

(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
2016 年 12 月 1 日 (01.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/188183 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/075968
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 9 日 (09.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510284865.X 2015 年 5 月 28 日 (28.05.2015) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 (ORDOS YUANSHEG OPTOELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区装备制造基地, Inner Mongolia 017020 (CN)。
- (72) 发明人: 张晓晋 (ZHANG, Xiaojin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (CN)。

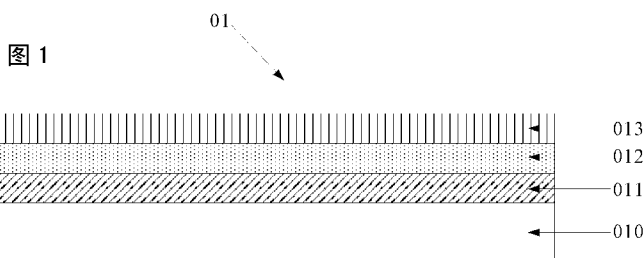
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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))。

(54) Title: COLOR FILM SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 彩膜基板及其制造方法、显示装置



(57) Abstract: A color film substrate and a manufacturing method therefor, and a display device. The color film substrate (01) comprises: a base substrate (010); a photonic crystal layer (011) located on the base substrate (010); a plurality of light-emitting medium layers (012) located on the photonic crystal layer (011) and corresponding to pixels of different colors, wherein the light-emitting medium layers (012) can emit light of a corresponding color under the excitation of light of a backlight source (023); and a half-transmitting and half-reflecting layer (013) located on the light-emitting medium layers (012), wherein the photonic crystal layer (011) is configured to reflect the light emitted by the light-emitting medium layers (012) to the half-transmitting and half-reflecting layer (013) repeatedly, such that the light oscillates and interferes between the photonic crystal layer (011) and the half-transmitting and half-reflecting layer (013), and is emitted from the half-transmitting and half-reflecting layer (013) finally.

(57) 摘要: 一种彩膜基板及其制造方法、显示装置, 该彩膜基板 (01) 包括: 衬底基板 (010); 位于所述衬底基板 (010) 上的光子晶体层 (011); 位于所述光子晶体层 (011) 上与不同颜色像素对应的多个发光介质层 (012), 所述发光介质层 (012) 能够在背光源 (023) 的光线激发下发出对应颜色的光; 位于所述发光介质层 (012) 上的半透半反层 (013); 其中, 所述光子晶体层 (011) 用于将所述发光介质层 (012) 发出的光多次反射至所述半透半反层 (013), 使得光在所述光子晶体层 (011) 与所述半透半反层 (013) 之间震荡并干涉, 最终从所述半透半反层 (013) 射出。

WO 2016/188183 A1

彩膜基板及其制造方法、显示装置

本申请要求于 2015 年 05 月 28 日递交的、申请号为 201510284865.X、发明名称为“彩膜基板及其制造方法、显示装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用并入本申请中。

技术领域

本发明涉及液晶显示技术领域，尤其涉及彩膜基板及其制造方法、显示装置。

背景技术

随着液晶显示技术的发展，液晶显示器（Liquid Crystal Display，LCD）广泛应用于显示领域。

LCD 通常包括对盒而置的阵列基板和彩膜基板，以及填充在阵列基板和彩膜基板之间的液晶层。LCD 可对来自背光源的光线进行调节实现图像显示。通常，背光源为发白光的 LED 背光源，该白光由蓝色电致发光芯片配合黄色荧光粉形成。

然而，现有彩膜基板中的彩膜的滤色能力较低，采用所述白光经彩膜滤色形成彩色的光的光谱的半高宽较大，LCD 的饱和度较低，且白光 LED 背光源的能耗较高。

发明内容

为了解决现有技术中的缺陷的至少一部分，例如彩膜的滤色能力较低，采用白光经彩膜滤色形成彩色的光的光谱的半高宽较大，LCD 的饱和度较低，且白光 LED 背光源的能耗较高等问题，本发明实施例提供一种彩膜基板及其制造方法、显示装置。

本发明提供的至少一个技术方案带来以下有益效果中的至少一部分：

根据本发明的一个方面，提供了一种彩膜基板，包括：

衬底基板；

位于所述衬底基板上的光子晶体层；

位于所述光子晶体层上与不同颜色像素对应的多个发光介质层，所述发光介质层能够在背光源的光线激发下发出对应颜色的光；

位于所述发光介质层上的半透半反层；

其中，所述光子晶体层用于将所述发光介质层发出的光反射至所述半透半反层，使得光在所述光子晶体层与所述半透半反层之间震荡并干涉，最终从所述半透半反层射出。

在一个示例中，所述光子晶体层满足如下条件：对来自背光源的光的透射率大于 60%，对来自发光介质层的光的反射率大于 80%。

在一个示例中，所述光子晶体层为一维光子晶体层；所述半透半反层为半透半反金属层；所述发光介质层为光致发光层。

在一个示例中，所述光子晶体层采用至少两种折射率不同的透光材料层周期性层叠形成。

在一个示例中，所述光子晶体层包括与每个发光介质层对应的多个光子晶体亚结构；

其中，每个所述光子晶体亚结构采用至少两种折射率不同的透光材料层周期性层叠形成，每个所述光子晶体亚结构中的透光材料层为至少五层；

任意两个光子晶体亚结构的光学禁带的禁带范围不同且存在交叠区域，任一所述光子晶体亚结构对光的反射率与所述透光材料层的层数正相关。

在一个示例中，各所述光子晶体亚结构中采用的透光材料的种类相同，每个所述光子晶体亚结构中的透光材料层最多为十层；

所述半透半反层为 Ag 或 Al 层，其厚度范围为 10-15nm。

在一个示例中，所述发光介质层的厚度 D 满足如下公式：
$$D = \frac{\phi}{2n\pi};$$

其中， ϕ 为所述发光介质层发出的光在反射界面上反射时的累计相位变化， n 为所述发光介质层发出的光的主峰波长对应的折射率，所述反射界面包括：所述光子晶体层与所述发光介质层之间的界面和所述半透半反层与所述发光介质层之间的界面。

在一个示例中，彩膜基板还包括位于所述半透半反层上的覆盖层。

在一个示例中，所述多个发光介质层包括与不同颜色像素对应的发红色光的发光介质层、发绿色光的发光介质层和发蓝色光的发光介质层，其中每个所述发光介质层由荧光层、磷光层或量子点层构成。

根据本发明的另一方面，提供了一种显示装置，所述显示装置包括：对盒而置的阵列基板和彩膜基板，所述彩膜基板为上述的彩膜基板。

在一个示例中，所述显示装置还包括：背光源，

所述背光源设置在所述阵列基板的背光侧；

所述背光源发出的光为波长小于 430 纳米的蓝紫色光，所述光子晶体层为能够反射波长大于 430 纳米光的光子晶体层。

根据本发明的还一方面，提供了一种上述的彩膜基板的制造方法，包括：

在所述衬底基板上形成光子晶体层；

在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个发光介质层，每个所述发光介质层能够在背光源的光线激发下发出相应颜色的光；

在所述发光介质层上形成半透半反层；

其中，所述光子晶体层用于反射所述发光介质层发出的光线至所述半透半反层，使得光线在所述光子晶体层与所述半透半反层之间震荡并干涉，最终从所述半透半反层射出。

在一个示例中，在所述发光介质层上形成半透半反层包括：过真空热蒸镀的方式在所述发光介质层上形成厚度为 10~15nm 的银或铝层，使得银或铝层的反射率为 60%~70% 的范围内。

在一个示例中，在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个发光介质层包括：

在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个荧光层、磷光层或量子点层。

在一个示例中，所述制造方法还包括在所述半透半反层上形成覆盖层的步骤。

通过在衬底基板上依次形成光子晶体层、发光介质层和半透半反层，发光介质层能够在背光源的光线激发下发出对应颜色的光，光子晶体层用于将发光介质层发出的光多次反射至半透半反层，使得该光在光子晶体层与半透半反层之间震荡并干涉，最终从半透半反层射出。本发明通过微腔的调制，解决了现有技术中白光经彩膜滤色形成彩色的光的光谱的半高宽较大，LCD 的饱和度较低，且白光 LED 背光源的能耗较高等问题中的至少一部分，部分地达到了降低彩色的光的光谱的半高宽，提高 LCD 的饱和度和节能的效果。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明一个实施例提供的彩膜基板的结构示意图；

