



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103955093 B

(45)授权公告日 2016.07.27

(21)申请号 201410184526.X

US 2011141769 A1,2011.06.16,

(22)申请日 2014.05.04

CN 102628580 A,2012.08.08,

(73)专利权人 常州丰盛光电科技股份有限公司

审查员 秦琦冰

地址 213022 江苏省常州市新北区汉江路
406号

(72)发明人 葛伟新 吴龙平

(74)专利代理机构 常州市英诺创信专利代理事
务所(普通合伙) 32258

代理人 王美华

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

(56)对比文件

CN 102954408 A,2013.03.06,

CN 103017027 A,2013.04.03,

CN 103698937 A,2014.04.02,

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

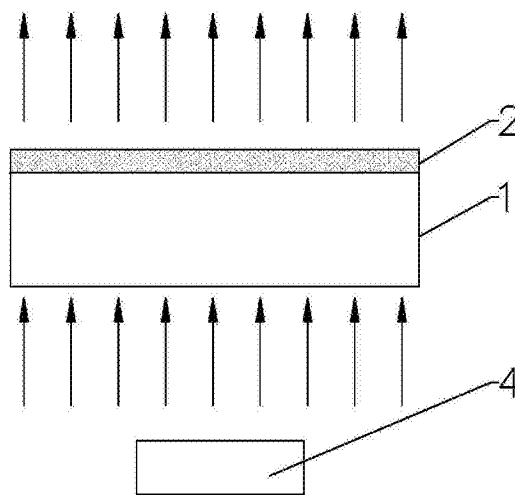
(54)发明名称

基于量子点的光学板

(57)摘要

本发明涉及量子点技术领域,尤其是一种基于量子点的光学板,包括基板以及涂布或喷涂在基板上表面或侧面的量子点层,量子点层包括能够将蓝光转化为绿光的第一量子点区域、能够将蓝光转化为红光的第二量子点区域和没有覆盖量子点的蓝光区域,第一量子点区域转化的绿光、第二量子点区域转化的红光与蓝光区域的蓝光组合起来产生组合波段的光。本发明提供了一种基于量子点的光学板,在蓝光激发下可以形成组合波段的光,特别是三色白光。根据某些方面,可以将基于量子点的光学板用作导光板,在不改变原来工序的基础上,可以把背光源发出的蓝光部分转化为红光和绿光,使液晶显示器显示更加明亮,色彩更丰富。

白光



1. 一种基于量子点的光学板,其特征在于包括:基板以及涂布或喷涂在基板上表面或侧面的量子点层,所述量子点层包括能够将蓝光转化为绿光的第一量子点和能够将蓝光转化为红光的第二量子点,所述第一量子点在基板上形成若干第一量子点区域,所述第二量子点在基板上形成若干个第二量子点区域,所述第一量子点区域和第二量子点区域没有覆盖的区域形成若干蓝光区域,所述第一量子点区域转化的绿光、第二量子点区域转化的红光与蓝光区域的蓝光组合起来产生组合波段的光。

2. 如权利要求1所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述若干第一量子点区域形成若干条第一量子点条带,所述若干第二量子点区域形成若干条第二量子点条带,所述若干蓝光区域形成若干蓝光条带,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带交替涂布和/或喷涂于所述基板上表面和/或侧面。

3. 如权利要求2所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带均为长方形条带,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带的长度相等,均等于所述基板的长度。

4. 如权利要求3所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带的宽度为1-1000 μm 、第二量子点条带的宽度为1-1000 μm 和蓝光条带的宽度为1-1000 μm 。

5. 如权利要求3所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带的宽度为20-500 μm 、第二量子点条带的宽度为20-500 μm 和蓝光条带的宽度为20-500 μm 。

6. 如权利要求3所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带的宽度比为1-9:1-9:1-9。

7. 如权利要求2所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带均为正方形条带。

8. 如权利要求7所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带的宽度为1-1000 μm 、第二量子点条带的宽度为1-1000 μm 和蓝光条带的宽度为1-1000 μm 。

9. 如权利要求7所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带的宽度为20-500 μm 、第二量子点条带的宽度为20-500 μm 和蓝光条带的宽度为20-500 μm 。

