

(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 11 月 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/196090 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/15 (2006.01) **H01L 33/00** (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/086301

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 27 日 (27.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710295385.2 2017 年 4 月 28 日 (28.04.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 吕伯彦 (LU, Po-Yen); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 吴元均 (WU, Yuan-Chun); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 袁伟 (YUAN, Wei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高

新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, 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: LED DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: LED 显示面板

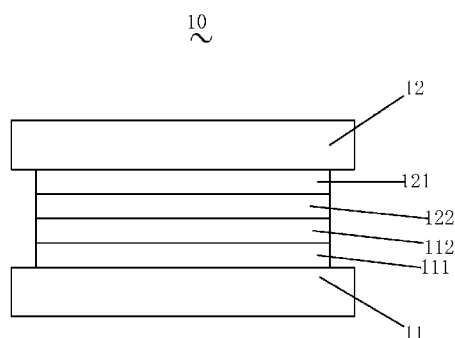


图 1

(57) Abstract: An LED display panel, at least comprising a thin-film transistor array layer (111), a quantum dot light-emitting layer (122), and an LED array layer (112) arranged between the thin-film transistor array layer (111) and the quantum dot light-emitting layer (122). When the LED array layer (112) emits excitation light, the quantum dot light-emitting layer (122) is excited to emit at least two colours of light. The display panel can reduce the manufacturing cost, improve the production yield, effectively reduce the energy consumption of the display panel, and improve the service life of same.

(57) 摘要: 一种 LED 显示面板, 其至少包括薄膜晶体管阵列层 (111)、量子点发光层 (122) 以及设置在薄膜晶体管阵列层 (111) 和量子点发光层 (122) 之间的 LED 阵列层 (112), LED 阵列层 (112) 发出激发光时激发量子点发光层 (122) 发出至少两种颜色的光。该显示面板能够降低制作成本, 提高制作良率, 有效降低显示面板能耗并提高使用寿命。

WO 2018/196090 A1

LED 显示面板

【技术领域】

本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种 LED 显示面板。

【背景技术】

micro-LED(micro Light Emitting Diode, 微型发光二极管)技术是指在一个芯片上集成高密度微小尺寸的 LED 阵列，如同 LED 显示屏，并且每一个像素单元可定址、单独驱动点亮，即可以视为户外 LED 显示屏的缩小版。当 LED 像素点距离从毫米级降低至微米级，相比于现有的微显示技术 DLP、LCoS、MEMS Scanning，由于 micro-LED 具有自发光特性，不需外加光源，光学系统简单可以减少整体系统的体积、重量、成本，同时兼顾低功耗、快速反应等特性。相对于 LCD & AMOLED 显示屏幕高功耗特性，micro-LED 作为下一代消费级的 LED 显示技术，可以使得屏幕在保持高亮度的同时，又能保证设备的低能耗。这对体积要求非常苛刻的可穿戴设备而言，在保证设备电池体积的同时，可以通过有效降低最主要的屏幕能耗，提高电池续航时间，以解决目前移动和可穿戴设备“一天一充”的窘境。

目前 micro-LED 单色蓝光显示器亮度和寿命表现优势非常明显，但是全彩化、良率、发光波长一致性是 micro-LED 目前最主要的问题。单色 micro-LED 阵列可以通过倒装结构封装和驱动 IC 贴合就能实现，而 RGB 阵列需要分次转贴红、绿、蓝三色晶粒，需要嵌入几十万颗晶粒，对于 LED 晶粒发光效率、发光波长的一致性、良率要求更高，相应成本支出更高。

【发明内容】

本发明主要解决的技术问题是提供一种 LED 显示面板，能够降低制作成本，并可以大幅提高制作良率，可有效降低显示面板能耗并提高使用寿命。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种 LED 显示面板，该 LED 显示面板至少包括薄膜晶体管阵列层、量子点发光层以及设置在

薄膜晶体管阵列层和量子点发光层之间的 LED 阵列层, LED 阵列层发出激发光时激发量子点发光层发出至少两种颜色的光, LED 显示面板还包括滤光层, 量子点发光层设置在 LED 阵列层和滤光层之间, 滤光层用于滤除至少部分的激发光, 激发光的波长为 330-480nm。

