

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 12 月 7 日 (07.12.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/206221 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/086853

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 23 日 (23.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610381636.4 2016 年 6 月 1 日 (01.06.2016) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 查国伟 (ZHA, Guowei); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,

(54) Title: BACKLIGHT MODULE

(54) 发明名称: 背光模组

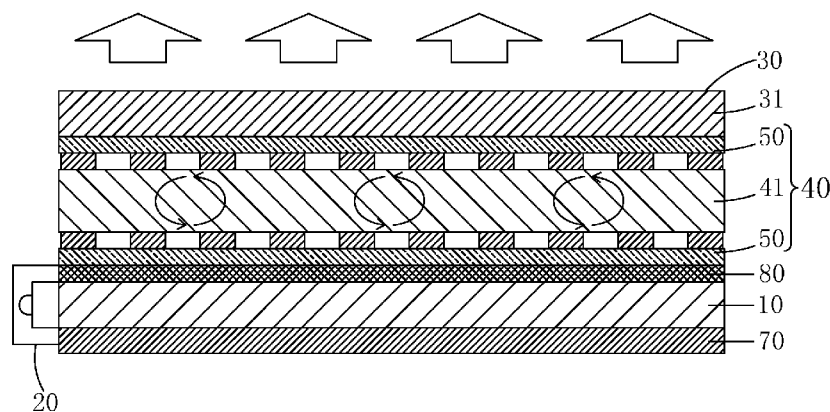


图3

(57) Abstract: A backlight module. A blue light source (20) is used to excite red and green quantum dot films (31, 41) to obtain red and green fluorescent light, and two metal wire gratings (50) are provided on two sides of the green quantum dot film (41), so as to form a Fabry-Perot cavity. The Fabry-Perot cavity can be used for selecting a particular wavelength of the green light emitted from the green quantum dot film (41) and enhancing the luminous intensity of the green light of the particular wavelength, thereby improving the color purity and luminous intensity of the green light and further increasing the color gamut expression of the backlight module. In addition, by improving the light emitting efficiency of the green quantum dot film (41), the problem of low fluorescence efficiency of the quantum dot film is resolved. Moreover, the metal wire gratings (50) and a reflecting layer (70) of the backlight module can form a brightening structure, thereby avoiding setting a brightening structure, and reducing the thickness of the backlight module.



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种背光模组, 采用蓝色光源(20)激发红、绿色量子点薄膜(31, 41)获得红、绿色荧光, 并在绿色量子点薄膜(41)的两侧设置两金属线栅(50), 构成法布里-珀罗腔, 法布里-珀罗腔可以对绿色量子点薄膜(41)发出的绿光进行特定波长的选择并增强特定波长的绿光的发光强度, 从而提高绿光的色纯度及发光强度, 进而提升背光模组的色域表现, 同时通过提高绿光量子点薄膜(41)的发光效率, 显著改善量子点薄膜荧光效率偏低的问题, 并且金属线栅(50)可以与背光模组的反射层(70)构成增亮结构, 节省增亮结构的设置, 降低背光模组厚度。

背光模组

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种背光模组。

5

背景技术

随着显示技术的发展，液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）等平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点，而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计

10

算机等各种消费性电子产品，成为显示装置中的主流。

现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示器，其包括液晶显示面板及背光模组（backlight module）。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，两片玻璃基板中间有许多垂直和水平的细小电线，通过通电与否来控制液晶分子改变方向，将背光模组的光

15

线折射出来产生画面。

高色域面板因其可以表现出自然界更多的色彩，故可提高色饱和度和色彩再现性。目前面板企业均在迎合消费者对于色彩再现的需求而不断需求提高面板的色域值，此外有机发光二极管（OLED, Organic Light-Emitting Diode）技术固有的高色域特性对于传统的液晶显示面板构成了重大的挑

20

战。提高色域的方式包括调整背光源峰值的位置、采用荧光粉、采用量子点（Quantum Dot, QD）背光以及调整彩色滤光片（CF）的通带位置与半峰宽等。

图 1 为氟化物（KSF）荧光粉与量子点的发光光谱的比较示意图。目前在小尺寸显示器上比较有应用前景的是采用蓝光发光二极管（LED, Light

25

Emitting Diode）激发红、绿光量子点薄膜（QD film），其中量子点的发光线宽为 30nm 左右，窄线宽保证了背光的纯色性，这一点对于提高色域至关重要。如图 1 所示，氟化物荧光粉在红光光谱上表现为分立的多峰信号，线宽仅有 20nm 左右，相对于现有的红色量子点更具优势，但是在绿光光谱上表现为宽谱分布特征。图 2 为三种色域标准在色坐标体系中的分布示意图，从图 2 中可以看出，DCI P3、Adobe RGB、及 sRGB 这三种色域标准在红（R）、蓝（B）色点的色坐标总体差异较小，而在绿色（G）点的色坐标差异较大，因而提高背光绿色点的色纯度是提高色域的一种简单而有效的方式。

30

发明内容

本发明的目的在于提供一种背光模组，能够提高绿光的色纯度及发光强度，从而提升背光模组的色域表现。

- 5 为实现上述目的，本发明提供一种背光模组，包括导光板、设于所述导光板一侧的蓝色光源、及设于所述导光板上方出光侧且层叠设置的红光转换层与绿光转换层，其中，所述红光转换层与绿光转换层的上下位置不限；

所述红光转换层包括红色量子点薄膜；

- 10 所述绿光转换层包括绿色量子点薄膜、以及分别设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅；

所述金属线栅包括介质层及设于介质层上且依次排列的数个金属线栅单元，所述金属线栅单元包括一金属条及设于该金属条一侧的一条形空间；设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅的金属线栅单元的排列方向相同；

- 15 所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅之间的间隔距离为特定绿光波长的整数倍，所述特定绿光波长为所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段内的一任意波长。

- 20 所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段为 500-600nm，所述特定绿光波长为 500-600nm 之间的一任意波长。

所述金属线栅以设有介质层的一侧或者以设有数个金属线栅单元的一侧朝向所述绿色量子点薄膜设置。

所述金属线栅单元中，所述金属条与条形空间均为直线状且相互平行。

- 25 定义 P 态为垂直于金属线栅单元的排列方向的偏振方向，定义 S 态为平行于金属线栅单元的排列方向的偏振方向，所述金属线栅针对 S 态仅对所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段具有反射特性，针对 P 态仅对所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段具有透过特性。

