

(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 2 月 22 日 (22.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/036741 A1

- (51) 国际专利分类号:
H10K 59/10 (2023.01) **H10K 50/00** (2023.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/126248
- (22) 国际申请日: 2022 年 10 月 19 日 (19.10.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211001559.7 2022年8月19日 (19.08.2022) CN
- (71) 申请人: 昆山国显光电有限公司 (**KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。
- (72) 发明人: 颜志敏 (**YAN, Zhimin**); 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。

- (74) 代理人: 北京东方亿思知识产权代理有限公司 (**BEIJING EAST IP LTD.**); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城东2座1601室, Beijing 100738 (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, 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,

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

(54) 发明名称: 显示面板及显示装置

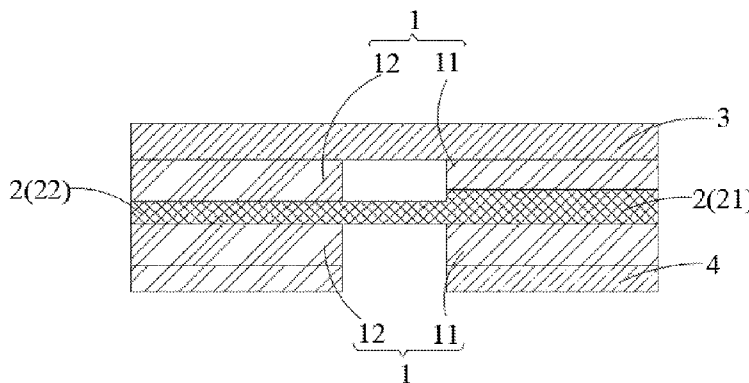


图 1

(57) **Abstract:** The present application discloses a display panel and a display device. The display panel comprises at least two light-emitting layers which are stacked in the thickness direction of the display panel. A charge generation layer is arranged between every two adjacent light-emitting layers, and comprises a first charge generation part and a second charge generation part. In the thickness direction perpendicular to the display panel, the light-emitting layers comprise first light-emitting parts and second light-emitting parts which are arranged at intervals. In the thickness direction of the display panel, the orthographic projection of the first charge generation part on the light-emitting layer covers the first light-emitting part, and the orthographic projection of the second charge generation part on the light-emitting layer covers the second light-emitting part, the thickness of the first charge generation part being greater than the thickness of the second charge generation part. By relatively increasing the turn-on voltage of the second light-emitting part corresponding to the second charge generation part, the difference between the turn-on voltage of the second light-emitting part and the driving voltage of the first light-emitting part is reduced, and the color mixture problem in which the second light-emitting part is also lightened when the first light-emitting part is lightened can be avoided.

NA, RW, SC, 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, 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))。

(57) 摘要：本申请公开了一种显示面板及显示装置，显示面板包括：沿显示面板的厚度方向层叠设置的至少两层发光层，相邻两层发光层之间设有电荷产生层，电荷产生层包括第一电荷产生部和第二电荷产生部；沿垂直于显示面板的厚度方向上，发光层包括间隔设置的第一发光部和第二发光部，沿显示面板的厚度方向，第一电荷产生部在发光层上的正投影覆盖第一发光部，第二电荷产生部在发光层上的正投影覆盖第二发光部，第一电荷产生部的厚度大于第二电荷产生部的厚度。通过相对增大第二电荷产生部所对应的第二发光部的启亮电压，进而减少第二发光部的启亮电压和第一发光部的驱动电压之间的差值，避免出现第一发光部点亮时第二发光部一同被点亮的混色问题。

显示面板及显示装置

相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2022 年 08 月 19 日提交的名称为“显示面板及显示装置”的中国专利申请第 202211001559.7 号的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本申请属于电子产品技术领域，尤其涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

随着科技的进步，智能手机、平板电脑等数字化显示装置得到广泛的应用，其中，显示面板是这些显示装置中不可或缺的人际沟通界面。诸如 **OLED**（**Organic Light Emitting Diode**，有机发光二极管）显示面板，具有自发光、节能降耗、可弯曲、柔韧性佳等优点，且该实现显示的显示面板，其不需要背光源，具有反应速度快和显示效果好的特点，受到用户的关注，被广泛应用于智能手机、平板电脑等终端产品中。

OLED 显示面板的有机发光器件可以分为单层结构和叠层结构，叠层结构相比单层结构而言，具有更高的亮度和寿命，因此其在电视、车载显示等领域具有较高的应用潜力。但是相关技术中的叠层结构的有机发光器件容易造成显示面板混色。

因此，亟需一种新的显示面板及显示装置。

发明内容

本申请实施例提供了一种显示面板及显示装置，通过使第一电荷产生部的厚度大于第二电荷产生部的厚度，以相对增大第二电荷产生部所对应的第二发光部的启亮电压，进而减少第二发光部的启亮电压和第一发光部的驱动电压之间的差值，避免出现第一发光部点亮时第二发光部一同被点

亮的混色问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种显示面板，包括：沿所述显示面板的厚度方向层叠设置的至少两层发光层，相邻两层所述发光层之间设有电荷产生层，所述电荷产生层包括第一电荷产生部和第二电荷产生部；沿垂直于所述显示面板的厚度方向上，所述发光层包括间隔设置的第一发光部和第二发光部，沿所述显示面板的厚度方向，所述第一电荷产生部在所述发光层上的正投影覆盖所述第一发光部，所述第二电荷产生部在所述发光层上的正投影覆盖所述第二发光部，所述第一电荷产生部的厚度大于所述第二电荷产生部的厚度。

在本申请第一方面的一些实施例中，所述电荷产生层的所述第一电荷产生部和所述第二电荷产生部均包括沿所述显示面板的厚度方向层叠设置的 P 型电荷产生层和 N 型电荷产生层；至少所述第一电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度大于所述第二电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度。以相对提高第二发光部的启亮电压。

在本申请第一方面的一些实施例中，所述第一电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度为 3nm~20nm；和/或，所述第二电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度为 1nm~3nm。以保证第二发光部的启亮电压的提高效果。

在本申请第一方面的一些实施例中，所述显示面板还包括有机层，所述有机层设于所述 P 型电荷产生层和所述 N 型电荷产生层之间；沿所述显示面板的厚度方向，所述有机层在所述电荷产生层上的正投影覆盖所述第一发光部在所述电荷产生层上的正投影；和/或，沿所述显示面板的厚度方向，所述有机层在所述电荷产生层上的正投影覆盖所述第二发光部在所述电荷产生层上的正投影。以降低第一发光部和/或第二发光部的驱动电压。

