



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109976041 A
(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910306786.2

(22)申请日 2019.04.17

(30)优先权数据

108112551 2019.04.10 TW

(71)申请人 苏州乐轩科技有限公司

地址 215129 江苏省苏州市高新区马运路
278号

(72)发明人 虞宏达

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 马明渡 陈昊宇

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

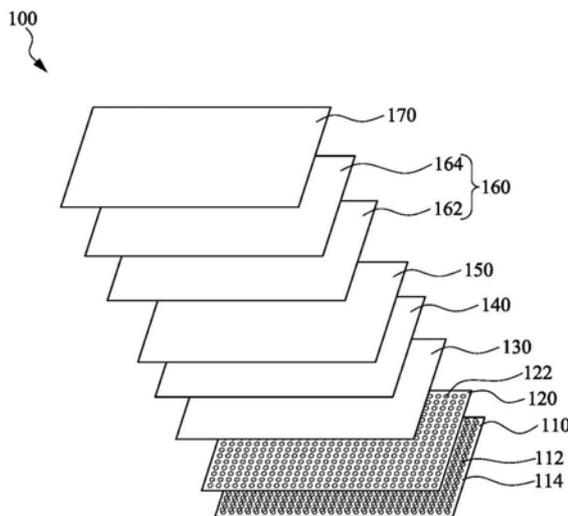
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

发光二极管背光模块

(57)摘要

一种发光二极管背光模块,包含有一发光二极管光源、一量子点增色膜、一扩散板、一蓝光反射层以及一蓝光单向膜。发光二极管光源包含有数个蓝光发光二极管形成于其中,量子点增色膜由蓝光发光二极管所产生的蓝光激发,以产生红光与绿光,扩散板设置于发光二极管光源与量子点增色膜之间,而蓝光反射层设置于扩散板相对于量子点增色膜的一侧,以将扩散板所反射的部分蓝光反射至量子点增色膜。此外,蓝光单向膜设置于扩散板与量子点增色膜之间,以使蓝光发光二极管所产生的蓝光导引至量子点增色膜,并再次反射部分被反射的蓝光。本发明能够进一步增加背光模块的亮度效率与提升色域表现能力。



1. 一种发光二极管背光模块,其特征在于:包括:
 - 发光二极管光源,包含数个蓝光发光二极管形成于其中;
 - 量子点增色膜,由各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光激发,以产生红光与绿光;
 - 扩散板,设置于所述发光二极管光源与所述量子点增色膜之间;以及
 - 蓝光反射层,设置于所述扩散板相对于所述量子点增色膜的一侧,以将扩散板所反射的部分蓝光反射至所述量子点增色膜。
2. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于:各所述蓝光发光二极管均包含数个迷你发光二极管。
3. 根据权利要求2所述的背光模块,其特征在于:所述迷你发光二极管为模压芯片尺寸封装的迷你发光二极管。
4. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于:更包含至少一增亮膜以及一扩散片,按先后顺序依次配置于所述量子点增色膜的表面。
5. 根据权利要求4所述的背光模块,其特征在于:所述至少一增亮膜包含一第一棱镜片与一第二棱镜片。
6. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于:所述发光二极管背光模块为直下式发光二极管背光模块。
7. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于:所述发光二极管背光模块为侧光式发光二极管背光模块。
8. 根据权利要求7所述的背光模块,其特征在于:更包含一导光板,设置于所述扩散板相对于所述量子点增色膜的一面。
9. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于:更包含一导光板,设置于所述扩散板与所述蓝光反射层之间。
10. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于:所述蓝光反射层由一聚酯纤维基材以及一二氧化钛薄膜所构成。
11. 根据权利要求10所述的背光模块,其特征在于:所述聚酯纤维基材为0.188~0.225毫米的PET薄膜,而所述二氧化钛薄膜的厚度为95~105纳米。
12. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于:所述蓝光发光二极管产生的蓝光波长为430~480纳米。
13. 一种发光二极管背光模块,其特征在于:包含:
 - 发光二极管光源,包含数个蓝光发光二极管形成于其中;
 - 量子点增色膜,由各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光激发,以产生红光与绿光;
 - 扩散板,设置于所述发光二极管光源与所述量子点增色膜之间;以及
 - 蓝光单向膜,设置于所述扩散板与所述量子点增色膜之间,以将各蓝光发光二极管所产生的蓝光导引至所述量子点增色膜,并将量子点增色膜所反射的部分蓝光再次反射至所述量子点增色膜。
14. 根据权利要求13所述的背光模块,其特征在于:各所述蓝光发光二极管均包含数个模压芯片尺寸封装迷你发光二极管。
15. 根据权利要求13所述的背光模块,其特征在于:更包含至少一增亮膜以及一扩散片,按先后顺序依次配置于所述量子点增色膜的表面,且所述至少一增亮膜包含一第一棱

镜片与一第二棱镜片。

16. 根据权利要求13所述的背光模块,其特征在于:所述发光二极管背光模块为直下式发光二极管背光模块或侧光式发光二极管背光模块。

17. 根据权利要求13所述的背光模块,其特征在于:所述蓝光单向膜由一聚酯纤维基材以及偶氮化合物染料薄膜所构成,且蓝光单向膜靠近所述量子点增色膜的一面为蓝色,而靠近所述扩散板的一面为黄色。

18. 一种发光二极管背光模块,其特征在于:包含:

一发光二极管光源,包含数个蓝光发光二极管形成于其中;

一量子点增色膜,由各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光激发,以产生红光与绿光;

一扩散板,设置于所述发光二极管光源与所述量子点增色膜之间;

