



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105892145 B

(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201610208008.6

(22)申请日 2016.04.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105892145 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司
地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高
新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 李得俊 彭海波 陈玲艳

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 袁江龙

(51) Int. Cl.
G02F 1/13357(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102916113 A, 2013.02.06,
CN 102916113 A, 2013.02.06,
CN 103576379 A, 2014.02.12,
KR 20070080649 A, 2007.08.13,
JP 2015087527 A, 2015.05.07,
CN 201416781 Y, 2010.03.03,

审查员 陈宝鑫

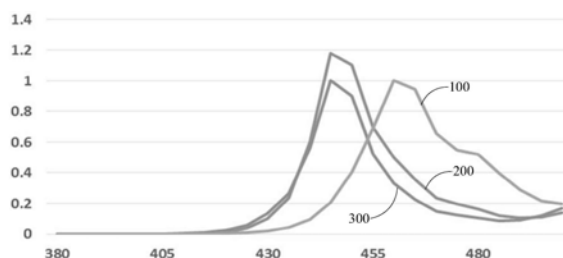
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种显示器及其显示模组

(57)摘要

本发明提供了一种显示器及其显示模组,该显示模组包括:蓝光LED芯片、黄色荧光粉层以及彩色滤光膜;该蓝光LED芯片发出蓝光波长的峰值为 $460 \pm 5\text{nm}$;蓝光LED芯片激发黄色荧光粉层发出白光;彩色滤光膜设于黄色荧光粉层外侧,经由黄色荧光粉层发出的白光射于彩色滤光膜上。相对于现有技术,本发明提供的显示器及其显示模组,通过将蓝光LED芯片发出蓝色波段的能量Peak(峰值)右移至 460nm 附近,以实现低蓝光能量,进而降低辐射;与此同时,为了不降低显示效果,还设计一种彩色滤光膜,该彩色滤光膜的蓝光透过率小于7%,蓝光透过波长峰值在 $440\text{--}450\text{nm}$ 之间。该显示模组在降低蓝光波段能量的同时,还保证了显示效果。



1. 一种显示模组,其特征在于,所述显示模组包括:
 蓝光LED芯片,所述蓝光LED芯片发出蓝光波长的峰值为460nm;
 黄色荧光粉层,所述蓝光LED芯片激发所述黄色荧光粉层发出白光,黄色荧光粉层中添加有红色荧光粉;
 彩色滤光膜,设于所述黄色荧光粉层外侧,经由所述黄色荧光粉层发出的白光射于所述彩色滤光膜上,其中,所述彩色滤光膜的蓝光穿透率小于5%,所述彩色滤光膜的蓝光透过波长峰值在445nm。
2. 一种显示器,其特征在于,所述显示器包括权利要求1所述的显示模组。

一种显示器及其显示模组

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器背光与滤光的技术领域，具体是涉及一种显示器及其显示模组。

背景技术

[0002] 显示器发出的光线中，不可避免的含有较多蓝光成分。医学研究表明，蓝光波段光线具有较高的能量，人眼长期接触会造成视力的损伤，这方面对婴幼儿、少年等成长发育人群伤害更为显著。市面上降低蓝光能量的方式一般为在显示器表面贴敷一张滤蓝光膜或者用APP的方式将蓝光的能量压低。但是这种做法的弊端在于蓝色显示会失真，整体画面会存在严重的偏黄现象，显示品质急剧下降。如何在维持显示色彩逼真的情况下，降低蓝光对人眼的影响达到健康护眼的效果，已成为显示行业研究的一大课题。

[0003] 请参阅图1，图1是现有技术显示器背光模组常用两种荧光粉材料的蓝光背光频谱图，图1中横坐标代表不同波长(单位nm)，纵坐标代表能量比例。医学认知低于430nm波段范围内的蓝光对人眼有较大伤害，目前广泛使用的LED背光原理：蓝色芯片激发黄色荧光粉的模式发光。按照荧光粉的类别又分为Silicate(硅酸盐)&YAG(钇铝石榴石的简称，化学式为 $Y_3Al_5O_{12}$ ，是由 Y_2O_3 和 Al_2O_3 反应生成的一种复合氧化物，属立方晶系，具有石榴石结构。石榴石的晶胞可看作是十二面体、八面体和四面体的链接网) type，图中标号1为Silicate荧光粉材料的蓝光频谱线，标号2为YAG荧光粉材料的蓝光频谱线。这两者使用的蓝色芯片一个共同点：其蓝色波段的能量Peak(峰值)位于约447nm，其分布主要集中在450nm以下。正是因为背光出射的可见光在蓝色波段具有较高能量，才导致显示器的低蓝光伤害成为一个不可忽视的问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示器及其显示模组，以解决现有技术中降低蓝光危害与显示效果之间相互矛盾的技术问题。

