

(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
2019 年 4 月 4 日 (04.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/062188 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

CN]; 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/089651

(72) 发明人: 赵影(ZHAO, Ying); 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(22) 国际申请日: 2018 年 6 月 1 日 (01.06.2018)

(25) 申请语言: 中文

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房 (部位: 自编 01-03 和 08-12 单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (CN)。

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710938802.0 2017 年 9 月 30 日 (30.09.2017) CN
201810136942.0 2018 年 2 月 9 日 (09.02.2018) CN

(71) 申请人: 昆山国显光电有限公司 (KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/

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

(54) Title: DISPLAY SCREEN, DISPLAY DEVICE, AND METHOD OF MANUFACTURING DISPLAY SCREEN

(54) 发明名称: 显示屏、显示装置及制备显示屏的方法

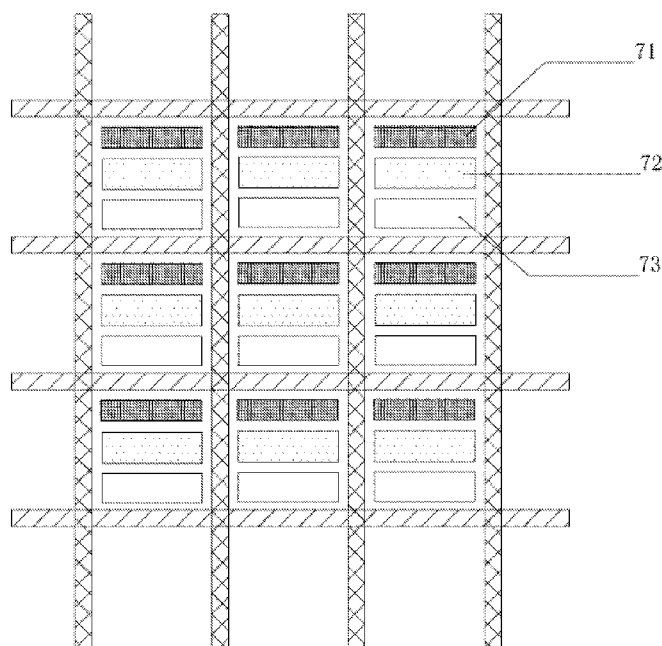


图 3

(57) Abstract: A display screen, a display device, and a method of manufacturing a display screen. The display screen comprises a light-emitting layer. The light-emitting layer comprises a first region having an aperture (73) for light transmission and a second region for display. The first region and the second region are arranged to cover the entire display screen, thereby solving a technical problem of a poor user experience due to existence of a non-display region.

(57) 摘要: 一种显示屏、显示装置及制备显示屏的方法。显示屏包括发光层, 发光层包括设置有用于透光的开口 (73) 的第一区域, 和用于显示的第二区域。第一区域和第二区域组合排布, 布满显示屏, 从而解决非显示区的存在导致使用者的使用感受不佳的技术问题。



WO 2019/062188 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区
保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

显示屏、显示装置及制备显示屏的方法

技术领域

本申请涉及显示领域，特别涉及一种显示屏、显示装置及制备显示屏的方法。

背景技术

在传统技术中，显示屏包括有效显示区和非显示区，有效显示区具有显示功能，非显示区不具备显示功能，一般用于设置功能器件，如前置摄像头。对于具有触控功能的智能手机而言，有效显示区可以用于展示人机界面，以及为操作人机界面提供的的应用。例如，有效显示区能够显示通过智能手机的视频播放应用播放的一段视频。然而，非显示区的存在会降低显示屏的屏占比，致使使用者的使用感受不佳。

