



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107238970 A

(43)申请公布日 2017. 10. 10

(21)申请号 201710436220.2

(22)申请日 2017.06.12

(71)申请人 南京第五十五所技术开发有限公司

地址 210016 江苏省南京市中山东路524号

(72)发明人 张玉平 宋文 陈亮 焦成

(74)专利代理机构 南京源古知识产权代理事务

所(普通合伙) 32300

代理人 马晓辉

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

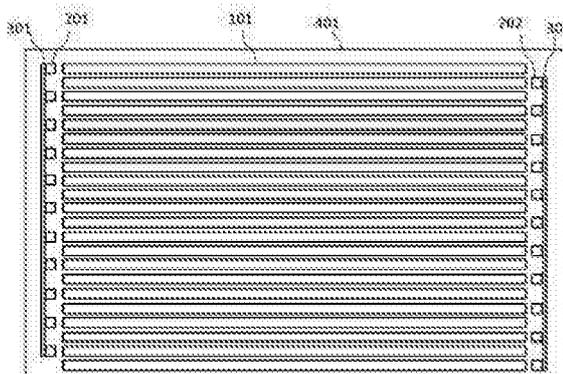
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置

## (57)摘要

本发明涉及一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置。本发明提供了一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,包括至少一个激励点光源(201)、量子点棒(101)和液晶显示面板(503),其特征在于:所述量子点棒(101)组成阵列,所述的激励点光源(201)为蓝色激光光源,所述蓝色激光光源与量子点棒(101)经光学耦合部件耦合,且一一对应,在平行于显示面板的平面呈矩形阵列式排布。所述的量子点棒内部掺杂有为提高亮度而设的散射颗粒,且所述的散射颗粒沿量子点棒的轴向遵从梯度分布。本发明可以控制光源的波长和激光器的亮度和功率消耗,且能够控制量子点棒的长度及显示器的尺寸,因而为理想的激光背光和显示装置。



1. 一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,包括至少一个激励点光源(201)、量子点棒(101)和液晶显示面板(503),其特征在于;所述量子点棒(101)组成阵列,所述的激励点光源(201)为蓝色激光光源,所述蓝色激光光源与量子点棒(101)经光学耦合部件耦合,且一一对应,在平行于显示面板的平面呈矩形阵列式排布。

2. 如权利要求1所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:设有背板(401),量子点棒(101)阵列横向位于背板(401)的中间部分,背板(401)两侧设有金属支架,分别为左金属支架(301)和右金属支架(302),所述激励点光源(201)固定在所述金属支架上。

3. 如权利要求2所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:左金属支架(301)和右金属支架(302)为激励点光源(201)的阵列固定支架,且激励点光源(201)的排布顺序为:如果第一排量子点棒(101)的左侧对应有激励点光源(201),那么第二排的量子点棒(101)的右侧将对应有激励点光源(201),每个量子点棒对应唯一的一个激励点光源(201),以下量子点棒(101)与激励点光源(201)将按所述规律交替排布。

4. 如权利要求2所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:所述背板(401)上依次固定反光板(801)、量子点棒(101)、增亮膜(501)、匀光膜(502)以及末端的液晶显示面板(503)。

5. 如权利要求1-4任一权利要求所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:所述的量子点棒(101)内设有掺杂的红绿量子点(601)和掺杂的散射颗粒(701)。

6. 如权利要求5所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:与量子点(701)相比,所述散射颗粒(601)的尺寸大于量子点(701)而小于可见光的波长。

7. 如权利要求5所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:所述掺杂散射颗粒(701)的浓度从量子点棒靠近激励点光源(201)的入射端到量子点棒(101)另一端逐渐增加。

8. 如权利要求1-4、6-7任一权利要求所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:所述激励点光源(201)轴心与量子点棒(101)轴心同轴。

9. 如权利要求1-4、6-7任一权利要求所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:所述激励点光源(201)波长范围为450nm-455 nm,功率大于1.5 瓦,所述每个激励点光源(201)光源与一个热沉散热导流槽相连,所述激励点光源(201)和量子点棒(101)为可替换和可拆卸结构,所述量子点棒(101)阵列之间的距离可调,对应的激励点光源(201)之间的间距也随之可调。