10. 如权利要求7任一项所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带的宽度比为1:1:1,所述交替涂布和/或喷涂于所述基板上表面和/或侧面的第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带中,相邻条带为不同的条带。

11. 如权利要求1所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述基板上设有多个量子点层。

12. 如权利要求1-11任一项所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述量子点层外还设有至少一层防潮防氧气的阻隔层。

13. 如权利要求12所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述阻隔层涂布或喷涂于所述量子点层表面,并与所述基板将量子点层密封在阻隔层和基板之间。

14. 如权利要求1-11任一项所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述基板为导光板,所述组合波段的光为白光。

15. 如权利要求14所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述量子点层外还设有至少一层防潮防氧气的阻隔层,所述阻隔层涂布或喷涂于所述量子点层表面,并与所述基板

将量子点层密封在阻隔层和基板之间。

16. 如权利要求1-11任一项所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述基板为扩散板,所述量子点层表面还设有一层散光板。

17. 如权利要求16所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述量子点层与散光板层之间还设有至少一层防潮防氧气的阻隔层,所述阻隔层涂布或喷涂于所述量子点层表面,并与所述基板将量子点层密封在阻隔层和基板之间。

18. 如权利要求13、15、17任一项所述的基于量子点的光学板,其特征在于:所述阻隔层为丙烯酸酯类树脂、有机硅氧烷树脂、丙烯酸酯改性聚氨酯、丙烯酸酯改性有机硅树脂或环氧树脂中的一种。

19. 一种背光源,其特征在于:包括如权利要求14或15所述的光学板、反射板和蓝光光源,所述反射板设于所述光学板下表面,所述蓝光光源设于所述导光板侧边附近。

20. 一种显示装置,其特征在于:包括如权利要求18所述的光学板。

21. 如权利要求20所述的一种显示装置,其特征在于:所述显示装置从下至上依次包括背板、反射板、导光板、棱镜片和液晶显示器模组,所述光学板表面的量子点层位于光学板与所述棱镜片之间。

22. 一种照明装置,其特征在于:包括如权利要求16或17所述的光学板。

基于量子点的光学板

技术领域

[0001] 本发明涉及量子点技术领域,尤其是一种基于量子点的光学板。

背景技术

[0002] 液晶显示器(LCD)是当今市场上的主流平板显示器技术。传统的LCD系统在光源(例如,荧光灯,发光二极管(LED)等)前面包括光学部件的网络,该光源通常称作背光单元。传统的背光单元包括与光导耦合的光源,光通过导光件(光导),最终到达显示板。在传统系统中使用的LED背光包括一组放在LED源的顶部上的光学膜,离光源稍远。其中,在LED源和相关的光学膜之间选择适当的距离可确保适当地优化进入显示板的光。

[0003] 如今移动电子设备上使用的LCD都是以设备背面的一组发光二极管作为白光光源。液晶控制光的通过,滤色片为其增加了色彩。白光光源价格昂贵,所以显示屏一般都使用蓝光发光二极管,覆盖上荧光粉把发出的光转化为白光,但是其转化率比较低。

[0004] 随着技术的发展,人们发现LED蓝光激发红色和绿色量子点,混合形成白光的过程中,可以提高蓝光转化效率,并且量子点的光转化效率非常的高,与传统LCD发出的白光相比,有更多的红、绿、蓝色光透过滤色片,因而显示更加明亮,色彩更丰富。

[0005] 现在市场上主要是通过量子点薄膜来替代荧光粉,将量子点薄膜加载在导光板与棱镜片之间,以改进液晶显示器的色域,但是这样较原来的生产工艺会增加较多的工序,包括薄膜的放卷、量子点的加工、以及薄膜的收卷工序等,需要在原来的组装工序中增加一道或多道工序,一方面增加的改造成本,另一方面增加的生产时间,降低了工作效率。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是:为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种基于量子点的光学板,直接在光学板的上表面或侧面喷涂或涂布一层量子点层,能够将蓝光转化为绿光的量子点和能够将蓝光转化为红光的量子点形成各自的量子点区域,与没有覆盖量子点的蓝光区域组合起来,在蓝光激发下可以形成组合波段的光,特别是三色白光。根据某些方面,可以将基于量子点的光学板用作导光板,在不改变原来工序的基础上,可以把背光源发出的蓝光部分转化为红光和绿光,使液晶显示器显示更加明亮,色彩更丰富。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:基板以及涂布或喷涂在基板上表面或侧面的量子点层,所述量子点层包括能够将蓝光转化为绿光的第一量子点和能够将蓝光转化为红光的第二量子点,所述第一量子点在基板上形成若干第一量子点区域,所述第二量子点在基板上形成若干个第二量子点区域,所述第一量子点区域和第二量子点区域没有覆盖的区域形成若干蓝光区域,所述第一量子点区域转化的绿光、第二量子点区域转化的红光与蓝光区域的蓝光组合起来产生组合波段的光。

