

(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 9 月 7 日 (07.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/157287 A1

- (51) 国际专利分类号:
B64C 27/08 (2006.01) **G05D 1/10** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/075204
- (22) 国际申请日: 2017 年 2 月 28 日 (28.02.2017)
- (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区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 赵尧 (ZHAO, Yao); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 高明明 (GAO, Mingming); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 李高鹏 (LI, Gaopeng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL

PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路83号荣群大厦9楼, Guangdong 518109 (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, 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)。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING LANDING OF UNMANNED AERIAL VEHICLE, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 无人机降落控制方法、装置及无人机

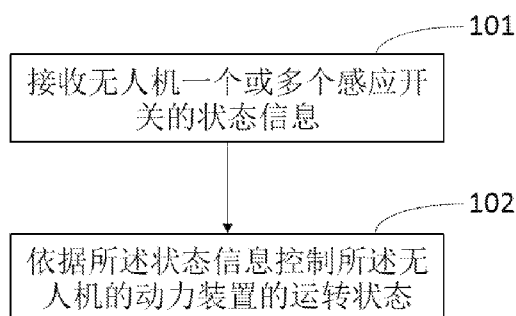


图 1

- 101 Receive status information about one or more induction switches of an unmanned aerial vehicle
- 102 Control the operation status of a power device of the unmanned aerial vehicle according to the status information

(57) Abstract: Provided are a method and device for controlling the landing of an unmanned aerial vehicle, and an unmanned aerial vehicle. The method for controlling the landing of an unmanned aerial vehicle comprises: receiving status information about one or more induction switches (20) of an unmanned aerial vehicle, and controlling the operation status of a power device (30) of the unmanned aerial vehicle according to the received status information. By means of the method for controlling an unmanned aerial vehicle, the operation of the power device (30) can be automatically controlled according to the landing status of the unmanned aerial vehicle, and the response time for stopping the operation of the power device (30) after landing is shortened.

(57) 摘要: 提供一种无人机降落控制方法、装置及无人机。该无人机降落控制方法包括, 接收无人机一个或多个感应开关 (20) 的状态信息, 依据接收到的状态信息控制无人机的动力装置 (30) 的运转状态。采用该无人机控制方法可以实现自动根据无人机的降落状态控制动力装置 (30) 的运转, 缩短降落后动力装置 (30) 停止运转的响应时间。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

无人机降落控制方法、装置及无人机

技术领域

本发明涉及无人机技术领域，尤其涉及一种无人机降落控制方法、装置及无人机。

背景技术

目前多旋翼无人机的降落，需要人为确认安全降落条件，然后人为启动手动或自动降落程序。如果因为误操作或者外力的原因，把无人机落在不平整或其它不满足降落条件的地方，就可能会造成无人机因失去平衡而发生侧翻，致使发生飞行事故。

另外，在人为控制降落的过程中，无人机从落地到电机停转，需要操作遥控器，发出特定的电机停转指令，这通常需要几秒甚至更长时间才能完成。这个过程中，电机依然处于高速运转状态，一旦无人机因失去平衡而发生侧翻，就可能会对无人机及周围的人群造成很大损害。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的在于提供一种无人机降落控制方法、装置及无人机，实现自动根据无人机降落状态控制动力装置的运转，并缩短降落后动力装置停止运转的响应时间。

第一方面，本发明实施例提出一种无人机降落控制方法，包括：接收无人机一个或多个感应开关的状态信息；依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

第二方面，本发明实施例还提出一种无人机降落控制装置，包括：监测模块，用于接收无人机一个或多个感应开关的状态信息；控制模块，用于依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

第三方面，本发明实施例还提出一种无人机，包括上述无人机降落控制装置。

第四方面，本发明实施例还提出一种无人机，包括控制装置和一个或多个感应开关，所述一个或多个感应开关均与所述控制装置连接，所述控制装置基于所述感应开关的状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

本发明可达到的有益效果包括：实现自动根据无人机是否降落来控制无人机动力装置的运转状态，无需人为操作；自动检测无人机的降落状态是否正常，并依此自动控制无人机动力装置的运转；大大缩短从无人机降落到动力装置停止运转的时间，避免特殊情况下对无人机本身或对用户造成伤害。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的一种无人机降落控制方法的流程示意图；

图 2 是本发明实施例提供的另一种无人机降落控制方法的流程示意图；

图 3 是本发明实施例提供的一种无人机降落控制方法中涉及的监测流程图；

图 4 是本发明实施例基本原理的一种系统图；

图 5 是本发明实施例提供的一种无人机降落控制装置的示意图；

图 6 是本发明实施例提供的另一种无人机降落控制装置的示意图；

图 7 是本发明实施例提供的一种无人机的示意图；

图 8 是本发明实施例提供的另一种无人机的示意图。

附图标记说明：

控制装置—10

监测模块—11

控制模块—12

触发模块—13

感应开关—20

动力装置—30

无人机—70

另一种无人机—110

视觉传感器—21

超声波传感器—22

接近开关—23

步骤：101—102、100—102。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。应说明的是，本发明实施例的所述的方法并不限于说明书所述及的或者图示所示的流程图中的步骤及顺序。根据不同的实施例，方法中的步骤可以增加、移除、或者改变顺序。

本发明实施例提出了一种无人机降落控制方法、装置及无人机。无人机是一种能够承载相机、传感器、通信设备或其它有效载荷，能够受控、持续飞行，并且通常由发动机提供动力的遥控驾驶或自驾飞行器，其可以基于预编程的飞行计划自主飞行。无人机越来越多地用于完成各种载人飞行器不适于完成的任务，军事方面包括如监视、侦察、目标获取、数据获取、通信中继、诱饵、骚扰等，民用方面包括如消防、自然灾害侦察、警察观察内乱或犯罪现场以及科学研究等。

图1是本发明实施例提供的一种无人机降落控制方法的流程示意图，该方法可以由一个处理器来实现。本实施例中，实现该方法的处理器设置于无人机上，即实现由无人机进行自动控制，但应当理解，实现该方法的处理器设置于遥控器、基站或其它装置中，也可实现对无人机降落的自动

控制。本发明实施例提供的无人机降落控制方法，可自动检测无人机的降落状态，并根据降落状态来控制无人机动力装置的运转。具体来说，可实现自动检测无人机是否已经降落以及降落状态是否正常，降落状态正常时，可立即自动控制无人机动力装置停止运转，该过程无需人为操作，且响应迅速，大为缩减了从无人机降落到动力装置停转之间的时间，降落过程更加安全可靠。如图 1 所示，本发明提供的无人机降落控制方法可以从步骤 101 开始。

步骤 101，接收无人机一个或多个感应开关的状态信息。

其中，所述感应开关包括一个或多个，设置于无人机上，当包括多个时，可根据需要分别设置于无人机的不同位置，比如可以设置于无人机机身的某一位置，可以设置于无人机脚架的某一位置，也可以设置于无人机着陆时起到支撑作用的其它结构的某一位置。感应开关可以是基于不同工作原理的若干传感器开关，比如按键开关、压力触控开关、高灵敏按压开关等。

应当注意的是，感应开关的触发并不一定要求感应开关受到物理接触，一些可近距离感应外物的传感器，比如接近开关、超声波传感器、视觉传感器等，也可以用作本发明所提供方法中的感应开关。在一实施例中，所述感应开关包括接近开关；所述状态信息包括所述接近开关是否因所述无人机接近降落平台而被触发的信息。比如，接近开关设置于无人机下方，当无人机降落过程中，与降落平台之间的距离小于一定的值时，接近开关被触发，就可以说明无人机设置接近开关的位置已到达降落平台上方，从而作为判断无人机整体降落状态的依据。

感应开关用于检测无人机是否接触或者接近外物，可以包括关闭和导通两种状态，比如未被触发时关闭，被触发时导通。如下所述，在使用本发明控制无人机降落的场合，感应开关的开闭状态，可用以为判断无人机的降落状态提供参考。

步骤 102，依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

首先，步骤 102 涉及一个判断过程，即依据所述状态信息判断是否满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件，这可以是一种简单判断，比如当无人机上的感应开关只有一个或数量较少，且设置在无人机降落时与外物接触的位置时，该步骤就可仅仅依据感应开关是否被触发，来判断

