



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104297984 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410504905. 2

(22) 申请日 2014. 09. 26

(71) 申请人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区铜陵北路
2177 号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 王春 陈俊生 李和小

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

F21V 9/10(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

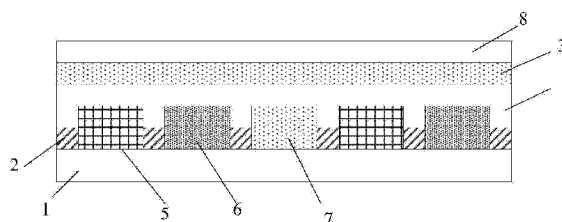
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置,属于液晶显示领域。所述彩膜基板包括:形成在衬底基板上的发光层,所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域,所述发光区域由量子点材料形成,且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光;形成在所述发光层上、与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。本发明的技术方案能够提高显示画面的色域,增加色彩饱和度,提升显示画面品质,并保证显示画面的亮度。



1. 一种彩膜基板,其特征在于,包括:

形成在衬底基板上的发光层,所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域,所述发光区域由量子点材料形成,且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光;

形成在所述发光层上、与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。

2. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述彩膜基板还包括:

位于相邻的发光区域之间的黑矩阵。

3. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述彩膜基板还包括:

位于所述蓝色滤光层和所述发光层之间的第一保护层。

4. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述彩膜基板还包括:

覆盖所述蓝色滤光层的第二保护层。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的彩膜基板,其特征在于,所述发光层包括红色发光区域、绿色发光区域和蓝色发光区域,所述红色发光区域由红色量子点材料形成,所述绿色发光区域由绿色量子点材料形成;所述蓝色发光区域由蓝色量子点材料形成或由透明材料形成。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的彩膜基板,其特征在于,所述蓝色滤光层的材料为蓝色树脂。

7. 根据权利要求1-4中任一项所述的彩膜基板,其特征在于,所述量子点为核壳型量子点。

8. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-7中任一项所述的彩膜基板和背光源,所述背光源为白光背光源。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,所述背光源为白色发光二极管。

10. 一种如权利要求1-9中任一项所述的彩膜基板的制作方法,其特征在于,所述制作方法包括:

在衬底基板上形成发光层,所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域,所述发光区域由量子点材料形成,且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光;

在所述发光层上形成与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。

彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别是指一种彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现有的液晶显示面板包括对盒的阵列基板和彩膜基板,以及位于阵列基板和彩膜基板之间的液晶层,现有液晶显示面板所使用的背光源一般为白色背光,该白色背光是由蓝光 LED 与黄光 LED 进行混光而成,色彩不纯,该白色背光经过彩膜基板中的彩色滤光单元过滤后所得到的单色光包含期望颜色之外的多种颜色,这样就导致显示画面的色域比较低,颜色不够鲜艳真实

[0003] 量子点 (Quantum Dot, QD) 也就是纳米晶体,是一种准零维的纳米材料,是由 103-105 个原子结合起来的“人工分子”,量子点三个维度的尺寸都在 1 ~ 10nm 之间,其内部电子在各方向上的运动都受到局限,所以量子限域效应 (quantum confinement effect) 特别显著。由于电子和空穴被量子限域,连续的能带结构变成具有分子特性的分立能级结构。不同尺寸的量子点,电子和空穴被量子限域的程度不一样,分子特性的分立能级结构也因量子点的尺寸不同而不同。因此,在受到外来能量激发后,不同尺寸的量子点将发出不同波长的荧光,也就是各种颜色的光。另外,由于量子点受激发射的波长与只与量子点的能级结构 (量子点的尺寸) 有关,所以发射的波长半高宽 (FWHM) 很窄,发光纯度很高,因此,采用量子点作为发光层的显示装置具有很高的色域,显示品质很高。

[0004] 但是采用量子点作为发光层需要用蓝光 LED (发光二极管) 来激发,而蓝色 LED 具有发光效率低、制备成本高等缺点,导致显示画面的亮度会有很大下降。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置,能够提高显示画面的色域,增加色彩饱和度,提升显示画面品质,并保证显示画面的亮度。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供技术方案如下:

[0007] 一方面,提供一种彩膜基板,包括:

[0008] 形成在衬底基板上的发光层,所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域,所述发光区域由量子点材料形成,且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光;

[0009] 形成在所述发光层上、与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。

[0010] 进一步地,所述彩膜基板还包括:

