

(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
2018 年 7 月 26 日 (26.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/133041 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/08 (2006.01) **G08C 17/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/071974
- (22) 国际申请日: 2017 年 1 月 20 日 (20.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN).
- (72) 发明人: 郭灼 (GUO, Zhuo); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 苏冠华 (SU, Guanhua); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 周游 (ZHOU, You); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 北京励诚知识产权代理有限公司 (BEIJING LISENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市海淀区北洼路45号2号楼3层301室, Beijing 100142 (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, 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: CONTROL METHOD FOR UNMANNED AERIAL VEHICLE, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 无人机的控制方法及无人机

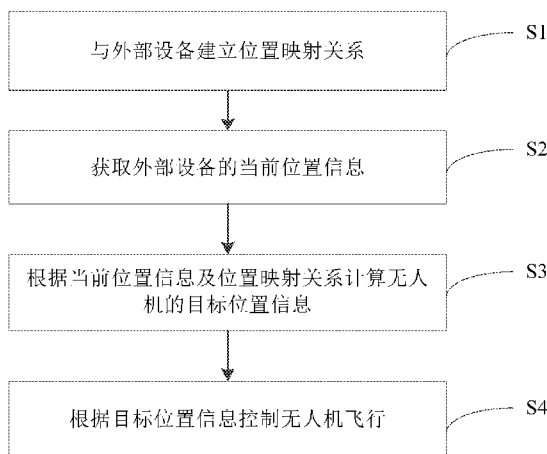


图 2

- S1 Establishing a location mapping relationship with an external device
- S2 Acquiring current location information about the external device
- S3 Calculating target position information about the unmanned aerial vehicle according to the current position information and the position mapping relationship
- S4 Controlling the flight of the unmanned aerial vehicle according to the target position information

(57) Abstract: An unmanned aerial vehicle (100) and a control method for an unmanned aerial vehicle. The control method comprises: (S1) establishing a location mapping relationship with an external device; (S2) acquiring current location information about the external device; (S3) calculating target position information about the unmanned aerial vehicle according to the current position information and the position mapping relationship; and (S4) controlling the flight of the unmanned aerial vehicle (100) according to the target position information.

(57) 摘要: 一种无人机 (100) 及无人机的控制方法, 该控制方法包括: (S1) 与外部设备建立位置映射关系; (S2) 获取外部设备的当前位置信息; (S3) 根据当前位置信息及位置映射关系计算无人机的目标位置信息; 以及 (S4) 根据目标位置信息控制无人机 (100) 飞行。

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))。

无人机的控制方法及无人机

技术领域

本发明涉及无人机领域，特别涉及一种无人机的控制方法及一种无人机。

5

背景技术

目前，大多是通过控制遥控器上的遥杆来实现对无人机在升降、前后移动、左右移动、左右转、俯仰、及横滚等六个自由度上位置的控制。然而，使用遥控器的遥杆来控制无人机存在操作难度高，精确度低的问题，用户需要大量时间学习和熟悉遥杆的操作，才能越来越准确的控制无人机的位置。

10

发明内容

本发明实施方式提供了一种无人机的控制方法及无人机。

本发明提供一种无人机的控制方法，所述控制方法包括：

15

与外部设备建立位置映射关系；

获取所述外部设备的当前位置信息；

根据所述当前位置信息及所述位置映射关系计算所述无人机的目标位置信息；及

根据所述目标位置信息控制所述无人机飞行。

本发明提供一种无人机，所述无人机包括：

20

第一建立模块，用于与外部设备建立位置映射关系；

第一获取模块，用于获取所述外部设备的当前位置信息；

第一计算模块，用于根据所述当前位置信息及所述位置映射关系计算所述无人机的目标位置信息；及

第一控制模块，用于根据所述目标位置信息控制所述无人机飞行。

25

本发明提供一种无人机，包括机壳、处理器、存储器、电路板和电源电路，其特征在于，所述电路板安置在所述机壳围成的空间内，所述处理器和所述存储器与所述电路板电连接；所述电源电路，用于为所述无人机的各个电路或器件供电；所述存储器用于存储可执行程序代码；所述处理器通过读取所述存储器中存储的可执行程序代码来运行与所述可执行程序代码对应的程序，以用于执行如上任一实施方式所述的控制方法。

30

本发明提供一种计算机可读存储介质，具有存储于其中的指令，当无人机处理器执行所述指令时，所述无人机执行如上任一实施方式所述的控制方法。

本发明提供的无人机的控制方法及无人机通过与外部设备建立位置映射关系，在获取

外部设备的当前位置信息后根据当前位置信息及位置映射关系计算无人机的目标位置信息，然后根据目标位置信息控制无人机飞行，此无人机的控制方式非常直观和简单，无需用户花费大量时间学习和熟悉遥杆的操作，就能准确的控制无人机的位置。

本发明的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实施方式的实践了解到。

附图说明

本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

- 10 图 1 是本发明某些实施方式的无人机与外部设备的实物示意图。
- 图 2 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 3 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 4 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 5 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 15 图 6 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 7 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 8 是本发明某些实施方式的外部设备的功能模块示意图。
- 图 9 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 10 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 20 图 11 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 12 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 13 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 14 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 15 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 25 图 16 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 17 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 18 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 19 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 20 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 30 图 21 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。
- 图 22 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。
- 图 23 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。

图 24 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。

图 25 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。

图 26 是本发明某些实施方式的无人机的控制方法的流程示意图。

图 27 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。

5 图 28 是本发明某些实施方式的无人机的功能模块示意图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的

10 图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

15 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

20 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以

25 意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

请参阅图 1，本发明一实施方式提供的无人机的控制方法，用于控制无人机 100，无人机 100 可以是旋翼无人机、固定翼无人机，或者固定翼-旋翼混合的无人机，也可以是载人的旋翼、固定翼或固定翼-旋翼混合的飞机。

30 无人机 100 可以与外部设备 200 通信，用户通过操作外部设备 200 来控制无人机 100 的飞行姿态、飞行速度、飞行高度等飞行参数、航线等等。外部设备 200 可以是手机、遥控器、智能手表、智能眼镜、智能头盔、其他虚拟现实穿戴设备、其他增强现实穿戴设备等中的一种或多种。本实施方式中以外部设备 200 为遥控器为例进行说明。

请参阅图 2，所述无人机的控制方法包括以下步骤：

S1，与外部设备 200 建立位置映射关系；

S2，获取外部设备 200 的当前位置信息；

S3，根据当前位置信息及位置映射关系计算无人机 100 的目标位置信息；及

5 S4，根据目标位置信息控制无人机 100 飞行。

请结合图 3，上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行，具体地，在本发明一实施方式的无人机 100 中，无人机 100 包括第一建立模块 11、第一获取模块 12、第一计算模块 13、及第一控制模块 14，可分别用于执步骤 S1、S2、S3 及 S4。也就是说，第一建立模块 11 用于与外部设备 200 建立位置映射关系。第一获取模块 12 用于获取
10 外部设备 200 的当前位置信息。第一计算模块 13 用于根据当前位置信息及位置映射关系计算无人机 100 的目标位置信息。第一控制模块 14 用于根据目标位置信息控制无人机 100 飞行。

其中，与外部设备 200 建立位置映射关系的步骤可以通过第一用户输入来执行的，例如，在无人机 100 飞行之前，用户可以操作无人机 100 上的实体按键或虚拟按
15 键来下达让无人机 100 与外部设备 200 建立位置映射关系的命令。

本发明实施方式的无人机的控制方法及无人机 100 通过与外部设备 200 建立位置映射关系，在获取外部设备 200 的当前位置信息后根据当前位置信息及位置映射关系计算无人机的目标位置信息，然后根据目标位置信息控制无人机 100 飞行，此无人机的控制方式非常直观和简单，无需用户花费大量时间学习和熟悉遥杆的操作，就能准
20 确的控制无人机 100 的位置。

请参阅图 4，在某些实施方式中，与外部设备 200 建立位置映射关系的步骤包括以下步骤：

S11，获取外部设备 200 位于三维空间坐标系中的初始位置信息；

S12，获取无人机 100 位于同一三维空间坐标系中的原始位置信息；及

25 S13，根据初始位置信息及原始位置信息建立位置映射关系。

请结合图 5，上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行，具体地，在本发明一实施方式的无人机 100 中，无人机 100 的第一建立模块 11 可包括第一获取子模块 111、第二获取子模块 112 及第一建立子模块 113，可分别用于执行步骤 S11、S12 及 S13。也就是说，第一获取子模块 111 用于获取外部设备 200 位于三维空间坐标系中的
30 初始位置信息。第二获取子模块 112 用于获取无人机 100 位于同一三维空间坐标系中的原始位置信息。第一建立子模块 113 用于根据初始位置信息及原始位置信息建立位置映射关系。

请参阅图 6, 在某些实施方式中, 获取外部设备 200 位于三维空间坐标系中的初始位置信息的步骤可包括以下子步骤:

S111, 获取外部设备 200 在初始位置时的三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1);

S112, 获取外部设备 200 在初始位置时的三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1); 及

5 S113, 关联三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)及三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)以得到初始位置信息($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \phi_1, \theta_1$)。

请结合图 7, 上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行, 具体地, 在本发明一实施方式的无人机 100 中, 无人机 100 的第一建立模块 11 中的第一获取子模块 111 可包括: 第一获取单元 1111、第二获取单元 1112、及第一关联单元 1113, 可分别用于
10 执行步骤 S111、S112 及 S113。也就是说, 第一获取单元 1111 用于获取外部设备 200 在初始位置时的三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)。第二获取单元 1112 用于获取外部设备在初始位置时的三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)。第一关联单元 1113 用于关联三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)及三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)以得到初始位置信息($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \phi_1, \theta_1$)。

15 其中, 第一获取单元 1111 可以为搭载在无人机 100 上的下视摄像头; 也可以为无人机 100 上的通信单元, 当第一获取单元 1111 为无人机 100 上的通信单元时, 外部设备 200 在初始位置时的三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)由搭载在外部设备 200 上的全球定位系统(Global Positioning System, GPS)或搭载在外部设备 200 上的视觉定位系统(Vision Positioning System, VPS)测得, 无人机 100 的第一获取单元 1111 再通过与外部
20 设备 200 通信获得此三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)。

第二获取单元 1112 可以为搭载在无人机 100 上的前视摄像头; 也可以为无人机 100 上的通信单元, 当第二获取单元 1112 为无人机 100 上的通信单元时, 外部设备 200 在初始位置时的三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)由搭载在外部设备 200 上的惯性测量单元(inertial measurement unit, IMU)测得, 无人机 100 的第二获取单元 1112 再通过与外部
25 设备 200 通信获得此三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)。

可以理解的是, 步骤 S111 中得到的三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)、步骤 S112 中得到的三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)、及步骤 S113 中得到的初始位置信息($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \phi_1, \theta_1$)可均由外部设备 200 上的元件来执行获取, 最后外部设备 200 通过设置在其上的通信单元将初始位置信息($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \phi_1, \theta_1$)发送给无人机 100, 对应地, 无人机 100 只
30 需要通信单元就可完成步骤 S11 中外部设备 200 位于三维空间坐标系中的初始位置信息($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \phi_1, \theta_1$)的获取, 换言之, 第一获取子模块 111 就是无人机 100 上的通信模块。此时, 请参阅图 8, 外部设备 200 包括摄像头 201、IMU202、触发按钮 203 及

GPS204。摄像头 201 或 GPS204 用于观测底面纹理以获取外部设备 200 在初始位置时的三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)。IMU302 用于获取外部设备 200 在初始位置时的三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)。触发按钮 203 被触发以用于与无人机 100 建立或断开映射关系, 即外部设备 200 与无人机 100 建立或断开位置映射关系的步骤可以通过触摸触发按钮 203 的第一用户输入来执行的。

请参阅图 9, 在某些实施方式中, 获取无人机 100 位于同一三维空间坐标系中的原始位置信息的步骤可包括以下子步骤:

S121, 获取无人机 100 在原始位置时的三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1);

S122, 获取无人机 100 在原始位置时的三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1); 及

S123, 关联三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1)及三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)以得到原始位置信息($X_1, Y_1, Z_1, \Psi_1, \Phi_1, \Theta_1$)。

请结合图 10 及图 11, 上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行, 具体地, 在本发明一实施方式的无人机 100 中, 无人机 100 的第一建立模块 11 中的第二获取子模块 112 可包括: 第三获取单元 1121、第四获取单元 1122 及第二关联单元 1123, 可分别用于执行步骤 S121、S122 及 S123。也就是说, 第三获取单元 1121 用于获取无人机 100 在原始位置时的三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1)。第四获取单元 1122 用于获取无人机 100 在原始位置时的三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)。第二关联单元 1123 用于关联三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1)及三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)以得到原始位置信息($X_1, Y_1, Z_1, \Psi_1, \Phi_1, \Theta_1$)。

其中, 第三获取单元 1121 可以为搭载在无人机 100 上的 GPS 或搭载在无人机 100 上的 VPS。第四获取单元 1122 可以为搭载在无人机 100 上的 IMU。

请参阅图 12, 在某些实施方式中, 获取外部设备 200 的当前位置信息的步骤可包括以下子步骤:

S21, 获取外部设备 200 在当前位置时的三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2);

S22, 获取外部设备 200 在当前位置时的三个转动自由度值(ψ_2, ϕ_2, θ_2); 及

S23, 关联三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)及三个转动自由度值(ψ_2, ϕ_2, θ_2)以得到当前位置信息($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \phi_2, \theta_2$)。

请结合图 13 至图 16, 上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行, 具体地, 在本发明一实施方式的无人机 100 中, 无人机 100 的第一获取模块 12 可包括: 第三获取子模块 121、第四获取子模块 122 及关联子模块 123, 可分别用于执行步骤 S21、S22 及 S23。也就是说, 第三获取子模块 121 用于获取外部设备 200 在当前位置时的三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)。第四获取子模块 122 用于获取外部设备 200 在当前位置时的三

个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$)。关联子模块 123 用于关联三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)及三个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$)以得到当前位置信息($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \varphi_2, \theta_2$)。

其中, 第三获取子模块 121 可以为搭载在无人机 100 上的下视摄像头; 也可以为无人机 100 上的通信单元, 当第三获取子模块 121 为无人机 100 上的通信单元时, 外部设备 200 在当前位置时的三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)由搭载在外部设备 200 上的 GPS 或搭载在外部设备 200 上的 VPS 测得, 无人机 100 的第三获取子模块 121 再通过与外部设备 200 通信获得此三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)。

第四获取子模块 122 可以为搭载在无人机 100 上的前视摄像头; 也可以为无人机 100 上的通信单元, 当第四获取子模块 122 为无人机 100 上的通信单元时, 外部设备 200 在当前位置时的三个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$)由搭载在外部设备 200 上的 IMU 测得, 无人机 100 的第四获取子模块 122 再通过与外部设备 200 通信获得此三个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$)。

可以理解的是, 步骤 S21 中得到的三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)、步骤 S22 中得到的三个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$)、及步骤 S23 中得到的当前位置信息($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \varphi_2, \theta_2$)可均由外部设备 200 上的元件来执行获取, 最后外部设备 200 通过设置在其上的通信单元将当前位置信息($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \varphi_2, \theta_2$)发送给无人机 100, 对应地, 无人机 100 只需要通信单元就可完成步骤 S2 中获取外部设备 200 的当前位置信息($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \varphi_2, \theta_2$)的获取, 换言之, 第一获取模块 12 就是无人机 100 上的通信模块。此时, 请结合图 8, 外部设备 200 的摄像头 201 或 GPS204 可用于观测底面纹理以获取外部设备 200 在当前位置时的三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)。IMU302 可用于获取外部设备 200 在当前位置时的三个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$)。

