

(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
2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/019022 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/094318

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 25 日 (25.07.2017)

(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: 刘根淼 (LIU, Genmiao); 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, 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。

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING UNMANNED AERIAL VEHICLE DATA TRANSMISSION, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 无人机数据传输控制方法、无人机及计算机可读存储介质

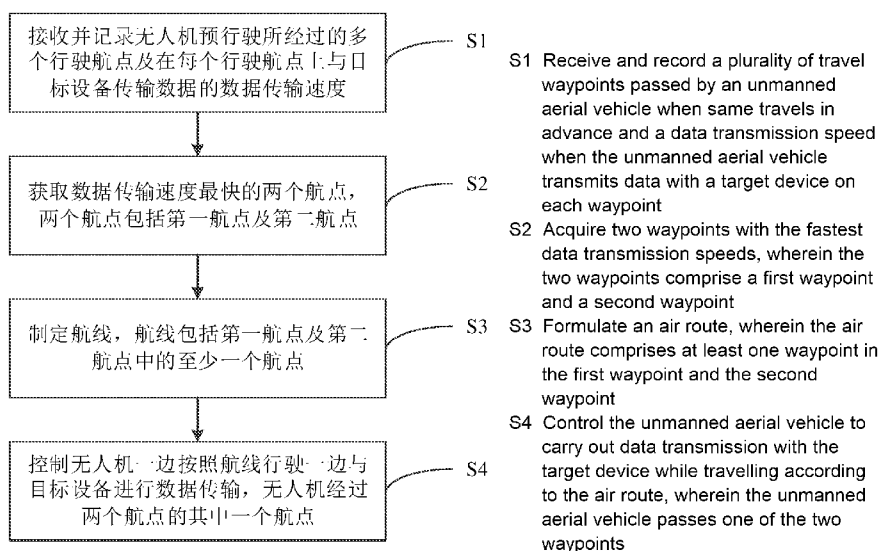


图 2

(57) Abstract: Disclosed is a method for controlling unmanned aerial vehicle data transmission, wherein same is used for controlling data transmission between an unmanned aerial vehicle and a target device. The control method comprises: (S1) receiving and recording a plurality of travel waypoints passed by an unmanned aerial vehicle when same travels in advance and a data transmission speed when the unmanned aerial vehicle transmits data with a target device on each waypoint; (S2) acquiring two waypoints with the fastest data transmission speeds; (S3) formulating an air route, wherein the air route comprises at least one of the two waypoints; and (S4) controlling the unmanned aerial vehicle to carry out data transmission with the target device while travelling according to the air route, wherein the unmanned aerial vehicle passes one of the two waypoints.

(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))。

(57) 摘要: 本发明公开一种无人机数据传输控制方法, 用于控制无人机与目标设备之间的数据传输, 控制方法包括: (S1)接收并记录无人机预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上与目标设备传输数据的数据传输速度; (S2)获取数据传输速度最快的两个航点; (S3)制定航线, 航线包括所述两个航点中的至少一个航点; 及 (S4)控制无人机一边按照航线行驶一边与目标设备进行数据传输, 无人机经过两个航点的其中一个航点。

无人机数据传输控制方法、无人机及计算机可读存储介质

技术领域

本发明涉及无人机领域，特别涉及一种无人机数据传输控制方法、无人机及计算机可
5 读存储介质。

背景技术

随着无人机行业应用的发展，通过无人机采集目标设备的数据或者传送控制数据给目
标设备已经成为未来远程作业的一种趋势，例如，通过无人机采集设置在地形复杂的山脉
10 上的探测器的数据，或者，通过无人机传输的数据控制或维修设置在人类难以到达的山地/
湖泊/海洋等的设备等。通常情况下，无人机会先行驶到目标设备附近悬停后再开启数据传
输设备进行数据传输，然而，无人机悬停的位置随机，对应地，无人机与目标设备的数据
传输速度也随机，可能较快也可能较慢，无法主动控制，而且一旦数据传输速度较慢，就
会延长无人机的悬停时间，缩短无人机的航程。

15

发明内容

本发明的实施方式旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明的实
施方式需要提供一种无人机数据传输控制方法、无人机及计算机可读存储介质。

本发明提供一种无人机数据传输控制方法，用于控制无人机与目标设备之间的数据传
20 输，所述无人机数据传输控制方法包括：

接收并记录无人机预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上与所述目标设备
传输数据的数据传输速度；

获取所述数据传输速度最快的两个航点，所述两个航点包括第一航点及第二航点；

制定航线，所述航线包括所述第一航点及所述第二航点中的至少一个航点；及

25 控制所述无人机一边按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输，所述无人
机经过所述两个航点的其中一个航点。

在某些实施方式中，所述无人机数据传输控制方法包括：

控制所述无人机在所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的整个区域内进行预
行驶。

30 在某些实施方式中，所述控制所述无人机一边按照所述航线行驶一边与所述目标设备
进行数据传输的步骤包括：

控制所述无人机按照所述航线行驶；及

在所述无人机进入能够与所述目标设备进行数据传输的区域时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输。

在某些实施方式中，所述无人机数据传输控制方法包括：

寻找所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的所述区域。

5 在某些实施方式中，所述无人机数据传输控制方法包括：

在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；及

在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。

在某些实施方式中，所述在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人
10 机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输的步骤包括：

在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边以 2 米/秒的速度继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。

在某些实施方式中，所述无人机数据传输控制方法包括：

15 在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；

在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输，并一边记录行驶途中所述两个航点间数据传输最快的第三航点；

在所述无人机经过所述两个航点中的另一个航点后检测数据传输是否完成；及

20 在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机原路返回行驶至所述第三航点悬停并与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕。

在某些实施方式中，所述在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机原路返回行驶至所述第三航点悬停并与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕的步骤包括：

25 在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机一边原路返回朝所述第三航点行驶一边与所述目标设备进行数据传输并在第三航点悬停后继续与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕。

本发明提供一种无人机，所述无人机与目标设备之间进行数据传输，所述无人机包括：

通信模块，用于接收并记录无人机预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上
30 与所述目标设备传输数据的数据传输速度；

飞行控制器，用于：

获取所述数据传输速度最快的两个航点，所述两个航点包括第一航点及第二航点；

制定航线，所述航线包括所述第一航点及所述第二航点；及

控制所述无人机一边按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输，所述无人机经过所述两个航点的其中一个航点。

在某些实施方式中，所述飞行控制器还用于控制所述无人机在所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的整个区域内进行预行驶。

在某些实施方式中，所述飞行控制器还用于：

控制所述无人机按照所述航线行驶；及

在所述无人机进入能够与所述目标设备进行数据传输的区域时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输。

在某些实施方式中，所述飞行控制器还用于寻找所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的所述区域。

在某些实施方式中，所述飞行控制器还用于：

在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；及

在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。

在某些实施方式中，所述飞行控制器还用于在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边以 2 米/秒的速度继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。

