



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108303819 B

(45)授权公告日 2020.11.24

(21)申请号 201710021787.3

G02F 1/1335(2006.01)

(22)申请日 2017.01.12

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108303819 A

CN 201437941 U,2010.04.14

CN 105158972 A,2015.12.16

CN 201437941 U,2010.04.14

(43)申请公布日 2018.07.20

US 2012319079 A1,2012.12.20

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

CN 105158972 A,2015.12.16

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

CN 201715447 U,2011.01.19

专利权人 北京京东方显示技术有限公司

CN 105044815 A,2015.11.11

(72)发明人 王慧娟 董学 齐永莲 王飞

CN 104819404 A,2015.08.05

吕振华 张洪术

CN 101660719 A,2010.03.03

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

审查员 俞思敏

有限责任公司 11138

代理人 滕一斌

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

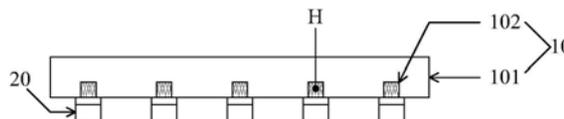
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

背光源及其制造方法、导光板及其制造方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种背光源及其制造方法、导光板及其制造方法及显示装置,属于显示技术领域。背光源为直下式背光源,所述背光源包括:导光板和设置在所述导光板的入光面的多个发光单元;其中,所述导光板包括:导光板本体和设置在所述导光板本体上的量子点QD层;所述多个发光单元发射的光线能够照射在所述QD层上,使所述QD层发光。本发明解决了现有技术中背光源整体结构受到发光单元与导光板之间距离的限制,背光源调整的灵活性较低的问题,提高了背光源的调整灵活性。本发明用于背光源的制造。



1. 一种背光源,其特征在于,所述背光源为直下式背光源,所述背光源包括:
导光板和设置在所述导光板的入光面的多个发光单元;
其中,所述导光板包括:导光板本体、设置在所述导光板本体上的量子点QD层、设置在所述导光板本体的出光面上的多个反射镜以及设置在所述导光板入光面上的驱动电路;
所述多个发光单元发射的光线能够照射在所述QD层上,使所述QD层发光;
所述多个发光单元为微型发光芯片,所述多个发光单元键合在所述导光板的入光面上,所述导光板作为所述发光单元的驱动基板;
所述QD层包括多个QD块,所述多个QD块与所述多个发光单元一一对应,每个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影与一个所述发光单元在所述导光板的入光面上的正投影重叠;所述多个QD块与所述多个反射镜一一对应;
每个所述反射镜在所述导光板的入光面上的正投影覆盖一个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影,且每个所述反射镜的反光面朝向相应的QD块,所述反射镜在导光板本体的出光面形成漫反射阵列,所述反射镜的反光面为凹面。
2. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,
所述导光板本体的入光面上设置有多个沟槽,每个所述沟槽内设置有一个所述QD块。
3. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,所述背光源还包括:光学膜层,所述光学膜层位于所述导光板的出光面所在侧;
所述光学膜层远离所述导光板的一侧设置有耦合结构;
所述光学膜层与所述导光板本体之间的多个反射镜的间隙中填充有透明胶;
所述透明胶的折射率 t_0 满足: $t_1 \leq t_0 \leq t_2$,
其中,所述 t_1 为所述导光板的折射率,所述 t_2 为所述光学膜层的折射率。
4. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,所述导光板还包括:
设置在所述导光板本体的一面上的耦合结构。
5. 根据权利要求3或4所述的背光源,其特征在于,所述耦合结构为网点结构、光栅结构、微透镜结构或微棱镜结构。
6. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,
所述导光板的入光面上除所述发光单元所在区域之外的区域上设置有反射层。
7. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,所述发光单元为蓝光LED。
8. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,
所述QD层由QD材料制成,所述QD材料包括基体材料、配体材料和散射粒子;
所述基体材料包括聚醚酰亚胺PEI和过硫酸铵APS,所述配体材料包括环氧树脂,所述散射粒子包括二氧化硅粒子。
9. 一种导光板,其特征在于,所述导光板包括:
导光板本体、设置在所述导光板本体上的多个量子点QD块、设置在所述导光板本体的出光面上的多个反射镜以及设置在所述导光板入光面上的驱动电路,所述导光板本体的一面上设置有多个沟槽,每个所述沟槽内设置有一个所述QD块;所述QD块由对QD材料进行热固化处理形成,所述热固化处理加热温度为100摄氏度;所述驱动电路用于驱动发光单元发光;
所述多个QD块与所述多个反射镜一一对应,每个所述反射镜在所述导光板的入光面上

的正投影覆盖一个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影,且每个所述反射镜的反光面朝向相应的QD块;所述反射镜在导光板本体的出光面形成漫反射阵列,所述反射镜的反光面为凹面。

10. 根据权利要求9所述的导光板,其特征在于,所述导光板还包括:
设置在所述导光板本体的一面上的光栅结构。

11. 根据权利要求9所述的导光板,其特征在于,
所述QD块由QD材料制成,所述QD材料包括基体材料、配体材料和散射粒子;
所述基体材料包括聚醚酰亚胺PEI和过硫酸铵APS,所述配体材料包括环氧树脂,所述散射粒子包括二氧化硅粒子。

12. 根据权利要求9所述的导光板,其特征在于,
所述多个QD块上设置有封装胶。

13. 一种导光板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:
提供导光板本体;
在所述导光板本体的入光面上形成多个沟槽;
在所述多个沟槽的每个所述沟槽内填充QD材料,以形成多个量子点QD块;其中,对所述QD材料进行热固化处理,以形成多个QD块,所述热固化处理加热温度为100摄氏度;

在所述导光板本体的出光面上设置多个反射镜,每个所述反射镜在所述导光板的入光面上的正投影覆盖一个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影,且每个所述反射镜的反光面朝向相应的QD块,所述反射镜在导光板本体的出光面形成漫反射阵列,所述反射镜的反光面为凹面;

在所述导光板本体的入光面上设置驱动电路,用于驱动发光单元发光。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,在所述多个沟槽的每个所述沟槽内填充QD材料,以形成多个QD块之后,所述方法还包括:

在所述多个QD块的表面涂覆封装胶。

15. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,在所述提供导光板本体之后,所述方法还包括:

通过转印的方式在所述导光板本体的一面形成光栅结构。

16. 一种背光源的制造方法,其特征在于,所述背光源为直下式背光源,所述方法包括:
制造导光板,所述导光板包括:导光板本体、设置在所述导光板本体上的量子点QD层、设置在所述导光板本体的出光面上的多个反射镜以及设置在所述导光板入光面上的驱动电路;

在所述导光板的入光面设置多个发光单元;

其中,所述多个发光单元发射的光线能够照射在所述QD层上,使所述QD层发光;

所述发光单元为微型发光芯片,所述多个发光单元键合在所述导光板的入光面上,所述导光板作为所述发光单元的驱动基板;