在本申请第一方面的一些实施例中，所述有机层的材料和所述 P 型电荷产生层、所述 N 型电荷产生层中一者的材料相同。以降低生产成本。

在本申请第一方面的一些实施例中，沿所述显示面板的厚度方向，所述有机层的厚度均小于或者等于所述 P 型电荷产生层和所述 N 型电荷产生层的厚度；优选的，所述有机层的厚度为 1nm~2nm。以保证显示面板厚度要求。

在本申请第一方面的一些实施例中，所述有机层的材料包括含苯基化合物、含咪唑化合物、含三嗪化合物以及含菲啰啉化合物中的至少一种。以起到降低第一发光部和/或第二发光部的驱动电压的功能。

在本申请第一方面的一些实施例中，所述发光层还包括第三发光部，所述第三发光部和所述第一发光部相邻设置，所述电荷产生层还包括第三电荷产生部，沿所述显示面板的厚度方向，所述第三电荷产生部在所述发光层上的正投影覆盖所述第三发光部，所述第一电荷产生部的厚度大于所述第三电荷产生部的厚度；优选的，所述第三电荷产生部的厚度等于所述第二电荷产生部的厚度。以避免第一发光部被点亮的同时第三发光部被点亮。

在本申请第一方面的一些实施例中，所述第一发光部、所述第二发光部以及所述第三发光部分别为红色发光部、绿色发光部以及蓝色发光部中的一者；优选的，所述第一发光部为蓝色发光部，所述第二发光部和所述第三发光部分别为红色发光部、绿色发光部中的一者。以避免蓝色发光部被点亮的同时红色发光部、绿色发光部被点亮。

第二方面，本申请提供了一种显示装置，包括上述任一实施例中的显示面板。

与现有技术相比，本申请实施例所提供的显示面板包括发光层和电荷产生层，发光层包括间隔设置的第一发光部和第二发光部。第一发光部和第二发光部共用一层电荷产生层，第一电荷产生部在发光层上的正投影覆盖第一发光部，即第一电荷产生部用于对应产生第一发光部的电子和空穴，第二电荷产生部在发光层上的正投影覆盖第二发光部，即第二电荷产生部用于对应产生第二发光部的电子和空穴。经研究发现，通过减薄第二电荷产生部的厚度和/或增大第一电荷产生部的厚度，以使得第二发光部的启亮电压相对增大。本实施例中通过使第一电荷产生部的厚度大于第二电荷产生部的厚度，以相对增大第二电荷产生部所对应的第二发光部的启亮电压，进而减少第二发光部的启亮电压和第一发光部的驱动电压之间的差值，防止第一发光部和第二发光部之间出现电流串扰，避免出现第一发光部点亮时第二发光部一同被点亮的混色问题。

附图说明

图 1 是本申请一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 2 是本申请另一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 3 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 4 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 5 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 6 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 7 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 8 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 9 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图；
图 10 是本申请又一种实施例提供的显示面板的膜层结构图。

具体实施方式

下面将详细描述本申请的各个方面的特征和示例性实施例，为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及具体实施例，对本申请进行进一步详细描述。应理解，此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本申请，并不被配置为限定本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本申请的示例来提供对本申请更好的理解。

在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在本申请中能进行各种修改和变化，这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而，本申请意在覆盖落入所对应权利要求（要求保护的技术方案）及其等同物范围内的本申请的修改和变化。需要说明的是，本申请实施例所提供的实施方式，在不矛盾的情况下可以相互组合。

在相关技术中，OLED 器件采用电荷产生层连接两个发光单元，而电荷产生层往往迁移率较高，从而易造成载流子通过电荷产生层迁移到相邻像素，从而造成屏体的“混色”。发光单元均具有驱动电压和启亮电压，驱动电压可以理解为发光单元正常工作时的电压，启亮电压为发光单元的

亮度达到 1nit（尼特）时的电压。经研究发现，当相邻的发光单元的驱动电压和另一者的启亮电压的差值过大时，就会突破电荷产生层自身阻挡载流子横向流动的阈值，相邻的发光单元会被一同点亮，出现混色的问题。

为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种显示面板及显示装置，通过使第一电荷产生部的厚度大于第二电荷产生部的厚度，即通过减薄第二电荷产生部的厚度和/或增大第一电荷产生部的厚度，以使得第二发光部的启亮电压相对增大，进而减少第二发光部的启亮电压和第一发光部的驱动电压之间的差值，避免出现第一发光部点亮时第二发光部一同被点亮的混色问题。

本申请实施例提供了一种显示面板及显示装置，以下将结合附图 1 至图 10 对显示面板及显示装置的各实施例进行具体说明。

请参阅图 1 至图 2，本申请实施例提供了一种显示面板，包括：沿显示面板的厚度方向层叠设置的至少两层发光层 1，相邻两层发光层 1 之间设有电荷产生层 2，电荷产生层 2 包括第一电荷产生部 21 和第二电荷产生部 22；沿垂直于显示面板的厚度方向上，发光层 1 包括间隔设置的第一发光部 11 和第二发光部 12，沿显示面板的厚度方向，第一电荷产生部 21 在发光层 1 上的正投影覆盖第一发光部 11，第二电荷产生部 22 在发光层 1 上的正投影覆盖第二发光部 12，第一电荷产生部 21 的厚度大于第二电荷产生部 22 的厚度。

本申请实施例所提供的显示面板包括发光层 1 和电荷产生层 2，发光层 1 包括间隔设置的第一发光部 11 和第二发光部 12。第一发光部 11 和第二发光部 12 共用一层电荷产生层 2，第一电荷产生部 21 在发光层 1 上的正投影覆盖第一发光部 11，即第一电荷产生部 21 用于对应产生第一发光部 11 的电子和空穴，第二电荷产生部 22 在发光层 1 上的正投影覆盖第二发光部 12，即第二电荷产生部 22 用于对应产生第二发光部 12 的电子和空穴。经研究发现，通过减薄第二电荷产生部 22 的厚度和/或增大第一电荷产生部 21 的厚度，以使得第二发光部 12 的启亮电压相对增大。本实施例中，通过使第一电荷产生部 21 的厚度大于第二电荷产生部 22 的厚度，以增大第二电荷产生部 22 所对应的第二发光部 12 的启亮电压，进而减少第二发光

部 12 的启亮电压和第一发光部 11 的驱动电压之间的差值，防止第一发光部 11 和第二发光部 12 之间出现电流串扰，避免出现第一发光部 11 点亮时第二发光部 12 一同被点亮的混色问题。

可以理解的是，可以通过同时减薄第二电荷产生部 22 的厚度以及增大第一电荷产生部 21 的厚度，使得第二发光部 12 的启亮电压相对增大。

可选的，如图 2 所示，显示面板包括两层发光层 1，即第一发光层 F1 和第二发光层 F2，显示面板包括层叠设置的阴极 3、电子注入层 6、第一电子传输层 D1、第一发光层 F1、第一空穴传输层 K1、电荷产生层 2、第二电子传输层 D2、第二发光层 F2、第二空穴传输层 K2、空穴注入层 7 和阳极 4。可以理解的是，图 1、图 3-图 10 仅示意性的示出了显示面板的部分膜层结构。

