

(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
2024 年 11 月 28 日 (28.11.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/239275 A1

(51) 国际专利分类号:
H10K 59/121 (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/096042

(22) 国际申请日: 2023 年 5 月 24 日 (24.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(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)。成都京东方光电科技有限公司(**CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新区(西区)合作路 1188 号, Sichuan 611731 (CN)。

(72) 发明人: 李璇(**LI, Xuan**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司(**BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.**); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) **Title:** DISPLAY PANEL AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 显示面板及显示装置

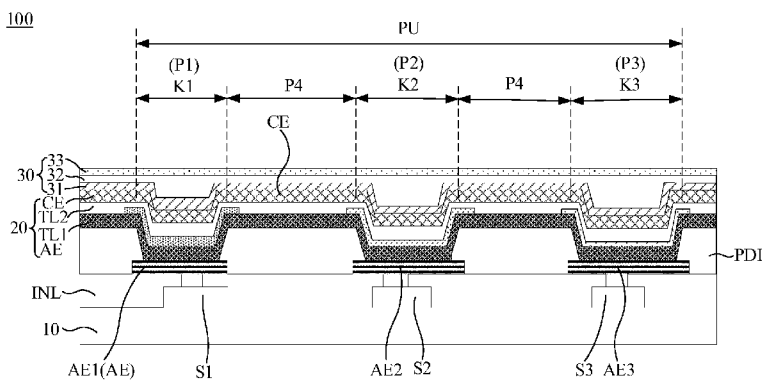


图 3

(57) **Abstract:** A display panel and a display apparatus. The display panel comprises a display region and a non-display region. The display panel further comprises a base substrate and a light-emitting unit, wherein the light-emitting unit is located on one side of the base substrate, and the light-emitting unit comprises a plurality of light-emitting devices, which comprise a plurality of red light-emitting devices, a plurality of green light-emitting devices, and a plurality of blue light-emitting devices, the ratio of the sum of light output areas of the plurality of blue light-emitting devices to the area of the display region of the display panel being greater than or equal to 4% and less than or equal to 25%.

(57) **摘要:** 一种显示面板及显示装置。显示面板包括显示区和非显示区。显示面板还包括衬底基板和发光单元。发光单元位于衬底基板的一侧。发光单元包括多个发光器件。多个发光器件包括多个红色发光器件、多个绿色发光器件和多个蓝色发光器件。其中, 多个蓝色发光器件的出光面积之和, 占显示面板的显示区的面积比例大于或者等于 4% 且小于或者等于 25%。

(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, ME, 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))。

显示面板及显示装置

技术领域

本公开涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示面板和具有该显示面板的显示装置。

背景技术

有机电致发光器件(Organic Light Emitting Diode, OLED)因具有自发光、亮度高、对比度高、色域高、响应速度快、视角宽、功耗低以及柔性显示等诸多优点，是目前主流应用于智能显示终端的显示产品。

OLED 显示产品中，通过红色发光器件、绿色发光器件和蓝色发光器件进行发光，实现 OLED 显示产品的全彩显示。目前，红色发光器件的发光效率和绿色发光器件的发光效率均高于蓝色发光器件的发光效率。

发明内容

一方面，提供一种显示面板。所述显示面板包括显示区和非显示区。所述显示面板还包括衬底基板和发光单元。所述发光单元位于所述衬底基板的一侧。所述发光单元包括多个发光器件。所述多个发光器件包括多个红色发光器件、多个绿色发光器件和多个蓝色发光器件。其中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例大于或者等于 4%且小于或者等于 25%。

在一些实施例中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例大于或者等于 5%且小于或者等于 18%。

在一些实施例中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例满足下列公式 1:

$$\frac{0.15L}{J_B[50-RO_B(J_B-50)]f} \leq SB$$

所述公式 1 中，SB 表示所述多个蓝色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例；L表示在第一工况下，所述蓝色发光器件的工作亮度的最大值； J_B 表示在所述第一工况下，所述蓝色发光器件的电流密度； RO_B 表示所述蓝色发光器件的电流密度从 $5\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时，所述蓝色发光器件的电流效率下降的比例；f表示所述蓝色发光器件的外量子效率的最大值，定义为所述蓝色发光器件对外辐射光子数与所述蓝色发光器件中复合的空穴电子对数量之比的最大值。所述第一工况为：所述显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34，且所述蓝色发光器件的寿命大于或者等于 300h 的工况。

在一些实施例中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和，与所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值大于 1 且小于或者等于 4。

在一些实施例中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和，与所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值大于 1 且小于或者等于 3。

在一些实施例中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和，与所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值满足下列公式 2：

$$\frac{2.833E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)} \leq \frac{SG}{SR} \leq \frac{3.043E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)k_{lim}}$$

所述公式 2 中，SG 表示所述多个绿色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例；SR 表示所述多个红色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例； E_G 表示所述绿色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率； E_R 表示所述红色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率； RO_G 表示所述绿色发光器件的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时，所述绿色发光器件的电流效率下降的比例； RO_R 表示所述红色发光器件的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时，所述红色发光器件的电流效率下降的比例； k_{lim} 表示在第二工况下所述绿色发光器件的工作电流与所述红色发光器件的工作电流之间的比值的最大值。所述第二工况为：所述显示面板的工作亮度大于或者等于 100nit 且小于或者等于 800nit，且显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34 的工况。

在一些实施例中，所述蓝色发光器件包括至少一个蓝色发光层。所述蓝色发光层的发光材料包括金属配合物。所述金属配合物包括铂、钨、铋、金、镍、银、铜或铈金属配体元素中的至少一种。

在一些实施例中，所述的显示面板还包括像素界定层。所述像素界定层位于所述衬底基板之上。所述像素界定层开设有多个发光开口，所述多个发光开口包括多个第一发光开口、多个第二发光开口和多个第三发光开口，所述红色发光器件覆盖所述第一发光开口，所述绿色发光器件覆盖所述第二发光开口，所述蓝色发光器件覆盖所述第三发光开口。所述多个第一发光开口的面积之和与所述多个第二发光开口的面积之和的比值，与所述多个红色发光器件的出光面积之和与所述多个绿色发光器件的出光面积之和的比值大致相同。

在一些实施例中，所述多个第一发光开口的面积之和与所述多个第三发光开口的面积之和的比值，与所述多个红色发光器件的出光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大致相同。

在一些实施例中，所述多个第二发光开口的面积之和与所述多个第三发光开口的面积之和的比值，与所述多个绿色发光器件的出光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大致相同。

在一些实施例中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的

面积比例，大于所述多个红色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例。所述多个蓝色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例，也大于所述多个红色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例。

在一些实施例中，所述多个红色发光器件的出光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8。

在一些实施例中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大于或者等于 0.8 且小于或者等于 1.5。

在一些实施例中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，与所述多个绿色发光器件的出光面积和所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8。

在一些实施例中，所述显示区包括所述多个发光器件的发光区、以及除所述多个发光器件的发光区之外的非发光区。所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，与所述非发光区的面积的比例大于或者等于 4% 且小于或者等于 75%。

在一些实施例中，所述显示面板还包括像素界定层。所述像素界定层位于所述衬底基板之上，开设有多个发光开口。其中，所述多个发光开口的面积之和，与所述非发光区的面积的比值大于或者等于 0.2 且小于或者等于 2.0。

在一些实施例中，所述多个发光开口的面积之和，与所述显示面板的显示区的面积的比值大于或者等于 0.15 且小于或者等于 0.65。

在一些实施例中，所述的显示面板还包括抗反射层。所述抗反射层位于所述发光单元远离所述衬底基板的一侧，被配置为使从所述发光器件发出的光线向靠近垂直于所述衬底基板的方向偏转。

在一些实施例中，所述的显示面板还包括光学功能层。所述光学功能层位于所述发光单元和所述抗反射层之间，被配置为使从所述发光器件发出的光线折射后成为偏振光线。

在一些实施例中，所述的显示面板还包括光增益层。所述光增益层位于所述发光单元和所述光学功能层之间，所述光增益层包括沿垂直于所述衬底基板的方向依次叠置的红光增益层、绿光增益层和蓝光增益层中的至少一层。

另一方面，提供一种显示面板。所述显示面板包括显示区和非显示区。所述显示面板还包括衬底基板、像素界定层和发光单元。所述像素界定层位于所述衬底基板之上，所述像素界定层开设有多个第一发光开口、多个第二发光开口和多个第三发光开口。所述发光单元包括多个发光器件，所述多个发光器件包括多个第一颜色发光器件、多个第二颜色发光器件和多个第三颜色发光器件。所述第一颜色发光器件覆盖所述第一发光开口，所述第二颜色发光器件覆盖所述第二发光开口，所述第三颜色发光器件覆盖所述第三发光开口。

其中，所述多个第三发光开口的面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例大于

或者等于 4%且小于或者等于 25%。

在一些实施例中,所述多个第三发光开口的面积之和,占所述显示面板的显示区的面积比例满足下列公式 1:

$$\frac{0.15L}{J_B[50-RO_B(J_B-50)]f} \leq SB$$

所述公式 1 中, SB 表示所述多个第三发光开口的面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例; L 表示在第一工况下,所述第三颜色发光器件的工作亮度的最大值; J_B 表示在所述第一工况下,所述第三颜色发光器件的电流密度; RO_B 表示所述第三颜色发光器件的电流密度从 $5\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,所述第三颜色发光器件的电流效率下降的比例; f 表示所述第三颜色发光器件的外量子效率的最大值,定义为所述第三颜色发光器件对外辐射光子数与所述第三颜色发光器件中复合的空穴电子对数量之比的最大值。所述第一工况为:所述显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34,且所述第三颜色发光器件的寿命大于或者等于 300h 的工况。

在一些实施例中,所述多个第二发光开口的面积之和,与所述多个第一发光开口的面积之和的比值满足下列公式 2:

$$\frac{2.833E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)} \leq \frac{SG}{SR} \leq \frac{3.043E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)k_{lim}}$$

所述公式 2 中, SG 表示所述多个第二发光开口的面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例; SR 表示所述多个第一发光开口的面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例; E_G 表示所述第二颜色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率; E_R 表示所述第一颜色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率; RO_G 表示所述第二颜色发光器件的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,所述第二颜色发光器件的电流效率下降的比例; RO_R 表示所述第一颜色发光器件的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,所述第一颜色发光器件的电流效率下降的比例; k_{lim} 表示在第二工况下所述第二颜色发光器件的工作电流与所述第一颜色发光器件的工作电流之间的比值的最大值。所述第二工况为:所述显示面板的工作亮度大于或者等于 100nit 且小于或者等于 800nit,且显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34 的工况。

又一方面,提供一种显示装置。所述显示装置包括电路板和如上述任一实施例所述的显示面板。所述显示面板位于所述电路板的一侧,且所述显示面板与所述电路板耦接。

附图说明

为了更清楚地说明本公开中的技术方案,下面将对本公开一些实施例中所需要使用的

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公开的一些实施例的附图，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。此外，以下描述中的附图可以视作示意图，并非对本公开实施例所涉及的产品的实际尺寸、方法的实际流程、信号的实际时序等的限制。

图 1 为根据一些实施例的显示装置的结构图；

图 2 为根据一些实施例的显示面板的立体图；

图 3 为根据图 2 所示实施例的显示面板沿线 A-A' 的截面图；

图 4~图 8 分别为根据一些实施例的显示面板中子像素的排列结构图；

图 9A 和图 9B 分别为根据一些实施例的显示面板沿图 2 中线 A-A' 的截面图；

图 10 为根据一些实施例的发光器件的结构图；

图 11 和图 12 分别为根据一些实施例的显示面板的结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本公开一些实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

除非上下文另有要求，否则，在整个说明书和权利要求书中，术语“包括 (comprise)”及其其他形式例如第三人称单数形式“包括 (comprises)”和现在分词形式“包括 (comprising)”被解释为开放、包含的意思，即为“包含，但不限于”。在说明书的描述中，术语“一个实施例 (one embodiment)”、“一些实施例 (some embodiments)”、“示范性实施例 (exemplary embodiments)”、“示例 (example)”、“特定示例 (specific example)”或“一些示例 (some examples)”等旨在表明与该实施例或示例相关的特定特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一个实施例或示例中。上述术语的示意性表示不一定是指同一实施例或示例。此外，所述的特定特征、结构、材料或特点可以以任何适当方式包括在任何一个或多个实施例或示例中。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在描述一些实施例时，可能使用了“耦接”和“连接”及其衍伸的表达。术语“连接”应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。术语“耦接”例如表明两个或两个以上部件有直接物理接触或电接触。术语“耦接”或“通信耦合 (communicatively coupled)”也可能指两个或两个以上部件彼此间并无直接接触，但仍彼此协作或相互作用。这里所公开的实

施例并不必然限制于本文内容。

“A、B 和 C 中的至少一个”与“A、B 或 C 中的至少一个”具有相同含义，均包括以下 A、B 和 C 的组合：仅 A，仅 B，仅 C，A 和 B 的组合，A 和 C 的组合，B 和 C 的组合，及 A、B 和 C 的组合。

“A 和/或 B”，包括以下三种组合：仅 A，仅 B，及 A 和 B 的组合。

本文中“适用于”或“被配置为”的使用意味着开放和包容性的语言，其不排除适用于或被配置为执行额外任务或步骤的设备。

另外，“基于”的使用意味着开放和包容性，因为“基于”一个或多个所述条件或值的过程、步骤、计算或其他动作在实践中可以基于额外条件或超出所述的值。

如本文所使用的那样，本文中各处的“多个”并不指示数量相同，仅表示数量至少包括两个。

如本文所使用的那样，“约”、“大致”或“近似”包括所阐述的值以及处于特定值的可接受偏差范围内的平均值，其中所述可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即，测量系统的局限性)所确定。

如本文所使用的那样，“平行”、“垂直”、“相等”包括所阐述的情况以及与所阐述的情况相近似的情况，该相近似的情况的范围处于可接受偏差范围内，其中所述可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即，测量系统的局限性)所确定。例如，“平行”包括绝对平行和近似平行，其中近似平行的可接受偏差范围例如可以是 5° 以内偏差；“垂直”包括绝对垂直和近似垂直，其中近似垂直的可接受偏差范围例如也可以是 5° 以内偏差。“相等”包括绝对相等和近似相等，其中近似相等的可接受偏差范围内例如可以是相等的两者之间的差值小于或等于其中任一者的 5%。