所述金属条的材料包括铝、银、及金中的一种或多种。

- 30 所述介质层包括从下到上依次叠层设置的第一个介质层、第二介质层、及第三介质层，其中，所述第二介质层的折射率高于所述第一个介质层与第三介质层的折射率。

所述第一个介质层与第三介质层的材料均包括二氧化硅、一氧化硅、及氧化镁中的一种或多种，所述第二介质层的材料包括氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

所述金属线栅单元的宽度为 200-500nm，其中所述金属条的宽度占所述金属线栅单元的宽度的比例为 0.4-0.9，所述金属条的高度为 20-200nm。

所述背光模组还包括：设于所述导光板下方的反射层。

5 本发明还提供一种背光模组，包括导光板、设于所述导光板一侧的蓝色光源、及设于所述导光板上方出光侧且层叠设置的红光转换层与绿光转换层；

所述红光转换层包括红色量子点薄膜；

所述绿光转换层包括绿色量子点薄膜、以及分别设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅；

10 所述金属线栅包括介质层及设于介质层上且依次排列的数个金属线栅单元，所述金属线栅单元包括一金属条及设于该金属条一侧的一条形空间；设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅的金属线栅单元的排列方向相同；

15 所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅之间的间隔距离为特定绿光波长的整数倍，所述特定绿光波长为所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段内的一任意波长；

其中，所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段为 500-600nm，所述特定绿光波长为 500-600nm 之间的一任意波长；

20 其中，所述金属线栅以设有介质层的一侧或者以设有数个金属线栅单元的一侧朝向所述绿色量子点薄膜设置；

其中，所述金属线栅单元中，所述金属条与条形空间均为直线状且相互平行。

25 本发明的有益效果：本发明提供的一种背光模组，采用蓝色背光激发红、绿色量子点薄膜获得红、绿色荧光，并在绿色量子点薄膜的两侧设置两金属线栅，构成法布里-珀罗腔，所述法布里-珀罗腔可以对绿色量子点薄膜发出的绿光进行特定波长的选择并增强该特定波长的绿光的发光强度，从而提高绿光的色纯度及发光强度，进而提升背光模组的色域表现，同时通过提高绿光量子点薄膜的发光效率，显著改善量子点薄膜荧光效率偏低的问题，并且金属线栅可以与背光模组的反射层构成增亮结构，节省增亮结构的设置，降低背光模组厚度。

30 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中，

- 5 图 1 为氟化物荧光粉与量子点的发光光谱的比较示意图；
图 2 为三种色域标准在色坐标体系中的分布示意图；
图 3 为本发明的背光模组的结构示意图；
图 4 为本发明的背光模组中的金属线栅的结构示意图；
图 5A 为本发明的背光模组中的金属线栅对 P 态光的反射率和透过率的示意图；
10 图 5B 为本发明的背光模组中的金属线栅对 S 态光的反射率和透过率的示意图；
图 6A 为本发明的背光模组与传统的量子点背光模组的发光光谱的比较示意图；
15 图 6B 为本发明的背光模组与传统的量子点背光模组的色域的比较示意图。

具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 3，本发明提供一种背光模组，包括导光板 10、设于所述导光板 10 一侧的蓝色光源 20、及设于所述导光板 10 上方出光侧且层叠设置的红光转换层 30 与绿光转换层 40，其中，所述红光转换层 30 与绿光转换层 40 的上下位置不限；

25 所述红光转换层 30 包括红色量子点薄膜 31；

所述绿光转换层 40 包括绿色量子点薄膜 41、以及分别设于所述绿色量子点薄膜 41 两侧的两金属线栅 50；

所述金属线栅 50 包括介质层 90 及设于介质层 90 上且依次排列的数个金属线栅单元 60，所述金属线栅单元 60 包括一金属条 61 及设于该金属条 61 一侧的一条形空间 62；设于所述绿色量子点薄膜 41 两侧的两金属线栅 50 的金属线栅单元 60 的排列方向相同；

所述绿色量子点薄膜 41 两侧的两金属线栅 50 之间的间隔距离为特定绿光波长的整数倍，所述特定绿光波长为所述绿色量子点薄膜 41 发出的绿光波段内的一任意波长。

具体的，所述绿色量子点薄膜 41 发出的绿光波段为 500-600nm，所述特定绿光波长为 500-600nm 之间的一任意波长。

具体的，所述特定绿光波长根据背光模组的色域要求进行选定。

具体的，所述蓝色光源 20 发出并经过所述导光板 10 输出的蓝光、与
5 红光转换层 30、及绿光转换层 40 分别发出的红、绿光混合后，形成白光输出，即本发明的背光模组发出的光为白光。

具体的，所述金属线栅 50 以设有介质层 90 的一侧或者以设有数个金属线栅单元 60 的一侧朝向所述绿色量子点薄膜 41 设置。

具体的，所述金属线栅单元 60 中，所述金属条 61 与条形空间 62 均为
10 直线状且相互平行。

本发明中，位于所述绿色量子点薄膜 41 两侧的两金属线栅 50 构成法布里-珀罗（Fabry-Perot）腔，能够选定一特定波长的绿光，并显著增强该特定波长绿光的发光强度。

具体的，所述金属线栅 50 具有偏振选择特性、波长选择性透过特性、
15 及波长选择性反射特性，定义 P 态为垂直于金属线栅单元 60 的排列方向的偏振方向，定义 S 态为平行于金属线栅单元 60 的排列方向的偏振方向，所述金属线栅 50 针对 S 态仅对所述绿色量子点薄膜 41 发出的绿光波段具有反射特性，针对 P 态仅对所述绿色量子点薄膜 41 发出的绿光波段具有透过特性。图 5A 为所述金属线栅 50 针对 P 态光的透过率与反射率的示意图，
20 从图 5A 中可以看出，所述金属线栅 50 在 P 态仅允许绿光透过；图 5B 为所述金属线栅 50 针对 S 态光的透过率与反射率的示意图，从图 5B 中可以看出，所述金属线栅 50 在 S 态仅对绿光进行反射。