为解决上述技术问题, 本发明采用的另一个技术方案是: 提供一种 LED 显示面板, 该 LED 显示面板至少包括薄膜晶体管阵列层、量子点发光层以及设置在薄膜晶体管阵列层和量子点发光层之间的 LED 阵列层, LED 阵列层发出激发光时激发量子点发光层发出至少两种颜色的光。

本发明的有益效果是: 区别于现有技术的情况, 本发明通过设置 LED 显示面板至少包括薄膜晶体管阵列层、量子点发光层以及设置在薄膜晶体管阵列层和量子点发光层之间的 LED 阵列层, 通过 LED 阵列层发出激发光时激发量子点发光层发出至少两种颜色的光, 使得在设置 LED 阵列时可以设置单色的 LED 阵列, 避免了转帖三种不同颜色的 LED 晶粒导致的工序复杂问题, 通过激发量子点发光层发出至少两种颜色的光来实现全彩显示, 大大降低了制作成本, 并可以大幅提高显示面板的制作良率, 而量子点发光层的高效发光特性及光致发光稳定性, 可有效降低显示面板的能耗并提高使用寿命。

【附图说明】

图 1 是本发明实施例的 LED 显示面板的结构示意图;

图 2 是本发明一种实施例的 LED 阵列层和量子点发光层的结构示意图;

图 3 是本发明另一种实施例的 LED 阵列层和量子点发光层的结构示意图;

图 4 是本发明又一种实施例的 LED 阵列层和量子点发光层的结构示意图。

【具体实施方式】

下面结合附图和实施例对本发明进行详细的说明。

请参阅图 1, 图 1 是本发明实施例的 LED 显示面板的结构示意图。在本实

施例中，LED 显示面板 10 至少包括薄膜晶体管阵列层 111、量子点发光层 122 以及设置在薄膜晶体管阵列层 111 和量子点发光层 122 之间的 LED 阵列层 112，LED 阵列层 112 发出激发光时激发量子点发光层 122 发出至少两种颜色的光。

显示面板还包括驱动电路（图未示），薄膜晶体管阵列层 111 连接驱动电路，薄膜晶体管阵列层 111 与驱动电路配合控制 LED 阵列层 111 发光，实现不同的显示效果。

LED 显示面板 10 还可以包括滤光层 121，量子点发光层 122 设置在 LED 阵列层 112 和滤光层 121 之间，滤光层 121 用于滤除至少部分的激发光。

例如，激发光的波长可以为 330-480nm。激发光可以为蓝光或者紫外光。激发光激发量子点发光层 122 发出至少两种颜色的光，量子点发光层 122 发出的至少两种颜色的光混色实现全彩显示，或者量子点发光层 122 发出至少两种颜色的光和激发光混色实现全彩显示。

例如，一种情况下，量子点发光层 122 可以包括红色量子点和绿色量子点，量子点发光层中红色量子点、绿色量子点、透明材料依次周期性排列，在这种情况下激发光必须为蓝光。蓝光激发红色量子点发红光、蓝光激发绿色量子点发绿光，激发出的红光和绿光与穿过透明区域的蓝光混色实现全彩显示。滤光层 121 用于滤除穿过红色和绿色量子点的激发光蓝光，穿过透明材料的蓝光不被滤除。

在另一种情况下，量子点发光层 122 可以包括红色量子点、绿色量子点、蓝色量子点。红色量子点、绿色量子点、蓝色量子点依次周期性排列。激发光可以为蓝光或者紫外光。激发光激发红色量子点发红光、激发绿色量子点发绿光、蓝色量子点发蓝光，激发出的三种光混色实现全彩显示。滤光层 121 用于滤除穿过红色量子点、绿色量子点、蓝色量子点的激发光蓝光或者紫外光。具体请参见下文的描述。

LED 显示面板 10 的具体设置方式可以为：LED 显示面板 10 包括相对设置的第一基板 11 和第二基板 12，薄膜晶体管阵列层 111 设置在第一基板 11 靠近

第二基板 12 的表面上，LED 阵列层 112 设置在薄膜晶体管阵列层 111 上，滤光层 121 设置在第二基板 12 靠近第一基板 11 的表面上，其中量子点发光层 122 设置在滤光层 121 或者 LED 阵列层 112 上。

在一种情况下，量子点发光层 122 通过打印工艺形成在滤光层 121 上。通过将量子点（这里的量子点可以是前述的红色量子点、蓝色量子点或者绿色量子点）逐个打印在滤光层 121 上形成量子点发光层 122。打印的方式可以为激光式打印、喷涂式打印等。