所述QD层包括多个QD块,所述多个QD块与所述多个发光单元一一对应,每个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影与一个所述发光单元在所述导光板的入光面上的正投影重叠;所述多个QD块与所述多个反射镜一一对应;

每个所述反射镜在所述导光板的入光面上的正投影覆盖一个所述QD块在所述导光板

的入光面上的正投影,且每个所述反射镜的反光面朝向相应的QD块,所述反射镜在导光板本体的出光面形成漫反射阵列,所述反光镜的反光面为凹面。

17.根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述导光板采用权利要求13至15任一所述的导光板的制造方法制造而成。

18.一种显示装置,其特征在于,包括:

权利要求1至8任一所述的背光源。

背光源及其制造方法、导光板及其制造方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种背光源及其制造方法、导光板及其制造方法及显示装置。

背景技术

[0002] 背光源(Back Light)是固定于液晶显示器(英文:Liquid Crystal Display;简称:LCD)背后的一种光源,直下式背光源通常包括:导光板和位于该导光板入光面的多个矩阵状排布的发光二极管(英文:Light-Emitting Diode;简称:LED),LED发出的光通过导光板进行传输。

[0003] 目前,为了使直下式背光源发出的光线均匀,通常在设置LED时,使LED的发光侧与导光板之间存在一定的距离,保证相邻的LED发出的光线可以混光,达到光线在进入导光板前初步匀化的效果,以保证背光源的光学品质。

[0004] 但是,由于在直下式背光源中,需要保证LED与导光板之间存在一定的距离,导致背光源整体结构受到发光单元(例如LED)与导光板之间距离的限制,背光源调整的灵活性较低。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中背光源整体结构受到发光单元与导光板之间距离的限制,背光源调整的灵活性较低的问题,本发明实施例提供了一种背光源及其制造方法、导光板及其制造方法及显示装置。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,本发明提供了一种背光源,所述背光源为直下式背光源,所述背光源包括:

[0007] 导光板和设置在所述导光板的入光面的多个发光单元;

[0008] 其中,所述导光板包括:导光板本体和设置在所述导光板本体上的量子点 QD层;

[0009] 所述多个发光单元发射的光线能够照射在所述QD层上,使所述QD层发光。

[0010] 可选的,所述QD层包括多个QD块,所述多个QD块与所述多个发光单元一一对应,每个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影与一个所述发光单元在所述导光板的入光面上的正投影重叠。

[0011] 可选的,所述导光板本体的一面上设置有多个沟槽,每个所述沟槽内设置有一个所述QD块。

[0012] 可选的,所述导光板还包括:设置在所述导光板本体的出光面上的多个反射镜,所述多个QD块与所述多个反射镜一一对应,

[0013] 每个所述反射镜在所述导光板的入光面上的正投影覆盖一个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影,且每个所述反射镜的反光面朝向相应的QD块。

[0014] 可选的,所述背光源还包括:光学膜层,所述光学膜层位于所述导光板的出光面所在侧;

- [0015] 所述光学膜层远离所述导光板的一侧设置有耦合结构；
- [0016] 所述光学膜层与所述导光板本体之间的多个反射镜的间隙中填充有透明胶；
- [0017] 所述透明胶的折射率 t_0 满足： $t_1 \leq t_0 \leq t_2$ ，
- [0018] 其中，所述 t_1 为所述导光板的折射率，所述 t_2 为所述光学膜层的折射率。
- [0019] 可选的，所述导光板还包括：
- [0020] 设置在所述导光板本体的一面上的耦合结构。
- [0021] 可选的，所述耦合结构为网点结构、光栅结构、微透镜结构或微棱镜结构。
- [0022] 可选的，所述背光源还包括：衬底基板，
- [0023] 所述多个发光单元固定在所述衬底基板的一面上，且发光面与所述导光板的入光面贴合。
- [0024] 可选的，所述衬底基板为透明衬底基板，所述衬底基板的另一面上设置有反射层。
- [0025] 可选的，所述发光单元为微型发光芯片，所述多个发光单元键合在所述导光板的入光面上。
- [0026] 可选的，所述导光板的入光面上除所述发光单元所在区域之外的区域上设置有反射层。
- [0027] 可选的，所述发光单元为蓝光LED。
- [0028] 可选的，所述QD层由QD材料制成，所述QD材料包括基体材料、配体材料和散射粒子；
- [0029] 所述基体材料包括聚醚酰亚胺PEI和过硫酸铵APS，所述配体材料包括环氧树脂，所述散射粒子包括二氧化硅粒子。
- [0030] 第二方面，本发明提供了一种导光板，所述导光板包括：
- [0031] 导光板本体和设置在所述导光板本体上的多个量子点QD块，所述导光板本体的一面上设置有多个沟槽，每个所述沟槽内设置有一个所述QD块。
- [0032] 可选的，所述导光板还包括：设置在所述导光板本体的出光面上的多个反射镜，所述多个QD块与所述多个反射镜一一对应，
- [0033] 每个所述反射镜在所述导光板的入光面上的正投影覆盖一个所述QD块在所述导光板的入光面上的正投影，且每个所述反射镜的反光面朝向相应的QD块。
- [0034] 可选的，所述导光板还包括：
- [0035] 设置在所述导光板本体的一面上的光栅结构。
- [0036] 可选的，所述QD块由QD材料制成，所述QD材料包括基体材料、配体材料和散射粒子；
- [0037] 所述基体材料包括聚醚酰亚胺PEI和过硫酸铵APS，所述配体材料包括环氧树脂，所述散射粒子包括二氧化硅粒子。
- [0038] 可选的，所述多个QD块上设置有封装胶。
- [0039] 第三方面，本发明提供了一种导光板的制造方法，所述方法包括：
- [0040] 提供导光板本体；
- [0041] 在所述导光板本体的一面上形成多个沟槽；
- [0042] 在所述多个沟槽的每个所述沟槽内填充QD材料，以形成多个量子点QD块。
- [0043] 可选的，所述在所述多个沟槽的每个所述沟槽内填充QD材料，以形成多个QD块，包