由上可知, 位置信息包括三个移动自由度值及三个转动自由度值, 初始位置信息为($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \varphi_1, \theta_1$), 原始位置信息为($X_1, Y_1, Z_1, \Psi_1, \Phi_1, \Theta_1$), 当前位置信息为($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \varphi_2, \theta_2$), 目标位置信息为($X_2, Y_2, Z_2, \Psi_2, \Phi_2, \Theta_2$)。其中, 无人机 100 在其原始位置的三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)与外部设备 200 在其初始位置的三个转动自由度值($\psi_1, \varphi_1, \theta_1$)相同, 位置映射关系可以为:

$$X_2 = \frac{R}{r} \times x_2, Y_2 = \frac{R}{r} \times y_2, Z_2 = \frac{R}{r} \times z_2, \Psi_2 = \psi_2, \Phi_2 = \varphi_2, \Theta_2 = \theta_2, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

由上述公式计算出无人机 100 的目标位置信息 ($X_2, Y_2, Z_2, \Psi_2, \Phi_2, \Theta_2$)之后, 就可以根据目标位置信息($X_2, Y_2, Z_2, \Psi_2, \Phi_2, \Theta_2$) 控制无人机 100 飞行, 例如控制无人机 100 飞行到目标位置($X_2, Y_2, Z_2, \Psi_2, \Phi_2, \Theta_2$)处。

请参阅图 17, 在某些实施方式中, 控制方法还包括以下步骤:

S5, 获取外部设备 200 的当前速度;

S6, 根据当前速度及位置映射关系计算无人机 100 的目标速度; 及

S7, 控制无人机 100 按照目标速度飞行。

请结合图 18, 上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行, 具体地, 在本发明一实施方式的无人机 100 中, 无人机 100 还包括第二获取模块 15、第二计算模块 16 及第二控制模块 17, 可分别用于执步骤 S5、S6 及 S7。也就是说, 第二获取模块 15 用于获取外部设备 200 的当前速度。第二计算模块 16 用于根据当前速度及位置映射关系计算无人机 100 的目标速度。第二控制模块 17 用于控制无人机 100 按照目标速度飞行。

其中, 第二获取模块 15 可以为无人机 100 上的通信单元, 外部设备 200 的当前速度由 IMU 测得之后, 无人机 100 通过第二获取模块 15 与外部设备 200 通信获得此当前速度。无人机 100 在其原始位置的三个移动自由度值为 (X_1, Y_1, Z_1) , 外部设备 200 在其原始位置的三个移动自由度值为 (x_1, y_1, z_1) , 目标速度为 V , 当前速度为 v , 目标速度 V 与当前速度 v 满足以下关系式:

$$V = \frac{R}{r} \times v, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

本发明实施方式的无人机的控制方法及无人机 100 通过与外部设备 200 建立位置映射关系, 在获取外部设备 200 的当前位置信息后根据当前位置信息及位置映射关系计算无人机的目标位置信息, 及在获取外部设备 200 的当前速度后根据当前速度及位置映射关系计算无人机 100 的目标速度, 然后根据目标位置信息控制无人机 100 飞行及控制无人机 100 按照目标速度飞行, 此无人机的控制方式非常直观和简单, 无需用户花费大量时间学习和熟悉遥杆的操作, 就能准确的控制无人机 100 的位置。

请参阅图 19, 在某些实施方式中, 控制方法还包括以下步骤:

S5, 与外部设备 200 建立速度映射关系;

S6, 获取外部设备 200 的当前速度;

S7, 根据当前速度及速度映射关系计算无人机 100 的目标速度; 及

S8, 控制无人机 100 按照目标速度飞行。

请结合图 20, 上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行, 具体地, 在本发明一实施方式的无人机 100 中, 无人机 100 还包括第二建立模块 15、第二获取模块 16、第二计算模块 17 及第二控制模块 18, 可分别用于执步骤 S5、S6、S7 及 S8。也就是说, 第二建立模块 15 用于与外部设备 200 建立速度映射关系。第二获取模块 16 用于获取外部设备 200 的当前速度。第二计算模块 17 用于根据当前速度及速度映射关系计算无人机 100 的目标速度。第二控制模块 18 用于控制无人机 100 按照目标速度飞行。

其中, 与外部设备 200 建立速度映射关系的步骤可以是通过第一用户输入来执行

的。第二获取模块 16 可以为无人机 100 上的通信单元，外部设备 200 的当前速度由 IMU 测得之后，无人机 100 通过第二获取模块 16 与外部设备 200 通信获得此当前速度。无人机 100 在其原始位置的三个移动自由度值为 (X_1, Y_1, Z_1) ，外部设备 200 在其原始位置的三个移动自由度值为 (x_1, y_1, z_1) ，目标速度为 V ，当前速度为 v ，目标速度 V 与当前速度 v 满足以下关系式：

$$V = \frac{R}{r} \times v, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

本发明实施方式的无人机的控制方法及无人机 100 通过与外部设备 200 建立位置映射关系及速度映射关系，在获取外部设备 200 的当前位置信息后根据当前位置信息及位置映射关系计算无人机的目标位置信息，及在获取外部设备 200 的当前速度后根据当前速度及速度映射关系计算无人机 100 的目标速度，然后根据目标位置信息控制无人机 100 飞行及控制无人机 100 按照目标速度飞行，此无人机的控制方式非常直观和简单，无需用户花费大量时间学习和熟悉遥杆的操作，就能准确的控制无人机 100 的位置。

请参阅图 21，在某些实施方式中，控制方法还包括以下步骤：

S5，获取外部设备 200 的当前速度；

S6，根据当前速度及位置映射关系计算无人机 100 的目标速度；

S7，比较目标速度与无人机 100 预设的限定速度；

S8，当目标速度大于或等于限定速度，则控制无人机 100 按照限定速度飞行；

S9，当目标速度小于限定速度，则控制无人机 100 按照目标速度飞行。

请结合图 22，上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行，具体地，在本发明一实施方式的无人机 100 中，无人机 100 还包括第二获取模块 15、第二计算模块 16、比较模块 17、第二控制模块 18、及第三控制模块 19，可分别用于执步骤 S5、S6、S7、S8 及 S9。也就是说，第二获取模块 15 用于获取外部设备 200 的当前速度。第二计算模块 16 用于根据当前速度及位置映射关系计算无人机 100 的目标速度。比较模块 17 用于比较目标速度与无人机 100 预设的限定速度。第二控制模块 18 用于当目标速度大于或等于限定速度，则控制无人机 100 按照限定速度飞行。第三控制模块 19 用于当目标速度小于限定速度，则控制无人机 100 按照目标速度飞行。

其中，第二获取模块 15 可以为无人机 100 上的通信单元，外部设备 200 的当前速度由 IMU 测得之后，无人机 100 通过第二获取模块 15 与外部设备 200 通信获得此当前速度。无人机 100 预设的限定速度可以是无人机 100 出厂时就已经预定好的，也可以由操作者在使用无人机 100 之前进行限定的。无人机 100 在其原始位置的三个移动自由度值为 (X_1, Y_1, Z_1) ，外部设备 200 在其原始位置的三个移动自由度值为 (x_1, y_1, z_1) ，

目标速度为 V ，当前速度为 v ，目标速度 V 与当前速度 v 满足以下关系式：

$$V = \frac{R}{r} \times v, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

请参阅图 23，在某些实施方式中，控制方法还包括以下步骤：

S5，与外部设备 200 建立速度映射关系；

5 S6，获取外部设备 200 的当前速度；

S7，根据当前速度及速度映射关系计算无人机 100 的目标速度；

S8，比较目标速度与无人机 100 预设的限定速度；

S9，当目标速度大于或等于限定速度，则控制无人机 100 按照限定速度飞行；

S10，当目标速度小于限定速度，则控制无人机 100 按照目标速度飞行。

10 请结合图 24，上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行，具体地，在本发明一实施方式的无人机 100 中，无人机 100 还包括第二建立模块 15、第二获取模块 16、第二计算模块 17、比较模块 18、第二控制模块 19、及第三控制模块 20，可分别用于执步骤 S5、S6、S7、S8、S9 及 S10。也就是说，第二建立模块 15 用于与外部设备 200 建立速度映射关系。第二获取模块 16 用于获取外部设备 200 的当前速度。第二计算模块 17 用于根据当前速度及速度映射关系计算无人机 100 的目标速度。比较模块 18 用于比较目标速度与无人机 100 预设的限定速度。第二控制模块 19 用于当目标速度大于或等于限定速度，则控制无人机 100 按照限定速度飞行。第三控制模块 20 用于当目标速度小于限定速度，则控制无人机 100 按照目标速度飞行。

其中，与外部设备 200 建立速度映射关系的步骤可以是通过第一用户输入来执行的。第二获取模块 16 可以为无人机 100 上的通信单元，外部设备 200 的当前速度由 IMU 测得之后，无人机 100 通过第二获取模块 16 与外部设备 200 通信获得此当前速度。无人机 100 预设的限定速度可以是无人机 100 出厂时就已经预定好的，也可以由操作者在使用无人机 100 之前进行限定的。无人机 100 在其原始位置的三个移动自由度值为 (X_1, Y_1, Z_1) ，外部设备 200 在其原始位置的三个移动自由度值为 (x_1, y_1, z_1) ，目标速度为 V ，当前速度为 v ，目标速度 V 与当前速度 v 满足以下关系式： $V = \frac{R}{r} \times v$ ，其中， $R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}$ ， $r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}$ 。

请参阅图 25 及图 26，在某些实施方式中，控制方法还包括以下步骤：

S11，根据第二用户输入断开位置映射关系及速度映射关系；及

S12，在位置映射关系及速度映射关系断开后控制无人机 100 悬停。

30 请结合图 27 及图 28，上述无人机的控制方法可以由无人机 100 来执行，具体地，在本发明一实施方式的无人机 100 中，无人机 100 还包括第四控制模块 21 及第五控制

模块 22, 可分别用于执步骤 S11 及 S12。也就是说, 第四控制模块 21 用于根据第二用户输入断开位置映射关系及速度映射关系。第五控制模块 22 用于在位置映射关系及速度映射关系断开后控制无人机 100 悬停。

本发明某些实施方式还提供一种无人机, 该无人机包括壳体、处理器、存储器、
5 电路板和电源电路。电路板安置在壳体围成的空间内部, 处理器和存储器设置在电路板上。电源电路, 用于为无人机的各个电路或器件供电; 存储器用于存储可执行程序代码; 处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序, 以用于执行上述任一实施方式的无人机控制方法。

本发明实施方式还提供了一种计算机可读存储介质, 具有存储于其中的指令, 当
10 无人机处理器执行指令时, 无人机执行如上任意一实施方式的无人机控制方法。本发明实施方式的无人机的控制方法及无人机 100 中未展开的其它部分, 可参阅以上实施方式的无人机的控制方法及无人机 100 的对应部分, 在此不再详细展开。

在本说明书的描述中, 参考术语“某些实施方式”、“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式
15 或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为, 表示包括一个
20 或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分, 并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现, 其中可以不按所示出或讨论的顺序, 包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序, 来执行功能, 这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤, 例如, 可以被认为是用于实现
25 逻辑功能的可执行指令的定序列表, 可以具体实现在任何计算机可读介质中, 以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用, 或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言, “计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装
30 置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下: 具有一个或多个布线的电连接部(电子装置), 便携式计算机盘盒(磁装置), 随机存取存储器(RAM), 只读存储器(ROM), 可擦除可编程只读存储器(EPROM 或闪速存储器), 光纤装置, 以及便携式光盘只读存储器

(CDROM)。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解，本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列(PGA)，现场可编程门阵列(FPGA)等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，也可以存储在一个计算机可读存储介质中。

上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1. 一种无人机的控制方法，其特征在于，所述控制方法包括：

与外部设备建立位置映射关系；

获取所述外部设备的当前位置信息；

5 根据所述当前位置信息及所述位置映射关系计算所述无人机的目标位置信息；及
根据所述目标位置信息控制所述无人机飞行。

2. 如权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述外部设备包括遥控器、无人机、
智能眼镜、手机中的至少一个。

10

3. 如权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述与外部设备建立位置映射关系的
步骤包括以下子步骤：

获取所述外部设备位于三维空间坐标系中的初始位置信息；

获取所述无人机位于同一所述三维空间坐标系中的原始位置信息；及

15 根据所述初始位置信息及所述原始位置信息建立所述位置映射关系。

4. 如权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，所述获取所述外部设备位于三维空间
坐标系中的初始位置信息的步骤包括：

获取所述外部设备在初始位置时的三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)；

20 获取所述外部设备在所述初始位置时的三个转动自由度值($\psi_1, \varphi_1, \theta_1$)；及

关联所述三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)及所述三个转动自由度值($\psi_1, \varphi_1, \theta_1$)以得到所述
初始位置信息($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \varphi_1, \theta_1$)。

5. 如权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，所述获取所述无人机位于同一所述三
25 维空间坐标系中的原始位置信息的步骤包括：

获取所述无人机在原始位置时的三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1)；

获取所述无人机在所述原始位置时的三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)；及

关联所述三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1)及所述三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)以得到所
述原始位置信息($X_1, Y_1, Z_1, \Psi_1, \Phi_1, \Theta_1$)。

30

6. 如权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述获取所述外部设备的当前位置信
息的步骤包括：

获取所述外部设备在当前位置时的三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2);

获取所述外部设备在所述当前位置时的三个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$); 及

关联所述三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)及所述三个转动自由度值($\psi_2, \varphi_2, \theta_2$)以得到所述当前位置信息($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \varphi_2, \theta_2$)。

5

7. 如权利要求 3 所述的控制方法, 其特征在于, 所述位置信息包括三个移动自由度值及三个转动自由度值, 所述无人机在其原始位置的三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)与所述外部设备在其初始位置的三个转动自由度值($\psi_1, \varphi_1, \theta_1$)相同。

10

8. 如权利要求 7 所述的控制方法, 其特征在于, 所述初始位置信息为($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \varphi_1, \theta_1$), 所述原始位置信息为($X_1, Y_1, Z_1, \Psi_1, \Phi_1, \Theta_1$), 所述当前位置信息为($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \varphi_2, \theta_2$), 所述目标位置信息为($X_2, Y_2, Z_2, \Psi_2, \Phi_2, \Theta_2$), 所述位置映射关系如下:

$$X_2 = \frac{R}{r} \times x_2, Y_2 = \frac{R}{r} \times y_2, Z_2 = \frac{R}{r} \times z_2, \Psi_2 = \psi_2, \Phi_2 = \varphi_2, \Theta_2 = \theta_2, \text{ 其中, } \\ R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

15

9. 如权利要求 1 至 8 任意一项所述的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法还包括:
获取所述外部设备的当前速度;
根据所述当前速度及所述位置映射关系计算所述无人机的目标速度; 及
控制所述无人机按照所述目标速度飞行。

20

10. 如权利要求 9 所述的控制方法, 其特征在于, 所述无人机在其原始位置的三个移动自由度值为(X_1, Y_1, Z_1), 所述外部设备在其初始位置的三个移动自由度值为(x_1, y_1, z_1), 所述目标速度为 V , 所述当前速度为 v , 所述目标速度 V 与所述当前速度 v 满足以下关系式:

$$V = \frac{R}{r} \times v, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

25

11. 如权利要求 1 至 8 任意一项所述的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法还包括:
与外部设备建立速度映射关系;

获取所述外部设备的当前速度;

30

根据所述当前速度及所述速度映射关系计算所述无人机的目标速度; 及
控制所述无人机按照所述目标速度飞行。

12. 如权利要求 1 至 8 任意一项所述的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法还包括:
获取所述外部设备的当前速度;

根据所述当前速度及所述位置映射关系计算所述无人机的目标速度;

比较所述目标速度与所述无人机预设的限定速度; 及

5 当所述目标速度大于或等于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述限定速度飞行;
当所述目标速度小于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述目标速度飞行。

