



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106094841 B

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201610378220.7

(22)申请日 2016.05.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106094841 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区清河中街68号

华润五彩城购物中心二期9层01房间

(72)发明人 刘华一君 陈涛 吴珂

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 鞠永善

(51)Int.Cl.

G05D 1/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 105518559 A,2016.04.20,

CN 105518559 A,2016.04.20,

CN 105599912 A,2016.05.25,

CN 104932533 A,2015.09.23,

CN 104007766 A,2014.08.27,全文.

CN 105116917 A,2015.12.02,全文.

US 2005/0125142 A1,2005.06.09,全文.

US 2009/0306840 A1,2009.12.10,全文.

戴中兴 等.基于视觉的小型垂直起降UAV降落引导技术.《广州大学学报(自然科学版)》

.2010,第9卷(第1期),

审查员 肖薇

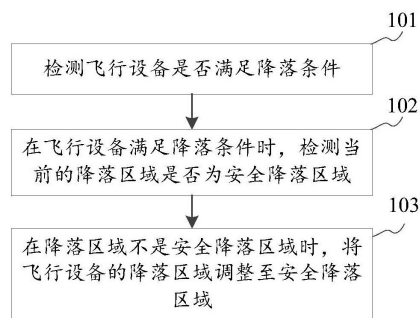
权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

飞行设备降落方法及装置

(57)摘要

本公开关于一种飞行设备降落方法及装置,属于智能设备技术领域。所述方法包括:检测飞行设备是否满足降落条件;在所述飞行设备满足所述降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,所述安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域;在所述降落区域不是所述安全降落区域时,将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,使得飞行设备无需终端的控制就可以降落在安全降落区域,解决了飞行设备根据终端确定的降落区域降落时,若确定的降落区域不准确,会导致飞行设备降落到非安全降落区域,操作人员不方便回收该飞行设备的问题,达到了提高飞行设备的回收效率的效果。



1. 一种飞行设备降落方法,其特征在于,所述方法包括:

检测飞行设备是否满足降落条件;

在所述飞行设备满足所述降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,所述安全降落区域是能够使所述飞行设备安全降落的地面区域;

在所述降落区域不是所述安全降落区域时,将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,

所述将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,包括:

对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;

利用定位系统获取所述飞行设备的当前位置;

从各个安全降落区域中确定与所述当前位置之间的距离最近的安全降落区域;

将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,

所述检测当前的降落区域是否为安全降落区域,包括:

利用定位系统在地图中确定包括所述降落区域的第一定位区域,并利用所述定位系统确定所述第一定位区域内的各个位置的海拔高度;

利用摄像头采集所述降落区域的实景数据;

在所述第一定位区域内确定第二定位区域,所述第二定位区域的地图数据与所述实景数据相匹配;

检测所述降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据所述第二定位区域的地图数据检测所述第二定位区域是否为地面区域;

在所述降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于所述预设阈值,且所述第二定位区域为所述地面区域时,确定所述降落区域是所述安全降落区域,

所述根据所述第二定位区域的地图数据检测所述第二定位区域是否为地面区域,包括:

对所述第二定位区域的地图数据进行图像识别,检测所述第二定位区域是否为地面区域。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,包括:

调整所述降落区域,触发执行所述检测当前的降落区域是否为安全降落区域的步骤;

在当前的降落区域不是所述安全降落区域时,继续执行所述调整所述降落区域的步骤,直至当前的降落区域是所述安全降落区域时停止。

3. 一种飞行设备降落装置,其特征在于,所述装置包括:

第一检测模块,被配置为检测飞行设备是否满足降落条件;

第二检测模块,被配置为在所述第一检测模块检测出所述飞行设备满足所述降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,所述安全降落区域是能够使所述飞行设备安全降落的地面区域;

调整模块,被配置为在所述第二检测模块检测出所述降落区域不是所述安全降落区域时,将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,

所述调整模块,包括:

第八确定子模块,被配置为对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;

位置获取子模块,被配置为利用定位系统获取所述飞行设备的当前位置;

第九确定子模块,被配置为从所述第八确定子模块确定的各个安全降落区域中确定与所述位置获取子模块获取的所述当前位置之间的距离最近的安全降落区域;

调整子模块,被配置为将所述飞行设备的降落区域调整至所述第九确定子模块确定的所述安全降落区域,

所述第二检测模块,包括:

第一确定子模块,被配置为利用定位系统在地图中确定包括所述降落区域的第一定位区域,并利用所述定位系统确定所述第一定位区域内的各个位置的海拔高度;

第一采集子模块,被配置为利用摄像头采集所述降落区域的实景数据;

第二确定子模块,被配置为在所述第一确定子模块确定的所述第一定位区域内确定第二定位区域,所述第二定位区域的地图数据与所述第一采集模块采集的所述实景数据相匹配;

第一检测子模块,被配置为检测所述降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据所述第二确定子模块确定的所述第二定位区域的地图数据检测所述第二定位区域是否为地面区域;

第三确定子模块,被配置为在所述第一检测子模块检测出所述降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于所述预设阈值,且所述第二定位区域为所述地面区域时,确定所述降落区域是所述安全降落区域,

所述根据所述第二确定子模块确定的所述第二定位区域的地图数据检测所述第二定位区域是否为地面区域,包括:

对所述第二定位区域的地图数据进行图像识别,检测所述第二定位区域是否为地面区域。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述调整模块,还被配置为调整所述降落区域,触发所述第二检测模块执行所述检测当前的降落区域是否为安全降落区域的步骤;并在所述第二检测模块检测出所述当前的降落区域不是所述安全降落区域时,继续执行所述调整所述降落区域的步骤,直至当前的降落区域是所述安全降落区域时停止。

5. 一种飞行设备控制装置,其特征在于,所述装置包括:

处理器;

用于存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为:

检测飞行设备是否满足降落条件;

在所述飞行设备满足所述降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,所述安全降落区域是能够使所述飞行设备安全降落的地面区域;

在所述降落区域不是所述安全降落区域时,将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,

所述将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,包括:

对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;

利用定位系统获取所述飞行设备的当前位置;

从各个安全降落区域中确定与所述当前位置之间的距离最近的安全降落区域;

将所述飞行设备的降落区域调整至所述安全降落区域,

所述检测当前的降落区域是否为安全降落区域,包括:

利用定位系统在地图中确定包括所述降落区域的第一定位区域,并利用所述定位系统确定所述第一定位区域内的各个位置的海拔高度;