10. 如权利要求1-4、6-7任一权利要求所述的阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,其特征在于:所述的量子点棒(10)下端弧面镀反射膜(901)。

## 一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光显示和照明领域,特别涉及一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置。

### 背景技术

[0002] 随着社会科学技术的发展,人们对显示器的光学性能要求越来越高。从早期的荧光灯管为背光的显示器到现在的LED背光的显示器。同时从电脑显示,到手机,到大屏幕,到家庭影院,无不体现了显示技术的发展。然而任何技术都有它的局限,今天LED虽然成了市场的热点,得到极大的普及,但某些方面也存在发展瓶颈,特别是在亮度,稳定性和色域方面。因此人们企图开发新的技术,来改进现有的产品,而激光作为光源适逢其时。

[0003] 激光作为光源其最大的特点就是它宽广的色域、长寿命、极高亮度、较低的能耗,具有传统光源无可比拟的先天优势,因此被誉为继黑白显示、彩色显示和数字显示之后的第四代“继承者”。如果能够采用激光直接做成背光源无疑将会在色域,稳定性,亮度方面给现有的显示技术一个很大的促进。然而限于激光源的成本,散热,尺寸结构等一系列的问题,至今市场上仍没有真正的用纯粹激光做背光源的产品。

[0004] 相比而言,量子点材料却具有很大的优势。其优势在于,量子点的光电特性很独特,它受到光的刺激,会根据量子点的直径大小,发出各种不同颜色的非常纯正的高质量单色光。而量子点应用到显示技术的主要原理,是通过纯蓝光源,激发量子点结构中不同尺寸的量子点晶体,从而释放出纯红光子和纯绿光子,并与剩余的纯蓝光投射到成像系统上面,这样就可以借助量子点发出能谱集中、非常纯正的高质量红/绿单色光,完全超越传统LED背光的荧光粉发光特性,实现更佳的成像色彩。

[0005] 量子点技术用在背光上能够大幅提升色域表现,让色彩更加鲜明,量子点技术由于其光电特性独特所以得到广泛应用,且逐渐获得液晶厂商和用户的普遍认可。但是其激发光源为蓝光LED,由于LED为广谱光源,其光源的光谱很宽,不能很好的发挥量子点的优势,因而迫切需要一种颜色更纯的激发光源,从而使得量子点形成的广谱的色域更宽,颜色更纯。

### 发明内容

[0006] 所要解决的技术问题:

量子点技术用在背光上能够大幅提升色域表现,让色彩更加鲜明,但是其激发光源为蓝光LED,由于LED为广谱光源,其光源的光谱很宽,不能很好的发挥量子点的优势。

[0007] 技术方案:

本发明的目的是通过利用高亮度的激光光源激发高亮度的量子点荧光,并且利用阵列式高亮量子点棒组成任意长度和宽度的背光显示模块。这既满足了户外高亮度显示的要求,也通过量子点的激发更充分的发挥其释放纯色的功能,减少采用纯激光光源系统的复杂性和成本,结合高亮激光和量子点棒各自特点提高背光源显示系统的亮度和色域。

[0008] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置,包括至少一个激励点光源201、量子点棒101和液晶显示面板503,所述量子点棒101组成阵列,所述的激励点光源201为蓝色激光光源,所述蓝色激光光源与量子点棒101经光学耦合部件耦合,且一一对应,在平行于显示面板的平面呈矩形阵列式排布。

[0009] 设有背板401,量子点棒101阵列横向位于背板401的中间部分,背板401两侧设有金属支架,分别为左金属支架301和右金属支架302,所述激励点光源201固定在所述金属支架上。

[0010] 左金属支架301和右金属支架302为激励点光源201的阵列固定支架,且激励点光源201的排布顺序为:如果第一排量子点棒101的左侧对应有激励点光源201,那么第二排的量子点棒101的右侧将对应有激励点光源201,每个量子点棒对应唯一的一个激励点光源201,以下量子点棒101与激励点光源201将按所述规律交替排布。