在另一种情况下，量子点发光层 122 包括衬底和通过打印工艺形成在衬底上的量子点，衬底通过涂覆或者面密封工艺覆盖在 LED 阵列层 112 上。

在又一种情况下，量子点发光层 122 通过贴合的工艺形成在滤光层 121 上。

请参阅图 2，图 2 是本发明一种实施例的 LED 阵列层和量子点发光层的结构示意图。在一种实施例中，LED 阵列层 112 包括多个 LED 晶粒 112a、112b、111c，为了方便说明，图 2 中仅示出三个单元，三个 LED 晶粒 112a、112b、111c 以及对应的三个量子点区域 122a、122b、122c，对于整个量子点发光层 122 来说是由量子点区域 122a、122b、122c 周期性排列形成。LED 阵列层 122 的全部 LED 晶粒 112a、112b、111c 均为蓝光 LED 晶粒 112a、112b、111c，激发光为蓝光，量子点发光层 122 包括透明材料 122a、红色量子点 122b 和绿色量子点 122c，蓝光 LED 晶粒 112b、112c 用于发出蓝光激发量子点发光层 122 发出红绿两种颜色的光并与蓝光进行混色实现不同的显示颜色。具体而言，蓝光 LED 晶粒 112b 用于激发红色量子点 122b 发红光，蓝光 LED 晶粒 112c 用于激发绿色量子点 122b 发绿光，红色量子点 122b 发出的红光、绿色量子点 122b 发出的绿光再与蓝光 LED 晶粒 112a 发出的穿过透明材料 122a 的蓝光混光实现全彩显示。滤光层 121 用于滤除穿过红色量子点 122b 和绿色量子点 122b 的蓝光，而穿过透明材料 122a 的蓝光不被滤除。

请参阅图 3，图 3 是本发明另一种实施例的 LED 阵列层和量子点发光层的结构示意图。在另一种实施例中，LED 阵列层 112 包括多个 LED 晶粒 112d、112e、

112f, 为了方便说明, 图 3 中仅示出三个单元, 三个 LED 晶粒 112d、112e、111f 以及对应的三个量子点区域 122d、122e、122f, 对于整个量子点发光层 122 来说是由量子点区域 122d、122e、122f 周期性排列形成。LED 阵列层 112 的全部 LED 晶粒均为紫外光 LED 晶粒, 激发光为紫外光, 量子点发光层 122 包括红色量子点 122d、绿色量子点 122e 以及蓝色量子点 122f, 紫外光 LED 晶粒 112d、112e、112f 用于发出紫外光激发量子点发光层 122 发出红绿蓝三种颜色的光进行混色实现不同的显示颜色。具体而言, 紫外光 LED 晶粒 112d 用于发出紫外光激发红色量子点 122d 发红光, 紫外光 LED 晶粒 112e 用于发出紫外光激发绿色量子点 122e 发绿光, 紫外光 LED 晶粒 112f 用于发出紫外光激发蓝色量子点 122f 发蓝光, 红绿蓝三种颜色的光进行混色实现不同的显示颜色。滤光层 121 用于滤除穿过红色量子点 122d、绿色量子点 122e、蓝色量子点 122f 的紫外光。

请参阅图 4, 图 4 是本发明又一种实施例的 LED 阵列层和量子点发光层的结构示意图。在又一种实施例中, LED 阵列层 112 包括多个 LED 晶粒 112g、112h、112i, 为了方便说明, 图 3 中仅示出三个单元, 三个 LED 晶粒 112g、112h、112i 以及对应的三个量子点区域 122g、122h、122i, 对于整个量子点发光层 122 来说是由量子点区域 122g、122h、122i 周期性排列形成。多个 LED 晶粒包括蓝光 LED 晶粒 112g、112h 和紫外光 LED 晶粒 112i, LED 阵列 112 中除了蓝光 LED 晶粒 112g、112h, 其余的 LED 晶粒均为紫外光 LED 晶粒 112i。激发光为紫外光和蓝光, 量子点发光层包括红色量子点 122g、绿色量子点 122h 以及蓝色量子点 122i, 紫外光 LED 晶粒 112i 和蓝光 LED 晶粒 112g、112h 分别用于发出紫外光和蓝光激发量子点发光层 122 发出红绿蓝三种颜色的光进行混色实现不同的显示颜色。具体而言, 蓝光 LED 晶粒 112g 用于发出蓝光激发红色量子点 122g 发红光, 蓝光 LED 晶粒 112h 用于发蓝光激发绿色量子点 122h 发绿光, 紫外光 LED 晶粒 112i 用于激发蓝色量子点 122i 发蓝光, 被激发出的红绿蓝进行混色实现不同的显示颜色。滤光层 121 用于滤除蓝光 LED 晶粒 112g、112h 发出的穿过量子点未被量子点吸收的蓝光和紫外光 LED 晶粒 112i 发出的穿过量子点未被量

