

(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 9 月 14 日 (14.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/152452 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/078760
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 8 日 (08.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610139328.0 2016 年 3 月 11 日 (11.03.2016) 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 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 韦宏权 (WEI, Hongquan); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。 胡韬 (HU, Tao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。 马小龙 (MA, Xiaolong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳冀盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY);

中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 液晶显示装置

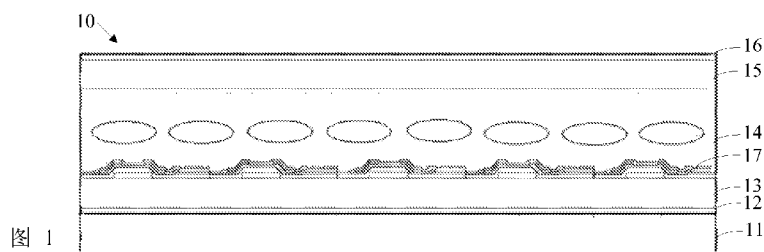


图 1

(57) Abstract: A liquid crystal display device (10), comprising: a graphene LED backlight (11), a first polarizer (12), a first substrate (13), a liquid crystal layer (14), a second substrate (15) and a second polarizer (16); the graphene LED backlight (11) is used for providing emitted light of the backlight (11); the first polarizer (12) is used for converting the emitted light of the backlight (11) into polarized light of the backlight (11); liquid crystal molecules of the liquid crystal layer (14) are used for deflecting the polarized light of the backlight (11); the second polarizer (16) is used for emitting the corresponding emitted polarized light.

(57) 摘要: 一种液晶显示装置 (10), 包括石墨烯 LED 背光源 (11)、第一偏光板 (12)、第一基板 (13)、液晶层 (14)、第二基板 (15) 以及第二偏光板 (16); 石墨烯 LED 背光源 (11) 用于提供背光源 (11) 出射光; 第一偏光板 (12) 用于将背光源 (11) 出射光转换为背光源 (11) 偏振光; 液晶层 (14) 的液晶分子用于对背光源 (11) 偏振光进行偏转操作; 第二偏光板 (16) 用于将相应的出射偏振光射出。



WO 2017/152452 A1

液晶显示装置

技术领域

- [1] 本发明涉及液晶显示技术领域，特别涉及一种液晶显示装置。

背景技术

- [2] 现有的液晶显示装置包括液晶显示面板以及背光源，液晶显示面板包括阵列基板、彩膜基板以及设置在阵列基板和彩膜基板之间的液晶层。其中阵列基板包括数据线、扫描线以及数据线和扫描线构成的像素单元，彩膜基板包括公共电极以及彩膜色阻等；背光源用于提供白色的出射光。
- [3] 为了实现液晶显示面板的多色彩显示，阵列基板上设置有构成像素单元红色子像素单元、绿色子像素单元以及蓝色子像素单元，红色子像素单元与彩膜基板上的红色彩膜色阻配合发出相应的像素单元的红光，绿色子像素单元与彩膜基板上的绿色彩膜色阻配合发出相应的像素单元绿光，蓝色子像素单元与彩膜基板上的蓝色彩膜色阻配合发出相应的像素单元的蓝光。这样通过红色子像素单元、绿色子像素单元以及蓝色子像素单元形成一彩色像素单元。
- [4] 因此现有的液晶显示面板为了实现彩色显示，需要设置多个单色子像素单元，同时不同的单色子像素单元之间还需要设置用于防止串扰的黑色色阻，这样导致现有的液晶显示装置的制作成本较高且画面分辨率较低。
- [5] 故，有必要提供一种液晶显示装置，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

- [6] 有鉴于此，本发明提供一种通过不需要设置色阻，画面分辨率高且制作成本较低的液晶显示装置；以解决现有的液晶显示装置的画面分辨率较低且制作成本较高的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

