

## (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 11 月 1 日 (1.11.2018)



W I P O | P C T



(10) 国际公布号

W O 2018/195905 A 1

(51) 国际专利分类号 :

G05D 1/08 (2006.01)

AGENCY) ; 中国广东省深圳市国贸大厦 15 楼  
西座 1521 室, Guangdong 518014 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN20 17/082393

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 28 日 (28.04.2017)

(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: 唐克坦 (TANG, Ketan) ; 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)。  
彭昭亮 (PENG, Zhaoliang) ; 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)。  
周游 (ZHOU, You) ; 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: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY

(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, 丽, 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: CONTROL METHOD FOR LANDING UNMANNED AERIAL VEHICLE ON PALM, CONTROL APPARATUS, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种无人机手掌降落的控制方法、控制设备及无人机

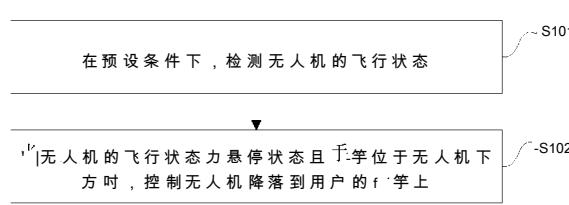


图 1

S101 DETECT, IN A PREDETERMINED CONDITION, A FLIGHT STATE OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE  
 S102 IF THE FLIGHT STATE OF THE UNMANNED AERIAL VEHICLE IS A HOVERING STATE AND A PALM IS LOCATED BELOW THE UNMANNED AERIAL VEHICLE, THEN CONTROL THE UNMANNED AERIAL VEHICLE TO LAND ON THE PALM OF A USER

(57) Abstract: A control method for landing an unmanned aerial vehicle on a palm, control apparatus, and unmanned aerial vehicle. The method comprises: detecting, in a predetermined condition, a flight state of an unmanned aerial vehicle (S101); and if the flight state of the unmanned aerial vehicle is a hovering state and a palm is located below the unmanned aerial vehicle, then controlling the unmanned aerial vehicle to land on the palm of a user (S102). In this way, the present invention effectively lowers a requirement for a landing condition of an unmanned aerial vehicle in the prior art, and saves time for unmanned aerial vehicle recovery for users, thus facilitating landing of an unmanned aerial vehicle.

(57) 摘要: 一种无人机手掌降落的控制方法、控制设备及无人机, 在预定条件下, 检测无人机的飞行状态 (S101), 当无人机的飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时, 控制无人机降落到用户的手掌上 (S102), 这样可以有效地降低现有技术中无人机对降落条件的要求, 同时节省了用户回收无人机的时间, 提高了无人机降落的便利性。



---

本 国 际 公 布 :

- 包 括 国 际 检 索 报 告 ( 条 约 第 21 条 (3) ) 。

—1—

## 一种无人机手掌降落的控制方法、控制设备及无人机

### 技术领域

本发明属于无人机技术领域，更具体的说，尤其涉及一种无人机手掌降落的控制方法、控制设备及无人机。

### 背景技术

随着科技的发展，无人机等飞行器的功能不断丰富，其应用领域也在不断扩展，包括航拍、勘测、救援、农业等领域的应用也越来越广泛。

无人机在执行任务完毕或电量不足需要进行降落时，目前的降落方法是控制无人机降落到离用户一段距离的平整的地面上。然而，这样的降落方式会给予用户带来不便：首先，无人机需要降落在较为平整的地面，在无人机需要降落时，在某些情况下，例如当用户在沙地、田野、山丘等地方时，用户可能很难找到平整的地面控制无人机降落，这样会降低无人机降落的安全性；另外，目前，无人机降落后，用户需要走过去，将无人机捡起来，增加了用户的操作时间。缺乏一种安全简便的降落方式，可能会降低无人机在某些情况下的有用性。

### 发明内容

本发明实施例提供一种无人机手掌降落的控制方法、控制设备及无人机，以提高无人机降落的便利性。

本发明实施例的第一方面提供一种无人机手掌降落的控制方法，包括：在预设条件下，检测无人机的飞行状态；当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时，控制无人机降落到

—2—

用户的手掌上。

本发明实施例的第二方面提供一种无人机手掌降落的控制设备，包括：

存储器，用于存储程序指令；

处理器，用于执行所述存储器存储的程序指令，当程序指令被执行时，所

5 述处理器用于：

在预设条件下，检测无人机的飞行状态；

当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时，控制无人机降落到用户的手掌上。

本发明实施例的第三方面提供一种无人机，包括：

10 机身；

固定在机身上的动力系统，用于提供飞行动力。

如第二方面所述的控制设备。

本发明实施例提供的无人机手掌降落的控制方法、控制设备及无人机，在预设条件下，检测无人机的飞行状态，当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于15 无人机下方时，控制无人机降落到用户的手掌上，这样可以有效地降低现有技术中无人机对降落条件的要求，同时节省了用户回收无人机的时间，提高了无人机降落的便利性。

#### 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20 例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，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

—3—

造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的手掌降落的控制方法的流程图；

图 2 为本发明实施例提供的在接收到控制终端发送的手掌降落指令后检

测无人机飞行状态的示意图；

5 图 3 为本发明实施例提供的根据第二图像传感器输出的图像数据进行用  
户检测及距离确定的示意图；

图 4 为本发明实施例提供的根据距离传感器确定手掌位于无人机下方的  
示意图；

图 5 为本发明实施例提供的根据手掌位置控制无人机降落在手掌上的示  
10 意图；

图 6 为本发明实施例提供的无人机手掌降落的控制设备的结构示意图。

### 具体实施方式

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  
楚地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的  
15 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做出创造性劳动  
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。

需要说明的是，当组件被称为"固定于"另一个组件，它可以直接在另一个  
组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是"连接"另一个组件，  
它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。

20 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术  
领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术

—4—

语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语"及 / 或"包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