应当理解的是，当层或元件被称为在另一层或基板上时，可以是该层或元件直接在另一层或基板上，或者也可以是该层或元件与另一层或基板之间存在中间层。

本文参照作为理想化示例性附图的剖视图和/或平面图描述了示例性实施方式。在附图中，为了清楚，放大了层的厚度和区域的面积。因此，可设想到由于例如制造技术和/或公差引起的相对于附图的形状的变动。因此，示例性实施方式不应解释为局限于本文示出的区域的形状，而是包括因例如制造而引起的形状偏差。例如，示为矩形的蚀刻区域通常将具有弯曲的特征。因此，附图中所示的区域本质上是示意性的，且它们的形状并非旨在示出设备的区域的实际形状，并且并非旨在限制示例性实施方式的范围。

目前，OLED 显示面板中，蓝色发光器件的发光材料包括蓝色荧光发光材料和蓝色磷光发光材料。由于蓝色磷光发光材料的稳定性差且寿命较短，而蓝色荧光材料具备良好的稳定性的原因，因此蓝色荧光发光材料在蓝色发光器件中的应用更为广泛。

然而，本公开的发明人经研究发现：在蓝色发光器件中，蓝色荧光发光材料的激子利用率较低，导致显示面板中蓝色发光器件的发光效率较低。蓝色磷光发光材料相较于蓝色荧光发光材料，大幅提升了激子利用率，可以提高蓝色发光器件的发光效率。然而采用蓝色磷光发光材料制作的蓝色发光器件，在蓝色发光器件的发光效率提高的基础上会加速蓝色磷光发光材料的电离，导致蓝色发光器件的发光效率的衰减速度加快、寿命缩减。随着 OLED 显示面板的使用时间变长，红色发光器件、绿色发光器件和蓝色发光器件之间的显示性能差异会逐渐增大，从而导致显示装置随使用时间延长会出现显色偏移现象，且显示装置的显色偏移现象会逐渐加重，降低显示装置的显示效果。

基于此，本公开的实施例提供一种显示面板及显示装置，以克服上述问题。以下分别进行说明。

图 1 为根据一些实施例的显示装置的结构图。

参见图 1，本公开的一些实施例提供了一种显示装置 1000。显示装置 1000 可以用于显示图像或者画面。例如，显示装置 1000 可以为平板计算机、智能电话、头戴式显示器、汽车导航单元、照相机、车载中心信息显示器(CID)、手表型显示装置或其他穿戴设备、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)或者游戏机的中小型显示装置，以及诸如电视、外部广告牌、监控器、包含显示屏幕的家用电器、个人计算机或者膝上型计算机的中大型电子装置。如上的电子装置可以代表应用显示装置的单纯示例，因此本领域普通技术人员可以认识到，在不脱离本公开的精神和范围的情况下，显示装置 1000 也可以是其他电子装置。

如图 1 所示，显示装置 1000 可以包括显示面板 100 和电路板 200，显示面板 100 与电路板 200 耦接。电路板 200 可以位于显示面板 100 的背光侧（即与显示面板 100 的显示侧相反的一侧）。例如，电路板 200 可以是柔性线路板（Flexible Printed Circuit board, FPC）或者印刷电路板。电路板 200 可以提供发光数据信号，显示面板 100 基于电路板 200 提供的发光数据信号进行发光。

在一些示例中，电路板 200 可以包括处理器、存储器和时序控制电路（Timer Control Register，简称 TCON）。处理器可以提供图像数据信号，时序控制电路基于处理器提供的图像数据信号向显示面板 100 输出时序控制信号。处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit，简称 CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理装置，例如可以包括微处理器或者可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller，简称 PLC)等。存储器可以包括可执行代码，处理器运行该可执行代码以执行电路检测任务。

图 2 为根据一些实施例的显示面板的立体图。图 3 为根据图 2 所示实施例的显示面板沿线 A-A'的截面图。

如图 2 和图 3 所示，本公开的一些实施例提供了一种显示面板 100。显示面板 100 包

括用于显示图像的显示区 AA (Active Area) 和不显示图像的非显示区 SA。显示区 AA 是能够实现显示功能的有效显示区。非显示区 SA 围绕在显示区 AA 的至少一侧 (例如, 一侧; 又如, 四周, 即包括上下两侧和左右两侧)。在一些示例中, 非显示区 SA 可以封闭包围显示区 AA, 可以在至少一个方向上位于显示区 AA 的外侧。上述显示面板 100 在平面图中可以具有矩形形状, 也可以具有圆形、椭圆、菱形、梯形、正方形或其他根据显示需要的形状。

示例性地, 显示面板 100 可以包括位于非显示区 SA 内的栅极驱动子电路和数据驱动子电路。基于处理器提供的图像数据信号, 时序控制电路可以分别向栅极驱动子电路和数据驱动子电路提供时序控制信号, 以使栅极驱动子电路输出扫描信号、数据驱动子电路输出数据信号。

在一些实施例中, 如图 2 和图 3 所示, 显示面板 100 可以包括衬底基板 10、发光单元 20 和封装层 30。发光单元 20 位于衬底基板 10 的一侧, 封装层 30 位于发光单元 20 远离衬底基板 10 的一侧。

以下分别是对显示面板 100 中衬底基板 10、发光单元 20 和封装层 30 的详细说明。

如图 3 所示, 衬底基板 10 包括多个重复排列的像素单元区 PU。每个像素单元区 PU 可以包括显示不同颜色的第一子像素区 P1、第二子像素区 P2 和第三子像素区 P3。示例性地, 第一子像素区 P1 可以被配置为显示红色光, 第二子像素区 P2 可以被配置为显示绿色光, 第三子像素区 P3 可以被配置为显示蓝色光。

另外, 像素单元区 PU 还可以包括非发光区 P4。非发光区 P4 可以位于第一子像素区 P1 与第二子像素区 P2 之间、第二子像素区 P2 和第三子像素区 P3 之间、以及第三子像素区 P3 和第一子像素区 P1 之间。

图 4~图 8 分别为根据一些实施例的显示面板中子像素的排列结构图。

在一些示例中, 如图 4~图 6 所示, 一个像素单元区 PU 包括一个第一子像素区 P1、一个第二子像素区 P2 和一个第三子像素区 P3。一个第一子像素区 P1、一个第二子像素区 P2 和一个第三子像素区 P3 可以沿垂直于衬底基板 10 的方向相互间隔且重复性地排布于显示区 AA 内。

在一些示例中, 如图 7 和图 8 所示, 一个像素单元区 PU 中可以包括显示相同颜色的两个子像素区, 显示相同颜色的两个子像素区可以相邻设置。例如, 一个像素单元区 PU 内包括一个红色子像素区 R、两个绿色子像素区 G 和一个蓝色子像素区 B, 其中, 一个像素单元区 PU 内的两个绿色子像素区 G 可以相邻设置。

在一些示例中, 一个像素单元区 PU 包括一个第一子像素区 P1、两个第二子像素区 P2 和一个第三子像素区 P3。一个第一子像素区 P1、两个第二子像素区 P2 和一个第三子像素区 P3 可以相互间隔且重复性地排布于显示区 AA 内。在此情况下, 非发光区 P4 还可以位

于两个第二子像素区 P2 之间。

其中，衬底基板 10 可以是单层结构或者叠层复合结构。衬底基板 10 可以是柔性衬底基板，也可以是刚性衬底基板。

在一些示例中，柔性衬底基板可以是叠层复合结构。例如，柔性衬底基板可以包括依次叠置的柔性基体层、阻挡层和缓冲层。又例如，柔性衬底基板可以包括依次叠置的第一柔性基体层、第一阻挡层、第二柔性基体层、第二阻挡层和缓冲层。其中，阻挡层、第一阻挡层和第二阻挡层在垂直于显示面板 100 的方向上的尺寸范围大于或者等于 5000 埃且小于或者等于 6000 埃(例如 5000 埃、5200 埃、5500 埃、5800 埃或者 6000 埃)。缓冲层在垂直于显示面板 100 的方向上的尺寸范围大于或者等于 3500 埃且小于或者等于 4500 埃(例如 3500 埃、3800 埃、4000 埃、4300 埃或者 4500 埃)。

示例性地，柔性基体层、第一柔性基体层和第二柔性基体层的材料可以包括聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯或者聚碳酸酯中的一种或多种。

在另一些示例中，柔性衬底基板也可以是单层结构。例如，柔性衬底基板可以仅包括柔性基体层。

如图 3 所示，显示面板 100 可以包括位于衬底基板 10 上的多个像素电路。在一个像素单元区 PU 中，可以包括第一像素电路 S1、第二像素电路 S2 和第三像素电路 S3。例如，第一像素电路 S1 位于第一子像素区 P1 内，第二像素电路 S2 位于第二子像素区 P2 内，第三像素电路 S3 位于第三子像素区 P3 内。又例如，第一像素电路 S1、第二像素电路 S2 和第三像素电路 S3 中至少一者的薄膜晶体管可以位于非发光区 P4 内。

像素电路的结构包括多种，可以根据实际需要选择设置。示例性地，像素电路可以包括：至少两个晶体管（用 T 表示）和至少一个电容器（用 C 表示）。例如，像素电路可以具有“2T1C”、“6T1C”、“7T1C”、“6T2C”或“7T2C”等结构。

需要说明的是，本公开的实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或者场效应晶体管或者其他特性相同的开关器件。第一像素电路 S1、第二像素电路 S2 和第三像素电路 S3 中至少一者的晶体管可以是包括多晶硅的薄膜晶体管或包括氧化物半导体的薄膜晶体管。例如，当薄膜晶体管为包括氧化物半导体的薄膜晶体管时，可以具有顶栅的薄膜晶体管结构。薄膜晶体管可以和信号线连接，信号线包括但不限于栅极线、数据线和电源线。其中，栅极驱动子电路可以通过栅极线与像素电路连接以提供各种扫描信号，数据驱动子电路可以通过数据线与像素电路连接以提供数据信号，从而使像素电路驱动发光器件进行发光。

在一些示例中，像素电路还可以包括补偿子电路。补偿子电路可以包括内部补偿子电路或者外部补偿子电路。补偿子电路可以包括晶体管和电容等。

在一些示例中，像素电路还可以包括复位电路、发光控制子电路或检测电路等。

像素电路的具体材质可以包括导电材料和绝缘材料。示例性地，导电材料可以包括金

(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)、钨(W)以及以上金属组合而成的合金材料,或者导电金属氧化物材料。例如,导电金属氧化物材料可以是氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或者氧化锌铝(AZO)。示例性地,绝缘材料可以包括无机绝缘材料或者有机绝缘材料。例如,无机绝缘材料可以包括氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝或者氮化钛。例如,有机绝缘材料可以是聚酰亚胺、丙烯酸酯、环氧树脂或者聚甲基丙烯酸甲酯。

如图3所示,显示面板100可以包括绝缘层INL。绝缘层INL可以位于第一像素电路S1、第二像素电路S2和第三像素电路S3上。绝缘层INL可以具有平坦化的表面。绝缘层INL可以由有机层形成。例如,绝缘层INL可以包括丙烯酸树脂、环氧树脂、酰亚胺树脂或酯树脂等。绝缘层INL可以具有通孔,暴露第一像素电路S1、第二像素电路S2和第三像素电路S3的电极,以便实现电连接。

如图3所示,显示面板100可以包括位于衬底基板10上的像素界定层PDL。像素界定层PDL可以在绝缘层INL上形成并限定出多个发光开口。多个发光开口可以包括多个第一发光开口K1、多个第二发光开口K2和多个第三发光开口K3。其中,多个第一发光开口K1可以位于第一子像素区P1内,第一子像素区P1可以是红色发光区;多个第二发光开口K2可以位于第二子像素区P2内,第二子像素区P2可以是绿色发光区;多个第三发光开口K3可以位于第三子像素区P3,第三子像素区P3可以是蓝色发光区。

图9A和图9B分别为根据一些实施例的显示面板沿图2中线A-A'的截面图。

如图9A和图9B所示,发光单元20可以位于绝缘层INL远离衬底基板10的一侧,发光单元20可以包括多个发光器件。多个发光器件可以包括多个第一颜色发光器件、多个第二颜色发光器件和多个第三颜色发光器件。

示例性地,第一颜色发光器件可以是红色发光器件21,第二颜色发光器件可以是绿色发光器件22,第三颜色发光器件可以是蓝色发光器件23。

发光器件可以包括沿垂直于衬底基板10的方向依次叠置的第一电极AE、至少一个发光层EML和第二电极CE。

在一些示例中,显示面板100可以为顶发射显示面板100。第一电极AE为反射电极,可以反射光线,例如第一电极AE为高功函数的材料制成的阳极。第二电极CE为透射或者半透射电极,可以透出光线,例如第二电极CE为低功函数的材料制成的阴极。这样,在阳极和阴极之间形成了微腔结构。

如图9A所示,第一电极AE可以包括位于第一子像素区P1的第一电极AE1、位于第二子像素区P2的第一电极AE2和位于第三子像素区P3的第一电极AE3。

第一电极AE可以包括透明导电氧化物/金属/透明导电氧化物这样的叠层复合结构。其中,透明导电氧化物材料例如为ITO或IZO。金属材料例如为Ag、Mg、Cu、Al、Pt、Pd、

Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Mo、Ti、In、Sn、Zn 或者 Yb 中的至少一种，或其氧化物。例如阳极结构为：ITO/Ag/ITO 叠层结构。

第二电极 CE 可以包括 Ag、Mg、Cu、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Mo、Ti 或其化合物或混合物，例如 Ag 和 Mg 的混合物。

其中，发光器件可以包括一个或者多个发光层 EML。例如，如图 9B 所示，发光器件可以是包括两个发光层 EML 的叠层发光器件。又例如，发光器件可以是包括三个发光层 EML 的叠层发光器件。此处只是对发光器件的示例性说明，不作为对本公开方案的限定。

图 10 为根据一些实施例的发光器件的结构图。

在一些实施例中，如图 10 所示，发光器件可以包括第一传输层 TL1、发光层 EML 和第二传输层 TL2。第一传输层 TL1 可以位于发光层 EML 和第一电极 AE 之间，第一传输层 TL1 被配置为从第一电极 AE 传输空穴至发光层 EML。第二传输层 TL2 可以位于发光层 EML 与第二电极 CE 之间，第二传输层 TL2 被配置为从第二电极 CE 传输电子至发光层 EML。这样，空穴和电子可以在发光层 EML 中复合，使得发光层 EML 发光。