在如图 3 所示的具体实施例中，所述红光转换层 30 设置于所述绿光转换层 40 上方，所述绿光转换层 40 设置于导光板 10 上方，所述导光板 10
25 发出的蓝色背光具有非偏振特性，因而 S 态蓝光可以完全透过位于所述绿色量子点薄膜 41 下方的金属线栅 50 从而激发绿色量子点薄膜 41 形成绿光输出，其中 S 态绿光由于金属线栅 50 的反射特性会在所述法布里-珀罗腔中形成共振，期间 S 态绿光会通过共振激发的模式进一步激发绿色量子点薄膜 41 发光，最终通过带隙限制微腔自发辐射态密度增强（Purcell）效应增
30 强绿色量子点薄膜 41 发出的绿光中属于 S 态且波长与所述法布里-珀罗腔匹配的特定波长的绿光信号，最终所述法布里-珀罗腔的光泄漏形成绿光输出信号。

简而言之，所述绿色量子点薄膜 41 两侧的两金属线栅 50 构成的法布里-珀罗腔通过其间隔宽度、偏振选择特性、波长选择性透过特性、及波长

选择性反射特性选定一特定波长的绿光，并通过共振与 Purcell 效应来增强该特定波长的绿光的发光强度，达到提高绿光的色纯度及发光强度的作用。

具体的，所述金属条 61 的材料为具有较大折射率虚部的金属材料，如铝 (Al)、银 (Ag)、及金 (Au) 中的一种或多种。

5 具体的，如图 4 所示，所述介质层 90 为折射率调制的多层结构，包括从下到上依次叠层设置的第一个介质层 91、第二介质层 92 及第三介质层 93，其中，所述第二介质层 92 的折射率高于所述第一介质层 91 与第三介质层 93 的折射率，从而形成低折射率-高折射率-低折射率的三明治结构。具体的，所述第一介质层 91 与第三介质层 93 的材料均包括二氧化硅 (SiO_2)、
10 一氧化硅 (SiO)、及氧化镁 (MgO) 中的一种或多种，所述第二介质层 92 的材料包括氮化硅 (Si_3N_4)、二氧化钛 (TiO_2)、及五氧化二钽 (Ta_2O_5) 中的一种或多种。

具体的，所述第一介质层 91、第二介质层 92、及第三介质层 93 的厚度分别为 30-200nm，所述第一介质层 91、第二介质层 92、及第三介质层
15 93 的厚度可以相同或不同。

具体的，所述介质层 90 为高透过率结构层，优选的，所述介质层 90 为透明结构层。

具体的，所述金属线栅单元 60 的宽度为 200-500nm，其中所述金属条 61 的宽度占所述金属线栅单元 60 的宽度的比例为 0.4-0.9，所述金属条 61
20 的高度为 20-200nm。

具体的，所述金属线栅 50 还可以作为仅通过绿光的彩色滤光片使用，作为彩色滤光片使用时，其通带半高宽为 20-50nm，中心峰值透过率大于 70%。

具体的，所述红色量子点薄膜 31 与绿色量子点薄膜 41 的材料均包括
25 CdS 与 CdSe 中的一种或多种。

具体的，本发明中的红色量子点薄膜 31 的激发模式采用常规模式，此处不做赘述。

优选的，本发明的背光模组还包括：设于所述导光板 10 下方的反射层 70，由于金属线栅 50 针对 P 态仅对所述绿色量子点薄膜 41 发出的绿光波段具有透过特性，因而 P 态蓝光会反射重新进入导光板 10，并且在经过反
30 射层 70 反射后形成增亮效果，即相当于，位于所述绿色量子点薄膜 41 下方的金属线栅 50 与反射层 70 形成增亮结构，可节省一道增亮结构的设置，从而降低背光模组厚度。

优选的，本发明的背光模组还包括：设于所述导光板 10 与红光转换层

30 或绿光转换层 40 之间的扩散片 80，以提高导光板 10 的出光均匀性。

图 6A 为本发明的背光模组与传统的量子点背光模组的发光光谱的比较示意图，从图 6A 中可以看出，相比于传统的量子点背光模组，本发明的背光模组的绿光波段具有窄线宽和高色纯度的优势。图 6B 为本发明的背光
5 模组与传统的量子点背光模组的色域的比较示意图，从图 6B 中可以看出，相比于传统的量子点背光模组，本发明的背光模组的绿光波段具有高色纯度的优势，且本发明的背光模组具有更宽广的色域范围。

综上所述，本发明提供一种背光模组，采用蓝色背光激发红、绿色量子点薄膜获得红、绿色荧光，并在绿色量子点薄膜的两侧设置两金属线
10 栅，构成法布里-珀罗腔，所述法布里-珀罗腔可以对绿色量子点薄膜发出的绿光进行特定波长的选择并增强该特定波长的绿光的发光强度，从而提高绿光的色纯度及发光强度，进而提升背光模组的色域表现，同时通过提高绿光量子点薄膜的发光效率，显著改善量子点薄膜荧光效率偏低的问题，并且金属线栅可以与背光模组的反射层构成增亮结构，节省增亮结构的设
15 置，降低背光模组厚度。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种背光模组，包括导光板、设于所述导光板一侧的蓝色光源、及设于所述导光板上出光侧且层叠设置的红光转换层与绿光转换层；

5 所述红光转换层包括红色量子点薄膜；

 所述绿光转换层包括绿色量子点薄膜、以及分别设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅；

 所述金属线栅包括介质层及设于介质层上且依次排列的数个金属线栅单元，所述金属线栅单元包括一金属条及设于该金属条一侧的一条形空间；
10 设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅的金属线栅单元的排列方向相同；

 所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅之间的间隔距离为特定绿光波长的整数倍，所述特定绿光波长为所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段内的一任意波长。

15 2、如权利要求1所述的背光模组，其中，所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段为 500-600nm，所述特定绿光波长为 500-600nm 之间的一任意波长。

 3、如权利要求1所述的背光模组，其中，所述金属线栅以设有介质层的一侧或者以设有数个金属线栅单元的一侧朝向所述绿色量子点薄膜设置。
20

 4、如权利要求1所述的背光模组，其中，所述金属线栅单元中，所述金属条与条形空间均为直线状且相互平行。

 5、如权利要求1所述的背光模组，其中，定义P态为垂直于金属线栅单元的排列方向的偏振方向，定义S态为平行于金属线栅单元的排列方向的偏振方向，所述金属线栅针对S态仅对所述绿色量子点薄膜发出的绿光
25 波段具有反射特性，针对P态仅对所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段具有透过特性。

 6、如权利要求1所述的背光模组，其中，所述金属条的材料包括铝、银、及金中的一种或多种。

30 7、如权利要求1所述的背光模组，其中，所述介质层包括从下到上依次叠层设置的第一个介质层、第二个介质层、及第三个介质层，其中，所述第二个介质层的折射率高于所述第一个介质层与第三个介质层的折射率。