[0011] 位于相邻的发光区域之间的黑矩阵。

[0012] 进一步地,所述彩膜基板还包括:

[0013] 位于所述蓝色滤光层和所述发光层之间的第一保护层。

[0014] 进一步地,所述彩膜基板还包括:

[0015] 覆盖所述蓝色滤光层的第二保护层。

[0016] 进一步地,所述发光层包括红色发光区域、绿色发光区域和蓝色发光区域,所述红

色发光区域由红色量子点材料形成,所述绿色发光区域由绿色量子点材料形成;所述蓝色发光区域由蓝色量子点材料形成或由透明材料形成。

[0017] 进一步地,所述蓝色滤光层的材料为蓝色树脂。

[0018] 进一步地,所述量子点为核壳型量子点。

[0019] 本发明实施例还提供了一种液晶显示装置,包括如上所述的彩膜基板和背光源,所述背光源为白光背光源。

[0020] 进一步地,所述背光源为白色发光二极管。

[0021] 本发明实施例还提供了一种如上所述的彩膜基板的制作方法,所述制作方法包括:

[0022] 在衬底基板上形成发光层,所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域,所述发光区域由量子点材料形成,且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光;

[0023] 在所述发光层上形成与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。

[0024] 本发明的实施例具有以下有益效果:

[0025] 上述方案中,蓝色滤光层的设置可以将背光源产生的白光转化为波长较短的蓝光,并激发对应发光区域的量子点,从而发射不同颜色的光。由于量子点具有发射光谱窄的优点,且发光效率高,因此采用量子点作为发光层,其单色发射峰更窄、发光效率高,可以大幅度提高显示装置的显示画面的色域,增加色彩饱和度,提升显示画面的品质;另外由于蓝色滤光层的存在,可以不再采用蓝色LED作为背光源,避免了采用蓝色LED作为背光源发光效率低、成本高的缺点,可以提高显示画面的亮度。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例彩膜基板的结构示意图;

[0027] 图2为本发明实施例彩膜基板的制作方法的流程示意图;

[0028] 图3为本发明实施例在衬底基板上形成黑矩阵之后的示意图;

[0029] 图4为本发明实施例形成不同尺寸量子点的发光区域之后的示意图;

[0030] 图5为本发明实施例形成第一保护层之后的示意图;

[0031] 图6为本发明实施例形成蓝色滤光层之后的示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0033] 本发明的实施例提供一种彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置,能够提高显示画面的色域,增加色彩饱和度,提升显示画面品质,并保证显示画面的亮度。

[0034] 本发明实施例提供了一种彩膜基板,所述彩膜基板包括:

[0035] 形成在衬底基板上的发光层,所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域,所述发光区域由量子点材料形成,且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光;

[0036] 形成在所述发光层上、与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。

[0037] 本发明的彩膜基板中,蓝色滤光层的设置可以将背光源产生的白光转化为波长较短的蓝光,并激发对应发光区域的量子点,从而发射不同颜色的光。由于量子点具有发射光

谱窄的优点,且发光效率高,因此采用量子点作为发光层,其单色发射峰更窄、发光效率高,可以大幅度提高显示装置的显示画面的色域,增加色彩饱和度,提升显示画面的品质;另外由于蓝色滤光层的存在,可以不再采用蓝色 LED 作为背光源,避免了采用蓝色 LED 作为背光源发光效率低、成本高的缺点,可以提高显示画面的亮度。

[0038] 进一步地,所述彩膜基板还包括:位于相邻的发光区域之间的黑矩阵。

[0039] 进一步地,所述彩膜基板还包括:位于所述蓝色滤光层和所述发光层之间的第一保护层,第一保护层可以对发光层进行保护。

[0040] 进一步地,所述彩膜基板还包括:覆盖所述蓝色滤光层的第二保护层,第二保护层可以对蓝色滤光层进行保护。

[0041] 进一步地,所述彩色发光区域包括红色发光区域、绿色发光区域和蓝色发光区域,所述红色发光区域由红色量子点材料形成,所述绿色发光区域由绿色量子点材料形成;所述蓝色发光区域由蓝色量子点材料形成;进一步地,蓝色发光区域还可以由透明材料形成,因为在发光层上还设置有蓝色滤光层,在显示装置工作时,背光源的光透过蓝色滤光层后出射的即为蓝光,因此蓝色发光区域可以采用透明材料形成。