其中，第一传输层 TL1 和第二传输层 TL2 既可以是整层结构，第一传输层 TL1 和第二传输层 TL2 也可以是覆盖发光开口的图案化结构。示例性地，可以利用高精度金属掩膜版(Fine Metal Mask, FMM)形成图案化结构的第一传输层 TL1、图案化结构的发光层 EML、图案化结构的第二传输层 TL2 和图案化结构的第一电极 AE，或者通过光刻-隔离柱技术形成图案化结构的第一传输层 TL1、图案化结构的发光层 EML、图案化结构的第二传输层 TL2 和图案化结构的第一电极 AE。此处只是示例性说明，不作为对本公开方案的限定。

示例性地，如图 10 所示，第一传输层 TL1 可以包括空穴注入层 HIL 和空穴传输层 HTL。空穴注入层 HIL 位于第一电极 AE 与空穴传输层 HTL 之间，空穴注入层 HIL 被配置为将第一电极 AE 的空穴注入到空穴传输层 HTL。空穴传输层 HTL 位于空穴注入层 HIL 和发光层 EML 之间，空穴传输层 HTL 被配置为将空穴注入层 HIL 注入的空穴传输至发光层 EML，使得空穴在发光层 EML 内与电子复合，实现发光层 EML 的发光。

空穴注入层 HIL 的材料可以包括 P 型掺杂剂和空穴传输材料。P 型掺杂剂可以包括 2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲、2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰基对苯醌(F4TCNQ)、1,2,3-三[(氰基)(4-氰基-2,3,5,6-四氟苯基)亚甲基]环丙烷中的任意一种或多种。不同的发光器件中，空穴注入层 HIL 的材料可以相同，空穴注入层 HIL 的材料也可以不同。

空穴传输层 HTL 的材料和空穴传输材料均可以包括芳胺类空穴传输材料、二甲基苄类空穴传输材料、咪唑类空穴传输材料中的任意一种或多种。不同的发光器件中，空穴传输层 HTL 的材料可以相同，空穴传输层 HTL 的材料也可以不同。

例如，空穴传输材料可以包括 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(NPB)、N,N'-双

(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺(TPD)、4-苯基-4'-(9-苯基芴-9-基)三苯基胺(BAFLP)、4,4'-双[N-(9,9-二甲基芴-2-基)-N-苯基氨基]联苯(DFLDPBi)、4,4'-二(9-咔唑基)联苯(CBP)和 9-苯基-3-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑(PCzPA)中的任意一种或多种。

在一些示例中,如图 10 所示,第一传输层 TL1 还可以包括第一激子阻挡层 BL1。第一激子阻挡层 BL1 可以位于空穴传输层 HTL 和发光层 EML 之间,第一激子阻挡层 BL1 被配置为阻挡发光层 EML 中的电子向靠近第一电极 AE 的方向运动。因此,第一激子阻挡层 BL1 也可以称为电子阻挡层 EBL。

电子阻挡层 EBL 的材料可以包括芳胺类电子阻挡材料、二甲基芴类电子阻挡材料或者咔唑类电子阻挡材料中的任意一种或多种。例如,电子阻挡层 EBL 的材料可以包括 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(NPB)、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺(TPD)、4-苯基-4'-(9-苯基芴-9-基)三苯基胺(BAFLP)、4,4'-双[N-(9,9-二甲基芴-2-基)-N-苯基氨基]联苯(DFLDPBi)、4,4'-二(9-咔唑基)联苯(CBP)或者 9-苯基-3-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑(PCzPA)中的任意一种或多种。不同的发光器件中,电子阻挡层 EBL 的材料可以相同,电子阻挡层 EBL 的材料也可以不同。

在一些示例中,如图 10 所示,第二传输层 TL2 可以包括电子注入层 EIL 和电子传输层 ETL。电子注入层 EIL 位于电子传输层 ETL 与第二电极 CE 之间,电子注入层 EIL 被配置为将第二电极 CE 提供的电子注入到电子传输层 ETL。电子传输层 ETL 位于电子注入层 EIL 与发光层 EML 之间,电子传输层 ETL 被配置为将电子注入层 EIL 注入的电子传输至发光层 EML,使得电子在发光层 EML 内与空穴复合,实现发光层 EML 的发光。

电子注入层 EIL 的材料可以包括碱金属、碱土金属的氧化物以及卤化物或者其他电子注入能力较强的材料。例如,电子注入层 EIL 的材料可以包括 Alq3、LiO2、CaO、CsO 或者 CsF2。

电子传输层 ETL 的材料可以包括电子迁移率较高的三嗪类材料、或其他电子迁移率高的材料。

在一些示例中,如图 10 所示,第二传输层 TL2 还可以包括第二激子阻挡层 BL2。第二激子阻挡层 BL2 可以位于电子传输层 ETL 和发光层 EML 之间,第二激子阻挡层 BL2 被配置为阻挡发光层 EML 中的空穴向靠近第二电极 CE 的方向运动。因此,第二激子阻挡层 BL2 也可以称为空穴阻挡层 HBL。

空穴阻挡层 HBL 的材料可以包括芳族杂环类空穴阻挡材料。例如,芳族杂环类空穴阻挡材料可以包括苯并咪唑及其衍生物类空穴阻挡材料、咪唑并吡啶及其衍生物类空穴阻挡材料、苯并咪唑并菲啶衍生物类空穴阻挡材料、噻啶及其衍生物类空穴阻挡材料、三嗪衍生物类空穴阻挡材料、吡啶及其衍生物类空穴阻挡材料、吡嗪及其衍生物类空穴阻挡材料、

喹啉及其衍生物类空穴阻挡材料、二唑及其衍生物类空穴阻挡材料、喹啉及其衍生物类空穴阻挡材料、异喹啉衍生物类空穴阻挡材料、菲咯啉衍生物类空穴阻挡材料、二氮磷杂环戊二烯类空穴阻挡材料、氧化膦类空穴阻挡材料、芳族酮类空穴阻挡材料类、内酰胺或者硼烷类空穴阻挡材料中的任意一种或多种。例如，空穴阻挡层 HBL 的材料可以包括 2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-恶二唑(PBD)、1,3-双[5-(对叔丁基苯基)-1,3,4-恶二唑-2-基]苯(OXD-7)、3-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-5-(4-联苯基)-1,2,4-三唑(TAZ)、3-(4-叔丁基苯基)-4-(4-乙基苯基)-5-(4-联苯基)-1,2,4-三唑(p-EtTAZ)、红菲咯啉(BPhen)、(BCP)或者 4,4'-双(5-甲基苯并恶唑-2-基)芪(BzOs)中的任意一种或多种。

发光层 EML 的材料可以包括一种发光材料，也可以包括两种或者两种以上的发光材料。例如，发光层 EML 的材料可以包括主体材料和客体材料，客体材料可以掺杂到主体材料中进行发光。发光层 EML 的材料还可以包括具有室温下热激活延迟荧光特性的发光材料、具有室温下荧光特性的发光材料或者具有室温下磷光特性的发光材料。

在一些示例中，如图 9A 所示，红色发光器件 21 可以包括至少一个红色发光层 EML1。可以理解地，红色发光层 EML1 的数量可以是一个或者多个。多个红色发光层 EML1 可以沿垂直于衬底基板 10 的方向依次叠置。红色发光层 EML1 的发光材料可以包括 DCM 类红色发光材料和金属配合物类红色发光材料中的任意一种或多种。

例如，红色发光层 EML1 的发光材料可以包括 4-(二氰基亚甲基)-2-甲基-6-(4-二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃(DCM)、4-(二氰基甲撑)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼啉-9-烯基)-4H-吡喃(DCJTb)、二(1-苯基异喹啉)·乙酰丙酮铱(III)(Ir(piq)₂(acac))、八乙基卟啉合铂(II)(PtOEP)或者二(2-(2'-苯并噻吩基)吡啶-N,C3')·乙酰丙酮合铱(III)(Ir(btp)₂(acac))中的任意一种或多种。

在一些示例中，如图 9A 和图 9B 所示，绿色发光器件 22 可以包括至少一个绿色发光层 EML2。可以理解地，绿色发光层 EML2 的数量可以是一个或者多个。多个绿色发光层 EML2 可以沿垂直于衬底基板 10 的方向依次叠置。绿色发光层 EML2 的发光材料可以包括香豆素染料、喹吖啶酮衍生物类绿色发光材料、多环芳香烃类绿色发光材料、二胺衍生物类绿色发光材料、卟啉衍生物类绿色发光材料或者金属配合物类绿色发光材料中的任意一种或多种。

例如，绿色发光层 EML2 的发光材料可以包括香豆素 6(C-6)、香豆素 545T(C-525T)、喹吖啶酮(QA)、N,N'-二甲基喹吖啶酮(DMQA)、5,12-二苯基萘并萘(DPT)、N10,N10'-二苯基-N10,N10'-二苯二甲酰-9,9'-二蒽-10,10'-二胺(简称: BA-NPB)、三(8-羟基喹啉)合铝(III)(简称: Alq₃)、三(2-苯基吡啶)合铱(III)(Ir(ppy)₃)或者乙酰丙酮酸·二(2-苯基吡啶)合铱(III)(Ir(ppy)₂(acac))中的任意一种或多种。

在一些实施例中，如图 9A 和图 9B 所示，蓝色发光器件 23 包括至少一个蓝色发光层

EML3。可以理解地，蓝色发光层 EML3 的数量可以是一个或者多个。蓝色发光器件 23 可以是包括多个蓝色发光层 EML3 的叠层发光器件，多个蓝色发光层 EML3 可以沿垂直于衬底基板 10 的方向依次叠置。

蓝色发光层 EML3 的发光材料可以包括茈萘生物类蓝色发光材料、蒽生物类蓝色发光材料、芴生物类蓝色发光材料、茈萘生物类蓝色发光材料、苯乙烯基胺生物类蓝色发光材料和金属配合物类蓝色发光材料中的任意一种或多种。金属配合物类蓝色发光材料可以包括铂、钯、铱、金、镍、银、铜或者铈金属配体元素中的至少一种。例如，金属配合物类蓝色发光材料可以包括铂金属配体元素。又例如，金属配合物类蓝色发光材料可以包括铜金属配体元素和铈金属配体元素。

例如，蓝色发光层 EML3 的发光材料可以包括 N1,N6-二([1,1'-联苯]-2-基)-N1,N6-二([1,1'-联苯]-4-基)茈萘-1,6-二胺、9,10-二-(2-萘基)蒽(ADN)、2-甲基-9,10-二-2-萘基蒽(MADN)、2,5,8,11-四叔丁基茈萘(TBPc)、4,4'-二[4-(二苯氨基)苯乙炔基]联苯(BDAVBi)、4,4'-二[4-(二对甲苯基氨基)苯乙炔基]联苯(DPAVBi)、二(4,6-二氟苯基吡啶-C2,N)·吡啶甲酰合铱(III)(FIrpic)、3-甲基-1-(3-{[9-(吡啶-2-基)咔唑-2-基]氧基}苯基)-2,3-二氢-1H-苯并[d]咪唑-2-亚基卡宾合铂(II)、9-(吡啶-2-基)-2-[2-(吡啶-2-基)咔唑-9-基]咔唑合钯(II)、二-[2,6-二氟-3-[4-(三甲基甲硅基)吡啶-2-基]吡啶]·2-[5-(三氟甲基)-2H-1,2,4-三氮杂环戊烯-3-基]吡啶合铱(II)、2,6-双(2,4-二氟苯基)-4-(二甲基氨基)吡啶·三苯胺合金(III)、三-[反-二-苯基乙烯]合镍(0)、2-(5-甲基-1,3,4-噻二唑)-乙基亚砷 4,4'-二叔丁基-联吡啶合银(I)、2,6-二(2,4-二氟苯基)-4-(二甲基氨基)吡啶·苯基咔唑合铜(II)或者二-(μ-氧)四-[1-{[双(3,5-二甲基吡唑-1-基)](甲基)-λ4-硼基}-3,5-二甲基吡唑]合二铈(III)中的任意一种或多种。

在一些示例中，蓝色发光层 EML3 的发光材料可以是包括铂金属配体元素的金属配合物，例如 3-甲基-1-(3-{[9-(吡啶-2-基)咔唑-2-基]氧基}苯基)-2,3-二氢-1H-苯并[d]咪唑-2-亚基卡宾合铂(II)。由于金属配合物类蓝色发光材料的最低占据轨道(HOMO)和最高未占据轨道(LUMO)之间的能隙较窄，最低激发载流子的单线态与三线态之间的能级差较小，金属配合物类蓝色发光材料的空穴传输性能和电子传输性能较佳，因此采用金属配合物类蓝色发光材料，可以提高蓝色发光器件 23 的发光效率。

在一些实施例中，结合图 3、图 9A 和图 9B 所示，多个发光器件分别覆盖多个发光开口，且多个发光器件分别和多个像素电路一一对应连接。其中，第一颜色发光器件覆盖第一发光开口，第二颜色发光器件覆盖第二发光开口，第三颜色发光器件覆盖第三发光开口。

多个发光器件可以包括多个红色发光器件 21、多个绿色发光器件 22 和多个蓝色发光器件 23。红色发光器件 21 可以覆盖第一发光开口 K1，绿色发光器件 22 可以覆盖第二发光开口 K2，并且蓝色发光器件 23 可以覆盖第三发光开口 K3。

在一些实施例中，多个发光开口的面积之和，与显示面板 100 的显示区 AA 的面积

比值大于或者等于 0.15 且小于或者等于 0.65 (例如 0.15、0.18、0.20、0.22、0.25、0.35、0.40、0.45、0.50、0.55、0.60 或者 0.65)。

通过将多个发光开口的面积之和与显示面板 100 的显示区 AA 的面积比值限定在合适的范围内, 可以提高显示面板 100 中多个发光器件的有效发光面积, 从而提升显示面板 100 中多个发光器件的发光效率。

在一些实施例中, 多个第三发光开口 K3 的面积之和, 占显示面板 100 的显示区 AA 的面积比例大于或者等于 4% 且小于或者等于 25% (例如 4%、6%、8%、10%、12%、15%、17%、18%、20%、22% 或者 25%)。

