色滤光层的红光区和绿光区分别具有红光量子点和绿光量子点,因此,可以将背光源的光分别高效转化为接近单色的红光和绿光,提高了画面色域,进而提高了显示装置的画面品质。

[0064] 本发明实施例还提供一种显示面板的制作方法,包括:

[0065] 在阵列基板形成有薄膜晶体管的一面上方形成黑矩阵;

[0066] 在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的不同颜色的区域分别形成不同尺寸的量子点,所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色;

[0067] 形成位于所述彩色滤光层和所述黑矩阵之上的保护层;

[0068] 形成位于所述保护层之上的液晶层;

[0069] 将透明保护板盖于所述液晶层之上形成液晶盒。

[0070] 为了方便进行说明,本发明实施例以液晶显示面板包括红光量子点和绿光量子点,通过背光蓝光的激发产生红绿蓝三原色为例进行说明。需要理解的是,本发明并不限于此,即所述液晶显示面板可以包含除红绿蓝三原色以外颜色的光,如黄色,当然也不限于三种或者四种,多种颜色的混色更容易有实现宽的色域,这些可根据实际需要进行选择,当然,所述背光也不限于蓝光,可以选取比蓝光波长更短的光进行激发,本发明实施例选取蓝光作为背光,可以省去蓝光量子点的制作,工艺上可以简化。对于这些结构的变形,其相应的工艺也应做相应调整,即对应不同的颜色,需要制作不同尺寸的量子点,对于这些结构和工艺上的调整,均应当视为本发明的范围。

[0071] 具体的,如图3所示,本发明实施例的液晶显示面板的制造方法流程示意图,所述方法包括:

[0072] 步骤101、在阵列基板形成有薄膜晶体管的一面上方形成黑矩阵;

[0073] 步骤102、在阵列基板上与所述黑矩阵同层且对应彩色滤光层的红色区和绿色区的位置分别形成红光量子点和绿光量子点;

[0074] 步骤103、形成位于所述彩色滤光层和所述黑矩阵之上的保护层;

[0075] 步骤104、形成位于所述保护层之上的液晶层;

[0076] 步骤105、将透明保护板盖于所述液晶层之上形成液晶盒。

[0077] 其中,通常在阵列基板上用于控制多个像素形成有多个薄膜晶体管和像素电极等结构,在形成薄膜晶体管和像素电极等结构之后通常还要形成钝化层,完成阵列基板的制作。为了实现彩膜集成在阵列基板上结构,在钝化层上方形成黑矩阵和彩色滤光层,彩色滤光层对应各个像素包括不同颜色的区域,如红光区、绿光区和蓝光区,黑矩阵位于每个像素的四周,将对应不同颜色的像素区域隔开。完成黑矩阵和彩色滤光层的制作之后,再形成一层保护层,用于在其上方形成液晶层,最后在液晶层上盖上透明保护板形成液晶盒。在本发明实施例中,在彩色滤光层的红光区和绿光区分别形成的红光量子点和绿光量子点用于将背光源的光分别转化为红光和绿光,由于量子点具有发射光谱窄的优点,并且发光效率也高,可以高效地将背光源的光转化为接近单色光的红光或绿光,因此,可以提高液晶显示面板的色域,提高画面的显示品质。此外,采用在阵列基板上直接形成黑矩阵和彩色滤光层,

再覆盖液晶层,可以避免现有的阵列基板和彩膜基板对盒时的偏差,提高了液晶显示面板的开口率,提高了液晶显示面板的亮度。在本发明液晶显示面板的制造方法中,黑矩阵可以采用印刷的方式形成,彩色滤光层中的红光量子点和绿光量子点可以采用背景技术中涉及的方法制备,保护层的优选材料为氮化硅,透明保护板可以采用常见的玻璃基板。

[0078] 优选的,所述在阵列基板的钝化层之上设定的彩色滤光层的红色区和绿色区分别形成红光量子点和绿光量子点具体为:采用掩膜的方式在钝化层之上对应彩色滤光层的红光区的位置形成红光量子点,再在绿光区形成绿光量子点;或者,采用掩膜的方式在钝化层之上对应彩色滤光层的绿光区的位置形成绿光量子点,再在红光区形成红光量子点。