括：

- [0044] 在所述多个沟槽的每个所述沟槽内填充QD材料；
- [0045] 对所述QD材料进行热固化处理,以形成多个QD块。
- [0046] 可选的,在所述多个沟槽的每个所述沟槽内填充QD材料,以形成多个QD 块之后,所述方法还包括：
- [0047] 在所述多个QD块的表面涂覆封装胶。
- [0048] 可选的,在所述提供导光板本体之后,所述方法还包括：
- [0049] 通过转印的方式在所述导光板本体的一面上形成光栅结构。
- [0050] 第四方面,本发明提供了一种背光源的制造方法,所述背光源为直下式背光源,所述方法包括：
- [0051] 制造导光板,所述导光板包括:导光板本体和设置在所述导光板本体上的量子点QD层；
- [0052] 在所述导光板的入光面设置多个发光单元；
- [0053] 其中,所述多个发光单元发射的光线能够照射在所述QD层上,使所述QD 层发光。
- [0054] 可选的,所述导光板采用第三方面任一所述的导光板的制造方法制造而成。
- [0055] 第五方面,本发明提供了一种显示装置,包括：
- [0056] 第一方面任一所述的背光源。
- [0057] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：
- [0058] 本发明实施例提供的背光源及其制造方法、导光板及其制造方法及显示装置,该背光源为直下式背光源,包括导光板和设置在导光板的入光面的多个发光单元,由于导光板上设置有QD层,QD层在发光单元发出的光线的激发下,可以散射式发光,达到光线匀化的效果,因此与现有技术相比,发光单元的发光侧无需与导光板的入光面存在一定距离以进行混光,例如,其可以与导光板的入光面贴合,因此,在光线匀化的基础上,背光源整体结构不再受到发光单元与导光板之间距离的限制,提高了背光源的调整灵活性。

附图说明

- [0059] 图1-1是本发明实施例提供的一种背光源的结构示意图；
- [0060] 图1-2是本发明实施例提供的另一种背光源的结构示意图；
- [0061] 图1-3是本发明实施例提供的又一种背光源的结构示意图；
- [0062] 图1-4是本发明实施例提供的再一种背光源的结构示意图；
- [0063] 图1-5是本发明另一实施例提供的一种背光源的结构示意图；
- [0064] 图1-6是本发明另一实施例提供的另一种背光源的结构示意图；
- [0065] 图1-7是本发明另一实施例提供的又一种背光源的结构示意图；
- [0066] 图1-8是本发明另一实施例提供的再一种背光源的结构示意图；
- [0067] 图1-9是本发明另一实施例提供的还一种背光源的结构示意图；
- [0068] 图1-10是图1-8所示的背光源的光线传输示意图；
- [0069] 图2-1是本发明实施例提供的一种导光板的结构示意图；
- [0070] 图2-2是本发明实施例提供的另一种导光板的结构示意图；
- [0071] 图2-3是本发明实施例提供的又一种导光板的结构示意图；

- [0072] 图2-4是本发明实施例提供的再一种导光板的结构示意图；
- [0073] 图2-5是本发明实施例提供的还一种导光板的结构示意图；
- [0074] 图2-6是本发明另一实施例提供的一种导光板的结构示意图；
- [0075] 图3-1是本发明实施例提供的一种背光源的制造方法流程图；
- [0076] 图3-2是本发明实施例提供的一种导光板的制造方法流程图；
- [0077] 图4是本发明另一实施例提供的一种导光板的制造方法流程图。

具体实施方式

[0078] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0079] 本发明实施例提供了一种背光源，如图1-1所示，该背光源为直下式背光源，该背光源可以包括：

[0080] 导光板10和设置在导光板10的入光面的多个发光单元20。

[0081] 可选的，该发光单元20的发光侧可以与导光板10的入光面贴合。

[0082] 其中，导光板10可以包括：导光板本体101和设置在导光板本体101上的量子点（英文：Quantum Dots；简称：QD）层102，可选的，如图1-1所示，该 QD层可以为整层结构，该QD层可以位于导光板的入光面所在侧，也可以位于导光板的出光面所在侧，本发明实施例对此不做限定。其中，导光板可以由有机材料制成，也可以为玻璃导光板，本发明实施例对此不做限定。

[0083] 需要说明的是，多个发光单元20发射的光线能够照射在QD层102上，使 QD层102发光。

[0084] 综上所述，本发明实施例提供的背光源，该背光源为直下式背光源，包括导光板和设置在导光板的入光面的多个发光单元，由于导光板上设置有QD层，QD层在发光单元发出的光线的激发下，可以散射式发光，达到光线匀化的效果，因此与现有技术相比，发光单元的发光侧无需与导光板的入光面存在一定距离以进行混光，例如，其可以与导光板的入光面贴合，因此，在光线匀化的基础上，背光源整体结构不再受到发光单元与导光板之间距离的限制，提高了背光源的调整灵活性。

[0085] 现有技术中，为了对LED发出的光线进行初步匀化，LED与导光板之间的需要保持预设距离，该预设距离需要保证相邻的LED发出的光线可以混光。

[0086] 而在本发明实施例中，由于QD层的厚度（微米级）远远小于该预设距离，且，在背光源设置QD层，背光源整体结构不再受到发光单元与导光板之间距离的限制，其中，发光单元与导光板之间可以存在缝隙或者整体贴合，假设QD层为整层结构，发光单元与导光板的间距加上QD层的层厚所得到的厚度之和只要小于上述预设距离，就相较于现有技术，减少了背光源的整体厚度，如果发光单元的发光面与导光板贴合，也即是两者间距为0时，QD层的厚度相较于背光源的整体厚度几乎可以忽略不计，更进一步的减小背光源的整体厚度，提高了背光源的轻薄度。

[0087] 可选的，如图1-2所示，QD层102可以包括多个QD块，多个QD块与多个发光单元20一一对应，每个QD块在导光板10的入光面上的正投影与一个发光单元20在导光板10的入光面上的正投影重叠。与图1-1所示的背光源相比，图1-2所示的背光源可以节省QD材料，降低生

产成本,QD块在导光板的入光面上的正投影与发光单元在导光板的入光面上的正投影重叠且一一对应,发光单元发出的光线可以激发QD块进行散射式发光,可以起到匀化光线的作用。

[0088] 需要说明的是,QD块在导光板的入光面上的正投影与发光单元在导光板的入光面上的正投影重叠可以包括:QD块在导光板的入光面上的正投影覆盖发光单元在导光板的入光面上的正投影,或者发光单元在导光板的入光面上的正投影覆盖QD块在导光板的入光面上的正投影;或者,QD块在导光板的入光面上的正投影与发光单元在导光板的入光面上的正投影完全重合;或者,QD块在导光板的入光面上的正投影与发光单元在导光板的入光面上的正投影部分重合,本发明实施例对此不做限定。

[0089] 可选的,如图1-2所示,导光板本体101的一面上可以设置有多个沟槽H,每个沟槽H内设置有一个QD块。该多个沟槽H阵列排布在导光板本体101的一面上,可选的,如图1-2所示,该多个阵列排布的沟槽H可以设置在导光板 10的入光面上,如图1-3所示,该多个阵列排布的沟槽H也可以设置在导光板的出光面上。QD块设置在导光板本体内,可以减小背光源的厚度,可选的,在 QD块的表面可以有设置封装胶,例如,可以在设置有沟槽的导光板本体的一面上设置整层封装胶,也可以在沟槽内的QD块的表面涂覆一层封装胶,以对QD 块进行密封,对QD块的密封可以避免QD材料被水氧腐蚀,提高了QD材料发光的可靠性,从而提高了导光板的稳定性。

