(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
2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/120602 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1337 (2006.01) *G02B 6/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/085153

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 19 日 (19.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611268466.5 2016年12月31日 (31.12.2016) CN

(71) 申请人: 惠科股份有限公司(HKC CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园, Guangdong 518000 (CN)。 重庆惠科金渝光电科技有限公司(CHONGQING HKC OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国重庆市巴南区界石镇石桂大道16号3幢4-1, Chongqing 401320 (CN)。

(72) 发明人: 李嘉航 (LEE, Chia-Hang); 中国重庆市巴南区界石镇石桂大道16号3幢4-1, Chongqing 401320 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇泽知识产权代理有限公司 (BEIJING HUIZE INTELLECTUAL PROPERTY LAW LLC); 中国北京市海淀区知春路6号锦秋国际大厦A座18层张瑾, Beijing 100088 (CN)。

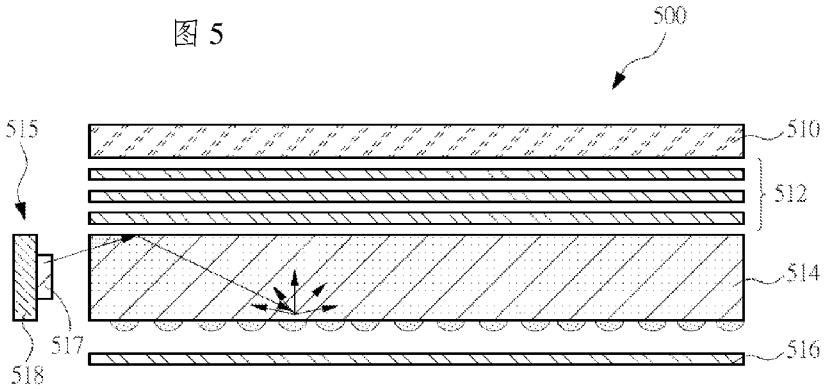
(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,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

(54) **Title:** BACKLIGHT MODULE, DISPLAY DEVICE USING SAME, AND MANUFACTURING METHOD OF LIGHT GUIDE

(54) **发明名称:** 背光模块及其应用的显示设备与导光板的制造方法

图 5



(57) **Abstract:** Provided are a backlight module (400), a display device (500) using the same, and a manufacturing method of a light guide (514). The backlight module (400) comprises: a light source (515) using a blue light-emitting diode as an excitation light source; and a light guide (514) comprising a bottom surface (410) and a plurality of dots (412) arranged in a two-dimensional manner at the bottom surface (410). Each dot (412) comprises a quantum dot material (220) printed onto the bottom surface (410) of the light guide (514) by means of screen printing. Distribution of the dots (412) over the light guide (514) enables uniform conversion of a line light source of the backlight module (400) to a surface light source. Moreover, the light guide (514) has a mixture of the quantum dot material and an ink solvent, and a dot manufacturing process is employed to arrange the dots at preset locations at one side of the light guide (514), thereby forming the light guide (514) having a luminescent property of the quantum dot material (220).

WO 2018/120602 A1

[见续页]

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: 一种背光模块（400）及其应用的显示设备（500）与导光板（514）的制造方法，背光模块（400）包括：一光源（515），以蓝色发光二极管作为激发光源；一导光板（514），包括一底面（410）及多个以二维排列的网点（412），该些网点（412）位于此底面（410），每一网点（412）包括量子点材料（220），并将此量子点材料（220）网印在导光板（514）的底面（410），通过此导光板（514）的网点（412）分布，均匀的将此背光模块（400）的线光源转换成面光源；且导光板（514）具有量子点材料（220）与印刷溶剂的混合物，并利用网点制作工艺流程，将设计好的网点位置，分布在导光板（514）的一侧，以完成具有量子点材料（220）发光特性的导光板（514）。

背光模块及其应用的显示设备与导光板的制造方法

技术领域

本申请涉及一种利用量子点的显示方式，特别是涉及一种背光模块及其应用的显示设备与导光板的制造方法。

背景技术

量子点是直径等于或小于 10 纳米(nm)的纳米晶体(Nano Crystal)，由半导体材料组成，并引起量子限制效应(Quantum Confinement Effect)。相较于典型的磷(Phosphor)，量子点在较窄的波段产生更密集的光。激态的电子从导带传输到价带时，量子点发出光，并具有即使为相同材料也会有光波长按粒子尺寸而改变的特性。由于光波长按照量子点尺寸而改变，故通过控制量子点尺寸可获得具有所需波长区域的光。

量子点增强薄膜(Quantum Dot Enhancement Film，QDEF)是目前使用于背光模块，并用以使显示器的颜色呈现更精准的光学组件。其原理是在薄膜上设置数量相当多的两种量子点，并且以蓝光作为背光光源，蓝光照射到两种量子点时会分别转换为红光及绿光，所产生的红光及绿光会与蓝光一同混色为白光，通过改变将蓝光转换为红光及绿光的比例，能使混色的效果更接近实际颜色，因而使得显示器的呈色更加精准。

因此为了符合人眼对于显示色彩更高的需求，广色域是目前显示技术上亟欲发展的项目之一，Quantum Dot（以下简称 QD）量子点显示器是扩展显示器色域的一种显示方式，利用量子点发光材料技术的显示器，通常因具备较窄发光波长的特性，其显示的色域较传统显示器广，一般而言，利用 QD 技术的显示性能，可以达到色域目标大于 100%NTSC 的色域面积。因此，如何利用量子点材料，来达成高效率，且具备高生产性的设计方式，为目前重要的课题之一。

发明内容

为了解决上述技术问题，本申请的目的在于，提供一种利用量子点的显示方式，特别是涉及一种使用背光模块及其应用的显示设备、导光板的制造方法，而在原本的 LCD 显示器下，不需要新增加光学组件，因此不会影响原有的模块设计方式；且改良原有导光板的布点材料，引进量子点材料作为激发光源，不需增加额外组件成本；并可利用导光板全反射原理，重复激发量子点材料，增加红，绿光转换效率。

本申请的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本申请提出的一种背光模块，包括：一光源，作为激发光源；以及一导光板，包括一底面及多个以二维排列的网点，网点位

于所述底面，每一网点包括量子点材料，并将所述量子点材料网印在导光板的底面，通过所述导光板的网点分布，均匀的将所述背光模块的线光源转换成面光源。

本申请的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

一种导光板的制造方法，所述导光板具有量子点材料与印刷溶剂的混合物，并利用网点制作工艺流程，将设计好的网点位置，分布在导光板的一侧，以完成具有量子点材料发光特性的导光板。