[0011] 所述背板401上依次固定反光板801、量子点棒101、增亮膜501、匀光膜502以及末端的液晶显示面板503。

[0012] 所述的量子点棒101内设有掺杂的红绿量子点601和掺杂的散射颗粒701。

[0013] 与量子点701相比,所述散射颗粒601的尺寸大于量子点701而小于可见光的波长。

[0014] 所述掺杂散射颗粒701的浓度从量子点棒靠近激励点光源201的入射端到量子点棒101另一端逐渐增加。

[0015] 所述激励点光源201轴心与量子点棒101轴心同轴。

[0016] 所述激励点光源201波长范围为450nm-455 nm,功率大于1.5 瓦,所述每个激励点光源201光源与一个热沉散热导流槽相连,所述激励点光源201和量子点棒101为替换和拆卸结构,所述量子点棒101阵列之间的距离能够调节,对应的激励点光源201之间的间距随之调节。

[0017] 所述的量子点棒10下端弧面镀反射膜901。

[0018] 有益效果:

本发明采用阵列式高亮激光光源,不仅可以控制光源的波长,而且还可以控制激光源的亮度和功率消耗。本发明采用阵列式带散射掺杂颗粒的量子点棒结构,使高亮激光有效地变成高亮面光源,从而省去导光板,结构大大简化。本发明阵列式量子点棒,即线光源拼接成均匀面光源。由于量子点棒的尺寸可控,可随意组合成任意大小尺寸的显示背光模组。而且面光源的亮度由激光源和量子点棒的数量决定,因而能够满足户外高亮度显示的要求。本发明采用通过控制激光源波长,量子点掺杂成分和浓度及散射颗粒的浓度以及量子点棒的数量决定系统的亮度和色域。

## 附图说明

[0019] 图1是阵列式激光量子点棒背光模组的整体结构。

[0020] 图2是阵列式激光量子点棒背光模组横截面结构图。

[0021] 图3是阵列式激光量子点棒背光模组量子点棒内部散射点设计结构图。

[0022] 图4是阵列式激光量子点棒背光模组量子点棒剖面图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图来对本发明进行详细说明。

[0024] 如图1所示,图1为阵列式激光量子点棒背光模组的整体结构,包括至少一个激励点光源201、量子点棒101和液晶显示装置503,所述量子点棒101组成阵列,所述的激励点光源201为蓝色激光光源,所述蓝色激光光源与量子点棒101经光学耦合部件耦合,且一一对应,在平行于显示面板的平面呈矩形阵列式排布。

[0025] 设有背板401,量子点棒101阵列横向位于背板401的中间部分,背板401两侧设有金属支架,分别为左金属支架301和右金属支架302,所述激励点光源201固定在所述金属支架上。

[0026] 上述阵列式激光量子点棒背光模组结构光的传播路径为:光从激励点光源201射出,经光学耦合透镜,进入量子点棒101,其间激光激发产生的红色和绿色光以及剩余的蓝色激光混合成所需的白光,经量子点棒101内散射中心的散射使得更多的光从量子点棒101的径向,即垂直于量子点棒101的轴心方向射出。由阵列式量子点棒101组成的平面光源直接作为背光模组的面光源为显示所用。由于量子点棒101的直径及排列密度可控,加上激励点光源201的功率可调,由此制成的大面积线阵面光源,满足户外高亮显示要求。

[0027] 图2为图1的横截面图,主要包括由阵列式激光光源及相应的阵列式量子点棒组成的光源部分和相应的光学耦合部件,所述背板401上依次固定反光板801、量子点棒101、增亮膜501、匀光膜502以及末端的液晶显示面板503。其中所需增亮膜501的数量由系统最终所需亮度决定,增加增亮膜的数量可以提高亮度。

[0028] 图3为阵列式激光量子点棒背光模组的核心部件,为提高量子点棒的径向散射,特意在量子点棒101中掺杂散射颗粒。激光由左或者右端入射,经光学耦合透镜,将激光耦合进量子点棒101,为保证最大光学耦合,激光源轴心,耦合透镜轴心与量子点棒心同轴。