图 2 是本发明另一实施例提供的彩膜基板的结构示意图；

图 3 是图 2 所示的光子晶体层的结构示意图；

图 4 是图 3 所示的中心波长不同的两种光子晶体亚结构的光学禁带叠加图；

图 5 是图 3 所示的光子晶体亚结构中重复层的个数与光子晶体亚结构对发光介质层发出的光的反射率的关系图；

图 6 是本发明一个实施例提供的彩膜基板的制造方法流程图；

图 7 是本发明另一实施例提供的彩膜基板的制造方法流程图；

图 8 是本发明一个实施例提供的在衬底基板上形成光子晶体层后的结构示意图；

图 9 是在图 8 所示的光子晶体层上形成发光介质层后的结构示意图；

图 10 是在图 9 所示的发光介质层上形成半透半反层后的结构示意图；

图 11 是在图 10 所示的半透半反层上形成覆盖层后的结构示意图；

图 12 是本发明的一个实施例提供的显示装置的结构示意图；

图 13 是本发明的另一实施例提供的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

参见图 1，本发明一个实施例提供的彩膜基板 01 包括：衬底基板 010，衬底基板 010 可以为透明基板，其具体可以是采用具有一定坚固性的导光的为非金属材料的玻璃、石英、透明树脂等制成的基板。

所述彩膜基板还包括位于衬底基板 010 上的光子晶体层 011；位于光子晶体层 011 上与不同颜色像素对应的多个发光介质层 012，该发光介质层 012 能够在背光源的光线激发下发出对应颜色的光；位于发光介质层 012 上的半透半反层 013。光子晶体层 011 用于将发光介质层 012 发出的光（一次或多次）反射至所述半透半反层 013，使得光在光子晶体层 011 与半透半反层 013 之间震荡并干涉，最终从半透半反层 013 射出。

具体地，光子晶体层 011 和半透半反层 013 之间可以形成微腔，发光介质层 012 等同于填充在该微腔中的介质。

综上所述，本发明实施例提供的彩膜基板，通过在衬底基板上依次形成光子晶体层、发光介质层和半透半反层，发光介质层能够在背光源的光线的激发下发出对应颜色的光，所述光子晶体层用于将发光介质层发出的多次反射至半透半反层，使得光在光子晶体层与半透半反层之间震荡并干涉，最终从半透半反层射出。

本发明通过微腔的调制，解决了现有技术中白光经彩膜滤色形成彩色的光的光谱的半高宽较大，LCD 的饱和度较低，且白光 LED 背光源的能耗较高的问题中的至少一部分，部分地达到了降低彩色的光的光谱的半高宽，提高 LCD 的饱和度和节能的效果。

请参考图 2，其示出根据本发明实施例提供的另一种彩膜基板 01 的结构示意图。该彩膜基板 01 包括：衬底基板 010，衬底基板 010 可以为透明基板，其具体可以是采用玻璃、石英、透明树脂等具有一定坚固性的导光的非金属材料制成的基板。

该彩膜基板 01 还包括位于衬底基板 010 上的光子晶体层 011；位于光子晶体层 011 上与不同颜色像素对应的多个发光介质层 012，位于发光介质层 012 上的半透半反层 013。该发光介质层 012 能够在背光源的光线激发下发出对应颜色的光，该对应颜色的光可以包括各种期望的颜色，例如是红、绿、蓝三种颜色的光中的任意一种。光子晶体层 011 用于将发光介质层 12 发出的光多次反射至半透半反层 013，使得光在光子晶体层 011 与半透半反层 013 之间震荡并干涉，并最终从半透半反层 013 射出。

在一个示例中，光子晶体层 011 和半透半反层 013 之间可以形成微腔，发光介质层 012 等同于填充在该微腔中的介质。

进一步地，为了防止半透半反层 013 的金属氧化以及提高彩膜基板 01 的出光性，半透半反层 013 上还形成有覆盖层（Capping Layer, CPL）014。覆盖层 014 一般采用高折射率、低消光系数的材料形成，比如，NPB，而考虑到不同角度的色彩差异，覆盖层 014 的厚度小于 100nm，示例地，覆盖层 014 的厚度为 80nm，形成覆盖层 014 的步骤可以包括：采用真空热蒸镀的方式，在半透半反层 013 上沉积厚度为 80nm 的 NPB 层，以形成覆盖层 014。

具体地，光子晶体层 011 具有一定的光学禁带，波长处于该光学禁带的禁带范围内的光无法从光子晶体层 011 通过，表现出高的反射性，而波长处于该光学禁带的禁带范围外的光能够从光子晶体层 011 通过，表现出高的透射性。在本发明实施例中，光子晶体层 011 满足如下条件：对来自背光源的光的透射率大于 60%，对来自发光介质层的光的反射率大于 80%。因此，光子晶体层 011 对背光源的光具有高透射性，对发光介质层 012 发出的光具有高反射性，使得光子晶体层 011 能够将发光介质层 012 发出的光一次或多次反射至半透半反层 013。

可选地，光子晶体层 011 可以为一维光子晶体层，可以采用至少两种折射率不同的透光材料层在衬底基板 010 上周期性层叠形成光子晶体层 011。

请参考图 3，其是图 2 所示的光子晶体层 011 的结构示意图。该光子晶体层 011 包括：与每个发光介质层 012 对应的多个光子晶体亚结构 1 至 M， $M \geq 2$ ，且 M 为整数。每个光子晶体亚结构 1 包括：采用两种折射率不同的透光材料层周期性层叠形成的多个重复层，且每个光子晶体亚结构中的透光材料层（重复层）的重复周期为 N， $N \geq 5$ ，且 N 为正整数。示例地，以光子晶体亚结构 1 为例，如图 3 所示，光子晶体亚结构 1 包括：重复层 1 至重复层 N，共 N 个重复层，每个重复层包括：层 A 和层 B，其中，层 A 可以采用材料 a 形成，层 B 可以采用材料 b 形成。各光子晶体亚结构 1 中采用的透光材料的种类相同，任意两个光子晶体亚结构的光学禁带的禁带范围不同且存在交叠区域，任一光子晶体亚结构对发光介质层 12 发出的光的反射率与重复层的个数 N 呈正相关。可以通过控制每个光子晶体亚结构中的层 A、层 B 的厚度以及重复层的个数，也即，控制光子晶体亚结构中的层 A、层 B 的厚度以及 N 的数值来使得不同的光子晶体亚结构 1 具有不同的禁带范围。

在一个示例，可以采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、等离子体增强化学气相沉积法（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD）等方法，在衬底基板 010 上形成光子晶体层 011。具体地，采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法，依次交替在衬底基板 010 上沉积具有一定厚度的两种折射率不同的透光材料形成光子晶体层 011。示例地，参见图 3，以光子晶体亚结构 1 为例进行说明，可以采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法在衬底基板 010 上沉积一层具有一定厚度的材料 a，形成层 A，再采用热蒸发、电子

束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法在层 A 上沉积一层具有一定厚度的材料 b，形成层 B，此时，形成重复层 1；之后再采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法，在重复层 1 的层 B 上沉积一层具有一定厚度的材料 a，形成层 A，采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法在层 A 上沉积一层具有一定厚度的材料 b，形成层 B，此时，形成重复层 2，依次类推，直至形成重复层 N，形成重复层 N 时即可形成光子晶体亚结构 1，采用与光子晶体亚结构 1 类似的形成方法，形成光子晶体亚结构 2 至光子晶体亚结构 M，进而形成光子晶体层 011。

需要说明的是，在本发明的一个实施例中，材料 a 可以为 SiO_2 ，材料 b 可以为 ZnO 或者，在本发明的另一可替代的实施例中，材料 a 可以为 Ta_2O_5 ，其折射率为 $n_a=2.096$ ，材料 b 可以为 MgF_2 ，其折射率为 $n_b=1.38$ 。

还需要说明的是，由于可用的透光材料的折射率最高不超过 2.6，最低不低于 1.3，导致光子晶体层 011 的光学禁带无法充分反射发光介质层 012 发出的光，因此，在本发明实施例中，光子晶体层 011 采用 M 个光子晶体亚结构组成，任意两个光子晶体亚结构的光学禁带的禁带范围不同且存在交叠区域，使得本发明实施例中的光子晶体层 011 的光学禁带的禁带范围能够调节，以使得光子晶体层 011 具有足够大的禁带范围，将发光介质层 12 发出的光完全反射。