[0079] 其中红光量子点和绿光量子点的形成步骤具体包括:

[0080] 将掩模板置于阵列基板上方,所述掩模板的开口区域对应阵列基板上红光区的位置或者绿光区的位置;

[0081] 在对应掩模板的开口区域形成位于钝化层之上的砷化镓衬底层;

[0082] 形成位于砷化镓衬底层之上的多个埋层岛;

[0083] 形成覆盖多个埋层岛的砷化镓空间层;

[0084] 形成位于砷化镓空间层之上,位于埋层岛上方的多个量子点核;

[0085] 形成覆盖多个量子点核的量子点壳层。

[0086] 需要说明的是,红光量子点和绿光量子点的形成过程一致,只是按先后顺序形成,即可以先形成红光量子点,再形成绿光量子点,也可以先形成绿光量子点,再形成红光量子点,其先后顺序不限。在形成红光量子点的过程中,掩模板的开口区域对应彩色滤光层的红光区,彩色滤光层的绿光区和蓝光区被掩模板遮挡,因此,只在红光区形成红光量子点,同理,在形成绿光量子点的过程中,掩模板的开口区域对应彩色滤光层的绿光区,彩色滤光层的红光区和蓝光区被掩模板遮挡,因此,只在绿光区形成绿光量子点。

[0087] 在本发明实施例中,将红光量子点和绿光量子点利用设计表面原子结构的方法,即先生成埋层岛再形成空间层再生成量子点的方法来控制其红光量子点和绿光量子点生长位置。在希望生长该尺寸量子点的区域增加表面活性诱导层,即埋层岛,使不同尺寸的量子点按照预定的位置进行自生长。设定其生长表面活性位置的方法可以解决量子点生长尺寸不可控以及生长位置分布不均等问题,并可以解决量子点的聚集问题。红光区和绿光区埋层岛的尺寸分别对应红光量子点和绿光量子点的尺寸,可以优选采用分子束外延生长(MBE)的方式生成埋层岛、量子点核和量子点壳层。埋层岛的形成是由于在砷化镓(GaAs)生长时添加了其它的元素,使得砷化镓生长时与砷化镓衬底层具有一定的晶格失配,一定程度的晶格失配可以抑制二维层状生长,形成三维岛状生长。

[0088] 较佳的,所述形成位于砷化镓衬底层之上的多个埋层岛具体为:

[0089] 在砷化镓衬底层之上掺杂碲或硅进行外延生长形成埋层岛。

[0090] 在本发明实施例中,在砷化镓衬底层上生长砷化镓埋层岛,可以通过添加碲(Te)或硅(Si)元素来造成砷化镓的晶格失配,形成岛状。

[0091] 较佳的,所述多个量子点核的材质为硒化镉,所述量子点壳层的材质为硫化锌;或者,所述多个量子点核的材质为硒化镉,所述量子点壳层的材质为硫化镉;或者,所述多个量子点核的材质为硫化镉,所述量子点壳层的材质为硫化锌。其中红光量子点和绿光量子点的核壳材质可以相同,也可以不同,区别在于其尺寸大小。

[0092] 以下列举一个具体的实施例来说明本发明图 2 所示的液晶显示面板的制造方法，以核层为硒化镉、壳层为硫化锌的量子点形成为例，并且以先制作绿光量子点再制作红光量子点为例，而且背光源采用蓝光背光源，因此无需制备蓝色树脂，本发明并不限于下述实施例，本发明实施例的液晶显示面板，其主要工艺流程如下：

[0093] 按照现有工艺制备阵列基板，包括玻璃基板和形成于玻璃基板之上阵列排布的多个薄膜晶体管，该薄膜晶体管包括栅极、栅极绝缘层、有源层、源极和漏极，该薄膜晶体管可以为底栅型，也可以为顶栅型；再形成覆盖薄膜晶体管和玻璃基板的钝化层，该钝化层的材质可以优选为氮化硅；

