

# (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 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/155110 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**G05D 1/12** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/074463

(22) 国际申请日: 2019 年 2 月 1 日 (01.02.2019)

(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: 马宁(MA, Ning); 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)。 胡攀(HU, Pan); 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)。 胡涛(HU, Tao); 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,

(54) Title: DATA PROCESSING METHOD, UNMANNED AERIAL VEHICLE, MOBILE DEVICE, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 数据处理方法、无人机、移动设备及系统

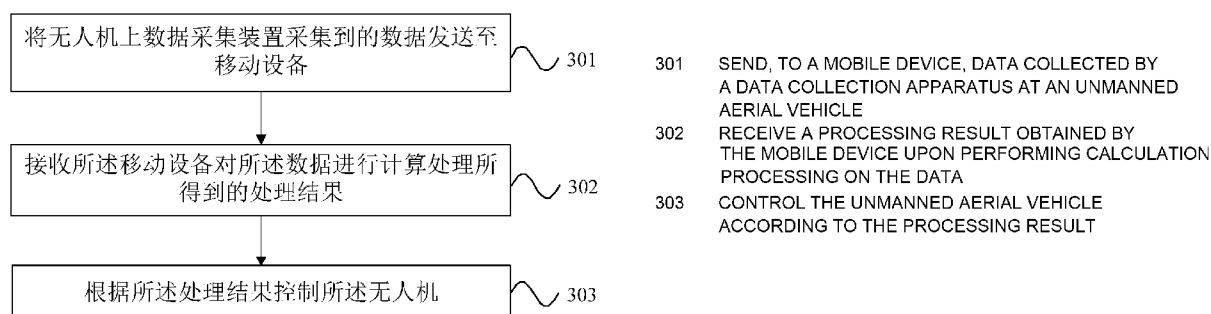


图 3

(57) Abstract: A data processing method, an unmanned aerial vehicle, a mobile device, and a system. The method comprises: sending, to a mobile device, data collected by a data collection apparatus at an unmanned aerial vehicle, the mobile device being communicatively connected to the unmanned aerial vehicle; receiving a processing result obtained by the mobile device upon performing calculation processing on the data; and controlling the unmanned aerial vehicle according to the processing result. The invention resolves the issue in which the processing power of unmanned aerial vehicles is limited so as to limit the calculation processing performed on collected data.

(57) 摘要: 一种数据处理方法、无人机、移动设备及系统。该方法包括: 将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备, 移动设备与无人机通信连接; 接收移动设备对数据进行计算处理所得到的处理结果; 根据处理结果控制无人机。本发明解决了由于无人机的处理能力有限, 而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

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))。

## 数据处理方法、无人机、移动设备及系统

### 技术领域

- 5        本发明实施例涉及无人机技术领域，尤其涉及一种数据处理方法、无人机、移动设备及系统。

### 背景技术

- 10        无人机，也可称为无人飞行器（Unmanned Aerial Vehicle，UAV），其上通常可以搭载有数据采集装置，例如主摄像头、视觉传感器等。

- 现有技术中，数据采集装置可以采集数据，并由无人机对于数据采集装置采集到的数据，进行计算处理，以实现一定的功能。例如，在视觉定位中，视觉传感器采集到的图像可以由无人机的飞行控制系统采用视觉测距等算法进行处理，以得到视觉定位的结果。又如，在跟踪飞行中，无人
- 15        机会对主摄像头所拍摄的图像进行视觉识别以获取待跟踪的目标。通常无人机会采用神经网络、深度学习等方法来对所获得的图像等数据进行处理。然而，受限于体积、功耗等因素，通常无人机的处理能力有限，可能不能进行大量数据的处理或者得到更好的结果。

- 20        因此，现有技术中，存在由于无人机的处理能力有限，而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

### 发明内容

- 25        本发明实施例提供一种数据处理方法、无人机、移动设备及系统，用于解决现有技术中由于无人机的处理能力有限，而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

第一方面，本发明实施例提供一种数据处理方法，包括：

将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，所述移动设备与所述无人机通信连接；

接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果；

- 30        根据所述处理结果控制所述无人机。

第二方面，本发明实施例提供一种数据处理方法，包括：

接收无人机上数据采集装置采集到的数据，所述移动设备与所述无人机通信连接；

对所述数据进行计算处理，得到处理结果；

5 将所述处理结果发送至所述无人机，所述处理结果用于控制所述无人机。

第三方面，本发明实施例提供一种数据处理方法，包括：

将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，所述移动设备与所述无人机通信连接；

对所述数据进行计算处理，得到处理结果；

10 将所述处理结果发送至所述无人机；

根据所述处理结果控制所述无人机。

第四方面，本发明实施例提供一种无人机，其包括动力系统、数据采集装置、通信装置以及处理器，所述动力系统用于为所述无人机的飞行提供动力，所述数据采集装置用于采集数据；

15 所述通信装置，用于将所述数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，所述移动设备与所述无人机通信连接；

所述通信装置，还用于接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果；

所述处理器，用于根据所述处理结果控制所述无人机。

20 第五方面，本发明实施例提供一种移动设备，包括：

通信装置，用于接收无人机上数据采集装置采集到的数据，所述移动设备与所述无人机通信连接；

处理器，用于对所述数据进行计算处理，得到处理结果；

25 所述通信装置，还用于将所述处理结果发送至所述无人机，所述处理结果用于所述无人机控制所述无人机。

第六方面，本发明实施例提供一种数据处理系统，包括：第四方面任一项所述的无人机，以及第五方面任一项所述的移动设备。

第七方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包含至少一段代码，所述至少一段代码可由计算机执行，以控制所述计算机执行如第一方面任一项所述

30

的数据处理方法。

第八方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包含至少一段代码，所述至少一段代码可由计算机执行，以控制所述计算机执行如第二方面任一项所述的数据处理方法。

第九方面，本发明实施例提供一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被计算机执行时，用于实现如第一方面任一项所述的数据处理方法。

第十方面，本发明实施例提供一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被计算机执行时，用于实现如第二方面任一项所述的数据处理方法。

本发明实施例提供的数据处理方法、无人机、移动设备及系统，通过将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，接收移动设备对数据进行计算处理所得到的处理结果，并根据处理结果控制无人机，实现了无人机无需对数据采集装置采集到的数据的计算处理，使得对于采集装置采集到的数据的计算处理不会受到无人机的处理能力的限制，避免了由于无人机的处理能力有限，而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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 和图 2 为本发明实施例的应用场景示意图；

图 3 为本发明一实施例提供的数据处理方法的流程示意图；

图 4 为本发明另一实施例提供的数据处理方法的流程示意图；

图 5 为本发明又一实施例提供的数据处理方法的流程示意图；

图 6 和图 7 为本发明实施例提供的数据交互方法的示意图；

图 8 为本发明一实施例提供的无人机的结构示意图；

图 9 为本发明一实施例提供的移动设备的结构示意图；

图 10 为本发明一实施例提供的数据处理系统的示意图。

## 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整地描述，显然，所描述的实施例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作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。

图 1 为本发明实施例的应用场景示意图。如图 1 所示，该应用场景可以包括无人机 11 和移动设备 12，其中，无人机 11 和移动设备 12 之间通信连接。

可选的，无人机 11 与移动设备 12 可以直接通信，具体的，无人机 11 与移动设备 12 之间可以通过无线通信的方式进行通信。其中，移动设备 12 具体可以为任何能与无人机直接通信，且具备计算处理能力的可移动的设备，移动设备 12 例如可以为带屏遥控器，或者可以为手机或平板电脑等直接与无人机无线通信的手持终端。