子点吸收的紫外光。

紫外光 LED 晶粒所使用的材料可为 $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}$ ($0 < x \leq 1$) 量子阱发光材料, 发出的光波长范围 330nm-400nm。

蓝光 LED 晶粒所使用的材料可为 $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}$ ($0 < x \leq 1$) 量子阱发光材料, 波长范围 400nm~480nm。

蓝色量子点的材料可为 CdSe(硒化镉) 或钙钛矿, 半峰宽可以为 30 ~ 40nm。

绿色量子点材料和红色量子点材料为 CdSe (硒化镉) 或钙钛矿或 InP (磷化铟), 半峰宽 30 ~ 50nm。

在其他实施例中, 上述的晶粒和量子点也可以采用其他物质, 本发明实施例对此不做限定。

本发明通过设置 LED 显示面板至少包括薄膜晶体管阵列层、量子点发光层以及设置在薄膜晶体管阵列层和量子点发光层之间的 LED 阵列层, 通过 LED 阵列层发出激发光时激发量子点发光层发出至少两种颜色的光, 使得在设置 LED 阵列层时可以设置单色的 LED 阵列, 避免了转帖三种不同颜色的 LED 晶粒导致的工序复杂问题, 通过激发量子点发光层实现全彩显示, 大大降低了制作成本, 并可以大幅提高显示面板的制作良率, 而量子点发光层的高效发光特性及光致发光稳定性, 可有效降低显示面板的能耗并提高使用寿命

以上所述仅为本发明的实施方式, 并非因此限制本发明的专利范围, 凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换, 或直接或间接运用在其他相关的技术领域, 均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求

1、一种 LED 显示面板，其中，所述 LED 显示面板至少包括薄膜晶体管阵列层、量子点发光层以及设置在所述薄膜晶体管阵列层和所述量子点发光层之间的 LED 阵列层，所述 LED 阵列层发出激发光时激发所述量子点发光层发出至少两种颜色的光，所述 LED 显示面板还包括滤光层，所述量子点发光层设置在所述 LED 阵列层和所述滤光层之间，所述滤光层用于滤除至少部分的所述激发光，所述激发光的波长为 330-480nm。

2、根据权利要求 1 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板，所述薄膜晶体管阵列层设置在所述第一基板靠近所述第二基板的表面上，所述 LED 阵列层设置在所述薄膜晶体管阵列层上，所述滤光层设置在所述第二基板靠近第一基板的表面上，其中所述量子点发光层设置在所述滤光层或者所述 LED 阵列层上。

3、根据权利要求 1 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 阵列层包括多个 LED 晶粒，所述 LED 阵列层的全部 LED 晶粒均为蓝光 LED 晶粒，所述激发光为蓝光，所述量子点发光层包括红色量子点和绿色量子点，所述蓝光 LED 晶粒用于发出蓝光激发所述量子点发光层发出红绿两种颜色的光并与所述蓝光进行混色实现不同的显示颜色。

4、根据权利要求 1 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 阵列层包括多个 LED 晶粒，所述 LED 阵列层的全部 LED 晶粒均为紫外光 LED 晶粒，所述激发光为紫外光，所述量子点发光层包括红色量子点、绿色量子点以及蓝色量子点，所述紫外光 LED 晶粒用于发出紫外光激发所述量子点发光层发出红绿蓝三种颜色的光进行混色实现不同的显示颜色。

5、根据权利要求 1 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 阵列层包括多个 LED 晶粒，所述多个 LED 晶粒包括蓝光 LED 晶粒和紫外光 LED 晶粒，所述激发光为紫外光和蓝光，所述量子点发光层包括红色量子点、绿色量子点以及蓝色量子点，所述紫外光 LED 晶粒和所述蓝光 LED 晶粒分别用于发出紫外光和

