



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108549175 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(21)申请号 201810333644.0

(22)申请日 2018.04.13

(71)申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151号

(72)发明人 李富琳 宋志成

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

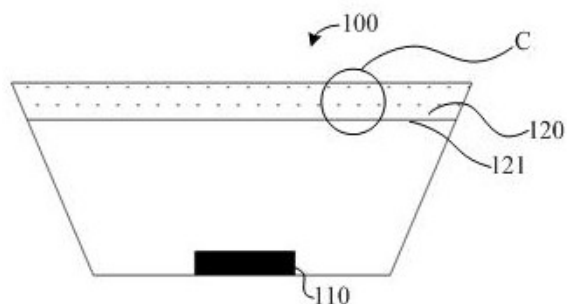
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种量子点发光装置、量子点背光模组、液晶显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种量子点发光装置,包括LED芯片以及设置在LED芯片出光侧的量子点层,通过选择量子点层中的第一量子点材料与第二量子点材料,控制从量子点层中出射的第二波长激发光与第三波长激发光的波长满足一定的范围,从而使得从量子点层出射的红绿蓝光线形成的色域范围与DCI P3标准色域范围的有效覆盖率达95%以上,提高显示装置色彩的逼真度与准确度,提升用户体验。



1. 一种量子点发光装置,包括LED芯片,以及设置在所述LED芯片出光侧的量子点层,其特征在于,

所述LED芯片产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层的入光侧;

所述量子点层包括第一量子点材料与第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从所述量子点层出射;

其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533纳米~539纳米,所述第三波长的范围为619纳米及以上。

2. 一种量子点发光装置,包括LED芯片,以及设置在所述LED芯片出光侧的量子点层组,其特征在于,

所述LED芯片产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层组的入光侧;

所述量子点层组包括第一子量子点层与第二子量子点层,所述第一子量子点层包括第一量子点材料,所述第二子量子点层包括第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从所述量子点层组出射;

其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539纳米,所述第三波长的范围为619纳米及以上。

3. 一种量子点背光模组,包括量子点层,背光源,其特征在于,

所述背光源用于产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层的入光侧;

所述量子点层包括第一量子点材料与第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从所述量子点层出射;

其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539纳米,所述第三波长的范围为619纳米及以上。

4. 一种量子点背光模组,包括量子点层组,背光源,其特征在于,

所述背光源用于产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层组的入光侧;

所述量子点层组包括第一子量子点层与第二子量子点层,所述第一子量子点层包括第一量子点材料,所述第二子量子点层包括第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从所述量子点层组出射;

其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539纳米,所述第

三波长的范围为619纳米及以上。

5. 一种液晶显示装置,包括液晶面板,其特征在于,还包括:背光源,所述背光源为权利要求1-2任一所述的量子点发光装置;

或,背光模组,所述背光模组为权利要求3-4任一所述的背光模组;

其中,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光入射到所述液晶面板。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一波长的范围为445纳米~450纳米。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一量子点材料为绿色量子点材料,所述第二量子点材料为红色量子点材料,所述绿色量子点材料与所述红色量子点材料的半波宽的范围为25纳米~35纳米。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第三波长的范围为625纳米及以下。

9. 一种液晶显示装置,包括液晶面板与背光源,其特征在于,

所述背光源包括蓝光LED芯片以及设置在所述蓝光LED芯片出光侧的量子点层,所述量子点层包括绿色量子点材料与红色量子点材料;

其中,所述蓝光LED芯片用于产生波长范围在445纳米~450纳米的蓝光,所述蓝光激发所述绿色量子点材料产生波长范围在533nm~539纳米的绿光、激发所述红色量子点材料产生波长范围在619纳米~625纳米的红光,所述绿色量子点材料与所述红色量子点材料的半波宽的范围为25纳米~35纳米;

所述蓝光、所述绿光与所述红光入射到所述液晶面板。

10. 一种液晶显示装置,包括液晶面板与背光模组,其特征在于,

所述背光模组包括背光源以及设置在所述液晶面板下方的量子点层,所述量子点层包括红色量子点材料与绿色量子点材料;

其中,所述背光源用于产生波长范围在445纳米~450纳米的蓝光,所述蓝光入射到所述量子点层的入光侧,激发所述绿色量子点材料产生波长范围在533nm~539纳米的绿光、激发所述红色量子点材料产生波长范围在619纳米~625纳米的红光,所述绿色量子点材料与所述红色量子点材料的半波宽的范围为25纳米~35纳米;

所述蓝光、所述绿光与所述红光入射到所述液晶面板。

一种量子点发光装置、量子点背光模组、液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种量子点发光装置、量子点背光模组以及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术领域的发展,各种具有显示功能的产品出现在日常生活中,而液晶显示器已成为现如今显示领域中应用到的主流产品。

[0003] 一直以来视频信号采用低色域的BT.709色域进行图像编码,难以呈现丰富多彩的自然色彩;近2年来,HDR视频格式逐渐兴起,采用高动态亮度范围及高色域进行采集、编码、制作的视频内容可以从信号源端提供更加丰富接近真实的色彩表现,其中DCI-P3标准被广泛的应用。DCI(Digital Cinema Initiatives 数字电影倡导联盟)是由迪斯尼、福克斯、美高梅、派拉蒙、索尼电影以及时代华纳等在2002年成立,目的是为数字电影制定一套系统规范,规定4K电影分辨率为4096*2160,选择JPEG2000作为DCI数字电影的压缩标准,而非视频系统采用的MPEG系统。

[0004] 现有技术中,量子点背光可以有效的避免传统液晶模组中,不同子像素串扰的问题(绿色像素透蓝光及透红光、红色像素透绿光,以及蓝色像素透绿光),提高液晶模组的显示色域,然而目前大多数的采用量子点背光的液晶电视,虽然色域显示范围较大,但并不能和DCI P3标准色域有效的重叠,如图1所示,图1为现有技术中液晶显示装置实际的色域覆盖范围(图1中虚线三角形部分)与DCI P3标准色域(图1中实线三角形部分)的覆盖范围的示意图,现有显示装置中的RGB三基色形成的色域的有效覆盖部分(如图1中的阴影部分)与DCI P3的标准色域的覆盖部分的重叠范围较小,导致色彩逼真度与准确度较低,影响用户体验。