[0090] 如图1-1所示,图1-1所示的背光源中的QD层的边缘易受到空气中水氧的腐蚀,可能会导致边缘的QD材料失效,对背光源的发光品质有一定的影响。

[0091] 本发明实施例中,图1-2和1-3所示的背光源中的QD块密封良好,可以解决上述边缘失效的问题。

[0092] 示例的,假设该多个阵列排布的沟槽H可以设置在导光板10的入光面上,如图1-4所示,导光板10还可以包括:设置在导光板本体101的出光面上的多个反射镜103,其中,多个QD块与该多个反射镜103一一对应。

[0093] 需要说明的是,每个反射镜103在导光板10的入光面上的正投影可以覆盖一个QD块在导光板10的入光面上的正投影,且每个反射镜的反光面朝向相应的QD块。反射镜可以将QD块发出的散射光反射至导光板本体中,使光线在导光板中继续传输,可以更好的匀化光线,提高背光源的光学品质。

[0094] 可选的,该多个反射镜在导光板本体的出光面上可以形成漫反射阵列,该反射镜的反光面可以为凹面,这样的反射镜可以增大满足全内反射的光线的比例,提高光线利用率。

[0095] 进一步的,如图1-5、1-6或1-7所示,背光源还可以包括:光学膜层30,光学膜层30位于导光板10的出光面所在侧。其中,光学膜层可以包括增光片和扩散片。

[0096] 需要说明的是,耦合结构可以用于调节背光源的出射光线,可选的,在本发明实施例中,耦合结构既可以与导光板为一体结构,也可以与导光板拆分为两个独立结构,耦合结构的可实现的设置方式包括以下几方面:

[0097] 一方面,如图1-5所示,光学膜层30远离导光板10的一侧可以设置有耦合结构301。其中,光学膜层30与导光板本体101之间的多个反射镜103的间隙中可以填充有透明胶13。

[0098] 需要说明的是,透明胶的折射率 t_0 满足: $t_1 \leq t_0 \leq t_2$,其中, t_1 为导光板的折射率,

t_2 为光学膜层的折射率。在光学膜层和导光板本体之间填充透明胶,保证透明胶的折射率大于等于导光板的折射率且小于等于光学膜层的折射率,可以使得光线从导光板进入光学膜层的过程中,始终是从光疏介质传输至光密介质,可以有效防止部分光线在传输过程中被全反射,提高光线的利用率。

[0099] 另一方面,如图1-6或1-7所示,耦合结构与导光板为一体结构,导光板10 可以包括:设置在导光板本体101的一面上的耦合结构104。

[0100] 需要说明的是,如图1-6所示,耦合结构104可以设置在导光板本体101 的出光面上,该耦合结构104可以设置在每两个相邻的反射镜103之间,如图 1-7所示,耦合结构104也可以设置在导光板本体101的入光面上,该耦合结构 104可以设置在每两个相邻的QD块102之间,本发明实施例对此不做限定。

[0101] 可选的,耦合结构可以为网点结构、光栅结构、微透镜结构或微棱镜结构。当耦合结构为光栅结构时,可以通过设置光栅参数(例如光栅常数、槽深、占空比、栅线方向等)控制从光栅结构中耦合出的光的波长、方向和效率,进而可以通过该背光源进行3D(英文:three-dimensional)显示、防窥显示等。

[0102] 可选的,本发明实施例提供了两种发光单元的阵列结构,包括:

[0103] 第一种发光单元的阵列结构,如图1-8所示,背光源还可以包括:衬底基板 40,多个发光单元20固定在衬底基板40的一面上,且发光面与导光板10的入光面贴合。现有技术中由于LED需要混光,导致背光源整体占用空间较大,背光源的轻薄度较低,本发明实施例可以将发光单元的发光面与导光板的入光面贴合,有效减小了背光源的厚度,提高了背光源的轻薄度。

[0104] 需要说明的是,衬底基板为透明衬底基板,如图1-8所示,衬底基板的另一面上可以设置有反射层401。该反射层可以将从导光板中逸出的光线反射至导光板中,提高光线的利用率。

[0105] 可选的,可以在衬底基板的另一面上通过涂覆反射材料(例如银或铝)的方式形成反射层,再在反射层上涂覆一层保护层以保护反射材料,也可以在衬底基板的另一面上贴附反射片,本发明实施例对此不做限定。

[0106] 第二种发光单元的阵列结构,如图1-9所示,该多个发光单元20可以键合在导光板10的入光面上,其中,发光单元可以为微型发光芯片,例如微型蓝光 LED(英文:micro blue LED)。由于微型发光芯片的尺寸较小,便于将微型发光芯片阵列整体或局部与驱动基板键合,可以在导光板的入光面上设置驱动电路,将导光板作为驱动基板,可选的,可以采用焊接的方式将多个发光单元键合在导光板的入光面上。此结构的工艺难度低且成本较低。

[0107] 需要说明的是,由于图1-9中的导光板的入光面上设置有驱动电路,为了防止驱动电路与耦合结构之间的互相干扰,在该场景中,耦合结构通常不设置在导光板的入光面上,例如,耦合结构还可以设置在光学膜层的出光侧。

[0108] 进一步的,如图1-9所示,导光板10的入光面上除发光单元20所在区域之外的区域上可以设置有反射层105。该反射层可以将照射到导光板入光面上的光线反射至导光板中,提高光线的利用率。

[0109] 可选的,可以在导光板的入光面上通过涂覆反射材料(例如银或铝)的方式形成反射层。将微型发光芯片键合在导光板的入光面上,在导光板的入光面上除发光单元所在区

域设置反射层,无需衬底基板,可以进一步减小背光源的厚度。

[0110] 本发明实施例提供的背光源,阵列排布的发光单元可以由独立的控制单元控制是否发光,因此可以实现区域控光的目的。

[0111] 实际应用中,发光单元可以为LED,可选的,本发明实施例中的发光单元可以为蓝光LED,例如,发光单元可以为微型蓝光LED。蓝光LED可以有效激发QD层进行散射式发光。

[0112] 需要说明的是,QD层由QD材料制成,QD材料可以包括基体材料、配体材料和散射粒子;其中,基体材料可以包括聚醚酰亚胺(英文:Polyetherimide;简称:PEI)和过硫酸铵(英文:Ammonium persulfate;简称:APS),配体材料可以包括环氧树脂,散射粒子可以包括二氧化硅粒子,基体材料和配体材料可以减小高温、高强度光、水和氧气等环境对QD的影响,散射粒子利于QD发出的光线向周围散射。可选的,QD可以为硒化镉量子点。

[0113] 示例的,图1-10是如图1-8所示的背光源的光线传输示意图,如图1-10所示,当发光单元20发出的光线激发QD块发光时,QD发出的散射光中的一部分光线在导光板本体101内向远端传输,另一部分光线被反射镜103反射,反射镜103反射的光线中的一部分光线在导光板本体101内向远端传输,另一部分光线在逸出导光板后可以被反射层401重新反射回导光板中进行传输,向远端传输的光线可以通过耦合结构104进行调节,这种背光源既可以很好的匀化光线,也可以有效提高光线的利用率。