- [7] 本发明实施例提供一种液晶显示装置，其包括：

- [8] 石墨烯LED背光源，用于提供红色、绿色或蓝色的背光源出射光；
- [9] 第一偏光板，用于将所述背光源出射光转换为背光源偏振光；
- [10] 第一基板，包括数据线、扫描线以及由所述数据线和所述扫描线构成的像素单元，其中像素单元包括像素电极；
- [11] 液晶层，包括用于对所述背光源偏振光进行偏转操作，以形成出射偏振光的液晶分子；
- [12] 第二基板，包括用于与所述像素电极配合驱动所述液晶分子的公共电极；以及
- [13] 第二偏光板，用于将相应的所述出射偏振光射出；
- [14] 其中所述石墨烯LED背光源包括多个石墨烯LED芯片，其中所述石墨烯LED芯片包括：
 - [15] 阳极端，用于与电源正极连接；
 - [16] 阴极端，用于与所述电源负极连接；
 - [17] 控制端，用于输入控制电压，其中所述控制电压用于控制所述背光源出射光的波长；以及
 - [18] 发光层，用于根据所述控制电压以及所述电源电压，发出所述背光源出射光；
- [19] 所述液晶层为包括蓝相液晶分子的蓝相液晶层。
- [20] 在本发明所述的液晶显示装置中，每个画面帧包括红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧；
- [21] 当所述液晶显示装置处于所述红色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供红色的背光源出射光，且所述数据线提供所述红色画面帧的数据信号；
- [22] 当所述液晶显示装置处于所述蓝色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供蓝色的背光源出射光，且所述数据线提供所述蓝色画面帧的数据信号；
- [23] 当所述液晶显示装置处于所述绿色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供绿色的背光源出射光，且所述数据线提供所述绿色画面帧的数据信号。
- [24] 在本发明所述的液晶显示装置中，每个所述画面帧的红色画面帧的显示时间、蓝色画面帧的显示时间以及绿色画面帧的显示时间均相等。
- [25] 在本发明所述的液晶显示装置中，根据人眼视觉残留效应，每个所述画面帧对应的红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧在人眼中形成所述画面帧对应的

显示画面。

- [26] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述阳极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。
- [27] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述阴极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、聚吡咯；碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。
- [28] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述控制端的材料为氧化石墨烯。
- [29] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述发光层的材料为还原石墨烯。
- [30] 本发明实施例还提供一种液晶显示装置，其包括：
- [31] 石墨烯LED背光源，用于提供红色、绿色或蓝色的背光源出射光；
- [32] 第一偏光板，用于将所述背光源出射光转换为背光源偏振光；
- [33] 第一基板，包括数据线、扫描线以及由所述数据线和所述扫描线构成的像素单元，其中像素单元包括像素电极；
- [34] 液晶层，包括用于对所述背光源偏振光进行偏转操作，以形成出射偏振光的液晶分子；
- [35] 第二基板，包括用于与所述像素电极配合驱动所述液晶分子的公共电极；以及
- [36] 第二偏光板，用于将相应的所述出射偏振光射出。
- [37] 在本发明所述的液晶显示装置中，每个画面帧包括红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧；
- [38] 当所述液晶显示装置处于所述红色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供红色的背光源出射光，且所述数据线提供所述红色画面帧的数据信号；
- [39] 当所述液晶显示装置处于所述蓝色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供蓝色的背光源出射光，且所述数据线提供所述蓝色画面帧的数据信号；
- [40] 当所述液晶显示装置处于所述绿色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供绿色的背光源出射光，且所述数据线提供所述绿色画面帧的数据信号。
- [41] 在本发明所述的液晶显示装置中，每个所述画面帧的红色画面帧的显示时间、蓝色画面帧的显示时间以及绿色画面帧的显示时间均相等。
- [42] 在本发明所述的液晶显示装置中，根据人眼视觉残留效应，每个所述画面帧对应的红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧在人眼中形成所述画面帧对应的