[0029] 量子点棒101按一定浓度掺杂的红绿量子点701,和一定浓度掺杂的散射颗粒601,由于量子点701对蓝光的吸收,从激励点光源201一端入射的激光强度会沿着量子点棒101逐渐向另一端衰减其强度,相应的所激发的量子点荧光也随之减弱。一种弥补的办法是在其中掺杂适当的散射颗粒601。因为激光量子点701棒背光模组的最终有效光亮由从量子点棒101上端出射的总光通量决定,因此提高所产生荧光的径向散射是关键。增加适量的散射颗粒601可以有效的提高量子点棒的径向出光效率,而这一部分对最终显示器的亮度贡献很大。因而掺杂散射颗粒701的密度分布不是轴向均匀的,所述掺杂散射颗粒601的浓度为由激励点光源201入射端到量子点棒101另一端逐渐增加,也就是说,如果激光从左侧入射,那么量子点棒101的右侧散射颗粒密度较大;相反如果激光从量子点棒101右侧入射,那么量子点棒的左侧散射颗粒密度较大。

[0030] 为了背光系统的光的均匀性,左金属支架301和右金属支架302都设有激励点光源201,左金属支架301和右金属支架302为激励点光源201的阵列固定支架,且激励点光源201的排布顺序为:如果第一排量子点棒101的左侧对应有激励点光源201,那么第二排的量子点棒101的右侧将对应有激励点光源201,每个量子点棒对应唯一的一个激励点光源201,以下量子点棒101与激励点光源201将按所述规律交替排布。这样由于光的吸收造成的不均匀由两侧的不均匀来匀化,使得整个背光系统出光均匀。

[0031] 散射颗粒601相比较于量子点701,其尺寸大于量子点而小于可见光的波长,也就是小于400纳米。这样对可见光的散射最强,使得可见光径向出射最强。

[0032] 系统的总的亮度要求由最终通过液晶显示面板503的亮度决定,因此激光光源201的最终光效由介于其间的激光源耦合透镜,量子点棒101的横截面尺寸也就是直径,量子点棒101内部的光散射颗粒浓度及分布,红绿量子点的掺杂浓度及配比,以及后续的增亮膜的数量,匀光膜的透光效率和液晶面板的透光效率决定。

[0033] 图4 为量子点棒101剖面图。由于对量子点的激发是各向同性,而显示面板最终所需仅仅是从量子点棒上部散射出来的光,因此向下面散射的光势必浪费。为回收这些光,特采取量子点棒下端弧面镀反射膜901。激光激发得量子荧光经底部的反射膜发射,大部分回到径向,成为有用的光。因此此反射膜的设计极为重要。理想的反射材料应具有98%以上的反射效率。

[0034] 在本发明中,蓝色激光光源由半导体激光光源组成。蓝色激光光源的波长范围为450nm-455 nm,功率大于1.5 瓦,为减少长时间照射可能引起的温度提高,蓝色激光光源附带了特殊的散热结构,其结构包括沿着激光模块末端自左向右方向的空气普通热沉导流槽组成。

[0035] 阵列激光光源的数目和量子点棒为一一对应,其间距由激光光源与量子点棒之间的光学耦合效率决定。太近或太远都会影响光的耦合,所以他们之间的间距需要优化。而这最终由所需的背板显示系统的亮度要求决定。

[0036] 量子点棒阵列之间的距离可调。当背板显示系统亮度要求高时,量子点棒之间的间距可减小,量子点棒直径减小,对应的激光源之间的间距也需要随之调节,反之亦然。

[0037] 量子点棒的长度由所需显示面板的尺寸决定。大的显示尺寸要求的量子点棒的长度相应也长。

[0038] 图1中阵列式量子点棒背光模组尺寸可在几寸到65寸显示器之间变化。

[0039] 本发明设计可延伸应用于方形量子点块,或条,也可以应用于圆形及不规则图形背光系统设计。

[0040] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但它们并不是用来限定本发明的,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明之精神和范围内,自当可作各种变化或润饰,因此本发明的保护范围应当以本申请的权利要求保护范围所界定的为准。