OLED 显示面板的发光原理为发光层 1 在外加电场的驱动下，通过阳极 4 和阴极 3 的载流子注入和复合导致发光的现象，上述载流子包括电子和空穴。具体地，在驱动电压的作用下，作为载流子的电子和空穴分别从阴极 3 和阳极 4 注入到电子注入层 6 和空穴注入层 7，电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层 1，并在发光层 1 中相遇复合形成激子，激子退激活放出能量；释放的能量使发光层 1 的发光分子激发，激发后的发光分子经过辐射弛豫而发出可见光。

本申请实施例的显示面板的相邻两层发光层 1 之间设有电荷产生层 2，除了阴极 3、阳极 4 可以产生电子和空穴外，电荷产生层 2 也可以产生空穴和电子，分别注入电荷产生层 2 两侧的发光层 1，可以提高发光层 1 电子和空穴复合形成激子的数量，从而提高有机发光二极管的发光效率。

经研究发现，通过减小第二电荷产生部 22 的厚度能够增大第二电荷产生部 22 所对应的第二发光部 12 的启亮电压，是因为在第二电荷产生部 22 的厚度减小后，在外加电场的驱动下，第二电荷产生部 22 的能带弯曲不完全，从而使得第二发光部 12 的启亮电压上升。

请参阅图 3，在一些可选的实施例中，电荷产生层 2 包括沿显示面板的厚度方向层叠设置的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N；至少第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 的厚度大于第二电荷产生部 22 的 P 型

电荷产生层 P 的厚度。

需要说明的是，电荷产生层 2 包括 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N，在外加反向电压的作用下，P 型电荷产生层 P 的电子向 N 型电荷产生层 N 迁移，从而产生较多的空穴向与之相邻的发光层 1 迁移；N 型电荷产生层 N 的电子向与之相邻的发光层 1 迁移。电荷产生层 2 形成的偶电极分成了空穴和电子，由于齐纳击穿通过通道注入到两侧的发光层 1，分别与两侧的发光层 1 中的电子和空穴复合形成激子，从而使发光层 1 发光。

经多次实验仿真得到，P 型电荷产生层 P 的厚度变化对于对应发光部的启亮电压的数值变化影响较大，而 N 型电荷产生层 N 的厚度变化对于对应发光部的启亮电压的数值变化影响较小。

具体的，在控制 P 型电荷产生层 P 的厚度在 1nm~10nm 之间取值，其他条件保持不变时，所对应的发光部的启亮电压在 5.81~6.97V 间变化，发光部的启亮电压的最大差值为 1.16V（即 6.97V 与 5.81V 之间的差为 1.16V）。在控制 N 型电荷产生层 N 的厚度在 1nm~10nm 之间取值，其他条件保持不变时，所对应的发光部的启亮电压的变化差值在 0.01V 左右，变化很小。

因而，本申请实施例通过使至少第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 的厚度大于第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度，即可以通过减薄第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度，和/或增大第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 的厚度，以减少第二发光部 12 的启亮电压和第一发光部 11 的驱动电压之间的差值，避免出现第一发光部 11 点亮时第二发光部 12 一同被点亮的混色问题。为了保证 P 型电荷产生层 P 的电子传输效果，还可以同时增大电荷产生层 2 中和第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 相邻的部分电荷产生层 2 的厚度，和/或，减小电荷产生层 2 中和第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 相邻的部分电荷产生层 2 的厚度，从而保证启亮电压能够被有效调整。

P 型电荷产生层 P 的材料可以包括 P 型无机半导体材料、P 型金属掺杂剂或者 P 型有机半导体材料，N 型电荷产生层 N 的材料可以包括 N 型无机半导体材料、N 型金属掺杂剂或者 N 型有机半导体材料。在实际应用中，

P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 的掺杂剂的选择不做限制，P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 可以为同种类的材料，也可以是不同种类的材料，并无特殊限定。

可选的，P 型电荷产生层 P 包括 P 型有机半导体材料和 P 型金属掺杂剂，P 型有机半导体材料可以包括诸如 TCNQ（四氰基醌二甲烷）和 F4-TCNQ（2, 3, 5, 6-四氟-7, 7', 8, 8'-四氰基醌二甲烷）的醌衍生物等，但不限于此。P 型金属掺杂剂可以包括金属卤化物，例如 CuI、AgI、BiI₃ 等。

N 型电荷产生层 N 可以包括 N 型有机半导体材料和 N 型金属掺杂剂，N 型有机半导体材料可以包括三嗪的有机化合物，N 型金属掺杂剂可以是一些活泼金属，例如，Yb（镱）或 Li（锂）等。

在一些可选的实施例中，第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 3nm~20nm；和/或，第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 1nm~3nm。

可以理解的是，第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 的厚度需要大于第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度，例如，当第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 3 nm 时，第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度需要小于 3nm。可选的，第一电荷产生部 21 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 10nm，第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 2nm，在保证相对增大第二发光部 12 的启亮电压的同时，不会影响第一发光部 11 和第二发光部 12 的正常发光显示。

经实验得到，当第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 2nm 时，对应的第二发光部 12 的启亮电压具有突变。例如当第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 4nm 和 5nm 时，所对应的第二发光部 12 的启亮电压均为 5.85V。当第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 3nm 时，所对应的第二发光部 12 的启亮电压为 5.86V。而当第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 2nm 时，所对应的第二发光部 12 的启亮电压为 6.97V，差值为 1.11V（即 P 型电荷产生层 P 的厚度为 3nm 时所对应的第二发光部 12 的启亮电压 5.86V，与 P 型电荷产生层 P 的厚度为 2nm

时所对应的第二发光部 12 的启亮电压 6.97V 之间的差值)，因而可以将第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度设置为 2nm，以保证所对应的第二发光部 12 的启亮电压的增大效果。

可以理解的是，为了减少第二发光部 12 的启亮电压和第一发光部 11 的驱动电压之间的差值，除了可以相对增大第二发光部 12 的启亮电压外，还可以通过减小第一发光部 11 的驱动电压的方式来实现。

请参阅图 4，在一些可选的实施例中，显示面板还包括有机层 5，有机层 5 设于 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间；沿显示面板的厚度方向，有机层 5 在电荷产生层 2 上的正投影覆盖第一发光部 11 在电荷产生层 2 上的正投影。

需要说明的是，经由发明人研究发现，当在第一发光部 11 所对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置有机层 5 时，电子可从 P 型电荷产生层 P 向 N 型电荷产生层 N 遂穿，而不需要克服能阶势垒，第一发光部 11 在相同电压下的电流密度明显提升，即提高了电子迁移率，进而降低了第一发光部 11 的驱动电压。