[0008] 本方案中的量子点层可以通过涂布工艺或喷涂工艺固定在所述光学板上表面或侧面,涂布或喷涂过的光学板通过蓝光的激发可以形成组合波段的三色组合光。

[0009] 作为优选,所述若干第一量子点区域形成若干条第一量子点条带,所述若干第二

量子点区域形成若干条第二量子点条带,所述若干蓝光区域形成若干蓝光条带,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带交替涂布和/或喷涂于所述基板上表面和/或侧面。

[0010] 作为优选,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带均为长方形条带,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带的长度相等,均等于所述基板的长度。

[0011] 作为优选,所述第一量子点条带的宽度为1-1000 μm 、第二量子点条带的宽度为1-1000 μm 和蓝光条带的宽度为1-1000 μm 。

[0012] 作为优选,所述第一量子点条带的宽度为20-500 μm 、第二量子点条带的宽度为20-500 μm 和蓝光条带的宽度为20-500 μm 。

[0013] 作为优选,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带的宽度比为1-9:1-9:1-9。

[0014] 作为优选,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带均为正方形条带。

[0015] 作为优选,所述第一量子点条带的宽度为1-1000 μm 、第二量子点条带的宽度为1-1000 μm 和蓝光条带的宽度为1-1000 μm 。

[0016] 作为优选,所述第一量子点条带的宽度为20-500 μm 、第二量子点条带的宽度为20-500 μm 和蓝光条带的宽度为20-500 μm 。

[0017] 作为优选,所述第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带的宽度比为1:1:1,所述交替涂布和/或喷涂于所述基板上表面和/或侧面的第一量子点条带、第二量子点条带和蓝光条带中,相邻条带为不同的条带。

[0018] 作为优选,所述基板上设有多层量子点层。

[0019] 为了延长量子点层的使用寿命,所述量子点层外还设有至少一层防潮防氧气的阻隔层,所述阻隔层是通过涂布工艺或喷涂工艺覆盖在量子点层外。

[0020] 作为优选,所述阻隔层涂布或喷涂于所述量子点层表面,并与所述基板将量子点层密封在阻隔层和基板之间。

[0021] 作为优选,所述基板为导光板,所述组合波段的光为白光,直接可以进入生产工序中,不需要改变原来的生产工序。

[0022] 作为优选,所述量子点层外还设有至少一层防潮防氧气的阻隔层,所述阻隔层涂布或喷涂于所述量子点层表面,并与所述基板将量子点层密封在阻隔层和基板之间。

[0023] 作为优选,所述基板为扩散板,所述量子点层表面还设有一层散光板。

[0024] 作为优选,所述量子点层与散光板层之间还设有至少一层防潮防氧气的阻隔层,所述阻隔层涂布或喷涂于所述量子点层表面,并与所述基板将量子点层密封在阻隔层和基板之间。

[0025] 作为优选,所述阻隔层为丙烯酸酯类树脂、有机硅氧烷树脂、丙烯酸酯改性聚氨酯、丙烯酸酯改性有机硅树脂或环氧树脂中的一种。

[0026] 一种背光源,包括如权利要求14、15、18任一项所述的光学板、反射板和蓝光光源,所述反射板设于所述导光板下表面,所述蓝光光源设于所述光学板侧边附近。