5 本发明实施例提供的一种无人机手掌降落的控制方法，图 1 为本发明实施例提供的手掌降落的控制方法的流程图。如图 1 所示，本实施例的方法，可以包括：

S101、在预设条件下，检测无人机的飞行状态；

10 具体地，无人机在准备降落时，应该对飞行状态进行检测，其中，可以设置几种可行的方式触发无人机检测飞行状态：

一种可行的方式：如图 2 所示，当接收到控制终端 201 发送的手掌降落指令时，检测无人机的飞行状态。具体的，在需要进行降落时，用户可以通过控制终端 201 向无人机发送进入降落模式的指令，在接收到所述指令后，无人机的传感系统采集数据信息，无人机的飞行控制系统可以根据所述采集到的对无人机的飞行状态进行检测。其中，控制终端可以是遥控器、智能手机、平板电脑、膝上型电脑、地面控制站、穿戴式设备（手表、手环）中的一种或多种。

另一种可行的方式：获取第二图像传感器输出的图像数据；当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到用户时，检测无人机的飞行状态。具体地，无人上可以配置第二图像传感器 301，其中，第二图像传感器 301 可以安装在无人机的机头，或者安装在无人机的云台上，本实施例以第二图像传感器位于无人机的机头来进行示意性说明，第二图像传感器 301 可以实时采集飞行空间中的图像数据，当用户处于第二图像传感器 301 的采集范围内时，第二

—5—

图像传感器 301 即可以获取包括用户信息的图像数据 ,无人机的处理器可以获取包含用户信息的图像数据 ,并根据所述图像数据确定检测到用户 ,例如确定用户位于无人机的前方 ,当确定检测到用户时 ,无人机即开始检测飞行状态。

进一步地 ,当根据所述第二图像传感器 301 输出的图像数据确定检测到用户时 ,检测无人机的飞行状态可以包括 :当根据所述第二图像传感器 301 输出的图像数据确定检测到用户 ,且用户与无人机之间的距离小于或等于预设的距离时 ,检测无人机的状态。如图 3 所示 ,在根据图像数据确定检测到用户时 ,例如用户在无人机的前方时 ,可以进一步地检测用户离无人机的距离 ,当用户离无人机的距离小于或等于预设的距离阈值时 ,无人机检测飞行状态。其中 ,  
10 用户与无人机之间的距离可以根据图像数据确定 ,本文的也可以采用其他方式确定。此时 ,当检测到用户在无人机前方 ,且用户与无人机之间的距离小于或等于预设的距离时 ,无人机即开始检测飞行状态。

另外 ,本文的后述部分将详细介绍根据所述第二图像传感器获取的图像数据确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离 ,在此先不赘述。  
15 需要说明的是 ,无人机的飞行状态可以分为 :无人机停留在地面状态、悬停状态 ,运动状态。其中运动状态可以进一步地分为下降状态、爬升状态、水平飞行状态等。

S102 、当无人机的飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时 ,控制无人机降落到用户的手掌上。

20 具体地 ,对无人机的飞行状态进行检测 ,当确定无人机的飞行状态为悬停状态时 ,用户可以走到无人机的跟前 ,然后将手掌伸到无人机的下方。图 1 所示方法还可以包括 :确定手掌位于无人机下方。具体的 ,无人机可以利用机

—6—

腹上配置的传感器检测用户的手掌是否位于无人机下方。当确定无人机下方存在手掌时，即确定用户已经将手掌伸到无人机的下方时，可以控制无人机的动力系统，例如降低无人机的驱动电机的转速，控制无人机缓慢地降落在用户的手掌时，这样，等无人机停桨后，用户即达到了回收无人机的目的。

5 本发明实施例提供的无人机手掌降落的控制方法，在预设条件下，检测无人机的飞行状态，当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时，控制无人机降落到用户的手掌上，这样可以有效地降低现有技术中无人机对降落条件的要求，同时节省了用户回收无人机的时间，提高了无人机降落的便利性。

在某些实施例中，检测无人机的飞行状态具体包括：根据无人机的传感系统获取的速度、加速度、相对高度、机体的角速度、控制终端输出的控制杆量、动力输出中的一种或多种检测无人机的飞行状态。具体地，无人机的飞行控制系统中包括飞行状态机，其中飞行状态机用于检测无人机的飞行状态，飞行状态机可以收集无人机的传感系统获取的数据，例如速度、加速度、相对高度、机体的角速度、控制终端输出的控制杆量、动力输出中的一种或多种，并根据10 所述数据来检测无人机的飞行状态。

在某些实施例中，由于无人机在获取所述图像数据时，使用的第二传感器的类型可能不相同，下面将详细介绍根据图像数据检测用户和/或确定用户与无人机之间的距离。因此，根据所述图像数据确定检测用户可行通过如下几种可行的方式来实现：

20 一种可行的方式：当第二图像传感器 301 为 RGB 相机时，所述图像数据可以为 RGB 图像数据，其中 RGB 相机为可以获取 RGB 图像的任何相机，可以将 RGB 相机获取的 RGB 图像下采样至预设的分辨率，例如 320\*240 或

—7—

720\*360, 然后将下采样后的图像输入到离线训练好的神经网络, 神经网络可以输出用户的在图像中的位置、包围盒 (bounding box) 和可信度。当可信度大于或等于预设的阈值时, 例如当可信度大于或等于 0.8 时, 认为图像数据中包括用户信息, 即确定检测到用户。

5 进一步地, 可以根据所述 RGB 图像确定用户与无人机之间的距离, 如前所述, 神经网络可以输出包围盒, 其中所述包围盒包围用户, 当可信度大于或等于预设的阈值时, 即确认检测到用户时, 可以根据包围盒的大小和相机的参数确定用户与无人机之间的距离。其中, 相机的参数至少包括相机的内参、外参中的一种。

