

(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 3 日 (03.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/173463 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/08 (2006.01) **G05D 1/10** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/076796
- (22) 国际申请日: 2020 年 2 月 26 日 (26.02.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910149496.1 2019年2月28日 (28.02.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳市道通智能航空技术有限公司
(AUTEL ROBOTICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 雷小刚 (LEI, Xiaogang); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司 (LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南海大道4050号上汽大厦207室, Guangdong 518057 (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: TARGET TRACKING METHOD AND APPARATUS, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 目标跟踪方法、装置和无人机

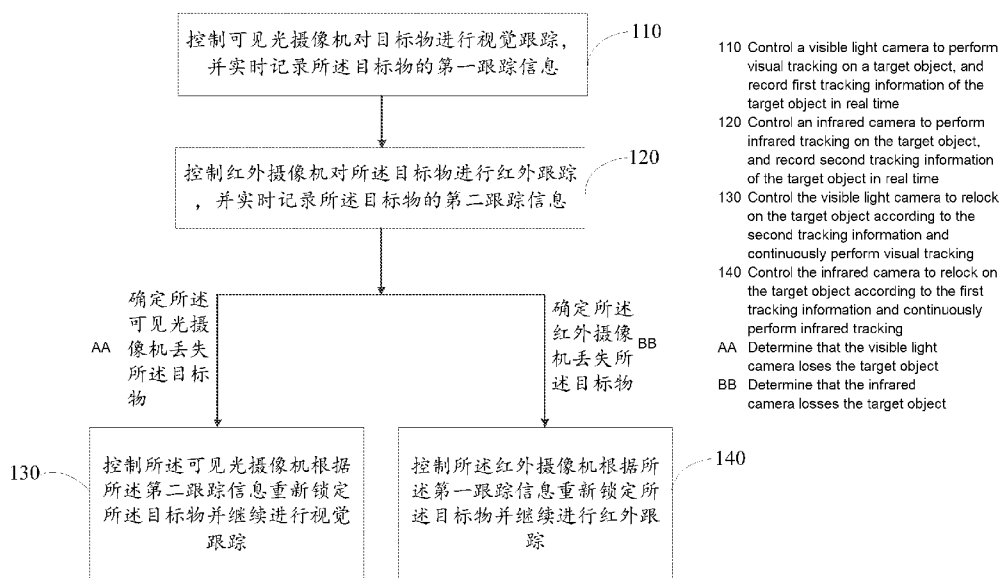


图 2

(57) Abstract: A target tracking method and apparatus, and an unmanned aerial vehicle. The method is applied to the unmanned aerial vehicle comprising a visible light camera and an infrared camera, and comprises: controlling the visible light camera to perform visual tracking on a target object, and recording first tracking information of the target object in real time (110); controlling the infrared camera to perform infrared tracking on the target object, and recording second tracking information of the target object in real time (120); if determining that the visible light camera loses the target object, controlling the visible light camera to relock on the target object according to the second tracking information and continuously perform visual tracking (130); or if determining that the infrared

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))。

camera loses the target object, controlling the infrared camera to relock on the target object according to the first tracking information and continuously perform infrared tracking (140). By means of the technical solution, the target tracking performance of the unmanned aerial vehicle can be improved, and the application range is expanded.

(57) 摘要: 一种目标跟踪方法、装置及无人机, 该方法应用于包括可见光摄像机和红外摄像机的无人机, 包括: 控制可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪, 并实时记录目标物的第一跟踪信息(110), 以及, 控制红外摄像机对目标物进行红外跟踪, 并实时记录目标物的第二跟踪信息(120); 确定可见光摄像机丢失目标物, 则控制可见光摄像机根据第二跟踪信息重新锁定目标物并继续进行视觉跟踪(130); 或者, 确定红外摄像机丢失目标物, 则控制红外摄像机根据第一跟踪信息重新锁定目标物并继续进行红外跟踪(140)。通过该技术方案能够提高无人机的目标跟踪性能, 扩大应用范围。

目标跟踪方法、装置和无人机

本申请要求于 2019 年 2 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201910149496.1、申请名称为“一种目标跟踪方法、装置和无人机”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及涉及无人机技术领域，尤其涉及一种目标跟踪方法、装置和无人机。

背景技术

无人驾驶飞机，简称无人机（Unmanned Aerial Vehicle, UAV），是一种通过无线电遥控设备和内置的程序来控制飞行姿态的不载人飞机，由于其具有机动灵活、反应快速、无人驾驶、操作要求低等优点，现已广泛应用于航拍、植保、电力巡检、救灾等众多领域。

当前，可以利用无人机对给定的目标物进行识别和跟踪。然而，在现有的目标跟踪方式中，无人机通常是利用其上搭载的可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，当目标物特征稀少、体积小或者被遮挡时，容易丢失目标物，从而导致跟踪失败。

因此，现有的目标跟踪技术还有待于改进和发展。

发明内容

本发明实施例提供一种目标跟踪方法、装置和无人机，旨在解决当目标物特征稀少、体积小或者被遮挡时，容易丢失目标物，从而导致跟踪失败的问题。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供了如下技术方案：

第一方面，本发明实施例提供一种目标跟踪方法，应用于无人机，所述无人机包括可见光摄像机和红外摄像机，所述方法包括：

控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息，其中，所述第一跟踪信息包括所述目标物的第一位置信息；

控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的第二跟踪信息，其中，所述第二跟踪信息包括所述目标物的第二位置信息；

确定所述可见光摄像机丢失所述目标物，则：

控制所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；或者，

确定所述红外摄像机丢失所述目标物，则：

控制所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

可选地，所述控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息，包括：

控制所述可见光摄像机采集包括目标物的初始可见光图像；

基于所述初始可见光图像，确定所述目标物的图像特征和初始位置；

控制所述可见光摄像机基于所述图像特征对所述目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的所述第一跟踪信息。

可选地，所述控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的第二跟踪信息，包括：

控制所述红外摄像机采集所述目标物的初始红外图像；

根据所述目标物的所述初始位置，从所述初始红外图像中提取所述目标物的热能特征；

控制所述红外摄像机基于所述热能特征对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的所述第二跟踪信息。

可选地，所述方法还包括：

当所述第一位置信息和所述第二位置信息不一致时，判断所述可见光摄像机和所述红外摄像机是否受到干扰；

如果所述可见光摄像机没有受到干扰，则控制所述红外摄像机根据所述第一位置信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪；

如果所述可见光摄像机受到干扰，但所述红外摄像机没有受到干扰，则控制所述可见光摄像机根据所述第二位置信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；

如果所述可见光摄像机和所述红外摄像机均受到干扰，则向所述无人机的遥控设备发送手动控制请求，以退出自动跟踪模式。

可选地，所述方法还包括：

将所述可见光摄像机采集到的可见光图像发送至所述无人机的遥控设备，以使所述遥控设备实时显示所述可见光图像。

可选地，当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，所述方法还包括：

将所述红外摄像机采集到的红外图像发送至所述遥控设备，以使所述遥控设备显示所述红外图像或者同时显示所述可见光图像和所述红外图像。

可选地，所述方法还包括：

接收所述遥控设备发送的目标调整指令；

控制所述可见光摄像机根据所述目标调整指令重新锁定新目标物并进行视觉跟踪，以及，实时记录重新锁定的新目标物的第三跟踪信息；

控制所述红外摄像机根据所述第三跟踪信息对所述重新锁定的新目标物进行红外跟踪，并实时记录所述重新锁定的新目标物的第四跟踪信息；

其中，所述第三跟踪信息和所述第四跟踪信息为针对根据所述目标调整指

令重新锁定的所述新目标物的跟踪信息。

第二方面，本发明实施例提供一种目标跟踪装置，所述无人机包括可见光摄像机和红外摄像机，其特征在于，所述装置包括：

视觉跟踪单元，用于控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息，其中，所述第一跟踪信息包括所述目标物的第一位置信息；