在某些实施方式中所述飞行控制器还用于：

在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；

在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输，并一边记录行驶途中所述两个航点间数据传输最快的第三航点；

在所述无人机经过所述两个航点中的另一个航点后检测数据传输是否完成；及

在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机原路返回行驶至所述第三航点悬停并与所述目标设备进行数据传输。

在某些实施方式中，所述飞行控制器还用于：

在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机一边原路返回朝所述第三航点行驶一边与所述目标设备进行数据传输并在第三航点悬停后继续与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕。

本发明实施方式中的无人机数据传输控制方法、无人机及计算机可读存储介质先通过预行驶找出无人机与目标设备在进行数据传输时传输速度最快的两个航点，并控

制无人机一边按照包括传输速度最快的两个航点的航线行驶一边与目标设备进行数据传输，且无人机经过传输速度最快的两个航点的其中一个航点，如此，能够主动控制以尽快实现数据传输，尽可能地延长无人机的航程；另外，在整个数据传输的过程中无人机没有悬停，而是一直一边在航线范围内行驶一边进行数据传输，从而能进一步

5 地延长无人机的航程。

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

10 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：

图 1 是本发明某些实施方式的无人机与目标设备进行数据传输的实物示意图。

图 2 是本发明某些实施方式的无人机数据传输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。

15 图 4 是本发明某些实施方式的无人机数据传输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数据传输控制方法的流程示意图。

图 6 是本发明某些实施方式的无人机数据传输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数据传输控制方法的流程示意图。

图 8 是本发明某些实施方式的无人机数据传输控制方法的流程示意图。

20 图 9 是本发明某些实施方式的无人机数据传输控制方法的流程示意图。

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

25 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。

30 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。

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
5 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，本发明实施方式的无人机数据传输控制方法，用于控制无人机 100
10 与目标设备 200 之间的数据传输，所述无人机 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。目标设备 200 可以是任何能够与无人机 100 进行通信的电子装置，例如：设置在油田、煤气层内的传感器；设置在高压电线上的传感器等等。所述无人机也可以无人车或无人船。

请结合图 2，无人机数据传输控制方法包括：

15 S1，接收并记录无人机 100 预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上与目标设备 200 传输数据的数据传输速度；其中，行驶航点可以通过无人机 100 的位置信息来表征，位置信息可以由无人机 100 内的 GPS 定位模块获得；

S2，获取数据传输速度最快的两个航点，两个航点包括第一航点 A 及第二航点 B；

S3，制定航线，航线包括第一航点 A 及第二航点 B 中的至少一个航点；及

20 S4，控制无人机 100 一边按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输，无人机 100 经过两个航点中的至少一个航点，例如 A 点。

请结合图 3，在本发明实施方式的无人机 100 包括通信模块 111 和飞行控制器 112。
步骤 S1 可以由通信模块 111 实现，步骤 S2、步骤 S3 和步骤 S4 可以由飞行控制器 112
25 实现。也就是说，通信模块 111 可用于接收并记录无人机 100 预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上与目标设备 200 传输数据的数据传输速度。飞行控制器 112 可用于获取数据传输速度最快的两个航点，两个航点包括第一航点 A 及第二航点 B，制定航线，航线包括第一航点 A 及第二航点 B 中的至少一个航点以及控制无人机 100 一边按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输，无人机 100 经过两个航点的其中一个航点，例如 A 点。

30 本发明实施方式中的无人机数据传输控制方法及无人机 100 先通过预行驶找出无人机 100 与目标设备 200 在进行数据传输时传输速度最快的两个航点，并控制无人机 100 一边按照包括传输速度最快的两个航点的航线行驶一边与目标设备 200 进行数据

传输，且无人机 100 经过传输速度最快的两个航点的其中一个航点，如此，能够主动控制以尽快实现数据传输，尽可能地延长无人机 100 的航程；另外，在整个数据传输的过程中无人机 100 没有悬停，而是一直一边在航线范围内行驶一边进行数据传输，从而能进一步地延长无人机 100 的航程。

- 5 请一并参阅图 1、图 3 及图 4，在某些实施方式中，无人机数据传输控制方法包括：
S5，控制无人机 100 在无人机 100 能够与目标设备 200 进行数据传输的整个区域 101 内进行预行驶。

步骤 S5 可以由飞行控制器 112 实现。也就是说，飞行控制器 112 可用于控制无人机 100 在无人机 100 能够与目标设备 200 进行数据传输的整个区域 101 内进行预行驶。
10 换言之，无人机 100 的预行驶是要飞满整个能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101。

本发明实施方式中的无人机数据传输控制方法及无人机 100 中的预行驶是要飞满整个能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 的，如此找到的传输速度最快的两个航点相对最准确，能够进一步提升数据传输速度。

- 15 请一并参阅图 1、图 3 及图 5，在某些实施方式中，所述控制无人机 100 一边按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输的步骤包括：

S401，控制无人机 100 按照航线行驶；及

S402，在无人机 100 进入能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输。

- 20 步骤 S401 和步骤 S402 可以由飞行控制器 112 实现。也就是说，飞行控制器 112 可用于控制无人机 100 按照航线行驶，以及在无人机 100 进入能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输。

本发明实施方式中的无人机数据传输控制方法及无人机 100 在无人机 100 进入能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 时才控制无人机 100 一边继续按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输，能够避免在无人机 100 未进入能与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 时浪费电力，在一定程度上节省了电力，从而进一步延长无人机 100 的航程。在某些实施方式中，无人机 100 能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 可在无人机 100 预行驶过程中进行检测。无人机 100 每间隔一段较短的时间即向目标设备 200 传输检测信号，并在传输检测信号后持续检测是否接收到目标设备 200 传输的反馈信号。如此，即可标定出无人机 100 能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101。而在无人机 100 执行数据传输任务的过程中，无人机 100 在进入能够
25
30

与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 时才控制无人机 100 一边继续按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输，如此，无人机 100 在未进入区域 101 的行驶期间不向目标设备 200 传输数据，节约了一部分电力，从而进一步延长无人机 100 的航程。

请一并参阅图 1、图 3 及图 6，在某些实施方式中，无人机数据传输控制方法包括：

5 S6，寻找无人机 100 能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101。

步骤 S6 可以由飞行控制器 112 实现。也就是说，飞行控制器 112 可用于寻找无人机 100 能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101。

在其他实施方式中，能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 并不一定要寻找，换句话说，步骤 S6 可以省略。此时，能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101
10 可以在无人机 100 出发之前就设定好，设定的依据主要是无人机 100 收发信号的范围与目标设备 200 收发信号的范围，而无人机 100 收发信号的范围由无人机 100 中的通信模块 111 决定，目标设备 200 收发信号的范围由目标设备 200 中的通信模块决定。

