



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105023543 B

(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201510437989.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.07.23

G09G 3/34(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105023543 A

CN 101420999 A, 2009.04.29,

(43)申请公布日 2015.11.04

刘婕, 庄晓波, 要华, 张善端. 光源蓝光危害的测试与评估.《照明工程学报》.2013, 第24卷第45-50页.

(30)优先权数据

104114439 2015.05.06 TW

审查员 张婕

(73)专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路1号

(72)发明人 陈秋吟 连翔琳 邓佩芸 廖丞贤

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

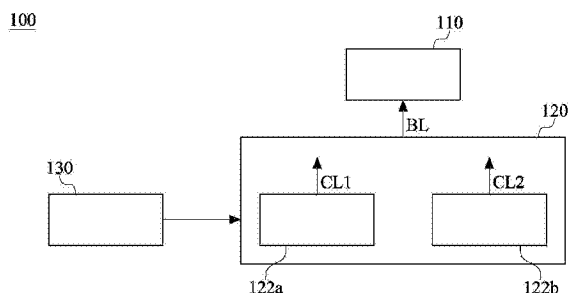
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

显示装置及背光模块控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示装置及背光模块控制方法,显示装置具有显示面板和背光模块,背光模块具有第一光源、第二光源和控制模块。第一光源所发射的第一发射频谱具有第一蓝害强度值,第二光源所发射的第二发射频谱具有第二蓝害强度值,且第二蓝害强度值大于第一蓝害强度值。控制模块在第一时段开启第二光源,在第二时段开启第一光源。



1. 一种显示装置,其特征在于,包含:
  - 一显示面板;以及
  - 一背光模块,设置于该显示面板的一侧或背侧,用以提供显示面板显示所需的背光,该背光模块包含:
    - 一第一光源,该第一光源所产生的光线具有一第一发射频谱;
    - 一第二光源,该第二光源所产生的光线具有与该第一发射频谱不同的一第二发射频谱;以及
    - 一控制模块,在一第一时段开启该第二光源,在一第二时段开启该第一光源,其中该第一发射频谱与一蓝害函数 $B(\lambda)$ 在波长范围380nm与540nm之间的积分值为该第一蓝害强度值,该第二发射频谱与该蓝害函数 $B(\lambda)$ 在波长范围380nm与540nm之间的积分值为该第二蓝害强度值,且该第二蓝害强度值大于该第一蓝害强度值。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,该第一发射频谱在波长为在波长为480nm至680nm之间具有一第一波峰,该第二发射频谱在波长为320nm至420nm之间具有一第一波峰,且该第二发射频谱的第一波峰与该第一发射频谱的第一波峰具有一至少60nm的间距。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,在该第一时段关闭该第一光源。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,在该第二时段关闭该第二光源。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,该第一光源至少有两个波峰,该第二光源仅有四个波峰。
6. 一种背光模块的控制方法,其特征在于,该背光模块包含一第一光源及一第二光源,其中该第一光源所产生的光线具有一第一发射频谱,该第二光源所产生的光线具有与该第一发射频谱不同的一第二发射频谱,该第一发射频谱与一蓝害函数 $B(\lambda)$ 在波长范围380nm与540nm之间的积分值为该第一蓝害强度值,该第二发射频谱与该蓝害函数 $B(\lambda)$ 在波长范围380nm与540nm之间的积分值为该第二蓝害强度值,且该第二蓝害强度值大于该第一蓝害强度值,该方法包含:
  - 判断是否在一第一时段;
  - 当在该第一时段时,开启该第二光源;以及
  - 当不在该第一时段时,仅开启该第一光源。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,当在该第一时段时同时开启该第一光源。

## 显示装置及背光模块控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明有关于一种显示装置及背光模块控制方法,特别指具有两种以上不同频谱的背光源,依不同模式切换背光源的方法。

### 背景技术

[0002] 褪黑激素是大脑松果体分泌的一种荷尔蒙,可调节睡眠生理时钟的周期。人眼某些光受体(或称感光神经节细胞)接触特定波长的蓝光时,大脑会抑制可调节睡眠的褪黑激素,因此警觉性会提高。生活上充斥着大量蓝光来源,严重影响生理时钟,然而现阶段褪黑激素失衡的治疗方式多以药物治疗为主。因此,如何随着人体的生理时钟调整显示器蓝光比例为一重要课题。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种显示装置,具有显示面板和背光模块,背光模块具有第一光源、第二光源和控制模块。第一光源所产生的光线具有第一发射频谱,第二光源所产生的光线具有与第一发射频谱不同的第二发射频谱。控制模块在工作状态下开启第二光源,在非工作状态下开启第一光源,其中第一发射频谱与一蓝害函数 $B(\lambda)$ 在波长范围380nm与540nm之间的积分值为第一蓝害强度值,第二发射频谱与该蓝害函数 $B(\lambda)$ 在波长范围380nm与540nm之间的积分值为第二蓝害强度值,且第二蓝害强度值大于第一蓝害强度值。