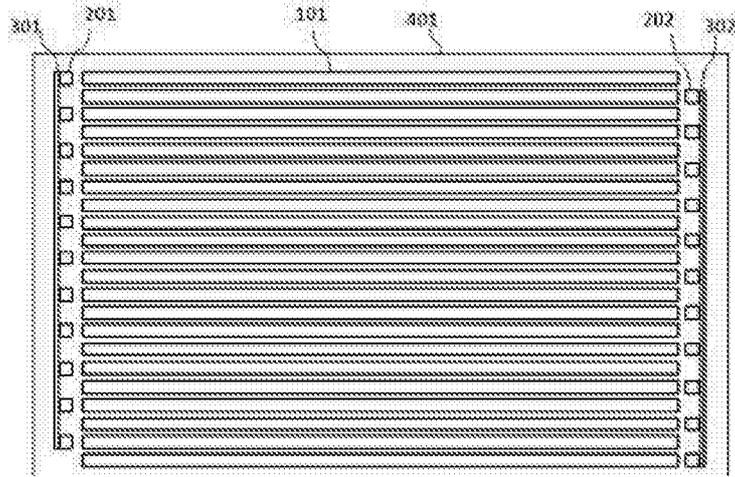


图1

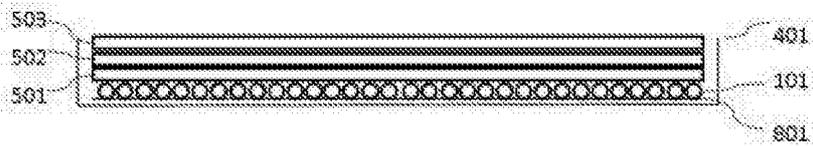


图2

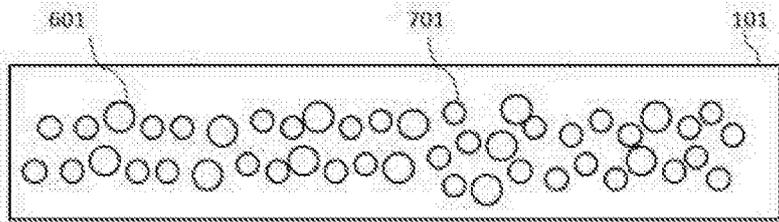


图3

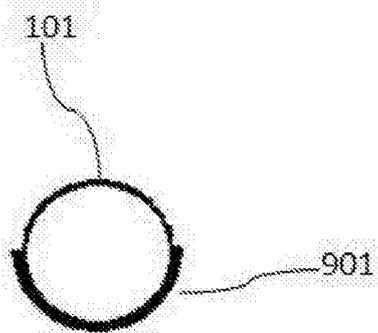


图4

专利名称(译)	一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN107238970A</a>	公开(公告)日	2017-10-10
申请号	CN2017110436220.2	申请日	2017-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	南京第五十五所技术开发有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京第五十五所技术开发有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京第五十五所技术开发有限公司		
[标]发明人	张玉平 宋文 陈亮 焦成		
发明人	张玉平 宋文 陈亮 焦成		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133602 G02F2001/133614		
代理人(译)	马晓辉		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置。本发明提供了一种阵列式激光量子点棒背光显示模组装置，包括至少一个激励点光源（201）、量子点棒（101）和液晶显示面板（503），其特征在于：所述量子点棒（101）组成阵列，所述的激励点光源（201）为蓝色激光光源，所述蓝色激光光源与量子点棒（101）经光学耦合部件耦合，且一一对应，在平行于显示面板的平面呈矩形阵列式排布。所述的量子点棒内部掺杂有为提高亮度而设的散射颗粒，且所述的散射颗粒沿量子点棒的轴向遵从梯度分布。本发明可以控制光源的波长和激光器的亮度和功率消耗，且能够控制量子点棒的长度及显示器的尺寸，因而为理想的激光背光和显示装置。