[0027] 一种显示装置,包括如权利要求18所述的光学板。

[0028] 具体地,所述显示装置从下至上依次包括背板、反射板、光学板、棱镜片和液晶显示器模组,所述导光板表面的量子点层位于光学板与所述棱镜片之间。

[0029] 一种照明装置,包括如权利要求16或17所述的光学板。

[0030] 本发明的有益效果是,本发明提供了一种基于量子点的光学板,直接在光学板的上表面或侧面喷涂或涂布一层量子点层,能够将蓝光转化为绿光的量子点和能够将蓝光转化为红光的量子点形成各自的量子点区域,与没有覆盖量子点的蓝光区域组合起来,在蓝光激发下可以形成组合波段的光,特别是三色白光。根据某些方面,可以将基于量子点的光学板用作导光板,在不改变原来工序的基础上,可以把背光源发出的蓝光部分转化为红光和绿光,使液晶显示器显示更加明亮,色彩更丰富。

附图说明

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0032] 图1是本发明上表面喷涂有量子点层的光学板的示意性横截面;

[0033] 图2是本发明侧面喷涂有量子点层的光学板的示意性横截面;

[0034] 图3是本发明上表面喷涂有长方形量子点条带的光学板的一个实施例;

[0035] 图4是本发明侧面喷涂有长方形量子点条带的光学板的一个实施例;

[0036] 图5是本发明上表面喷涂有正方形量子点条带的光学板的一个实施例;

[0037] 图6是本发明侧面喷涂有正方形量子点条带的光学板的一个实施例;

[0038] 图7是本发明涂覆有两层量子点层的光学板的示意性横截面;

[0039] 图8是本发明量子点层外涂覆有阻隔层的光学板的一个实施例;

[0040] 图9是本发明基板为扩散板的光学板一个实施例;

[0041] 图10是本发明所提供的一种背光源的一个实施例;

[0042] 图11是本发明所提供的一种显示装置的一个实施例;

[0043] 图12是本发明的一种照明装置的一个实施例。

[0044] 图中:1.基板,2.量子点层,3.阻隔层,4.蓝光光源,5.反射板,6.背板,7.棱镜片,8.液晶显示器模组,9.散光板,21.第一量子点条带,22.第二量子点条带,23.蓝光条带。

具体实施方式

[0045] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0046] 如图1、图2所示,本发明的一种基于量子点的光学板,包括基板1以及涂布或喷涂在基板1上表面或侧面的量子点层,量子点层包括能够将蓝光转化为绿光的第一量子点和能够将蓝光转化为红光的第二量子点,第一量子点在基板上形成若干第一量子区域,第二量子点在基板上形成若干个第二量子点区域,第一量子点区域和第二量子点区域没有覆盖的区域形成若干蓝光区域,第一量子点区域转化的绿光、第二量子点区域转化的红光与蓝光区域的蓝光组合起来产生组合波段的光。

[0047] 在一种具体实施方式中,量子点层2可以通过喷墨打印的方式固定在基板1表面或侧面,

[0048] 如图3、图4所示,在一种具体实施方式中,若干第一量子点区域形成若干条第一量子点条带21,若干第二量子点区域形成若干条第二量子点条带22,若干蓝光区域形成若干蓝光条带23,第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23交替涂布和/或喷涂于基

板1上表面和/或侧面。

[0049] 作为优选,第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23均为长方形条带,第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23的长度相等,均等于基板的长度。

[0050] 作为优选,第一量子点条带21的宽度为1-1000 μm 、第二量子点条带22的宽度为1-1000 μm 和蓝光条带23的宽度为1-1000 μm ,作为优选,第一量子点条带21的宽度为20-500 μm 、第二量子点条带22的宽度为20-500 μm 和蓝光条带23的宽度为20-500 μm 。

[0051] 作为优先,第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23的宽度比为1-9:1-9:1-9,可以通过调整第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23的宽度比来调节所产生的组合波段的光。

[0052] 如图5、图6所示,在一种具体实施方式中,第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23均为正方形条带。可以通过调整第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23的个数比来调节所产生的组合波段的光。

[0053] 作为优选,第一量子点条带21的宽度为1-1000 μm 、第二量子点条带22的宽度为1-1000 μm 和蓝光条带23的宽度为1-1000 μm 。

[0054] 作为优选,第一量子点条带21的宽度为20-500 μm 、第二量子点条带22的宽度为20-500 μm 和蓝光条带23的宽度为20-500 μm 。