[0005] 为解决上述问题，本发明实施例提供了一种显示模组，所述显示模组包括：蓝光LED芯片、黄色荧光粉层以及彩色滤光膜；所述蓝光LED芯片发出蓝光波长的峰值为460nm；所述蓝光LED芯片激发所述黄色荧光粉层发出白光，黄色荧光粉层中添加有红色荧光粉；所述彩色滤光膜设于所述黄色荧光粉层外侧，经由所述黄色荧光粉层发出的白光射于所述彩色滤光膜上，其中，所述彩色滤光膜的蓝光穿透率小于5%，所述彩色滤光膜的蓝光透过波长峰值在445nm。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明实施例还提供一种显示器，所述显示器包括上述实施例中所述的显示模组。

[0007] 相对于现有技术，本发明提供的显示器及其显示模组，通过将蓝光LED芯片发出蓝色波段的能量Peak(峰值)右移至460nm，以实现低蓝光能量，进而降低辐射；与此同时，为了不降低显示效果(一般包括色饱和度、NTSC色域以及颜色是否偏移等)，设计一种彩色滤光

膜,该彩色滤光膜的蓝光透过率小于5%,蓝光透过波长峰值在445nm。该显示模组在降低蓝光波段能量的同时,还保证了显示效果。另外,该显示模组还在黄色荧光粉层中加入一定量的红色荧光粉,可以使显示器出射出光在红/绿/蓝三色的能量分布比率较为接近,即更接近自然光。

附图说明

[0008] 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。

[0009] 图1是现有技术显示器背光模组常用两种荧光粉材料的蓝光背光频谱图;

[0010] 图2是本发明技术方案与现有技术相比的蓝光背光频谱对照图;

[0011] 图3是图2频谱图中小于430nm蓝光的能量比较示意图;以及

[0012] 图4是本发明显示器一优选实施例的结构示意简图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例,对本发明作进一步的详细描述。特别指出的是,以下实施例仅用于说明本发明,但不对本发明的范围进行限定。同样的,以下实施例仅为本发明的部分实施例而非全部实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0014] 本发明实施例提供一种显示模组,该显示模组包括蓝光LED芯片、黄色荧光粉层以及彩色滤光膜。其中,为了降低蓝光的能量,本发明实施例优选地将蓝光LED芯片发出蓝光波长的峰值右移,调整为460nm。

[0015] 黄色荧光粉层可以设在蓝光LED芯片的表面或者悬设于蓝光LED芯片之上,蓝光LED芯片激发该黄色荧光粉层以发出白光。彩色滤光膜设于黄色荧光粉层外侧,经由黄色荧光粉层发出的白光射于彩色滤光膜上。

[0016] 蓝光LED芯片发出蓝光波长的峰值右移可以实现低蓝光能量。但此模式的问题点在于:在取得低蓝光效果的同时,其颜色会发生显著的偏离,色饱和度NTSC (NTSC是National Television Standards Committee美国国家电视标准委员会) 会呈现显著的下降。请参阅表一,表一是标准色彩图谱参数sRGB (standard Red Green Blue) 和低能量蓝光背光BL (Back Light) 搭配一般CF (colour filter) 的性能参数对照。

| Sim-No | RED | | GREEN | | BLUE | | White | | NTSC |
|--------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|
| | x | y | x | y | x | y | x | y | |
| [0017] sRGB Target | 0.640 | 0.330 | 0.300 | 0.600 | 0.150 | 0.060 | 0.300 | 0.320 | 70.8% |
| 低蓝光 BL+ 一般 CF | 0.634 | 0.338 | 0.302 | 0.578 | 0.142 | 0.066 | 0.332 | 0.344 | 65.9% |

