



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210605291 U

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201921936346.7

(22)申请日 2019.11.11

(73)专利权人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山开发区龙腾路1号

(72)发明人 张天野 马悦

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

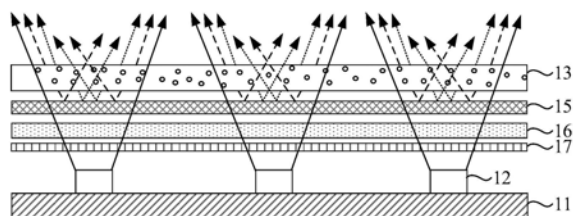
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种背光模组和液晶显示装置

(57)摘要

本实用新型实施例公开了一种背光模组和液晶显示装置。该背光模组包括多个光源、驱动电路板、量子点薄膜和光谱二向色膜，多个光源阵列排布于驱动电路板上，驱动电路板单独寻址驱动每个光源；量子点薄膜设置于光源的出光侧，光源发出第一颜色光，量子点薄膜将第一颜色光转化为第二颜色光和第三颜色光，第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光混合形成白光；光谱二向色膜位于量子点薄膜和光源之间，反射第二颜色光和第三颜色光，并透射第一颜色光。本实用新型实施例保证了出光效率，同时可以减少量子点薄膜向下散射光线扩散至未被点亮的区域，解决了现有背光模组中设置白油层反射时导致的未点亮区域色度偏移的问题。



1. 一种背光模组, 包括多个光源、驱动电路板和量子点薄膜, 其特征在于,

所述多个光源阵列排布于所述驱动电路板上, 所述驱动电路板单独寻址驱动每个所述光源;

所述量子点薄膜设置于所述光源的出光侧, 所述光源发出第一颜色光, 所述量子点薄膜将所述第一颜色光转化为第二颜色光和第三颜色光, 所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光可混合形成白光;

所述背光模组还包括光谱二向色膜, 所述光谱二向色膜位于所述量子点薄膜和所述光源之间, 所述光谱二向色膜根据薄膜干涉原理, 反射所述第二颜色光和所述第三颜色光, 并透射所述第一颜色光。

2. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 所述光谱二向色膜的膜厚 d 、折射率 n_1 同时满足如下关系式:

$$2d\sqrt{n_1^2 - n_2^2 \sin^2 i} = k\lambda_1, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

$$2d\sqrt{n_1^2 - n_0^2 \sin^2 i} = (2k-1)\frac{\lambda_2}{2}, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

$$2d\sqrt{n_1^2 - n_0^2 \sin^2 i} = (2k-1)\frac{\lambda_3}{2}, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

其中, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 分别为所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光的波长, n_0 为所述光谱二向色膜朝向所述量子点薄膜的膜层的折射率, n_2 为所述光谱二向色膜朝向所述光源的膜层的折射率, i 为入射光线的入射角。

3. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 所述光谱二向色膜的厚度小于 $100\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 所述背光模组还包括支撑基板, 所述支撑基板位于所述量子点薄膜朝向所述光源的一侧, 所述光谱二向色膜贴附于所述支撑基板朝向或背离所述量子点薄膜的一侧表面。

5. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 所述光谱二向色膜贴附于所述量子点薄膜层朝向所述光源的一侧表面;

或者, 所述背光模组还包括扩散板和复合棱镜, 所述扩散板和所述复合棱镜沿所述光源出光方向依次设置于所述多个光源和所述光谱二向色膜之间; 所述光谱二向色膜位于所述扩散板朝向所述量子点薄膜的一侧表面。

6. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 所述背光模组还包括纳米荧光粉层, 所述纳米荧光粉层位于所述量子点薄膜的出光侧; 所述纳米荧光粉层的发射光谱包含第一颜色波段、第二颜色波段和第三颜色波段, 且所述第一颜色波段、所述第二颜色波段和所述第三颜色波段的半峰宽, 小于所述量子点薄膜出射光线在所述第一颜色波段、所述第二颜色波段和所述第三颜色波段的半峰宽;

所述纳米荧光粉层吸收所述量子点薄膜的出射光线并发射所述第一颜色波段、所述第二颜色波段和所述第三颜色波段的光线。

7. 根据权利要求6所述的背光模组, 其特征在于, 所述纳米荧光粉层中包括纳米半导体发光材料荧光粉、稀土离子和过渡金属离子掺杂的纳米氧化物荧光粉、硫化物荧光粉、复合氧化物荧光粉中的至少一种。

8. 根据权利要求6所述的背光模组, 其特征在于, 所述纳米荧光粉层中纳米荧光粉颗粒

尺寸为1-100nm。

9. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 所述光源为LED、mini-LED或micro-LED。