无人机是否降落或着陆，并依据该信息判断是否满足控制无人机动力装置停止运转的条件，比如当检测到无人机已经降落或着陆时，判断满足动力装置停止运转的条件，并控制停止动力装置运转。

因此，可选的，本发明实施例提供的无人机降落控制方法，所述依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态包括：当至少有一个所述感应开关被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转，具体来说，当依据所述状态信息判断至少有一个所述感应开关被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转。这一方法可适用于无人机降落条件良好，发生危险意外的可能性不大的场合，将感应开关的触发，作为立即控制无人机动力装置停止运转的条件，无需人为操作，且大为缩短无人机从降落到动力装置停转之间的时间间隔。

本实施例中，步骤 102 涉及的上述判断过程是一种综合判断。多个感应开关分别设置于无人机的不同位置，所述状态信息既包括每个感应开关是否被触发的信息，也包括该多个感应开关在无人机上的位置信息，比如感应开关是位于机身上还是脚架上，是位于无人机上方还是下方，在无人机处于着陆状态时能否与降落平台相接触等。步骤 102 中涉及的判断过程，就是通过该状态信息，并结合无人机的具体构型，来判断是否满足控制无人机动力装置停止运转的条件。一实施例中，无人机具有脚架，着陆时脚架接触降落平台，则判断时就依据脚架处的感应开关是否被降落平台触发，来判断无人机是否平稳降落在降落平台上，继而判断是否满足停止动力装置运转的条件。一实施例中，无人机具有悬挂装置，着陆时无人机通过悬挂装置悬挂于降落平台，则判断时就依据悬挂装置处的感应开关是否被降落平台触发，来判断无人机是否平稳安全地降落在降落平台上，继而判断是否满足停止动力装置运转的条件。

当该步骤涉及的判断过程是一种综合判断时，无人机上不同的感应开关的影响是不同的，比如有的感应开关用于检测无人机是否被用户抓取，有的感应开关用于检测无人机是否着陆；另外，不同的感应开关也可以具有不同的权重，对监测目的越有意义的位置的感应开关，其权重越大。

当该步骤涉及的判断过程是一种综合判断时，判断是否满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件的依据，除了感应开关的状态信息之外，还可以结合 IMU 或其它传感器来判断。一实施例中，只有当通过 IMU 的

信息判断无人机处于平衡状态时,感应开关的状态信息才对该判断有意义。

可选的,所有所述感应开关中的一个或多个,在所述无人机处于着陆状态时与降落平台相接触;所述状态信息包括所述感应开关是否与所述降落平台相接触的信息。一般情况下,无人机在降落平台上处于着陆状态时,无人机下方的某个位置或者某几个位置与降落平台相接触,将感应开关设置于无人机着陆状态时与降落平台相接触的位置,则一旦无人机着陆,该感应开关就会被触发,继而就可以据以判断满足控制无人机动力装置停止运转的条件。

进一步可选的,所述降落平台为移动降落平台;所述状态信息包括所述感应开关是否与所述移动降落平台相接触的信息。即当无人机降落到移动平台时,可通过判断无人机下方的支撑点是否于移动平台相接触,来判断是否满足控制无人机动力装置停止运转的条件。

应当理解的是,在其它一些实施例中,无人机与降落平台的接触方式可以是支撑接触,也可以是悬挂接触,或者其它接触方式,即降落平台可以从下方支撑无人机,也可以是无人机通过一定的结构悬挂于降落平台上等。

本实施例中,步骤 102 依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态,又包括步骤:当位于所述无人机下方预设数目位置的所述感应开关在一定时间内同时被触发时,控制所述无人机的动力装置停止运转。即当位于所述无人机下方预设数目位置的所述感应开关在一定时间内同时被触发时,判断满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件。本实施例中的无人机,其降落时下方与降落平台相接触,无人机下方包括三个或三个以上的位置设置有感应开关。因为无人机与降落平台相接触的位置越多,其着陆状态就越稳定,因此也更加符合控制动力装置停止运转的条件,所以本实施例中,当三个或三个以上位置的感应开关在一定时间内同时被触发,就判断无人机已经安全着陆,从而控制动力装置停转。在一般情况下,对于体型不大的无人机,如果有三个或三个以上非共线的位置的感应开关被触发,即可判断无人机已获得降落平台的平稳支撑。所述“一定时间内”应当是很短的一段时间,比如 0.01 秒、0.1 秒、1 秒、10 秒、或更长的

时间，即保证多个接触位置保持着陆状态（例如几乎同时着陆），如果超过这一时间，就判断无人机并未平稳着陆，该“一定时间”可以是预设的，也可以动态调整的。当无人机动力装置较多或体型较大时，为了保证安全，也可设定为，当更多位置上（比如 5 个等）的感应开关在一定时间内同时被触发时，才判断满足控制无人机的动力装置停止运转的条件。

应当理解的是，在本实施例的这一应用场景中，将感应开关设置于无人机接触降落平台的位置，也并非唯一实施方式，比如可将作为感应开关的接近开关设置于无人机下方，虽不接触降落平台，但可在着陆时被降落平台触发，也可用以判断无人机是否平稳降落，进而作为判断是否满足控制无人机动力装置停转条件的依据。

本实施例中，步骤 102 涉及的判断过程是一种综合判断，还体现为，所述感应开关中的一个或多个可因用户手握所述无人机而被触发；所述状态信息包括所述感应开关是否因用户手握所述无人机而被触发的信息。该方法的实现方式为，根据无人机的构型，在适于用户抓取无人机的位置设置多个感应开关，感应开关可因用户抓取无人机的动作而被触发。本实施例中，这类感应开关设置于无人机脚架上。为了保证将用户的可靠抓取动作，作为判断可控制动力装置停转的条件，可设定为只有两个或两个以上这类感应开关被触发时，才判断满足控制动力装置停转的条件。

比如，越来越多的电影场景会出现航拍镜头与地面镜头的无缝衔接，俗称天地一体摄影。要想实现航拍无人机从天空到地面的衔接，除了有稳定的云台，还需要飞手与摄影师之间默契地配合，飞手负责控制航拍无人机在空中飞行，地面摄影师负责地面拍摄。地面摄影师去抓取降落中的无人机，如果无人机不能立即停转动力装置，就会非常危险，因此，使用本实施例提出的控制方法，地面摄影师一旦抓住无人机脚架，感应开关就被触发，继而据以判断满足动力装置停转条件，并立即控制动力装置停转，避免对地面摄影师造成人身伤害。

本实施例中，本发明所提供的无人机降落控制方法，所述依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态包括：当所述状态信息不满

足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件时，控制所述无人机悬停。在一些实施例中，“悬停”可以是控制无人机上升到一定的高度，并保持无人机位置不变，等待进一步的指令。当通过感应开关的状态信息判断不满足控制动力装置停转的条件时，为避免对无人机或用户造成伤害，应立即中止降落过程，并控制无人机动力装置加速。应当理解，本实施例中在不满足动力装置停转条件时控制无人机悬停，只是无人机在不满足降落条件时，可以采取的行动之一，除此之外，还可以做出控制无人机上升高度、改变位置、重新尝试降落等其它反应。

本实施例中，本发明所提供的无人机降落控制方法，还包括步骤：当所述状态信息满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件时，控制所述无人机关机。在一些实施例中，“关机”具体包括控制系统关闭、电源关闭等。无人机平稳降落后，控制动力装置停止运转只是第一个步骤，大多情况下，无人机降落就满足了关机条件，因此自动控制无人机关机，既能节省能源，又可省却人为去操作的麻烦。在辅助人工降落的实施例中，无人机平稳降落后，也可人为控制无人机关机。应当理解，无人机关机并不必然意味着其所搭载的装置的关机，比如上述天地一体摄影的场合，控制无人机关机后，其搭载的摄像设备仍然继续工作。

参照图 2 和图 3，本实施例中，本发明所提供的无人机降落控制方法，还包括步骤 100：接收触发指令。相应的，步骤 101 进一步包括步骤：在所述触发指令的控制下接收无人机一个或多个感应开关的状态信息。