10 另一种可行的方式: 当第二图像传感器 301 为 TOF (Time of Flight) 相机时, 所述图像数据即为深度图像数据, 由于 TOF 相机的作用距离短 (一般有效距离小于 5m), 分辨率较低 (例如只有 80x60, 即图像的宽度和高度为 w=80, h=60), 使用 TOF 相机实现用户的检测, 需要在较近的距离内进行 (一般小于 3m), 下面将详细介绍: 使用深度图像数据确定检测到用户和/或用户与无人机 15 之间的距离的过程:

可选地, 确定当前帧深度图像中预设范围内的点, 确定所述预设范围内的点的连通域, 根据所述连通域确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离。

具体地, 在检测时, 首先可以估计当前帧深度数据中用户的位置  $\hat{x}_b$ 、 $\hat{y}_b$  和估计深度  $\hat{z}_b$ , 根据当前帧用户的估计位置  $\hat{x}_b$ 、 $\hat{y}_b$  和估计深度  $\hat{z}_b$  确定预设范围内的点。

20 其中, 预设范围内的点云可以为:  $x_b \in \max(0, \hat{x}_b - 20), \min(w, \hat{x}_b + 20)),$

—8—

$$y^3 \in [\max(0, y^2 - 20), \pi \cdot \eta(\lambda, y^2 + 20)],$$

$d_b \in [mas(0.5, 34 - 0.5), \text{她 } (5, d_b + 0.5)]$ 。其中，上述预设范围只是示意性

说明，本领域技术人员可以根据估计位置  $x_b$ 、 $y_b$  和估计深度  $z_b$  确定其他的预设

范围。确定预设范围内的点后，即可以使用漫水算法等确定所述点的连通域，

5 在获取到连通域后，即可以根据连通域确定检测到用户，确定用户与无人机之间的距离。

进一步地，确定当前帧深度图像中预设范围内的点包括：根据前一帧深度图像确定当前帧深度图像中预设范围内的点。具体地，可以根据前一帧深度图像估计当前帧中用户的位置  $x_b$ 、 $y_b$  和估计深度  $z_b$ 。TOF 相机以固定的帧率获取

10 多帧深度图像，当前一帧检测到用户时，可以将当前帧估计的用户的位置设定为与前一帧相同，即当前帧用户身体的估计位置为  $x_b$ 、 $y_b$  和估计深度为  $z_b$ ，如果前一帧没有检测的身体，但是检测到用户的手，则当前帧用户的估计位置可以与前一帧检测到的手的位置相同，当前帧用户的估计深度为前一帧检测到的手的深度与手臂长度之和。如果前一帧没有检测到用户或者当前帧为第一帧图  
15 像数据，可以认为当前帧中用户估计位置位于图像的中心，此时可以将当前帧用户的身体的估计深度确定预设值，例如，预设值的范围可以为 1-3m，具体地，可以为 1.3m、1.5m、1.7m 等。

在某些实施例中，根据所述连通域确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离包括：确定所述连通域中面积最大的连通域，根据所述面积最大的连

—9—

通域确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离。具体地，在使用漫水算法确定所述预设区域内的点的连通域时，可以确定出多个连通域，此时，选取面积最大的连通域来确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离。

在某些实施例中，根据所述连通域确定检测到用户包括：利用连通域的平均深度或中值深度对连通域的形状特征归一化处理，利用归一化后连通域的形状特征确定检测到用户。具体地，在得到连通域后，确定连通域的形状特征，其中，连通域的形状特征可以至少包括连通域的长、宽、面积中的一种。当用户与无人机的距离不相同时，用户在图像中的大小便会不相同，因此有必要消除距离的影响，此时可以使用连通域的平均深度或者连通域的中值深度对连通域的形状特征作归一化处理，例如，使用连通域的平均深度或者连通域的中值深度与连通域的形状特征相乘，得到归一化后的连通域的形状特征，将所述归一化后的连通域的特征输入已经训练好的分类器，分类器即可以输出是否检测到用户的标志，即确定是否检测到用户。其中分类器可以为决策树、支持向量机、朴素贝叶斯等分类器。

进一步地，确定用户与无人机之间的距离包括：当确定检测到用户时，根据连通域的平均深度或者中值深度确定用户与无人机之间的距离。具体地，当根据如前所述的方法，根据所述连通域确定检测到用户时，用户与无人机之间的距离可以为如前所述的连通域的平均深度或者中值深度。

当用于检测用户的分类器输出的标志表示不是用户时，可以将归一化处理后的连通域的形状特征送入输入已经训练好的用于检测手掌的分类器，用于检测手掌的分类器即可以输出是否检测到手掌的标志。

在某些实施例中，用于确定是否检测到手掌还有其他的可行方式，例如，

—10—

确定深度图像中深度最小的一个或多个点，确定所述一个或多个点确定指示手掌的点，这个点通常指示用户的指尖，在预设的深度范围内，取出与所述指示手掌的点连通的所有点，其中获取连通的所有点可以通过漫水算法（flood fill）来实现，即获取连通域，这个连通域为用于指示手部，然而手部中包括手掌和手臂，因此可以删除连通域中指示手臂的点，获取到指示手掌的连通域，可以采用如上所述的归一化处理对指示手掌的连通域进行处理，利用处理后的连通域的形状特征来确定是否检测到手掌。

在某些实施例中，可以通过如下几种可行的方式确定用户的手掌位于无人机的下方：

10 一种可行的方式，获取距离传感器测量得到的相对距离，其中所述相对距离为无人机相对于无人机下方的参考点的距离；根据所述距离确定手掌位于无人机下方。具体地，如图4所示，无人机的机腹上可以配置距离传感器，其中所述距离传感器可以为任何能测量距离信息的传感器，例如超声波传感器、单点TOF传感器、单目摄像头、双目摄像头，TOF相机等，在无人机悬停时，  
15 当用户还没有将手掌伸到无人机下方时，距离传感器测量的距离是到无人机到地面的距离，即参考点为无人机下方的地面，此时测量得到的距离为h1，当用户将手掌伸到用户下方时，距离传感器测量的距离是无人机到用户手掌的距离，即参考点为无人机下方的手掌，此时测量得到的距离为h2，由此可知，在用户将手掌伸到无人机下方的前后，距离传感器测量到的相对距离发生变化，  
20 因此可以根据距离的变化确定手掌位于无人机下方。