10. 一种液晶显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1-9任一项所述的背光模组。

一种背光模组和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种背光模组和液晶显示装置。

背景技术

[0002] 在使用量子点薄膜的直接照明背光单元中,量子点薄膜中的红绿量子点材料吸收来自微型LED的蓝光并激发产生红绿光,微型LED的蓝光与红绿光混合形成白色的背光。图1是现有的一种量子点薄膜背光模组的结构示意图,参考图1,该背光模组包括驱动电路板11、设置于驱动电路板11上的多个光源12以及位于光源12出光侧的量子点薄膜13,该背光模组中的驱动电路板11表面还涂有白油层14,光源12发出的蓝光进入量子点薄膜13受激产生红光和绿光,一部分红光和绿光向光源12方向散射,当向下散射的红光和绿光经白油层14时发生反射,即白油层14将红光和绿光向上反射,从而充分利用光源的出光。传统的直下式量子点薄膜背光模组中,每个光源12可单独进行寻址驱动发光,每个光源控制某一单独区域的背光,因此,该背光模组可实现不同尺寸窗口的显示。然而,在采用局部调光技术显示不同尺寸窗口时,该窗口中向下散射的红光和绿光会被白油层14反射至该窗口周边未被点亮的区域,从而使得该未被点亮的区域呈现一定的色度偏移。并且,量子点薄膜13与光源12设置的距离越远,点亮窗口周边的区域受到色度偏移的影响越大。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供一种背光模组和液晶显示装置,以保证背光的出光效率的同时,减少量子点薄膜向下散射光线扩散至未被点亮的区域。

[0004] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种背光模组,包括多个光源、驱动电路板和量子点薄膜,所述多个光源阵列排布于所述驱动电路板上,所述驱动电路板单独寻址驱动每个所述光源;

[0005] 所述量子点薄膜设置于所述光源的出光侧,所述光源发出第一颜色光,所述量子点薄膜将所述第一颜色光转化为第二颜色光和第三颜色光,所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光可混合形成白光;

[0006] 所述背光模组还包括光谱二向色膜,所述光谱二向色膜位于所述量子点薄膜和所述光源之间,所述光谱二向色膜根据薄膜干涉原理,反射所述第二颜色光和所述第三颜色光,并透射所述第一颜色光。

[0007] 进一步地,所述光谱二向色膜的膜厚 d 、折射率 n_1 同时满足如下关系式:

$$[0008] \quad 2d\sqrt{n_1^2 - n_2^2 \sin^2 i} = k\lambda_1, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

$$[0009] \quad 2d\sqrt{n_1^2 - n_0^2 \sin^2 i} = (2k-1)\frac{\lambda_2}{2}, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

$$[0010] \quad 2d\sqrt{n_1^2 - n_0^2 \sin^2 i} = (2k-1)\frac{\lambda_3}{2}, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

[0011] 其中, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 分别为所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光的波

长, n_0 为所述光谱二向色膜朝向所述量子点薄膜的膜层的折射率, n_2 为所述光谱二向色膜朝向所述光源的膜层的折射率, i 为入射光线的入射角。

[0012] 进一步地, 所述光谱二向色膜的厚度小于 $100\mu\text{m}$ 。

[0013] 进一步地, 所述背光模组还包括支撑基板, 所述支撑基板位于所述量子点薄膜朝向所述光源的一侧, 所述光谱二向色膜贴附于所述支撑基板朝向或背离所述量子点薄膜的一侧表面。

[0014] 进一步地, 所述光谱二向色膜贴附于所述量子点薄膜层朝向所述光源的一侧表面;

[0015] 或者, 所述背光模组还包括扩散板和复合棱镜, 所述扩散板和所述复合棱镜沿所述光源出光方向依次设置于所述多个光源和所述光谱二向色膜之间; 所述光谱二向色膜位于所述扩散板朝向所述量子点薄膜的一侧表面。

[0016] 进一步地, 所述背光模组还包括纳米荧光粉层, 所述纳米荧光粉层位于所述量子点薄膜的出光侧; 所述纳米荧光粉层的发射光谱包含第一颜色波段、第二颜色波段和第三颜色波段, 且所述第一颜色波段、所述第二颜色波段和所述第三颜色波段的半峰宽, 小于所述量子点薄膜出射光线在所述第一颜色波段、所述第二颜色波段和所述第三颜色波段的半峰宽;

[0017] 所述纳米荧光粉层吸收所述量子点薄膜的出射光线并发射所述第一颜色波段、所述第二颜色波段和所述第三颜色波段的光线。

[0018] 进一步地, 所述纳米荧光粉层中包括纳米半导体发光材料荧光粉、稀土离子和过渡金属离子掺杂的纳米氧化物荧光粉、硫化物荧光粉、复合氧化物荧光粉中的至少一种。

