

(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 27 日 (27.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/170735 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/10 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/077529

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 21 日 (21.03.2017)

(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: 陈文月 (CHEN, Wenyue); 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)。
尤中乾 (YOU, Zhongqian); 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)。

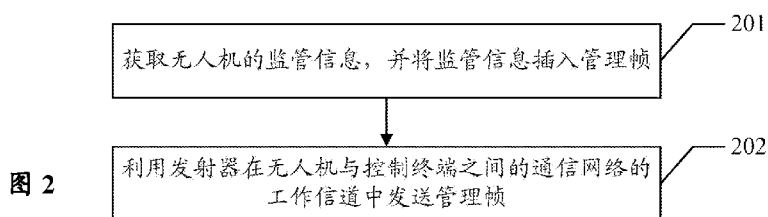
(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市国贸大厦15楼西座1521室, Guangdong 518014 (CN)。

(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,

(54) Title: UNMANNED AERIAL VEHICLE CONTROL METHOD AND CONTROL DEVICE, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE SUPERVISION METHOD AND SUPERVISION DEVICE

(54) 发明名称: 无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备



- 201 ACQUIRE SUPERVISION INFORMATION ABOUT AN UNMANNED AERIAL VEHICLE, AND INSERT THE SUPERVISION INFORMATION INTO A MANAGEMENT FRAME
- 202 USE A TRANSMITTER TO SEND THE MANAGEMENT FRAME IN A WORKING CHANNEL OF A COMMUNICATION NETWORK BETWEEN THE UNMANNED AERIAL VEHICLE AND A CONTROL TERMINAL

(57) Abstract: An unmanned aerial vehicle control method and control device, an unmanned aerial vehicle supervision method and supervision device, and an unmanned aerial vehicle, these being used to realise the supervision of an unmanned aerial vehicle. The unmanned aerial vehicle control method involves: acquiring supervision information about an unmanned aerial vehicle, and inserting the supervision information into a management frame; and using a transmitter to send the management frame in a working channel of a communication network between the unmanned aerial vehicle and a control terminal.

(57) 摘要: 一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机, 用于实现对无人机的监管。该无人机控制方法为: 获取无人机的监管信息, 并将监管信息插入管理帧; 利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送管理帧。



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备

技术领域

本申请实施例涉及无人机领域，尤其涉及一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机。

5 背景技术

无人机作为一种航空飞行器，在使用空域的过程中，存在着飞行区域不明确、侵犯隐私、安全隐患等问题，为了保证公众的安全性，需要受到一定级别的监管。

10 目前，针对无人机的侦听和发现技术可以包括相控阵雷达，电子成像，声波检测和射频信号检测等，但这些技术尚未成熟，无法很好地用于发现小型无人机，而即使发现小型无人机，也无法提供无人机的身份及地理位置等相关信息，同时这些技术都存在不稳定、作用距离短或准确性不高等缺点，具体可如下：1、相控阵雷达：由于小型无人机体积小、反射面小、雷达作用距离短，从而不易对目标是无人机或其他物体进行区分，误检测概率高。且相控阵雷达
15 的使用体积大，加大了现场布置难度；2、电子成像：一是检测概率低，二是远距离检测需要大口径的镜头，三是较难分辨目标是无人机或飞行鸟类，热成像技术具有上述同样的问题；3、声波检测：相对其它技术来说，检测距离更短，同时受环境噪声的干扰大，尤其是当多架无人机同时出现时无法实现对单一目标的辨识；4、射频信号检测：由于无人机普遍采用 ISM(Industrial Scientific
20 Medical) 频段信号，而使用此类频段的设备众多，且不同型号的无人机信号特征各异，从而难以从射频信号的特征中检测出无人机信号，同时，无人机信号的破解难度大，且无人机信号在被破解之后，厂家可能会进行固件更新以修复无人机信号被破解的漏洞，易使得破解方法失效。

25 此外，除了上述技术，无人机也可以通过携带 ADS-B 设备进行广播，同时地面配合有雷达设备进行探测而实现监管。然而，由于 ADS-B 设备是大功率发射设备（大于 100W），则较难以适用于中小微型无人机上，且地面的雷达探测对目标飞行器的体积和飞行高度都有一定要求，而对于以“低/慢/小/多”为特点的中小微型无人机来说，难以实现高效的探测。

发明内容

本发明实施例提供了一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机，用于实现对无人机的监管。

有鉴于此，本发明第一方面提供一种无人机控制方法，可包括：

- 5 获取无人机的监管信息，并将监管信息插入管理帧；
利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送管理帧。

本发明第二方面提供一种无人机监管方法，可包括：

- 利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的工作信道；
10 利用探测器获取无人机发送的管理帧，其中管理帧中包括无人机的监管信息；

利用处理器获取管理帧中的无人机的监管信息。

本发明第三方面提供一种控制设备，可包括：

- 处理器，用于获取无人机的监管信息，并将监管信息插入管理帧；
15 发射器，用于在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送管理帧。

本发明第四方面提供一种监管设备，可包括：

- 探测器，用于扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道，以获取无人机发送的管理帧，其中，管理帧中包括无人机的监管信息；
20 处理器，用于获取管理帧中的无人机的监管信息。

本发明第五方面提供一种无人机，可包括：

- 动力系统，用于为无人机提供飞行动力；
如第三方面所述的控制设备。

从以上技术方案可以看出，本发明实施例具有以下优点：

- 25 区别于现有技术的情况，本发明实施例中无人机通过发送包括有监管信息的管理帧，监管设备通过对无人机和控制终端之间的工作信道进行扫描，可以获取管理帧并从管理帧中解调出无人机的监管信息，该方法可以在不对无人机与控制终端之间的加密的工作数据进行破解的情况下实现对无人机的监管，不仅有利于保护无人机使用者的个人隐私，也解决了对无人机的监管难题，同时
30 不影响无人机的正常飞行。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例中无人机的数据传输示意图；

图 2 为本发明实施例中无人机控制方法一个实施例示意图；

图 3 为本发明实施例中无人机控制方法另一实施例示意图；

图 4 为本发明实施例中 beacon 帧的结构示意图；

图 5 为本发明实施例中 beacon 帧中的部分结构示意图；

图 6 为本发明实施例中监管信息的插入示意图；

图 7 为本发明实施例中 Probe Request 的结构示意图；

图 8 为本发明实施例中工作信道的划分示意图；

图 9 为本发明实施例中无人机控制方法另一实施例示意图；

图 10 为本发明实施例中 Probe Response 的结构示意图；

图 11 为本发明实施例中无人机监管方法一个实施例示意图；

图 12 为本发明实施例中无人机监管方法另一实施例示意图；

图 13 为本发明实施例中无人机监管方法另一实施例示意图；

图 14 为本发明实施例中远程监管平台的数据传输示意图；

图 15 为本发明实施例中无人机监管方法另一实施例示意图；

图 16 为本发明实施例中控制设备一个实施例示意图；

图 17 为本发明实施例中监管设备一个实施例示意图；

图 18 为本发明实施例中监管设备另一实施例示意图；

图 19 为本发明实施例中监管设备另一实施例示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机，用于实现对无人机的监管。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，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的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

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，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。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。

本发明实施例中，假设存在无人机，如图1所示，该无人机可以与控制终端进行通信连接，以实现控制终端对无人机的飞行控制，同时无人机可以将采集到的数据发送给控制终端。本发明实施例中，无人机也可以由监管设备进行监管，即监管设备可以获取无人机与其控制终端之间的通信数据。

本发明实施例中，提出了一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机，利用无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道发送携带有监管信息的管理帧，监管设备通过侦听无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道，可以获取管理帧，并可以从管理帧中解调得到监管信息，实现对无人机的监管。相对现有技术而言，本发明实施例有利于克服相控阵雷达，电子成像，声波检测和射频信号检测等技术的不稳定、作用距离短、误检概率高的问题，也不需要无人机与控制终端之间的加密的工作数据进行破解，有利于保护无人机使用者的个人隐私安全。

可以理解的是，本发明实施例中，无人机，即无人飞行器可以为旋翼飞行器、固定翼飞行器或固定翼与旋翼混合的飞行器等。其中，旋翼飞行器可以包括但不限于单旋翼、双旋翼、三旋翼、四旋翼、六旋翼等多旋翼等，此处不做限定。在实际应用中，无人机可以实现多维度的运动，如垂直运动、俯仰运动、滚转运动、前后运动等，其机身上可以安装有承载物的辅助装置，以能够实现承载物的固定、随意调节承载物的姿态（例如：改变承载物的高度、倾角和/或方向）和使承载物稳定保持在确定的姿态上等，辅助装置上的承载物则可以