其中，触发指令包括控制启动对感应开关的状态进行监测的指令。因此，接收所述无人机感应开关状态信息的步骤，在触发指令的控制下开启。如图 3 所示，在没有接受触发指令的步骤的实施例中，在无人机飞行过程中会对感应开关进行持续监测，而该监测只有在控制无人机降落时才具有意义，所以不是最节省能量的方案。若飞行中持续监测感应开关的状态，当无人机在空中碰到异物时，也有可能造成误判，导致无人机因动力装置停转而坠落。

另外，即便飞行过程中持续监测感应开关的信息，也可将起飞指令作

为该触发指令，即控制无人机起飞时，同时控制触发对感应开关的状态进行监控，否则，如果无需触发，持续监测，则在无人机着陆且开机的状态下，当用户手持无人机离开地面时，就有可能误判为不符合降落条件，启动动力装置运转，给用户造成伤害。应当理解，虽然本实施例中的无人机降落控制方法包括接收触发指令的步骤，以达到上述效果，但本发明对此不做限定，在其它一些场合也可省略该步骤，比如一实施例中，无人机作业过程中单次飞行时间较短，且作业过程中人工干预较少、需要无人机频繁起降，则无需触发指令来开始监测感应开关的状态信息，使飞机在飞行过程中持续监测感应开关是否被触发的状态信息等。

本实施例中，可选的，所述感应开关设置于所述无人机的一个或多个位置，且至少一个位置包括两个或两个以上所述感应开关；所述状态信息包括所述至少一个位置的两个或两个以上所述感应开关是否在一定时间内同时被触发的信息。该方法的目的在于，在应用场景对无人机降落的安全性要求高，需要严格控制事故率时，为无人机降落控制方法加入冗余机制，即在同一位置安装两个或两个以上感应开关，只有同一位置的所有开关都进入触发状态，才能够作为判断是否满足控制动力装置停转的条件依据。在对安全要求相对较低的其它实施例中，无人机同一位置也可只设置一个感应开关，本发明对此不作具体限定。

图4是本发明实施例基本原理的一种系统图，其中，控制装置10分别连接动力装置30和感应开关20，其根据监测到的感应开关20的状态信息，来控制动力装置30的运转状态。

另参考图5，本发明实施例还提供一种无人机降落控制装置10。本实施例中，该装置设置于无人机上，即实现由无人机进行自动控制，但应当理解，实现该装置设置于遥控器、基站或其它装置中，也可实现对无人机降落的自动控制。本发明实施例提供的无人机降落控制装置，可自动检测无人机的降落状态，并根据降落状态来控制无人机动力装置的运转。具体来说，可实现自动检测无人机是否已经降落以及降落状态是否正常，降落状态正常时，可立即自动控制无人机动力装置停止运转，该过程无需人为操作，且响应迅速，大为缩减了从无人机降落到动力装置停转之间的时间，

降落过程更加安全可靠。

本实施例中，控制装置 10 包括：监测模块 11，用于接收无人机一个或多个感应开关的状态信息；控制模块 12，用于依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

其中，所述感应开关包括一个或多个，设置于无人机上，当包括多个时，可分别设置于无人机的不同位置。比如可以设置于无人机机身的某一位置，可以设置于无人机脚架的某一位置，也可以设置于无人机着陆时起到支撑作用的其它结构的某一位置。感应开关可以是若干传感器开关，比如按键开关、压力触控开关、高灵敏按压开关等。

应当注意的是，感应开关的触发并不一定要求感应开关受到物理接触，一些可近距离感应外物的传感器，比如接近开关、超声波传感器、视觉传感器等，也可以用作本发明所提供方法中的感应开关。在一实施例中，所述感应开关包括接近开关；所述状态信息包括所述接近开关是否因所述无人机接近降落平台而被触发的信息。比如，接近开关设置于无人机下方，当无人机降落过程中，与降落平台之间的距离小于一定的值时，接近开关被触发，就可以说明无人机设置接近开关的位置已到达降落平台上方，从而作为判断无人机整体降落状态的依据。

感应开关用于检测无人机是否接触或者接近外物，可以包括关闭和导通两种状态，比如未被触发时关闭，被触发时导通。如下所述，在使用本发明控制无人机降落的场合，感应开关的开闭状态，可用以为判断无人机的降落状态提供参考。

对于控制模块 12，涉及一个判断过程，即依据所述状态信息判断是否满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件。首先，其涉及的判断过程，可以是一种简单判断，比如当无人机上的感应开关只有一个或数量较少，且设置在无人机降落时与外物接触的位置时，该步骤就可仅仅依据感应开关是否被触发，来判断无人机是否降落或着陆，并依据该信息判断是否满足控制无人机动力装置停止运转的条件，当检测到无人机已经降落或着陆时，判断满足动力装置停止运转的条件。

因此，参照图 4，可选的，本发明实施例提供的无人机降落控制装置，

控制模块 12，用于当至少有一个所述感应开关被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转。该功能可适用于无人机降落条件良好，发生危险意外的可能性不大的场合，将感应开关的触发，作为立即控制无人机动力装置停止运转的条件，无需人为操作，且大为缩短无人机从降落到动力装置停转之间的时间间隔。

本实施例中，控制模块 12 执行的上述判断过程是一种综合判断。多个感应开关分别设置于无人机的不同位置，所述状态信息既包括每个感应开关是否被触发的信息，也包括该多个感应开关在无人机上的位置信息，比如感应开关是位于机身上还是脚架上，是位于无人机上方还是下方，在无人机处于着陆状态时能否与降落平台相接触等。控制模块 12 涉及的判断过程，就是通过该状态信息，并结合无人机的具体构型，来判断是否满足控制无人机动力装置停止运转的条件。一实施例中，无人机具有脚架，着陆时脚架接触降落平台，则判断时就依据脚架处的感应开关是否被降落平台触发，来判断无人机是否平稳降落在降落平台上，继而判断是否满足停止动力装置运转的条件。一实施例中，无人机具有悬挂装置，着陆时无人机通过悬挂装置悬挂于降落平台，则判断时就依据悬挂装置处的感应开关是否被降落平台触发，来判断无人机是否平稳安全地降落在降落平台上，继而判断是否满足停止动力装置运转的条件。

当该步骤涉及的判断过程是一种综合判断时，无人机上不同的感应开关的影响是不同的，比如有的感应开关用于检测无人机是否被用户抓取，有的感应开关用于检测无人机是否着陆；另外，不同的感应开关也可以具有不同的权重，对监测目的越有意义的位置的感应开关，其权重越大。

当该步骤涉及的判断过程是一种综合判断时，判断是否满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件的依据，除了感应开关的状态信息之外，还可以结合 IMU 或其它传感器来判断。一实施例中，只有当通过 IMU 的信息判断无人机处于平衡状态时，感应开关的状态信息才对该判断有意义。

可选的，所有所述感应开关中的一个或多个在所述无人机处于着陆状态时与降落平台相接触；所述状态信息包括所述感应开关是否与所述降落平台相接触的信息。无人机在降落平台上处于着陆状态时，无人机下方的某个位置或者某几个位置与降落平台相接触，将感应开关设置于无人机着

陆状态时与降落平台相接触的位置，则一旦无人机着陆，该感应开关就会被触发，继而就可以据以判断满足控制无人机动力装置停止运转的条件。

进一步可选的，所述降落平台为移动降落平台；所述状态信息包括所述感应开关是否与所述移动降落平台相接触的信息。即当无人机降落到移动平台时，可通过判断无人机下方的支撑点是否于移动平台相接触，来判断是否满足控制无人机动力装置停止运转的条件。

应当理解的是，在其它一些实施例中，无人机与降落平台的接触方式可以是支撑接触，也可以是悬挂接触，或者其它接触方式，即降落平台可以从下方支撑无人机，也可以是无人机通过一定的结构悬挂于降落平台上等。