[0019] 进一步地, 所述纳米荧光粉层中纳米荧光粉颗粒尺寸为 $1-100\text{nm}$ 。

[0020] 进一步地, 所述光源为 LED、mini-LED 或 micro-LED。

[0021] 第二方面, 本实用新型实施例还提供了一种液晶显示装置, 包括如第一方面任一项所述的背光模组。

[0022] 本实用新型实施例提供的背光模组和液晶显示装置, 通过设置多个光源、驱动电路板和量子点薄膜, 其中, 所述多个光源阵列排布于所述驱动电路板上, 所述驱动电路板单独寻址驱动每个所述光源; 所述量子点薄膜设置于所述光源的出光侧, 所述光源发出第一颜色光, 所述量子点薄膜将所述第一颜色光转化为第二颜色光和第三颜色光, 所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光可混合形成白光; 并且所述背光模组还包括光谱二向色膜, 所述光谱二向色膜位于所述量子点薄膜和所述光源之间, 所述光谱二向色膜根据薄膜干涉原理, 反射所述第二颜色光和所述第三颜色光, 并透射所述第一颜色光, 使得光谱二向色膜可以透射光源出射的第一颜色光, 通过混合量子点薄膜转换的第二颜色光和第三颜色光形成白光, 从而实现了白色背光的出射。同时, 光谱二向色膜可以直接向上反射由量子点薄膜向下散射的第二颜色光和第三颜色光, 使得第二颜色光和第三颜色光减少了横向的扩散。本实用新型实施例提供的背光模组, 在保证背光的出光效率的同时, 减少了量子点薄膜向下散射光线扩散至未被点亮的区域, 解决了现有背光模组中设置白油层反射时导致的未点亮区域色度偏移的问题, 使得点亮窗口边缘具备明显的亮暗对比度, 保证显示装置局部调光显示不同尺寸窗口的显示效果。

附图说明

- [0023] 图1是现有的一种量子点薄膜背光模组的结构示意图；
- [0024] 图2是本实用新型实施例提供的一种背光模组的结构示意图；
- [0025] 图3是本实用新型实施例提供的光谱二向色膜的光程示意图；
- [0026] 图4是本实用新型实施例提供的另一种背光模组的结构示意图；
- [0027] 图5是本实用新型实施例提供的又一种背光模组的结构示意图；
- [0028] 图6是本实用新型实施例提供的又一种背光模组的结构示意图；
- [0029] 图7是蓝光LED光源经量子点薄膜出射的光谱曲线图；
- [0030] 图8是本实用新型实施例提供的又一种背光模组的结构示意图；
- [0031] 图9是本实用新型实施例提供的一种新型纳米荧光粉的发射光谱图；
- [0032] 图10是本实用新型实施例提供的一种液晶显示装置的结构示意图。
- [0033] 其中,11-驱动电路板,12-光源,13-量子点薄膜,14-白油层,15-光谱二向色膜,150-支撑基板,16-扩散板,17-复合棱镜,18-纳米荧光粉层。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0035] 图2是本实用新型实施例提供的一种背光模组的结构示意图,参考图2,该背光模组包括多个光源12、驱动电路板11和量子点薄膜13,多个光源12阵列排布于驱动电路板11上,驱动电路板11单独寻址驱动每个光源12;量子点薄膜13设置于光源12的出光侧,光源12发出第一颜色光,量子点薄膜13将第一颜色光转化为第二颜色光和第三颜色光,第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光可混合形成白光;背光模组还包括光谱二向色膜15,光谱二向色膜15位于量子点薄膜13和光源12之间,光谱二向色膜15根据薄膜干涉原理,反射第二颜色光和第三颜色光,并透射第一颜色光。

[0036] 其中,量子点薄膜13中分布有两种量子点粒子,其中一种量子点可以将光源12出射的第一颜色光转换为第二颜色光,另一种量子点则可将光源12出射的第一颜色光转换为第三颜色光。此时,由光源12出射且未被转换的第一颜色光和由量子点薄膜13转换后出射的第二颜色光和第三颜色光可混合形成白光,从而实现直下式背光模组。根据光谱干涉原理设置的光谱二向色膜15,具备透射一设定波段的光线和反射另一设定波段的光线的特性,具体地,通过合理选择光谱二向色膜15的材料及设置光谱二向色膜15的厚度,可以使光谱二向色膜15透射第一颜色光而反射第二颜色光和第三颜色光。因此,当量子点薄膜13转换后的部分第二颜色光和第三颜色光朝向光源12的方向散射时,设置于量子点薄膜13和光源12之间的光谱二向色膜15,可以将第二颜色光和第三颜色光反射至量子点薄膜13并出射,此时可以保证背光出光的最大化。并且,由光源12出射的第一颜色光仍能经光谱二向色膜15透射,从而不影响光源12光线的出射。需要说明的是,第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光可以分别是蓝光、红光和绿光。

[0037] 显然,将光谱二向色膜15设置在量子点薄膜13和光源12之间,相比于在驱动电路板11上设置白油层14,光谱二向色膜15可以将向光源12方向散射的第二颜色光和第三颜色

光直接反射回去,从而缩短了第二颜色光和第三颜色光纵向向下传播的距离,同时减少了第二颜色光和第三颜色光横向传播的距离,使得被点亮窗口的光线减少了向周边扩散,一定程度上可以改善点亮窗口周边区域的色度偏移。

[0038] 本实用新型实施例提供的背光模组,通过设置多个光源、驱动电路板和量子点薄膜,其中,多个光源阵列排布于驱动电路板上,驱动电路板单独寻址驱动每个光源;量子点薄膜设置于光源的出光侧,光源发出第一颜色光,量子点薄膜将第一颜色光转化为第二颜色光和第三颜色光,第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光可混合形成白光;并且背光模组还包括光谱二向色膜,光谱二向色膜位于量子点薄膜和光源之间,光谱二向色膜根据薄膜干涉原理,反射第二颜色光和第三颜色光,并透射第一颜色光,使得光谱二向色膜可以透射光源出射的第一颜色光,通过混合量子点薄膜转换的第二颜色光和第三颜色光形成白光,从而实现了白色背光的出射。同时,光谱二向色膜可以直接向上反射由量子点薄膜向下散射的第二颜色光和第三颜色光,使得第二颜色光和第三颜色光减少了横向的扩散。本实用新型实施例提供的背光模组,在保证背光的出光效率的同时,减少了量子点薄膜向下散射光线扩散至未被点亮的区域,解决了现有背光模组中设置白油层反射时导致的未点亮区域色度偏移的问题,使得点亮窗口边缘具备明显的亮暗对比度,保证显示装置局部调光显示不同尺寸窗口的显示效果。