一蓝光反射层,设置于所述扩散板相对于所述量子点增色膜的一侧,以将扩散板所反射的部分蓝光反射至量子点增色膜;以及

一蓝光单向膜,设置于所述扩散板与所述量子点增色膜之间,以使各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光导引至量子点增色膜,并将量子点增色膜所反射的部分蓝光再次反射至量子点增色膜。

19. 根据权利要求18所述的背光模块,其特征在于:各所述蓝光发光二极管均包含数个模压芯片尺寸封装迷你发光二极管。

20. 根据权利要求18所述的背光模块,其特征在于:所述蓝光反射层由一聚酯纤维基材以及一二氧化钛薄膜所构成,该聚酯纤维基材为0.188~0.225毫米的PET薄膜,而所述二氧化钛薄膜的厚度为95~105纳米;所述蓝光单向膜由一聚酯纤维基材以及偶氮化合物染料薄膜所构成,且蓝光单向膜靠近所述量子点增色膜的一面为蓝色,而靠近所述扩散板的一面为黄色。

发光二极管背光模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种背光模块,具体涉及一种发光二极管背光模块。

背景技术

[0002] 随着显示器的应用日渐广泛,显示器目前整合了相机、通讯以及显示等功能,而显示器的分辨率也日渐提高,由Full HD提升至4K显示器,更进一步提升至8K显示器。

[0003] 当液晶显示器进入8K时代,所带来的是更高的分辨率与更真实的画面,然而,若背光不能够提供高色域表现能力与高亮度高动态范围成像(High Dynamic Range Imaging; HDR)性能,提升液晶屏幕的分辨率也只能呈现部份的真实,并不算是真实呈现现实场景。

[0004] 传统的液晶显示器的最高色域与高亮度HDR效果约为美国国家电视系统委员会(National Television System Committee;NTSC)所制定的彩色电视广播标准,NTSC 100%与1000尼特(nits)HDR的亮度规格。然而,仅以这样的显示效果的要求,对于真实呈现高分辨率下能够看到的色彩与亮度表现能力仍是不足。

[0005] 如何能进一步提高液晶显示器的色域以及亮度表现,将有助于影像的真实呈现,有效地提升液晶显示器的影像质量,这便是本发明所要解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种发光二极管背光模块,可以提升液晶显示器的色域以及亮度表现,以提升液晶显示器的影像质量。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

一种发光二极管背光模块,包括:

一发光二极管光源,包含数个蓝光发光二极管形成于其中;

一量子点增色膜,由各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光激发,以产生红光与绿光;

一扩散板,设置于所述发光二极管光源与所述量子点增色膜之间;以及

一蓝光反射层,设置于所述扩散板相对于所述量子点增色膜的一侧,以将扩散板所反射的部分蓝光反射至所述量子点增色膜。

[0008] 上述技术方案中的有关内容解释如下:

1、上述方案中,各所述蓝光发光二极管均包含数个迷你发光二极管(Mini LED)。

[0009] 2、上述方案中,所述迷你发光二极管为模压芯片尺寸封装(molded chip scale package;MCSP)的迷你发光二极管。

[0010] 3、上述方案中,更包含至少一增亮膜以及一扩散片,按先后顺序依次配置于所述量子点增色膜的表面。

[0011] 4、上述方案中,所述至少一增亮膜包含一第一棱镜片与一第二棱镜片。

[0012] 5、上述方案中,所述发光二极管背光模块为直下式发光二极管背光模块。

[0013] 6、上述方案中,所述发光二极管背光模块为侧光式发光二极管背光模块。

[0014] 7、上述方案中,更包含一导光板,设置于所述扩散板相对于所述量子点增色膜的

一面。

[0015] 8、上述方案中,更包含一导光板,设置于所述扩散板与所述蓝光反射层之间。

[0016] 9、上述方案中,所述蓝光反射层由一聚酯纤维(polyester)基材以及一二氧化钛(TiO₂)薄膜所构成。

[0017] 10、上述方案中,所述聚酯纤维基材为0.188~0.225毫米(优选0.188mm)的PET(polyethylene terephthalate)薄膜,而所述二氧化钛薄膜的厚度为95~105纳米(优选100nm)。

[0018] 11、上述方案中,所述蓝光发光二极管产生的蓝光波长为430~480纳米。

[0019] 12、上述方案中,通常反射回去的蓝光比例为40~60%。

[0020] 为达到上述目的,本发明采用的另一技术方案是:

一种发光二极管背光模块,包含:

一发光二极管光源,包含数个蓝光发光二极管形成于其中;

一量子点增色膜,由各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光激发,以产生红光与绿光;

一扩散板,设置于所述发光二极管光源与所述量子点增色膜之间;以及

一蓝光单向膜,设置于所述扩散板与所述量子点增色膜之间,以将各蓝光发光二极管所产生的蓝光导引至所述量子点增色膜,并将量子点增色膜所反射的部分蓝光再次反射至所述量子点增色膜。

[0021] 上述技术方案中的有关内容解释如下:

1、上述方案中,各所述蓝光发光二极管均包含数个模压芯片尺寸封装迷你发光二极管。

[0022] 2、上述方案中,更包含至少一增亮膜以及一扩散片,按先后顺序依次配置于所述量子点增色膜的表面,且所述至少一增亮膜包含一第一棱镜片与一第二棱镜片。

[0023] 3、上述方案中,所述发光二极管背光模块为直下式发光二极管背光模块或侧光式发光二极管背光模块。

[0024] 4、上述方案中,所述蓝光单向膜由一聚酯纤维基材以及偶氮化合物染剂薄膜所构成,且蓝光单向膜靠近所述量子点增色膜的一面为蓝色,而靠近所述扩散板的一面为黄色。

