

(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
2016年12月1日 (01.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/188486 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/10 (2006.01)
 - (21) 国际申请号: PCT/CN2016/083729
 - (22) 国际申请日: 2016年5月27日 (27.05.2016)
 - (25) 申请语言: 中文
 - (26) 公布语言: 中文
 - (30) 优先权:
201510284823.6 2015年5月28日 (28.05.2015) CN
 - (71) 申请人: 小米科技有限责任公司 (XIAOMI INC.)
[CN/CN]; 中国北京市海淀区清河中街68号华润五彩城购物中心二期13层, Beijing 100085 (CN)。
 - (72) 发明人: 张鹏飞 (ZHANG, Pengfei); 中国北京市海淀区清河中街68号华润五彩城购物中心二期13层由小米科技有限责任公司转交, Beijing 100085 (CN)。 蔡炜 (CAI, Wei); 中国北京市海淀区清河中街68号华润五彩城购物中心二期13层由小米科技有限责任公司转交, Beijing 100085 (CN)。 夏勇峰 (XIA, Yongfeng); 中国北京市海淀区清河中街68号华润五彩城购物中心二期13层由小米科技有限责任公司转交, Beijing 100085 (CN)。 叶华林 (YE, Hualin); 中国北京市海淀区清河中街68号华润五彩城购物中心二期13层由小米科技有限责任公司转交, Beijing 100085 (CN)。
 - (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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: FLIGHT CONTROL METHOD AND DEVICE, AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 发明名称: 飞行控制方法及装置、电子设备

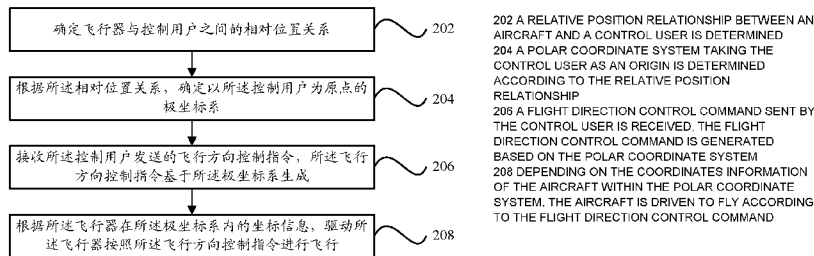


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a flight control method and device, and electronic equipment. The method comprises: determining a relative position relationship between an aircraft and a control user (202); determining a polar coordinate system taking the control user as an origin, according to the relative position relationship (204); receiving a flight direction control command sent by the control user, the flight direction control command being generated based on the polar coordinate system (206); and depending on the coordinates information of the aircraft within the polar coordinate system, driving the aircraft to fly according to the flight direction control command (208).

(57) 摘要: 一种飞行控制方法及装置、电子设备, 该方法包括: 确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系 (202); 根据所述相对位置关系, 确定以所述控制用户为原点的极坐标系 (204); 接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令, 所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成 (206); 根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息, 驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行 (208)。



WO 2016/188486 A1

飞行控制方法及装置、电子设备

本申请基于申请号为 201510284823.6 、申请日为 2015 年 5 月 28 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

5 背景技术

本公开实施例涉及飞行器控制技术领域，尤其涉及飞行控制方法及装置、电子设备。

背景技术

10 飞行器可以用于很多领域，比如航拍、物品运输等，具有成本低、体积小、灵活性高等诸多特点。通过飞行器与遥控设备之间的无线通信，用户可以控制飞行器的飞行，以完成希望的飞行目标。

发明内容

本公开实施例提供飞行控制方法及装置、电子设备，以解决相关技术中的不足。

15 根据本公开实施例的第一方面，提供一种飞行控制方法，包括：
确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；
根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系；
接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；
20 根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

可选的，所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行，

包括:

当所述飞行方向控制指令为前进或后退时,沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线方向飞行,以使所述坐标信息中的长度值变化、角度值不变。

- 5 可选的,所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行,包括:

当所述飞行方向控制指令为左转或右转时,沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线的垂直方向飞行,以使所述坐标信息中的角度值变化、长度值不变。

- 10 可选的,所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行,包括:

当所述飞行方向控制指令为斜向飞行时,提取所述飞行方向控制指令中包含的直线分量和转动分量,所述直线分量对应于所述飞行器的前进或后退、所述转动分量对应于所述飞行器的左转或右转;

- 15 根据所述直线分量和所述转动分量驱动所述飞行器,以使所述坐标信息中的长度值按照所述直线分量变化、角度值按照所述转动分量变化。

可选的,所述确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系,包括:

通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号感应装置,分别感应所述控制用户处的信号收发装置发射的感应信号;

- 20 比较多个信号感应装置分别感应到的信号强度,其中信号强度最强的信号感应装置、信号强度最弱的信号感应装置和所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线,且信号强度最强的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点;

- 25 根据信号感应装置在所述飞行器上的安装位置,确定所述相对位置关系。

可选的，所述确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系，包括：

通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号发射装置，分别同时向所述控制用户处的信号收发装置发送检测信号；

5 根据接收到的所述信号收发装置返回的响应消息，确定所述信号收发装置最先和最后接收到的检测信号，所述检测信号对应的信号发射装置与所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且最先接收到的检测信号对应的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；

根据信号发射装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

10 可选的，所述确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系，包括：

通过所述飞行器上安装的第一定位装置，读取所述飞行器的第一定位信息；

接收所述控制用户处的信号收发装置发送的第二定位信息，所述第二定位信息由所述控制用户处的第二定位装置生成；

15 根据所述第一定位信息和所述第二定位信息，确定所述相对位置关系。

可选的，还包括：

读取所述飞行方向控制指令中包含的类型标识；

20 根据所述类型标识，判定所述飞行方向控制指令的类型；其中，当所述类型标识为第一值时，表明所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；当所述类型标识为第二值时，表明所述飞行方向控制指令基于所述飞行器的飞行坐标系生成，并直接执行所述飞行方向控制指令，以驱动所述飞行器。

可选的，所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行，包括：

25 将所述飞行方向控制指令对应的目标方向由所述极坐标系转换至所述

飞行器的飞行坐标系；

按照转换后的目标方向驱动所述飞行器。

根据本公开实施例的第二方面，提供一种飞行控制装置，包括：

关系确定单元，确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；

5 坐标系确定单元，根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系；

接收单元，接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；

10 驱动单元，根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

可选的，所述驱动单元包括：

第一驱动子单元，当所述飞行方向控制指令为前进或后退时，沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线方向飞行，以使所述坐标信息中的长度值变化、角度值不变。

15 可选的，所述驱动单元包括：

第二驱动子单元，当所述飞行方向控制指令为左转或右转时，沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线的垂直方向飞行，以使所述坐标信息中的角度值变化、长度值不变。

可选的，所述驱动单元包括：

20 提取子单元，当所述飞行方向控制指令为斜向飞行时，提取所述飞行方向控制指令中包含的直线分量和转动分量，所述直线分量对应于所述飞行器的前进或后退、所述转动分量对应于所述飞行器的左转或右转；

25 第三驱动子单元，根据所述直线分量和所述转动分量驱动所述飞行器，以使所述坐标信息中的长度值按照所述直线分量变化、角度值按照所述转动分量变化。

可选的，所述关系确定单元包括：

感应子单元，通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号感应装置，分别感应所述控制用户处的信号收发装置发射的感应信号；

5 比较子单元，比较多个信号感应装置分别感应到的信号强度，其中信号强度最强的信号感应装置、信号强度最弱的信号感应装置和所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且信号强度最强的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；

第一关系确定子单元，根据信号感应装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

10 可选的，所述关系确定单元包括：

发送子单元，通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号发射装置，分别同时向所述控制用户处的信号收发装置发送检测信号；

15 装置确定子单元，根据接收到的所述信号收发装置返回的响应消息，确定所述信号收发装置最先和最后接收到的检测信号，所述检测信号对应的信号发射装置与所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且最先接收到的检测信号对应的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；

第二关系确定子单元，根据信号发射装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

20 可选的，所述关系确定单元包括：

读取子单元，通过所述飞行器上安装的第一定位装置，读取所述飞行器的第一定位信息；

接收子单元，接收所述控制用户处的信号收发装置发送的第二定位信息，所述第二定位信息由所述控制用户处的第二定位装置生成；

25 第三关系确定子单元，根据所述第一定位信息和所述第二定位信息，

确定所述相对位置关系。

可选的，还包括：

读取单元，读取所述飞行方向控制指令中包含的类型标识；

判断单元，根据所述类型标识，判定所述飞行方向控制指令的类型；

- 5 其中，当所述类型标识为第一值时，表明所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；当所述类型标识为第二值时，表明所述飞行方向控制指令基于所述飞行器的飞行坐标系生成，则所述驱动单元直接执行所述飞行方向控制指令，以驱动所述飞行器。

可选的，所述驱动单元包括：

- 10 转换子单元，将所述飞行方向控制指令对应的目标方向由所述极坐标系转换至所述飞行器的飞行坐标系；

第四驱动子单元，按照转换后的目标方向驱动所述飞行器。

根据本公开实施例的第三方面，提供一种电子设备，包括：

处理器；

- 15 配置为存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；

根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系；

- 20 接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；

根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

- 25 由上述实施例可知，本公开实施例通过建立以用户为原点的极坐标系，并采用基于该极坐标系的飞行方向控制指令，使得用户在控制过程中可以

完成以自身为中心，无需从飞行器的角度进行考虑和控制，有助于简化操控、减低飞行器的控制难度。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