红外跟踪单元，用于控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的第二跟踪信息，其中，所述第二跟踪信息包括所述目标物的第二位置信息；

第一调整单元，用于在确定所述可见光摄像机丢失所述目标物时，控制所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；

第二调整单元，用于在确定所述红外摄像机丢失所述目标物时，控制所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

可选地，所述视觉跟踪单元具体用于：

控制所述可见光摄像机采集包括目标物的初始可见光图像；

基于所述初始可见光图像，确定所述目标物的图像特征和初始位置；

控制所述可见光摄像机基于所述图像特征对所述目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息。

可选地，所述红外跟踪单元具体用于：

控制所述红外摄像机采集所述目标物的初始红外图像；

根据所述目标物的所述初始位置，从所述初始红外图像中提取所述目标物的热能特征；

控制所述红外摄像机基于所述热能特征对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的所述第二跟踪信息。

可选地，所述装置还包括第三调整单元，所述第三调整单元具体用于：

当所述第一位置信息和所述第二位置信息不一致时，判断所述可见光摄像机和所述红外摄像机是否受到干扰；

如果所述可见光摄像机没有受到干扰，则控制所述红外摄像机根据所述第一位置信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪；

如果所述可见光摄像机受到干扰，但所述红外摄像机没有受到干扰，则控制所述可见光摄像机根据所述第二位置信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；

如果所述可见光摄像机和所述红外摄像机均受到干扰，则向所述无人机的遥控设备发送手动控制请求，以退出自动跟踪模式。

可选地，所述装置还包括：

第一发送单元，用于将所述可见光摄像机采集到的可见光图像发送至所述无人机的遥控设备，以使所述遥控设备实时显示所述可见光图像。

可选地，所述装置还包括：

第二发送单元，用于当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，将所述红外摄像机采集到的红外图像发送至所述遥控设备，以使所述遥控设备显示所述红外图像或者同时显示所述可见光图像和所述红外图像。

可选地，所述装置还包括第四调整单元，所述第四调整单元具体用于：

接收所述遥控设备发送的目标调整指令；

控制所述可见光摄像机根据所述目标调整指令重新锁定新目标物并进行视觉跟踪，以及，实时记录重新锁定的新目标物的第三跟踪信息；

控制所述红外摄像机根据所述第三跟踪信息对所述重新锁定的新目标物进行红外跟踪，并实时记录所述重新锁定的新目标物的第四跟踪信息；

其中，所述第三跟踪信息和所述第四跟踪信息为针对根据所述目标调整指令重新锁定的所述新目标物的跟踪信息。

第三方面，本发明实施例提供一种无人机，包括：

机身；

机臂，与所述机身相连；

可见光摄像机，设于所述机身；

红外摄像机，设于所述机身；

处理器，设于所述机身，所述处理器分别与所述可见光摄像机和所述红外摄像机通信连接；以及，

存储器，与所述处理器通信连接；

其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的目标跟踪方法。

第四方面，本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使无人机执行如上所述的目标跟踪方法。

第五方面，本发明实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被无人机执行时，使所述无人机执行如上所述的目标跟踪方法。

本发明实施例的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明实施例提供的目标跟踪方法、装置和无人机通过控制无人机上的可见光摄像机和红外摄像机分别对目标物进行视觉跟踪和红外跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息和第二跟踪信息，并且，当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，控制所述可见光摄像机根据所述红外摄像机记录的第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪，或者，当所述红外摄像机丢失所述目标物时，控制所述红外摄像机根据所述可见光摄像机记录的第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪，能够利用两种类型的摄像机之间的相互协作，提高无

人机的目标跟踪性能，扩大应用范围。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地，下面所描述的附图仅仅是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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的目标跟踪方法的其中一种应用环境的示意图；

图 2 是本发明实施例提供的一种目标跟踪方法的流程示意图；

图 3 是本发明实施例提供的一种控制可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪的方法的流程示意图；

图 4 是本发明实施例提供的一种控制红外摄像机对目标物进行红外跟踪的方法的流程示意图；

图 5 是本发明实施例提供的一种目标跟踪装置的结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

需要说明的是，如果不冲突，本发明各个实施例或者一实施例中的各个特征可以相互结合，均在本发明的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。再者，本发明所采用的“第一”“第二”等字样并不对数据和执行次序进行限定，仅是对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。

实施例一

图 1 是本发明实施例提供的目标跟踪方法的其中一种应用环境的示意图，请参阅图 1，该应用环境包括：无人机 10、遥控设备 20 以及目标物 30。所述无人机 10 与所述遥控设备 20 之间可以通过任意方式进行无线通信连接，比如：可以利用无线保真技术（Wireless Fidelity, Wi-Fi）、蓝牙（Bluetooth）技术或者诸如第 3 代（3rd Generation, 3G）、第四代（4th Generation, 4G）、或第五代（5th Generation, 5G）等移动通信技术，来实现无线连接，在此不予限定。

其中，所述无人机 10 可以是任意类型的无人驾驶飞行器，其可以包括但不限于：单旋翼无人机、四旋翼无人机、六旋翼无人机、倾转旋翼无人机等等。

具体地，所述无人机 10 包括机身 101 以及与所述机身 101 相连的机臂 102。

所述机身 101 上搭载有可见光摄像机 11、红外摄像机 12、处理器 13 以及存储器 14。

其中，所述可见光摄像机 11 是指利用光学成像原理形成影像并使用底片记录影像的设备，其可以为任意用于摄影的光学器材，所采集到的图像为可见光图像；所述红外摄像机 12 是指通过非接触探测红外能量（或者说，热量），并将其转换为电信号，进而形成红外图像数据的设备，其具体可以是一个红外跟踪仪。所述可见光摄像机 11 和所述红外摄像机 12 均与所述处理器 13 通信连接，能够基于所述处理器 13 的指令执行相应的任务并给予所述处理器 13 相应的反馈，比如，采集图像、进行目标跟踪、记录目标物的跟踪信息等等。

所述处理器 13 可以是任意能够执行一定指令/任务的图像处理中心或者中央调控中心，其具体可以是一个 MCU。所述处理器 13 除了用于指示所述可见光摄像机 11 和/或所述红外摄像机 12 执行相应的任务之外，还用于与所述遥控设备 20 进行通信，基于所述遥控设备 20 的指令执行相应的任务。从而，在本实施例中，可以由所述处理器 13 执行本发明实施例提供的目标跟踪方法。

所述存储器 14 与所述处理器 13 通信连接，可以是一种非暂态计算机可读存储介质，可用于存储非暂态软件程序、非暂态性计算机可执行程序以及模块，如本发明实施例中的目标跟踪方法对应的程序指令/模块。所述处理器 13 通过运行存储在存储器 14 中的非暂态软件程序、指令以及模块，可以实现下述任一方法实施例中的目标跟踪方法。具体地，所述存储器 14 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非暂态存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中，存储器 14 还可以包括相对于处理器 13 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至处理器 13。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

所述遥控设备 20 可以是任意能够操控所述无人机 10 的设备，比如，遥控器、智能手机、平板电脑等。所述遥控设备 20 可以通过向所述无人机 10 发送控制指令来控制所述无人机 10 调整飞行姿态或者执行相应的任务，也可以接收来自所述无人机 10 的信号或图像数据。所述遥控设备 20 还可以配置有显示屏，用于根据图像数据来显示图像。

