

(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
2020 年 9 月 24 日 (24.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/187072 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/146 (2006.01) **H04N 5/232** (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/078370

(22) 国际申请日: 2020 年 3 月 9 日 (09.03.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910219792.4 2019年3月21日 (21.03.2019) CN

(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: 邱海军(**QIU, Haijun**); 中国北京市北京经济
技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
何月娣(**HE, Yuedi**); 中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。唐国强
(**TANG, Guoqiang**); 中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。张振华
(**ZHANG, Zhenhua**); 中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任
公司(**CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK**

AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路
87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (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,
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,
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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title:** ARRAY SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE AND IMAGING
METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 阵列基板及其制备方法、显示装置及其成像方法

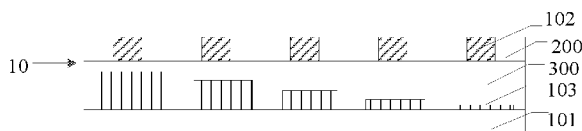


图 1

(57) **Abstract:** The present application provides an array substrate and a manufacturing method therefor, and a display device and an
imaging method therefor. In one embodiment, the array substrate comprises: a base substrate; and multiple imaging holes and multiple
sensor units provided above the base substrate, wherein the multiple imaging holes are respectively located above the multiple sensor
units, so that the imaging holes have one-to-one correspondence to the sensor units.

(57) **摘要:** 本公开提供了阵列基板及其制备方法、显示装置及其成像方法。在一个实施例中, 一种阵列基
板, 包括: 衬底基板; 和设置在衬底基板上方的多个成像小孔和多个传感器单元, 其中, 所述多个成像小孔
分别位于所述多个传感器单元的上方, 以使得每个所述成像小孔与每个所述传感器单元一一对应。



WO 2020/187072 A1

阵列基板及其制备方法、显示装置及其成像方法

相关申请的交叉引用

本公开要求于 2019 年 3 月 21 日向中国国家知识产权局递交的中国专利申请 201910219792.4 的权益,该申请的公开内容通过引用整体并入本公开中。

技术领域

本公开一般涉及显示技术领域,尤其涉及阵列基板及其制备方法、显示装置及其成像方法。

背景技术

随着智能终端的快速发展,用户对终端设备的显示界面,提出了窄边框、全面屏等需求。但是,由于前置摄像装置的存在,屏占比问题一直找不到更好的解决方案。在一个实施例中有些厂商提出了升降式、弹出式摄像头,但这些方案难以避免的存在机械结构成本高、及镜头防尘等诸多问题。

相关技术中,前置摄像装置通常设置在显示装置的边框位置,这种结构设置不利于窄边框和全面屏的发展。

发明内容

一方面,本公开实施例提供了一种阵列基板,包括:

衬底基板;和

设置在衬底基板上方的多个成像小孔和多个传感器单元,其中,所述多个成像小孔分别位于所述多个传感器单元的上方,以使得每个所述成像小孔与每个所述传感器单元一一对应。

在一些实施例中，所述多个传感器单元设置成具有不同的厚度，以使得所述多个传感器单元和与之对应的所述多个成像小孔之间的距离是不同的。

在一些实施例中，该阵列基板还包括：设置在所述衬底基板上方的遮光金属层，其中，所述多个成像小孔位于所述遮光金属层中。

在一些实施例中，该阵列基板还包括：设置在所述衬底基板上方的第一源极漏极金属层和第二源极漏极金属层，其中，所述多个成像小孔位于所述第二源极漏极金属层中。

在一些实施例中，该阵列基板还包括：设置在所述衬底基板上方的像素界定层，在所述像素界定层中设置用于设置发光器件的多个开口；其中，所述多个开口在所述衬底基板上的正投影与所述多个成像小孔在所述衬底基板上的正投影不重叠。

在一些实施例中，该阵列基板还包括：设置在所述衬底基板上且所述像素界定层下方的平坦层；其中，所述多个成像小孔贯穿所述像素界定层和所述平坦层，或者，所述多个成像小孔贯穿所述平坦层。

在一些实施例中，每个所述成像小孔的厚度约为 3~4 微米；和/或，每个所述成像小孔为直径约为 5~10 微米的圆孔。

又一方面，本公开实施例提供了一种阵列基板的制备方法，包括：

在衬底基板上通过蒸镀工艺形成多个传感器单元；以及

在所述多个传感器单元的上方，通过构图工艺形成金属层，在所述金属层中形成多个成像小孔，其中，所述多个成像小孔分别位于所述多个传感器单元的上方，以使得每个所述成像小孔与每个所述传感器单元一一对应。

在一些实施例中，所述多个传感器单元通过蒸镀工艺分别形成为具有不同的厚度，以使得所述多个传感器单元和与之对应的所述多个成像小孔之间的距离是不同的。

在一些实施例中，所述金属层包括在所述传感器单元的上方通过构图工艺形成的遮光金属层，所述成像小孔位于该遮光金属层中。

在一些实施例中，所述金属层包括在所述多个传感器单元的上方通过构图工艺形成的第一源极漏极金属层和第二源极漏极金属层，其中，所述多个成像小孔位于所述第二源极漏极金属层中。

