

(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 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/107320 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 7/80 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/118170

(22) 国际申请日: 2018 年 11 月 29 日 (29.11.2018)

(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: 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)。
鄢蕾 (YAN, Lei); 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, 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))。

(54) Title: CAMERA CALIBRATION METHOD, APPARATUS, DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 相机标定方法、装置、设备及存储介质

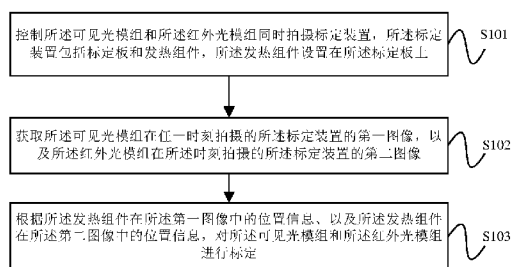


图 1

S101 Control a visible light module and an infrared light module to simultaneously photograph a calibration apparatus, wherein the calibration apparatus comprises a calibration plate and a heating assembly, and the heating assembly is arranged on the calibration plate
S102 Acquire a first image, photographed by the visible light module at any time, of the calibration apparatus, and a second image, photographed by the infrared light module at this time, of the calibration apparatus
S103 Calibrate, according to position information of the heating assembly in the first image and position information of the heating assembly in the second image, the visible light module and the infrared light module

(57) Abstract: Provided are a camera calibration method, apparatus, and device and a storage medium. The method comprises: controlling a visible light module and an infrared light module to simultaneously photograph a calibration apparatus, wherein the calibration apparatus comprises a calibration plate and a heating assembly, and the heating assembly is arranged on the calibration plate; acquiring a first image, photographed by the visible light module at any time, of the calibration apparatus, and a second image, photographed by the infrared light module at this time, of the calibration apparatus; and calibrating, according to position information of the heating assembly in the first image and position information of the heating assembly in the second image, the visible light module and the infrared light module. In the present invention, the visible light module and the infrared light module are calibrated by means of controlling the visible light module and the infrared light module to simultaneously photograph the calibration apparatus and according to the first image photographed by the visible light module and the second image photographed by the infrared light module; and since the structure of the calibration apparatus is relatively simple, the efficiency of calibrating the visible light module and the infrared light module is improved.

(57) 摘要：本发明实施例提供一种相机标定方法、装置、设备及存储介质，该方法包括：控制可见光模组和红外光模组同时拍摄标定装置，标定装置包括标定板和发热组件，发热组件设置在标定板上；获取可见光模组在任一时刻拍摄的标定装置的第一图像，以及红外光模组在时刻拍摄的标定装置的第二图像；根据发热组件在第一图像中的位置信息、以及发热组件在第二图像中的位置信息，对可见光模组和红外光模组进行标定。本发明实施例通过控制可见光模组和红外光模组同时拍摄标定装置，根据可见光模组拍摄的第一图像和红外光模组拍摄的第二图像，对该可见光模组和红外光模组进行标定，由于标定装置的结构较为简单，提高了对可见光模组和红外光模组进行标定的效率。

相机标定方法、装置、设备及存储介质

技术领域

5 本发明实施例涉及相机领域，尤其涉及一种相机标定方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

10 现有技术中有时候需要将可见光相机拍摄的可见光图像和红外相机拍摄的红外图像进行融合，但是，由于可见光相机和红外相机的视场角不同、分辨率不同，导致不能直接将可见光图像和红外图像进行融合，而是需要对可见光相机和红外相机进行标定。

现有技术中，存在对可见光相机和红外相机同时标定的标定装置和标定方法，但是标定装置的结构较为复杂，导致标定过程较为繁琐。

15 发明内容

本发明实施例提供一种相机标定方法、装置、设备及存储介质，以提高对可见光模组和红外光模组进行标定的效率。

本发明实施例的第一方面是提供一种相机标定方法，应用于拍摄设备，所述拍摄设备包括可见光模组和红外光模组，所述方法包括：

20 控制所述可见光模组和所述红外光模组同时拍摄标定装置，所述标定装置包括标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上；

获取所述可见光模组在任一时刻拍摄的所述标定装置的第一图像，以及所述红外光模组在所述时刻拍摄的所述标定装置的第二图像；

25 根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

本发明实施例的第二方面是提供一种标定装置，包括：标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上，所述标定板与所述发热组件之间具有色差。