所述目标物 30 可以是任意给定的跟踪目标，比如，其具体可以为自行车、汽车、人、动物、其他飞行物体等等。

在实际应用中，当需要利用所述无人机 10 对目标物 30 进行跟踪时，用户/飞手可以通过所述遥控设备 20 向所述无人机 10 的处理器 13 发送目标跟踪指令。所述处理器 13 接收到该目标跟踪指令后，可采用本发明实施例提供的目标跟踪方法，控制所述可见光摄像机 11 和所述红外摄像机 12 对所述目标物 30 进行跟踪。具体为：控制所述可见光摄像机 11 对所述目标物 30 进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物 30 的第一跟踪信息，其中，所述第一跟踪信息包括所述目标物的第一位置信息；控制所述红外摄像机 12 对所述目标物 30

进行红外跟踪，并实时记录所述目标物 30 的第二跟踪信息，其中，所述第二跟踪信息包括所述目标物的第二位置信息。在跟踪的过程中，当确定所述可见光摄像机 11 丢失所述目标物 30 时，所述处理器 13 可控制所述可见光摄像机 11 根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物 30 并继续进行视觉跟踪；或者，当确定所述红外摄像机 12 丢失所述目标物时，所述处理器 13 可以控制所述红外摄像机 12 根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物 30 并继续进行红外跟踪。从而，通过所述可见光摄像机 11 和所述红外摄像机 12 之间的相互协作，可以实现对所述目标物 30 的持续跟踪，提高所述无人机 10 的目标跟踪性能，扩大其应用范围。

其中，需要说明的是，上述应用环境仅是为了进行示例性说明，在实际应用中，本发明实施例提供的目标跟踪方法和相关装置还可以进一步的拓展到其他合适的应用环境中，而限于图 1 中所示的应用环境。比如，在其他的一些实施例中，所述可见光摄像机 11 和所述红外摄像机 12 也可以各自对应不同的图像处理中心，这两个不同的图像处理中心均能独立执行相应的跟踪任务，并且两者之间互通信息，当其中一个摄像机丢失所述目标物 30 时，由该摄像机对应的图像处理中心从另一个摄像机对应的图像处理中心获取所述目标物的跟踪信息，进而基于获取到的跟踪信息重新锁定所述目标物 30 并继续进行跟踪。

实施例二

图 2 是本发明实施例提供的一种目标跟踪方法的流程示意图。该方法可以由上述无人机 10 执行。

具体地，请参阅图 2，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 110：控制可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息。

在本实施例中，所述“目标物”即需要跟踪的目标，其可以由无人机基于一些给定特征（比如，动态特征、外形特征等）自主识别得到，也可以由用户通过遥控设备选定后反馈至所述无人机。所述“视觉跟踪”是指基于可见光图像序列对所述目标物进行跟踪。所述“第一跟踪信息”是指所述可见光摄像机在对所述目标物进行视觉跟踪时得到并记录下来的信息，用于方便所述无人机的红外摄像机锁定所述目标物。具体地，所述“第一跟踪信息”可以包括所述目标物的第一位置信息（比如，在可见光图像中的位置、相对于所述无人机的角度、相对于所述无人机的距离等）。通过所述第一位置信息，可以方便所述无人机快速定位所述目标物当前所在的位置，及时调整所述红外摄像机的拍摄角度，从而提升所述红外摄像机锁定所述目标物的效率。此外，在其他的一些实施例中，为了进一步保障目标物锁定的准确度，所述第一跟踪信息还可以包括形状、大小等标识所述目标物的特征的信息。

在具体实施时，根据所述无人机确定所述目标物的方式的不同，可以采用

不同的方式控制所述可见光摄像机对所述目标物进行视觉跟踪。

比如，在一些实施例中，所述目标物由所述无人机自主识别得到，说明，所述可见光摄像机已经锁定了所述目标物，从而，所述可见光摄像机可以直接基于锁定的目标物的图像特征进行视觉跟踪。

又如，在另一些实施例中，所述目标物也可以由用户通过遥控设备指定，此时，可以采用如图3所示的方法控制所述可见光摄像机对所述目标物进行视觉跟踪。

具体地，请参阅图3，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤111：控制可见光摄像机采集包括目标物的初始可见光图像。

在该实施例中，所述“初始可见光图像”是指用户选定目标物时，所述可见光摄像机采集到的图像。所述初始可见光图像中包含有将要选定的目标物。

在实际应用时，可将所述可见光摄像机采集到的图像反馈至遥控设备进行显示，以使用户在所显示的图像中选定目标物。从而，用户可以基于所显示的图像调整所述可见光摄像机的拍摄角度，而当用户不再调整所述可见光摄像机的拍摄角度时，说明用户在当前显示的图像中找到了所述目标物，那么，所述可见光摄像机在当前拍摄角度采集到的可见光图像即所述“初始可见光图像”。

步骤112：基于所述初始可见光图像，确定所述目标物的图像特征和初始位置。

当用户在所述遥控设备上标识出所述目标物时，可通过用户在所述初始可见光图像中标识的位置对所述目标物进行锁定，并确定所述目标物的图像特征和初始位置。其中，所述初始位置用于方便所述红外摄像机对所述目标物进行锁定，其具体可以为所述目标物在所述可见光图像中的位置、所述目标物相对所述无人机的角度或所述目标物相对所述无人机的距离中的一种或者多种。

步骤113：控制所述可见光摄像机基于所述图像特征对所述目标物进行视觉跟踪。

一般地，视觉跟踪大多是根据目标物的图像特征进行，因此，在该实施例中，在获取到所述目标物的图像特征之后，即可控制所述可见光摄像机基于所述图像特征对所述目标物进行视觉跟踪。

此外，在进行视觉跟踪的过程中，还实时记录所述目标物的所述第一跟踪信息，以便红外摄像机在丢失所述目标物时，根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物。

步骤120：控制红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的第二跟踪信息。

其中，所述“红外跟踪”是指基于红外图像序列对所述目标物进行跟踪。所述“红外跟踪”与所述“视觉跟踪”同步进行。所述“第二跟踪信息”是指所述红外摄像机在对所述目标物进行红外跟踪时得到并记录下来的信息，用于方便所述可见光摄像机锁定所述目标物。

与所述“第一跟踪信息”相似地，所述“第二跟踪信息”也可以包括所述

目标物的第二位置信息（比如，在红外图像中的位置、相对于所述无人机的角度、相对于所述无人机的距离等），以及，为了进一步保障目标物锁定的准确度，所述第二跟踪信息还可以包括形状、大小等标识所述目标物的特征的信息。

在具体实施时，根据所述无人机确定所述目标物的方式的不同，也可以采用不同的方式控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪。比如，在一些实施例中，所述目标物可以由所述红外摄像机基于一些给定的特征（比如，热能特征、轮廓特征等）自主识别得到，则，所述红外摄像机可以直接基于这些给定的特征进行红外跟踪。

或者，在另一些实施例中，所述目标物也可以由用户通过遥控设备指定，此时，可以在上述步骤 111 至 113 的基础上，采用如图 4 所示的方法控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪。

具体地，请参阅图 4，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 121：控制红外摄像机采集包括目标物的初始红外图像。

在本实施例中，所述“初始红外图像”是指用户选定目标物时，红外摄像机采集到的图像，其与所述“初始可见光图像”对应相同的拍摄场景，其内也包含将要选定的目标物。

在实际应用中，可以预先将所述红外摄像机机的拍摄方向调整到与所述可见光摄像机的拍摄方向一致，以使所述红外摄像机和所述可见光摄像机的拍摄对象/场景一致。从而，当所述可见光摄像机采集到所述“初始可见光图像”时，所述红外摄像机即采集到所述“初始红外图像”。