包括照相机、摄像机或传感器等，以能够实现不同任务的执行以及无人机的多功能，具体此处不做限定。

进一步的，本发明实施例中，控制终端可以包括但不限于遥控器、智能手机、平板、智能穿戴设备（手表、手环）、地面控制站、PC、膝上型电脑等中的一种或多种。

需要说明的是，本发明实施例中，如图 1 所示，无人机与控制终端建立通信连接后，无人机的上行数据是指从控制终端发送至无人机的通信数据，无人机的下行数据是指从无人机发送至控制终端的通信数据，此处限定之后，在后面即不再重复进行说明。

10 为便于理解，下面对本发明实施例中的具体流程进行描述，请参阅图 2，本发明实施例中无人机控制方法一个实施例包括：

201、获取无人机的监管信息，并将监管信息插入管理帧；

本实施例中，由于无人机与控制终端之间可以建立通信连接，那么无人机与控制终端均可以作为执行主体，以在无人机的飞行过程中，获取无人机的监管信息，并可以进一步将监管信息插入管理帧。

15 具体的，无人机与控制终端之间在建立通信连接时，可以以 STA（工作站，表示连接到无线网络中的设备）与 AP（接入点）的方式建立连接。其中，无人机为 STA 时，控制终端可以为 AP，反之，无人机为 AP 时，控制终端可以为 STA，在 STA 与 AP 建立通信连接时，可以由 STA 或 AP 中的任一方发送相对应的管理帧，以使得 STA 或 AP 中的任一方通过响应管理帧后，两者之间建立通信连接。其中，STA 与 AP 之间通过管理帧建立连接为现有技术，请参见相关资料，此处不再赘述。

202、利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送管理帧。

25 本实施例中，获取无人机的监管信息后，可以利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送管理帧。

具体的，基于有线通信网络的连接不利于无人机的飞行控制，优选的，本实施例中，无人机与控制终端之间的通信网络可以为无线通信网络，无线通信网络可以进一步为 WI-FI 网络。在无人机与控制终端之间的 WI-FI 网络中，可以存在多个工作信道，无人机或控制终端可以选择其中一个工作信道发送管理

帧。在实际应用中，利用发射器发送管理帧时，可以调节发射器的发射功率，使得管理帧在发送时可以在无人机与控制终端之间的 WI-FI 网络的工作信道所在频段宽度内进行传输。

可以理解的是，本实施例中无人机与控制终端除了通过上述说明的 WI-FI 网络建立通信连接，在实际应用中，还可以通过但不限于蓝牙、软件无线电（SDR）、自定义的调制方式或通讯协议的任意一种方式与控制终端连接，具体此处不做限定。

需要说明的是，本实施例中，无人机与控制终端之间的通信网络的通信协议可以为 802.11 无线协议，在实际应用中，在不偏离本实施例披露内容的范围所覆盖的概念的情况下，本发明无论在何处描述 WI-FI 网络，该 WI-FI 都可以由适用于 802.11 无线协议的另一种无线通信网络所替代，此处说明之后，在后面即不再重复进行说明。

本实施例中，发射器可以配置于无人机上，也可以配置于控制终端上，此处不做限定。由于控制终端发送的管理帧容易被植被、建筑物、山等遮挡，优选地，发射器可以设置在无人机上，管理帧使用无人机的下行数据进行发送。

本实施例中，无人机将监管信息插入管理帧后，可以利用发射器在与控制终端的通信网络的工作信道中发送管理帧，监管设备则可以利用探测器扫描无人机与控制终端之间通信的工作信道，以获取带有监管信息的管理帧，相对现有的 WI-FI 技术而言，该方法可以在不对无人机与控制终端之间的加密的工作数据进行破解的情况下，通过解调管理帧而获得无人机的监管信息，实现对无人机的监管，有利于保护无人机使用者的个人隐私安全，且不影响无人机的飞行。

基于图 2 所示实施例，以下实施例将以无人机作为执行主体，在无人机与控制终端之间的 WI-FI 网络的工作信道中发送管理帧进行示意性阐述，其中，发射器可以置于无人机上。

可以理解的是，本实施例中，由于管理帧可以分为广播帧和单播帧，那么根据管理帧的类型不同，管理帧在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信息中发送的方式不一致，下面分别具体进行说明：

一、管理帧为广播帧

本实施例中，广播帧是发送到同一网段所有设备的帧，其中，广播包在广

播帧里描述目的地址的数据是全置 1 的，在网络第三层里面是以 IP 地址 255.255.255.255 的形式出现，而在网络第二层则是以目标 MAC 地址 FF:FF:FF:FF:FF:FF 的形式出现，广播帧一旦发出，所有同一网段的设备都可以收到该广播帧。

5 请参阅图 3，本发明实施例中无人机控制方法另一实施例包括：

301、获取无人机的监管信息；

本实施例中，为了有利于实现无人机的监管，在无人机的飞行过程中，无人机可以获取无人机的监管信息。

10 具体的，本实施例中的监管信息作为指示无人机相关参数的信息，可以包括但不限于无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及控制终端的位置信息中的一种或多种。

其中，身份信息可以包括但不限于厂商标志符和无人机的机型；无人机的位置信息可以包括但不限于无人机当前的位置信息、无人机起飞时的位置信息
15 中的至少一种；飞行参数信息可以包括但不限于飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；飞行姿态信息可以包括但不限于横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；硬件配置信息可以至少包括但不限于无人机的有效负载的配置信息；校验位信息可以为循环冗余 CRC 校验码；控制终端的位置信息可以包括但不限于无人机起飞时的位置信息、控制终端上的定位设备输出
20 的位置信息中的至少一种。

在实际应用中，无人机获取无人机的监管信息的方式有多种，可以由无人机自行采集，也可以由无人机由外部数据源处获取，具体如下：

1、无人机自行采集：无人机上可以配置有传感系统以及存储器，其中，传感系统可以用于获取无人机当前的位置信息和/或飞行姿态信息，存储器中
25 可以存储有无人机的身份信息、飞行参数信息中的飞行最大速度和/或飞行最高高度、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息以及控制终端的位置信息的一种或多种，校验位信息则可以由处理器提供，以实现对其它信息的校验，无人机可以通过处理器获取存储器存储的上述信息。

30 具体的，传感系统可以包括 GNSS (Global Navigation Satellite System，全

球卫星导航系统)装置,GNSS 装置可以具体为 GPS(Global Positioning System, 全球定位系统)装置,GNSS 装置或 GPS 装置可以实现对无人机的定位,以采集无人机当前的位置信息。传感系统还可以包括惯性测量单元 IMU,IMU 可以依赖于陀螺仪获取无人机的飞行姿态信息,还可以依赖于加速度计获取无人
5 人机当前的飞行速度,以确定无人机当前的飞行状态。

可以理解的是,本实施例中的传感系统除了上述说明的内容,在实际应用中,还可以为超声波传感器、雷达波传感器、视觉传感器(如摄像头)或者及其组合等,具体此处不做限定。

进一步的,若飞行参数信息中的飞行最大速度以及飞行最高高度为无人机的历史飞行信息,那么传感系统在获取到位置信息和/或飞行姿态信息后可以
10 存储于无人机的存储器中,以形成无人机的历史飞行轨迹信息,以及无人机在历史飞行过程中累计的飞行最大速度以及飞行最高高度。而若飞行参数信息中的飞行最大速度以及飞行最高高度为无人机的固有参数,那么于无人机而言,无人机的身份信息、飞行参数信息中的飞行最大速度和/或飞行最高高度、硬
15 件配置信息可以在无人机出厂前即记录于存储器中,也可以是在无人机出厂后由无人机所有者进行记录,进而无人机的所有者信息、购买时间信息、购买地点信息则可以在无人机出厂后进行记录。

在上述监管信息中,当无人机起飞时,无人机上的传感系统还可以获取无人机起飞时的位置信息并存储于存储器中,若无人机起飞时距离控制终端较
20 近,则无人机起飞时的位置信息也可以作为控制终端的位置信息,反之,控制终端上可以设有定位设备,那么无人机可以获取控制终端的定位设备输出的位置信息作为控制终端的位置信息存储于存储器中。

更进一步的,无人机上除了包括机身、连接于机身的起落架,以及上述说明的硬件配置之外,无人机上还可以设有其它有效负载,具体的,无人机可以
25 装备有用于收集可视化数据的不同仪器,如各种用于图像及/或视频采集的摄像机,而根据无人机的类型以及用途的不同,无人机上还可以设有诸如有关农业任务、运输探测、观光请求、感兴趣区域的特征等有效负载,以实现无人机的相关功能。因此,无人机的硬件配置信息也可存储于无人机的存储器中,以进一步表征无人机的相关特征。

30 2、无人机可以从外部数据源处获取监管信息:其中,一方面,无人机可

以获取在工作信道中使用无人机的上行数据发送的监管信息,在该情况下,可以由控制终端采集无人机的监管信息,控制终端可以利用无人机的上行数据将监管信息发送至无人机,使得无人机可以获取该控制终端发送的监管信息。例如,控制终端上可以设有传感系统,该传感系统可以对控制终端进行定位,控制终端在获取自身的传感系统采集的位置信息后,可以使用无人机的上行数据将该控制终端的位置信息发送至无人机。

