

(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 5 月 9 日 (09.05.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/084803 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02S 50/10 (2014.01) **G06T 7/00** (2017.01)
G06K 9/62 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/108683
- (22) 国际申请日: 2017 年 10 月 31 日 (31.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 李泽飞 (LI, Zefei); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 翁超 (WENG, Chao); 中国广东省深圳市南山区高

新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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,

(54) Title: PHOTOVOLTAIC PANEL RECOGNITION METHOD, GROUND STATION, CONTROL APPARATUS, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种光伏板识别方法、地面站、控制设备及无人机

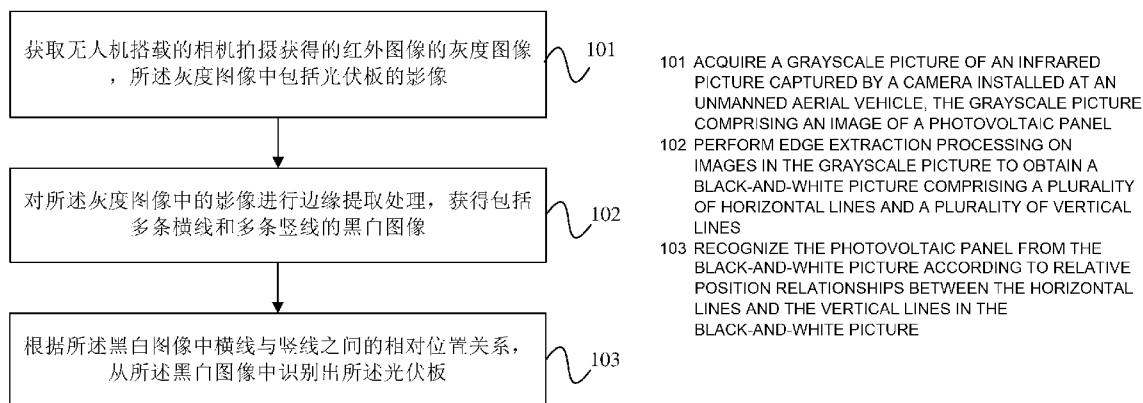


图 1

(57) Abstract: Provided are a photovoltaic panel recognition method, a ground station implementing the method, an apparatus, and an unmanned aerial vehicle. The method comprises: acquiring a grayscale picture of an infrared picture captured by a camera installed at an unmanned aerial vehicle, the grayscale picture comprising an image of a photovoltaic panel (101); performing edge extraction processing on images in the grayscale picture to obtain a black-and-white picture comprising a plurality of horizontal lines and a plurality of vertical lines, wherein the horizontal lines are lines in a first direction, an average length of the lines in the first direction is greater than a preset length, the vertical lines are lines in a second direction, and an average length of the lines in the second direction is less than the preset length (102); and recognizing the photovoltaic panel from the black-and-white picture according to relative position relationships between the horizontal lines and the vertical lines in the black-and-white picture (103). The method, the ground station, the apparatus, and the unmanned aerial vehicle can improve efficiency of detecting a photovoltaic panel in a power generation plant.

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))。

(57) 摘要: 提供一种光伏板识别方法及应用该方法的地面站、设备及无人机。该方法包括: 获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像, 灰度图像中包括光伏影像(101); 对灰度图像中的影像进行边缘提取处理, 获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像, 横线为第一方向上的线条, 第一方向上的线条的平均长度大于预设长度, 竖线为第二方向上的线条, 第二方向上的线条的平均长度小于预设长度(102); 根据黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系, 从黑白图像中识别出光伏板(103)。该方法、地面站、设备及无人机能够提高对发电场中光伏板的检测效率。

一种光伏板识别方法、地面站、控制设备及无人机

技术领域

5 本申请涉及无人机应用技术领域，尤其涉及一种光伏板识别方法、设备及无人机。

背景技术

10 光伏板是一种将光能转化为电能的装置，当其暴露在阳光下时便会集热，将光能转换为直流电。然而，也正是由于其长期暴露在阳光下，因此，也更容易出现劳损和损坏。

现有技术对光伏板的检测一般包括人工巡检和逆变器监测两种方式：其中，人工巡检需要技术人员定期到工程现场去进行巡检，工作量较大，效率较低。而逆变器监测的方式是通过逆变器对一定区域范围内的光伏板的总电流或总电压进行实时监控，当监测到该区域范围内的电流或电压出现异常时，只能判断出该区域中的光伏板可能出现了故障，而无法准确定位出哪一个光伏板出现了故障，故而还是需要技术人员到该区域去进行排查，仍然存在效率低的问题。

发明内容

20 本发明实施例提供一种光伏板识别方法、设备及无人机，以提高对电场中光伏板的检测效率。

本发明实施例的第一方面是提供一种光伏板识别方法，包括：

获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；

25 对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；

30 根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

本发明实施例的第二方面是提供一种地面站，包括：

通信接口、一个或多个处理器；所述一个或多个处理器单独或协同工作，所述通信接口和所述处理器连接；

所述通信接口用于：获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；

所述处理器用于：对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；

所述处理器用于：根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

本发明实施例的第三方面是提供一种控制设备，包括：

通信接口、一个或多个处理器；所述一个或多个处理器单独或协同工作，所述通信接口和所述处理器连接；

所述通信接口用于：获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；

所述处理器用于：对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；

所述处理器用于：根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

本发明实施例的第四方面是提供一种无人机，包括：

机身；

动力系统，安装在所述机身，用于提供飞行动力；

红外相机，安装在所述机身，用于拍摄红外图像；

以及上述第三方面所述的控制设备。

本发明实施例提供的光伏板识别方法、设备及无人机，通过获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，并对该灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，从而根据

黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从黑白图像中识别出光伏板。这样就可以基于无人机拍摄的红外图像对电场中的光伏板进行识别，实现通过无人机巡检电场光伏板的目的，避免了人工巡检对人力资源造成的浪费，相较于现有的人工巡检和逆变器监测的方式而言，无人机巡检的方式具有较高的巡检效率，且基于光伏板的识别能够及时准确的识别出故障光伏板，进而能够增强电场发电的安全性，提高电场发电量，避免因光伏板问题积累，所造成的损失。

附图说明

图 1 为本发明提供的光伏板识别方法的流程图；
图 2 为本发明实施例提供的地面站与无人机的连接示意图；
图 3a 为本发明一实施例提供的一种无人机拍摄的红外图像的灰度图像；
图 3b 为根据图 3a 所示的灰度图像获得的黑白图像；
图 3c 为根据图 3b 所示的黑白图像获得的另一个黑白图像；
图 3d 为根据图 3b 所示的黑白图像获得的另一个黑白图像；
图 3e 为图 3c 经过连续处理后得到的黑白图像；
图 3f 为图 3c 经过连续处理后得到的黑白图像；
图 3g 为对第一横线进行标记后的黑白图像；
图 3h 为识别出光伏板后的黑白图像。
图 3i 为对光伏板进行标记后的黑白图像；
图 4 为本发明一实施例提供的一种线条连续处理方法的流程图；
图 5 为本发明实施例提供的地面站的结构示意图；
图 6 为本发明实施例提供的控制设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。