 8、如权利要求7所述的背光模组，其中，所述第一个介质层与第三个介

层的材料均包括二氧化硅、一氧化硅、及氧化镁中的一种或多种，所述第二介质层的材料包括氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

9、如权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述金属线栅单元的宽度为 200-500nm，其中所述金属条的宽度占所述金属线栅单元的宽度的比例为 0.4-0.9，所述金属条的高度为 20-200nm。

10、如权利要求 1 所述的背光模组，其中，还包括：设于所述导光板下方的反射层。

11、一种背光模组，包括导光板、设于所述导光板一侧的蓝色光源、及设于所述导光板上出光侧且层叠设置的红光转换层与绿光转换层；

10 所述红光转换层包括红色量子点薄膜；

所述绿光转换层包括绿色量子点薄膜、以及分别设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅；

所述金属线栅包括介质层及设于介质层上且依次排列的数个金属线栅单元，所述金属线栅单元包括一金属条及设于该金属条一侧的一条形空间；
15 设于所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅的金属线栅单元的排列方向相同；

所述绿色量子点薄膜两侧的两金属线栅之间的间隔距离为特定绿光波长的整数倍，所述特定绿光波长为所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段内的一任意波长；

20 其中，所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段为 500-600nm，所述特定绿光波长为 500-600nm 之间的一任意波长；

其中，所述金属线栅以设有介质层的一侧或者以设有数个金属线栅单元的一侧朝向所述绿色量子点薄膜设置；

25 其中，所述金属线栅单元中，所述金属条与条形空间均为直线状且相互平行。

12、如权利要求 11 所述的背光模组，其中，定义 P 态为垂直于金属线栅单元的排列方向的偏振方向，定义 S 态为平行于金属线栅单元的排列方向的偏振方向，所述金属线栅针对 S 态仅对所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段具有反射特性，针对 P 态仅对所述绿色量子点薄膜发出的绿光波段具有透过特性。
30

13、如权利要求 11 所述的背光模组，其中，所述金属条的材料包括铝、银、及金中的一种或多种。

14、如权利要求 11 所述的背光模组，其中，所述介质层包括从下到上依次叠层设置的第一介质层、第二介质层、及第三介质层，其中，所述第

二介质层的折射率高于所述第一介质层与第三介质层的折射率。

15、如权利要求 14 所述的背光模组，其中，所述第一介质层与第三介质层的材料均包括二氧化硅、一氧化硅、及氧化镁中的一种或多种，所述第二介质层的材料包括氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

5 16、如权利要求 11 所述的背光模组，其中，所述金属线栅单元的宽度为 200-500nm，其中所述金属条的宽度占所述金属线栅单元的宽度的比例为 0.4-0.9，所述金属条的高度为 20-200nm。