本发明实施例的第三方面是提供一种拍摄设备，包括：

可见光模组、红外光模组和处理器；

所述可见光模组用于采集可见光图像；

所述红外光模组用于采集红外光图像；

5 所述处理器用于：

控制所述可见光模组和所述红外光模组同时拍摄标定装置，所述标定装置包括标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上；

获取所述可见光模组在任一时刻拍摄的所述标定装置的第一图像，以及所述红外光模组在所述时刻拍摄的所述标定装置的第二图像；

10 根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

本发明实施例的第四方面是提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行以实现第一方面所述的方法。

15 本实施例提供的相机标定方法、装置、设备及存储介质，通过控制拍摄设备的可见光模组和红外光模组同时拍摄标定装置，该标定装置包括标定板和发热组件，根据该发热组件在可见光模组拍摄的第一图像中的位置信息以及该发热组件在红外光模组拍摄的第二图像中的位置信息，对该可见光模组和红外光模组进行标定，由于标定装置的结构较为简单，提高了
20 对可见光模组和红外光模组进行标定的效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是
25 本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的相机标定方法的流程图；

图 2 为本发明实施例提供的一种标定装置的示意图；

图 3 为本发明实施例提供的另一种标定装置的示意图；

30 图 4 为本发明实施例提供的再一种标定装置的示意图；

图 5 为本发明另一实施例提供的相机标定方法的流程图；

图 6 为本发明实施例提供的标定装置的结构图；

图 7 为本发明实施例提供的拍摄设备的结构图。

附图标记：

- | | | | |
|---|-------------|----------|-----------|
| 5 | 20：标定板； | 21：发热组件； | 30：标定板； |
| | 31：白色陶瓷片热源； | 60：标定装置； | 61：标定板； |
| | 62：发热组件； | 70：拍摄设备； | 71：可见光模组； |
| | 72：红外光模组； | 73：处理器。 | |

10 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。

- 15 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。

- 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。

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。

- 25 本发明实施例提供一种相机标定方法。该相机标定方法应用于拍摄设备，所述拍摄设备包括可见光模组和红外光模组。图 1 为本发明实施例提供的相机标定方法的流程图。如图 1 所示，本实施例中的方法，可以包括：

步骤 S101、控制所述可见光模组和所述红外光模组同时拍摄标定装置，所述标定装置包括标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上。

- 30 在本实施例中，拍摄设备具体可以是相机，相机壳体里设置有可见光

模组和红外光模组，可选的，该可见光模组具体为可见光镜头，该红外光模组具体为红外镜头。该相机内还包括有处理器，该处理器可控制可见光模组和红外光模组同时对标定装置进行拍摄。当可见光模组和红外光模组同时对标定装置进行拍摄时，可固定相机，使相机正对该标定装置。

5 可选的，该标定装置包括：标定板和发热组件，该发热组件设置在标定板上。如图 2 所示，20 表示标定板，21 表示标定板 20 上的发热组件。此处只是示意性说明，并不限定标定板的具体形态和发热组件的具体形态。

可选的，所述标定板与所述发热组件之间具有色差。如图 2 所示，标定板 20 是白色的，发热组件 21 是黑色的。

10 在其他实施例中，如图 3 或图 4 所示，标定板 30 可以是黑色的，发热组件可以是白色的。可选的，所述标定板为黑色隔热板。可选的，所述发热组件为预设数量的白色陶瓷片热源。

如图 3 所示，标定板 30 为黑色隔热板。发热组件为多个白色陶瓷片热源，31 表示多个白色陶瓷片热源中的一个白色陶瓷片热源。在本实施例中，不限定白色陶瓷片热源的个数，如图 3 所示，该黑色隔热板 30 上可设置有 9 个白色陶瓷片热源 31。或者，如图 4 所示，该黑色隔热板 30 上设置有 10 个白色陶瓷片热源 31。可以理解，此处只是示意性说明，并不限定白色陶瓷片热源的具体个数。另外，本实施例也不限定白色陶瓷片热源的形状，具体的，白色陶瓷片热源的形状可以是规则形状，也可以是不规则形态。如图 3 或图 4 所示，该白色陶瓷片热源为圆形，在其他实施例中，还可以是方形、三角形等。