另一方面,可选的,无人机的监管信息也可以由服务器或云端提供,即可以由控制终端从云端或服务器处获取监管信息,再由控制终端通过无人机的上行数据将监管信息发送至无人机。例如,无人机将自己的身份序列号发送给控制终端,控制终端将身份序列号发送给服务器或者云端,服务器可以根据身份序列号调取出无人机的监听信息,例如无人机的所有者信息(注册邮箱、电话),服务器将监管信息发送给控制终端,无人机可以从控制终端获取监管信息。

可以理解的是,监管信息的获取除了上述说明的几种情况,在实际应用中,也可以由无人机部分自行采集,部分从外部数据源处获取,具体此处不做限定。

需要说明的是,在实际应用中,根据监管信息的实际需求以及管理帧的类型,无人机的监管信息可以实时进行获取,也可以周期性进行获取,具体此处不做限定。

302、将监管信息插入广播帧中的特定字段;

本实施例中,获取无人机的监管信息后,无人机可以将监管信息插入广播帧中的特定字段。

具体的,本实施例中的广播帧可以包括 beacon 帧、Probe Request。在 WI-FI 场景下,STA(工作站,表示连接到无线网络中的设备)可以通过不同的方式与 AP(接入点)建立连接,其中,当无人机发送的广播帧为 beacon 帧时,无人机可以作为 AP,如图 4 所示,beacon 帧可以包括 MAC header 部分、Mandatory 部分、Optional 部分,MAC header 部分和 Mandatory 部分作为 beacon 帧的固定式位,可以由无人机的处理器通过 memcpy 函数写入,在 memcpy 函数对 beacon 帧的写入过程中,所需信息可以从虚拟接口获得,在写入的时候可以采用直接复制的方法,例如,在 MAC header 部分中,DA 为 MAC 目标地址,由于 beacon 帧周期性发送的广播帧,MAC 目标地址可以为 FF:FF:FF:FF:FF:FF,SA 为源 MAC 地址,源 MAC 地址一般可以为无人机厂

商申请的 MAC 地址段。一般来说, beacon 帧的 Optional 部分不一定会用到, 只有需要用到时才会出现, Optional 部分中包括了若干保留字段, 即信息元素, 如果要对 beacon 帧结构字段作增加, 则需要利用信息元素, 如图 5 所示, 信息元素中至少可以包含 Element ID 字段、Length 字段和长度不定的字段。因此, 在获取到无人机的监管信息后, 可以将监管信息插入在 beacon 帧的信息元素中, 即特定字段。进一步的, 信息元素中长度不定的字段可以作为自定义部分, 以在自定义部分中插入监管信息, 例如, 假设无人机的监管信息为包括纬度 (Latitude)、经度 (Longitude)、海拔 (Altitude) 的位置信息、厂商标志符 (OUI) 以及 CRC-16 校验码, 那么可以如图 6 所示的字段形式加入 Element ID 字段、Length 字段的后面。

其中, 当无人机发送的广播帧为 Probe Request 时, 无人机可以为 STA, 如图 7 所示, 与无人机连接的控制终端可以为 AP, 无人机可以将获取到的监管信息插入到 Probe Request 中, 具体的插入方法可以参考 beacon 帧的插入方法, 在这里不做具体的限定。

进一步的, 本实施例中, 以监管信息插入 beacon 帧的特定字段为例, 基于监管信息的大小以及 beacon 帧中特定字段的大小, 监管信息在 beacon 帧中特定字段的插入方式可以基于不同的方式:

1、将整个监管信息插入一个 beacon 帧中的特定字段:

在实际应用中, 当 beacon 帧的特定字段的大小可以用于插入一整个监管信息时, 可以将一整个监管信息作为一个信息整体封装于 beacon 帧中的特定字段, 以使得无人机的监管设备对无人机实行监管时, 每获取到一个 beacon 帧, 即可解析得到一个完整的监管信息。

2、将整个监管信息进行拆分后插入 beacon 帧中的特定字段:

具体的, 由于 beacon 帧所能承载的数据量有限, 无人机也可以利用处理器将一整个监管信息拆分成预设个数的监管信息片段, 如 10 个监管信息片段, 并可以将这预设个数的监管信息片段中的至少一个监管信息片段插入 beacon 帧中的特定字段, 即 10 个监管信息片段可以分别插入 10 个 beacon 帧的特定字段, 也可以在一个 beacon 帧中插入多个监管信息片段, 如将 10 个监管信息片段分别插入 5 个 beacon 帧中的特定字段。

可以理解的是, 在实际应用中, 当一个 beacon 帧中插入至少一个监管信

息片段时，两个 beacon 帧之间插入的监管信息片段的个数可以不一致，此处不做限定。

3、将整个监管信息进行拆分后，将监管信息片段其与对应的序列号插入 beacon 帧中的特定字段：

具体的，为了利于监管设备将零散的监管信息片段进行组合得到完整的监管信息，无人机在利用处理器将一整个监管信息拆分成预设个数的监管信息片段后，还可以进一步利用处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个监管信息片段的序列号，并可以将预设个数的监管信息片段中的至少一个监管信息片段与至少一个监管信息片段对应的序列号插入 beacon 帧中的特定字段。

例如，利用处理器将一整个监管信息拆分成 3 个监管信息片段后，还可以利用处理器确定这 3 个监管信息片段对应的序列号，如 1、2、3，那么可以将 3 个监管信息片段按照监管信息的排列顺序与对应的序列号进行组合，如第一个监管信息片段与 1、第二个监管信息片段与 2，第三个监管信息片段与 3，然后将上述组合分别插入 3 个 beacon 帧中的特定字段。需要说明的是，本实施例中监管信息片段与对应的序列号在 beacon 帧中特定字段的插入方式可以参照上述说明的第二种方式，只是监管信息片段附加了对应的序列号，本实施例仅为举例说明，此处不做限定。

可以理解的是，本实施例中，当广播帧为 Probe Request 时，同样可以采用上述三种方式插入监管信息，只是广播帧的类型发生了变化，此处不做限定。

需要说明的是，本实施例仅以上述几个例子说明了监管信息在广播帧中特定字段的插入方式，在实际应用中，也可以以上述几个例子说明监管信息在广播帧中特定字段的自定义部分的插入方式，同时，还可以采用其它方式，如将监管信息进行拆分时，可以对发送的广播帧按照监管信息的拆分进行序列标识，具体此处不做限定。

303、利用处理器获取无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态；

本实施例中，无人机将监管信息插入广播帧中的特定字段后，可以利用处理器获取无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态。

具体的，在 WI-FI 网络中，无论无人机作为 AP 还是 STA 发送广播帧，均

可以配备有信道列表。一般来说，无人机可以利用发射器在信道列表上的任一工作信道上发送广播帧，然而，不同的工作信道具有对应的工作状态，工作状态不一致，工作信道的质量不一致。因此，为了无人机可以在信道质量较佳的工作信道中发送广播帧，无人机可以利用处理器获取无人机与控制终端之间的

5 WI-FI 网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态。

本实施例中，工作信道的工作状态至少可以包括工作信道当前的带宽。在 WI-FI 网络中，可以被 WI-FI 协议所用的信道主要为 2.4GHZ 和 5GHZ 这两个公共频段，地域不同，2.4GHZ 和 5GHZ 这两个公共频段的信道开放程度不一，就我国而言，在 2.4GHZ 频段，所提供的工作信道较为丰富，共有 13 个工作

10 信道可供选择，而在 5GHZ 频段，我国可用的工作信道仅为 5 个，每个工作信道占有一定的带宽，各个工作信道的带宽不一致，其传输速率也将不一致。

例如，假设 5GHZ 的频段宽度总共为 100MHZ，平均划分为互不干扰的 10 个工作信道，那么每个工作信道的带宽为 10MHZ，而在实际应用中，几个工作信道之间可以存在重叠现象，即在每个工作信道的带宽为 10MHZ 的情况

15 下，5GHZ 的频段带宽可以划分为相互干扰的 10 个以上的工作信道。因此，基于工作信道的划分、通信协议的不同以及工作信道的使用情况等因素，无人机可以利用处理器获取其与控制终端之间的 WI-FI 网络的多个工作信道的每一个工作信道当前的带宽，以对多个工作信道进行合适的选择。

可以理解的是，本实施例中工作信道的工作状态除了上述说明的工作信道当前的带宽，在实际应用中，还可以包括其它参数，如工作信道当前的容量、当前的吞吐量、当前的出错率等，此处不做限定。

20

需要说明的是，本实施例中的处理器可以置于无人机上，此处限定之后，在后面即不再重复进行说明。

304、利用处理器根据工作状态选择一个发送广播帧的工作信道；

本实施例中，利用处理器获取无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态后，可以利用处理器根据工作状态选择一个发送广播帧的工作信道。