或者，可选的，无人机 11 与移动设备 12 可以通过其他设备间接通信，具体的，无人机 11 与其他设备之间可以通过无线通信的方式进行通信，其他设备与移动设备 12 之间可以通过无线通信或有线通信的方式进行通信。进一步可选的，其他设备可以为无人机对应的遥控器，移动设备 12 可以为任何能与遥控器直接通信，且具备计算处理能力的可移动的设备，终端设备 12 例如可以为手机。以无人机 11 与移动设备 12 可以通过遥控器 13 进行通信为例，本发明实施例的应用场景可以如图 2 所示。

其中，无人机上可以设置有数据采集装置，该数据采集装置可以采集数据，数据采集装置具体可以为任意的能够采集数据的装置。可选的，该数据具体可以为图像数据，该数据采集装置具体可以为能够采集图像数据的装置，例如单目摄像头、双目摄像头；和/或，该数据具体可以为声音数据，该数据采集装置具体可以为能够采集声音数据的装置，例如声音传感器；和/或，该数据具体可以为雷达数据，该数据采集装置具体可以为能够采集雷达数据的装置，例如激光雷达、微波雷达、毫米波雷达或超声波雷达等。

可选的，无人机与数据采集装置的关系可以理解为数据采集装置为无人机的一部分，无人机包括数据采集装置，例如，集成于无人机机身的避障用

视觉传感器；或者，可以理解为数据采集装置并不是无人机的一部分，无人机不包括数据采集装置，数据采集装置为无人机上搭载的负载，例如，搭载于无人机的拍摄用摄像头。

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。

图 3 为本发明一实施例提供的数据处理方法的流程示意图，本实施例的执行主体可以为无人机 11，具体可以为该无人机 11 的处理器。如图 3 所示，本实施例的方法可以包括：

步骤 301，将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备。

10 本步骤中，可选的，所述数据可以包括图像数据、声音数据或雷达数据中的一种或多种。具体的，可以通过通信装置将数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，该通信装置具体可以为无线通信装置，该无线通信装置具体可以包括天线。

15 可选的，可以在数据采集装置采集一次之后，将该次采集到的数据发送至移动设备；或者，可以在数据采集装置采集多次之后，将该多次采集到的数据发送至移动设备。例如，可以在数据采集装置每采集 1 次数据之后，将最近一次采集到的数据发送至移动设备。又例如，可以在数据采集装置每采集 2 次数据之后，将最近两次采集到的数据发送至移动设备。

20 步骤 302，接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果。

本步骤中，具体的，可以通过通信装置接收移动设备对数据进行计算处理得到的处理结果，该通信装置具体可以为无线通信装置，该无线通信装置具体可以包括天线。

25 可选的，在一些实施例中，本步骤还可以是实时接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果。无人机上数据采集装置采集到的数据实时发送至移动设备，移动设备实时对所述数据进行计算处理得到处理结果，然后无人机实时接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果。从数据采集装置采集到数据起到实时接收到处理结果，中间无人机和移动设备都不会对采集数据或处理结果等作缓存、等待接收等处理，因此  
30 整个回路的时间差主要为通信延时及计算处理所需要的时间，可以控制在几

十毫秒的量级，可以满足无人机后续控制的需要。

该计算处理具体可以为任何处理器可以完成的对于数据的处理，对于计算处理的具体方式，本发明可以不作限定，该计算处理例如可以为基于神经网络、深度学习等方法的计算处理。

5       需要说明的是，对于处理器的类型本发明可以不作限定。处理器例如可以为中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、数字信号处理（Digital Signal Processing, DSP）或图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）、嵌入式神经网络处理器（Neural-network Processing Unit, NPU）等中的一个或多个。

10       其中，处理结果具体可以为通过对数据采集装置采集到的数据进行处理得到的，能够用于无人机控制的任意类型的结果。可选的，处理结果可以包括位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。其中，位置识别结果例如可以为无人机的位置、目标（例如障碍物）的位置、无人机相对目标的位置等，对象识别结果例如可以为目标的属性、类型等，场景识别结果例如可以白天场景、夜晚场景、雨天场景、风景场景、人像场景等。

15       示例性的，无人机可以将摄像头采集到的图像发送至移动设备，由移动设备采用视觉识别算法对接收到的图像进行处理，获得对象是什么的识别结果，并由移动设备将对象识别结果发送至无人机，即可以由移动设备完成图像的识别处理，并且向无人机返回图像的语义信息。

20       示例性的，移动设备还可以采用视觉识别算法对接收到的图像进行处理，并识别其中特定的目标对象，并且将识别结果（可以包括目标对象的位置、大小、运动状态等信息），例如以边界框及标注信息的形式，发送给无人机，即可以由移动设备完成对特定目标对象的识别处理，并且向无人机返回特定目标对象的相关信息。例如，对无人机的跟踪功能，对图像的识别处理可以由移动设备完成，从而依靠移动设备更强的处理器性能来获得更好的识别结果。

25       步骤 303，根据所述处理结果控制所述无人机。

30       本步骤中，对数据采集装置采集到的数据进行计算处理所得到的处理结果最终是由无人机使用。可选的，可以用于控制无人机（例如无人机的飞行速度、姿态等），或者，可以用于控制无人机的负载（例如，摄像头、云台等）。

由于对数据采集装置采集到的数据进行计算处理是由移动设备完成，使得无人机无需对数据采集装置采集到的数据的计算处理，从而使得对于采集装置采集到的数据的计算处理不会受到无人机的处理能力的限制，而移动设备的处理能力相比于无人机得到了较大的提高（例如移动设备可以设计有软件和硬件加速器计算能力），因此避免了由于无人机的处理能力（例如，计算能力，数据吞吐能力）有限，而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

本实施例中，通过将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，接收移动设备对数据进行计算处理所得到的处理结果，并根据处理结果控制无人机，实现了无人机无需对数据采集装置采集到的数据的计算处理，使得对于采集装置采集到的数据的计算处理不会受到无人机的处理能力的限制，避免了由于无人机的处理能力有限，而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

图 4 为本发明另一实施例提供的数据处理方法的流程示意图，本实施例的执行主体可以为移动设备 12，具体可以为该移动设备 12 的处理器。如图 4 所示，本实施例的方法可以包括：

步骤 401，接收无人机上数据采集装置采集到的数据。

本步骤中，可选的，所述数据可以包括图像数据、声音数据或雷达数据中的一种或多种。具体的，可以通过通信装置接收无人机上数据采集装置采集到的数据，该通信装置具体可以为无线通信装置或有线通信装置，该无线通信装置（例如，可以为无线保真（Wireless Fidelity，WiFi）模块）具体可以包括天线，该有线通信装置具体可以包括通信接口，例如通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）接口等。

步骤 402，对所述数据进行计算处理，得到处理结果。

本步骤中，该计算处理具体可以为任何处理器可以完成的对于数据的处理，对于计算处理的具体方式，本发明可以不作限定，该计算处理例如可以为基于神经网络、深度学习等方法的计算处理。

需要说明的是，对于处理器的类型本发明可以不作限定。处理器例如可以为中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、数字信号处理（Digital Signal Processing，DSP）或图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）等中的一

个或多个。

其中，处理结果具体可以为通过对数据采集装置采集到的数据进行处理得到的，能够用于无人机控制的任意类型的结果。可选的，处理结果可以包括位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

- 5       步骤 403，将所述处理结果发送至所述无人机，所述处理结果用于控制所述无人机。

本步骤中，具体的，可以通过通信装置将处理结果发送至无人机。

- 10       本实施例中，通过接收无人机上数据采集装置采集到的数据，对数据进行计算处理，得到处理结果，并将处理结果发送至无人机，实现了由移动设备完成对数据采集装置采集到的数据进行计算处理，使得无人机无需对数据采集装置采集到的数据的计算处理，从而使得对于采集装置采集到的数据的计算处理不会受到无人机的处理能力的限制，避免了由于无人机的处理能力有限，而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