在一些实施例中，该制备方法还包括：通过构图工艺在所述衬底基板上方形形成像素界定层；在所述像素界定层上形成多个开口，所述多个开口在所述衬底基板上的正投影与所述多个成像小孔的在所述衬底基板上的正投影不重叠。

在一些实施例中，该制备方法还包括：通过构图工艺在所述像素界定层下方形成平坦层；通过刻蚀工艺使得所述多个成像小孔贯穿所述像素界定层和所述平坦层，或者通过刻蚀工艺使得所述多个成像小孔贯通所述平坦层。

另一方面，本公开实施例提供了一种显示装置，包括：如前述任一实施例所述的阵列基板。

还一方面，本公开实施例提供了一种成像方法，应用于如前述任一实施例所述的显示装置，该方法包括：

响应于拍照模式启动信号，根据获取的图像信息确定成像区域，所述成像区域包括与所述图像信息对应的至少一个传感器单元，所述图像信息包括待拍摄对象的物距或者所述至少一个传感器单元的焦距；和

通知与所述图像信息对应的所述至少一个传感器单元进行成像工作。

附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本公开的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

图 1 示出了本公开一个实施例提供的阵列基板的结构示意图；

图 2 示出了本公开另一个实施例提供的阵列基板的结构示意图；

图 3 示出了本公开又一个实施例提供的阵列基板的结构示意图；

图 4 示出了本公开一个实施例提供的成像小孔在显示区域中的分布位置示意图；

图 5 示出了本公开另一个实施例提供的成像小孔在显示区域中的分布位置示意图；

图 6 示出了本公开实施例提供的阵列基板中光线通过成像小孔在图像形成层中成像的原理示意图；

图 7 示出了本公开实施例提供的阵列基板中成像区域划分示意图；

图 8 示出了本公开实施例提供的显示装置的成像方法的流程示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本公开作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关公开，而非对该公开的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与公开相关的部分。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

相关技术中，前置摄像装置通常可能设置在显示装置的边框位置，由于摄像装置自身的结构需求，需要占据一定的位置空间，使得显示屏幕的扩大受到了局限性，前置摄像装置的存在，不利于窄边框和全面屏的发展。

本公开提出了一种阵列基板。请参考图 1，图 1 示出了本公开一个实施例提供的阵列基板的结构示意图。

如图 1 所示，该阵列基板 10 包括：衬底基板 101；和设置在衬底基板 101 上方的多个成像小孔 102 和多个传感器单元 103。其中，多个成像小孔 102 分别位于多个传感器单元 103 的上方，以使得每个成像小孔 102 与每个光传感单元 103 一一对应。

为了解决相关技术中前置摄像装置占用显示装置的边框的问题，本公开的技术构思是将摄像功能集成到显示屏中。本公开实施例中，通过在阵列基板的显示区域中设置成像小孔 102 和与之对应的传感器单元 103，根据成像小孔原理将成像功能集成在显示区域，从而解决了相关技术摄像装置占用显示装置的边框位置的问题。为了便于解释和说明，本文中将成像小孔 102 所在的层定义为成像小孔层 200，而传感器单元 103 所在的层定义为图像形成层 300。需要说明的是，根据本公开不同实施例，成像小孔既可以形成为独立的成像小孔层（例如遮光金属层或第二源极漏极金属层），也可以形成在阵列基板的原有功能层（例如平坦层或像素界定层）中。在后一情况下，成像小孔层与形成在阵列基板的原有功能层（例如平坦层或像素界定层）为同一层，例如成像小孔形成在平坦层或像素界定层中。还需要说明的是，为了清楚阐述本公开的技术方案，在本说明书中仅说明和解释与本案技术方案相关的结构和/或功能，与此同时附图中也仅展示与本案技术方案相关的结构。本领域技术人员应该了解，虽然未在本说明书和附图中展示，本公开实施例提供的阵列基板和显示装置还应该包括必要的结构和部件。

本公开实施例提出的阵列基板中，衬底基板 101 可以是柔性基板。柔性基板是指可弯曲的、可折叠的或者可卷曲的基板。柔性基板的材料可以是超薄玻璃、金属或者塑料。例如聚合树脂、聚酰亚胺等。

本公开实施例提出的阵列基板中，成像小孔层（即成像小孔 102 所在的层）200 可以为金属层。金属层例如可以是遮光金属层，或者例如可以是第二层源极漏极金属层。在前一情况下工艺简单，成本低，但存在杂散光问题。在后一情况下可以解决杂散光，获得较大透光率，但成本较高。

在一个实施例中，阵列基板可以包括：设置在衬底基板 101 上方的遮光金属层，则成像小孔位于该金属层中。此时，图 1 中成像小孔层（即成像小孔 102 所在的层）200 为遮光金属层。

在另一个实施例中，阵列基板可以包括：设置在衬底基板 101 上方的第一源极漏极金属层和第二源极漏极金属层，则成像小孔位于第二源极漏极金属层中。此时，图 1 中成像小孔层（即成像小孔 102 所在的层）200 为第二源极漏极金属层。

在启动拍摄模式时，入射光线透过成像小孔 102，根据小孔成像原理，来自待拍摄对象的不同部分的光线在到达传感器单元 103 时，在传感器单元 103 中形成与待拍摄对象倒立的图像。成像小孔 102 的大小和传感器单元 103 与成像小孔 102 之间的距离（该距离即像距）决定着成像的清晰度。