例如，当第一发光部 11 对应的 P 型电荷产生层 P 的厚度为 2nm，N 型电荷产生层 N 的厚度为 5nm 时，在第一发光部 11 所对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置厚度为 1nm 的有机层 5 时，相比于不设置有机层 5，第一发光部 11 的驱动电压从 8.26 V 下降到 7.41 V，驱动电压降低效果明显。

同时，申请人还发现在通过减薄第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度以相对提高第二发光部 12 的启亮电压时，第二发光部 12 的驱动电压也会随之增大，影响第二发光部 12 的正常发光显示。因而，为了降低第二发光部 12 的驱动电压，也可以在第二发光部 12 所对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置有机层 5。具体的，请参阅图 5，沿显示面板的厚度方向，有机层 5 在电荷产生层 2 上的正投影覆盖第二发光部 12 在电荷产生层 2 上的正投影。通过设置有机层 5 来解决因第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P 的厚度减薄而导致的第二发光部 12 驱动电压上升的问题。

需要说明的是，可以仅在第一发光部 11 所对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置有机层 5，也可以仅在第二发光部 12 所对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置有机层 5，即对有机层 5 进行图案化处理，或者采用 FMM（精细掩膜版）对应成型。当然，为了简化生产工艺，降低生产成本，请参阅图 6，也可以在第一发光部 11、第二发光部 12 所对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间均设置有机层 5，即有机层 5 可以设置一整层，覆盖整个 N 型电荷产生层 N。

可以理解的是，在一些可选的其他的实施例中，也可以在第一发光部 11 所对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置有机层 5，而第一发光部 11 所对应的 P 型电荷产生层 P 与第二发光部 12 所对应的 P 型电荷产生层 P 的厚度相同，同时第一发光部 11 所对应的 N 型电荷产生层 N 与第二发光部 12 所对应的 N 型电荷产生层 N 的厚度相同，即通过降低第一发光部 11 的驱动电压，以减小第二发光部 12 的启亮电压和第一发光部 11 的驱动电压之间的差值，进而解决混色的问题。

在一些可选的实施例中，有机层 5 的材料和 P 型电荷产生层 P、N 型电荷产生层 N 中一者的材料相同。

可以理解的是，有机层 5 可以和 P 型电荷产生层 P、N 型电荷产生层 N 中一者的有机部分通过同一道工艺成型，以降低生产成本，且有机层 5 所对应的第一发光部 11 和/或第二发光部 12 的驱动电压小幅下降，电压漂移可以抑制，且不影响效率。具体的，当 N 型电荷产生层 N 包括 N 型有机半导体材料和 N 型金属掺杂剂时，N 型有机半导体材料和 N 型金属掺杂剂同时沉积于发光层 1，相互掺杂形成 N 型电荷产生层 N，N 型电荷产生层 N 形成后，关闭 N 型金属掺杂剂的控制开关，仅控制 N 型有机半导体材料继续沉积在 N 型电荷产生层 N 上，即 N 型有机半导体材料作为有机层 5，此种工艺方法可有效简化生产工艺，降低成本。

可选的，有机层 5 的材料包括含苯基化合物、含咪唑化合物、含三嗪化合物以及含菲咯啉化合物中的至少一种。

具体的，有机层 5 的材料可以包括 N-（1，1'-二苯-2-基）-N-（9，9'-二甲基-芴-2-基）-9，9'-螺芴-2-基-胺；N4，N4-二（[1，1'-联苯]-4-基）-

N4'-([1, 1':4', 1''-三联苯]-4-基)-N4'-苯基-[1, 1'-联苯]-4, 4'-二胺; 5-(4-(4, 6-二苯基-1, 3, 5-三嗪-2-基)二苯并[b, d]噻吩-2-基)-7, 7-二甲基-5, 7-二氢茚并[2, 1-b]呋唑; 2, 9-二(萘-2-基)-4, 7-二苯基-1, 10-菲咯啉; 4, 7-二苯基-1, 10-菲咯啉 1, 3, 5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基苯)中的至少一者。

在一些可选的实施例中, 沿显示面板的厚度方向, 有机层 5 的厚度均小于或者等于 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 的厚度, 即有机层 5 的厚度既小于或者等于 P 型电荷产生层的厚度, 同时有机层 5 的厚度又小于或者等于 N 型电荷产生层 N 的厚度。可以理解的是, 有机层 5 的厚度不宜过大, 过大会影响显示面板的整体厚度, 且可能会导致对应的发光部的驱动电压变化过大, 影响其正常工作。可选的, 有机层 5 的厚度为 1nm~2nm, 例如, 有机层 5 的厚度可以为 1nm、1.5 nm 或 2 nm。

请参阅图 7 至图 10, 在一些可选的实施例中, 发光层 1 还包括第三发光部 13, 第三发光部 13 和第一发光部 11 相邻设置; 电荷产生层 2 还包括第三电荷产生部 23, 沿显示面板的厚度方向, 第三电荷产生部 23 在发光层 1 上的正投影覆盖第三发光部 13, 第一电荷产生部 21 的厚度大于第三电荷产生部 23 的厚度。

可以理解的是, 第二发光部 12 和第三发光部 13 均与第一发光部 11 相邻设置, 为了避免在第一发光部 11 点亮时, 由于电流串扰, 第二发光部 12 和第三发光部 13 均被点亮, 出现混色的问题。本实施例中的第一电荷产生部 21 的厚度大于第三电荷产生部 23 的厚度, 即可以通过减薄第三电荷产生部 23 的厚度或者增大第一电荷产生部 21 的厚度, 以使得第三发光部 13 的启亮电压相对增大, 减少第三发光部 13 的启亮电压和第一发光部 11 的驱动电压之间的差值, 防止第一发光部 11 和第三发光部 13 之间出现电流串扰, 避免出现第一发光部 11 点亮时第三发光部 13 一同被点亮的混色问题。

可选的, 第三电荷产生部 23 的厚度等于第二电荷产生部 22 的厚度, 即第三电荷产生部 23 的 P 型电荷产生层 P、N 型电荷产生层 N 可以和第二电荷产生部 22 的 P 型电荷产生层 P、N 型电荷产生层 N 的厚度均相等, 以

便于制备。

需要说明的是，第一发光部 11、第二发光部 12 和第三发光部 13 为发光颜色不同的发光部。例如，第一发光部 11、第二发光部 12 以及第三发光部 13 分别为红色发光部、绿色发光部以及蓝色发光部中的一者，以通过红色发光部、绿色发光部以及蓝色发光部所发出的红光、绿光以及蓝光相互配合实现显示面板的彩色显示。