[0018] 通过以上对比可知,采用此种(蓝光波长的峰值右移)BL并搭配一般CF的颜色表现

与目标sRGB色系比较,其W、G颜色出现显著偏离,色饱和NTSC也显著下降。

[0019] 搭配蓝光Peak (峰值) 右移 (至460nm附近) 的BL, 在实现低蓝光能量的同时, 为使颜色不发生偏移, 采用方法为: 调配一种新型的CF, 其透过频谱与现有技术不同, 该彩色滤光膜搭配蓝光Peak (峰值) 右移 (至460nm附近) 的BL后, 可实现sRGB的显示效果, 即最优的显示效果。如表二所示, 表二为三种情况显示器显示性能参数的对照。

| Sim-No | RED | | GREEN | | BLUE | | White | | NTSC |
|---------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|
| | x | y | x | y | x | y | x | y | |
| sRGB Target | 0.640 | 0.330 | 0.300 | 0.600 | 0.150 | 0.060 | 0.300 | 0.320 | 70.8% |
| [0020] 低蓝光 BL+一般 CF | 0.634 | 0.338 | 0.302 | 0.578 | 0.142 | 0.066 | 0.332 | 0.344 | 65.9% |
| 低蓝光 BL+提案特殊 CF | 0.639 | 0.332 | 0.301 | 0.605 | 0.154 | 0.060 | 0.299 | 0.317 | 70.8% |

[0021] 而本实施例中CF与现有技术中CF的差异性主要体现在B (Blue光) 方面, 本申请的技术方案中要求搭配蓝光Peak右移的BL后, CF_B (彩色滤光膜对蓝光) 在透过率方面需使其下降, 其透过率的Peak (峰值) 需左移, 即变小, 以此来平衡BL变动 (右移至460nm附近) 导致的颜色影响。优选地要求的范围: 若以一般CF_B穿透率为9.99%, 波长Peak (峰值) 在460~470nm, 那么本实施例中CF_B透过率需调配下降至小于5%, 波长Peak需调配至445或者附近。光阻调整透过率及波长Peak的方式可以有很多种, 如通过调整光阻成分中颜料以及透明材料的比率等等, 而关于光阻调整透过率及波长Peak的方式在本领域技术人员的理解范围内, 此处不再赘述。

[0022] 请一并参阅图2和图3, 图2是本发明技术方案与现有技术相比的蓝光背光频谱对照图; 图中横坐标代表不同波长 (单位nm), 纵坐标代表能量比例; 标号200为Silicate荧光粉材料的蓝光频谱线, 标号300为YAG荧光粉材料的蓝光频谱线, 标号100为本发明技术方案的蓝光频谱线。图3是图2频谱图中小于430nm蓝光的能量比较示意图, 图3中201为Silicate荧光粉材料的蓝光能量柱, 301为YAG荧光粉材料的蓝光能量柱, 101为本发明技术方案的蓝光能量柱, 从图中很显然可以看出, 采用一般的Silicate BL, 其小于430nm蓝光能量为0.89%, 采用一般YAG BL其蓝光能量为1.56%, 采用本实施例中BL, 可见该能量下降至0.22%, 即使相对于一般的Silicate BL来讲, 其能量降幅也高达75%。

[0023] 进一步优选地, 为了使显示器发出的可见光 (波长范围380~780nm) 能量分布尽量接近于自然光模式, 本发明实施例还在采用的黄色荧光粉层中额外添加红色荧光粉, 目的为使显示器出射光在红/绿/蓝三色的能量分布比率较为接近, 即更接近自然光。

[0024] 因为自然光为一种连续的, 在不同波段能量接近的一种光线。采用此新的显示模组在这方面也有较大的改善。请参阅表三, 表三为三种结构结构显示模组的红绿蓝三个波段的能量比对照表。

| RGB能量分析 | | R | G | B |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| [0025] Normal_Silicate BL | Peak | 605 | 550 | 445 |
| | ±20nm Ratio | 16.14% | 25.96% | 28.19% |
| Normal_YAG BL | Peak | 605 | 550 | 445 |
| | ±20nm Ratio | 16.56% | 22.46% | 27.29% |
| Low Blue BL | Peak | 585 | 535 | 460 |
| | ±20nm Ratio | 27.13% | 22.77% | 29.71% |