发明内容

[0005] 针对以上问题,本申请提供了一种量子点发光装置、量子点背光模组以及液晶显示装置,以解决目前液晶显示装置RGB三基色与DCI P3色域标准重叠率低的问题。技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供了一种量子点发光装置,包括LED芯片,以及设置在所述LED芯片出光侧的量子点层,其特征在于,所述LED芯片产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层的入光侧;

[0007] 所述量子点层包括第一量子点材料与第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从所述量子点层出射;

[0008] 其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533纳米~539 纳米,所述第三波长的范围为619纳米及以上。

[0009] 第二方面,提供另一种量子点发光装置,包括LED芯片,以及设置在所述 LED芯片出光侧的量子点层组,其特征在于,所述LED芯片产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层组的入光侧;

[0010] 所述量子点层组包括第一子量子点层与第二子量子点层,所述第一子量子点层包括第一量子点材料,所述第二子量子点层包括第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从所述量子点层组出射;

[0011] 其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539 纳米,所述第三波长的范围为619纳米及以上。

[0012] 第三方面,提供一种量子点背光模组,包括量子点层,背光源,其特征在于,所述背光源用于产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层的入光侧;

[0013] 所述量子点层包括第一量子点材料与第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与 所述第三波长的激发光从所述量子点层出射;

[0014] 其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539 纳米,所述第三波长的范围为619纳米及以上。

[0015] 第四方面,提供另一种量子点背光模组,包括量子点层组,背光源,其特征在于,所述背光源用于产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到所述量子点层组的入光侧;

[0016] 所述量子点层组包括第一子量子点层与第二子量子点层,所述第一子量子点层包括第一量子点材料,所述第二子量子点层包括第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从所述量子点层组出射;

[0017] 其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539 纳米,所述第三波长的范围为619纳米及以上。

[0018] 第五方面,提供一种液晶显示装置,包括液晶面板,其特征在于,还包括:背光源,所述背光源为第一方面或第二方面任一所述的量子点发光装置;

[0019] 或,背光模组,所述背光模组为第三方面或第四方面任一所述的背光模组;

[0020] 其中,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的 激发光入射到所述液晶面板。

[0021] 可选地,所述第一波长的范围为445纳米~450纳米。

[0022] 可选地,所述第一量子点材料为绿色量子点材料,所述第二量子点材料为 红色量子点材料,所述绿色量子点材料与所述红色量子点材料的半波宽的范围 为25纳米~35纳米。

[0023] 可选地,所述第三波长的范围为625纳米及以下。

[0024] 第六方面,提供一种液晶显示装置,包括液晶面板与背光源,其特征在于,

[0025] 所述背光源包括蓝光LED芯片以及设置在所述蓝光LED芯片出光侧的量子点层,所述量子点层包括绿色量子点材料与红色量子点材料;其中,所述蓝光LED芯片用于产生波长范围在445纳米~450纳米的蓝光,所述蓝光激发所述绿色量子点材料产生波长范围在533nm~539纳米的绿光、激发所述红色量子点材料产生波长范围在619纳米~625纳米的红光,所述绿色量子点材料与所述红色量子点材料的半波宽的范围为25纳米~35纳米;所述蓝光、所述绿光与所述红光入射到所述液晶面板。

[0026] 第七方面,提供一种液晶显示装置,包括液晶面板与背光模组,其特征在于,所述背光模组包括背光源以及设置在所述液晶面板下方的量子点层,所述量子点层包括红色量子点材料与绿色量子点材料;其中,所述背光源用于产生波长范围在445纳米~450纳米的蓝光,所述蓝光入射到所述量子点层的入光侧,激发所述绿色量子点材料产生波长范围在533nm~539纳米的绿光、激发所述红色量子点材料产生波长范围在619纳米~625纳米的蓝光,所述绿色量子点材料与所述红色量子点材料的半波宽的范围为25纳米~35纳米;所述蓝光、所述绿光与所述红光入射到所述液晶面板。

[0027] 本发明提供的技术方案带来的有益效果是:

[0028] 本申请提供的量子点发光装置,包括LED芯片以及设置在LED芯片出光侧的量子点层,通过选择量子点层中的第一量子点材料与第二量子点材料,控制从量子点层中出射的第二波长激发光与第三波长激发光的波长满足一定的范围,从而使得从量子点层出射的红绿蓝光线形成的色域范围与DCI P3标准色域范围的有效覆盖率达95%以上,提高显示装置色彩的逼真度与准确度,提升用户体验。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1是现有技术中一种液晶显示装置的实际色域与DCI P3标准色域覆盖范围的色坐标示意图;

[0031] 图2A是本申请实施例一提供的一种量子点发光装置的结构示意图;

[0032] 图2B是本申请实施例一图2A在C处的局部放大示意图;

[0033] 图3是相关技术中不同波长的蓝光对红绿量子点材料的激发效率影响图;

[0034] 图4为相关技术中液晶显示装置的光谱光效率与光波长的函数关系图;

[0035] 图5A是本发明实施例一示例1提供的一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比示意图;

[0036] 图5B是本发明实施例一示例2提供的一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比示意图;

[0037] 图5C是本发明实施例一示例3提供的一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比示意图;

[0038] 图5D是本发明实施例一示例4提供的一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3

标准色域的对比示意图；

[0039] 图5E本发明实施例一示例5提供的一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比示意图；

[0040] 图5F是本发明实施例一示例6提供的一种量子点发光装置形成的色域与 DCI P3标准色域的对比示意图；

[0041] 图5G是本发明实施例一示例7提供的一种量子点发光装置形成的色域与 DCI P3标准色域的对比示意图；

[0042] 图6是相关技术中液晶显示装置中滤色膜片对红绿蓝像素的透过率的曲线 示意图；

[0043] 图7是本发明实施例一中3提供的一种量子点发光装置出射的红绿蓝光谱 的示意图；

[0044] 图8是本发明实施例二提供的一种量子点发光装置的结构示意图；

[0045] 图9是本发明实施例三提供的一种量子点背光模组的结构示意图；

[0046] 图10是本发明实施例四提供的一种量子点背光模组的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。需要说明的是,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的组件或具有相同或类似功能的组件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。