请一并参阅图 1、图 3 及图 7，在某些实施方式中，无人机数据传输控制方法包括：

S7，在无人机 100 经过其中一个航点 A 后检测数据传输是否完成；及

15 S8，在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶至两个航点中的另一个航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输。

步骤 S7 和步骤 S8 可以由飞行控制器 112 实现。也就是说，飞行控制器 112 可用于在无人机 100 经过其中一个航点后检测数据传输是否完成，以及在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶至两个航点中的另一个
20 航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输。

本发明实施方式中的无人机数据传输控制方法及无人机 100 在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶至两个航点中的另一个航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输。根据数据传输的特性，在预行驶的时候获得的传输速度最快的两个航点为 A 与 B，那么在 A 点与 B 点之间的各个航点的数据传输速度都会相对非 AB 之间的其他航点的数据传输速度较快，那么一边让无人机 100
25 飞完整个 AB 线路一边传输数据能够进一步提高数据传输速度。

请一并参阅图 1、图 3 及图 8，在某些实施方式中，所述在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶至两个航点中的另一个航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输的步骤包括：

30 S801，在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边以 2 米/秒的速度继续按照航线行驶至两个航点中的另一个航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输。

步骤 S801 可以由飞行控制器 112 实现。也即是说，飞行控制器 112 可用于在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边以 2 米/秒的速度继续按照航线行驶至两个航点中的另一个航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输。

5 本发明实施方式中的无人机数据传输控制方法及无人机 100 在控制无人机 100 减速飞过 A 点与 B 点之间的航线，能够在不耽误行驶的同时能够最大程度地利用 AB 之间数据传输速度较快的各个航点进行数据传输，从而尽可能延长无人机 100 航程。其中，2 米/秒的飞行速度是较为适中的飞行速度。可以理解，无人机 100 以 2 米/秒的速度飞行时，无人机 100 能够均匀遍历 A 点与 B 点之间的各个航点，无人机 100 的数据传输效率较高。而若无人机 100 的飞行速过快，则一方面无人机 100 无法检测到数据传输的速度，另一方面无人机 100 在 A 点与 B 点之间的各个航点处的停留时间过短，无人机 100 的数据传输效率降低。在其他实施方式中，无人机 100 从 A 点飞往 B 点的速度可以是任意的，并不局限于本实施方式中的 2 米/秒。

请一并参阅图 1、图 3 及图 9，在某些实施方式中，无人机数据传输控制方法包括：

S7，在无人机 100 经过其中一个航点 A 后检测数据传输是否完成；

15 S8，在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶至两个航点中的另一个航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输，并一边记录行驶途中两个航点间数据传输最快的第三航点 C；

S9，在无人机 100 经过两个航点中的另一个航点 B 后检测数据传输是否完成；及

20 S10，在经过两个航点中的另一个航点 B 后数据传输仍未完成时控制无人机 100 原路返回行驶至第三航点 C 悬停并与目标设备 200 进行数据传输直至数据传输完毕。

步骤 S7、步骤 S8、步骤 S9 和步骤 S10 可以由飞行控制器 112 实现。也即是说，飞行控制器 112 可用于：

在无人机 100 经过其中一个航点 A 后检测数据传输是否完成；

25 在经过其中一个航点 A 后数据传输未完成时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶至两个航点中的另一个航点 B 一边与目标设备 200 进行数据传输，并一边记录行驶途中两个航点间数据传输最快的第三航点 C；

在无人机 100 经过两个航点中的另一个航点 B 后检测数据传输是否完成；及

在经过两个航点中的另一个航点 B 后数据传输仍未完成时控制无人机 100 行驶至第三航点 C 悬停并与目标设备 200 进行数据传输直至数据传输完毕。

30 本发明实施方式中的无人机数据传输控制方法及无人机 100 在经过两个航点中的另一个航点 B 后数据传输仍未完成时控制无人机 100 原路(在航线上)返回行驶至第三航点 C 悬停并与目标设备 200 进行数据传输。可以理解，虽然在预行驶过程中检测到无

人机 100 在 A 点及 B 点数据传输的速度较快，但无人机 100 在实际执行数据传输的过程中，由于天气等因素的影响，无人机 100 在 C 点的数据传输速度可能会大于在 A 点及 B 点的数据传输速度，因此，无人机 100 返回行驶至 C 点悬停传输数据能够更进一步地提高传输速度，延长航程。此外，在某些实施方式中，B 点与无人机 100 的行驶
5 起点之间的距离可能较远，此时，若无人机 100 返回行驶至 C 点悬停传输数据直至数据传输完毕，由于 C 点与无人机 100 的行驶起点之间的距离较近，因此，无人机 100 的返航距离较短，无人机 100 能够在电量耗尽前更快地回到行驶起点。

在某些实施方式中，所述在经过两个航点中的另一个航点 B 后数据传输仍未完成时控制无人机 100 原路返回行驶至第三航点 C 悬停并与目标设备 200 进行数据传输直至数据传输完毕的步骤可以包括：
10

在经过两个航点中的另一个航点 B 后数据传输仍未完成时控制无人机 100 一边原路返回朝第三航点 C 行驶一边与目标设备 200 进行数据传输并在第三航点 C 悬停后继续与目标设备 200 进行数据传输直至传输完毕。

对应地，飞行控制器 112 用于在经过两个航点中的另一个航点 B 后数据传输仍未
15 完成时控制无人机 100 一边原路返回朝第三航点 C 行驶一边与目标设备 200 进行数据传输并在第三航点 C 悬停后继续与目标设备 200 进行数据传输直至传输完毕。

此时，在行往 C 点的整个行驶途中都在边行驶边进行数据传输，能够加速数据传输的速度，从而能进一步地延长无人机 100 的航程。

在某些实施方式中，无人机 100 在经过两个航点中的另一个航点 B 后数据传输仍未
20 完成时还可控制无人机 100 在航点 B 处悬停并与目标设备 200 进行数据传输直至数据传输完毕。

可以理解，无人机 100 在航点 A、航点 B 及航点 A 与航点 B 之间的各个航点处进行数据传输时，无人机 100 可在数据传输过程中实时检测数据传输的速度。若检测到无人机 100 在航点 B 处的数据传输的速度是较快的，且无人机 100 在经过航点 B 时数
25 据传输仍未完成，则可控制无人机 100 悬停在航点 B 处并与目标设备进行数据传输直至数据传输完毕。如此，缩短了无人机 100 与目标设备 200 之间数据传输所需的时间。