[0094] 在制作完阵列基板之后，在阵列基板的钝化层之上形成黑矩阵层，具体为采用印刷的方式形成黑矩阵层，黑矩阵层用于防止彩色滤光层各原色之间的漏光；

[0095] 采用掩膜的方式在阵列基板的钝化层之上对应彩色滤光层的绿色区的位置形成砷化镓(GaAs)衬底层，具体为采用光刻胶覆盖的方式覆盖除了对应绿光区的阵列基板的钝化层上的其它位置，再采用化学气相沉积的方法沉积一层砷化镓衬底层；

[0096] 在砷化镓衬底层上自组织生长一层砷化镓岛，即埋层岛，目的是为了获得衬底表面上具有尺寸和密度可控的纳米量子点生长位置，具体为采用分子束外延生长的方式在形成砷化镓时掺杂碲或硅形成尺寸约为 8nm 的埋层岛，控制 MBE 的温度在 360 ~ 500℃，生长速率约为 0.2nm/s，由于碲或硅元素掺杂的砷化镓会导致与砷化镓衬底层具有一定晶格失配，一定程度的晶格失配可以抑制二维层状生长，形成三维岛状生长；

[0097] 埋层岛生长完成后，生长一层约 10 ~ 20nm 的砷化镓空间层，具体为优选采用化学气相沉积的方法沉积一层 10 ~ 20nm 的砷化镓空间层，该砷化镓空间层可以覆盖埋层岛；

[0098] 在砷化镓空间层之上生长量子点核心层，具体为采用分子束外延生长硒化镉量子点核心层，由于埋层岛的存在，使得砷化镓空间层存在表面应力场，埋层岛顶部成为了量子点层的预成核位置，可以通过控制 MBE 的温度来控制量子点核的生长速率，一般温度控制在 360 ~ 500℃，生长速率约为 0.2nm/s，生长的绿光量子点核的尺寸约为 5 ~ 6nm；

[0099] 在核心层之上和空间层之上覆盖一层量子点壳层，具体为采用分子束外延生长一层约 1 ~ 2nm 的硫化锌量子点壳层，通过分子束外延厚度来控制量子点尺寸；

[0100] 制作完成绿光量子点之后，再通过掩膜的方式在红色区形成红光量子点，红色区中红光量子点的制作和绿光量子点的制作方法一致，这里就不一一赘述，只是埋层岛、红光量子点的尺寸有不同，具体为红光量子点的埋层岛尺寸约为 10nm，红光量子点核尺寸约为 8 ~ 9nm，红光量子点壳层的尺寸约为 1 ~ 2nm；

[0101] 在制作完成红光量子点和绿光量子点之后，除去光刻胶，生长一层氮化硅保护层，在保护层上滴注一层液晶层，再加盖一层玻璃保护板，形成液晶盒。至此，使用量子点自生长层的液晶显示面板即完成。

[0102] 可见，红光量子点和绿光量子点的形成采用自组织生长的方式，首先通过掺杂其他元素生成埋层岛，再形成覆盖埋层岛的空间层，再形成量子点核层，由于埋层岛在空间层表面的应力作用，使得量子点核在埋层岛的上方形成，这样就控制了量子点的形成位置。由于量子点具有高的光转化效率并且发射光谱窄，因此可以将背光源的光高效转化为接近单色光的红光或绿光，因此，提高了色域，提高了画面品质。