[0039] 需要说明的是,上述实施例中,背光模组驱动电路板上设置的光源,可选为LED、mini-LED或micro-LED。并且,为了适用现有工艺以及实现局部调光技术,本领域技术人员优选采用mini-LED。

[0040] 继续参考图2,该背光模组中还设置有扩散板16和复合棱镜17,其中,扩散板16和复合棱镜17沿光源12出光方向依次设置于多个光源12和光谱二向色膜15之间。复合棱镜17用于将光源12的出光进行聚集,适当缩小光源12的出光角度的同时,保证显示装置具备较宽的可视角范围。示例性地,复合棱镜17可以由上棱镜片和下棱镜片组成,上棱镜片和下棱镜片表面分别设置有依次排列的多个条状突起部,并且上棱镜片和下棱镜片的条状突起部的延伸方向相互垂直。当然,本领域技术人员也可根据实际的复合棱镜聚光效果,合理地设置上棱镜片和下棱镜片的具体结构,此处仅用于示例而不做限制。扩散板16则用于将复合棱镜17的出射光进行匀光,保证背光为均匀的面光源。

[0041] 如上实施例中,背光模组通过在光源和驱动电路板之间设置光谱二向色膜,利用光谱二向色膜透射第一颜色光和反射第二颜色光和第三颜色光的特性,以满足光源的光线的出射,同时减少第二颜色光和第三颜色光在横向方向上的扩散。在设置和制备光谱二向色膜时,需要利用薄膜干涉原理进行设计。具体地,需要根据目标透射光束的波长和目标反射光束的波长以及光谱二向色膜的折射率来进行设置光谱二向色膜的厚度。图3是本实用新型实施例提供的光谱二向色膜的光程示意图,参考图3,光线在光谱二向色膜上下表面的

反射光的光程差 $\delta = n_1(\overline{AB} + \overline{BC}) - n_0\overline{AD} = 2d\sqrt{n_1^2 - n_0^2\sin^2 i}$,在设计光谱二向色膜的厚度时,需要保证由光源出射的第一颜色光在光谱二向色膜上下表面的反射光相干相消,即光程差为波长整数倍加半波长,而由量子点薄膜向下散射的第二颜色光和第三颜色光在光谱二向色膜上下表面的反射光相干相长,即光程差为波长整数倍。其中,需要说明的是,在光线在光疏介质到光密介质界面反射时,会产生半波损失,因而,在光谱二向色膜

上下表面反射时,光程差本身具备半个波长的差。

[0042] 相干相消时,实际光程差满足:

$$[0043] \quad \delta' = \delta + \frac{\lambda}{2} = k\lambda + \frac{\lambda}{2}, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

[0044] 相干相长时,实际光程差满足:

$$[0045] \quad \delta' = \delta + \frac{\lambda}{2} = k\lambda, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

[0046] 由此可知,光谱二向色膜的膜厚 d 、折射率 n_1 应同时满足如下关系式:

$$[0047] \quad \delta + \frac{\lambda_1}{2} = 2d\sqrt{n_1^2 - n_2^2 \sin^2 i} + \frac{\lambda_1}{2} = k\lambda_1 + \frac{\lambda_1}{2}, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

$$[0048] \quad \delta + \frac{\lambda_2}{2} = 2d\sqrt{n_1^2 - n_0^2 \sin^2 i} + \frac{\lambda_2}{2} = k\lambda_2, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

$$[0049] \quad \delta + \frac{\lambda_3}{2} = 2d\sqrt{n_1^2 - n_0^2 \sin^2 i} + \frac{\lambda_3}{2} = k\lambda_3, \quad k=1, 2, 3, \dots;$$

[0050] 其中, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 分别为第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光的波长, n_0 为光谱二向色膜朝向量子点薄膜的膜层的折射率, n_2 为光谱二向色膜朝向光源的膜层的折射率, i 为入射光线的入射角。

[0051] 为了保证背光模组具备较薄的厚度,本实用新型实施例中的背光模组不仅去除了白油层的设置,而且增加的光谱二向色膜的厚度也进行一定的限制。可选地,可设置光谱二向色膜的厚度小于 $100\mu\text{m}$ 。此时的光谱二向色膜的厚度相较于白油层较薄,因而对整个背光模组的厚度不会产生较大影响。

[0052] 如上实施例中,在选择光谱二向色膜的材质时,需要保证较高的光透过率,同时还需兼顾折射率。可选地,光谱二向色膜一般可采用树脂例如丙烯酸树脂等材料制成。

[0053] 图4是本实用新型实施例提供的另一种背光模组的结构示意图,参考图4,可选地,背光模组还包括支撑基板150,支撑基板150位于量子点薄膜13朝向光源12的一侧,光谱二向色膜15贴附于支撑基板150朝向或背离量子点薄膜13的一侧表面。

