



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205809493 U

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201620713572.9

(22)申请日 2016.07.07

(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 田允允 崔贤植 林允植 吕敬
徐威 张粲 王维

(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 朱琳爱义

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

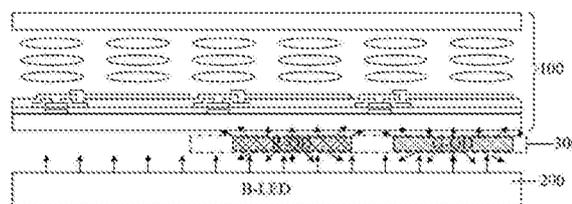
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种显示装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种显示装置,采用量子点滤光层代替现有的设置在液晶显示面板内部的滤光片,利用量子点滤光层将背光源的出射光转换为与液晶显示面板中各子像素对应颜色的光,以提升色纯度和显示的色域,且相对于滤光片进行滤光的分色方式,采用量子点滤光层进行分色的方式可以提高显示装置的透过率。并且,将量子点滤光层设置在背光源和液晶显示面板之间,相对于将量子点滤光层设置于液晶显示面板的上偏光片之上的结构,可以避免在需要显示零灰阶时由于外界自然光中的蓝光照射到量子点滤光层使其散射红色和绿色的光,从而使液晶显示面板显示出发黄色的光而非零灰阶状态的问题,进而可以实现液晶显示面板的暗态显示,提高显示的对比度。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:液晶显示面板,设置在所述液晶显示面板下方的背光源,以及设置在所述液晶显示面板和所述背光源之间的量子点滤光层;其中,所述量子点滤光层用于将所述背光源的出射光转换为与所述液晶显示面板中各子像素对应颜色的光。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,还包括:设置在所述量子点滤光层与所述背光源之间的带通滤波器件,所述带通滤波器件用于透射所述背光源的出射光且反射所述量子点滤光层的出射光。

3. 如权利要求2所述的显示装置,其特征在于,所述背光源为蓝色背光源;所述量子点滤光层包括:与红色子像素对应的红色量子点彩膜层,以及与绿色子像素对应的绿色量子点彩膜层。

4. 如权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述带通滤波器件包括:设置在所述红色量子点彩膜层与所述背光源之间的第一纳米光栅结构,以及设置在所述绿色量子点彩膜层与所述背光源之间的第二纳米光栅结构;所述第一纳米光栅结构和所述第二纳米光栅结构均由设置在衬底上呈周期排列的多个块状光栅组成。

5. 如权利要求4所述的显示装置,其特征在于,所述第一纳米光栅结构中的各所述块状光栅的高度为 $200 \pm 50\text{nm}$;所述第一纳米光栅结构中各所述块状光栅的光栅周期为 $400 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5。

6. 如权利要求4所述的显示装置,其特征在于,所述第二纳米光栅结构中的各所述块状光栅的高度为 $120 \pm 50\text{nm}$;所述第二纳米光栅结构中各所述块状光栅的光栅周期为 $270 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5。

7. 如权利要求4所述的显示装置,其特征在于,各所述块状光栅的折射率大于所述衬底的折射率。

8. 如权利要求1-7任一项所述的显示装置,其特征在于,还包括:设置在所述量子点滤光层与所述液晶显示面板之间的增亮棱镜结构,以及设置在所述增亮棱镜结构表面的平坦层,所述增亮棱镜结构的折射率大于所述平坦层的折射率。

9. 如权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述增亮棱镜结构的折射率与所述平坦层的折射率之差为1~3。

10. 如权利要求8所述的显示装置,其特征在于,各所述子像素对应的所述量子点滤光层所在区域之上设置多个所述增亮棱镜结构。

11. 如权利要求1-7任一项所述的显示装置,其特征在于,还包括:设置在所述液晶显示面板远离所述量子点滤光层的上表面的上偏光片;以及,

设置在所述液晶显示面板靠近所述量子点滤光层的下表面的用于将经过的自然光转换为偏振光的呈周期排列的多个金属条。

12. 如权利要求11所述的显示装置,其特征在于,各所述金属条的高度为 150nm ,宽度为 40nm ,周期为 $100\text{-}150\text{nm}$ 。