发明内容

基于此，有必要针对显示屏的屏占比低的技术问题，提供一种显示屏、显示装置及制备显示屏的方法。

一种显示屏，包括发光层，所述发光层包括设置有助于透光的开口的第一区域并包括用于显示的第二区域。

在一个实施例中，所述发光层包括多个第一区域和多个第二区域，一个所述第一区域与相邻的一个所述第二区域形成一个第一类发光单元。

在一个实施例中，所述第一类发光单元的数量为多个。

在一个实施例中，所述第一类发光单元包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的任一者。

在一个实施例中，在所述红色子像素中，所述第一区域的面积与所述第二区域的面积的比值为 1:3-3:1。

在一个实施例中，在所述绿色子像素中，所述第一区域的面积与所述第二区域的面积的比值为 1:2-2:1。

在一个实施例中，在所述蓝色子像素中，所述第一区域的面积与所述第二区域的面积的比值为 1:1.5-1.5:1。

在一个实施例中，所述发光层还包括多个第二类发光单元，所述第二类发光单元具有所述第二区域，不具有所述第一区域。

5 在一个实施例中，多个所述第一类发光单元聚集在一起形成透光显示区，多个所述第二类发光单元聚集在一起形成显示区。

在一个实施例中，提供一种显示装置，包括：

前述任一显示屏；

10 屏下光敏模块，所述屏下光敏模块能够感应穿过所述显示屏而照射进来的光。

在一个实施例中，所述屏下光敏模块包括光电传感器和前置摄像头中的至少一种。

在一个实施例中，所述屏下光敏模块嵌入所述显示屏下 4mm-6mm。

在一个实施例中，提供一种制备前述任一显示屏的方法，包括：

15 在形成像素限定层时，在所述像素限定层形成用于透光的开口；

在形成发光层时，使形成所述发光层的发光层材料不覆盖所述开口所在的部分。

本申请提供的技术方案至少具有如下有益技术效果：

20 发光层包括设置有用用于透光的开口的第一区域并包括用于显示的第二区域，第一区域和第二区域组合排布，可将外部光线输送至显示屏内部，为显示屏下方提供必要强度的光线，可在具有一定第一区域占比的显示屏下布置屏下光敏模块。因此可以省去有效显示区上方的非显示区，扩大屏占比。

附图说明

25 图 1 为本申请实施例提供的显示屏的层状结构图；

图 2 为本申请实施例提供的显示屏的局部剖面结构；

图 3 为本申请实施例提供的显示屏的另一个局部剖面结构。

其中：

	11	基板
	12	缓冲层
	21	半导体层
	22	栅电极
5	23	源电极
	24	漏电极
	25	栅极绝缘层
	26	层间绝缘层
	27	保护层
10	28	平坦化层
	31	第一子像素电极
	32	第二子像素电极
	33	第三子像素电极
	41	像素限定层
15	51	发光层
	61	对电极
	71	TFT 走线
	72	子像素
	73	开口

20

具体实施方式

一种制造显示屏的方法，可以包括以下步骤：

请参照图 1，首先，准备基板 11。基板 11 具有第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域。一组第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域可以构成一个像素区域。基板 11 可以具有多个像素区域。在一个实施例中，第一子像素区域可以是发射红光的子像素区域。第二子像素区域可以是发射绿光的子像素区域。第三子像素区域可以是发射蓝光的子像素区域。

基板 11 可以由诸如玻璃材料、金属材料或包括聚对苯二甲酸乙二醇酯

(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 或聚酰亚胺等的塑胶材料中合适的材料形成。薄膜晶体管 (thin film transistor, TFT) 可以设置在基板 11 上。在一个实施例中, 在形成 TFT 之前, 可以在基板 11 上形成诸如缓冲层 12 等的另外的层。缓冲层 12 可以形成在基板 11 的整个表面上, 也可以通过被图案化来形成。

5 缓冲层 12 可以为层状结构, 层状结构由 PET、PEN、聚丙烯酸酯和/或聚酰亚胺等材料以单层或多层堆叠的形式形成。缓冲层 12 还可以由氧化硅或氮化硅形成, 或者可以包括有机材料和/或无机材料的复合层。

TFT 可以控制每个子像素的发射, 或者可以控制每个子像素在发射光时发射的量。TFT 可以包括半导体层 21、栅电极 22、源电极 23 和漏电极 24。

10 半导体层 21 可以由非晶硅层、氧化硅层金属氧化物或多晶硅层形成, 或者可以由有机半导体材料形成。在一个实施例中, 半导体层 21 包括沟道区和掺杂有掺杂剂的源区与漏区。

可以利用栅极绝缘层 25 覆盖半导体层 21。栅电极 22 可以设置在栅极绝缘层 25 上。大体上, 栅极绝缘层 25 可以覆盖基板 11 的整个表面。在一个实施例中, 15 可以通过图案化来形成栅极绝缘层 25。考虑到与相邻层的粘合、堆叠目标层的可成形性和表面平整性, 栅极绝缘层 25 可以由氧化硅、氮化硅或其他绝缘有机或无机材料形成。栅电极 22 可以被由氧化硅、氮化硅和/或其他合适的绝缘有机或无机材料形成的层间绝缘层 26 覆盖。可以去除栅极绝缘层 25 和层间绝缘层 26 的一部分, 在去除之后形成接触孔以暴露半导体层 21 的预定区域。源20 电极 23 和漏电极 24 可以经由接触孔接触半导体层 21。考虑到导电性, 源电极 23 和漏电极 24 可以由包括铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、银 (Ag)、镁 (Mg)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 或其他合适的金属中的单一材料层或复合材料层形成。

由氧化硅、氮化硅和/或其他合适的绝缘有机或无机材料形成的保护层 27 可25 以覆盖 TFT。保护层 27 覆盖基板 11 的全部或局部。由于具有复杂的层结构的 TFT 设置在保护层 27 下方, 使得保护层 27 的顶表面可能不是足够平坦。因此, 有必要在保护层 27 上形成平坦化层 28, 以便形成足够平坦的顶表面。