5 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

10 下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

本发明实施例提供一种光伏板识别方法，该方法可以由一种地面站或搭载在无人机上的控制设备来执行。以下实施例是以地面站为例所做的具体说明，控制设备的执行方式与地面站类似，本实施例不做赘述。参见图
15 1，图 1 为本发明提供的光伏板识别方法的流程图，如图 1 所示，本实施例中的方法，包括：

步骤 101、获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像。

20 本实施例中地面站是一种具有计算功能和/或处理能力的设备，该设备具体可以是遥控器、智能手机、平板电脑、膝上型电脑、手表、手环等及其组合。

如图 2 所示，地面站 21 和无人机 22 通过应用程序编程接口（Application Programming Interface，简称 API）23 连接，具体的，地面站 21 和无人机 22 可以通过无线的方式连接，例如，通过如下至少一种方
25 式连接：无线保真（Wi-Fi，简称 WI-FI）、蓝牙、软件无线电（software defined radio，简称 SDR）或者其他自定义协议。

可选的，本实施例中无人机可以按照预定的航线在电场中进行自动巡航，也可以通过地面站控制无人机在电场中进行巡航。

30 本实施例中，无人机搭载红外相机，无人机搭载的控制设备或者地面站对红外相机拍摄获得的红外图像进行图像处理获得相应的灰度图像。

步骤 102、对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像。

可选的，本实施例中所述的对灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像包括：

- 5 基于预设的分割模板，将灰度图像中灰度值大于预设阈值的部分设备为白色，将灰度图像中灰度值小于预设阈值的部分设置为黑色，即可获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像。其中，本实施例将横线的方向定义为第一方向，第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，本实施例本实施例将竖线的方向定义为第二方向，第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度。
- 10

示例的，图 3a 为本发明一实施例提供的一种无人机拍摄的红外图像的灰度图，在图 3a 的基础上，采用自适应二值分割法提取图 3a 中的黑线，获得图 3a 的黑白图像，比如，可以采用大小为 21×21 的分割模板遍历整个黑白图像，将灰度值大于或等于分割阈值（即预设阈值）-5 的部分设置

15 为白色，将灰度值小于-5 的部分设置为黑色，即可得到如图 3b 所示的黑白图像，当然，这里仅是以 21×21 的分割模板和-5 的预设阈值来进行示例说明，而不是对黑白图像获取方法的具体限定，实际上，实际场景中可以根据需要采用不同的分割模板和不同的预设阈值来获取所需的黑白图像。

在图 3b 中包括多条白色的横线和白色的竖线。这些白色线条代表图

20 像中影像的边缘，这其中就包括光伏板影像的边缘，本实施例的目的在于，从这些横线和竖线中确定出光伏板的边缘，从而从黑白图像中识别出光伏板。

进一步的，本实施例分别采用 21×1 的模板和 1×21 的模板对图 3b 所示的黑白图进行腐蚀，即可得到只包括白色横线的图 3c 和只包括白色竖线的图 3d。如图 3c 和图 3d 所示，在一些场景下原本应该连续的一条横线

25 或一条竖线会出现断裂的情况，而这种情况在寻找光伏板的边缘时会带来误差，为了避免上述情况所带来的误差，本实施例在获得上述黑白图像后还可以包括对黑白图像中的横线和竖线进行预设次数的连续处理的方法，其具体处理方法如下：

30 在一种可能的处理方式中，针对预设次数中的每一次处理，均查找黑

白图像中位于同一方向上的两条线条，若这两条线条的延长线在黑白图像中相交，且这两条线条之间的距离小于预设距离，则确定这两条直线是从一条直线上断裂下来的两条直线，此时对这两条直线进行连线操作。在这种处理方式中上述的预设距离和预设次数均可以根据需要来设定，本实施例

5 例不对其做具体限定。以图 3c 为例，横线 a1 和横线 a2 在同一方向上，且横线 a1 和横线 a2 的延长线在图 3c 中相交，假设此时若横线 a1 和横线 a2 之间的距离小于预设距离，那么在图 3c 中对横线 a1 和横线 a2 进行连线，形成一条完成的横线，得到图 3e。

在另一种可能的处理方式中，其处理方法如图 4 所示，图 4 为本发明

10 一实施例提供的一种线条连续处理方法的流程图，该方法包括如下步骤：

步骤 401、针对预设次数中的每一次连续处理，分别将所述黑白图像中的每一点作为基点。

步骤 402、若位于所述基点左侧的第一预设个数的像素点和位于所述基点右侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第一预设数量的与线条

15 颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点左右两侧的与所述线条颜色同色的所述像素点进行连线。

步骤 403、若位于所述基点下侧的第二预设个数的像素点和位于所述基点上侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第二预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点上下两侧的与所述

20 线条颜色同色的像素点进行连线。

仍以图 3c 为例，假设针对图 3c 中的一像素点 P，分别计算其左边 42 个像素点中白色像素点的总数为 A，其右边 42 个像素点中白色像素点的总数为 B，其上侧 42 个像素点中白色像素点的总数为 C，其下侧 42 个像素点中白色像素点的总数为 D，若同时存在，A 超过第一预设数量，B 超过第一

25 预设数量，则对上述位于 P 左右两侧的白色的像素点进行连线，如此反复，经过预设次数的连续处理后，即可补足位于 P 点位置的断裂。类似的，若同时存在 C 超过第二预设数量，D 超过第二预设数量，则对上述位于 P 点上下两侧的白色像素点进行连线，但是由图 3c 可知，在 P 点位置上下两侧上不存在断裂的情况，因此，在图 3c 中只连接 P 点左右两侧的白色像

30 素点，而不对 P 点在上下位置上进行连接，从而获得图 3f 所示的黑白图。

这里需要说明的是，本实施例中的第一预设数量和第二预设数量可以相同，也可以不同。连续处理的次数（即上述的预设次数）可以根据需要进行设定，比如本实施例中可以根据选取的像素点（比如上述 P 点一侧的 42 个像素点）的多少来确定连续处理次数的多少，一般情况下，选取的像素点较多时，连续处理的次数可以设定的相对少一些，选取的像素点相对较少时，连续处理的次数可以设定的相对多一些。但此处仅为示例说明而不是对本实施例的唯一限定，实际上，实际场景中，连续处理的次数可以根据具体需要具体设定。

可选的，为了增加直观的处理效果，本实施例还可以对连续处理前的黑白图像和连续处理后的黑白图像进行显示，比如，可以是以图 3c 和图 3e（或者图 3f）的形式进行显示，也可以是以图 3b 和图 3b 经过连续处理后的图像（包括横线和竖线）的形式进行显示。