可选的，所述预设数量的白色陶瓷片热源均匀分布在所述标定板中。如图 3 或图 4 所示，多个白色陶瓷片热源 31 均匀分布在标定板 30 中。在其他实施例中，多个白色陶瓷片热源 31 也可以非均匀分布在标定板 30 中。

25 另外，本实施例并不限定白色陶瓷片热源和标定板的尺寸，可选的，标定板是尺寸约为 2.5m*2.5m 的黑色隔热板，白色陶瓷片热源的大小约为 50mm*50mm。

步骤 S102、获取所述可见光模组在任一时刻拍摄的所述标定装置的第一图像，以及所述红外光模组在所述时刻拍摄的所述标定装置的第二图像。

30 以如图 3 所示的标定装置为例，该相机内的处理器可控制可见光模组

和红外光模组同时对如图 3 所示的标定装置进行拍摄，可以理解，可见光模组拍摄到的图像是可见光图像，红外光模组拍摄到的图像是红外图像。此处，将可见光模组在某一时刻拍摄的标定装置的可见光图像记为第一图像，将红外光模组在该时刻拍摄的标定装置的红外图像记为第二图像。进一步，该处理器获取可见光模组在某一时刻拍摄的标定装置的第一图像，以及红外光模组在该时刻拍摄的标定装置的第二图像，也就是说，该处理器获取可见光模组和红外光模组在同一时刻分别拍摄的图像。可以理解，在可见光模组拍摄的第一图像即可见光图像中，标定板 30 是黑色的，多个白色陶瓷片热源 31 是白色的。在红外光模组拍摄的第二图像即红外图像中，标定板 30 是白色的，多个白色陶瓷片热源 31 是黑色的。

步骤 S103、根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

当该处理器获取到可见光模组和红外光模组在同一时刻分别拍摄的图像即第一图像和第二图像后，进一步，确定该多个白色陶瓷片热源 31 在第一图像中的位置信息和该多个白色陶瓷片热源 31 在第二图像中的位置信息。具体的，该处理器可根据预设的陶瓷片热源检测算法检测该多个白色陶瓷片热源 31 在第一图像中的位置信息和该多个白色陶瓷片热源 31 在第二图像中的位置信息。

由于可见光模组和红外光模组的视场角不同，可见光模组和红外光模组分别采集到的图像的分辨率也不同，所以该多个白色陶瓷片热源 31 在第一图像中位置信息和该多个白色陶瓷片热源 31 在第二图像中位置信息可能不同。在本实施例中，处理器可根据该多个白色陶瓷片热源 31 在第一图像中的位置信息和该多个白色陶瓷片热源 31 在第二图像中的位置信息，对可见光模组和红外光模组进行标定。

可选的，所述根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定，包括：根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，确定所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系；根据所述第一图像和所述第二图像之间

的变换关系，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

例如，处理器可根据该多个白色陶瓷片热源 31 在第一图像中的位置信息和该多个白色陶瓷片热源 31 在第二图像中的位置信息，确定第一图像和第二图像之间的变换关系。可选的，所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系包括如下至少一种：所述第一图像和所述第二图像之间的旋转变换关系、缩放变换关系、平移变换关系、裁剪变换关系。进一步，根据第一图像和第二图像之间的变换关系，对可见光模组和红外光模组进行标定，例如，标定可见光模组相对于红外光模组的位置和姿态，或者，标定红外光模组相对于可见光模组的位置和姿态。或者，已知可见光模组的内参和外参，根据可见光模组的内参和外参、以及标定红外光模组相对于可见光模组的位置和姿态，确定红外光模组的内参和外参。或者，已知红外光模组的内参和外参，根据红外光模组的内参和外参、以及可见光模组相对于红外光模组的位置和姿态，确定可见光模组的内参和外参。

本实施例通过控制拍摄设备的可见光模组和红外光模组同时拍摄标定装置，该标定装置包括标定板和发热组件，根据该发热组件在可见光模组拍摄的第一图像中的位置信息以及该发热组件在红外光模组拍摄的第二图像中的位置信息，对该可见光模组和红外光模组进行标定，由于标定装置的结构较为简单，提高了对可见光模组和红外光模组进行标定的效率。