本实施例中，控制模块 12 所执行的依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态，又包括：当位于所述无人机下方预设数目位置的所述感应开关在一定时间内同时被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转。即当位于所述无人机下方预设数目位置的所述感应开关在一定时间内同时被触发时，判断满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件。本实施例中的无人机，降落时下方与降落平台相接触，无人机下方包括三个或三个以上的位置设置有感应开关。因为无人机与降落平台相接触的位置越多，其着陆状态就越稳定，因此也更加符合控制动力装置停止运转的条件，所以本实施例中，当三个或三个以上位置的感应开关在一定时间内被触发，控制模块 12 就判断无人机已经安全着陆，从而控制动力装置停转。在一般情况下，对于体型不大的无人机，如果有三个或三个以上非共线的位置的感应开关被触发，即可判断无人机已获得降落平台的平稳支撑。所述“一定时间内”应当是很短的一段时间，比如 0.1 秒，即保证各个接触位置几乎同时着陆，如果超过这一时间，就判断无人机并未平稳着陆，该“一定时间”可以是预设的，也可以动态调整的。当无人机动力装置较多或体型较大时，为了保证安全，也可设定为，当更多位置上（比如 5 个等）的感应开关在一定时间内同时被触发时，才判断满足控制无人机的动力装置停止运转的条件。

应当理解的是，在本实施例的这一应用场景中，将感应开关设置于无

人机接触降落平台的位置，也并非唯一实施方式，比如可将作为感应开关的接近开关设置于无人机下方，虽不接触降落平台，但可在着陆时被降落平台触发，也可用以判断无人机是否平稳降落，进而作为判断是否满足控制无人机动力装置停转条件的依据。

本实施例中，控制模块 12 涉及的判断过程是一种综合判断，还体现为，所述感应开关中的一个或多个可因用户手握所述无人机而被触发；所述状态信息包括所述感应开关是否因用户手握所述无人机而被触发的信息。该功能的实现方式为，根据无人机的构型，在适于用户抓取无人机的位置设置多个感应开关，感应开关可因用户抓取无人机的动作而被触发。本实施例中，这类感应开关设置于无人机脚架上。为了保证将用户的可靠抓取动作，作为判断可控制动力装置停转的条件，可设定只有两个或两个以上这类感应开关被触发时，才判断满足控制动力装置停转的条件。

比如，越来越多的电影场景会出现航拍镜头与地面镜头的无缝衔接，俗称天地一体摄影。要想实现航拍无人机从天空到地面的衔接，除了有稳定的云台，还需要飞手与摄影师之间默契地配合，飞手负责控制航拍无人机在空中飞行，地面摄影师负责地面拍摄。地面摄影师去抓取降落中的无人机，如果无人机不能立即停转动力装置，就会非常危险，因此，使用具有本实施例提出的控制装置的无人机，地面摄影师一旦抓住无人机脚架，感应开关就被触发，继而控制模块 12 据以判断满足动力装置停转条件，并立即控制动力装置停转，避免对地面摄影师造成人身伤害。

参照图 4 和图 5，本实施例中，本发明实施例所提供的无人机降落控制装置 10 中，控制模块 12 还用于：当所述状态信息不满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件时，控制所述无人机悬停。在一些实施例中，“悬停”是指控制无人机上升到一定的高度，并保持无人机位置不变，等待进一步的指令。当通过感应开关的状态信息判断不满足控制动力装置停转的条件时，为避免对无人机或用户造成伤害，应立即中止降落过程，并控制无人机动力装置加速。应当理解，本实施例中，在不满足动力装置停转条件时控制无人机悬停，只是无人机在不满足降落条件时，可以采取的行动之一，除此之外，还可以控制无人机做出上升高度、改变位置、重新尝试降落等其它反应。

本实施例中，本发明实施例所提供的无人机降落控制装置 10 中，还包括关机模块（未图示），用于当所述状态信息满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件时，控制所述无人机关机。在一些实施例中，“关机”具体包括控制系统关闭、电源关闭等。无人机平稳降落后，控制动力装置停止运转只是第一个步骤，大多情况下，无人机降落就满足了关机条件，因此自动控制无人机关机，既能节省能源，又可省却人为去操作的麻烦。在辅助人工降落的实施例中，无人机平稳降落后，也可人为控制无人机关机。应当理解，无人机关机并不必然意味着其所搭载的装置的关机，比如上述天地一体摄影的场合，控制无人机关机后，其搭载的摄像设备仍然继续工作。

参照图 4 和图 6，本实施例中，本发明实施例所提供的无人机降落控制装置 10，还包括触发模块 13，用于接收触发指令。相应的，监测模块 11 所执行的步骤包括在所述触发指令的控制下接收无人机一个或多个感应开关的状态信息。

其中，触发指令包括控制启动对感应开关的状态进行监测的指令。因此，监测模块 11 接收所述无人机感应开关状态信息的步骤，在触发指令的控制下开启。如图 3 所示，在没有触发模块 13 的实施例中，在无人机飞行过程中会持续对感应开关进行监测，而该监测只有在控制无人机降落时才具有意义，所以不是最有效的方案。若飞行中持续监测感应开关的状态，当无人机在空中碰到异物时，也有可能造成误判，导致无人机因动力装置停转而坠落。

另外，即便飞行过程中监测模块 11 持续监测感应开关的信息，也可将起飞指令作为该触发指令，即控制无人机起飞时，触发模块 13 同时接收该触发指令，控制触发监测模块 11 对感应开关的状态进行监控，否则，如果无需触发，持续监测，则在无人机着陆且开机的状态下，当用户手持无人机离开地面时，就有可能误判为不符合降落条件，启动动力装置运转，给用户造成伤害。应当理解，虽然本实施例中的无人机降落控制装置 10 包括接收触发指令的触发模块 13，以达到上述效果，但本发明对此不做限定，在其它一些场合也可省略该模块，比如一实施例中，无人机作业过程中单

次飞行时间较短，且作业过程中人工干预较少、需要无人机频繁起降，则无需触发指令来开始监测感应开关的状态信息，使飞机在飞行过程中持续监测感应开关是否被触发的状态信息等。

本实施例中，可选的，所述感应开关设置于所述无人机的一个或多个位置，且每一位置包括两个或两个以上所述感应开关；所述状态信息包括每一位置的两个或两个以上所述感应开关是否在一定时间内同时被触发的信息。该功能的目的在于，在应用场景对无人机降落的安全性要求高，需要严格控制事故率时，为无人机降落控制装置 10 所使用的控制方法加入冗余机制，即在同一位置安装两个或两个以上感应开关，只有同一位置的所有开关都进入触发状态，才能够作为控制模块 12 判断是否满足控制动力装置停转的条件依据。在对安全要求相对较低的其它实施例中，无人机同一位置也可只设置一个感应开关，本发明对此不作具体限定。

本发明实施例还提供一种无人机，包括本发明所提出的无人机降落控制装置。其具体实现方式可参照上一实施例中无人机降落控制装置的实现方式。

参照图 7，本发明实施例还提供一种无人机 70，包括控制装置（未图示），还包括一个或多个感应开关 20，所述一个或多个感应开关 20 均与所述控制装置连接，分别设置于所述无人机的一个或多个位置，所述感应开关的状态信息用于为控制所述无人机降落提供依据，即所述控制装置基于所述感应开关的状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

如图所示，本实施例中，无人机 70 上分别在多个位置上，设置有多个感应开关 20。既能据以判断无人机 70 是否降落，又能判断其降落状态是否正常，作为判断是否能够控制动力装置停转的条件，当判断降落状态正常时，控制动力装置停止运转。

本实施例中，控制装置设置于无人机 70 上，即实现由无人机进行自动控制，但应当理解，控制装置设置于遥控器、基站或其它装置中，并通过无线连接方式与感应开关 20 相连，也可对无人机 70 降落的进行自动控制，从而实现本发明的技术效果。

本发明实施例提供的无人机 70，可自动检测无人机的降落状态，并根

据降落状态来控制无人机动力装置的运转。具体来说，每个感应开关 20 可在无人机 70 降落的瞬间被触发，因此可通过感应开关 20，实现自动检测无人机 70 是否已经降落，以及通过感应开关 20 被触发的数量和其在无人机 70 的位置，判断降落状态是否正常。比如，在不同位置的感应开关 20 在一定时间内同时被触发，则说明降落状态正常。降落状态正常时，可立即自动控制无人机 70 动力装置停止运转，该过程无需人为操作，且响应迅速，大为缩减了从无人机 70 降落到动力装置停转之间的时间，降落过程更加安全可靠。