本发明实施方式的计算机可读存储介质包括与能够通信的电子装置结合使用的计算机程序。计算机程序可被处理器执行以完成上述任意一项实施方式所述的无人机传输速度控制方法。

例如，计算机程序可被处理器执行以完成以下步骤所述的无人机传输速度控制方法：
30

S1，接收并记录无人机 100 预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上与

目标设备 200 传输数据的数据传输速度；其中，行驶航点可以通过无人机 100 的位置信息来表征，位置信息可以由无人机 100 内的 GPS 定位模块获得；

S2，获取数据传输速度最快的两个航点，两个航点包括第一航点 A 及第二航点 B；

S3，制定航线，航线包括第一航点 A 及第二航点 B 中的至少一个航点；及

5 S4，控制无人机 100 一边按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输，无人机 100 经过两个航点中的至少一个航点，例如 A 点。

再例如，计算机程序可被处理器执行以完成以下步骤所述的无人机传输速度控制方法：

10 S5，控制无人机 100 在无人机 100 能够与目标设备 200 进行数据传输的整个区域 101 内进行预行驶。

再例如，计算机程序可被处理器执行以完成以下步骤所述的无人机传输速度控制方法：

S401，控制无人机 100 按照航线行驶；及

15 S402，在无人机 100 进入能够与目标设备 200 进行数据传输的区域 101 时控制无人机 100 一边继续按照航线行驶一边与目标设备 200 进行数据传输。

本发明实施方式的无人机 100 和计算机可读存储介质中未展开的其它部分，可参阅以上实施方式的无人机数据传输控制方法及无人机 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。

25 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，表示包括一个或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。

30 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，可以被认为用于实现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方法携带的全部或部分步骤是可以通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时，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. 一种无人机数据传输控制方法，用于控制无人机与目标设备之间的数据传输，其特征在于，所述无人机数据传输控制方法包括：

接收并记录无人机预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上与所述目标设备
5 传输数据的数据传输速度；

获取所述数据传输速度最快的两个航点，所述两个航点包括第一航点及第二航点；

制定航线，所述航线包括所述第一航点及所述第二航点中的至少一个航点；及

控制所述无人机一边按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输，所述无人机经过所述两个航点的其中一个航点。

10

2. 如权利要求 1 所述的无人机数据传输控制方法，其特征在于，所述无人机数据传输控制方法包括：

控制所述无人机在所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的整个区域内进行预行驶。

15

3. 如权利要求 1 所述的无人机数据传输控制方法，其特征在于，所述控制所述无人机一边按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输的步骤包括：

控制所述无人机按照所述航线行驶；及

在所述无人机进入能够与所述目标设备进行数据传输的区域时控制所述无人机一边继
20 续按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的无人机数据传输控制方法，其特征在于，所述无人机数据传输控制方法包括：

寻找所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的所述区域。

25

5. 如权利要求 1-3 任意一项所述的无人机数据传输控制方法，其特征在于，所述无人机数据传输控制方法包括：

在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；及

在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线
30 行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。

6. 如权利要求 5 所述的无人机数据传输控制方法，其特征在于，所述在经过所述其中

一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输的步骤包括：

在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边以 2 米/秒的速度继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。

5

7. 如权利要求 1-3 所述的无人机数据传输控制方法，其特征在于，所述无人机数据传输控制方法包括：

在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；

10 在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输，并一边记录行驶途中所述两个航点间数据传输最快的第三航点；

在所述无人机经过所述两个航点中的另一个航点后检测数据传输是否完成；及

在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机原路返回行驶至所述第三航点悬停并与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕。

15

8. 如权利要求 7 所述的无人机数据传输控制方法，其特征在于，所述在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机原路返回行驶至所述第三航点悬停并与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕的步骤包括：

20 在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机一边原路返回朝所述第三航点行驶一边与所述目标设备进行数据传输并在第三航点悬停后继续与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕。

9. 一种无人机，所述无人机与目标设备之间进行数据传输，其特征在于，所述无人机包括：

25 通信模块，用于接收并记录无人机预行驶所经过的多个行驶航点及在每个行驶航点上与所述目标设备传输数据的数据传输速度；

飞行控制器，用于：

获取所述数据传输速度最快的两个航点，所述两个航点包括第一航点及第二航点；

制定航线，所述航线包括所述第一航点及所述第二航点中的至少一个航点；及

30 控制所述无人机一边按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输，所述无人机经过所述两个航点的其中一个航点。

10. 如权利要求 9 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制器还用于：
控制所述无人机在所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的整个区域内进行预行驶。

5 11. 如权利要求 9 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制器还用于：
控制所述无人机按照所述航线行驶；及
在所述无人机进入能够与所述目标设备进行数据传输的区域时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶一边与所述目标设备进行数据传输。

10 12. 如权利要求 10 或 11 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制器还用于：
寻找所述无人机能够与所述目标设备进行数据传输的所述区域。

13. 如权利要求 9-11 任意一项所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制器还用于：
在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；及
15 在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。

14. 如权利要求 13 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制器还用于：
在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边以 2 米/秒的速度继续按照所述航线行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输。
20

15. 如权利要求 9-11 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制器还用于：
在所述无人机经过所述其中一个航点后检测数据传输是否完成；
在经过所述其中一个航点后数据传输未完成时控制所述无人机一边继续按照所述航线
25 行驶至所述两个航点中的另一个航点一边与所述目标设备进行数据传输，并一边记录行驶途中所述两个航点间数据传输最快的第三航点；
在所述无人机经过所述两个航点中的另一个航点后检测数据传输是否完成；及
在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机原路返回行驶至所述第三航点悬停并与所述目标设备进行数据传输。

30

16. 如权利要求 15 所述的无人机，其特征在于，所述飞行控制器还用于：
在经过所述两个航点中的另一个航点后数据传输仍未完成时控制所述无人机一边原路

返回朝所述第三航点行驶一边与所述目标设备进行数据传输并在第三航点悬停后继续与所述目标设备进行数据传输直至传输完毕。

17. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括与能够通信的电子装置结合使用的
- 5 计算机程序，所述计算机程序可被处理器执行以完成权利要求 1 至 8 任意一项所述的无人机数据传输控制方法。