一种显示设备，包括所述背光模块；以及显示面板，用于显示影像。

在本申请的一实施例中，所述光源激发出的蓝光具有 435 至 470 纳米的波长。

在本申请的一实施例中，越靠近所述发光二极管蓝光光源处，其网点密度越疏，越远离所述发光二极管蓝光光源处，其网点密度越密。

在本申请的一实施例中，所述量子点材料具有黄量子点材料和绿量子点材料。

在本申请的一实施例中，每一网点还包括阻隔胶，用以密封所述量子点材料。

在本申请的一实施例中，所述量子点材料为 III-V 族，或是 II-VI 族的量子点材料。

在本申请的一实施例中，所述印刷溶剂材料可为油墨或其他可以作为网印的材料。

在本申请的一实施例中，所述印刷网点为透过光学仿真过程，用以将侧光入射的蓝光，均匀分布为平面光源的一种分布设计。

在本申请的一实施例中，所述导光板为一长方体形状。

有益效果

本申请在原本的 LCD 显示器下，不需要新增加光学组件，因此不会影响原有的模块设计方式；且改良原有导光板的布点材料，引进量子点材料作为激发光源，不需增加额外组件成本；并可利用导光板全反射原理，重复激发量子点材料，增加红，绿光转换效率。

附图说明

图 1a 为范例性的量子点发出光的波段的光强度的显示图。

图 1b 为范例性的量子点灯管示意图。

图 1c 为范例性的量子薄膜示意图。

图 2 是本申请一实施例的利用量子点材料的导光板光学设计示意图。

图 3 是本申请一实施例的利用蓝光光源激发转换出具有高色饱和度的红绿蓝的白光光源频谱显示图。

图 4 是本申请一实施例的印刷网点设计方式示意图。

图 5 是本申请一实施例的具有导光板的显示器架构图。

图 6 是本申请一实施例的具有导光板的示意图。

图 7 是本申请一实施例的具有量子点材料的导光板示意图。

本发明的实施方式

以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本申请所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本申请，而非用以限制本申请。

附图和说明被认为在本质上是示出性的，而不是限制性的。在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。另外，为了理解和便于描述，附图中示出的每个组件的尺寸和厚度是任意示出的，但是本申请不限于此。

在附图中，为了清晰起见，夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。在附图中，为了理解和便于描述，夸大了一些层和区域的厚度。将理解的是，当例如层、膜、区域或基底的组件被称作“在”另一组件“上”时，所述组件可以直接在所述另一组件上，或者也可以存在中间组件。

另外，在说明书中，除非明确地描述为相反的，否则词语“包括”将被理解为意指包括所述组件，但是不排除任何其它组件。此外，在说明书中，“在.....上”意指位于目标组件上方或者下方，而不意指必须位于基于重力方向的顶部上。

为更进一步阐述本申请为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本申请提出的一种背光模块及其应用的显示设备与导光板的制造方法其具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

图 1a 为范例性的量子点发出光的波段的光强度的显示图、图 1b 为范例性的量子点灯管示意图及图 1c 为范例性的量子薄膜示意图。参阅图 1a，为了符合人眼对于显示色彩更高的需求，广色域是目前显示技术上亟欲发展的项目之一，Quantum Dot（以下简称 QD）量子点显示器是扩展显示器色域的一种显示方式，利用 QD 发光材料技术的显示器，通常因具备较窄发光波长的特性(如图 1a 中的 110，111，112，113，114 波长)。

参阅图 1b 及图 1c，目前利用量子点技术来达到广色域显示器需求的方法，大致分为以下两种技术，第一种技术为量子点灯管(QD tube)技术，即将量子点材料封装在玻璃灯管 122 内，再利用蓝光发光二极管发光二极管（Light-emitting Diode）120，作为激发量子点材料的光源（如图 1b 所示），蓝光激发量子点材料后，电子点会发出红绿光谱的光，即可得到红绿蓝三色光谱的白光。另一种量子点技术称为量子薄膜(QD Film)技术，量子薄膜技术顾名思义，其将量子点材料封装在薄膜材料中，如同三明治结构，上下为保护层薄膜，中间则置放量子点材料（如图 1c 所示），当蓝光发光二极管入射入此量子薄膜，会激发量子薄膜中的量子点材料，发出红绿光谱，而达到产生白光

光源的目的。

参阅图 1c，为一种现有的背光模块 130，包含有一背板 146，一连接于所述背板 146 并与一背板 146 共同围绕出一容置空间的挡板 132、一设置于所述容置空间中的导光板 140、一设置于所述导光板 140 表面且位于所述容置空间中的量子点增强薄膜 138、一设置于所述容置空间中的发光二极管蓝光源 142、一设置于所述导光板 140 底面的反射件 144，及多数彼此迭置于所述导光板 140 上的光学膜片 134，136。所述背光模组 130 的光源所发出的光线会经由所述导光板 140 传递，通过所述光学膜片 134，136 的反射作用，使得光线自所述导光板 140 穿透所述量子点增强薄膜 138 时，还有机会被反射而再次穿透所述量子点增强薄膜 138，光线经过多次折射穿透所述量子点增强薄膜 138，经过混光作用产生补正光，再穿过所述光学膜片 134，136。另外，当光线经过所述导光板 140 并被所述反射件 144 而反射时，会回到所述导光板 140 内，并再次经过折射而穿透所述量子点增强薄膜 138 产生补正光。

上述两种量子点显示器的设计方式均有其缺陷，为了避免量子点材料在水气环境中会失效的问题，一般而言会使用量子点灯管技术来作为显示器的背光源，然而，如上所述，量子点灯管需要经过两次光的转换(发光二极管光到量子点灯管面，以及量子点灯管面到导光板)，因此在光效率转换方面效果不佳，再加上灯管在显示器外观上，由于多一支灯管，结构上无法设计窄边框，在目前的市场很难普遍性的推广。另一方面，若利用量子薄膜的设计方式，由于使用薄膜封装的方式，无法完全有效的隔绝水气，因此在量子薄膜的四周，即使有隔离水气的胶体，仍会有失效区域的问题（即在失效区域，无法激发量子点材料），且量子薄膜在蓝光发光二极管的激发效率，由于仅有“一次光路径”的激发过程，导致发光效率更低，因此一般而言还需要搭配一反射式增亮膜(Double Brightness Enhanced Film，DBEF)薄膜材料使用，让蓝光可以在反射片以及 DBEF 间部分往返，不断激发量子点材料，来得到高发光效率的设计，但是此设计方式需要搭配 DBEF，会大幅增加显示器的设计成本，而不广被使用。