[0026] 由上表数据可知,采用一般Silicate或者YAG荧光粉的传统LEDBL,显示器在红绿蓝三个波段的能量比为 $B \gg G \gg R$;相比较而言,本申请技术方案中: $B \approx R > G$,其更加接近自然光的显示效果。

[0027] 相对于现有技术,本发明提供的显示模组,通过将蓝光LED芯片发出蓝色波段的能量Peak(峰值)右移至460nm附近,以实现低蓝光能量,进而降低辐射;与此同时,为了不降低显示效果(一般包括色饱和度、NTSC色域以及颜色是否偏移等),设计一种彩色滤光膜,该彩色滤光膜的蓝光透过率小于5%,蓝光透过波长峰值在445nm之间。该显示模组在降低蓝光波段能量的同时,还保证了显示效果。另外,该显示模组还在黄色荧光粉层中加入一定量的红色荧光粉,可以使显示器出射出光在红/绿/蓝三色的能量分布比率较为接近,即更接近自然光。

[0028] 另外,本发明实施例还提供一种显示器,请参阅图4,图4是本发明显示器一优选实施例的结构示意简图。其中,该显示器包括壳体8以及设于壳体8内部的上述实施例中的显示模组。关于显示模组的技术特征请参阅上述实施例中的详细描述,而显示器的其他部分结构技术特征,在本领域技术人员的理解范围内,此处亦不再赘述。

[0029] 以上所述仅为本发明的部分实施例,并非因此限制本发明的保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效装置或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