25

具体的，无人机利用处理器获取多个工作信道中每一个工作信道的工作状态后，可以选择工作状态最佳的一个工作信道作为发送广播帧的工作信道。在实际应用中，也可以对每一个工作信道的工作状态中的相关参数进行比较，以

30

在多个工作信道中选择相关参数较佳的一个工作信道作为发送广播帧的工作信道，例如，选取工作信道当前的出错率较低的一个工作信道，也可以选择没有重叠状态且工作状态最佳的一个工作信道作为发送广播帧的工作信道，以减少信号干扰，也可以选择带宽最大的一个工作信道作为发送广播帧的工作信道。

例如，在 2.4GHz 频段，无人机利用 WI-FI 网络可以使用 2400MHz 到 2500MHz 的频率，但当这 100MHz 的差距要平分给 14 个不同的工作信道时，若 14 个工作信道总和超过 100MHz，则如图 8 所示，在 2.4GHz 频段中将会有工作信道处于重叠状态，而由于工作信道 1、工作信道 6 和工作信道 11 彼此之间的间隔距离较远，也成为了不会互相重叠和干扰的三个最常用的工作信道，那么可以在这三个工作信道之间选择工作状态较佳的一个工作信道作为发送广播帧的工作信道。

可以理解的是，为了防止不同设备使用交叉重复以及无人机的使用安全，在实际应用中，应该根据无人机的具体使用范畴以及使用的通信网络，在无人机可以使用的频段范围内选择合适的工作信道，例如我国规划 840.5MHz 至 845MHz、1430MHz 至 1444MHz 和 2408MHz 至 2440MHz 频段用于无人驾驶航空器系统，上述例子说明的内容仅为示意性说明。

305、利用发射器在选中的工作信道中使用无人机的下行数据周期地发送广播帧。

本实施例中，无人机利用处理器根据工作状态选择一个发送广播帧的工作信道后，可以利用发射器在选中的工作信道中使用无人机的下行数据周期地发送广播帧。

具体的，由于广播帧为定时广播，则无人机可以预先设置发射周期，以使得可以利用发射器可以根据发射周期发送广播帧，例如，每 5 秒发送一次广播帧。其中，由于发射器配置于无人机上，那么可以在处理器选中的工作信道中，可以利用发射器使用无人机的下行数据发送广播帧。

进一步的，基于上述实施例的说明，可选的，在广播帧的发送过程中，为了防止广播帧被监管设备以外的监听设备窃取无人机的监管信息而危害无人机的安全，可以加强无人机的监管信息的安全保护。

具体的，无人机在获取到监管信息后，可以利用处理器按照预设的加密规

则对监管信息进行加密，并可以将加密后的监管信息插入广播帧，以使得广播帧即使在被窃取后，仍无法解析得到无人机的监管信息。然而，该预设的加密规则可以为无人机的监管设备已知的加密规则，从而使得监管设备在扫描到广播帧后，可以通过已知的预设的加密规则对加密后的监管信息进行解密，并利
5 用解密得到的监管信息对无人机实现监管。

可以理解的是，本实施例中针对监管信息的预设的加密规则可以参照现有技术，此处不再赘述。

二、管理帧为单播帧

本实施例中，单播帧为只有一个或特定目的地址的帧，只针对某个设备节点
10 的地址发送，只有某个或特定节点响应。

请参阅图 9，本发明实施例中无人机控制方法另一实施例包括：

本发明实施例中的步骤 901 与图 3 所示实施例中的步骤 301 相同，此处不再赘述。

902、利用接收器接收无人机的监管设备发送的监管请求帧；

15 本实施例中，在无人机未主动发送插有监管信息的管理帧的情况下，无人机的监管设备可以向无人机发送监管请求帧，以获取无人机的监管信息实现对无人机的监管，从而无人机可以利用接收器接收该监管请求帧。

903、将监管信息插入单播帧中的特定字段；

20 本实施例中，无人机利用接收器接收到无人机的监管设备发送的监管请求帧后，可以将获取的监管信息插入单播帧中的特定字段。

具体的，本实施例中的单播帧可以为 Probe Response，那么相对监管设备发送的监管请求帧而言，此时无人机的接收器接收的监管请求帧可以为 Probe Request。在 WI-FI 场景下，无人机的监管设备可以为 STA，无人机可以为 AP，监管设备通过向无人机发送 Probe Request，无人机在接收到 Probe Request 后
25 可以向监管设备发出 Probe Response。其中，沿用图 7，本实施例中的 Probe Request 也可以包括 MAC header 部分和 Frame body 部分，但在 Frame body 部分，SSID 的设置可以基于不同的情况：

1、监管设备之前没有接收到无人机发送的 beacon 帧（该 beacon 帧中插入有无人机的历史监管信息）或其它管理帧（该管理帧中插入有无人机的历史
30 监管信息），或监管设备中没有存储任何关于无人机的相关信息，那么监管设

备可以广播 Probe Request, 在该 Probe Request 中, Frame body 部分的 SSID 可以全部置为 0, 即为空 SSID。

2、监管设备之前有接收到无人机发送的 beacon 帧 (该 beacon 帧中插入有无人机的历史监管信息) 或其它管理帧 (该管理帧中插入有无人机的历史监管信息), 或监管设备中存储有关于无人机的相关信息, 那么监管设备可以选择广播 Probe Request, 即 Frame body 部分的 SSID 为空 SSID, 也可以选择单播 Probe Request, 则在单播 Probe Request 时, Frame body 部分的 SSID 可以为指定的 SSID, 即可以为无人机的 SSID。

进一步的, Probe Request 无论为单播还是广播, Probe Request 中均可以携带有监管设备的相关信息, 以使得无人机可以以 Probe Response 响应监管设备发送的 Probe Request, 沿用图 4, 如图 10 所示, Probe Response 包含了 Beacon 帧的所有参数, 那么无人机可以利用处理器在 Probe Response 中的特定字段插入监管信息, 具体可以参照图 3 所示实施例中步骤 302 说明的 beacon 帧的部分内容, 此处不再赘述。

需要说明的是, 本实施例中, 监管信息也可以以不同的方式插入 Probe Response 中的特定字段, 具体可以参照图 3 所示实施例中步骤 302 说明的内容, 此处不再赘述。

可以理解的是, 本实施例中的步骤 902 可以在步骤 901 之前执行, 也可以与步骤 901 同时执行, 只要步骤 903 之前执行即可, 具体此处不做限定。

本实施例中的步骤 904 与图 3 所示实施例中的步骤 303 相同, 此处不再赘述。

905、利用处理器根据工作状态选择一个发送单播帧的工作信道;

本实施例中, 利用处理器获取无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态后, 可以利用处理器根据工作状态选择一个发送单播帧的工作信道。

本实施例中, 除发送的管理帧为单播帧之外, 内容与图 3 所示实施例中步骤 304 说明的内容相同, 此处不再赘述。

906、利用发射器在选中的工作信道中使用无人机的下行数据发送单播帧。

本实施例中, 无人机利用处理器根据工作状态选择一个发送单播帧的工作信道后, 可以利用发射器在选中的工作信道中使用无人机的下行数据发送单播

帧。

具体的，由于无人机是接收到监管设备发出的监管请求帧后，响应于该监管请求帧而发送单播帧，因此，本实施例中，单播帧的发送不具有周期性，单播帧的发送时间可以依赖于监管请求帧的接收时间。

5 进一步的，基于上述实施例的说明，可选的，单播帧中插入的监管信息也可以采用预设的加密规则进行加密，具体可以参照上面说明的内容，此处不再赘述。

可以理解的是，本发明实施例仅以管理帧为 beacon 帧、Probe Request、Probe Response 为例对无人机的监管方法进行了举例说明，在实际应用中，管
10 理帧不限于上述内容，还可以是其它广播帧或单播帧，例如，当无人机与控制终端为蓝牙连接时，还可以利用蓝牙的 beacon 信息对监管信息进行广播，此次不做限定。

上面从无人机一侧的角度对本发明实施例中的无人机控制方法进行了描述，下面从监管设备一侧的角度对本发明实施例中的无人机监管方法进行描
15 述，请参阅图 11，本发明实施例中无人机监管方法一个实施例包括：

1101、利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；

本实施例中，监管设备为了获取无人机的监管信息，实现对无人机的监管，可以利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道。

具体的，监管设备上可以设有探测器，探测器可以在无人机与控制终端之
20 间的通信网络的工作信道上循环扫描，以探测无人机是否在工作信道中发送插入有无人机的监管信息的管理帧。基于控制终端对无人机的飞行控制以及无人机的飞行特点，无人机与控制终端之间的通信网络可以为无线网络，优选的，无线网络可以为 WI-FI 网络。在实际应用中，为了便于监管设备对无人机的监管，无人机与控制终端之间的通信网络可以为监管设备已知的。因此，
25 当无人机与控制终端之间的通信网络为 WI-FI 网络时，监管设备可以利用探测器对无人机与控制终端之间的 WI-FI 网络的工作信道进行扫描。