利用摄像头采集所述降落区域的实景数据;

在所述第一定位区域内确定第二定位区域,所述第二定位区域的地图数据与所述实景数据相匹配;

检测所述降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据所述第二定位区域的地图数据检测所述第二定位区域是否为地面区域;

在所述降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于所述预设阈值,且所述第二定位区域为所述地面区域时,确定所述降落区域是所述安全降落区域,

所述根据所述第二定位区域的地图数据检测所述第二定位区域是否为地面区域,包括:

对所述第二定位区域的地图数据进行图像识别,检测所述第二定位区域是否为地面区域。

飞行设备降落方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及智能设备技术领域,特别涉及一种飞行设备降落方法及装置。

背景技术

[0002] 随着飞行设备的发展,无人机等带有飞行功能的飞行设备应用的领域越来越广。带有飞行功能的飞行设备可以根据终端发送的降落指令进行降落。在接收到降落指令时,若该飞行设备的降落区域为屋顶、湖面等区域,则在该飞行设备降落后,操作人员不方便回收,降落区域是根据该飞行设备可能会降落的各个位置构成的。

发明内容

[0003] 为解决相关技术中的问题,本公开提供了一种飞行设备控制方法及装置。

[0004] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种飞行设备控制方法,该方法包括:

[0005] 检测飞行设备是否满足降落条件;

[0006] 在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,安全降落区域安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域;

[0007] 在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0008] 可选的,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,包括:

[0009] 利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第一定位区域,并利用定位系统确定第一定位区域内的各个位置的海拔高度;

[0010] 利用摄像头采集降落区域的实景数据;

[0011] 在第一定位区域内确定第二定位区域,第二定位区域的地图数据与实景数据相匹配;

[0012] 检测降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据第二定位区域的地图数据检测第二定位区域是否为地面区域;

[0013] 在降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,且第二定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0014] 可选的,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,包括:

[0015] 利用摄像头采集降落区域的实景数据;

[0016] 确定第三定位区域,第三定位区域的地图数据与实景数据相匹配;

[0017] 根据第三定位区域的地图数据检测第三定位区域是否为地面区域;

[0018] 在第三定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0019] 可选的,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,包括:

[0020] 利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第四定位区域,并利用定位系统确定第四定位区域内的各个位置的海拔高度;

[0021] 检测第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得

到的差是否小于预设阈值,以及,根据第四定位区域的地图数据检测第四定位区域是否为地面区域;

[0022] 在第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,且第四定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0023] 可选的,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域,包括:

[0024] 调整降落区域,触发执行检测当前的降落区域是否为安全降落区域的步骤;

[0025] 在当前的降落区域不是安全降落区域时,继续执行调整降落区域的步骤,直至当前的降落区域是安全降落区域时停止。

[0026] 可选的,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域,包括:

[0027] 从预设的安全降落区域数据库中确定各个安全降落区域,或者,对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;

[0028] 利用定位系统获取飞行设备的当前位置;

[0029] 从各个安全降落区域中确定与当前位置之间的距离最近的安全降落区域;

[0030] 将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0031] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种飞行设备控制装置,该装置包括:

[0032] 第一检测模块,被配置为检测飞行设备是否满足降落条件;

[0033] 第二检测模块,被配置为在第一检测模块检测出飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域;

[0034] 调整模块,被配置为在第二检测模块检测出降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0035] 可选的,第二检测模块,包括:

[0036] 第一确定子模块,被配置为利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第一定位区域,并利用定位系统确定第一定位区域内的各个位置的海拔高度;

[0037] 第一采集子模块,被配置为利用摄像头采集降落区域的实景数据;

[0038] 第二确定子模块,被配置为在第一确定子模块确定的第一定位区域内确定第二定位区域,第二定位区域的地图数据与第一采集模块采集的实景数据相匹配;

[0039] 第一检测子模块,被配置为检测降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据第二定位区域的地图数据检测第二定位区域是否为地面区域;

[0040] 第三确定子模块,被配置为在第一检测子模块检测出降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,且第二定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0041] 可选的,第二检测模块,包括:

[0042] 第二采集子模块,被配置为利用摄像头采集降落区域的实景数据;

[0043] 第四确定子模块,被配置为确定第三定位区域,第三定位区域的地图数据与第二采集子模块采集的实景数据相匹配;

[0044] 第二检测子模块,被配置为根据第四确定子模块确定的第三定位区域的地图数据检测第三定位区域是否为地面区域;

[0045] 第五确定子模块,被配置为在第二检测子模块检测出第三定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0046] 可选的,第二检测模块,包括:

[0047] 第六确定子模块,被配置为利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第四定位区域,并利用定位系统确定第四定位区域内的各个位置的海拔高度;

[0048] 第三检测子模块,被配置为检测第六确定子模块确定的第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据第四定位区域的地图数据检测第四定位区域是否为地面区域;

[0049] 第七确定子模块,被配置为在第三检测模块检测出第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,且第四定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0050] 可选的,调整模块,还被配置为调整降落区域,触发第二检测模块执行检测当前的降落区域是否为安全降落区域的步骤;并在第二检测模块检测出当前的降落区域不是安全降落区域时,继续执行调整降落区域的步骤,直至当前的降落区域是安全降落区域时停止。

[0051] 可选的,调整模块,包括:

[0052] 第八确定子模块,被配置为从预设的安全降落区域数据库中确定各个安全降落区域,或者,对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;

[0053] 位置获取子模块,被配置为利用定位系统获取飞行设备的当前位置;

[0054] 第九确定子模块,被配置为从第八确定子模块确定的各个安全降落区域中确定与位置获取子模块获取的当前位置之间的距离最近的安全降落区域;

[0055] 调整子模块,被配置为将飞行设备的降落区域调整至第九确定子模块确定的安全降落区域。

[0056] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种飞行设备控制装置,装置包括:

[0057] 处理器;

[0058] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0059] 其中,处理器被配置为:

[0060] 检测飞行设备是否满足降落条件;

[0061] 在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域;

[0062] 在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0063] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0064] 通过在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整到安全降落区域,使得飞行设备无需终端的控制就可以降落在安全降落区域,解决了飞行设备根据终端确定的降落区域降落时,若确定的降落区域不准确,会导致飞行设备降落到非安全降落区域,操作人员不方便回收该飞行设备的问题,达到了提高飞行设备的回收效率的效果。