蓝光激发所述量子点发光层发出红绿蓝三种颜色的光进行混色实现不同的显示颜色

6、根据权利要求 2 所述的 LED 显示面板，其中，所述量子点发光层通过打印工艺形成在所述滤光层上。

7、根据权利要求 2 所述的 LED 显示面板，其中，所述量子点发光层包括衬底和通过打印工艺形成在所述衬底上的量子点，所述衬底通过涂覆或者面密封工艺覆盖在所述 LED 阵列层上。

8、根据权利要求 2 所述的 LED 显示面板，其中，所述量子点发光层通过贴合的工艺形成在所述滤光层上。

9、一种 LED 显示面板，其中，所述 LED 显示面板至少包括薄膜晶体管阵列层、量子点发光层以及设置在所述薄膜晶体管阵列层和所述量子点发光层之间的 LED 阵列层，所述 LED 阵列层发出激发光时激发所述量子点发光层发出至少两种颜色的光。

10、根据权利要求 9 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 显示面板还包括滤光层，所述量子点发光层设置在所述 LED 阵列层和所述滤光层之间，所述滤光层用于滤除至少部分的所述激发光。

11、根据权利要求 10 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板，所述薄膜晶体管阵列层设置在所述第一基板靠近所述第二基板的表面上，所述 LED 阵列层设置在所述薄膜晶体管阵列层上，所述滤光层设置在所述第二基板靠近第一基板的表面上，其中所述量子点发光层设置在所述滤光层或者所述 LED 阵列层上。

12、根据权利要求 9 所述的 LED 显示面板，其中，所述激发光的波长为 330-480nm。

13、根据权利要求 9 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 阵列层包括多个 LED 晶粒，所述 LED 阵列层的全部 LED 晶粒均为蓝光 LED 晶粒，所述激发光为蓝光，所述量子点发光层包括红色量子点和绿色量子点，所述蓝光 LED

晶粒用于发出蓝光激发所述量子点发光层发出红绿两种颜色的光并与所述蓝光进行混色实现不同的显示颜色。

14、根据权利要求 9 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 阵列层包括多个 LED 晶粒，所述 LED 阵列层的全部 LED 晶粒均为紫外光 LED 晶粒，所述激发光为紫外光，所述量子点发光层包括红色量子点、绿色量子点以及蓝色量子点，所述紫外光 LED 晶粒用于发出紫外光激发所述量子点发光层发出红绿蓝三种颜色的光进行混色实现不同的显示颜色。

15、根据权利要求 9 所述的 LED 显示面板，其中，所述 LED 阵列层包括多个 LED 晶粒，所述多个 LED 晶粒包括蓝光 LED 晶粒和紫外光 LED 晶粒，所述激发光为紫外光和蓝光，所述量子点发光层包括红色量子点、绿色量子点以及蓝色量子点，所述紫外光 LED 晶粒和所述蓝光 LED 晶粒分别用于发出紫外光和蓝光激发所述量子点发光层发出红绿蓝三种颜色的光进行混色实现不同的显示颜色

16、根据权利要求 11 所述的 LED 显示面板，其中，所述量子点发光层通过打印工艺形成在所述滤光层上。

17、根据权利要求 11 所述的 LED 显示面板，其中，所述量子点发光层包括衬底和通过打印工艺形成在所述衬底上的量子点，所述衬底通过涂覆或者面密封工艺覆盖在所述 LED 阵列层上。