可以理解的是，本实施例中无人机与控制终端除了通过上述说明的 WI-FI 网络建立通信连接，在实际应用中，还可以通过但不限于蓝牙、软件无线电（SDR）、自定义的调制方式或通讯协议的任意一种方式与控制终端连接，那
30 么监管设备还可以利用探测器扫描诸如无人机与控制终端蓝牙连接时使用的

工作信道，具体此处不做限定。

需要说明的是，本实施例中，无人机与控制终端之间的通信网络的通信协议可以为 802.11 无线协议，在实际应用中，在不偏离本实施例披露内容的范围所覆盖的概念的情况下，本发明无论在何处描述 WI-FI 网络，该 WI-FI 都可以由适用于 802.11 无线协议的另一种无线通信网络所替代，此处说明之后，在后面即不再重复进行说明。

1102、利用探测器获取无人机发送的管理帧；

本实施例中，监管设备利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道后，若扫描到无人机发送的管理帧，可以利用探测器获取无人机发送的管理帧，其中，管理帧中可以包括无人机的监管信息。

1103、利用处理器获取管理帧中的无人机的监管信息。

本实施例中，监管设备还可以设有处理器，在利用探测器获取到无人机发送的管理帧后，可以利用处理器对获取的管理帧进行解调，以获取管理帧中的无人机的监管信息，从而通过获取的无人机的监管信息可以了解无人机的相关参数，并实现对无人机的监管。

可以理解的是，本实施例中，管理帧可以分为广播帧和单播帧，基于无人机发送的管理帧的类型不同，监管设备获取管理帧的方式不一致，以无人机在利用 WI-FI 网络发送管理为例，下面分别具体进行说明：

一、管理帧为广播帧

本实施例中，广播帧为无人机发送至同一网段所有设备的帧，监管设备可以通过探测器扫描无人机可能发送广播帧的工作信道，以获取广播帧。

请参阅图 12，本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括：

1201、利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道；

本实施例中，监管设备开启后，可以利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道。

具体的，在无人机与控制终端建立通信连接后，对应的通信网络可以存在多个工作信道供无人机与控制终端传输数据，由于无人机多为采用点对点通信，那么各无人机所用的工作信道会有不同，且不明确无人机具体使用某一个工作信道，则在工作信道数目较多的情况下，监管设备可以利用探测器对多个

工作信道进行扫描,以通过采用多个接收通道分频段覆盖的方式,保证捕获时间满足监管的要求,实现对一个或多个无人机的监管。在实际应用中,监管设备利用探测器对多个工作信道的扫描方式可以不同,具体如下:

1、利用一个探测器轮流扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道: 监管设备上设有一个探测器,一个探测器可以对多个工作信道进行轮流循环扫描,例如,假设基于无人机与控制终端之间的通信网络,无人机可以使用的多个工作信道为工作信道 1、工作信道 2 以及工作信道 3,那么监管设备可以利用探测器依次对工作信道 1、工作信道 2、工作信道 3 进行循环扫描。

2、将多个工作信道分配给多个探测器,多个探测器中的每一个扫描预设个数的工作信道: 监管设备可以设有多个探测器,每一个探测器可以扫描预设个数的工作信道,以实现对多个信道的扫描,例如,假设基于无人机与控制终端之间的通信网络,无人机可以使用的多个工作信道为 10 个工作信道,监管设备上有 5 个探测器,那么每一个探测器可以分别轮流扫描 2 个工作信道。需要说明的是,本实施例中当存在多个探测器时,每一个探测器扫描的工作信道的预设个数可以不一致,如一个探测器可以轮流扫描 2 个工作信道,另一个探测器可以轮流扫描 3 个工作信道,本实施例仅为举例说明,此处不做限定。

基于第二种扫描方式,进一步的,本实施例中,多个探测器可以设于一个监管设备上,该多个探测器可以配置在不同的区域,且这多个探测器与监管设备的处理器之间可以通过有线或无线连接。更进一步的,多个探测器也可以设于多个监管设备上,对于多个探测器以及多个监管设备而言,一个监管设备可以配置有至少一个探测器,且每一个监管设备可以配置在不同的区域,每一个监管设备设有的各个探测器也可以配置在不同的区域,从而监管设备可以于不同的地理位置对无人机进行监管,例如,监管设备可以位于限飞区,也可以位于非限飞区,具体此处不做限定。

此外,通过多个探测器分频段覆盖,不仅可以减少接收监管设备对广播帧的捕获时间,还可以实现冗余备份功能,在其中一个探测器的接收通道损坏的情况下,可以用剩余探测器的接收通道实现全频段覆盖,从而提高监管设备的可靠性。

其中,限飞区为限制无人机飞行的区域,具体可以参照现有的规范说明,此处不再赘述。

可以理解的是,在实际应用中,由于广播帧为定时发送,那么监管设备可以利用探测器实时进行扫描,也可以周期性进行扫描,具体此处不做限定。

1202、利用探测器获取无人机周期性发送的广播帧;

本实施例中,利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道后,若扫描到无人机发送的广播帧,可以利用探测器获取无人机发送的广播帧,其中,广播帧中可以包括无人机的监管信息。

具体的,本实施例中,监管设备获取的广播帧可以包括 beacon 帧、Probe Request,在无人机发送 beacon 帧或 Probe Request 时,beacon 帧或 Probe Request 中可以插入有无人的监管信息。基于监管信息在广播帧中的插入方式(该插入方式可由监管设备已知,也可以在解调广播帧后通过获取的监管信息获悉),监管设备在利用探测器获取无人机周期性发送的广播帧时,可以具有对应的获取方式:

1、若无人机将一整个监管信息插入一个广播帧中,那么监管设备每一次可以利用探测器获取一个帧数的无人机周期性发送的广播帧,即可得到一个完整的监管信息。

2、若无人机将一整个监管信息进行拆分后插入多个广播帧中,那么监管设备每一次需要利用探测器获取预设帧数的无人机周期性发送的广播帧,才可得到一个完整的监管信息。

本实施例中,关于 beacon 帧、Probe Request 为广播帧的描述可以参照上述实施例的说明,此处不再赘述。

1203、利用处理器从广播帧中的特定字段中获取无人机的监管信息。

本实施例中,利用探测器获取无人机周期性发送的广播帧后,监管设备可以利用处理器从广播帧中的特定字段中获取无人机的监管信息。

具体的,由于无人机可以将监管信息插入广播帧中的特定字段,那么监管设备利用处理器对广播帧解调后,可以从广播帧的特定字段中获取无人机的监管信息。进一步的,若无人机将监管信息插入广播帧中的特定字段的自定义部分,那么监管设备可以利用处理器从广播帧的特定字段的自定义部分中获取无人机的监管信息。

本实施例中,基于步骤 1202 中广播帧的获取方式,以监管设备获取的广播帧为 beacon 帧为例,对监管信息的获取进行说明:

1、若一个 beacon 帧中插入有一整个监管信息，那么监管设备利用探测器获取到一个 beacon 帧后，可以利用处理器对 beacon 帧进行解调，并可以对 beacon 帧的 Optional 部分的特定字段进行解析，从而可以得到一个完整的监管信息。

2、若一整个监管信息拆分后插入 beacon 帧中，那么监管设备在利用探测器获取到预设帧数的 beacon 帧后，可以利用处理器对预设帧数的 beacon 帧进行解调，并可以对预设帧数的 beacon 帧的 Optional 部分的特定字段进行解析（每一个 beacon 帧中可以有至少一个监管信息片段），得到多个监管信息片段，将多个监管信息片段按照预设的方式组合可以得到一个完整的监管信息。

其中，为了利于多个监管信息片段的组合，若在每一个 beacon 帧中，每一个监管信息片段对应有一个序列号，那么可以根据序列号对多个监管信息片段进行组合。例如，假设一个完整的监管信息拆分成了 3 个监管信息片段，这 3 个监管信息片段与对应的序列号 1、2、3 分别插入在 3 个 beacon 帧的特定字段中，那么监管设备利用处理器将 3 个 beacon 帧解调后，可以按照序列号 1、2、3 对得到的 3 个监管信息片段进行排列组合，得到一个完整的监管信息。

可以理解的是，本实施例中上述将多个监管信息片段按照预设的方式组合的内容仅为举例说明，在实际应用中，监管设备还可以基于无人机对多个监管信息片段在 beacon 帧的插入方式以及相应的标识，对多个监管信息片段进行对应的组合，例如，假设无人机可以对 beacon 帧进行序列标识，若在一个完整的监管信息拆分成了 3 个监管信息片段后，无人机按照 beacon 帧的序列标识将 3 个监管信息片段分别插入在 beacon 帧 1、beacon 帧 2 以及 beacon 帧 3 中，那么监管设备可以根据每一个 beacon 帧的序列标识对多个监管信息片段进行组合，具体此处不做限定。