一种显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 随着薄膜场效应晶体管液晶显示(TFT-LCD Display)技术的发展和工业技术的进步,液晶显示器件的生产成本已逐渐降低且制造工艺日益完善,TFTLCD已经取代了阴极射线管显示成为平板显示领域的主流技术,并且由于其本身所具有的优点,在市场和消费者心中成为理想的显示器件。

[0003] 目前,采用白色背光源和设置在液晶显示面板内的滤光片相互配合组成的LCD的色域仅占(美国)国家电视标准委员会(NTSC)制定的色域(CIE1931)的85%左右,因此急需提高LCD色域以提高显示色彩质量,以满足显示器市场面向广大客户受众的视觉体验需求。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型实施例提供了一种显示装置,用以提高液晶显示面板的色域和色纯度,以提高显示色彩质量。

[0005] 因此,本实用新型实施例提供了一种显示装置,包括:液晶显示面板,设置在所述液晶显示面板下方的背光源,以及设置在所述液晶显示面板和所述背光源之间的量子点滤光层;其中,所述量子点滤光层用于将所述背光源的出射光转换为与所述液晶显示面板中各子像素对应颜色的光。

[0006] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,还包括:设置在所述量子点滤光层与所述背光源之间的带通滤波器件,所述带通滤波器件用于透射所述背光源的出射光且反射所述量子点滤光层的出射光。

[0007] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,所述背光源为蓝色背光源;所述量子点滤光层包括:与红色子像素对应的红色量子点彩膜层,以及与绿色子像素对应的绿色量子点彩膜层。

[0008] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,所述带通滤波器件包括:设置在所述红色量子点彩膜层与所述背光源之间的第一纳米光栅结构,以及设置在所述绿色量子点彩膜层与所述背光源之间的第二纳米光栅结构;所述第一纳米光栅结构和所述第二纳米光栅结构均由设置在衬底上呈周期排列的多个块状光栅组成。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,所述第一纳米光栅结构中的各所述块状光栅的高度为 $200 \pm 50\text{nm}$;所述第一纳米光栅结构中各所述块状光栅的光栅周期为 $400 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,所述第二纳米光栅结构中的各所述块状光栅的高度为 $120 \pm 50\text{nm}$;所述第二纳米光栅结构中各所述块状光栅的光栅周期为 $270 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,各所述

块状光栅的折射率大于所述衬底的折射率。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,还包括:设置在所述量子点滤光层与所述液晶显示面板之间的增亮棱镜结构,以及设置在所述增亮棱镜结构表面的平坦层,所述增亮棱镜结构的折射率大于所述平坦层的折射率。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,所述增亮棱镜结构的折射率与所述平坦层的折射率之差为1~3。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,各所述子像素对应的所述量子点滤光层所在区域之上设置多个所述增亮棱镜结构。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,还包括:设置在所述液晶显示面板远离所述量子点滤光层的上表面的上偏光片;以及,

[0016] 设置在所述液晶显示面板靠近所述量子点滤光层的下表面的用于将经过的自然光转换为偏振光的呈周期排列的多个金属条。

[0017] 在一种可能的实现方式中,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,各所述金属条的高度为150nm,宽度为40nm,周期为100-150nm。

[0018] 本实用新型实施例的有益效果包括:

[0019] 本实用新型实施例提供了一种显示装置,采用量子点滤光层代替现有的设置在液晶显示面板内部的滤光片,利用量子点滤光层将背光源的出射光转换为与液晶显示面板中各子像素对应颜色的光,以提升照射到各子像素的色纯度和显示的色域,且相对于背光源发出的光经液晶显示面板内部的滤光片进行滤光后大部分被滤掉,少部分通过的分色方式,采用量子点滤光层进行分色的方式可以提高显示装置的透过率。并且,将量子点滤光层设置在背光源和液晶显示面板之间,相对于将量子点滤光层设置于液晶显示面板的上偏光片之上的结构,可以避免在需要显示零灰阶时由于外界自然光中的蓝光照射到量子点滤光层使其散射红色和绿色的光,从而使液晶显示面板显示出发黄色的光而非零灰阶状态的问题,进而可以实现液晶显示面板的暗态显示,提高显示的对比度。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型实施例提供的显示装置的结构示意图之一;

[0021] 图2为本实用新型实施例提供的显示装置的结构示意图之二;