[0042] 进一步地,所述蓝色滤光层的材料为蓝色树脂,具体地,蓝色滤光层可以采用与现有彩膜基板上蓝色子像素相同的材料。

[0043] 进一步地,所述量子点为核壳型量子点,核壳型的量子点由于可以减少纳米颗粒的表面缺陷因而具有更好的发光效率。

[0044] 本发明实施例还提供了一种液晶显示装置,包括如上所述的彩膜基板和背光源。其中,彩膜基板的结构以及工作原理同上述实施例,在此不再赘述。另外,液晶显示装置其他部分的结构可以参考现有技术,对此本文不再详细描述。该液晶显示装置可以为:电视、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。其中的背光源为白光背光源。

[0045] 进一步地,该背光源为白色 LED(发光二极管),这种背光源与蓝色 LED 的蓝光背光源相比,亮度更高,寿命更长,成本更低。

[0046] 本发明实施例还提供了一种上述彩膜基板的制作方法,所述制作方法包括:

[0047] 在衬底基板上形成发光层,所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域,所述发光区域由量子点材料形成,且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光;

[0048] 在所述发光层上形成与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。

[0049] 进一步地,所述制作方法还包括:形成黑矩阵,所述黑矩阵位于相邻的发光区域之间。

[0050] 进一步地,所述制作方法还包括:在所述蓝色滤光层和所述发光层之间形成第一保护层。

[0051] 进一步地,所述制作方法还包括:形成覆盖所述蓝色滤光层的第二保护层。

[0052] 下面以发光层包括红色发光区域、绿色发光区域和蓝色发光区域为例,结合附图以及具体的实施例对本发明的彩膜基板及其制作方法进行详细介绍:

[0053] 如图 1 所示,本实施例的彩膜基板包括衬底基板 1,黑矩阵 2,发光层,第一保护层 4,对应发光层的蓝色滤光层 3,第二保护层 8,发光层包括红色发光区域 5、绿色发光区域 6、蓝色发光区域 7,分别具有红光量子点、绿色量子点和蓝色量子点。量子点是一些肉眼无法

看到的、极其微小的半导体纳米晶体,由锌、镉、硒和硫原子组合而成,晶体中的颗粒直径不足 10 纳米。它有一个与众不同的特性:当受到电或光刺激时就会发光,产生亮光和纯色,发出的光线颜色由量子点的组成材料和大小、形状所决定。优选的,红光量子点、绿光量子点以及蓝色量子点分别为核壳型的红光量子点、绿光量子点以及蓝色量子点。核壳型的量子点由于可以减少纳米颗粒的表面缺陷因而具有更好的发光效率,核壳型的量子点为采用绿色的壳材料包覆含镉的核材料。所述的核壳红光量子点、核壳绿光量子点以及核壳蓝光量子点的材料可以相同也可以不同。其核材料可以为硒化镉、硫化镉、碲化镉、硒硫化镉三元化合物、硒碲化镉三元化合物、硫碲化镉三元化合物、镉硫硒三元化合物。壳材料可以为硫化锌、硒化锌、碲化锌、锌硫硒三元化合物、锌硫碲三元化合物、锌硒碲三元化合物。当然,该量子点的材料包括但并不局限于上述列举出来的几种,具有与上述物质具有相同或相似的其他材料也同样可以适用。

[0054] 不同尺寸的量子点通过激发产生不同的颜色,一般红光量子点的尺寸为 7 ~ 10nm 左右,绿色量子点的尺寸为 5 ~ 7nm,蓝光量子点尺寸为 5nm 以下,当然根据量子点材料的不同,尺寸也会有不同。由于红光量子点、绿光量子点和蓝光量子点的尺寸大小或者材料不同,在背光源的光通过蓝色滤光层透过的蓝光激发下,在红光区能产生单色的红光,在绿光区能产生单色的绿光,在蓝光区能产生单色的蓝光。核壳材质的量子点的量子效率可达到 80% ~ 90%,可以将透过蓝色滤光层的蓝光全部转化为红光或绿光或蓝光,所激发得到的单色光具有发射光谱窄而且对称的优点,颜色可以精确调控,光化学稳定性高,荧光寿命长,可以大幅度提高显示装置的显示画面的色域,增加色彩饱和度,提升显示画面的品质。

[0055] 另外,本实施例中,由于蓝色滤光层的存在,可以不再采用蓝色 LED 作为背光源,避免了采用蓝色 LED 作为背光源发光效率低、成本高的缺点,可以提高显示画面的亮度。