在形成平坦化层 28 后, 可以在保护层 27 和平坦化层 28 中形成通孔, 以暴

露 TFT 的源电极 23 和漏电极 24。

然后，在平坦化层 28 上形成第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33。第一子像素电极 31 形成在第一子像素区域，第二子像素电极 32 形成在第二子像素区域，第三子像素电极 33 形成在第三子像素区域。这里，
5 第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 可以同时地或同步地形成。第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 中的每一者可以经过通孔电连接到 TFT。这里的第一子像素电极 31、第二子像素电极 32、第三子像素电极 33 通常被称为阳极。

第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 均可以被形
10 成为透明电极（透反射式电极）或反射电极。当第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 被形成成为透明电极时，可以由氧化铟锡（ITO）、氧化铟锌（IZO）、氧化锌（ZnO）、氧化铟（ In_2O_3 ）、氧化铟镓（IGO）或氧化铝锌（AZO）形成。当第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 被形成成为反射电极时，可由反射层和辅助层相叠加形成反射电极层。其中，反射层可
15 由银（Ag）、镁（Mg）、铝（Al）、铂（Pt）、钯（Pd）、金（Au）、镍（Ni）、钕（Nd）、铱（Ir）、铬（Cr）中的任一种材料单独形成或任意材料混合形成，辅助层由氧化铟锡（ITO）、氧化铟锌（IZO）、氧化锌（ZnO）、氧化铟（ In_2O_3 ）等透明电极材料形成。这里，第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 的结构和材料不限于此，并且可以变化。

20 在形成第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 之后，如图 1 所示，可以形成像素限定层（PDL）41。形成的 PDL 同时覆盖第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33。PDL 可以通过具有与每个子像素对应的开口（即暴露每个子像素的中心部分开口）来限定子像素。PDL 可以由有机材料（例如聚丙烯酸酯和聚酰亚胺）或无机材料的单一材料层或复
25 合材料层形成。PDL 可以以下面的方式形成：在基板 11 的整个表面上通过利用适于 PDL 的材料，形成 PDL 的层，以覆盖第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33。然后，将 PDL 层图案化，以暴露第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 的中心部分。

可以蒸镀发光材料形成发光层 51。蒸镀的发光材料覆盖第一子像素电极 31 没有被 PDL 层覆盖的一部分，覆盖第二子像素电极 32 没有被 PDL 层覆盖的一部分，覆盖第三子像素电极 33 没有被 PDL 层覆盖的一部分，并且覆盖 PDL 层的顶表面。可以使用精密金属掩模板蒸镀发射红光、绿光和蓝光的发光材料。

5 然后，蒸镀形成对电极 61，对电极 61 覆盖第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域。对电极 61 可以相对多个子像素一体形成，从而覆盖整个显示区域。对电极 61 通常被称为阴极。

对电极 61 接触显示区域外侧的电极供电线，从而电极供电线可以接收电信号。对电极 61 可以被形成成为透明电极或反射电极。当对电极 61 被形成成为透明
10 电极时，对电极 61 可以包括沿朝着发光层方向沉积 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg 中的一种材料或多种混合材料而形成的层，以及包括由 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 的透明（透反射式）材料形成的辅助电极或汇流电极线。当对电极 61 被形成成为反射电极时，对电极 61 可以具有包括 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag 和 Mg 中的一种或多种材料的层。可以理解，对电极 61 的构造和材料不限于
15 此。如图 2 所示为显示屏的局部剖面结构。图中揭示了 TFT 走线 71 和由 PDL 层限定的子像素 72。

在本申请提供的一种实施例中，显示屏包括发光层，发光层包括设置有用子透光的开口 73 的第一区域并包括用于显示的第二区域。

如图 3 所示为显示屏的局部剖面结构，图中揭示了 TFT 走线 71、由 PDL
20 层限定的子像素 72 和开口 73。其中，由 PDL 层限定的子像素 72 是在 PDL 层图案化工艺中暴露的第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 的中心部分，是在蒸镀发光层后形成的。由 PDL 层限定的开口 73 为在 PDL 层图案化工艺中，将第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 之间的间隔部分暴露出来而形成的无子像素电极开口区。也就是说，本申请
25 在 PDL 层图案化工艺中，除了将第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 的中心部分暴露，还将第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极 33 之间的间隔区域暴露，即将平坦化层 28 上没有形成子像素电极的区域暴露出来。子像素 72 和开口 73 可在 PDL 层图案化工艺中同时

形成，但开口 73 上并不进行后续发光层和对电极 61 的制备。因此，本申请中的开口 73 实际是平坦化层 28 上没有任何电极和膜层结构的孔洞结构，外部光线可通过开口 73 完全无遮挡的进入到显示屏内部。

在图 2 中，将发光层作为层状结构来看的话，发光层包括用于显示的第二区域。在图 3 中，将发光层作为层状结构来看的话，发光层包括设置有用透光的开口 73 的第一区域并包括用于显示的第二区域。可以理解的是，第一区域用于设置开口 73，而第二区域用于设置子像素 72。