17、如权利要求 11 所述的背光模组，还包括：设于所述导光板下方的反射层。

10

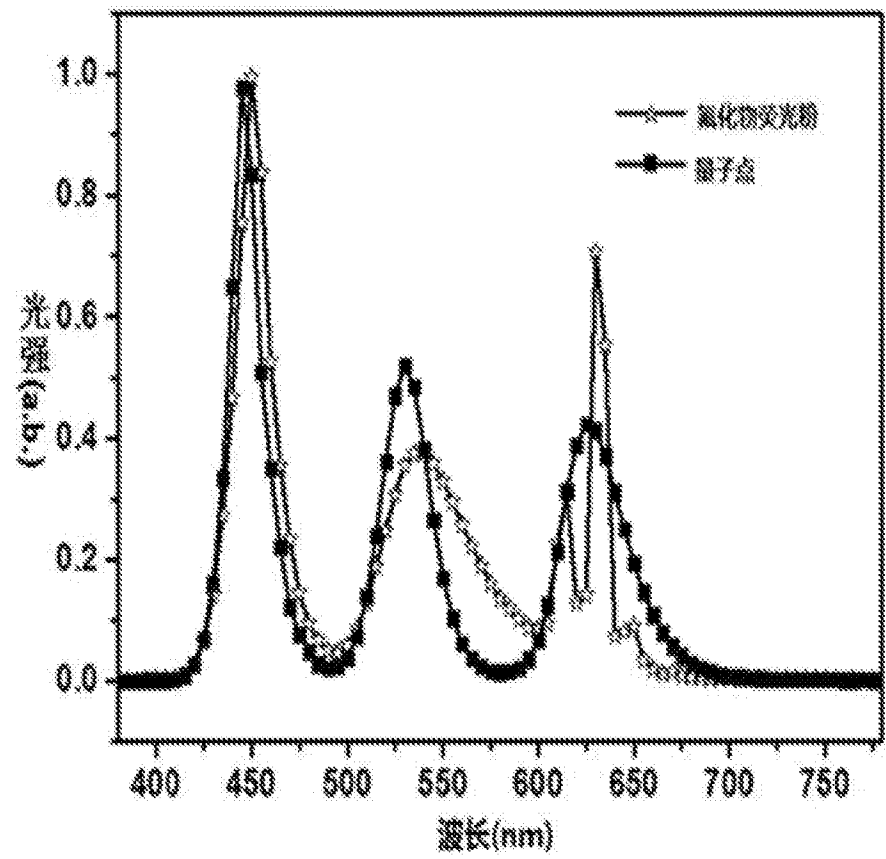


图1

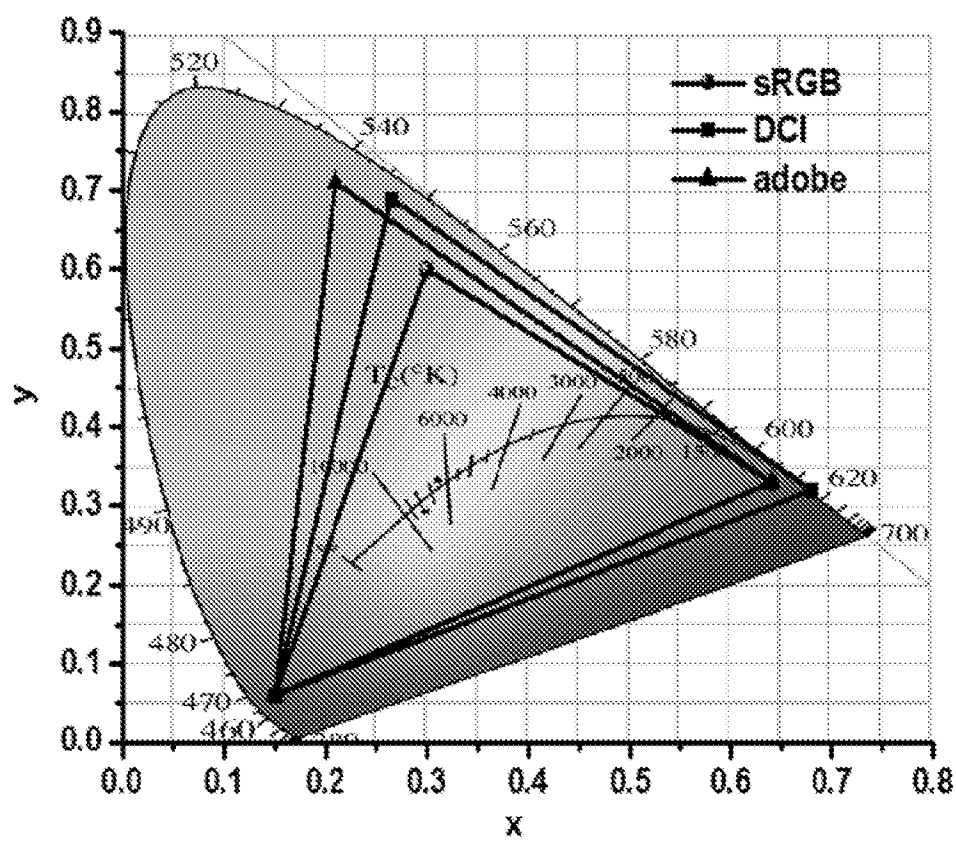


图2

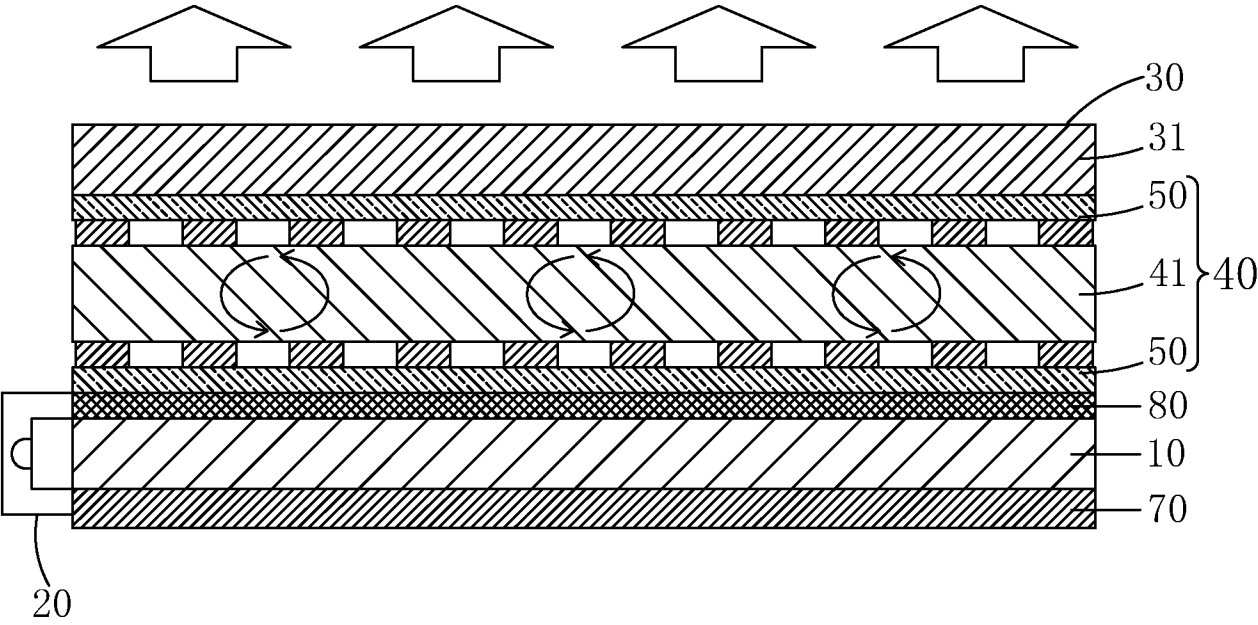


图3

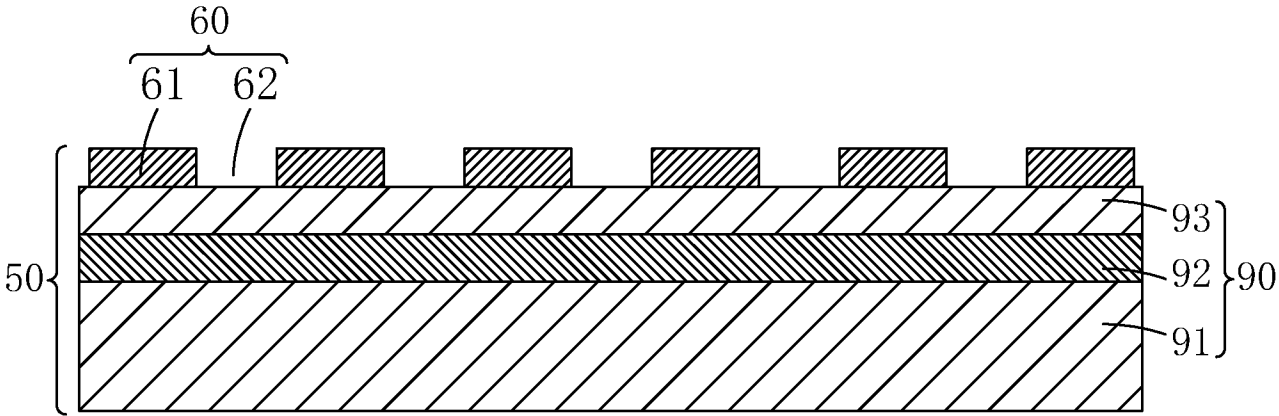


图4

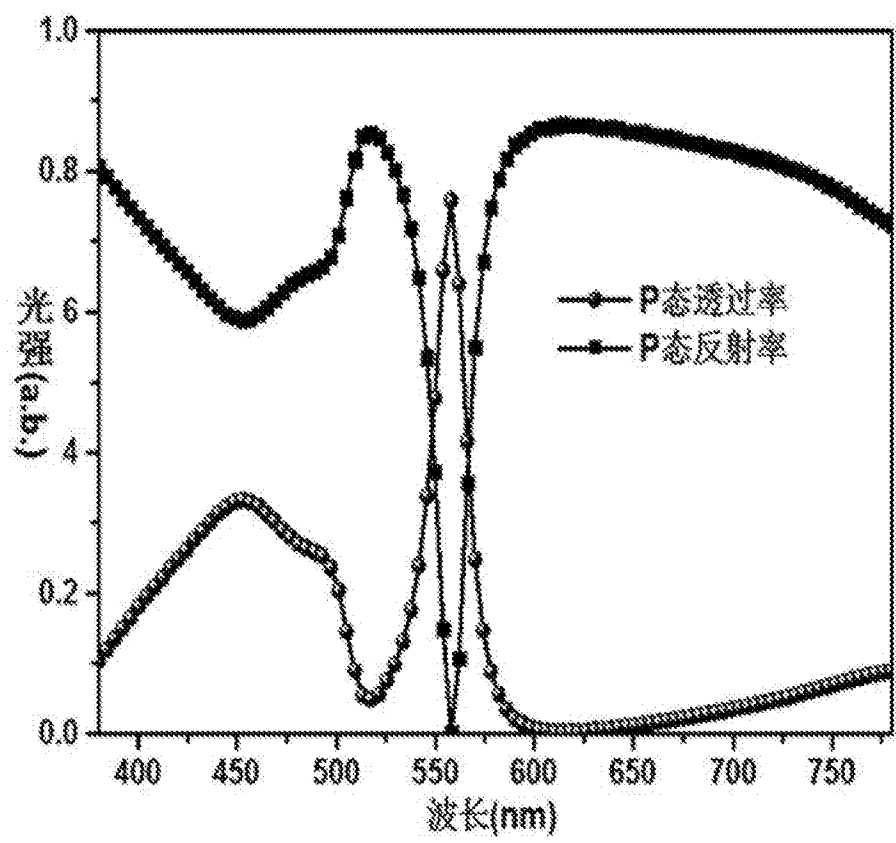


图5A

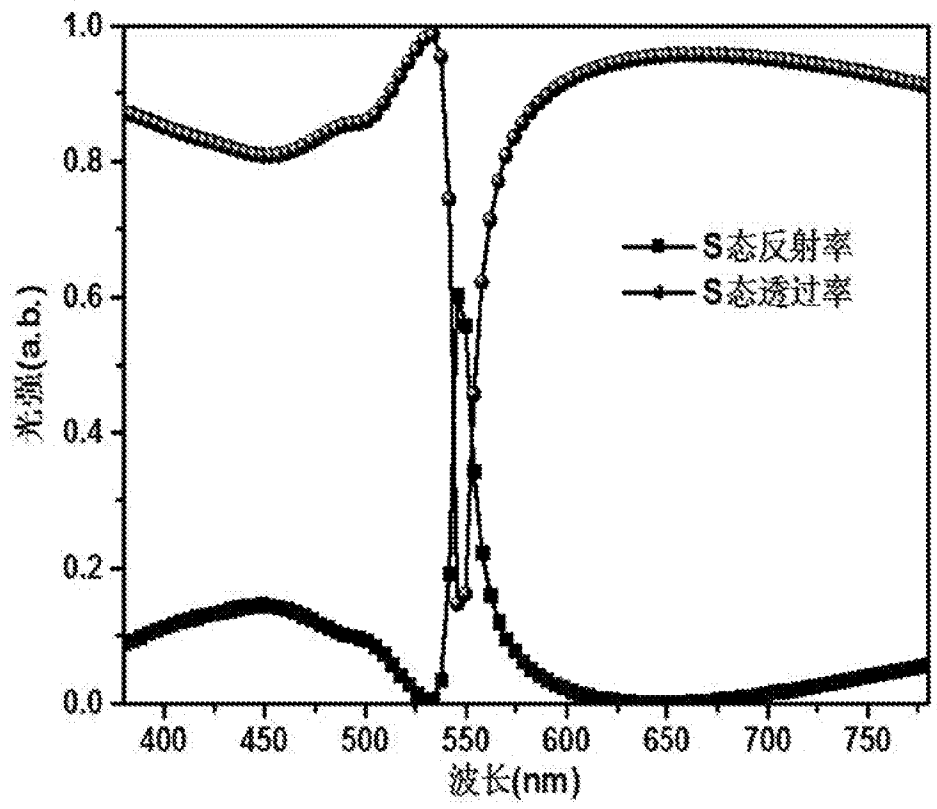


图5B

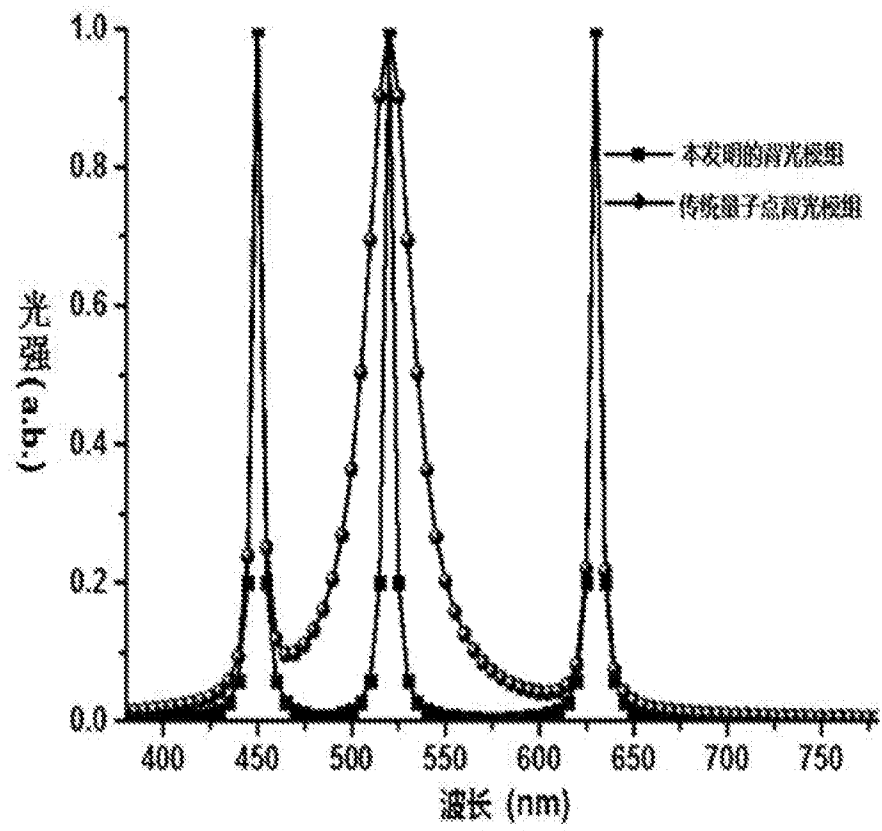


图6A

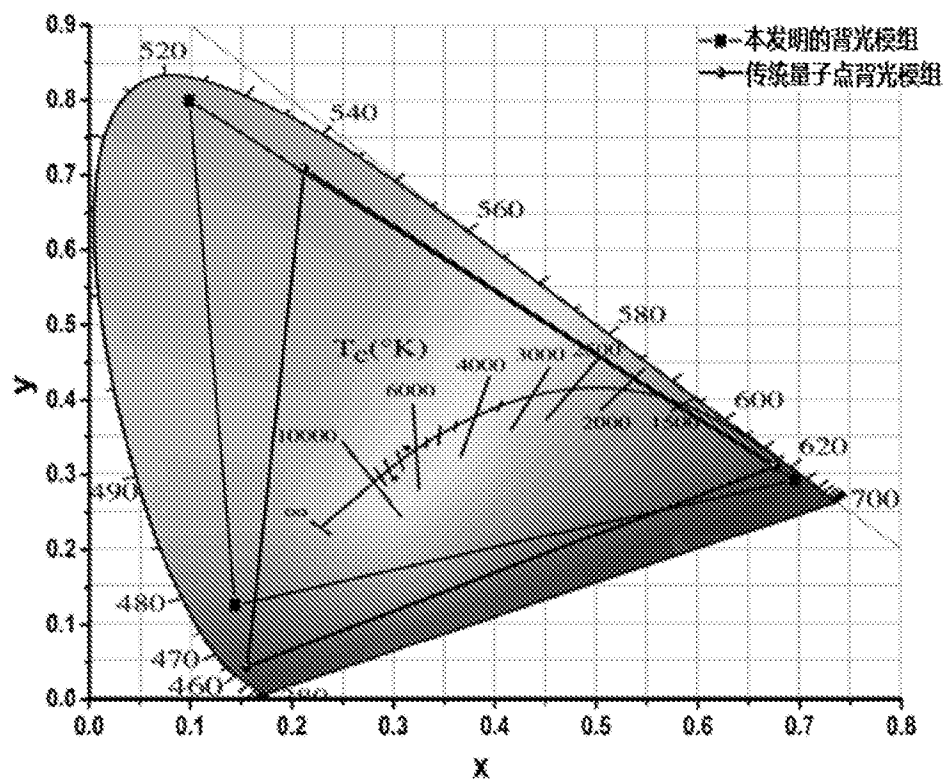


图6B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13357 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F; G09F; G02B; F21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; VEN; USTXT; CNTXT: filter, wire grating, backlight, Fabry, Perot, colo?r, green, resona+, wire, grid+, grat+, purcell+, phosphor+, fluores+, interfer+, quantum+, nano+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103228983 A (NANOSYS, INC.), 31 July 2013 (31.07.2013), the whole document	1-17
A	CN 102361057 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY), 22 February 2012 (22.02.2012), the whole document	1-17
A	CN 103547948 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MICHIGAN), 29 January 2014 (29.01.2014), the whole document	1-17
A	CN 104981719 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY), 14 October 2015 (14.10.2015), the whole document	1-17