[0065] 另外,通过利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第一定位区域,利用摄像头采集的实景数据,在第一定位区域中确定与该实景数据相匹配的第二定位区域,使得飞行设备在确定与实景数据相匹配的第二定位区域时,不必根据所有的地图数据来确定,减

少了飞行设备在所有的地图数据中确定与实景数据相匹配的第二定位区域时所消耗的资源。

[0066] 另外,通过在第一定位区域中确定第二定位区域,该第二定位区域的地图数据与摄像头采集的实景数据相匹配,使得飞行设备确定的第二定位区域更接近实际的降落区域,提高了确定降落区域是否为安全降落区域的准确度。

[0067] 另外,通过摄像头来识别飞行设备当前的降落区域是否为安全降落区域,使得飞行设备无需配置定位系统即可识别出降落区域是否为安全降落区域,简化了飞行设备的结构。

[0068] 另外,通过定位系统来识别飞行设备当前的降落区域是否为安全降落区域,使得飞行设备无需配置摄像头即可识别出降落区域是否为安全降落区域,简化了飞行设备的结构。

[0069] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0070] 此处的附图被并入说明书中并构成本公开说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0071] 图1是根据一示例性实施例示出的一种飞行设备控制方法的流程图。

[0072] 图2是根据一示例性实施例示出的第一种飞行设备控制方法的流程图。

[0073] 图3是根据一示例性实施例示出的降落区域的示意图。

[0074] 图4是根据一示例性实施例示出的第二种飞行设备控制方法的流程图。

[0075] 图5是根据一示例性实施例示出的第三种飞行设备控制方法的流程图。

[0076] 图6是根据一示例性实施例示出的一种飞行设备控制装置的框图。

[0077] 图7是根据一示例性实施例示出的一种飞行设备控制装置的框图。

[0078] 图8是根据一示例性实施例示出的一种用于飞行设备控制的装置的框图。

具体实施方式

[0079] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0080] 图1是根据一示例性实施例示出的一种飞行设备控制方法的流程图,该飞行设备控制方法应用于飞行设备中,如图1所示,该飞行设备控制方法包括以下步骤。

[0081] 在步骤101中,检测飞行设备是否满足降落条件。

[0082] 在步骤102中,在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域。

[0083] 其中,安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域。

[0084] 在步骤103中,在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0085] 综上所述,本公开提供的飞行设备控制方法,通过在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整到安全降落区域,使得飞行设备无需终端的控制就可以降落在安全降落区域,解决了飞行设备根据终端确定的降落区域降落时,若确定的降落区域不准确,会导致飞行设备降落到非安全降落区域,操作人员不方便回收该飞行设备的问题,达到了提高飞行设备的回收效率的效果。

[0086] 图2是根据另一示例性实施例示出的第一种飞行设备控制方法的流程图,该飞行设备控制方法应用于飞行设备中,该飞行设备配置有定位系统和摄像头,如图2所示,该飞行设备控制方法包括如下步骤。

[0087] 在步骤201中,检测飞行设备是否满足降落条件。

[0088] 其中,降落条件可以为接收到控制该飞行设备的终端发送的降落指令,也可以为飞行设备的电量低于预设阈值,本实施例不作限定。其中,降落指令用于指示飞行设备降落。

[0089] 飞行设备在检测出自身满足降落条件时,执行步骤202;在飞行设备不满足降落条件时,继续保持飞行状态。

[0090] 在步骤202中,在飞行设备满足降落条件时,利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第一定位区域,并利用定位系统确定第一定位区域内的各个位置的海拔高度。

[0091] 其中,降落区域是由飞行设备可能会降落的各个位置构成的,飞行设备可能会降落的各个位置是指在飞行设备满足降落条件时,垂直投影到地面的位置,以及与该位置的距离小于预设距离的各个位置。比如,如图3所示,飞行设备满足降落条件时在位置32,则降落区域34由该位置32垂直投影到地面的位置36,以及与位置36的距离小于10m的各个位置构成。

[0092] 安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域,且本实施例中,该地面区域内位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值。这是因为,安全降落区域需要是用户容易回收飞行设备的区域,如果安全降落区域不是地面区域,那么可能是河流、湖面等区域,用户不容易回收飞行设备;如果地面区域内位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差大于预设阈值,则该地面区域的地势不平缓,可能会是屋顶、高山、大树等区域,用户也不利于回收飞行设备。

[0093] 飞行设备中预存有地图,该地图可以是飞行设备预先从云端下载的,也可以是控制该飞行设备的终端从云端下载后发送给该飞行设备的,本实施例不作限定。地图包括位置数据和地图数据,位置数据是地图中每个地点的精纬度信息,如:中国的位置数据是东经73度至东经135度,北纬4度至北纬53度;地图数据是地图中每个地点的图像数据,且该图像数据是每个地点的三维(3dimensional,3D)图像数据,如:xx小区的三维图像数据。

[0094] 定位系统具有定位和测量海拔高度的功能。由于定位系统只能粗略地对降落区域进行定位,因此,得到的第一区域会比降落区域大。飞行设备利用定位系统的定位功能可以得到包括降落区域的经纬度信息,在地图的位置数据中确定该经纬度信息对应的区域,本实施例将该区域称为第一定位区域。如:飞行设备利用定位系统的定位功能得到包括降落区域的经纬度信息为北纬 $xx^{\circ}xx'x.xx''$,东经 $xx^{\circ}xx'xx.xx''$,并在地图中确定与该经纬度信息相同的区域为xx小区,则确定xx小区是第一定位区域。

[0095] 飞行设备利用定位系统的测量海拔高度的功能可以得到第一定位区域中各个位置的海拔高度,从而得到降落区域中各个位置的海拔高度。

[0096] 在步骤203中,利用摄像头采集降落区域的实景数据。

[0097] 摄像头可以实时地拍摄降落区域的实景数据,实景数据是指降落区域实际的图像数据,比如,图3中降落区域34内的图像数据。

[0098] 其中,步骤203可以在步骤202之后执行,也可以在步骤202之前执行,还可以和步骤202同时执行,本实施例不作限定。

[0099] 在步骤204中,在第一定位区域内确定第二定位区域,第二定位区域的地图数据与实景数据相匹配。

[0100] 飞行设备在第一定位区域内的地图数据中查找与实景数据相匹配的第二定位区域,得到的第二定位区域的位置数据与实际的降落区域的实景数据基本相同。如:飞行设备利用定位系统的定位功能确定出第一定位区域为xx小区后,将降落区域的实景数据与xx小区的图像数据进行匹配,得到第二定位区域为xx小区中的xx栋居民楼。