[0004] 背光模块控制方法包含判断是否在第一时间。当在第一时间时,开启该第二光源,当不在该第一时间时,仅开启该第一光源。

[0005] 综上所述,通过控制其具有紫外光晶片的背光的关闭与开启,从而控制人体内褪黑激素的分泌增减,使得在工作状态下,适当的增加蓝光或蓝绿光可以使感光神经节细胞有效吸收的光能量增加,从而抑制人体内褪黑激素的分泌,减少人体内褪黑激素的含量,有效缓解人的疲劳感,在正常作业时减缓睡眠,提高工作效率。同时在睡觉前,降低蓝光使感光神经节细胞吸收的蓝光减少,从而增加人体内褪黑激素的分泌,促进人的睡眠速度,提高睡眠质量。

[0006] 以上的关于本发明内容的说明及以下的实施方式的说明用以示范与解释本发明的精神与原理,并且提供本发明的专利申请范围更进一步的解释。

### 附图说明

[0007] 图1为人体内的褪黑激素与时间的分泌曲线图。

[0008] 图2为蓝害函数(Blue Hazard Function)。

[0009] 图3为根据本发明第一实施例所绘制的显示装置的示意图。

[0010] 图4为根据本发明第一实施例所绘制的显示装置的第一光源与第二光源的发射频谱分布示意图。

[0011] 其中,附图标记:

[0012]	100	显示装置
[0013]	110	显示面板
[0014]	120	背光模块
[0015]	130	控制模块
[0016]	122a	第一光源
[0017]	122b	第二光源
[0018]	CL1	第一光源的光线
[0019]	CL2	第二光源的光线
[0020]	BL	背光

### 具体实施方式

[0021] 以下在实施方式中详细叙述本发明的详细特征以及优点,其内容足以使任何熟习相关技艺者了解本发明的技术内容并据以实施,且根据本说明书所揭露的内容、申请专利范围及图式,任何熟习相关技艺者可轻易地理解本发明相关的目的及优点。以下的实施例进一步详细说明本发明的观点,但非以任何观点限制本发明的范畴,下面结合说明书附图对本发明作进一步说明。

[0022] 褪黑激素(melatonin)是由大脑内松果体生成的一种荷尔蒙,图1是人体内的褪黑激素与时间的分泌曲线图。眼睛接受到光线以后,就会抑制褪黑激素的分泌,当外界的光线消失,褪黑激素就开始分泌而分泌最高峰为晚上11点(即23:00或者是11:00PM)至凌晨2点(即02:00或者是02:00AM)。一般人的生理时钟是在白天工作,夜间睡觉休息,随着昼夜交替,褪黑激素大量分泌和被抑制。因此人体内的褪黑激素达到一定量时,人会感到疲劳而昏昏欲睡。而人眼接受的光会抑制松果体分泌褪黑激素。因此在工作状态下,适当的增加短波长的光可以使感光神经节细胞有效吸收的光能量增加,从而抑制人体内褪黑素的分泌,减少人体内褪黑素的含量,有效缓解人的疲劳感,在正常作业时减缓睡眠,提高工作效率。同时在睡觉前,降低短波长的光使感光神经节细胞吸收的蓝光减少,从而增加人体内褪黑素的分泌,促进人的睡眠速度,提高睡眠质量。