[0022] 图3为本实用新型实施例提供的显示装置中纳米光栅结构的结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型实施例提供的显示装置中带通滤波器件的反射率和波长的关系示意图;

[0024] 图5为本实用新型实施例提供的显示装置的结构示意图之三;

[0025] 图6为本实用新型实施例提供的显示装置中增亮棱镜结构的立体示意图;

[0026] 图7为本实用新型实施例提供的显示装置中增亮棱镜结构的截面示意图;

[0027] 图8为本实用新型实施例提供的显示装置的结构示意图之四;

[0028] 图9为本实用新型实施例提供的显示装置中呈周期排列的金属条的立体结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图,对本实用新型实施例提供的显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0030] 附图中各部件的形状和大小不反映显示装置的真实比例,目的只是示意说明本实用新型内容。

[0031] 本实用新型实施例提供的一种显示装置,如图1所示,包括:液晶显示面板100,设置在液晶显示面板100下方的背光源200,以及设置在液晶显示面板100和背光源200之间的量子点滤光层300;其中,量子点滤光层300用于将背光源200的出射光转换为与液晶显示面板100中各子像素对应颜色的光。

[0032] 本实用新型实施例提供的上述显示装置,采用量子点滤光层300代替现有的设置在液晶显示面板100内部的滤光片,利用量子点滤光层300将背光源200的出射光转换为与液晶显示面板100中各子像素对应颜色的光,以提升照射到各子像素的色纯度和显示的色域,且相对于背光源200发出的光经液晶显示面板100内部的滤光片进行滤光后大部分被滤掉,少部分通过的分色方式,采用量子点滤光层300进行分色的方式可以提高显示装置的透过率。

[0033] 并且,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,如图1所示,将量子点滤光层300设置在背光源200和液晶显示面板100之间,相对于将量子点滤光层300设置于液晶显示面板100的上偏光片之上的结构,可以避免在需要显示零灰阶L0时由于外界自然光中的蓝光照射到量子点滤光层300使其散射红色和绿色的光,从而使液晶显示面板100显示出发黄色的光而非零灰阶状态的问题,进而可以实现液晶显示面板100的暗态显示,提高显示的对比度。

[0034] 在具体实施时,由于量子点滤光层300在经过背光源200的出射光照射后,其发光会从四面八方散射,而其中仅朝向液晶显示面板100的发光被利用于显示因此光的利用率相对较低。基于此,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,如图2所示,还可以包括:设置在量子点滤光层300与背光源200之间的带通滤波器件400,该带通滤波器件400用于透射背光源200的出射光且反射量子点滤光层300的出射光,利用带通滤波器件400反射量子点滤光层300朝向背光源200的发光部分,以提高量子点滤光层300的发光利用率。

[0035] 在具体实施时,本实用新型实施例提供的上述显示装置中,如图1和图2所示,背光源200可以采用诸如LED或OLED的蓝色背光源B-LED;此时,量子点滤光层300可以包括:与红色子像素对应的红色量子点彩膜层R-QD,以及与绿色子像素对应的绿色量子点彩膜层G-QD。而在蓝色子像素对应的区域不设置量子点彩膜层,直接利用蓝色背光源B-LED照射蓝色子像素。上述仅是以背光源200采用蓝色背光源B-LED为例进行说明,在实际应用中,也可以采用(近)紫外背光源,此时还需要在量子点滤光层中设置于蓝色子像素对应的蓝色量子点彩膜层,在此不作赘述。并且,上述仅是以液晶显示面板100中由红色、蓝色和绿色子像素组成为例进行说明,在实际应用中液晶显示面板100还可以包含其他颜色的子像素,例如黄色子像素,此时,需要在量子点滤光层300中设置与黄色子像素对应的黄色量子点彩膜层。

[0036] 具体地,当背光源200采用蓝色背光源B-LED时,本实用新型实施例提供的上述显示装置中的带通滤波器件400用于透射蓝色光且在红色量子点彩膜层R-QD处反射红色的光,在绿色量子点彩膜层G-QD处反射绿色的光。基于此,在具体实施时,带通滤波器件400的功能可以通过设置不同规格的纳米光栅结构实现。

[0037] 具体地,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,带通滤波器件400可以具体包括:设置在红色量子点彩膜层R-QD与背光源200之间的第一纳米光栅结构,以及设置在绿色量子点彩膜层G-QD与背光源200之间的第二纳米光栅结构;其中,如图3所示,第一纳米光栅结构和第二纳米光栅结构均由设置在衬底401上呈周期排列的多个块状光栅402组成。