步骤 103、根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

可选的，本实施例从黑白图像中识别光伏板的方法如下：

首先，在上述获得的黑白图像中查找同时穿过三条以上竖线的第一横线，其中第一横线被穿过的竖线分割成的线段中，相邻两条线段之间的长度比在第一预设范围内。

可选的，如图 3g 所示，在获得第一横线后，本实施例还可以在黑白图像上对第一横线进行标记，并对带有该标记的黑白图像进行显示，作为一种示例，图 3g 中是以虚线框来标记第一横线，但是在实际场景中可不仅限于通过虚线框的形式来标记第一横线，而是可以根据需要来进行设定。

进一步的，基于第一横线，在第一横线的两侧查找第二横线，其中第二横线满足如下条件：

在一个可能的条件中，第二横线距离第一横线穿过的所有竖线靠近第二横线一侧的端点的平均距离小于预设像素距离。

在另一个可能的条件中，第二横线上的点与第一横线的平均距离在第二预设范围内。

从而上述第一横线、第二横线，以及第一横线穿过的竖线所构成的区

域即为光伏板所在的区域。以图 3b 为例，基于图 3b 所示的黑白图像，可从图 3b 中识别出图 3h 所示的光伏板。

可选的，如图 3i 所示，从黑白图像中识别出光伏板后，本实施例还可以包括在该黑白图像中标记光伏板所在区域位置的步骤，以及显示标记有该区域位置的黑白图像的步骤。图 3i 作为一个示例是以虚线框来对光伏板进行标记，但是在实际场景中可不拘泥于虚线框的形式，而可以是任意的形式。

本实施例提供的光伏板识别方法，通过获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，并对该灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，从而根据黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从黑白图像中识别出光伏板。这样就可以基于无人机拍摄的红外图像对电场中的光伏板进行识别，实现通过无人机巡检电场光伏板的目的，避免了人工巡检对人力资源造成的浪费，相较于现有的人工巡检和逆变器监测的方式而言，无人机巡检的方式具有较高的巡检效率，且基于光伏板的识别能够及时准确的识别出故障光伏板，进而能够增强电场发电的安全性，提高电场发电量，避免因光伏板问题积累，所造成的损失。

本发明实施例提供一种地面站，该地面站可以是上述实施例所述的地面站。图 5 为本发明实施例提供的地面站的结构示意图，如图 5 所示，地面站 10 包括：通信接口 11、一个或多个处理器 12；一个或多个处理器单独或协同工作，通信接口 11 和处理器 12 连接；通信接口 11 用于：获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；处理器 12 用于：对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；处理器 12 用于：根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

可选的，处理器 12 用于：基于预设的分割模板，将所述灰度图像中

灰度值大于预设阈值的部分设置为白色，将所述灰度图像中灰度值小于预设阈值的部分设置为黑色，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像。

可选的，处理器还用于：对所述黑白图像中的竖线和横线进行预设次数的连续处理。

- 5 可选的，地面站 10 还包括显示组件 13，所述显示组件与处理器 12 通信连接；显示组件 13 用于：显示所述连续处理之前的黑白图像和所述连续处理之后的黑白图像。

可选的，处理器 12 用于：

- 10 在所述黑白图像中查找第一横线，所述第一横线同时穿过三条以上竖线，且被穿过的竖线分割成的线段中，相邻两条线段之间的长度比在第一预设范围内；

- 15 在所述第一横线的两侧查找第二横线，其中，所述第二横线距离所述第一横线穿过的所有竖线靠近所述第二横线一侧的端点的平均距离小于预设像素距离，或者所述第二横线上的点与所述第一横线的平局距离在第二预设范围内；

确定由所述第一横线、第二横线以及所述第一横线穿过的竖线所构成的区域为所述光伏板所在的区域。

可选的，处理器 12 用于：在查找获得所述第一横线之后，在所述黑白图像中对所述第一横线进行标记；

- 20 所述显示组件 13 用于：显示带有所述标记的黑白图像。

可选的，处理器 12 用于：在所述黑白图像中标记所述光伏板所在的区域位置；

显示组件 13 用于：显示标记有所述区域位置的黑白图像。

- 25 本实施例提供的地面站能够执行图 1 实施例的技术方案，其执行方式和有益效果类似，在这里不再赘述。

- 30 本发明实施例还提供一种地面站，该地面站在图 5 实施例的基础上，处理器 12 用于：针对每一次连续处理，分别将所述黑白图像中的每一点作为基点；若位于所述基点左侧的第一预设个数的像素点和位于所述基点右侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第一预设数量的与线条颜色

同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点左右两侧的与所述线条颜色同色的所述像素点进行连线；若位于所述基点下侧的第二预设个数的像素点和位于所述基点上侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第二预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点上下两侧的与所述线条颜色同色的像素点进行连线。

或者，处理器 12 用于：针对每一次连续处理，若同一方向上的两个线条的延长线在所述黑白图像中相交，且所述两个线条之间的距离小于预设距离，则将所述两个线条连接为一条线条。

本实施例提供的地面站能够执行图 4 实施例的技术方案，其执行方式和有益效果类似，在这里不再赘述。

本发明实施例提供一种控制设备。参见图 6，图 6 为本发明实施例提供的控制设备的结构示意图，如图 6 所示，控制设备 20 包括：通信接口 21、一个或多个处理器 22；一个或多个处理器单独或协同工作，通信接口 21 和处理器 22 连接；通信接口 21 用于：获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；处理器 22 用于：对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；处理器 22 用于：根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

可选的，处理器 22 用于：基于预设的分割模板，将所述灰度图像中灰度值大于预设阈值的部分设置为白色，将所述灰度图像中灰度值小于预设阈值的部分设置为黑色，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像。

可选的，处理器 22 还用于：对所述黑白图像中的竖线和横线进行预设次数的连续处理。

可选的，处理器 22 用于：在所述黑白图像中查找第一横线，所述第一横线同时穿过三条以上竖线，且被穿过的竖线分割成的线段中，相邻两条线段之间的长度比在第一预设范围内；在所述第一横线的两侧查找第二

横线，其中，所述第二横线距离所述第一横线穿过的所有竖线靠近所述第二横线一侧的端点的平均距离小于预设像素距离，或者所述第二横线上的点与所述第一横线的平局距离在第二预设范围内；确定由所述第一横线、第二横线以及所述第一横线穿过的竖线所构成的区域为所述光伏板所在

5 的区域。

可选的，处理器 22 用于：在查找获得所述第一横线之后，在所述黑白图像中对所述第一横线进行标记。

可选的，处理器 22 用于：在所述黑白图像中标记所述光伏板所在的区域位置。

10 本实施例提供的控制设备能够执行图 1 实施例的技术方案，其执行方式和有益效果类似，在这里不再赘述。

本发明实施例还提供一种控制设备，该控制设备在图 6 实施例的基础上，处理器 22 还用于：针对每一次连续处理，分别将所述黑白图像中的

15 每一点作为基点；若位于所述基点左侧的第一预设个数的像素点和位于所述基点右侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第一预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点左右两侧的与所述线条颜色同色的所述像素点进行连线；若位于所述基点下侧的第二预设个数的像素点和位于所述基点上侧的第一预设个数的像素点中均包括超