[0025] 5、上述方案中,通常反射回去的蓝光比例为40~60%。

[0026] 为达到上述目的,本发明采用的另一技术方案是:

一种发光二极管背光模块,包含:

一发光二极管光源,包含数个蓝光发光二极管形成于其中;

一量子点增色膜,由各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光激发,以产生红光与绿光;

一扩散板,设置于所述发光二极管光源与所述量子点增色膜之间;

一蓝光反射层,设置于所述扩散板相对于所述量子点增色膜的一侧,以将扩散板所反射的部分蓝光反射至量子点增色膜;以及

一蓝光单向膜,设置于所述扩散板与所述量子点增色膜之间,以使各所述蓝光发光二极管所产生的蓝光导引至量子点增色膜,并将量子点增色膜所反射的部分蓝光再次反射至量子点增色膜。

[0027] 上述技术方案中的有关内容解释如下:

1、上述方案中,各所述蓝光发光二极管均包含数个模压芯片尺寸封装迷你发光二极

管。

[0028] 2、上述方案中，所述蓝光反射层由一聚酯纤维基材以及一二氧化钛薄膜所构成，该聚酯纤维基材为0.188~0.225毫米（优选0.188mm）的PET薄膜，而所述二氧化钛薄膜的厚度为95~105纳米（优选100nm）；所述蓝光单向膜由一聚酯纤维基材以及偶氮化合物染剂薄膜所构成，且蓝光单向膜靠近所述量子点增色膜的一面为蓝色，而靠近所述扩散板的一面为黄色。

[0029] 3、上述方案中，通常反射回去的蓝光比例为40~60%。

[0030] 本发明的工作原理及优点如下：

本发明一种发光二极管背光模块可以有效地提升背光模块的蓝光利用率，且利用预定的蓝光波长经由量子点增色膜激发出所需的白光，更提高了红、绿光的FWHM特性，进一步增加背光模块的亮度效率与提升色域表现能力。

附图说明

[0031] 附图1为本发明一实施例所绘示的一种发光二极管背光模块的示意图；

附图2为本发明另一实施例所绘示的一种发光二极管背光模块的示意图；

附图3为本发明一实施例所绘示的一种发光二极管背光模块的一部分光线路径示意图；

附图4为本发明一实施例所绘示的一种发光二极管背光模块的另一部分光线路径示意图；

附图5为图4的光线路径部分放大示意图；

附图6为本发明一实施例的发光二极管背光模块与现有背光模块的光谱比较示意图。

[0032] 以上附图中：100、发光二极管背光模块；110、发光二极管光源；112、蓝光发光二极管；114、电路板；120、蓝光反射膜或反射片；122、开口；130、扩散板；140、蓝光单向膜；150、量子点增色膜；160、增亮膜；162、第一棱镜片；164、第二棱镜片；170、扩散片；200、发光二极管背光模块；210、发光二极管光源；220、蓝光反射膜或反射片；230、扩散板；240、蓝光单向膜；250、量子点增色膜；260、增亮膜；262、第一棱镜片；264、第二棱镜片；270、扩散片；280、导光板；310、光线；320、光线；330、光线；340、光线；410、光线；420、光线；430、光线；440、光线；510、蓝色反射光线；520、绿色反射光线；530、红色反射光线；540、蓝色光线；610、曲线；620、曲线。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述：

实施例：下文为举实施例配合所附图式进行详细说明，但所提供的实施例并非用以限制本发明所涵盖的保护范围，而结构运作的描述非用以限制其执行的顺序，任何由组件重新组合的结构，所产生具有均等功效的装置，皆为本发明所涵盖的保护范围。另外，图式仅以说明为目的，并未依照原尺寸作图。为使便于理解，下述说明中相同组件或相似组件将以相同的符号标示来说明。

[0034] 另外，在全篇说明书与申请专利范围所使用的用词（terms），除有特别注明外，通常具有每个用词使用在此领域中、在此揭露的内容中与特殊内容中的平常意义。某些用以

描述本发明的用词将于下或在此说明书的别处讨论,以提供本领域技术人员在有关本发明描述上额外的引导。

[0035] 关于本文中所使用的『第一』、『第二』、…等,并非特别指称次序或顺位的意思,亦非用以限定本发明,其仅仅是为了区别以相同技术用语描述的组件或操作而已。

[0036] 其次,在本文中所使用的用词『包含』、『包括』、『具有』、『含有』等等,均为开放性的用语,即意指包含但不限于。

[0037] 图1是依照本发明一实施例所绘示的一种发光二极管背光模块的示意图,为一直下式发光二极管背光模块。图2则是依照本发明另一实施例所绘示的一种发光二极管背光模块的示意图,为一侧光式发光二极管背光模块。图3是依照前述实施例的发光二极管背光模块的一部分光线路径示意图。图4是依照前述实施例所绘示的一种发光二极管背光模块的另一部分光线路径示意图。图5则是依照图5的光线路径部分放大示意图。图6是所述发光二极管背光模块与现有背光模块的光谱比较示意图。

[0038] 如图1所示,一种发光二极管背光模块100,例如是一直下式发光二极管背光模块100,包含有一发光二极管光源110、一量子点增色膜150、一蓝光单向膜140、一扩散板130以及一蓝光反射膜或反射片120。发光二极管光源110包含有数个蓝光发光二极管112,并形成于一电路板114之上。量子点增色膜150则用来接收由蓝光发光二极管112所产生的蓝光,以激发量子点增色膜150中的量子点材料,进而产生红光与绿光。扩散板130则设置于发光二极管光源110与量子点增色膜150之间。