如图 8 所示，在设置有三个发光部时，有机层 5 也可以仅设置在对应第一发光部 11 的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间，以减小第一发光部 11 的驱动电压。或者，如图 9 所示，也可以仅在第二发光部 12 和第三发光部 13 对应的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置有机层 5，以解决因第二电荷产生部 22 和第三电荷产生部 23 的 P 型电荷产生层 P 的厚度减薄而导致的第二发光部 12 和第三发光部 13 的驱动电压上升的问题。如图 10 所示，还可以设置一整层的有机层 5，便于成型，降低生产成本。或者通过图案化处理将有机层 5 在对应第一发光部 11、第二发光部 12 和第三发光部 13 的 P 型电荷产生层 P 和 N 型电荷产生层 N 之间设置。

经研究发现，在红色发光部、绿色发光部以及蓝色发光部三色发光部中主要的混色现象发生在蓝色发光部点亮时，红色发光部或者绿色发光部同时被点亮。因而，可选的，第一发光部 11 为蓝色发光部，第二发光部 12 和第三发光部 13 可以分别为红色发光部、绿色发光部中的一者。

通过限制蓝色发光部所对应的第一电荷产生部 21 的厚度大于第二电荷产生部 22 和第三电荷产生部 23 的厚度，以减小蓝色发光部的驱动电压和红色发光部、绿色发光部的启亮电压之间的差值，避免在点亮蓝色发光部时，由于电流串扰而导致的红色发光部、绿色发光部一同被点亮。

本申请实施例还提供了一种显示装置，包括上述任一实施例中的显示面板。

因此，本申请实施例提供的显示装置具有上述任一实施例中显示面板的技术方案所具有的技术效果，与上述实施例相同或相应的结构以及术语的解释在此不再赘述。

本申请实施例提供的显示装置可以应用于手机，也可以为任何具有显示功能的电子产品，包括但不限于以下类别：电视机、笔记本电脑、桌上型显示器、平板电脑、数码相机、智能手环、智能眼镜、车载显示器、医疗设备、工控设备、触摸交互终端等，本申请实施例对此不作特殊限定。

以上，仅为本申请的具体实施方式，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、模块和部的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。应理解，本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。

还需要说明的是，本申请中提及的示例性实施例，基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是，本申请不局限于上述步骤的顺序，也就是说，可以按照实施例中提及的顺序执行步骤，也可以不同于实施例中的顺序，或者若干步骤同时执行。

权 利 要 求 书

1.一种显示面板，包括：

沿所述显示面板的厚度方向层叠设置的至少两层发光层，相邻两层所述发光层之间设有电荷产生层，所述电荷产生层包括第一电荷产生部和第二电荷产生部；

沿垂直于所述显示面板的厚度方向上，所述发光层包括间隔设置的第一发光部和第二发光部，沿所述显示面板的厚度方向，所述第一电荷产生部在所述发光层上的正投影覆盖所述第一发光部，所述第二电荷产生部在所述发光层上的正投影覆盖所述第二发光部，所述第一电荷产生部的厚度大于所述第二电荷产生部的厚度。

2.根据权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述电荷产生层的所述第一电荷产生部和所述第二电荷产生部均包括沿所述显示面板的厚度方向层叠设置的 P 型电荷产生层和 N 型电荷产生层；

至少所述第一电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度大于所述第二电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度。

3.根据权利要求 2 所述的显示面板，其中，所述第一电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度为 3nm~20nm。

4.根据权利要求 2 所述的显示面板，其中，所述第二电荷产生部的所述 P 型电荷产生层的厚度为 1nm~3nm。

5.根据权利要求 2 所述的显示面板，其中，所述显示面板还包括有机层，所述有机层设于所述 P 型电荷产生层和所述 N 型电荷产生层之间；

沿所述显示面板的厚度方向，所述有机层在所述电荷产生层上的正投影覆盖所述第一发光部在所述电荷产生层上的正投影。

6.根据权利要求 5 所述的显示面板，其中，沿所述显示面板的厚度方向，所述有机层在所述电荷产生层上的正投影覆盖所述第二发光部在所述电荷产生层上的正投影。

7.根据权利要求 5 所述的显示面板，其中，所述有机层的材料和所述 P

型电荷产生层、所述 N 型电荷产生层中一者的材料相同。

8.根据权利要求 5 所述的显示面板，其中，沿所述显示面板的厚度方向，所述有机层的厚度均小于或者等于所述 P 型电荷产生层和所述 N 型电荷产生层的厚度。

9.根据权利要求 5 所述的显示面板，其中，所述有机层的厚度为 1nm~2nm。

10.根据权利要求 5 所述的显示面板，其中，所述有机层的材料包括含苯基化合物、含咪唑化合物、含三嗪化合物、以及含菲啰啉化合物中的至少一种。

11.根据权利要求 1-10 任一项所述的显示面板，其中，所述发光层还包括第三发光部，所述第三发光部和所述第一发光部相邻设置，所述电荷产生层还包括第三电荷产生部，沿所述显示面板的厚度方向，所述第三电荷产生部在所述发光层上的正投影覆盖所述第三发光部，所述第一电荷产生部的厚度大于所述第三电荷产生部的厚度。