18、根据权利要求 11 所述的 LED 显示面板，其中，所述量子点发光层通过贴合的工艺形成在所述滤光层上。

10
~

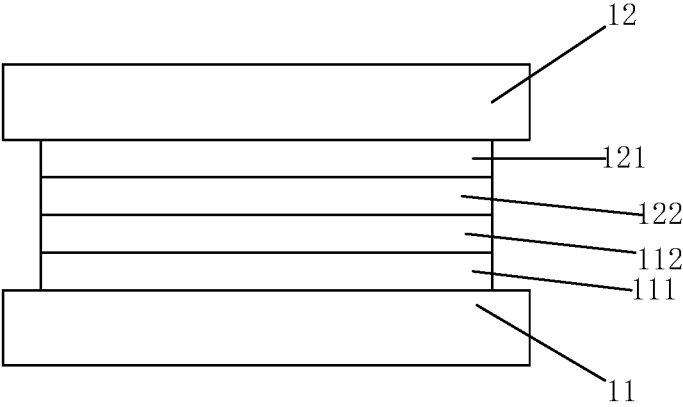


图 1

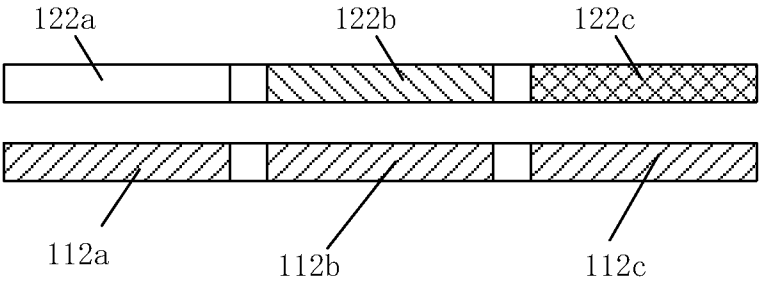


图 2

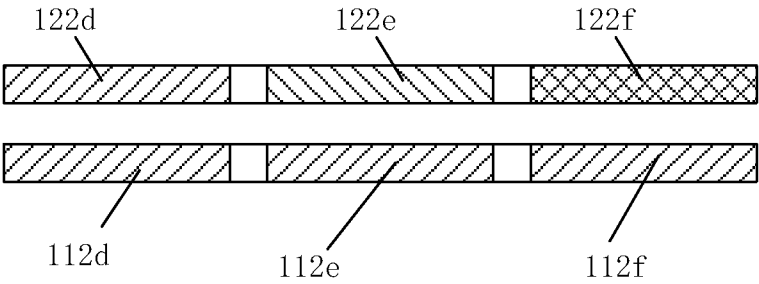


图 3

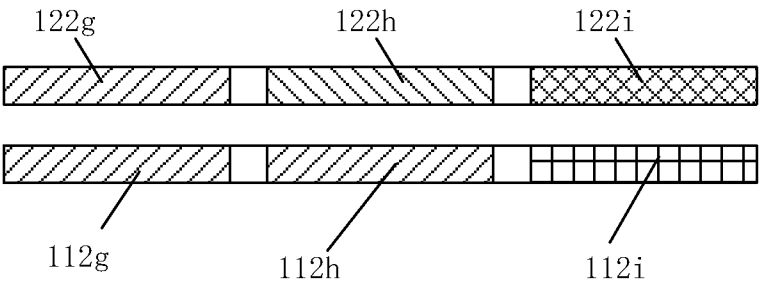


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/086301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/15 (2006.01) i; H01L 33/00 (2010.01) 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)

H01L

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)

CNXTX; CNABS; DWPI; SIPOABS: 微, 发光二极管, 量子点, 波长转换, 滤波, 滤光, 薄膜晶体管, 显示, 阵列, 全彩, 彩色, micro, LED, array, display, wavelength, conversion, quantum dot, filter, TFT, color

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014367711 A1 (BIBL et al.), 18 December 2014 (18.12.2014), description, paragraphs [0053]-[0111], and figures 1A-11	1-18
Y	CN 206022367 U (UNIMICRON TECHNOLOGY CORPORATION), 15 March 2017 (15.03.2017), description, paragraphs [0033]-[0047], and figure 2	1-18
Y	CN 205910483 U (QINGDAO LANZHONG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 January 2017 (25.01.2017), description, paragraphs [0015]-[0030], and figure 1	1-18
Y	CN 106356386 A (FUZHOU UNIVERSITY), 25 January 2017 (25.01.2017), description, paragraphs [0016]-[0020], and figures 1-2	1-18
A	CN 105324858 A (LUXVUE TECHNOLOGY CORPORATION), 10 February 2016 (10.02.2016), entire document	1-18

☐ 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 16 January 2018	Date of mailing of the international search report 31 January 2018
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 CHE, Xiaolu Telephone No. (86-10) 62089965