[0039] 可部分透光的蓝光反射膜或完全不透光的反射片120,构成蓝光反射层,则设置于扩散板130相对于量子点增色膜150的一侧,以用来将扩散板130所反射的部分蓝光反射至量子点增色膜150。

[0040] 同时参阅图3,如图中所示,蓝光反射膜或反射片120更包含有数个开口122,当蓝光反射膜或反射片120覆盖于电路板114之上时,开口122可使蓝光发光二极管112露出于蓝光反射膜或反射片120。当蓝光发光二极管112发光时,蓝色的光线310向扩散板130的方向射出。

[0041] 蓝光发光二极管112所发出的一次光线310部分光线320会经由正上方的扩散板130的反射,而回来打到电路板114表面的蓝光反射膜或反射片120,以再次反射回去,进而增加蓝光利用率。蓝光反射膜或反射片120只有针对特定的蓝光波长做反射,在一些实施例中,蓝光反射膜或反射片120反射蓝光波长约为420~480nm之间。

[0042] 在一些实施例中,蓝光发光二极管112包含有数个迷你发光二极管(Mini LED),其中,所述迷你发光二极管(Mini LED)为模压芯片尺寸封装(molded chip scale package; MCSP)迷你发光二极管。

[0043] 蓝光发光二极管112所发出的一次蓝色光线310与经由电路板114表面所贴附的蓝光反射膜或反射片120反射的二次蓝色光线330穿过扩散板130后,可激发上面的量子点增色膜150的量子点材料,以产生白光。当预定波长的蓝色光线穿过蓝光单向膜140后,形成激发量子点增色膜150的蓝色光线340,以激发量子点增色膜150的量子点材料,部分会转换成530~540nm(纳米)波长的绿光与630~640nm的红光。

[0044] 然而在一次与二次蓝光穿过蓝光单向膜140时候,仍有部分的光线会被量子点增色膜150膜反射回来,而非用来激发转换成红绿波长的光。同时参阅图1与图4,如图中所示,

发光二极管背光模块100还可以设置有一蓝光单向膜140,其设置于扩散板130的表面,并位于扩散板130与量子点增色膜150之间,以使蓝光发光二极管112所产生的蓝色光线410经过扩散板130,然后由蓝光单向膜140导引至量子点增色膜150,部分的蓝色光线420将直接进入量子点增色膜150,以激发量子点增色膜150中的量子点材料,而部分的光线430则将被量子点增色膜150所反射,经由蓝光单向膜140可进一步地将此部分的光线430,再次反射至量子点增色膜150。

[0045] 因此,经由蓝光单向膜140可将被量子点增色膜150所反射的部分光线430,再次反射至量子点增色膜150,以再次激发更多的红、绿光,进而产生出所需的白色光线440。

[0046] 进一步参阅图5,如图中所示,由于不同材质间折射率的差异,部分经由量子点增色膜150转换的白光也会被折射回蓝光单向膜140,此时白光被分成蓝色反射光线510、绿色反射光线520以及红色反射光线530,绿色反射光线520以及红色反射光线530可以被蓝光单向膜140所涂布的染料吸收,而蓝色反射光线510则可再度被反射回去,以形成蓝色光线540,进而提供更多的蓝色光线,以激发量子点增色膜150的量子点材料并产生更多的白光,进而提升发光二极管背光模块100的亮度。

[0047] 在一些实施例中,经由前述三次反射蓝色光线的关系,发光二极管背光模块100有更多的蓝光能量激发出更多红、绿光波长,可以有效地提升发光二极管背光模块100的亮度约7%~10%。

[0048] 然而,本发明并不限于此,通过增加蓝光反射膜或反射片120及/或蓝光单向膜140,单独或组合,均可以有效地提升整体发光二极管背光模块100的亮度。

[0049] 在一些实施例中,发光二极管光源110的电路板114上形成有一层可反射420~480nm波长的蓝光反射膜或反射片120,此膜片的功用在于反射预定波长的蓝光,而蓝光发光二极管112所发出的直接光与蓝光反射膜或反射片120所反射的二次光都打向扩散板130后,一部分的光穿透扩散板130后,再经由蓝光单向膜140后,激发量子点增色膜150转换为白光。而另一部分剩余没有穿透扩散板130的光会被反射回光腔内,经由蓝光反射膜或反射片120可再次反射回去增加蓝光利用率,以有效地增加蓝光利用率。

[0050] 在一些实施例中,使用mCSP mini-LED 尺寸规格,其小于600微米(Micrometer; μm)的封装大小。mCSP mini-LED上有TiO₂等材料盖住发光二极管的正上方,以改变光强度分配。由于在发光二极管正上方使用高反射材料的设计使得光型得以重新分配,此分配的效果接近于使用二次光学透镜的场型。

[0051] 在一些实施例中,mCSP mini-LED发出的光为蓝光,此蓝光波长介于430~480nm之间,例如是435~460nm之间,以提升发光二极管背光模块100的发光效率与亮度,并可以有效地提升色域至NTSC 110%与2000 nits HDR的亮度规格。

[0052] 在一些实施例中,蓝光反射膜或反射片120可将部分经由发光二极管正上方的反射材料与扩散板130反射回来打到电路板114表面的蓝光反射膜或反射片120,再次反射回去增加蓝光利用率。而此蓝光反射膜或反射片120针对420~480nm的蓝色光波进行反射。

[0053] 由于发光二极管背光模块100具有三次反射蓝光的结构,可提供更多的蓝光能量,以激发出更多红、绿光波长,进而提升亮度约7%~10%。

[0054] 在一些实施例中,蓝光单向膜140的功用是过滤预定的蓝光波长,例如是波长范围介于420~480nm的蓝色光线,过滤预定波长蓝光是为了保证激发量子点增色膜150的蓝光波