[0101] 由于定位系统只能粗略地定位出降落区域对应在地图中的第一定位区域,因此,本实施例中通过将实景数据与第一定位区域中的地图数据进行匹配,得到地图数据与实景数据相匹配的第二定位区域,提高了飞行设备确定地图中与降落区域对应的区域的精确度。

[0102] 在步骤205中,检测降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据第二定位区域的地图数据检测第二定位区域是否为地面区域。

[0103] 在降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差大于等于预设阈值,或者,根据第二定位区域的地图数据检测第二定位区域不是地面区域时,说明降落区域不是安全降落区域,此时,需要对飞行设备的降落区域进行调整,即,执行步骤206;在降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,以及,根据第二定位区域的地图数据检测第二定位区域是地面区域时,说明降落区域为安全降落区域,飞行设备可以直接降落。

[0104] 飞行设备在检测降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值时,可以从预先得到的第一定位区域内的各个位置的海拔高度中筛选出第二定位区域内的各个位置的海拔高度;将筛选出的第二定位区域内的海拔高度的最大值减去第二定位区域内的海拔高度的最小值,检测得到的结果是否小于预设阈值,并将检测结果作为检测降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值的检测结果;或者,也可以将第一定位区域内的海拔高度的最大值减去第一定位区域内的海拔高度的最小值,检测得到的结果是否小于预设阈值,并将检测结果作为检测降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值的检测结果,本实施例不作限定。

[0105] 飞行设备在检测降落区域是否为地面区域时,在一种实现中,可以直接对摄像头采集到的实景数据进行图像识别,检测该实景数据中是否包括水面、大树等物体,但是,摄像头采集得到的实景数据是降落区域的俯视图,飞行设备只通过俯视图来检测降落区域是否为地面区域,得到的检测结果可能不准确。在另一种实现中,飞行设备可以对第二定位区

域的地图数据进行图像识别,检测第二定位区域是否为地面区域,由于地图数据是三维的图像信息,该三维的图像信息可以全面地反映出第二定位区域包括的物体,因此,飞行设备通过检测第二定位区域中的地图数据可以提高检测降落区域是否为地面区域的准确性。

[0106] 在步骤206中,在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0107] 在降落区域不是安全降落区域时,说明该降落区域的地势不平缓,有可能是屋顶、高山、大树等区域;或者,说明该降落区域不是地面区域,有可能是河流、湖面等区域,此时,飞行设备可能会降落在屋顶、山上、树上、水里,因此,飞行设备需要调整自身的降落区域。

[0108] 在一种实现中,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域,包括:调整降落区域,根据步骤203至步骤205来检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在当前的降落区域不是安全降落区域时,继续执行调整降落区域的步骤,直至当前的降落区域是安全降落区域时停止。

[0109] 在这种实现中,飞行设备实时检测下方的降落区域是否是安全降落区域,直到检测到安全降落区域时降落,此时,该飞行设备无规则地调整降落区域,可能每次调整的降落区域都不是安全降落区域,浪费了飞行设备检测降落区域是否为安全降落区域时所使用的资源。

[0110] 在另一种实现中,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域,包括:从预设的安全降落区域数据库中确定各个安全降落区域,或者,对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;利用定位系统获取飞行设备的当前位置;从各个安全降落区域中确定与当前位置之间的距离最近的安全降落区域;将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0111] 在这种实现方式中,飞行设备在获知了各个安全降落区域的位置信息的前提下,寻找距离当前位置最近的安全降落区域,将降落区域调整至该安全降落区域,节省了飞行设备检测降落区域是否为安全降落区域时所使用的资源。

[0112] 综上所述,本公开提供的飞行设备控制方法,通过在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整到安全降落区域,使得飞行设备无需终端的控制就可以降落在安全降落区域,解决了飞行设备根据终端确定的降落区域降落时,若确定的降落区域不准确,会导致飞行设备降落到非安全降落区域,操作人员不方便回收该飞行设备的问题,达到了提高飞行设备的回收效率的效果。

[0113] 另外,通过利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第一定位区域,利用摄像头采集的实景数据,在第一定位区域中确定与该实景数据相匹配的第二定位区域,使得飞行设备在确定与实景数据相匹配的第二定位区域时,不必根据所有的地图数据来确定,减少了飞行设备在所有的地图数据中确定与实景数据相匹配的第二定位区域时所消耗的资源。

[0114] 另外,通过在第一定位区域中确定第二定位区域,该第二定位区域的地图数据与摄像头采集的实景数据相匹配,使得飞行设备确定的第二定位区域更接近实际的降落区域,提高了确定降落区域是否为安全降落区域的准确度。

[0115] 可选的,请参考图4,其示出了第二种飞行设备控制方法的流程图,该飞行设备控

制方法应用于飞行设备中,且该飞行设备仅配置有摄像头,如图4所示,在步骤201之后,作为步骤202至步骤205的可替换步骤,

[0116] 在步骤401中,利用摄像头采集降落区域的实景数据。

[0117] 本步骤与步骤203相同,在此不作赘述。

[0118] 在步骤402中,确定第三定位区域,第三定位区域的地图数据与实景数据相匹配。

[0119] 飞行设备从预存的地图数据中搜索与实景数据相匹配的第三定位区域。

[0120] 在步骤403中,根据第三定位区域的地图数据检测第三定位区域是否为地面区域。

[0121] 在一种实现中,飞行设备对拍摄的实景数据进行图像识别,检测该实景数据中是否包括水面、大树、屋顶等物体,但是,摄像头采集得到的实景数据是降落区域的俯视图,飞行设备只通过俯视图来检测降落区域是否为地面区域,得到的检测结果可能不准确。

[0122] 在另一种实现中,飞行设备可以对第三定位区域的地图数据进行图像识别,检测第三定位区域是否为地面区域,且该第三定位区域中是否包括水面、大树、屋顶等物体。由于地图数据是三维的图像信息,该三维的图像信息可以全面地反映出第三定位区域包括的物体,因此,飞行设备通过检测第三定位区域中的地图数据可以提高检测降落区域是否为地面区域的准确性。

[0123] 在飞行设备识别出第三定位区域不是地面区域时,确定降落区域不是安全降落区域,此时,需要调整降落区域,即执行步骤206;在第三定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域,此时,飞行设备可以直接降落。