[0038] 并且,为了保证第一纳米光栅结构和第二纳米光栅结构具有较好的反射率,需要保证各块状光栅402的折射率 n_p 大于衬底401的折射率 n_s 。

[0039] 在具体实施时,由于第一纳米光栅结构和第二纳米光栅结构所需反射光的波长不同,如图4所示,第一纳米光栅结构需要反射红光R的波长大约在650nm-750nm左右,第二纳米光栅结构需要反射绿光G的波长大约在490nm-650nm左右,因此,其相关参数也会有所不同。

[0040] 具体地,根据仿真模拟可以得到在采用如下参数设置第一纳米光栅结构时,可以具有较高的红光反射率。第一纳米光栅结构中的各块状光栅402的高度 h 为 200 ± 50 nm;第一纳米光栅结构中各块状光栅402的光栅周期 L 为 400 ± 50 nm,占空比为0.5,即各块状光栅402的宽度 d 为 200 ± 50 nm。

[0041] 具体地,根据仿真模拟可以得到在采用如下参数设置第二纳米光栅结构时,可以具有较高的绿光反射率。第二纳米光栅结构中的各块状光栅402的高度 h 为 120 ± 50 nm;第二纳米光栅结构中各块状光栅402的光栅周期 L 为 270 ± 50 nm,占空比为0.5,即各块状光栅402的宽度 d 为 135 ± 50 nm。

[0042] 在具体实施时,在本实用新型实施例提供上述显示装置中,如图2所示虽然在量子点滤光层300与背光源200之间设置了可以反射量子点滤光层300的出射光的带通滤波器件400,但是在量子点滤光层300朝向液晶显示面板100的出射光会以大角度进入液晶显示面板100中相邻的子像素,进行造成子像素之间的混色问题。基于此,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,如图5所示,还可以包括:设置在量子点滤光层300与液晶显示面板100之间的增亮棱镜结构500,以及设置在增亮棱镜结构500表面的平坦层600,其中,增亮棱镜结构500的折射率 n_1 需大于平坦层 n_2 的折射率。

[0043] 增亮棱镜结构500的立体结构图如图6所示,截面图如图7所示,其利用棱镜结构对光线的角度进行控制,使光源发出的光经棱镜面反射后最终能以预期的固定角度射出,起到聚光作用。增亮棱镜结构具有固定棱镜顶角和设定间距的棱镜规律地排成一排,散射过来的不同角度的光在相邻棱镜间进行反射和折射,使更多的光按预期的方向射出。增亮棱镜结构的关键参数是两各棱镜的间距Pitch及棱镜顶点的角度Apex Angle,不同的棱镜间距和顶点角度会出现不同的出射光角度。 $50\mu\text{m}$ 的棱镜间距和90度的顶点角度是常用的规格参数,这个规格参数使只有出射角在(法线方向) $\pm 35^\circ$ 内的光才能被折射导出,超过此角度范围外的光经反射得以重复利用,直至以理想角度($\pm 35^\circ$ 内)导出。

[0044] 在具体实施时,在本实用新型实施例提供上述显示装置中,增亮棱镜结构500的折射率 n_1 与平坦层 n_2 的折射率之差一般控制在1~3。

[0045] 并且,在具体实施时,在本实用新型实施例提供上述显示装置中,各子像素对应的量子点滤光层300所在区域之上可以设置一个增亮棱镜结构500,也可以如图5所示设置多个增亮棱镜结构500,在此不做限定。

[0046] 进一步地,在本实用新型实施例提供的上述显示装置中,为了保证液晶显示面板

100对偏振光进行调制以便控制显示,如图8所示,还可以包括:设置在液晶显示面板100远离量子点滤光层300的上表面的上偏光片101;以及,设置在液晶显示面板100靠近量子点滤光层300的下表面的用于将经过的自然光转换为偏振光的呈周期排列的多个金属条102。

[0047] 并且,为了保证呈周期排列的多个金属条102可以达到将自然光转换为偏振光的作用,如图9所示,各金属条的高度H应控制为150nm,宽度W应控制为40nm,周期P应控制为100-150nm。