其中，所述感应开关 20 包括一个或多个，设置于无人机 70 上，当包括多个时，可分别设置于无人机的不同位置。感应开关 20 可以是若干传感器开关，比如按键开关、压力触控开关、高灵敏按压开关、距离传感器等。

应当注意的是，感应开关 20 的触发并不一定要求感应开关 20 受到物理接触（如压力传感器），一些可近距离感应外物的传感器，比如接近开关、超声波传感器、视觉传感器等，也可以用作本发明实施例所提供的无人机 70 中的感应开关 20。

感应开关 20 可以包括关闭和导通两种状态，比如未被触发时关闭，被触发时导通，用于检测无人机 70 是否接触或者接近外物。如下所述，在使用本发明控制无人机 70 降落场合，感应开关 20 的开闭状态，可用以为判断无人机的降落状态提供参考。

参照图 7，本实施例中，无人机 70 上感应开关 20 中的一个或多个在所述无人机 70 着陆时，可被降落平台触发。目前无人机的应用中，普通构型的无人机的降落大都通过无人机下方接触降落平台来实现，因此，在无人机 70 下方设置感应开关 20 非常有意义。

进一步的，本实施例中，所述无人机 70 包括一机身 1、以及至少一个安装于所述机身 1 的脚架 2，所述一个或多个感应开关 20 分别设置于所述机身 1 和所述至少一个脚架 2 中的至少其中之一。具体来说，感应开关 20 可以设置于机身 1 上，也可以设置于脚架 2 上，也可以多个感应开关 20 分别设置于无人机 70 的机身 1 和脚架 2 上。

另外在其它一些实施例中，在所述无人机 70 处于着陆状态时被所述降

落平台触发的所述感应开关 70 分别设置在无人机下方非共线的预设数目的位置上。使用时，在降落过程中，分别检测位于无人机 70 下方的感应开关 20 是否被触发。当某个或某几个感应开关 20 被触发时，即判断无人机 70 到达降落平台上方或已与降落平台相接近或接触。当几个位于无人机 70 不同位置的感应开关 20，尤其是位于非共线的三个或三个以上位置的感应开关 20，在一段时间内同时被触发，即可判断无人机 70 已经获得平稳支撑，因此可立即控制无人机动力装置停止运转，无需人为操作，并减少从降落到动力装置停转的时间。

本实施例中，感应开关 20 中的一个或多个可因用户手握所述无人机 70 而被触发。如图 7 所示，在无人机 70 每一个脚架 2 的横杆上，在中间同一个位置上，沿着周向设置两个或两个以上的感应开关 20。当用户接住降落中的无人机 70，用手握住脚架 2 横杆时，上述位置的感应开关 20 被触发，从而可据以判断无人机 70 已被用户接住，从而立即控制动力装置停止运转，避免动力装置继续高速运转对用户造成伤害。

比如，电影拍摄过程中，要想实现航拍无人机从天空到地面的衔接，需要飞手与摄影师之间默契地配合，飞手负责控制航拍无人机在空中飞行，地面摄影师负责地面拍摄。地面摄影师去抓取降落中的无人机，如果无人机不能立即停转动力装置，就会非常危险，因此，使用本实施例提出的无人机 70，地面摄影师一旦抓住脚架 2，感应开关 20 就被触发，继而据以判断满足动力装置停转条件，并立即控制动力装置停转，避免对地面摄影师造成人身伤害。

本实施例中，可选的，所述感应开关 20 设置于所述无人机 70 的多个位置，且至少一个位置包括两个或两个以上所述感应开关 20。采用该结构的目的在于，在应用场景对无人机降落的安全性要求高，需要严格控制事故率时，为无人机降落控制加入冗余机制，即在同一位置安装两个或两个以上感应开关 20，只有该至少一个位置的所有开关都进入触发状态，才能够作为判断是否满足控制动力装置停转的条件的依据。在对安全要求相对较低的其它实施例中，无人机 70 同一位置也可只设置一个感应开关 20，本发明对此不作具体限定。

对于感应开关 20 在无人机 70 上的具体位置，既可以设置于脚架 2 上，

也可以设置在无人机 70 的机身 1 上或其它位置。具体来说, 当有感应开关 20 设置在脚架 2 上时, 可以同时或单独地设置于脚架 2 接触降落平台的位置、用户抓取无人机的位置等; 当感应开关 20 设置在机身 1 上时, 可根据需要设置于不同位置; 当根据无人机的构型, 无人机在降落状态下不靠脚架 2 支撑, 而是靠其它结构支撑时, 感应开关 20 也可以设置在其它支撑结构上。如图 7 所示, 本实施例中, 一部分感应开关 20 可以设置在无人机 70 的脚架 2 上。

本实施例中, 无人机 70 上的感应开关 20 可以包括压力传感器, 当无人机 70 降落时因接触外物而被触发。

参照图 8, 在一实施例中, 无人机 110 上的感应开关包括接近开关 23。接近开关 23 设置于无人机 110 机身 1 的下方, 当无人机 110 降落过程中, 与降落平台之间的距离小于一定的值时, 接近开关 23 被触发, 就可以说明无人机 110 设置接近开关 23 的位置已到达降落平台上方, 从而作为判断无人机整体降落状态的依据。当接近开关 23 被触发, 再结合其它条件, 判断无人机 110 的降落状态正常, 则控制无人机 110 的动力装置立即停止运转。与其它类型的开关一样, 接近开关 23 除了设置于无人机的下方, 还可根据需要设置于无人机其它的位置。

如图 8 所示, 这一实施例中无人机 110 机身 1 的下方的感应开关还包括视觉传感器 21 和超声波传感器 22。应当理解, 本实施例中的接近开关 23、视觉传感器 21 和超声波传感器 22, 以及上一实施例中的感应开关, 都属于本发明所提供的无人机上的感应开关 20。

这一实施例中感应开关所包括的视觉传感器 21 主要由图形传感器组成, 还可以配以光投射器及其他辅助设备, 用来获取无人机 110 降落地点的图像, 继而根据该图像判断无人机 110 与降落地点的位置关系, 继而判断无人机 80 的降落状态, 并以此作为判断是否满足控制动力装置停转的条件。

这一实施例中感应开关所包括的超声波传感器 22 主要用以感测无人机 110 与降落平台之间的距离, 当距离小于一定的值时, 感应开关被触发, 作为判断是否满足控制动力装置停转的条件。

在其它实施例中，不同的传感器也可以单独作为感应开关使用，不一定组合使用，具体可根据无人机的构型和应用场景等来决定感应开关的种类和数量。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种无人机降落控制方法，其特征在于，包括：

接收无人机一个或多个感应开关的状态信息；

依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

2、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态包括：当至少有一个所述感应开关被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转。

3、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态包括：当位于所述无人机下方预设数目位置的所述感应开关在一定时间内同时被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转。

4、如权利要求 3 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述预设数目为三个或三个以上。

5、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，一个或多个所述感应开关在所述无人机处于着陆状态时与降落平台相接触；

所述状态信息包括所述感应开关是否与所述降落平台相接触的信息。

6、如权利要求 5 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述接触的方式为支撑接触或悬挂接触。

7、如权利要求 5 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述降落平台为移动降落平台；

所述状态信息包括一个或多个所述感应开关是否与所述移动降落平台相接触的信息。

8、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，一个或多个所述感应开关能够因用户手握所述无人机而被触发；

所述状态信息包括所述感应开关是否因用户手握所述无人机而被触发的信息。

9、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态包括：当所述状态信息不满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件时，控制所述无人机悬停。

10、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，还包括：当所述状态信息满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件时，控制所述无人机关机。

11、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，在所述接收无人机一个或多个感应开关的状态信息的步骤之前，还包括接收触发指令的步骤；