[0124] 需要说明的是,由于在本实施例中,飞行设备仅配置有摄像头,因此,在步骤206中将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域,包括:

[0125] 调整降落区域,根据步骤401至步骤403来检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在当前的降落区域不是安全降落区域时,继续执行调整降落区域的步骤,直至当前的降落区域是安全降落区域时停止。

[0126] 综上所述,本公开提供的飞行设备控制方法,通过摄像头来识别飞行设备当前的降落区域是否为安全降落区域,使得飞行设备无需配置定位系统即可识别出降落区域是否为安全降落区域,简化了飞行设备的结构。

[0127] 可选的,参考图5,其示出了第三种飞行设备控制方法的流程图,该飞行设备控制方法应用于飞行设备中,且该飞行设备仅配置有定位系统,如图5所示,在步骤201之后,作为步骤202至步骤205的可替换步骤,

[0128] 在步骤501中,利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第四定位区域,并利用定位系统确定第四定位区域内的各个位置的海拔高度。

[0129] 本步骤与步骤202相同,在此不作赘述。

[0130] 在步骤502中,检测第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据第四定位区域的地图数据检测第四定位区域是否为地面区域。

[0131] 在第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差大于等于预设阈值,或者,第四定位区域不是地面区域时,说明降落区域不是安全降落区域,执行步骤206;在第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,且第四定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区

域,此时,飞行设备可直接降落。

[0132] 需要说明的是,由于在本实施例中,飞行设备仅配置有定位系统,因此,在步骤206中的一种实现中,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域,包括:

[0133] 调整降落区域,根据步骤501至步骤502来检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在当前的降落区域不是安全降落区域时,继续执行调整降落区域的步骤,直至当前的降落区域是安全降落区域时停止。

[0134] 在步骤206中的另一种实现中,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域,包括:从预设的安全降落区域数据库中确定各个安全降落区域,或者,对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;利用定位系统获取飞行设备的当前位置;从各个安全降落区域中确定与当前位置之间的距离最近的安全降落区域;将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0135] 综上所述,本公开提供的飞行设备控制方法,通过定位系统来识别飞行设备当前的降落区域是否为安全降落区域,使得飞行设备无需配置摄像头即可识别出降落区域是否为安全降落区域,简化了飞行设备的结构。

[0136] 图6是根据一示例性实施例示出的一种飞行设备控制装置的框图,该飞行设备控制装置应用于飞行设备中,如图6所示,该飞行设备控制装置包括:第一检测模块610、第二检测模块620、调整模块630。

[0137] 该第一检测模块610,被配置为检测飞行设备是否满足降落条件;

[0138] 该第二检测模块620,被配置为在第一检测模块610检测出飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域;

[0139] 该调整模块630,被配置为在第二检测模块620检测出降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0140] 综上所述,本公开提供的飞行设备控制装置,通过在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整到安全降落区域,使得飞行设备无需终端的控制就可以降落在安全降落区域,解决了飞行设备根据终端确定的降落区域降落时,若确定的降落区域不准确,会导致飞行设备降落到非安全降落区域,操作人员不方便回收该飞行设备的问题,达到了提高飞行设备的回收效率的效果。

[0141] 图7是根据一示例性实施例示出的一种飞行设备控制装置的框图,该飞行设备控制装置应用于飞行设备中,如图7所示,该飞行设备控制装置包括:第一检测模块710、第二检测模块720、调整模块730。

[0142] 该第一检测模块710,被配置为检测飞行设备是否满足降落条件;

[0143] 该第二检测模块720,被配置为在第一检测模块710检测出飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域;

[0144] 该调整模块730,被配置为在第二检测模块720检测出降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0145] 可选的,第二检测模块720,包括:第一确定子模块721、第一采集子模块722、第二

确定子模块723、第一检测子模块724、第三确定子模块725。

[0146] 该第一确定子模块721,被配置为利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第一定位区域,并利用定位系统确定第一定位区域内的各个位置的海拔高度;

[0147] 该第一采集子模块722,被配置为利用摄像头采集降落区域的实景数据;

[0148] 该第二确定子模块723,被配置为在第一确定子模块721确定的第一定位区域内确定第二定位区域,第二定位区域的地图数据与第一采集模块722采集的实景数据相匹配;

[0149] 该第一检测子模块724,被配置为检测降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据第二定位区域的地图数据检测第二定位区域是否为地面区域;

[0150] 该第三确定子模块725,被配置为在第一检测子模块724检测出降落区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,且第二定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0151] 可选的,第二检测模块720,包括:第二采集子模块726、第四确定子模块727、第二检测子模块728、第五确定子模块729。

[0152] 该第二采集子模块726,被配置为利用摄像头采集降落区域的实景数据;

[0153] 该第四确定子模块727,被配置为确定第三定位区域,第三定位区域的地图数据与第二采集子模块726采集的实景数据相匹配;

[0154] 该第二检测子模块728,被配置为根据第四确定子模块727确定的第三定位区域的地图数据检测第三定位区域是否为地面区域;

[0155] 该第五确定子模块729,被配置为在第二检测子模块728检测出第三定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0156] 可选的,第二检测模块720,包括:第六确定子模块7211、第三检测子模块7212、第七确定子模块7213。

[0157] 该第六确定子模块7211,被配置为利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第四定位区域,并利用定位系统确定第四定位区域内的各个位置的海拔高度;

[0158] 该第三检测子模块7212,被配置为检测第六确定子模块7211确定的第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差是否小于预设阈值,以及,根据第四定位区域的地图数据检测第四定位区域是否为地面区域;

[0159] 该第七确定子模块7213,被配置为在第三检测模块7212检测出第四定位区域内的各个位置的海拔高度的最大值减去海拔高度的最小值得到的差小于预设阈值,且第四定位区域为地面区域时,确定降落区域是安全降落区域。

[0160] 可选的,调整模块730,还被配置为调整降落区域,触发第二检测模块720执行检测当前的降落区域是否为安全降落区域的步骤;并在第二检测模块720检测出当前的降落区域不是安全降落区域时,继续执行调整降落区域的步骤,直至当前的降落区域是安全降落区域时停止。

[0161] 可选的,调整模块730,包括:第八确定子模块731、位置获取子模块732、第九确定子模块733、调整子模块734。

[0162] 该第八确定子模块731,被配置为从预设的安全降落区域数据库中确定各个安全降落区域,或者,对地图中的地图数据进行分析,根据分析结果确定各个安全降落区域;