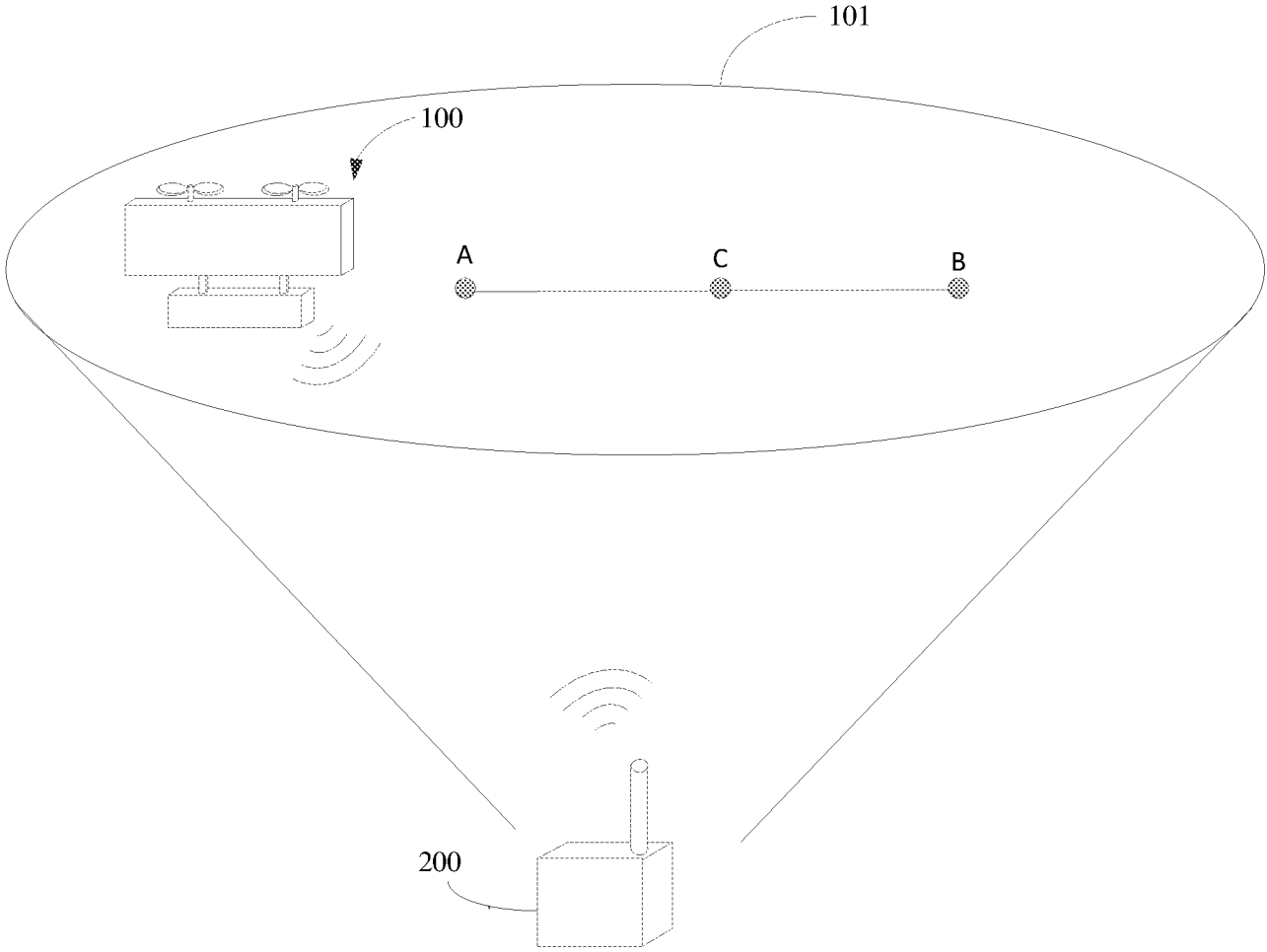


图 1

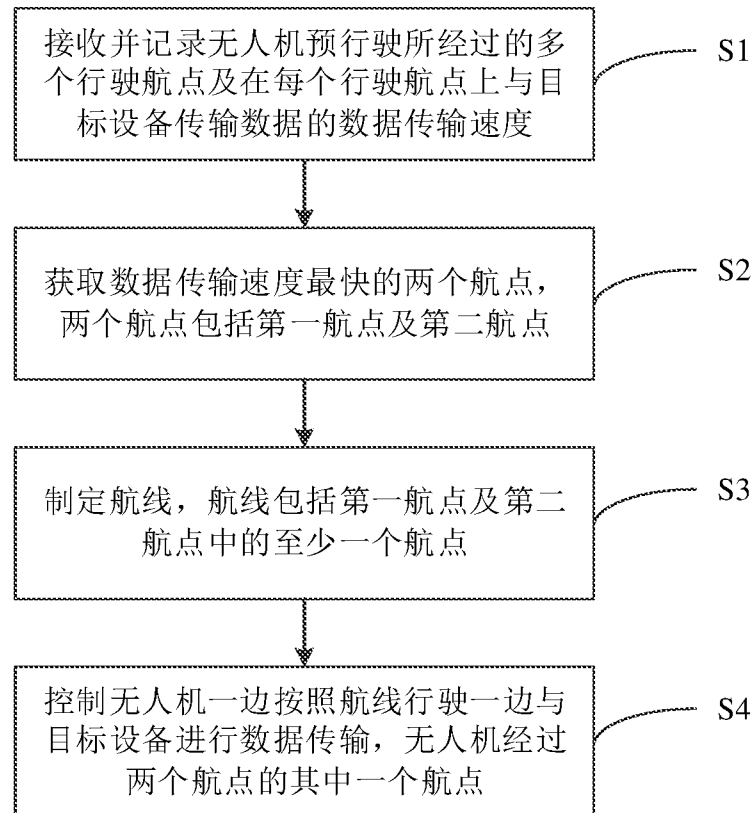


图 2

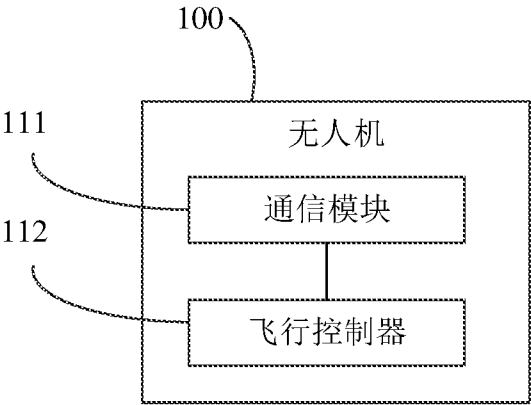


图 3

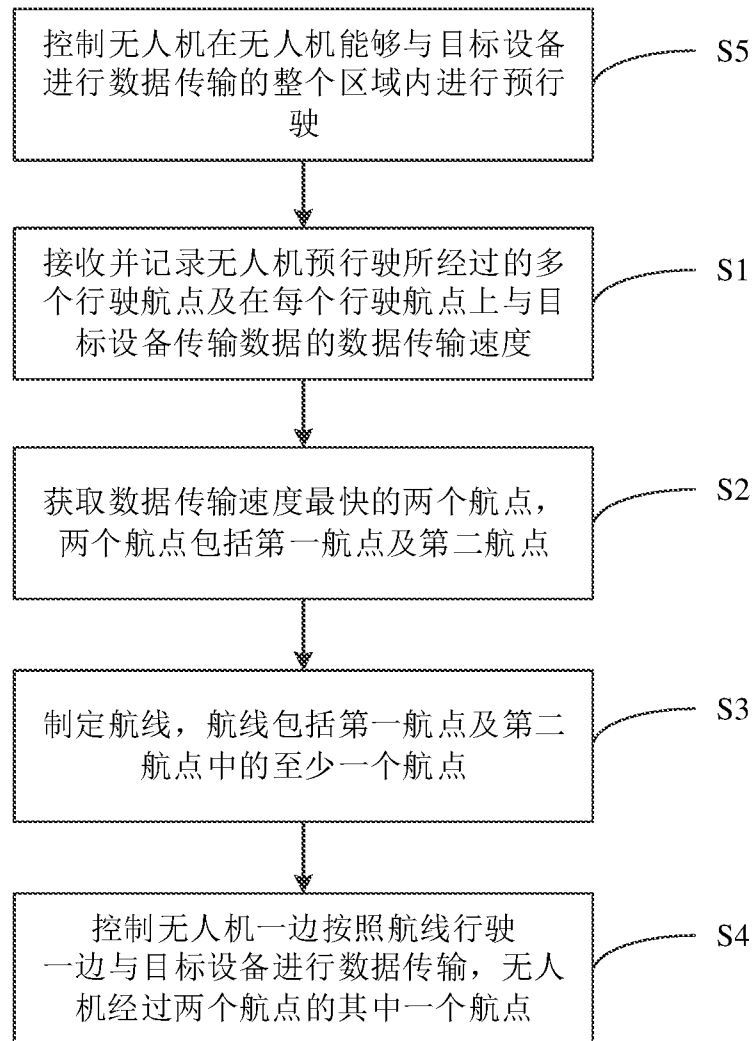


图 4

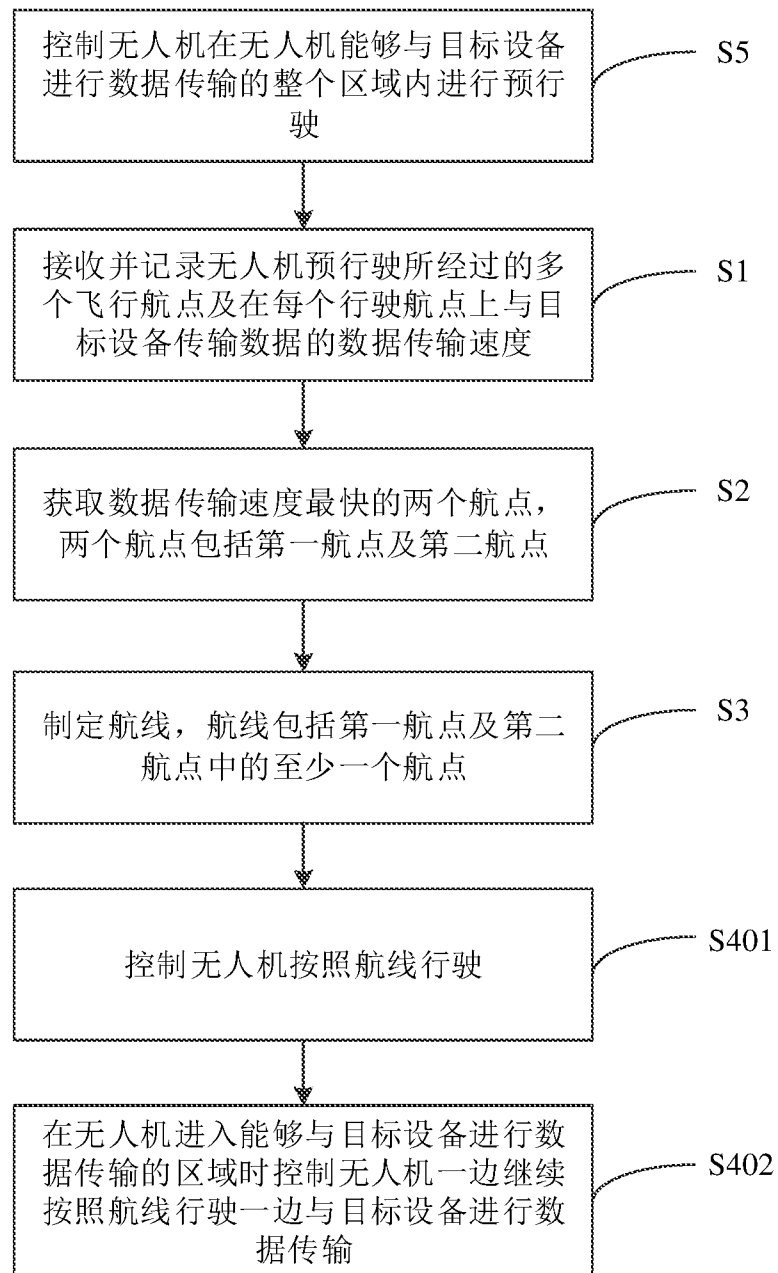


图 5

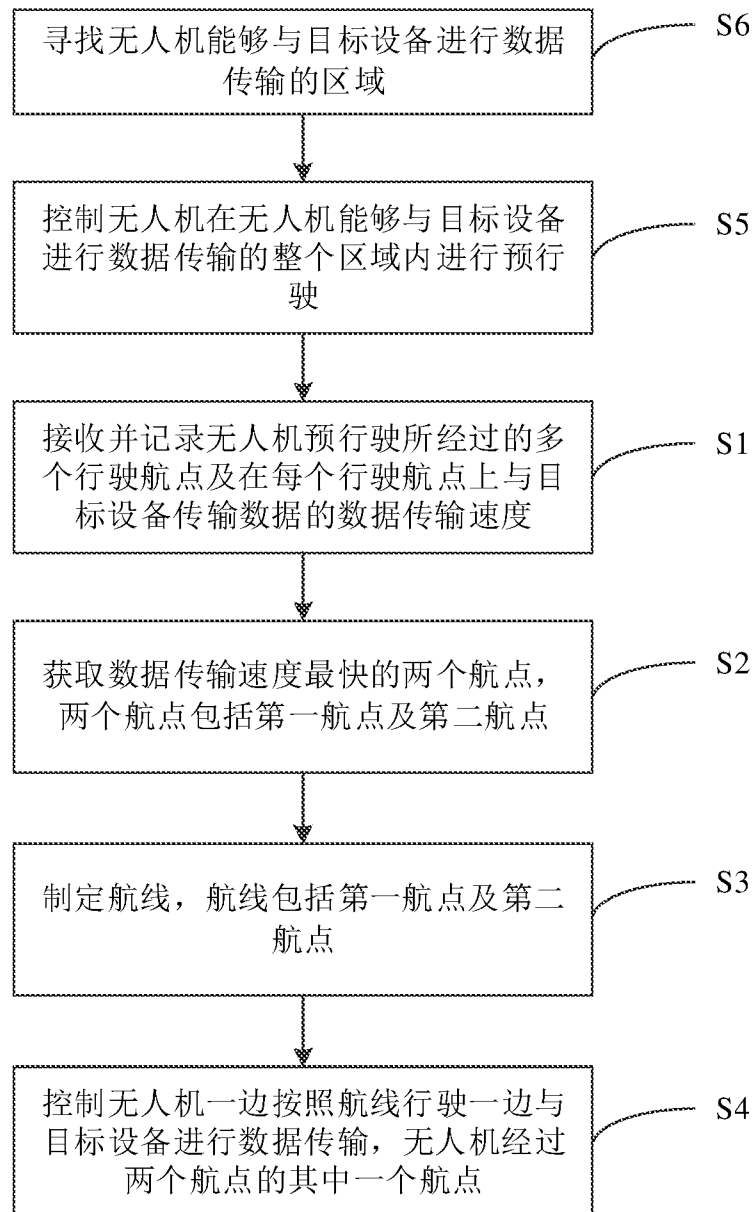


图 6

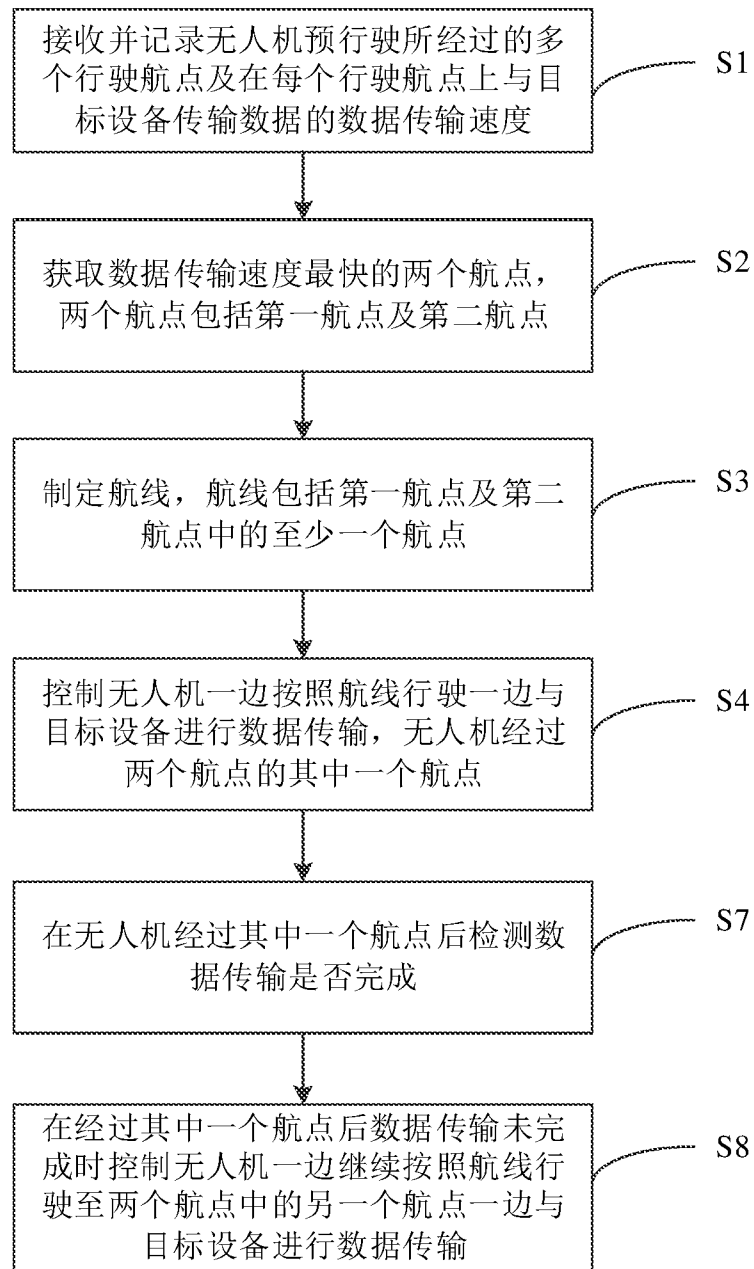


图 7

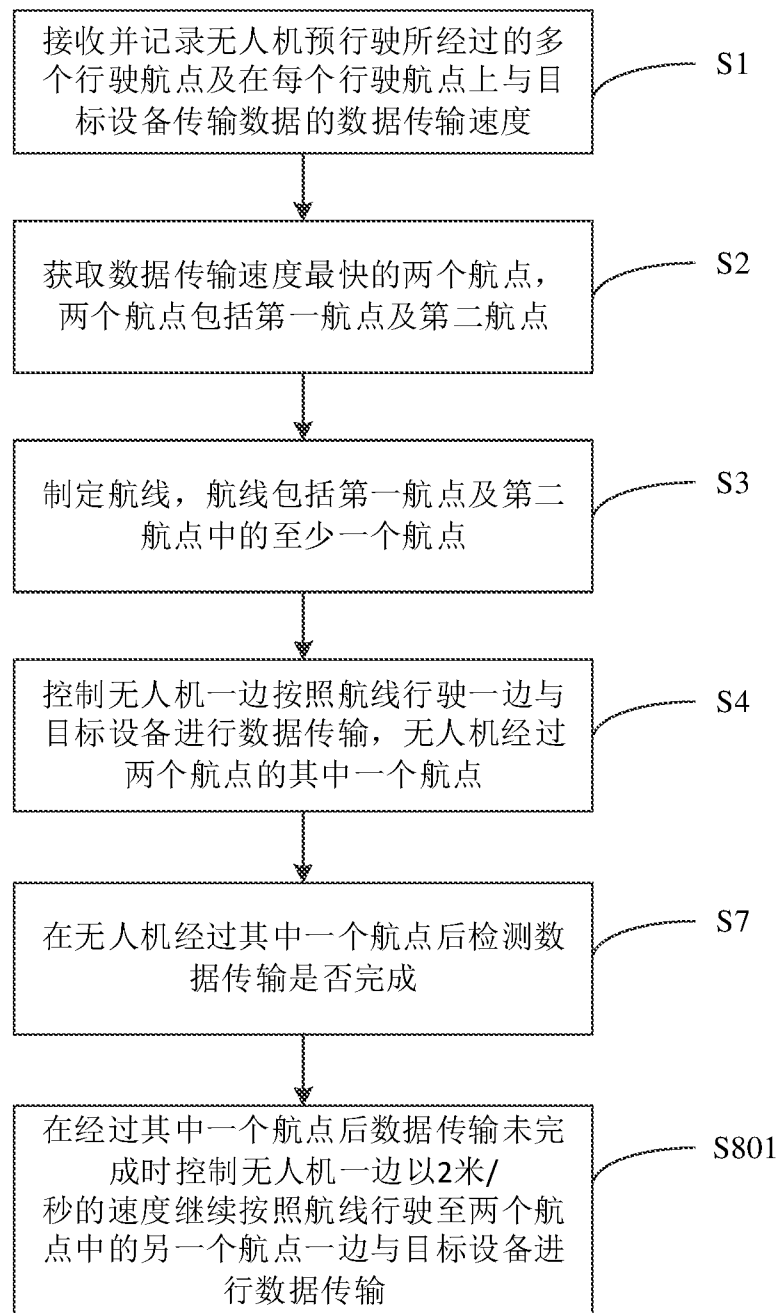


图 8

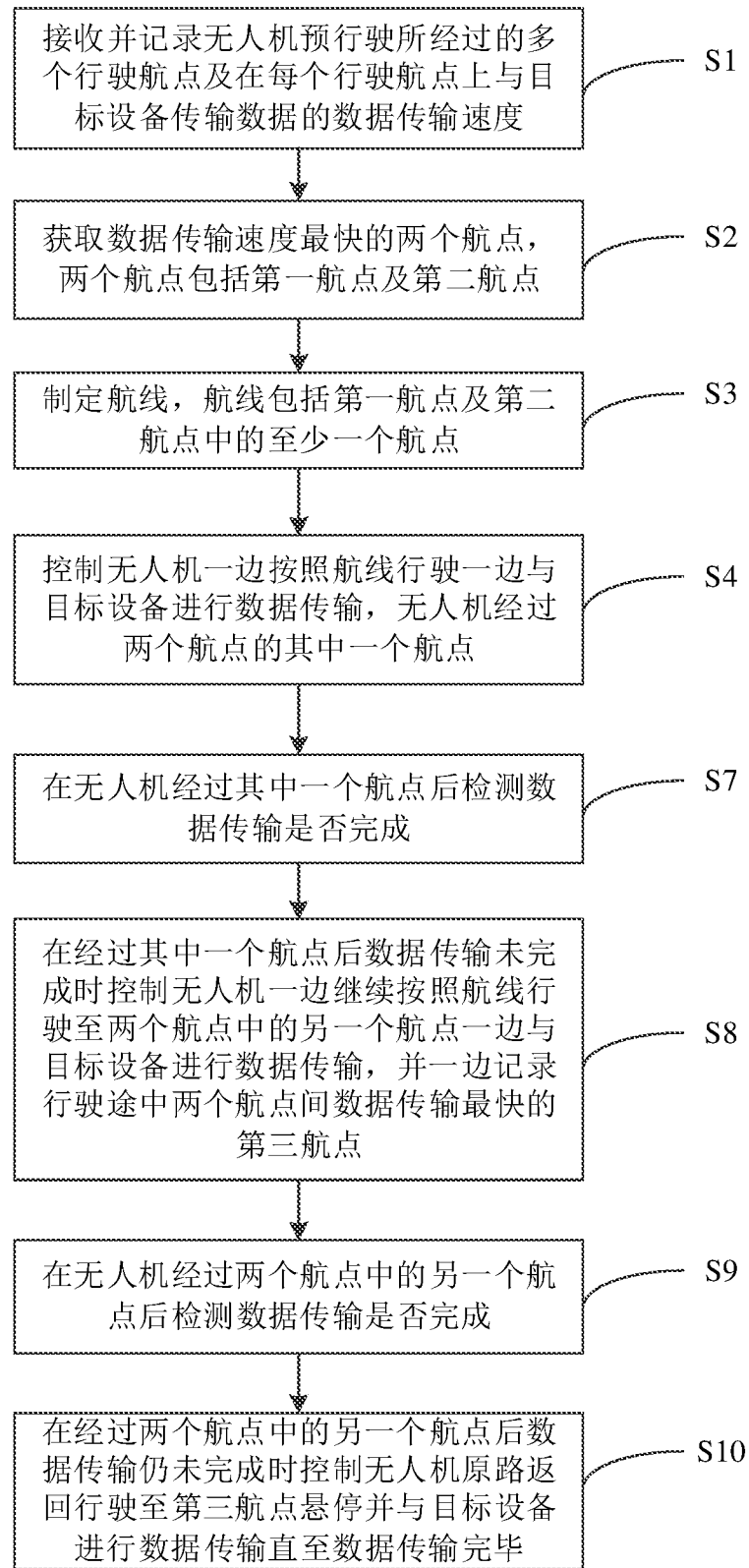


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/094318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/00 (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, H04B

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE, CNKI, GOOGLE: 无人, 飞行器, 航向, 航线, 航点, 行驶, 路线, 路径, 数据, 采集, 传输, 传送, 数传, 速度, 速率, unmanned 1w autonomous 1w vehicle, unmanned 1w aerial 1w