示例地，如图 4 所示，其示出的是中心波长为 650nm（纳米）和中心波长为 550nm 的两种光子晶体亚结构的光学禁带叠加图，参见图 4，其中， λ_0 表示的是光子晶体亚结构的光学禁带的中心波长，可以看出，中心波长为 650nm 的光子晶体亚结构的光学禁带的禁带范围为 560nm~780nm，中心波长为 550nm 的光子晶体亚结构的光学禁带的禁带范围为 470nm~660nm，则由中心波长为 650nm 的光子晶体亚结构和中心波长为 550nm 的光子晶体亚结构形成的光子晶体层的禁带范围为 470nm~780nm，相比于仅由一种光子晶体亚结构形成的光子晶体层，两种中心波长不同的光子晶体亚结构形成的光子晶体层的禁带范围更大。其中，中心波长指的是光学禁带的中心波长，假设某一光子晶体亚结构的光学禁带的禁带范围为： $\lambda_{\min} \sim \lambda_{\max}$ ，则该光子晶体亚结构的光学禁带的中心波长为： $\lambda_0 = \frac{2\lambda_{\min}\lambda_{\max}}{\lambda_{\min} + \lambda_{\max}}$ ，该光子晶体亚结构

的光学禁带的宽度为： $d = 2(\frac{\lambda_0}{\lambda_{\min}} - 1)$ 。

其中，在本发明实施例中，可以通过控制每个光子晶体亚结构中的层 A、层 B 的厚度以及重复层的个数，来使得不同的光子晶体亚结构具有不同的禁带范围。假设层 A 的厚度为 d_A ，层 B 的厚度为 d_B ，则 d_A 和 d_B 满足公式 $k(w) = \frac{2N\lambda_0}{d_A + d_B}$ ，其中，

$k(w) = \frac{2\pi}{\lambda_0}$, $N=1,2,3\dots$, N 表示光子晶体亚结构中, 层 A 和层 B 的重复次数, λ_0 表

示的是光子晶体亚结构的光学禁带的中心波长。示例地, 在本发明实施例中, 当材料 a 为 Ta_2O_5 , 材料 b 为 MgF_2 时, 对于每一个光子晶体亚结构,

$d_A + d_B = 100 \sim 200\text{nm}$, $d_A: d_B = 0.25 \sim 4$ 。其中, 由于光子晶体层 011 的厚度为光子晶体层 011 的光学禁带的中心波长的 1/4 时, 光子晶体层 011 的反射率最高, 因此, 为了保证光子晶体层 011 的反射率, 光子晶体层 011 的厚度为光子晶体层 011 的光学禁带的中心波长的 1/4。

在本发明实施例中, 光子晶体亚结构对发光介质层 012 发出的光的反射率与光子晶体亚结构中重复层的个数 N 呈正相关, 理论上讲, N 的取值越大, 光子晶体亚结构对发光介质层 012 发出的光的反射率越高, 但是, 光子晶体亚结构在反射发光介质层 012 发出的光时, 会吸收掉一部分光, 因此, 当 N 的取值太大时, 会降低从半透半反层 013 射出的光的出光效率。请参考图 5, 其示出的是光子晶体亚结构中重复层的个数 N 与光子晶体亚结构对发光介质层 012 发出的彩色的光的反射率的关系图, 参见图 5, 当 $N=5$ 时, 光子晶体亚结构对发光介质层 012 发出的彩色的光的反射率接近 1, 因此, 在本发明实施例中, $N \geq 5$, 考虑到从半透半反层 013 射出的光的出光效率, 在本发明实施例中, 优选地, $10 \geq N \geq 6$ 。

可选地, 发光介质层 012 采用光致发光材料形成。光致发光材料可以为荧光材料或磷光材料, 在光线的激发下, 发光介质层 012 发出的光可以为红、绿、蓝三种颜色的光中的任意一种, 其中, 蓝色的光可以由磷光体系材料发出, 该磷光体系材料可以包括: 80% 的 CBP 和 20% 的 FIrpic; 或者, 蓝色的光可以由荧光体系材料发出, 该荧光体系材料包括: 95% 的 DSA 和 5% 的 DPVBi。绿色的光可以由磷光体系材料发出, 该磷光体系材料可以包括: 95% 的 CBP 和 5% 的 Ir(ppy)_3 ; 或者, 绿色的光还可以由荧光体系材料发出, 该荧光体系材料包括: 99% 的 Alq_3 和 1% 的 C-545T, C-545T 是一种豆香素类化合物。红色的光可以由磷光体系材料发出, 该磷光体系材料可以包括: 97% 的 CBP 和 3% 的 Q_3Ir ; 或者, 红色的光还可以由荧光体系材料发出, 该荧光体系材料包括: 98% 的 Alq_3 和 2% 的 DCJTb。也就是说, 所述多个发光介质层包括与不同颜色像素对应的发红色光的发光介质层、发绿色光的发光介质层和发蓝色光的发光介质层, 其中每个所述发光介质层由荧光层、磷光层或量子点层构成。

需要说明的是, 在本发明实施例中, 为了对发光介质层 012 的高效激发, 发光介质层 012 采用的光致发光材料的吸收光谱和激发发光介质层 012 发光的光线的光谱具有较大的重叠区域。为了保证从半透半反层 013 射出的光线的强度, 当光在光子晶体层 011 与半透半反层 013 之间震荡并干涉时, 若采用第零周期干涉模式, 则发光介质层 012 的厚度 D 满足以下公式: $D = \frac{\phi}{2n\pi}$, 其中 ϕ 为发光介质层发出的光在各个反射界面上反射时的累计相位变化, 也即是该光在各个反射界面上的相变的总和, n 为发

光介质层 012 发出的光的主峰波长对应的折射率，示例地，若发光介质层 012 发出的光为红色光，则 n 为该红色光的主峰波长对应的折射率。其中，反射界面包括：光子晶体层 011 与发光介质层 012 之间的界面和半透半反层 013 与发光介质层 012 之间的界面。若发光介质层 012 和半透半反层 013 的折射率、消光系数分别为 (n, k) 和 (n_1, k_1) ，则：
$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{2nk}{n^2 - n_1^2 - k^2}\right)。$$

需要说明的是，发光介质层 012 的形成步骤可以包括：采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法，在光子晶体层 011 上沉积一层厚度为 D 的荧光材料或者磷光材料形成发光介质层 012。

可选地，半透半反层 013 为半透半反金属层，其形成材料可以为 Ag 或 Al，为了使得半透半反层 013 的反射率保持在 50%~70% 之间，在本发明实施例中，半透半反层 013 的厚度范围可以为 10~15nm，示例地，半透半反层 013 的形成步骤可以包括：采用真空热蒸镀的方式，在发光介质层 012 上沉积厚度为 10~15nm 的 Ag 层，形成半透半反层 013。

以下是本发明的上述的彩膜基板的制造方法，相同或类似之处不再累述。

请参考图 6，其是本发明实施例提供的彩膜基板的制造方法的流程图，其中，该彩膜基板包括：衬底基板，该衬底基板可以为透明基板，其具体可以是采用玻璃、石英、透明树脂等具有一定坚固性的导光的非金属材料制成的基板。参见图 6，该方法流程具体包括：

步骤 601、在衬底基板上形成光子晶体层。

步骤 602、在光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个发光介质层，每个发光介质层能够在背光源的光线激发下发出对应颜色的光。

步骤 603、在发光介质层上形成半透半反层。

其中，光子晶体层用于反射发光介质层发出的光线至所述半透半反层，使得该光线在光子晶体层与半透半反层之间震荡并干涉，最终从半透半反层射出。

请参考图 7，其是本发明另一实施例的彩膜基板的制造方法的流程图，其中，该彩膜基板包括：衬底基板，衬底基板可以为透明基板，其具体可以是采用玻璃、石英、透明树脂等具有一定坚固性的导光的非金属材料制成的基板。参见图 7，该方法流程具体包括：

步骤 701、在衬底基板上形成光子晶体层。

如图 8 所示，其是在衬底基板 010 上形成光子晶体层 011 后的结构示意图，在本发明实施例中，在衬底基板 010 上形成光子晶体层 011 可以包括：采用两种折射率不同的透光材料，在衬底基板 010 上周期性层叠形成 M 个光子晶体亚结构，每个光子晶体亚结构采用两种折射率不同的透光材料层周期性层叠形成，每个光子晶体亚结构包括有多个重复层，且每个光子晶体亚结构中的重复层的重复周期为 N ， $N \geq 5$ ，且 N 为正整数，也即，每个光子晶体亚结构包括 N 个重复层，各光子晶体亚结构中采

用的透光材料的种类相同，且任意两个光子晶体亚结构的光学禁带不同且存在交叠区域，任一光子晶体亚结构对发光介质层 012 发出的光的反射率与重复层的个数 N 呈正相关。光子晶体层 010 可以为二维光子晶体层，该光子晶体层 010 对来自背光源的光线的透射率大于 60%。