显示画面。

- [43] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述石墨烯LED背光源包括多个石墨烯LED芯片，其中所述石墨烯LED芯片包括：
- [44] 阳极端，用于与电源正极连接；
- [45] 阴极端，用于与所述电源负极连接；
- [46] 控制端，用于输入控制电压，其中所述控制电压用于控制所述背光源出射光的波长；以及
- [47] 发光层，用于根据所述控制电压以及所述电源电压，发出所述背光源出射光。
- [48] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述阳极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。
- [49] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述阴极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、聚吡咯；碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。
- [50] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述控制端的材料为氧化石墨烯。
- [51] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述发光层的材料为还原石墨烯。
- [52] 在本发明所述的液晶显示装置中，所述液晶层为包括蓝相液晶分子的蓝相液晶层。

发明的有益效果

有益效果

- [53] 本发明的液晶显示装置通过石墨烯LED背光源的设置，使得背光源可直接发出红色、绿色以及蓝色出射光，因此不需要在第二基板上设置任何色阻，因此液晶显示装置的画面分辨率较高且制作成本较低；解决了现有的液晶显示装置的画面分辨率较低且制作成本较高的技术问题。

对附图的简要说明

附图说明

- [54] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍。下面描述中的附图仅为本发明的部分实施例，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获取其他的附图。

- [55] 图1为本发明的液晶显示装置的优选实施例的结构示意图；
- [56] 图2为本发明的液晶显示装置的优选实施例的石墨烯LED背光源的石墨烯LED芯片的结构示意图；
- [57] 图3为本发明的液晶显示装置的优选实施例的石墨烯LED背光源的石墨烯LED芯片的具体结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [58] 请参照附图中的图式，其中相同的组件符号代表相同的组件。以下的说明是基于所例示的本发明具体实施例，其不应被视为限制本发明未在此详述的其它具体实施例。
- [59] 请参照图1，图1为本发明的液晶显示装置的优选实施例的结构示意图。本优选实施例的液晶显示装置10包括石墨烯LED背光源11、第一偏光板12、第一基板13、液晶层14、第二基板15以及第二偏光板16。
- [60] 石墨烯LED背光源11用于提供红色、绿色以及蓝色的背光源出射光；第一偏光板12用于将背光源出射光转换为背光源偏振光；第一基板13包括数据线、扫描线以及由数据线和扫描线构成的像素单元17，其中像素单元17包括像素电极；液晶层14包括用于对背光源偏振光进行偏转操作，以形成出射偏振光的液晶分子；第二基板15包括用于与像素电极配合驱动液晶分子的公共电极；第二偏光板16用于将相应的出射偏振光射出。该液晶层14优选为包括蓝相液晶分子的蓝相液晶层，该蓝相液晶分子的响应时间在亚毫秒数量级，因此可较好的与切换频率较高的石墨烯LED背光源11进行配合。
- [61] 其中石墨烯LED背光源11包括多个石墨烯LED芯片20，请参照图2和图3，图2为本发明的液晶显示装置的优选实施例的石墨烯LED背光源的石墨烯LED芯片的结构示意图；图3为本发明的液晶显示装置的优选实施例的石墨烯LED背光源的石墨烯LED芯片的具体结构示意图。
- [62] 该石墨烯LED芯片20包括阳极端21、阴极端22、控制端23以及发光层24。阳极端21用于与电源正极（图中未示出）连接；阴极端22用于与电源负极（图中未示出）连接；控制端23用于输入控制电压，其中控制电压用于控制背光源出射

光的波长；发光层24用于根据控制电压以及电源电压，发出背光源出射光。发光层24位于阳极端21、阴极端22以及控制端23之间。

[63] 其中阳极端21和阴极端22应为导电优良的材料制成，阳极端21的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩（PEDOT）、碳纳米管（CNT）、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种；阴极端22的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、聚吡咯；碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种；控制端23的材料为氧化石墨烯；发光层24的材料为还原石墨烯。