传感器单元 103 也可以称为图像传感器，例如可以是电荷耦合元件（Charge-coupled Device，CCD），互补型金属氧化物半导体（Complementary Metal Oxide Semiconductor，CMOS）等。对传感器单元的具体位置没有特别限定，只要能够确保传感器单元位于与之对应的成像小孔和衬底基板之间，并且成像小孔和与之对应的传感器单元的距离能够满足成像要求即可。在一个实施例中，传感器单元直接设置在衬底基板上。在另一个实施例中，传感器单元设置在其它功能层中。

本公开实施例提供的阵列基板 10，考虑到不同焦距的成像需求，在上述阵列基板中，可以将多个传感器单元 103 设置成具有不同的厚度，以使得多个传感器单元 103 和与之对应的多个成像小孔 102 之间的距离是不同的。也就是说，不同传感器单元 103 到其对应的成像小孔 102 的距离可以设置成不同值。例如可以如图 1 所示，与不同成像小孔 102 对应的传感器单元 103 的厚度不同。这样，传感器单元 103 的远离衬底基板 101 的表面（即成像平面）到与该传感器单元 103 对应的成像小孔 102 的距离可以是不同的。例如也可以如图 7 所示，将显示区域划分成不同成像区域，并将不同成像区域内包含的传感器单元 103 设置成具有不同的厚度。可以理解为将成像区域 A11 包含的至少一个传感器单元 103 设置成第一厚度值，将成像区域 A12 包含的至少一个传感器单元 103 设置成第二厚度值，依此类

推，不同成像区域中的传感器单元 103 具有不同的厚度值。不同成像区域是否需要划分可以根据成像区域占用屏幕的比例来确定。在一个实施例中，一个成像区域的景深满足成像范围的需求，可以仅整个显示区域全屏采用一个成像区域。如果一个成像区域的景深不能满足成像范围的需求，可以根据其覆盖屏幕的比例，将整个显示区域屏幕划分成多个成像区域。

通过设置具有不同厚度的传感器单元 103 以满足不同成像焦距的需求，扩大成像范围。

本公开实施例提供的阵列基板 10，还可以在多个成像小孔 102 所在的成像小孔层 200 与多个传感器单元 103 所在的图像形成层 300 之间形成缓冲层 107，如图 6 所示。

进一步地，考虑到背光光源的工作会对成像效果造成影响，本公开实施例还提出了阵列基板的另一种结构。请参考图 2，图 2 示出了本公开另一实施例提供的阵列基板 10 的结构示意图。

如图 2 所示，该阵列基板 10 包括：衬底基板 101，设置在衬底基板 101 上方的多个成像小孔 102 和多个传感器单元 103，和设置在衬底基板 101 上方的像素界定层 105，其中，多个成像小孔 102 分别位于多个传感器单元 103 的上方，以使得每个成像小孔 102 与每个光传感单元 103 一一对应；在像素界定层 105 上设置用于设置发光器件的多个开口 104；开口 104 在衬底基板 101 上的正投影与成像小孔 102 在衬底基板 101 上的正投影不重叠。多个成像小孔 102 所在的层定义为成像小孔层 200，而传感器单元 103 所在的层定义为图像形成层 300。

在本公开上述实施例中，成像小孔 102、传感器单元 103 和开口 104 均位于阵列基板 10 的显示区域中。

本公开实施例提供的阵列基板，通过增设多个成像小孔 102 所在的成像小孔层 200 和多个传感器单元 103 所在的图像形成层 300，基于小孔成像原理实现显示屏集成摄像功能。

为了满足摄像功能的不同焦距成像需求，可以将多个传感器单元 103 设置成具有不同的厚度值，以使得多个传感器单元 103 和与之对应的多个成像小孔 102 之间的距离是不同的。在一个实施例中，可以参考图 6，其示出了光线通过成像小孔 102 在传感器单元 103 所在的图像形成层 300 中成像的原理示意图。如图 6 所示，其中 $h_1 \sim h_5$ 表示待拍摄对象到成像小孔 102 的距离，通常可以称为物距。在不同物距的情况下，为了形成与不同物距对应的清晰的成像结果，需要调整传感器单元 103 的位置，使得其成像平面到成像小孔 102 的距离能够在不同物距下拍摄出清晰的图像。成像平面到成像小孔的距离即像距，也称为焦距。在本公开实施例中，例如可以将图像形成层 300 的多个传感器单元 102 设计成具有不同的厚度，以使得多个传感器单元 103 和与之对应的多个成像小孔 102 之间的距离是不同的，从而使其距离成像小孔的距离符合焦距的设置需求。

本公开实施例中，可以根据具有不同焦距的多个传感器单元在显示屏幕部署时占用屏幕的比例，来决定是否将传感器单元进行区域划分。图 7 示出了本公开实施例提供的成像区域划分示意图。如图 7 所示，可以将多个传感器单元 103 根据不同的焦距划分到不同的区域中。例如，在 A11 区域内部署具有第一焦距的多个传感器单元 103，用于形成与第一焦距对应的待拍摄对象的清晰图像，其成像结果可以对应图 6 中物距为 h_1 的拍摄范围，第一焦距即图 6 中标识 h_1 下方的传感器单元 103 与成像小孔 102 之间的距离。为了满足变焦功能，可以在 A12 区域内部署具有第二焦距的多个传感器单元 103，用于形成与第二焦距对应的待拍摄对象的清晰图像，其成像结果可以对应图 6 中物距为 h_2 的拍摄范围，第二焦距即图 6 中标识 h_2 下方的传感器单元 103 与成像小孔 102 之间的距离。以此类推，可以根据划分区域占用屏幕的比例，将整个显示区域划分为多个子区域，每个子区域分别对应不同拍摄焦距的成像区域。