13. 如权利要求 12 所述的控制方法, 其特征在于, 所述无人机在其原始位置的三个移动自由度值为 (X_1, Y_1, Z_1) , 所述外部设备在其初始位置的三个移动自由度值为 (x_1, y_1, z_1) ,
10 所述目标速度为 V , 所述当前速度为 v , 所述目标速度 V 与所述当前速度 v 满足以下关系式:

$$V = \frac{R}{r} \times v, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

14. 如权利要求 1 至 8 任意一项所述的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法还包括:
15 与外部设备建立速度映射关系;

获取所述外部设备的当前速度;

根据所述当前速度及所述速度映射关系计算所述无人机的目标速度;

比较所述目标速度与所述无人机预设的限定速度;

当所述目标速度大于或等于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述限定速度飞行;

20 及

当所述目标速度小于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述目标速度飞行。

15. 如权利要求 9、10、12 或 13 所述的控制方法, 其特征在于, 所述与外部设备建立位置映射关系的步骤是通过第一用户输入来执行的。

25

16. 如权利要求 15 所述的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法还包括:

根据第二用户输入断开所述位置映射关系; 及

在所述位置映射关系断开后控制所述无人机悬停。

30

17. 如权利要求 11 或 14 所述的控制方法, 其特征在于, 所述与外部设备建立位置映射关系的步骤及所述与外部设备建立速度映射关系的步骤是通过第一用户输入来执行的。

18. 如权利要求 17 所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：
根据第二用户输入断开所述位置映射关系及所述速度映射关系；及
在所述位置映射关系及所述速度映射关系断开后控制所述无人机悬停。

- 5 19. 一种无人机，其特征在于，所述无人机包括：
 第一建立模块，用于与外部设备建立位置映射关系；
 第一获取模块，用于获取所述外部设备的当前位置信息；
 第一计算模块，用于根据所述当前位置信息及所述位置映射关系计算所述无人机的目
标位置信息；及
10 第一控制模块，用于根据所述目标位置信息控制所述无人机飞行。

20. 如权利要求 19 所述的无人机，其特征在于，所述外部设备包括外部设备、无人机、
智能眼镜、手机中的至少一个。

- 15 21. 如权利要求 19 所述的无人机，其特征在于，所述第一建立模块包括：
 第一获取子模块，用于获取所述外部设备位于三维空间坐标系中的初始位置信息；
 第二获取子模块，用于获取所述无人机位于同一所述三维空间坐标系中的原始位置信
息；及
 第一建立子模块，用于根据所述初始位置信息及所述原始位置信息建立所述位置映射
20 关系。

22. 如权利要求 21 所述的无人机，其特征在于，所述第一获取子模块包括：
 第一获取单元，用于获取所述外部设备在初始位置时的三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)；
 第二获取单元，用于获取所述外部设备在所述初始位置时的三个转动自由度值($\psi_1, \phi_1,$
25 θ_1)；及
 第一关联单元，用于关联所述三个移动自由度值(x_1, y_1, z_1)及所述三个转动自由度值
(ψ_1, ϕ_1, θ_1)以得到所述初始位置信息($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \phi_1, \theta_1$)。

23. 如权利要求 21 所述的无人机，其特征在于，所述第二获取子模块包括：
30 第三获取单元，用于获取所述无人机在原始位置时的三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1)；
 第四获取单元，用于获取所述无人机在所述原始位置时的三个转动自由度值($\Psi_1, \Phi_1,$
 Θ_1)；及

第二关联单元, 用于关联所述三个移动自由度值(X_1, Y_1, Z_1)及所述三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)以得到所述原始位置信息($X_1, Y_1, Z_1, \Psi_1, \Phi_1, \Theta_1$)。

24. 如权利要求 19 所述的无人机, 其特征在于, 所述第一获取模块包括:

5 第三获取子模块, 用于获取所述外部设备在当前位置时的三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2);

第四获取子模块, 用于获取所述外部设备在所述当前位置时的三个转动自由度值(ψ_2, ϕ_2, θ_2); 及

10 关联子模块, 用于关联所述三个移动自由度值(x_2, y_2, z_2)及所述三个转动自由度值(ψ_2, ϕ_2, θ_2)以得到所述当前位置信息($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \phi_2, \theta_2$)。

25. 如权利要求 21 所述的无人机, 其特征在于, 所述位置信息包括三个移动自由度值及三个转动自由度值, 所述无人机在其原始位置的三个转动自由度值(Ψ_1, Φ_1, Θ_1)与所述外部设备在其初始位置的三个转动自由度值(ψ_1, ϕ_1, θ_1)相同。

15

26. 如权利要求 25 所述的无人机, 其特征在于, 所述初始位置信息为($x_1, y_1, z_1, \psi_1, \phi_1, \theta_1$), 所述原始位置信息为($X_1, Y_1, Z_1, \Psi_1, \Phi_1, \Theta_1$), 所述当前位置信息为($x_2, y_2, z_2, \psi_2, \phi_2, \theta_2$), 所述目标位置信息为($X_2, Y_2, Z_2, \Psi_2, \Phi_2, \Theta_2$), 所述位置映射关系如下:

$$X_2 = \frac{R}{r} \times x_2, Y_2 = \frac{R}{r} \times y_2, Z_2 = \frac{R}{r} \times z_2, \Psi_2 = \psi_2, \Phi_2 = \phi_2, \Theta_2 = \theta_2, \text{ 其中,}$$

$$20 \quad R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

27. 如权利要求 19 至 26 任意一项所述的无人机, 其特征在于, 所述无人机还包括:

第二获取模块, 用于获取所述外部设备的当前速度;

25 第二计算模块, 用于根据所述当前速度及所述位置映射关系计算所述无人机的目标速度; 及

第二控制模块, 用于控制所述无人机按照所述目标速度飞行。

28. 如权利要求 27 所述的无人机, 其特征在于, 所述无人机在其原始位置的三个移动自由度值为(X_1, Y_1, Z_1), 所述外部设备在其初始位置的三个移动自由度值为(x_1, y_1, z_1), 所述目标速度为 V , 所述当前速度为 v , 所述目标速度 V 与所述当前速度 v 满足以下关系式:

$$30 \quad V = \frac{R}{r} \times v, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

29. 如权利要求 19 至 26 任意一项所述的无人机, 其特征在于, 所述无人机包括:

第二建立模块, 用于与外部设备建立速度映射关系;

第二获取模块, 用于获取所述外部设备的当前速度;

5 第二计算模块, 用于根据所述当前速度及所述速度映射关系计算所述无人机的目标速度; 及

第二控制模块, 用于控制所述无人机按照所述目标速度飞行。

30. 如权利要求 19 至 26 任意一项所述的无人机, 其特征在于, 所述无人机包括:

10 第二获取模块, 用于获取所述外部设备的当前速度;

第二计算模块, 用于根据所述当前速度及所述位置映射关系计算所述无人机的目标速度;

比较模块, 用于比较所述目标速度与所述无人机预设的限定速度; 及

15 第二控制模块, 用于当所述目标速度大于或等于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述限定速度飞行;

第三控制模块, 用于当所述目标速度小于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述目标速度飞行。

31. 如权利要求 30 所述的无人机, 其特征在于, 所述无人机在其原始位置的三个移动自由度值为 (X_1, Y_1, Z_1) , 所述外部设备在其初始位置的三个移动自由度值为 (x_1, y_1, z_1) , 所述目标速度为 V , 所述当前速度为 v , 所述目标速度 V 与所述当前速度 v 满足以下关系式:

$$V = \frac{R}{r} \times v, \text{ 其中, } R = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}, \quad r = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}。$$

32. 如权利要求 19 至 26 任意一项所述的无人机, 其特征在于, 所述无人机包括:

25 第二建立模块, 用于与外部设备建立速度映射关系;

第二获取模块, 用于获取所述外部设备的当前速度;

第二计算模块, 用于根据所述当前速度及所述速度映射关系计算所述无人机的目标速度;

比较模块, 用于比较所述目标速度与所述无人机预设的限定速度;

30 第二控制模块, 用于当所述目标速度大于或等于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述限定速度飞行; 及

第三控制模块, 用于当所述目标速度小于所述限定速度, 则控制所述无人机按照所述

目标速度飞行。

33. 如权利要求 27、28、30 或 31 所述的无人机，其特征在于，所述第一建立模块是通过第一用户输入来执行与外部设备建立位置映射关系的。

5

34. 如权利要求 33 所述的无人机，其特征在于，所述无人机还包括：
第四控制模块，用于根据第二用户输入断开所述位置映射关系；及
第五控制模块，用于在所述位置映射关系断开后控制所述无人机悬停。

10

35. 如权利要求 29 或 32 所述的无人机，其特征在于，所述与外部设备建立位置映射关系的步骤及所述与外部设备建立速度映射关系的步骤是通过第一用户输入来执行的。

36. 如权利要求 35 所述的无人机，其特征在于，所述无人机包括：
第四控制模块，用于根据第二用户输入断开所述位置映射关系及所述速度映射关系；

15 及

第五控制模块，用于在所述位置映射关系及所述速度映射关系断开后控制所述无人机悬停。

20

37. 一种无人机，包括机壳、处理器、存储器、电路板和电源电路，其特征在于，所述电路板安置在所述机壳围成的空间内，所述处理器和所述存储器与所述电路板电连接；所述电源电路，用于为所述无人机的各个电路或器件供电；所述存储器用于存储可执行程序代码；所述处理器通过读取所述存储器中存储的可执行程序代码来运行与所述可执行程序代码对应的程序，以用于执行如权利要求 1 至 18 中任一项所述的控制方法。