图 2 是本申请一实施例的利用量子点材料的导光板光学设计示意图及图 3 是本申请一实施例的利用蓝光光源激发转换出具有高色饱和度的红绿蓝的白光光源频谱显示图。参阅图 2 及图 3，在本申请一实施例中，本申请的主要提供一种利用量子点材料的光学设计方法，将量子点材料分布于导光板 200 的一侧，并利用导光板 200 的特性，将导入导光板 LGP(Light Guide Plate)200 的蓝光发光二极管光源 210，通过特定的导光板 200 网点 212 分布，均匀的将蓝光发光二极管线光源，转换成面光源，如图 2 所示。由图 2 可知，发光二极管蓝光光源 210 在网点 212 处，由于网点 212 破坏导光板 200 全反射的结构，因此在网点 212 处，我们可以视为一微小光源，将发光二极管的蓝光光源 210 转换成平面光源。我们在导光板 200 网点 212 处，涂布好红光以及绿光的量子点粒子材料 220，

即可通过蓝光光源 210 的激发，转换出具有高色饱和度的红，绿，蓝的白光光源频谱(310，312，314)，如图 3 所示。此外，再将涂布好的量子点材料 220，利用可以隔绝水气的阻隔胶 222，将量子点材料 220 密封于导光板 200 的网点 212 中，形成可以具有红，绿窄波段的导光板 200。

图4是本申请一实施例的印刷网点设计方式示意图及图5是本申请一实施例的具有导光板的显示器架构图。参阅图 4 及图 5，在本申请一实施例中，本申请的需要一激发光源 515，通常为具备较短波段的蓝光发光二极管，一般而言选用 430nm~470nm 波段的蓝光作为激发光源 515。并将上述所述激发光源 515 耦合至一导光板 514，所述导光板 514 的材质通常可以选用 PMMA 或是 MS 系列，所述导光板 514 的厚度则可搭配发光二极管封装的尺寸大小设定，目前较为主流的厚度为 0.5mm~3.0mm，按照不同的显示器尺寸做不同的设计，一般而言，较大尺寸的电视会搭配 2.0mm 以上的导光板。之后将选定后的导光板空板（尚未印刷网点），以及黄，绿量子点材料与印刷溶剂的混合物，利用网点制作工艺流程，将设计好的网点位置，分布在导光板的一侧，以完成具有量子点材料发光特性的导光板。所述量子点材料为 III-V 族，或是 II-VI 族的量子点材料。所述印刷溶剂材料可为油墨或其他可以作为网印的材料。

请参阅图 2、图 4 及图 5，在本申请一实施例中，一种导光板的制造方法，所述导光板 514 具有量子点材料 220 与印刷溶剂的混合物，并利用网点制作工艺流程，将设计好的网点 412 位置，分布在导光板 514 的一侧，以完成具有量子点材料 220 发光特性的导光板 514。所述量子点材料 220 为 III-V 族，或是 II-VI 族的量子点材料 220。所述印刷溶剂材料可为油墨或其他可以作为网印的材料。

请参照图 4，在本申请一实施例中，在所述导光板 410 上的印刷网点 412 则为透过光学仿真过程，用以将侧光入射的蓝光，均匀分布为平面光源的一种分布设计。

请参照图 2、图 4 及图 5，在本申请一实施例中，一种背光模块 400 包括：一光源 515、一导光板 514、一发光单元封装件 518 及一量子点密封封装件 517。所述光源 515，以蓝色发光二极管作为激发光源；所述导光板 514 包括一底面 410 及多个以二维排列的网点 412，该些网点 412 位于所述底面 410，每一网点 412 包括量子点材料 220，并将所述量子点材料 220 网印在所述导光板 514 的底面 410，通过所述导光板 514 的网点 412 分布，均匀的将所述背光模块 400 的线光源转换成面光源；所述发光单元封装件 518，包括基板和安装于所述基板上的多个发光单元芯片；所述量子点密封封装件 517，置于所述发光单元封装件 518 的发光方向上。所述背光模块 400 为发光二极管蓝光光源。且越靠近所述发光二极管蓝光光源处，其网点 412 密度越疏，越远离所述发光二极管蓝光光源处，其网点 412 密度越密。所述量子点材料 220 具有黄量子点材料和绿量子点材料。每一网点 412 还包括阻隔胶 222，用以将所述量子点材料 220 密封。

在本申请的一实施例中，所述导光板为一长方体形状。

请参照图 5，在本申请的一实施例中，一具有量子点显示器 500 包括：一导光板 514，利用一发光二极管蓝光光源 515 激发出红绿光，并连接一光学膜片 512（如反射片，扩散片，菱镜片）与一反射器 516，以及一显示面板 510，即可设计一具备高色彩饱和度显示器。

图 6 是本申请一实施例的具有导光板的示意图。请参照图 6，在本申请的一实施例中，所述量子点密封封装件 517 直接接合于所述发光单元封装件 518。

请参照图 6，在本申请的一实施例中，所述密封构件 517 是条状管或平板状管。

在本申请的一实施例中，所述多个发光单元芯片为对齐成一列或多个列。

在本申请的一实施例中，所述多个发光单元芯片排列成直线、曲线或预定图案。

在本申请的一实施例中，所述量子点包括以硅(Si)为基础的纳米晶体、以 II-VI 族为基础的化合物半导体纳米晶体、以 III-V 族为基础的化合物半导体纳米晶体和其混合物的其中之一。

在本申请的一实施例中，所述多个发光单元芯片是发光二极管芯片。

在本申请的一实施例中，所述基板为印刷电路板，以及其中所述多个发光单元芯片直接安装于所述基板上。

在本申请的一实施例中，所述基板为印刷电路板，其中每一个或多个所述发光单元芯片封装件封装成芯片封装件，以及其中所述芯片封装件安装于所述基板上。

在本申请的一实施例中，所述多个发光单元芯片是蓝色发光二极管芯片，以及其中所述量子点包括：第一量子点，其尺寸允许峰值波长在绿光的波段；和第二量子点，其尺寸允许峰值波长在红光的波段。

在本申请的一实施例中，所述光源激发出的蓝光具有 435 至 470 纳米的波长。

图 7 是本申请一实施例的具有量子点材料的导光板示意图。请参照图 7，在本申请的一实施例中，一具有量子点材料的导光板 710，包括一底面 712 及多个以二维排列的结构网点 714，结构网点 714 位于所述底面 712，每一结构网点 714 包括量子点材料 716，并将所述量子点材料 716 网印在导光板 710 的底面 712，通过所述导光板 710 的结构网点 714 分布，均匀的将所述背光模块的线光源转换成面光源。

本申请的有益效果是在原本的 LCD 显示器下，不需要新增加光学组件，因此不会影响原有的模块设计方式；且改良原有导光板的布点材料，引进量子点材料作为激发光源，不需增加额外组件成本；并可利用导光板全反射原理，重复激发量子点材料，增加红，绿光转换效率。

“在一些实施例中”及“在各种实施例中”等用语被重复地使用。所述用语通常不是指相同的实施例；但它亦可以是指相同的实施例。“包含”、“具有”及“包括”等用词是同义词，除非其前