- 15       图 5 为本发明又一实施例提供的数据处理方法的流程示意图。本实施例在图 3、图 4 所示实施例的基础上，主要描述了无人机 11 与移动设备 12 之间的交互处理过程。如图 5 所示，本实施例的方法可以包括：

步骤 501，将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备。

- 20       本步骤中，可选的，可以由无人机的通信装置将该无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备。具体的，无人机的通信装置可以是无人机的图传模块。可选的，可以直接将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，这里，通信装置具体可以为无线通信装置。或者，可以通过其他设备将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，这里通信装置具体可以为无线通信装置或有线通信装置。

- 25       进一步可选的，步骤 501 具体可以包括：将所述无人机上所述数据采集装置采集到的数据发送至所述无人机对应的遥控器，并由所述遥控器将所述数据转发至所述移动设备。相应的，对于移动设备，上述接收所述无人机上数据采集装置采集到的数据，具体可以包括：接收所述无人机对应的遥控器转发的所述无人机上数据采集装置采集到的数据。这里，无人机对应的遥控器具体可以为用于控制无人机的遥控器。

- 30       可选的，为了提高数据传输的可靠性，步骤 501 之前还可以包括：对所

述数据采集装置采集到的数据进行编码，得到编码后的所述数据。相应的，步骤 501 具体可以包括将编码后的所述数据发送至移动设备。对于移动设备，所述接收所述无人机上数据采集装置采集到的数据，具体可以包括：接收编码后的所述数据。

- 5       进一步可选的，步骤 501 具体可以包括：将编码后的所述数据发送至所述无人机对应的遥控器，并由所述遥控器将编码后的所述数据转发至所述移动设备。相应的，对于移动设备，接收编码后的所述数据，具体可以包括：接收所述无人机对应的遥控器转发的编码后的所述数据。

10       可选的，所述数据可以为原始数据，或者，所述数据可以为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。其中，原始数据可以理解为数据采集装置通过采集所能够获得的数据，例如，摄像头通过拍摄获得的原始图像。中间数据是指对原始数据进行一定处理（即目标处理）后所得到的数据。

15       需要说明的是，对于目标处理的具体类型，本发明可以不作限定。可选的，为了减小无人机向移动设备发送的数据量，该目标处理可以包括压缩处理，可以理解的是，对于移动设备，可以进行相应的解压缩处理。和/或，可选的，所述目标处理包括去噪处理。

步骤 502，对所述数据进行计算处理，得到处理结果。

20       本步骤中，可选的，可以由移动设备的处理器对数据进行计算处理，得到处理结果。可选的，当移动设备接收到编码后的所述数据时，步骤 502 之前还可以包括：对接收到的所述数据进行解码，得到解码后的所述数据。相应的，步骤 502 具体可以包括：对解码后的所述数据进行计算处理，得到处理结果。

需要说明的是，关于计算处理以及处理结果的相关内容，可以参见前述实施例，在此不再赘述。

25       步骤 503，将所述处理结果发送至所述无人机。

本步骤中，可选的，可以由移动设备的通信装置将处理结果发送至无人机。与步骤 501 对应，可选的，可以直接将处理结果发送至无人机，这里，通信装置具体可以为无线通信装置；或者，可以通过其他设备将处理结果发送至无人机，这里通信装置具体可以为无线通信装置或有线通信装置。

30       进一步可选的，步骤 503 具体可以包括：将所述处理结果发送至所述无

人机对应的遥控器，并由所述遥控器将所述处理结果转发至所述无人机。相应的，对于无人机，上述接收所述处理结果，具体可以包括：接收所述无人机对应的遥控器转发的所述处理结果。

可选的，为了提高处理结果传输的可靠性，步骤 503 之前还可以包括：

- 5 对所述处理结果进行编码，得到编码后的所述处理结果。相应的，步骤 503 具体可以包括：将编码后的所述处理结果发送至所述无人机。对于无人机，所述接收所述处理结果，具体可以包括：接收编码后的所述处理结果。

步骤 504，根据所述处理结果控制所述无人机。

本步骤中，可选的，可以由无人机的处理器根据处理结果控制无人机。

- 10 可选的，当无人机接收到编码后的所述处理结果时，步骤 504 之前还可以包括：对接收到的所述处理结果进行解码，得到解码后的所述处理结果。相应的，步骤 504 具体可以包括：根据解码后的所述处理结果控制所述无人机。

- 可选的，所述根据所述处理结果控制所述无人机，具体可以包括：根据所述处理结果，控制所述无人机的飞行；和/或，根据所述处理结果，控制所述无人机的负载。其中，控制所述无人机的飞行具体可以包括：控制所述无人机与飞行控制相关的控制参数，例如飞行速度、飞行高度、俯仰角、横滚角等。控制无人机的负载具体可以包括：控制与负载控制相关的控制参数，例如云台的姿态、摄像头的拍摄模式等。
- 15

- 为了能够实现根据数据采集装置采集到的数据，实时控制无人机，可选的，所述根据所述处理结果控制所述无人机，具体可以包括：根据所述处理结果实时控制所述无人机。
- 20

- 进一步可选的，为了实现控制的实时性，所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的延时可以小于或等于延时阈值。这里，当通信链路的延时大于延时阈值时，可以表示无法实现实时控制；当通信链路的延时小于或等于延时阈值时，可以表示能够实现实时控制。需要说明的是，对于延时阈值的确定方式，本发明可以不作限定，例如，延时阈值可以通过实验确定。
- 25

- 由于步骤 501-步骤 504 的处理方式，需要借助于无人机与移动设备之间的通信链路才能实现。具体的，当该通信链路较好时，能够有效的支持步骤 501-步骤 504 的处理方式，而当该通信链路较差时，无法有效的支持步骤 501-步骤 504 的处理方式。因此，可选的，步骤 501 之前还可以包括如下步骤：
- 30

判断所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量是否满足预设条件；

若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量满足所述预设条件，执行步骤 501。

- 5       进一步可选的，为了在该通信链路较差时，还能够实现根据对所述数据进行计算处理得到的处理结果，控制无人机，本实施例的方法还可以包括：若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量不满足所述预设条件，则所述无人机对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，并根据所述处理结果控制所述无人机。即，对于数据的计算处理可以由移动设备完成，
- 10   回退至由无人机完成。

- 可选的，所述预设条件包括下述中的一种或多种：延时小于延时阈值、信噪比低于信噪比阈值、信号强度高于强度阈值或使用自定义低延时通信协议。可以理解的是，延时越小、信噪比越大、信号强度越高和/或使用自定义低延时通信协议，均可以表示通信质量越好。可选的，自定义低延时通信协议
- 15   具体可以为使用软件定义的无线电（Software Defination Radio, SDR）定义的通信协议，例如无人机和无人机对应的遥控器上可以均设置有使用自定义低延时通信协议的通信装置。