vehicle, UAV, flight, flying, aircraft, line, course, heading, path, route?, data, trans+, send+, collect+, speed, velocity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106941372 A (HANGZHOU POWER SUPPLY CO. OF STATE GRID ZHENGJIANG ELECTRIC POWER CO. et al.) 11 July 2017 (11.07.2017), description, paragraphs [0029]-[0032], and figures 1 and 2	1-17
A	CN 106774429 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 31 May 2017 (31.05.2017), entire document	1-17
A	CN 206004706 U (ZHAO, Yuan et al.) 08 March 2017 (08.03.2017), entire document	1-17
A	CN 106203697 A (NORTHWEST UNIVERSITY) 07 December 2016 (07.12.2016), entire document	1-17
A	WO 2015021159 A1 (TROPE, WINSTON) 12 February 2015 (12.02.2015), entire document	1-17

☐ 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 29 March 2018	Date of mailing of the international search report 20 April 2018
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 HAN, Xuelian Telephone No. (86-10) 53961800

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/094318

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106941372 A	11 July 2017	None	
CN 106774429 A	31 May 2017	None	
CN 206004706 U	08 March 2017	None	
CN 106203697 A	07 December 2016	None	
WO 2015021159 A1	12 February 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/094318

A. 主题的分类

G05D 1/00(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, H04B

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))

CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE, CNKI, GOOGLE: 无人, 飞行器, 航向, 航线, 航点, 行驶, 路线, 路径, 数据, 采集, 传输, 传送, 数传, 速度, 速率, unmanned lw autonomous lw vehicle, unmanned lw aerial lw vehicle, UAV, flight, flying, aircraft, line, course, heading, path, route?, data, trans+, send+, collect+, speed, velocity.

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	CN 106941372 A (国网浙江省电力公司杭州供电公司等) 2017年 7月 11日 (2017 - 07 - 11) 说明书第[0029]-[0032]段以及附图1-2	1-17
A	CN 106774429 A (北京邮电大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-17
A	CN 206004706 U (赵渊等) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	1-17
A	CN 106203697 A (西北大学) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-17
A	WO 2015021159 A1 (TROPE, WINSTON) 2015年 2月 12日 (2015 - 02 - 12) 全文	1-17

☐ 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

2018年 3月 29日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

韩雪莲

电话号码 (86-10)010-53961800

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/094318

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	106941372	A	2017年 7月 11日	无	
CN	106774429	A	2017年 5月 31日	无	
CN	206004706	U	2017年 3月 8日	无	
CN	106203697	A	2016年 12月 7日	无	
WO	2015021159	A1	2015年 2月 12日	无	