5 附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开实施例的原理。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制的场景示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制方法的流程图；

10 图 3 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制的坐标关系的示意图；

图 4 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制方法的流程图；

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种确定相对位置关系的示意图；

图 6 是根据一示例性实施例示出的另一种确定相对位置关系的示意图；

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制的示意图；

15 图 8 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制的示意图；

图 9 是根据一示例性实施例示出的又一种飞行控制的示意图；

图 10-18 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制装置的框图；

图 19 是根据一示例性实施例示出的一种用于飞行控制的装置的结构示意图。

20 具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开实施例相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述

的、本公开实施例的一些方面相一致的装置和方法的例子。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制的场景示意图，如图 1 所示，遥控设备与飞行器之间采用无线方式实现信号传输，则用户通过遥控设备向飞行器发送控制指令后，即可控制飞行器进行飞行。

5 在相关技术中，用户通过遥控设备向飞行器发送控制指令时，尤其是飞行方向控制指令，需要从“飞行器的角度”来实现控制；比如飞行方向控制指令为“向左”时，应当理解为飞行器向自身的左侧转向。然而，当飞行器的飞行记录较远而不易观察到飞行器的朝向，或者当飞行器采用图 1 所示的四轴结构时，用户往往无法区分飞行器的实时姿态，因而难以从“飞
10 行器的角度”来实现控制。

因此，本公开实施例通过对飞行器的飞行控制进行改进，以解决相关技术中存在的上述技术问题。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制方法的流程图，如图 1 所示，该方法用于飞行器中，可以包括以下步骤。

15 在步骤 202 中，确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系。

在本实施例中，作为一示例性实施方式，飞行器可以按照预设周期来执行对相对位置关系的获取；或者，作为另一示例性实施方式，飞行器可以在每次接收到飞行方向控制指令时，执行对相对位置关系的获取。

20 在步骤 204 中，根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系。

在步骤 206 中，接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成。

在本实施例中，控制用户通过信号收发装置向飞行器发送飞行方向控制指令以及其他类型的指令或信息等数据，该信号收发装置可以内置于遥
25 控设备中。飞行器与遥控设备之间可以通过任意类型的无线方式实现数据

传输，比如 WIFI 或蓝牙等，本公开实施例并不对此进行限制。

在本实施例中，由于飞行方向控制指令是基于极坐标系生成的，且该极坐标系的原点在控制用户处，则对于飞行器的飞行控制，实际上是以控制用户为中心来实现的，而无需考虑飞行器的实时姿态（比如朝向等），可以
5 由飞行器根据飞行方向控制指令对应的目标方向进行自行调整。

在步骤 208 中，根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

如图 3 所示，假定控制用户位于 O 点处，并建立以该 O 点为原点的极坐标系 OX。飞行器根据自身与控制用户之间的相对位置关系，可以了解到
10 自身在该极坐标系 OX 内的坐标信息，假定飞行器位于 A 点且坐标信息为 (ρ, θ) 。那么，控制用户对于飞行器的飞行控制，可以不必考虑飞行器的实时姿态等问题，而是以自身为中心来发出飞行方向控制指令，而飞行器只需要将该飞行方向控制指令转换为对自身坐标信息的调整即可。比如作为一示例性实施方式，飞行器可以通过将飞行方向控制指令对应的目标方
15 向由极坐标系转换至自身的飞行坐标系内，从而通过执行转换后的目标方向，即可完成飞行。

在本实施例中，飞行方向控制指令用于控制飞行器的飞行方向，比如“前、后、左、右”等平面内的方向控制，而不包括立体空间的“上、下”等。

由上述实施例可知，本公开实施例通过对飞行方向控制指令的目标方向进行坐标转换，使得用户只需要直接根据自己的控制目标进行控制即可，而无需从飞行器的角度进行控制目标的转换，从而极大地降低了飞行器的操控难度。

图 4 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制方法的流程图，如
25 图 4 所示，该方法可以包括以下步骤。

在步骤 402 中，飞行器启动飞行。

在步骤 404 中，飞行器接收到控制用户发出的飞行方向控制指令。

在本实施例中，控制用户可以通过遥控设备实现与飞行器之间的信号收发，比如该遥控设备可以为专用的飞行器遥控，或者可以由智能手机、
5 智能平板等智能设备上安装 APP 后实现；其中，遥控设备与飞行器之间可以通过 WIFI、蓝牙等方式实现无线信号收发。

在步骤 406 中，通过读取飞行方向控制指令中的类型标识的数值，识别相应的指令类型；当类型标识为第一值时，说明目标方向为基于极坐标系得到，转入步骤 408，当类型标识为第二值时，说明目标方向为基于飞行
10 器的飞行坐标系得到，转入步骤 410。

在本实施例中，极坐标系为以控制用户为原点的坐标系，飞行坐标系为以飞行器为原点的坐标系。当控制用户基于极坐标系发出飞行方向控制指令时，相应的目标方向为基于极坐标系得到，有助于用户在不易区分飞行器的飞行姿态（尤其对于四轴飞行器等）时进行有效的飞行控制，但这
15 需要由飞行器对相应的目标方向进行转换至自身的飞行坐标系后，才能够顺利完成飞行任务。当控制用户基于飞行坐标系发出飞行方向控制指令时，相应的目标方向为基于飞行坐标系得到，即用户基于飞行器的角度发出该飞行方向控制指令，飞行器可以直接执行相应的飞行方向控制指令，即可顺利完成飞行任务。

20 在本实施例中，可以在遥控设备上设置相应的格式切换开关，使用户通过该开关控制发出所需类型的飞行方向控制指令。

在本实施例中，可以预先设置控制指令的格式，将控制指令中的一个或多个数据位作为类型标识，从而表现用户的控制方式。假定类型标识包括两个数据位，则当该类型标识为“00”时为第一值，即飞行方向控制指令中的目标方向为基于极坐标系得到，当该类型标识为“01”时为第二值，
25

即飞行方向控制指令中的目标方向为基于飞行坐标系得到。

在步骤 404' 中，飞行器与控制用户之间进行信号收发操作。

在步骤 406' 中，飞行器根据信号收发情况，确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系。

5 在本实施例中，通过步骤 404' -406' 来确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；其中，步骤 404' -406' 与步骤 404-406 之间并不存在必然的先后顺序。飞行器可以按照预设方式来执行步骤 404' -406'，比如按照预设周期执行，或者在接收到飞行方向控制指令后执行。

10 在本实施例中，基于飞行器与控制用户（即遥控设备）之间的信号收发，可以确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系，下面基于上述“信号收发”方式，对确定相对位置关系的几种方式进行举例说明。

实施方式一

15 作为一示例性实施方式，通过飞行器上安装于不同位置的多个信号感应装置，分别感应所述控制用户处的信号收发装置发射的感应信号；比较多个信号感应装置分别感应到的信号强度，其中信号强度最强的信号感应装置、信号强度最弱的信号感应装置和所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且信号强度最强的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；根据信号感应装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

20 如图 5 所示，假定控制用户将智能手机作为遥控设备，实现对飞行器的遥控控制；该智能手机中配置有任意无线信号的信号收发装置，并通过该信号收发装置发出感应信号。在飞行器上的不同位置设置有多个信号感应装置，比如在图 5 所示的四轴飞行器中，分别设置有信号感应装置 1、信号感应装置 2、信号感应装置 3 和信号感应装置 4 等，则每个信号感应装置
25 分别对上述的感应信号进行感应，并将感应到的信号强度告知飞行器上的

处理器，由该处理器比较得出信号强度最强和最弱的信号感应装置。

假定信号感应装置 4 感应到的信号强度最强、信号感应装置 2 感应到的信号强度最弱，则认为控制用户（即遥控设备，比如图 5 中的智能手机）、信号感应装置 4 和信号感应装置 2 各自在垂直方向的投影处于同一直线上。

5 飞行器可以假定控制用户的朝向为某个固定方向，则相应的极坐标系也可相应确定，比如该极坐标系 OX 如图 5 所示。

假定飞行器在该极坐标系 OX 内处于 A (ρ, θ) 点。其中， ρ 为 OA 的距离，可以根据信号感应装置 4 和信号感应装置 2 的信号感应强度来计算（比如预先存储信号感应强度与距离之间的对应关系）；或者，也可以采用
10 相对距离的方式，比如将某个时刻记录下的 A 点作为“原点”，则后续的距离变化均采用与该 A 点的相对距离变化。 θ 为 OA 与 OX 之间的夹角，在确定了极坐标系 OX 的极轴（即 X 轴）朝向后，即可计算得到。

同时，由于每个信号感应装置在飞行器上的安装位置是预先确定的，因而可以结合 A 点在极坐标系 OX 内的坐标位置，得到飞行器自身的当前
15 姿态，以及飞行器朝向的方向 1 与射线 OA 之间的偏移角度 α ，则飞行器在对自身的飞行驱动过程中，可以将该偏移角度 α 加以考虑，而无需控制用户了解该飞行器的实时姿态。

实施方式二

作为另一示例性实施方式，通过飞行器上安装于不同位置的多个信号
20 发射装置，分别同时向所述控制用户处的信号收发装置发送检测信号；根据接收到的所述信号收发装置返回的响应消息，确定所述信号收发装置最先和最后接收到的检测信号，所述检测信号对应的信号发射装置与所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且最先接收到的检测信号对应的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；根据信号发射
25 装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