所述接收无人机一个或多个感应开关的状态信息的步骤，包括：在所述触发指令的控制下接收无人机一个或多个感应开关的状态信息。

12、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述一个或多个感应开关设置于所述无人机的一个或多个位置，且至少一个位置包括两个或两个以上所述感应开关；

所述状态信息包括所述至少一个位置的两个或两个以上所述感应开关是否在一定时间内同时被触发的信息。

13、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述状态信息包括所述感应开关在所述无人机上的位置信息。

14、如权利要求 1 所述的无人机降落控制方法，其特征在于，所述一个或多个感应开关包括接近开关；

所述状态信息包括所述接近开关是否因所述无人机接近降落平台而被触发的信息。

15、一种无人机降落控制装置，其特征在于，包括：

监测模块，用于接收无人机一个或多个感应开关的状态信息；

控制模块，用于依据所述状态信息控制所述无人机的动力装置的运转

状态。

16、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述控制模块，用于当至少有一个所述感应开关被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转。

17、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述控制模块用于当位于所述无人机下方预设数目位置的所述感应开关在一定时间内同时被触发时，控制所述无人机的动力装置停止运转。

18、如权利要求 17 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述预设数目为三个或三个以上。

19、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，一个或多个所述感应开关在所述无人机处于着陆状态时与降落平台相接触；

所述状态信息包括所述感应开关是否与所述降落平台相接触的信息。

20、如权利要求 19 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述接触的方式为支撑接触或悬挂接触。

21、如权利要求 19 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述降落平台为移动降落平台；

所述状态信息包括一个或多个所述感应开关是否与所述移动降落平台相接触的信息。

22、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，一个或多个所述感应开关能够因用户手握所述无人机而被触发；

所述状态信息包括所述感应开关是否因用户手握所述无人机而被触发的信息。

23、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述控制模块，还用于当所述状态信息不满足控制所述无人机的动力装置停止运转的条件时，控制所述无人机悬停。

24、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述控制模块，还用于当所述状态信息满足控制所述无人机的动力装置停止运转

的条件时，控制所述无人机关机。

25、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，还包括触发模块，用于在所述监测模块接收无人机一个或多个感应开关的状态信息之前，接收触发指令；

所述监测模块在所述触发指令的控制下接收所述无人机一个或多个感应开关的状态信息。

26、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，一个或多个所述感应开关设置于所述无人机的一个或多个位置，且至少一个位置包括两个或两个以上所述感应开关；

所述状态信息包括所述至少一个位置的两个或两个以上所述感应开关是否在一定时间内同时被触发的信息。

27、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，所述状态信息包括所述感应开关在所述无人机上的位置信息。

28、如权利要求 15 所述的无人机降落控制装置，其特征在于，一个或多个所述感应开关包括接近开关；

所述状态信息包括所述接近开关是否因所述无人机接近降落平台而被触发的信息。

29、一种无人机，其特征在于，包括如权利要求 15-28 中任意一项所述的无人机降落控制装置。

30、一种无人机，其特征在于，包括控制装置和一个或多个感应开关，所述一个或多个感应开关均与所述控制装置连接，所述控制装置基于所述感应开关的状态信息控制所述无人机的动力装置的运转状态。