由前述内容可知，第一区域的形成可以借由在 PDL 层上设置开口 73 来实现，而第二区域的形成可以借由在 PDL 层上设置开口 73 并且在后续工艺中进行蒸镀来实现。在前述显示屏的制备过程中已经做了详细阐释，这里不再赘述。

第一区域的尺寸和子像素 72 的尺寸在一个级别，通常在微米级别，需要借助放大镜才能很好的观察。在本申请中，发光层包括设置有用透光的开口 73 的第一区域并包括用于显示的第二区域，第一区域和第二区域组合排布，布满显示屏，也就是说，用肉眼来观察的话，整个显示屏都是可以显示的，即所谓全面屏。在传统的显示屏中，为了保证前置摄像头或其他光敏功能模块能够获取到一定强度的光线，通常需要在显示屏上设置有非显示区域，将前置摄像头或光敏功能模块布置在非显示区域。而在本申请中，由于具有能够透光的第一区域，可将前置摄像头或其他光敏功能模块隐藏在具有一定第一区域占比的显示屏下，不用再为前置摄像头或光敏功能模块预留位置，因此可以省去有效显示区上方的非显示区，扩大屏占比，优化使用感受，从而，可以解决非显示区的存在导致使用者的使用感受不佳的技术问题。

此外，显示屏还可以包括基板、缓冲层、TFT、栅极绝缘层、层间绝缘层、保护层、平坦化层、像素限定层和对电极。其中，TFT 包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极，平坦化层上形成第一子像素电极、第二子像素电极和第三子像素电极。具体地，基板、缓冲层、TFT、栅极绝缘层、层间绝缘层、保护层、平坦化层、像素限定层、发光层、对电极、第一子像素电极、第二子像素电极和第三子像素电极的结构关系在前述显示屏的制备过程中已经做了详细阐释，这里不再赘述。

在一个实施例中，发光层包括多个第一区域和多个第二区域，所述多个第一区域中的一个第一区域与所述多个第二区域中的相邻对应的一个第二区域形成一个第一类发光单元。

在一个实施例中，发光层还包括多个第二类发光单元，各第二类发光单元均不具有所述第一区域。例如在图 2 中，第二类发光单元包括用于显示的第二区域，而不具有第一区域。

主动矩阵有机发光二极管（Active Matrix Organic Light Emitting Diode，AMOLED）是将有机发光二极管（Organic Light Emitting Diode，OLED）像素淀积或集成在 TFT 阵列上，通过 TFT 阵列来控制流入每个 OLED 像素的电流大小，从而决定每个像素发光强度的显示技术。在本申请提供的实施方式中，可以对第一类发光单元和第二类发光单元使用相同的驱动算法控制发光，也可以对第一类发光单元和第二类发光单元使用不同的驱动算法控制发光。

在具体的应用中，例如，对于显示屏而言，对显示屏的显示部分不进行修改，即布设多个第二类发光单元，而对显示屏中的供前置摄像头或光敏功能模块设置的位置布设多个第一类发光单元。这样的好处是：前置摄像头或光敏功能模块需要一定的光照强度或者感光量才能达到良好的功能效果，通过将前置摄像头或光敏功能模块设置在第一类发光单元的下层，由于第一类发光单元中的第一区域的开口 73 可以透光，可有效地提高光照强度，从而可以满足前置摄像头或光敏功能模块所要求的光照强度。

进一步地，在本申请提供的一种实施例中，第一类发光单元的数量为多个。可以理解的是，提高第一类发光单元的数量可以提高进入显示屏的光照强度。显示屏的边缘通常用来设置前置或光敏功能模块，故第一类发光单元的数量以布设满显示屏的边缘为宜。

在一个实施例中，第一类发光单元包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的任一者。

由前述显示屏的制造方法以及 AMOLED 技术可知，每一个第一类发光单元是被独立控制进行发光的，因此，第一类发光单元可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的任一者。由红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素构

成的第一类发光单元平均分布，可以达成白平衡的效果。

在一个实施例中，在红色子像素中，第一区域的面积与第二区域的面积的比值为 1:3-3:1；进一步地，在绿色子像素中，第一区域的面积与第二区域的面积的比值为 1:2-2:1；更进一步地，在蓝色子像素中，第一区域的面积与第二区域
5 域的面积的比值为 1:1.5-1.5:1。在上述比值范围内，可以保证显示屏能够透过一定强度的光，以满足屏下前置摄像头或光敏功能模块的需要。并且不会影响肉眼看到的显示效果。不同颜色子像素的面积比值不同，主要是考虑到不同颜色的发光物质的发光效率是有差别的，以便平衡在设置透光开口后，减小开口对不同颜色子像素的发光效率的影响，以达到保证当第一类发光单元和第二类发
10 光单元同时显示时，肉眼不会感知到颜色显示的差别。

在本申请提供的实施方式中，可以将第一类发光单元的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的第一区域的面积与第二区域的面积的比值设置为相同，以便于批量生产及制造。在本申请提供的替代实施方式中，还可以根据实际需要设置第一区域的面积与第二区域的面积的比值。