20 过第二预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点上下两侧的与所述线条颜色同色的像素点进行连线。

或者，处理器 22 还用于：针对每一次连续处理，若同一方向上的两个线条的延长线在所述黑白图像中相交，且所述两个线条之间的距离小于预设距离，则将所述两个线条连接为一条线条。

25 本实施例提供的控制设备能够执行图 4 实施例的技术方案，其执行方式和有益效果类似，在这里不再赘述。

本发明实施例提供一种无人机。该无人机包括机身；动力系统，安装在所述机身，用于提供飞行动力；红外相机，安装在所述机身，用于拍摄

30 红外图像；以及如上述实施例所述的控制设备。

其中，本实施例提供的无人机，其执行方式和有益效果与上述实施例所涉及的控制设备相同，在这里不再赘述。

在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

5

权 利 要 求 书

1、一种光伏板识别方法，其特征在于，包括：

获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；

5 对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；

10 根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，包括：

15 基于预设的分割模板，将所述灰度图像中灰度值大于预设阈值的部分设置为白色，将所述灰度图像中灰度值小于预设阈值的部分设置为黑色，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板之前，所述方法还包括：

20 对所述黑白图像中的竖线和横线进行预设次数的连续处理。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述对所述黑白图像中的竖线和横线进行预设次数的连续处理，包括：

针对每一次连续处理，分别将所述黑白图像中的每一点作为基点；

25 若位于所述基点左侧的第一预设个数的像素点和位于所述基点右侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第一预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点左右两侧的与所述线条颜色同色的所述像素点进行连线；

30 若位于所述基点下侧的第二预设个数的像素点和位于所述基点上侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第二预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点上下两侧的与所述线条颜色

同色的像素点进行连线。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述对所述黑白图像中的竖线和横线进行预设次数的连续处理，包括：

针对每一次连续处理，若同一方向上的两个线条的延长线在所述黑白图像中相交，且所述两个线条之间的距离小于预设距离，则将所述两个线条连接为一条线条。

6、根据权利要求 3-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

显示所述连续处理之前的黑白图像和所述连续处理之后的黑白图像。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板，包括：

在所述黑白图像中查找第一横线，所述第一横线同时穿过三条以上竖线，且被穿过的竖线分割成的线段中，相邻两条线段之间的长度比在第一预设范围内；

在所述第一横线的两侧查找第二横线，其中，所述第二横线距离所述第一横线穿过的所有竖线靠近所述第二横线一侧的端点的平均距离小于预设像素距离，或者所述第二横线上的点与所述第一横线的平均距离在第二预设范围内；

确定由所述第一横线、第二横线以及所述第一横线穿过的竖线所构成的区域为所述光伏板所在的区域。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在查找获得所述第一横线之后，在所述黑白图像中对所述第一横线进行标记；

显示带有所述标记的黑白图像。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板之后，所述方法还包括：

在所述黑白图像中标记所述光伏板所在的区域位置；

显示标记有所述区域位置的黑白图像。

10、一种地面站，其特征在于，包括：通信接口、一个或多个处理器；所述一个或多个处理器单独或协同工作，所述通信接口和所述处理器连接；

所述通信接口用于：获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；

所述处理器用于：对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；

所述处理器用于：根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

11、根据权利要求 10 所述的地面站，其特征在于，所述处理器用于：基于预设的分割模板，将所述灰度图像中灰度值大于预设阈值的部分设置为白色，将所述灰度图像中灰度值小于预设阈值的部分设置为黑色，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像。

12、根据权利要求 10 所述的地面站，其特征在于，所述处理器还用于：对所述黑白图像中的竖线和横线进行预设次数的连续处理。

13、根据权利要求 12 所述的地面站，其特征在于，所述处理器用于：针对每一次连续处理，分别将所述黑白图像中的每一点作为基点；

若位于所述基点左侧的第一预设个数的像素点和位于所述基点右侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第一预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点左右两侧的与所述线条颜色同色的所述像素点进行连线；

若位于所述基点下侧的第二预设个数的像素点和位于所述基点上侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第二预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点上下两侧的与所述线条颜色同色的像素点进行连线。

14、根据权利要求 12 所述的地面站，其特征在于，所述处理器用于：针对每一次连续处理，若同一方向上的两个线条的延长线在所述黑白图像中相交，且所述两个线条之间的距离小于预设距离，则将所述两个线条连

接为一条线条。

15、根据权利要求 12-14 中任一项所述的地面站，其特征在于，所述地面站还包括：显示组件，所述显示组件与所述处理器通信连接；

所述显示组件用于：显示所述连续处理之前的黑白图像和所述连续处理之后的黑白图像。

16、根据权利要求 15 所述的地面站，其特征在于，所述处理器用于：在所述黑白图像中查找第一横线，所述第一横线同时穿过三条以上竖线，且被穿过的竖线分割成的线段中，相邻两条线段之间的长度比在第一预设范围内；

10 在所述第一横线的两侧查找第二横线，其中，所述第二横线距离所述第一横线穿过的所有竖线靠近所述第二横线一侧的端点的平均距离小于预设像素距离，或者所述第二横线上的点与所述第一横线的平均距离在第二预设范围内；

15 确定由所述第一横线、第二横线以及所述第一横线穿过的竖线所构成的区域为所述光伏板所在的区域。

17、根据权利要求 16 所述的地面站，其特征在于，所述处理器用于：在查找获得所述第一横线之后，在所述黑白图像中对所述第一横线进行标记；

所述显示组件用于：显示带有所述标记的黑白图像。

20 18、根据权利要求 10 所述的地面站，其特征在于，所述处理器用于：在所述黑白图像中标记所述光伏板所在的区域位置；

显示组件用于：显示标记有所述区域位置的黑白图像。

19、一种控制设备，其特征在于，包括：通信接口、一个或多个处理器；所述一个或多个处理器单独或协同工作，所述通信接口和所述处理器连接；

所述通信接口用于：获取无人机搭载的相机拍摄获得的红外图像的灰度图像，所述灰度图像中包括光伏板的影像；

所述处理器用于：对所述灰度图像中的影像进行边缘提取处理，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像，所述横线为第一方向上的线条，所述第一方向上的线条的平均长度大于预设长度，所述竖线为第二方向上的

线条，所述第二方向上的线条的平均长度小于所述预设长度；

所述处理器用于：根据所述黑白图像中横线与竖线之间的相对位置关系，从所述黑白图像中识别出所述光伏板。

20、根据权利要求 19 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器用于：基于预设的分割模板，将所述灰度图像中灰度值大于预设阈值的部分设置为白色，将所述灰度图像中灰度值小于预设阈值的部分设置为黑色，获得包括多条横线和多条竖线的黑白图像。

21、根据权利要求 19 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器还用于：对所述黑白图像中的竖线和横线进行预设次数的连续处理。