[64] 其中PEDOT中存在 π - π^* 键共轭结构，有助于电子注入到还原石墨烯的发光层中；CNT是由六元环碳构成的类石墨平面卷曲而成的纳米级中空管，其具有较好的导电性、较高的热稳定性和本征迁移率，也是理想的电极材料。

[65] 本优选实施例的液晶显示装置10的画面帧包括红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧。这样本优选实施例的液晶显示装置使用时，将石墨烯LED背光源11进行分时控制，即将一个画面帧的显示时间分为三个子画面帧的显示时间，这三个子画面帧的显示时间内分别液晶显示装置10分别显示红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧。

[66] 当液晶显示装置10处于红色画面帧时，石墨烯LED背光源11提供红色的背光源出射光（这时控制信号的电压可为0V，背光源出射光的波长为680nm），且数据线提供相应的红色画面帧的数据信号。当液晶显示装置10处于绿色画面帧时，石墨烯LED背光源11提供绿色的背光源出射光（这时控制信号的电压为30V，背光源出射光的波长为550nm），且数据线提供相应的绿色画面帧的数据信号。当液晶显示装置10处于蓝色画面帧时，石墨烯LED背光源11提供蓝色的背光源出射光（这时控制信号的电压为50V，背光源出射光的波长为470nm），且数据线提供相应的蓝色画面帧的数据信号。这里红色画面帧的显示时间、蓝色画面帧的显示时间以及绿色画面帧的显示时间均相等，以保证显示画面的稳定性。

[67] 本优选实施例的液晶显示装置10显示一个画面帧时，可在第一个三分之一帧的时间内，发送该画面帧的红色画面帧至像素单元17，且石墨烯LED背光源11提供红色的背光源出射光；在第二个三分之一帧的时间内，发送画面帧的绿色画面帧至像素单元17，且石墨烯LED背光源11提供绿色的背光源出射光；在第三个三

分之一帧的时间内，发送画面帧的蓝色画面帧至像素单元17，且石墨烯LED背光源11提供蓝色的背光源出射光。这样在一帧画面内，根据人眼视觉残留效应，该画面帧对应的红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧在人眼中形成画面帧对应的显示画面，即三种不同颜色的光可以形成混色效果，从而形成彩色的显示画面。

[68] 这样即完成了本优选实施例的液晶显示装置10的画面显示过程。

[69] 因此本发明的液晶显示装置通过石墨烯LED背光源的设置，使得背光源可直接发出红色、绿色以及蓝色出射光，因此不需要在第二基板上设置任何色阻，因此液晶显示装置的画面分辨率较高且制作成本较低；解决了现有的液晶显示装置的画面分辨率较低且制作成本较高的技术问题。

[70] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

[权利要求 1]

一种液晶显示装置，其包括：

石墨烯LED背光源，用于提供红色、绿色或蓝色的背光源出射光；

第一偏光板，用于将所述背光源出射光转换为背光源偏振光；

第一基板，包括数据线、扫描线以及由所述数据线和所述扫描线构成的像素单元，其中像素单元包括像素电极；

液晶层，包括用于对所述背光源偏振光进行偏转操作，以形成出射偏振光的液晶分子；

第二基板，包括用于与所述像素电极配合驱动所述液晶分子的公共电极；以及

第二偏光板，用于将相应的所述出射偏振光射出；

其中所述石墨烯LED背光源包括多个石墨烯LED芯片，其中所述石墨烯LED芯片包括：

阳极端，用于与电源正极连接；

阴极端，用于与所述电源负极连接；

控制端，用于输入控制电压，其中所述控制电压用于控制所述背光源出射光的波长；以及

发光层，用于根据所述控制电压以及所述电源电压，发出所述背光源出射光；

所述液晶层为包括蓝相液晶分子的蓝相液晶层。

[权利要求 2]