通过将多个第三发光开口 K3 的面积之和占显示面板 100 的显示区 AA 的面积比例限定在合适的范围内, 可以提高显示面板 100 中对应覆盖第三发光开口 K3 的第三颜色发光器件的有效发光面积, 从而提升第三颜色发光器件的发光效率和显示亮度。进而缩减显示面板 100 中第三颜色发光器件的亮度随时间衰减的比例, 从而改善显示面板 100 的显色偏移现象, 提升显示装置 1000 的显示效果。

在一些示例中, 多个第二发光开口 K2 的面积之和与多个第一发光开口 K1 的面积之和的比值大于 1 且小于或者等于 4 (例如 1.1、1.5、1.8、2.0、2.3、2.5、2.8、3、3.5、3.8 或者 4)。

在一些示例中, 多个第一发光开口 K1 的面积之和与多个第三发光开口 K3 的面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8 (例如 0.4、0.5、0.6、0.7 或者 0.8)。

在一些示例中, 多个第二发光开口 K2 的面积之和与多个第三发光开口 K3 的面积之和的比值大于或者等于 0.8 且小于或者等于 1.5 (例如 0.8、0.9、1.0、1.2、1.4 或者 1.5)。

在一些示例中, 多个第三发光开口 K3 的面积之和, 与多个第一发光开口 K1 的面积和多个第二发光开口 K2 的面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8 (例如 0.4、0.5、0.6、0.7 或者 0.8)。

在一些实施例中, 多个第三发光开口 K3 的面积之和, 占显示面板 100 的显示区 AA 的面积比例满足下列公式 1:

$$\frac{0.15L}{J_B[50-RO_B(J_B-50)]f} \leq SB$$

公式 1 中, SB 表示多个第三发光开口 K3 的面积之和占显示面板 100 的显示区 AA 的面积比例; L 表示在第一工况下, 第三颜色发光器件的工作亮度的最大值; J_B 表示在第一工况下, 第三颜色发光器件的电流密度, 单位为 A/m^2 ; RO_B 表示第三颜色发光器件的电流密度从 $5mA/cm^2$ 增加到 $10mA/cm^2$ 时, 第三颜色发光器件的电流效率下降的比例; f 表示第三颜色发光器件的外量子效率 (External Quantum Efficiency, 简称 EQE) 的最大值, 定义为第三颜色发光器件对外辐射光子数与第三颜色发光器件中复合的空穴电子对数量之比的最

大值。第一工况为：显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33（例如 0.30、0.31、0.32 或者 0.33）、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34（例如 0.31、0.32、0.33 或者 0.34），且第三颜色发光器件的寿命大于或者等于 300h（例如 300h、320h、350h、380h 或者 400h）的工况。

其中，第三颜色发光器件的寿命为，显示面板 100 发出特定初始亮度的白光状态下，第三颜色发光器件的亮度衰减至该特定初始亮度的 95%所需的时长 LT95。

RO_B 的计算方法为 $RO_B=(E-E')/E$ ，其中 E 为第三颜色发光器件的电流密度为 5mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A；E' 为第三颜色发光器件的电流密度为 10mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A。

这样，通过公式 1 计算多个第三发光开口 K3 的面积之和占显示面板 100 的显示区 AA 的面积比例 SB，可以在保证第三颜色发光器件以及限定第三颜色发光器件的发光效率的衰减速度的基础上，最大化显示面板 100 中多个第三颜色发光器件的有效发光面积。从而提升第三颜色发光器件的发光效率和显示亮度。进而缩减显示面板 100 中第三颜色发光器件的亮度随时间衰减的比例，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提升显示装置 1000 的显示效果。

在一些实施例中，多个第二发光开口 K2 的面积之和，与多个第一发光开口 K1 的面积之和的比值满足下列公式 2：

$$\frac{2.833E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)} \leq \frac{SG}{SR} \leq \frac{3.043E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)k_{lim}}$$

公式 2 中，SG表示多个第二发光开口 K2 的面积之和占显示面板 100 的显示区 AA 的面积比例；SR表示多个第一发光开口 K1 的面积之和占显示面板 100 的显示区 AA 的面积比例；E_G表示第二颜色发光器件的电流密度为 10mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A；E_R表示第一颜色发光器件的电流密度为 10mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A；RO_G表示第二颜色发光器件的电流密度从 10mA/cm²增加到 20mA/cm²时，第二颜色发光器件的电流效率下降的比例；RO_R表示第一颜色发光器件的电流密度从 10mA/cm²增加到 20mA/cm²时，第一颜色发光器件的电流效率下降的比例；k_{lim}表示在第二工况下第二颜色发光器件的工作电流与第一颜色发光器件的工作电流之间的比值的最大值。

第二工况为：显示面板 100 的工作亮度大于或者等于 100nit 且小于或者等于 800nit（例如 100nit、200nit、400nit、600nit 或者 800nit），且显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33（例如 0.30、0.31、0.32 或者 0.33）、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34（例如 0.31、0.32、0.33 或者 0.34）的工况。

这样，通过公式 2 计算多个第二发光开口 K2 的面积之和与多个第一发光开口 K1 的面积之和的比值，可以准确限定第一颜色发光器件的发光效率衰减的比例、第二颜色的发

光效率衰减的比例以及第二颜色发光器件的工作电流与第一颜色发光器件的工作电流之间的比值,可以使得显示面板 100 中第一颜色发光器件的亮度随时间衰减的比例和第二颜色发光器件的亮度随时间衰减的比例相接近。并且可以通过设定显示面板 100 发出的白色光线的色坐标相同的工况,使得同一显示面板 100 中第一颜色发光器件的亮度随时间衰减的比例和第二颜色发光器件的亮度随时间衰减的比例,适配第三颜色发光器件的亮度随时间衰减的比例,从而保证显示面板 100 的色域 100%覆盖国家电视标准委员会(National Television Standards Committee,简称 NTSC)色域标准,并且改善显示面板 100 的显色偏移现象,提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。发光器件的出光面积,可以理解为对应覆盖发光器件的发光开口的面积。多个红色发光器件 21 的出光面积之和,可以理解为一个显示面板 100 中全部红色发光器件 21 的出光面积之和。多个绿色发光器件 22 的出光面积之和,可以理解为一个显示面板 100 中全部绿色发光器件 22 的出光面积之和。多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和,可以理解为一个显示面板 100 中全部蓝色发光器件 23 的出光面积之和。

在一些示例中,多个第一发光开口 K1 的面积之和与多个第二发光开口 K2 的面积之和的比值,与多个红色发光器件 21 的出光面积之和与多个绿色发光器件 22 的出光面积之和的比值大致相同。

这样,可以使得第一发光开口 K1 的面积占红色发光器件 21 的出光面积的比例,与第二发光开口 K2 的面积占绿色发光器件 22 的出光面积的比例大致相同,从而使得由第一发光开口 K1 的面积限定的红色发光器件 21 的有效发光面积占红色发光器件 21 的出光面积的比例,与由第二发光开口 K2 的面积限定的绿色发光器件 22 的有效发光面积占绿色发光器件 22 的出光面积的比例相同,可以减小同一显示面板 100 中红色发光器件 21 的显示性能和绿色发光器件 22 的显示性能之间的差异,进而可以提高显示面板 100 的显示性能的稳定性。

在一些示例中,多个第一发光开口 K1 的面积之和与多个第三发光开口 K3 的面积之和的比值,与多个红色发光器件 21 的出光面积之和与多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和的比值大致相同。

这样,可以使得第一发光开口 K1 的面积占红色发光器件 21 的出光面积的比例,与第三发光开口 K3 的面积占蓝色发光器件 23 的出光面积的比例大致相同,从而使得由第一发光开口 K1 的面积限定的红色发光器件 21 的有效发光面积占红色发光器件 21 的出光面积的比例,与由第三发光开口 K3 的面积限定的蓝色发光器件 23 的有效发光面积占蓝色发光器件 23 的出光面积的比例相同,可以减小同一显示面板 100 中红色发光器件 21 的显示性能和蓝色发光器件 23 的显示性能之间的差异,进而可以提高显示面板 100 的显示性能的稳定性。

在一些示例中，多个第二发光开口 K2 的面积之和与多个第三发光开口 K3 的面积之和的比值，与多个绿色发光器件 22 的出光面积之和与多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和的比值大致相同。

这样，可以使得第二发光开口 K2 的面积占绿色发光器件 22 的出光面积的比例，与第三发光开口 K3 的面积占蓝色发光器件 23 的出光面积的比例大致相同，从而使得由第二发光开口 K2 的面积限定的绿色发光器件 22 的有效发光面积占绿色发光器件 22 的出光面积的比例，与由第三发光开口 K3 的面积限定的蓝色发光器件 23 的有效发光面积占蓝色发光器件 23 的出光面积的比例相同，可以减小同一显示面板 100 中绿色发光器件 22 的显示性能和蓝色发光器件 23 的显示性能之间的差异，进而可以提高显示面板 100 的显示性能的稳定性。在一些实施例中，多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和，占显示面板 100 的显示区的面积比例大于或者等于 4% 且小于或者等于 25% (例如 4%、6%、8%、10%、12%、15%、17%、18%、20%、22% 或者 25%)。

通过将多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例限定在合适的范围内，可以提高显示面板 100 中多个蓝色发光器件 23 的有效发光面积，从而提升蓝色发光器件 23 的发光效率以及显示面板 100 中蓝光的显示亮度，进而缩减显示面板 100 中蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提升显示装置 1000 的显示效果。

在一些示例中，多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和，占显示面板 100 的显示区的面积比例大于或者等于 5% 且小于或者等于 18% (例如 5%、7%、9%、11%、13%、15%、16% 或者 18%)。

通过将多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例限定在合适的范围内，可以大幅提升蓝色发光器件 23 的发光效率以及显示面板 100 中蓝光的显示亮度，并且保证蓝色发光器件 23 的使用寿命，缩减蓝色发光器件 23 的发光效率和寿命随时间衰减的比例，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提升显示装置 1000 的显示效果。在一些实施例中，多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和，占显示面板 100 的显示区的面积比例满足下列公式 1:

$$\frac{0.15L}{J_B[50-RO_B(J_B-50)]f} \leq SB$$

公式 1 中，SB 表示多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例；L 表示在第一工况下，蓝色发光器件 23 的工作亮度的最大值； J_B 表示在第一工况下，蓝色发光器件 23 的电流密度，单位为 A/m^2 ； RO_B 表示蓝色发光器件 23 的电流密度从 $5mA/cm^2$ 增加到 $10mA/cm^2$ 时，蓝色发光器件 23 的电流效率下降的比例；f 表示显示面板 100 的蓝光外量子效率的最大值，定义为蓝色发光器件对外辐射光子数与蓝色发光器件

中复合的空穴电子对数量之比的最大值。其中，蓝色光线的波长大于或者等于 440nm 且小于或者等于 480nm(例如 440nm、460nm 或者 480nm)。

其中，第一工况为：显示面板 100 发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33（例如 0.30、0.31、0.32 或者 0.33）、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34（例如 0.31、0.32、0.33 或者 0.34），且蓝色发光器件 23 的寿命大于或者等于 300h（例如 300h、320h、350h、380h 或者 400h）的工况。其中，蓝色发光器件 23 的寿命为，显示面板 100 发出特定初始亮度的白光状态下，蓝色发光器件 23 的亮度衰减至该特定初始亮度的 95%所需的时长 LT95。

RO_B 的计算方法为 $RO_B=(E-E')/E$ ，其中 E 为蓝色发光器件 23 的电流密度为 5mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A；E' 为蓝色发光器件 23 的电流密度为 10mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A。

f 的测定方法包括：将显示面板 100 调为蓝色显示画面（即仅点亮显示面板 100 中的多个蓝色发光器件 23）；之后，将显示面板 100 放入积分球测试仪中，并在积分球测试仪中标定蓝色发光器件 23 的发光强度和蓝色发光器件 23 的对外辐射光子数的设定比值；通过积分球测试仪获取显示面板 100 中多个蓝色发光器件 23 全方位出射时的发光强度的值；之后，通过计算积分球测试仪获取的多个蓝色发光器件 23 全方位出射时的发光强度的值，与蓝色发光器件 23 的发光强度和蓝色发光器件 23 的对外辐射光子数的设定比值之间的比值，得到显示面板 100 中多个蓝色发光器件 23 的对外辐射光子数 n_1 ；之后，通过显示面板 100 外加电流功耗转换，得到蓝色发光器件 23 中复合的空穴电子对数量 n_2 ；最后，通过计算 n_1/n_2 即可得到 f 的测定值的最大值。

在一些示例中，公式 1 中蓝色发光器件 23 的相关参数 L 和 J_B 的确定过程可以包括：首先，在显示面板 100 的初始白光色坐标值 CIE 为(0.30,0.31)时，测试蓝色发光器件 23 的电流密度和亮度。

其次，根据蓝色发光器件 23 的电流密度和亮度的测试数据，绘制横坐标为蓝色发光器件 23 的电流密度、纵坐标为蓝色发光器件 23 的亮度的曲线。

之后，在显示面板 100 发出的白光色坐标的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33（例如 0.30、0.31、0.32 或 0.33）、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34（例如 0.31、0.32、0.33 或 0.34）的条件下，测试在特定初始亮度（例如 1000nit）的白光发光状态下，蓝色发光器件 23 的发光亮度衰减至初始亮度的 95%所需的时长 LT95。若显示面板 100 发出的白光对应的色坐标值超出范围则须降低白光的特定初始亮度重新测试。

直至，蓝色发光器件 23 的 LT95 满足大于或者等于 300h（例如 300h、320h、350h、380h 或 400h）的条件下，得到通过指数衰减(the stretched exponential decay, 简称 SED)模型计算蓝色发光器件 23 的工作亮度的最大值，即得到 L 的数值。其中，SED 模型的数学

表达式包括下列公式 3 和公式 4:

$$L=L_0\exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta\right] \quad \text{公式 3}$$

$$C=L_0^n t_{95} \quad \text{公式 4}$$

上述公式 3 和公式 4 中, L 表示蓝色发光器件 23 在特定时间 t 时的相对发光强度, L_0 为初始时刻的发光强度; α 表示特征寿命值, 蓝色发光器件 23 的寿命图像中 $t=\alpha$ 时, $s(t)=\exp(-1)$, 此时的横坐标数值为 α ; β 表示蓝色发光器件 23 的特征指数, β 为 0~1 的常数; t_{95} 为蓝色发光器件 23 的发光亮度衰减至初始亮度的 95% 所需的时长, 即 LT95; C 表示测试发光器件过程中的设定值; n 表示蓝色发光器件 23 的发光亮度衰减因子, n 与蓝色发光器件 23 的结构及材料性能相关, 可以通过多次老化实验测试不同蓝色发光器件 23 的发光亮度与 LT95, 并通过公式 4 计算得到 n。