[0048] 实施例一

[0049] 参考图2A、图2B,图2A为本申请实施例1提供的一种量子点发光装置100 的结构示意图,图2B为图2A中在C处的局部放大示意图,量子点发光装置100 可以包括量子点层120, LED芯片110,其中,LED芯片110用于产生第一波长的激励光,该第一波长的激励光可以为蓝光,该激励光从LED芯片110的出光侧出射,入射到量子点层120的入光侧121;量子点层120内可以包括第一量子点材料122与第二量子点材料123,由于该第一波长的激励光为蓝光,而量子点材料能被低于其波段的高能量光所激发,因此,该第一波长的激励光能被量子点层120内的第一量子点材料122与第二量子点材料123吸收,进一步控制第一量子点材料122与第二量子点材料123的粒径,使得该第一波长的激励光激发第一量子点材料122产生波长范围在533nm~539nm(纳米)内的第二波长的激发光,且所述第一波长的激励光激发第二量子点材料123产生波长范围在619nm及以上的第三波长的激发光,其中,该第一波长的激励光、第二波长的激发光以及第三波长的激发光从量子点发光装置100中的量子点层120出射。

[0050] 可选地,第一量子点材料122为绿色量子点材料,蓝光激发绿色量子点材料产生绿光(即第二波长的激发光),第二量子点材料123为红色量子点材料,蓝光激发红色量子

点材料产生红光(即第三波长的激发光),该绿色量子点材料与红色量子点材料的半波宽的范围为25纳米~35纳米,通过选择量子点材料的粒径,采用半波宽较窄的量子点材料,使得量子点材料在被激发时,能在较窄的波长带产生更密集的光,稳定性高,且激发产生的光波谱连续分布,能实现 DCI P3标准色域的较高覆盖。

[0051] 可选地,该第一波长的激励光的波长范围为445nm~450nm,一方面,当LED芯片110的发光功率一定时,其通电产生的蓝光波段范围也是一定的,此时,该LED芯片110产生的激励光的波长范围中,波长范围在445nm~450nm的激励光的出光率最高,区别于相关技术中需要额外提高LED芯片的发光功率以达到特殊波段的激励光的需求,节约了能量。

[0052] 另一方面,参考图3所示,图3是相关技术提供的不同波长的蓝光对量子点材料的激发效率的影响的效果图,其中,图3中的横坐标代表蓝光的波长,纵坐标代表量子点材料的吸收值,当蓝光(即第一波长的激励光)的波长范围为445nm~450nm时,绿色量子点材料与红色量子点材料对该波段的蓝光的吸收率较高,尤其是绿色量子点材料,当蓝光波长范围为445nm~450nm时,绿色量子点材料对蓝光的吸收率相对较高,如图3绿色量子点材料在虚线处的小波峰,从而在实现DCI P3标准色域的高覆盖率的同时,提高了量子点材料对该第一波长的激励光的吸收转换效率,红光与绿光的出光率较高,避免了相关技术中提高量子点材料的使用浓度以达到较高出光率,节约了成本。

[0053] 可选地,第三波长的范围为小于或等于625nm,参考图4,图4为相关技术中液晶显示装置的光谱光效率与光波长的函数关系图,其中,横坐标为波长,单位为纳米,纵坐标为光效率,为了保证出射的光线具有一定的亮度,需要使出射光线的光效率维持在一定范围内,当红光波长超过一定波长范围时,其光效率已经很低,不利于显示亮度,因此,本申请实施例优选红光(即第三波长的激发光)的波长范围小于或等于625nm,即本申请实施例中红光波长的范围优选为619nm~625nm,使得显示装置保持较高的亮度。

[0054] 表1蓝光波长为445nm时的覆盖率

[0055]

G \ R	617	619	621	623	625	627	629	631
531	95.1%	95.9%	95.8%	95.7%	95.3%			
533	95.5%	96.1%	96.0%	95.9%	95.6%			
535	95.9%	96%	95.9%	95.9%	95.8%	95.7%	95.7%	95.7%
537	95.8%	96%	95.9%	96.0%	95.8%			
539	95.2%	95.5%	95.5%	95.8%	95.5%			
541	94.1%	94.9%	94.8%	95.3%	95.4%			

[0056] 示例地,发明人经过大量的实验测试发现,当选择蓝光的波长为445nm时,通过选择红色量子点材料与绿色量子点材料的不同粒径组合,使得从量子点层120出射的蓝光、绿光、红光的色坐标点围成的三角形与DCI P3标准色域三角形的有效覆盖率参考表1中列出的数据。

[0057] 表1中,G表示绿光,单位为nm,R表示红光,单位为nm。

[0058] 从表1中数据可以看出,当绿光的波长范围在531nm~539nm,同时红光的 波长范围为617nm及以上时,本申请实施例一提供的量子点发光装置形成的色 域均能实现DCI P3标准色域95%以上的有效覆盖。

[0059] 示例地,结合表1中的数据,以及参考图5A,图5A为本申请实施例一提供的一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比图,在图5A中, 颜色可以用坐标为U与坐标V来定义。其中,蓝光的波长为445nm、绿光的波 长为539nm,红光波长为617nm,需要说明的是,图5A以及图5B-5G中实线 三角形代表DCI P3标准色域,虚线三角形代表本申请提供的量子点发光装置形 成的色域,后续图示描述中不再赘述。从图中可以看出,当红光波 长为617nm 时,红色的色坐标点已经落入DCI P3标准色域的覆盖范围内,此时,本申请中的红蓝绿色坐标形成的色域范围与DCI P3标准色域的重叠范围受到红色色坐标 的影响。

[0060] 示例地,参考图5B,图5B本申请实施例一提供的另一种量子点发光装置 形成的色域与DCI P3标准色域的对比图,此时,蓝光的波长为445nm、绿光的 波长为539nm,红光波长为619nm,从图中可以看出,当红光波长为619nm时, 红色的色坐标点已经落在DCI P3标准色域的外部,此时,增大红光的波长取值 范围,使得红光波长大于619nm时,本申请中的红蓝绿色坐标形成的色域范围 与DCI P3标准色域的重叠范围不会受到红色色坐标的影响, 其有效重叠范围均 在95%以上。

[0061] 示例地,参考图5C,图5C本申请实施例一提供的又一种量子点发光装置 形成的色域与DCI P3标准色域的对比图,此时,蓝光的波长为445nm、绿光的 波长为541nm,红光的波 长为619nm,从图中可以看出,当绿光的波长为541nm 时,绿色色坐标点恰好落在DCI P3标 准色域的色坐标三角形上,此时,若绿光 的波长大于541nm,绿色色坐标会影响对DCI P3标 准色域的有效覆盖范围,使 得有效覆盖范围减小。

[0062] 示例地,当选择蓝光的波长为450nm时,通过选择红色量子点材料与绿色 量子点 材料的不同粒径组合,使得从量子点层120出射的蓝光、绿光、红光的 色坐标点围成的三角 形与DCI P3标准色域三角形的有效覆盖率参考表2中列出 的数据。

