



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113093791 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(21) 申请号 202110315569.7

(22) 申请日 2021.03.24

(71) 申请人 上海特金信息科技有限公司

地址 201203 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区郭守敬路498号14幢
22301-331座

(72) 发明人 任澳东 刘鑫 姜维

(74) 专利代理机构 上海慧晗知识产权代理事务
所(普通合伙) 31343

代理人 李茂林 徐海晟

(51) Int.Cl.

G05D 1/10 (2006.01)

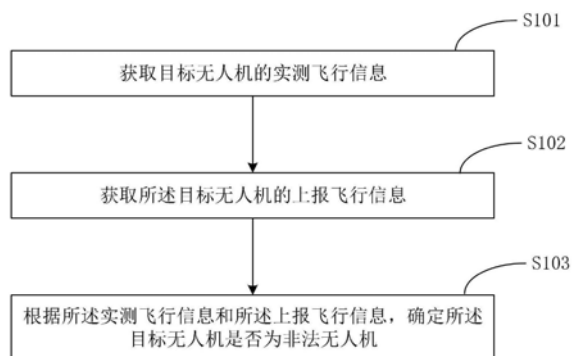
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

无人机身份鉴别的控制方法、控制器、设备及介质

(57) 摘要

本发明提供了一种无人机身份鉴别的控制方法、控制器、设备及介质,所述方法包括,获取目标无人机的实测飞行信息,所述实测飞行信息表征了所述目标无人机被探测设备探测到的飞行状态;获取所述目标无人机的上报飞行信息;所述上报飞行信息表征了所述目标无人机主动上报的飞行状态;根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机;通过对探测到的实测飞行信息以及目标无人机主动上报的上报飞行信息进行匹配,进而可以鉴定出目标无人机是否为擅自修改自动广播信息的非法无人机。



1. 一种无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,包括:

获取目标无人机的实测飞行信息,所述实测飞行信息表征了所述目标无人机被探测设备探测到的飞行状态;

获取所述目标无人机的上报飞行信息;所述上报飞行信息表征了所述目标无人机主动上报的飞行状态;

根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

2. 根据权利要求1所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报位置;

根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,具体包括:

针对于多个时刻中每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息;

根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

3. 根据权利要求2所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,所述探测位置包括探测经纬度位置,所述上报位置包括上报经纬度位置;所述位置差距信息包括经纬度差距信息;

针对于多个时刻中每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息,包括:

针对于连续N个时刻中每个时刻的探测经纬度位置与上报经纬度位置,计算其经纬度差距信息,得到N个经纬度差距信息;其中, $N \geq 1$;

根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

若所述N个经纬度差距信息均大于经纬度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

4. 根据权利要求2所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,所述探测位置包括探测高度位置,所述上报位置包括上报高度位置;所述位置差距信息包括高度差距信息;

针对于多个时刻中每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息,包括:

针对于连续M个时刻中每个时刻的探测高度位置与上报高度位置,计算其高度的差距信息,得到M个高度差距信息;其中, $M \geq 1$;

根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

若所述M个高度差距信息均大于高度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

5. 根据权利要求1所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测速度,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报速度;

根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,具体包括:

针对于多个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到多

个速度差距信息;

根据所述多个速度差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

6.根据权利要求5所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,针对于多个时刻中,每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到多个速度差距信息,包括:

针对连续P个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到P个速度差距信息;其中, $P \geq 1$;

根据所述多个速度差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

若所述P个速度差距信息均大于速度差距阈值,则确定所述目标无人机是非法无人机。

7.根据权利要求1所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测经纬度位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报经纬度位置;

根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,具体包括:

根据目标时段内的探测经纬度位置,生成第一飞行轨迹,其中 $L \geq 1$;

根据所述目标时段内的上报经纬度位置,生成第二飞行轨迹;

对所述第一飞行轨迹以及所述第二飞行轨迹进行匹配,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

8.根据权利要求7所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,对所述第一飞行轨迹以及所述第二飞行轨迹进行匹配,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

选取所述第一飞行轨迹中的t个第一飞行位置,以及所述第二飞行轨迹中对应时刻的t个第二飞行位置,其中 $t \geq 1$;

根据所述t个第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

9.根据权利要求8所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,根据所述t个第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

若第i个时刻的第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差小于飞行位置阈值,则记录对应时刻的飞行位置距离差,得到s个飞行位置距离差,其中 $1 \leq i \leq t, 1 \leq s \leq t$;

若s个飞行位置距离差的统计结果不满足高斯分布,则确定所述目标无人机为非法无人机。

10.根据权利要求1至9任一项所述的无人机身份鉴别的控制方法,其特征在于,所述实测飞行信息为所述探测设备对所述目标无人机进行身份识别与定位而得到的。

11.一种无人机身份鉴别的控制器,其特征在于,包括:

实测信息获取模块,用于获取目标无人机的实测飞行信息,所述实测飞行信息表征了所述目标无人机被探测设备探测到的飞行状态;

上报信息获取模块,用于获取所述目标无人机的上报飞行信息;所述上报飞行信息表征了所述目标无人机主动上报的飞行状态;

无人机鉴别模块,用于根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无

人机是否为非法无人机。

12. 一种电子设备, 其特征在于, 包括处理器与存储器,
所述存储器, 用于存储代码和相关数据;

所述处理器, 用于执行所述存储器中的代码用以实现权利要求1至10任一项所述的无人机身份鉴别的控制方法。

13. 一种存储介质, 其上存储有计算机程序, 该程序被处理器执行时实现权利要求1至10任一项所述的无人机身份鉴别的控制方法。

无人机身份鉴别的控制方法、控制器、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种无人机身份鉴别的控制方法、控制器、设备及介质。

背景技术

[0002] 随着无人机技术的发展,无人机管理问题日益显著,国家加快推进无人机管理相关法律法规,其中无人机身份识别技术显得日益重要。相关识别技术中有一种为让无人机利用类似于民航的ADS-B技术自动广播自己的相关信息,包括经纬度、速度和高度等信息。

[0003] 但是此技术会存在无人机GPS抖动导致广播信息出错和无人机探测定位设备出现定位不准的系统出错情况,或者非法者将广播信息进行修改的非系统出错情况。

[0004] 因非法者将广播信息进行修改的非法无人机的黑飞是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明提供一种无人机身份鉴别的控制方法、控制器、设备及介质,以解决非法无人机的黑飞的问题。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种无人机身份鉴别的控制方法,包括:

[0007] 获取目标无人机的实测飞行信息,所述实测飞行信息表征了所述目标无人机被探测设备探测到的飞行状态;

[0008] 获取所述目标无人机的上报飞行信息;所述上报飞行信息表征了所述目标无人机主动上报的飞行状态;

[0009] 根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0010] 可选的,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报位置;

[0011] 根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,具体包括:

[0012] 针对于多个时刻中每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息;

[0013] 根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0014] 可选的,所述探测位置包括探测经纬度位置,所述上报位置包括上报经纬度位置;所述位置差距信息包括经纬度差距信息;

[0015] 针对于多个时刻中每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息,包括:

[0016] 针对于连续N个时刻中每个时刻的探测经纬度位置与上报经纬度位置,计算其经纬度差距信息,得到N个经纬度差距信息;其中, $N \geq 1$;

[0017] 根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

[0018] 若所述N个经纬度差距信息均大于经纬度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0019] 可选的,所述探测位置包括探测高度位置,所述上报位置包括上报高度位置;所述位置差距信息包括高度差距信息;

[0020] 针对于多个时刻中每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息,包括:

[0021] 针对于连续M个时刻中每个时刻的探测高度位置与上报高度位置,计算其高度的差距信息,得到M个高度差距信息;其中, $M \geq 1$;

[0022] 根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

[0023] 若所述M个高度差距信息均大于高度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0024] 可选的,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测速度,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报速度;

[0025] 根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,具体包括:

[0026] 针对于多个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到多个速度差距信息;

[0027] 根据所述多个速度差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0028] 可选的,针对于多个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到多个速度差距信息,包括:

[0029] 针对连续P个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到P个速度差距信息;其中, $P \geq 1$;

[0030] 根据所述多个速度差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

[0031] 若所述P个速度差距信息均大于速度差距阈值,则确定所述目标无人机是非法无人机。

[0032] 可选的,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测经纬度位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报经纬度位置;

[0033] 根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,具体包括:

[0034] 根据目标时段内的探测经纬度位置,生成第一飞行轨迹,其中 $L \geq 1$;

[0035] 根据所述目标时段内的上报经纬度位置,生成第二飞行轨迹;

[0036] 对所述第一飞行轨迹以及所述第二飞行轨迹进行匹配,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0037] 可选的,对所述第一飞行轨迹以及所述第二飞行轨迹进行匹配,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

[0038] 选取所述第一飞行轨迹中的t个第一飞行位置,以及所述第二飞行轨迹中对应时刻的t个第二飞行位置,其中 $t \geq 1$;

[0039] 根据所述t个第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0040] 可选的,根据所述 t 个第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

[0041] 若第 i 个时刻的第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差小于飞行位置阈值,则记录对应时刻的飞行位置距离差,得到 s 个飞行位置距离差,其中 $1 \leq i \leq t, 1 \leq s \leq t$;

[0042] 若 s 个飞行位置距离差的统计结果不满足高斯分布,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0043] 可选的,所述实测飞行信息为所述探测设备对所述目标无人机进行身份识别与定位而得到的。

[0044] 根据本发明的第二方面,提供了一种无人机身份鉴别的控制器,包括:

[0045] 实测信息获取模块,用于获取目标无人机的实测飞行信息,所述实测飞行信息表征了所述目标无人机被探测设备探测到的飞行状态;

[0046] 上报信息获取模块,用于获取所述目标无人机的上报飞行信息;所述上报飞行信息表征了所述目标无人机主动上报的飞行状态;

[0047] 无人机鉴别模块,用于根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0048] 根据本发明的第三方面,提供了一种电子设备,包括处理器与存储器,

[0049] 所述存储器,用于存储代码和相关数据;

[0050] 所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现本发明第一方面及其可选方案所述的无人机身份鉴别的控制方法。

[0051] 根据本发明的第四方面,提供了一种存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明第一方面及其可选方案所述的无人机身份鉴别的控制方法。

[0052] 本发明提供的无人机身份鉴别的控制方法、控制器、设备以及介质,通过对探测到的实测飞行信息以及目标无人机主动上报的上报飞行信息进行匹配,进而可以鉴定出目标无人机是否为擅自修改自动广播信息的非法无人机。

[0053] 本发明的可选方案中,将上报飞行信息与实测飞行信息中的经纬度、高度、速度、飞行轨迹等分别进行匹配,可得到更为精确的无人机身份鉴别结果。

附图说明

[0054] 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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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。

[0055] 图1是本发明一实施例中无人机身份鉴别的控制方法的流程示意图;

[0056] 图2是本发明一实施例中步骤S103的流程示意图一;

[0057] 图3是本发明一实施例中步骤S103的流程示意图二;

[0058] 图4是本发明一实施例中步骤S103的流程示意图三;

[0059] 图5是本发明一实施例中步骤S103的流程示意图四;

[0060] 图6是本发明一实施例中步骤S103的流程示意图五;

[0061] 图7是本发明一实施例中步骤S103的流程示意图六;

- [0062] 图8是本发明一实施例中步骤S1037的流程示意图；
- [0063] 图9是本发明一实施例中步骤S10372的流程示意图；
- [0064] 图10是本发明一实施例中无人机身份鉴别的控制器的程序模块示意图；
- [0065] 图11是本发明一实施例中无人机鉴别模块203的程序模块示意图；
- [0066] 图12是本发明一实施例中电子设备的构造示意图。

具体实施方式

[0067] 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，所描述的实施例仅仅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。

[0068] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0069] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0070] 本发明实施例所提供的无人机身份鉴别的控制方法、控制器可应用于任意对具有数据处理能力的终端或服务器，其可以为无人机管控设备的一部分，也可以是与无人机管控设备的终端或服务器。

[0071] 请参考图1，所述方法包括：

[0072] S101:获取目标无人机的实测飞行信息；

[0073] 所述实测飞行信息表征了所述目标无人机被探测设备探测到的飞行状态；其中的飞行状态包括，目标无人机的位置、速度等，其中的位置可以为包括目标无人机所处经纬度的平面位置，也可以为包括目标无人机所处经纬度、目标无人机高度的三维空间位置；

[0074] 其中的探测设备可例如TDOA(具体为Time Difference ofArrival,到达时间差)定位设备、GPS(具体为Global Positioning System,全球定位系统)、AOA(具体为Angle ofArrive,到达角度)定位设备等，只要是能实际测得无人机的飞行状态的任一种设备或技术，均包括在本发明的保护范围之内。

[0075] 一种实施方式中，所述实测飞行信息为所述探测设备对所述目标无人机进行身份识别与定位而得到的。

[0076] S102:获取所述目标无人机的上报飞行信息；

[0077] 所述上报飞行信息表征了所述目标无人机主动上报的飞行状态；其中的飞行状态，包括目标无人机主动上报的位置以及速度，其中的位置可以为包括目标无人机上报的，所处经纬度的平面位置信息，也可以为包括目标无人机上报的，所处经纬度以及高度的空间位置信息。

[0078] 一种举例中,目标无人机将需要上报的信息进行编码,然后将编码后的上报飞行信息进行广播,对应的无人机管控设备或服务器接收到上报飞行信息后,进行解码等信号处理后得到目标无人机主动上报的飞行状态。