根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中每个画面帧包括红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧；

当所述液晶显示装置处于所述红色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供红色的背光源出射光，且所述数据线提供所述红色画面帧的数据信号；

当所述液晶显示装置处于所述蓝色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供蓝色的背光源出射光，且所述数据线提供所述蓝色画面

帧的数据信号；

当所述液晶显示装置处于所述绿色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供绿色的背光源出射光，且所述数据线提供所述绿色画面帧的数据信号。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其中每个所述画面帧的红色画面帧的显示时间、蓝色画面帧的显示时间以及绿色画面帧的显示时间均相等。

[权利要求 4] 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其中根据人眼视觉残留效应，每个所述画面帧对应的红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧在人眼中形成所述画面帧对应的显示画面。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述阳极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述阴极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、聚吡咯；碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。

[权利要求 7] 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述控制端的材料为氧化石墨烯。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述发光层的材料为还原石墨烯。

[权利要求 9] 一种液晶显示装置，其包括：
石墨烯LED背光源，用于提供红色、绿色或蓝色的背光源出射光；
第一偏光板，用于将所述背光源出射光转换为背光源偏振光；
第一基板，包括数据线、扫描线以及由所述数据线和所述扫描线构成的像素单元，其中像素单元包括像素电极；
液晶层，包括用于对所述背光源偏振光进行偏转操作，以形成出射偏振光的液晶分子；

第二基板，包括用于与所述像素电极配合驱动所述液晶分子的公共电极；以及

第二偏光板，用于将相应的所述出射偏振光射出。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其中每个画面帧包括红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧；

当所述液晶显示装置处于所述红色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供红色的背光源出射光，且所述数据线提供所述红色画面帧的数据信号；

当所述液晶显示装置处于所述蓝色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供蓝色的背光源出射光，且所述数据线提供所述蓝色画面帧的数据信号；

当所述液晶显示装置处于所述绿色画面帧时，所述石墨烯LED背光源提供绿色的背光源出射光，且所述数据线提供所述绿色画面帧的数据信号。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的液晶显示装置，其中每个所述画面帧的红色画面帧的显示时间、蓝色画面帧的显示时间以及绿色画面帧的显示时间均相等。

[权利要求 12] 根据权利要求10所述的液晶显示装置，其中根据人眼视觉残留效应，每个所述画面帧对应的红色画面帧、蓝色画面帧以及绿色画面帧在人眼中形成所述画面帧对应的显示画面。

[权利要求 13] 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其中所述石墨烯LED背光源包括多个石墨烯LED芯片，其中所述石墨烯LED芯片包括：

阳极端，用于与电源正极连接；

阴极端，用于与所述电源负极连接；

控制端，用于输入控制电压，其中所述控制电压用于控制所述背光源出射光的波长；以及

发光层，用于根据所述控制电压以及所述电源电压，发出所述背光源出射光。

- [权利要求 14] 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其中所述阳极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。
- [权利要求 15] 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其中所述阴极端的材料包括但不限于聚乙撑二氧噻吩、聚吡咯；碳纳米管、聚乙撑二氧噻吩以及混合碳纳米管中至少一种。
- [权利要求 16] 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其中所述控制端的材料为氧化石墨烯。
- [权利要求 17] 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其中所述发光层的材料为还原石墨烯。
- [权利要求 18] 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其中所述液晶层为包括蓝相液晶分子的蓝相液晶层。