[0114] 综上所述,本发明实施例提供的背光源,该背光源为直下式背光源,包括导光板和设置在导光板的入光面的多个发光单元,由于导光板上设置有QD层,QD层在发光单元发出的光线的激发下,可以散射式发光,达到光线匀化的效果,因此与现有技术相比,发光单元的发光侧无需与导光板的入光面存在一定距离以进行混光,例如,其可以与导光板的入光面贴合,因此,在光线匀化的基础上,背光源整体结构不再受到发光单元与导光板之间距离的限制,提高了背光源的调整灵活性,将发光单元的发光面与导光板的入光面贴合设置,提高了背光源的轻薄度。

[0115] 本发明实施例提供了一种导光板10,如图2-1所示,该导光板10可以包括:

[0116] 导光板本体101和设置在导光板本体101上的多个QD块102,导光板本体101的一面上设置有多条沟槽H,每个沟槽H内设置有一个QD块。

[0117] 需要说明的是,该多条沟槽H阵列排布在导光板本体101的一面上,可选的,该多条阵列排布的沟槽H可以设置在导光板10的入光面上,也可以设置在导光板10的出光面上。

[0118] 综上所述,本发明实施例提供的导光板,通过在导光板本体的一面上设置沟槽,并在每个沟槽内设置一个QD块,光线进入导光板后可以激发QD块散射式发光,可以提高导光板对光线的匀化效果。

[0119] 可选的,如图2-2所示,该导光板10还可以包括:设置在导光板本体101的出光面上的多个反射镜103,多个QD块102与多个反射镜103一一对应。

[0120] 需要说明的是,每个反射镜103在导光板10的入光面上的正投影可以覆盖一个QD块在导光板10的入光面上的正投影,且每个反射镜的反光面朝向相应的QD块。反射镜可以将QD块发出的散射光反射至导光板本体中,使光线在导光板中继续传输,可以提高导光板对光线的匀化效果,进而提高背光源的光学品质。

[0121] 可选的,该多个反射镜在导光板本体的出光面上可以形成漫反射阵列,该反射镜的反光面可以为凹面,这样的反射镜可以增大满足全内反射的光线的比例,提高光线利用

率。

[0122] 进一步的,如图2-3或2-4所示,该导光板10还可以包括:设置在导光板本体101的一面上的光栅结构104。如图2-3所示,该光栅结构104可以设置在导光板本体101的出光面上,该光栅结构104可以设置在每两个相邻的反射镜 103之间,如图2-4所示,该光栅结构104也可以设置在导光板本体101的入光面上,该光栅结构104可以设置在每两个相邻的QD块102之间,本发明实施例对此不做限定。具体的,可以通过设置光栅参数(例如光栅常数、槽深、占空比、栅线方向等)控制从光栅结构中耦合出的光的波长、方向和效率,进而可以通过该背光源进行3D显示、防窥显示等。

[0123] 可选的,光栅结构属于一种耦合结构,用于调节背光源的出射光线,在导光板本体的一面上设置的耦合结构还可以包括:网点结构、微透镜结构或微棱镜结构,本发明实施例对此不做限定。

[0124] 需要说明的是,QD块由QD材料制成,QD材料可以包括基体材料、配体材料和散射粒子;其中,基体材料可以包括PEI和APS,配体材料可以包括环氧树脂,散射粒子可以包括二氧化硅粒子,基体材料和配体材料可以减小高温、高强度光、水和氧气等环境对QD的影响,散射粒子利于QD发出的光线向周围散射。可选的,QD可以为硒化镉量子点。

[0125] 再进一步的,如图2-5所示,多个QD块102上可以设置有封装胶102a。可选的,如图2-5所示,可以在设置有沟槽H的导光板本体101的一面上设置整层封装胶102a,或者,如图2-6所示,可以在沟槽内的QD块的表面涂覆一层封装胶102a,本发明实施例对此不做限定,在如图2-6所示的导光板中,也可以将光栅结构104设置在导光板本体101的入光面上,图2-6用于示例性说明,并不限定光栅结构的具体位置。在QD块上设置封装胶,可以对沟槽内的QD块起到良好的密封效果,延长导光板的使用寿命。

[0126] 可选的,本发明实施例提供的导光板结构可以参考本发明提供的上述实施例中背光源中的导光板结构,本发明实施例对此不再赘述。

[0127] 综上所述,本发明实施例提供的导光板,通过在导光板本体的一面上设置沟槽,并在每个沟槽内设置一个QD块,光线进入导光板后可以激发QD块散射式发光,可以提高导光板对光线的匀化效果。

[0128] 本发明实施例提供了一种背光源的制造方法,背光源为直下式背光源,如图3-1所示,该方法包括:

[0129] 步骤501、制造导光板,该导光板包括:导光板本体和设置在导光板本体上的QD层。

[0130] 步骤502、在导光板的入光面设置多个发光单元。

[0131] 其中,多个发光单元发射的光线能够照射在QD层上,使QD层发光。

[0132] 综上所述,本发明实施例提供的背光源的制造方法,该背光源为直下式背光源,包括导光板和设置在导光板的入光面的多个发光单元,由于导光板上设置有QD层,QD层在发光单元发出的光线的激发下,可以散射式发光,达到光线匀化的效果,因此与现有技术相比,发光单元的发光侧无需与导光板的入光面存在一定距离以进行混光,例如,其可以与导光板的入光面贴合,因此,在光线匀化的基础上,背光源整体结构不再受到发光单元与导光板之间距离的限制,提高了背光源的调整灵活性。

[0133] 可选的,如图3-2所示,制造导光板的方法可以包括:

[0134] 步骤5011、提供导光板本体。

[0135] 可选的,导光板本体的材质可以为有机材料,也可以为玻璃,本发明实施例对此不做限定。

[0136] 步骤5012、在导光板本体的一面上形成多个沟槽。

[0137] 需要说明的是,该多个沟槽H阵列排布在导光板本体101的一面上,可选的,如图1-2所示,该多个阵列排布的沟槽H可以设置在导光板10的入光面上,如图1-3所示,该多个阵列排布的沟槽H也可以设置在导光板10的出光面上。

[0138] 可选的,在导光板本体的一面上形成多个沟槽可以有多种实现方式,示例的,可以采用激光照射的方式在导光板本体的一面上形成多个沟槽。

[0139] 可选的,也可以采用一次构图工艺在导光板本体的一面上形成多个沟槽,具体包括:

[0140] S1、在导光板本体上形成掩膜图形,该掩膜图形包括多个镂空区域。

[0141] 示例的,可以在导光板本体上涂覆一层光刻胶层,然后对该光刻胶层进行曝光和显影得到掩膜图形。

[0142] S2、对形成有掩膜图形的导光板本体进行刻蚀,使导光板本体上的每个镂空区域处形成一个沟槽。

[0143] S3、剥离该掩膜图形。

[0144] 可选的,还可以采用湿法刻蚀工艺或者是机械打孔的方法在导光板本体的一面上形成沟槽,本发明实施例对在导光板本体的一面上形成多个沟槽的具体方式不做限定。

[0145] 步骤5013、在多个沟槽的每个沟槽内填充QD材料,以形成多个QD块。

[0146] 可选的,在多个沟槽的每个沟槽内填充QD材料,以形成多个QD块的方法可以包括:

[0147] 在多个沟槽的每个沟槽内填充QD材料;对QD材料进行热固化处理,以形成多个QD块。其中,QD材料可以包括基体材料、配体材料和散射粒子;其中,基体材料可以包括PEI和APS,配体材料可以包括环氧树脂,散射粒子可以包括二氧化硅粒子,基体材料和配体材料可以减小高温、高强度光、水和氧气等环境对QD的影响,散射粒子利于QD发出的光线向周围散射。可选的,QD可以为硒化镉量子点。

[0148] 需要说明的是,对QD材料进行热固化处理时,温度应低于200摄氏度,避免温度过高影响QD的发光性能,而温度过低无法对QD材料起到固化的效果,可选的,热固化处理的加热温度可以为100摄氏度。

[0149] 步骤5014、在多个QD块的表面涂覆封装胶。

[0150] 可选的,如图2-5所示,可以在设置有沟槽H的导光板本体101的一面上设置整层封装胶105,或者,如图2-6所示,可以在沟槽内的QD块的表面涂覆一层封装胶,本发明实施例对此不做限定,在如图2-6所示的导光板中,也可以将光栅结构104设置在导光板本体101的入光面上,图2-6用于示例性说明,并不限定光栅结构的具体位置。在QD块上设置封装胶,可以对沟槽内的QD块起到良好的密封效果,延长导光板的使用寿命。

[0151] 步骤5015、通过转印的方式在导光板本体的一面上形成光栅结构。

[0152] 可选的,可以采用纳米压印的方式在导光板本体的一面上形成光栅结构。

[0153] 需要说明的是,光栅结构属于一种耦合结构,用于调节背光源的出射光线,在导光板本体的一面上设置的耦合结构还可以包括:网点结构、微透镜结构或微棱镜结构,本发明实施例对此不做限定。

[0154] 需要说明的是,本发明实施例提供的背光源的制造方法步骤的先后顺序可以进行适当调整,步骤也可以根据情况进行相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此不再赘述。

[0155] 综上所述,本发明实施例提供的背光源的制造方法,应用于直下式背光源,包括导光板和设置在导光板的入光面的多个发光单元,由于导光板上设置有QD层,QD层在发光单元发出的光线的激发下,可以散射式发光,达到光线匀化的效果,因此与现有技术相比,发光单元的发光侧无需与导光板的入光面存在一定距离以进行混光,例如,其可以与导光板的入光面贴合,因此,在光线匀化的基础上,背光源整体结构不再受到发光单元与导光板之间距离的限制,提高了背光源的调整灵活性,将发光单元的发光面与导光板的入光面贴合设置,提高了背光源的轻薄度。

[0156] 本发明实施例提供了一种导光板的制造方法,如图4所示,该方法可以包括:

[0157] 步骤601、提供导光板本体。

[0158] 步骤602、在导光板本体的一面上形成多个沟槽。

[0159] 步骤603、在多个沟槽的每个沟槽内填充QD材料,以形成多个QD块。

[0160] 综合所述,本发明实施例提供的导光板的制造方法,通过在导光板本体的一面上设置沟槽,并在每个沟槽内设置一个QD块,光线进入导光板后可以激发QD块散射式发光,可以提高导光板对光线的匀化效果。

[0161] 可选的,本发明实施例提供的导光板的制造方法的具体内容可以参考上述背光源的制造方法实施例中的导光板的制造方法,例如步骤5011至步骤5015,本发明实施例在此不做赘述。

[0162] 需要说明的是,本发明实施例提供的导光板的制造方法步骤的先后顺序可以进行适当调整,步骤也可以根据情况进行相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此不再赘述。

[0163] 本发明实施例提供了一种显示装置,可以包括:图1-1至1-9任一所示的背光源。

[0164] 在具体实施时,本发明实施例提供的显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0165] 综上所述,本发明实施例提供的显示装置,包括直下式背光源,该直下式背光源包括导光板和设置在导光板的入光面的多个发光单元,由于导光板上设置有QD层,QD层在发光单元发出的光线的激发下,可以散射式发光,达到光线匀化的效果,因此与现有技术相比,发光单元的发光侧无需与导光板的入光面存在一定距离以进行混光,例如,其可以与导光板的入光面贴合,因此,在光线匀化的基础上,背光源整体结构不再受到发光单元与导光板之间距离的限制,提高了背光源的调整灵活性。