22、根据权利要求 21，所述的控制设备，其特征在于，所述处理器用于：

针对每一次连续处理，分别将所述黑白图像中的每一点作为基点；

若位于所述基点左侧的第一预设个数的像素点和位于所述基点右侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第一预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点左右两侧的与所述线条颜色同色的所述像素点进行连线；

若位于所述基点下侧的第二预设个数的像素点和位于所述基点上侧的第一预设个数的像素点中均包括超过第二预设数量的与线条颜色同色的像素点，则以所述线条颜色对位于所述基点上下两侧的与所述线条颜色同色的像素点进行连线。

23、根据权利要求 22 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器用于：针对每一次连续处理，若同一方向上的两个线条的延长线在所述黑白图像中相交，且所述两个线条之间的距离小于预设距离，则将所述两个线条连接为一条线条。

24、根据权利要求 19-23 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述处理器用于：

在所述黑白图像中查找第一横线，所述第一横线同时穿过三条以上竖线，且被穿过的竖线分割成的线段中，相邻两条线段之间的长度比在第一预设范围内；

在所述第一横线的两侧查找第二横线，其中，所述第二横线距离所述

第一横线穿过的所有竖线靠近所述第二横线一侧的端点的平均距离小于预设像素距离，或者所述第二横线上的点与所述第一横线的平均距离在第二预设范围内；

5 确定由所述第一横线、第二横线以及所述第一横线穿过的竖线所构成的区域为所述光伏板所在的区域。

25、根据权利要求 24 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器用于：在查找获得所述第一横线之后，在所述黑白图像中对所述第一横线进行标记。

10 26、根据权利要求 19 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器用于：在所述黑白图像中标记所述光伏板所在的区域位置。