步骤 122：根据所述初始位置，从所述初始红外图像中提取出所述目标物的热能特征。

由于所述初始红外图像和所述初始可见光图像是针对同一拍摄场景的两种不同呈现方式，因此，在该实施例中，可以首先根据目标物的所述初始位置，在所述初始红外图像中定位到所述目标物，进而从所述初始红外图像中提取出所述目标物的热能特征。

步骤 123：控制所述红外摄像机基于所述热能特征对所述目标物进行红外跟踪。

一般地，红外跟踪大多是根据目标物的热能特征进行，因此，在该实施例中，在获取到所述目标物的热能特征之后，即可控制所述红外摄像机基于所述热能特征对所述目标物进行红外跟踪。

同样地，在进行红外跟踪的过程中，还实时记录所述目标物的所述第二跟踪信息，以便可见光摄像机在丢失所述目标物时，根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物。

其中，应当理解的是，在上述实施例中，将可见光摄像机采集到的图像反馈至遥控设备进行显示，以便用户在所述初始可见光图像中选定目标物，得到所述目标物的初始位置，进而基于所述初始位置，在所述初始红外图像中锁定所述目标物；主要是因为在一一般情况下，可见光图像的视觉效果与肉眼观看效

果相近，清晰度较高，用户可以在可见光图像中清楚地识别出想要跟踪的目标物，而红外图像则为通过采集热能组成的画面，用户无法具体地看清各种事物，只能看到热能的轮廓。在其他的一些实施例中，也可以同时将红外摄像机采集到的图像反馈至遥控设备进行辅助显示，以使用户同时在所述初始红外图像中选定目标物。

再者，在进行跟踪的过程中，当确定所述可见光摄像机丢失所述目标物时，比如，当所述目标物被遮挡或者所述目标物处于所述可见光摄像机的视场角之外时，执行下述步骤 130。当确定所述红外摄像机丢失所述目标物时，比如，当所述红外摄像机探测不到所述目标物的热能特征时，执行下述步骤 140。

步骤 130：控制所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪。

在本实施例中，当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，可以将所述红外摄像机在当前时刻记录的第二跟踪信息反馈至所述可见光摄像机，以使所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪。

其中，在一些实施例中，所述第二跟踪信息包括所述目标物的第二位置信息，从而，所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物的具体实施方式可以是：根据所述目标物当前的第二位置信息，判断所述目标物是否在所述可见光摄像机的视场角范围之内；如果在，则说明所述目标物可能被遮挡了，此时，可以以所述红外摄像机为主，对所述目标物进行红外跟踪，而所述可见光摄像机则持续基于所述红外摄像机反馈的第二位置信息，将所述目标物当前所在位置作为拍摄中心，直至所述目标物离开遮挡后，重新锁定所述目标物；如果不在，则说明所述目标物位于所述可见光摄像机的盲区，此时，可以根据所述目标物的第二位置信息调整所述可见光摄像机的拍摄角度，以使所述目标物落入所述可见光摄像机的视场角范围之内，进而结合所述目标物的图像特征和第二位置信息重新锁定所述目标物。

步骤 140：控制所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

在本实施例中，当所述红外摄像机丢失所述目标物时，可以将所述可见光摄像机在当前时刻记录的第一跟踪信息反馈至所述红外摄像机，以使所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

其中，在一些实施例中，所述第一跟踪信息包括所述目标物的第一位置信息，从而，所述红外摄像机可以根据所述第一位置信息快速定位到所述目标物当前所在的位置，并提取该位置处的热能特征，如果提取到的热能特征与所述目标物的热能特征匹配，则重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪；如果不匹配，则向所述遥控设备请求人工介入。

通过上述技术方案可知，本发明实施例的有益效果在于：本发明实施例提供的目标跟踪方法通过控制无人机上的可见光摄像机和红外摄像机分别对目标物进行视觉跟踪和红外跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息和第二

跟踪信息，并且，当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，控制所述可见光摄像机根据所述红外摄像机记录的第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪，或者，当所述红外摄像机丢失所述目标物时，控制所述红外摄像机根据所述可见光摄像机记录的第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪，能够利用两种类型的摄像机之间的相互协作，提高无人机的目标跟踪性能，扩大应用范围。

实施例三

进一步地，考虑到所述可见光摄像机和所述红外摄像机在进行目标跟踪的过程中有可能会因为受到环境因素的干扰而无法正确锁定目标物，本发明实施例提供了另一种目标跟踪方法。

该方法与上述实施例二提供的目标跟踪方法的不同之处在于，所述方法还包括：当所述第一位置信息和所述第二位置信息不一致时，判断所述可见光摄像机和所述红外摄像机是否受到干扰。如果所述可见光摄像机没有受到干扰，则控制所述红外摄像机根据所述第一位置信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪；如果所述可见光摄像机受到干扰，但所述红外摄像机没有受到干扰，则控制所述可见光摄像机根据所述第二位置信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；如果所述可见光摄像机和所述红外摄像机均受到干扰，则向所述无人机的遥控设备发送手动控制请求，以退出自动跟踪模式。

通过上述技术方案可知，本发明实施例的有益效果在于：本发明实施例提供的目标跟踪方法通过当所述第一位置信息和第二位置信息不一致时，控制所述可见光摄像机和/或红外摄像机作出相应的调整，能够进一步提升目标跟踪的可靠性。

实施例四

为了方便用户实时观看所述目标物的跟踪画面，以及，便于用户及时调整需要跟踪的目标，本发明实施例四提供了又一种目标跟踪方法。

该方法与上述实施例二和实施例三的不同之处在于，在本实施例中，所述方法还包括：将所述可见光摄像机采集到的可见光图像发送至所述无人机的遥控设备，以使所述遥控设备实时显示所述可见光图像。便于用户清楚地了解所述目标物的运动状态。

进一步地，在一些实施例中，当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，还可以将所述红外摄像机采集到的红外图像发送至所述遥控设备，以使所述遥控设备显示所述红外图像或者同时显示所述可见光图像和所述红外图像。从而，即便所述可见光摄像机丢失了所述目标物，也可以通过所述红外摄像机采集到的红外图像向用户呈现所述目标物的运动状态。

再者，在另一些实施例中，当用户发现所述可见光摄像机跟踪的目标有误或者想要变更目标物时，还可以通过所述遥控设备向所述无人机发送目标调整

指令, 该目标调整指令可携带有新目标的位置信息或者图像特征。对应地, 在该实施例, 该目标跟踪方法还可以包括: 接收所述遥控设备发送的目标调整指令; 控制所述可见光摄像机根据所述目标调整指令重新锁定新目标物并进行视觉跟踪, 以及, 实时记录重新锁定的新目标物的第三跟踪信息; 控制所述红外摄像机根据所述第三跟踪信息对所述重新锁定的新目标物进行红外跟踪, 并实时记录所述重新锁定的新目标物的第四跟踪信息。其中, 所述第三跟踪信息和所述第四跟踪信息分别与所述第一跟踪信息和所述第二跟踪信息类似, 其不同之处仅在于: 所述第一跟踪信息和所述第二跟踪信息是针对最开始锁定的目标物的跟踪信息, 而所述第三跟踪信息和所述第四跟踪信息则是针对根据用户发送的目标调整指令重新锁定的新目标物的跟踪信息。

通过上述技术方案可知, 本发明实施例的有益效果在于: 本发明实施例提供的目标跟踪方法通过将所述可见光摄像机采集到的可见光图像发送至所述无人机的遥控设备, 以使所述遥控设备实时显示所述可见光图像, 能够方便用户实时观看所述目标物的跟踪画面, 以及, 便于用户及时调整需要跟踪的目标。