长在预定范围,以利用预定波长的蓝光增加色域表现能力。穿过蓝光单向膜140的蓝光部分会发量子点增色膜150转换成白光,但也有部分蓝光会被量子点增色膜150反射回去,此时需要靠蓝光单向膜140的反射,再次反射预定波长蓝光回去激发量子点增色膜150转换白光,以增加二次蓝光利用率。

[0055] 在一些实施例中,蓝光单向膜140靠近量子点增色膜150的一面为蓝色,而靠近扩散板130的一面为黄色。换言之,蓝光单向膜140的出光面为蓝色,而蓝光单向膜140的入光面为黄色。

[0056] 参阅图6,如图中所示,曲线610为现有背光模块的光谱输出曲线,而曲线620为根据本发明一实施例的发光二极管背光模块的光谱输出曲线。

[0057] 在相同蓝光峰值波长451nm的情况下,根据本发明一实施例的发光二极管背光模块经由量子点增色膜150激发出白光,其光谱输出曲线620在红、绿光谱上具有较高的峰值,明显提升了半峰全宽(Full width at half maximum;FWHM)特性,亦即可以得到较窄的半峰全宽,达成较佳的亮度效率与增加色域表现能力。

[0058] 前述的蓝光利用率,综合起来可增加激发量子点增色膜150的效率提升大于7%,以增加背光模块的亮度。此外,限定被反射的蓝光波长可以提升色域表现能力,此限定蓝光波长可导致量子点在光谱表现上会得到比较窄的FWHM,而比较窄的FWHM则有助于色域表现能力提升。因此,本发明的背光模块可以同时将蓝光集中在预定波长,提升FWHM且同时提升背光发光效率。

[0059] 在一些实施例中,贴附在电路板114上的蓝光反射膜或反射片120是由聚酯纤维(polyester)基材以及二氧化钛(TiO₂)薄膜,蒸镀上一层TiO₂薄膜而成,经由调整薄膜的厚度达到针对预定波长的高低反射效果。举例而言,聚酯纤维(polyester)基材为0.188毫米(millimeter;mm)的PET(polyethylene terephthalate)薄膜,而二氧化钛(TiO₂)薄膜的厚度约为100nm,然本发明并不限于此。发光二极管背光模块100可通过调整薄膜厚度达到在420~480nm波长的蓝光有0.4~0.47的反射效率,而不希望被反射回去的绿、红光,在530~630nm波段只有0.1~0.14的效率,借以提高蓝光的反射率达成提高光利用效率。

[0060] 此外,由于不同光学膜片中间存在的空气介质,不同的介质有不同的折射率,例如,量子点增色膜150使用的材质折射率为1.58,空气的折射率为1,当蓝色光线420经由空气介质打到量子点增色膜150的时候,由于折射率的差异,有部分的蓝光会被反射回去,量子点增色膜150转换的白光也会有部分的白光被折射回去,折射回去的白光由分解成红色反射光线530、绿色反射光线520、蓝色反射光线510三原色,蓝色反射光线510还包含由量子点增色膜150所反射的部分蓝色光线420,红色反射光线530、绿色反射光线520、蓝色反射光线510会被蓝光单向膜140在出光面上使用偶氮化合物染剂(Azo compound)的物理特性,让部分蓝色光线540再度被反射回去,以提高蓝光利用率。

[0061] 在一些实施例中,发光二极管背光模块100更包含有至少一增亮膜160以及一扩散片170,依序配置于量子点增色膜150的表面。其中,增亮膜160包含有一第一棱镜片162与一第二棱镜片164。

[0062] 参阅图2,在另一实施例中,一种发光二极管背光模块200,例如是一侧光式发光二极管背光模块,包含有一导光板280、一发光二极管光源210设置导光板280的一侧、一蓝光反射膜或反射片220设置于导光板280的下方、一扩散板230设置于导光板280的上方以及一

量子点增色膜250设置于扩散板230的上方,亦即导光板280设置于扩散板230与蓝光反射膜或反射片220之间,以有效地提升蓝光利用率,其中蓝光反射膜或反射片220不需如蓝光反射膜或反射片120一样具有开口122,即可构成蓝光反射层。

[0063] 此外,发光二极管背光模块200还可以包含有一蓝光单向膜240设置于扩散板230与量子点增色膜250之间、一增亮膜260设置于量子点增色膜250的上方,以及一扩散片270设置于增亮膜260的上方,以更进一步地提升发光二极管背光模块200的蓝光利用率。其中,增亮膜260可以包含有一第一棱镜片262以及一第二棱镜片264。

[0064] 在一些实施例中,发光二极管背光模块200亦可以设置蓝光单向膜240,而无须进一步设置蓝光反射膜或反射片220,亦可以提升蓝光利用率,换言之,可将导光板280设置于扩散板230相对于量子点增色膜250的一面,并将蓝光单向膜240设置于量子点增色膜250与扩散板230之间。此外,发光二极管背光模块200各种光学膜片的尺寸与材质,可参考前述发光二极管背光模块100各种光学膜片的尺寸与材质。

[0065] 在一些实施例中,扩散片170可以是一反射式增亮膜(Dual Brightness Enhancement Film;DBEF),其厚度约为0.3~0.5 mm,例如是0.315mm。增亮膜160则可以包含有两片约0.235~0.285mm,例如是0.285mm的棱镜片(Prism Sheet)或称之为增亮膜(Brightness Enhancement Film;BEF)。此外,量子点增色膜150的厚度则可以是约为0.23~0.35mm,例如是0.23mm。蓝光单向膜140则可以是蓝光过滤与反射膜(Blue light filter and reflector;BLFR),其厚度约为0.1~0.2mm,例如是0.15mm。扩散板130的厚度约为1.0~2.5mm,例如是2.0mm。蓝光反射膜(Blue light reflector)120的厚度约为0.188~0.225 mm,例如是0.2mm,然本发明并不限于此。