[0023] 通常,白天的定义是阳光能没有障碍的直接照射到当地地面的时段。以北半球为例,四季日出时间不同,六月(夏天)日出时间最早,太阳约在早晨5:00之前就升起,晚上7:00之后才会日落。三月与九月(春、秋)日出时间其次,太阳约在早晨7:00之前就升起,晚上6:00之后才会日落。十二月(冬天)日出时间最晚,太阳约在早晨8:00才会升起,下午5:00就已经日落。上述日出时间会因为所在地区的纬度不同而有些微差异。通常,一般人的工作时间为白天的时段,例如为白天8:00到17:00的时段为工作时间,则其他时段为非工作时间。另一方面,部份人的工作时间为夜间的时段,因此不论工作时间为白天或夜间时段,都可能会面临褪黑激素大量分泌而使人感到疲劳而昏昏欲睡,因此本发明将提出一种在工作时间或非工作时间能够经由显示装置控制褪黑激素分泌的实施例。

[0024] 根据国际电工委员会(International Electrotechnical Commission, IEC)针对光源中的蓝光对人体的影响所制定有关光生物安全性的安全标准IEC62471,其提出与人眼健康有密切关系的蓝害函数(Blue Hazard Function)。如图2所示,  $B(\lambda)$  为蓝害函数,波长范围介于380nm与540nm之间的光线,对视网膜具有不同程度的刺激值。藉由蓝害函数  $B(\lambda)$

与光源的发射频谱乘积所得的蓝害强度 $A(\lambda)$ ，可凸显不同背光源对视网膜的刺激程度。详言之，蓝害强度 $A(\lambda)$ 定义为以波长 $\lambda$ 为自变量的一函数，具有以下关系：

[0025]  $A(\lambda) = T(\lambda) * B(\lambda)$

[0026] 其中， $T(\lambda)$ 为显示面板在显示白画面时的穿透频谱， $B(\lambda)$ 为蓝害函数。

[0027] 在波长范围介于380nm与540nm之间的光线对蓝害强度 $A(\lambda)$ 积分可得到蓝害强度值，蓝害强度值的高低代表光源中对视网膜具有刺激的蓝光成分的多寡。

[0028] 图3为本发明显示装置100的一实施例示意图。如图3所示，显示装置100包含显示面板110和背光模块120，背光模块120可放置于显示面板110的背侧(如图3所示的直下式背光)或一侧(例如为侧入式背光)。背光模块120包含第一光源122a、第二光源122b及控制模块130。第一光源122a所产生的光线CL1具有第一发射频谱210，而第二光源122b所产生的光线CL2具有第二发射频谱220。其中第一发射频谱210对应蓝害函数 $B(\lambda)$ 所得的蓝害强度值小于第二发射频谱220对应蓝害函数 $B(\lambda)$ 所得的蓝害强度值。藉由控制模块130在第一时段控制第二光源122b点亮，使背光模块120产生具有第二发射频谱220的背光BL进入显示面板110，因为第二发射频谱220所对应的蓝害强度值较高，因此当开启第二光源122b时，可抑制使用者在工作时段分泌褪黑激素，进而提高工作效率。在第二时段时(非工作时段)，控制模块130控制第一光源122a点亮，并同时关闭第二光源122b。一般人在此时段因为处于休息状态，因此仅开启蓝害强度值较低的第一光源122a。

[0029] 请参见图4的第一光源与第二光源的发射频谱分布示意图。如图4所示，第一发射频谱210在波长420nm至波长480nm具有第一波峰，其强度至少大于0.7，在波长480nm至波长680nm具有第二波峰，其强度约介于0.2至0.4之间。第二发射频谱220在波长320nm至波长420nm具有第一波峰，其强度至少约大于0.7，在波长420nm至波长480nm具有第二波峰，其强度约介于约0.2至0.6之间，在波长480nm至波长580nm具有第三波峰，其强度约介于约0.2至0.4之间，在波长580nm至波长680nm具有第四波峰，其强度约介于约0.8至0.9之间。其中第一发射频谱210的第一波峰与第二发射频谱220的第一波峰相距至少60nm。在波长范围介于380nm与540nm之间的光线对蓝害强度 $A(\lambda)$ 积分可得到蓝害强度值，因此，第一发射频谱所对应的蓝害强度值为 $0.11(W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1})$ 小于第二发射频谱所对应的蓝害强度值为 $0.13(W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1})$ ，因此在第一时段开启第二光源可抑制褪黑激素的分泌。其中，W为瓦特，m为公尺，sr为球面度。此外，上述的强度为归一化后的值。