实施例五

图 5 是本发明实施例提供的一种目标跟踪装置的结构示意图, 该目标跟踪装置可以运行于如图 1 所示的无人机 10, 所述无人机包括可见光摄像机和红外摄像机。

具体地, 请参阅图 5, 该装置 500 包括: 视觉跟踪单元 511、红外跟踪单元 512、第一调整单元 520 以及第二调整单元 530。其中:

所述跟踪单元 511 用于控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪, 并实时记录所述目标物的第一跟踪信息, 其中, 所述第一跟踪信息包括所述目标物的第一位置信息;

所述红外跟踪单元 512 用于控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪, 并实时记录所述目标物的第二跟踪信息, 其中, 所述第二跟踪信息包括所述目标物的第二位置信息;

所述第一调整单元 520 用于在确定所述可见光摄像机丢失所述目标物时, 控制所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪;

所述第二调整单元 530 用于在确定所述红外摄像机丢失所述目标物时, 控制所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

在本实施例中, 可以首先通过视觉跟踪单元 511 控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪, 并实时记录所述目标物的第一跟踪信息, 以及, 通过红外跟踪单元 512 控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪, 并实时记录所述目标物的第二跟踪信息; 在进行跟踪的过程中, 当确定所述可见光摄像机丢失所述目标物时, 由第一调整单元 520 控制所述可见光摄像机根据所述第二

跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；当确定所述红外摄像机丢失所述目标物时，由第二调整单元 530 控制所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

具体地，在一些实施例中，所述视觉跟踪单元 511 具体用于：控制所述可见光摄像机采集包括目标物的初始可见光图像；基于所述初始可见光图像，确定所述目标物的图像特征和初始位置；控制所述可见光摄像机基于所述图像特征对所述目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息。所述红外跟踪单元 512 具体用于：控制所述红外摄像机采集所述目标物的初始红外图像；根据所述目标物的所述初始位置，从所述初始红外图像中提取所述目标物的热能特征；控制所述红外摄像机基于所述热能特征对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的所述第二跟踪信息。

进一步地，在一些实施例中，所述装置 500 还包括第三调整单元 540。

所述第三调整单元 540 具体用于：当所述第一位置信息和所述第二位置信息不一致时，判断所述可见光摄像机和所述红外摄像机是否受到干扰；如果所述可见光摄像机没有受到干扰，则控制所述红外摄像机根据所述第一位置信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪；如果所述可见光摄像机受到干扰，但所述红外摄像机没有受到干扰，则控制所述可见光摄像机根据所述第二位置信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；如果所述可见光摄像机和所述红外摄像机均受到干扰，则向所述无人机的遥控设备发送手动控制请求，以退出自动跟踪模式。

在一些实施例中，所述装置 500 还包括：第一发送单元 550，用于将所述可见光摄像机采集到的可见光图像发送至所述无人机的遥控设备，以使所述遥控设备实时显示所述可见光图像。

在一些实施例中，所述装置 500 还包括：第二发送单元 560，用于当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，将所述红外摄像机采集到的红外图像发送至所述遥控设备，以使所述遥控设备显示所述红外图像或者同时显示所述可见光图像和所述红外图像。

在一些实施例中，所述装置 500 还包括：第四调整单元 570。所述第四调整单元 570 具体用于：接收所述遥控设备发送的目标调整指令；控制所述可见光摄像机根据所述目标调整指令重新锁定新目标物并进行视觉跟踪，以及，实时记录重新锁定的新目标物的第三跟踪信息；控制所述红外摄像机根据所述第三跟踪信息对所述重新锁定的新目标物进行红外跟踪，并实时记录所述重新锁定的新目标物的第四跟踪信息。其中，所述第三跟踪信息和所述第四跟踪信息为针对根据所述目标调整指令重新锁定的所述新目标物的跟踪信息。

需要说明的是，由于所述目标跟踪装置与上述方法实施例中的目标跟踪方法基于相同的发明构思，因此，上述方法实施例的相应内容同样适用于装置实施例，此处不再详述。

通过上述技术方案可知，本发明实施例的有益效果在于：本发明实施例提供的目标跟踪装置通过利用视觉跟踪单元511和红外跟踪单元512分别控制无人机上的可见光摄像机和红外摄像机分别对目标物进行视觉跟踪和红外跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息和第二跟踪信息，并且，当确定所述可见光摄像机丢失所述目标物时，由第一调整单元520控制所述可见光摄像机根据所述红外摄像机记录的第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪，或者，当确定所述红外摄像机丢失所述目标物时，由所述第二调整单元530控制所述红外摄像机根据所述可见光摄像机记录的第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪，能够利用两种类型的摄像机之间的相互协作，提高无人机的目标跟踪性能，扩大应用范围。

应理解的是，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中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模块来实现本实施例方案的目的。

实施例六

本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行，例如，被图1中的一个处理器13执行，可使得上述一个或多个处理器执行上述任意方法实施例中的目标跟踪方法，例如，执行以上描述的图2中的方法步骤110-120、130或140，图3中的方法步骤111至113，图4中的方法步骤121至123。

通过以上的实施方式的描述，本领域普通技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通过计算机程序产品中的计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一非暂态计算机可读存储介质中，该计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被无人机执行时，可使所述无人机执行上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

上述产品可执行本发明实施例所提供的目标跟踪方法，具备执行目标跟踪方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本发明实施例所提供的目标跟踪方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的

许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述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、一种目标跟踪方法，应用于无人机，所述无人机包括可见光摄像机和红外摄像机，其特征在于，所述方法包括：

控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息，其中，所述第一跟踪信息包括所述目标物的第一位置信息；

控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的第二跟踪信息，其中，所述第二跟踪信息包括所述目标物的第二位置信息；

确定所述可见光摄像机丢失所述目标物，则：

控制所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；或者，

确定所述红外摄像机丢失所述目标物，则：

控制所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息，包括：

控制所述可见光摄像机采集所述目标物的初始可见光图像；

基于所述初始可见光图像，确定所述目标物的图像特征和初始位置；

控制所述可见光摄像机基于所述图像特征对所述目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的所述第一跟踪信息。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的第二跟踪信息，包括：

控制所述红外摄像机采集所述目标物的初始红外图像；

根据所述目标物的所述初始位置，从所述初始红外图像中提取所述目标物的热能特征；

控制所述红外摄像机基于所述热能特征对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的所述第二跟踪信息。

4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述第一位置信息和所述第二位置信息不一致时，判断所述可见光摄像机和所述红外摄像机是否受到干扰；

如果所述可见光摄像机没有受到干扰，则控制所述红外摄像机根据所述第一位置信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪；

如果所述可见光摄像机受到干扰，但所述红外摄像机没有受到干扰，则控制所述可见光摄像机根据所述第二位置信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；

如果所述可见光摄像机和所述红外摄像机均受到干扰，则向所述无人机的遥控设备发送手动控制请求，以退出自动跟踪模式。

5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将所述可见光摄像机采集到的可见光图像发送至所述无人机的遥控设备，以使所述遥控设备实时显示所述可见光图像。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，当所述可见光摄像机丢失所述目标物时，所述方法还包括：

将所述红外摄像机采集到的红外图像发送至所述遥控设备，以使所述遥控设备显示所述红外图像或者同时显示所述可见光图像和所述红外图像。

7、根据权利要求5或6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述遥控设备发送的目标调整指令；

控制所述可见光摄像机根据所述目标调整指令重新锁定新目标物并进行视觉跟踪，以及，实时记录重新锁定的新目标物的第三跟踪信息；

控制所述红外摄像机根据所述第三跟踪信息对所述重新锁定的新目标物进行红外跟踪，并实时记录所述重新锁定的新目标物的第四跟踪信息；

其中，所述第三跟踪信息和所述第四跟踪信息为针对根据所述目标调整指令重新锁定的所述新目标物的跟踪信息。

8、一种目标跟踪装置，应用于无人机，所述无人机包括可见光摄像机和红外摄像机，其特征在于，所述装置包括：

视觉跟踪单元，用于控制所述可见光摄像机对目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息，其中，所述第一跟踪信息包括所述目标物的第一位置信息；