[0163] 该位置获取子模块732,被配置为利用定位系统获取飞行设备的当前位置;

[0164] 该第九确定子模块733,被配置为从第八确定子模块731确定的各个安全降落区域中确定与位置获取子模块732获取的当前位置之间的距离最近的安全降落区域;

[0165] 该调整子模块734,被配置为将飞行设备的降落区域调整至第九确定子模块733确定的安全降落区域。

[0166] 综上所述,本公开提供的飞行设备控制装置,通过在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域;在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整到安全降落区域,使得飞行设备无需终端的控制就可以降落在安全降落区域,解决了飞行设备根据终端确定的降落区域降落时,若确定的降落区域不准确,会导致飞行设备降落到非安全降落区域,操作人员不方便回收该飞行设备的问题,达到了提高飞行设备的回收效率的效果。

[0167] 另外,通过利用定位系统在地图中确定包括降落区域的第一定位区域,利用摄像头采集的实景数据,在第一定位区域中确定与该实景数据相匹配的第二定位区域,使得飞行设备在确定与实景数据相匹配的第二定位区域时,不必根据所有的地图数据来确定,减少了飞行设备在所有的地图数据中确定与实景数据相匹配的第二定位区域时所消耗的资源。

[0168] 另外,通过在第一定位区域中确定第二定位区域,该第二定位区域的地图数据与摄像头采集的实景数据相匹配,使得飞行设备确定的第二定位区域更接近实际的降落区域,提高了确定降落区域是否为安全降落区域的准确度。

[0169] 另外,通过摄像头来识别飞行设备当前的降落区域是否为安全降落区域,使得飞行设备无需配置定位系统即可识别出降落区域是否为安全降落区域,简化了飞行设备的结构。

[0170] 另外,通过定位系统来识别飞行设备当前的降落区域是否为安全降落区域,使得飞行设备无需配置摄像头即可识别出降落区域是否为安全降落区域,简化了飞行设备的结构。

[0171] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0172] 本公开一示例性实施例提供了一种飞行设备控制装置,能够实现本公开提供的飞行设备控制方法,该飞行设备控制装置包括:处理器、用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0173] 其中,处理器被配置为:

[0174] 检测飞行设备是否满足降落条件;

[0175] 在飞行设备满足降落条件时,检测当前的降落区域是否为安全降落区域,安全降落区域是能够使飞行设备安全降落的地面区域;

[0176] 在降落区域不是安全降落区域时,将飞行设备的降落区域调整至安全降落区域。

[0177] 图8是根据一示例性实施例示出的一种用于飞行设备控制的装置800的框图。参照图8,装置800可以包括以下一个或多个组件:处理组件802,存储器804,电源组件806,定位系统808,摄像头810,传感器组件814,以及通信组件816。

[0178] 处理组件802通常控制装置800的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相

机操作和记录操作相关联的操作。处理组件802可以包括一个或多个处理器818来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件802可以包括一个或多个模块,便于处理组件802和其他组件之间的交互。例如,处理组件802可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件808和处理组件802之间的交互。

[0179] 存储器804被配置为存储各种类型的数据以支持在装置800的操作。这些数据的示例包括用于在装置800上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0180] 电源组件806为装置800的各种组件提供电力。电源组件806可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置800生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0181] 定位系统808为装置800确定位置,并为装置800检测降落区域的海拔高度。

[0182] 摄像头810用于采集装置800的降落区域的实景数据。

[0183] 传感器组件814包括一个或多个传感器,用于为装置800提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件814可以检测到装置800的打开/关闭状态、装置800方位或加速/减速和装置800的温度变化。传感器组件814可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。在一些实施例中,该传感器组件814还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0184] 通信组件816被配置为便于装置800和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置800可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件816经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件816还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0185] 在示例性实施例中,装置800可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0186] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器804,上述指令可由装置800的处理器818执行以完成上述方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0187] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0188] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