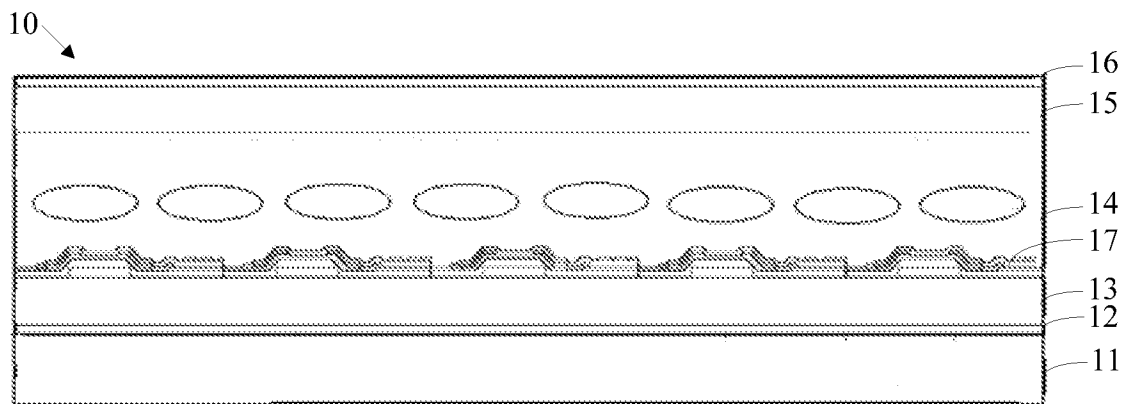


图 1

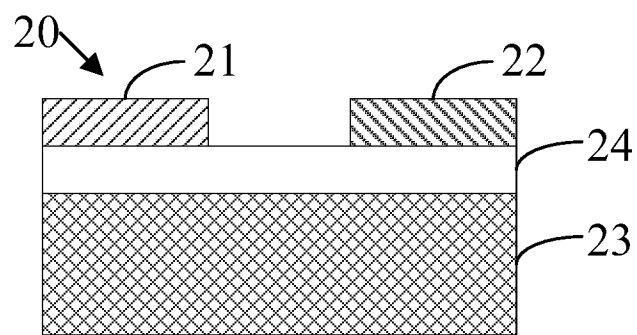


图 2

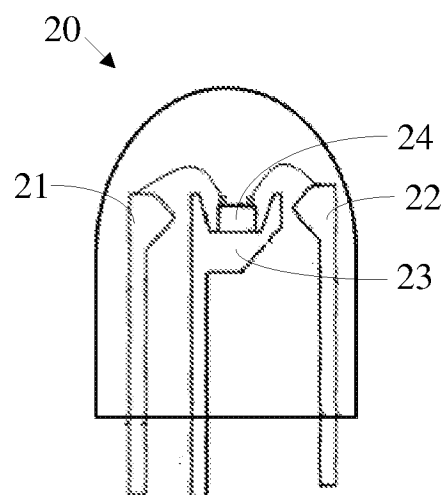


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/078760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/133 (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; G09G; G09F; 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)

USTXT; CNTXT; CNABS; VEN; Nature; Web of Science: graphene, field, sequen+, led, light, emit+, backlight, blue, phase, field sequence, light emitting, blue phase

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101794040 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 04 August 2010 (04.08.2010), description, paragraphs [0058]-[0199], and figures 18-19	1-18
Y	CN 101782702 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY), 21 July 2010 (21.07.2010), description, paragraphs [0030]-[0034], and figure 3	1-18
Y	CN 104124348 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 29 October 2014 (29.10.2014), description, paragraphs [0027]-[0041], and figures 1-2	1-18
Y	WANG, Xiaomu et al. "A Spectrally Tunable All-Graphene-Based Flexible Field-Effect Light-Emitting Device", NATURE COMMUNICATIONS, 16 July 2015 (16.07.2015), ISSN: 2041-1723, the whole document	1-18
A	CN 103633244 A (SONY CORPORATION), 12 March 2014 (12.03.2014), the whole 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
08 December 2016 (08.12.2016)

Date of mailing of the international search report
15 December 2016 (15.12.2016)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/078760