红外跟踪单元，用于控制所述红外摄像机对所述目标物进行红外跟踪，并实时记录所述目标物的第二跟踪信息，其中，所述第二跟踪信息包括所述目标物的第二位置信息；

第一调整单元，用于在确定所述可见光摄像机丢失所述目标物时，控制所述可见光摄像机根据所述第二跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪；

第二调整单元，用于在确定所述红外摄像机丢失所述目标物时，控制所述红外摄像机根据所述第一跟踪信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪。

9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述视觉跟踪单元具体用于：

控制所述可见光摄像机采集包括目标物的初始可见光图像；

基于所述初始可见光图像，确定所述目标物的图像特征和初始位置；

控制所述可见光摄像机基于所述图像特征对所述目标物进行视觉跟踪，并实时记录所述目标物的第一跟踪信息。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述红外跟踪单元具体用于：

控制所述红外摄像机采集所述目标物的初始红外图像；

根据所述目标物的所述初始位置，从所述初始红外图像中提取所述目标物的热能特征；

控制所述红外摄像机基于所述热能特征对所述目标物进行红外跟踪,并实时记录所述目标物的所述第二跟踪信息。

11、根据权利要求 8-10 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第三调整单元,所述第三调整单元具体用于:

当所述第一位置信息和所述第二位置信息不一致时,判断所述可见光摄像机和所述红外摄像机是否受到干扰;

如果所述可见光摄像机没有受到干扰,则控制所述红外摄像机根据所述第一位置信息重新锁定所述目标物并继续进行红外跟踪;

如果所述可见光摄像机受到干扰,但所述红外摄像机没有受到干扰,则控制所述可见光摄像机根据所述第二位置信息重新锁定所述目标物并继续进行视觉跟踪;

如果所述可见光摄像机和所述红外摄像机均受到干扰,则向所述无人机的遥控设备发送手动控制请求,以退出自动跟踪模式。

12、根据权利要求 8-11 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一发送单元,用于将所述可见光摄像机采集到的可见光图像发送至所述无人机的遥控设备,以使所述遥控设备实时显示所述可见光图像。

13、根据权利要求 12 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二发送单元,用于当所述可见光摄像机丢失所述目标物时,将所述红外摄像机采集到的红外图像发送至所述遥控设备,以使所述遥控设备显示所述红外图像或者同时显示所述可见光图像和所述红外图像。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第四调整单元,所述第四调整单元具体用于:

接收所述遥控设备发送的目标调整指令;

控制所述可见光摄像机根据所述目标调整指令重新锁定新目标物并进行视觉跟踪,以及,实时记录重新锁定的新目标物的第三跟踪信息;

控制所述红外摄像机根据所述第三跟踪信息对所述重新锁定的新目标物进行红外跟踪,并实时记录所述重新锁定的新目标物的第四跟踪信息;

其中,所述第三跟踪信息和所述第四跟踪信息为针对根据所述目标调整指令重新锁定的所述新目标物的跟踪信息。

15、一种无人机,其特征在于,包括:

机身;

机臂,与所述机身相连;

可见光摄像机,设于所述机身;

红外摄像机,设于所述机身;

处理器,设于所述机身,所述处理器分别与所述可见光摄像机和所述红外摄像机通信连接;以及,

存储器,与所述处理器通信连接;