如图 6 所示，飞行器上的不同位置设置有信号发射装置 1、信号发射装置 2、信号发射装置 3 和信号发射装置 4 等，而在控制用户处（即智能手机中）设置有信号收发装置，该信号收发装置可以分别接收飞行器上的每个信号发射装置发出的检测信号。

5 由于每个信号发射装置的设置位置不同，因而每个信号发射装置与智能手机之间的相对距离也存在差异，则当所有信号发射装置同时发出检测信号时，智能手机中的信号收发装置会在不同时刻接收到这些检测信号。每个信号检测装置可以在发射的检测信号中包含自身的身份标识，则智能手机可以区分并记录下每个信号发射装置对应的检测信号的接收顺序。

10 比如图 6 所示，假定信号发射装置 1、信号发射装置 2、信号发射装置 3 和信号发射装置 4 分别对应于接收时刻 t_1 、 t_2 、 t_3 和 t_4 ，且 t_4 时刻最早、 t_2 时刻最晚，则认为控制用户（即遥控设备，比如图 6 中的智能手机）、信号发射装置 4 和信号发射装置 2 各自在垂直方向的投影处于同一直线上。然后，关于相对位置关系的确定方式，与图 5 所示的实施例相似，此处不再赘述。

15

实施方式三

作为又一示例性实施方式，可以分别在飞行器和控制用户的遥控设备上安装定位装置（如 GPS 芯片、北斗定位芯片等），以用于分别得到飞行器和遥控设备的定位信息（如经纬度信息等），则通过飞行器与遥控设备之间

20 对自身定位信息的共享，即可计算得到两者之间的相对位置关系。

在步骤 408 中，飞行器根据与控制用户之间的相对位置关系，对飞行方向控制指令中的目标方向进行转换。

在步骤 410，执行指令，向目标方向进行飞行驱动。

在本实施例中，若由步骤 406 转入，则飞行器直接执行接收到的飞行方向控制指令即可；若由步骤 408 转入，则飞行器需要对接收到的飞行方

25

向控制指令中的目标方向进行转换，并按照转换后的目标方向进行驱动控制。

当飞行方向控制指令为基于极坐标系生成时，针对目标方向的不同，飞行器可以采用相应的飞行控制方式。

5 1、前后飞行

当飞行方向控制指令为前进或后退时，沿飞行器与控制用户之间的连线方向飞行，以使坐标信息中的长度值变化、角度值不变。

如图 7 所示，假定控制用户位于 O 点，并建立以 O 点为原点的极坐标系 OX，而飞行器位于 A 点且坐标信息为 (ρ, θ) ，表明线段 OA 长度为 ρ 、OX 与 OA 的夹角为 θ 。

当控制用户发出的飞行方向控制指令为前进时，飞行器应当通过对各个驱动组件（比如四轴飞行器的四个轴上的驱动电机）的动力调整和分配，使飞行器沿射线 OA 的延伸方向飞行，假定飞行至 A' 点且坐标信息变更为 (ρ', θ) 。

在上述过程中，控制用户并不需要关心飞行器在 A 点时的实时姿态，比如飞行器的朝向可能并不是 OA 方向，但飞行器基于自身与控制用户之间的相对位置关系和 A 点的坐标信息，可以自行调整实时姿态和飞行方向，顺利实现向 A' 的飞行。类似地，当飞行方向控制指令为后退时，飞行器应当使 ρ 减小、 θ 不变，即沿射线 AO 方向飞行。

20 2、左右飞行

当飞行方向控制指令为左转或右转时，沿飞行器与控制用户之间的连线的垂直方向飞行，以使坐标信息中的角度值变化、长度值不变。

如图 8 所示，假定控制用户位于 O 点，并建立以 O 点为原点的极坐标系 OX，而飞行器位于 A 点且坐标信息为 (ρ, θ) ，表明线段 OA 长度为 ρ 、OX 与 OA 的夹角为 θ 。

当控制用户发出的飞行方向控制指令为左转时，飞行器应当通过对各个驱动组件（比如四轴飞行器的四个轴上的驱动电机）的动力调整和分配，使飞行器的飞行方向始终与自身和 O 点的连线垂直，换言之，飞行器沿以 O 点为圆心、OA 为半径的圆弧飞行，飞行器在飞行过程中的朝向与该圆弧相切；比如，飞行器由 A 点飞行至 A' 点且坐标信息变更为 (ρ, θ') 。

在上述过程中，飞行器的飞行线路和控制过程完全以控制用户所处的 O 点为中心，有助于简化控制用户的飞行控制过程。类似地，当飞行方向控制指令为右转时，飞行器应当使 ρ 不变、 θ 减小，即沿 OA 的右侧切线方向飞行。

3、斜向飞行

当飞行方向控制指令为斜向飞行时，提取飞行方向控制指令中包含的直线分量和转动分量，该直线分量对应于飞行器的前进或后退、该转动分量对应于飞行器的左转或右转；根据直线分量和转动分量驱动飞行器，以使坐标信息中的长度值按照直线分量变化、角度值按照转动分量变化。

如图 9 所示，假定控制用户位于 O 点，并建立以 O 点为原点的极坐标系 OX，而飞行器位于 A 点且坐标信息为 (ρ, θ) ，表明线段 OA 长度为 ρ 、OX 与 OA 的夹角为 θ 。

“斜向”是指并非单纯的前后或左右方向，而是同时包含了前后和左右这两个方向的分量，因而当控制用户发出的飞行方向控制指令为斜向时，飞行器应当将该斜向方向分解至前后方向（即直线分量）和左右方向（即转动分量），以同时控制飞行器的飞行。比如，飞行器原本处于 A (ρ, θ) 点，而基于飞行方向控制指令的目标方向，分解得到的直线分量需要对 ρ 进行调整、分解得到的转向分量需要对 θ 进行调整，并分别得到调整后的 ρ'' 和 θ'' ，即飞行目标为 B (ρ'', θ'') 点。

与前述的飞行控制方法的实施例相对应，本公开实施例还提供了飞行

控制装置的实施例。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种飞行控制装置框图。参照图 10，该装置包括关系确定单元 1001、坐标系确定单元 1002、接收单元 1003 和驱动单元 1004。

5 其中，关系确定单元 1001，被配置为确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；

坐标系确定单元 1002，被配置为根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系；

10 接收单元 1003，被配置为接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；

驱动单元 1004，被配置为根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

15 如图 11 所示，图 11 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装置的框图，该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上，驱动单元 1004 可以包括：第一驱动子单元 1004A。

其中，第一驱动子单元 1004A，被配置为当所述飞行方向控制指令为前进或后退时，沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线方向飞行，以使所述坐标信息中的长度值变化、角度值不变。

20 如图 12 所示，图 12 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装置的框图，该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上，驱动单元 1004 可以包括：第二驱动子单元 1004B。

其中，第二驱动子单元 1004B，被配置为当所述飞行方向控制指令为左转或右转时，沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线的垂直方向飞行，以使所述坐标信息中的角度值变化、长度值不变。

25 如图 13 所示，图 13 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装

置的框图，该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上，驱动单元 1004 可以包括：提取子单元 1004C 和第三驱动子单元 1004D。

其中，提取子单元 1004C，被配置为当所述飞行方向控制指令为斜向飞行时，提取所述飞行方向控制指令中包含的直线分量和转动分量，所述
5 直线分量对应于所述飞行器的前进或后退、所述转动分量对应于所述飞行器的左转或右转；

第三驱动子单元 1004D，被配置为根据所述直线分量和所述转动分量驱动所述飞行器，以使所述坐标信息中的长度值按照所述直线分量变化、角度值按照所述转动分量变化。

10 如图 14 所示，图 14 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装置的框图，该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上，关系确定单元 1001 可以包括：感应子单元 1001A、比较子单元 1001B 和第一关系确定子单元 1001C。

其中，感应子单元 1001A，被配置为通过所述飞行器上安装于不同位
15 置的多个信号感应装置，分别感应所述控制用户处的信号收发装置发射的感应信号；

比较子单元 1001B，被配置为比较多个信号感应装置分别感应到的信号强度，其中信号强度最强的信号感应装置、信号强度最弱的信号感应装置和所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且信号强度最强
20 的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；

第一关系确定子单元 1001C，被配置为根据信号感应装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

需要说明的是，上述图 14 所示的装置实施例中的感应子单元 1001A、比较子单元 1001B 和第一关系确定子单元 1001C 的结构也可以包含在前述
25 图 11-13 的装置实施例中，对此本公开实施例不进行限制。

如图 15 所示，图 15 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装置的框图，该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上，关系确定单元 1001 可以包括：发送子单元 1001D、装置确定子单元 1001E 和第二关系确定子单元 1001F。

5 其中，发送子单元 1001D，被配置为通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号发射装置，分别同时向所述控制用户处的信号收发装置发送检测信号；

装置确定子单元 1001E，被配置为根据接收到的所述信号收发装置返回的响应消息，确定所述信号收发装置最先和最后接收到的检测信号，所述
10 检测信号对应的信号发射装置与所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且最先接收到的检测信号对应的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；