本发明实施例提供一种相机标定方法。图 5 为本发明另一实施例提供的相机标定方法的流程图。如图 5 所示，在图 1 所示实施例的基础上，本实施例中的方法，还可以包括：

步骤 S501、根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述第一图像和/或所述第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，以使所述第一图像的视场角和所述第二图像的视场角相同，和/或，所述第一图像的分辨率和所述第二图像的分辨率相同。

可以理解，由于可见光模组和红外光模组的视场角不同、位置不同，所以，可见光模组和红外光模组分别采集到的图像的分辨率和视场角不同，也就是说，上述实施例所述的第一图像和第二图像的分辨率和视场角不同。

在本实施例中，当处理器确定出第一图像和第二图像之间的变换关系后，还可以进一步根据该变换关系对第一图像和/或第二图像进行处理。

一种可行的方式是：根据第一图像和第二图像之间的旋转变换关系、缩放变换关系、平移变换关系、裁剪变换关系中的至少一种，对第一图像进行相应的旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，使得第一图像和第二图像的分辨率和/或视场角相同。其中，对第一图像进行相应的旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理时，具体可以是对第一图像中的各个像素点进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理。

另一种可行的方式是：根据第一图像和第二图像之间的旋转变换关系、缩放变换关系、平移变换关系、裁剪变换关系中的至少一种，对第二图像进行相应的旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，使得第一图像和第二图像的分辨率和/或视场角相同。其中，对第二图像进行相应的旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理时，具体可以是对第二图像中的各个像素点进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理。

再一种可行的方式是：根据第一图像和第二图像之间的旋转变换关系、缩放变换关系、平移变换关系、裁剪变换关系中的至少一种，对第一图像和第二图像同时进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，使得第一图像和第二图像的分辨率和/或视场角相同。其中，对第一图像和第二图像进行相应的旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理时，具体可以是对第一图像和第二图像中的各个像素点进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理。

步骤 S502、对处理后的所述第一图像和所述第二图像进行融合。

经过上述步骤的处理后，可得到相同分辨率和/或视场角的第一图像和第二图像，进一步，可以对相同分辨率和/或视场角的第一图像和第二图像进行融合。

本实施例通过第一图像和第二图像之间的变换关系，对第一图像和/或第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，以使第一图像的视场角和第二图像的视场角相同，和/或，第一图

像的分辨率和第二图像的分辨率相同，进一步，对处理后的第一图像和第二图像进行融合，可提高图像融合的精确度。

本发明实施例提供一种标定装置。图 6 为本发明实施例提供的标定装置的结构图，如图 6 所示，标定装置 60 包括：标定板 61 和发热组件 62。所述发热组件设置在所述标定板上，所述标定板与所述发热组件之间具有色差。

可选的，所述标定板为黑色隔热板。

可选的，所述发热组件为预设数量的白色陶瓷片热源。

10 可选的，所述预设数量的白色陶瓷片热源均匀分布在所述标定板中。

本发明实施例提供的标定装置的具体原理和实现方式均与上述实施例类似，此处不再赘述。

本实施例通过控制拍摄设备的可见光模组和红外光模组同时拍摄标定装置，该标定装置包括标定板和发热组件，根据该发热组件在可见光模组拍摄的第一图像中的位置信息以及该发热组件在红外光模组拍摄的第二图像中的位置信息，对该可见光模组和红外光模组进行标定，由于标定装置的结构较为简单，提高了对可见光模组和红外光模组进行标定的效率。

本发明实施例提供一种拍摄设备。图 7 为本发明实施例提供的拍摄设备的结构图，如图 7 所示，拍摄设备 70 包括：可见光模组 71、红外光模组 72 和处理器 73；其中，可见光模组 71 用于采集可见光图像；红外光模组 72 用于采集红外光图像；处理器 73 用于：控制所述可见光模组和所述红外光模组同时拍摄标定装置，所述标定装置包括标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上；获取所述可见光模组在任一时刻拍摄的所述标定装置的第一图像，以及所述红外光模组在所述时刻拍摄的所述标定装置的第二图像；根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