后文意显示出其它意思。

以上所述，仅是本申请的较佳实施例而已，并非对本申请作任何形式上的限制，虽然本申请已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本申请，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本申请技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本申请技术方案的内容，依据本申请的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本申请技术方案的范围内。

权利要求书

1. 一种背光模块，包括：

一光源，以蓝色发光二极管作为激发光源；

一导光板，包括一底面及多个以二维排列的网点，网点位于所述底面，每一网点包括量子点材料，并将所述量子点材料网印在导光板的底面，通过所述导光板的网点分布，均匀的将所述背光模块的线光源转换成面光源。

2. 如权利要求 1 所述的背光模块，其中所述光源激发出的蓝光具有 435 至 470 纳米的波长。

3. 如权利要求 1 所述的背光模块，越靠近所述发光二极管蓝光光源处，其网点密度越疏，越远离所述发光二极管蓝光光源处，其网点密度越密。

4. 如权利要求 1 所述的背光模块，其中所述量子点材料具有黄量子点材料。

5. 如权利要求 1 所述的背光模块，其中所述量子点材料具有绿量子点材料。

6. 如权利要求 1 所述的背光模块，其中每一所述网点还包括阻隔胶，用以将所述量子点材料密封。

7. 一种导光板的制造方法，所述导光板具有量子点材料与印刷溶剂的混合物，并利用网点制作工艺流程，将设计好的网点位置，分布在导光板的一侧，以完成具有量子点材料发光特性的导光板。

8. 如权利要求 7 所述的导光板的制造方法，其中所述量子点材料为 III-V 族的量子点材料。

9. 如权利要求 7 所述的导光板的制造方法，其中所述量子点材料为 II-VI 族的量子点材料。

10. 如权利要求 7 所述的导光板的制造方法，其中所述印刷溶剂的材料为油墨或其他可以作为网印的材料。

11. 如权利要求 7 所述的导光板的制造方法，其中所述印刷网点为透过光学仿真过程，可以将侧光入射的蓝光，均匀分布为平面光源的一种分布设计。

12. 一种显示设备，包括一显示面板，用于显示影像，还包括一种背光模块，包括：

一光源，以蓝色发光二极管作为激发光源；

一导光板，包括一底面及多个以二维排列的网点，网点位于所述底面，每一网点包括量子点材料，并将所述量子点材料网印在导光板的底面，通过所述导光板的网点分布，均匀的将所述背光模块的线光源转换成面光源；