27、一种无人机，其特征在于，包括：

机身；

动力系统，安装在所述机身，用于提供飞行动力；

红外相机，安装在所述机身，用于拍摄红外图像；

15 以及权利要求 19-26 中任一项所述的控制设备。

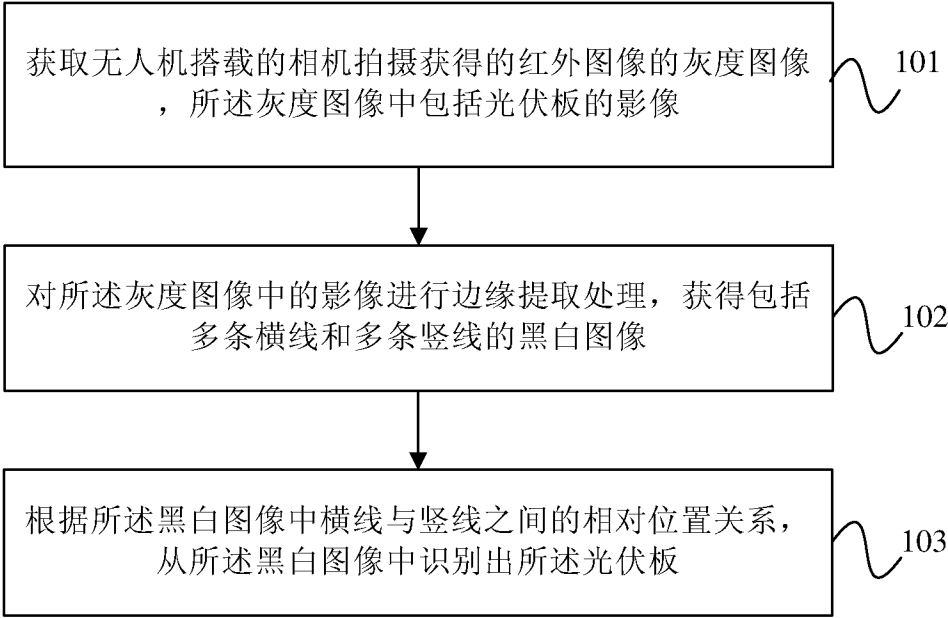


图 1

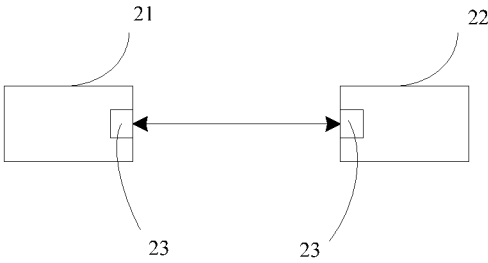


图 2

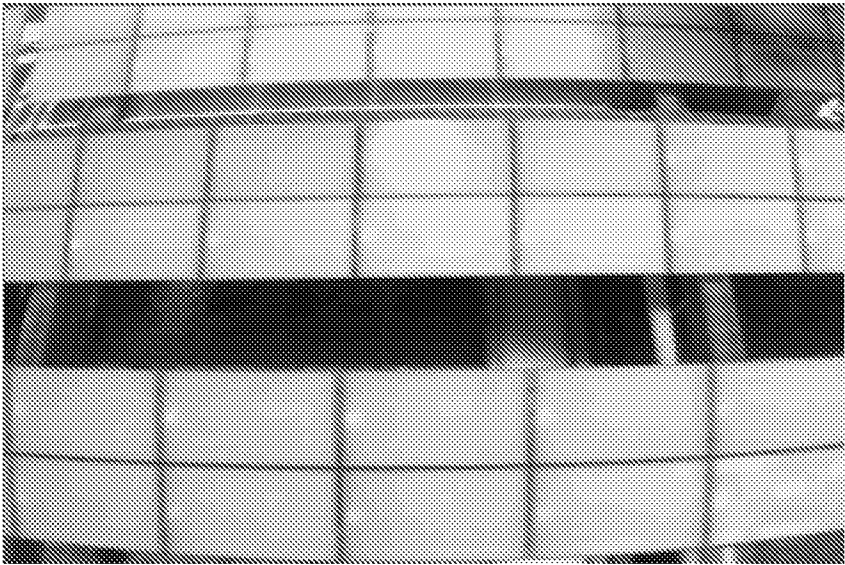


图 3a

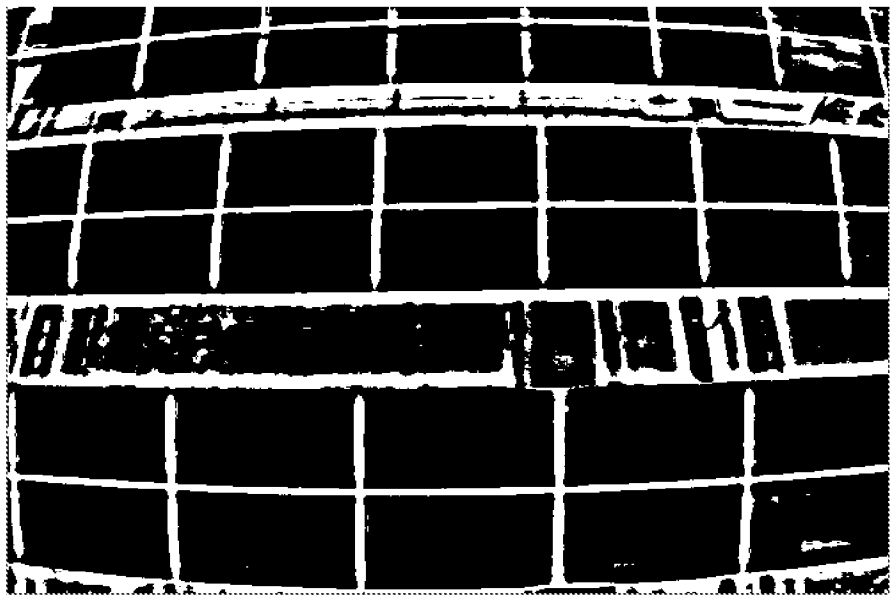


图 3b



图 3c

3/6



图 3d

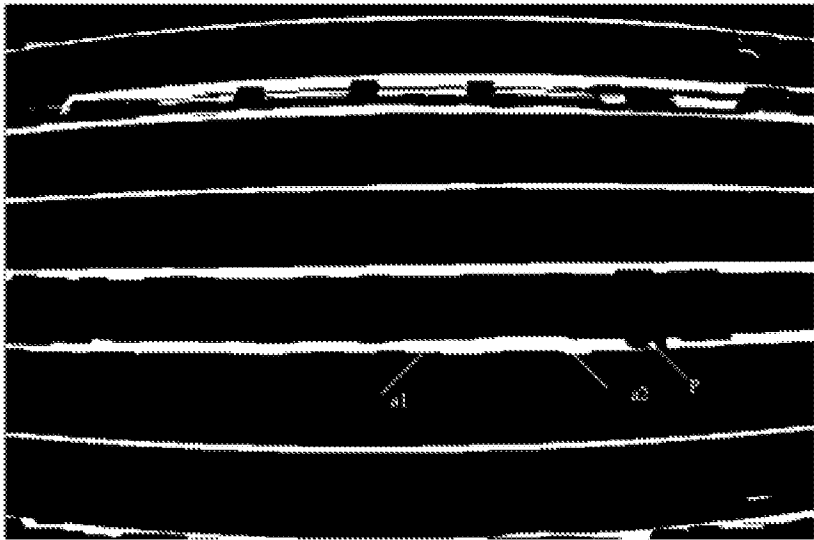


图 3e

4/6

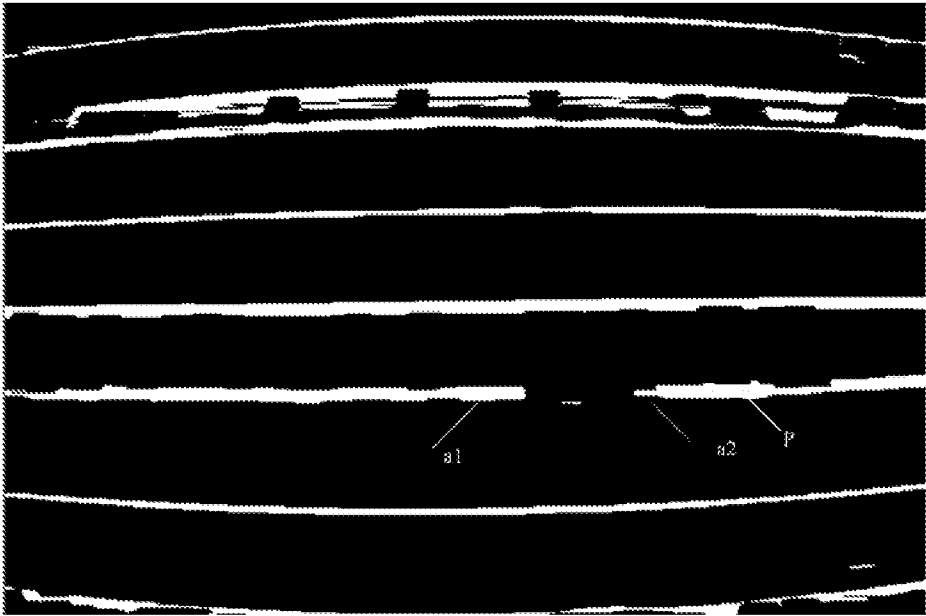


图 3f

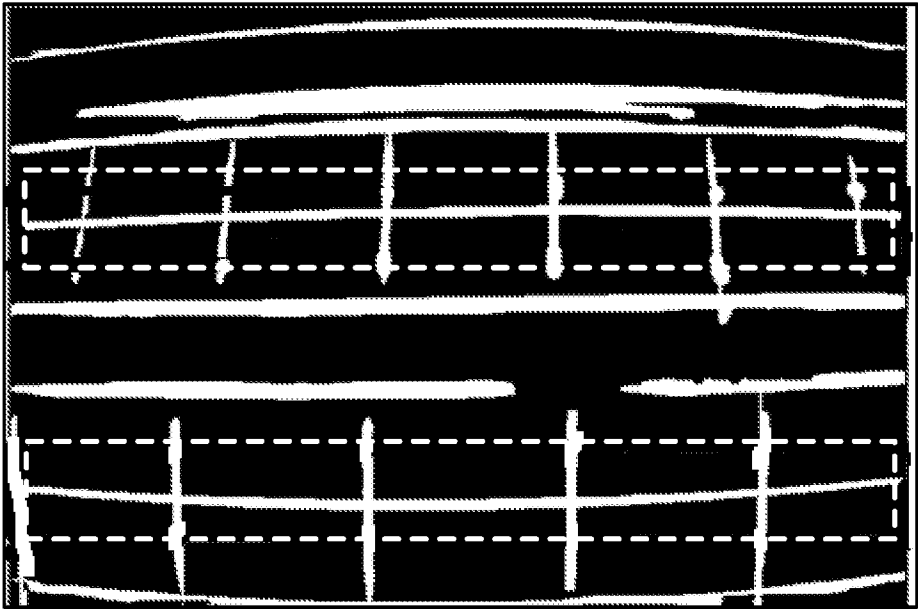


图 3g

5/6

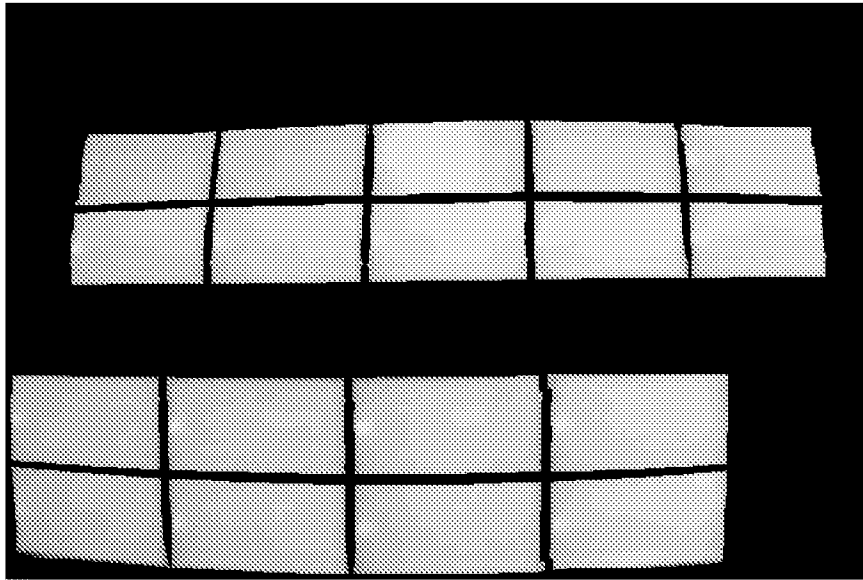


图 3h

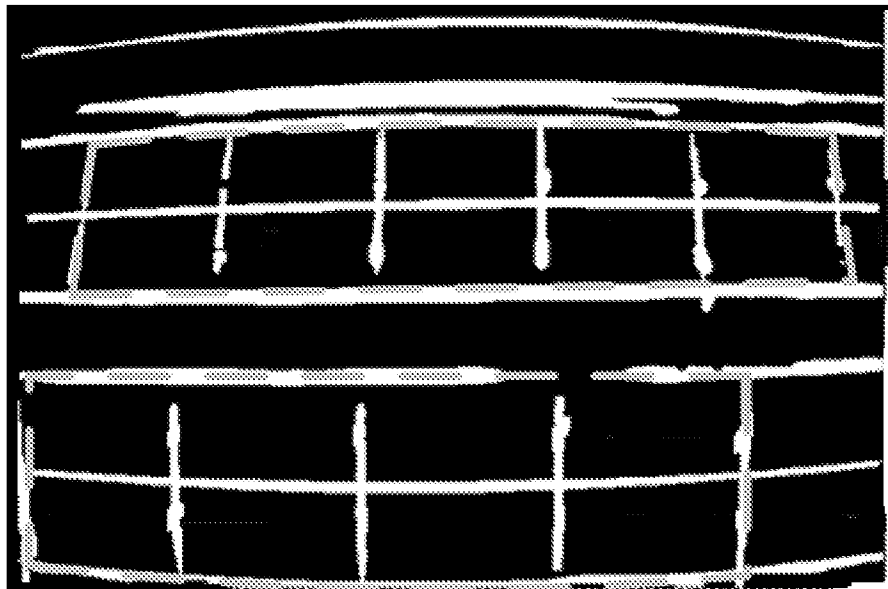


图 3i

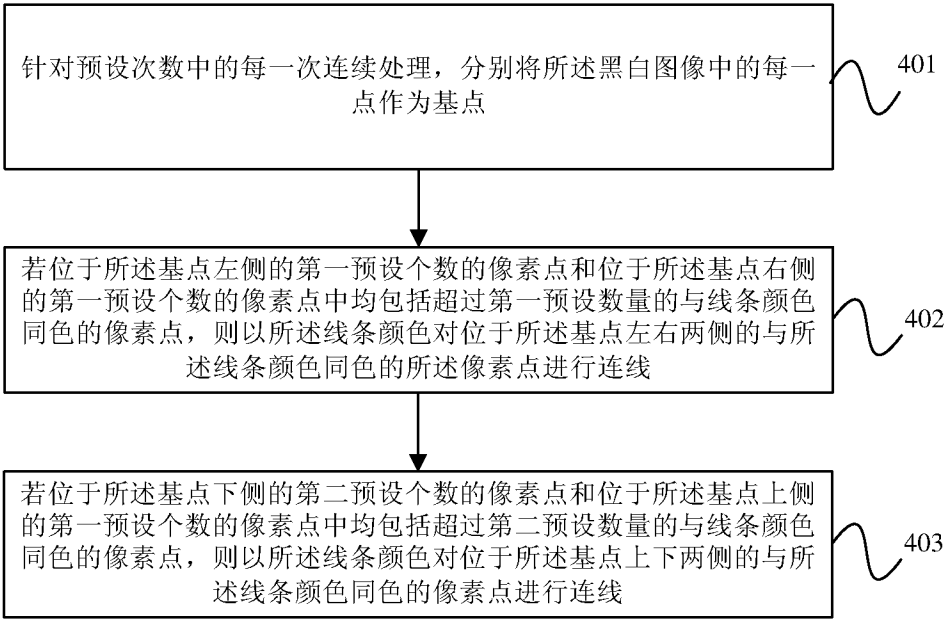


图 4

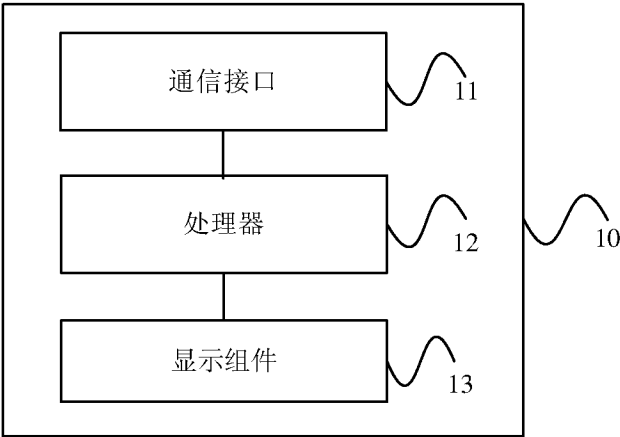


图 5

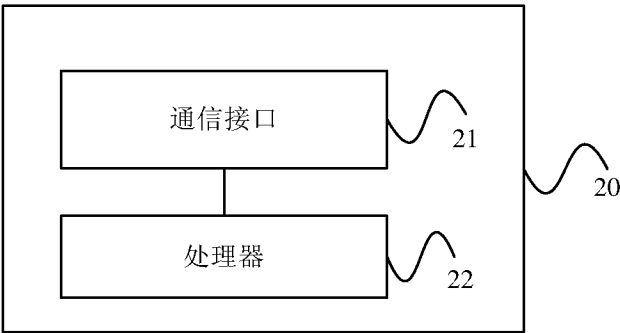


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S 50/10 (2014.01) i; G06K 9/62 (2006.01) i; G06T 7/00 (2017.01) 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)

H02S 50/-; G06K 9/-; G06T 7/-; G06T 5/

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, SIPOABS, DWPI, CNTXT, CNKI: 大疆, 李泽飞, 翁超, 无人机, 无人飞行器, 光伏, 太阳能, 风力发电, 巡查, 巡检, 巡航, 检查, 检修, 检测, 监测, 测绘, 维护, 运维, 相机, 照相, 照像, 拍摄, 拍照, 摄像, 红外, 热成像, 边缘, 边界, 轮廓, 识别, 提取, 抽取, 灰度, 二值化, 黑白, 对比度, 分割, 阈值, 断点, 断边, 断线, 修补, 连接, 连线, 跟踪, DJI, LIZEFEI, WENGCHAO, unmanned aerial vehicle, UAV, unmanned, aircraft, solar, energy, cell, photovoltaic, wind power, generat+, inspect+, itinera+, cruiss+, routing, patrol, examin+, repair+, monitor+, check+, detect+, supervis+, maintain+, run+, camera, captur+, shoot+, shot, take a photo, take a picture, image, infrared, thermal, imaging, edge?, boundary, borderline?, profile, outline, contour, identif+, extract+, gradation, grey, gray, scale, level, binarizaion, binary conversion, black and white, contrast, division, segmentation, partition, threshold, break+, broke, broken, disconnect+, point, line, connect+, trac+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105263000 A (GUANGXI UNIVERSITY) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0008]-[0036], and figures 1-6	1-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 July 2018	Date of mailing of the international search report 03 August 2018
Name and mailing address of the ISA 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 WANG, Fang Telephone No. (86-10) 62089251