本实施例中，监管设备获取的无人机的监管信息可以包括但不限于无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及控制终端的位置信息中的一种或多种。通过对监管信息的获取，监管设备可以了解无人机的相关参数，更好地实现对无人机的监管，例如，通过获取监管信息中无人机的位置信息，可以实现对无人机的定位。

其中，身份信息可以包括但不限于厂商标志符和无人机的机型；无人机的

位置信息可以包括但不限于无人机当前的位置信息、无人机起飞时的位置信息中的至少一种；飞行参数信息可以包括但不限于飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；飞行姿态信息可以包括但不限于横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；硬件配置信息可以至少包括但不限于无人机的有效负载的配置信息；校验位信息可以为循环冗余 CRC 校验码；控制终端的位置信息可以包括但不限于无人机起飞时的位置信息、控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

进一步的，基于上述实施例的说明，可选的，监管设备上可以设有显示器，在该显示器上可以显示有无人机的监管信息，以直观、清晰地向监管用户体现无人机相关参数的信息。可以理解的是，监管信息在显示器上的显示方式可以多样，如列表，具体此处不做限定。

更进一步的，监管设备获取到监管信息后，还可以利用处理器根据监管信息进一步评估无人机的危险级别，以能够根据无人机的危险级别可以制定或启动不同的应急措施，实现对不同危险级别的无人机的区分以及安全监管。

具体的，危险级别可以用于描述无人机当前的安全程度，危险级别越高，无人机受到的安全威胁将越大，越不利于监管设备对无人机的监管。本实施中，监管设备可以利用处理器确定监管信息中的位置信息，并可以利用位置信息评估无人机的危险级别，例如，处理器可以根据无人机的位置信息进一步确定无人机的飞行路径，那么通过对无人机的飞行路径的解析以及与预设的飞行路径的对比，可以判断无人机是否偏离预设的飞行路径，若偏离程度越大，危险级别越高，又如处理器可以根据无人机的位置信息对无人机进行诸如限飞区的入侵探测，若无人机越靠近限飞区，危险级别将越高。

需要说明的是，本实施例中，监管设备利用处理器评估无人机的危险级别的方式除了上述说明的内容，在实际应用中，还可以采用其它方式，只要能够评估无人机的危险级别即可，如由于探测器可以配置于不同的区域，那么可以利用处理器获取探测器的位置来确定无人机是否位于诸如非合法操作区域，以此评估无人机的危险级别，具体此处不做限定。

二、管理帧为单播帧

本实施例中，单播帧为无人机发送至某一监管设备的帧，该监管设备可以通过探测器扫描无人机可能发送单播帧的工作信道，以获取单播帧。

请参阅图 13, 本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括:

本实施例中的 1301 与图 12 所示实施例中的步骤 1201 相同, 此处不再赘述。

1302、利用发射器发送针对无人机的监管请求帧;

5 本实施例中, 监管设备在利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道未获取到管理帧的情况下, 可以默认为无人机未主动发送插有监管信息的管理帧, 那么监管设备可以利用发射器发射针对无人机的监管请求帧, 以获取无人机的监管信息。

其中, 监管请求帧中可以携带有监管设备的相关信息, 以使得无人机可以根据监管设备的相关信息以单播帧的形式响应该监管设备的监管请求帧。
10

本实施例中, 监管设备利用发射器发送的监管请求帧可以为 Probe Request, Probe Request 的结构可以参照图 7。同时, Probe Request 的发送可以基于两种不同的情况, 即在 Probe Request 中的 Frame body 部分, SSID 可以为空, 也可以为无人机的 SSID, 具体内容可以参照图 9 所示实施例中步骤 903
15 说明的内容, 此处不再赘述。

1303、在无人机接收到监管请求帧后, 利用探测器获取从无人机发送的对探测请求帧进行响应的单播帧;

本实施例中, 监管设备利用发射器发送针对无人机的监管请求帧后, 可以利用探测器接收从无人机发送的对监管请求帧进行响应的单播帧。

20 具体的, 监管设备可以利用探测器对无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道不断进行实时扫描, 以防止遗漏无人机发送的单播帧。本实施例中, 若监管设备此前发送的监管请求帧可以为 Probe Request, 那么相应的, 监管设备获取的单播帧可以为 Probe Response, 由于 Probe Response 包含了 beacon 帧的所有参数, 则 Probe Response 可以如 beacon 帧的形式插入有监管信息。

25 基于监管信息在单播帧中的插入方式不同, 那么监管设备获取单播帧的方式可以对应不同:

1、若无人机将一整个监管信息插入一个单播帧中, 那么监管设备每一次利用探测器获取一个帧数的无人机发送的单播帧, 即可得到一个完整的监管信息。

30 2、若无人机将一整个监管信息进行拆分后插入多个单播帧中, 那么监管

设备每一次需要利用探测器获取预设帧数的无人机发送的单播帧，才可得到一个完整的监管信息。

可以理解的是，在实际应用中，若监管设备主动请求无人机发送包含有监管信息的管理帧，那么不在 1302 也可以在步骤 1301 之前执行，也可以与步骤 1301 同时执行，只要在步骤 1303 之前执行即可，此次不做限定。

1304、利用处理器从单播帧中的特定字段中获取无人机的监管信息。

本实施例中的步骤 1304，除管理帧为单播帧外，其它内容与图 12 所示实施例中的步骤 1203 相同，此处不再赘述。其中，当单播帧为 Probe Response 时，监管信息的获取可以参照广播帧为 beacon 帧时的内容。

需要说明的是，本发明实施例仅以获取的管理帧为 beacon 帧、Probe Request、Probe Response 为例，在监管设备一侧对无人机的监管方法进行了举例说明，在实际应用中，管理帧不限于上述内容，还可以是其它广播帧或单播帧，例如，当无人机与控制终端为蓝牙连接时，监管设备还可以获取无人机利用蓝牙广播的 beacon 信息（其中插入有监管信息），此次不做限定。

可以理解的是，在实际应用中，还可以设有与监管设备通信连接的远程监管平台，如图 14 所示，假设存在无人机 1、无人机 2、无人机 3，对应的，可以存在与无人机 1 通信连接的控制终端 1、与无人机 2 通信连接的控制终端 2、与无人机 3 通信连接的控制终端 3，以及监管无人机 1 的监管设备 1、监管无人机 2 的监管设备 2、监管无人机 3 的监管设备 3，那么监管设备 1、监管设备 2、监管设备 3 均可以与远程监管平台通信连接，该远程监管平台可以获取多个监管设备获取的监管信息，以实现对多个无人机的总监管。因此，基于图 11 所示实施例，请参阅图 15，本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括：

本实施例中的步骤 1501 至步骤 1503 与图 11 所示实施例中的步骤 1101 至步骤 1103 相同，此处不再赘述。

1504、利用处理器将监管信息发送至远程监管平台。

本实施例中，监管设备利用处理器获取管理帧中的无人机的监管信息后，还可以利用处理器将监管信息发送至远程监管平台。

具体的，监管设备在利用处理器对管理帧进行解调得到监管信息后，可以利用处理器进一步将监管信息发送至远程监管平台，实现远程监管平台对监管

设备的统一管理，并可以实现对无人机的远程监管。进一步的，本实施例中，
为了加强无人机的监管信息的安全保护，可选的，无人机发送的管理帧中，无
人机的监管信息可以利用预设的加密规则进行加密，那么当监管设备获取到无
人机的监管信息后，若检测监管信息为加密信息，则可以利用预设的解密规则
5 （预设的解密规则可以根据监管信息预设的加密规则进行设置）对监管信息进
行解密，并将解密后的监管信息发送至远程监管平台。

可以理解的是，本实施例中针对监管信息的预设的解密规则，可以参照与
监管信息预设的加密规则对应的现有技术，此处不再赘述。

上面对本发明实施例中的无人机控制方法以及无人机监管方法进行了描
10 述，下面从硬件处理的角度对本发明实施例中的控制设备以及监管设备分别进
行描述，请参阅图 16，本发明实施例中的控制设备一个实施例包括：

发射器 1601 和处理器 1602（其中，处理器 1602 的数量可以一个或多个，
图 16 中以一个处理器 1602 为例）。

其中，处理器 1602，用于获取无人机的监管信息，并将监管信息插入管
15 理帧；

发射器 1601，用于在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发
送管理帧。

可选的，在本发明的一些实施例中，发射器 1601，还可以进一步用于：

在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中周期性地发送管理帧。

20 可选的，在本发明的一些实施例中，发射器 1601，还可以进一步用于：

在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送管理帧，以响应于
接收到的从监管设备发送的监管请求帧。

可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1602，还可以进一步用于：

将监管信息插入管理帧中的特定字段。

25 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1602，还可以进一步用于：

将监管信息插入管理帧中的特定字段的自定义部分。

可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1602，还可以进一步用于：

将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；

将预设个数的监管信息片段中的一个监管信息片段插入管理帧中的特定
30 字段。

可选的, 在本发明的一些实施例中, 处理器 1602, 还可以进一步用于:
确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号;