A	CN 105374918 A (TSINGHUA UNIVERSITY et al.), 02 March 2016 (02.03.2016), the whole document	1-17
A	WO 9503621 A1 (UNIV GEORGIA RES FOUND et al.), 02 February 1995 (02.02.1995), the whole document	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 March 2017 (01.03.2017)	Date of mailing of the international search report 07 March 2017 (07.03.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHOU, Yu Telephone No.: (86-10) 62085894

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086853

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008252799 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 16 October 2008 (2008-10 16), the whole document	1-17
A	US 2015085347 A1 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM), 26 March 2015 (26.03.2015), the whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/086853

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103228983 A	31 July 2013	JP 5940079 B2 EP 2638321 A4 US 2012113672 A1 WO 2012064562 A1 KR 20130120486 A US 2015300600 A1 TW 201234646 A US 9199842 B2 US 2016349428 A1 US 2016363713 A1 EP 2638321 A1 CN 104932051 A JP 2013544018 A CN 102361057 B KR 20140031899 A EP 2699952 A4 US 2012268809 A1 WO 2012145677 A2 EP 2699952 A2 JP 2014515839 A WO 2012145677 A3 US 9261753 B2 SG 11201506206U A EP 2954353 A4 US 2016003998 A1 EP 2954353 A1 MX 