进一步地，当相对距离的变化满足预设的要求时，确定用户的手掌位于无人机的下方。具体地，距离的变化为h3（即h1-h2），预设的要求可以为：距离的变化大于或等于预设的距离阈值，例如预设的距离阈值可以为设置为

—11—

0.5m, 当相对距离的变化  $h_3$  大于或等于 0.5m 时, 可以确定用户已经将手掌伸到无人机的下方, 距离传感器测量得到的距离的变是由用户伸出手掌引起的, 可以控制无人机降落在用户的手掌上。

另一种可行的方式是: 获取第一图像传感器采集的无人机下方的图像数据, 根据所述图像数据确定手掌是否位于无人机的下方。具体地, 无人机的机腹可以为第一图像传感器, 其中所述第一图像传感器为任何能够获取图像信息的传感器, 例如 RGB 相机、单目摄像头、双目摄像头、TOF 相机等, 图像信息可以为 RGB 图像、灰度图像、深度图像等。其中, 第一图像传感器和第二图像传感器可以为相同或不同的设备。当用户还没有将手掌伸到无人机下方时, 图像传感器获取的图像数据不包含用户的手掌信息; 当用户将手掌伸到无人机下方时, 图像传感器获取的图像数据中会包括用户的手掌信息。因此, 可以根据图像数据确定用户的手掌是否伸到无人机的下方。例如, 可以将所述图像数据输入到离线训练好的神经网络模型中, 神经网络模型会输出可信度、手掌在图像中位置, 当可信度大于预设的阈值时(例如 0.8), 即可以认为无人机下方存在用户的手掌。此时, 可以控制无人机降落在用户的手掌上。

进一步地, 根据所述图像数据确定手掌是否位于无人机的下方可以包括: 根据所述图像数据和无人机相对于无人机下方的参考点的距离变化确定手掌位于无人机的下方。具体地, 在确定图像数据中包括用户的手掌信息时, 可以进一步确定用户向无人机的下方的伸掌引起的距离的变化是否满足如前所述的预设的要求。当满足预设的要求时, 可以确定无人机下方存在用户的手掌, 可以控制无人机降落在用户的手掌上。其中此处的距离可以根据如前所述的距离传感器确定, 另外, 当第一图像传感器获取的是深度图像时, 也可以根据第

—12—

一图像传感器获取的深度图像确定所述距离。

在某些实施例中，控制无人机降落在用户的手掌上可以包括：确定手掌的位置，根据所述位置控制无人机降落在手掌上。具体地，如图5所示，当无人机检测到用户的手掌伸到无人机下方时，用户的手掌可能不在无人机的正下方，此时，无人机可能降落在手掌的外沿，这样不便于用户抓取，可能会发生无人机从手掌坠落或者无人机的桨叶对用户的手掌造成伤害。无人机可以利用机腹配置传感器的确定手掌相对于无人机的位置，无人机根据手掌的位置信息调整降落方向，以使无人机精准地降落在用户的手掌中间，保证降落安全，同时方便用户抓取。

进一步地，无人机可以利用第三图像传感器获取无人机下方的图像数据，根据所述图像数据确定手掌在图像中的位置。第三图像传感器可以配置在无人机机腹。当然，机腹配置的距离传感器可以确定手掌到无人机的相对距离，根据所述手掌在图像中的位置和所述相对距离，即可以确定手掌的位置。另外，当所述无人机机腹配置的第三图像传感器可以获取无人机下方的深度图像时，可以根据深度图像确定手掌的位置。其中，第三图像传感器可以和第一图像传感器相同或不同；第三图像传感器可以和第二图像传感器相同或不同。

在某些实施例中，控制无人机降落在用户的手掌上可以包括：根据无人机与手掌的相对距离确定降落速度，按照所述降落速度控制无人机降落在用户的手掌上。具体地，在确定无人机下方存在用户的手掌后，无人机开始降落，在降落的过程中，无人机机腹配置的距离传感器可以实时地测量无人机与用户之间的相对距离，在获取相对距离后，可以根据相对距离控制电机转速，确定无人机的降落速度，可以使用闭环控制策略确定降落速度，相对距离大时，降落

—13—

速度大，相对距离小时，降落速度小，这样可以保证无人机的降落安全。

本发明实施例提供一种无人机手掌降落的控制设备。图6为本发明实施例提供的无人机手掌降落的控制设备的结构示意图。如图6所示，无人机手掌降落的控制设备600，可以包括：

5 存储器601，用于存储程序指令；

处理器602，用于执行所述存储器存储的程序指令，当程序指令被执行时，所述处理器用于：

在预设条件下，检测无人机的飞行状态；

当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时，控制无人机降落到10 用户的手掌上。

具体地，无人机在准备降落时，处理器602应该对飞行状态进行检测，其中，可以设置几种可行的方式触发无人机检测飞行状态：

一种可行的方式：所述处理器602，用于当接收到控制终端发送的手掌降落指令时，检测无人机的飞行状态。

15 其中，控制终端可以是遥控器、智能手机、平板电脑、膝上型电脑、地面控制站、穿戴式设备（手表、手环）中的一种或多种。其中，第二图像传感器可以安装在无人机的机头，或者安装在无人机的云台上。

另一种可行的方式：所述处理器602，用于获取第二图像传感器输出的图像数据；

20 当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到用户时，检测无人机的飞行状态。

进一步，所述处理器602，用于当根据所述第二图像传感器输出的图像数

—14—

据确定检测到用户时，检测无人机的飞行状态可以具体配置为：

当所述处理器 602 根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到用户，且用户与无人机之间的距离小于或等于预设的距离时，所述处理器 602 检测无人机的飞行状态。