- 以无人机与移动设备之间可以直接通信，数据采集装置为摄像头且处理结果用于控制无人机的飞行为例，如图 6 所示，无人机的摄像头可以将采集
- 20   到的数据，在经过编码器（encoder）进行编码处理并获得编码后的数据之后，可以发送至无人机的图传模块（可以理解为无人机用于传输图像数据的通信装置），并由无人机的图传模块发送至移动设备的无线通信装置，移动设备的无线通信模块接收到编码后的数据，在经过解码器（decoder）进行解码处理之后，可以发送至移动设备的处理器，由处理器进行计算处理。此处移动
- 25   设备的处理器可以为中央处理器 CPU、图形处理器 GPU、神经网络处理器 NPU、数字信号处理器 DSP 或其他处理器，且可以不限于单个处理器，即可以包括多个处理器或多种不同类处理器，此处统一作处理器。进一步的，如图 6 所示，移动设备的处理器对数据进行计算处理得到的处理结果，可以通过无线通信装置发送至无人机的图传模块，无人机的图传模块接收到处理结
- 30   果之后，可以将处理结果发送至飞行控制系统，以实现控制无人机的飞行。

以无人机与移动设备之间可以通过遥控器间接通信，数据采集装置为摄像头且处理结果用于控制无人机的飞行为例，如图 7 所示，无人机的摄像头可以将采集到的数据，在经过编码器（encoder）进行编码处理并获得编码后的数据之后，可以发送至无人机的图传模块，并由无人机的图传模块发送至遥控器的图传模块（可以理解为遥控器用于传输图像数据的通信装置），遥控器的图传模块可以将编码后的数据转发至移动设备的通信装置（可以为无线通信装置也可以为有线通信装置），移动设备的通信装置接收到编码后的数据，在经过解码器（decoder）进行解码处理之后，可以发送至移动设备的处理器，由处理器进行计算处理。进一步的，如图 7 所示，移动设备的处理器对数据进行计算处理得到的处理结果在发送至移动设备的通信装置之后，可以通过遥控器的图传模块发送至无人机的图传模块，无人机的图传模块接收到处理结果之后，可以将处理结果发送至飞行控制系统，以实现控制无人机的飞行。

需要说明的是，图 6 和图 7 中的编码器和解码器为可选部件，即不进行编码及解码相关处理，此时图中编码和解码的过程跳过；或者，编码器的功能可以集成于摄像头或处理器中。

本实施例中，通过将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，对所述数据进行计算处理得到处理结果，将处理结果发送至无人机，根据处理结果控制无人机，实现了无人机无需对数据采集装置采集到的数据的计算处理，使得对于采集装置采集到的数据的计算处理不会受到无人机的处理能力的限制，避免了由于无人机的处理能力有限，而导致对采集到的数据进行的计算处理受到一定限制的问题。

本发明实施例中还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有程序指令，所述程序执行时可包括如上述各方法实施例中的数据处理方法的部分或全部步骤。

本发明实施例中还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有程序指令，所述程序执行时可包括如上述各方法实施例中的数据处理方法的部分或全部步骤。

本发明实施例提供一种计算机程序，当所述计算机程序被计算机执行时，用于实现上述任一方法实施例中的数据处理方法。

本发明实施例提供一种计算机程序，当所述计算机程序被计算机执行时，用于实现上述任一方法实施例中的数据处理方法。

图 8 本发明一实施例提供的无人机的结构示意图，如图 8 所示，本实施例的无人机 800 可以包括：动力系统 801、数据采集装置 802、图传模块 803 以及飞行控制系统 804，所述动力系统 801 用于为所述无人机的飞行提供动力，所述数据采集装置 802 用于采集数据。

其中，所述图传模块 803，用于将所述数据采集装置 802 采集到的数据发送至移动设备，所述移动设备与所述无人机通信连接；

所述图传模块 803，还用于接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果；

所述飞行控制系统 804，可以包括处理器和通讯接口，获取所述图传模块 803 从移动设备处接收的处理结果，并根据所述处理结果控制所述无人机。

在一种可能的实现中，所述飞行控制系统 804 用于根据所述处理结果控制所述无人机，具体包括：根据所述处理结果，控制所述无人机的飞行；和/或，根据所述处理结果，控制所述无人机的负载。具体的，飞行控制系统 804 可以根据处理结果控制动力系统 801，以控制无人机的飞行。

在一种可能的实现中，所述飞行控制系统 804 用于根据所述处理结果控制所述无人机，具体包括：

根据所述处理结果实时控制所述无人机。

在一种可能的实现中，所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的延时小于或等于延时阈值。

在一种可能的实现中，所述飞行控制系统 804，还用于：

判断所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量是否满足预设条件；

所述图传模块 803 用于将所述数据采集装置 802 采集到的数据发送至移动设备，具体包括：若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量满足所述预设条件，则将所述数据采集装置 802 采集到的数据发送至移动设备。

在一种可能的实现中，所述飞行控制系统 804 还用于：

若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量不满足所述预

设条件，则对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，并根据所述处理结果控制所述无人机。

在一种可能的实现中，所述预设条件包括下述中的一种或多种：

延时小于延时阈值、信噪比低于信噪比阈值、信号强度高于强度阈值或  
5 使用自定义低延时通信协议。

在一种可能的实现中，所述数据为原始数据，或者，所述数据为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。

在一种可能的实现中，所述目标处理包括去噪处理和/或压缩处理。

在一种可能的实现中，所述飞行控制系统 804，还用于对所述数据采集  
10 装置 802 采集到的数据进行编码，得到编码后的所述数据；

所述图传模块 803 用于将所述数据采集装置 802 采集到的数据发送至移动设备，具体包括：

将编码后的所述数据发送至移动设备。

在一种可能的实现中，所述飞行控制系统 804，还用于对接收到的所述  
15 处理结果进行解码，得到解码后的所述处理结果；

所述飞行控制系统 804 用于根据所述处理结果控制所述无人机，具体包括：

根据解码后的所述处理结果控制所述无人机。

在一种可能的实现中，所述图传模块 803 用于将所述数据采集装置 802  
20 采集到的数据发送至移动设备，具体包括：

将所述数据采集装置 802 采集到的数据发送至所述无人机对应的遥控器，并由所述遥控器将所述数据转发至所述移动设备。

在一种可能的实现中，所述图传模块 803 用于接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，具体包括：

25 接收所述遥控器转发的所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果。

在一种可能的实现中，所述处理结果包括：

位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

在一种可能的实现中，所述数据包括下述中的一种或多种：

30 图像数据、声音数据或雷达数据。

本实施例提供的无人机，可以用于执行本发明上述图 3 所示方法实施例或图 5 所示方法实施例无人机侧的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 9 本发明一实施例提供的移动设备的结构示意图，如图 9 所示，本实施例的移动设备 900 可以包括：通信装置 901，用于接收无人机上数据采集装置采集到的数据，所述移动设备与所述无人机通信连接；

处理器 902，用于对所述数据进行计算处理，得到处理结果，所述处理器 902 可以为中央处理器 CPU、图形处理器 GPU、神经网络处理器 NPU、数字信号处理器 DSP 或其他处理器，且可以不限于单个处理器，即可以包括多个处理器或多种不同类处理器，此处统一作处理器 902；

所述通信装置 901，还用于将所述处理结果发送至所述无人机，所述处理结果用于所述无人机控制所述无人机。

在一种可能的实现中，所述数据为原始数据，或者，所述数据为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。

在一种可能的实现中，所述目标处理包括去噪处理和/或压缩处理。

在一种可能的实现中，所述处理器 902，还用于对接收到的所述数据进行解码，得到解码后的所述数据；

所述处理器 902 用于对所述数据进行计算处理，得到处理结果，具体包括：

对解码后的所述数据进行计算处理，得到处理结果。

在一种可能的实现中，所述处理器 902 还用于对所述处理结果进行编码，得到编码后的所述处理结果；

所述处理器 902 用于将所述处理结果发送至所述无人机，具体包括：  
将编码后的所述处理结果发送至所述无人机。

在一种可能的实现中，所述通信装置 901 用于接收无人机上数据采集装置采集到的数据，具体包括：

接收所述无人机对应的遥控器转发的所述无人机上数据采集装置采集到的数据。

在一种可能的实现中，所述通信装置 901 用于将所述处理结果发送至所述无人机，具体包括：

将所述处理结果发送至所述遥控器，并由所述遥控器转发至所述无人机。

在一种可能的实现中，所述处理结果包括：

位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

在一种可能的实现中，所述数据包括下述中的一种或多种：

5 图像数据、声音数据或雷达数据。

本实施例提供的移动设备，可以用于执行本发明上述图 4 所示方法实施例或图 5 所示方法实施例移动设备侧的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