[0079] 一种举例中,实测飞行信息以及上报飞行信息可以按照时间,分别生成对应的信息表,进行存储,便于后续信息的匹配。

[0080] S103:根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0081] 其中的非法无人机可以理解为,可以利用延时发布位置信息、小距离位置偏移、大距离位置偏移、高度报错和速度报错等方式,修改自身上报飞行信息的无人机,进而,其所广播的上报飞行信息之所以会与实测飞行信息明显区别开来,通常并非由于无人机GPS抖动导致上报飞行信息出错、探测设备出现定位不准等系统出错情况导致的。

[0082] 以上实施方式中,通过对探测设备探测到的实测飞行信息以及目标无人机主动上报的上报飞行信息进行匹配,进而可以鉴定出目标无人机是否为擅自修改自动广播信息的非法无人机。

[0083] 请参考图2,一种实施方式中,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报位置;

[0084] 步骤S103,具体包括:

[0085] S1031:针对于多个时刻中每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息;

[0086] S1032:根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0087] 其中的多个时刻,可以为连续的多个时刻,也可以为不完全连续的多个时刻,位置差距信息可以包括表征高度差距的位置差距信息和/或表征经纬度差距的位置差距信息。

[0088] 请参考图3,一种实施方式中,所述探测位置包括探测经纬度位置,所述上报位置包括上报经纬度位置;所述位置差距信息包括经纬度差距信息;

[0089] 步骤S1031,包括:

[0090] S10311:针对于连续N个时刻中每个时刻的探测经纬度位置与上报经纬度位置,计算其经纬度差距信息,得到N个经纬度差距信息;

[0091] 其中, $N \geq 1$;

[0092] 步骤S1032,包括:

[0093] S10321:若所述N个经纬度差距信息均大于经纬度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0094] 以上实施方式中,可以分别计算N个时刻中每个时刻的探测经纬度位置与上报经纬度位置的经纬度差,得到N个经纬度差距信息为Dis,然后将得到的N个Dis与经纬度差距阈值Dis_th进行比较,若 $N \text{ 个 } Dis > Dis_th$,则目标无人机为非法无人机。

[0095] 请参考图4,一种实施方式中,所述探测位置包括探测高度位置,所述上报位置包括上报高度位置;所述位置差距信息包括高度差距信息;

[0096] 步骤S1031,包括:

[0097] S10312:针对于连续M个时刻中每个时刻的探测高度位置与上报高度位置,计算其

高度的差距信息,得到M个高度差距信息;其中, $M \geq 1$,M可以与上文中的N相等,也可以不同于上文中的N;

[0098] 步骤S1032,包括:

[0099] S10322:若所述M个高度差距信息均大于高度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0100] 以上实施方式中,可以分别计算M个时刻中每个时刻的探测高度位置与上报高度位置的高度差,得到M个高度差距信息为H,然后将得到的M个H与高度差距阈值 H_{th} 进行比较,若M个 $H > H_{th}$,则目标无人机为非法无人机。

[0101] 请参考图5,一种实施方式中,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测速度,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报速度;

[0102] 步骤S103,具体包括:

[0103] S1033:针对于多个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到多个速度差距信息;

[0104] S1034:根据所述多个速度差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0105] 其中的多个时刻,可以为连续的多个时刻,也可以为不完全连续的多个时刻,可以与步骤S1031中的多个时刻相同,也可以与之不相同。

[0106] 请参考图6,一种实施方式中,步骤S1033,包括:

[0107] S10331:针对连续P个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到P个速度差距信息;其中, $P \geq 1$,P可以与上文中的M和/或N相等,也可以不等;

[0108] 步骤S1034,包括:

[0109] S10341:若所述P个速度差距信息均大于速度差距阈值,则确定所述目标无人机是非法无人机。

[0110] 以上实施方式中,可以分别计算P个时刻中,每个时刻的探测速度与上报速度的速度差,得到P个速度差距信息为H,然后将得到的P个V与速度差距阈值 V_{th} 进行比较,若P个 $V > V_{th}$,则目标无人机为非法无人机。

[0111] 请参考图7,一种实施方式,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测经纬度位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报经纬度位置。

[0112] 步骤S103,具体包括:

[0113] S1035:根据目标时段内的探测经纬度位置,生成第一飞行轨迹,其中 $L \geq 1$;

[0114] S1036:根据所述目标时段内的上报经纬度位置,生成第二飞行轨迹;

[0115] S1037:对所述第一飞行轨迹以及所述第二飞行轨迹进行匹配,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0116] 以上实施方式中,根据目标时段内的经纬度位置,生成对应的经纬度,具体地,可以在目标时段内选取多个时刻,根据多个时刻对应的经纬度位置,生成与目标时段相对应的飞行轨迹,进一步地,步骤S1035与步骤S1036中选取的时刻可以相同,也可以不同,选取的时刻数量可以相同,也可以不同,只要能根据选取的多个时刻对应的经纬度位置,生成相对应的飞行轨迹,均不脱离本发明的保护范围。

[0117] 一种举例中,可以在选取的多个时刻的经纬度位置中,去除异常的经纬度位置,生成第一飞行轨迹和第二飞行轨迹,得到更加精确地飞行轨迹;再一种举例中,可以对生成的第一飞行轨迹以及第二飞行轨迹进行滤波处理,得到更加精确地飞行轨迹,可例如卡尔曼滤波。

[0118] 请参考图8,一种实施方式中,步骤S1037,包括:

[0119] S10371:选取所述第一飞行轨迹中的 t 个第一飞行位置,以及所述第二飞行轨迹中对应时刻的 t 个第二飞行位置,其中 $t \geq 1$;

[0120] S10372:根据所述 t 个第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差,确定所述目标无人机是否为非法无人机;

[0121] 步骤S10371中的飞行位置,可以理解为在第一飞行轨迹和第二飞行轨迹中,选取的对应的点迹 $tid(t)$,进而计算出对应时刻的两个点迹的距离差,作为飞行位置距离差 $dis(t)$ 。

[0122] 请参考图9,一种实施方式中,步骤S10372,包括:

[0123] S103721:若第 i 个时刻的第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差小于飞行位置阈值,则记录对应时刻的飞行位置距离差,得到 s 个飞行位置距离差,其中 $1 \leq i \leq t, 1 \leq s \leq t$;

[0124] S103722:若 s 个飞行位置距离差的统计结果不满足高斯分布,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0125] 以上实施方式中,可以将计算得到的, t 个时刻中,每个时刻的第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差 $dis(t)$ 与飞行位置阈值 dis_th 进行比较,若 $dis(t) < dis_th$,则统计飞行位置距离差 $dis(t)$,若得到的 s 个飞行位置距离差 $dis(t)$ 的统计结果呈高斯分布,则为合法无人机,否则为非法无人机。