在拍照时，如果背光光源工作，则其发射的光可能对处于拍摄模式的

成像小孔造成影响，导致通过成像小孔形成的图像效果不佳。本公开实施例，通过将用于设置发光器件的开口 104 的位置与成像小孔 102 的位置设置为在衬底基板上的正投影不重合，从而解决因背光导致成像效果不佳的问题。

进一步地，为了避免杂散光对成像结果造成影响，导致成像效果不好，成像小孔 102 所在的层（即成像小孔层 200）可以采用遮光材料，用于遮挡可见光。在一个实施例中，成像小孔 102 所在的层的材料可以选择包括聚酰亚胺以及掺杂在聚酰亚胺中的黑色吸光物质以便实现遮挡可见光，从而提升成像质量。

进一步地，显示装置整体向超薄方向发展，为了获取更好的成像效果，还可以将成像小孔 102 的厚度设置约为 $3\sim 4\ \mu\text{m}$ ，该取值范围可以兼具成像效果和超薄性能。

本公开实施例中，还可以将多个成像小孔 102 均匀地分布在整个显示区域。成像小孔 102 的形状可以设置多种形状，根据其透光效果，可以设置成圆孔形状，例如直径设置约为 $5\sim 10\ \mu\text{m}$ 。

本公开实施例中，在设置成像小孔 102 时，可以考虑进一步节省显示器件的垂直空间，压缩显示器件。请参考图 3，图 3 示出了本公开又一实施例提供的阵列基板 10 的结构示意图。以下主要描述图 3 所示的实施例与前述实施例的不同之处。

如图 3 所示，将用于设置发光器件的多个开口 104 所在的像素界定层 105 以及位于衬底基板 101 和像素界定层 105 之间的平坦层（图中未示出）两者共同用作多个成像小孔 102 位于其中的成像小孔层 200。也就是说，像素界定层 105、平坦层和成像小孔层 200 共用同一层，即为同一层。此时，可以理解为成像小孔 102 贯穿像素界定层 105、平坦层和成像小孔层 200。

在未图示的可替换实施例中，可将位于衬底基板和用于设置发光器件

的多个开口所在的像素界定层之间的平坦层用作多个成像小孔位于其中的成像小孔层。也就是说，平坦层和成像小孔层共用同一层。此时，可以理解为成像小孔同时贯穿平坦层和成像小孔层。

本公开实施例中通过将平坦层、或平坦层和像素界定层两者设计为与成像小孔层共用同一层，能够有效地节省显示器件的厚度空间，并获得较好的成像效果。

为了更进一步清楚地描述制备本公开实施例提供的阵列基板的过程，本公开实施例还提供一种阵列基板的制备方法，该方法包括：

在衬底基板 101 上通过蒸镀工艺形成多个传感器单元 103；

在多个传感器单元 103 的上方，通过构图工艺形成金属层，在金属层中形成多个成像小孔，其中，多个成像小孔 102 分别位于多个传感器单元 103 的上方，以使得每个成像小孔 102 与每个传感器单元 103 一一对应，其结构如图 1 所示。

进一步地，传感器单元 103 可以通过蒸镀工艺形成不同的厚度的感光层。例如，某个传感器单元 103 或者某组（多个）传感器单元 103 通过蒸镀工艺形成同一厚度值的感光层，或者通过多次蒸镀工艺形成多层感光层，以形成同一厚度值。

本公开实施例中可以在衬底基板 101 上，通过构图工艺形成金属层。该金属层可以是遮光金属层，或者，形成第一源极漏极金属层和第二源极漏极金属层。构图工艺包括：光刻胶涂布、掩膜、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等部分或者全部工艺。

本公开实施例中，在上述金属层中形成成像小孔，可以采用干刻蚀的工艺。在一个实施例中，如图 4 所示，图 4 示出了本公开实施例提供的成像小孔 102 在显示区域中的分布位置示意图。为了清晰的目的，图 4 虽然示意了阵列基板的基本结构，但是仅对阵列基板中与本公开实施例的技术方案相关的功能层用数字标号进行标注。

在制备衬底基板 101 之后，通过蒸镀工艺形成图像形成层 300，在图像形成层 300 可以包括具有不同厚度的多个传感器单元 103（图中仅示出一个）。

然后，通过构图工艺在图像形成层 300 上方形成遮光金属层（可以简称为遮光层 106），可以一层或者多层。在遮光层 106 上形成光刻胶，采用刻有图案的掩膜版对光刻胶进行曝光和显影，形成光刻胶掩膜；然后，采用光刻胶掩膜对遮光层 106 进行干法刻蚀，形成成像小孔 102。