15 在本申请提供的一种实施例中，在显示屏中，多个第一类发光单元聚集在一起形成透光显示区，多个第二类发光单元聚集在一起形成显示区。

具体地，可以根据显示屏的不同区域或部位的光照强度需求设置第一类发光单元和第二类发光单元。在具体的应用中，对于显示屏中的供前置摄像头或光敏功能模块设置的位置布设多个第一类发光单元，聚集在一起形成透光显示
20 区。这样可以满足前置摄像头或光敏功能模块的光照需求，而在显示屏中的用于显示的区域或部位，则将多个第二类发光单元聚集在一起形成显示区。

在本申请提供的一种实施例中，还提供一种显示装置，该显示装置包括：

显示屏，显示屏包括发光层，发光层包括设置有利于透光的开口 73 的第一区域并包括用于显示的第二区域；

25 屏下光敏模块，屏下光敏模块能感应穿过显示屏而照射进来的光。

对于显示屏、第一区域和第二区域，前面部分已经做了详细说明，此处不再赘述。

可以理解的是，这里的显示装置可以理解作为一种独立的产品，例如手机、

平板电脑等。显示装置还可以包括直流电源、直流电源或交流电源接口、存储器、处理器等。直流电源在具体的应用中可以为锂电池。直流电源或交流电源接口在具体的应用中可以为 mirco-USB 插接口。存储器可以为闪存芯片。处理器可以为具有运算功能的 CPU、单片机等。

5 在本申请提供的一种实施例中，屏下光敏模块包括光电传感器和前置摄像头中的至少一种。光电传感器具体的可以是用于测量人面部是否靠近显示屏的红外传感器。可以理解，屏下光敏模块可以根据需要设置。例如，屏下光敏模块可以为光电传感器，也可以为前置摄像头，还可以是包括光电传感器和摄像头两种。

10 在本申请提供的一种实施例中，屏下光敏模块嵌入显示屏下 4mm-6mm。可以理解的是，在显示屏内，随着光传播的深度逐渐变大，光照强度在衰减，当屏下光敏模块嵌入显示屏下 4mm-6mm 的深度时，既可以保证屏下光敏模块稳定的组装，又可以保证光照强度在需要的范围之内。

15 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种显示屏，其中，包括发光层，所述发光层包括设置用于透光的开口的第一区域并包括用于显示的第二区域。