第二关系确定子单元 1001F，被配置为根据信号发射装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

15 需要说明的是，上述图 15 所示的装置实施例中的发送子单元 1001D、装置确定子单元 1001E 和第二关系确定子单元 1001F 的结构也可以包含在前述图 11-13 的装置实施例中，对此本公开实施例不进行限制。

如图 16 所示，图 16 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装置的框图，该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上，关系确定单元 1001
20 可以包括：读取子单元 1001G、接收子单元 1001H 和第三关系确定子单元 1001I。

读取子单元 1001G，被配置为通过所述飞行器上安装的第一定位装置，读取所述飞行器的第一定位信息；

接收子单元 1001H，被配置为接收所述控制用户处的信号收发装置发
25 送的定位信息，所述定位信息由所述控制用户处的定位装置

生成;

第三关系确定子单元 1001I, 被配置为根据所述第一定位信息和所述第二定位信息, 确定所述相对位置关系。

需要说明的是, 上述图 16 所示的装置实施例中的读取子单元 1001G、
5 接收子单元 1001H 和第三关系确定子单元 1001I 的结构也可以包含在前述图 11-13 的装置实施例中, 对此本公开实施例不进行限制。

如图 17 所示, 图 17 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装置的框图, 该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上, 该装置还可以包括: 读取单元 1006 和判断单元 1005。

10 其中, 读取单元 1006, 被配置为读取所述飞行方向控制指令中包含的类型标识;

判断单元 1005, 被配置为根据所述类型标识, 判定所述飞行方向控制指令的类型; 其中, 当所述类型标识为第一值时, 表明所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成; 当所述类型标识为第二值时, 表明所述飞行
15 方向控制指令基于所述飞行器的飞行坐标系生成, 则所述驱动单元 1004 直接执行所述飞行方向控制指令, 以驱动所述飞行器。

需要说明的是, 上述图 17 所示的装置实施例中的读取单元 1006 和判断单元 1005 的结构也可以包含在前述图 11-16 的装置实施例中, 对此本公开实施例不进行限制。

20 如图 18 所示, 图 18 是根据一示例性实施例示出的另一种飞行控制装置的框图, 该实施例在前述图 10 所示实施例的基础上, 驱动单元 1004 可以包括: 转换子单元 1004E 和第四驱动子单元 1004F。

转换子单元 1004E, 被配置为将所述飞行方向控制指令对应的目标方向由所述极坐标系转换至所述飞行器的飞行坐标系;

25 第四驱动子单元 1004F, 被配置为按照转换后的目标方向驱动所述飞行

器。

需要说明的是，上述图 18 所示的装置实施例中的转换子单元 1004E 和第四驱动子单元 1004F 的结构也可以包含在前述图 11-17 的装置实施例中，对此本公开实施例不进行限制。

5 关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

对于装置实施例而言，由于其基本对应于方法实施例，所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。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公开实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

相应的，本公开实施例还提供一种飞行控制装置，包括：处理器；配置为存储处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为：确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系；接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

相应的，本公开实施例还提供一种终端，所述终端包括有存储器，以及一个或者一个以上的程序，其中一个或者一个以上程序存储于存储器中，且经配置以由一个或者一个以上处理器执行所述一个或者一个以上程序包含配置为进行以下操作的指令：确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系；接

收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

图 19 是根据一示例性实施例示出的一种用于飞行控制的装置 1900 的框图。例如，装置 1900 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 19，装置 1900 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 1902，存储器 1904，电源组件 1906，多媒体组件 1908，音频组件 1910，输入/输出 (I/O) 接口 1912，传感器组件 1914，以及通信组件 1916。

处理组件 1902 通常控制装置 1900 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 1902 可以包括一个或多个处理器 1920 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 1902 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 1902 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 1902 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 1908 和处理组件 1902 之间的交互。

存储器 1904 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 1900 的操作。这些数据的示例包括配置为在装置 1900 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 1904 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器 (SRAM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、可编程只读存储器 (PROM)、只读存储器 (ROM)、磁存储器、快闪存储器、磁盘或光盘。

电源组件 1906 为装置 1900 的各种组件提供电力。电源组件 1906 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 1900 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 1908 包括在所述装置 1900 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器 (LCD) 和触摸面板 (TP)。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 1908 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 1900 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 1910 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 1910 包括一个麦克风 (MIC)，当装置 1900 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 1904 或经由通信组件 1916 发送。在一些实施例中，音频组件 1910 还包括一个扬声器，配置为输出音频信号。

I/O 接口 1912 为处理组件 1902 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 1914 包括一个或多个传感器，配置为为装置 1900 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 1914 可以检测到装置 1900 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为装置 1900 的显示器和小键盘，传感器组件 1914 还可以检测装置 1900 或装置 1900 一个组件的位置改变，用户与装置 1900 接触的存在或不存在，装置 1900 方位或加速/减速和装置 1900 的温度变化。传感器组件 1914 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 1914 还可以包括光

传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，配置为在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 1914 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 1916 被配置为便于装置 1900 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 1900 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi、2G 或 3G、或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 1916 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 1916 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术、红外数据协会（IrDA）技术、超宽带（UWB）技术、蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，装置 1900 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，配置为执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 1904，上述指令可由装置 1900 的处理器 1920 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后，将容易想到本公开实施例的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开实施例的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开实施例的一般性原理并包括本公开实施例未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开实施例的真正范围和 25 围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开实施例并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开实施例的范围仅由所附的权利要求来限制。

工业实用性

- 5 本公开实施例通过建立以用户为原点的极坐标系，并采用基于该极坐标系的飞行方向控制指令，使得用户在控制过程中可以完成以自身为中心，无需从飞行器的角度进行考虑和控制，有助于简化操控、减低飞行器的控制难度。

权利要求书

1. 一种飞行控制方法，包括：

确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系；

根据所述相对位置关系，确定以所述控制用户为原点的极坐标系；

5 接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令，所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；

根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息，驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行，包括：

10 当所述飞行方向控制指令为前进或后退时，沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线方向飞行，以使所述坐标信息中的长度值变化、角度值不变。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行，包括：

15 当所述飞行方向控制指令为左转或右转时，沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线的垂直方向飞行，以使所述坐标信息中的角度值变化、长度值不变。

4. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行，包括：

20 当所述飞行方向控制指令为斜向飞行时，提取所述飞行方向控制指令中包含的直线分量和转动分量，所述直线分量对应于所述飞行器的前进或后退、所述转动分量对应于所述飞行器的左转或右转；

25 根据所述直线分量和所述转动分量驱动所述飞行器，以使所述坐标信息中的长度值按照所述直线分量变化、角度值按照所述转动分量变化。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系, 包括:

通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号感应装置, 分别感应所述控制用户处的信号收发装置发射的感应信号;

5 比较多个信号感应装置分别感应到的信号强度, 其中信号强度最强的信号感应装置、信号强度最弱的信号感应装置和所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线, 且信号强度最强的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点;

10 根据信号感应装置在所述飞行器上的安装位置, 确定所述相对位置关系。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系, 包括:

通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号发射装置, 分别同时向所述控制用户处的信号收发装置发送检测信号;

15 根据接收到的所述信号收发装置返回的响应消息, 确定所述信号收发装置最先和最后接收到的检测信号, 所述检测信号对应的信号发射装置与所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线, 且最先接收到的检测信号对应的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点;

20 根据信号发射装置在所述飞行器上的安装位置, 确定所述相对位置关系。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系, 包括:

通过所述飞行器上安装的第一定位装置, 读取所述飞行器的第一定位信息;

25 接收所述控制用户处的信号收发装置发送的第二定位信息, 所述第二

定位信息由所述控制用户处的第二定位装置生成;

根据所述第一定位信息和所述第二定位信息, 确定所述相对位置关系。

8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 还包括:

读取所述飞行方向控制指令中包含的类型标识;

5 根据所述类型标识, 判定所述飞行方向控制指令的类型; 其中, 当所述类型标识为第一值时, 表明所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成; 当所述类型标识为第二值时, 表明所述飞行方向控制指令基于所述飞行器的飞行坐标系生成, 并直接执行所述飞行方向控制指令, 以驱动所述飞行器。

10 9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行, 包括:

将所述飞行方向控制指令对应的目标方向由所述极坐标系转换至所述飞行器的飞行坐标系;

按照转换后的目标方向驱动所述飞行器。

15 10. 一种飞行控制装置, 包括:

关系确定单元, 确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系;

坐标系确定单元, 根据所述相对位置关系, 确定以所述控制用户为原点的极坐标系;

20 接收单元, 接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令, 所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成;

驱动单元, 根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息, 驱动所述飞行器按照所述飞行方向控制指令进行飞行。

11. 根据权利要求 10 所述的装置, 其中, 所述驱动单元包括:

25 第一驱动子单元, 当所述飞行方向控制指令为前进或后退时, 沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线方向飞行, 以使所述坐标信息中的长度

值变化、角度值不变。

12. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述驱动单元包括：

第二驱动子单元，当所述飞行方向控制指令为左转或右转时，沿所述飞行器与所述控制用户之间的连线的垂直方向飞行，以使所述坐标信息中的角度值变化、长度值不变。

13. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述驱动单元包括：

提取子单元，当所述飞行方向控制指令为斜向飞行时，提取所述飞行方向控制指令中包含的直线分量和转动分量，所述直线分量对应于所述飞行器的前进或后退、所述转动分量对应于所述飞行器的左转或右转；