在图 4 中，成像小孔 102 所在的层（成像小孔层 200）为遮光层 106，遮光层 106 设置在衬底基板 101 上，而阵列基板的原有功能层（包括但不限于像素限定层 105 等）设置在遮光层 106 的上方。也可以如图 5 所示，图 5 示出了本公开另一实施例提供的成像小孔 102 在显示区域中的又一分布位置示意图。为了清晰的目的，图 5 虽然示意了阵列基板的基本结构，但是仅对阵列基板中与本公开实施例的技术方案相关的功能层用数字标号进行标注。

在制备衬底基板 101 之后，通过蒸镀工艺形成图像形成层 300，在图像形成层 300 可以包括具有不同厚度的多个传感器单元 103（图中仅示出一个）。

也可以理解为采用蒸镀工艺在不同材质的缓冲层中形成传感器单元。

然后，通过构图工艺在图像形成层 300 上方形成遮光金属层，可以一层或者多层。

在遮光层上方，通过构图工艺依次形成有源层、第一栅极绝缘层、第一栅极金属层、第二栅极绝缘层、第二栅极金属层、层间介质层、第一源极漏极金属层 108、钝化层、第二源极漏极金属层 109、平坦层 110、阳极层、像素界定层 105。

在通过磁控溅射、热蒸发等成膜方法形成第一源极漏极金属层 108 之后，再通过等离子体增强化学的气相沉积法（PECVD, Plasma Enhanced

Chemical Vapor Deposition) 等方法形成钝化层的图形。然后, 通过磁控溅射、热蒸发等成膜方法形成第二源极漏极金属层 109。

在第二源极漏极金属层 109 上形成光刻胶, 采用刻有图案的掩膜版对光刻胶进行曝光和显影, 形成光刻胶掩膜; 然后, 采用光刻胶掩膜对第二源极漏极金属层 109 进行干法刻蚀, 形成用于成像的小孔 102。

在未图示的实施例中, 还可以在形成第二源极漏极金属层之后形成平坦层, 在平坦层上形成光刻胶, 采用刻有图案的掩膜版对光刻胶进行曝光和显影, 形成光刻胶掩膜; 然后, 采用光刻胶掩膜对平坦层进行干法或湿法刻蚀, 形成用于成像的小孔, 该成像小孔贯穿平坦层和第二源极漏极金属层。

在未图示的实施例中, 还可以在形成平坦层之后形成阳极层, 在形成阳极层成之后, 再形成像素界定层, 在像素界定层上形成光刻胶, 采用刻有图案的掩膜版对光刻胶进行曝光和显影, 形成光刻胶掩膜; 然后, 采用光刻胶掩膜对像素界定层进行干法或湿法刻蚀, 形成用于成像的小孔, 该成像小孔贯穿像素界定层和平坦层。

在图 5 所示的实施例中, 在形成成像小孔 102 之后, 在衬底基板 101 上方的像素界定层 105 上采用湿法刻蚀开孔 104, 该开孔用于放置发光器件。开孔 104 与成像小孔 102 的在衬底基板上的正投影不重叠。

从图 4 和图 5 中可知, 根据本公开实施例提供的阵列基板中, 由成像小孔 102 和传感器单元 103 构成的摄像功能结构可以设置在阵列基板的原有功能层的周边位置, 因而不影响原有功能层的工作。

在制备成像小孔时, 考虑到成像效果可以将成像小孔 102 所在的层采用遮光材料制成, 用于遮挡可见光。还可以将成像小孔的厚度设置为 3~4 μm 。该厚度值可以兼备超薄性能发展需求的同时获得较好的成像效果。

成像小孔所在的层的遮光材料可以选择聚酰亚胺以及掺杂在聚酰亚胺中的黑色吸光物质。其中, 黑色吸光物质例如可以类似液晶显示技术中

黑色矩阵所采用的材料或者炭黑等。

在一个实施例中，成像小孔可以设置为圆孔，其直径设置 5~10 μm 。并将成像小孔根据显示区域的面积均匀分布在整個显示区域中。

本公开实施例还提供了一种显示装置，包括上述任一实施例所述的阵列基板 10。本公开实施例提供的显示装置将摄像功能集成在显示屏上，避免了前置摄像装置占用显示装置的边框位置，有利于实现窄边屏和全面屏。

为了更清楚地描述本公开实施例提供的显示装置的成像原理，请参考图 8，图 8 示出了本公开实施例提供的显示装置的成像方法的流程示意图。本公开实施例提供的显示装置的成像方法至少包括如下两个步骤：

步骤 801，响应于拍照模式启动信号，根据获取的图像信息确定成像区域，该成像区域包括与图像信息对应的至少一个传感器单元；以及

步骤 802，通知与所获取的图像信息对应的所述至少一个传感器单元进行成像工作。

在拍照模式启动时，来自待拍摄对象的各个部位的光透过均匀分布在显示区域中的成像小孔 102，直接透射到传感器单元 103，传感器单元 103 将光信号记录并发送至图像处理器。图像处理器根据传感器单元 103 发送的光信号确定用于成像的成像区域。其中，成像区域可以包括位于显示区域内与某焦距对应的一个或多个传感器单元 103。并在确定用于成像的一个或多个传感器单元 103 之后，图像处理器通知所述一个或多个传感器单元 103 开始形成待拍摄对象的图像。