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108683

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105678310 A (BEIJING BOE MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 15 June 2016 (15.06.2016), description, paragraphs [0003]-[0118], and figures 1-8	1-27
Y	CN 101551851 A (SHENYANG INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 07 October 2009 (07.10.2009), description, page 6, lines 10-18, page 8, lines 21-29, and figures 1-4	1-27
A	CN 205176658 U (HUADIAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.) 20 April 2016 (20.04.2016), entire document	1-27
A	KR 101660456 B1 (DAEYEON CONTROL & INSTRUMENT CO., LTD.) 28 September 2016 (28.09.2016), entire document	1-27
A	KR 20160139110 A (LAON PEOPLE INC.) 07 December 2016 (07.12.2016), entire document	1-27
A	CN 103136531 A (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY (BAODING)) 05 June 2013 (05.06.2013), entire document	1-27
A	CN 104952060 A (HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY) 30 September 2015 (30.09.2015), entire document	1-27
A	何国威等. 基于知识的红外数字图像中铁路的识别. 红外与激光工程. 31 December 2000 (31.12.2000), 29(6), ISSN: 1007-2276, entire document. (HE, Guowei et al. Knowledge-based railroad's recognition from digital infrared image. Infrared and Laser Engineering)	1-27
A	夏涛等. 基于局部灰度分析的红外图像轮廓跟踪算法. 红外与激光工程. 30 April 2006 (30.04.2006), 35(2), ISSN: 1007-2276, entire document. (XIA, Tao. Contour Tracking for Infrared Image Based on the Characteristic Analysis of the Local gray level. Infrared and Laser Engineering)	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/108683

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105263000 A	20 January 2016	None	
CN 105678310 A	15 June 2016	WO 2017133217 A1	10 August 2017
		US 2018046878 A1	15 February 2018
CN 101551851 A	07 October 2009	None	
CN 205176658 U	20 April 2016	None	
KR 101660456 B1	28 September 2016	None	
KR 20160139110 A	07 December 2016	None	
CN 103136531 A	05 June 2013	None	
CN 104952060 A	30 September 2015	None	

A. 主题的分类 H02S 50/10(2014.01)i; G06K 9/62(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)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) H02S 50/-; G06K 9/-; G06T 7/-; G06T 5/ 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, SIPOABS, DWPI, CNTXT, CNKI: 大疆, 李泽飞, 翁超, 无人机, 无人飞行器, 光伏, 太阳能, 风力发电, 巡查, 巡检, 巡航, 检查, 检修, 检测, 监测, 测绘, 维护, 运维, 相机, 照相, 照像, 拍摄, 拍照, 摄像, 红外, 热成像, 边缘, 边界, 轮廓, 识别, 提取, 抽取, 灰度, 二值化, 黑白, 对比度, 分割, 阈值, 断点, 断边, 断线, 修补, 连接, 连线, 跟踪, DJI, LIZEFEI, WENGCHAO, unmanned aerial vehicle, UAV, unmanned, aircraft, solar, energy, cell, photovoltaic, wind power, generat+, inspect+, itinerat+, cruist+, routing, patrol, examin+, repair+, monitor+, check+, detect+, supervis+, maintain+, run+, camera, captur+, shoot+, shot, take a photo, take a picture, image, infrared, thermal, imaging, edge?, boundary, borderline?, profile, outline, contour, identif+, extract+, gradation, grey, gray, scale, level, binarizaion, binary conversion, black and white, contrast, division, segmentation, partition, threshold, break+, broke, broken, disconnect+, point, line, connect+, trac+																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105263000 A (广西大学) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0008]-[0036]段、图1-6</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105678310 A (北京京东方多媒体科技有限公司 等) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 说明书第[0003]-[0118]段、图1-8</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101551851 A (中国科学院沈阳自动化研究所) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 说明书第6页第10-18行、第8页第21-29行, 图1-4</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205176658 U (华电电力科学研究院 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 105263000 A (广西大学) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0008]-[0036]段、图1-6	1-27	Y	CN 105678310 A (北京京东方多媒体科技有限公司 等) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 说明书第[0003]-[0118]段、图1-8	1-27	Y	CN 101551851 A (中国科学院沈阳自动化研究所) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 说明书第6页第10-18行、第8页第21-29行, 图1-4	1-27	A	CN 205176658 U (华电电力科学研究院 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-27
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	CN 105263000 A (广西大学) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0008]-[0036]段、图1-6	1-27															
Y	CN 105678310 A (北京京东方多媒体科技有限公司 等) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 说明书第[0003]-[0118]段、图1-8	1-27															
Y	CN 101551851 A (中国科学院沈阳自动化研究所) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 说明书第6页第10-18行、第8页第21-29行, 图1-4	1-27															
A	CN 205176658 U (华电电力科学研究院 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-27															
☒ 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		国际检索报告邮寄日期															
2018年 7月 19日		2018年 8月 3日															
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员															
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		王芳 电话号码 86-(010)-62089251															

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	KR 101660456 B1 (DAEYEON CONTROL&INSTRUMENT CO., LTD.) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-27
A	KR 20160139110 A (LAON PEOPLE INC) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-27
A	CN 103136531 A (华北电力大学保定) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文	1-27
A	CN 104952060 A (杭州电子科技大学) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-27
A	何国威 等. “基于知识的红外数字图像中铁路的识别” 红外与激光工程, 第29卷, 第6期, 2000年 12月 31日 (2000 - 12 - 31), ISSN: 1007-2276, 全文	1-27
A	夏涛 等. “基于局部灰度分析的红外图像轮廓跟踪算法” 红外与激光工程, 第35卷, 第2期, 2006年 4月 30日 (2006 - 04 - 30), ISSN: 1007-2276, 全文	1-27

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/108683

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	105263000	A	2016年 1月 20日	无	
CN	105678310	A	2016年 6月 15日	WO 2017133217 A1	2017年 8月 10日
				US 2018046878 A1	2018年 2月 15日
CN	101551851	A	2009年 10月 7日	无	
CN	205176658	U	2016年 4月 20日	无	
KR	101660456	B1	2016年 9月 28日	无	
KR	20160139110	A	2016年 12月 7日	无	
CN	103136531	A	2013年 6月 5日	无	
CN	104952060	A	2015年 9月 30日	无	