[0126] 其中的飞行位置阈值 dis_th 可以与步骤S10321中的经纬度阈值 Dis_th 相等,也可以与之有差异。

[0127] 本发明一具体实施例中,在执行步骤S101与S102获取目标无人机的实测飞行信息与上报飞行信息之后,可以执行步骤S10311与S10321进行经纬度位置的匹配,若匹配不成功,则目标无人机为非法无人机,若匹配成功,则执行步骤S10312与S10322进行高度位置的匹配,若匹配不成功,则目标无人机为非法无人机,若匹配成功,则执行步骤S1033和步骤S1034进行速度的匹配,若匹配不成功,则目标无人机为非法无人机,若匹配成功,则执行步骤S1035、S1036和S1037进行飞行轨迹的匹配,若匹配不成功,则目标无人机为非法无人机,若匹配成功,则目标无人机为合法无人机;

[0128] 以上实施例中步骤S10311与S10321、S10312与S10322、S1033与S1034以及S1035、S1036和S1037的执行顺序可以发生互换,上述描述意在表明步骤S103中的几种匹配方式可以综合用于对同一架目标无人机的身份鉴别,而非步骤执行的先后顺序。

[0129] 本发明一实施例中,利用探测定位设备获取目标无人机的实测飞行信息与上报飞行信息,进行匹配,并降低系统出错对识别的影响,从而来判别无人机是否为非法无人机,以便无人机管理部门能够掌握空中无人机真实身份情况,用来维护低空飞行秩序。

[0130] 请参考图10,本发明一实施例中,无人机身份鉴别的控制器2,包括:

[0131] 实测信息获取模块201,用于获取目标无人机的实测飞行信息,所述实测飞行信息

表征了所述目标无人机被探测设备探测到的飞行状态；

[0132] 上报信息获取模块202,用于获取所述目标无人机的上报飞行信息;所述上报飞行信息表征了所述目标无人机主动上报的飞行状态;

[0133] 无人机鉴别模块203,用于根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0134] 请参考图11,一种实施方式中,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报位置;

[0135] 无人机鉴别模块203包括:

[0136] 位置匹配单元2031,用于:

[0137] 根据所述实测飞行信息和所述上报飞行信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机,具体包括:

[0138] 针对于多个时刻中,每个时刻的探测位置与上报位置,计算其位置的差距信息,得到多个位置差距信息;

[0139] 根据所述多个位置差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0140] 一种实施方式中,所述探测位置包括探测经纬度位置,所述上报位置包括上报经纬度位置;所述位置差距信息包括经纬度差距信息;

[0141] 位置匹配单元2031,用于:

[0142] 针对于连续N个时刻中每个时刻的探测经纬度位置与上报经纬度位置,计算其经纬度差距信息,得到N个经纬度差距信息;其中, $N \geq 1$;

[0143] 若所述N个经纬度差距信息均大于经纬度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0144] 一种实施方式中,所述探测位置包括探测高度位置,所述上报位置包括上报高度位置;所述位置差距信息包括高度差距信息;

[0145] 位置匹配单元2031,用于:

[0146] 针对于连续M个时刻中每个时刻的探测高度位置与上报高度位置,计算其高度的差距信息,得到M个高度差距信息;其中, $M \geq 1$;

[0147] 若所述M个高度差距信息均大于高度差距阈值,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0148] 一种实施方式中,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测速度,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报速度;

[0149] 无人机鉴别模块203,具体包括:

[0150] 速度匹配单元2032,用于:

[0151] 针对于多个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到多个速度差距信息;

[0152] 根据所述多个速度差距信息,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0153] 一种实施方式中,速度匹配单元2032,用于:

[0154] 针对连续P个时刻中每个时刻的探测速度与上报速度,计算其速度的差距信息,得到P个速度差距信息;其中, $P \geq 1$;

[0155] 若所述P个速度差距信息均大于速度差距阈值,则确定所述目标无人机是非法无人机。

[0156] 一种实施方式中,所述实测飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的探测经纬度位置,所述上报飞行信息所表征的飞行状态包括所述目标无人机的上报经纬度位置;

[0157] 无人机鉴别模块203,具体包括:

[0158] 轨迹生成单元2033,用于:

[0159] 根据目标时段内的探测经纬度位置,生成第一飞行轨迹,其中 $L \geq 1$;

[0160] 根据所述目标时段内的上报经纬度位置,生成第二飞行轨迹;

[0161] 轨迹匹配单元2034,用于:

[0162] 对所述第一飞行轨迹以及所述第二飞行轨迹进行匹配,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0163] 一种实施方式中,轨迹匹配单元2034,用于:

[0164] 选取所述第一飞行轨迹中的t个第一飞行位置,以及所述第二飞行轨迹中对应时刻的t个第二飞行位置,其中 $t \geq 1$;

[0165] 根据所述t个第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差,确定所述目标无人机是否为非法无人机。

[0166] 一种实施方式中,根据所述t个第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差,确定所述目标无人机是否为非法无人机,包括:

[0167] 若第i个时刻的第一飞行位置与第二飞行位置的飞行位置距离差小于飞行位置阈值,则记录对应时刻的飞行位置距离差,得到s个飞行位置距离差,其中 $1 \leq i \leq t, 1 \leq s \leq t$;

[0168] 若s个飞行位置距离差的统计结果不满足高斯分布,则确定所述目标无人机为非法无人机。

[0169] 一种实施方式中,所述实测飞行信息为所述探测设备对所述目标无人机进行身份识别与定位而得到的。

[0170] 请参考图12,本发明还提供了一种电子设备30,包括

[0171] 处理器31;以及,

[0172] 存储器32,用于存储处理器的可执行指令;