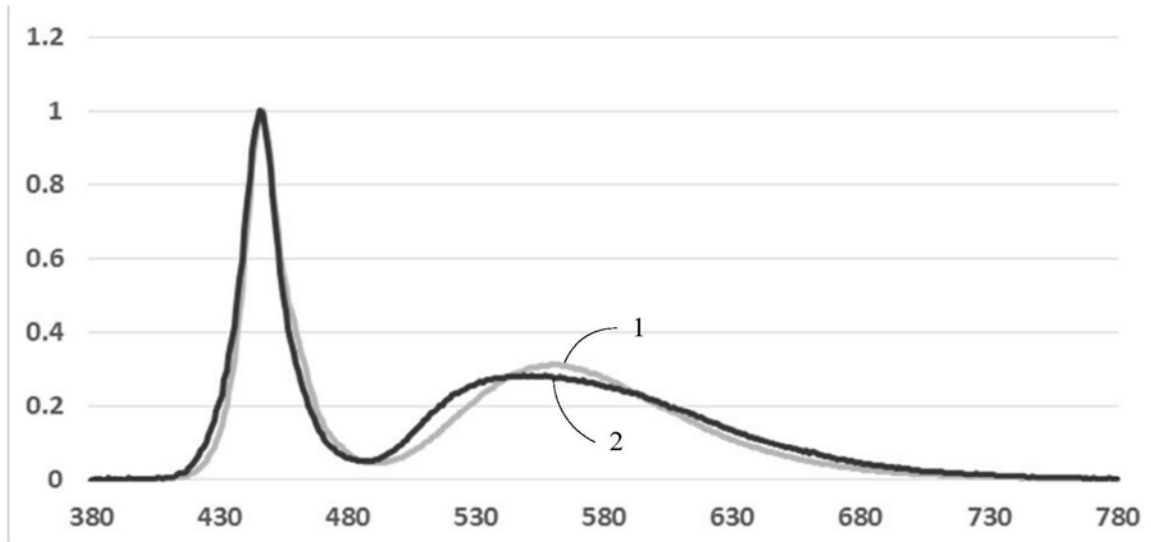


图1

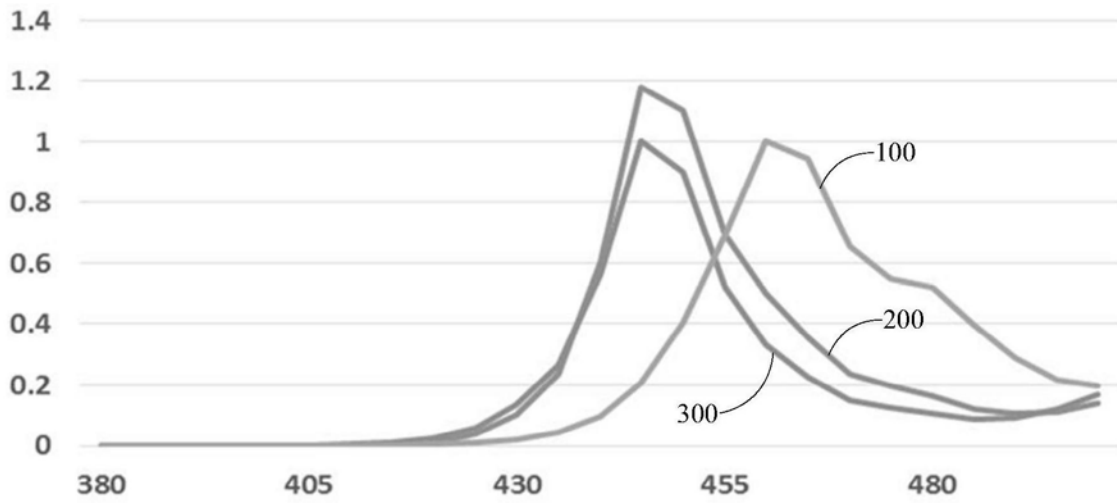


图2

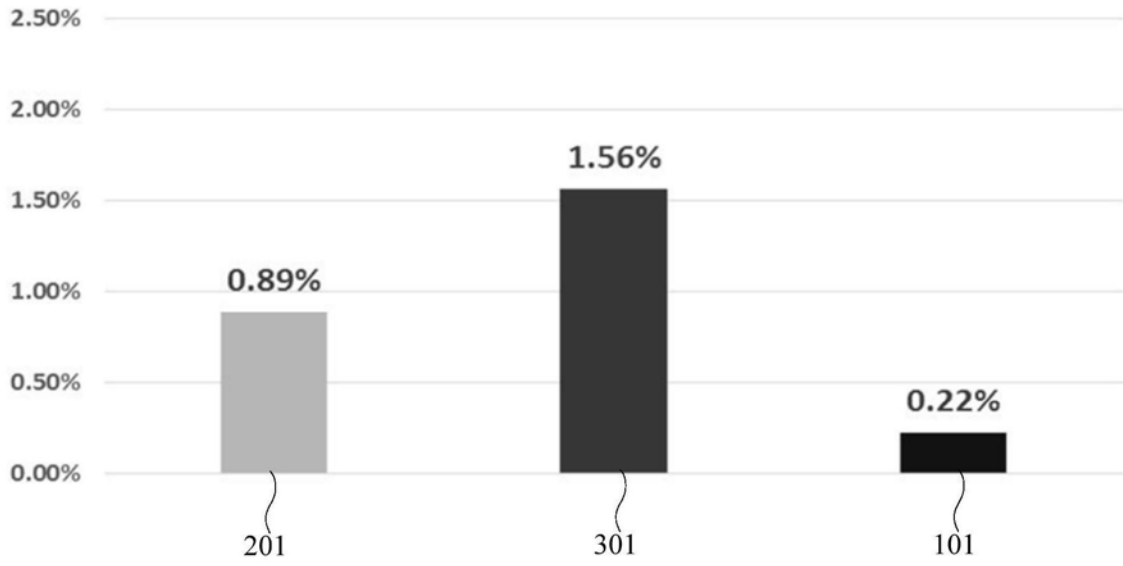


图3

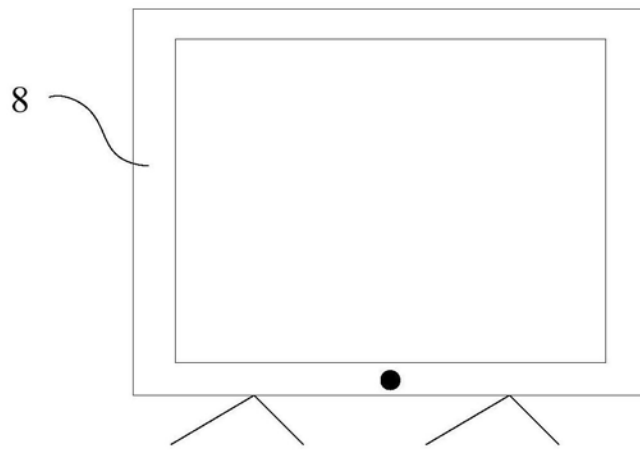


图4