[0066] 综上所述,根据本发明所揭露的发光二极管背光模块可以有效地提升背光模块的蓝光利用率,且利用预定的蓝光波长经由量子点增色膜激发出所需的白光,更提高了红、绿光的FWHM特性,进一步增加背光模块的亮度效率与提升色域表现能力。

[0067] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

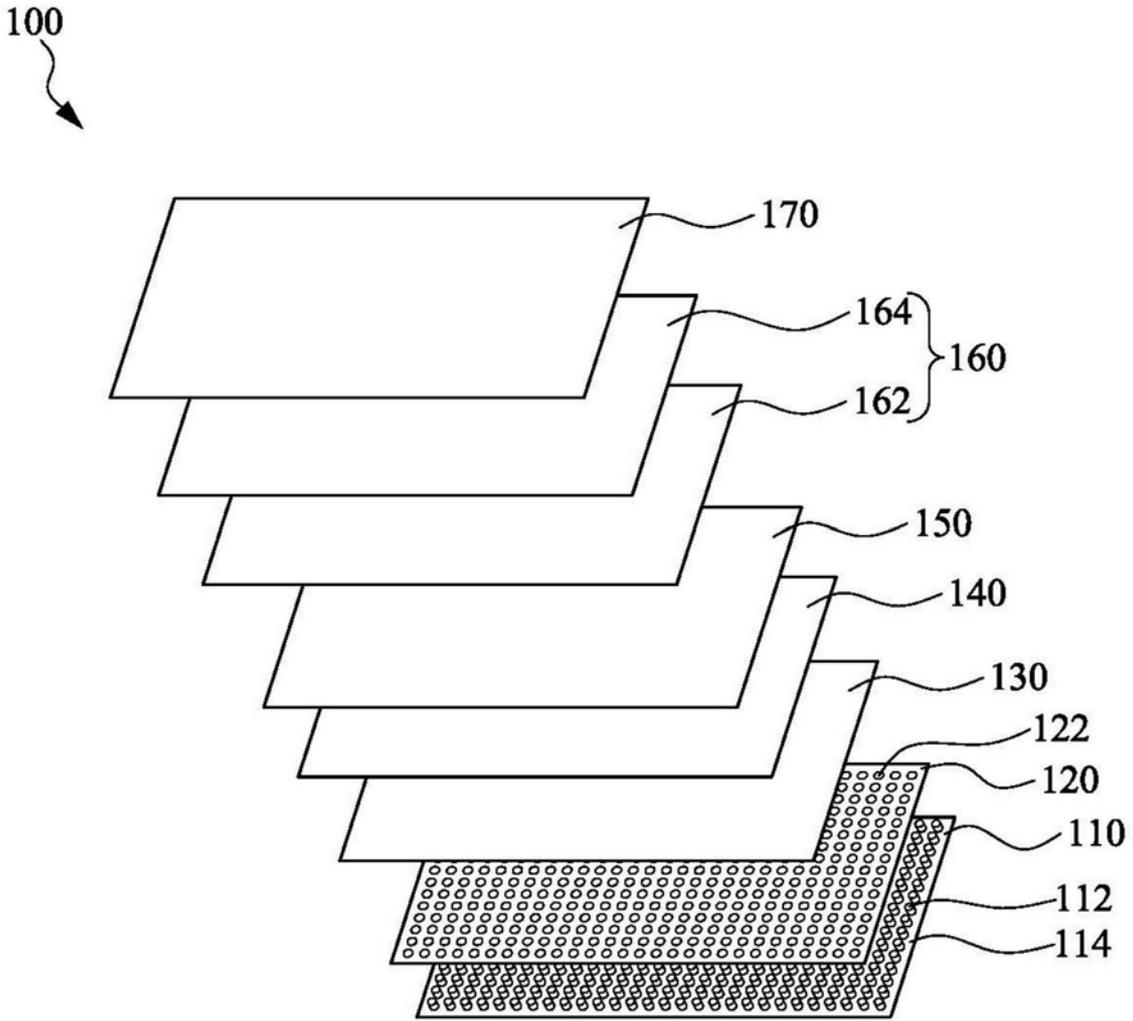


图1

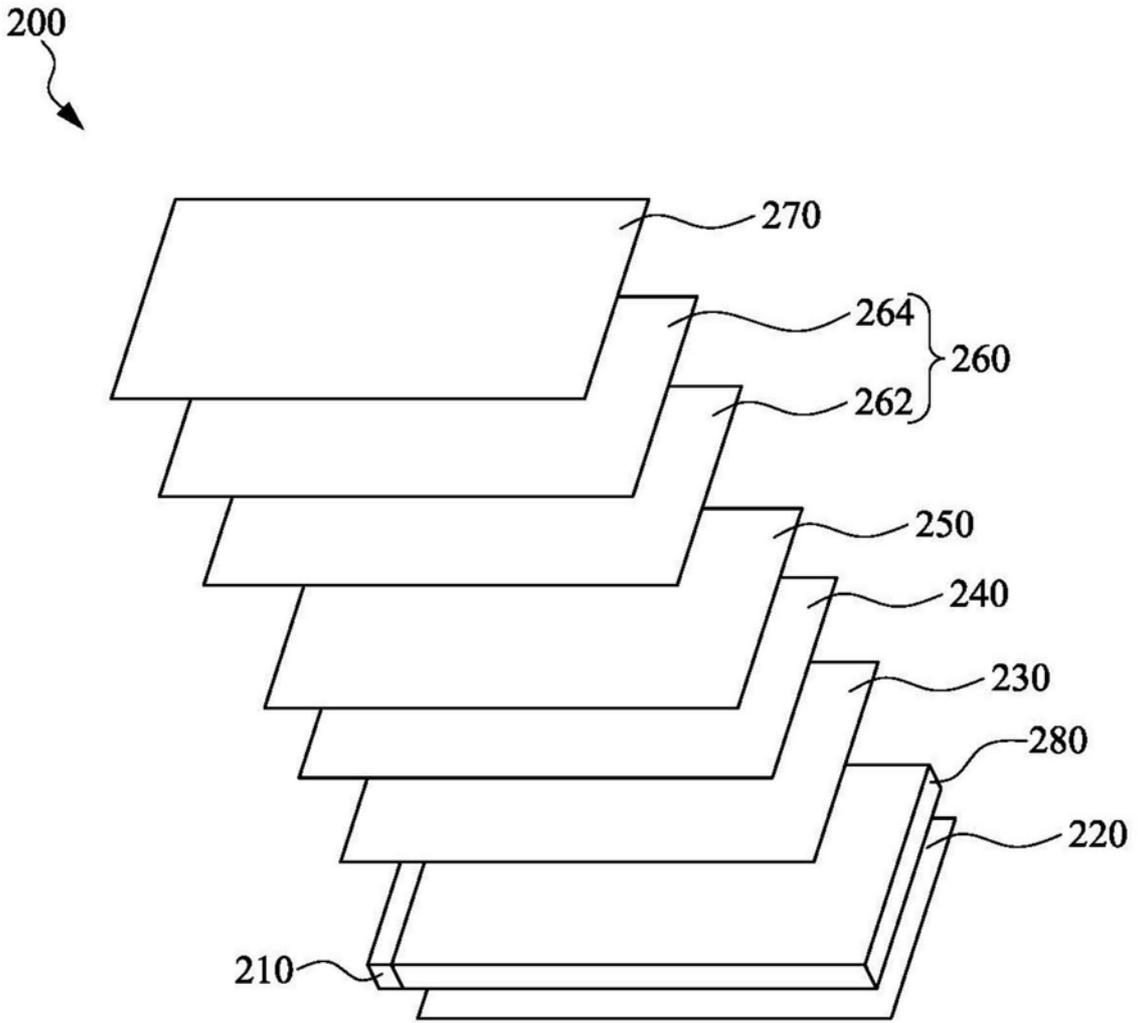


图2

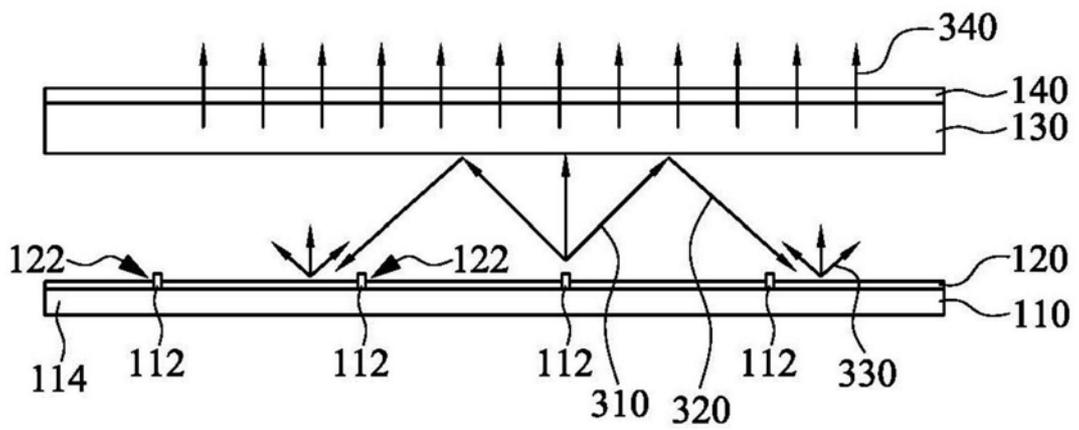


图3

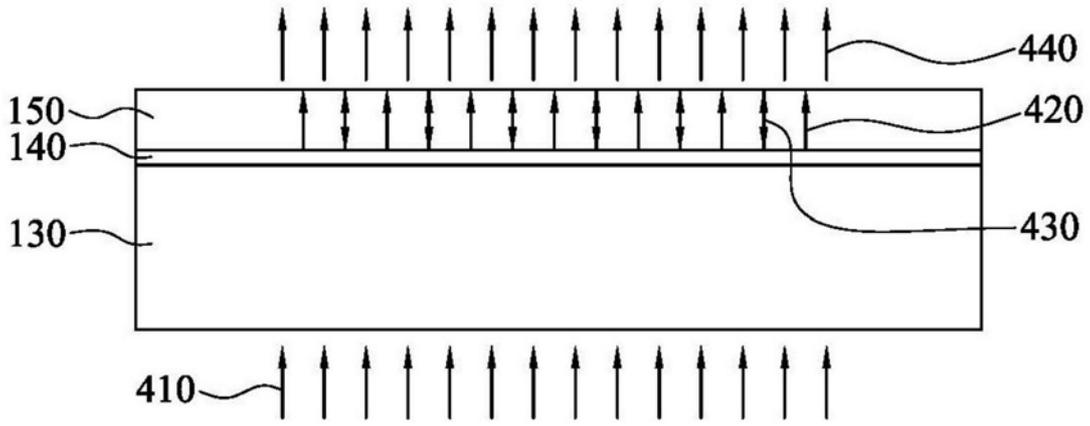


图4

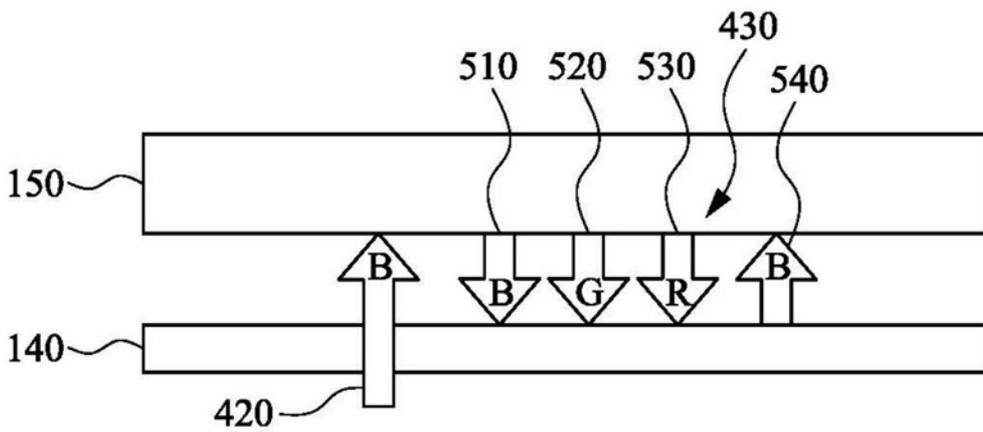


图5