其中，在本发明实施例中， $N \geq 5$ ，且 N 为整数，优选地， $10 \geq N \geq 6$ 。参见图 3 所示的光子晶体层 011 的结构示意图，在衬底基板 010 上形成光子晶体层 011 具体可以包括：采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法，依次交替在衬底基板 010 上沉积具有一定厚度的两种折射率不同的透光材料形成光子晶体层 011。示例地，参见图 3，以光子晶体亚结构 011 为例进行说明，可以采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法在衬底基板 010 上沉积一层具有一定厚度的材料 a，形成层 A，再采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法在层 A 上沉积一层具有一定厚度的材料 b，形成层 B，此时，形成重复层 1；之后再采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法，在重复层 1 的层 B 上沉积一层具有一定厚度的材料 a，形成层 A，再采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法在层 A 上沉积一层具有一定厚度的材料 b，形成层 B，此时，形成重复层 2，依次类推，直至形成重复层 N ，形成重复层 N 时即可形成光子晶体亚结构 1，采用与光子晶体亚结构 1 类似的形成方法，形成光子晶体亚结构 2 至光子晶体亚结构 M，进而形成光子晶体层 011。其中，材料 a 可以为 Ta_2O_5 ，其折射率为 $n_a=2.096$ ，材料 b 可以为 MgF_2 ，其折射率为 $n_b=1.38$ 。

步骤 702、在光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个发光介质层，该发光介质层能够在背光源的光线激发下发出相应颜色的光。

其中，该相应颜色的光可以任意选择，在一个示例中为红、绿、蓝三种颜色的光中的任意一种，光子晶体层 011 对来自发光介质层 012 的光的反射率大于 80%。

如图 9 所示，其是在光子晶体层 011 上形成发光介质层 012 后的结构示意图，发光介质层 012 可以采用光致发光材料形成。光致发光材料可以为荧光材料或磷光材料，在光线的激发下，发光介质层 012 发出的光可以为红、绿、蓝三种颜色的光中的任意一种，其中，蓝色的光可以由磷光体系材料发出，该磷光体系材料可以包括：80%的 CBP 和 20%的 FIrpic；或者，蓝色的光可以由荧光体系材料发出，该荧光体系材料包括：95%的 DSA 和 5%的 DPVBi。绿色的光可以由磷光体系材料发出，该磷光体系材料可以包括：95%的 CBP 和 5%的 Ir(ppy)_3 ；或者，绿色的光还可以由荧光体系材料发出，该荧光体系材料包括：99%的 Alq_3 和 1%的 C-545T，C-545T 是一种的豆香素类化合物。红色的光可以由磷光体系材料发出，该磷光体系材料可以包括：97%的 CBP 和 3%的 Q_3Ir ；或者，红色的光还可以由荧光体系材料发出，该荧光体系材料包括：98%的 Alq_3 和 2%的 DCJTb。在本发明中，在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个发光介质层包括：在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个荧光层、磷光层或量子点层，在此不再一一详述。

需要说明的是,在本发明的实施例中,为了对发光介质层 012 的高效激发,发光介质层 012 采用的光致发光材料的吸收光谱和激发发光介质层 012 发光的光线的光谱具有较大的重叠区域。为了保证从半透半反层 013 射出的光线的强度,当光在光子晶体层 011 与半透半反层 013 之间震荡并干涉时,若采用第零周期干涉模式,则发光介质层 012 的厚度 D 满足以下公式: $D = \frac{\phi}{2n\pi}$, 其中 ϕ 为发光介质层 012 发出的光在各个反射界面上反射时的累计相位变化,也即是发光介质层 012 发出的光在各个反射界面上的相变的总和, n 为发光介质层 012 发出的光的主峰波长对应的折射率,示例地,若发光介质层 012 发出的光为红色光,则 n 为该红色光的主峰波长对应的折射率。其中,反射界面包括:光子晶体层 011 与发光介质层 012 之间的界面和半透半反层 013 与发光介质层 012 之间的界面。若发光介质层 012 和半透半反层 013 的折射率、消光系数分别为 (n, k) 和 (n_1, k_1) , 则: $\phi = \tan^{-1}(\frac{2nk}{n^2 - n_1^2 - k^2})$ 。

需要说明的是,发光介质层 012 的形成步骤可以包括:采用热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、PECVD 等方法,在光子晶体层 011 上沉积一层厚度为 D 的荧光材料或者磷光材料形成发光介质层 012。

步骤 703、在发光介质层上形成半透半反层。

如图 10 所示,其是在发光介质层 012 上形成半透半反层 013 后的结构示意图,半透半反层 013 可以为半透半反金属层,其形成材料可以为 Ag 或 Al,为了使得半透半反层 013 的反射率保持在 50%~70%之间,在本发明实施例中,半透半反层 013 的厚度可以为 10~15nm。示例地,半透半反层 013 的形成步骤可以包括:采用真空热蒸镀的方式,在发光介质层 012 上沉积厚度为 10~15nm 的 Ag 层,以形成半透半反层 013。

步骤 704、在半透半反层上形成覆盖层。

如图 11 所示,其是在半透半反层 013 上形成覆盖层 014 后的结构示意图。其中,覆盖层 014 一般采用高折射率、低消光系数的材料形成,比如,NPB,而考虑到不同角度的色彩差异,覆盖层 014 的厚度小于 100nm,示例地,覆盖层 014 的厚度为 80nm,覆盖层 014 的形成方法可以包括:采用真空热蒸镀的方式,在半透半反层 013 上沉积厚度为 80nm 的 NPB 层,以形成覆盖层 014。

其中,覆盖层 014 可以防止半透半反层 013 的金属氧化以及提高彩膜基板 01 的出光性。

还需要说明的是,本发明实施例提供的彩膜基板的制造方法可以适用于 ADS 型、IPS 型、扭曲向列(英文:Twist Nematic,简称:TN)型等类型的显示装置的生产。ADS 技术通过同一平面内像素电极边缘所产生的平行电场以及像素电极层与公共电极层间产生的纵向电场形成多维电场,使液晶盒内像素电极间、电极正上方所有取向液晶分子都能够产生旋转转换,从而提高了平面取向系液晶工作效率并增大了透

光效率。

请参考图 12，其是本发明另一实施例提供的显示装置 02 的结构示意图，该显示装置 02 包括：对盒而置的阵列基板 021 和彩膜基板 01，该彩膜基板 01 可以为图 1 或图 2 任一所示的彩膜基板。

参见图 12，显示装置 02 还可以包括：填充在阵列基板 021 和彩膜基板 01 之间的液晶层 022，该液晶层 022 包括多个液晶分子 0221 和隔垫物 0222，该隔垫物 0222 分别与阵列基板 021 和彩膜基板 01 相接触，用于支撑阵列基板 021 和彩膜基板 01，使得阵列基板 021 和彩膜基板 01 之间形成空间，液晶分子 0221 位于该空间内。

请参考图 13，其是本发明另一实施例提供的显示装置 02 的结构示意图，该显示装置 02 包括：对盒而置的阵列基板 021 和彩膜基板 01，该彩膜基板 01 可以为图 1 或图 2 任一所示的彩膜基板。

参见图 13，该显示装置 02 还可以包括：填充在阵列基板 021 和彩膜基板 01 之间的液晶层 022，该液晶层 022 包括多个液晶分子 0221 和隔垫物 0222，该隔垫物 0222 分别与阵列基板 021 和彩膜基板 01 相接触，用于支撑阵列基板 021 和彩膜基板 01，使得阵列基板 021 和彩膜基板 01 之间形成空间，液晶分子 0221 位于该空间内。液晶分子 0221 可以为正向液晶分子或者负向液晶分子，阵列基板 021 设置有氧化铟锡（Indium Tin Oxides, ITO）电极（图 13 中未示出），当向该 ITO 电极施加电压时，在电场的作用下，液晶分子 0221 的长轴或短轴沿着电场方向规则排列，显示出各向异性，影响入射光的偏正方向。

可选地，彩膜基板 01 包括衬底基板 010、以及在其上依次形成的光子晶体层 011、发光介质层 012 和半透半反层 013，光子晶体层 011 用于将发光介质层 012 发出的光反射至半透半反层 013，使得发光介质层 012 发出的光在光子晶体层 011 与半透半反层 013 之间震荡并干涉，最终从半透半反层 013 射出。

该显示装置 02，还包括：背光源 023。背光源 023 设置在阵列基板 021 的背光侧；背光源 023 发出的光为波长小于 430 纳米的蓝紫色光，光子晶体层 11 反射波长大于 430 纳米的光。

可选地，光子晶体层 11 对波长小于 430 纳米的蓝紫色光的透射率大于 60%，对发光介质层 12 发出的光的反射率大于 80%，示例地，该发出的光可以为红、绿、蓝三种颜色的光中的任意一种。

可选地，阵列基板 021 的背光侧设置有起偏器 024，彩膜基板 01 面向阵列基板 021 的一侧设置有检偏器 025，背光源 023 位于起偏器 024 远离阵列基板 021 的一侧。其中，起偏器 024 的偏振方向与检偏器 025 的偏振方向垂直。