可选的，处理器 73 根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所

述红外光模组进行标定时，具体用于：根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，确定所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系；根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

- 5 可选的，所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系包括如下至少一种：所述第一图像和所述第二图像之间的旋转变换关系、缩放变换关系、平移变换关系、裁剪变换关系。

- 10 可选的，处理器 73 还用于：根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述第一图像和/或所述第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，以使所述第一图像的视场角和所述第二图像的视场角相同，和/或，所述第一图像的分辨率和所述第二图像的分辨率相同。

- 15 可选的，处理器 73 根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述第一图像和/或所述第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理之后，还用于：将处理后的所述第一图像和所述第二图像进行融合。

本发明实施例提供的拍摄设备的具体原理和实现方式均与上述实施例类似，此处不再赘述。

- 20 本实施例通过控制拍摄设备的可见光模组和红外光模组同时拍摄标定装置，该标定装置包括标定板和发热组件，根据该发热组件在可见光模组拍摄的第一图像中的位置信息以及该发热组件在红外光模组拍摄的第二图像中的位置信息，对该可见光模组和红外光模组进行标定，由于标定装置的结构较为简单，提高了对可见光模组和红外光模组进行标定的效率。

- 25 另外，本实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行以实现上述实施例所述的相机标定方法。

- 30 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。

5 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。

10 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。

15 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）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。

20 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。

25 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。

权 利 要 求 书

1、一种相机标定方法，应用于拍摄设备，所述拍摄设备包括可见光模组和红外光模组，其特征在于，所述方法包括：

5 控制所述可见光模组和所述红外光模组同时拍摄标定装置，所述标定装置包括标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上；

获取所述可见光模组在任一时刻拍摄的所述标定装置的第一图像，以及所述红外光模组在所述时刻拍摄的所述标定装置的第二图像；

10 根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定，包括：

15 根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，确定所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系；

根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

20 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系包括如下至少一种：

所述第一图像和所述第二图像之间的旋转变换关系、缩放变换关系、平移变换关系、裁剪变换关系。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述第一图像和/或所述第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，以使所述第一图像的视场角和所述第二图像的视场角相同，和/或，所述第一图像的分辨率和所述第二图像的分辨率相同。

30 5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述第一图像和/或所述第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理之后，

所述方法还包括：

对处理后的所述第一图像和所述第二图像进行融合。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述标定板与所述发热组件之间具有色差。

5 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述标定板为黑色隔热板。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述发热组件为预设数量的白色陶瓷片热源。

10 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述预设数量的白色陶瓷片热源均匀分布在所述标定板中。

10、一种标定装置，其特征在于，包括：标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上，所述标定板与所述发热组件之间具有色差。

11、根据权利要求 10 所述的标定装置，其特征在于，所述标定板为黑色隔热板。

15 12、根据权利要求 10 或 11 所述的标定装置，其特征在于，所述发热组件为预设数量的白色陶瓷片热源。

13、根据权利要求 12 所述的标定装置，其特征在于，所述预设数量的白色陶瓷片热源均匀分布在所述标定板中。

20 14、一种拍摄设备，其特征在于，包括：可见光模组、红外光模组和处理器；

所述可见光模组用于采集可见光图像；

所述红外光模组用于采集红外光图像；

所述处理器用于：

25 控制所述可见光模组和所述红外光模组同时拍摄标定装置，所述标定装置包括标定板和发热组件，所述发热组件设置在所述标定板上；

获取所述可见光模组在任一时刻拍摄的所述标定装置的第一图像，以及所述红外光模组在所述时刻拍摄的所述标定装置的第二图像；

30 根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

15、根据权利要求 14 所述的拍摄设备，其特征在于，所述处理器根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定时，具体用于：

- 5 根据所述发热组件在所述第一图像中的位置信息、以及所述发热组件在所述第二图像中的位置信息，确定所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系；

根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述可见光模组和所述红外光模组进行标定。

- 10 16、根据权利要求 15 所述的拍摄设备，其特征在于，所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系包括如下至少一种：

所述第一图像和所述第二图像之间的旋转变换关系、缩放变换关系、平移变换关系、裁剪变换关系。

- 15 17、根据权利要求 15 或 16 所述的拍摄设备，其特征在于，所述处理器还用于：

根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述第一图像和/或所述第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理，以使所述第一图像的视场角和所述第二图像的视场角相同，和/或，所述第一图像的分辨率和所述第二图像的分辨率相同。