[0063] 表2蓝光波长为450nm时的覆盖率

[0064]

G \ R	617	619	621	623	625	627	629	631
531	90.7%	93.1%	93.8%	94.1%	94.0%			
533	92.3%	95.0%	95.3%	95.4%	95.1%			
535	92.4%	95.9%	95.8%	95.7%	95.4%			
537	94.9%	96.1%	95.9%	96.1%	96.0%			
539	95.1%	96.1%	96.3%	96.1%	96.0%			
541	94.5%	95.9%	95.9%	96.1%	96.1%			

[0065] 表2中,G表示绿光,单位为nm,R表示红光,单位为nm。

[0066] 从表2中数据可以看出,当绿光的波长范围在533nm~541nm,同时红光的 波长范围 为619nm及以上时,本申请实施例一提供的量子点发光装置形成的色 域均能实现DCI P3

标准色域95%以上的有效覆盖。

[0067] 示例地,结合表2中数据,以及参考图5D,图5D为本申请实施例一提供的又一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比图,此时,蓝光的波长为450nm、绿光的波长为539nm,红光波长为617nm,从图中可以看出,当红光波长为617nm时,红色的色坐标点已经落入DCI P3标准色域的覆盖范围内,此时,本申请中的红蓝绿色坐标形成的色域范围与DCI P3标准色域的重叠范围受到红色色坐标的影响。

[0068] 示例地,参考图5E,图5E为本申请实施例一提供的又一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比图,此时,蓝光的波长为450nm、绿光的波长为539nm,红光波长为619nm,从图中可以看出,当红光波长为619nm时,红色的色坐标点已经落在DCI P3标准色域的外部,此时,增大红光波长,红色色坐标对DCI P3标准色域的有效覆盖范围影响不大。

[0069] 示例地,参考图5F,图5F为本申请实施例一提供的又一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比图,此时,蓝光的波长为450nm、绿光的波长为531nm,红光的波长为619nm,从图中可以看出,当绿光的波长为531nm时,由于此时液晶显示装置中滤色膜片(图2A中未显示)对红绿蓝像素的透过率曲线参考图6,图6示出了液晶显示装置中滤色膜片对红绿蓝像素的透过率的曲线示意图,图6中,横坐标为波长,单位为nm,纵坐标为透过率。此时,由于绿光的波长为531nm,而蓝光像素的色阻在绿光处于该波段时的透过率较高,使得本申请提供的量子点发光装置出射的绿光在蓝光像素的色阻处绿光透过较多,引起蓝色色坐标的变化,使得蓝色色坐标在图5E中蓝色色坐标的位置上向左上方移动,从而影响本申请提供的量子点发光装置产生的红绿色光形成的色域与DCI P3标准色域的有效覆盖率,因此,当蓝光的波长为450nm,红光的波长为619nm以上时,绿光的波长应大于531nm。

[0070] 示例地,参考图5G,图5G为本申请实施例一提供的又一种量子点发光装置形成的色域与DCI P3标准色域的对比图,此时,蓝光的波长为450nm、绿光的波长为533nm,红光波长为619nm,从图中可以看出,当绿光波长为533nm时,绿色的色坐标点已经落在DCI P3标准色域的外部,此时,蓝色色坐标点落在DCI P3标准色域的三角形位置处,因此,绿光波长应满足533nm及以上,此时红绿蓝色坐标形成的色域与DCI P3标准色域的覆盖范围在95%以上。

[0071] 综上所述,红色量子点材料的粒径满足产生波长范围在619nm~625nm的红光、绿色量子点材料的粒径满足产生波长范围在533~539nm的绿光时,本申请实施例一提供的量子点发光装置满足形成的色域与DCI P3标准色域的有限覆盖率在95%以上,此时,从量子点发光装置100中出射的红绿色光谱的示意图如图7所示,图7中横坐标为波长,单位为nm,纵坐标为相对光强。

[0072] 应该注意的是,本申请中所提到的波长若无特殊说明,均为峰值波长。

[0073] 值得提出的是,本申请实施例一中提到的量子点层的结构可以为图2A、2B、以及后续实施例中的附图8、图9、图10示出的单独存在与其他光学组件的量子点层,其形态也可以是涂附于其他光学膜片上的量子点薄膜层,只要满足本发明的构思,量子点层的形态不受本申请实施例中示出的附图的限制。

[0074] 与现有技术相比,本申请实施例所提出的技术方案的有益技术效果包括:

[0075] 本申请提供的量子点发光装置,包括LED芯片以及设置在LED芯片出光侧的量子点层,通过选择量子点层中的第一量子点材料与第二量子点材料,控制从量子点层中出射的第二波长激发光与第三波长激发光的波长满足一定的范围,从而使得从量子点层出射的红绿蓝光线形成的色域范围与DCI P3标准色域范围的有效覆盖率达95%以上,提高显示装置色彩的逼真度与准确度,提升用户体验。

[0076] 实施例二

[0077] 本申请实施例二还提供另一种量子点发光装置200,其结构示意图可以如图8所示,包括LED芯片210以及设置在LED芯片210出光侧的量子点层组220,LED芯片210产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到量子点层组220的入光侧;量子点层组220包括第一子量子点层221与第二子量子点层222,第一子量子点层221包括第一量子点材料,第二子量子点层222包括第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从量子点层组220出射;其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539纳米,所述第三波长的范围为619纳米以上。

[0078] 可选地,第一子量子点层221与第二子量子点层222的位置可以是,第一子量子点层221位于第二子量子点层222上方;或者,第一子量子点层221位于第二子量子点层222下方,本申请实施例二优选第二子量子点层222位于第一子量子点层221的下方,相比较于第一子量子点层221位于第二子量子点层222下方时,能减少第一量子点材料受激发产生的第二波长的激励光对第二量子点材料的二次激发转换,提高量子点材料的利用率与出光效率。

[0079] 本申请实施例二提供的量子点发光装置200的其他结构与功能与本申请实施例一提供的量子点发光装置100的结构与功能类似,所能产生的有益技术效果也相同,此处不做赘述。

[0080] 实施例三

[0081] 本申请实施例三还提供一种量子点背光模组300,其结构示意图可以如图9所示,包括量子点层320、背光源310,其中背光源310用于产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到量子点层320的入光侧;量子点层320包括第一量子点材料与第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第二波长的激发光与所述第三波长的激发光从量子点层320出射;其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539纳米,所述第三波长的范围为619纳米以上。