在一个示例中，本发明的所提供的器件结构具有以下特点：以现有的 LCD 显示器件结构为基本框架，因此可移植性较高；另外，直接使用短波 LED 为背光源，从而减少了背光源端的能量损耗；其次，引入具有一维光子晶体微腔结构的特殊的显色层为常规的 CF 层。因此，光子晶体层根据特殊设计，使其对背光所在波段高度透

射，而对其他可见光波段具有高反射率。由检偏器发出的蓝光经一维光子晶体层透射进入显色层，并通过光致发光的方式，激发显色层中的发光物质分别发出红蓝绿三色光，该三色光分别在光子晶体层和半透半反层之间反射振荡，进而形成干涉，并最终从半透半反层射出。利用微腔的调制，使得最终的出射光半高宽窄，并最终具有和 AMOLED 可以比拟的饱和度。

本发明实施例提供的显示装置，使用蓝紫色 LED 作为背光源，激发发光介质层进行显色，相比于使用白光 LED 通过滤色片显色的传统方式更为高效节能。

现有技术中，背光源发出的光为由蓝色电致发光芯片配合黄色荧光粉形成的白光，形成白光的过程中存在能量损耗，且该白光依次通过起偏器、阵列基板、液晶层和检偏器，最终从彩膜基板射出，白光通过起偏器、阵列基板、液晶层、检偏器和彩膜基板时，也存在能量损耗，导致出射光的能量较低；本发明实施例提供的显示装置，采用波长小于 430 纳米的蓝紫色光作为背光源，该蓝紫色光可以有蓝紫色 LED 背光源发出，无需形成白光，避免了形成白光时的能量损耗，且背光源发出的蓝紫色光经过起偏器，阵列基板，液晶层，检偏器，到达彩膜基板后，直接激发彩膜基板中的发光介质层进行显色，比较传统的 LCD 显示而言，没有了滤色层的能量损失，从而达到了高效节能的效果。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，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。

权 利 要 求

1、一种彩膜基板，包括：

衬底基板；

位于所述衬底基板上的光子晶体层；

位于所述光子晶体层上与不同颜色像素对应的多个发光介质层，所述发光介质层能够在背光源的光线激发下发出对应颜色的光；

位于所述发光介质层上的半透半反层；

其中，所述光子晶体层用于将所述发光介质层发出的光反射至所述半透半反层，使得光在所述光子晶体层与所述半透半反层之间震荡并干涉，最终从所述半透半反层射出。

2、根据权利要求1所述的彩膜基板，其中，

所述光子晶体层满足如下条件：对来自背光源的光的透射率大于60%，对来自发光介质层的光的反射率大于80%。

3、根据权利要求1所述的彩膜基板，其中，

所述光子晶体层为一维光子晶体层；所述半透半反层为半透半反金属层；所述发光介质层为光致发光层。

4、根据权利要求3所述的彩膜基板，其中，所述光子晶体层采用至少两种折射率不同的透光材料层周期性层叠形成。

5、根据权利要求4所述的彩膜基板，其中，

所述光子晶体层包括与所述每个发光介质层对应的多个光子晶体亚结构；

其中，每个所述光子晶体亚结构采用至少两种折射率不同的透光材料层周期性层叠形成，每个所述光子晶体亚结构中的透光材料层为至少五层；

任意两个光子晶体亚结构的光学禁带的禁带范围不同且存在交叠区域，任一所述光子晶体亚结构对光的反射率与所述透光材料层的层数正相关。

6、根据权利要求5所述的彩膜基板，其中，

各所述光子晶体亚结构中采用的透光材料的种类相同，每个所述光子晶体亚结构中的透光材料层最多为十层；

所述半透半反层为Ag或Al层，其厚度范围为10-15nm。

7、根据权利要求1所述的彩膜基板，其中，

所述发光介质层的厚度 D 满足如下公式：
$$D = \frac{\phi}{2n\pi};$$

其中， ϕ 为所述发光介质层发出的光在反射界面上反射时的累计相位变化， n 为所述发光介质层发出的光的主峰波长对应的折射率，所述反射界面包括：所述光子晶体层与所述发光介质层之间的界面和所述半透半反层与所述发光介质层之间的界面。

8、根据权利要求1所述的彩膜基板，其中，

还包括位于所述半透半反层上的覆盖层。

9、根据权利要求1至8任一项所述的彩膜基板，其中，所述多个发光介质层包括与不同颜色像素对应的发红色光的发光介质层、发绿色光的发光介质层和发蓝色光的发光介质层，其中每个所述发光介质层由荧光层、磷光层或量子点层构成。

10、一种显示装置，所述显示装置包括：对盒而置的阵列基板和彩膜基板，所述彩膜基板为权利要求1至9任一项所述的彩膜基板。

11、根据权利要求10所述的显示装置，其中，所述显示装置还包括：背光源，所述背光源设置在所述阵列基板的背光侧；

所述背光源发出的光为波长小于430纳米的蓝紫色光，所述光子晶体层为能够反射波长大于430纳米光的光子晶体层。

12、一种根据权利要求1-9中任一项所述的彩膜基板的制造方法，包括：

在所述衬底基板上形成光子晶体层；

在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个发光介质层，每个所述发光介质层能够在背光源的光线激发下发出相应颜色的光；

在所述发光介质层上形成半透半反层；

其中，所述光子晶体层用于反射所述发光介质层发出的光线至所述半透半反层，使得光线在所述光子晶体层与所述半透半反层之间震荡并干涉，最终从所述半透半反层射出。

13、根据权利要求12所述的制造方法，其中，在所述发光介质层上形成半透半反层包括：过真空热蒸镀的方式在所述发光介质层上形成厚度为10~15nm的银或铝层，使得银或铝层的反射率为60%~70%的范围内。

14、根据权利要求12所述的制造方法，其中，在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个发光介质层包括：