2、根据权利要求1所述的显示屏，其中，所述发光层包括多个第一区域和
5 多个第二区域，

一个所述第一区域与相邻的一个所述第二区域形成一个第一类发光单元。

3、根据权利要求2所述的显示屏，其中，所述第一类发光单元的数量为多个。

4、根据权利要求3所述的显示屏，其中，所述第一类发光单元包括红色子
10 像素、绿色子像素和蓝色子像素中的任一者。

5、根据权利要求4所述的显示屏，其中，在所述红色子像素中，所述第一区域的面积与所述第二区域的面积的比值为1:3-3:1。

6、根据权利要求4所述的显示屏，其中，在所述绿色子像素中，所述第一区域的面积与所述第二区域的面积的比值为1:2-2:1。

15 7、根据权利要求4所述的显示屏，其中，在所述蓝色子像素中，所述第一区域的面积与所述第二区域的面积的比值为1:1.5-1.5:1。

8、根据权利要求1到7中任一项所述的显示屏，其中，所述发光层还包括多个第二类发光单元，所述第二类发光单元具有所述第二区域，不具有所述第一区域。

20 9、根据权利要求8所述的显示屏，其中，多个所述第一类发光单元聚集在一起形成透光显示区，多个所述第二类发光单元聚集在一起形成显示区。

10、一种显示装置，其中，包括：

权利要求1到9中任一项所述的显示屏；

屏下光敏模块，所述屏下光敏模块能够感应穿过所述显示屏而照射进来的
25 光。