[0082] 需要说明的是,本申请实施例三图9仅示出了本申请所提供的一种量子点背光模组300的结构示意图,然而本申请实施例三提供的背光模组不仅可以是如图9所示的侧入式背光模组,还可以应用于其他入光方式的背光模组,只要在本申请的发明构思内,任何改进、等同替换等都在本申请的保护范围内。

[0083] 本申请实施例三所提供的一种量子点背光模组300包括的其他结构与功能为本领域技术人员所熟知,且本申请实施例三所提供的一种量子点背光模组300的所具有的有益技术效果与实施例一中所提供的量子点发光装置100的技术效果相同,此处不做赘述。

[0084] 实施例四

[0085] 本申请实施例四还提供另一种量子点背光模组400,其结构示意图可以如图 10所示,包括量子点层组420以及背光源410,其中,背光源410用于产生第一波长的激励光,所述第一波长的激励光入射到量子点层组420的入光侧;量子点层组420包括第一子量子点层421与第二子量子点层422,第一子量子点层 421包括第一量子点材料,第二子量子点层422包括第二量子点材料,所述第一波长的激励光激发所述第一量子点材料产生第二波长的激发光、激发所述第二量子点材料产生第三波长的激发光,所述第一波长的激励光、所述第一波长的激发光与所述第二波长的激发光从量子点层组420出射;其中,所述第一波长的激励光为蓝光,所述第二波长的范围为533nm~539纳米,所述第三波长的范围为619纳米以上。

[0086] 可选地,第一子量子点层421与第二子量子点层422的位置可以是,第一子量子点层421位于第二子量子点层422上方;或者,第一子量子点层421位于第二子量子点层422下方,本申请实施例二优选第二子量子点层422位于第一子量子点层421的下方,相比较于第一子量子点层421位于第二子量子点层 422下方时,能减少第一量子点材料受激发产生的第二波长的激励光对第二量子点材料的二次激发转换,提高量子点材料的利用率与出光效率。

[0087] 需要说明的是,本申请实施例四中图10仅示出了本申请所提供的一种量子点背光模组400的结构示意图,然而本申请实施例四提供的背光模组不仅可以是如图10所示的侧入式背光模组,还可以应用于其他入光方式的背光模组,只要在本申请的发明构思内,任何改进、等同替换等都在本申请的保护范围内。

[0088] 本申请实施例四所提供的一种量子点背光模组400包括的其他结构与功能为本领域技术人员所熟知,且本申请实施例四所提供的一种量子点背光模组400 的所具有的有益技术效果与实施例一中所提供的量子点发光装置100的技术效果相同,此处不做赘述。

[0089] 实施例五

[0090] 本申请实施例五还提供一种液晶显示装置,包括液晶面板(未在附图中示出),和实施例一或实施例二任一所述的量子点发光装置100(200);或者,包括实施例三或实施例四任一所述的量子点背光模组300(400),本申请实施例五所提供的一种液晶显示装置所包含的其他结构与功能为本领域技术人员所熟知,其具有的有益技术效果与实施例一中的有益技术效果相同,此处不做赘述。