[0166] 以上所述仅为本发明的可选实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

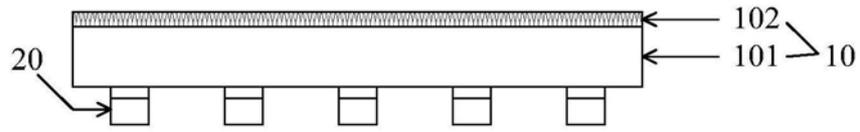


图1-1

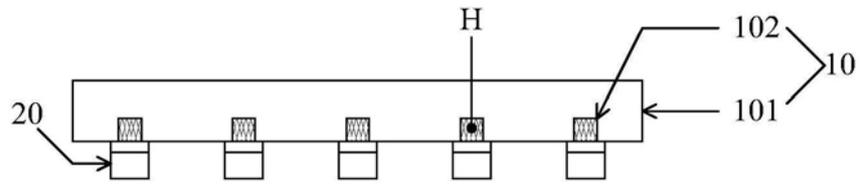


图1-2

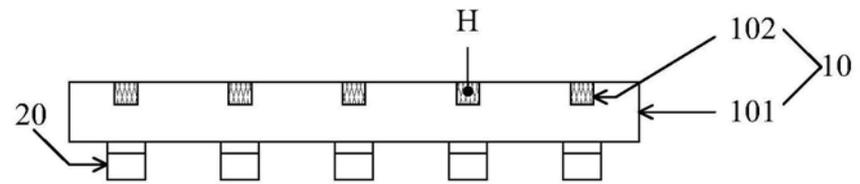


图1-3

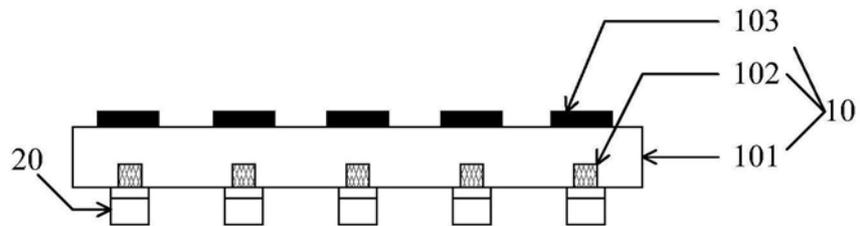


图1-4

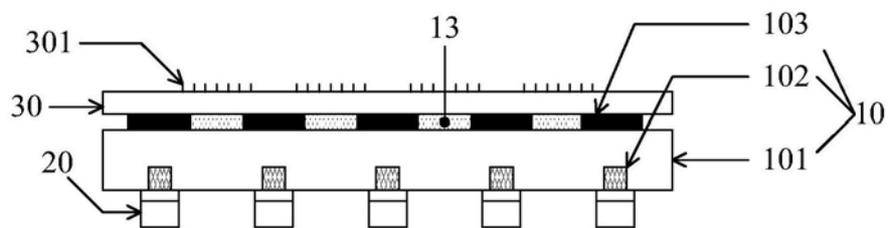


图1-5

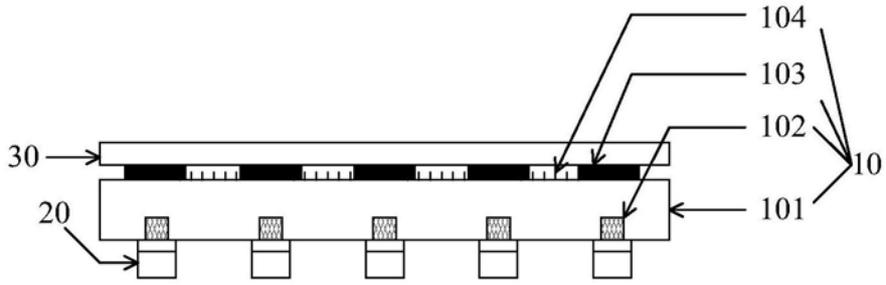


图1-6

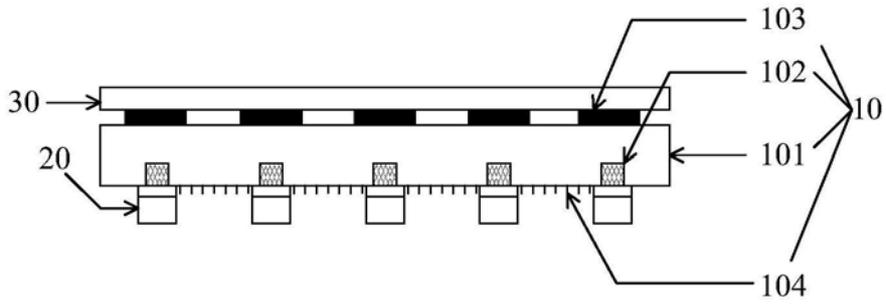


图1-7

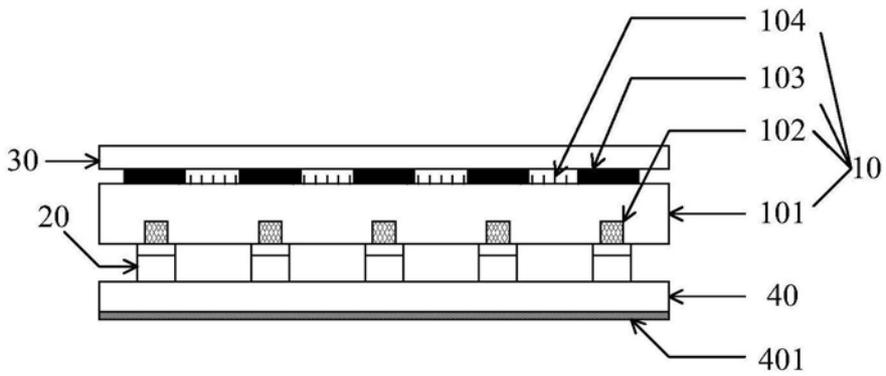


图1-8

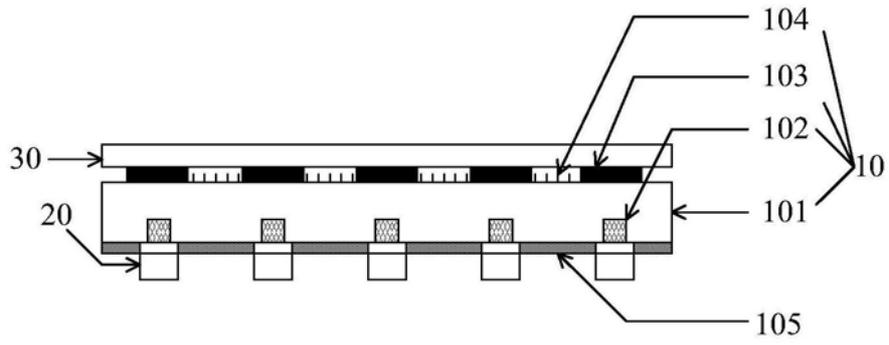