[0173] 其中,处理器31配置为经由执行可执行指令来执行以上所涉及的方法。

[0174] 处理器31能够通过总线33与存储器32通讯。

[0175] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现以上所涉及的方法。

[0176] 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。

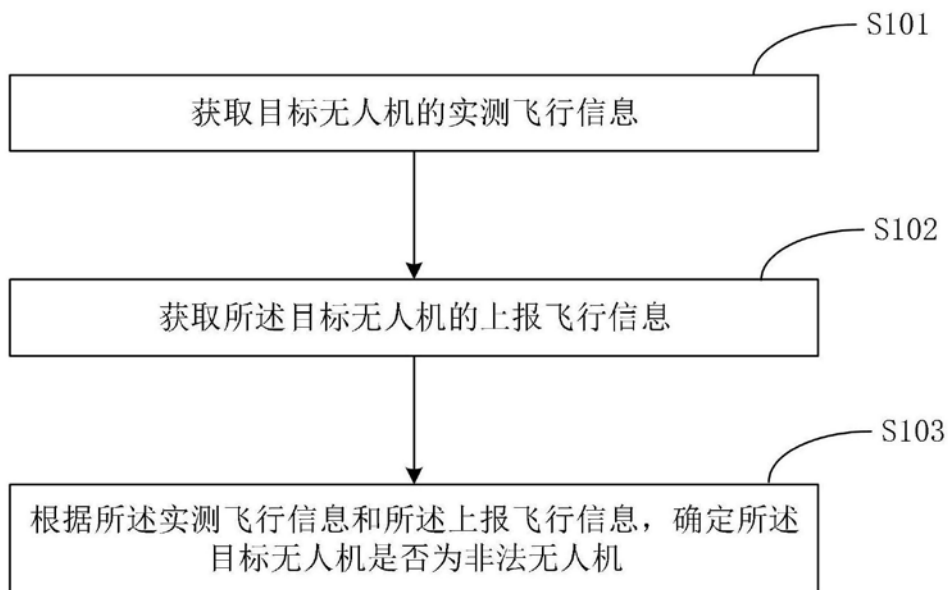


图1

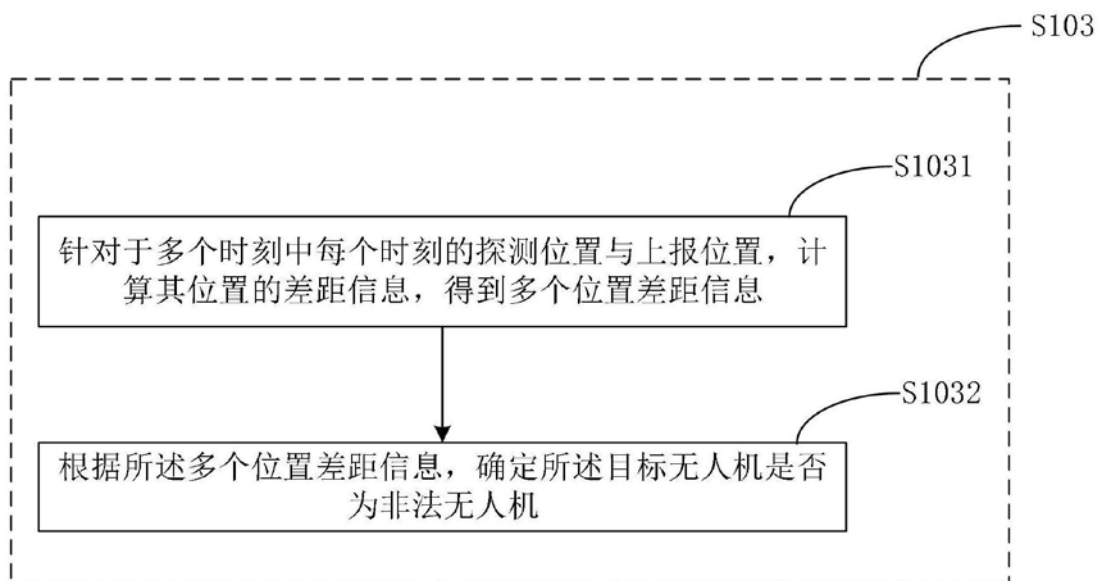


图2

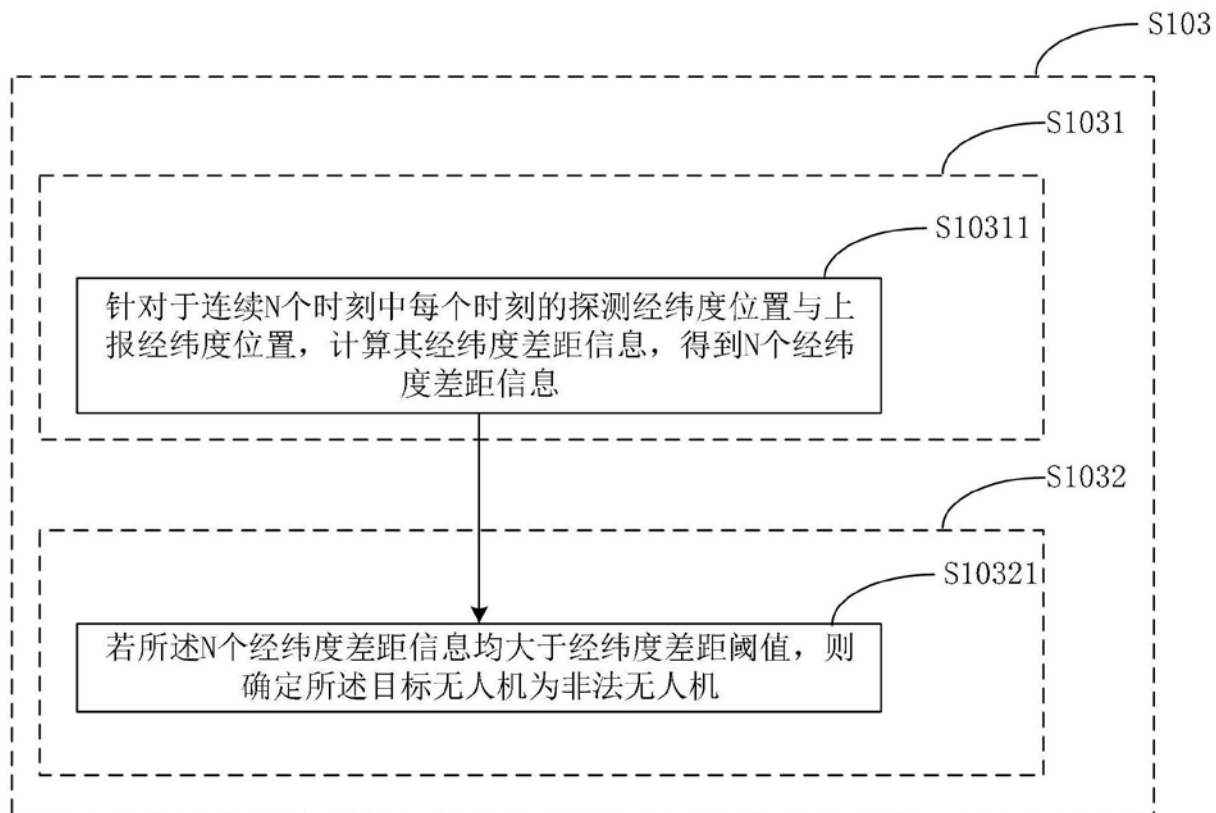


图3

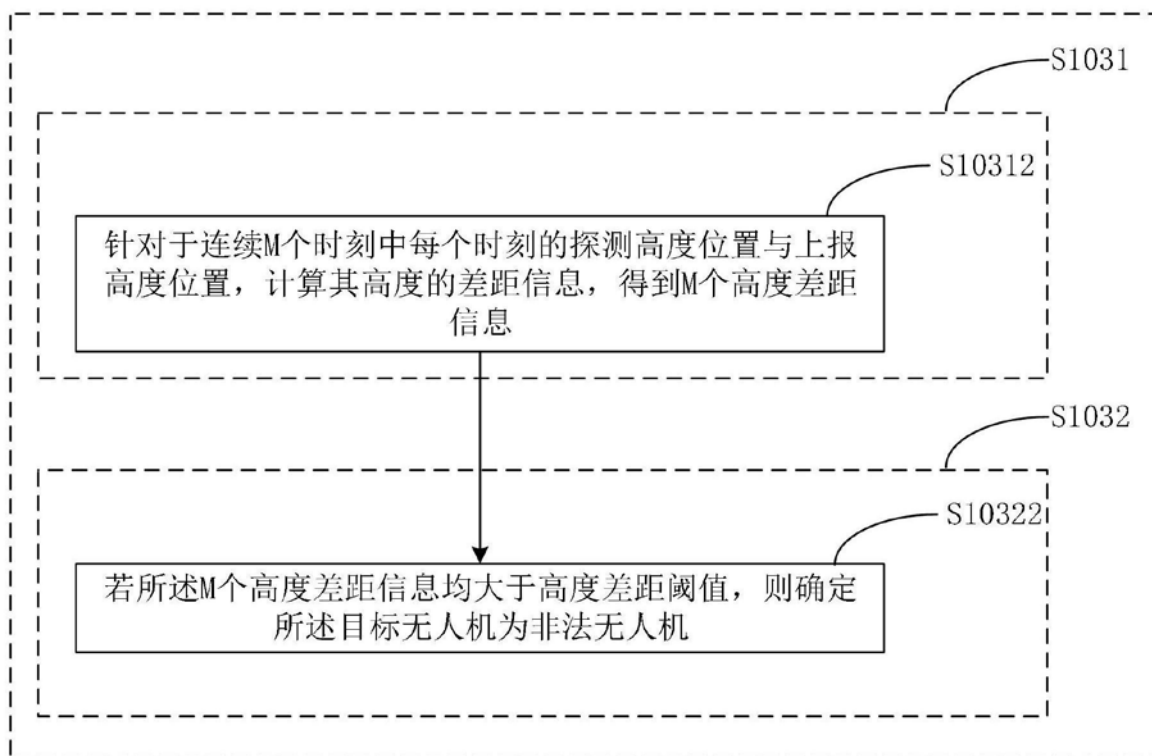