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/086301

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2014367711 A1	18 December 2014	US 8928021 B1	06 January 2015
CN 206022367 U	15 March 2017	None	
CN 205910483 U	25 January 2017	None	
CN 106356386 A	25 January 2017	None	
CN 105324858 A	10 February 2016	TW I585996 B	01 June 2017
		TW 201515262 A	16 April 2015
		JP 2016522585 A	28 July 2016
		US 9570427 B2	14 February 2017
		TW I542033 B	11 July 2016
		KR 101766184 B1	07 August 2017
		TW 201635584 A	01 October 2016
		US 8987765 B2	24 March 2015
		JP 6159477 B2	05 July 2017
		US 2016111405 A1	21 April 2016
		KR 20170033905 A	27 March 2017
		US 2015137153 A1	21 May 2015
		US 2017125392 A1	04 May 2017
		US 9240397 B2	19 January 2016
		CN 105324858 B	14 November 2017
		WO 2014204695 A1	24 December 2014
		KR 101718829 B1	04 April 2017
		US 2014367705 A1	18 December 2014
		EP 2997608 A1	23 March 2016
		KR 20160010537 A	27 January 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/086301

A. 主题的分类 H01L 27/15(2006.01)i; H01L 33/00(2010.01)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) H01L 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)) CNTXT;CNABS;DWPI;SIPOABS:微, 发光二极管, 量子点, 波长转换, 滤波, 滤光, 薄膜晶体管, 显示, 阵列, 全彩, 彩色, micro, LED, array, display, wavelength, conversion, quantum dot, filter, TFT, color																				
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>X</td> <td>US 2014367711 A1 (BIBL 等) 2014年 12月 18日 (2014 - 12 - 18) 说明书第[0053]-[0111]段, 附图1A-11</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 206022367 U (欣兴电子股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0033]-[0047]段, 附图2</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 205910483 U (青岛蓝之虹光电技术有限公司) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0015]-[0030]段, 附图1</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106356386 A (福州大学) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0016]-[0020]段, 附图1-2</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105324858 A (勒克斯维科技公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文</td> <td>1-18</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	X	US 2014367711 A1 (BIBL 等) 2014年 12月 18日 (2014 - 12 - 18) 说明书第[0053]-[0111]段, 附图1A-11	1-18	Y	CN 206022367 U (欣兴电子股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0033]-[0047]段, 附图2	1-18	Y	CN 205910483 U (青岛蓝之虹光电技术有限公司) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0015]-[0030]段, 附图1	1-18	Y	CN 106356386 A (福州大学) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0016]-[0020]段, 附图1-2	1-18	A	CN 105324858 A (勒克斯维科技公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文	1-18
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 2014367711 A1 (BIBL 等) 2014年 12月 18日 (2014 - 12 - 18) 说明书第[0053]-[0111]段, 附图1A-11	1-18																		
Y	CN 206022367 U (欣兴电子股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0033]-[0047]段, 附图2	1-18																		
Y	CN 205910483 U (青岛蓝之虹光电技术有限公司) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0015]-[0030]段, 附图1	1-18																		
Y	CN 106356386 A (福州大学) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0016]-[0020]段, 附图1-2	1-18																		
A	CN 105324858 A (勒克斯维科技公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文	1-18																		
☐ 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 2018年 1月 16日		国际检索报告邮寄日期 2018年 1月 31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 车晓璐 电话号码 (86-10)62089965																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/086301

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)
US	2014367711	A1	2014年 12月 18日	US	8928021	B1	2015年 1月 6日
CN	206022367	U	2017年 3月 15日	无			
CN	205910483	U	2017年 1月 25日	无			
CN	106356386	A	2017年 1月 25日	无			
CN	105324858	A	2016年 2月 10日	TW	1585996	B	2017年 6月 1日
				TW	201515262	A	2015年 4月 16日
				JP	2016522585	A	2016年 7月 28日
				US	9570427	B2	2017年 2月 14日
				TW	1542033	B	2016年 7月 11日
				KR	101766184	B1	2017年 8月 7日
				TW	201635584	A	2016年 10月 1日
				US	8987765	B2	2015年 3月 24日
				JP	6159477	B2	2017年 7月 5日
				US	2016111405	A1	2016年 4月 21日
				KR	20170033905	A	2017年 3月 27日
				US	2015137153	A1	2015年 5月 21日
				US	2017125392	A1	2017年 5月 4日
				US	9240397	B2	2016年 1月 19日
				CN	105324858	B	2017年 11月 14日
				WO	2014204695	A1	2014年 12月 24日
				KR	101718829	B1	2017年 4月 4日
				US	2014367705	A1	2014年 12月 18日
				EP	2997608	A1	2016年 3月 23日
				KR	20160010537	A	2016年 1月 27日