其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求1-7任一项所述的方法。

16、一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使无人机执行如权利要求1-7任一项所述的方法。

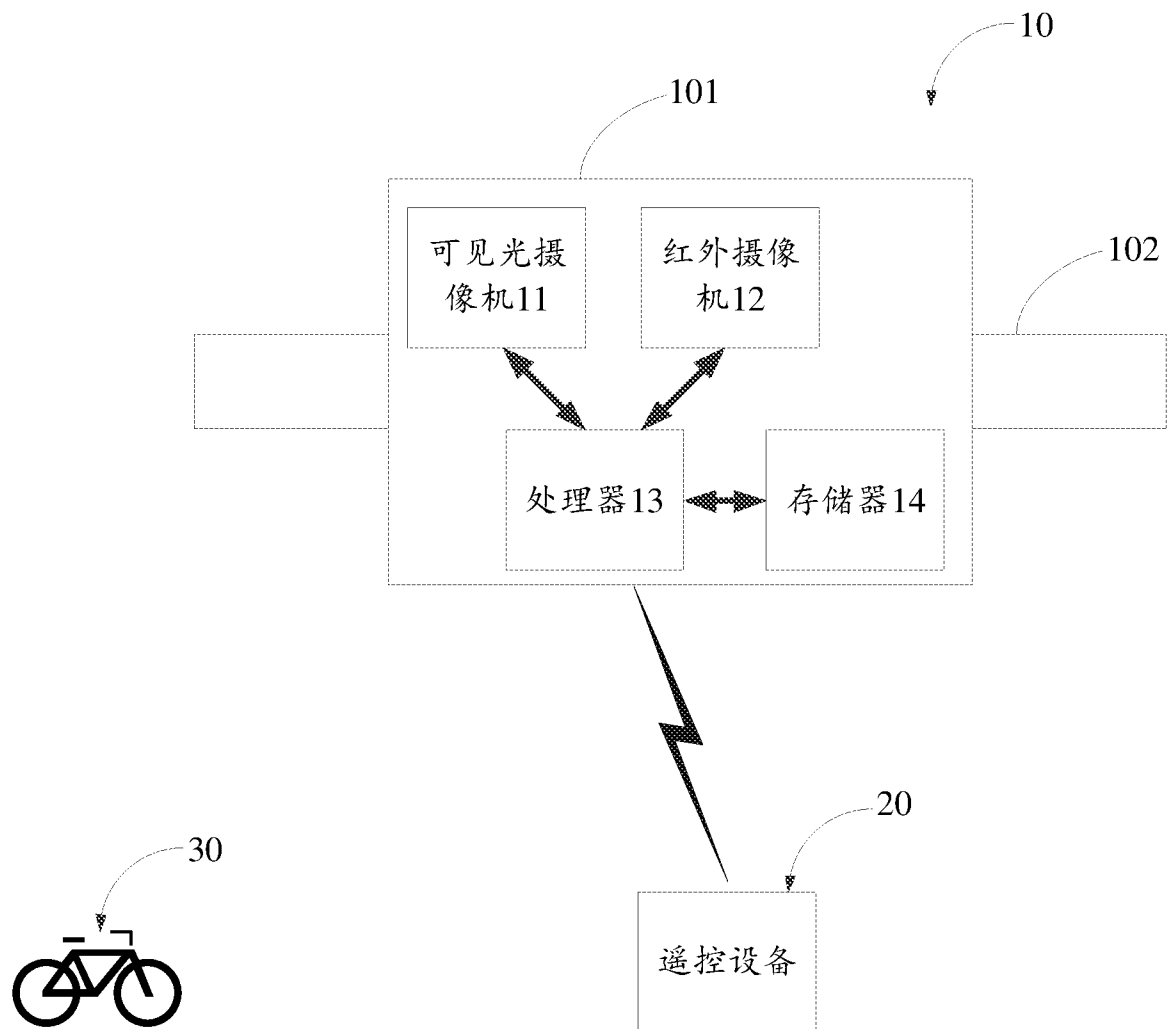


图 1

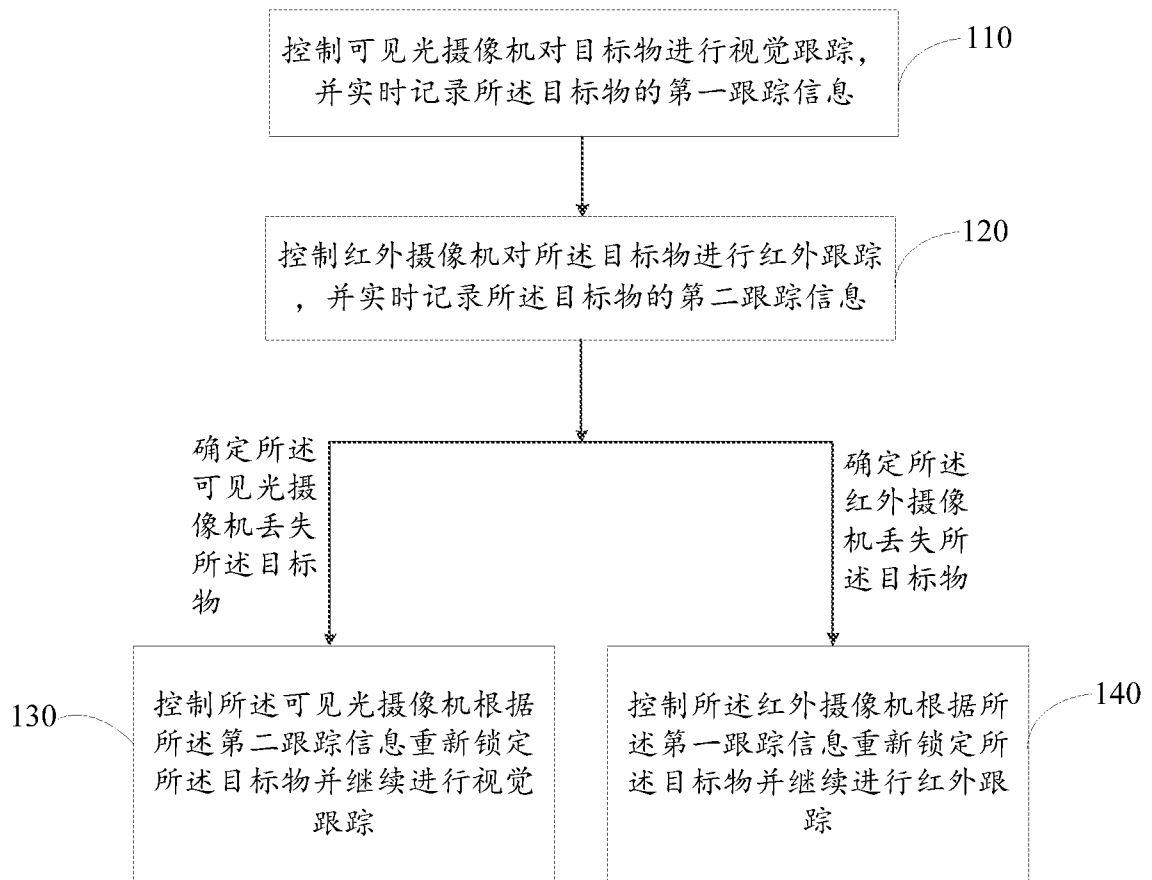


图 2

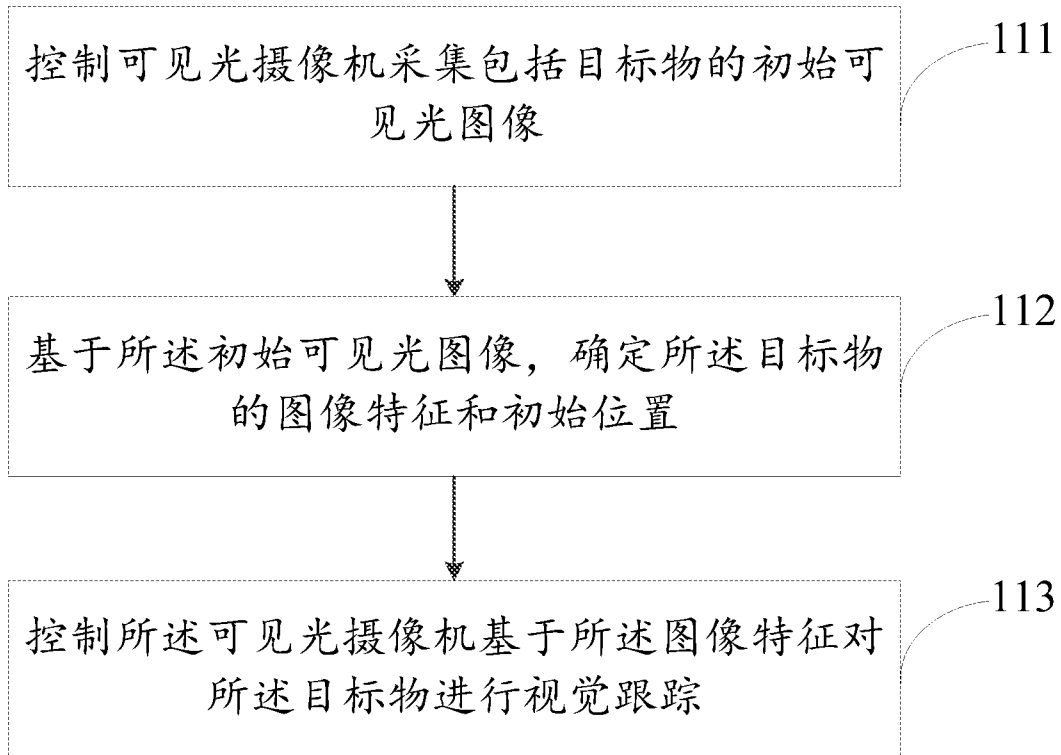


图 3

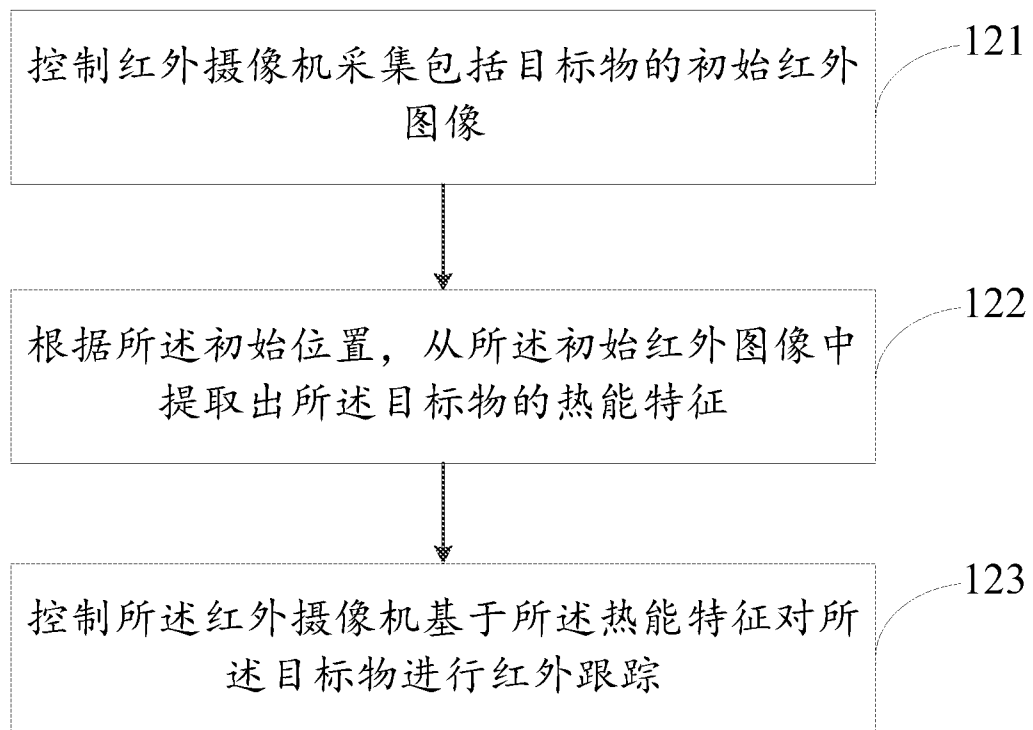


图 4

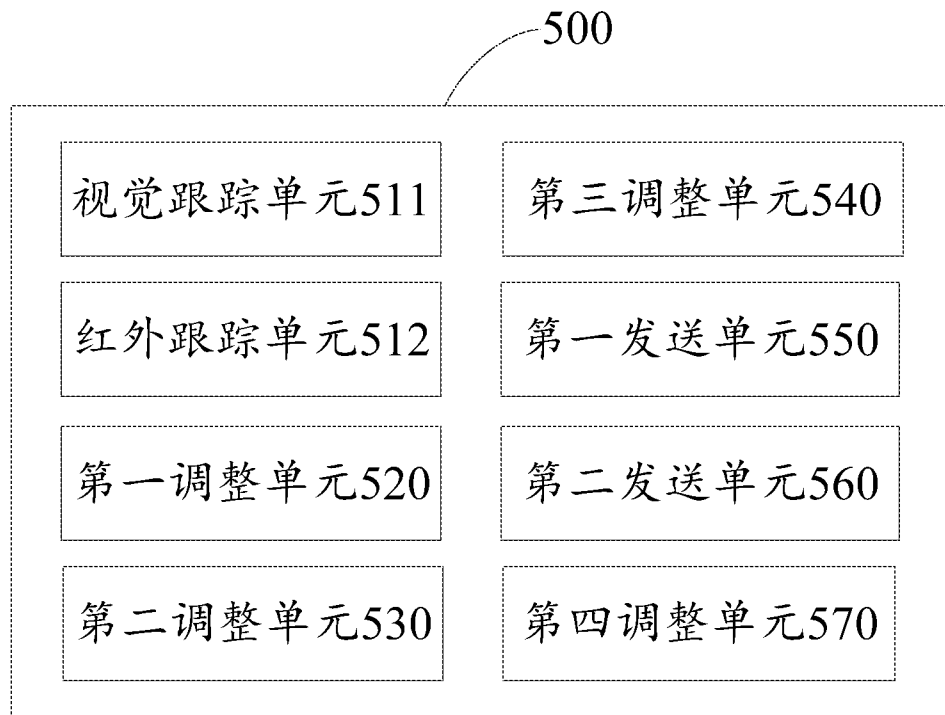


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/076796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/08(2006.01)i; G05D 1/10(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)

G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 无人机, 目标, 丢失, 消失, 遮挡, 可见光, 红外, 跟踪, 追踪, 协同, 协作, infrared, unmanned, uav, vehicle, aerial, track, target, visible, light, camera, lost

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109828596 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31) claims 1-16	1-16
X	CN 107255468 A (NINEBOT (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 October 2017 (2017-10-17) description, paragraphs [0034]-[0171], and figures 1-4	1-16
X	CN 106683123 A (NINEBOT (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 May 2017 (2017-05-17) description, paragraphs [0070]-[0148]	1-16
A	CN 108364003 A (ZHENGZHOU POWER SUPPLY COMPANY OF STATE GRID HANAN ELECTRIC POWER COMPANY et al.) 03 August 2018 (2018-08-03) entire document	1-16
A	CN 106504363 A (GUANGDONG RONGQE INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2017 (2017-03-15) entire document	1-16
A	CN 109218598 A (POWERSVISION TECHNOLOGY INC.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-16



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

11 May 2020

Date of mailing of the international search report

02 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/CN2020/076796

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018164820 A1 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP.) 14 June 2018 (2018-06-14) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/076796

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109828596	A	31 May 2019	None			
CN	107255468	A	17 October 2017	WO	2018214909	A1	29 November 2018
				CN	107255468	B	19 November 2019
CN	106683123	A	17 May 2017	US	2019049549	A1	14 February 2019
				WO	2018076572	A1	03 May 2018
				CN	106683123	B	02 April 2019
				EP	3410062	A4	06 March 2019
				EP	3410062	A1	05 December 2018
CN	108364003	A	03 August 2018	None			
CN	106504363	A	15 March 2017	None			
CN	109218598	A	15 January 2019	None			
US	2018164820	A1	14 June 2018	US	10073454	B2	11 September 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/076796

A. 主题的分类 G05D 1/08(2006.01)i; G05D 1/10(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) G05D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) VEN;CNABS;CNTXT;CNKI:无人机, 目标, 丢失, 消失, 遮挡, 可见光, 红外, 跟踪, 追踪, 协同, 协作, infrared, unmanned, uav, vehicle, aerial, track, target, visible, light, camera, lost																										