[0048] 本实用新型实施例还提供的显示装置可以包含在手机、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内。

[0049] 本实用新型实施例提供的上述显示装置,采用量子点滤光层代替现有的设置在液晶显示面板内部的滤光片,利用量子点滤光层将背光源的出射光转换为与液晶显示面板中各子像素对应颜色的光,以提升照射到各子像素的色纯度和显示的色域,且相对于背光源发出的光经液晶显示面板内部的滤光片进行滤光后大部分被滤掉,少部分通过的分色方式,采用量子点滤光层进行分色的方式可以提高显示装置的透过率。并且,将量子点滤光层设置在背光源和液晶显示面板之间,相对于将量子点滤光层设置于液晶显示面板的上偏光片之上的结构,可以避免在需要显示零灰阶时由于外界自然光中的蓝光照射到量子点滤光层使其散射红色和绿色的光,从而使液晶显示面板显示出发黄色的光而非零灰阶状态的问题,进而可以实现液晶显示面板的暗态显示,提高显示的对比度。

[0050] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

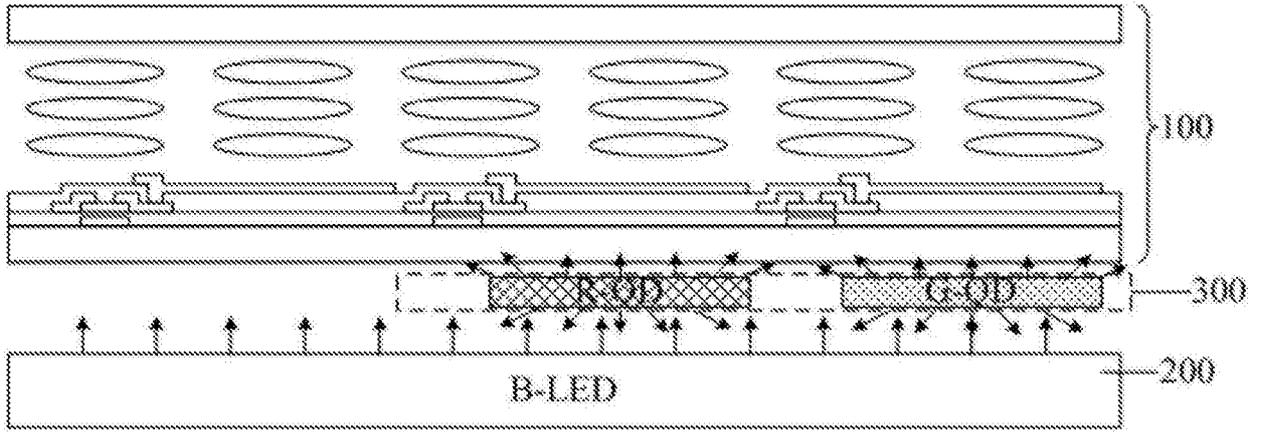


图1

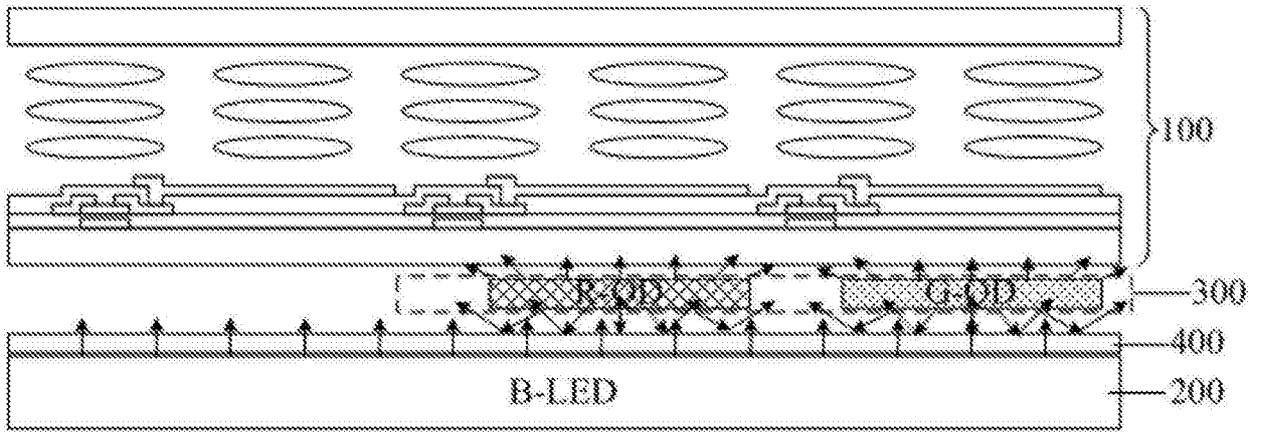


图2

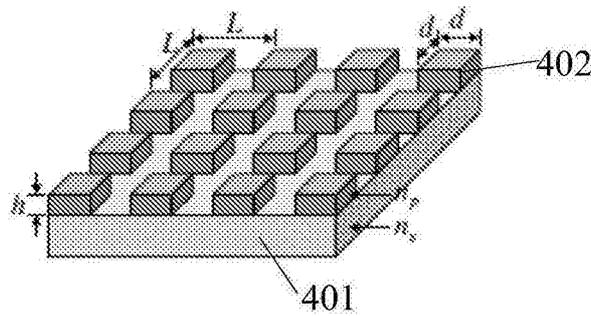


图3

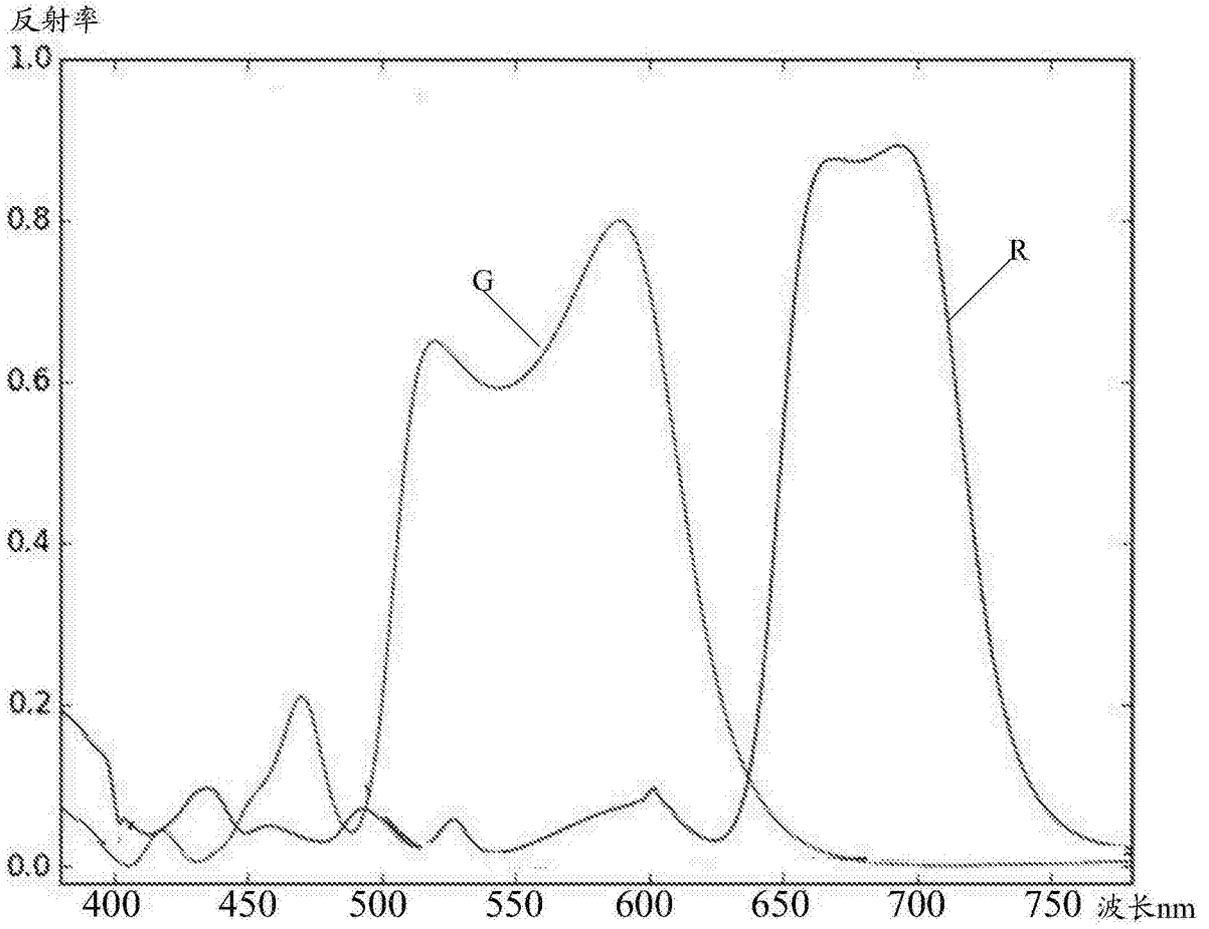


图4

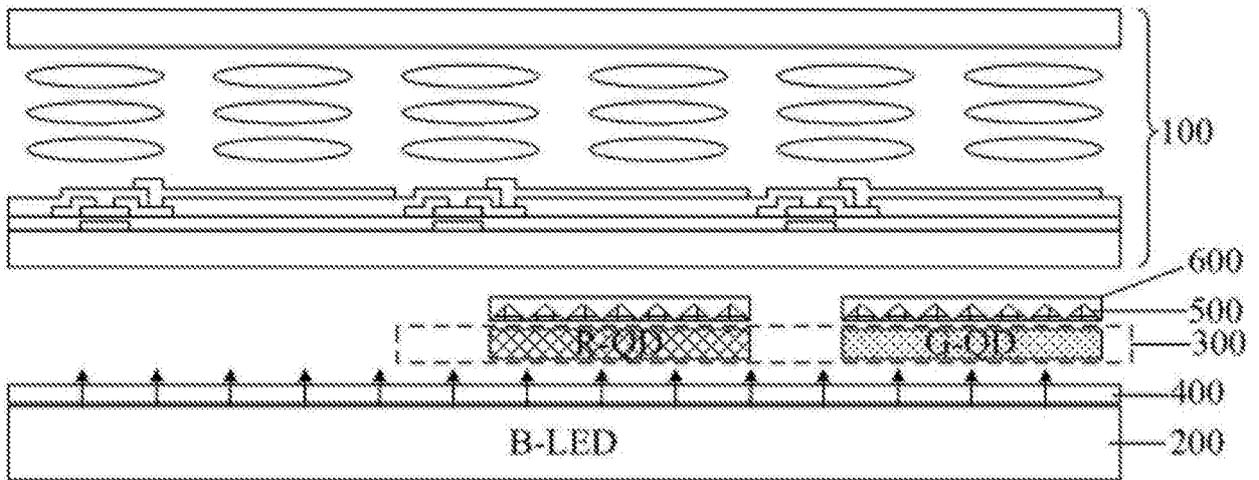


图5

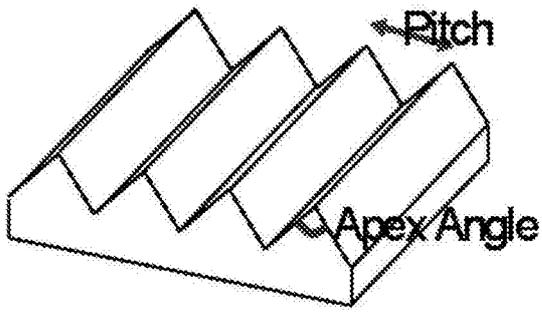