[0055] 作为优选,第一量子点条带21、第二量子点条带22和蓝光条带23的宽度比为1:1:1,相邻条带为不同的条带。

[0056] 如图7所示,在一种具体实施方式中,基板1上设有两层量子点层2。

[0057] 如图8所示,在一种具体实施方式中,量子点层2外还设有至少一层防潮防氧气的阻隔层3。

[0058] 具体地,阻隔层3涂布或喷涂于量子点层2表面,并与基板1将量子点层2密封在阻隔层3和基板1之间。

[0059] 具体地,阻隔层3为丙烯酸酯类树脂、有机硅氧烷树脂、丙烯酸酯改性聚氨酯、丙烯酸酯改性有机硅树脂或环氧树脂中的一种。

[0060] 在一种具体实施方式中,基板1为导光板,组合波段的光为白光。

[0061] 如图9所示,在一种具体实施方式中,基板1为扩散板,量子点层2表面还设有一层散光板9。

[0062] 如图10所示,一种背光源,导光板1、反射板5和蓝光光源4,反射板5设于导光板下表面,蓝光光源4设于导光板侧边附近。

[0063] LED侧入式背光源,蓝光光源4发出的光先经过侧面设置的量子点层2将蓝光部分转化为红光和绿光,然后再经过反射板5反射、显示;或者,蓝光光源4发出的光先经过反射板5反射,然后上表面设置的量子点层2将蓝光部分转化为红光和绿光、显示。

[0064] 如图11所示,一种显示装置,从下至上依次包括背板6、反射板5、导光板1、棱镜片7和液晶显示器模组8,导光板1表面的量子点层2位于导光板1与棱镜片7之间。