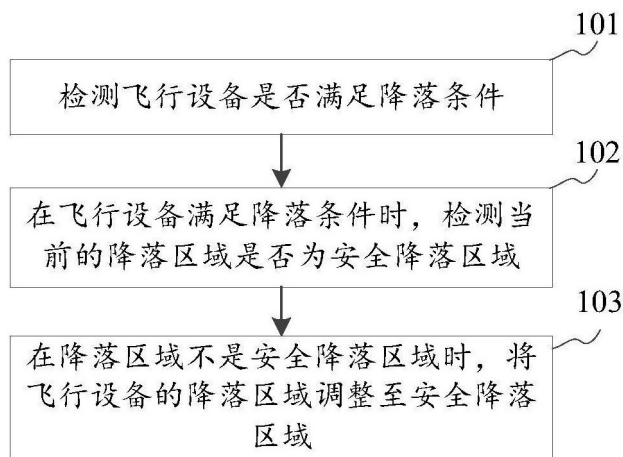


图1

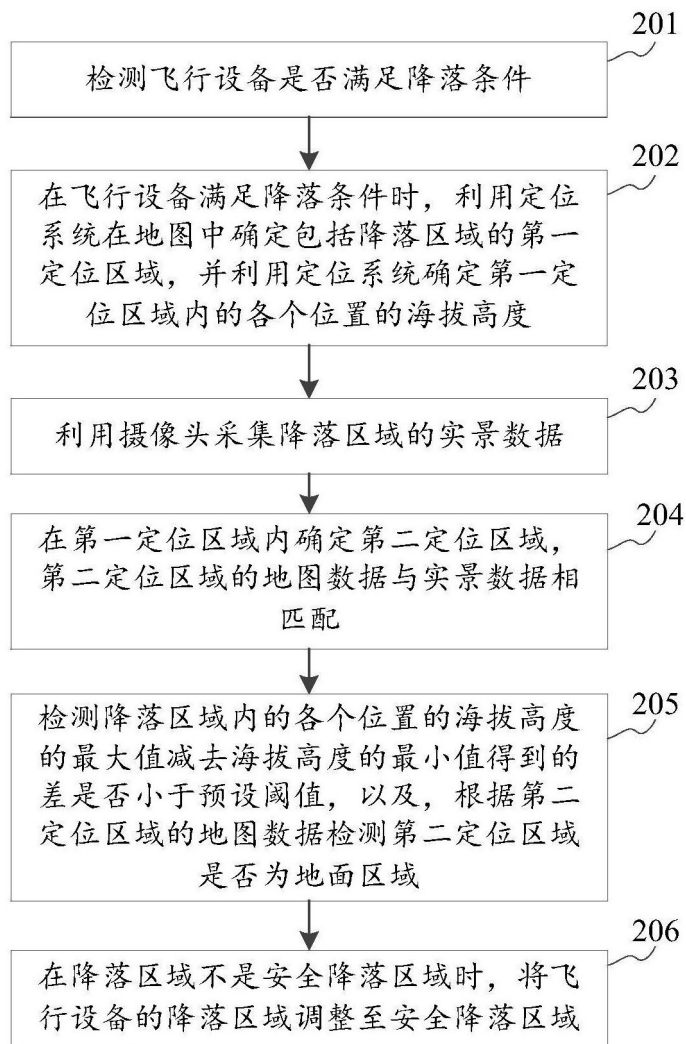


图2

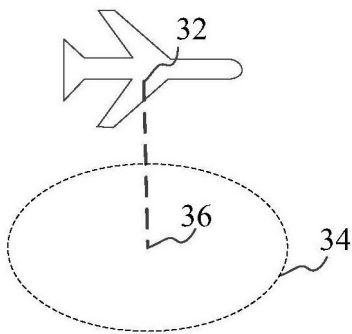


图3

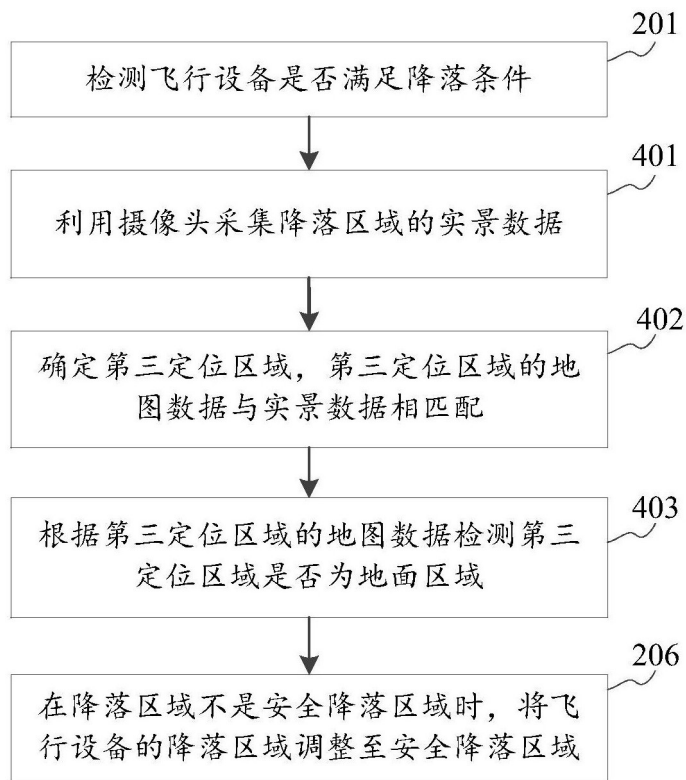


图4