11、根据权利要求10所述的显示装置，其中，所述屏下光敏模块包括光电传感器和前置摄像头中的至少一种。

12、根据权利要求10或11所述的显示装置，其中，所述屏下光敏模块嵌

入所述显示屏下 4mm-6mm。

13、一种制备权利要求 1 到 9 中任一项所述的显示屏的方法，其中，包括：
在形成像素限定层时，在所述像素限定层形成用于透光的开口；

在形成发光层时，使形成所述发光层的发光层材料不覆盖所述开口所在的

5 部分。

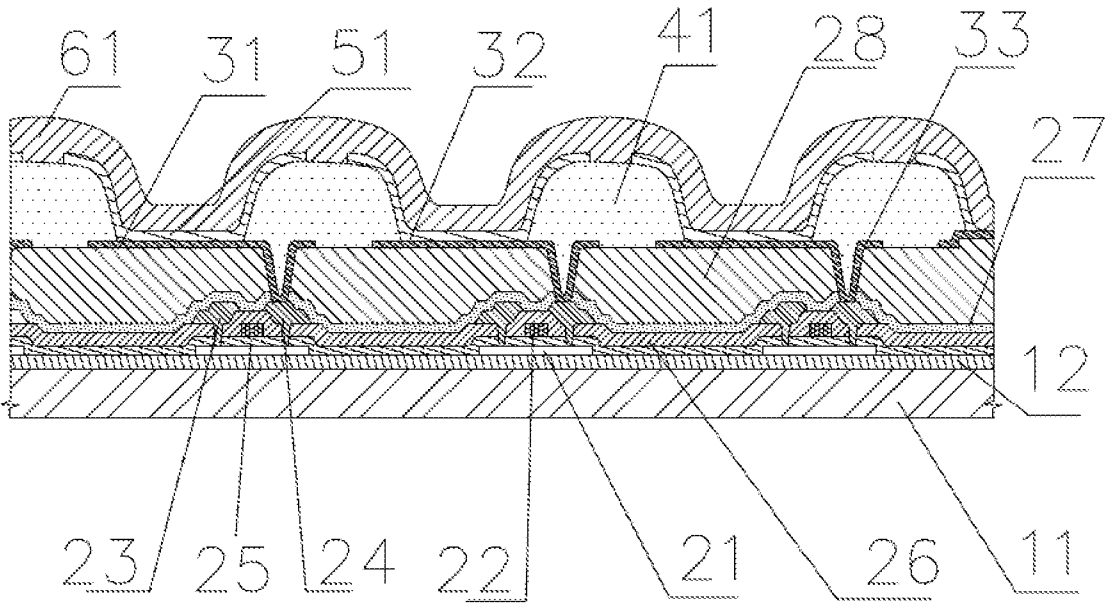


图 1

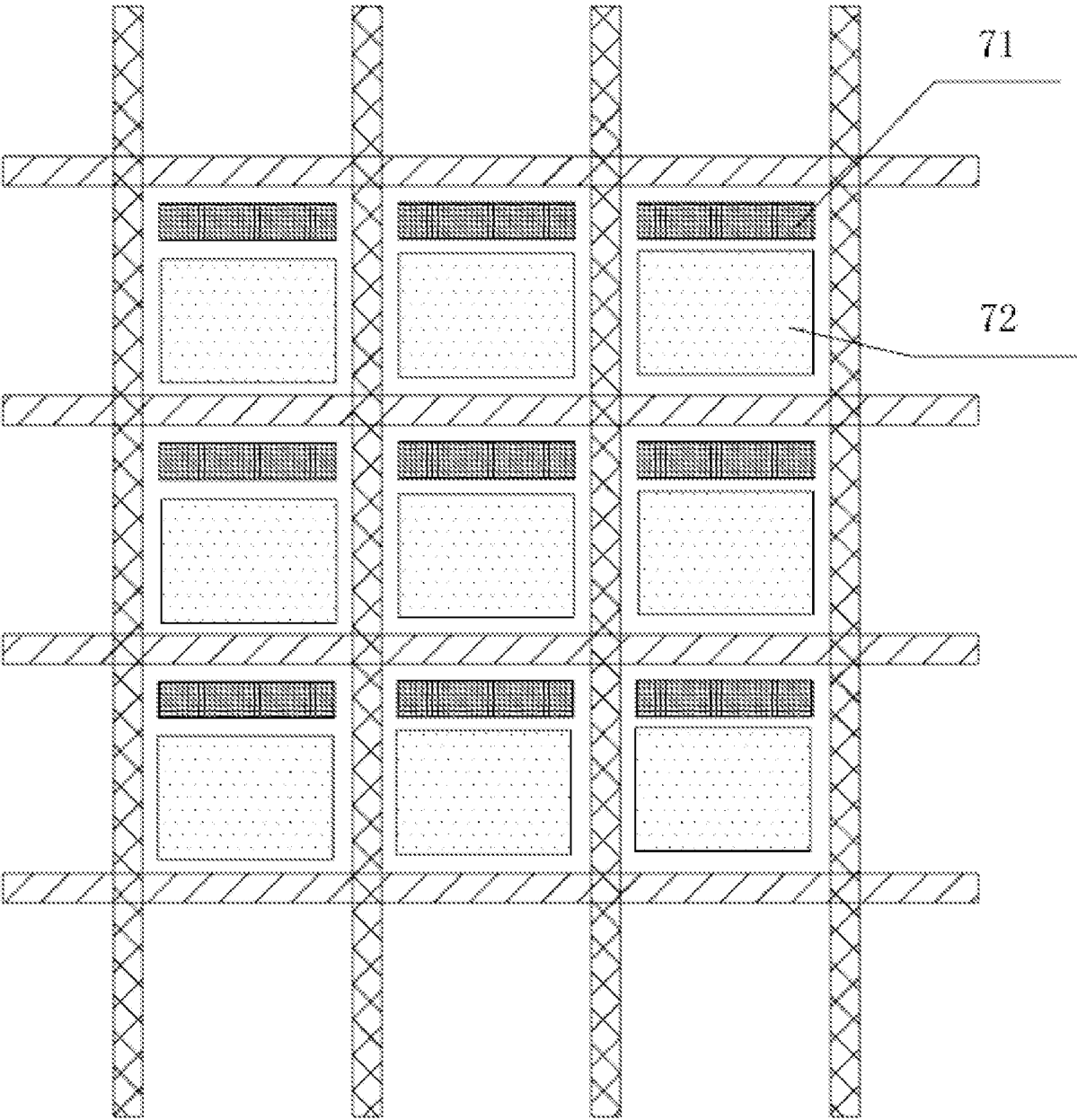


图 2

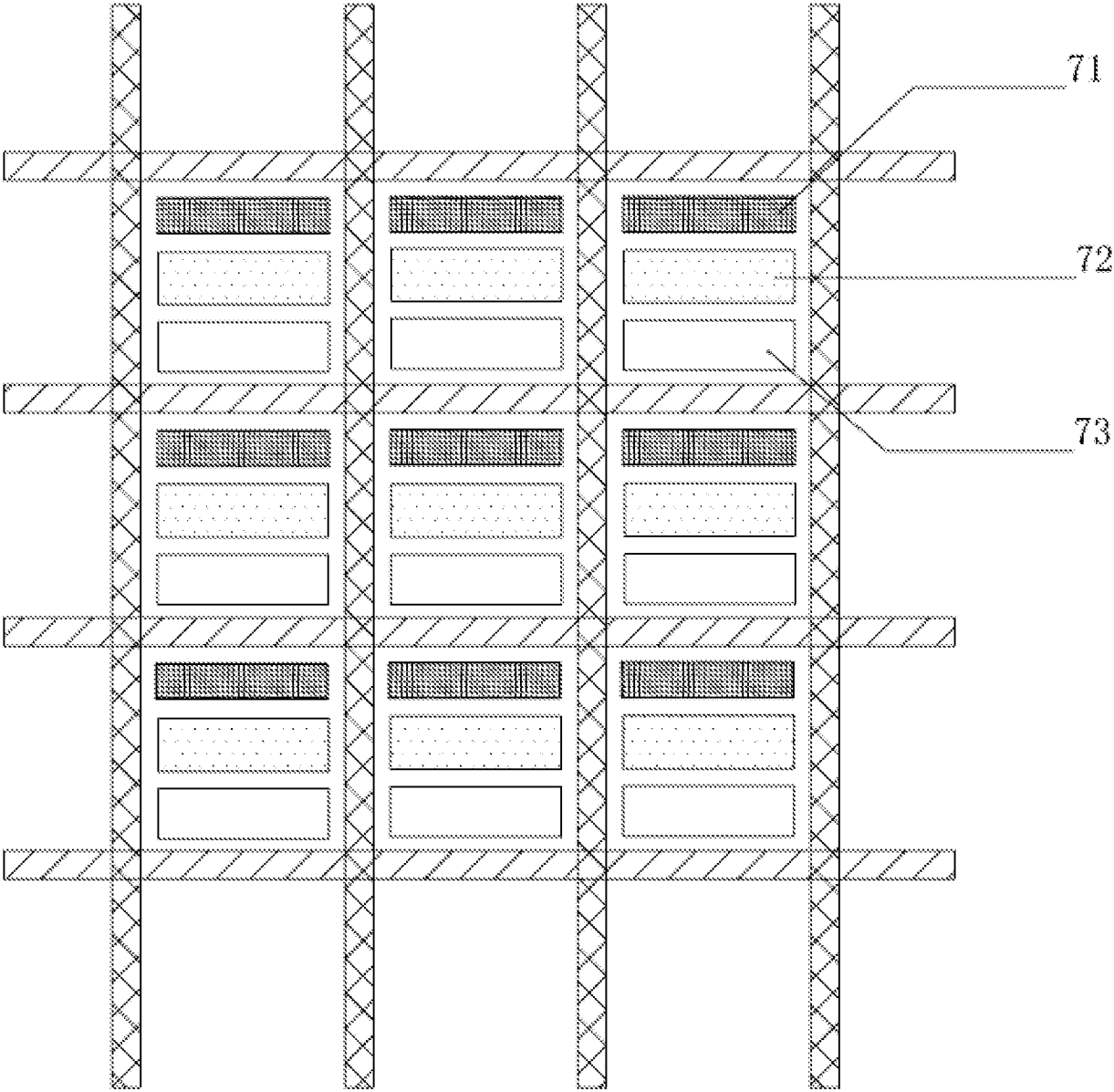


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/089651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(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)

H01L; G09F; G09G; G02F

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)