[0091] 以上具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

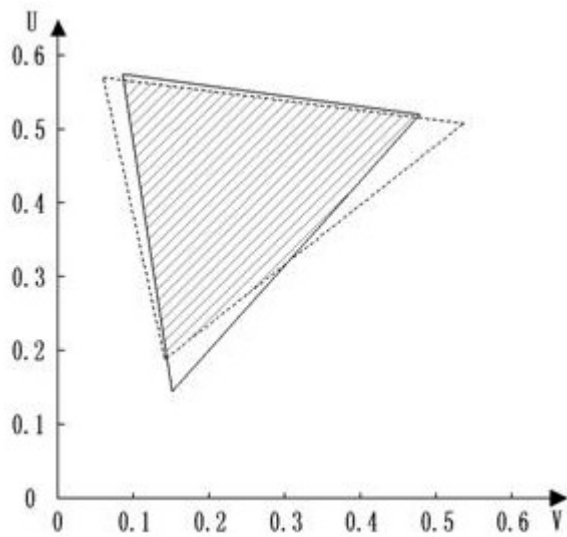


图1

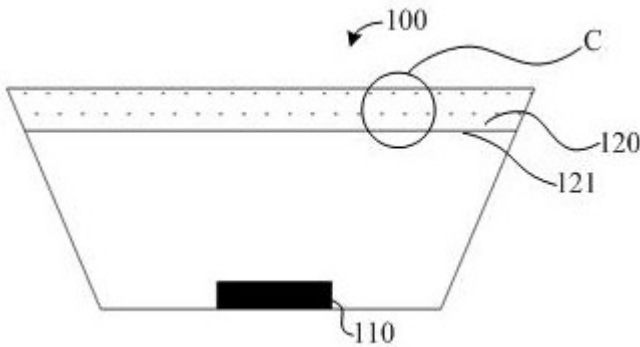


图2A

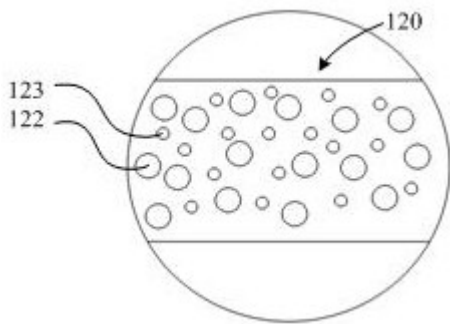


图2B

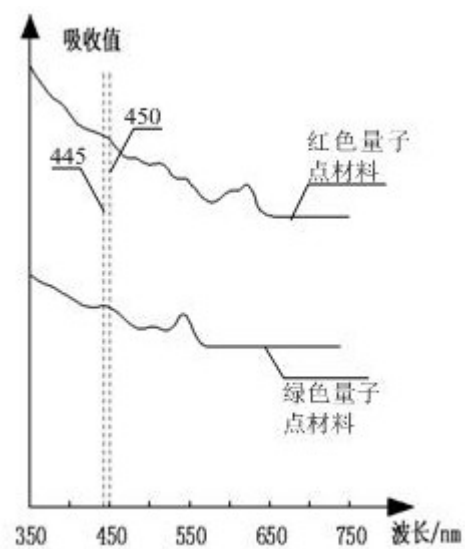


图3

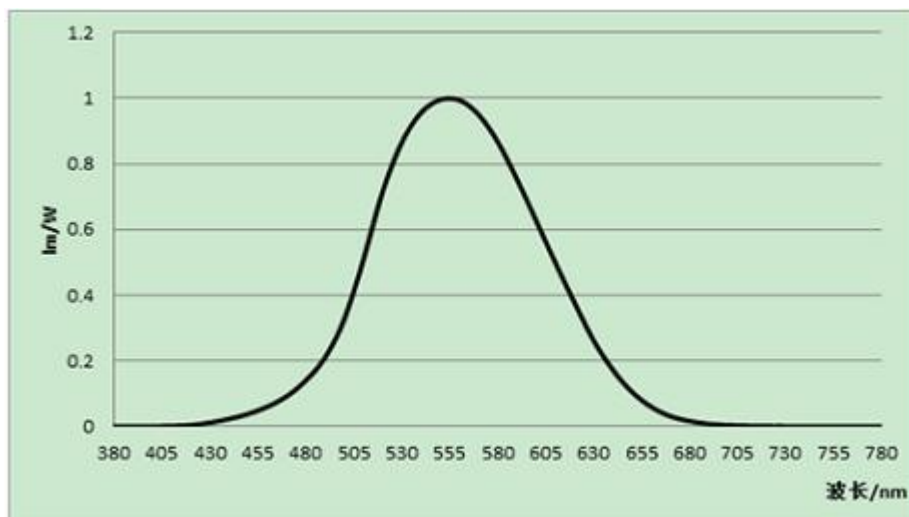


图4

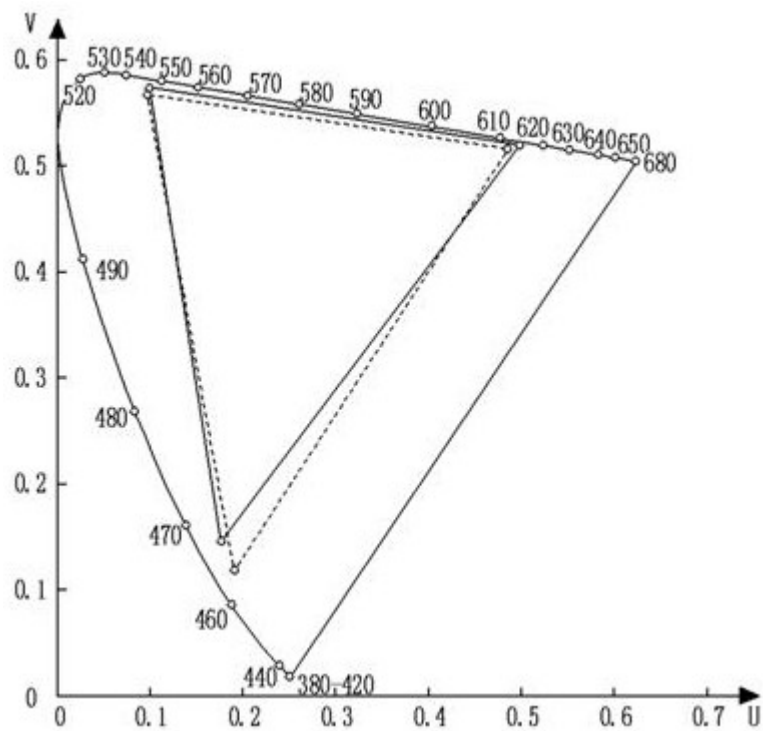


图5A

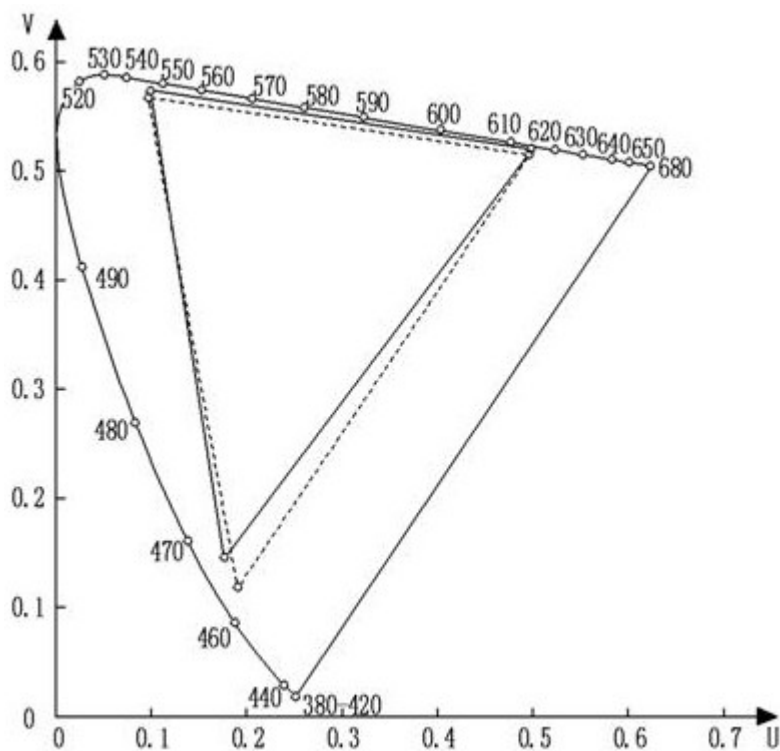


图5B

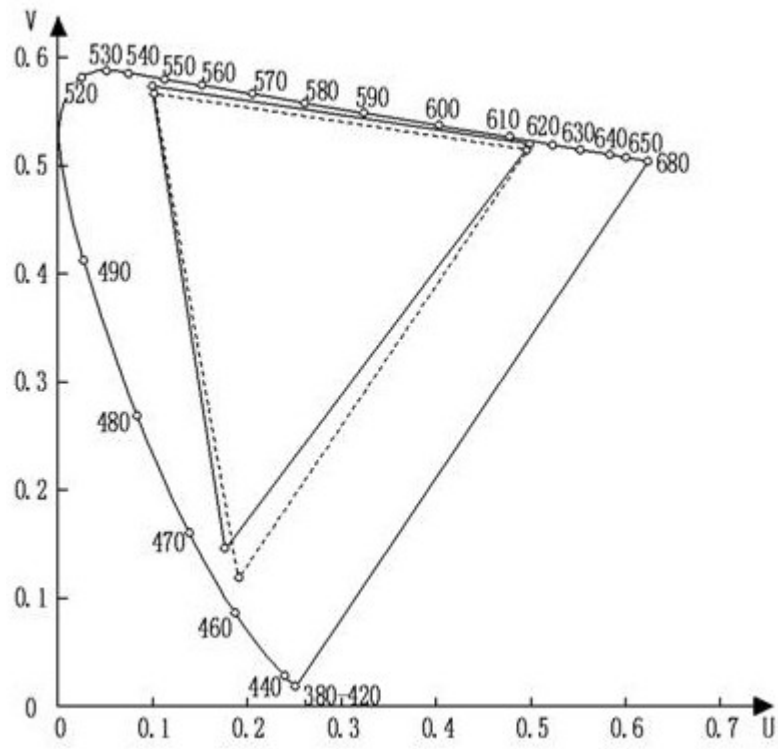