最后, 根据横坐标为蓝色发光器件 23 的电流密度、纵坐标为蓝色发光器件 23 的亮度的曲线, 确定在第一工况下蓝色发光器件 23 的电流密度 J_B 的数值。

示例性地, L 的取值范围大于或者等于 100nit 且小于或者等于 800nit, 例如 L 为 100nit、200nit、400nit、600nit 或者 800nit。又例如, 在第一工况下蓝色发光器件 23 的工作亮度可以为 400nit 或者 800nit, 则 L 的取值为 800nit。

这样, 通过公式 1 计算多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SB, 可以在保证蓝色发光器件 23 的寿命以及限定蓝色发光器件 23 的发光效率的衰减速度的基础上, 最大化显示面板 100 中多个蓝色发光器件 23 的有效发光面积, 从而提升蓝色发光器件 23 的发光效率以及显示面板 100 中蓝光的显示亮度, 降低蓝色发光器件 23 的工作载荷, 进而缩减蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例, 从而改善显示面板 100 的显色偏移现象, 提升显示装置 1000 的显示效果。

在一些实施例中, 显示区 AA 包括多个发光器件的发光区、以及除多个发光器件的发光区之外的非发光区。发光器件的发光区的面积, 可以理解为对应覆盖发光器件的发光开口的面积, 即发光器件的出光面积。

其中, 非发光区的面积占显示面板 100 的显示区的面积比例大于或者等于 35% 且小于或者等于 82% (例如 35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、72%、75%、78%、80% 或者 82%)。

在一些实施例中, 多个发光开口的面积之和, 与非发光区的面积的比值大于或者等于 0.2 且小于或者等于 2.0 (例如 0.2、0.22、0.25、0.30、0.35、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.2、1.5、1.6、1.8 或者 2.0)。

通过将多个发光开口的面积之和与非发光区的面积的比值限定在合适的范围内, 可以提高显示面板 100 中多个发光器件的有效发光面积, 从而提升显示面板 100 中多个发光器

件的发光效率。

在一些实施例中，多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和，与非发光区的面积的比例可以大于或者等于 4%且小于或者等于 75%(例如 4%、8%、10%、15%、20%、22%、25%、28%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%或者 75%)。

通过将多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和与非发光区的面积的比例限定在合适的范围内，可以相对提高显示面板 100 中多个蓝色发光器件 23 发出的蓝光的亮度，改善显示面板 100 中蓝光的亮度弱的现象，并且缩减了显示面板 100 中蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提升显示装置 1000 的显示效果。

在一些实施例中，多个绿色发光器件 22 的出光面积之和，与多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值大于 1 且小于或者等于 4(例如 1.1、1.5、1.8、2.0、2.3、2.5、2.8、3、3.5、3.8 或者 4)。

由于红色发光器件 21 的发光效率高于绿色发光器件 22 的发光效率，限定多个绿色发光器件 22 的出光面积之和与多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值，可以相对降低多个红色发光器件 21 的出光面积，因此可以相对降低红色发光器件 21 的亮度和发光效率，进而缩小红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例之间的差异，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

在一些示例中，多个绿色发光器件 22 的出光面积之和，与多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值大于 1 且小于或者等于 3(例如 1.2、1.4、1.7、2.1、2.4、2.6、2.9 或者 3)。

将多个绿色发光器件 22 的出光面积之和与多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值限定在合适的范围内，可以相对降低多个红色发光器件 21 的出光面积，进一步使得红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例之间的差异较小，从而有效地改善显示面板 100 的显色偏移现象，提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

在一些实施例中，多个绿色发光器件 22 的出光面积之和，与多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值满足下列公式 2:

$$\frac{2.833E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)} \leq \frac{SG}{SR} \leq \frac{3.043E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)k_{lim}}$$

公式 2 中，SG表示多个绿色发光器件 22 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例；SR表示多个红色发光器件 21 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例； E_G 表示绿色发光器件 22 的电流密度为 10mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A； E_R 表示红色发光器件 21 的电流密度为 10mA/cm²时的电流效率，单位为 cd/A； RO_G 表示绿色

发光器件 22 的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时, 绿色发光器件 22 的电流效率下降的比例; RO_R 表示红色发光器件 21 的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时, 红色发光器件 21 的电流效率下降的比例; k_{lim} 表示在第二工况下绿色发光器件 22 的工作电流与红色发光器件 21 的工作电流之间的比值的最大值。

第二工况为: 显示面板 100 的工作亮度大于或者等于 100nit 且小于或者等于 800nit(例如 100nit、200nit、400nit、600nit 或者 800nit), 且显示面板 100 发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33(例如 0.30、0.31、0.32 或者 0.33)、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34(例如 0.31、0.32、0.33 或者 0.34) 的工况。

其中, RO_R 的计算方法为 $RO_R = (E_R - E_R') / E_R$, 其中 E_R' 为红色发光器件 21 的电流密度为 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率, 单位为 cd/A 。

RO_G 的计算方法为 $RO_G = (E_G - E_G') / E_G$, 其中 E_G' 为绿色发光器件 22 的电流密度为 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率, 单位为 cd/A 。

这样, 通过公式 2 计算多个绿色发光器件 22 的出光面积之和与多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值, 可以准确限定红色发光器件 21 的发光效率衰减的比例、绿色发光器件 22 的发光效率衰减的比例以及绿色发光器件 22 的工作电流与红色发光器件 21 的工作电流之间的比值, 可以使得显示面板 100 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例相接近。并且可以通过设定显示面板 100 发出的白色光线的色坐标相同的工况, 使得同一显示面板 100 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例, 适配蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例, 从而保证显示面板 100 的色域 100% 覆盖 NTSC 色域标准, 并且改善显示面板 100 的显色偏移现象, 提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

在一些实施例中, 多个红色发光器件 21 的出光面积之和与多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8(例如 0.4、0.5、0.6、0.7 或者 0.8)。

由于红色发光器件 21 的发光效率高于蓝色发光器件 23 的发光效率, 限定多个红色发光器件 21 的出光面积之和与多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和的比值, 可以相对降低多个红色发光器件 21 的出光面积, 因此可以相对降低红色发光器件 21 的亮度和发光效率, 进而缩小红色发光器件 21 的发光效率和蓝色发光器件 23 的发光效率之间的差异, 使得显示面板 100 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例相接近, 从而改善显示面板 100 的显色偏移现象, 提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

在一些实施例中, 多个绿色发光器件 22 的出光面积之和与多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和的比值大于或者等于 0.8 且小于或者等于 1.5(例如 0.8、0.9、1.0、1.2、1.4 或者

1.5)。

通过限定多个绿色发光器件 22 的出光面积之和与多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和的比值,可以使得显示面板 100 中绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例适配蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例,在保证显示面板 100 的色域 100%覆盖 NTSC 色域标准的基础上,改善显示面板 100 的显色偏移现象,提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

在一些实施例中,多个绿色发光器件 22 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例,大于多个红色发光器件 21 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例。多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例,也大于多个红色发光器件 21 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例。

由于红色发光器件 21 的发光效率大于绿色发光器件 22 的发光效率且大于蓝色发光器件 23 的发光效率,通过限定显示面板 100 的显示区中多个绿色发光器件 22 的出光面积之和的占比大于多个红色发光器件 21 的出光面积之和,以及限定多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和的占比大于多个红色发光器件 21 的出光面积之和,可以使得同一显示面板 100 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例、绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例以及蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例相接近,从而保证显示面板 100 的色域 100%覆盖 NTSC 色域标准,并且改善显示面板 100 的显色偏移现象,提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

在一些实施例中,多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和,与多个绿色发光器件 22 的出光面积和多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8(例如 0.4、0.5、0.6、0.7 或者 0.8)。可以理解为,上述公式 1 中的 SB 与上述公式 2 中的 SG 和 SR 之和的比值,大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8。

通过限定多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和与多个绿色发光器件 22 的出光面积和多个红色发光器件 21 的出光面积之和的比值,可以相对提高蓝色发光器件 23 的发光效率,使得同一显示面板 100 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例,适配蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例,从而保证显示面板 100 的色域 100%覆盖 NTSC 色域标准,并且改善显示面板 100 的显色偏移现象,提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

在一些实施例中,如图 3 和图 9A 所示,封装层 30 可以位于第二电极 CE 远离衬底基板 10 的一侧。封装层 30 可以是单层结构,也可以是多层复合结构。封装层 30 被配置为阻隔水氧浸入发光单元 20。

在一些示例中,封装层 30 可以包括沿发光单元 20 远离衬底基板 10 的方向依次叠置的第一无机层 31、有机层 32 和第二无机层 33。

示例性地，第一无机层 31 和第二无机层 33 沿垂直于衬底基板 10 的方向的尺寸大于或者等于 $0.5\mu\text{m}$ 且小于或者等于 $2.0\mu\text{m}$ (例如 $0.5\mu\text{m}$ 、 $0.8\mu\text{m}$ 、 $1.0\mu\text{m}$ 、 $1.2\mu\text{m}$ 、 $1.5\mu\text{m}$ 、 $1.7\mu\text{m}$ 或者 $2.0\mu\text{m}$)。又例如，第一无机层 31 沿垂直于衬底基板 10 的方向的尺寸可以是 $1.0\mu\text{m}$ ，第二无机层 33 沿垂直于衬底基板 10 的方向的尺寸可以是 $0.7\mu\text{m}$ 。

示例性地，第一无机层 31 和第二无机层 33 的材料可以选自氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈、氮氧化硅或氟化锂中的至少一种。有机层 32 的材料可以为烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂、聚异戊二烯，乙烯基树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、纤维素树脂或二萜嵌苯树脂中的至少一种。本领域技术人员可以根据需要改变薄膜封装层 30 的层数、材料和结构，本公开不限于此。

图 11 和图 12 分别为根据一些实施例的显示面板的结构图。

在一些实施例中，如图 9A 和图 11 所示，显示面板 100 还可以包括光阻体 40。光阻体 40 可以位于封装层 30 远离衬底基板 10 的一侧，且光阻体 40 位于显示面板 100 的非发光区。示例性地，光阻体 40 可以位于第二无机层远离衬底基板 10 的一侧。例如，光阻体 40 的材料可以为黑色矩阵。

其中，如图 9A 所示，显示面板 100 中与光阻体 40 处于同层的位于发光区的部分，可以通过填充光学透明胶 (Optically Clear Adhesive, 简称 OCA) 的方式制成平坦表面，以便于制作后续工艺中的部件。

光阻体 40 被配置为防止其他发光区射出的不同颜色的光线进入发光区，以保证每个发光区射出的光线的颜色纯度，提高各个发光区射出的光线颜色的对比度，从而提高显示面板 100 的显示效果。

在一些实施例中，如图 11 所示，显示面板 100 还可以包括彩色滤光膜 50。彩色滤光膜 50 可以与光阻体 40 同层设置，且彩色滤光膜 50 位于显示面板 100 的发光区。可以理解为，光阻体 40 和彩色滤光膜 50 均制作于封装层 30 远离衬底基板 10 的表面上。

其中，光阻体 40 和彩色滤光膜 50 在沿垂直于衬底基板 10 的方向上的尺寸可以不同，可以通过在光阻体 40 和彩色滤光膜 50 远离衬底基板 10 的表面上涂覆光学透明胶 OCA 的方式将其制成平坦表面，以便于制作后续工艺中的部件。

通过彩色滤光膜 50 可以减少发光器件发出的光线的反射，滤除显示光线中的杂色，提高显示面板 100 的出光效率和显示光线的饱和度，从而提高显示装置 1000 的显示效果。

在一些示例中，如图 11 所示，彩色滤光膜 50 可以包括第一滤光膜段 51、第二滤光膜段 52 或者第三滤光膜段 53 中的至少一段。例如，彩色滤光膜 50 可以包括第一滤光膜段 51、第二滤光膜段 52 和第三滤光膜段 53。第一滤光膜段 51 覆盖第一子像素区 P1，第二滤光膜段 52 覆盖第二子像素区 P2，第三滤光膜段 53 覆盖第三子像素区 P3。

其中，第一滤光膜段 51 可以透射红色光线。第一滤光膜段 51 的透射光线的波长大于

或者等于 650nm 且小于或者等于 720nm(例如 650nm、680nm、700nm 或者 720nm)。

第二滤光膜段 52 可以透射绿色光线。第二滤光膜段 52 的透射光线的波长大于或者等于 500nm 且小于或者等于 600nm(例如 500nm、540nm、580nm 或者 600nm)。

第三滤光膜段 53 可以透射蓝色光线。第三滤光膜段 53 的透射光线的波长大于或者等于 430nm 且小于或者等于 480nm(例如 430nm、450nm、460nm 或者 480nm)。

在一些示例中, 彩色滤光膜 50 的透射光谱与对应发光器件的发射光谱之间的重叠比例大于或者等于 80%(例如 80%、82%、85%、90%或者 95%)。彩色滤光膜 50 的透射光谱与对应发光器件的发射光谱之间的重叠比例越大, 发光器件发出的光线透过彩色滤光膜 50 的光量越多。

在一些实施例中, 如图 9A 和图 12 所示, 显示面板 100 还可以包括光学功能层 60。光学功能层 60 可以位于封装层 30 远离衬底基板 10 的一侧, 光学功能层 60 被配置为使从发光器件发出的光线折射后成为偏振光线。例如, 光学功能层 60 可以是四分之一波片。

光学功能层 60 可以改变从发光器件发出的光线的传播方向, 提高显示面板 100 的出光效率。

在一些实施例中, 如图 9A 所示, 显示面板 100 还可以包括光增益层 70。光增益层 70 可以位于发光单元 20 和光学功能层 60 之间, 包括沿垂直于衬底基板 10 的方向依次叠置的红光增益层、绿光增益层和蓝光增益层中的至少一层。光增益层 70 可以提高显示面板 100 的亮度和发光效率, 并且改善显示面板 100 的显色偏移现象, 提升显示装置 1000 的显示效果。