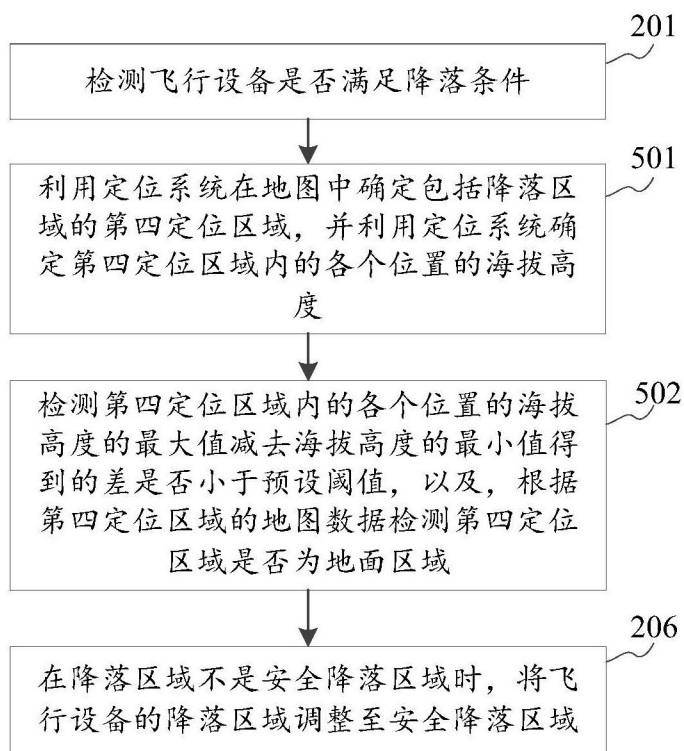


图5

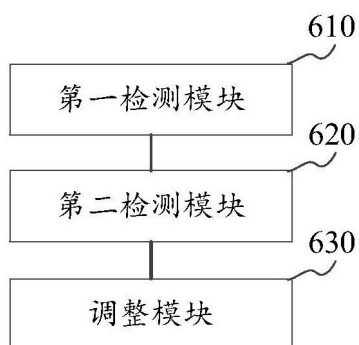


图6

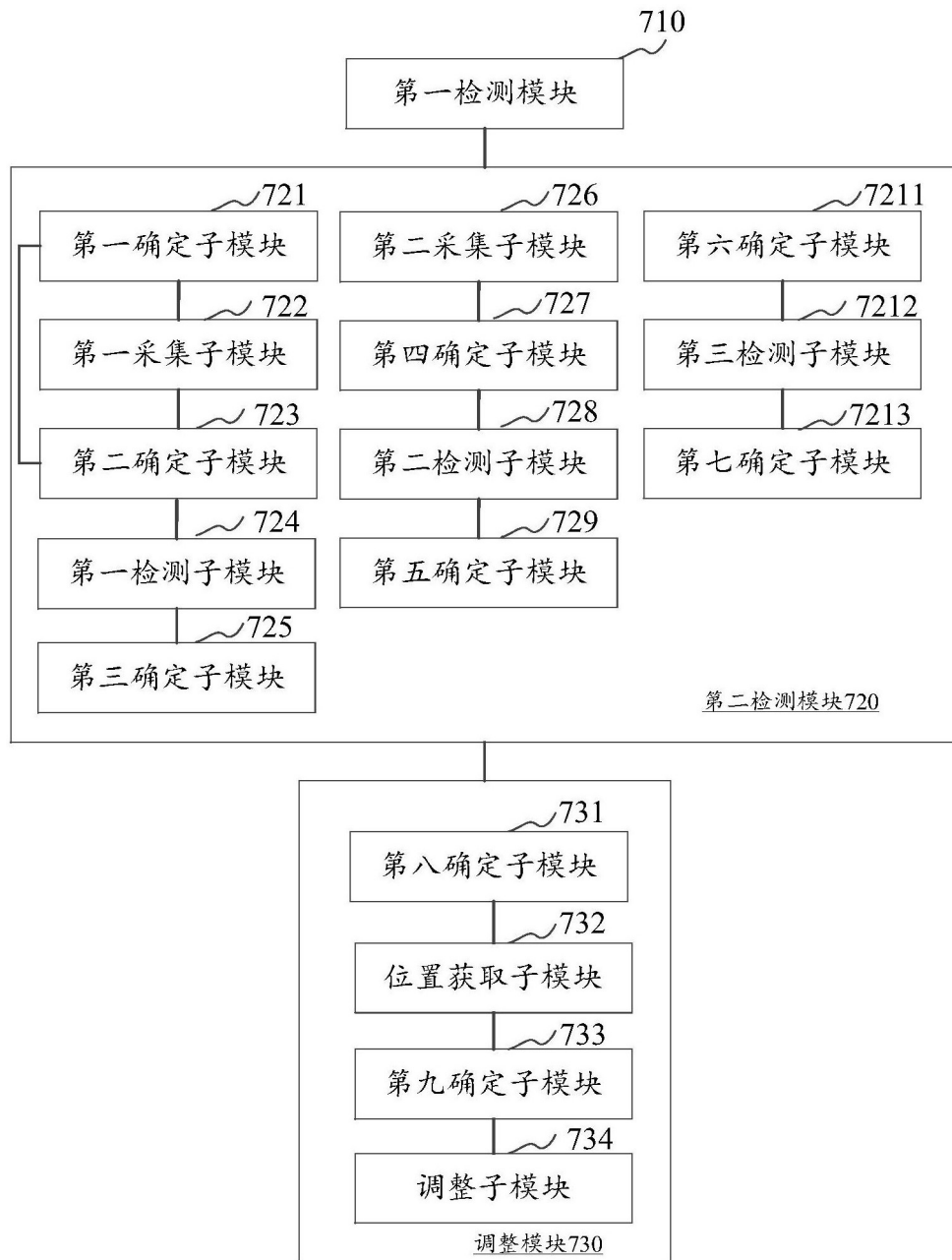


图7

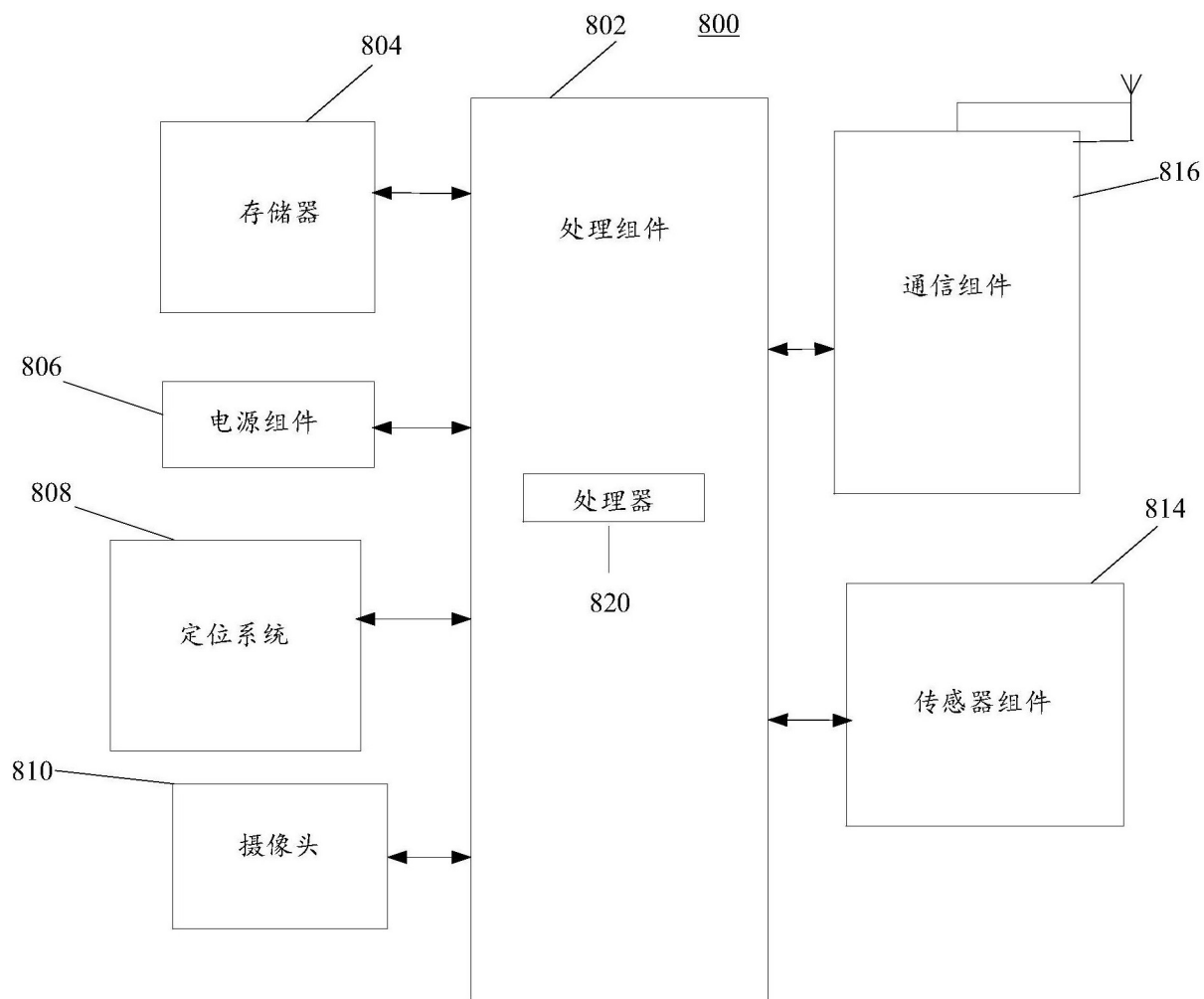


图8