5 其中，用户与无人机之间的距离可以根据图像数据确定，本文的也可以采用其他方式确定。此时，当检测到用户在无人机前方，且用户与无人机之间的距离小于或等于预设的距离时，处理器 602 即开始检测飞行状态。

需要说明的是，无人机的飞行状态可以分为：无人机停留在地面状态、悬停状态，运动状态。其中运动状态可以进一步地分为下降状态、爬升状态、水10 平飞行状态等。

本发明实施例提供的无人机手掌降落的控制设备，在预设条件下，检测无人机的飞行状态，当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时，控制无人机降落到用户的手掌上，这样可以有效地降低现有技术中无人机对降落条件的要求，同时节省了用户回收无人机的时间，提高了无人机降落的便利性。

15 在某些实施例中，检测无人机的飞行状态具体包括：根据无人机的传感系统获取的速度、加速度、相对高度、机体的角速度、控制终端输出的控制杆量、动力输出中的一种或多种检测无人机的飞行状态。具体地，无人机的飞行控制系统中包括飞行状态机，其中飞行状态机用于检测无人机的飞行状态，飞行状态机可以收集无人机的传感系统获取的数据，例如速度、加速度、相对高度、20 机体的角速度、控制终端输出的控制杆量、动力输出中的一种或多种，并根据所述数据来检测无人机的飞行状态。

在某些实施例中，由于无人机在获取所述图像数据时，使用的第二传感器

—15—

的类型可能不相同，下面将详细介绍根据图像数据检测用户和/或确定用户与无人机之间的距离。因此，根据所述图像数据确定检测用户可行通过如下几种可行的方式来实现：

一种可行的方式：当第二图像传感器为 RGB 相机时，所述图像数据可以 5 为 RGB 图像数据，处理器 602 还用于：

在所述图像数据为 RGB 图像时，对所述 RGB 图像进行下采样；根据下采样后的图像确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离。

另一种可行的方式：当第二传感器为 TOF 相机时，所述图像数据即为深度图像数据，处理器 602 还用于：

10 确定当前帧深度图像中预设范围内的点，确定所述预设范围内的点的连通域，根据所述连通域确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离。

可选的，所述处理器 602，用于确定当前帧深度图像中预设范围内的点可以具体配置为：所述处理器 602，用于根据前一帧深度图像确定当前帧深度图像中预设范围内的点。

15 可选的，所述处理器 602，用于根据所述连通域确定检测到用户可以具体配置为：

所述处理器 602，用于利用连通域的平均深度或中值深度对连通域的形状特征归一化处理，利用归一化后连通域的形状特征确定检测到用户。

其中，所述连通域的形状特征至少包括连通域的长、宽、面积中的一种。

20 上述可行的方式中，处理器 602，用于确定用户与无人机之间的距离可以具体配置为：

所述处理器 602，用于当确定检测到用户时，所述处理器 602 根据连通域

—16—

的平均深度或者中值深度确定用户与无人机之间的距离。

另外，所述处理器 602 还可以用于：确定手掌位于无人机下方。

其中，所述处理器 602 确定手掌位于无人机下方具有多种可行的方式：

一种可行的方式为：

5 所述处理器 602，用于获取距离传感器测量得到的距离，其中所述距离为无人机相对于无人机下方的参考点的距离；

根据所述距离确定手掌位于无人机下方。

具体的，所述处理器 602，用于根据所述距离确定手掌位于无人机下方可以具体配置为：

10 所述处理器 602，用于根据所述距离的变化确定手掌位于无人机下方。

另一种可行的方式为：

所述处理器 602，用于获取第一图像传感器采集的无人机下方的图像数据，根据所述图像数据确定手掌位于无人机的下方。

其中，所述处理器 602，用于根据所述图像数据确定手掌位于无人机的下方可以具体配置为：

所述处理器 602，用于根据所述图像数据和所述无人机与无人机下方的参考点的距离变化确定手掌位于无人机的下方。

在本发明其他实施例中，所述处理器 602 控制无人机降落到用户的手掌上可以具体配置为：

20 所述处理器 602，用于确定手掌的位置；

根据所述位置控制无人机降落在手掌上。

其中，所述处理器 602 确定手掌的位置可以具体配置为：

—17—

所述处理器 602 , 用于利用第三图像传感器采集的无人机下方的图像数据确定手掌的位置。

进一步 , 还可以控制无人机的降落速度。所述处理器 602 控制无人机降落到用户的手掌上可以具体配置为 :

5 所述处理器 602 , 用于根据无人机相对于手掌的距离确定降落速度 , 按照所述降落速度控制无人机降落在用户的手掌上。

本发明实施例提供一种无人机 , 可以包括 :

机 身 ;

固定在机身上的动力系统 , 用于提供飞行动力。

10 上述实施例所述的控制设备。

可选的 , 无人机还可以包括 : 第一图像传感器、第二图像传感器、第三图像传感器、距离传感器中的至少一个。

其中 , 第一图像传感器、第二图像传感器、第三图像传感器、距离传感器可以设置在无人机机腹、机头或者无人机的云台上。第一图像传感器、第二图像传感器、第三图像传感器可以为 RGB 相机、TOF 相机、单目摄像头、双目摄像头等。距离传感器可以包括超声波传感器、单点 TOF 传感器、能获取距离信息的视觉传感器、雷达、激光雷达等。

在本发明所提供的几个实施例中 , 应该理解到 , 所揭露的装置和方法 , 可以通过其它的方式实现。例如 , 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的 , 例如 , 所述单元的划分 , 仅仅为一种逻辑功能划分 , 实际实现时可以有另外的划分方式 , 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统 , 或一些特征可以忽略 , 或不执行。另一点 , 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合