[0030] 上述实施例中，第一光源122a是利用蓝光二极管晶片激发黄色的荧光粉，或是利用蓝光二极管晶片激发黄色、红色或绿色至少其中之二的荧光粉而产生如图4的第一发射频谱210，以产生至少有两个波峰的第一发射频谱。第二光源122b是利用紫外光二极管晶片激发黄色的荧光粉，或是利用紫外光二极管晶片激发蓝色、绿色或红色至少其中之二的荧光粉而产生如图4的第二发射频谱220，以产生至少有三个波峰的第二发射频谱。于本实施例中，第一发射频谱210仅有二个波峰且第二发射频谱220仅有四个波峰，但是本发明并不以此为限，任何具有产生两种强度不同的蓝害强度值的背光源皆属本发明的范畴。

[0031] 本实施例中，所述的第一时段为工作时段，例如前述定义一般人工作时段为白天时段，而部份人士工作时段为夜晚时段，而所述的第二时段为工作时段以外的时段。因此，在工作时段开启第二光源122b可抑制褪黑激素的分泌，在工作时段以外的时段则仅开启第一光源122a。

[0032] 另一实施例中,在第一时段下可同时开启第一光源122a与第二光源122b,即,在第一时段(或者称为工作时段)只要使用者确保从显示装置接收具有较高蓝害强度值的光线来抑制褪黑激素分泌,因此在第一时段下可同时开启第一光源122a与第二光源122b。在第二时段时仅开启蓝害强度值较低的第一光源122a。

[0033] 另一实施例中,第一光源122a的发射频谱在波长420nm至波长480nm具有第一波峰,在波长480nm至波长680nm具有第二波峰和第三波峰。而第二光源122b的发射频谱与前述相同而不再赘述。第一光源122a的发射频谱对应蓝害函数 $B(\lambda)$ 所得的蓝害强度值小于第二光源122b的发射频谱对应蓝害函数 $B(\lambda)$ 所得的蓝害强度值,因此,控制模块130在第一时段(工作时段)开启第二光源122b,并开启或关闭第一光源122a,在第二时段(非工作时段)仅开启第一光源122a。

[0034] 另一实施例中,控制模块130内建有根据使用者的生活作息而设定的第一时段与第二时段而相对应开启高蓝害强度值的第二光源122b与低蓝害强度值的第一光源122a(即第二光源122b的蓝害强度值大于第一光源122a的蓝害强度值),例如,控制模块130可根据不同时区与季节而对应设定第一时段的起始点与时段间隔,第一时段以外的时间设为第二时段,其中第一时段的时间内开启第二光源122b,而第二时段的时间开启第一光源122a。对于日出而作日落而息的一般人而言,假设夏天日出时间最早,因此第一时段即为早晨5:00至晚上7:00的时段。

[0035] 另一实施例中,第一时段与第二时段可根据使用者需求做动态调整。假如使用者的工作时段并不一定在日出到日落的时段,而是根据职业的需求有不同的工作时段,例如排班制的人员,其工作时段有可能是一天当中的任何一时段。因此,可根据使用需求而设定第一时段以开启高蓝害强度值的第二光源来抑制褪黑激素的分泌尤为重要(即第二光源122b的蓝害强度值大于第一光源122a的蓝害强度值)。举例而言,显示装置100具有可输入第一时段与第二时段的使用者介面,藉由此使用者介面通知控制模块130使用者欲设定的第一时段与第二时段,依此相对应的控制第一光源122a与第二光源122b来决定是否抑制褪黑激素的分泌。

[0036] 另一实施例中,背光模块120可为侧入式背光,则第一光源122a与第二光源122b可放置在显示面板110的两侧或同一侧。

[0037] 本发明的另一实施例提供一种背光模块的控制方法。在此,请一并配合图3所示的显示装置100以例示性地说明上述控制方法。前述方法包含以下步骤:首先,判断是否在第一时段,当在第一时段时,开启第二光源122b。当在第二时段时,开启第一光源122a。第一光源122a所产生的光线CL1具有第一发射频谱,而第二光源122b所产生的光线CL2具有第二发射频谱。其中,第一发射频谱对应蓝害函数 $B(\lambda)$ 所得的蓝害强度值小于第二发射频谱对应蓝害函数 $B(\lambda)$ 所得的蓝害强度值,而蓝害强度值的相关可参阅前述描述,于此不再赘言。