在所述光子晶体层上形成与不同颜色像素对应的多个荧光层、磷光层或量子点层。

15、根据权利要求12所述的制造方法，还包括在所述半透半反层上形成覆盖层的步骤。

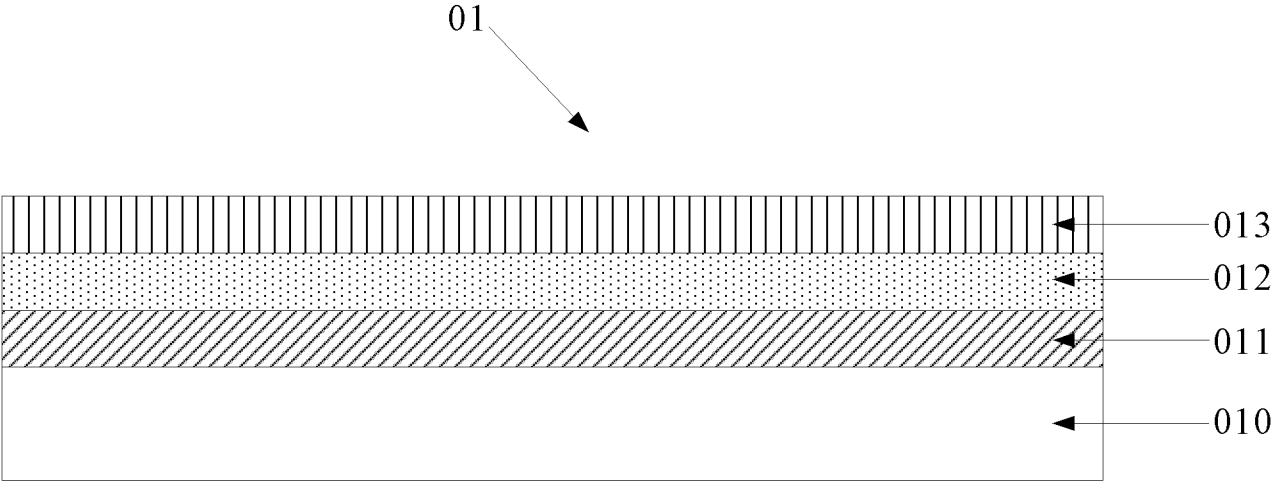


图 1

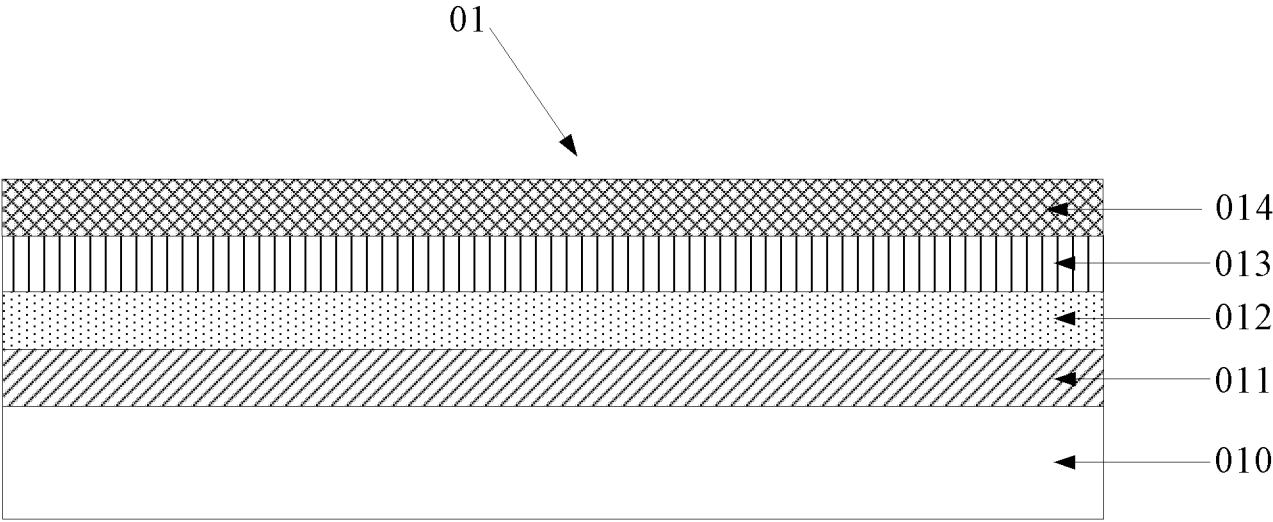


图 2

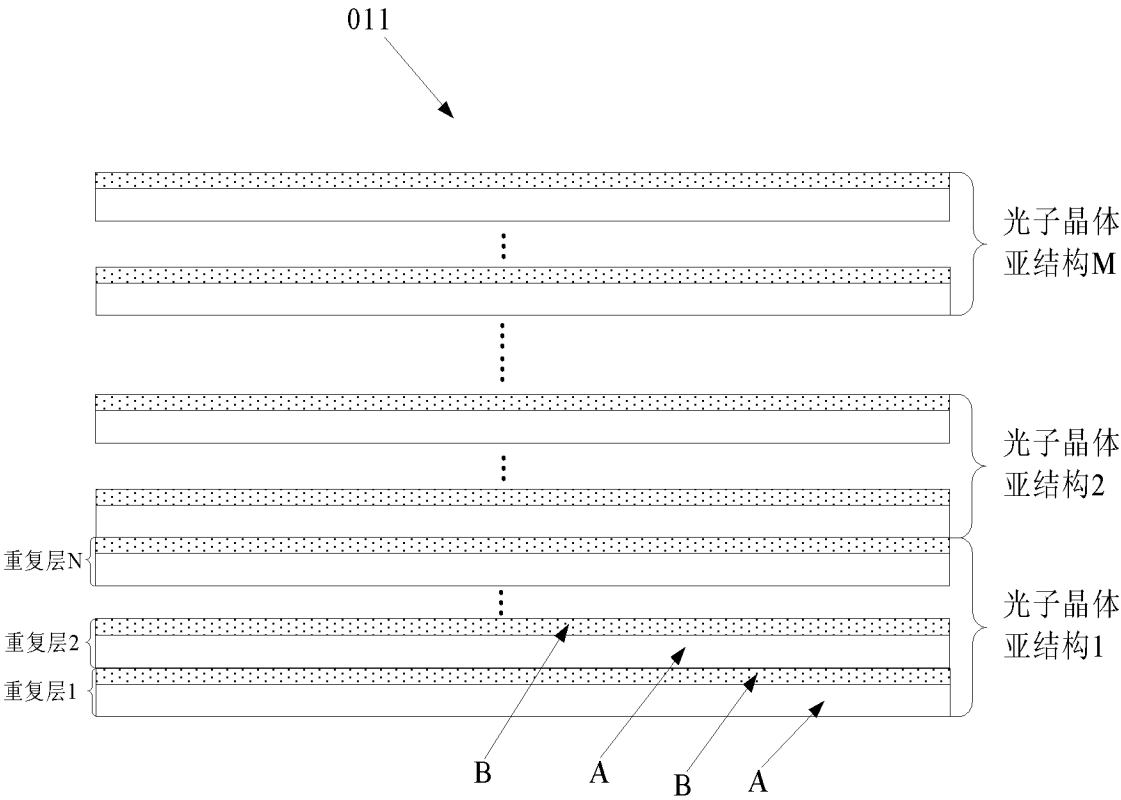


图 3

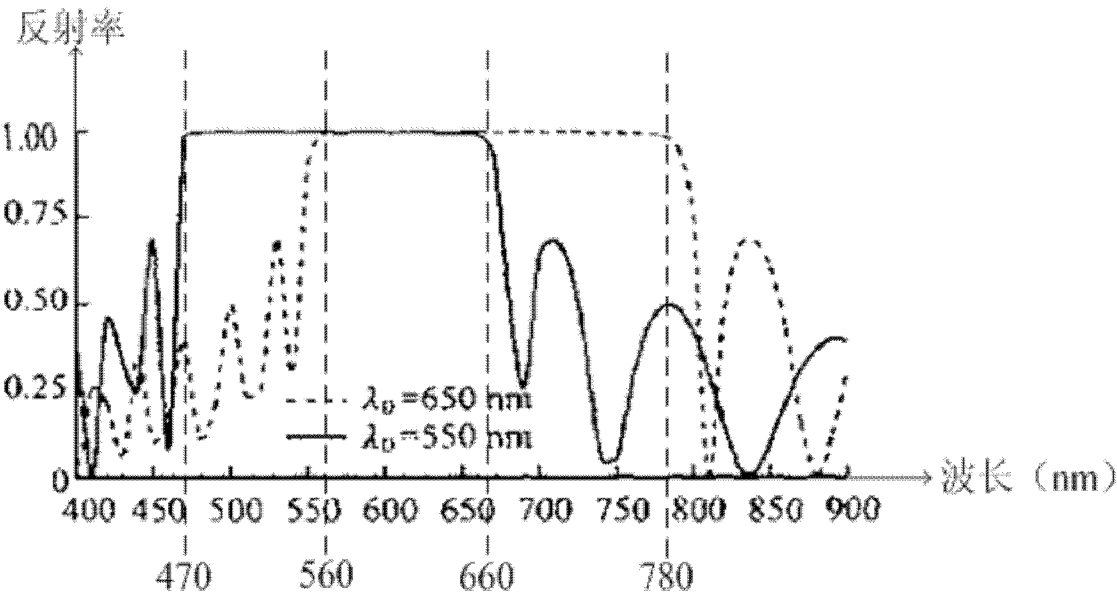


图 4

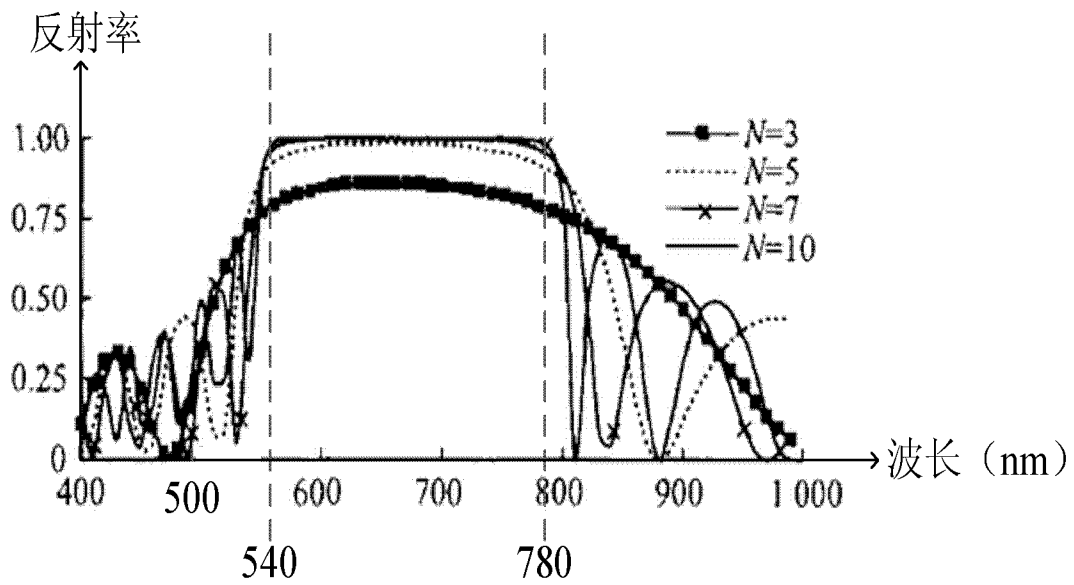


图 5

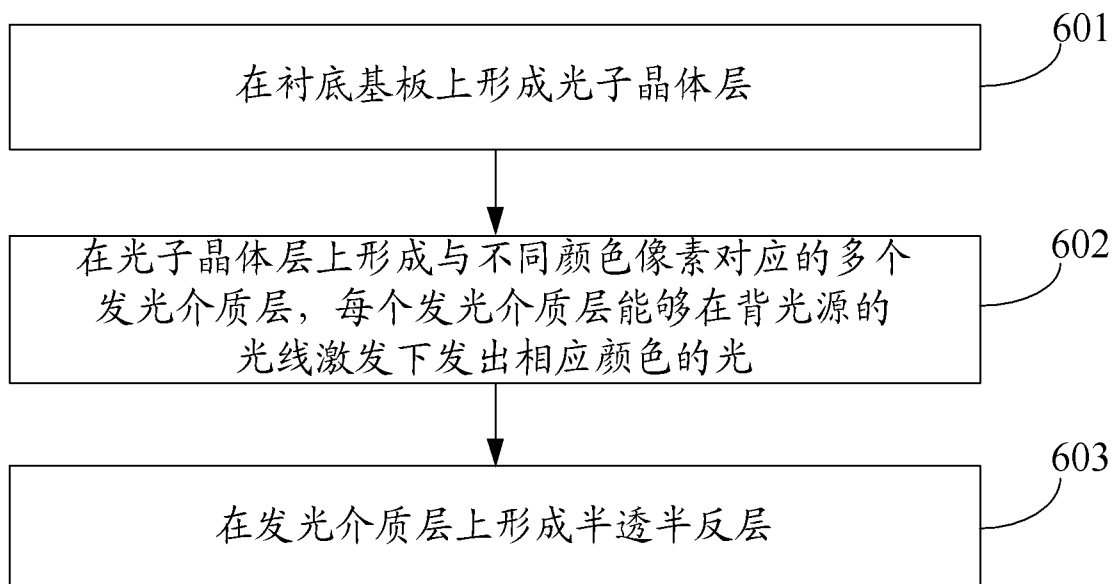


图 6

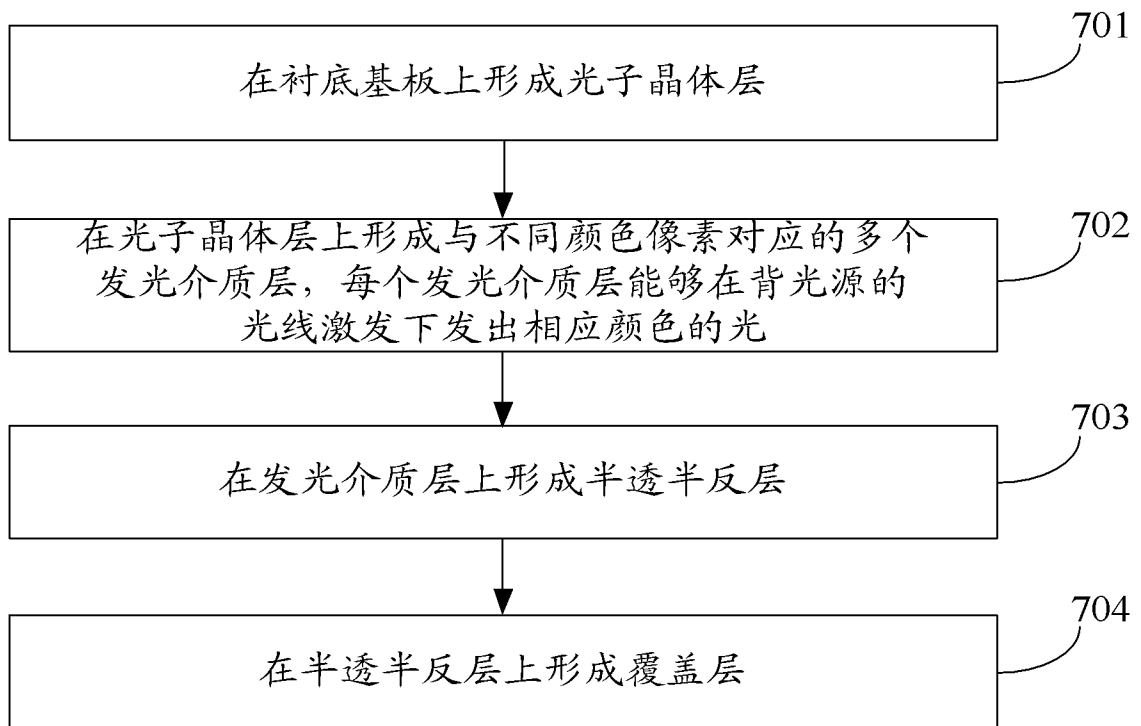


图 7

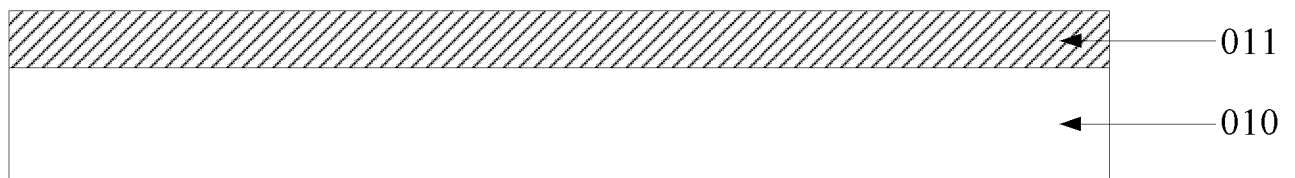


图 8

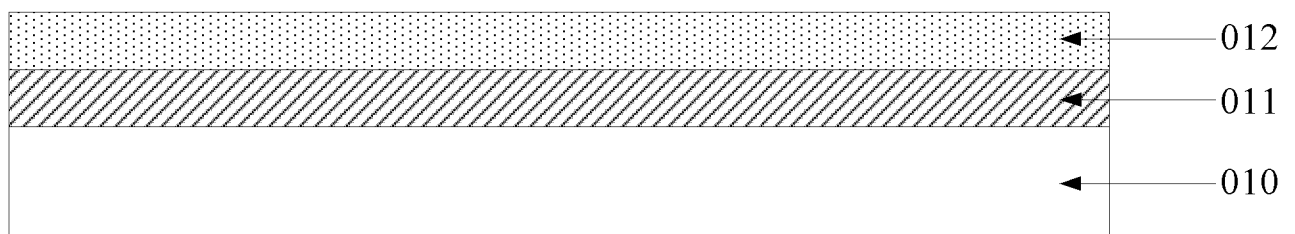


图 9

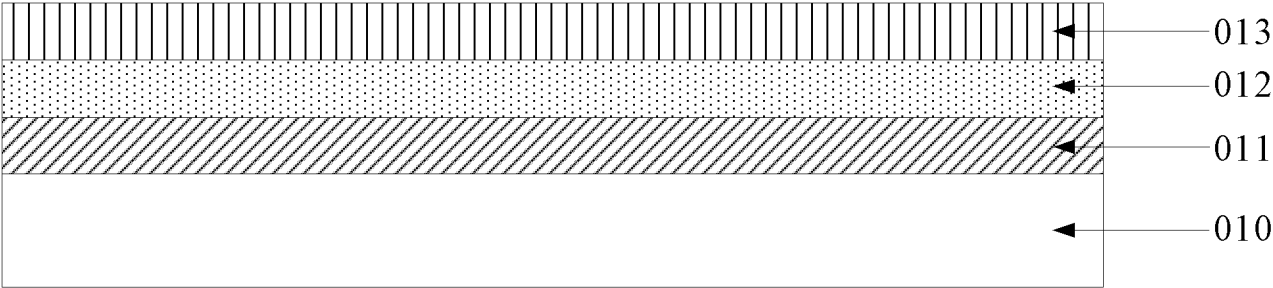


图 10

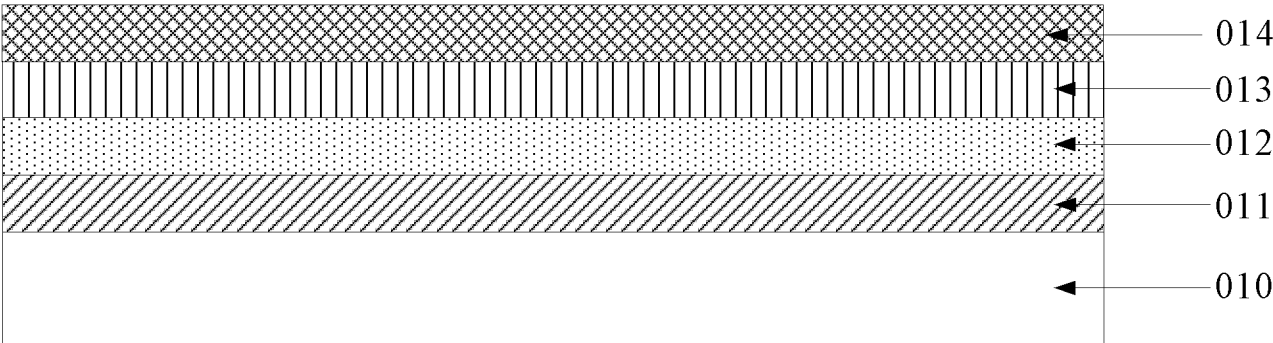


图 11

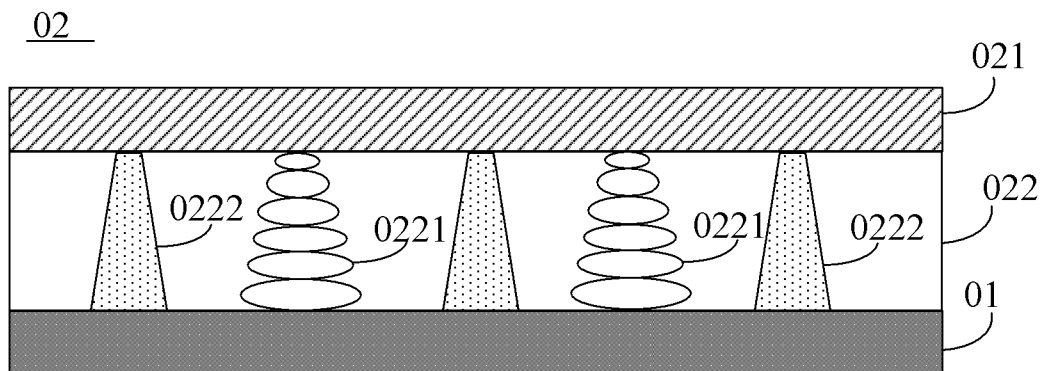


图 12

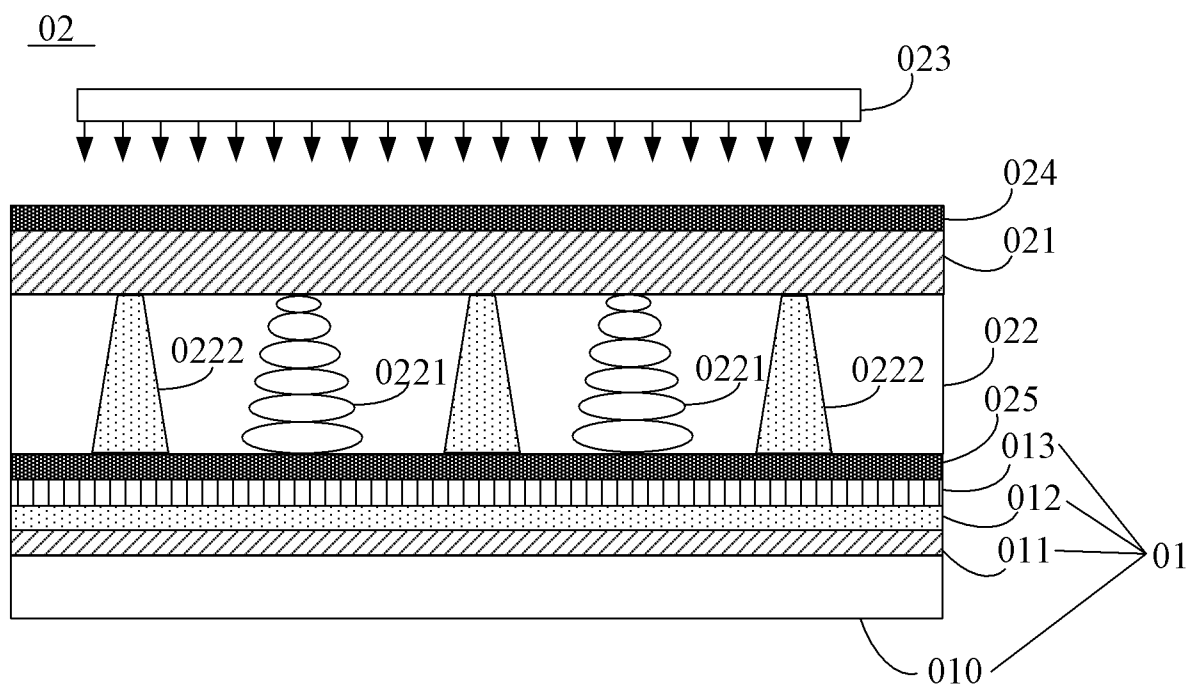


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/075968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335 (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

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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: display+, photon+, colo?r, illuminat+, filter+, crystal+, PBG, stimulat+, fluorescent+, substrat+, excit+,
bragg+, light+, film+, liquid+, layer+, G02F 1/13+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104865732 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 26 August 2015 (26.08.2015) description, paragraphs [0068]-[0124], and figures 1-13	1-15
Y	CN 103985732 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD. et al.) 13 August 2014 (13.08.2014) description, paragraphs [0030]-[0046], and figure 6	1-15