—18—

或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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5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单元来实现本实施例方案的目的。

另外，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单元中，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单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能10单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储15介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由20不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

—19—

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。

—20—

权 利 要 求

1、一种无人机手掌降落的控制方法，其特征在于，

在预设条件下，检测无人机的飞行状态；

当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时，控制无人机降落到

5 用户的所述手掌上。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

确定手掌位于无人机下方。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，

所述确定手掌位于无人机下方包括：

10 获取距离传感器测量得到的距离，其中所述距离为无人机相对于无人机下方的参考点的距离；

根据所述距离确定手掌位于无人机下方。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，

所述根据所述距离确定手掌位于无人机下方包括：

15 根据所述距离的变化确定手掌位于无人机下方。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，

所述确定手掌位于无人机下方包括：

获取第一图像传感器采集的无人机下方的图像数据，根据所述图像数据确定手掌位于无人机的下方。

20 6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，

所述根据所述图像数据确定手掌位于无人机的下方包括：

根据所述图像数据和所述无人机与无人机下方的参考点的距离变化确定

—21—

手掌位于无人机的下方。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，

所述在预设条件下，检测无人机的飞行状态包括：

当接收到控制终端发送的手掌降落指令时，检测无人机的飞行状态。

5 8、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取第二图像传感器输出的图像数据；

所述在预设条件下，检测无人机的飞行状态包括：

当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到用户时，检测无人机的飞行状态。

10 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，

所述当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到用户时，检测无人机的飞行状态包括：

当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到用户，且用户与无人机之间的距离小于或等于预设的距离时，检测无人机的飞行状态。

15 10、根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，

所述图像数据为 RGB 图像或深度图像。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述图像数据为 RGB 图像时，对所述 RGB 图像进行下采样；

根据下采样后的图像确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离。

20 12、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述图像数据为深度图像时，确定当前帧深度图像中预设范围内的点，确定所述预设范围内的点的连通域，根据所述连通域确定检测到用户和/或用

—22—

户与无人机之间的距离。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，

确定当前帧深度图像中预设范围内的点包括：

根据前一帧深度图像确定当前帧深度图像中预设范围内的点。

5 14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，

根据所述连通域确定检测到用户包括：

利用连通域的平均深度或中值深度对连通域的形状特征归一化处理，利用

归一化后连通域的形状特征确定检测到用户。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，

10 所述连通域的形状特征至少包括连通域的长、宽、面积中的一种。

16、根据权利要求 12-15 任一项所述的方法，其特征在于，

确定用户与无人机之间的距离包括：

当确定检测到用户时，根据连通域的平均深度或者中值深度确定用户与无  
人机之间的距离。

15 17、根据权利要求 1-16 任一项所述的方法，其特征在于，

所述控制无人机降落到用户的手掌上包括：

确定手掌的位置；

根据所述位置控制无人机降落在手掌上。

18、根据权利要求 17 所述方法，其特征在于，

20 所述确定手掌的位置包括：

利用第三图像传感器采集的无人机下方的图像数据确定手掌的位置。

19、根据权利要求 1-18 任一项所述的方法，其特征在于，

—23—

所述控制无人机降落到用户的手掌上包括：

根据无人机相对于手掌的距离确定降落速度，按照所述降落速度控制无人机降落在用户的手掌上。

20、一种无人机手掌降落的控制设备，其特征在于，包括：

5 存储器，用于存储程序指令；

处理器，用于执行所述存储器存储的程序指令，当程序指令被执行时，所述处理器用于：

在预设条件下，检测无人机的飞行状态；

当所述飞行状态为悬停状态且手掌位于无人机下方时，控制无人机降落到  
10 用户的所述手掌上。

21、根据权利要求 20 所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器还用于：确定手掌位于无人机下方。

22、根据权利要求 21 所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于确定手掌位于无人机下方具体配置为：

15 所述处理器，用于：获取距离传感器测量得到的距离，其中所述距离为无  
人机相对于无人机下方的参考点的距离；

根据所述距离确定手掌位于无人机下方。

23、根据权利要求 22 所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于根据所述距离确定手掌位于无人机下方具体配置为：

20 所述处理器，用于根据所述距离的变化确定手掌位于无人机下方。

24、根据权利要求 21 所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于确定手掌位于无人机下方具体配置为：

—24—

所述处理器，用于获取第一图像传感器采集的无人机下方的图像数据，根据所述图像数据确定手掌位于无人机的下方。

25、根据权利要求 24 所述的控制设备，其特征在于，  
所述处理器，用于根据所述图像数据确定手掌位于无人机的下方具体配置  
5 为：

所述处理器，用于根据所述图像数据和所述无人机与无人机下方的参考点  
的距离变化确定手掌位于无人机的下方。

26、根据权利要求 20-25 任一项所述的控制设备，其特征在于，  
所述处理器，用于在预设条件下，检测无人机的飞行状态具体配置为：  
10 所述处理器，用于当接收到控制终端发送的手掌降落指令时，检测无人机  
的飞行状态。

27、根据权利要求 20-25 任一项所述的控制设备，其特征在于，所述处理器  
还用于：

获取第二图像传感器输出的图像数据；

15 所述处理器，用于在预设条件下，检测无人机的飞行状态具体配置为：  
所述处理器，用于当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到  
用户时，检测无人机的飞行状态。

28、根据权利要求 27 所述的控制设备，其特征在于，  
所述处理器，用于当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到  
20 用户时，检测无人机的飞行状态具体配置为：  
所述处理器，用于当根据所述第二图像传感器输出的图像数据确定检测到  
用户，且用户与无人机之间的距离小于或等于预设的距离时，检测无人机的飞