其中所述网点的密度的大小与所述发光二极管蓝光光源的距离成比例关系；

其中，所述导光板为一长方体形状。

13. 如权利要求 12 所述的显示设备，越靠近所述发光二极管蓝光光源处，其网点密度越疏。

14. 如权利要求 12 所述的显示设备，越远离所述发光二极管蓝光光源处，其网点密度越密。

15. 如权利要求 12 所述的显示设备，其中所述量子点材料具有黄量子点材料。

16. 如权利要求 12 所述的显示设备，其中所述量子点材料具有绿量子点材料。

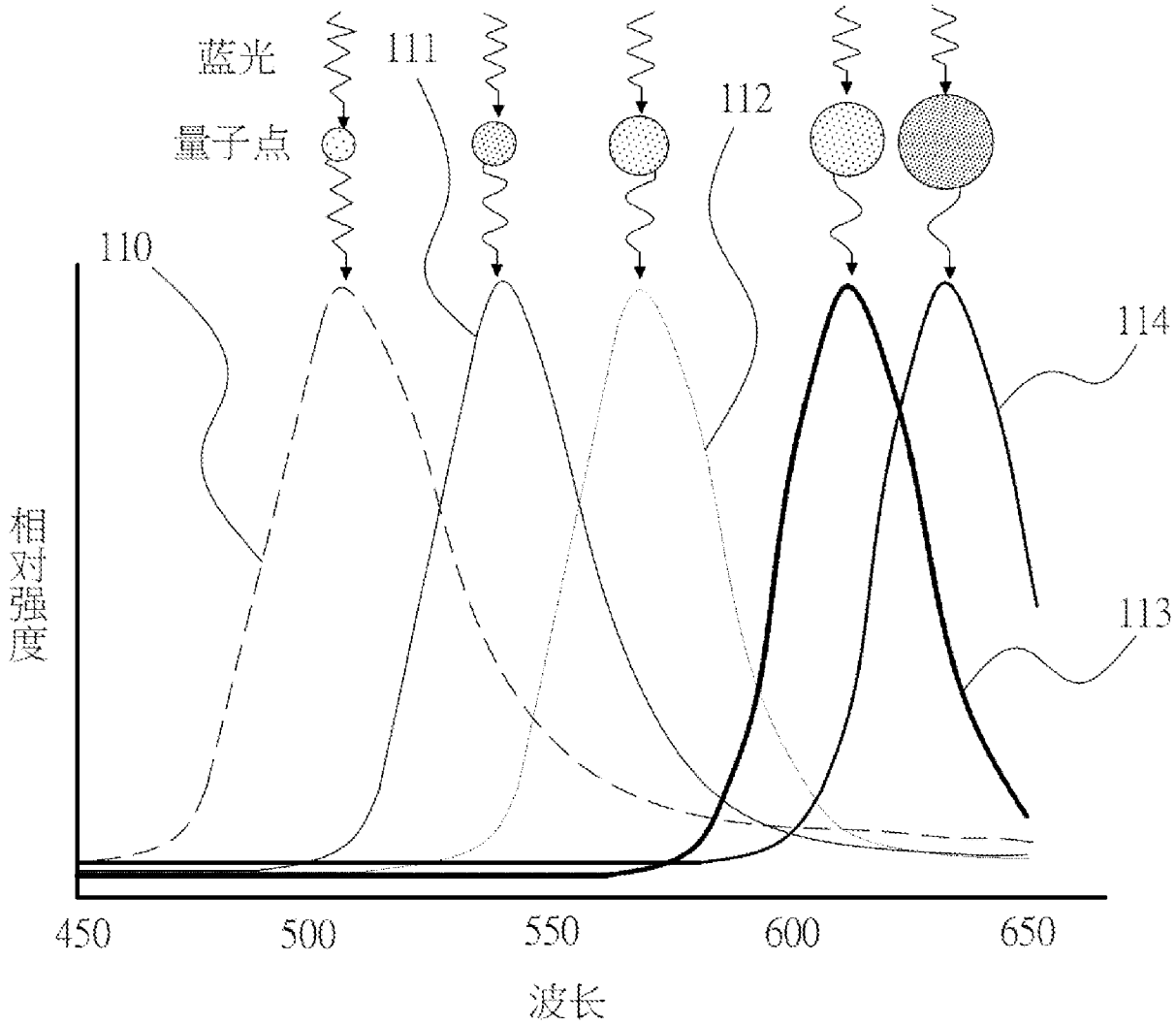


图 1a