其中, 红光增益层可以透射光线波长大于或者等于 650nm 且小于或者等于 720nm(例如 650nm、680nm、700nm 或者 720nm) 的红色光线。绿光增益层可以透射光线的波长大于或者等于 500nm 且小于或者等于 600nm(例如 500nm、540nm、580nm 或者 600nm) 的绿色光线。蓝光增益层可以透射光线的波长大于或者等于 430nm 且小于或者等于 480nm(例如 430nm、450nm、460nm 或者 480nm) 的蓝色光线。

示例性地, 红光增益层、绿光增益层和蓝光增益层沿垂直于衬底基板 10 方向的尺寸均大于或者等于 4 μ m 且小于或者等于 6 μ m(例如 4 μ m、4.5 μ m、5 μ m 或者 6 μ m)。相邻的红光增益层、绿光增益层和蓝光增益层之间分别可以通过光学透明胶 OCA 进行粘合。

示例性地, 光增益层 70 可以是圆偏振光增益层 70。光增益层 70 的反射率大于或者等于 45%(例如 45%、50%、60%、65%或者 70%)。除红色光线、绿色光线和蓝色光线之外, 波长大于或者等于 400nm 且小于或者等于 800nm(例如 400nm、500nm、600nm、700nm 或者 800nm) 的光线透过圆偏振片的透过率大于或者等于 95%(例如 95%、96%、97%或者 98%)。

在一些示例中, 光增益层 70 可以包括沿垂直于衬底基板 10 的方向依次叠置的绿光增

益层和蓝光增益层。

通过绿光增益层和蓝光增益层，可以提高同一显示面板 100 中绿色发光器件 22 和蓝色发光器件 23 的亮度，从而使得绿色发光器件 22 的亮度衰减的比例和蓝色发光器件 23 的亮度衰减的比例，接近于红色发光器件 21 的亮度衰减的比例，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提升显示装置 1000 的显示效果。

在一些实施例中，如图 9A 和图 12 所示，显示面板 100 还可以包括抗反射层 80。抗反射层 80 位于发光单元 20 远离衬底基板 10 的一侧，被配置为使从发光器件发出的光线向靠近垂直于衬底基板 10 的方向偏转。

在一些示例中，如图 12 所示，抗反射层 80 可以位于光学功能层 60 远离封装层 30 的表面。从发光器件发出的光线先经过光学功能层 60 成为偏振光线，偏振光线再进入抗反射层 80，可以使得从发光器件发出的光线向靠近垂直于衬底基板 10 的方向偏转，减少从发光器件发出的光线的反射，可以提高显示面板 100 的显示光线的对比度，从而提高显示装置 1000 的显示效果。

在一些示例中，如图 9A 所示，抗反射层 80 可以位于光学功能层 60 远离光增益层 70 的表面。从发光器件发出的光线先经过光增益层 70 提高亮度，然后经过光学功能层 60 成为偏振光线，偏振光线再进入抗反射层 80，可以减少从发光器件发出的光线的反射，可以提高显示面板 100 的显示光线的对比度和亮度，从而提高显示装置 1000 的显示效果。

如图 12 所示，显示面板 100 包括衬底基板 10、发光单元 20、封装层 30、光学功能层 60 和抗反射层 80。发光单元 20 位于衬底基板 10 的一侧，封装层 30 位于发光单元 20 远离衬底基板 10 的表面，光学功能层 60 位于封装层 30 远离发光单元 20 的表面，抗反射层 80 位于光学功能层 60 远离封装层 30 的表面。制备宏观结构与图 12 所示的显示面板 100 大致相同的实验器件 1、实验器件 2 和实验器件 3，以及对比器件 1、对比器件 2 和对比器件 3。实验器件 1、实验器件 2、实验器件 3、对比器件 1、对比器件 2 和对比器件 3 的具体性能参数如下表 1 所示：

	E_R	E_G	RO_R	RO_G	CIE-R	CIE-G	CIE-B
实验器件 1	70.4	161.3	0.06	0.14	0.67,0.33	0.21,0.71	0.14,0.08
实验器件 2	71.1	162.8	0.06	0.15			
实验器件 3	69.8	157.3	0.04	0.14			
对比器件 1	70.6	161.1	0.07	0.14			
对比器件 2	70.8	160.8	0.05	0.14			
对比器件 3	71.5	159.7	0.06	0.13			

表 1

实验器件 1、实验器件 2、实验器件 3、对比器件 1、对比器件 2 和对比器件 3 的主要区别在于: 多个红色发光器件 21 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SR、多个绿色发光器件 22 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SG 以及多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SB 不同。

基于表 1 的数据, 以及如图 12 所示的显示面板 100 中的 f 取值为 0.43, 通过前述公式 1 和前述公式 2 的计算可得, 实验器件 1、实验器件 2、实验器件 3、对比器件 1、对比器件 2 和对比器件 3 各自的参数 SR、SG、SB 如下表 2 所示:

	SR	SG	SB	SG/SR	Des.SG/SR @公式 2	L	JB	Des.SB @公式 1	LR: LG: LB
实验器件 1	5%	10%	8.5%	2	≥ 1.35 且 ≤ 2.17	535	61	$\geq 6.9\%$	983:992:976
实验器件 2	6%	9%	8.5%	1.5	≥ 1.37 且 ≤ 2.19	541	64	$\geq 6.2\%$	987:990:976
实验器件 3	4.5%	9%	10%	2	≥ 1.40 且 ≤ 2.25	622	63	$\geq 7.3\%$	983:991:980
对比器件 1	6.2%	12.3%	5%	1.98	≥ 1.34 且 ≤ 2.15	450	56	$\geq 5.7\%$	991:998:896
对比器件 2	3%	12%	8.5%	4	≥ 1.38 且 ≤ 2.21	523	63	$\geq 6.1\%$	957:997:965
对比器件 3	12.3%	6.2%	5%	0.50	≥ 1.37 且 ≤ 2.20	436	60	$\geq 5.3\%$	999:954:872

表 2

表 2 中, Des.SR/SG@公式 2 表示根据公式 2 计算所得的 SR/SG 的取值范围; Des.SB@公式 1 表示根据公式 1 计算所得的 SB 的取值范围; LR、LG、LB 分别为同一显示面板 100 中红色发光器件 21、绿色发光器件 22 和蓝色发光器件 23 老化实验后的剩余亮度与初始亮度的千分比, 即显示面板 100 在白光色坐标值 CIE 为(0.31, 0.32)、亮度为 800cd/m² 的工况下持续点亮 200h 后, 红色发光器件 21 的剩余亮度与初始亮度的千分比 LR、绿色发光器件 22 的剩余亮度与初始亮度的千分比 LG 和蓝色发光器件 23 的剩余亮度与初始亮度的千分比 LB; LR: LG: LB 表示红色发光器件 21 的剩余亮度与初始亮度的千分比、绿色发光器件 22 的剩余亮度与初始亮度的千分比和蓝色发光器件 23 的剩余亮度与初始亮度的千分比之比。

基于表 1 的数据和表 2 的数据可知, 实验器件 1~实验器件 3 与对比器件 1~对比器件 3 中: 所有红色发光器件 21 的出光面积、所有绿色发光器件 22 的出光面积和所有蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的比例相同、初始白光色坐标值相同。实验器件 1~实验器件 3 与对比器件 1~对比器件 3 之间的主要区别在于: 实验器件 1、实验器件 2 和实验器件 3 满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围以及公式 2 计算所得的 SG/SR

的取值范围；对比器件 1 满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围，但不满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围；对比器件 2 满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围，但不满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围；对比器件 3 既不满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围，也不满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围。

参照对比表 2 中的参数 LR:LG:LB 可见：实验器件 1、实验器件 2 和实验器件 3 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例、绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例以及蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例相接近，实验器件 1、实验器件 2 和实验器件 3 中未出现明显的白光色坐标偏移现象。对比器件 1 中蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例过快。对比器件 2 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例过快。对比器件 3 中绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例过快。并且对比器件 1、对比器件 2 和对比器件 3 中均出现了明显的白光色坐标偏移现象。可以理解地，通过公式 1 计算 SB 可以缩减蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例，通过公式 2 计算 SG/SR 可以使得红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例相接近。同时可以通过设定显示面板 100 发出的白色光线的色坐标相同的工况，使得同一显示面板 100 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例、绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例以及蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例相接近，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

如图 9A 所示，显示面板 100 包括衬底基板 10、发光单元 20、封装层 30、光增益层 70、光学功能层 60 和抗反射层 80。发光单元 20 位于衬底基板 10 的一侧，封装层 30 位于发光单元 20 远离衬底基板 10 的表面，光增益层 70 位于封装层 30 远离发光单元 20 的表面，光学功能层 60 位于光增益层 70 远离封装层 30 的表面，抗反射层 80 位于光学功能层 60 远离光增益层 70 的表面。制备宏观结构与图 9A 所示的显示面板 100 大致相同的实验器件 4、实验器件 5 和实验器件 6，以及对比器件 4、对比器件 5 和对比器件 6。实验器件 4、实验器件 5、实验器件 6、对比器件 4、对比器件 5 和对比器件 6 的具体性能参数如下表 3 所示：

表 3

	E_R	E_G	RO_R	RO_G	CIE-R	CIE-G	CIE-B
实验器件 4	97.9	200	0.06	0.14	0.67,0.33	0.21,0.71	0.14,0.08
实验器件 5	98.8	201.9	0.06	0.15			
实验器件 6	97	195.1	0.04	0.14			
对比器件 4	98.1	199.8	0.07	0.14			
对比器件 5	98.4	199.4	0.05	0.14			

对比器件 6	99.4	198	0.06	0.13			
--------	------	-----	------	------	--	--	--

表 3 续

实验器件 4、实验器件 5、实验器件 6、对比器件 4、对比器件 5 和对比器件 6 的主要区别在于: 多个红色发光器件 21 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SR、多个绿色发光器件 22 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SG 以及多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SB 不同。

基于表 3 的数据, 以及如图 9A 所示的显示面板 100 中 f 取值为 0.7, 通过前述公式 1 和前述公式 2 的计算可得, 实验器件 4、实验器件 5、实验器件 6、对比器件 4、对比器件 5 和对比器件 6 各自的参数 SR、SG、SB 如下表 4 所示:

	SR	SG	SB	SG/SR	Des.SG/SR @公式 2	L	JB	Des.SB @公式 1	LR: LG: LB
实验器件 4	5%	10%	8.5%	2	≥ 1.51 且 ≤ 2.43	738	62	$\geq 5.4\%$	996:998:990
实验器件 5	5.4%	9.6%	8.5%	1.78	≥ 1.53 且 ≤ 2.46	747	64	$\geq 5.3\%$	995:997:991
实验器件 6	4.5%	9%	10%	2	≥ 1.57 且 ≤ 2.52	858	63	$\geq 6.2\%$	997:999:995
对比器件 4	6.2%	12.4%	5%	1.98	≥ 1.50 且 ≤ 2.41	621	53	$\geq 5.1\%$	996:998:976
对比器件 5	3%	12%	8.5%	4	≥ 1.54 且 ≤ 2.48	722	63	$\geq 5.2\%$	990:999:982
对比器件 6	12.3%	6.2%	5%	0.50	≥ 1.54 且 ≤ 2.46	602	62	$\geq 4.5\%$	1000:992:978

表 4

基于表 3 的数据和表 4 的数据可知, 实验器件 4~实验器件 6 与对比器件 4~对比器件 6 中: 所有红色发光器件 21 的出光面积、所有绿色发光器件 22 的出光面积和所有蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的比例相同、初始白光色坐标值相同。实验器件 4~实验器件 6 与对比器件 4~对比器件 6 之间的主要区别在于: 实验器件 4、实验器件 5 和实验器件 6 满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围以及公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围; 对比器件 4 满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围, 但不满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围; 对比器件 5 满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围, 但不满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围; 对比器件 6 满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围, 但不满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围。

参照对比表 4 中的参数 LR:LG:LB 可见: 实验器件 4、实验器件 5 和实验器件 6 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例、绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例以及蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例相接近, 实验器件 4、实验器件 5 和实验器件 6

中未出现明显的白光色坐标偏移现象。对比器件 4、对比器件 5 和对比器件 6 中蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例明显快于红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例，蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例也明显快于绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例，并且对比器件 4、对比器件 5 和对比器件 6 中均出现了明显的白光色坐标偏移现象。

实验器件 4~实验器件 6 与实验器件 1~实验器件 3 的主要区别在于：实验器件 4~实验器件 6 包括光增益层 70 和光学功能层 60。参照对比表 2 中的参数 LR:LG:LB 和对比表 4 中的参数 LR:LG:LB 可见：实验器件 4~实验器件 6 相较于实验器件 1~实验器件 3，红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例、绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例以及蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例更加接近，且各个发光器件的亮度和发光效率更高。可以理解为，光增益层 70 和光学功能层 60 可以提高显示面板 100 的亮度和发光效率，并且改善显示面板 100 的显色偏移现象，提升显示装置 1000 的显示效果。

如图 11 所示，显示面板 100 可以包括衬底基板 10、发光单元 20、封装层 30、光阻体 40 和彩色滤光膜 50。发光单元 20 位于衬底基板 10 的一侧，封装层 30 位于发光单元 20 远离衬底基板 10 的表面，光阻体 40 和彩色滤光膜 50 同层设置于封装层 30 远离发光单元 20 的表面。制备宏观结构与图 11 所示的显示面板 100 大致相同的实验器件 7、实验器件 8 和实验器件 9，以及对比器件 7、对比器件 8 和对比器件 9。实验器件 7、实验器件 8、实验器件 9、对比器件 7、对比器件 8 和对比器件 9 的具体性能参数如下表 5 所示：

	E_R	E_G	RO_R	RO_G	CIE-R	CIE-G	CIE-B
实验器件 7	84.5	204.9	0.06	0.14	0.67,0.33	0.21,0.71	0.14,0.08
实验器件 8	85.3	206.8	0.06	0.15			
实验器件 9	83.8	199.8	0.04	0.14			
对比器件 7	84.7	204.6	0.07	0.14			
对比器件 8	85.0	204.2	0.05	0.14			
对比器件 9	85.8	202.8	0.06	0.13			

表 5

实验器件 7、实验器件 8、实验器件 9、对比器件 7、对比器件 8 和对比器件 9 的主要区别在于：多个红色发光器件 21 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SR、多个绿色发光器件 22 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SG 以及多个蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例 SB 不同。