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>PX</td> <td>CN 109828596 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-16</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107255468 A (纳恩博北京科技有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 说明书第34-171段、图1-4</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106683123 A (纳恩博北京科技有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第70-148段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108364003 A (国网河南省电力公司郑州供电公司等) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106504363 A (广东容祺智能科技有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109218598 A (北京臻迪科技股份有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018164820 A1 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP) 2018年 6月 14日 (2018 - 06 - 14) 全文</td> <td>1-16</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	PX	CN 109828596 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-16	1-16	X	CN 107255468 A (纳恩博北京科技有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 说明书第34-171段、图1-4	1-16	X	CN 106683123 A (纳恩博北京科技有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第70-148段	1-16	A	CN 108364003 A (国网河南省电力公司郑州供电公司等) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文	1-16	A	CN 106504363 A (广东容祺智能科技有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-16	A	CN 109218598 A (北京臻迪科技股份有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-16	A	US 2018164820 A1 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP) 2018年 6月 14日 (2018 - 06 - 14) 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109828596 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-16	1-16																								
X	CN 107255468 A (纳恩博北京科技有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 说明书第34-171段、图1-4	1-16																								
X	CN 106683123 A (纳恩博北京科技有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第70-148段	1-16																								
A	CN 108364003 A (国网河南省电力公司郑州供电公司等) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文	1-16																								
A	CN 106504363 A (广东容祺智能科技有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-16																								
A	CN 109218598 A (北京臻迪科技股份有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-16																								
A	US 2018164820 A1 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP) 2018年 6月 14日 (2018 - 06 - 14) 全文	1-16																								
☐ 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 2020年 5月 11日		国际检索报告邮寄日期 2020年 6月 2日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 陈祥 电话号码 62085809																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/076796

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	109828596	A	2019年 5月 31日	无			
CN	107255468	A	2017年 10月 17日	WO	2018214909	A1	2018年 11月 29日
				CN	107255468	B	2019年 11月 19日
CN	106683123	A	2017年 5月 17日	US	2019049549	A1	2019年 2月 14日
				WO	2018076572	A1	2018年 5月 3日
				CN	106683123	B	2019年 4月 2日
				EP	3410062	A4	2019年 3月 6日
				EP	3410062	A1	2018年 12月 5日
CN	108364003	A	2018年 8月 3日	无			
CN	106504363	A	2017年 3月 15日	无			
CN	109218598	A	2019年 1月 15日	无			
US	2018164820	A1	2018年 6月 14日	US	10073454	B2	2018年 9月 11日