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101794040 A	04 August 2010	KR 20100075739 A	05 July 2010
		TW I491961 B	11 July 2015
		US 2014377893 A1	25 December 2014
		TW 201530232 A	01 August 2015
		TW 201040634 A	16 November 2010
		JP 2014187373 A	02 October 2014
		JP 2010170119 A	05 August 2010
		JP 5546236 B2	09 July 2014
		US 2010165255 A1	01 July 2010
CN 101782702 A	21 July 2010	None	
CN 104124348 A	29 October 2014	CN 104124348 B	24 August 2016
CN 103633244 A	12 March 2014	US 9293719 B2	22 March 2016
		US 2016181556 A1	23 June 2016
		JP 2014041874 A	06 March 2014
		US 2014054568 A1	27 February 2014

A. 主题的分类 G02F 1/133 (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; G09G; G09F; 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)) USTXT; CNTXT; CNABS; VEN; Nature; Web of Science: graphene, field, sequen+, led, light, emit+, backlight, blue, phase, 石墨烯, 场序, 发光, 背光, 蓝相																				
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>Y</td> <td>CN 101794040 A (株式会社半导体能源研究所) 2010年 8月 4日 (2010 - 08 - 04) 说明书第[0058]-[0199]段, 图18-19</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101782702 A (上海交通大学) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 说明书第[0030]-[0034]段, 图3</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104124348 A (清华大学) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第[0027]-[0041]段, 图1-2</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WANG Xiaomu等. "A spectrally tunable all-graphene-based flexible field-effect light-emitting device" NATURE COMMUNICATIONS, 2015年 7月 16日 (2015 - 07 - 16), ISSN: 2041-1723, 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103633244 A (索尼公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 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	Y	CN 101794040 A (株式会社半导体能源研究所) 2010年 8月 4日 (2010 - 08 - 04) 说明书第[0058]-[0199]段, 图18-19	1-18	Y	CN 101782702 A (上海交通大学) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 说明书第[0030]-[0034]段, 图3	1-18	Y	CN 104124348 A (清华大学) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第[0027]-[0041]段, 图1-2	1-18	Y	WANG Xiaomu等. "A spectrally tunable all-graphene-based flexible field-effect light-emitting device" NATURE COMMUNICATIONS, 2015年 7月 16日 (2015 - 07 - 16), ISSN: 2041-1723, 全文	1-18	A	CN 103633244 A (索尼公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 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																		
Y	CN 101794040 A (株式会社半导体能源研究所) 2010年 8月 4日 (2010 - 08 - 04) 说明书第[0058]-[0199]段, 图18-19	1-18																		
Y	CN 101782702 A (上海交通大学) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 说明书第[0030]-[0034]段, 图3	1-18																		
Y	CN 104124348 A (清华大学) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第[0027]-[0041]段, 图1-2	1-18																		
Y	WANG Xiaomu等. "A spectrally tunable all-graphene-based flexible field-effect light-emitting device" NATURE COMMUNICATIONS, 2015年 7月 16日 (2015 - 07 - 16), ISSN: 2041-1723, 全文	1-18																		
A	CN 103633244 A (索尼公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 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 2016年 12月 8日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 15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																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/078760

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	101794040	A	2010年 8月 4日	KR	20100075739	A	2010年 7月 5日
				TW	I491961	B	2015年 7月 11日
				US	2014377893	A1	2014年 12月 25日
				TW	201530232	A	2015年 8月 1日
				TW	201040634	A	2010年 11月 16日
				JP	2014187373	A	2014年 10月 2日
				JP	2010170119	A	2010年 8月 5日
				JP	5546236	B2	2014年 7月 9日
				US	2010165255	A1	2010年 7月 1日
CN	101782702	A	2010年 7月 21日	无			
CN	104124348	A	2014年 10月 29日	CN	104124348	B	2016年 8月 24日
CN	103633244	A	2014年 3月 12日	US	9293719	B2	2016年 3月 22日
				US	2016181556	A1	2016年 6月 23日
				JP	2014041874	A	2014年 3月 6日
				US	2014054568	A1	2014年 2月 27日