31、如权利要求 30 所述的无人机，其特征在于，所述一个或多个感应开关中在所述无人机着陆时能够被降落平台触发。

32、如权利要求 31 所述的无人机，其特征在于，所述无人机包括一机身、

以及至少一个安装于所述机身的脚架，所述一个或多个感应开关分别设置于所述机身和所述至少一个脚架中的至少其中之一。

33、如权利要求 32 所述的无人机，其特征在于，所述一个或多个感应开关设置于所述机身上。

34、如权利要求 32 所述的无人机，其特征在于，所述一个或多个感应开关设置于所述至少一个脚架上。

35、如权利要求 32 所述的无人机，其特征在于，多个所述感应开关分别设置于所述机身和所述至少一个脚架上。

36、如权利要求 32 所述的无人机，其特征在于，一个或多个所述感应开关在用户手握所述无人机时而被触发。

37、如权利要求 32 所述的无人机，其特征在于，所述感应开关为接近开关，所述接近开关在所述无人机接近降落平台时被触发。

38、如权利要求 30 所述的无人机，其特征在于，所述一个或多个感应开关为视觉传感器、超声波传感器或压力传感器中的至少一种。

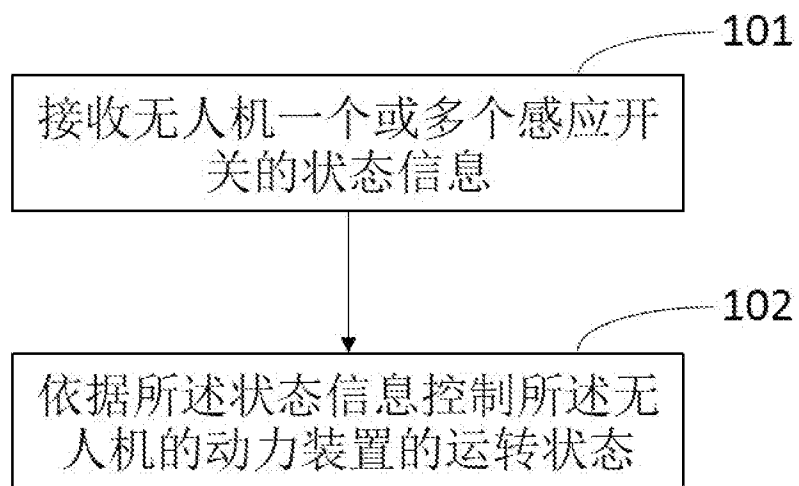


图 1

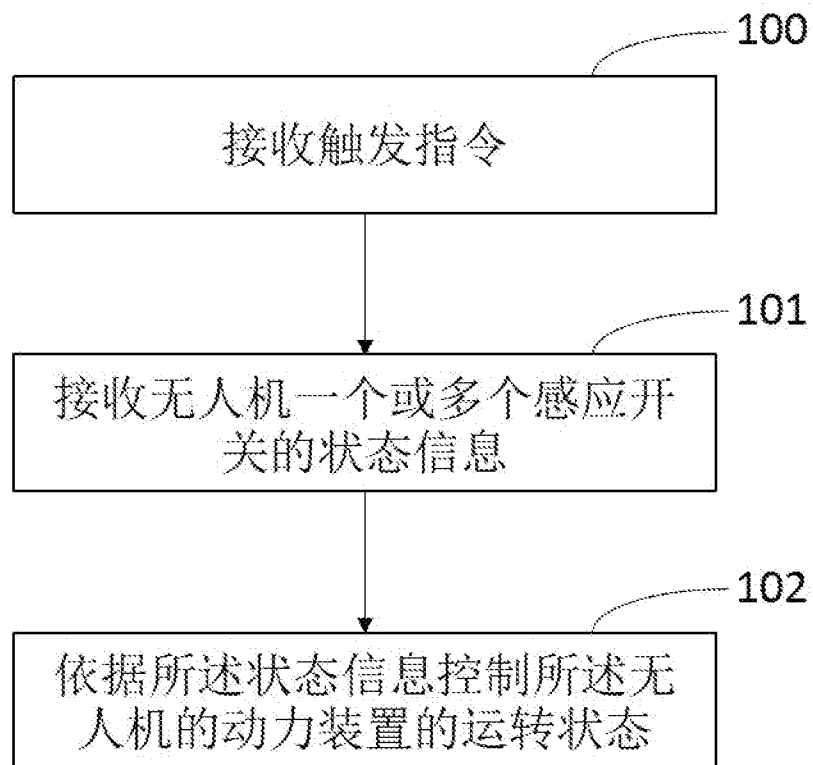


图 2

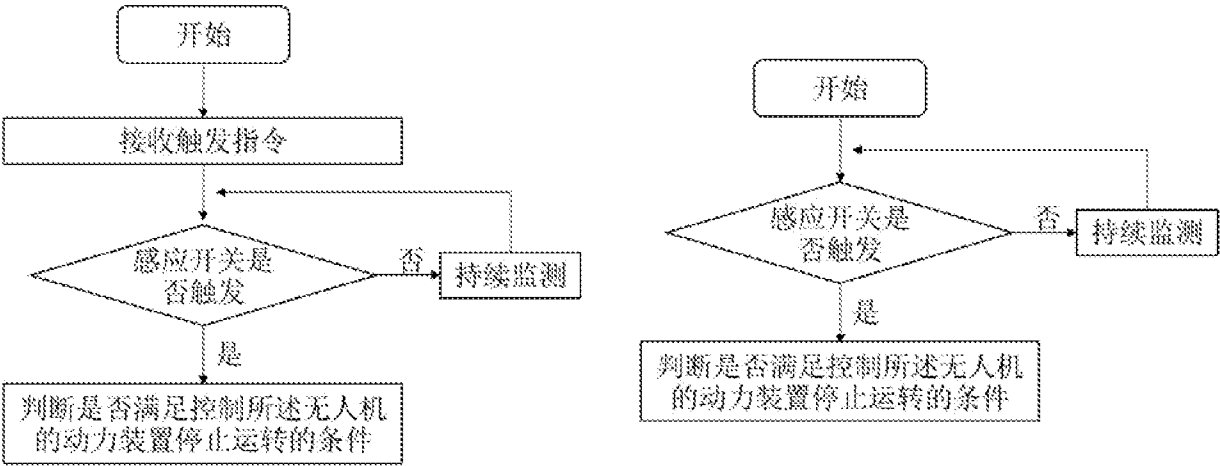


图 3

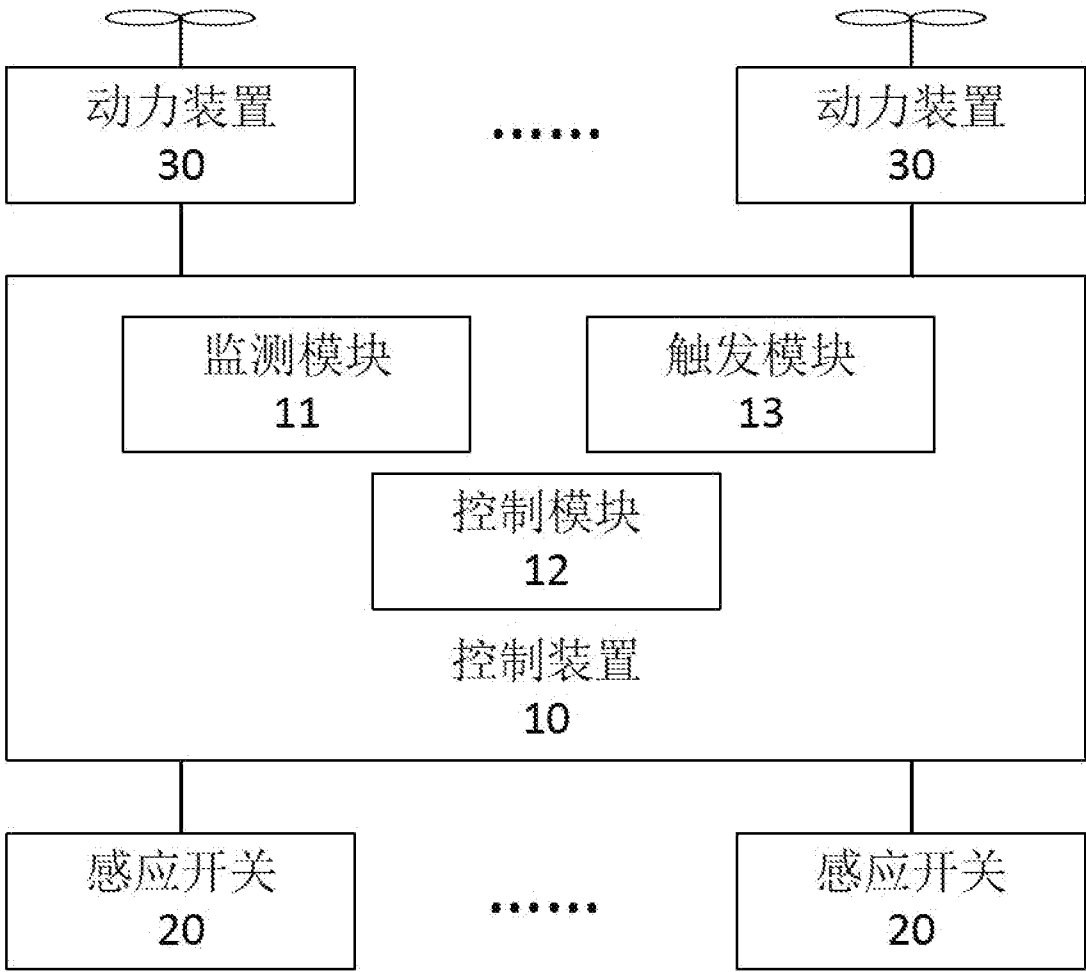


图 4

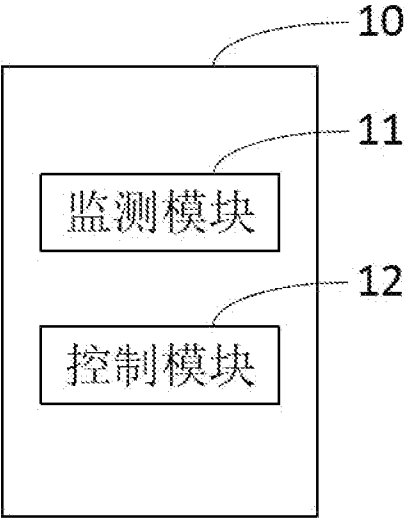


图 5

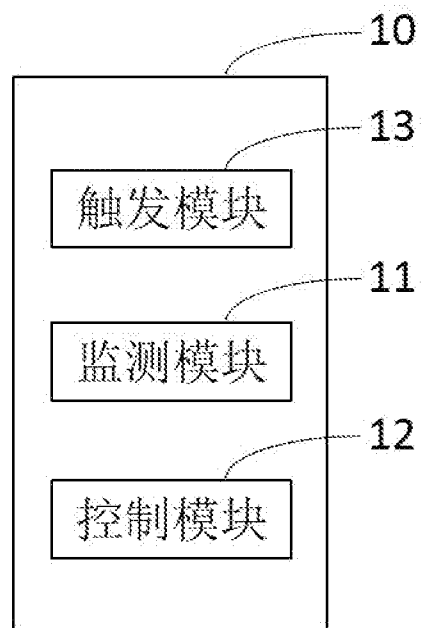


图 6

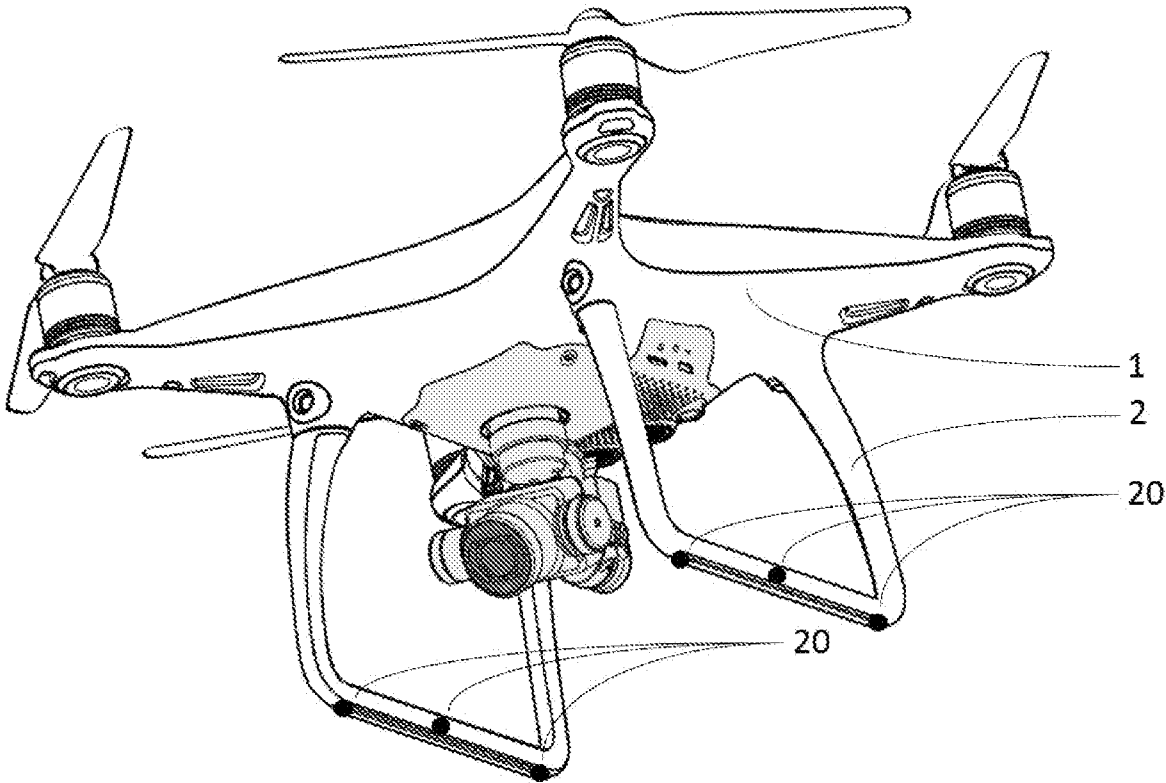


图 7

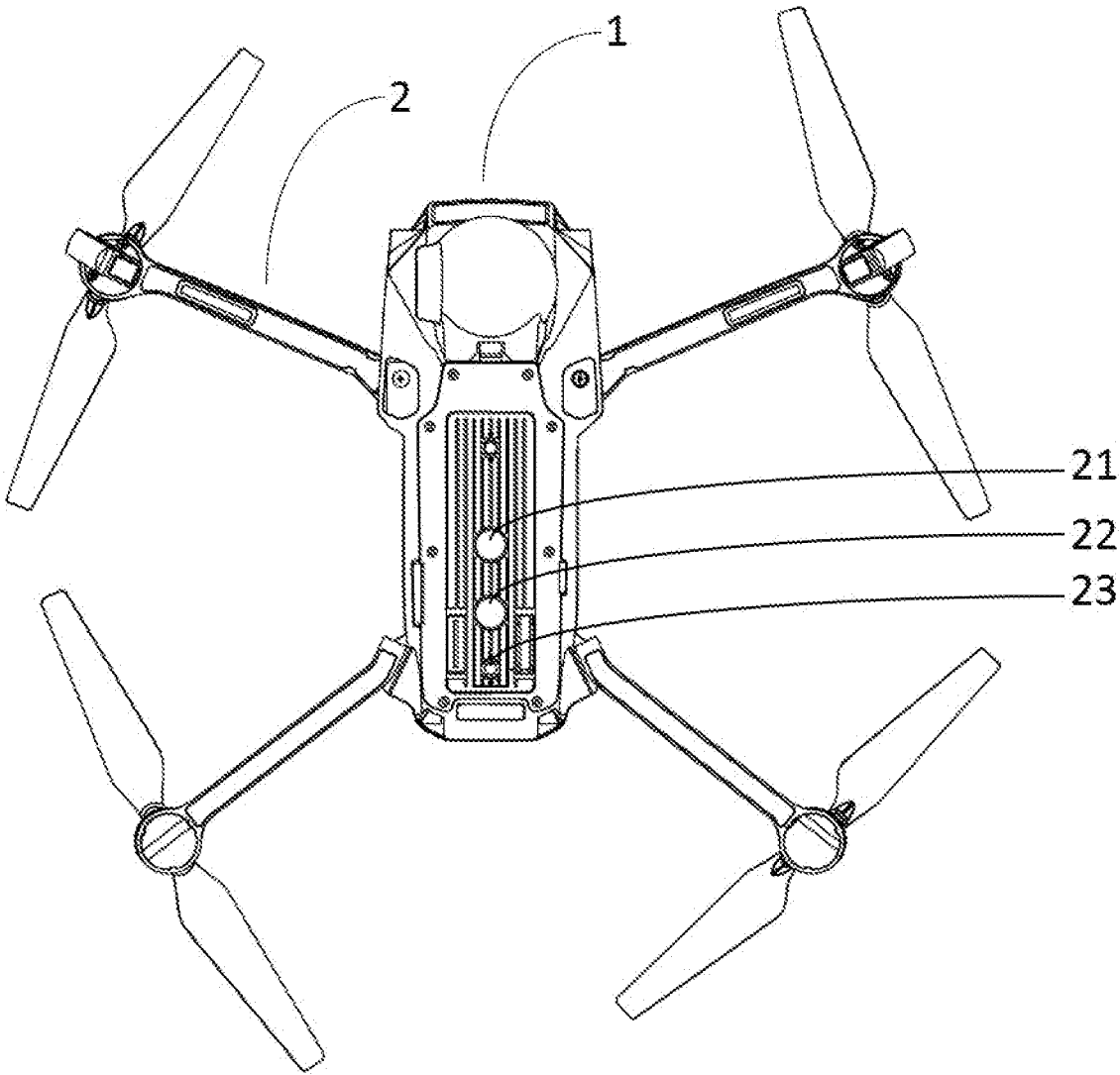


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/075204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 27/08 (2006.01) i; G05D 1/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64C; G05D

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

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

CNABS; CNTXT; DWPI; SIPOABS; CNKI: 无人机, 降落, 控制, 感应, 检测, UAV, land+, control, inductive, detect, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106103274 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 09 November 2016 (09.11.2016), description, paragraphs 260-311, and figures 1-4	1-38
X	CN 105857590 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY), 17 August 2016 (17.08.2016), description, paragraphs [0022]-[0035], and figures 1-2	1-38
A	CN 106444824 A (CHONGQING ZERO TECH CO., LTD.), 22 February 2017 (22.02.2017), entire document	1-38
A	CN 105905310 A (QINGYUAN JUJIN TECHNOLOGY CO., LTD.), 31 August 2016 (31.08.2016), entire document	1-38
A	CN 105321317 A (YIN, Yangang), 10 February 2016 (10.02.2016), entire document	1-38