Y	KR 20100112785 A (UNIV. KOOKMIN IND ACAD COOP. FOUND.) 20 October 2010 (20.10.2010) description, paragraphs [0046], [0060]-[0074], figures 6, 9 and 10	1-15
A	CN 1641413 A (HANXIN ENTERPRISE CO., LTD.) 20 July 2005 (20.07.2005) the whole document	1-15
A	CN 1680851 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD.) 12 October 2005 (12.10.2005) the whole document	1-15
A	CN 101494257 A (EPISTAR CORP.) 29 August 2009 (29.08.2009) the whole document	1-15

☐ 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 17 May 2016	Date of mailing of the international search report 27 May 2016
--	---

Name and mailing address of the ISA 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 ZHANG, Dong Telephone No. (86-10) 010-61648432
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/075968

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104865732 A	26 August 2015	None	
CN 103985732 A	13 August 2014	JP 2014154390 A	25 August 2014
		US 2014225102 A1	14 August 2014
		US 9231154 B2	05 January 2016
KR 20100112785 A	20 October 2010	KR 101048796 B1	15 July 2011
CN 1641413 A	20 July 2005	None	
CN 1680851 A	12 October 2005	CN 100468165 C	11 March 2009
CN 101494257 A	29 July 2009	None	

A. 主题的分类 G02F 1/1335 (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 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)) CNKI; CNPAT; EPDOC; WPI: 光子晶体, 半透, 半反, 往复, 滤色, 激发, 结构, 振荡, 发光, 来回, 透射, 折射率, 晶体, 光子, 带隙, 周期, 震荡, 显示, 光学, 层, 光学禁带, 基板, 禁带, 多次, 片, 受激, 屏, 彩膜, 发光介质, 反射, 布拉格, 彩膜, 基底, 反复, display+, photon+, colo?r, illuminat+, filter+, cystal+, PBG, stimulat+, fluorescent+, substrat+, excit+, bragg+, light+, film+, liquid+, layer+, G02F1/13+		