[0065] 如图12所示,一种照明装置,包括本发明的一种基于量子点的光学板。

[0066] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

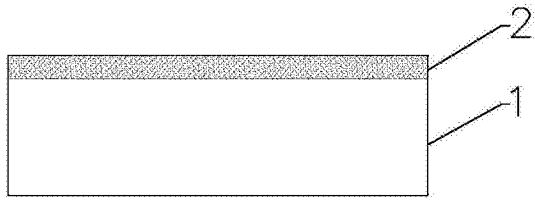


图1

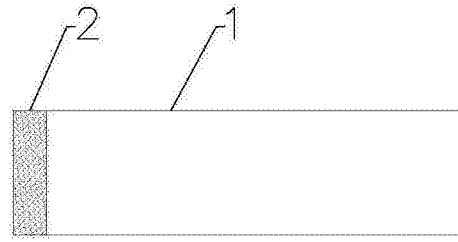


图2

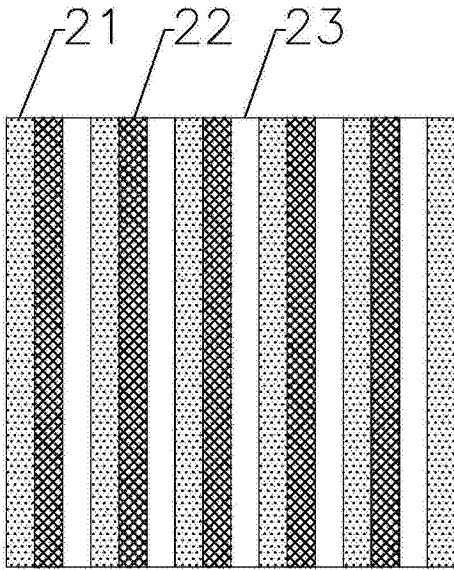


图3

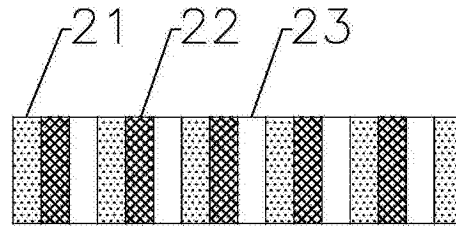


图4

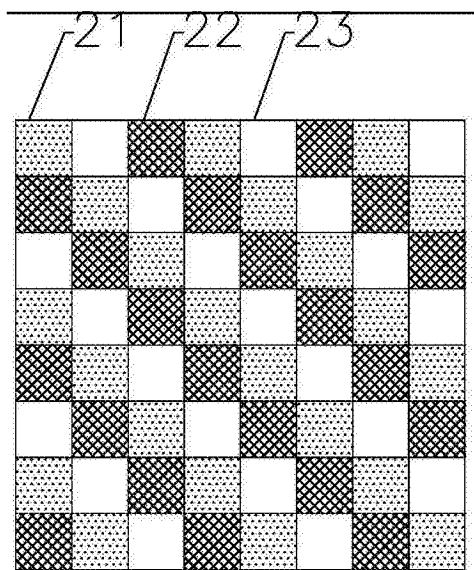


图5

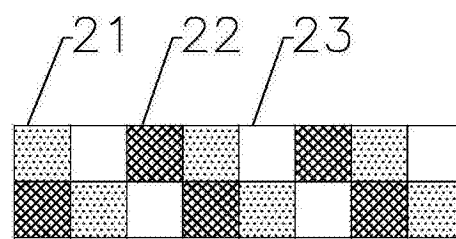


图6

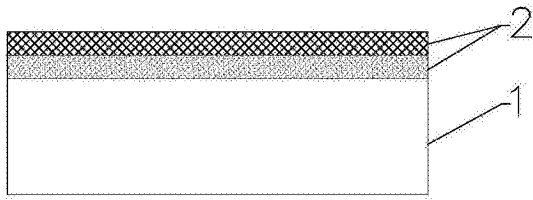


图7

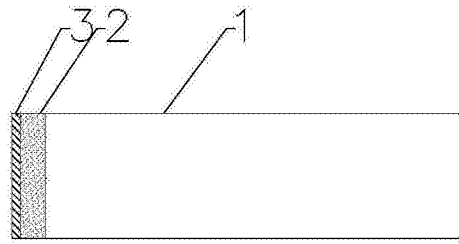


图8

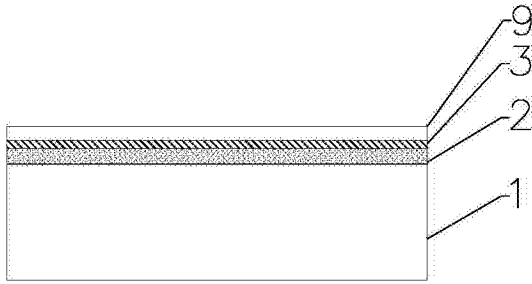


图9

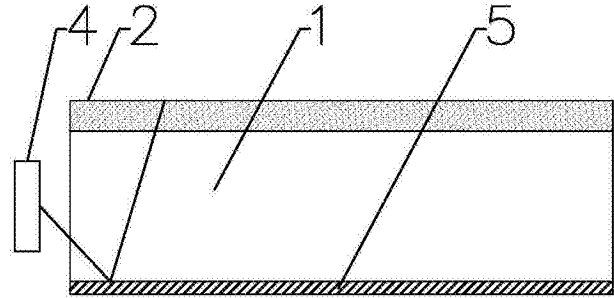


图10

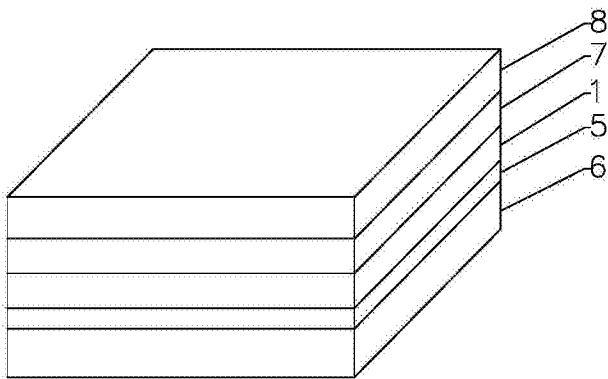


图11

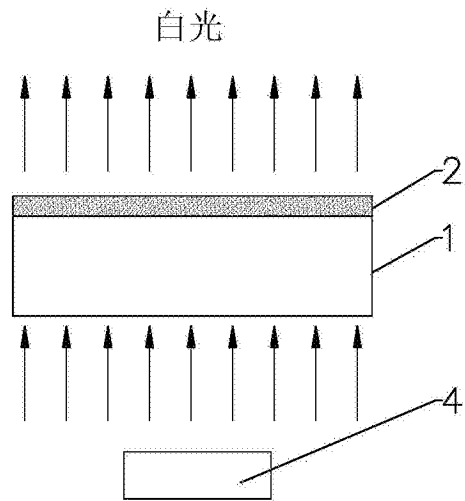


图12