10 第三驱动子单元，根据所述直线分量和所述转动分量驱动所述飞行器，以使所述坐标信息中的长度值按照所述直线分量变化、角度值按照所述转动分量变化。

14. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述关系确定单元包括：

15 感应子单元，通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号感应装置，分别感应所述控制用户处的信号收发装置发射的感应信号；

比较子单元，比较多个信号感应装置分别感应到的信号强度，其中信号强度最强的信号感应装置、信号强度最弱的信号感应装置和所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且信号强度最强的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；

20 第一关系确定子单元，根据信号感应装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

15. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述关系确定单元包括：

发送子单元，通过所述飞行器上安装于不同位置的多个信号发射装置，分别同时向所述控制用户处的信号收发装置发送检测信号；

25 装置确定子单元，根据接收到的所述信号收发装置返回的响应消息，

确定所述信号收发装置最先和最后接收到的检测信号，所述检测信号对应的信号发射装置与所述控制用户各自在垂直方向的投影处于同一直线，且最先接收到的检测信号对应的信号感应装置与所述控制用户为该直线上的相邻节点；

5 第二关系确定子单元，根据信号发射装置在所述飞行器上的安装位置，确定所述相对位置关系。

16. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述关系确定单元包括：

读取子单元，通过所述飞行器上安装的第一定位装置，读取所述飞行器的第一定位信息；

10 接收子单元，接收所述控制用户处的信号收发装置发送的第二定位信息，所述第二定位信息由所述控制用户处的第二定位装置生成；

第三关系确定子单元，根据所述第一定位信息和所述第二定位信息，确定所述相对位置关系。

17. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，还包括：

15 读取单元，读取所述飞行方向控制指令中包含的类型标识；

判断单元，根据所述类型标识，判定所述飞行方向控制指令的类型；其中，当所述类型标识为第一值时，表明所述飞行方向控制指令基于所述极坐标系生成；当所述类型标识为第二值时，表明所述飞行方向控制指令基于所述飞行器的飞行坐标系生成，则所述驱动单元直接执行所述飞行方向控制指令，以驱动所述飞行器。

18. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述驱动单元包括：

转换子单元，将所述飞行方向控制指令对应的目标方向由所述极坐标系转换至所述飞行器的飞行坐标系；

第四驱动子单元，按照转换后的目标方向驱动所述飞行器。

25 19. 一种电子设备，包括：

处理器;

配置为存储处理器可执行指令的存储器;

其中, 所述处理器被配置为:

确定飞行器与控制用户之间的相对位置关系;

5 根据所述相对位置关系, 确定以所述控制用户为原点的极坐标系;

接收所述控制用户发送的飞行方向控制指令, 所述飞行方向控制指令
基于所述极坐标系生成;