[0054] 如上实施例提供的背光模组中,由于光谱二向膜层15本身较薄,厚度通常小于 $100\mu\text{m}$,因而容易发生翘曲等不均匀的现象。通过将光谱二向色膜15设置在支撑基板150上,可以避免光谱二向色膜15翘曲而导致背光的不均匀,同时方便制备。支撑基板150可采用透明材质的塑胶材料制成,例如PET等。

[0055] 进一步优选地,为了防止光谱二向膜层的翘曲,实现制备过程中的支撑,同时为了保证背光模组的厚度不会增大,可设置光谱二向色膜形成于背光模组的刚性组件表面。图5是本实用新型实施例提供的又一种背光模组的结构示意图,参考图5,可选地,光谱二向色膜15还可以设置于扩散板16朝向量子点薄膜13的一侧表面。

[0056] 图6是本实用新型实施例提供的又一种背光模组的结构示意图,参考图6,进一步优选地,光谱二向色膜15贴附于量子点薄膜13朝向光源12的一侧表面。具体地,在制备过程中,需要先将光谱二向色膜15形成在量子点薄膜13的背面,继而将贴附有光谱二向色膜15的量子点薄膜13组装形成背光模组。

[0057] 需要说明的是,光谱二向色膜15的作用是将量子点薄膜13向下散射的第二颜色光和第三颜色光进行直接反射,避免第二颜色光和第三颜色光进行过多地横向扩散,因此,优

选将光谱二向色膜15直接与量子点薄膜13贴合,此时第二颜色光和第三颜色光的光程较短,横向扩散的能力较低,从而保证了显示装置点亮窗口的背光不会扩散至未被点亮的区域。

[0058] 图7是蓝光LED光源经量子点薄膜出射的光谱曲线图,参考图7,现有背光模组中采用的光源多为蓝光LED光源,量子点薄膜在将蓝光转换为红光和绿光时,红光和绿光波段存在半峰宽较宽的问题,即现有背光模组的背光中,红绿蓝光波段的半峰宽较宽,红绿蓝光的颜色纯度较低,混色严重。

[0059] 针对于此,本实用新型实施例还提供一种背光模组。图8是本实用新型实施例提供的又一种背光模组的结构示意图,参考图8,该背光模组还包括纳米荧光粉层18,纳米荧光粉层18位于量子点薄膜13的出光侧;纳米荧光粉层18的发射光谱包含第一颜色波段、第二颜色波段和第三颜色波段,且第一颜色波段、第二颜色波段和第三颜色波段的半峰宽,小于量子点薄膜13出射光线在第一颜色波段、第二颜色波段和第三颜色波段的半峰宽;纳米荧光粉层18吸收量子点薄膜13的出射光线并发射第一颜色波段、第二颜色波段和第三颜色波段的光线。

[0060] 其中,纳米荧光粉层18中的纳米荧光粉粒子可以在一定波段光线的激发下,产生另一波段的光线,并且,通过合理设计纳米荧光粉材料及粒子大小,可以调控纳米荧光粉发射光谱中的波峰的半峰宽。具体地,纳米荧光粉层18中可包括纳米半导体发光材料荧光粉、稀土离子和过渡金属离子掺杂的纳米氧化物荧光粉、硫化物荧光粉、复合氧化物荧光粉中的至少一种。图9是本实用新型实施例提供的一种新型纳米荧光粉的发射光谱图,参考图9,该纳米荧光粉的发射光谱不仅在蓝光处具有较窄的波峰,在535nm(绿光)和630nm(红光)处均具有明显的波峰。即新型纳米荧光粉层18吸收量子点薄膜13出射的白光(包括红光,绿光和蓝光),并激发产生更窄的红光和绿光的波峰,相互之间不存在重叠区域,因而能够保证出射纯度更高的红光和绿光,从而实现背光色域的扩大。优选地,在设置纳米荧光粉层时,纳米荧光粉颗粒可设置为1-100nm,从而保证量子点薄膜出射白光能够更好地进行纳米荧光粉的激发辐射,实现背光的有效利用。

[0061] 基于相同的实用新型构思,本实用新型实施例还提供了一种液晶显示装置,图10是本实用新型实施例提供的一种液晶显示装置的结构示意图。参见图10,该液晶显示装置包括上述实施例提供的任意一种背光模组100。由于该液晶显示装置采用了上述实施例中的背光模组,因此该液晶显示装置具备背光模组同样的有益效果。该液晶显示装置具体可以为手机、电脑以及智能可穿戴设备等。