[0056] 如图 2 所示,本实施例的彩膜基板的制作方法具体包括以下步骤:

[0057] 步骤 101、提供一衬底基板 1,在衬底基板 1 上形成黑矩阵 2;

[0058] 具体地,衬底基板 1 可以为玻璃基板或石英基板。如图 3 所示,对衬底基板 1 进行清洗,再在衬底基板 1 上旋涂或刮涂黑色光刻胶,经过曝光显影后烘干形成限定像素区域的黑矩阵 2 的图形。

[0059] 步骤 102、在经过上述步骤的衬底基板 1 上形成发光层的图形,发光层包括红色发光区域 5、绿色发光区域 6、蓝色发光区域 7;

[0060] 具体地,可以将红色量子点转印或打印到黑矩阵 2 限定的红色发光区域 5 内,将绿色量子点转印或打印到黑矩阵 2 限定的绿色发光区域 6 内,将蓝色量子点转印或打印到黑矩阵 2 限定的蓝色发光区域 7 内,形成如图 4 所示的结构。一般红光量子点的尺寸为 7 ~ 10nm 左右,绿色量子点的尺寸为 5 ~ 7nm,蓝光量子点尺寸为 5nm 以下。

[0061] 进一步地,还可以采用溶液溶解旋涂的方式将红色量子点形成在黑矩阵限定的红色发光区域 5 内,将绿色量子点形成在黑矩阵限定的绿色发光区域 6 内,将蓝色量子点形成在黑矩阵限定的蓝色发光区域 7 内。

[0062] 步骤 103、在经过上述步骤的衬底基板 1 上形成第一保护层 4;

[0063] 具体地,第一保护层 4 可以采用透明树脂,可以采用旋涂的方式将第一保护层 4 形成在经过上述步骤的衬底基板 1 上,形成如图 5 所示的结构。

[0064] 还可以采用等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 方法在经过上述步骤的衬底基

板 1 上沉积第一保护层 4, 第一保护层 4 可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物, 对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 。

[0065] 步骤 104、在经过上述步骤的衬底基板 1 上形成蓝色滤光层 3;

[0066] 具体地, 可以在经过上述步骤的衬底基板 1 上通过涂覆、溅射、沉积或其他方式形成蓝色滤光层 3, 蓝色滤光层 3 的厚度可以为 $0.2 \sim 0.7 \mu\text{m}$, 形成如图 6 所示的结构。

[0067] 步骤 105、在经过上述步骤的衬底基板 1 上形成第二保护层 8。

[0068] 具体地, 第二保护层 8 可以采用透明树脂, 可以采用旋涂的方式将第二保护层 8 形成在经过上述步骤的衬底基板 1 上, 形成如图 1 所示的结构。

[0069] 还可以采用等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 方法在经过上述步骤的衬底基板 1 上沉积第二保护层 8, 第二保护层 8 可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物, 对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 。

[0070] 经过上述步骤 101-105 即可得到如图 1 所示的结构, 之后还可以在如图 1 所示的结构上制备取向层和隔垫物, 形成彩膜基板, 并将彩膜基板与阵列基板进行对盒形成液晶显示装置。在液晶显示装置工作时, 背光源发出的光在经过蓝色滤光层之后入射发光层, 蓝色滤光层可以将背光源产生的白光转化为波长较短的蓝光, 并激发对应发光区域的量子点, 从而发射不同颜色的光。由于量子点具有发射光谱窄的优点, 且发光效率高, 因此采用量子点作为发光层, 其单色发射峰更窄、发光效率高, 可以大幅度提高显示装置的显示画面的色域, 增加色彩饱和度, 提升显示画面的品质; 另外由于蓝色滤光层的存在, 可以不再采用蓝色 LED 作为背光源, 避免了采用蓝色 LED 作为背光源发光效率低、成本高的缺点, 可以提高显示画面的亮度。

[0071] 以上所述是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明所述原理的前提下, 还可以作出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