图像信息，例如可以是图像处理器根据传感器单元 103 发送的光信号，确定待拍摄对象和成像小孔之间的物距，或者确定传感器单元的成像平面和成像小孔之间的焦距。

本公开实施例通过在衬底基板上设置成像小孔和与之对应的传感器单元，即基于成像小孔原理将摄像功能集成在显示屏中，从而克服了相关技术中前置摄像装置需要占用显示装置边框位置的问题，有利于窄边屏和

全面屏的发展。此外，通过设置传感器单元的不同厚度，以使得多个传感器单元和与之对应的多个成像小孔之间的距离是不同的，来满足不同景深的摄像需求。此外，还可以设计成像小孔的形状大小以及成像小孔所在层的材料，来提高拍摄清晰度。此外，还可以通过同层共享的设置压缩显示装置的垂直空间。

以上描述仅为本公开的示例性实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离前述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

权 利 要 求

1、一种阵列基板，包括：

衬底基板；和

设置在衬底基板上方的多个成像小孔和多个传感器单元，其中，所述多个成像小孔分别位于所述多个传感器单元的上方，以使得每个所述成像小孔与每个所述传感器单元一一对应。

2、根据权利要求1所述的阵列基板，其中，所述多个传感器单元设置成具有不同的厚度，以使得所述多个传感器单元和与之对应的所述多个成像小孔之间的距离是不同的。

3、根据权利要求1或2所述的阵列基板，还包括：设置在所述衬底基板上方的遮光金属层，其中，所述多个成像小孔位于所述遮光金属层中。

4、根据权利要求1或2所述的阵列基板，还包括：设置在所述衬底基板上方的第一源极漏极金属层和第二源极漏极金属层，其中，所述多个成像小孔位于所述第二源极漏极金属层中。

5、根据权利要求1或2所述的阵列基板，还包括：设置在所述衬底基板上方的像素界定层，在所述像素界定层中设置用于设置发光器件的多个开口；

其中，所述多个开口在所述衬底基板上的正投影与所述多个成像小孔在所述衬底基板上的正投影不重叠。

6、根据权利要求5所述的阵列基板，还包括：

设置在所述衬底基板上方且所述像素界定层下方的平坦层；

其中，所述多个成像小孔贯穿所述像素界定层和所述平坦层，或者，所述多个成像小孔贯穿所述平坦层。

7、根据权利要求 1 或 2 所述的阵列基板，其中，每个所述成像小孔的厚度约为 3~4 微米；和/或，每个所述成像小孔为直径约为 5~10 微米的圆孔。

8、一种阵列基板的制备方法，包括：

在衬底基板上通过蒸镀工艺形成多个传感器单元；以及

在所述多个传感器单元的上方，通过构图工艺形成金属层，在所述金属层中形成多个成像小孔，其中，所述多个成像小孔分别位于所述多个传感器单元的上方，以使得每个所述成像小孔与每个所述传感器单元一一对应。

9、根据权利要求 8 所述的阵列基板的制备方法，其中，所述多个传感器单元通过蒸镀工艺分别形成为具有不同的厚度，以使得所述多个传感器单元和与之对应的所述多个成像小孔之间的距离是不同的。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的阵列基板的制备方法，其中，所述金属层包括在所述传感器单元的上方通过构图工艺形成的遮光金属层，所述成像小孔位于该遮光金属层中。

11、根据权利要求 8 或 9 所述的阵列基板的制备方法，其中，所述金属层包括在所述多个传感器单元的上方通过构图工艺形成的第一源极漏极金属层和第二源极漏极金属层，其中，所述多个成像小孔位于所述第二源极漏极金属层中。

12、根据权利要求 8 或 9 所述的阵列基板的制备方法，还包括：通过构图工艺在所述衬底基板上方形成像素界定层；

在所述像素界定层上形成多个开口，所述多个开口在所述衬底基板上的正投影与所述多个成像小孔的在所述衬底基板上的正投影不重叠。

13、根据权利要求 8 或 9 所述的阵列基板的制备方法，还包括：
通过构图工艺在所述像素界定层下方形成平坦层；

通过刻蚀工艺使得所述多个成像小孔贯穿所述像素界定层和所述平坦层，或者通过刻蚀工艺使得所述多个成像小孔贯通所述平坦层。

14、一种显示装置，包括：如权利要求 1-7 中任一项所述的阵列基板。

15、一种成像方法，应用于如权利要求 14 所述的显示装置，该方法包括：

响应于拍照模式启动信号，根据获取的图像信息确定成像区域，所述成像区域包括与所述图像信息对应的至少一个传感器单元，所述图像信息包括待拍摄对象的物距或者所述至少一个传感器单元的焦距；和