25

38. 一种计算机可读存储介质，具有存储于其中的指令，当无人机处理器执行所述指令时，所述无人机执行如权利要求 1 至 18 中任一项所述的控制方法。

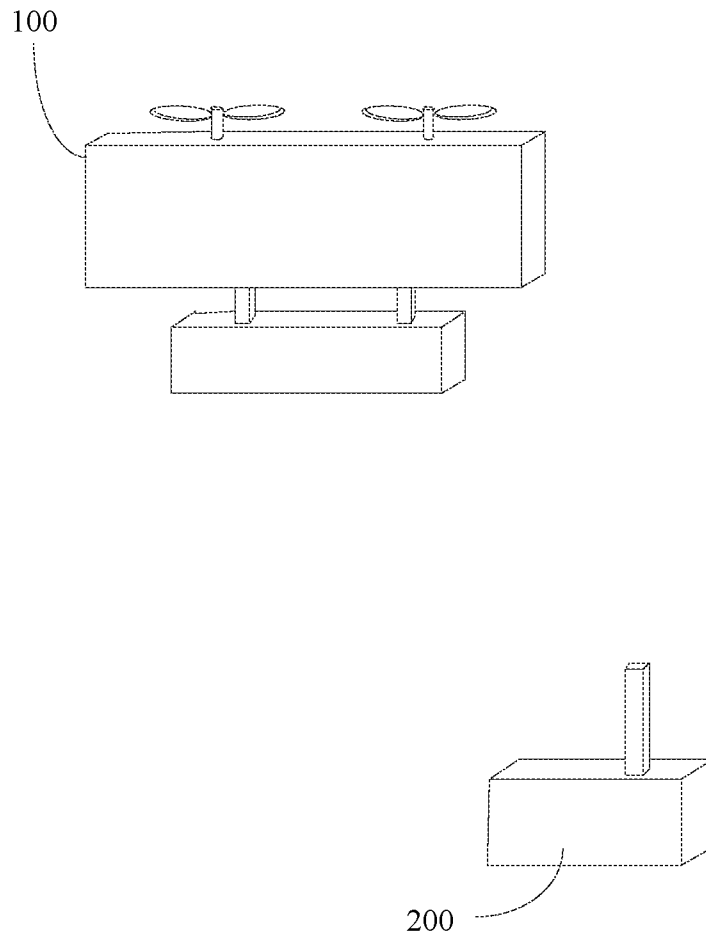


图 1

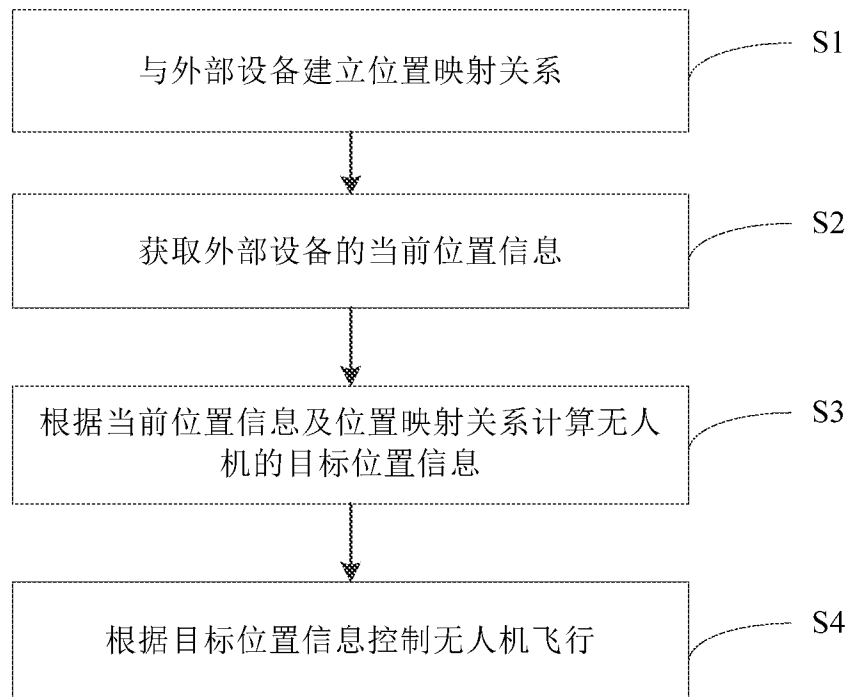


图 2

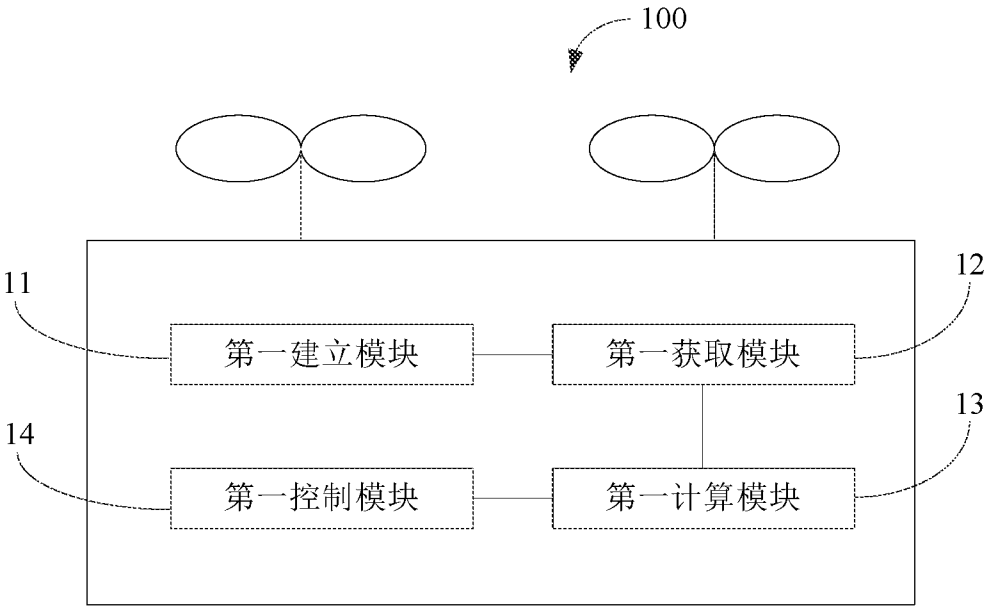


图 3

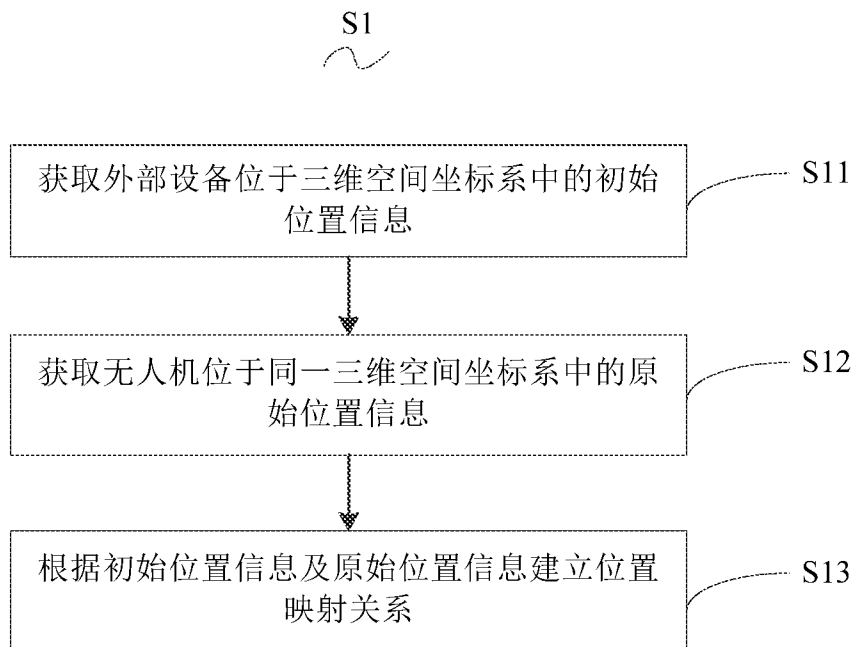


图 4

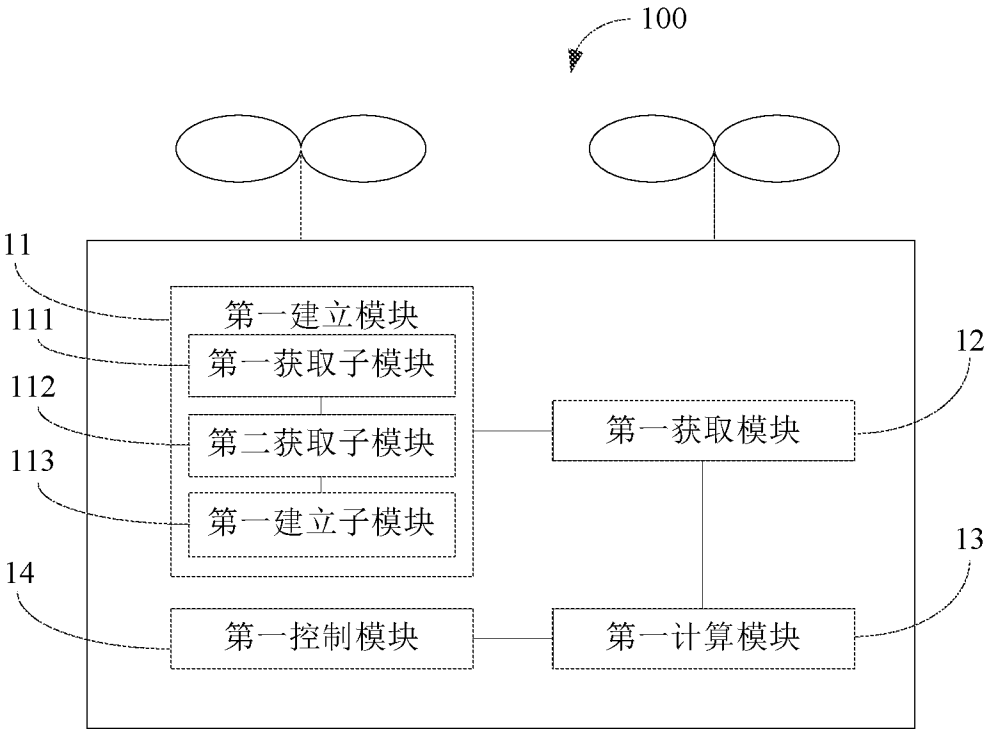


图 5

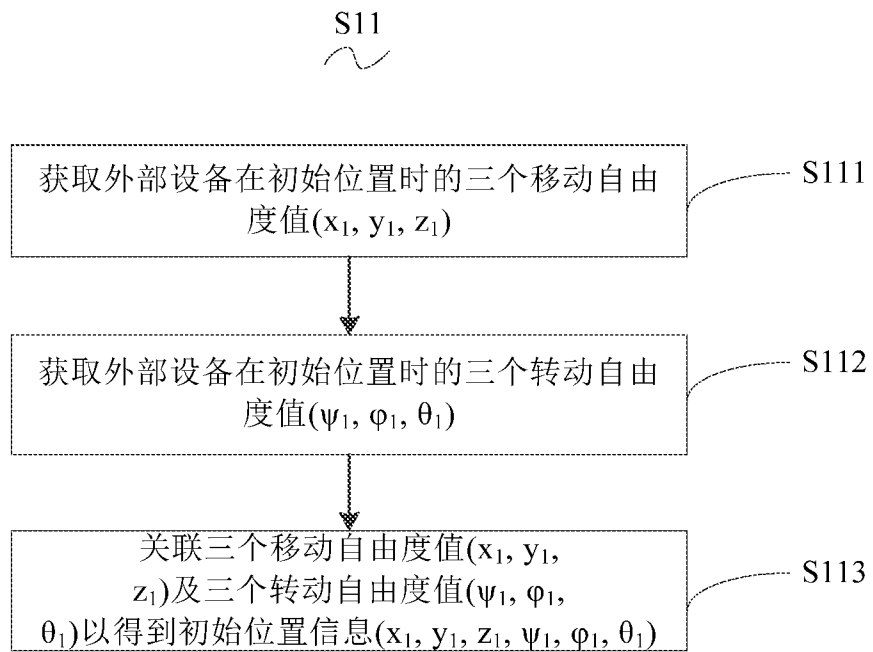


图 6

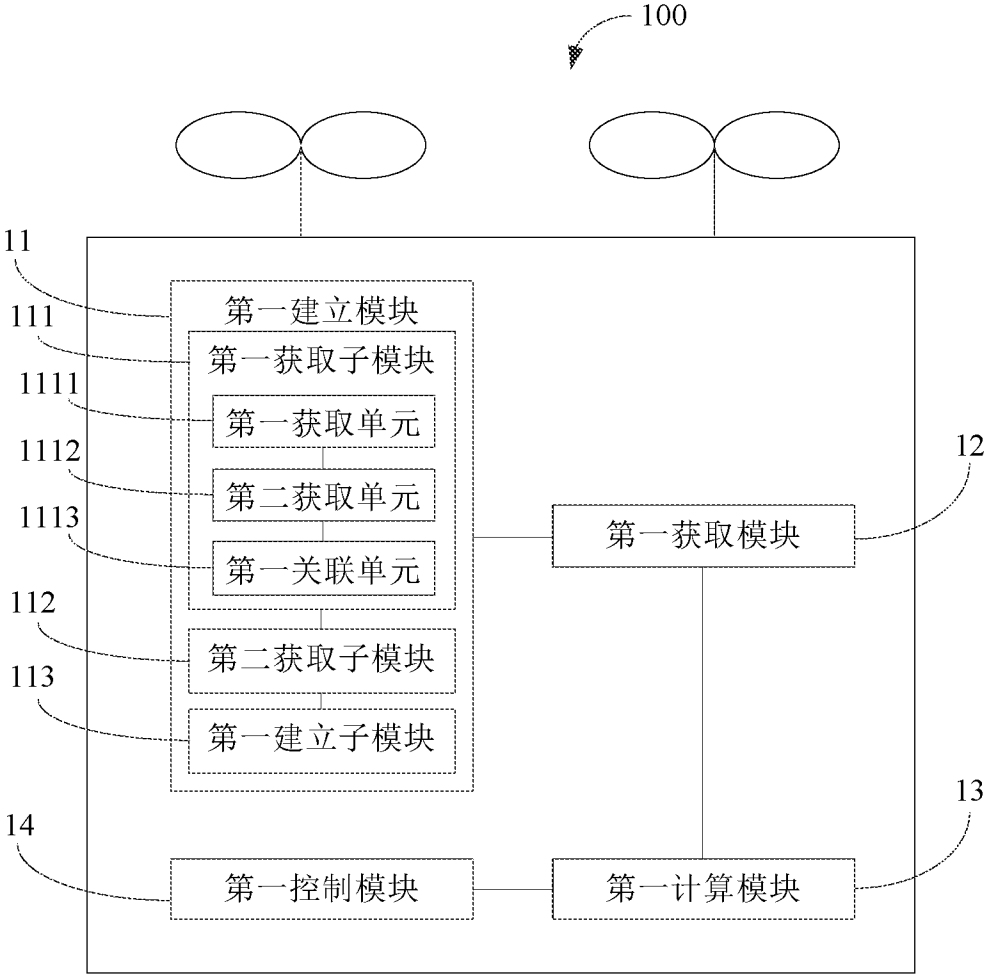


图 7

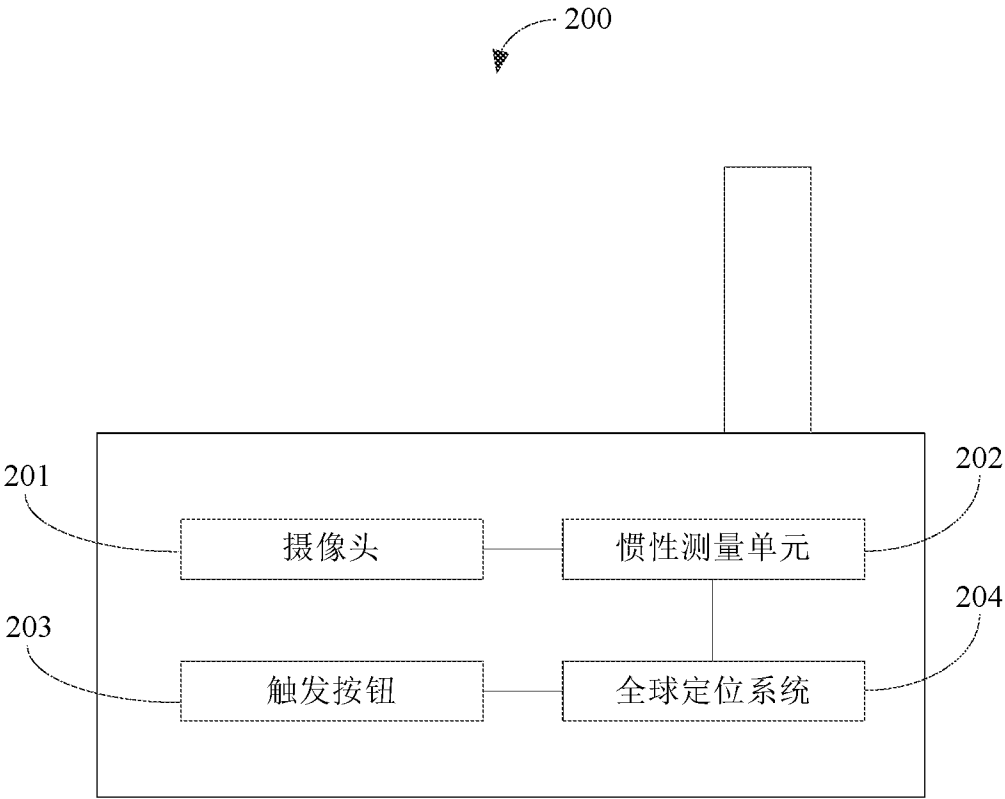


图 8

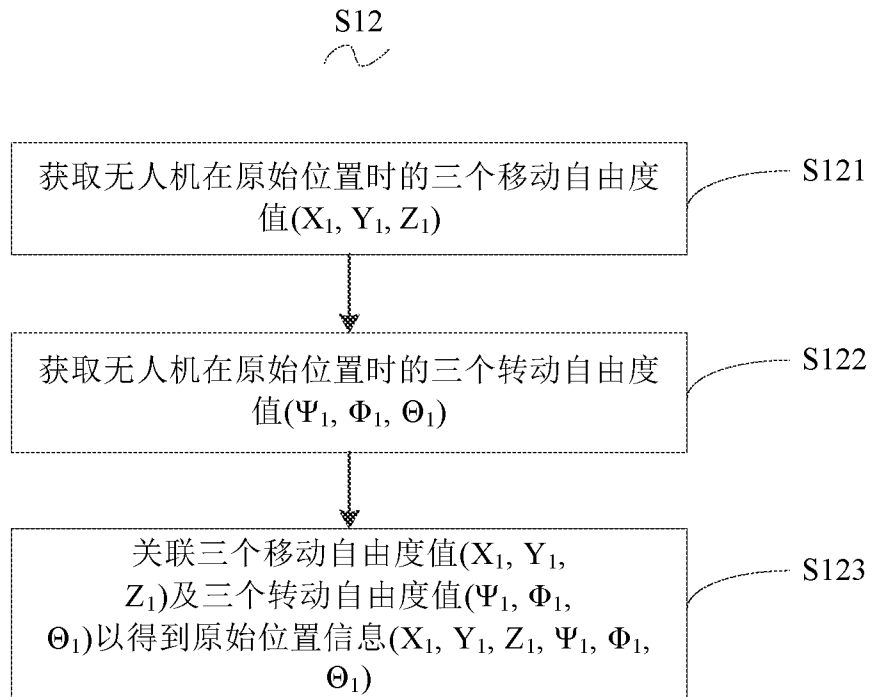


图 9

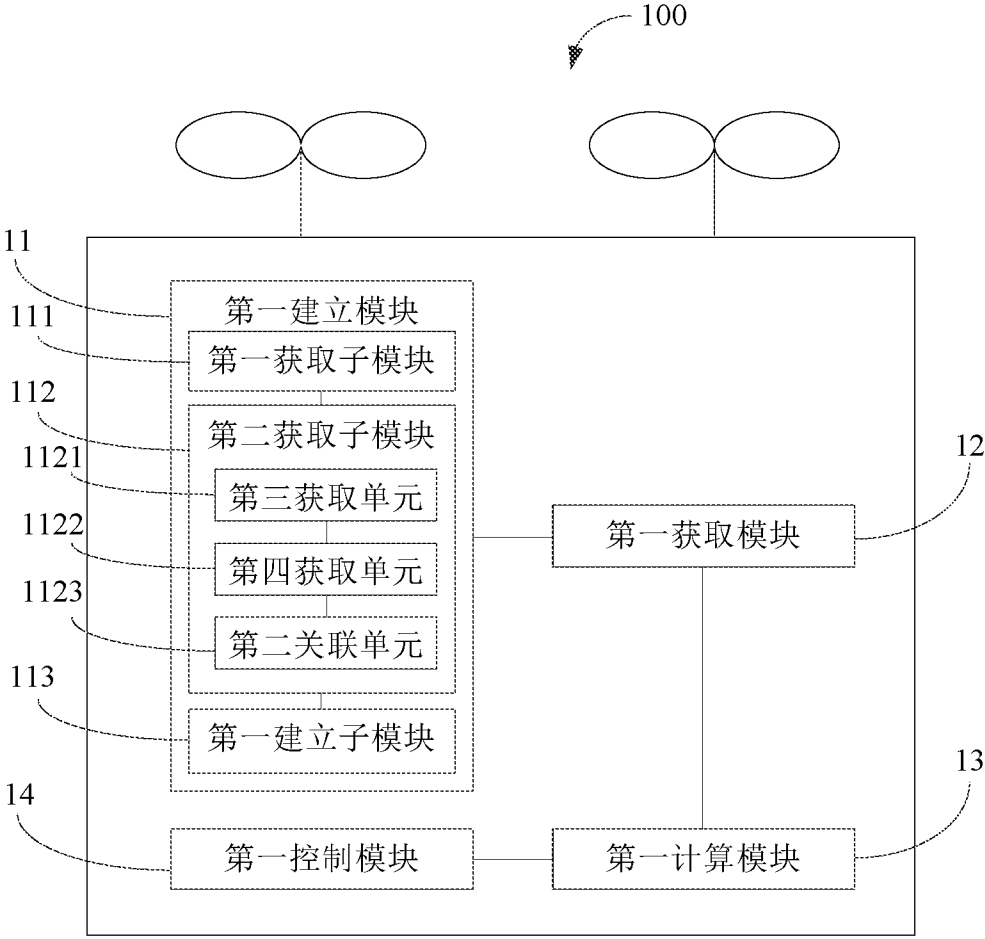


图 10

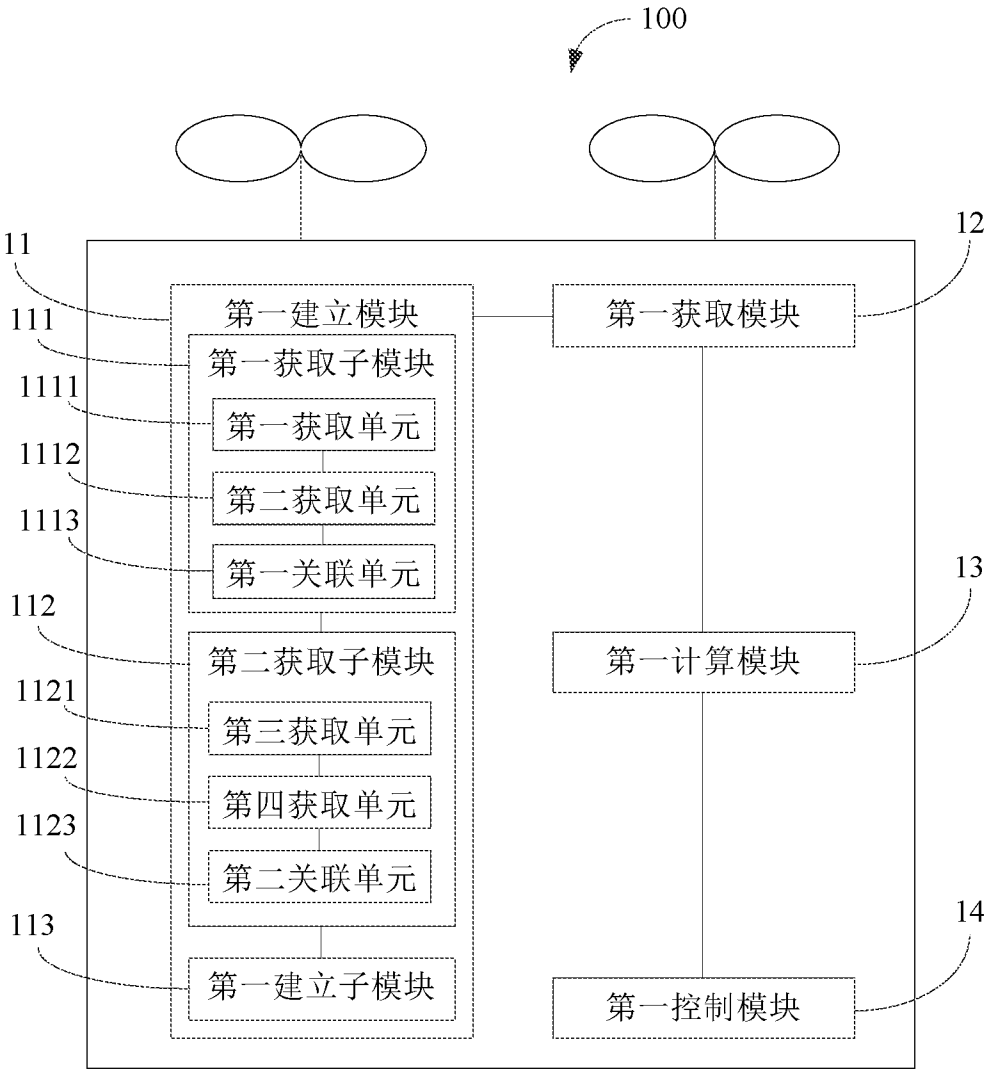


图 11

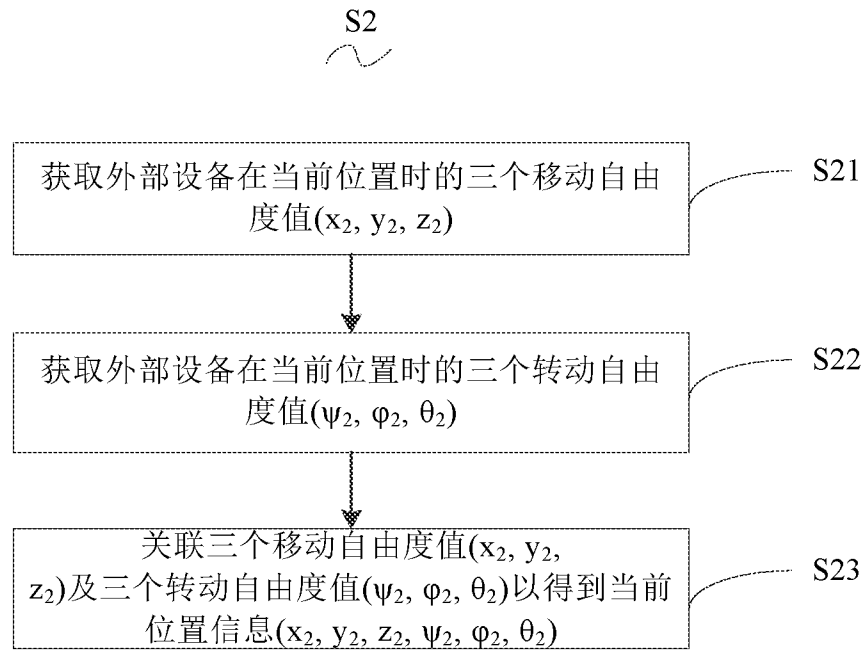


图 12

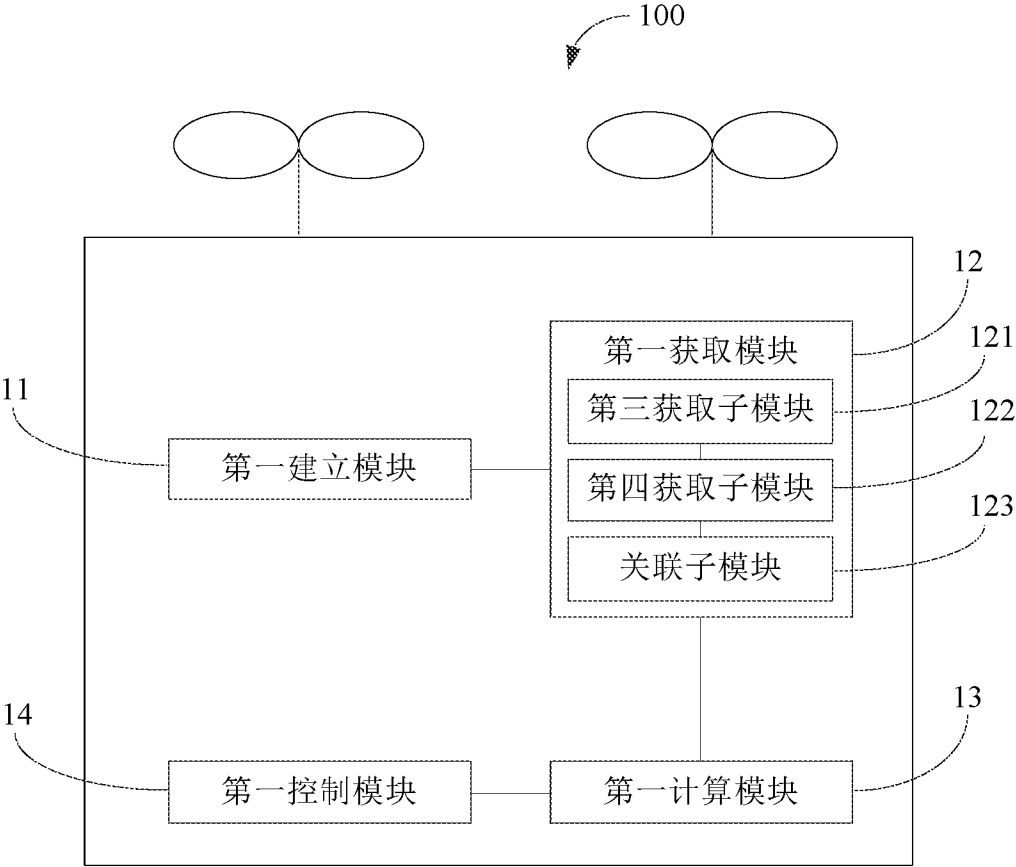


图 13

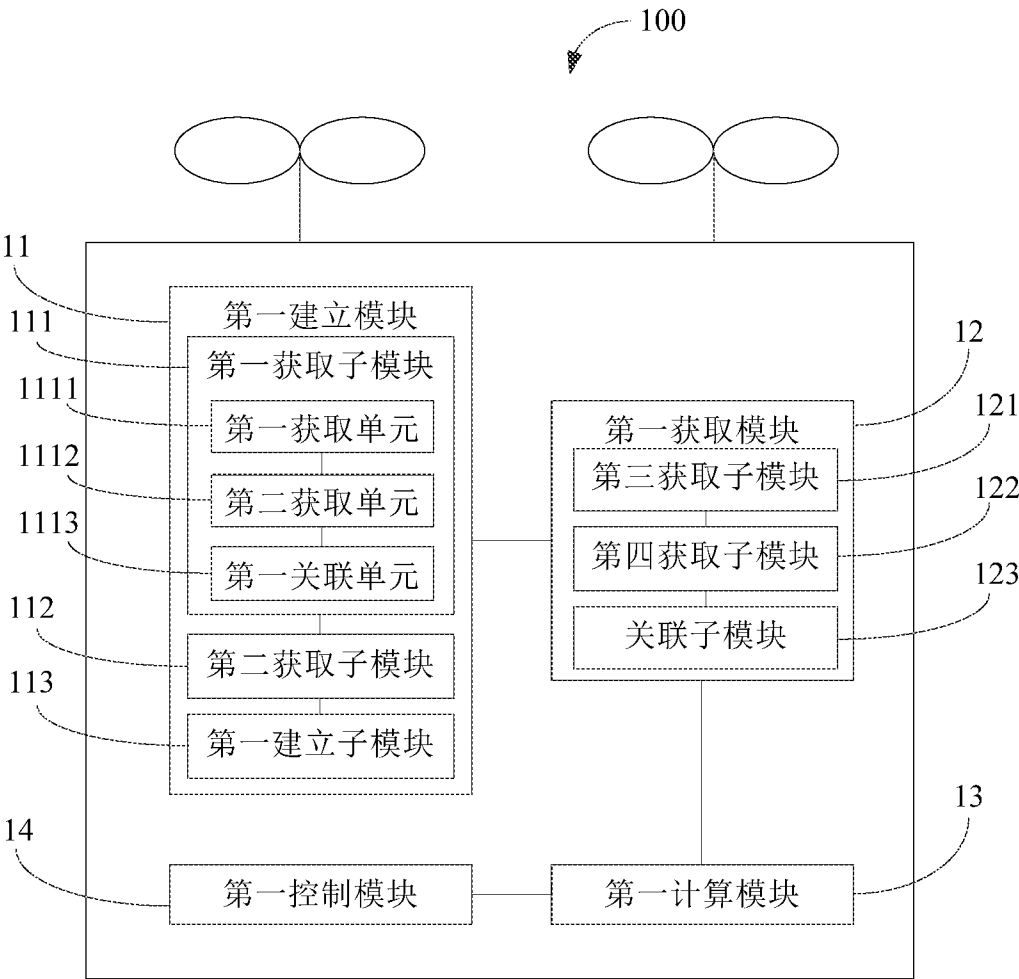


图 14

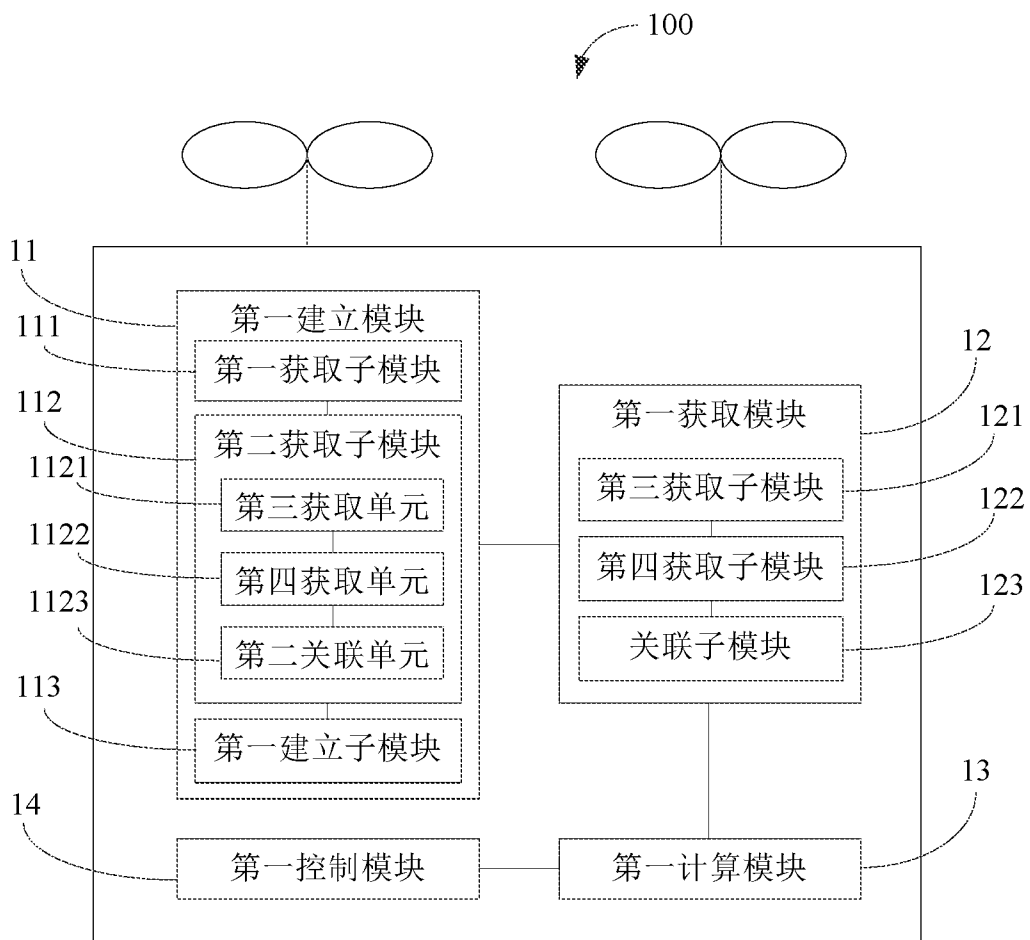


图 15

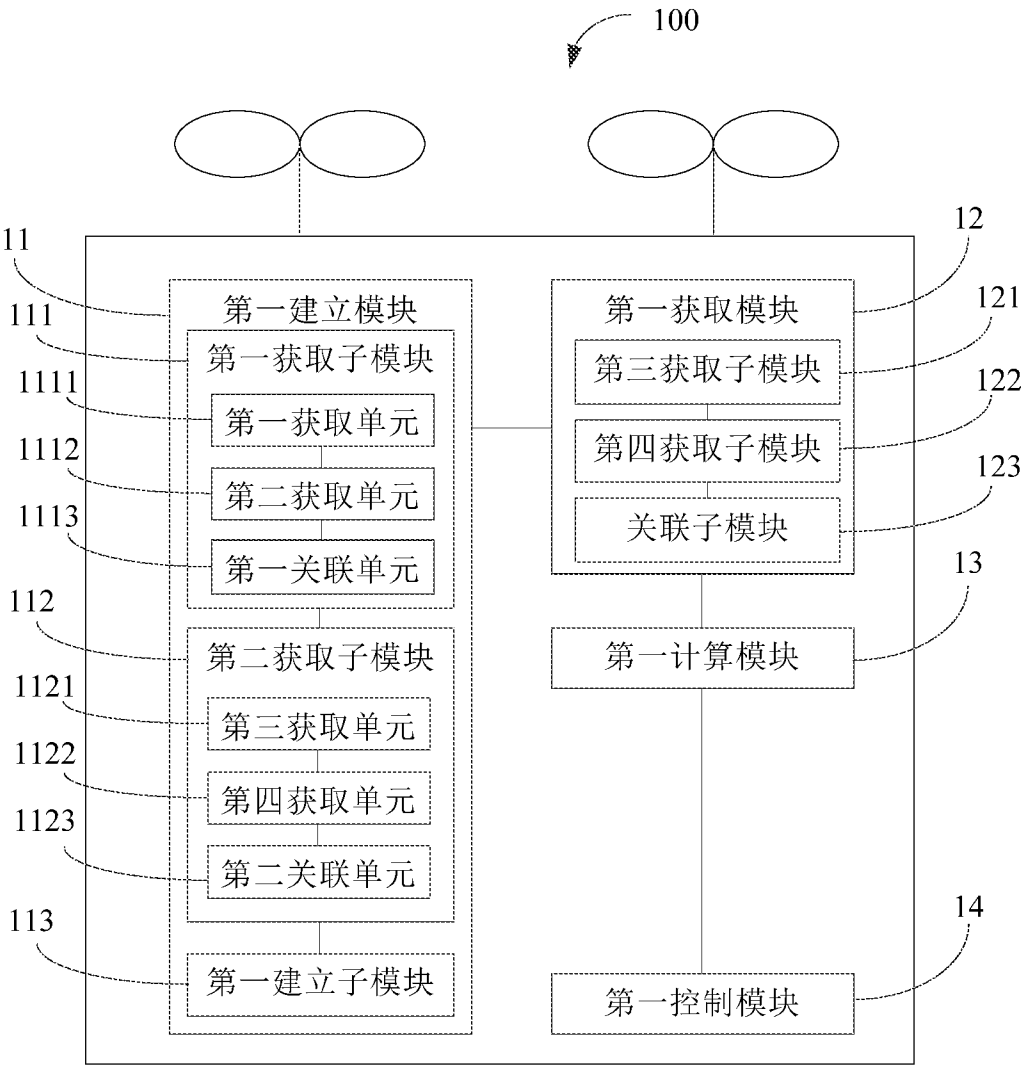


图 16

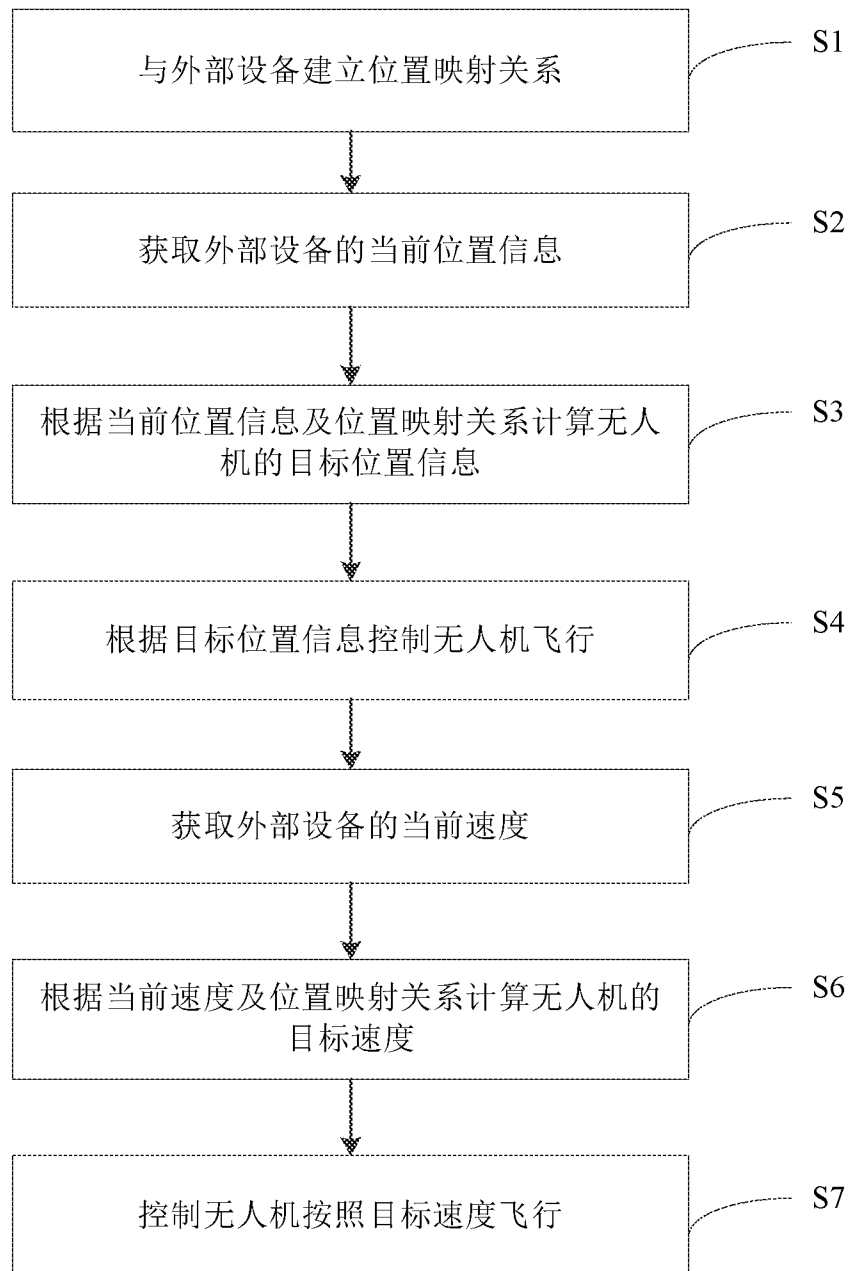


图 17

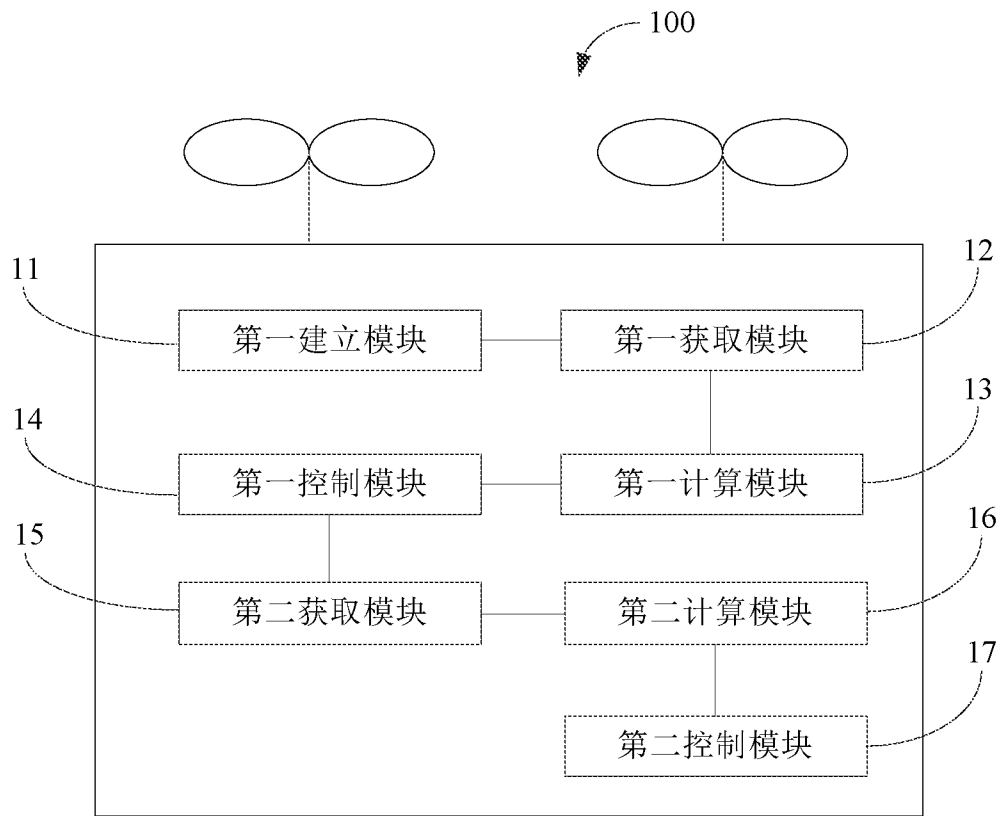


图 18

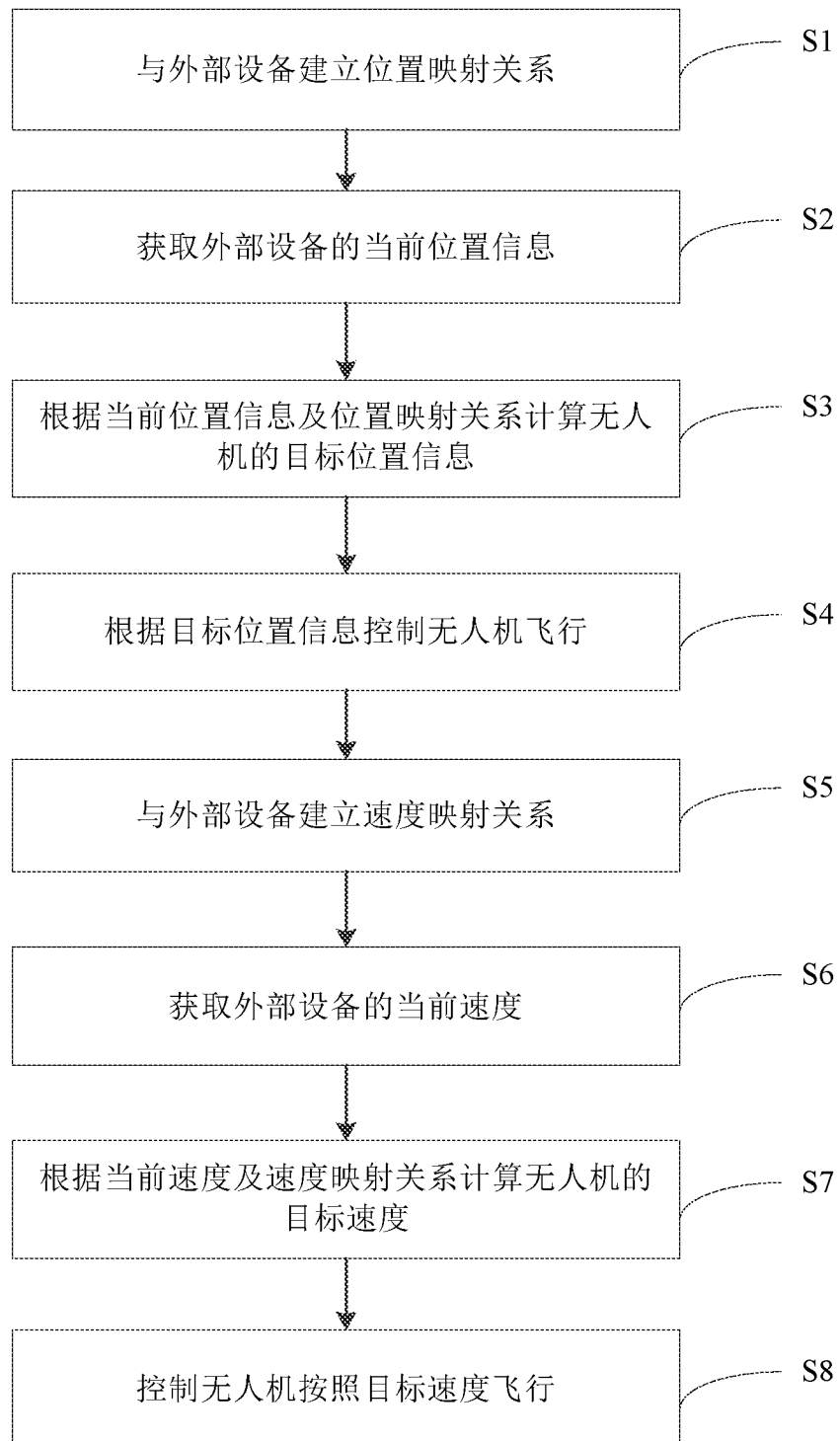


图 19

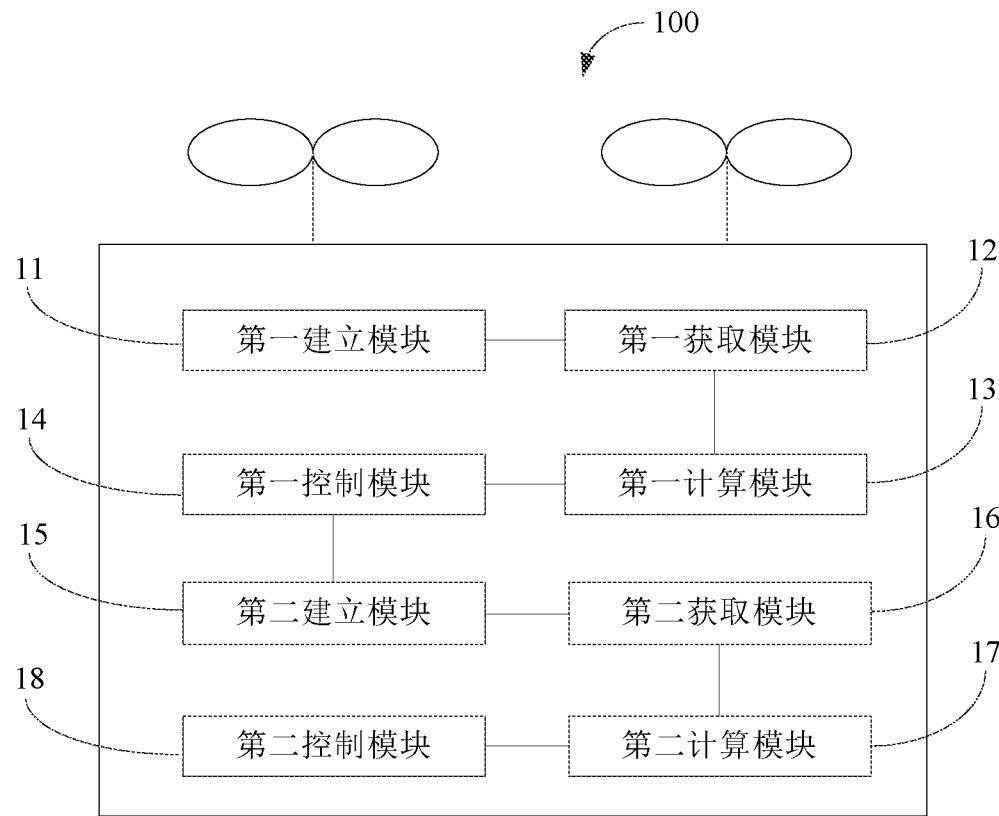


图 20

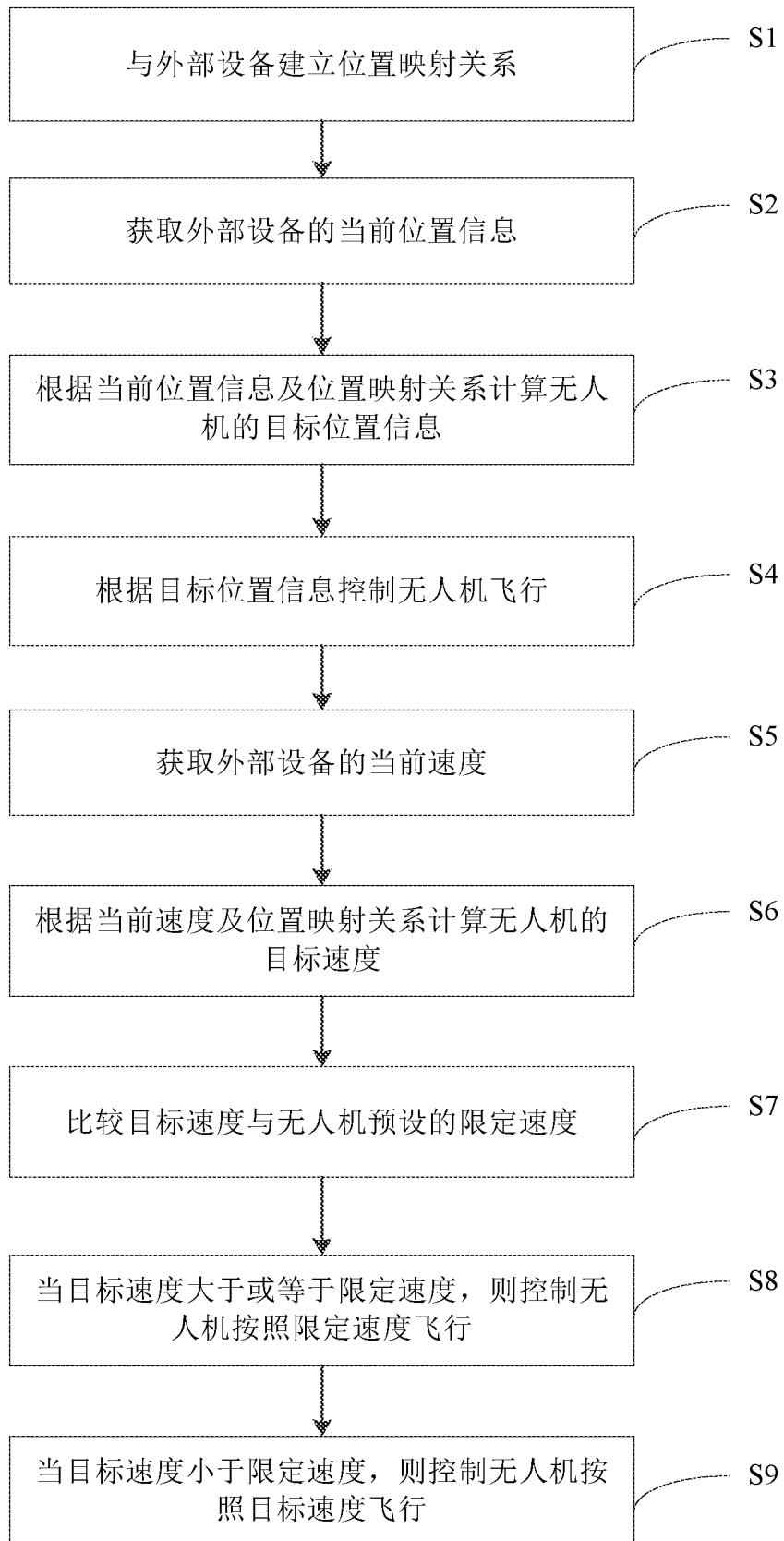


图 21

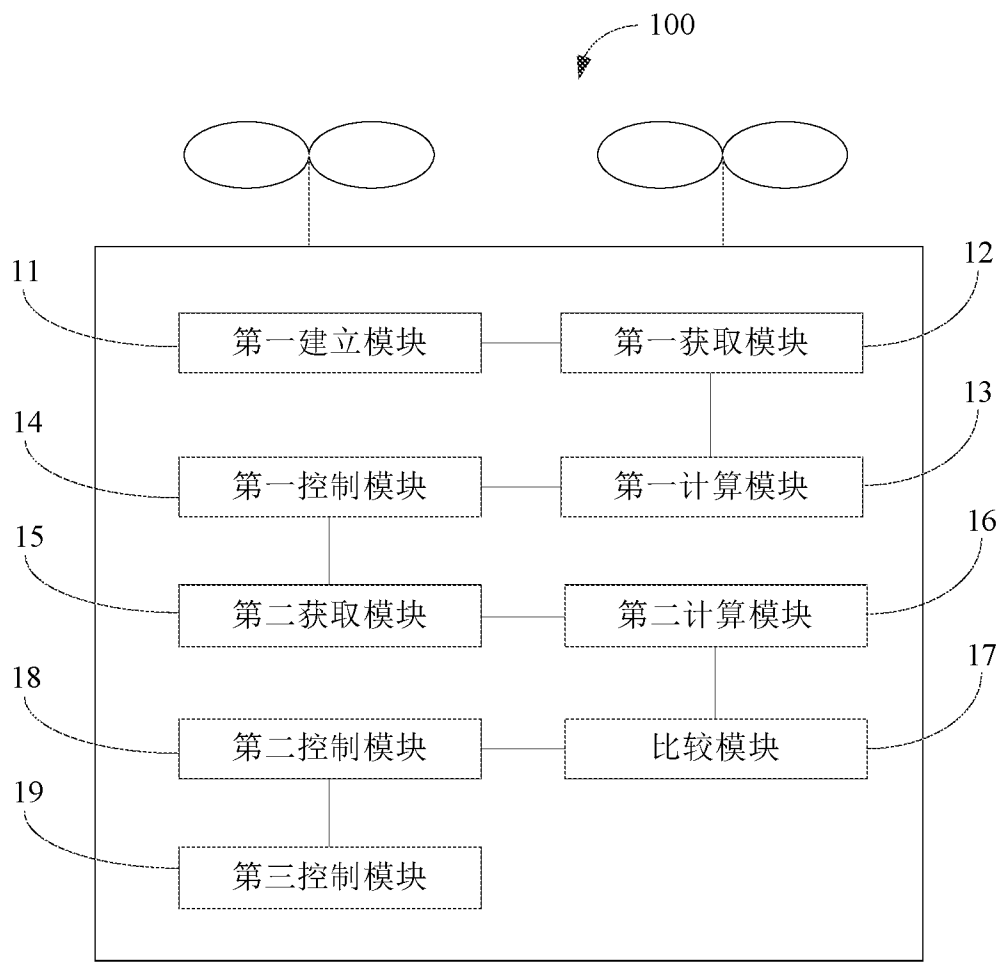


图 22

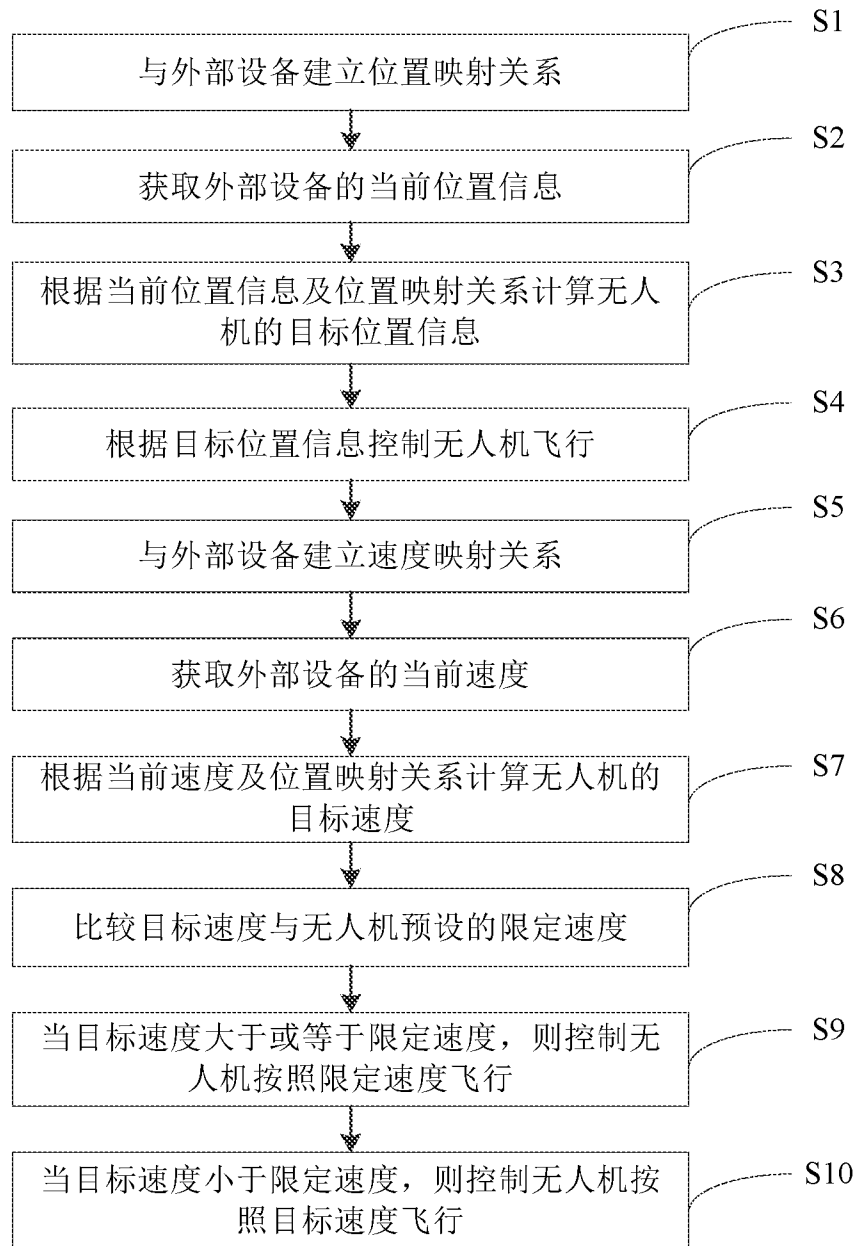