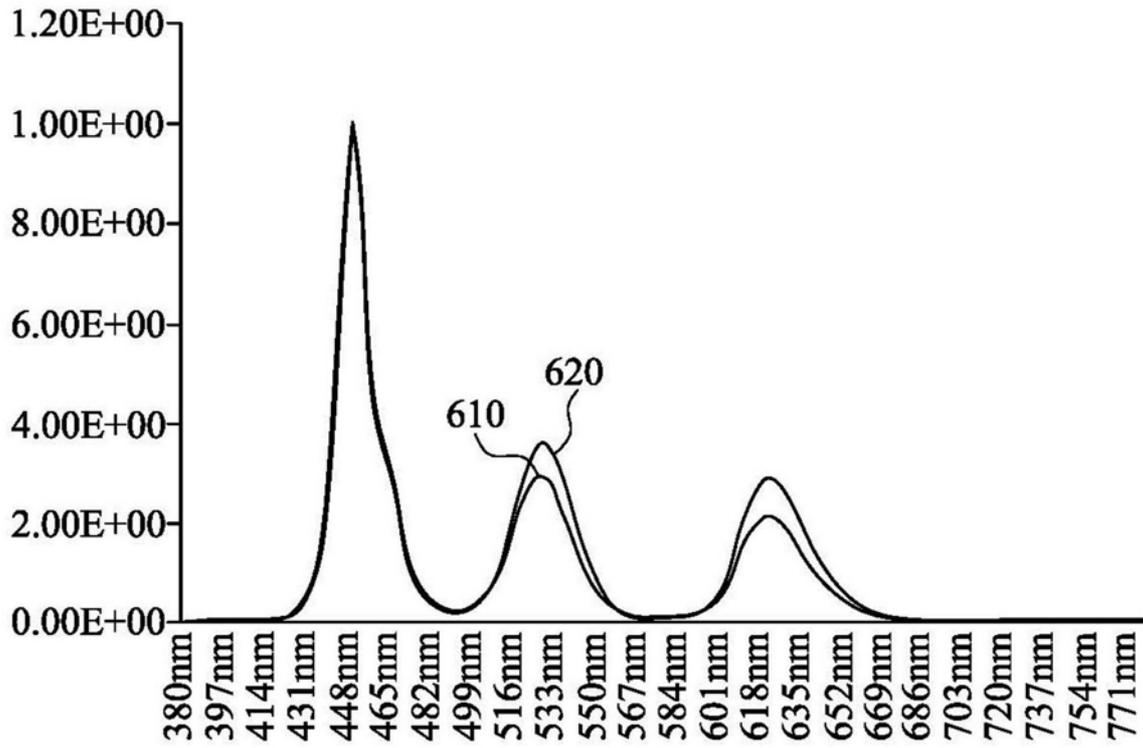


图6

专利名称(译)	发光二极管背光模块		
公开(公告)号	CN109976041A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201910306786.2	申请日	2019-04-17
[标]申请(专利权)人(译)	苏州乐轩科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州乐轩科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州乐轩科技有限公司		
[标]发明人	虞宏达		
发明人	虞宏达		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F1/133605 G02F1/133606 G02F1/133609 G02F1/133615 G02F2001/133607 G02F2001/133614		
代理人(译)	陈昊宇		
优先权	108112551 2019-04-10 TW		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发光二极管背光模块，包含有一发光二极管光源、一量子点增色膜、一扩散板、一蓝光反射层以及一蓝光单向膜。发光二极管光源包含有数个蓝光发光二极管形成于其中，量子点增色膜由蓝光发光二极管所产生的蓝光激发，以产生红光与绿光，扩散板设置于发光二极管光源与量子点增色膜之间，而蓝光反射层设置于扩散板相对于量子点增色膜的一侧，以将扩散板所反射的部分蓝光反射至量子点增色膜。此外，蓝光单向膜设置于扩散板与量子点增色膜之间，以使蓝光发光二极管所产生的蓝光导引至量子点增色膜，并再次反射部分被反射的蓝光。本发明能够进一步增加背光模块的亮度效率与提升色域表现能力。