图1-9

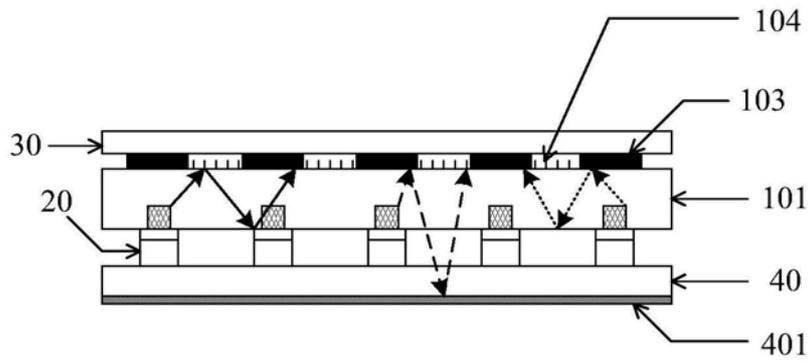


图1-10

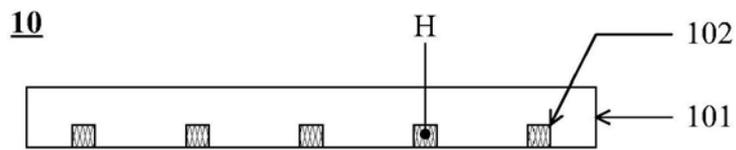


图2-1

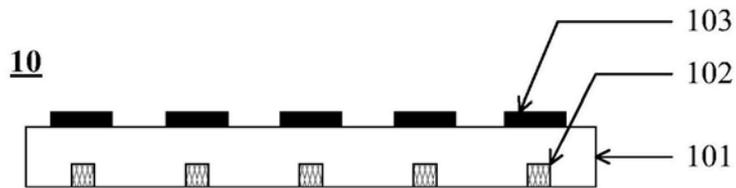


图2-2

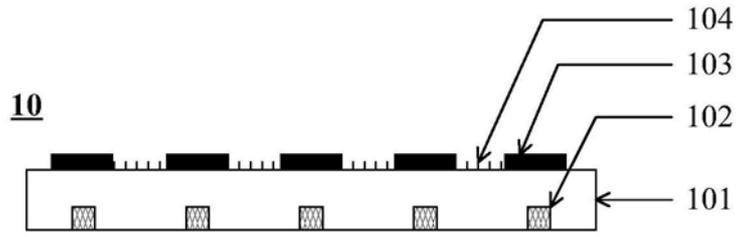


图2-3

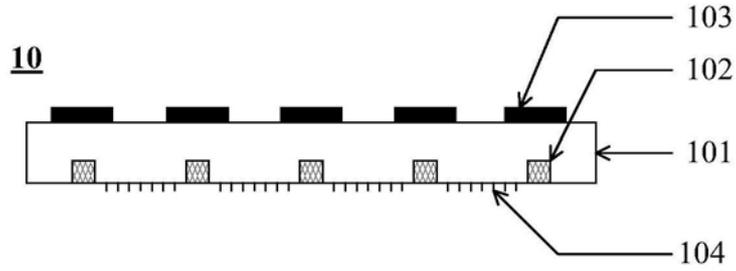


图2-4

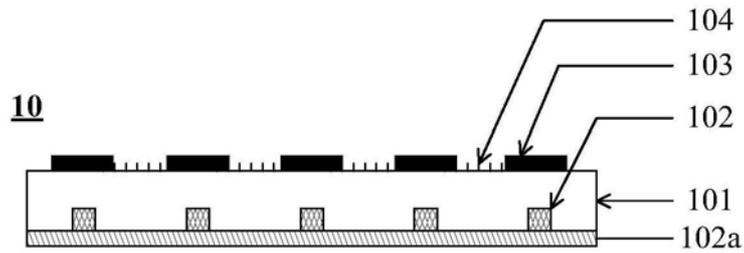


图2-5

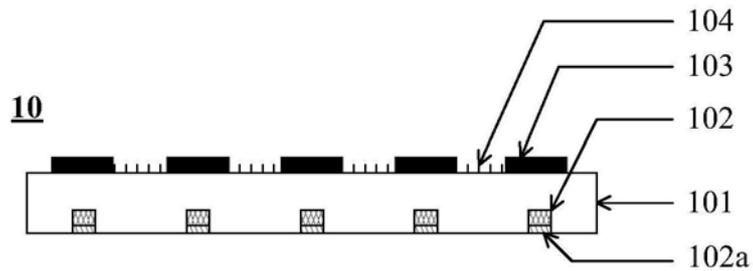


图2-6

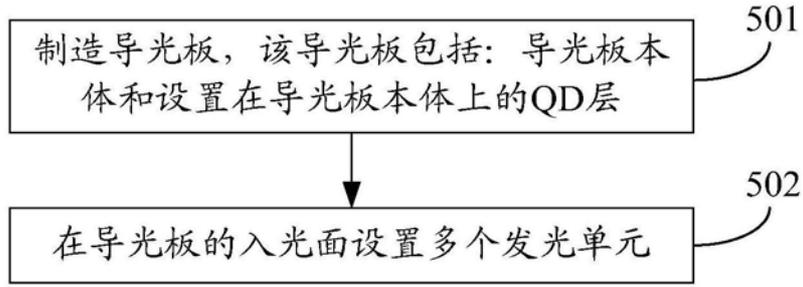


图3-1

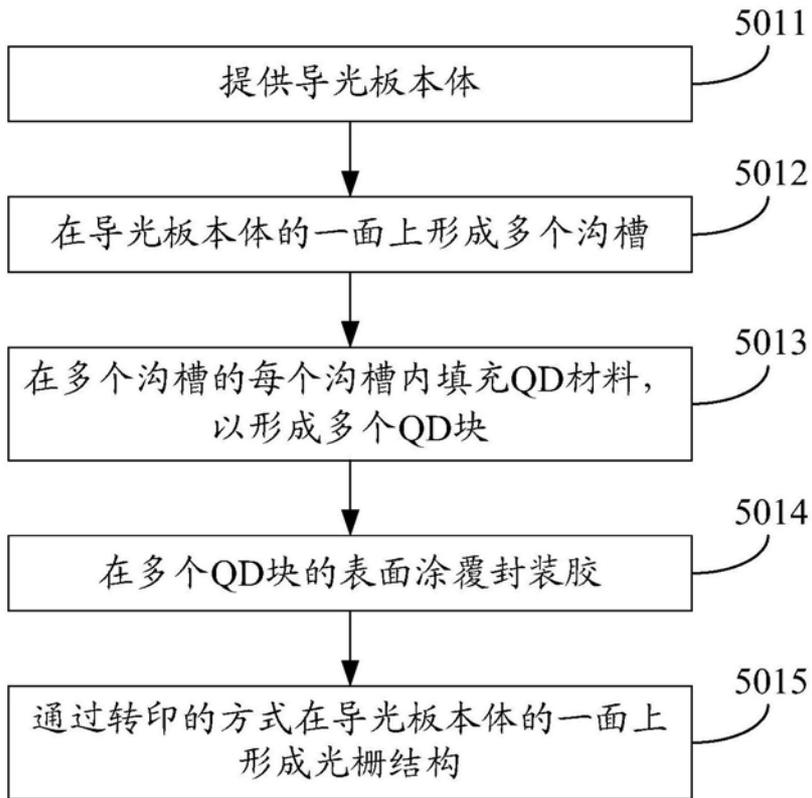


图3-2

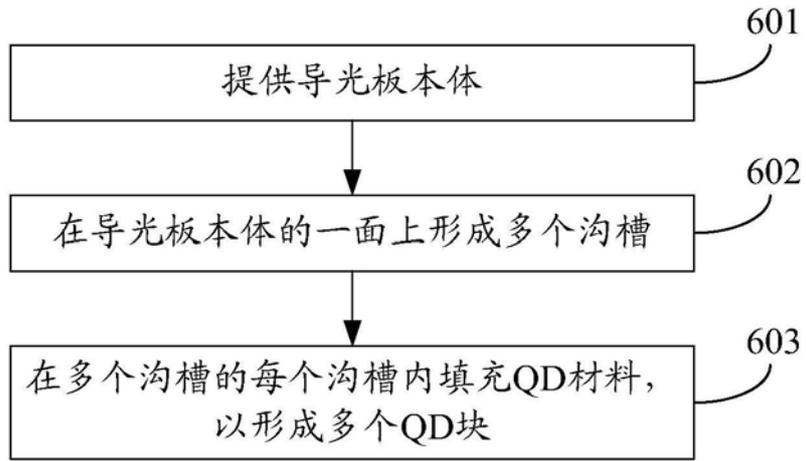


图4