- 20 18、根据权利要求 17 所述的拍摄设备，其特征在于，所述处理器根据所述第一图像和所述第二图像之间的变换关系，对所述第一图像和/或所述第二图像进行旋转处理、缩放处理、平移处理、裁剪处理中的至少一种处理之后，还用于：

将处理后的所述第一图像和所述第二图像进行融合。

- 25 19、一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行以实现如权利要求 1-9 任一项所述的方法。

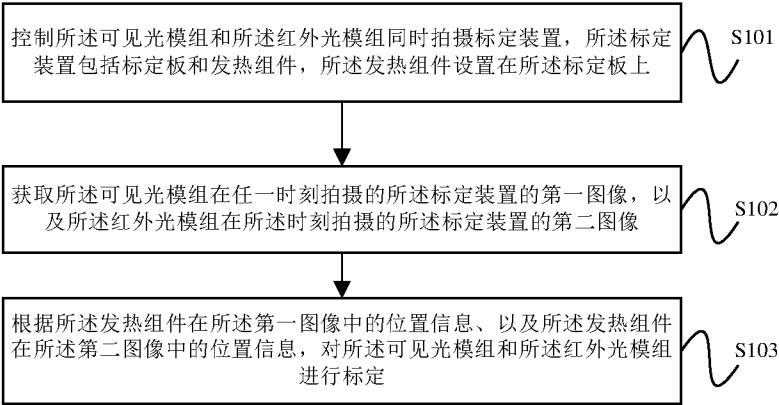


图 1

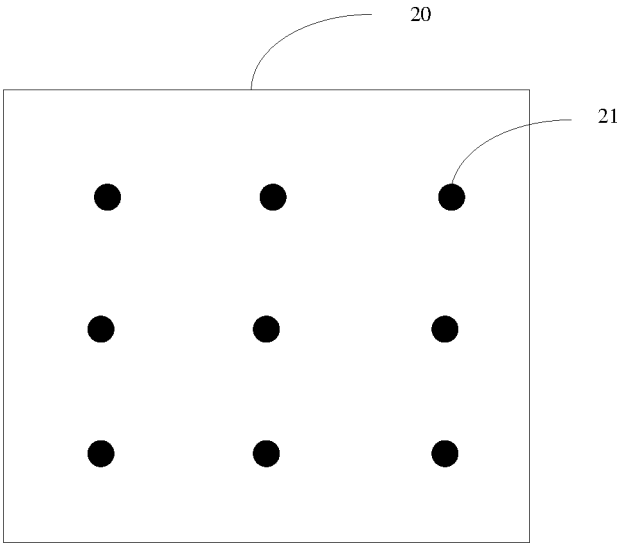


图 2

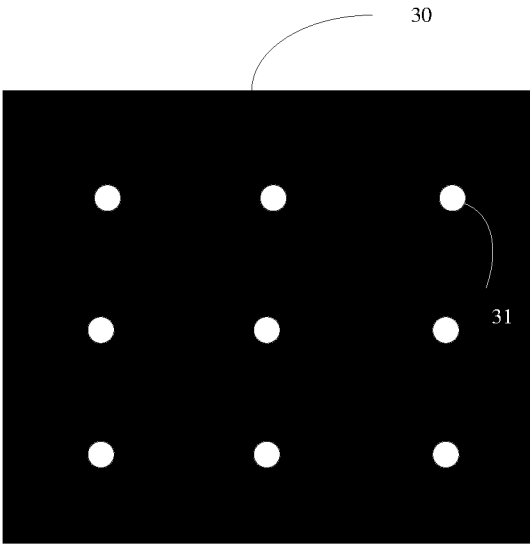


图 3

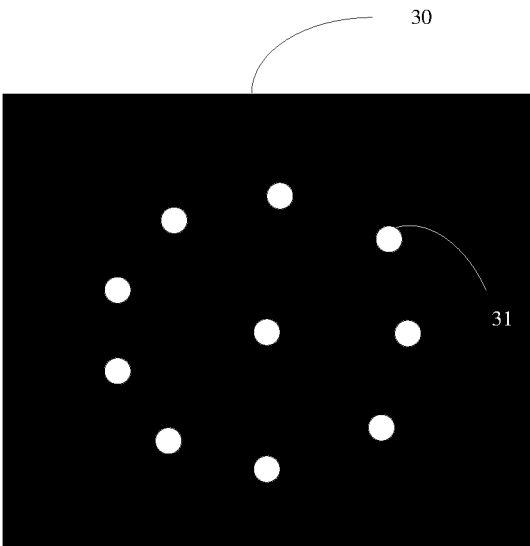


图 4

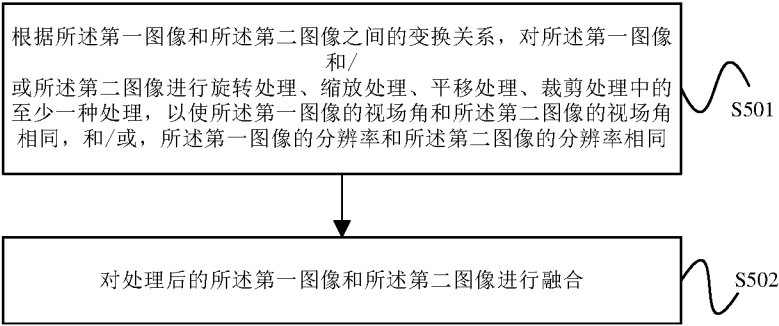


图 5

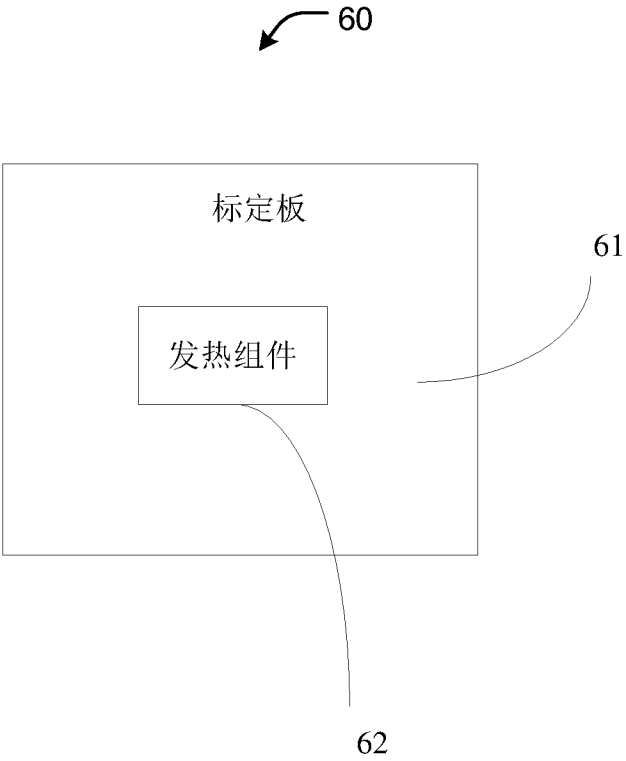


图 6

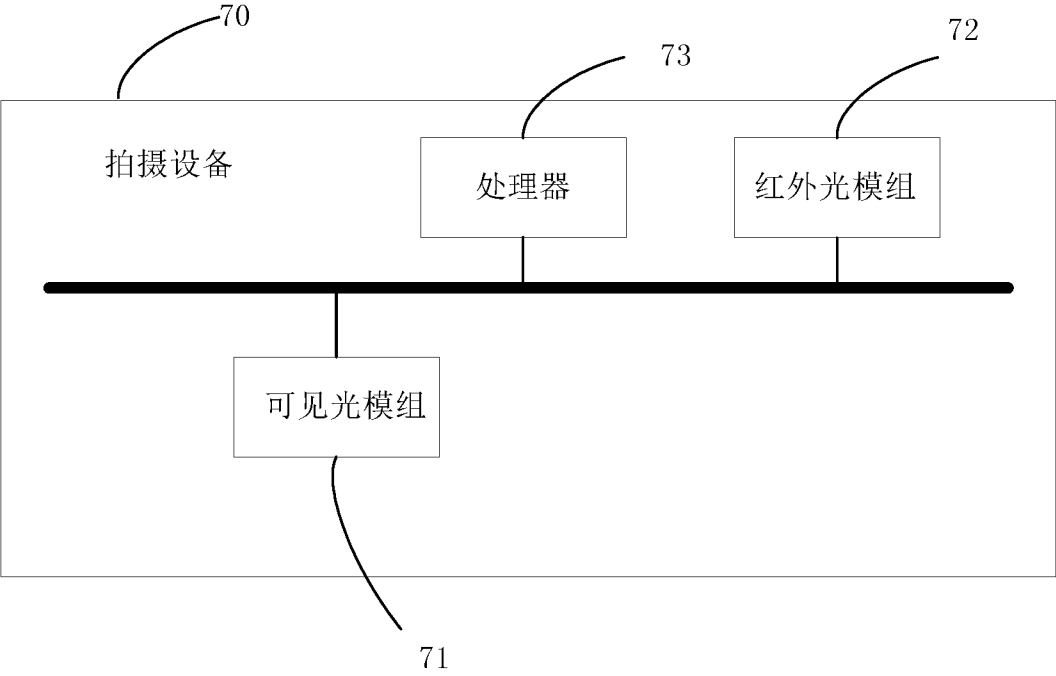


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/118170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/80(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)

G06T7/-

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, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 红外光, 可见光, 标定, 相机, 摄像机, 发热, 加热, infrared light, visible light, calibration, camera, vidicon, heat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104374547 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 25 February 2015 (2015-02-25) claims 1-6, description, paragraphs [0014]-[0018], and figures 1-4	1-19
X	CN 104375375 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 25 February 2015 (2015-02-25) claims 1-6, description, paragraphs [0015]-[0019], and figures 1-4	1-19
X	CN 108447096 A (SOUTHWEST UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 24 August 2018 (2018-08-24) claims 1-9, and description, paragraphs [0028]-[0042]	1-19
A	US 2009201376 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 13 August 2009 (2009-08-13) entire document	1-19