将预设个数的监管信息片段中的一个监管信息片段与一个监管信息片段
对应的序列号插入管理帧中的特定字段。

5 可选的, 在本发明的一些实施例中, 发射器 1601, 还可以进一步用于:
在工作信道中使用无人机的下行数据发送管理帧。

可选的, 在本发明的一些实施例中, 处理器 1602, 还可以进一步用于:
获取在工作信道中使用无人机的上行数据发送的监管信息, 并将监管信息
插入管理帧;

10 发射器 1601, 还可以进一步用于:

在工作信道中使用无人机的下行数据发送管理帧。

可选的, 在本发明的一些实施例中, 处理器 1602, 还可以进一步用于:
按照预设的加密规则对监管信息进行加密, 预设的加密规则为无人机的监
管设备已知的加密规则;

15 将加密后的监管信息插入管理帧。

可选的, 在本发明的一些实施例中, 处理器 1602, 还可以进一步用于:
获取无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信
道的工作状态;

根据工作状态选择一个发送管理帧的工作信道;

20 发射器 1601, 还可以进一步用于:

在选中的工作信道中发送管理帧。

本实施例中, 处理器 1602 在获取无人机的监管信息, 并将监管信息插入
管理帧后, 可以由发射器 1601 在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信
道中发送管理帧, 以使得监管设备可以在无人机与控制终端之间的通信网络的
25 工作信道中扫描并获取管理帧, 从而不需要密码即可获取无人机的监管信息,
有利于保护无人机使用者的个人隐私, 并实现对无人机的监管。

本发明实施例还提供一种无人机, 其中无人机包括:

动力系统, 用于为无人机提供飞行动力;

如上所述的任一项的控制设备。

30 具体地, 无人机的动力系统可以包括: 电机、电调、螺旋桨等, 其中无人

机还可以包括有效负载、例如成像装置、红外成像仪等，其中有效负载可以通过承载件与无人机连接，其中承载件可以为云台。

请参阅图 17，本发明实施例中的监管设备一个实施例包括：

探测器 1701 和处理器 1702（其中，处理器 1702 的数量可以一个或多个，
5 图 17 中以一个处理器 1702 为例）。

其中，探测器 1701，用于扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道，以获取无人机发送的管理帧，其中，管理帧中包括无人机的监管信息；

处理器 1702，用于获取管理帧中的无人机的监管信息。

可选的，在本发明的一些实施例中，探测器 1701，还可以进一步用于：
10 获取无人机周期性发送的管理帧。

可选的，在本发明的一些实施例中，监管设备还可以包括发射器 1703，
如图 18 所示，发射器 1703，可以用于：

发送针对无人机的监管请求帧；

探测器 1701，还可以进一步用于：

15 在无人机接收到监管请求帧后，获取从无人机发送的对探测请求帧进行响应的管理帧。

可选的，在本发明的一些实施例中，探测器 1701，还可以进一步用于：
扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

可选的，在本发明的一些实施例中，探测器 1701 的个数为一个，一个探
20 测器 1701，还可以进一步用于：

轮流扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

可选的，在本发明的一些实施例中，探测器 1701 的个数为多个，处理器
1702，还可以进一步用于：

将多个工作信道分配给多个探测器；

25 所述多个探测器 1701 中的每一个探测器 1701，还可以进一步用于：
扫描预设个数的工作信道。

可选的，在本发明的一些实施例中，探测器 1701，还可以进一步用于：
获取预设帧数的无人机发送的管理帧；

处理器 1702，还可以进一步用于：

30 从预设帧数的管理帧中的每一帧中获取一个或多个监管信息片段，将获取

的监管信息片段按照预设的方式组合得到监管信息。

可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1702，还可以进一步用于：
从管理帧中的特定字段中获取无人机的监管信息。

5 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1702，还可以进一步用于：
从管理帧中的特定字段的自定义部分中获取无人机的监管信息。

可选的，在本发明的一些实施例中，监管设备还可以包括显示器 1704，
如图 19 所示，显示器 1704，显示器 1704，可以用于：

显示监管信息。

10 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1702，还可以进一步用于：
将监管信息发送至远程监管平台。

可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1702，还可以进一步用于：
按照预设的解密规则对监管信息进行解密，将解密后的监管信息发送至远
程监管平台。

15 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器 1702，还可以进一步用于：
根据获取的监管信息确定无人机的危险级别。

20 本实施例中，监管设备中的探测器 1701 通过扫描无人机与控制终端之间的
通信网络的工作信道，可以获取无人机发送的管理帧，处理器 1702 则可以
进一步获取管理帧中的无人机的监管信息，由此可知，监管设备不需要获取密
码即可确定无人机的监管信息，以尽可能地保护无人机使用者的个人隐私，并
实现对无人机的监管。

25 可以理解，本发明还可以涉及一种监管系统，包括无人机、与无人机通信
的控制终端以及监管无人机的监管设备，可选的，还可以包括与监管设备通信
的远程监管平台。其中，控制终端可以用于发送控制指令至无人机，无人机可
以根据接收到的控制指令控制飞行，监管设备可以用于获取无人机与控制终端
之间的通信数据，以实现对无人机的监管，远程监管平台则可以用于管理一个
或多个监管设备，并远程监管一个或多个无人机。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述
的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，
在此不再赘述。

30 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、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，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品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）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，以上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精神和范围。

权 利 要 求

1、一种无人机控制方法，其特征在于，包括：

获取无人机的监管信息，并将所述监管信息插入管理帧；

5 利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络为 WI-FI 网络。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信协议为 802.11 无线协议。

10 4、根据权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧包括：

利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中周期性地发送所述管理帧。

15 5、根据权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，所述管理帧包括广播帧。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述广播帧包括 beacon 帧、Probe Request。

20 7、根据权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧包括：

利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧，以响应于接收到的从监管设备发送的监管请求帧。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述管理帧为单播帧。

25 9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述单播帧包括 Probe Response；

所述监管请求帧包括 Probe Request。

10、根据权利要求1至9中任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述监管信息插入管理帧包括：

将所述监管信息插入管理帧中的特定字段。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述将所述监管信息插入管理帧中的特定字段包括：

将所述监管信息插入管理帧中的特定字段的自定义部分。

5 12、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
利用处理器将所述监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；

所述将所述监管信息插入管理帧中的特定字段包括：

将所述预设个数的监管信息片段中的至少一个监管信息片段插入管理帧中的特定字段。

10 13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括，
利用所述处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号；

所述将所述预设个数的监管信息片段中的至少一个监管信息片段插入管理帧中的特定字段包括：

15 将所述预设个数的监管信息片段中的至少一个监管信息片段与所述至少一个监管信息片段对应的序列号插入管理帧中的特定字段。

14、根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧包括：

20 利用发射器在所述工作信道中使用所述无人机的下行数据发送所述管理帧。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述发射器和/或所述处理器配置在所述无人机上。

16、根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述获取无人机的监管信息，并将所述监管信息插入管理帧包括：

25 获取在所述工作信道中使用所述无人机的上行数据发送的监管信息，并将所述监管信息插入管理帧；

所述利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧包括：

30 利用发射器在所述工作信道中使用所述无人机的下行数据发送所述管理帧。

17、根据权利要求 1 至 16 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

利用处理器按照预设的加密规则对所述监管信息进行加密，所述预设的加密规则为所述无人机的监管设备已知的加密规则；

5 所述将所述监管信息插入管理帧包括：

将所述加密后的监管信息插入管理帧。

18、根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧包括：

10 利用处理器获取所述无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态；

利用所述处理器根据所述工作状态选择一个发送所述管理帧的工作信道；

利用发射器在选中的工作信道中发送所述管理帧。

15 19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述工作状态至少包括工作信道当前的带宽。

20、根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

20 21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和所述无人机的机型；

所述无人机的位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

25 所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余 CRC 校验码；

30 所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

22、一种无人机监管方法，其特征在于，包括：

利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；

利用所述探测器获取所述无人机发送的管理帧，其中，所述管理帧中包括所述无人机的监管信息；

5 利用处理器获取所述管理帧中的所述无人机的所述监管信息。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络为 WI-FI 网络。

24、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信协议为 802.11 协议。

10 25、根据权利要求 22 至 24 中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用所述探测器获取所述无人机发送的管理帧包括：

利用所述探测器获取所述无人机周期性发送的管理帧。

26、根据权利要求 22 至 24 中任一项所述的方法，其特征在于，所述管理帧为广播帧。

15 27、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述广播帧包括 beacon、Probe Request。