基于表 5 的数据，以及如图 11 所示的显示面板 100 中 f 取值为 0.8，通过前述公式 1 和前述公式 2 的计算可得，实验器件 7、实验器件 8、实验器件 9、对比器件 7、对比器件 8 和对比器件 9 各自的参数 SR、SG、SB 如下表 6 所示：

	SR	SG	SB	SG/SR	Des.SG/SR @公式 1	L	JB	Des.SB @公式 2	LR: LG: LB
实验器件 7	5%	10%	8.5%	2	≥ 1.28 且 ≤ 2.05	696	59	$\geq 4.6\%$	993:994:989
实验器件 8	6%	9%	8.5%	1.5	≥ 1.29 且 ≤ 2.07	703	66	$\geq 4.3\%$	994:994:988
实验器件 9	4.5%	9%	10%	2	≥ 1.33 且 ≤ 2.13	809	62	$\geq 5.1\%$	988:992:992
对比器件 7	7.2%	14.3%	2%	1.99	≥ 1.27 且 ≤ 2.03	585	60	$\geq 3.8\%$	993:996:931
对比器件 8	3%	12%	8.5%	4	≥ 1.30 且 ≤ 2.09	680	63	$\geq 4.3\%$	989:999:986
对比器件 9	12.3%	6.2%	5%	0.50	≥ 1.29 且 ≤ 2.08	567	59	$\geq 3.7\%$	999:981:956

表 6

基于表 5 的数据和表 6 的数据可知，实验器件 7~实验器件 9 与对比器件 7~对比器件 9 中：所有红色发光器件 21 的出光面积、所有绿色发光器件 22 的出光面积和所有蓝色发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的比例相同、初始白光色坐标值相同。实验器件 7~实验器件 9 与对比器件 7~对比器件 9 之间的主要区别在于：实验器件 7、实验器件 8 和实验器件 9 满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围以及公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围；对比器件 7 满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围，但不满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围；对比器件 8 满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围，但不满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围；对比器件 9 满足公式 1 计算所得的 SB 的取值范围，但不满足公式 2 计算所得的 SG/SR 的取值范围。

参照对比表 6 中的参数 LR:LG:LB 可见：实验器件 7、实验器件 8 和实验器件 9 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例、绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例以及蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例相接近，实验器件 7、实验器件 8 和实验器件 9 中未出现明显的白光色坐标偏移现象。对比器件 7 中蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例过快。对比器件 8 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例快于绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例，蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例也快于绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例。对比器件 9 中蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例过快。并且对比器件 7 和对比器件 9 中均出现了明显的白光色坐标偏移现象。可以理解地，同一显示面板 100 中红色发光器件 21 的亮度随时间衰减的比例和绿色发光器件 22 的亮度随时间衰减的比例，适配蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例，可以改善显示面板 100 的显色偏移现象，提高显示面板 100 的显示性能的稳定性和显示效果。

综上所述，本公开实施例提供的显示面板 100 和显示装置 1000 中，通过将多个蓝色

发光器件 23 的出光面积之和占显示面板 100 的显示区的面积比例限定在合适的范围内，可以提高显示面板 100 中多个蓝色发光器件 23 的有效发光面积，从而提升蓝色发光器件 23 的发光效率以及显示面板 100 中蓝光的显示亮度，进而缩减显示面板 100 中蓝色发光器件 23 的亮度随时间衰减的比例，从而改善显示面板 100 的显色偏移现象，提升显示装置 1000 的显示效果。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种显示面板，包括显示区和非显示区，所述显示面板还包括：

衬底基板；

发光单元，位于所述衬底基板的一侧；所述发光单元包括多个发光器件；所述多个发光器件包括多个红色发光器件、多个绿色发光器件和多个蓝色发光器件；

其中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例大于或者等于 4%且小于或者等于 25%。

2、根据权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例大于或者等于 5%且小于或者等于 18%。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的显示面板，其中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例满足下列公式 1：

$$\frac{0.15L}{J_B[50-RO_B(J_B-50)]f} \leq SB$$

所述公式 1 中，SB 表示所述多个蓝色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例；L 表示在第一工况下，所述蓝色发光器件的工作亮度的最大值； J_B 表示在所述第一工况下，所述蓝色发光器件的电流密度； RO_B 表示所述蓝色发光器件的电流密度从 $5\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时，所述蓝色发光器件的电流效率下降的比例；f 表示所述蓝色发光器件的外量子效率的最大值，定义为所述蓝色发光器件对外辐射光子数与所述蓝色发光器件中复合的空穴电子对数量之比的最大值；

所述第一工况为：所述显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34，且所述蓝色发光器件的寿命大于或者等于 300h 的工况。

4、根据权利要求 1~3 中任一项所述的显示面板，其中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和，与所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值大于 1 且小于或者等于 4。

5、根据权利要求 1~4 中任一项所述的显示面板，其中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和，与所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值大于 1 且小于或者等于 3。

6、根据权利要求 1~5 中任一项所述的显示面板，其中，所述多个绿色发光器件的出光面积之和，与所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值满足下列公式 2：

$$\frac{2.833E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)} \leq \frac{SG}{SR} \leq \frac{3.043E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)k_{lim}}$$

所述公式 2 中，SG 表示所述多个绿色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例；SR 表示所述多个红色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例； E_G 表示所述绿色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率； E_R 表示所述红色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率； RO_G 表示所述绿色发光器件的电流

密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,所述绿色发光器件的电流效率下降的比例; RO_R 表示所述红色发光器件的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,所述红色发光器件的电流效率下降的比例; k_{lim} 表示在第二工况下所述绿色发光器件的工作电流与所述红色发光器件的工作电流之间的比值的最大值;

所述第二工况为:所述显示面板的工作亮度大于或者等于 100nit 且小于或者等于 800nit ,且显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33 、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34 的工况。

7、根据权利要求 1~6 中任一项所述的显示面板,其中,所述蓝色发光器件包括至少一个蓝色发光层;所述蓝色发光层的发光材料包括金属配合物;

所述金属配合物包括铂、钯、铱、金、镍、银、铜或钪金属配体元素中的至少一种。

8、根据权利要求 1~7 中任一项所述的显示面板,还包括:

像素界定层,位于所述衬底基板之上,开设有多个发光开口;所述多个发光开口包括多个第一发光开口、多个第二发光开口和多个第三发光开口,所述红色发光器件覆盖所述第一发光开口,所述绿色发光器件覆盖所述第二发光开口,所述蓝色发光器件覆盖所述第三发光开口;

所述多个第一发光开口的面积之和与所述多个第二发光开口的面积之和的比值,与所述多个红色发光器件的出光面积之和与所述多个绿色发光器件的出光面积之和的比值大致相同;和/或,

所述多个第一发光开口的面积之和与所述多个第三发光开口的面积之和的比值,与所述多个红色发光器件的出光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大致相同;和/或,

所述多个第二发光开口的面积之和与所述多个第三发光开口的面积之和的比值,与所述多个绿色发光器件的出光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大致相同。

9、根据权利要求 1~8 中任一项所述的显示面板,其中,所述多个绿色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例,大于所述多个红色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例;

所述多个蓝色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例,也大于所述多个红色发光器件的出光面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例。

10、根据权利要求 1~9 中任一项所述的显示面板,其中,所述多个红色发光器件的出光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8 。

11、根据权利要求 1~10 中任一项所述的显示面板,其中,所述多个绿色发光器件的出

光面积之和与所述多个蓝色发光器件的出光面积之和的比值大于或者等于 0.8 且小于或者等于 1.5。

12、根据权利要求 1~11 中任一项所述的显示面板，其中，所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，与所述多个绿色发光器件的出光面积和所述多个红色发光器件的出光面积之和的比值大于或者等于 0.4 且小于或者等于 0.8。

13、根据权利要求 1~12 中任一项所述的显示面板，其中，所述显示区包括所述多个发光器件的发光区、以及除所述多个发光器件的发光区之外的非发光区；

所述多个蓝色发光器件的出光面积之和，与所述非发光区的面积的比例大于或者等于 4%且小于或者等于 75%。

14、根据权利要求 13 所述的显示面板，还包括：

像素界定层，位于所述衬底基板之上，开设有多个发光开口；

其中，所述多个发光开口的面积之和，与所述非发光区的面积的比值大于或者等于 0.2 且小于或者等于 2.0；和/或，

所述多个发光开口的面积之和，与所述显示面板的显示区的面积的比值大于或者等于 0.15 且小于或者等于 0.65。

15、根据权利要求 1~14 中任一项所述的显示面板，还包括：

抗反射层，位于所述发光单元远离所述衬底基板的一侧，被配置为使从所述发光器件发出的光线向靠近垂直于所述衬底基板的方向偏转。

16、根据权利要求 15 所述的显示面板，还包括：

光学功能层，位于所述发光单元和所述抗反射层之间，被配置为使从所述发光器件发出的光线折射后成为偏振光线。

17、根据权利要求 16 所述的显示面板，还包括：

光增益层，位于所述发光单元和所述光学功能层之间，包括沿垂直于所述衬底基板的方向依次叠置的红光增益层、绿光增益层和蓝光增益层中的至少一层。

18、一种显示面板，包括显示区和非显示区，所述显示面板还包括：

衬底基板；

像素界定层，位于所述衬底基板之上，开设有多个第一发光开口、多个第二发光开口和多个第三发光开口；

发光单元，包括多个发光器件；所述多个发光器件包括多个第一颜色发光器件、多个第二颜色发光器件和多个第三颜色发光器件；所述第一颜色发光器件覆盖所述第一发光开口，所述第二颜色发光器件覆盖所述第二发光开口，所述第三颜色发光器件覆盖所述第三发光开口；

其中，所述多个第三发光开口的面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例大于

或者等于 4%且小于或者等于 25%；和/或，

所述多个第三发光开口的面积之和，占所述显示面板的显示区的面积比例满足下列公式 1：

$$\frac{0.15L}{J_B[50-RO_B(J_B-50)]f} \leq SB$$

所述公式 1 中，SB 表示所述多个第三发光开口的面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例；L 表示在第一工况下，所述第三颜色发光器件的工作亮度的最大值； J_B 表示在所述第一工况下，所述第三颜色发光器件的电流密度； RO_B 表示所述第三颜色发光器件的电流密度从 $5\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时，所述第三颜色发光器件的电流效率下降的比例；f 表示所述第三颜色发光器件的外量子效率的最大值，定义为所述第三颜色发光器件对外辐射光子数与所述第三颜色发光器件中复合的空穴电子对数量之比的最大值；

所述第一工况为：所述显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34，且所述第三颜色发光器件的寿命大于或者等于 300h 的工况。

19、根据权利要求 18 所述的显示面板，其中，所述多个第二发光开口的面积之和，与所述多个第一发光开口的面积之和的比值满足下列公式 2：

$$\frac{2.833E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)} \leq \frac{SG}{SR} \leq \frac{3.043E_R(1-RO_R)}{E_G(1-RO_G)k_{lim}}$$

所述公式 2 中，SG 表示所述多个第二发光开口的面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例；SR 表示所述多个第一发光开口的面积之和占所述显示面板的显示区的面积比例； E_G 表示所述第二颜色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率； E_R 表示所述第一颜色发光器件的电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时的电流效率； RO_G 表示所述第二颜色发光器件的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时，所述第二颜色发光器件的电流效率下降的比例； RO_R 表示所述第一颜色发光器件的电流密度从 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 增加到 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 时，所述第一颜色发光器件的电流效率下降的比例； k_{lim} 表示在第二工况下所述第二颜色发光器件的工作电流与所述第一颜色发光器件的工作电流之间的比值的最大值；

所述第二工况为：所述显示面板的工作亮度大于或者等于 100nit 且小于或者等于 800nit，且显示面板发出的白色光线在色坐标内的横坐标值大于或者等于 0.30 且小于或者等于 0.33、纵坐标值大于或者等于 0.31 且小于或者等于 0.34 的工况。