12.根据权利要求 11 所述的显示面板，其中，所述第三电荷产生部的厚度等于所述第二电荷产生部的厚度。

13.根据权利要求 11 所述的显示面板，其中，所述第一发光部、所述第二发光部以及所述第三发光部分别为红色发光部、绿色发光部以及蓝色发光部中的一者。

14.根据权利要求 13 所述的显示面板，其中，所述第一发光部为蓝色发光部，所述第二发光部和所述第三发光部分别为红色发光部、绿色发光部中的一者。

15.一种显示装置，包括权利要求 1 至 14 任一项所述的显示面板。

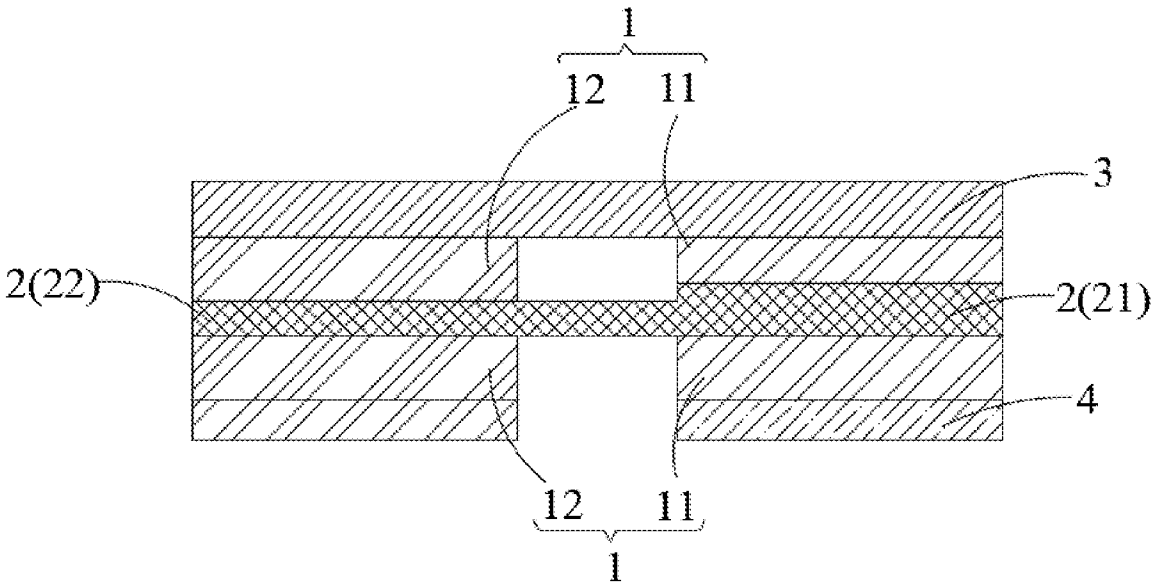


图 1

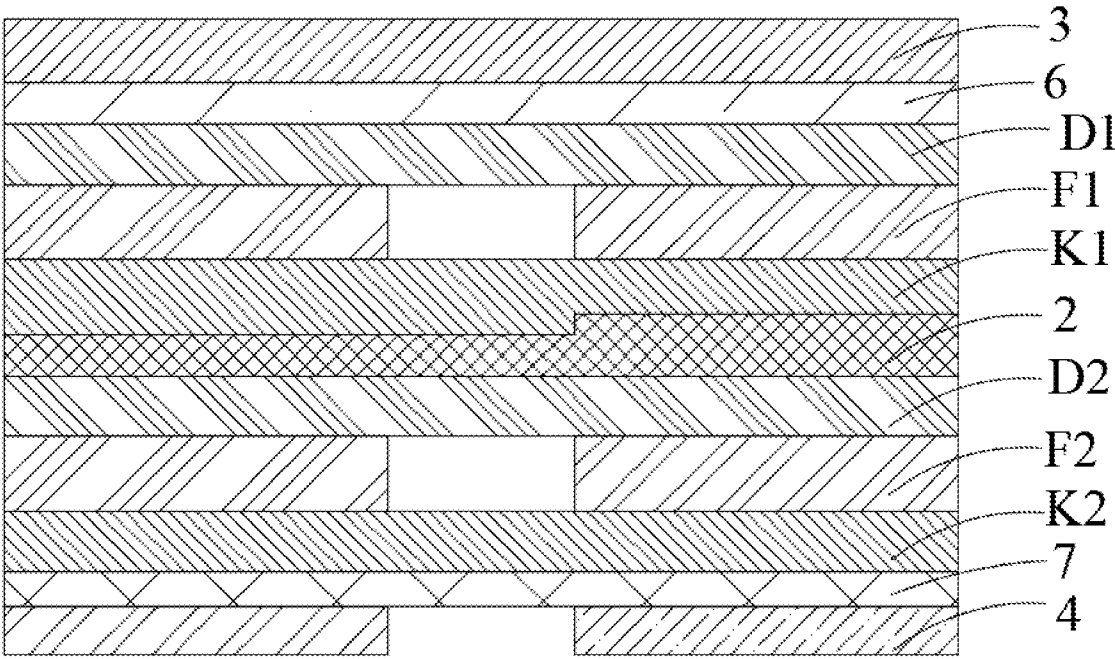


图 2

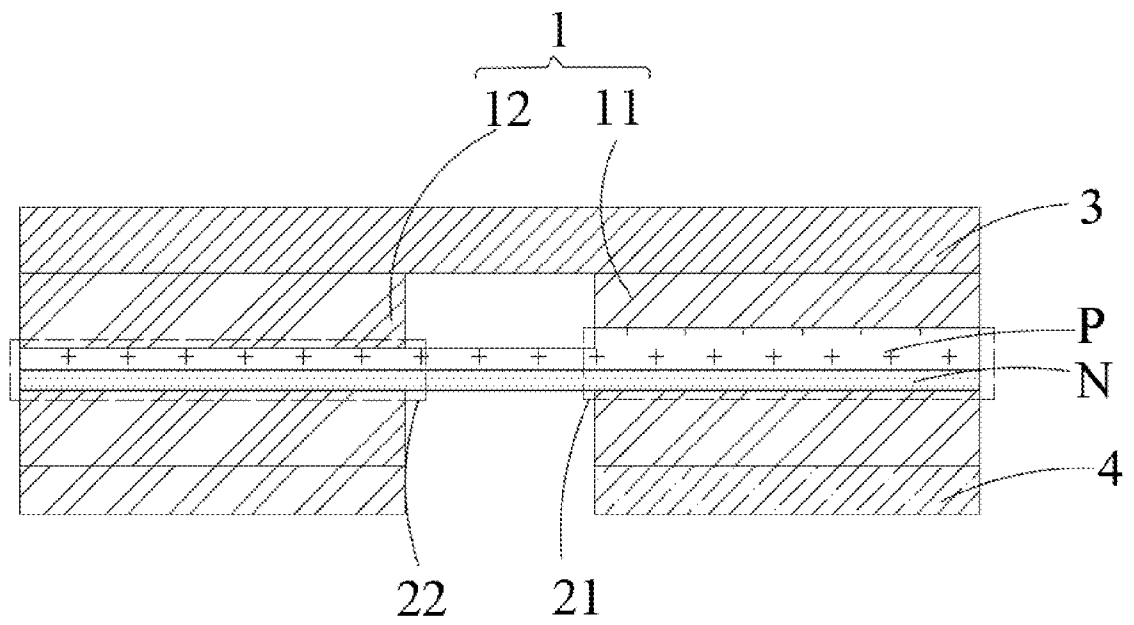


图 3

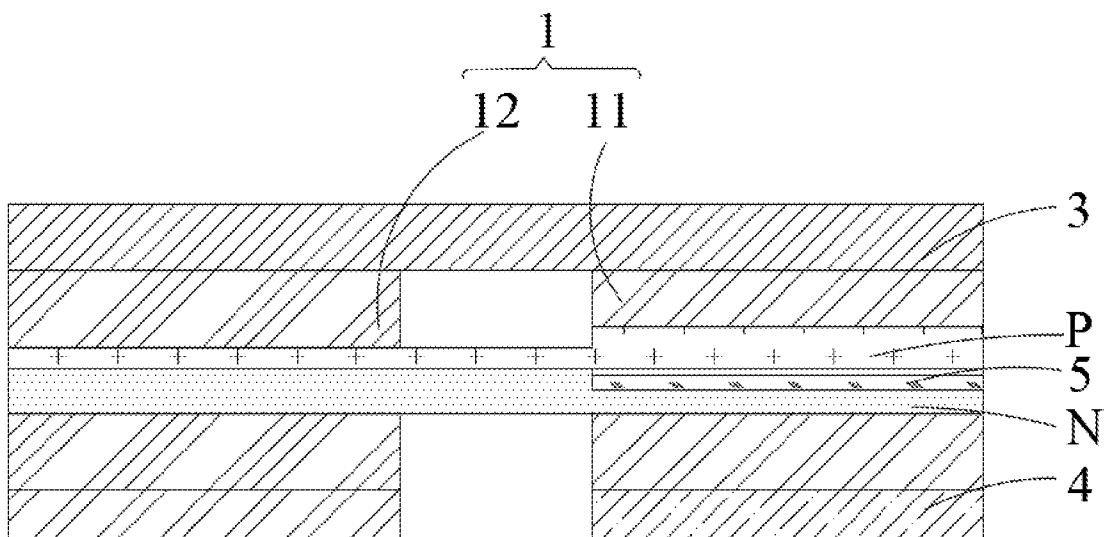


图 4

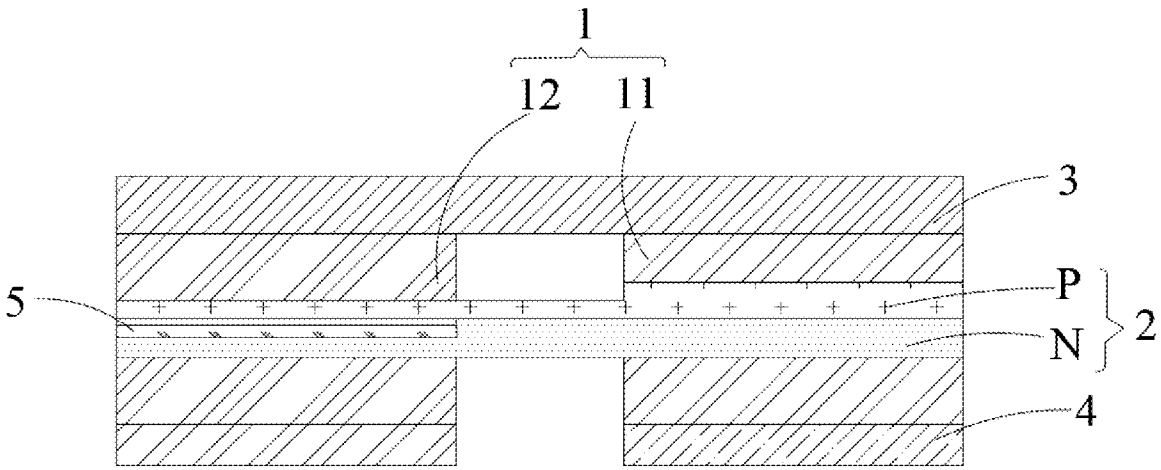


图 5

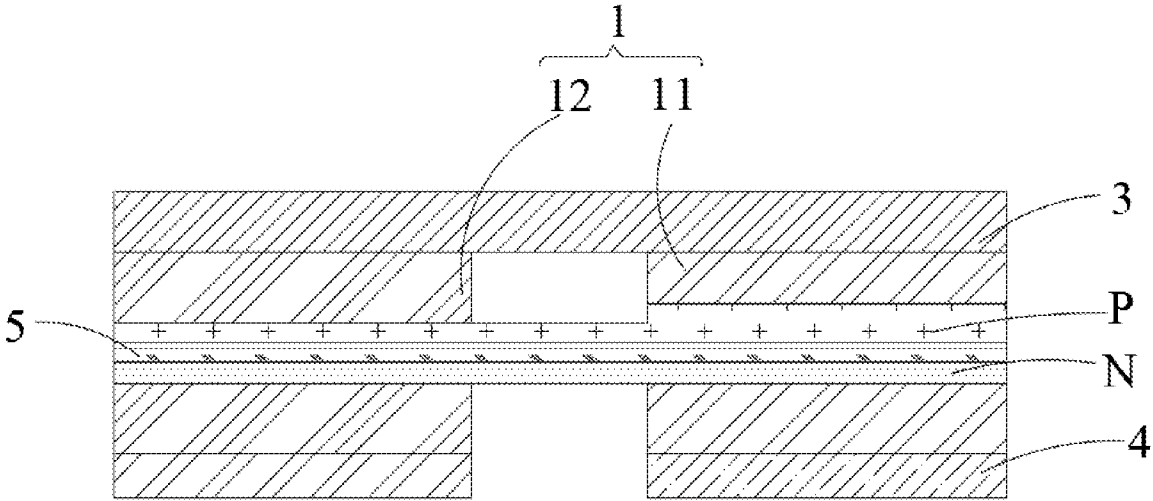


图 6

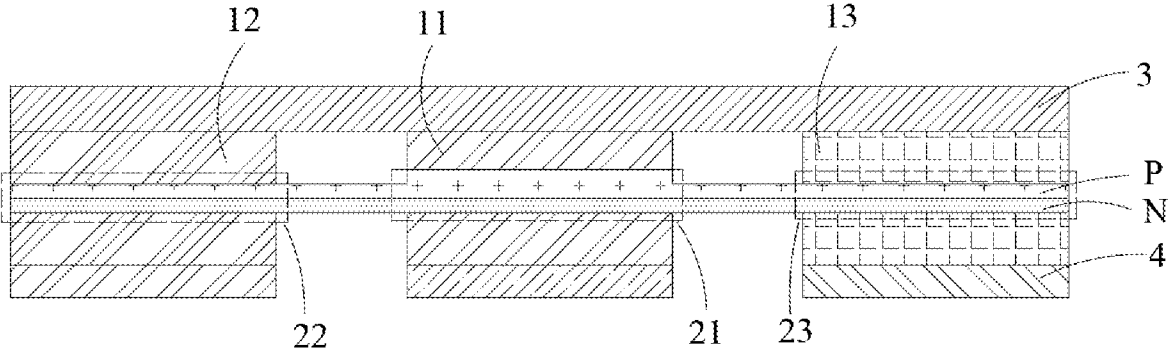


图 7

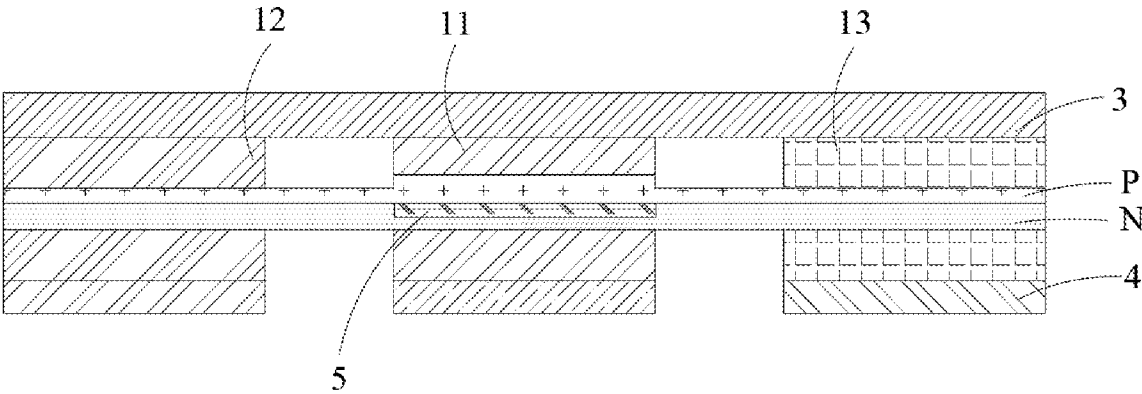


图 8

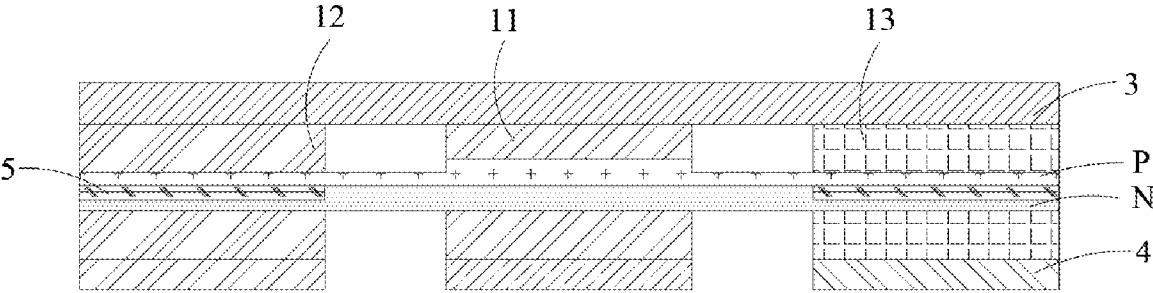


图 9

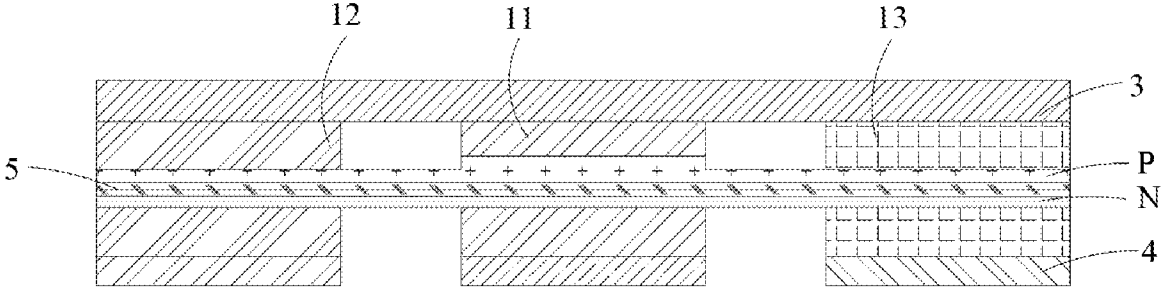


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/126248

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H10K 59/10(2023.01)i; H10K 50/00(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)

H10K 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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 电荷产生, 间隔, 连接, 联接, 之间, 发光, 混色, 串扰, charge generation, connect, between, emitting, color mixing, crosstalk

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106058066 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 26 October 2016 (2016-10-26) description, paragraphs [0038]-[0098], and figures 1-4	1-15