A	US 2017050749 A1 (SKYYFISH LLC), 23 February 2017 (23.02.2017), 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 15 November 2017	Date of mailing of the international search report 07 December 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 YANG, Xueling Telephone No. (86-10) 62085418

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/075204

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106103274 A	09 November 2016	JP 2017530043 A	12 October 2017
		WO 2017000304 A1	05 January 2017
CN 105857590 A	17 August 2016	None	
CN 106444824 A	22 February 2017	CN 105867405 A	17 August 2016
CN 105905310 A	31 August 2016	None	
CN 105321317 A	10 February 2016	None	
US 2017050749 A1	23 February 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/075204

A. 主题的分类 B64C 27/08 (2006.01) i; G05D 1/10 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B64C; G05D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS; CNTXT; DWPI; SIPOABS; CNKI: 无人机, 降落, 控制, 感应, 检测, UAV, land+, control, inductive, detect, sensor		
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 106103274 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 说明书第260-311段、附图1-4	1-38
X	CN 105857590 A (东北大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第【0022】-【0035】段、附图1-2	1-38
A	CN 106444824 A (重庆零度智控智能科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-38
A	CN 105905310 A (清远市巨劲科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-38
A	CN 105321317 A (殷严刚) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文	1-38
A	US 2017050749 A1 (SKYYFISH LLC) 2017年 2月 23日 (2017 - 02 - 23) 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 11月 15日		2017年 12月 7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		杨雪玲 电话号码 (86-10) 62085418

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/075204

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	106103274	A	2016年 11月 9日	JP	2017530043	A	2017年 10月 12日
				WO	2017000304	A1	2017年 1月 5日
CN	105857590	A	2016年 8月 17日	无			
CN	106444824	A	2017年 2月 22日	CN	105867405	A	2016年 8月 17日
CN	105905310	A	2016年 8月 31日	无			
CN	105321317	A	2016年 2月 10日	无			
US	2017050749	A1	2017年 2月 23日	无			