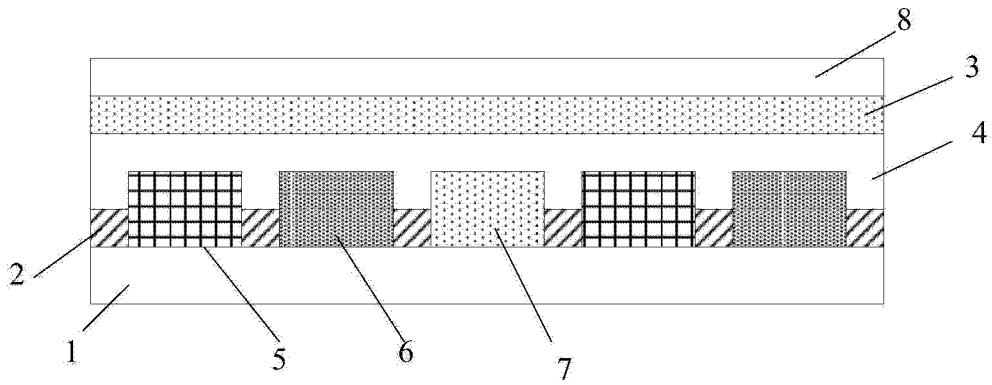


图 1

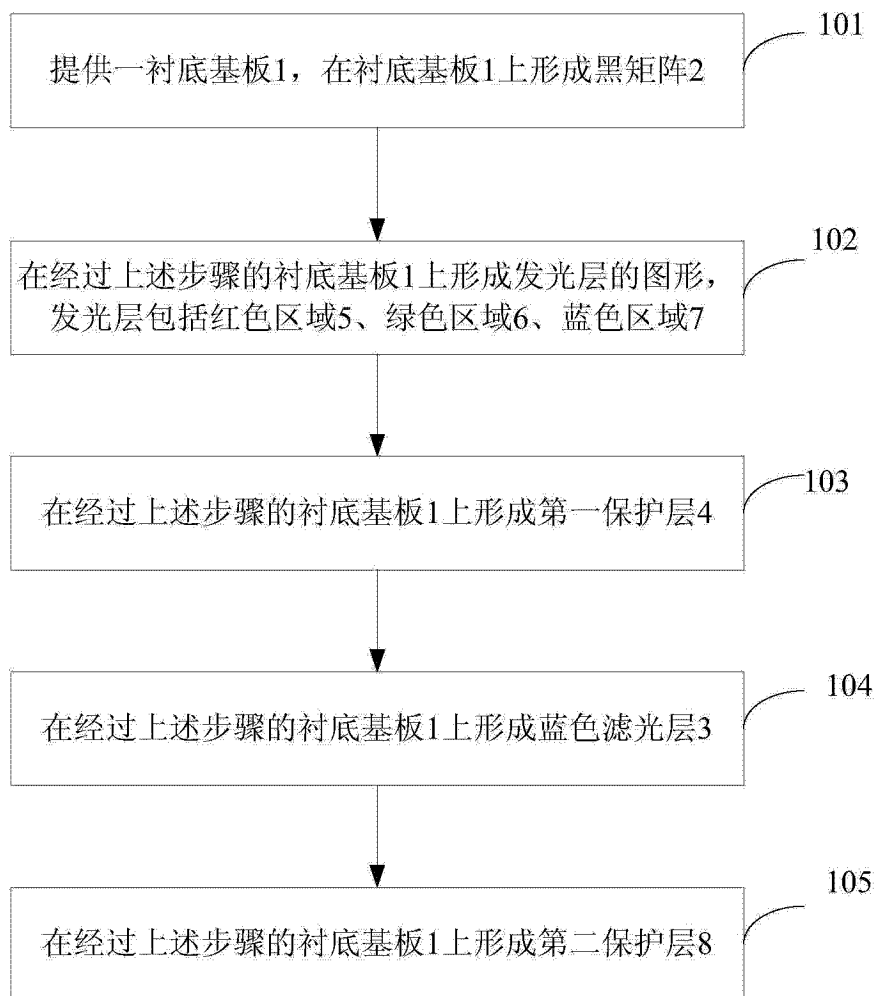


图 2

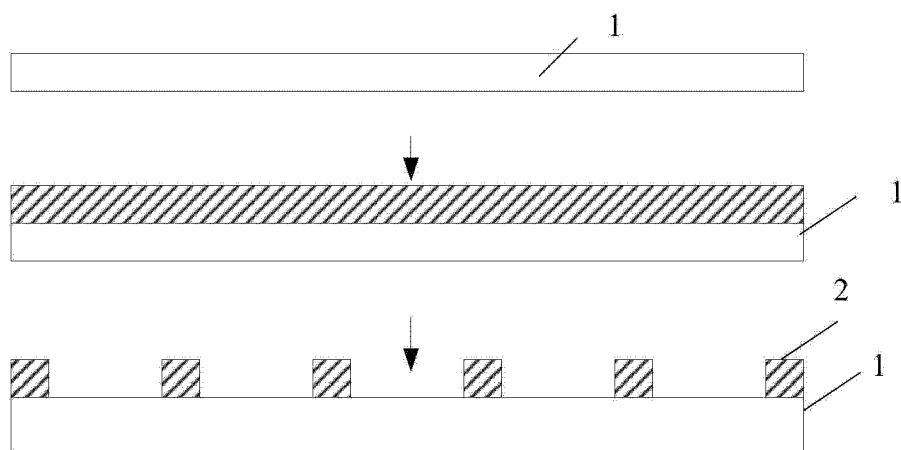


图 3

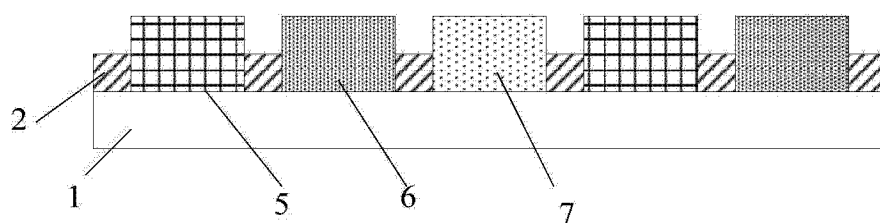


图 4

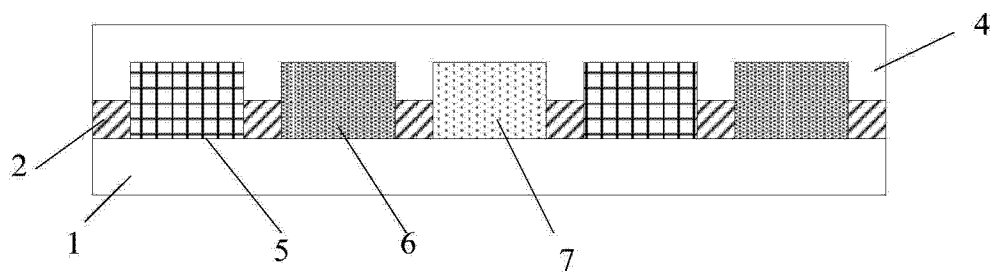


图 5

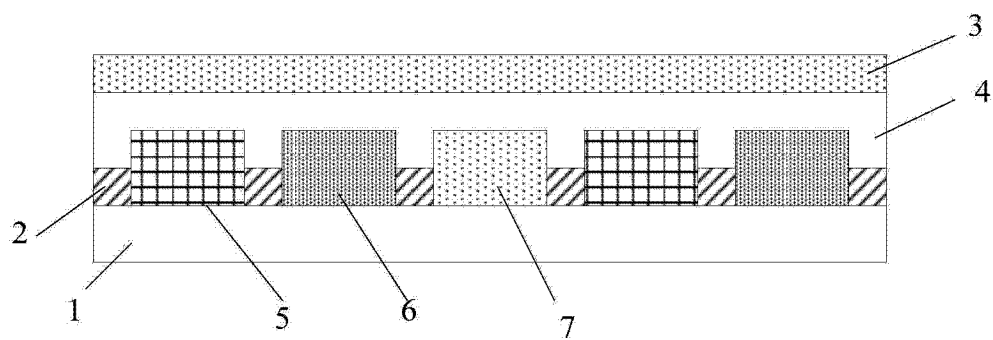


图 6

专利名称(译)	彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置		
公开(公告)号	CN104297984A	公开(公告)日	2015-01-21
申请号	CN201410504905.2	申请日	2014-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王春 陈俊生 李小和		
发明人	王春 陈俊生 李小和		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 F21V9/10 F21Y101/02 F21V9/40		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133603 G02F2001/133614		
代理人(译)	许静 黄灿		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种彩膜基板及其制作方法、液晶显示装置，属于液晶显示领域。所述彩膜基板包括：形成在衬底基板上的发光层，所述发光层包括多个能够发出不同颜色光的发光区域，所述发光区域由量子点材料形成，且所述量子点材料被激发后发出对应颜色的光；形成在所述发光层上、与所述发光层对应设置的蓝色滤光层。本发明的技术方案能够提高显示画面的色域，增加色彩饱和度，提升显示画面品质，并保证显示画面的亮度。