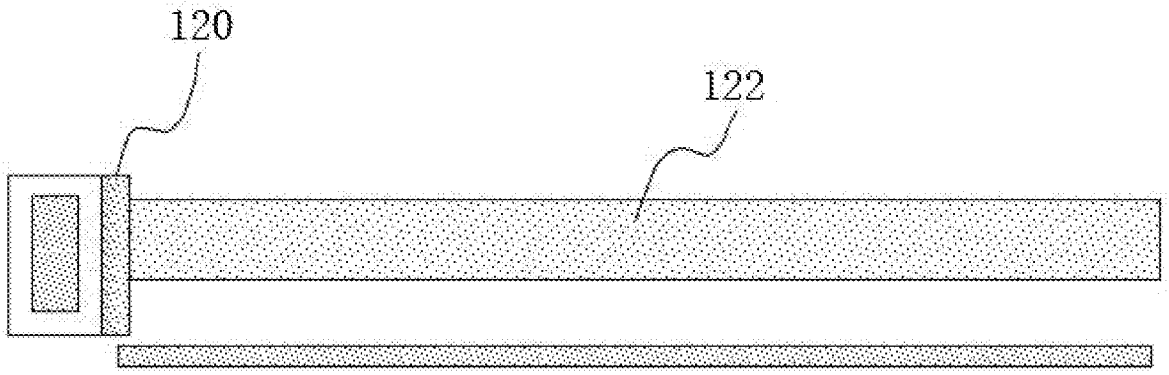


图 1b

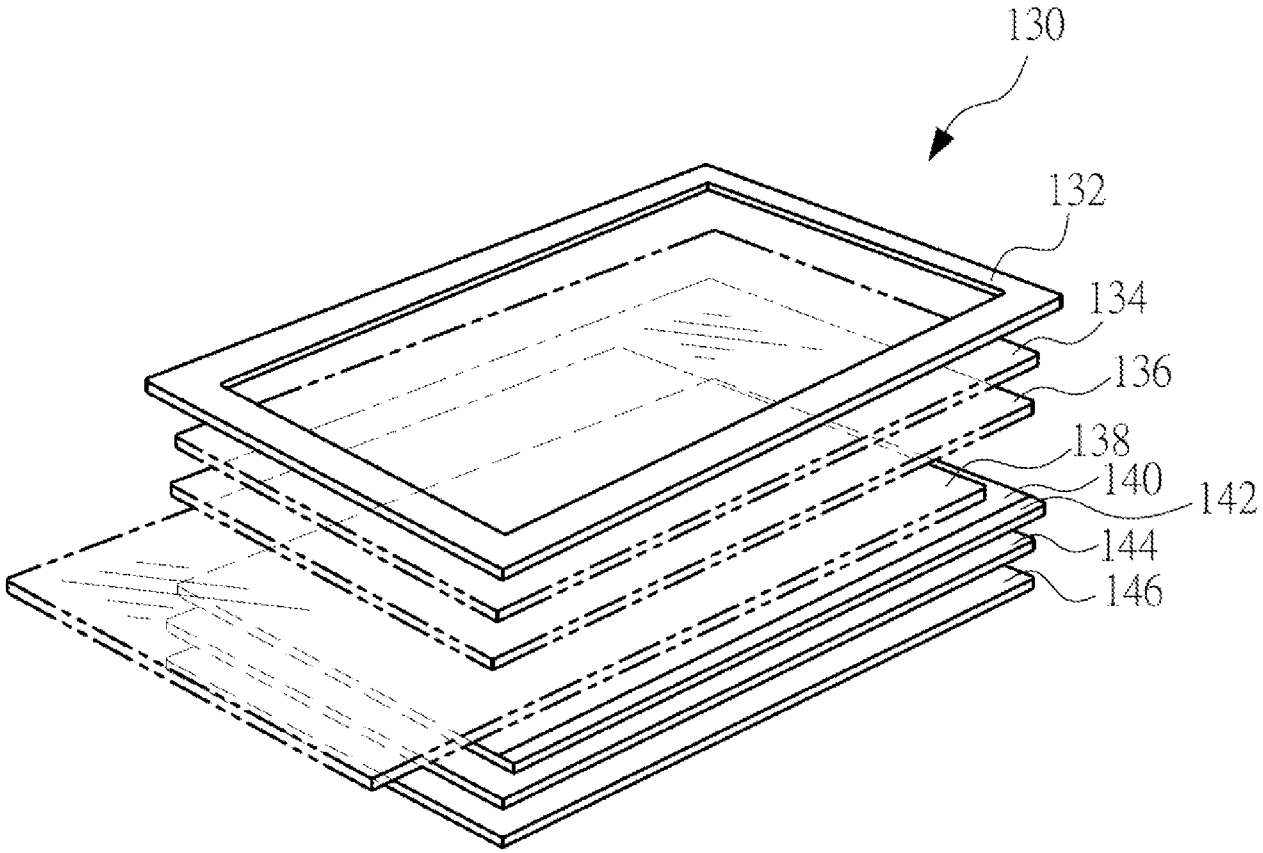


图 1c

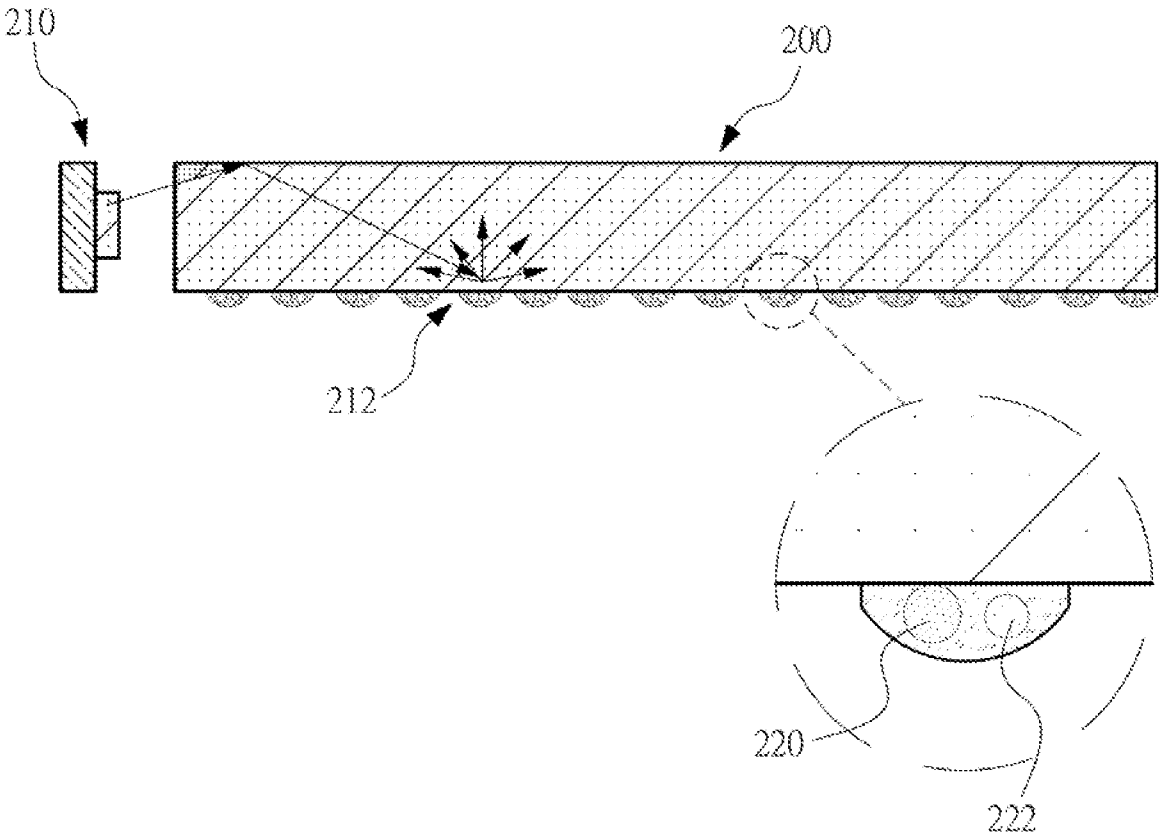


图 2

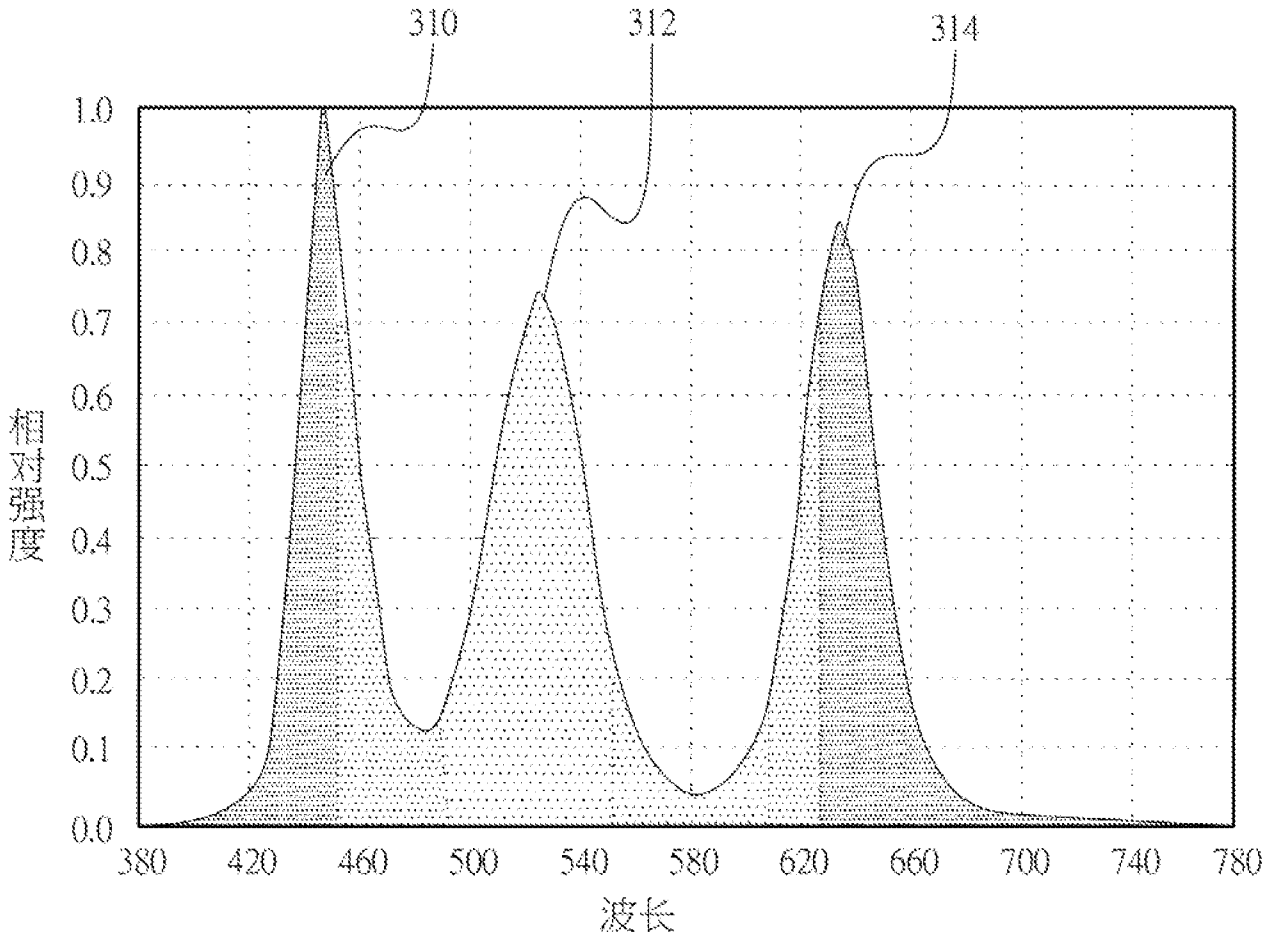

310
312
314
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
相对强度
380
420
460
500
540
580
620
660
700
740
780
波长