[0062] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

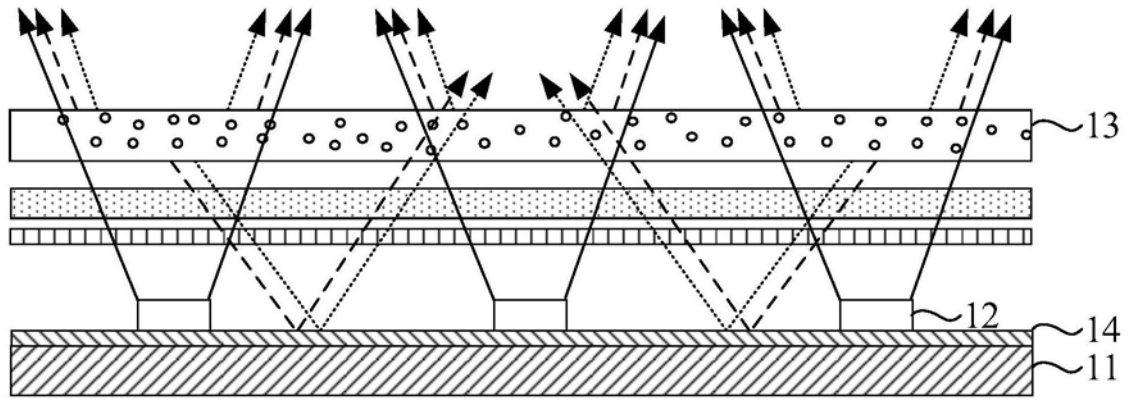


图1

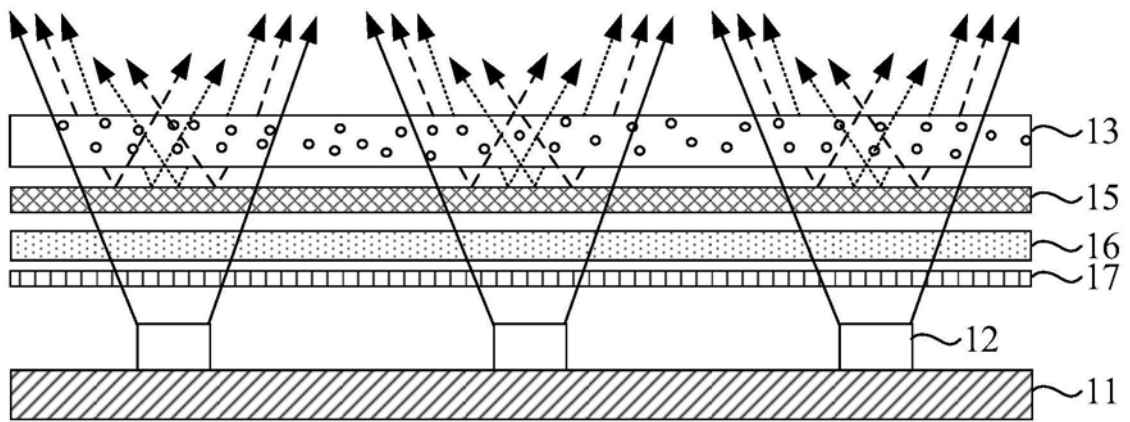


图2

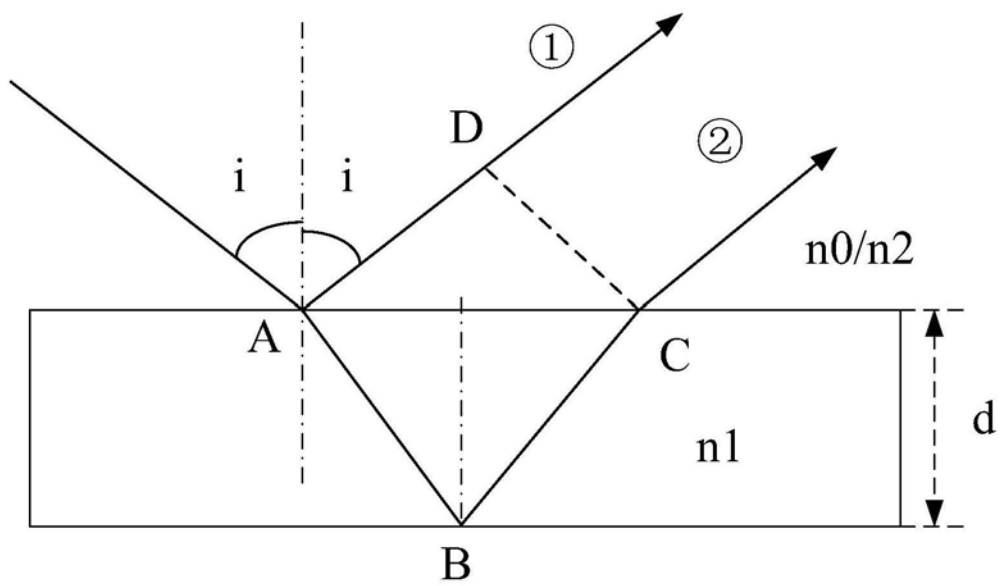


图3

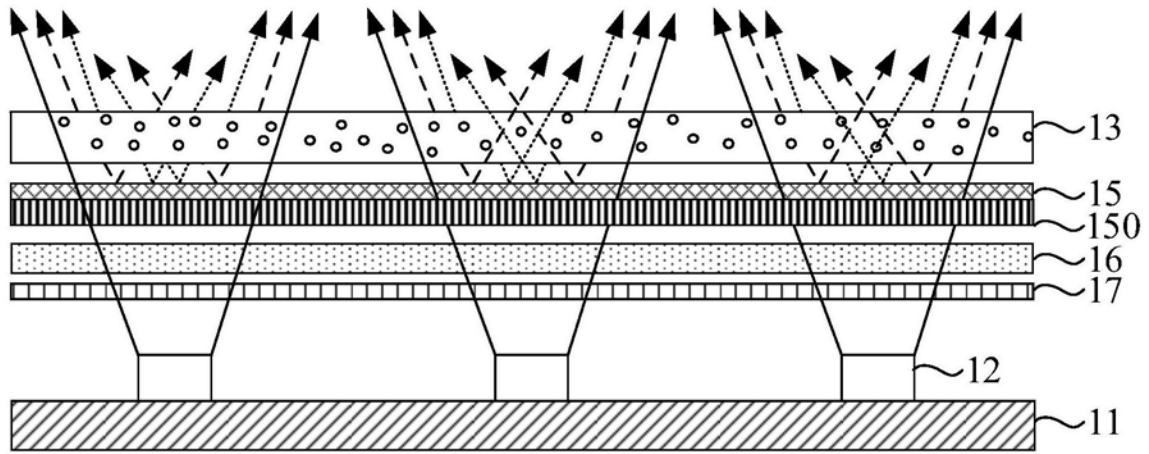


图4

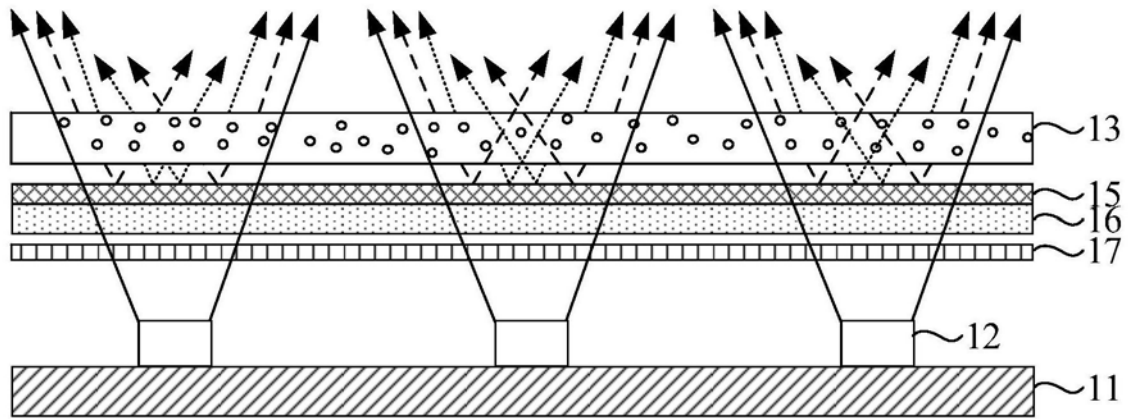


图5

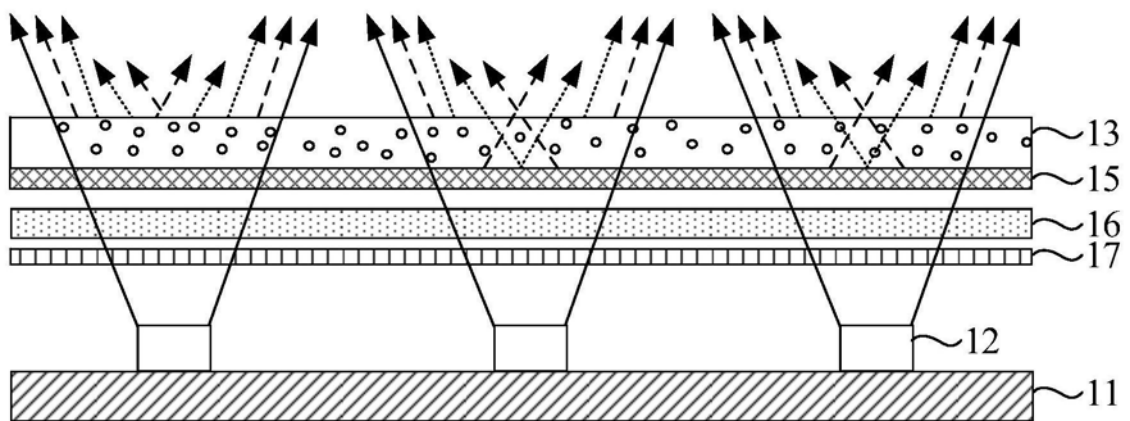


图6