10 图 10 为本发明一实施例提供的数据处理系统的示意图，如图 10 所示，本实施例的数据处理系统 100 包括：无人机 101 和移动设备 102。其中，无人机 101 可以采用图 8 所示实施例的结构，其相应地，可以执行上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。移动设备 102 可以采用图 9 所示实施例的结构，其相应地，可以执行上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

15 本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

20 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。

25

## 权利要求书

1、一种数据处理方法，其特征在于，包括：

将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，所述移动设备与所述无人机通信连接；

5       接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果；  
      根据所述处理结果控制所述无人机。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述处理结果控制所述无人机，包括：

      根据所述处理结果，控制所述无人机的飞行；  
10       和/或，  
      根据所述处理结果，控制所述无人机的负载。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述根据所述处理结果控制所述无人机，包括：

      根据所述处理结果实时控制所述无人机。  
15       4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述无人机与所述移动设备之间通信链路的延时小于或等于延时阈值。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备之前，包括：

      判断所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量是否满足预设条件；  
20       

      若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量满足所述预设条件，则执行将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备的步骤。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

      若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量不满足所述预设条件，则对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，并根据所述处理结果控制所述无人机。  
25       

7、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述预设条件包括下述中的一种或多种：

      延时小于延时阈值、信噪比低于信噪比阈值、信号强度高于强度阈值或使用自定义低延时通信协议。  
30

8、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述数据为原始数据，或者，所述数据为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述目标处理包括去噪处理和/或压缩处理。

5 10、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

对所述数据采集装置采集到的数据进行编码，得到编码后的所述数据；  
所述将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，包括：  
将编码后的所述数据发送至移动设备。

10 11、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

对接收到的所述处理结果进行解码，得到解码后的所述处理结果；  
所述根据所述处理结果控制所述无人机，包括：  
根据解码后的所述处理结果控制所述无人机。

15 12、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，包括：

将所述无人机上所述数据采集装置采集到的数据发送至所述无人机对应的遥控器，并由所述遥控器将所述数据转发至所述移动设备。

20 13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，包括：

接收所述遥控器转发的所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果。

14、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述处理结果包括：

25 位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

15、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述数据包括下述中的一种或多种：

图像数据、声音数据或雷达数据。

16、一种数据处理方法，应用于移动设备，其特征在于，包括：

30 接收无人机上数据采集装置采集到的数据，所述移动设备与所述无人机

通信连接；

对所述数据进行计算处理，得到处理结果；

将所述处理结果发送至所述无人机，所述处理结果用于控制所述无人机。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述数据为原始数据，  
5 或者，所述数据为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述目标处理包括去噪处理和/或压缩处理。

19、根据权利要求 16-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

10 对接收到的所述数据进行解码，得到解码后的所述数据；

所述对所述数据进行计算处理，得到处理结果，包括：

对解码后的所述数据进行计算处理，得到处理结果。

20、根据权利要求 16-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：对所述处理结果进行编码，得到编码后的所述处理结果；

15 所述将所述处理结果发送至所述无人机，包括：

将编码后的所述处理结果发送至所述无人机。

21、根据权利要求 16-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述接收无人机上数据采集装置采集到的数据，包括：

20 接收所述无人机对应的遥控器转发的所述无人机上数据采集装置采集到的数据。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述将所述处理结果发送至所述无人机，包括：

将所述处理结果发送至所述遥控器，并由所述遥控器转发至所述无人机。

23、根据权利要求 16-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述处理结果包括：  
25 位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

24、根据权利要求 16-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述数据包括下述中的一种或多种：

图像数据、声音数据或雷达数据。

30 25、一种数据处理方法，其特征在于，包括：

将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，所述移动设备与所述无人机通信连接；

对所述数据进行计算处理，得到处理结果；

将所述处理结果发送至所述无人机；

5 根据所述处理结果控制所述无人机。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述根据所述处理结果控制所述无人机，包括：

根据所述处理结果，控制所述无人机的飞行；

和/或，

10 根据所述处理结果，控制所述无人机的负载。

27、根据权利要求 25 或 26 所述的方法，其特征在于，所述根据所述处理结果控制所述无人机，包括：

根据所述处理结果实时控制所述无人机。

15 28、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的延时小于或等于延时阈值。

29、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备之前，包括：

判断所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量是否满足预设条件；

20 若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量满足所述预设条件，执行所述将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备的步骤。

30、根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量不满足所述预设条件，则所述无人机对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，并根据所述处理结果控制所述无人机。

31、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述预设条件包括下述中的一种或多种：

30 延时小于延时阈值、信噪比低于信噪比阈值、信号强度高于强度阈值或使用自定义低延时通信协议。

32、根据权利要求 25-31 任一项所述的方法，其特征在于，所述数据为原始数据，或者，所述数据为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。

5 33、根据权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述目标处理包括去噪处理和/或压缩处理。

34、根据权利要求 25-31 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：对所述数据采集装置采集到的数据进行编码，得到编码后的所述数据；

所述将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，包括：将编码后的所述数据发送至移动设备；

10 所述方法还包括：

对接收到的所述数据进行解码，得到解码后的所述数据；

所述对所述数据进行计算处理，得到处理结果，包括：对解码后的所述数据进行计算处理，得到处理结果。

15 35、根据权利要求 25-31 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：对所述处理结果进行编码，得到编码后的所述处理结果；

所述将所述处理结果发送至所述无人机，包括：将编码后的所述处理结果发送至所述无人机；

所述方法还包括：

对接收到的所述处理结果进行解码，得到解码后的所述处理结果；

20 所述根据所述处理结果控制所述无人机，包括：根据解码后的所述处理结果控制所述无人机。

25 36、根据权利要求 25-31 任一项所述的方法，其特征在于，所述将无人机上数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，包括：将所述无人机上所述数据采集装置采集到的数据发送至所述无人机对应的遥控器，并由所述遥控器将所述数据转发至所述移动设备。

37、根据权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述将所述处理结果发送至所述无人机，包括：将所述处理结果发送至所述遥控器，并由所述遥控器转发至所述无人机；

30 所述接收所述移动设备对所述数据进行计算处理，得到的处理结果，包括：接收所述遥控器转发的所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的

处理结果。

38、根据权利要求 25-31 任一项所述的方法，其特征在于，所述处理结果包括：

位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

5 39、根据权利要求 25-31 任一项所述的方法，其特征在于，所述数据包括下述中的一种或多种：

图像数据、声音数据或雷达数据。

40、一种无人机，其包括动力系统、数据采集装置、图传模块以及飞行控制系统，所述动力系统用于为所述无人机的飞行提供动力，所述数据采集  
10 装置用于采集数据，其特征在于：

所述图传模块，用于将所述数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，所述移动设备与所述无人机通信连接；

所述图传模块，还用于接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果；

15 所述飞行控制系统，用于根据所述处理结果控制所述无人机。

41、根据权利要求 40 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制系统用于根据所述处理结果控制所述无人机，具体包括：

根据所述处理结果，控制所述无人机的飞行；

和/或，

20 根据所述处理结果，控制所述无人机的负载。

42、根据权利要求 40 或 41 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制系统用于根据所述处理结果控制所述无人机，具体包括：