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
PX	CN 104865732 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第68-124段、图1-13	1-15
Y	CN 103985732 A (株式会社半导体能源研究所 等) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第30-46段、图6	1-15
Y	KR 20100112785 A (UNIV. KOOKMIN IND ACAD COOP. FOUND.) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第46, 60-74段、图6, 9-10	1-15
A	CN 1641413 A (汉欣企业有限公司) 2005年 7月 20日 (2005 - 07 - 20) 全文	1-15
A	CN 1680851 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2005年 10月 12日 (2005 - 10 - 12) 全文	1-15
A	CN 101494257 A (晶元光电股份有限公司) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 全文	1-15
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 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 2016年 5月 17日		国际检索报告邮寄日期 2016年 5月 27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		授权官员 张东 电话号码 (86-10) 010-61648432

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/075968

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	104865732	A	2015年 8月 26日	无			
CN	103985732	A	2014年 8月 13日	JP	2014154390	A	2014年 8月 25日
				US	2014225102	A1	2014年 8月 14日
				US	9231154	B2	2016年 1月 5日
KR	20100112785	A	2010年 10月 20日	KR	101048796	B1	2011年 7月 15日
CN	1641413	A	2005年 7月 20日	无			
CN	1680851	A	2005年 10月 12日	CN	100468165	C	2009年 3月 11日
CN	101494257	A	2009年 7月 29日	无			