根据所述飞行器在所述极坐标系内的坐标信息, 驱动所述飞行器按照
所述飞行方向控制指令进行飞行。

10

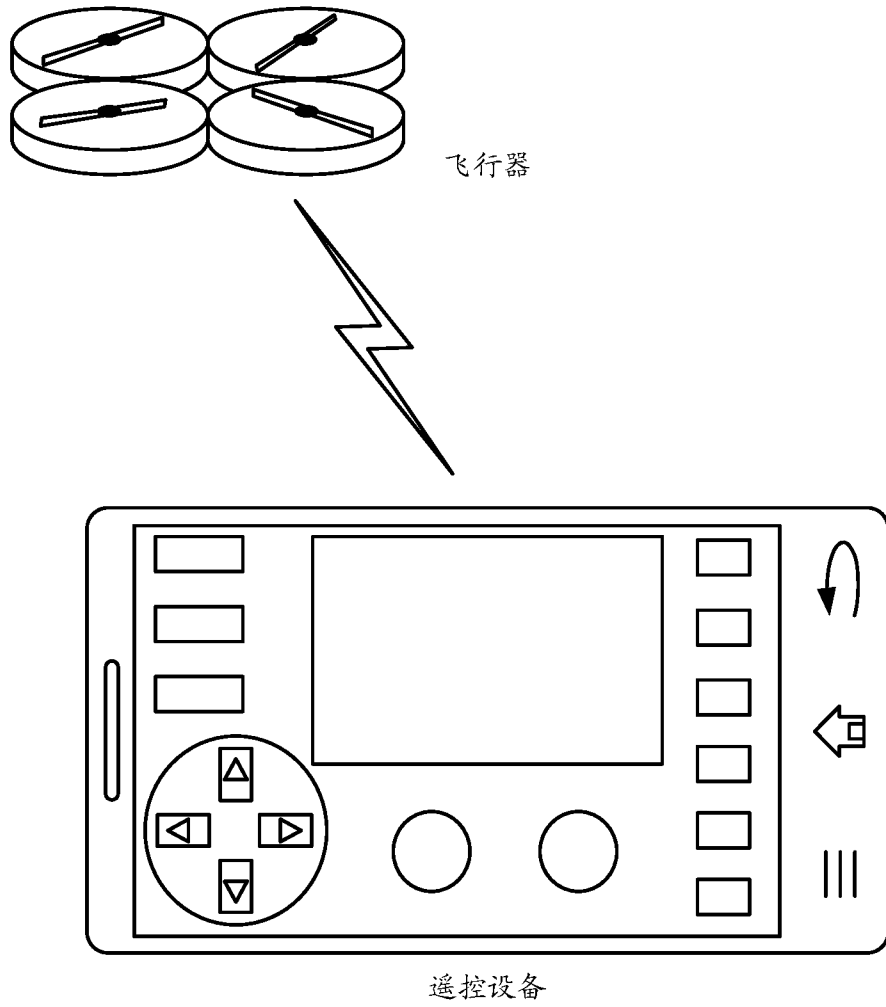


图 1

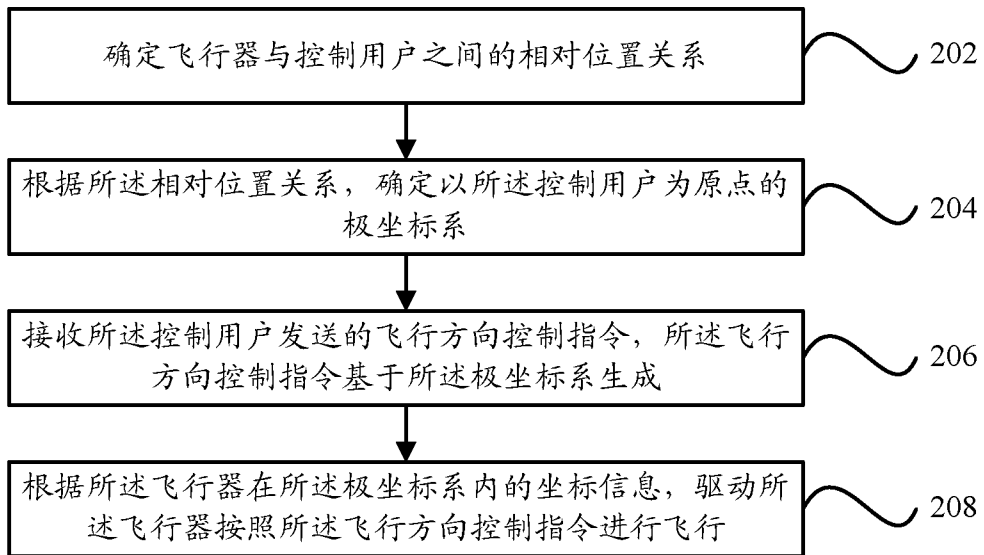


图 2

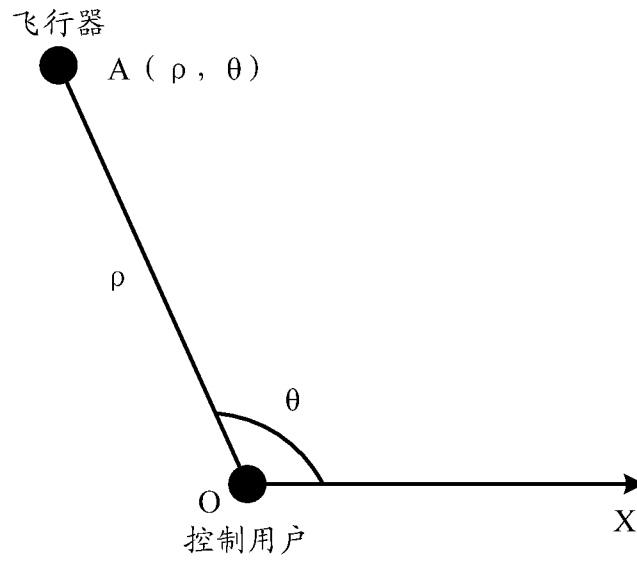


图 3

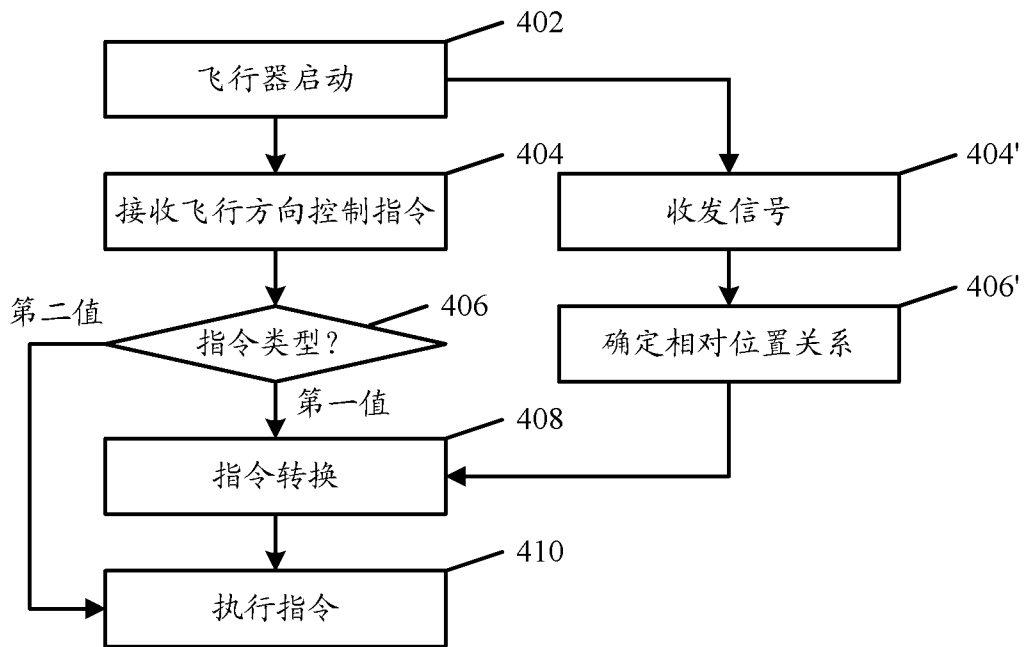


图 4

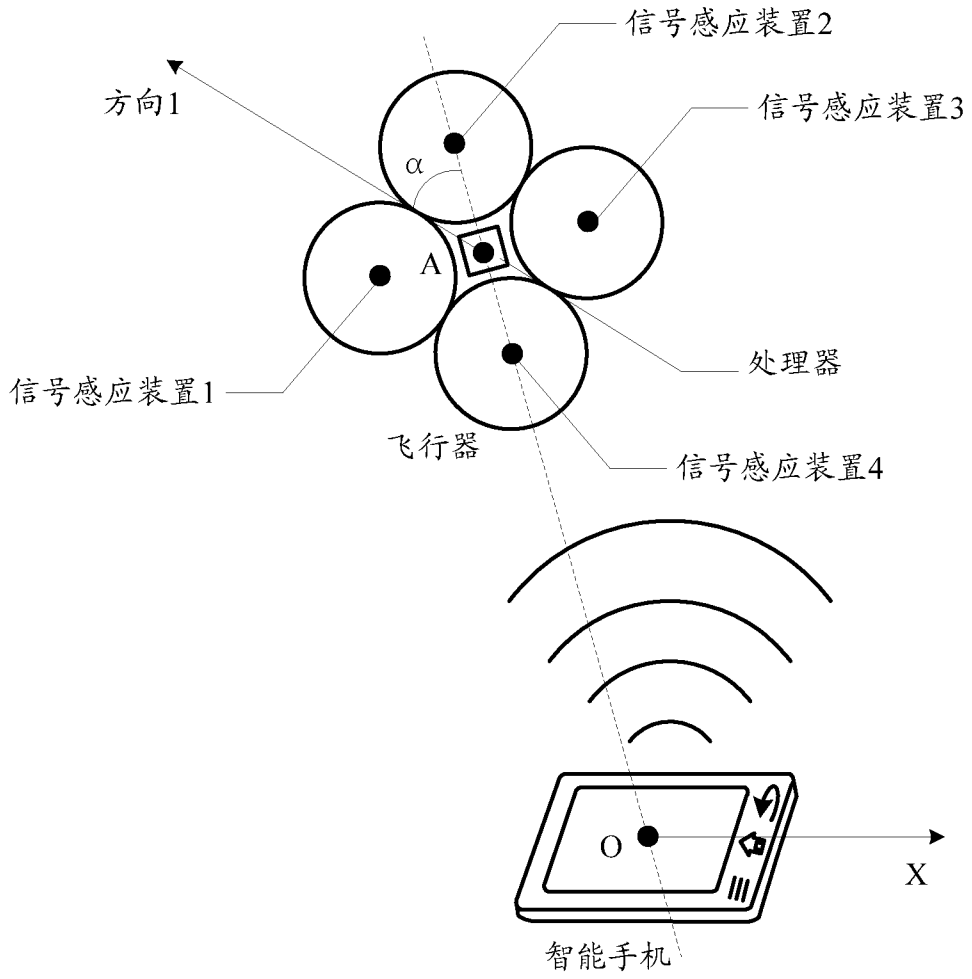


图 5

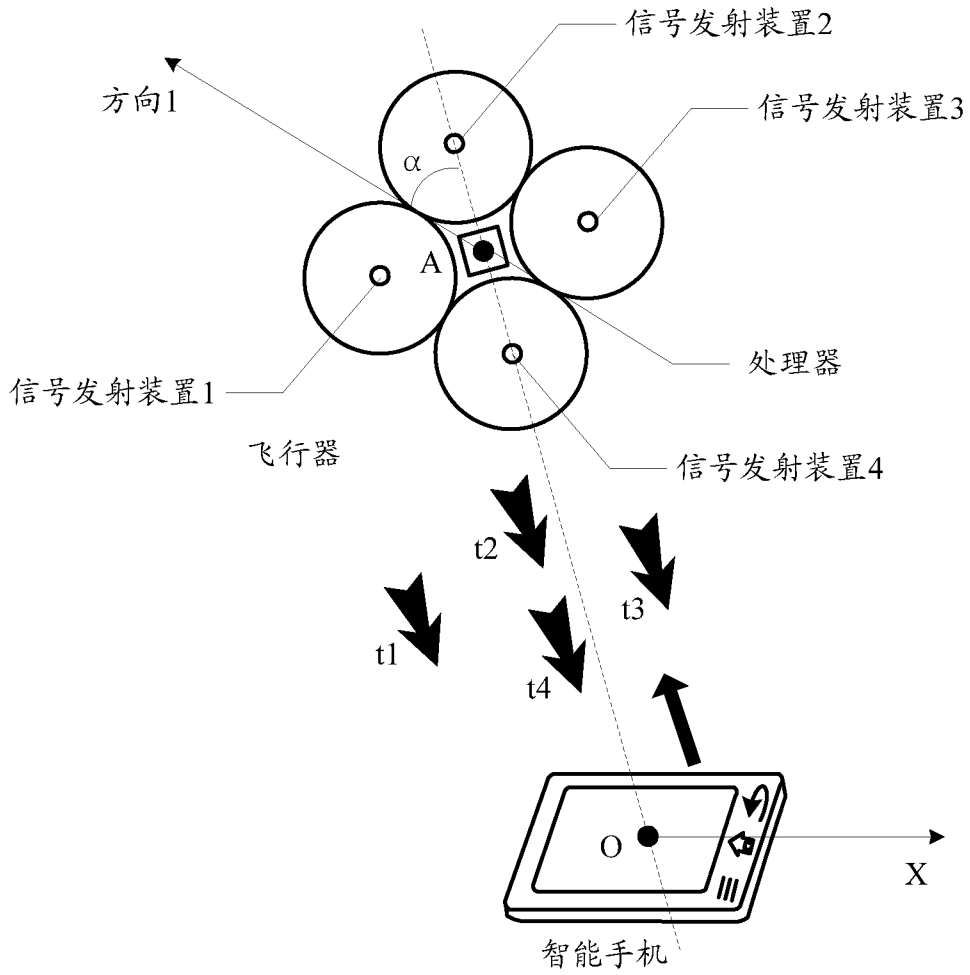


图 6

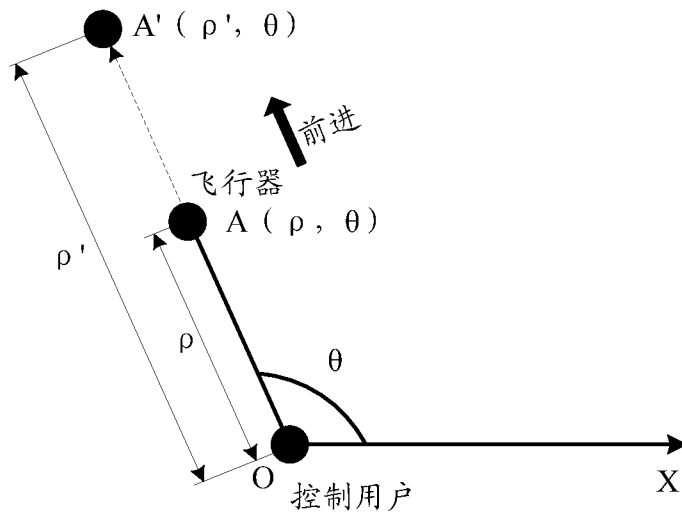


图 7

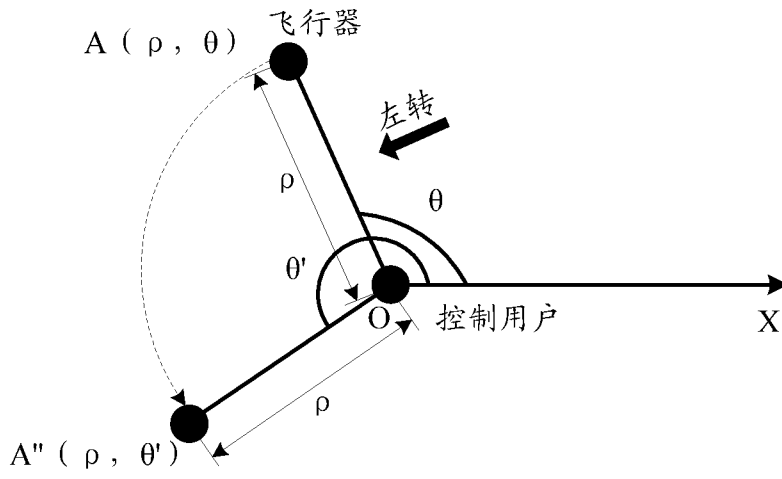


图 8

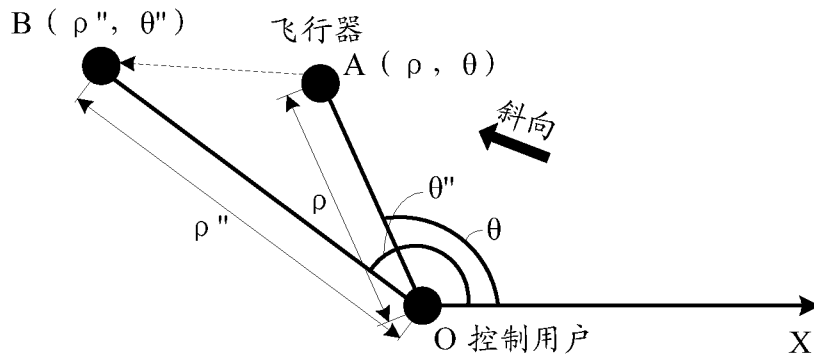


图 9

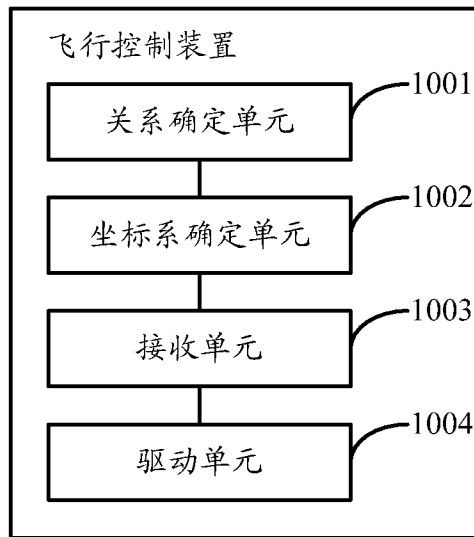


图 10

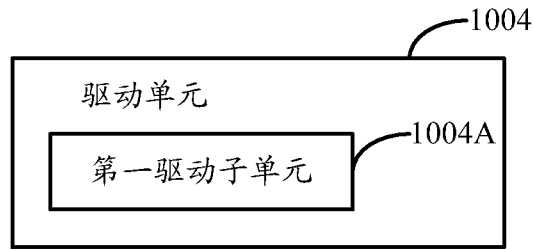


图 11

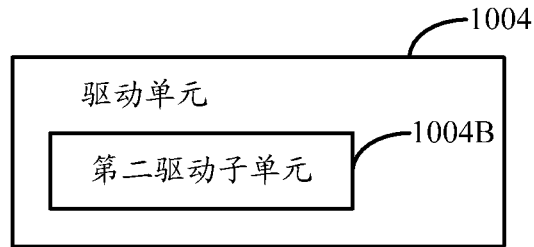


图 12

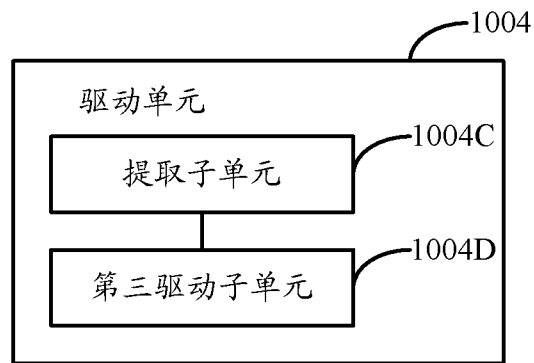


图 13

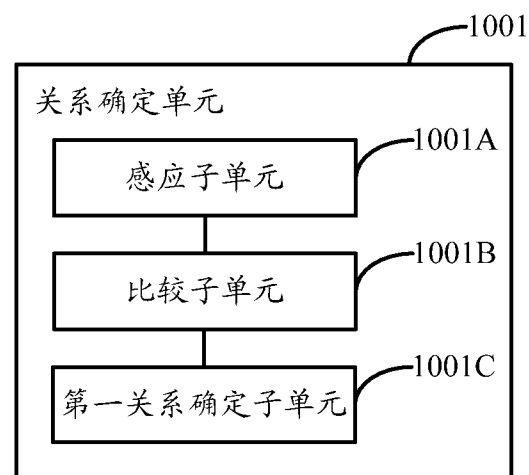


图 14

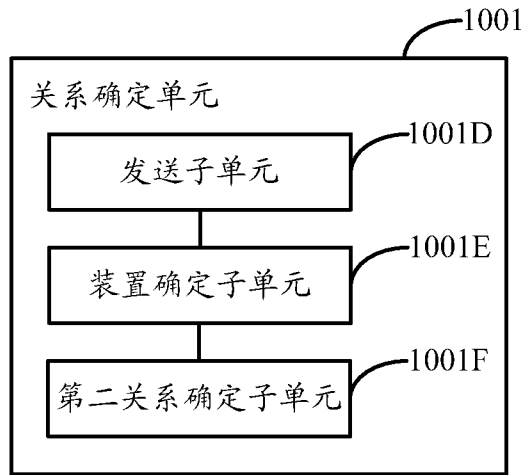


图 15

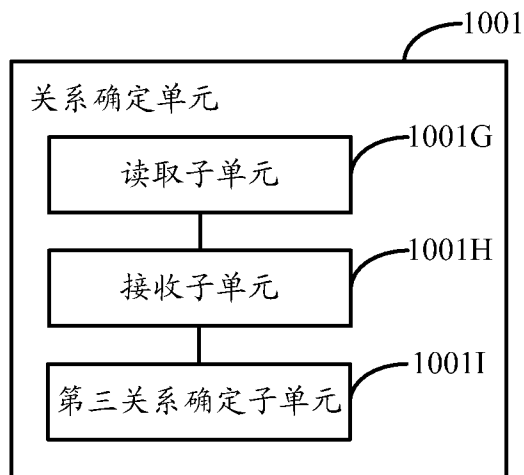


图 16

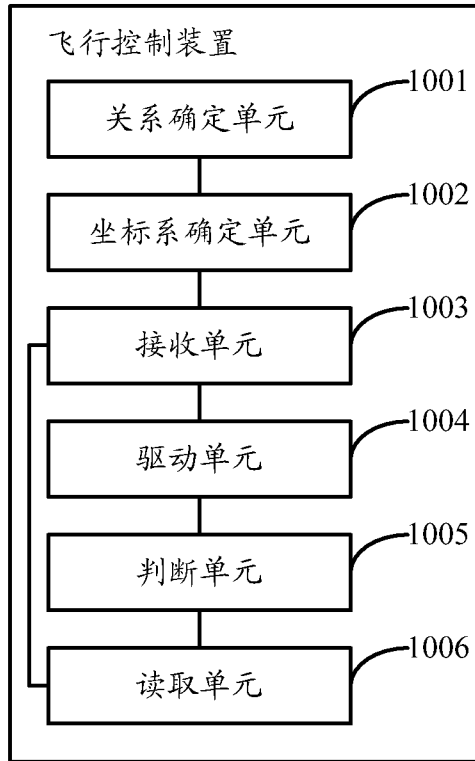


图 17

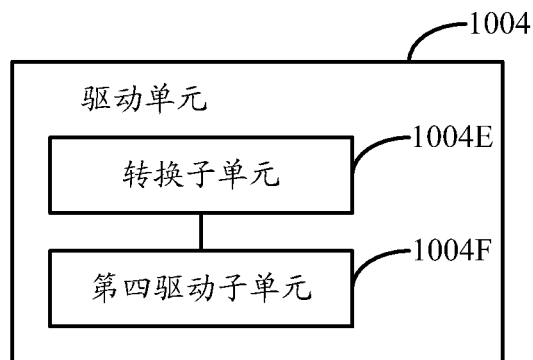


图 18

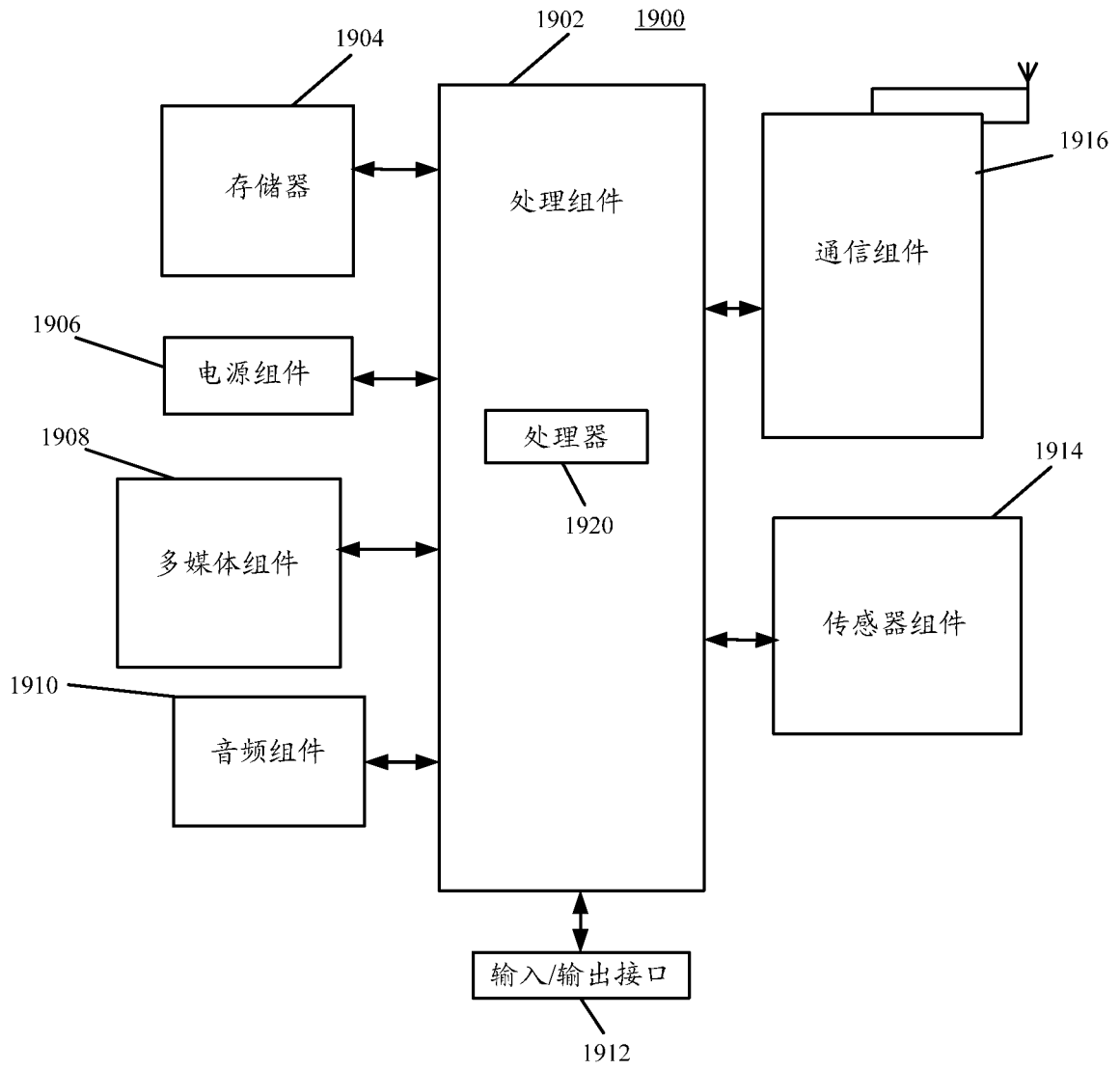


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/083729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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 1/-

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: aircraft, unmanned aerial vehicle, geocentre, radial direction, yaw, elevation, orientation, control station, ground station, control terminal; UAV, plane, distance, coordinate, carrier, user, inertia, Descartes, origin, azimuth, control, center, relative+, locat+, posit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104898699 A (XIAOMI TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 September 2015 (09.09.2015), claims 1-19	1-19
Y	CN 102393641 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS), 28 March 2012 (28.03.2012), description, paragraphs [0028], [0029] and [0037]-[0040]	1-19
Y	CN 1934562 A (BELL HELICOPTER TEXTRON INC.), 21 March 2007 (21.03.2007), page 4, line 23 to page 5, line 11, page 6, lines 2-14 and page 8, line 10 to page 9, line 9	1-19
A	CN 101046387 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS), 03 October 2007 (03.10.2007), the whole document	1-19
A	CN 101206260 A (WISESOFT CO., LTD.), 25 June 2008 (25.06.2008), the whole document	1-19
A	WO 2013163746 A1 (AERYON LABS INC.), 07 November 2013 (07.11.2013), the whole document	1-19

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
05 July 2016 (05.07.2016)

Date of mailing of the international search report
26 July 2016 (26.07.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