2015010186 A WO 2014123836 A1 TW 201435446 A JP 2016509699 A KR 20150115794 A IN 201504788 P4 VN 44653 A TW 201607885 A US 9470819 B2 US 2016061993 A1 JP H09501004 A AU 688780 B2 US 5616986 A DE 69433565 T2 EP 0787352 A4 CA 2167208 A1 EP 0787352 A1 US 5469018 A AU 7403594 A JP 3672041 B2 DE 69433565 D1 EP 0787352 B1 KR 100363231 B1	29 June 2016 07 May 2014 10 May 2012 18 May 2012 04 November 2013 22 October 2015 16 August 2012 01 December 2015 01 December 2016 15 December 2016 18 September 2013 23 September 2015 09 December 2013 25 June 2014 13 March 2014 24 June 2015 25 October 2012 26 October 2012 26 February 2014 03 July 2014 17 January 2013 16 February 2016 29 September 2015 21 September 2016 07 January 2016 16 December 2015 25 November 2015 14 August 2014 16 September 2014 31 March 2016 14 October 2015 01 July 2016 25 November 2015 01 March 2016 18 October 2016 03 March 2016 28 January 1997 19 March 1998 01 April 1997 16 December 2004 06 August 1997 02 February 1995 06 August 1997 21 November 1995 20 February 1995 13 July 2005 25 March 2004 18 February 2004 08 April 2003
CN 102361057 A	22 February 2012		
CN 103547948 A	29 January 2014		
CN 104981719 A	14 October 2015		
CN 105374918 A	02 March 2016		
WO 9503621 A1	02 February 1995		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/086853