Y	CN 105428391 A (TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD. et al.) 23 March 2016 (2016-03-23) description, paragraphs [0043]-[0113], and figures 1-18	1-15
A	CN 104425736 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 18 March 2015 (2015-03-18) entire document	1-15
A	CN 106953023 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 July 2017 (2017-07-14) entire document	1-15
A	US 2012248971 A1 (ROHM CO., LTD.) 04 October 2012 (2012-10-04) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2023

Date of mailing of the international search report

19 January 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/126248

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106058066	A	26 October 2016	WO	2018028169	A1	15 February 2018
				EP	3499598	A1	19 June 2019
				US	2018301511	A1	18 October 2018
CN	105428391	A	23 March 2016	DE	102016215715	A1	06 July 2017
				US	2017194386	A1	06 July 2017
CN	104425736	A	18 March 2015	KR	20150025417	A	10 March 2015
				EP	2846372	A1	11 March 2015
				US	2015060812	A1	05 March 2015
CN	106953023	A	14 July 2017	WO	2018196122	A1	01 November 2018
				US	2018315945	A1	01 November 2018
US	2012248971	A1	04 October 2012	JP	2012227118	A	15 November 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/126248

A. 主题的分类

H10K 59/10(2023.01)i; H10K 50/00(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)

H10K 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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 电荷产生, 间隔, 连接, 联接, 之间, 发光, 混色, 串扰, charge generation, connect, between, emitting, color mixing, crosstalk

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
Y	CN 106058066 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年10月26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第[0038]-[0098]段, 图1-4	1-15
Y	CN 105428391 A (天马微电子股份有限公司 等) 2016年3月23日 (2016 - 03 - 23) 说明书第[0043]-[0113]段, 图1-18	1-15
A	CN 104425736 A (乐金显示有限公司) 2015年3月18日 (2015 - 03 - 18) 全文	1-15
A	CN 106953023 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年7月14日 (2017 - 07 - 14) 全文	1-15
A	US 2012248971 A1 (ROHM CO., LTD.) 2012年10月4日 (2012 - 10 - 04) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年1月12日

国际检索报告邮寄日期

2023年1月19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

赵致民

电话号码 86-(10)-53961446

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/126248

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	106058066	A	2016年10月26日	WO	2018028169	A1	2018年2月15日
				EP	3499598	A1	2019年6月19日
				US	2018301511	A1	2018年10月18日
CN	105428391	A	2016年3月23日	DE	102016215715	A1	2017年7月6日
				US	2017194386	A1	2017年7月6日
CN	104425736	A	2015年3月18日	KR	20150025417	A	2015年3月10日
				EP	2846372	A1	2015年3月11日
				US	2015060812	A1	2015年3月5日
CN	106953023	A	2017年7月14日	WO	2018196122	A1	2018年11月1日
				US	2018315945	A1	2018年11月1日
US	2012248971	A1	2012年10月4日	JP	2012227118	A	2012年11月15日