根据所述处理结果实时控制所述无人机。

43、根据权利要求 42 所述的无人机，其特征在于，所述无人机与所述移  
25 动设备之间的通信链路的延时小于或等于延时阈值。

44、根据权利要求 40 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制系统，还用于：

判断所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量是否满足预设条件；

30 所述图传模块用于将所述数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，

具体包括：若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量满足所述预设条件，则将所述数据采集装置采集到的数据发送至移动设备。

45、根据权利要求 44 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制系统还用于：

- 5 若所述无人机与所述移动设备之间的通信链路的通信质量不满足所述预设条件，则对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，并根据所述处理结果控制所述无人机。

46、根据权利要求 44 所述的无人机，其特征在于，所述预设条件包括下述中的一种或多种：

- 10 延时小于延时阈值、信噪比低于信噪比阈值、信号强度高于强度阈值或使用自定义低延时通信协议。

47、根据权利要求 40-46 任一项所述的无人机，其特征在于，所述数据为原始数据，或者，所述数据为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。

- 15 48、根据权利要求 47 所述的无人机，其特征在于，所述目标处理包括去噪处理和/或压缩处理。

49、根据权利要求 40-46 任一项所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制系统，还用于对所述数据采集装置采集到的数据进行编码，得到编码后的所述数据；

- 20 所述图传模块用于将所述数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，具体包括：

将编码后的所述数据发送至移动设备。

50、根据权利要求 40-46 任一项所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制系统，还用于对接收到的所述处理结果进行解码，得到解码后的所述处理结果；

- 25 所述飞行控制系统用于根据所述处理结果控制所述无人机，具体包括：根据解码后的所述处理结果控制所述无人机。

51、根据权利要求 40-46 任一项所述的无人机，其特征在于，所述图传模块用于将所述数据采集装置采集到的数据发送至移动设备，具体包括：

- 30 将所述数据采集装置采集到的数据发送至所述无人机对应的遥控器，并

由所述遥控器将所述数据转发至所述移动设备。

52、根据权利要求 51 所述的无人机，其特征在于，所述图传模块用于接收所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果，具体包括：

5 接收所述遥控器转发的所述移动设备对所述数据进行计算处理所得到的处理结果。

53、根据权利要求 40-46 任一项所述的无人机，其特征在于，所述处理结果包括：

位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

54、根据权利要求 40-46 任一项所述的无人机，其特征在于，所述数据  
10 包括下述中的一种或多种：

图像数据、声音数据或雷达数据。

55、一种移动设备，其特征在于，包括：

通信装置，用于接收无人机上数据采集装置采集到的数据，所述移动设备与  
所述无人机通信连接；

15 处理器，用于对所述数据进行计算处理，得到处理结果；

所述通信装置，还用于将所述处理结果发送至所述无人机，所述处理结果用于所述无人机控制所述无人机。

56、根据权利要求 55 所述的移动设备，其特征在于，所述数据为原始数据，或者，所述数据为对所述原始数据进行目标处理后所得到的中间数据。

20 57、根据权利要求 56 所述的移动设备，其特征在于，所述目标处理包括去噪处理和/或压缩处理。

58、根据权利要求 55-57 任一项所述的移动设备，其特征在于，所述处理器，还用于对接收到的所述数据进行解码，得到解码后的所述数据；

所述处理器用于对所述数据进行计算处理，得到处理结果，具体包括：

25 对解码后的所述数据进行计算处理，得到处理结果。

59、根据权利要求 55-57 任一项所述的移动设备，其特征在于，所述处理器还用于对所述处理结果进行编码，得到编码后的所述处理结果；

所述处理器用于将所述处理结果发送至所述无人机，具体包括：

将编码后的所述处理结果发送至所述无人机。

30 60、根据权利要求 55-57 任一项所述的移动设备，其特征在于，所述通

信装置用于接收无人机上数据采集装置采集到的数据，具体包括：

接收所述无人机对应的遥控器转发的所述无人机上数据采集装置采集到的数据。

61、根据权利要求 60 所述的移动设备，其特征在于，所述通信装置用于  
5 将所述处理结果发送至所述无人机，具体包括：

将所述处理结果发送至所述遥控器，并由所述遥控器转发至所述无人机。

62、根据权利要求 55-57 任一项所述的移动设备，其特征在于，所述处理结果包括：

位置识别结果、对象识别结果、场景识别结果中的一种或多种。

10 63、根据权利要求 55-57 任一项所述的移动设备，其特征在于，所述数据包括下述中的一种或多种：

图像数据、声音数据或雷达数据。

64、一种数据处理系统，其特征在于，包括：权利要求 40-54 任一项所述的无人机，以及权利要求 55-63 任一项所述的移动设备。

15 65、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包含至少一段代码，所述至少一段代码可由计算机执行，以控制所述计算机执行如权利要求 1-15 任一项所述的数据处理方法。

20 66、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包含至少一段代码，所述至少一段代码可由计算机执行，以控制所述计算机执行如权利要求 16-24 任一项所述的数据处理方法。

67、一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被计算机执行时，用于实现如权利要求 1-15 任一项所述的数据处理方法。

25 68、一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被计算机执行时，用于实现如权利要求 16-24 任一项所述的数据处理方法。