图6

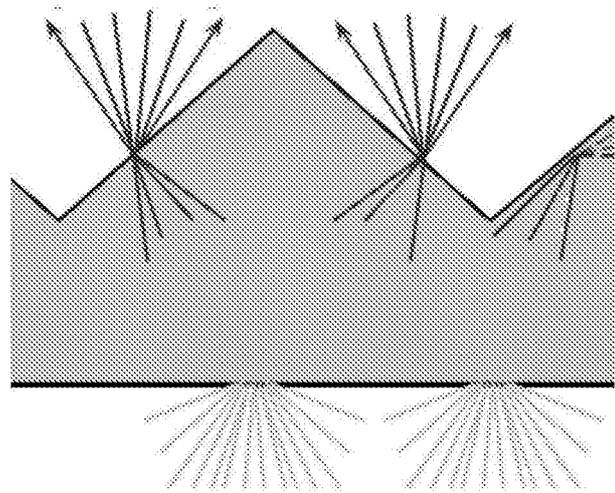


图7

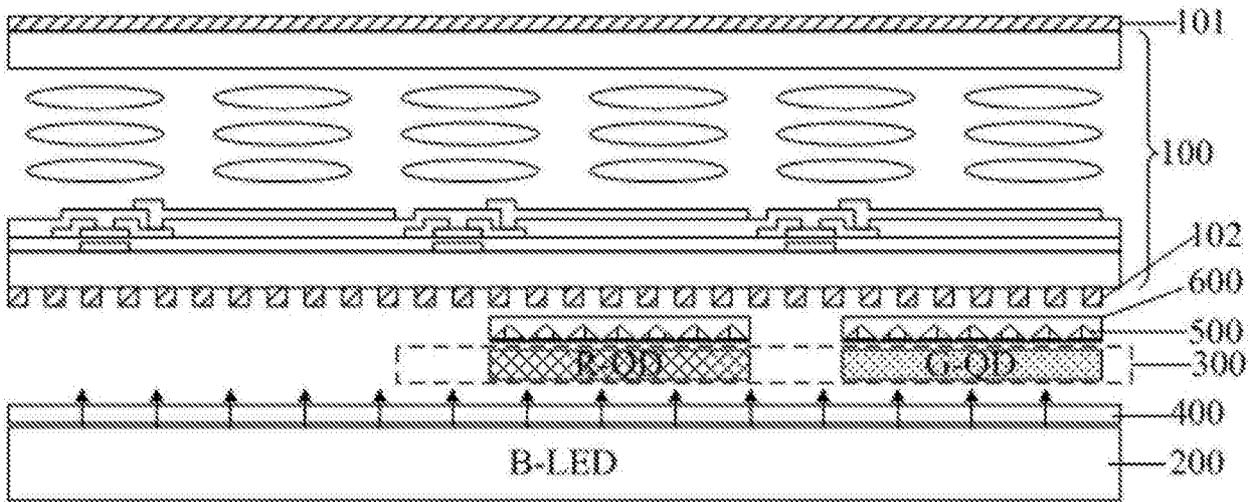


图8

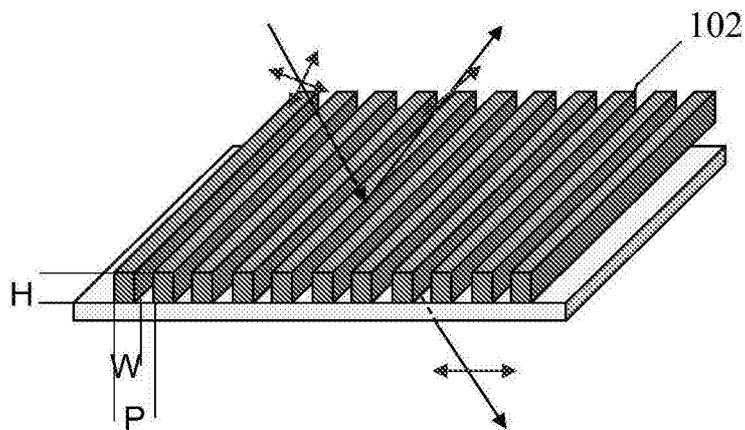


图9

专利名称(译)	一种显示装置		
公开(公告)号	CN205809493U	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201620713572.9	申请日	2016-07-07
[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	田允允 崔贤植 林允植 吕敬 徐威 张粲 王维		
发明人	田允允 崔贤植 林允植 吕敬 徐威 张粲 王维		
IPC分类号	G02F1/13357		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种显示装置，采用量子点滤光层代替现有的设置在液晶显示面板内部的滤光片，利用量子点滤光层将背光源的出射光转换为与液晶显示面板中各子像素对应颜色的光，以提升色纯度和显示的色域，且相对于滤光片进行滤光的分色方式，采用量子点滤光层进行分色的方式可以提高显示装置的透过率。并且，将量子点滤光层设置在背光源和液晶显示面板之间，相对于将量子点滤光层设置于液晶显示面板的上偏光片之上的结构，可以避免在需要显示零灰阶时由于外界自然光中的蓝光照射到量子点滤光层使其散射红色和绿色的光，从而使液晶显示面板显示出发黄色的光而非零灰阶状态的问题，进而可以实现液晶显示面板的暗态显示，提高显示的对比度。