通知与所述图像信息对应的所述至少一个传感器单元进行成像工作。

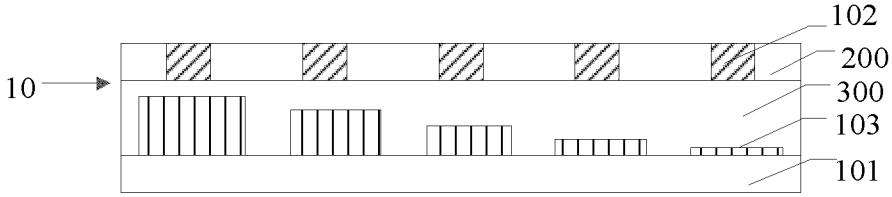


图 1

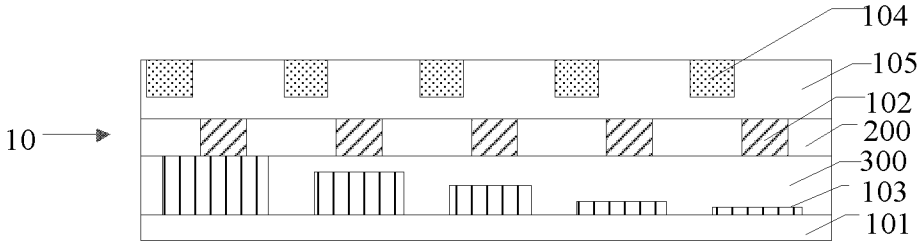


图 2

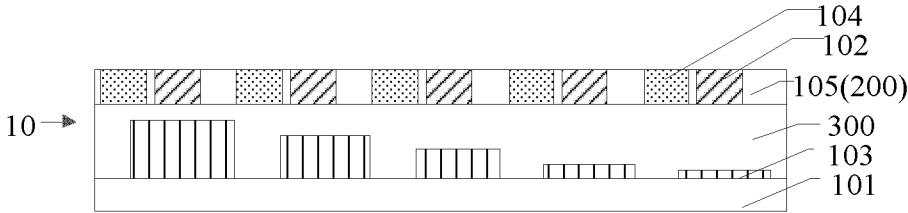


图 3

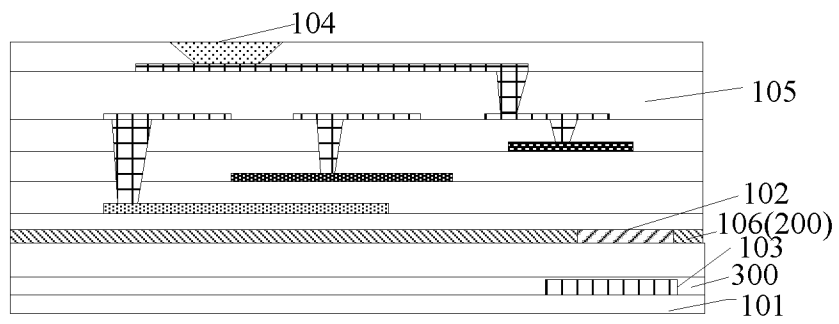


图 4

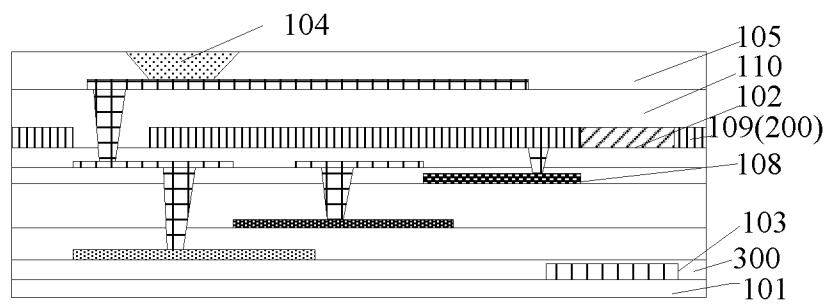


图 5

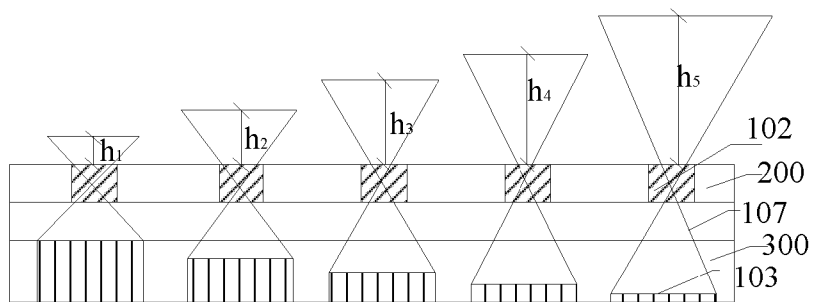


图 6

A_{11}	A_{12}	A_{13}	...
A_{21}	A_{22}	A_{23}	...
A_{31}	A_{32}	A_{32}	...

图 7

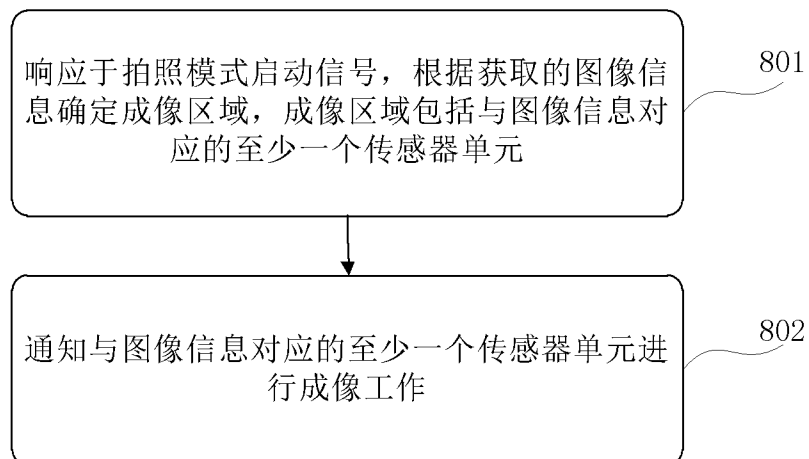


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/078370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/146(2006.01)i; H04N 5/225(2006.01)i; H04N 5/232(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, H04N5/-