图 1



图 2

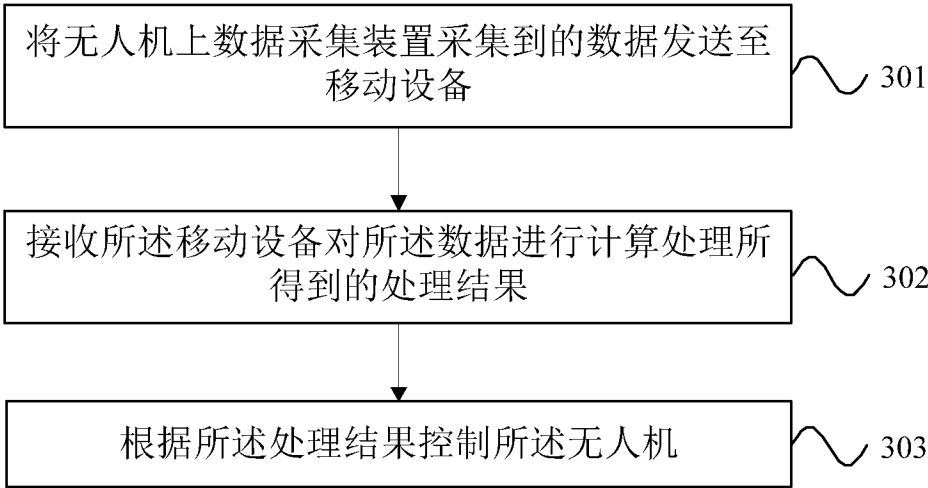


图 3

2/5

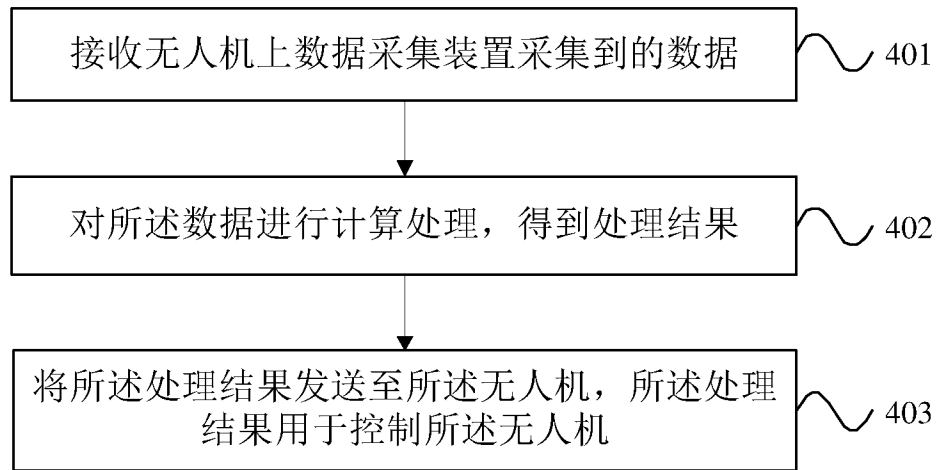


图 4

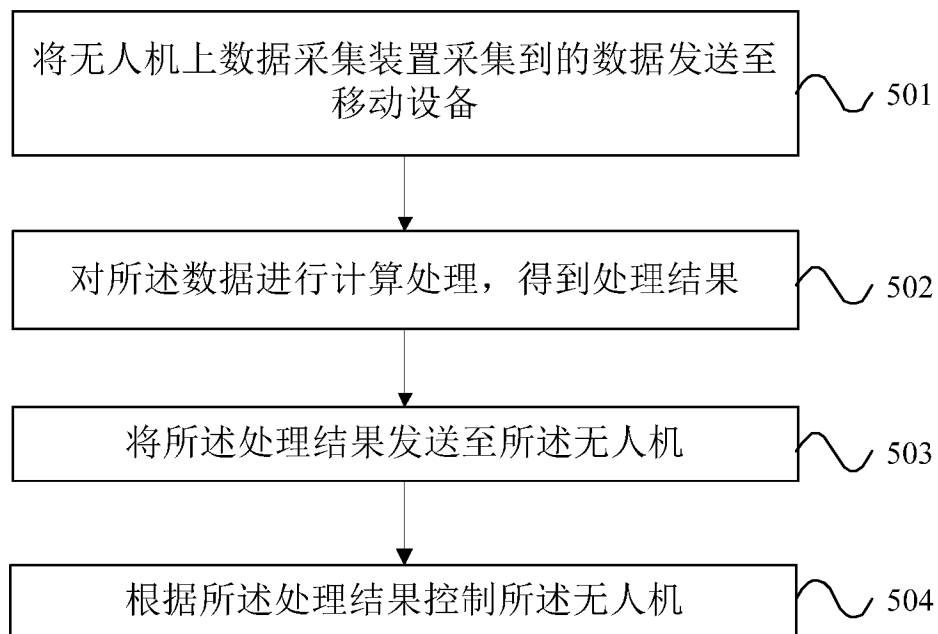


图 5

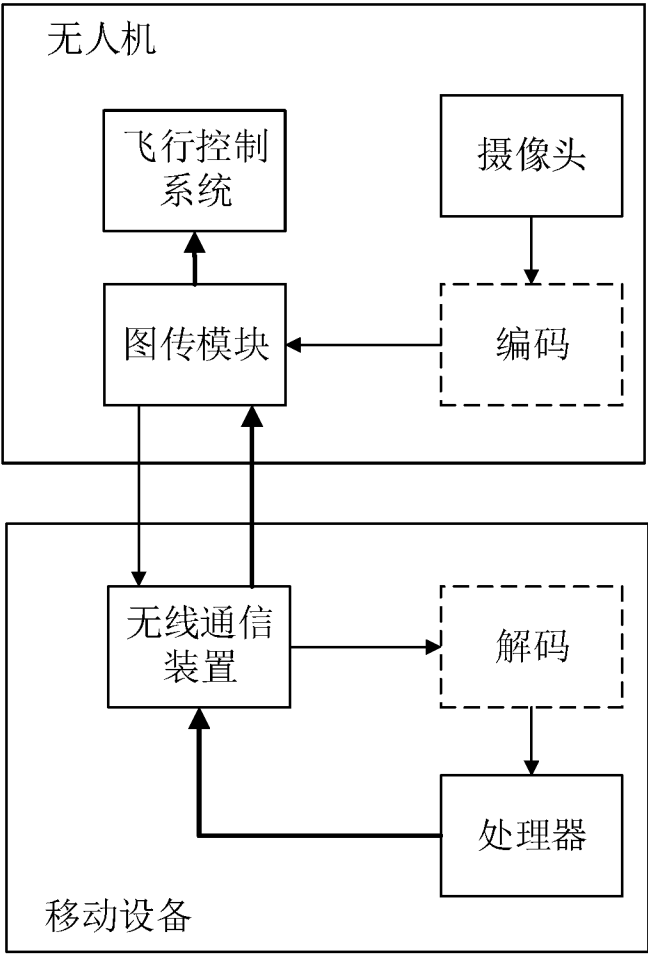


图 6

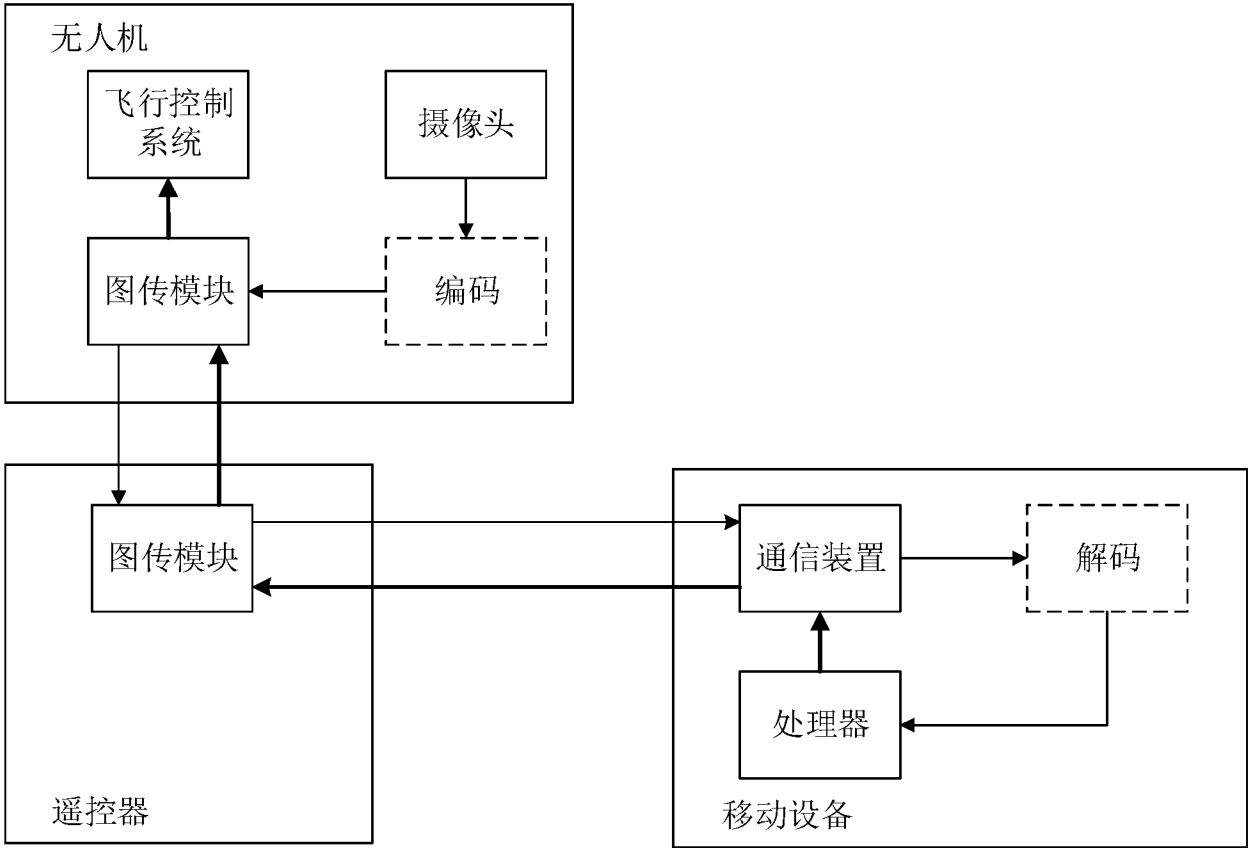


图 7

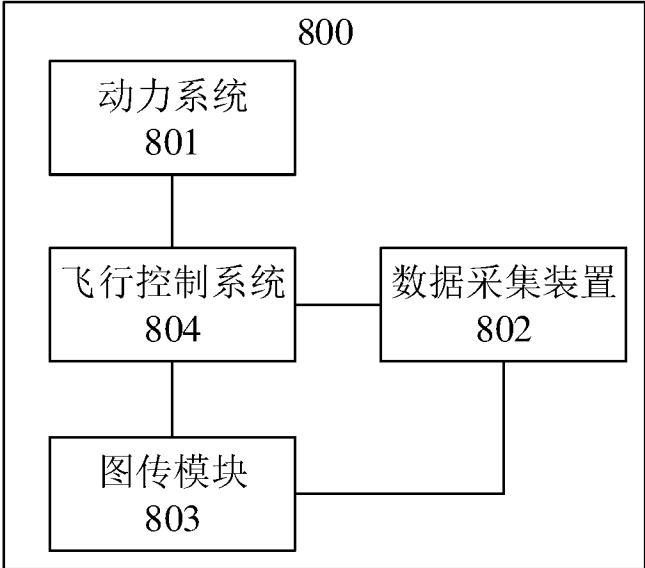


图 8

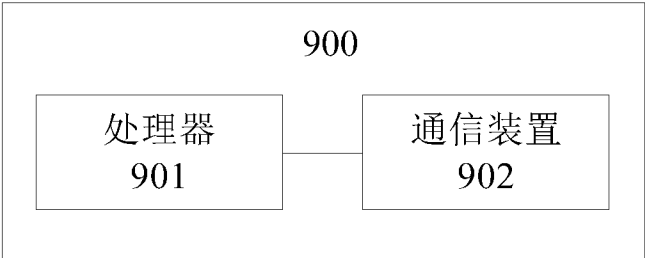


图 9

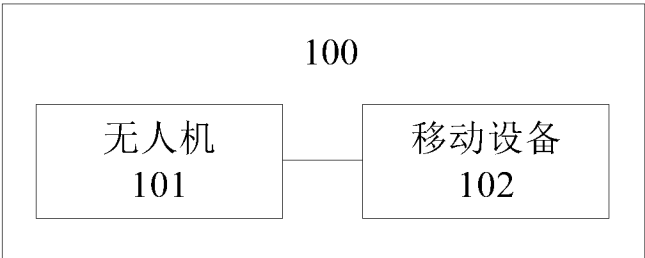


图 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/074463

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G05D 1/12(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; G06T; H04N

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: 无人机, 采集, 图像, 数据, 发送, 传输, 处理, 控制, 延时, 阈值, 链路, 质量, 信噪比, 强度, unmanned, aerial, vehicle, UAV, capture, image, data, send, transmit, processing, control, delay, threshold, link, quality, SNR, intensity, intensity

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 106909172 A (CHONGQING ZEROTECH INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 June 2017 (2017-06-30)<br>description, paragraphs 0018-0122 | 1-68                  |
| A         | CN 104777847 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 15 July 2015 (2015-07-15)<br>entire document                                              | 1-68                  |
| A         | CN 105759836 A (WUHAN ZHUOBA TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 July 2016 (2016-07-13)<br>entire document                                     | 1-68                  |
| A         | CN 105931263 A (NINEBOT BEIJING TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 September 2016 (2016-09-07)<br>entire document                             | 1-68                  |
| A         | CN 105759839 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 July 2016 (2016-07-13)<br>entire document                                           | 1-68                  |
| A         | US 2011295501 A1 (CASTANEDA, M.G. et al.) 01 December 2011 (2011-12-01)<br>entire document                                          | 1-68                  |



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

19 September 2019

Date of mailing of the international search report

12 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration  
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/CN2019/074463

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 8509968 B1 (SACCONE, G.T. et al.) 13 August 2013 (2013-08-13)<br>entire document | 1-68                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/074463**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 106909172  | A  | 30 June 2017                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 104777847  | A  | 15 July 2015                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 105759836  | A  | 13 July 2016                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 105931263  | A  | 07 September 2016                    | WO                      | 2017167282 | A1 | 05 October 2017                      |
| CN                                        | 105759839  | A  | 13 July 2016                         | CN                      | 105759839  | B  | 16 February 2018                     |