图 23

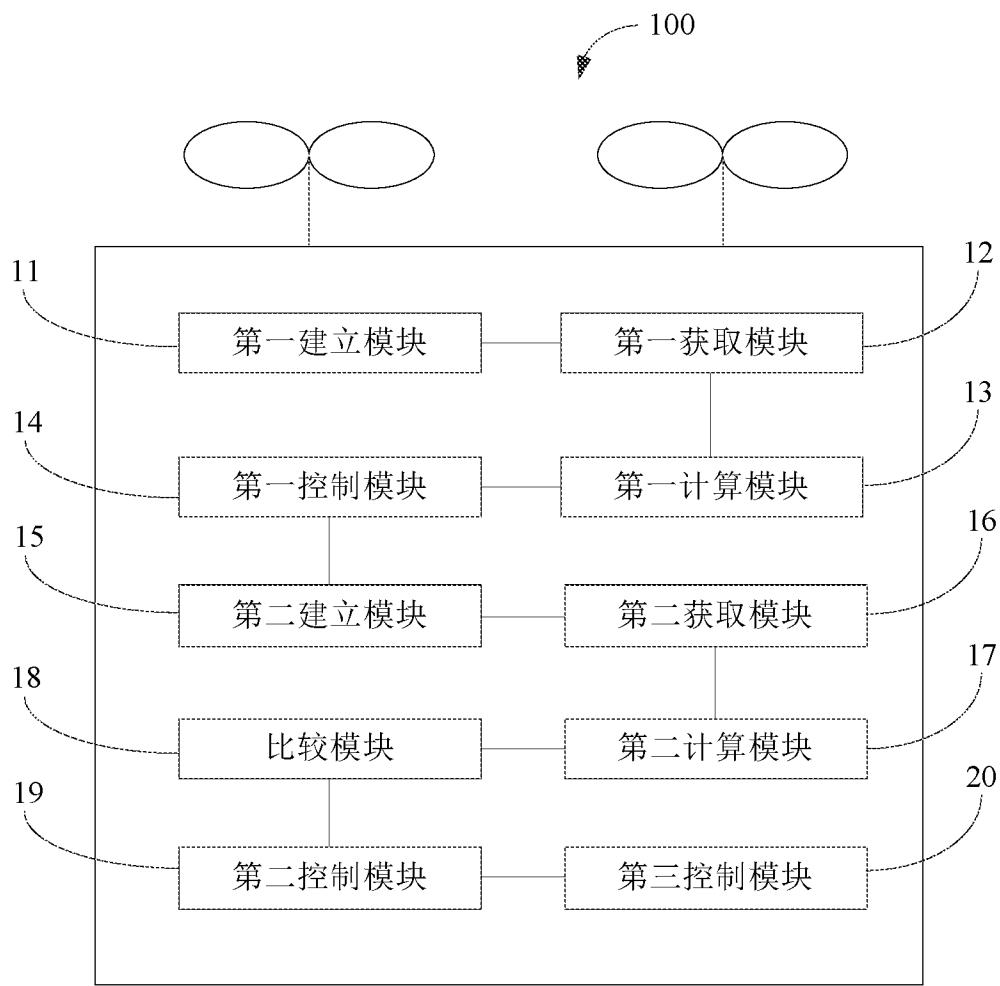


图 24

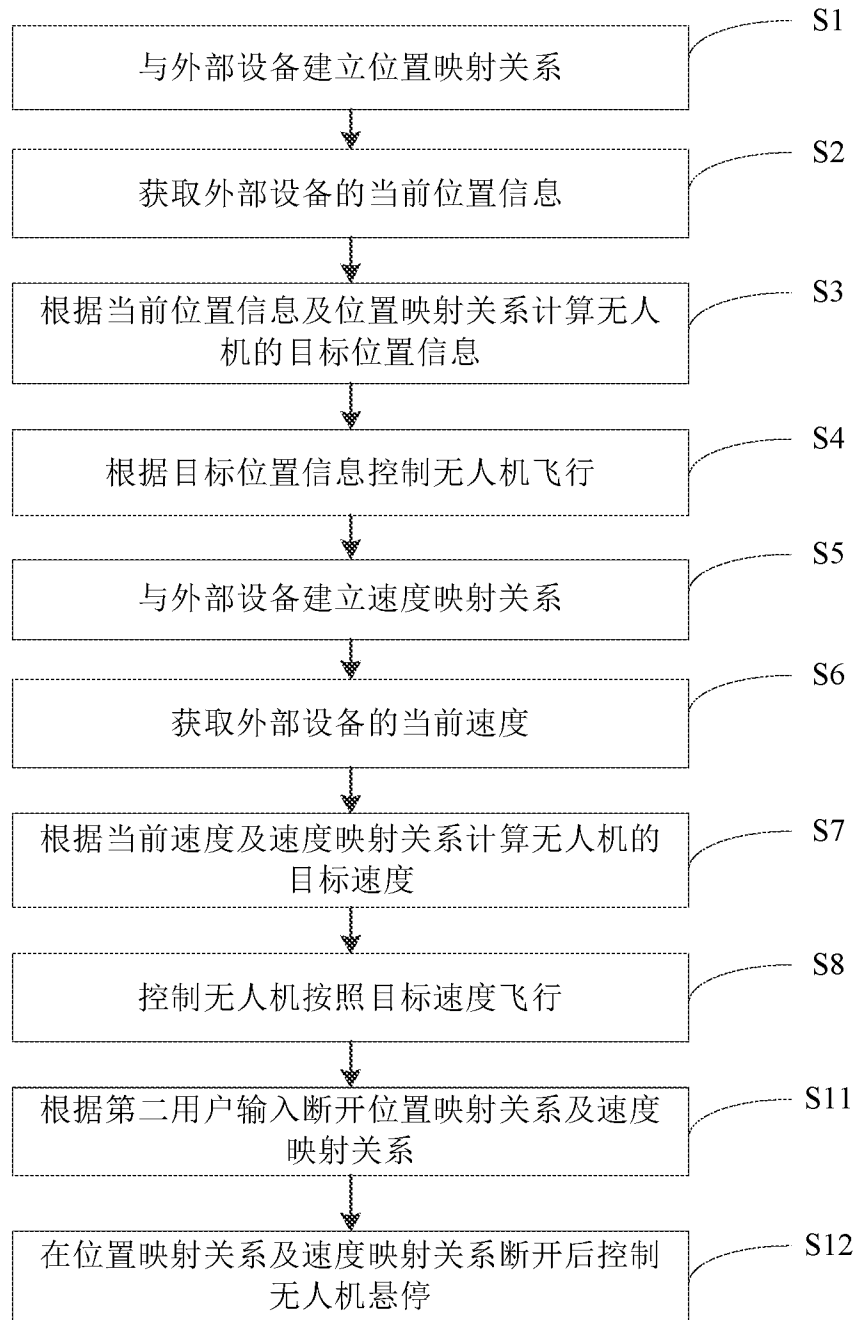


图 25

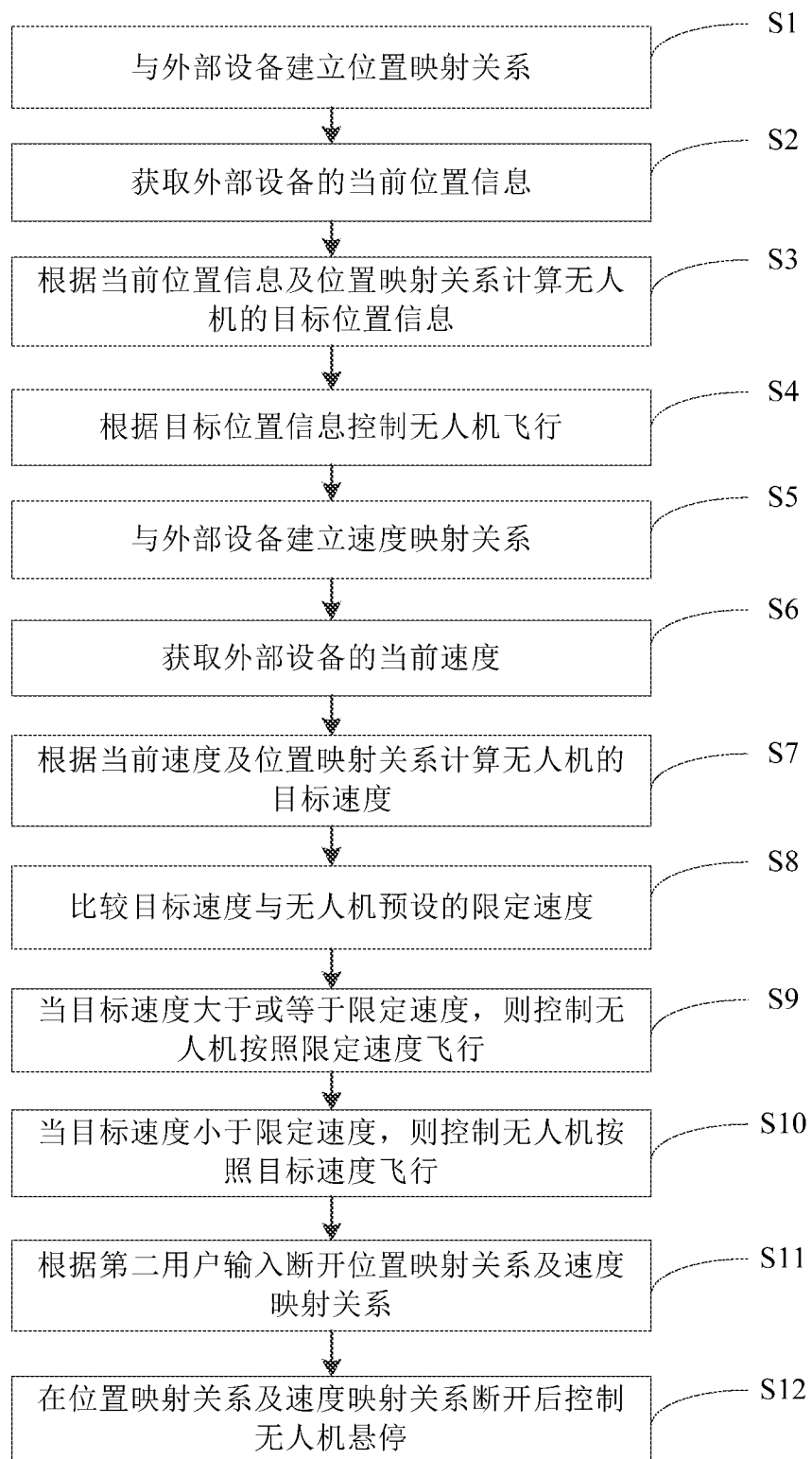


图 26

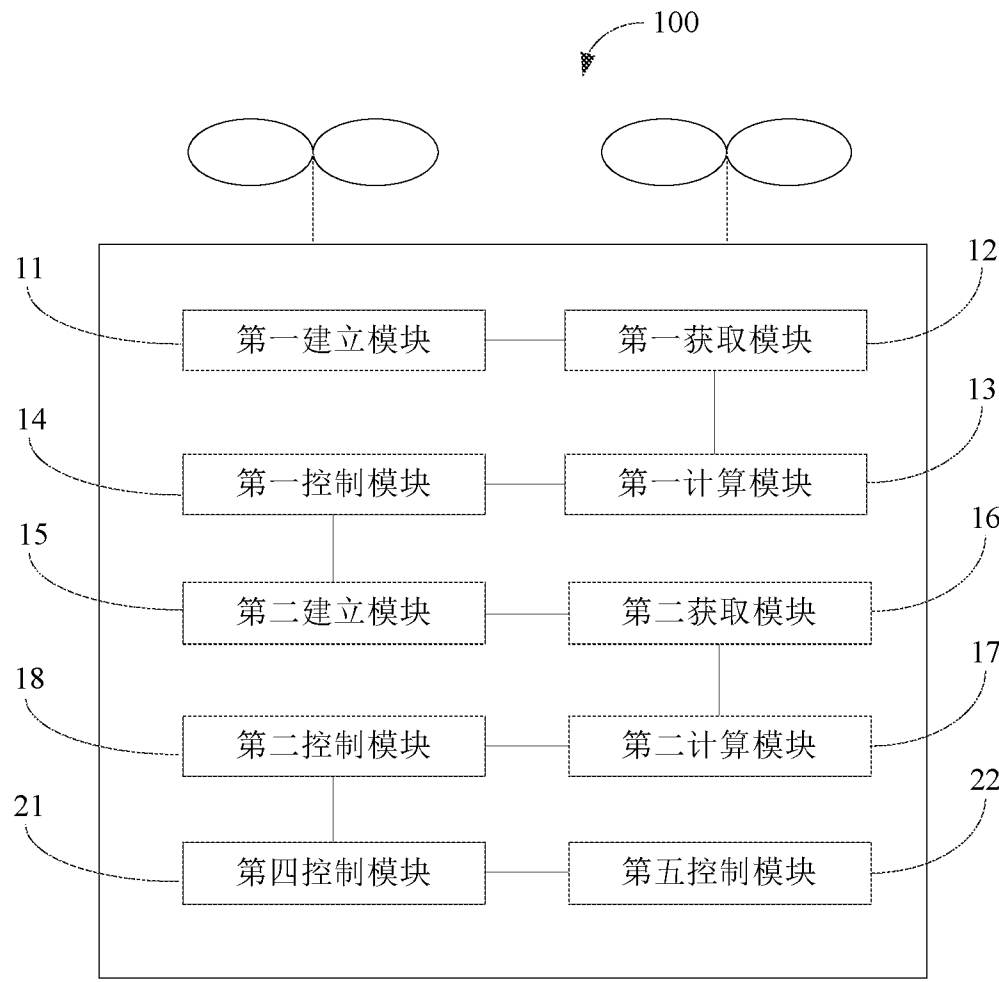


图 27

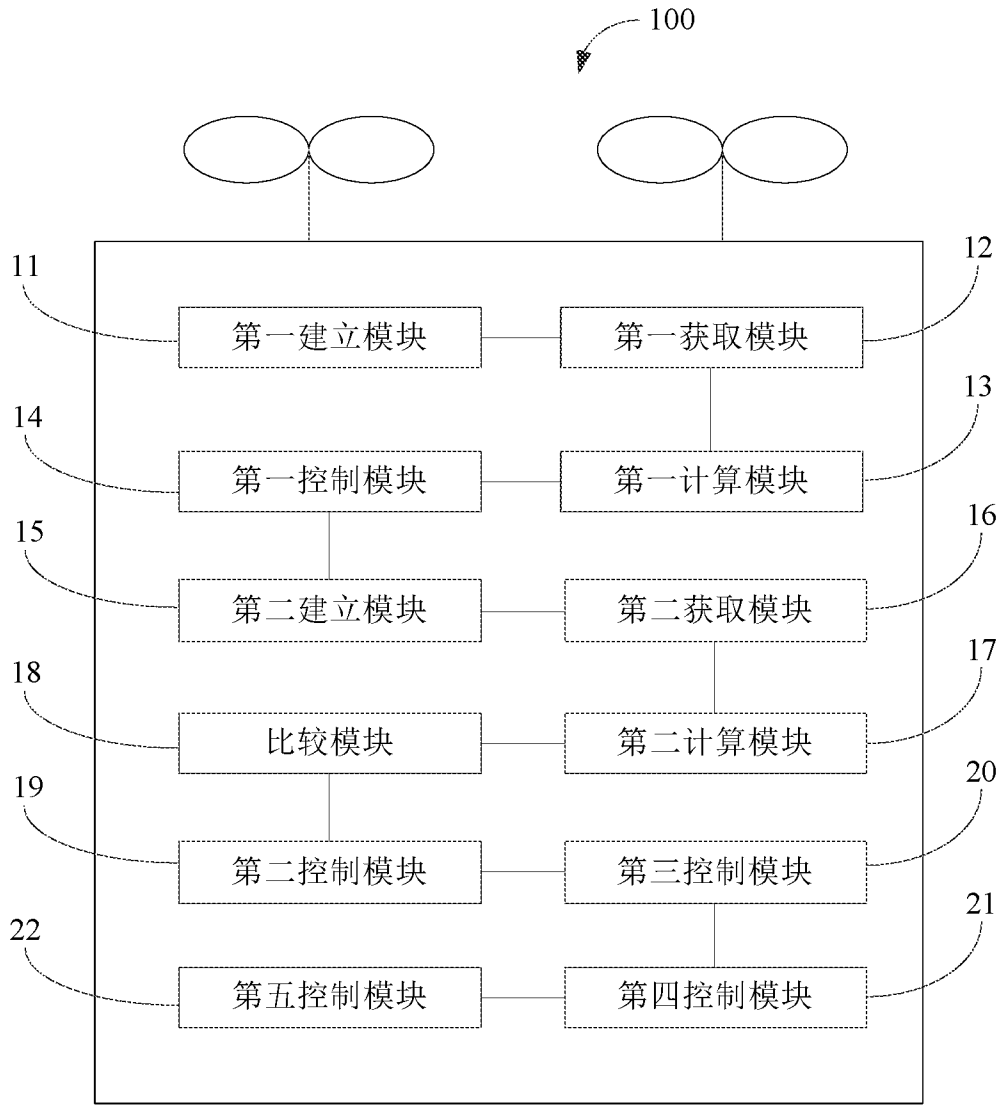


图 28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/08 (2006.01) i; G08C 17/00 (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; G08C; G08G

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, 无人, 飞行器, 航空器, 遥控驾驶, 遥控航行, 航模, 位置, 投射, 投影, 影射, 映射, 计算, 转换, 对应, 姿态, 位姿, 移动, 速度, 转动, 自由度, uav, unmanned aerial vehicle, uas, rpv, Remotely Piloted Vehicle, rpa, rpas, remote, control, map, project, corresponding, conversion, calculation, position, gesture, attitude, move, speed, velocity, rotate, rotary, freedom, free degree, variance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103345826 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 09 October 2013 (09.10.2013), description, paragraphs [0007]-[0080], and figures 1-10	1-2, 19-20, 37-38
Y	CN 103345826 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 09 October 2013 (09.10.2013), description, paragraphs [0007]-[0080], and figures 1-10	6, 9-11, 15-18, 24, 27-29, 33-36