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
LIU, Mei
Telephone No.: (86-10) **61648431**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/083729

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104898699 A	09 September 2015	None	
CN 102393641 A	28 March 2012	CN 102393641 B	21 August 2013
CN 1934562 A	21 March 2007	EP 1728176 B1	06 January 2016
		CA 2555836 A1	03 November 2005
		US 2011270474 A1	03 November 2011
		WO 2005103939 A1	03 November 2005
		BR PI0418602 A	02 May 2007
		US 2007021878 A1	25 January 2007
		CN 1934562 B	06 October 2010
		CA 2555836 C	28 May 2013
		US 8014909 B2	06 September 2011
		EP 1728176 A1	06 December 2006
		DE 04821913 T1	11 October 2007
		US 8108085 B2	31 January 2012
CN 101046387 A	03 October 2007	None	
CN 101206260 A	25 June 2008	None	
WO 2013163746 A1	07 November 2013	CA 2872698 A1	07 November 2013
		US 2015142211 A1	21 May 2015

<p>A. 主题的分类</p> <p>G05D 1/10 (2006.01) i</p> <p>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</p>																																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>G05D1/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 飞行器, 飞机, 无人机, 控制, 坐标, 惯性, 用户, 地心, 载体, 笛卡儿, 笛卡尔, 原点, 径向, 距离, 偏航, 仰角, 方位, 控制站, 地面站, 控制终端; UAV, plane, distance, coordinate, carrier, user, inertia, Descartes, origin, azimuth, control, center, relative+, locat+, posit+</p>																																	
<p>C. 相关文件</p> <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 104898699 A (小米科技有限责任公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 权利要求1-19</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102393641 A (南京航空航天大学) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 说明书[0028], [0029], [0037]-[0040]段</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1934562 A (贝尔直升机泰克斯特龙公司) 2007年 3月 21日 (2007 - 03 - 21) 第4页23行至第5页11行, 第6页2-14行, 第8页第10行至第9页第9行</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101046387 A (南京航空航天大学) 2007年 10月 3日 (2007 - 10 - 03) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101206260 A (四川大智胜软件股份有限公司) 2008年 6月 25日 (2008 - 06 - 25) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013163746 A1 (AERYON LABS INC.) 2013年 11月 7日 (2013 - 11 - 07) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </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 104898699 A (小米科技有限责任公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 权利要求1-19	1-19	Y	CN 102393641 A (南京航空航天大学) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 说明书[0028], [0029], [0037]-[0040]段	1-19	Y	CN 1934562 A (贝尔直升机泰克斯特龙公司) 2007年 3月 21日 (2007 - 03 - 21) 第4页23行至第5页11行, 第6页2-14行, 第8页第10行至第9页第9行	1-19	A	CN 101046387 A (南京航空航天大学) 2007年 10月 3日 (2007 - 10 - 03) 全文	1-19	A	CN 101206260 A (四川大智胜软件股份有限公司) 2008年 6月 25日 (2008 - 06 - 25) 全文	1-19	A	WO 2013163746 A1 (AERYON LABS INC.) 2013年 11月 7日 (2013 - 11 - 07) 全文	1-19	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																															
PX	CN 104898699 A (小米科技有限责任公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 权利要求1-19	1-19																															
Y	CN 102393641 A (南京航空航天大学) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 说明书[0028], [0029], [0037]-[0040]段	1-19																															
Y	CN 1934562 A (贝尔直升机泰克斯特龙公司) 2007年 3月 21日 (2007 - 03 - 21) 第4页23行至第5页11行, 第6页2-14行, 第8页第10行至第9页第9行	1-19																															
A	CN 101046387 A (南京航空航天大学) 2007年 10月 3日 (2007 - 10 - 03) 全文	1-19																															
A	CN 101206260 A (四川大智胜软件股份有限公司) 2008年 6月 25日 (2008 - 06 - 25) 全文	1-19																															
A	WO 2013163746 A1 (AERYON LABS INC.) 2013年 11月 7日 (2013 - 11 - 07) 全文	1-19																															
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																
“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)	“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																																
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																																
“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																																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 7月 5日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 7月 26日</p>																																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>刘玫</p> <p>电话号码 (86-10)61648431</p>																																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/083729

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	104898699	A	2015年 9月 9日	无	
CN	102393641	A	2012年 3月 28日	CN	102393641 B 2013年 8月 21日
CN	1934562	A	2007年 3月 21日	EP	1728176 B1 2016年 1月 6日
				CA	2555836 A1 2005年 11月 3日
				US	2011270474 A1 2011年 11月 3日
				WO	2005103939 A1 2005年 11月 3日
				BR	PI0418602 A 2007年 5月 2日
				US	2007021878 A1 2007年 1月 25日
				CN	1934562 B 2010年 10月 6日
				CA	2555836 C 2013年 5月 28日
				US	8014909 B2 2011年 9月 6日
				EP	1728176 A1 2006年 12月 6日
				DE	04821913 T1 2007年 10月 11日
				US	8108085 B2 2012年 1月 31日
CN	101046387	A	2007年 10月 3日	无	
CN	101206260	A	2008年 6月 25日	无	
WO	2013163746	A1	2013年 11月 7日	CA	2872698 A1 2013年 11月 7日
				US	2015142211 A1 2015年 5月 21日