行状态。

29、根据权利要求 27 或 28 所述的控制设备，其特征在于，

所述图像数据为 RGB 图像或深度图像。

30、根据权利要求 29 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器还用于：

5 当所述图像数据为 RGB 图像时，对所述 RGB 图像进行下采样；

根据下采样后的图像确定检测到用户和/或用户与无人机之间的距离。

31、根据权利要求 29 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器还用于：

当所述图像数据为深度图像时，确定当前帧深度图像中预设范围内的点，

确定所述预设范围内的点的连通域，根据所述连通域确定检测到用户和/或用

10 户与无人机之间的距离。

32、根据权利要求 31 所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于确定当前帧深度图像中预设范围内的点具体配置为：

所述处理器，用于根据前一帧深度图像确定当前帧深度图像中预设范围内  
的点。

15 33、根据权利要求 31 或 32 所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于根据所述连通域确定检测到用户具体配置为：

所述处理器，用于利用连通域的平均深度或中值深度对连通域的形状特征  
归一化处理，利用归一化后连通域的形状特征确定检测到用户。

34、根据权利要求 33 所述的控制设备，其特征在于，

20 所述连通域的形状特征至少包括连通域的长、宽、面积中的一种。

35、根据权利要求 31-34 任一项所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于确定用户与无人机之间的距离具体配置为：

—26—

所述处理器，用于当所述处理器确定检测到用户时，根据连通域的平均深度或者中值深度确定用户与无人机之间的距离。

36、根据权利要求 29-35 任一项所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于控制无人机降落到用户的手掌上具体配置为：

5 所述处理器，用于：确定手掌的位置；

根据所述位置控制无人机降落在手掌上。

37、根据权利要求 36 所述控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于确定手掌的位置具体配置为：