Y	CN 104035445 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 10 September 2014 (10.09.2014), description, paragraphs [0004]-[0072], and figures 1-3	6, 9-11, 15-18, 24, 27-29, 33-36
A	CN 105992980 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 05 October 2016 (05.10.2016), entire document	1-38
A	CN 105427563 A (YANG, Shanshan), 23 March 2016 (23.03.2016), entire document	1-38
A	CN 104536453 A (SHENZHEN AEE TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 22 April 2015 (22.04.2015), entire document	1-38

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

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 12 October 2017	Date of mailing of the international search report 26 October 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer SUN, Xiaolei Telephone No. (86-10) 62085810

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071974

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7418320 B1 (IBM), 26 August 2008 (26.08.2008), entire document	1-38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/071974

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103345826 A	09 October 2013	CN 103345826 B	18 July 2017
CN 104035445 A	10 September 2014	None	
CN 105992980 A	05 October 2016	WO 2016183771 A1	24 November 2016
		JP 2017520031 A	20 July 2017
CN 105427563 A	23 March 2016	None	
CN 104536453 A	22 April 2015	CN 104536453 B	04 August 2017
US 7418320 B1	26 August 2008	US 2008262724 A1	23 October 2008
		US 2008228335 A1	18 September 2008
		US 7546187 B2	09 June 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/071974

A. 主题的分类 G05D 1/08(2006.01)i; G08C 17/00(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; G08C; G08G 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, 无人, 飞行器, 航空器, 遥控驾驶, 遥控航行, 航模, 位置, 投射, 投影, 影射, 映射, 计算, 转换, 对应, 姿态, 位姿, 移动, 速度, 转动, 自由度, uav, unmanned aerial vehicle, uas, rpv, Remotely Piloted Vehicle, rpa, rpa, remote, control, map, project, corresponding, conversion, calculation, position, gesture, attitude, move, speed, velocity, rotate, rotary, freedom, free degree, variance		
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 103345826 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 说明书第[0007]-[0080]段、图1-10	1-2、19-20、37-38
Y	CN 103345826 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 说明书第[0007]-[0080]段、图1-10	6、9-11、15-18、24、27-29、33-36
Y	CN 104035445 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 说明书第[0004]-[0072]段、图1-3	6、9-11、15-18、24、27-29、33-36
A	CN 105992980 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 10月 5日 (2016 - 10 - 05) 全文	1-38
A	CN 105427563 A (杨珊珊) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-38
A	CN 104536453 A (深圳一电科技有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-38
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2017年 10月 12日		2017年 10月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		孙小蕾 电话号码 (86-10)62085810

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/071974

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 7418320 B1 (IBM) 2008年 8月 26日 (2008 - 08 - 26) 全文	1-38

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/071974

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	103345826	A	2013年 10月 9日	CN	103345826	B	2017年 7月 18日
CN	104035445	A	2014年 9月 10日	无			
CN	105992980	A	2016年 10月 5日	WO	2016183771	A1	2016年 11月 24日
				JP	2017520031	A	2017年 7月 20日
CN	105427563	A	2016年 3月 23日	无			
CN	104536453	A	2015年 4月 22日	CN	104536453	B	2017年 8月 4日
US	7418320	B1	2008年 8月 26日	US	2008262724	A1	2008年 10月 23日
				US	2008228335	A1	2008年 9月 18日
				US	7546187	B2	2009年 6月 9日