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		AT 259987 T	15 March 2004
		US 2001004188 A1	21 June 2001
		US 2001005114 A1	28 June 2001
		US 2004038437 A1	26 February 2004
		US 5804919 A	08 September 1998
		US 6198211 B1	06 March 2001
		US 6392341 B2	21 May 2002
		US 6404127 B2	11 June 2002
		US 6614161 B1	02 September 2003
US 2008252799 A1	16 October 2008	KR 101340900 B1	13 December 2013
		US 7573546 B2	11 August 2009
		KR 20080091981 A	15 October 2008
US 2015085347 A1	26 March 2015	KR 20150033079 A	01 April 2015
		US 9110201 B2	18 August 2015

A. 主题的分类 G02F 1/13357 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G02F; G09F; G02B; F21 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS; VEN; USTXT; CNTXT: 背光, 法布里, 珀罗, 色, 滤光, 绿, 共振, 线栅, 普塞尔, 荧光, 磷光, 干涉, 量子, 纳米, backlight, Fabry, Perot, color, green, resonant, wire, grid, grat, purcell, phosphor, fluores, interfer, quantum, nano+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 103228983 A (纳米系统公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102361057 A (上海交通大学) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103547948 A (密执安州立大学董事会) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104981719 A (3M创新有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105374918 A (清华大学 等) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 9503621 A1 (UNIV GEORGIA RES FOUND等) 1995年 2月 2日 (1995 - 02 - 02) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103228983 A (纳米系统公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 全文	1-17	A	CN 102361057 A (上海交通大学) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 全文	1-17	A	CN 103547948 A (密执安州立大学董事会) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-17	A	CN 104981719 A (3M创新有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文	1-17	A	CN 105374918 A (清华大学 等) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-17	A	WO 9503621 A1 (UNIV GEORGIA RES FOUND等) 1995年 2月 2日 (1995 - 02 - 02) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 103228983 A (纳米系统公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 全文	1-17																					
A	CN 102361057 A (上海交通大学) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 全文	1-17																					
A	CN 103547948 A (密执安州立大学董事会) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-17																					
A	CN 104981719 A (3M创新有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 全文	1-17																					
A	CN 105374918 A (清华大学 等) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-17																					
A	WO 9503621 A1 (UNIV GEORGIA RES FOUND等) 1995年 2月 2日 (1995 - 02 - 02) 全文	1-17																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2017年 3月 1日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 7日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 周宇 电话号码 (86-10) 62085894																					

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2008252799 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2008年 10月 16日 (2008 - 10 - 16) 全文	1-17
A	US 2015085347 A1 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM) 2015年 3月 26日 (2015 - 03 - 26) 全文	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086853

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103228983	A	2013年 7月 31日	JP	5940079	B2	2016年 6月 29日
				EP	2638321	A4	2014年 5月 7日
				US	2012113672	A1	2012年 5月 10日
				WO	2012064562	A1	2012年 5月 18日
				KR	20130120486	A	2013年 11月 4日
				US	2015300600	A1	2015年 10月 22日
				TW	201234646	A	2012年 8月 16日
				US	9199842	B2	2015年 12月 1日
				US	2016349428	A1	2016年 12月 1日
				US	2016363713	A1	2016年 12月 15日
				EP	2638321	A1	2013年 9月 18日
				CN	104932051	A	2015年 9月 23日
				JP	2013544018	A	2013年 12月 9日
CN	102361057	A	2012年 2月 22日	CN	102361057	B	2014年 6月 25日
CN	103547948	A	2014年 1月 29日	KR	20140031899	A	2014年 3月 13日
				EP	2699952	A4	2015年 6月 24日
				US	2012268809	A1	2012年 10月 25日
				WO	2012145677	A2	2012年 10月 26日
				EP	2699952	A2	2014年 2月 26日
				JP	2014515839	A	2014年 7月 3日
				WO	2012145677	A3	2013年 1月 17日
				US	9261753	B2	2016年 2月 16日
CN	104981719	A	2015年 10月 14日	SG	11201506206U	A	2015年 9月 29日
				EP	2954353	A4	2016年 9月 21日
				US	2016003998	A1	2016年 1月 7日
				EP	2954353	A1	2015年 12月 16日
				MX	2015010186	A	2015年 11月 25日
				WO	2014123836	A1	2014年 8月 14日
				TW	201435446	A	2014年 9月 16日
				JP	2016509699	A	2016年 3月 31日
				KR	20150115794	A	2015年 10月 14日
				IN	201504788	P4	2016年 7月 1日
				VN	44653	A	2015年 11月 25日
CN	105374918	A	2016年 3月 2日	TW	201607885	A	2016年 3月 1日
				US	9470819	B2	2016年 10月 18日
				US	2016061993	A1	2016年 3月 3日
WO	9503621	A1	1995年 2月 2日	JP	H09501004	A	1997年 1月 28日
				AU	688780	B2	1998年 3月 19日
				US	5616986	A	1997年 4月 1日
				DE	69433565	T2	2004年 12月 16日
				EP	0787352	A4	1997年 8月 6日
				CA	2167208	A1	1995年 2月 2日
				EP	0787352	A1	1997年 8月 6日
				US	5469018	A	1995年 11月 21日
				AU	7403594	A	1995年 2月 20日
				JP	3672041	B2	2005年 7月 13日
				DE	69433565	D1	2004年 3月 25日
				EP	0787352	B1	2004年 2月 18日
				KR	100363231	B1	2003年 4月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086853

检索报告引用的专利文件				公布日 (年/月/日)		同族专利		公布日 (年/月/日)	
						AT	259987	T	2004年 3月 15日
						US	2001004188	A1	2001年 6月 21日
						US	2001005114	A1	2001年 6月 28日
						US	2004038437	A1	2004年 2月 26日
						US	5804919	A	1998年 9月 8日
						US	6198211	B1	2001年 3月 6日
						US	6392341	B2	2002年 5月 21日
						US	6404127	B2	2002年 6月 11日
						US	6614161	B1	2003年 9月 2日
US	2008252799	A1	2008年 10月 16日			KR	101340900	B1	2013年 12月 13日
						US	7573546	B2	2009年 8月 11日
						KR	20080091981	A	2008年 10月 15日
US	2015085347	A1	2015年 3月 26日			KR	20150033079	A	2015年 4月 1日
						US	9110201	B2	2015年 8月 18日