[0103] 显然，本领域的技术人员可以对本发明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。

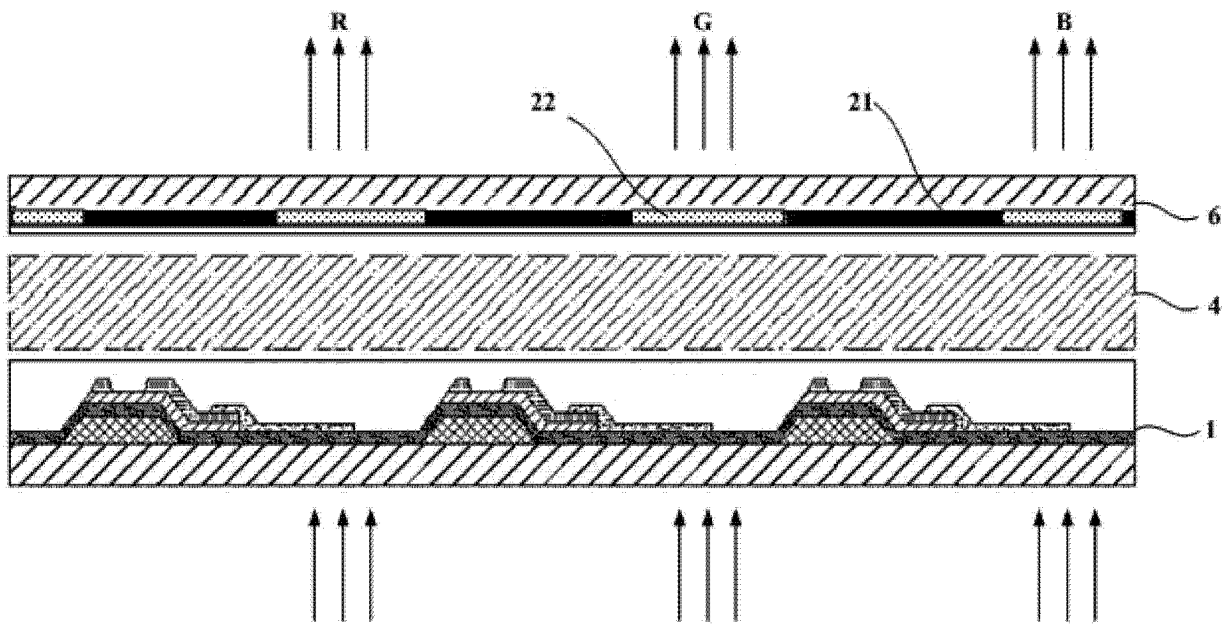


图 1

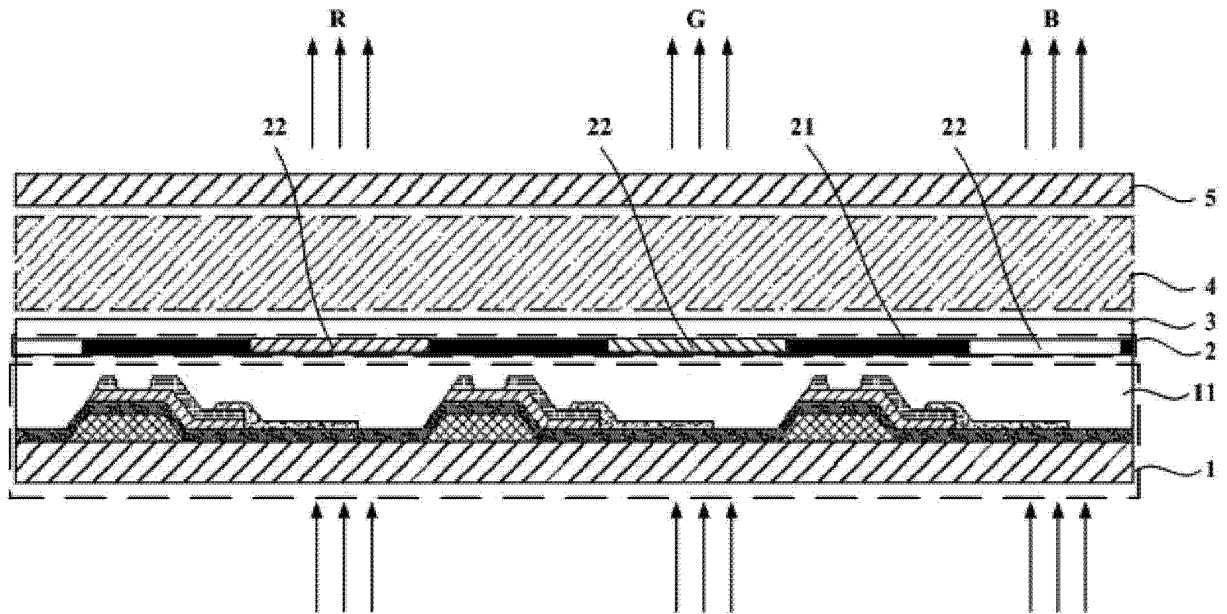


图 2

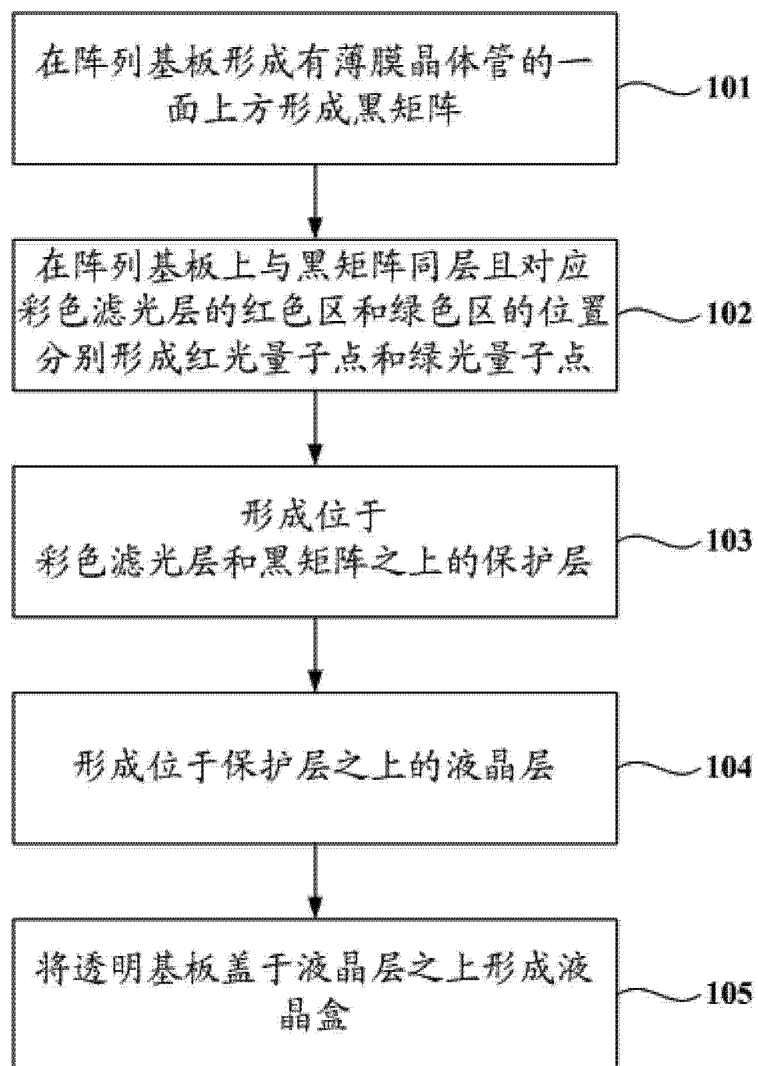


图 3

专利名称(译)	液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的制造方法		
公开(公告)号	CN103226259B	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201310121470.9	申请日	2013-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	董瑞君 孙海威 董学		
发明人	董瑞君 孙海威 董学		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133617 G02F2202/36 G02F1/133609 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/133603		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	曹梦军		
其他公开文献	CN103226259A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示技术领域，公开了一种液晶显示面板、显示装置及液晶显示面板的制造方法，所述液晶显示面板，包括：位于所述阵列基板之上的彩色滤光片，所述彩色滤光片包括黑矩阵和具有不同颜色区域的彩色滤光层，其中，所述彩色滤光层的不同颜色区域分别具有不同尺寸的量子点，所述不同尺寸的量子点通过激发产生对应的颜色；位于所述彩色滤光片之上的保护层；位于所述保护层之上的液晶层；位于所述液晶层之上的透明保护板。在本发明技术方案中，由于量子点发射光谱窄并且发光效率高，可以将背光源的光高效转化为接近单色光的光，因此，大大提高了液晶显示面板的色域，提高了显示面板的显示品质。