| US                                        | 2011295501 | A1 | 01 December 2011                     | FR                      | 2953302    | A1 | 03 June 2011                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8744768    | B2 | 03 June 2014                         |
|                                           |            |    |                                      | FR                      | 2953302    | B1 | 10 August 2012                       |
| US                                        | 8509968    | B1 | 13 August 2013                       | EP                      | 2650738    | A1 | 16 October 2013                      |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2650738    | B1 | 15 August 2018                       |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/074463

## A. 主题的分类

G05D 1/12 (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; G06T; H04N

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: 无人机, 采集, 图像, 数据, 发送, 传输, 处理, 控制, 延时, 阈值, 链路, 质量, 信噪比, 强度, unmanned, aerial, vehicle, UAV, capture, image, data, send, transmit, processing, control, delay, threshold, link, quality, SNR, intension, intensity

## 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 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| X    | CN 106909172 A (重庆零度智控智能科技有限公司) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30)<br>说明书第0018段-第0122段 | 1-68    |
| A    | CN 104777847 A (中南大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15)<br>全文                         | 1-68    |
| A    | CN 105759836 A (武汉卓拔科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13)<br>全文                   | 1-68    |
| A    | CN 105931263 A (纳恩博北京科技有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07)<br>全文                   | 1-68    |
| A    | CN 105759839 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13)<br>全文                | 1-68    |
| A    | US 2011295501 A1 (GUTIEREZ-CASTANEDA MANUEL等) 2011年 12月 1日 (2011 - 12 - 01)<br>全文 | 1-68    |
| A    | US 8509968 B1 (SACCONE GREGORY T等) 2013年 8月 13日 (2013 - 08 - 13)<br>全文            | 1-68    |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 9月 19日

国际检索报告邮寄日期

2019年 10月 12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

李靖

电话号码 86-010-62411455

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/074463

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 106909172  | A  | 2017年 6月 30日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 104777847  | A  | 2015年 7月 15日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 105759836  | A  | 2016年 7月 13日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 105931263  | A  | 2016年 9月 7日    | WO   | 2017167282 | A1 | 2017年 10月 5日   |
| CN          | 105759839  | A  | 2016年 7月 13日   | CN   | 105759839  | B  | 2018年 2月 16日   |
| US          | 2011295501 | A1 | 2011年 12月 1日   | FR   | 2953302    | A1 | 2011年 6月 3日    |
|             |            |    |                | US   | 8744768    | B2 | 2014年 6月 3日    |
|             |            |    |                | FR   | 2953302    | B1 | 2012年 8月 10日   |
| US          | 8509968    | B1 | 2013年 8月 13日   | EP   | 2650738    | A1 | 2013年 10月 16日  |
|             |            |    |                | EP   | 2650738    | B1 | 2018年 8月 15日   |