[0038] 综合以上所述,本发明显示装置利用控制具有高蓝害强度值的背光的关闭与开启,从而控制人体内褪黑素的分泌增减,因此在工作状态下,适当的增加蓝光或蓝绿光可以使感光神经节细胞有效吸收的光能量增加,从而抑制人体内褪黑素的分泌,减少人体内褪黑素的含量,有效缓解人的疲劳感,在正常作业时减缓睡眠,提高工作效率。同时在睡觉前,降低蓝光使感光神经节细胞吸收的蓝光减少,从而增加人体内褪黑素的分泌,促进人的睡眠速度,提高睡眠质量。

[0039] 虽然本发明以上述的实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明。在不脱离本发明的精神和范围内,所为的更动与润饰,均属本发明的专利保护范围。关于本发明所界定的保护范围请参考所附的申请专利范围。

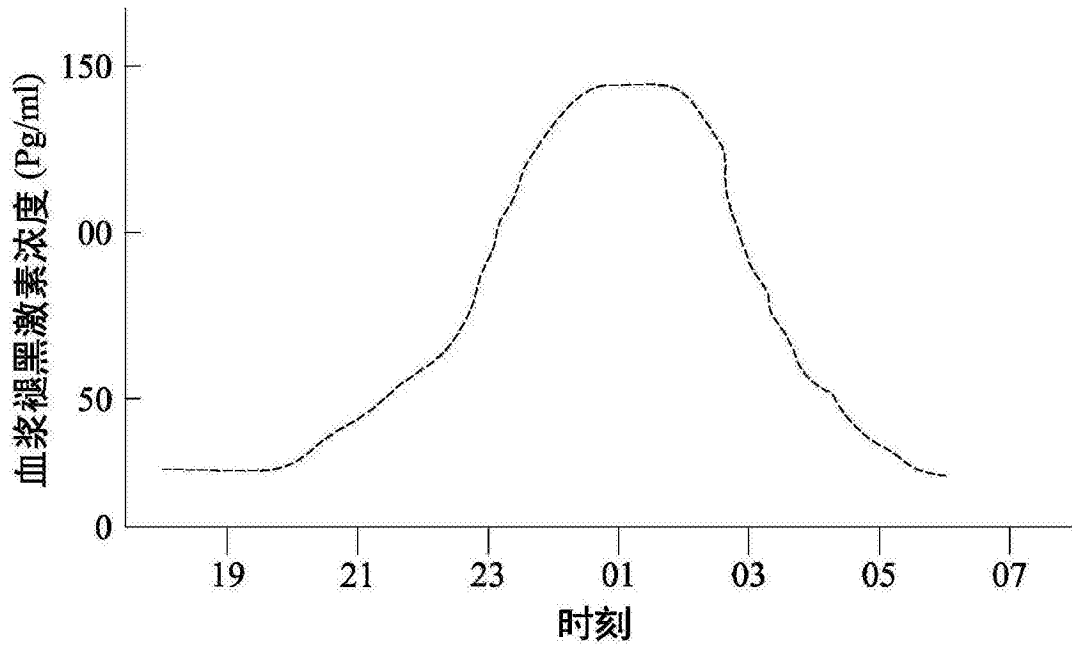


图1

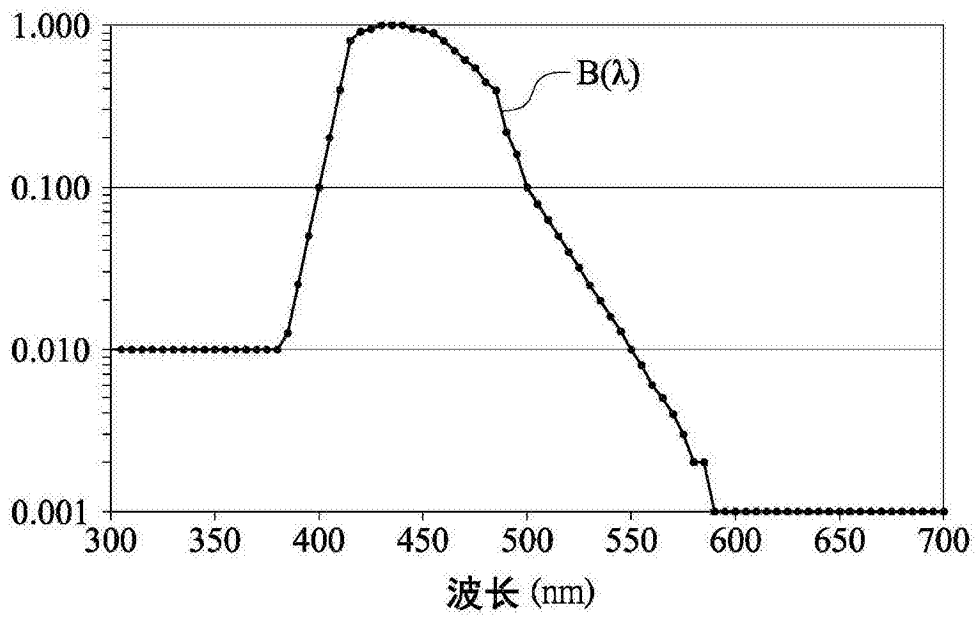


图2



100

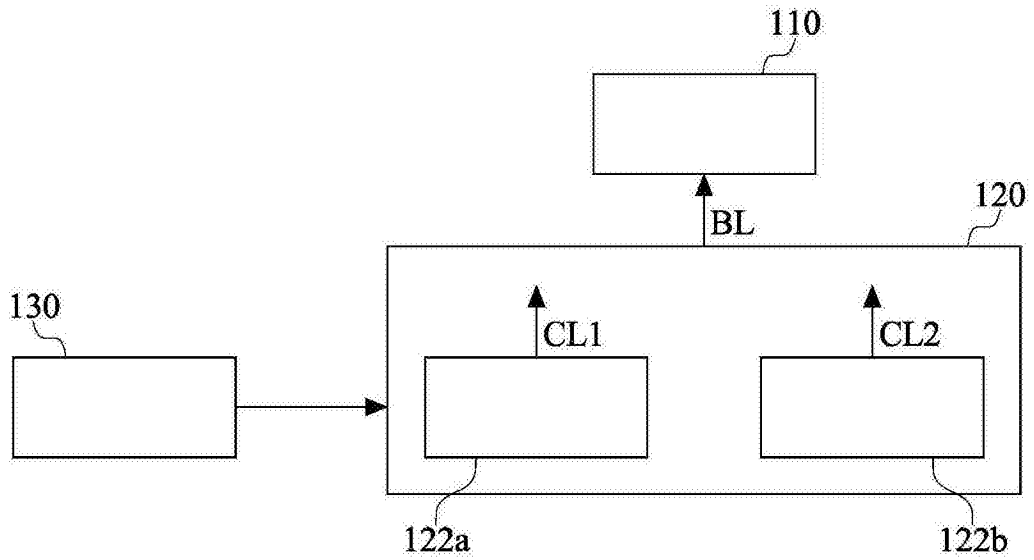


图3

频谱强度

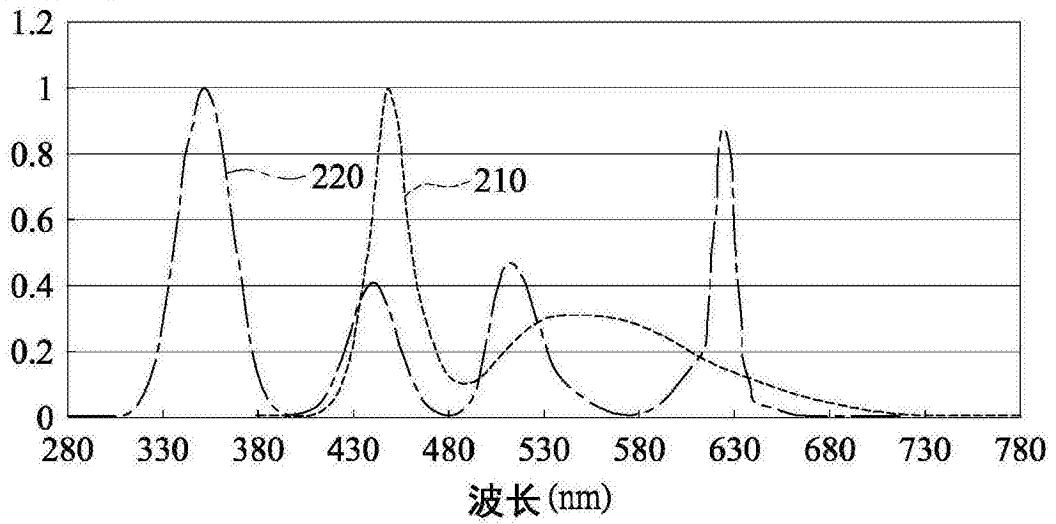


图4