20、一种显示装置，包括：

电路板；

如权利要求 1~19 中任一项所述的显示面板，所述显示面板位于所述电路板的一侧，且所述显示面板与所述电路板耦接。

1000

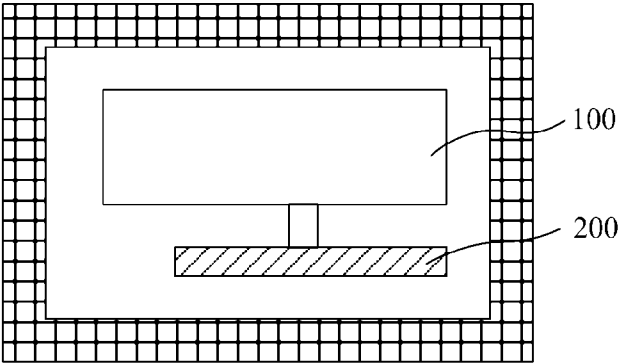


图 1

100

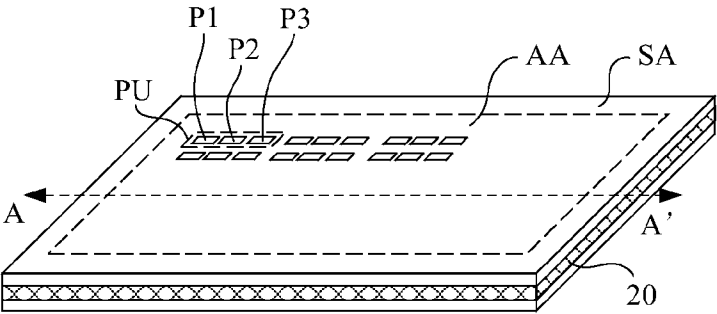


图 2

100

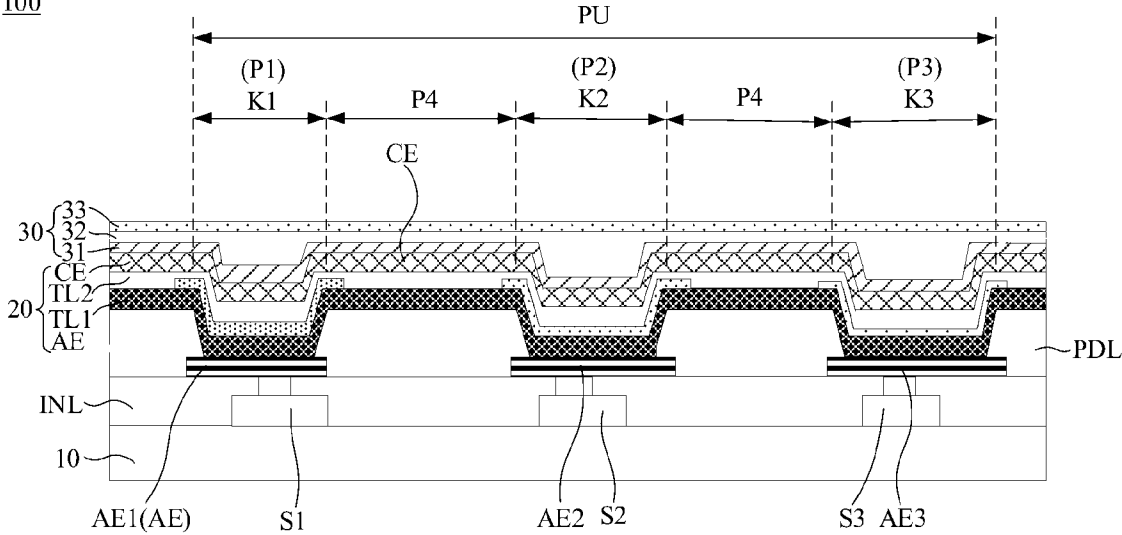


图 3

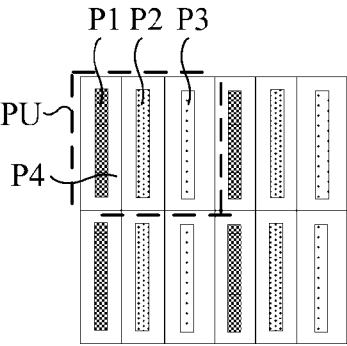


图 4

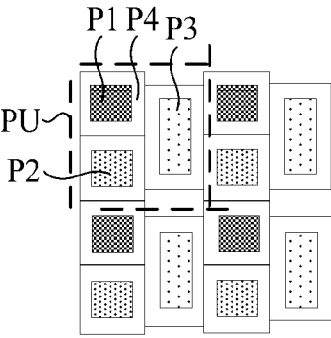


图 5

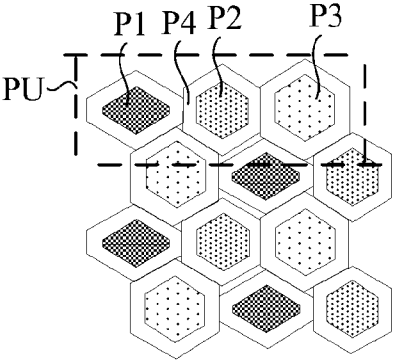


图 6

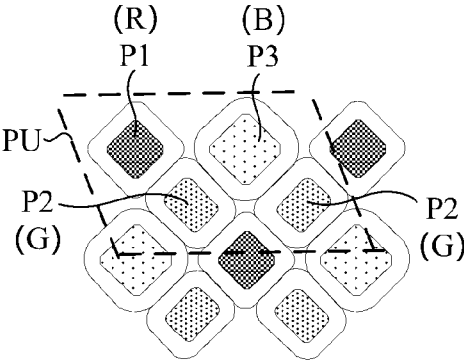


图 7

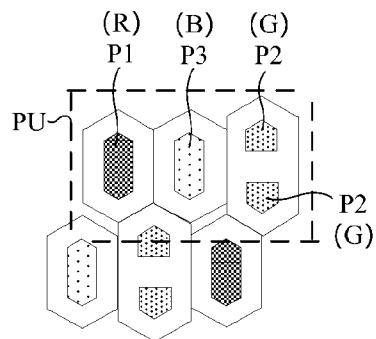


图 8

100

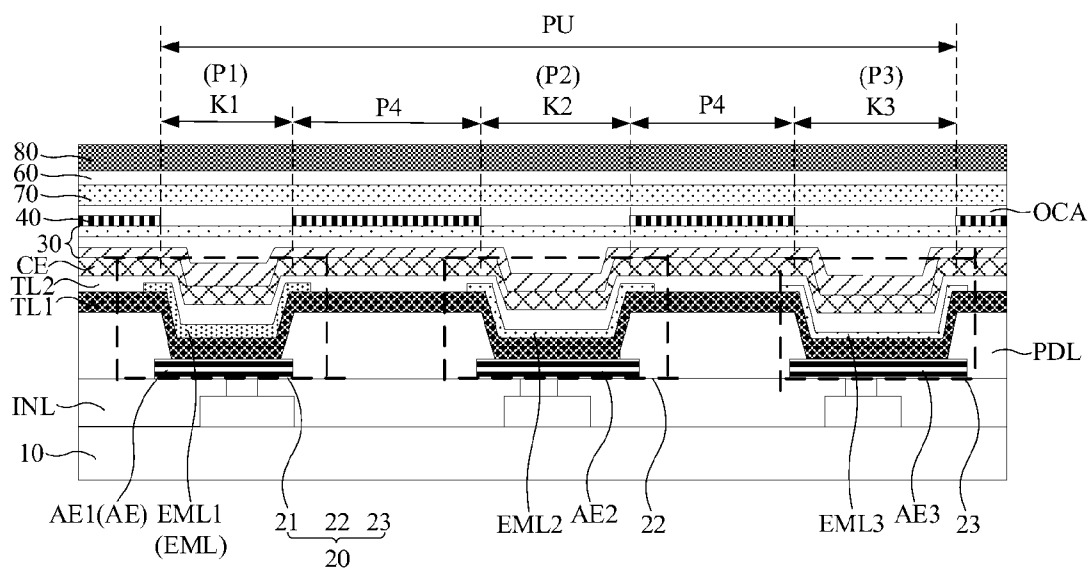


图 9A

100

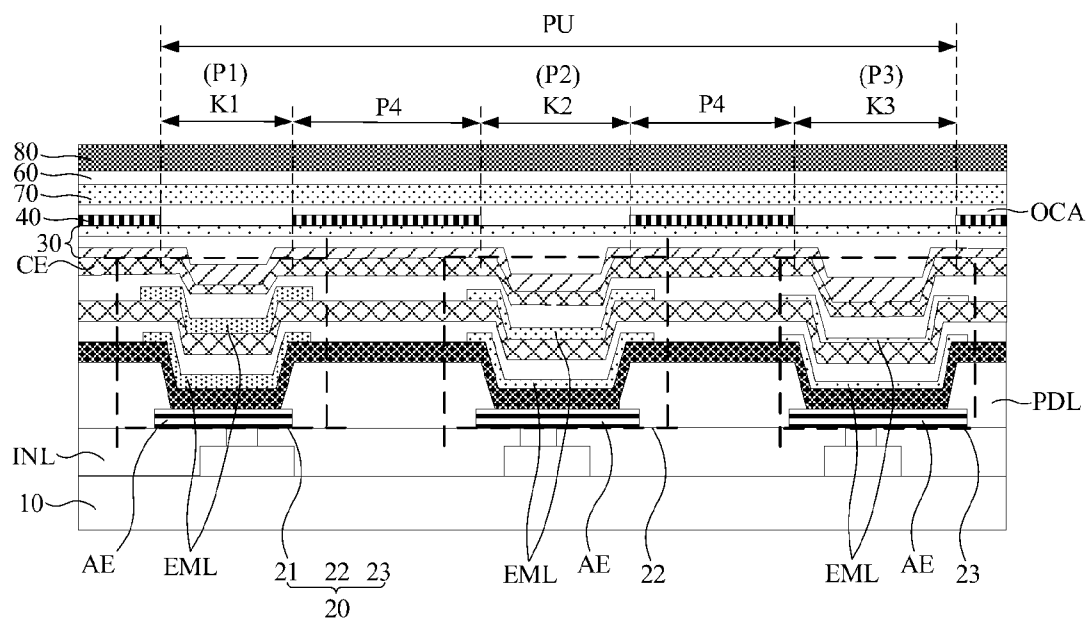


图 9B

20

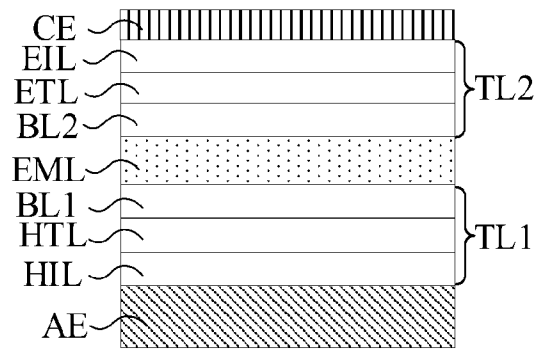


图 10

100

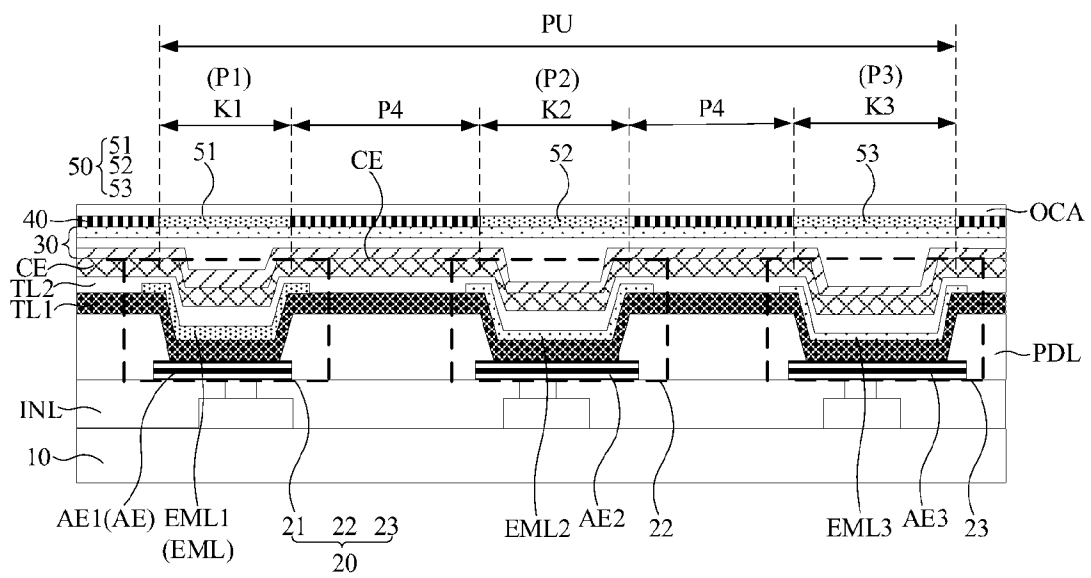


图 11

100

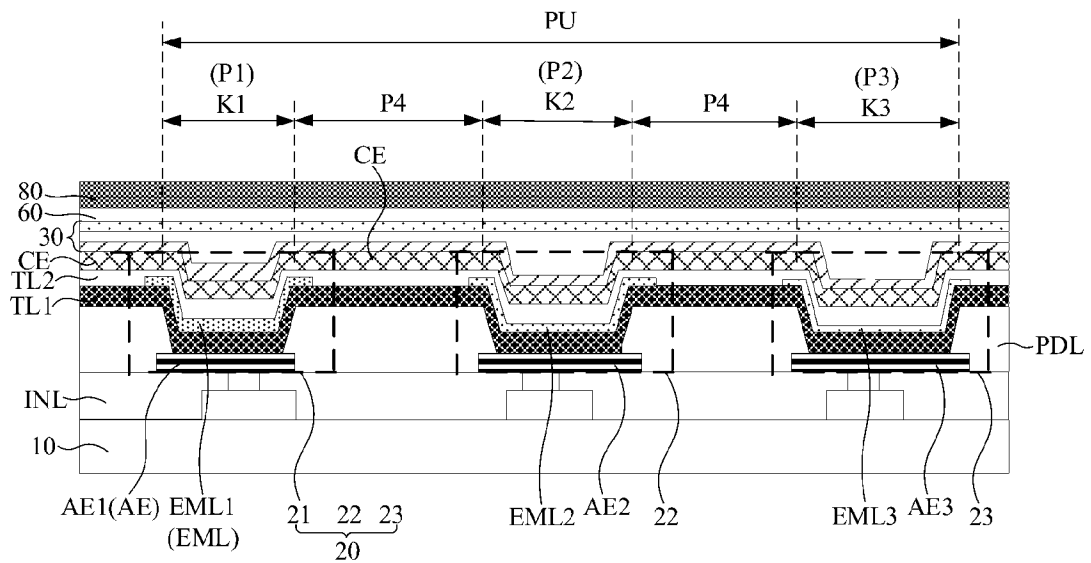


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/096042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H10K59/121(2023.01)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) IPC: H01L H10K 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) CNTXT, ENTXTC, ENTXT, DWPI, CNKI: 显示, 红, 绿, 蓝, 像素, 发光单元, 面积, 开口率, 比率, display, red, green, blue, pixel, unit, element, area, opening, ratio		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114093924 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 25 February 2022 (2022-02-25) entire document	1-20
A	CN 110854165 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) entire document	1-20
A	CN 113659093 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 16 November 2021 (2021-11-16) entire document	1-20
A	US 2015249115 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 03 September 2015 (2015-09-03) entire document	1-20
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 04 February 2024		Date of mailing of the international search report 05 February 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/096042

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114093924	A	25 February 2022	None	
CN	110854165	A	28 February 2020	None	
CN	113659093	A	16 November 2021	None	
US	2015249115	A1	03 September 2015	None	

A. 主题的分类

H10K59/121(2023.01)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)

IPC: H01L H10K

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))

CNTEXT, ENTXTC, ENTXT, DWPI, CNKI: 显示, 红, 绿, 蓝, 像素, 发光单元, 面积, 开口率, 比率, display, red, green, blue, pixel, unit, element, area, opening, ratio

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	CN 114093924 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2022年2月25日 (2022 - 02 - 25) 全文	1-20
A	CN 110854165 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-20
A	CN 113659093 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文	1-20
A	US 2015249115 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 2015年9月3日 (2015 - 09 - 03) 全文	1-20

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年2月4日

国际检索报告邮寄日期

2024年2月5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

张一文

电话号码 (+86) 62412090

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/096042

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	114093924	A	2022年2月25日	无	
CN	110854165	A	2020年2月28日	无	
CN	113659093	A	2021年11月16日	无	
US	2015249115	A1	2015年9月3日	无	