图4

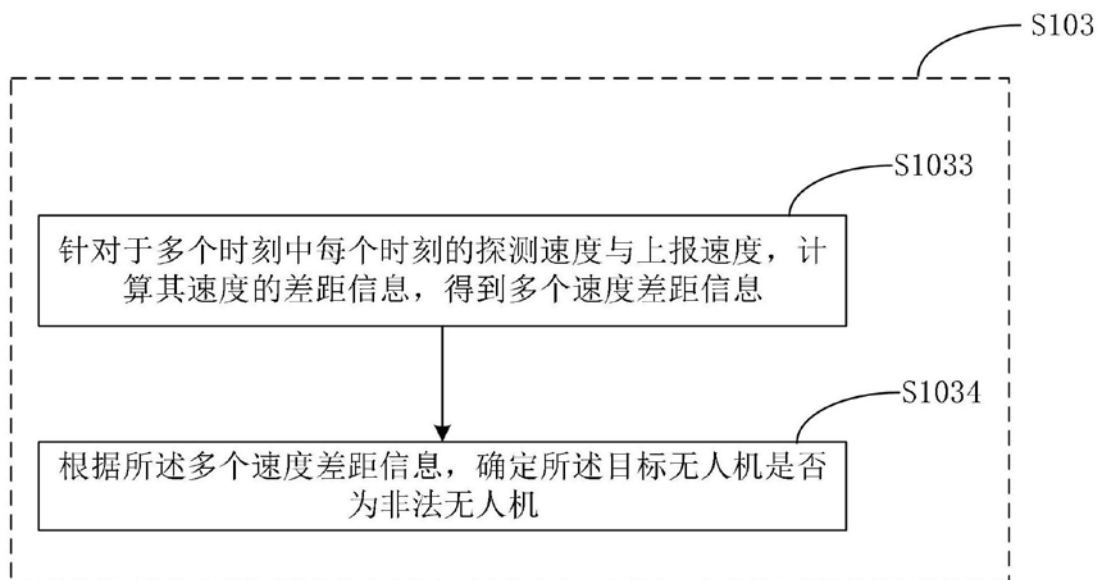


图5

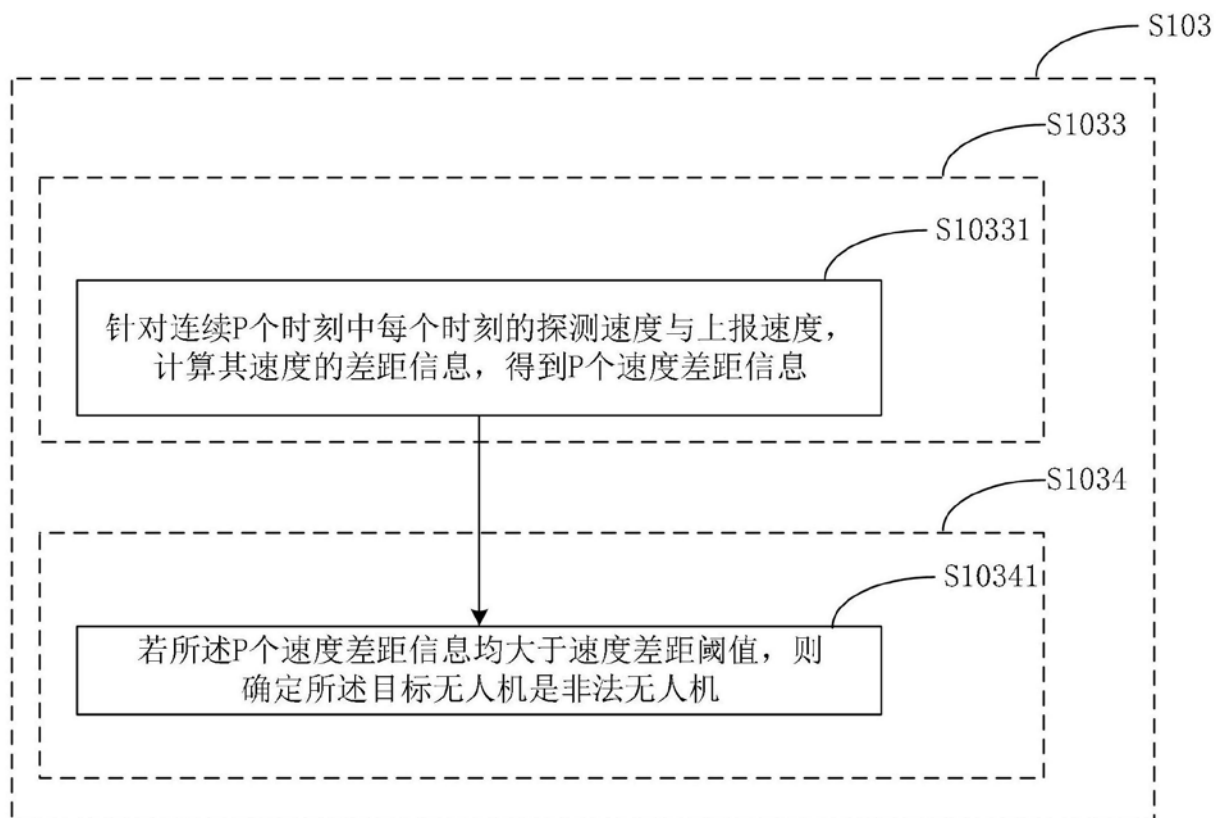


图6

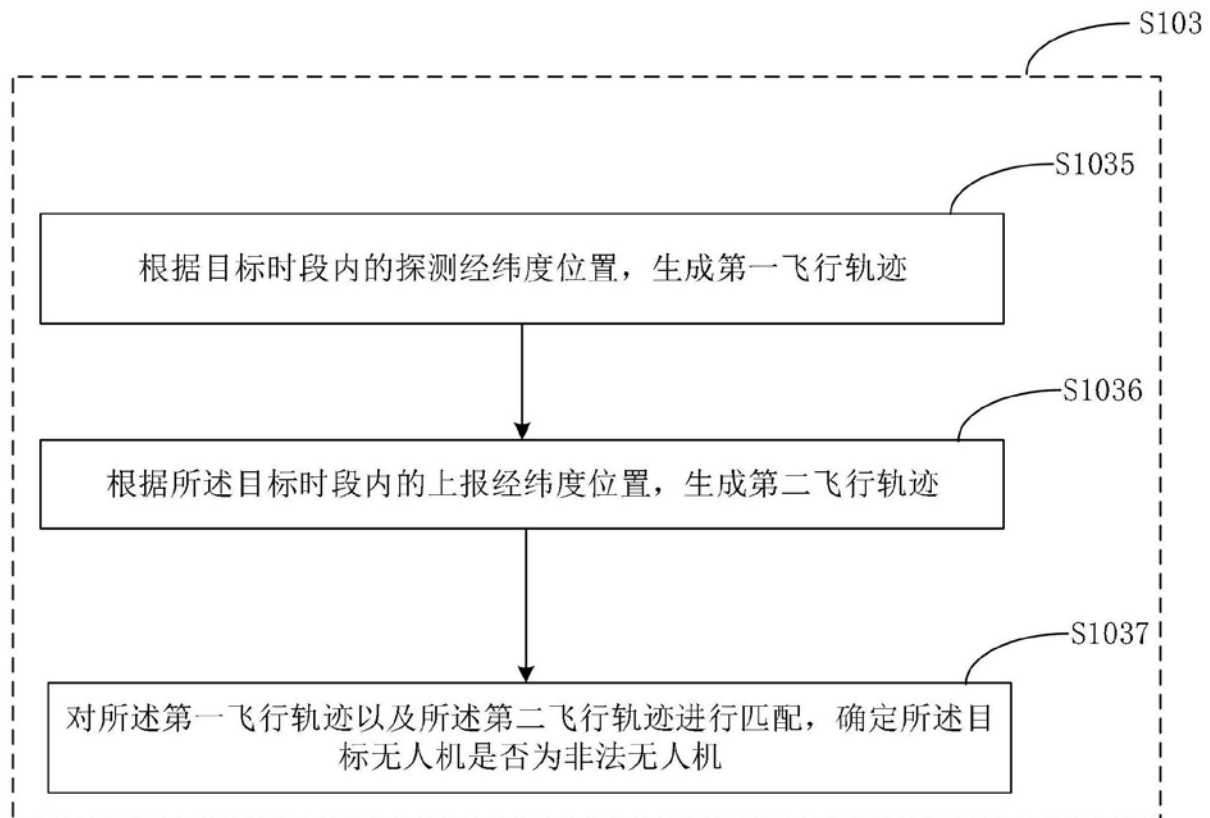


图7

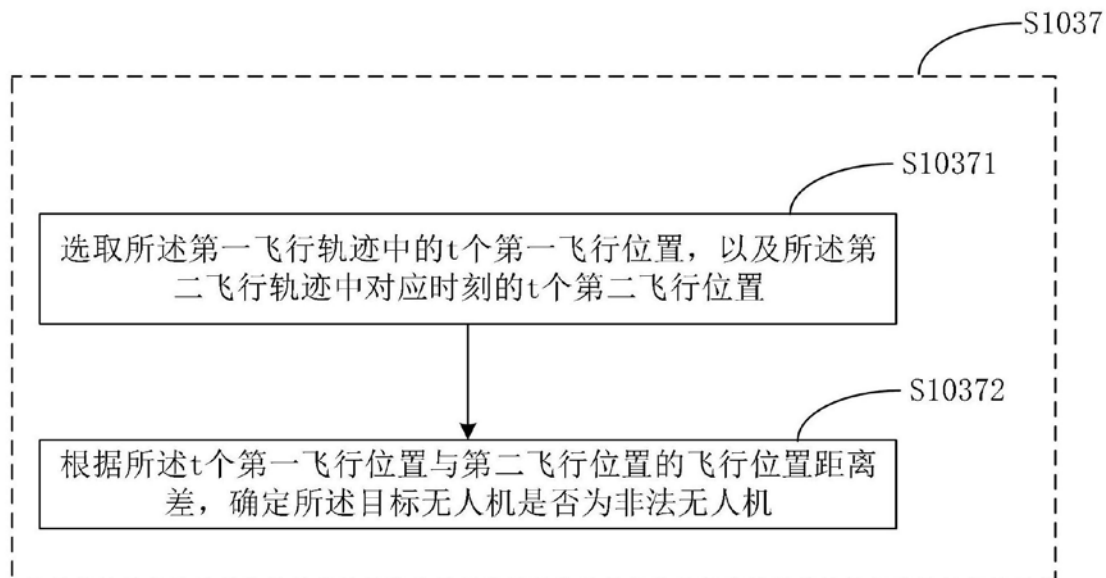