所述处理器，用于利用第三图像传感器采集的无人机下方的图像数据确定

10 手掌的位置。

38、根据权利要求 20-37 任一项所述的控制设备，其特征在于，

所述处理器，用于控制无人机降落到用户的手掌上具体配置为：

所述处理器，用于根据无人机相对于手掌的距离确定降落速度，按照所述

降落速度控制无人机降落在用户的手掌上。

15 39、一种无人机，其特征在于，包括：

机身；

固定在机身上的动力系统，用于提供飞行动力。

如权利要求 20-38 任一项所述的控制设备



— 1/4 —

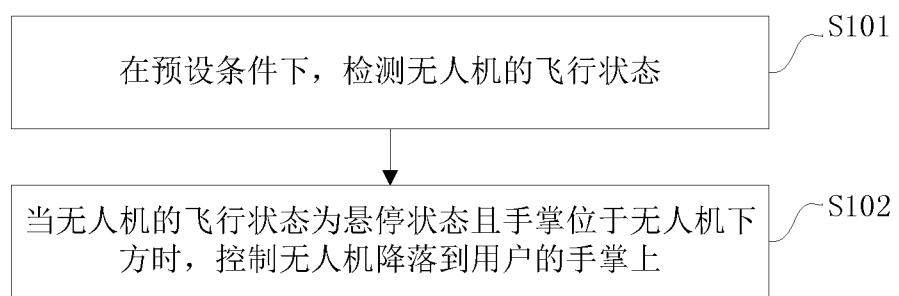


图 1

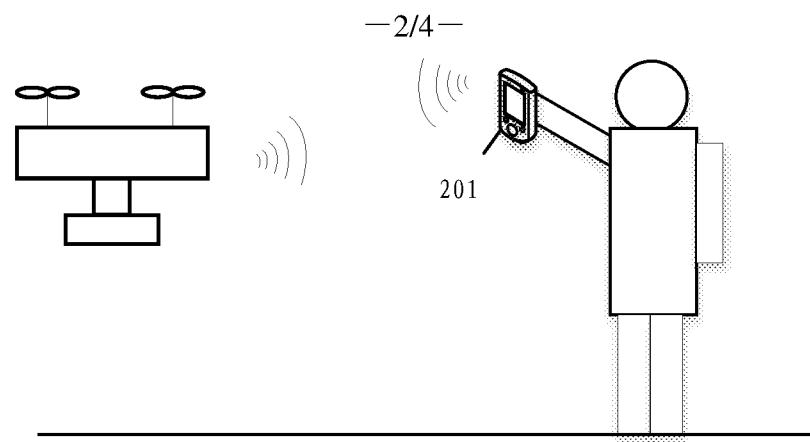


图 2

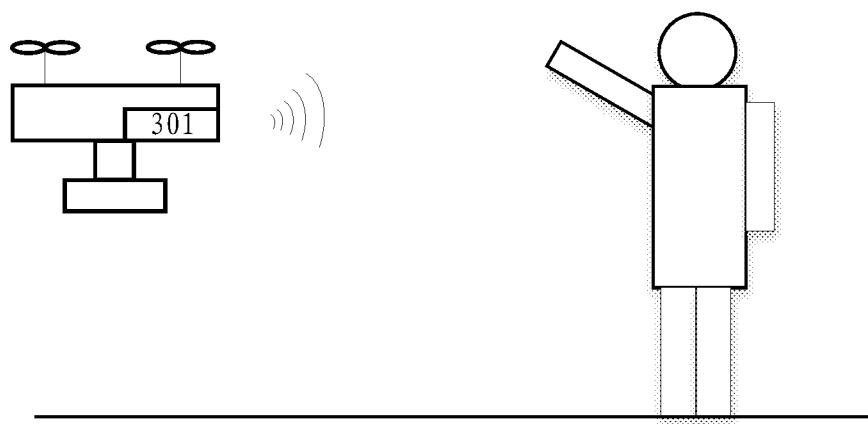


图 3

—3/4—

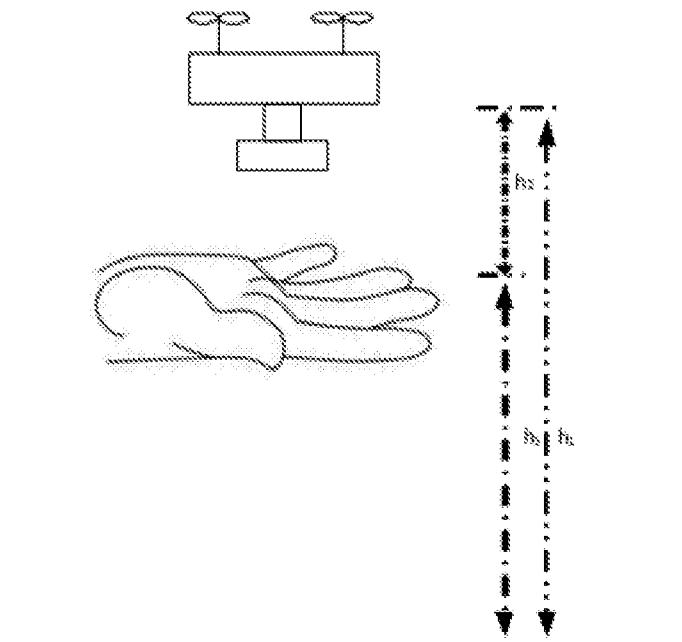


图 4

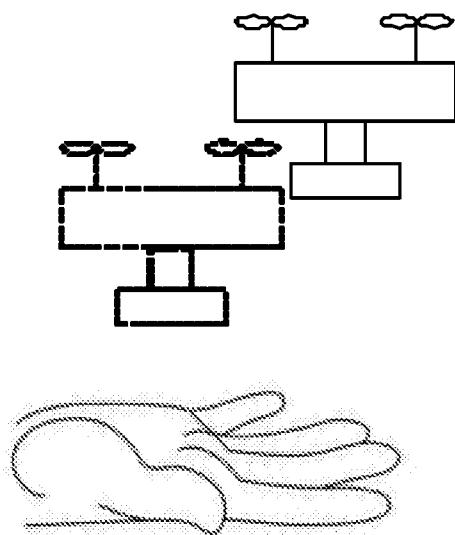


图 5

—4/4—

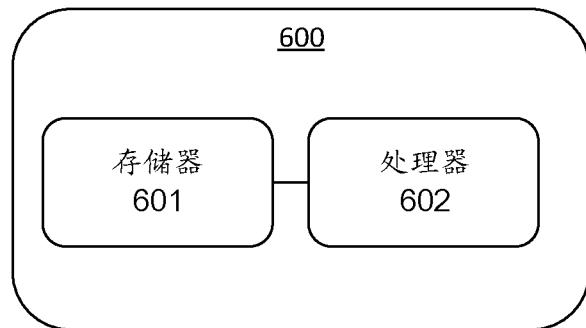


图 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/082393

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/08 (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; B64C

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 无人, 飞行器, 飞机, 手, 悬停, 状态, 降落, 位置, unmanned, aircraft, airplane, hand, hover, state, landing, location

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106444824 A (G ZEROTECH INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 February 2017 (22.02.2017), description, paragraphs 0036-0124 and 0132	1-39
X	CN 104991561 A (ZEROZERO TECH BEIJING INC.), 21 October 2015 (21.10.2015), description, paragraphs 0064-0138	1-39
X	CN 105867405 A (ZERO UAV (BEIJING) INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.), 17 August 2016 (17.08.2016), description, paragraphs 0021-0066	1-39
A	CN 105182994 A (PRODRONE TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.), 23 December 2015 (23.12.2015), entire document	1-39
A	WO 2012102698 A1 (SMITH, F. A.), 02 August 2012 (02.08.2012), entire document	1-39
A	WO 2014007705 A1 (SAAB AB), 09 January 2014 (09.01.2014), entire document	1-39

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

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 January 2018Date of mailing of the international search report  
25 January 2018Name 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) 62019451Authorized officer  
WU, Shouqiu  
Telephone No. (86-10) 53961312

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/082393

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106444824 A	22 February 2017	None	
CN 104991561 A	21 October 2015	None	
CN 105867405 A	17 August 2016	None	
CN 105 182994 A	23 December 2015	None	
WO 2012102698 A I	02 August 2012	EP 2668097 A I US 7874513 B I	04 December 2013 25 January 2011
WO 2014007705 A I	09 January 2014	EP 2870068 A I US 2015151852 A I	13 May 2015 04 June 2015

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/082393

A. 主题的分类		
G05D 1/08 (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 ; B64C		
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))		
CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 无人, 飞行器, 飞机, 手, 悬停, 状态, 降落, 位置, unmanned, aircraft, airplane, hand, hover, state, landing, location		
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 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) 说明书第0036-0124、0132段	1-39
X	CN 104991561 A (北京零零无限科技有限公司) 2015年10月21日 (2015-10-21) 说明书第0064-0138段	1-39
X	CN 105867405 A (零度智控北京智能科技有限公司) 2016年8月17日 (2016-08-17) 说明书第0021-0066段	1-39
A	CN 105182994 A (普宙飞行器科技深圳有限公司) 2015年12月23日 (2015-12-23) 全文	1-39
A	WO 2012102698 AI (SMITH, FRICK, A) 2012年8月2日 (2012-08-02) 全文	1-39
A	WO 2014007705 AI (SAAB AB) 2014年1月9日 (2014-01-09) 全文	1-39
口 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>* 引用文件的具体类型：</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"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)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <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 2018年1月2日		国际检索报告邮寄日期 2018年1月25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		受权官员 武守秋
传真号 (86-10) 62019451		电话号码 (86-10) 53961312

## 国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/082393

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	106444824	A	2017年2月220		无		
CN	104991561	A	2015年10月21日		无		
CN	105867405	A	2016年8月170		无		
CN	105182994	A	2015年12月230		无		
WO	2012102698	A1	2012年8月2日	EP	2668097	A1	2013年12月4日
				US	7874513	B1	2011年1月250
WO	2014007705	A1	2014年1月9日	EP	2870068	A1	2015年5月130
				US	2015151852	A1	2015年6月4日