CNABS, CNTXT, VEN: 显示, 全面屏, 占屏比, 屏占比, 透光, 开口, 孔, 洞, 显示区, 非显示区, 摄像头, 光敏, display+, screen?, full screen, ratio, account for, opening, hole?, display area, negation, non-, camera, photosensitive, light, sensitive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104795434 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 22 July 2015 (2015-07-22) description, paragraphs 42-60, and figures 1-5	1-7, 10-12
A	CN 102315244 A (TDK MICRO DEVICE CORPORATION) 11 January 2012 (2012-01-11) entire document	1-13
A	CN 102487064 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 06 June 2012 (2012-06-06) entire document	1-13
A	CN 102437172 A (AU OPTRONICS CORP.) 02 May 2012 (2012-05-02) entire document	1-13
A	US 2016260932 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 08 September 2016 (2016-09-08) entire document	1-13



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

21 August 2018

Date of mailing of the international search report

30 August 2018

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/089651

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104795434	A	22 July 2015	WO	2016179940	A1	17 November 2016
				US	10002847	B2	19 June 2018
				US	2017084572	A1	23 March 2017
				EP	3297027	A1	21 March 2018
CN	102315244	A	11 January 2012	JP	5541984	B2	09 July 2014
				JP	2012014859	A	19 January 2012
				CN	102315244	B	30 July 2014
CN	102487064	A	06 June 2012	CN	102487064	B	06 April 2016
				US	8692257	B2	08 April 2014
				TW	201225032	A	16 June 2012
				TW	I539415	B	21 June 2016
				KR	101693347	B1	06 January 2017
				US	2012138979	A1	07 June 2012
				KR	20120061377	A	13 June 2012
CN	102437172	A	02 May 2012	US	9099676	B2	04 August 2015
				US	2013049640	A1	28 February 2013
				CN	102437172	B	12 March 2014
				TW	201310632	A	01 March 2013
				TW	I464872	B	11 December 2014
US	2016260932	A1	08 September 2016	KR	20160108673	A	20 September 2016
				US	9673422	B2	06 June 2017

A. 主题的分类 H01L 27/32 (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) H01L; G09F; G09G; G02F 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)) CNABS、CNTXT、VEN; 显示, 全面屏, 占屏比, 屏占比, 透光, 开口, 孔, 洞, 显示区, 非显示区, 摄像头, 光敏, display+, screen?, full screen, ratio, account for, opening, hole?, display area, negation, non-, camera, photosensitive, light, sensitive																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104795434 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 说明书第42-60段, 附图1-5</td> <td>1-7, 10-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102315244 A (TDK微型设备株式会社) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102487064 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 6月 6日 (2012 - 06 - 06) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102437172 A (友达光电股份有限公司) 2012年 5月 2日 (2012 - 05 - 02) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016260932 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104795434 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 说明书第42-60段, 附图1-5	1-7, 10-12	A	CN 102315244 A (TDK微型设备株式会社) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文	1-13	A	CN 102487064 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 6月 6日 (2012 - 06 - 06) 全文	1-13	A	CN 102437172 A (友达光电股份有限公司) 2012年 5月 2日 (2012 - 05 - 02) 全文	1-13	A	US 2016260932 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104795434 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 说明书第42-60段, 附图1-5	1-7, 10-12																		
A	CN 102315244 A (TDK微型设备株式会社) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文	1-13																		
A	CN 102487064 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 6月 6日 (2012 - 06 - 06) 全文	1-13																		
A	CN 102437172 A (友达光电股份有限公司) 2012年 5月 2日 (2012 - 05 - 02) 全文	1-13																		
A	US 2016260932 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文	1-13																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2018年 8月 21日		国际检索报告邮寄日期 2018年 8月 30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		授权官员 贺晓锋 电话号码 62085127																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/089651

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	104795434	A	2015年 7月 22日	WO	2016179940	A1	2016年 11月 17日
				US	10002847	B2	2018年 6月 19日
				US	2017084572	A1	2017年 3月 23日
				EP	3297027	A1	2018年 3月 21日
CN	102315244	A	2012年 1月 11日	JP	5541984	B2	2014年 7月 9日
				JP	2012014859	A	2012年 1月 19日
				CN	102315244	B	2014年 7月 30日
CN	102487064	A	2012年 6月 6日	CN	102487064	B	2016年 4月 6日
				US	8692257	B2	2014年 4月 8日
				TW	201225032	A	2012年 6月 16日
				TW	1539415	B	2016年 6月 21日
				KR	101693347	B1	2017年 1月 6日
				US	2012138979	A1	2012年 6月 7日
				KR	20120061377	A	2012年 6月 13日
CN	102437172	A	2012年 5月 2日	US	9099676	B2	2015年 8月 4日
				US	2013049640	A1	2013年 2月 28日
				CN	102437172	B	2014年 3月 12日
				TW	201310632	A	2013年 3月 1日
				TW	1464872	B	2014年 12月 11日
US	2016260932	A1	2016年 9月 8日	KR	20160108673	A	2016年 9月 20日
				US	9673422	B2	2017年 6月 6日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)