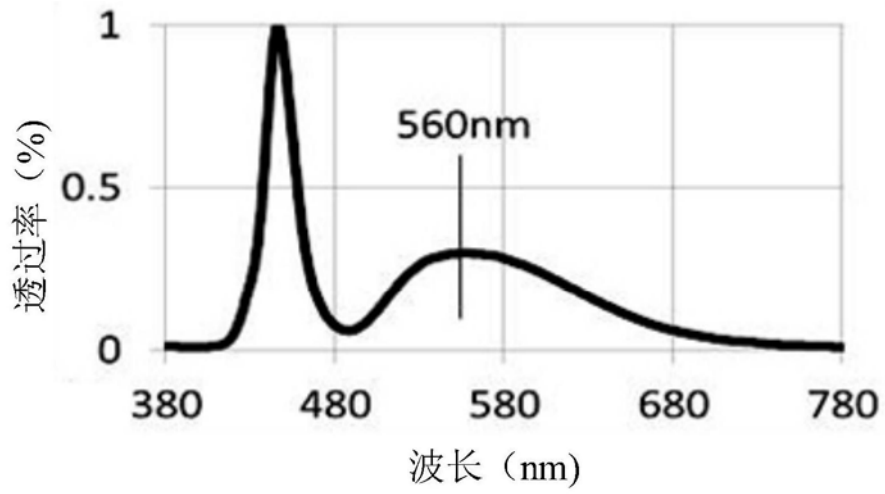


图7

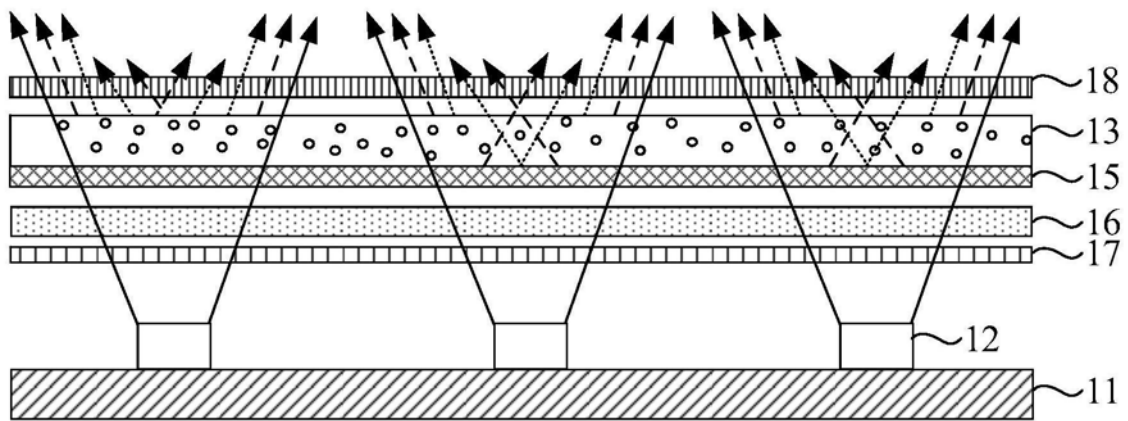


图8

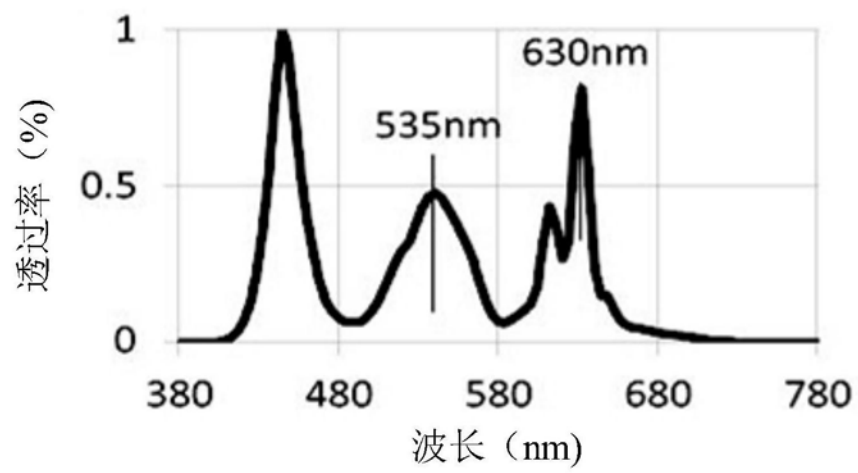


图9

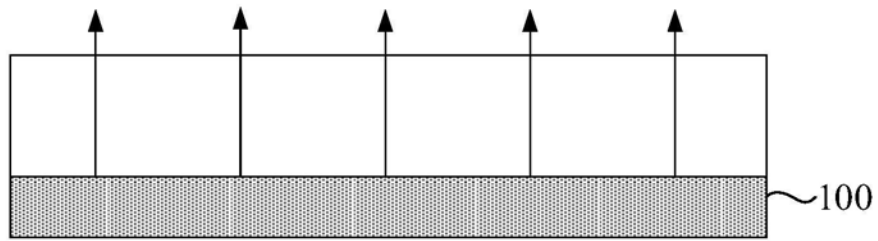


图10

专利名称(译)	一种背光模组和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN210605291U	公开(公告)日	2020-05-22
申请号	CN201921936346.7	申请日	2019-11-11
[标]发明人	张天野 马悦		
发明人	张天野 马悦		
IPC分类号	G02F1/13357		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型实施例公开了一种背光模组和液晶显示装置。该背光模组包括多个光源、驱动电路板、量子点薄膜和光谱二向色膜，多个光源阵列排布于驱动电路板上，驱动电路板单独寻址驱动每个光源；量子点薄膜设置于光源的出光侧，光源发出第一颜色光，量子点薄膜将第一颜色光转化为第二颜色光和第三颜色光，第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光混合形成白光；光谱二向色膜位于量子点薄膜和光源之间，反射第二颜色光和第三颜色光，并透射第一颜色光。本实用新型实施例保证了出光效率，同时可以减少量子点薄膜向下散射光线扩散至未被点亮的区域，解决了现有背光模组中设置白油层反射时导致的未点亮区域色度偏移的问题。