图 3

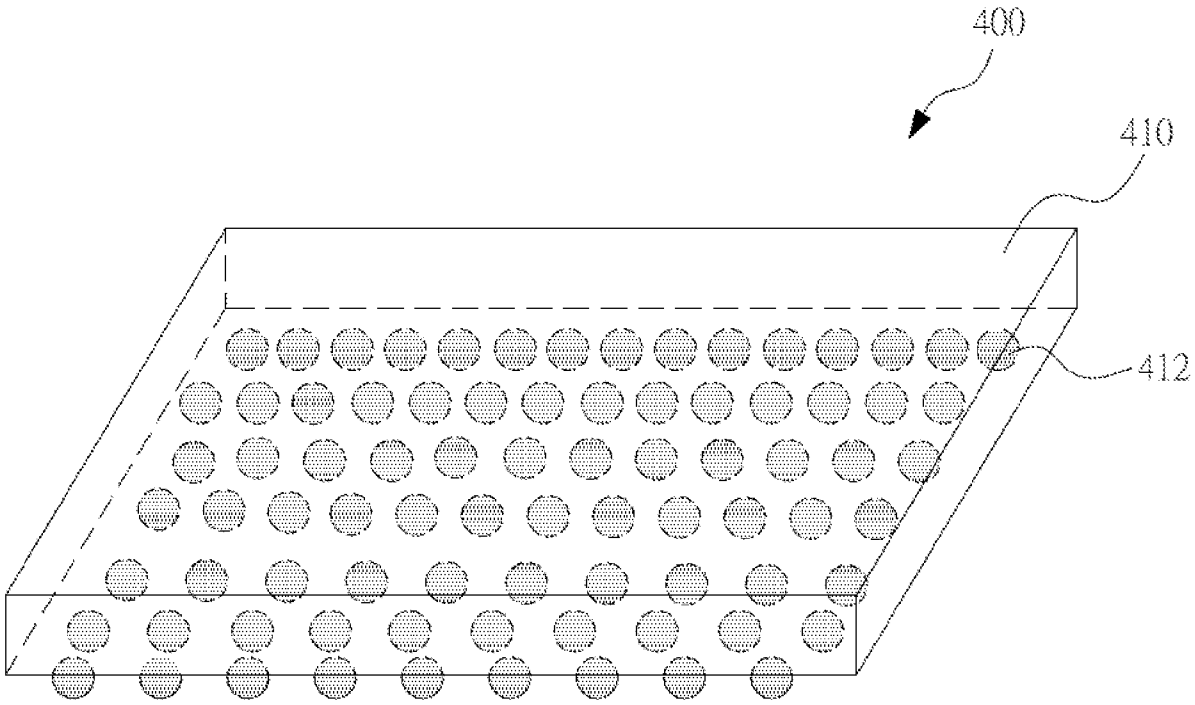


图 4

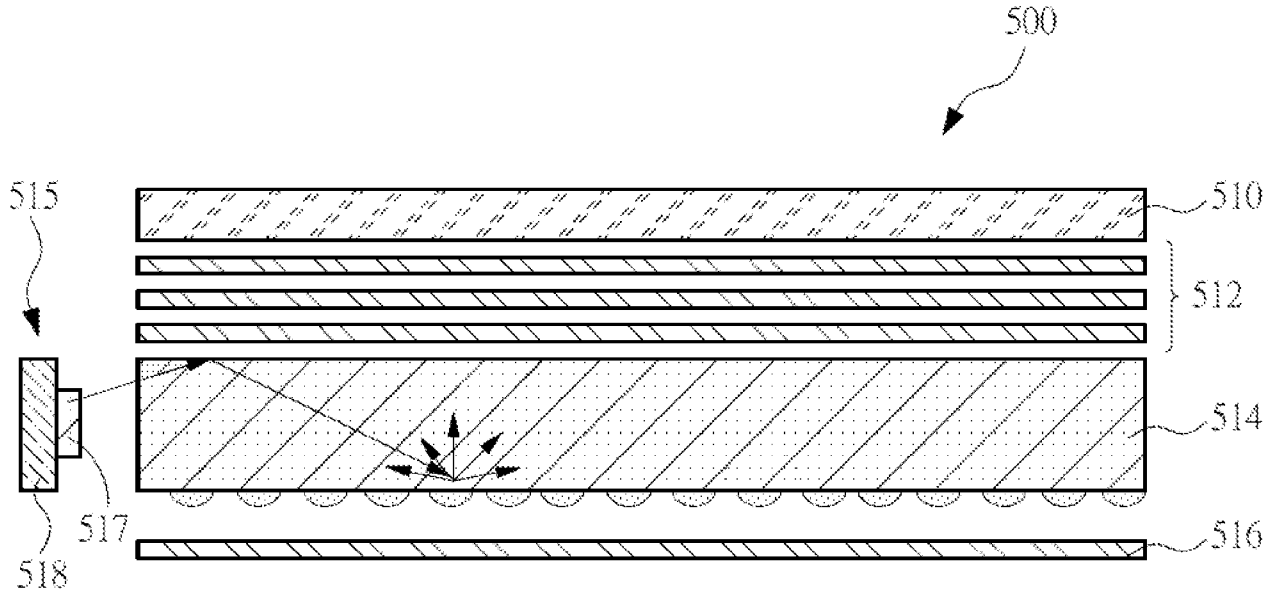


图 5

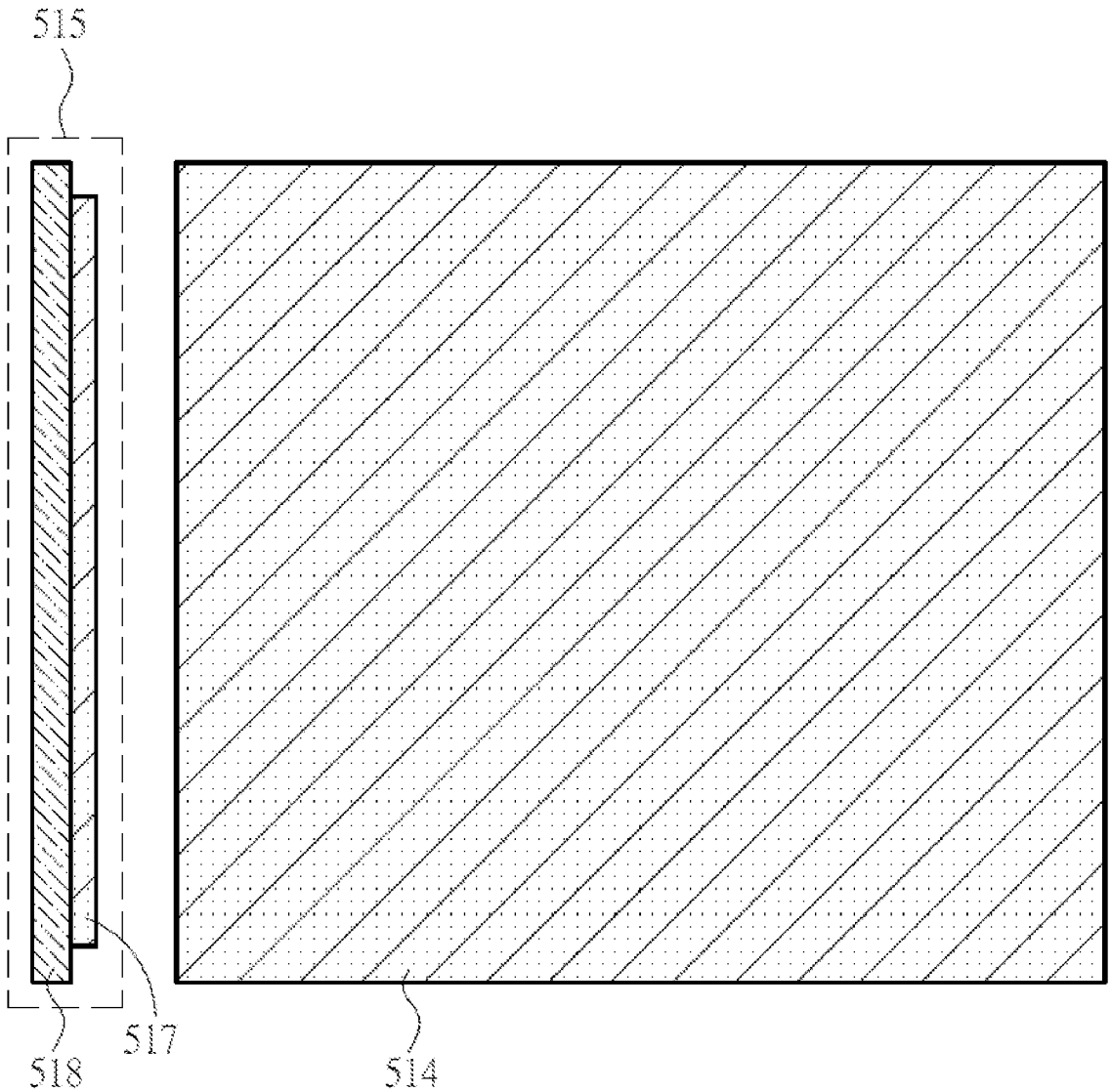


图 6

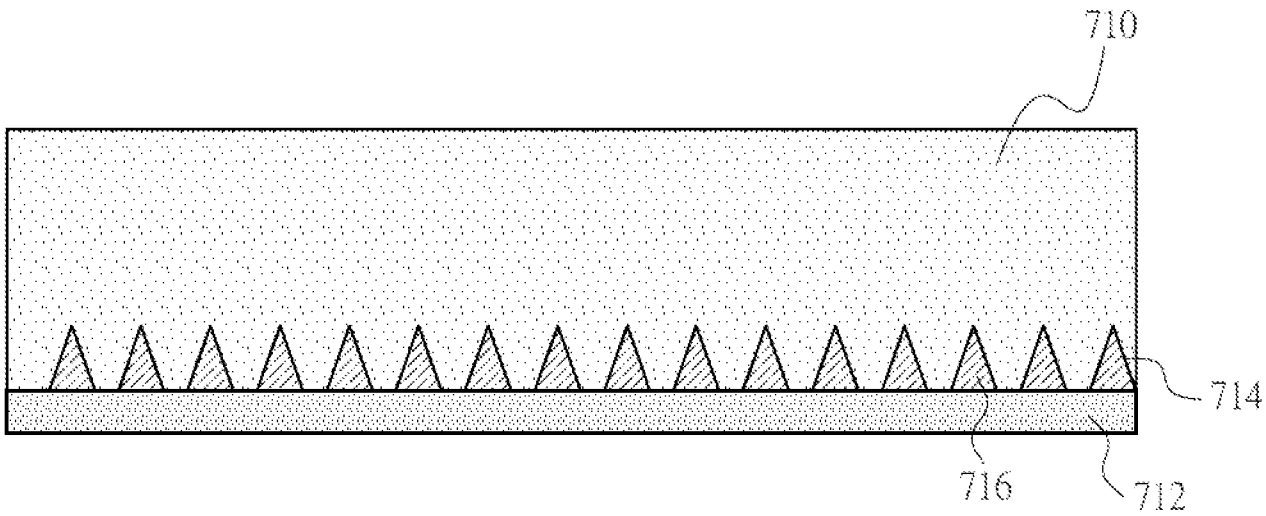


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/085153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1337 (2006.01) i; G02B 6/00 (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, G02B

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 背光, 蓝光, 网点, 量子点, 溶剂, 密度, back+, light+, blue, quantum, dot?, density, solvent

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106597746 A (HKC CORPORATION LIMITED et al.), 26 April 2017 (26.04.2017), description, paragraphs [0041]-[0066], and figures 2-8	1-16
E	CN 107065299 A (HKC CORPORATION LIMITED et al.), 18 August 2017 (18.08.2017), description, paragraphs [0047-[0074], and figures 2-8	1-16
X	CN 103032765 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 10 April 2013 (10.04.2013), description, paragraphs [0015], [0021], [0042]-[0047] and [0051], and figure 1	1-16
X	CN 104075190 A (FUZHOU UNIVERSITY), 01 October 2014 (01.10.2014), description, [0019]-[0022], and figure 1	1-16
X	CN 104730614 A (WISTRON CORPORATION et al.), 24 June 2015 (24.06.2015), description, paragraphs [0036]-[0044], and figure 2	1-16
A	US 2009231847 A1 (FORHOUSE CORPORATION), 17 September 2009 (17.09.2009), entire document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 September 2017	11 October 2017
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 LI, Fei Telephone No. (86-10) 62413589

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/085153

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106597746 A	26 April 2017	None	
CN 107065299 A	26 April 2017	None	