图5C

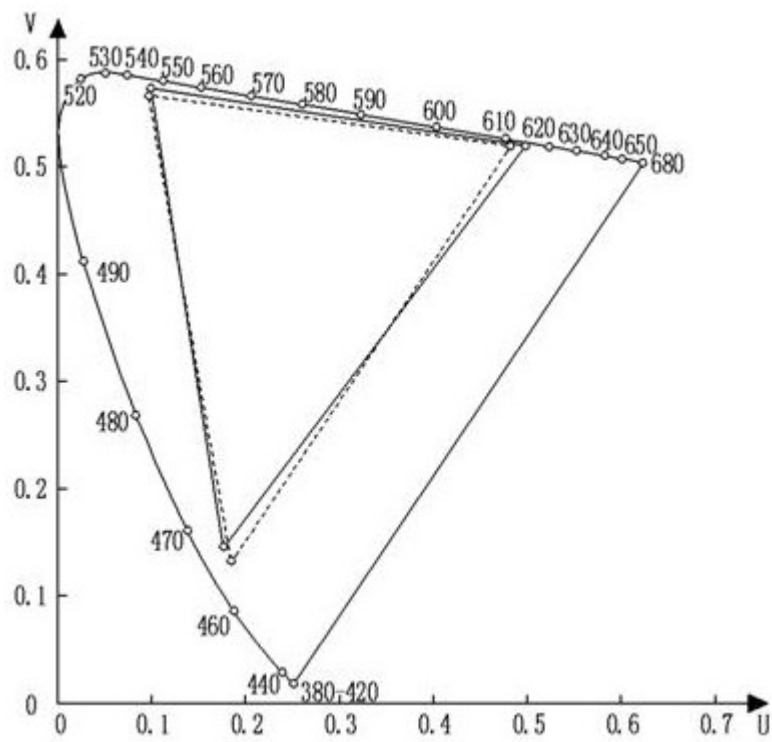


图5D

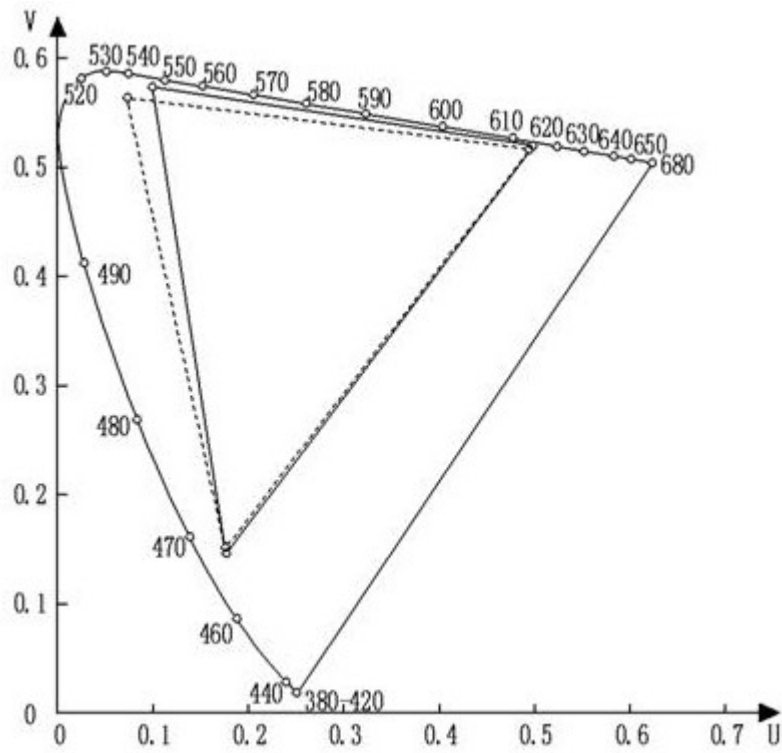


图5G

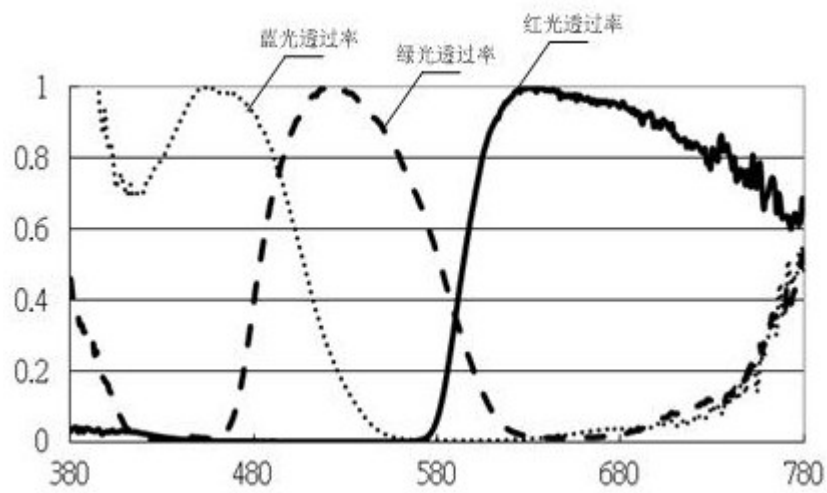


图6

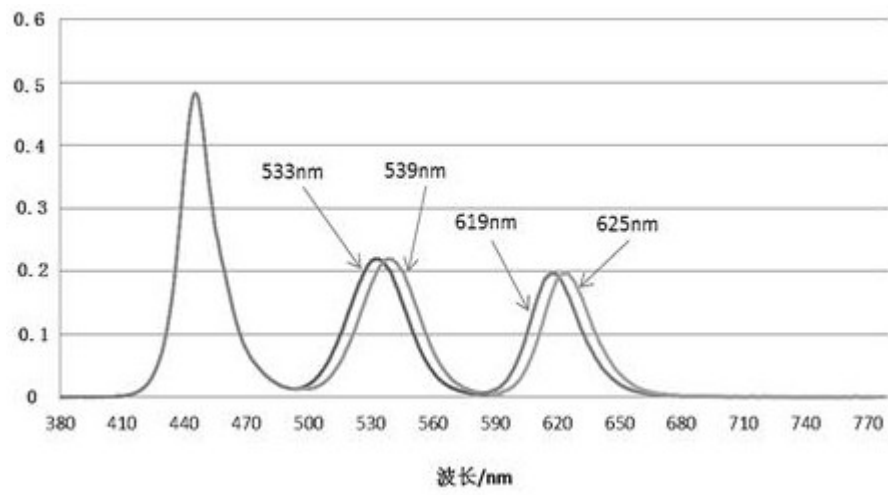


图7

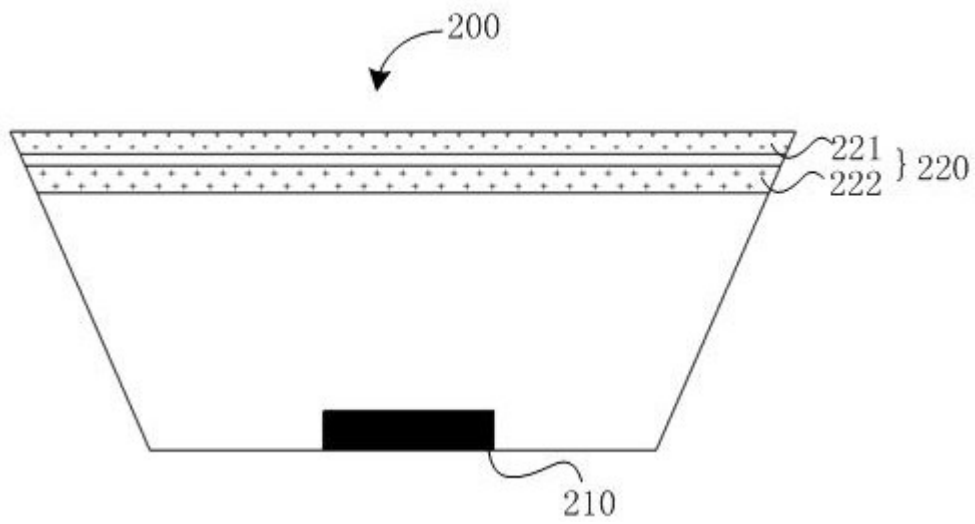


图8

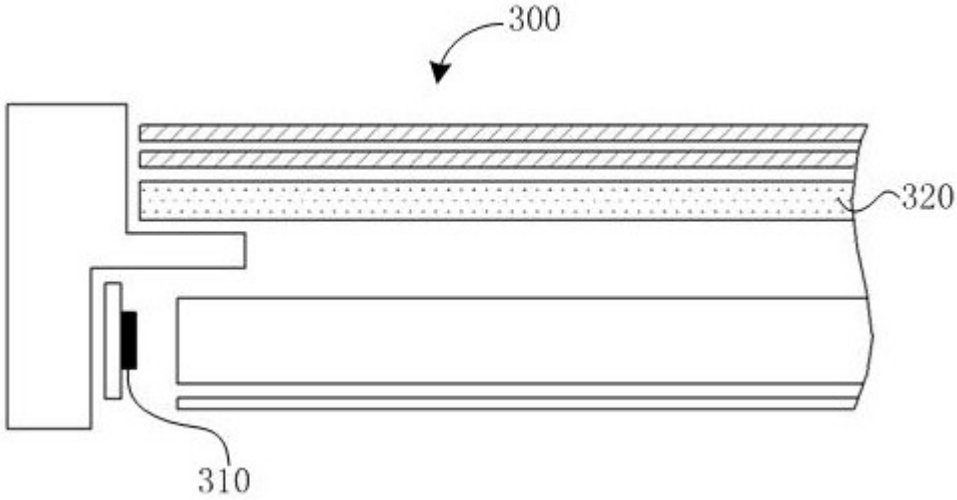


图9

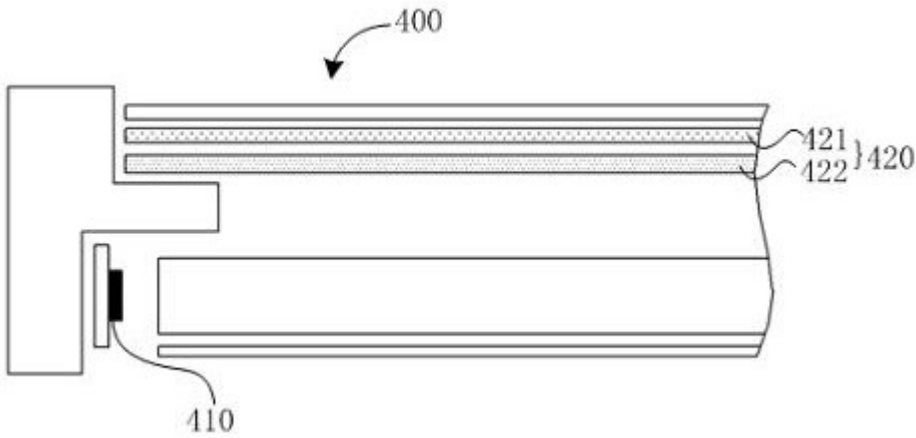


图10

专利名称(译)	一种量子点发光装置、量子点背光模组、液晶显示装置		
公开(公告)号	CN108549175A	公开(公告)日	2018-09-18
申请号	CN201810333644.0	申请日	2018-04-13
申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
[标]发明人	李富琳 宋志成		
发明人	李富琳 宋志成		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F2001/133614		
代理人(译)	邵新华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种量子点发光装置，包括LED芯片以及设置在LED芯片出光侧的量子点层，通过选择量子点层中的第一量子点材料与第二量子点材料，控制从量子点层中出射的第二波长激发光与第三波长激发光的波长满足一定的范围，从而使得从量子点层出射的红绿蓝光线形成的色域范围与DCI P3标准色域范围的有效覆盖率达95%以上，提高显示装置色彩的逼真度与准确度，提升用户体验。