图8

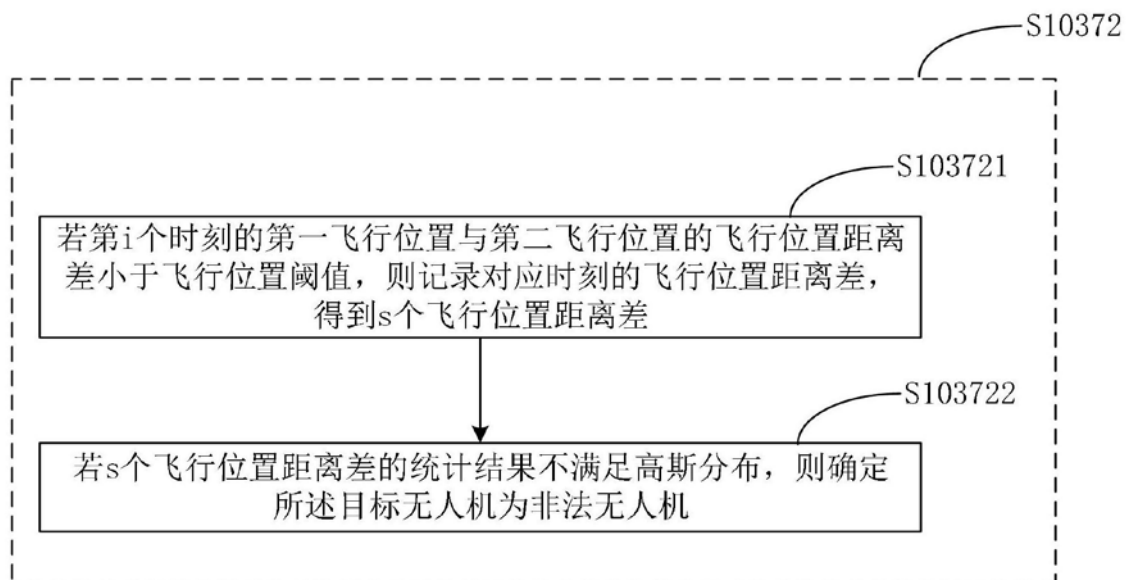


图9

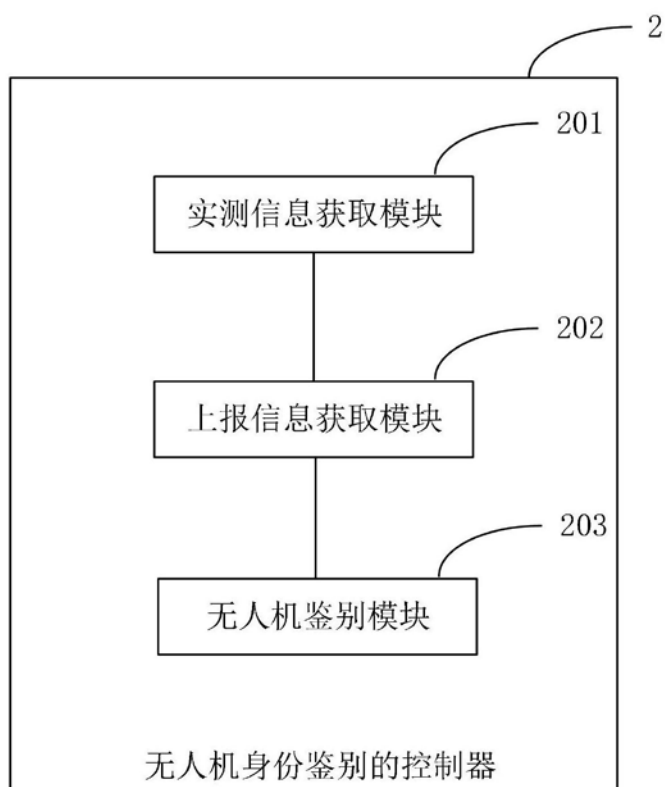


图10

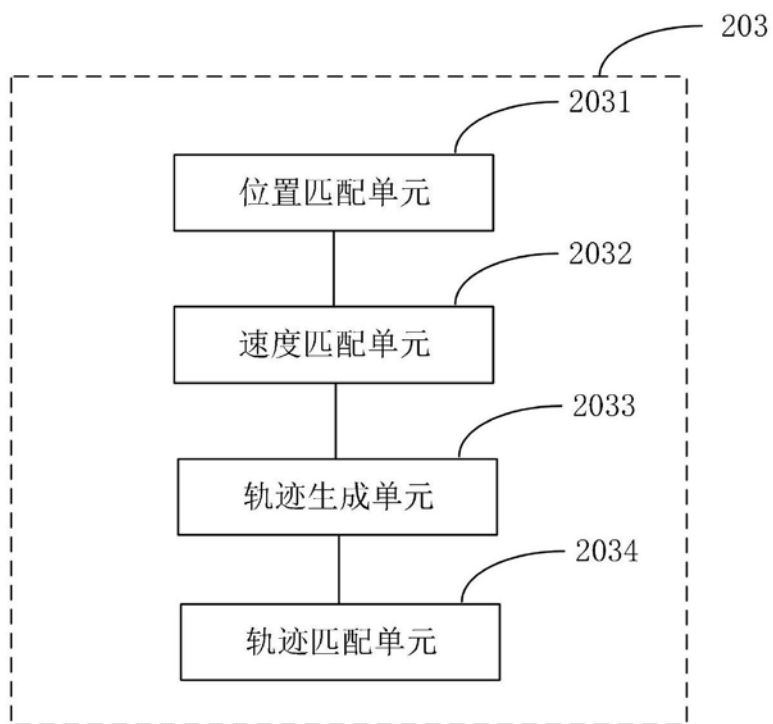


图11

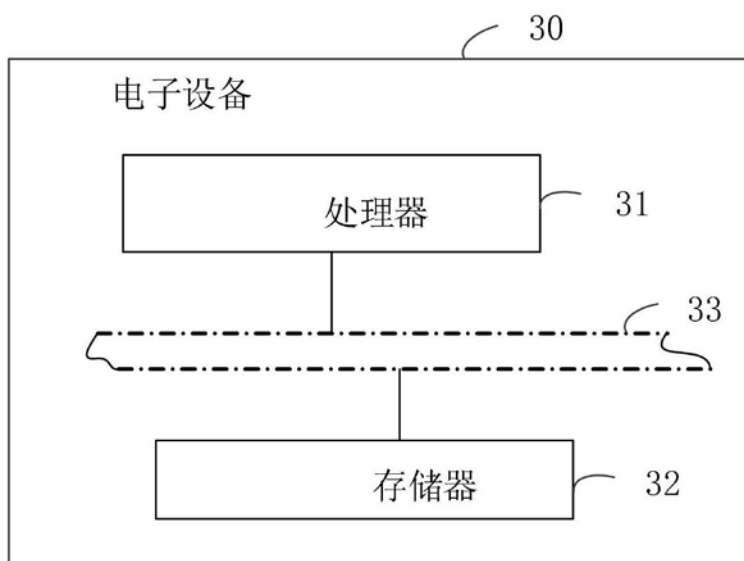


图12