CN 103032765 A	10 April 2013	None	
CN 104075190 A	01 October 2014	CN 104075190 B	15 February 2017
CN 104730614 A	24 June 2015	TW M480694 U	21 June 2014
US 2009231847 A1	17 September 2009	TW 200939534 A	16 September 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/085153

A. 主题的分类

G02F 1/1337(2006.01)i；G02B 6/00(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，G02B

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））

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI：背光，蓝光，网点，量子点，溶剂，密度，back+, light+, blue, quantum, dot?, density, solvent

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 106597746 A (惠科股份有限公司 等) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 说明书【0041】-【0066】段，图2-8	1-16
E	CN 107065299 A (惠科股份有限公司 等) 2017年 8月 18日 (2017-08-18) 说明书【0047】-【0074】段，图2-8	1-16
X	CN 103032765 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 4月 10日 (2013-04-10) 说明书【0015】，【0021】，【0042】-【0047】，【0051】段，图1	1-16
X	CN 104075190 A (福州大学) 2014年 10月 1日 (2014-10-01) 说明书【0019】-【0022】段，图1	1-16
X	CN 104730614 A (纬创资通股份有限公司 等) 2015年 6月 24日 (2015-06-24) 说明书【0036】-【0044】段，图2	1-16
A	US 2009231847 A1 (FORHOUSE CORPORATION) 2009年 9月 17日 (2009-09-17) 全文	1-16

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 9月 2日	2017年 10月 11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 李飞 电话号码 (86-10)62413589

表 PCT/ISA/210 (第2页) (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/CN2017/085153

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	106597746	A	2017年 4月 26日	无			
CN	107065299	A	2017年 4月 26日	无			
CN	103032765	A	2013年 4月 10日	无			
CN	104075190	A	2014年 10月 1日	CN	104075190	B	2017年 2月 15日
CN	104730614	A	2015年 6月 24日	TW	M480694	U	2014年 6月 21日
US	2009231847	A1	2009年 9月 17日	TW	200939534	A	2009年 9月 16日