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

09 August 2019

Date of mailing of the international search report

02 September 2019

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/CN2018/118170

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104374547	A	25 February 2015	None			
CN	104375375	A	25 February 2015	None			
CN	108447096	A	24 August 2018	None			
US	2009201376	A1	13 August 2009	DE	102006038423	A1	21 February 2008
				WO	2008019763	A1	21 February 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/118170

A. 主题的分类 G06T 7/80 (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) G06T7/- 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, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 红外光, 可见光, 标定, 相机, 摄像机, 发热, 加热, infrared light, visible light, calibration, camera, vidicon, heat																	
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 104374547 A (国家电网公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1-6, 说明书第14-18段及图1-4</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104375375 A (国家电网公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1-6, 说明书第15-19段及图1-4</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108447096 A (西南科技大学) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 权利要求1-9及说明书第28-42段</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009201376 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2009年 8月 13日 (2009 - 08 - 13) 全文</td> <td>1-19</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 104374547 A (国家电网公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1-6, 说明书第14-18段及图1-4	1-19	X	CN 104375375 A (国家电网公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1-6, 说明书第15-19段及图1-4	1-19	X	CN 108447096 A (西南科技大学) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 权利要求1-9及说明书第28-42段	1-19	A	US 2009201376 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2009年 8月 13日 (2009 - 08 - 13) 全文	1-19
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 104374547 A (国家电网公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1-6, 说明书第14-18段及图1-4	1-19															
X	CN 104375375 A (国家电网公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1-6, 说明书第15-19段及图1-4	1-19															
X	CN 108447096 A (西南科技大学) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 权利要求1-9及说明书第28-42段	1-19															
A	US 2009201376 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2009年 8月 13日 (2009 - 08 - 13) 全文	1-19															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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													
* 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															
2019年 8月 9日		2019年 9月 2日															
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员															
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		王国海 电话号码 86-(20)-28958137															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/118170

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	104374547	A	2015年 2月 25日	无			
CN	104375375	A	2015年 2月 25日	无			
CN	108447096	A	2018年 8月 24日	无			
US	2009201376	A1	2009年 8月 13日	DE	102006038423	A1	2008年 2月 21日
				WO	2008019763	A1	2008年 2月 21日