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)

SIPOABS; CNABS; CNTXT; DWPI; CNKI; IEEE: 小孔, 成像, 显示, 面板, 阵列基板, 传感, 感应, 光敏, 敏感, 厚, 高, 距离, 焦距, +hole?, aperture?, imag+, display, panel, array substrate, sensor?, sensitive, thickness+, height+, distance?, focus

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109830495 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 31 May 2019 (2019-05-31) entire document	1-15
X	CN 107977632 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 May 2018 (2018-05-01) description, paragraphs [0004]-[0082], and figures 1(a)-8	1, 5-7, 14, 15
Y	CN 107977632 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 May 2018 (2018-05-01) description, paragraphs [0004]-[0082], and figures 1(a)-8	2-15
Y	CN 106847092 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 13 June 2017 (2017-06-13) description, paragraphs [0005]-[0060], and figures 1a-6	2-7, 9-15
Y	CN 109449181 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08) description, paragraphs [0002]-[0060], and figure 1	3, 4, 8-15
X	CN 108242453 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 03 July 2018 (2018-07-03) description, paragraphs [0003]-[0055], and figures 1-4	1, 3, 5, 7-8, 10, 12, 14, 15
A	CN 108878501 A (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 23 November 2018 (2018-11-23) 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

03 June 2020

Date of mailing of the international search report

10 June 2020

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

International application No.

PCT/CN2020/078370**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 208271897 U (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) entire document	1-15
A	CN 107832749 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 23 March 2018 (2018-03-23) entire document	1-15
A	CN 108922905 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 30 November 2018 (2018-11-30) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/078370

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109830495	A	31 May 2019	None			
CN	107977632	A	01 May 2018	US	2019172887	A1	06 June 2019
CN	106847092	A	13 June 2017	WO	2018161563	A1	13 September 2018
				CN	106847092	B	31 March 2020
				US	2019260963	A1	22 August 2019
				US	10623697	B2	14 April 2020
CN	109449181	A	08 March 2019	None			
CN	108242453	A	03 July 2018	US	10510814	B2	17 December 2019
				US	2019006440	A1	03 January 2019
				WO	2018113207	A1	28 June 2018
CN	108878501	A	23 November 2018	US	2020020753	A1	16 January 2020
CN	208271897	U	21 December 2018	None			
CN	107832749	A	23 March 2018	WO	2019114572	A1	20 June 2019
CN	108922905	A	30 November 2018	US	2020026899	A1	23 January 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/078370

A. 主题的分类

H01L 27/146(2006.01)i; H04N 5/225(2006.01)i; H04N 5/232(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, H04N5/-

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))

SIPOABS;CNABS;CNTXT;DWPI;CNKI;IEEE:小孔, 成像, 显示, 面板, 阵列基板, 传感, 感应, 光敏, 敏感, 厚, 高, 距离, 焦距, +hole?, aperture?, imag+, display, panel, array substrate, sensor?, sensitive, thickness+, height+, distance?, focus

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
PX	CN 109830495 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 全文	1-15
X	CN 107977632 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 说明书第[0004]-[0082]段, 图1(a)-8	1、5-7、14-15
Y	CN 107977632 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 说明书第[0004]-[0082]段, 图1(a)-8	2-15
Y	CN 106847092 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0005]-[0060]段, 图1a-6	2-7、9-15
Y	CN 109449181 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 说明书第[0002]-[0060]段, 图1	3-4、8-15
X	CN 108242453 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 说明书第[0003]-[0055]段、图1-4	1、3、5、7-8、 10、12、14-15
A	CN 108878501 A (成都京东方光电科技有限公司 等) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 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

2020年 6月 3日

国际检索报告邮寄日期

2020年 6月 10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

授权官员

田书凤

电话号码 (86-10) 62411846

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 208271897 U (华为技术有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 全文	1-15
A	CN 107832749 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 3月 23日 (2018 - 03 - 23) 全文	1-15
A	CN 108922905 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/078370

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	109830495	A	2019年 5月 31日	无			
CN	107977632	A	2018年 5月 1日	US	2019172887	A1	2019年 6月 6日
CN	106847092	A	2017年 6月 13日	WO	2018161563	A1	2018年 9月 13日
				CN	106847092	B	2020年 3月 31日
				US	2019260963	A1	2019年 8月 22日
				US	10623697	B2	2020年 4月 14日
CN	109449181	A	2019年 3月 8日	无			
CN	108242453	A	2018年 7月 3日	US	10510814	B2	2019年 12月 17日
				US	2019006440	A1	2019年 1月 3日
				WO	2018113207	A1	2018年 6月 28日
CN	108878501	A	2018年 11月 23日	US	2020020753	A1	2020年 1月 16日
CN	208271897	U	2018年 12月 21日	无			
CN	107832749	A	2018年 3月 23日	WO	2019114572	A1	2019年 6月 20日
CN	108922905	A	2018年 11月 30日	US	2020026899	A1	2020年 1月 23日