28、根据权利要求 22 至 24 中任一项所述的方法，其特征在于，在利用所述探测器获取所述无人机发送的管理帧之前，所述方法还包括：

利用发射器广播发送针对所述无人机的监管请求帧；

20 所述利用所述探测器获取所述无人机发送的管理帧包括：

在所述无人机接收到所述监管请求帧后，利用所述探测器接收获取从所述无人机发送的对所述探测请求帧进行响应的管理帧。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述管理帧为单播帧。

25 30、根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述单播帧包括 Probe Response；

所述监管请求帧包括 Probe Request。

31、根据权利要求 22 至 30 中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用所述探测器扫描所述无人机与控制终端之间的无线通信网络的工作信道包括：

30 利用所述探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

32、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述探测器的个数为一个，所述利用所述探测器扫描所述无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道包括：

5 利用一个所述探测器轮流扫描所述无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

33、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述探测器的个数为多个，所述利用所述探测器扫描所述无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道包括：

10 将所述多个工作信道分配给多个所述探测器，多个所述探测器中的每一个扫描预设个数的工作信道。

34、根据权利要求 22 至 33 中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用所述探测器获取无人机发送的管理帧包括：

利用探测器获取预设帧数的所述无人机发送的管理帧；

所述利用处理器获取所述管理帧中的所述无人机的所述监管信息包括：

15 利用处理器从所述预设帧数的管理帧中的每一帧中获取一个或多个监管信息片段，将所述获取的监管信息片段按照预设的方式组合得到所述监管信息。

35、根据权利要求 22 至 34 中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用处理器获取所述管理帧中的所述无人机的所述监管信息包括：

20 利用处理器从所述管理帧中的特定字段中获取所述无人机的所述监管信息。

36、根据权利要求 35 所述的方法，其特征在于，所述利用处理器从所述管理帧中的特定字段中获取所述无人机的所述监管信息包括：

25 利用处理器从所述管理帧中的特定字段的自定义部分中获取所述无人机的所述监管信息。

37、根据权利要求 22 至 36 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

利用交互界面显示所述监管信息

38、根据权利要求 22 至 37 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法
30 还包括：

利用处理器将所述监管信息发送至远程监管平台。

39、根据权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述利用处理器将所述监管信息发送至远程监管平台包括：

5 利用处理器按照预设的解密规则对监管信息进行解密，将解密后的监管信息发送至远程监管平台。

40、根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

利用所述处理器根据获取的所述监管信息确定所述无人机的危险级别。

41、根据权利要求 22 至 40 中任一项所述的方法，其特征在于，所述探测器为多个探测器，且多个探测器中的每一个都配置在不同的区域。

10 42、根据权利要求 22 至 41 任一项所述的方法，其特征在于，所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

15 43、根据权利要求 42 所述的方法，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和/或无人机的机型；

所述位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

20 所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余 CRC 校验码；

所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

25 44、一种控制设备，其特征在于，包括：

处理器，用于获取无人机的监管信息，并将所述监管信息插入管理帧；

发射器，用于在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧。

45、根据权利要求 44 所述的控制设备，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络为 WI-FI 网络。

46、根据权利要求 44 所述的控制设备，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信协议为 802.11 无线协议。

47、根据权利要求 44 至 46 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述发射器，还用于：

5 在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中周期性地发送所述管理帧。

48、根据权利要求 44 至 46 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述管理帧包括广播帧。

10 49、根据权利要求 48 所述的控制设备，其特征在于，所述广播帧包括 beacon 帧、Probe Request。

50、根据权利要求 44 至 46 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述发射器，还用于：

在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述管理帧，以响应于接收到的从监管设备发送的监管请求帧。

15 51、根据权利要求 50 所述的控制设备，其特征在于，所述管理帧为单播帧。

52、根据权利要求 51 所述的控制设备，其特征在于，所述单播帧包括 Probe Response；

所述监管请求帧包括 Probe Request。

20 53、根据权利要求 44 至 52 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

将所述监管信息插入管理帧中的特定字段。

54、根据权利要求 53 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

25 将所述监管信息插入管理帧中的特定字段的自定义部分。

55、根据权利要求 53 或 54 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

将所述监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；

30 将所述预设个数的监管信息片段中的一个监管信息片段插入管理帧中的特定字段。

56、根据权利要求 55 所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号；

5 将所述预设个数的监管信息片段中的一个监管信息片段与所述一个监管信息片段对应的序列号插入管理帧中的特定字段。

57、根据权利要求 44 至 56 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述发射器，还用于：

在所述工作信道中使用所述无人机的下行数据发送所述管理帧。

10 58、根据权利要求 57 所述的控制设备，其特征在于，所述发射器和/或所述处理器配置在所述无人机上。

59、根据权利要求 44 至 56 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

获取在所述工作信道中使用所述无人机的上行数据发送的监管信息，并将所述监管信息插入管理帧；

15 所述发射器，还用于：

在所述工作信道中使用所述无人机的下行数据发送所述管理帧。

60、根据权利要求 44 至 59 任一项所述的控制，其特征在于，所述处理器，还用于：

20 按照预设的加密规则对所述监管信息进行加密，所述预设的加密规则为所述无人机的监管设备已知的加密规则；

将所述加密后的监管信息插入管理帧。

61、根据权利要求 44 至 60 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

25 获取所述无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态；

根据所述工作状态选择一个发送所述管理帧的工作信道；

所述发射器，还用于：

在选中的工作信道中发送所述管理帧。

30 62、根据权利要求 61 所述的控制设备，其特征在于，所述工作状态至少包括工作信道当前的带宽。

63、根据权利要求 44 至 62 中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

5 64、根据权利要求 63 所述的控制设备，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和所述无人机的机型；

所述无人机的位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

10 所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余 CRC 校验码；

15 所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

65、一种监管设备，其特征在于，包括：

探测器，用于扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道，以获取所述无人机发送的管理帧，其中，所述管理帧中包括所述无人机的监管信息；

处理器，用于获取所述管理帧中的所述无人机的所述监管信息。

20 66、根据权利要求 65 所述的监管设备，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络为 WI-FI 网络。

67、根据权利要求 65 所述的监管设备，其特征在于，所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信协议为 802.11 协议。

25 68、根据权利要求 65 至 67 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述探测器，还用于：

获取所述无人机周期性发送的管理帧。

69、根据权利要求 65 至 68 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述管理帧为广播帧。

30 70、根据权利要求 69 所述的监管设备，其特征在于，所述广播帧包括 beacon、Probe Request。

71、根据权利要求 65 至 67 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述监管设备还包括发射器，所述发射器，用于：

发送针对所述无人机的监管请求帧；

所述探测器，还用于：

5 在所述无人机接收到所述监管请求帧后，获取从所述无人机发送的对所述探测请求帧进行响应的管理帧。

72、根据权利要求 71 所述的监管设备，其特征在于，所述管理帧为单播帧。

73、根据权利要求 72 所述的监管设备，其特征在于，所述单播帧包括 Probe
10 Response；

所述监管请求帧包括 Probe Request。

74、根据权利要求 65 至 73 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述探测器，还用于：

扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

15 75、根据权利要求 74 所述的监管设备，其特征在于，所述探测器的个数为一个，一个所述探测器，还用于：

轮流扫描所述无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

76、根据权利要求 74 所述的监管设备，其特征在于，所述探测器的个数为多个，所述处理器，还用于：

20 将所述多个工作信道分配给多个所述探测器；

多个所述探测器中的每一个所述探测器，还用于：

扫描预设个数的工作信道。

77、根据权利要求 65 至 76 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述探测器，还用于：

25 获取预设帧数的所述无人机发送的管理帧；

所述处理器，还用于：

从所述预设帧数的管理帧中的每一帧中获取一个或多个监管信息片段，将所述获取的监管信息片段按照预设的方式组合得到所述监管信息。

78、根据权利要求 65 至 77 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述
30 处理器，还用于：

从所述管理帧中的特定字段中获取所述无人机的所述监管信息。

79、根据权利要求 78 所述的监管设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

5 从所述管理帧中的特定字段的自定义部分中获取所述无人机的所述监管信息。

80、根据权利要求 65 至 79 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述监管设备还包括显示器，所述显示器，用于：

显示所述监管信息

10 81、根据权利要求 65 至 80 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

将所述监管信息发送至远程监管平台。

82、根据权利要求 81 所述的监管设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

15 按照预设的解密规则对监管信息进行解密，将解密后的监管信息发送至远程监管平台。

83、根据权利要求 82 所述的监管设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

根据获取的所述监管信息确定所述无人机的危险级别。

20 84、根据权利要求 65 至 83 中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述探测器为多个探测器，且多个探测器中的每一个都配置在不同的区域。

85、根据权利要求 65 至 84 任一项所述的监管设备，其特征在于，所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

25 86、根据权利要求 85 所述的监管设备，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和/或无人机的机型；

所述位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

30 所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余 CRC 校验码；

5 所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

87、一种无人机、其特征在于，包括：

动力系统，用于为无人机提供飞行动力；

如权利要求 44 至 64 中任一项所述的控制设备。

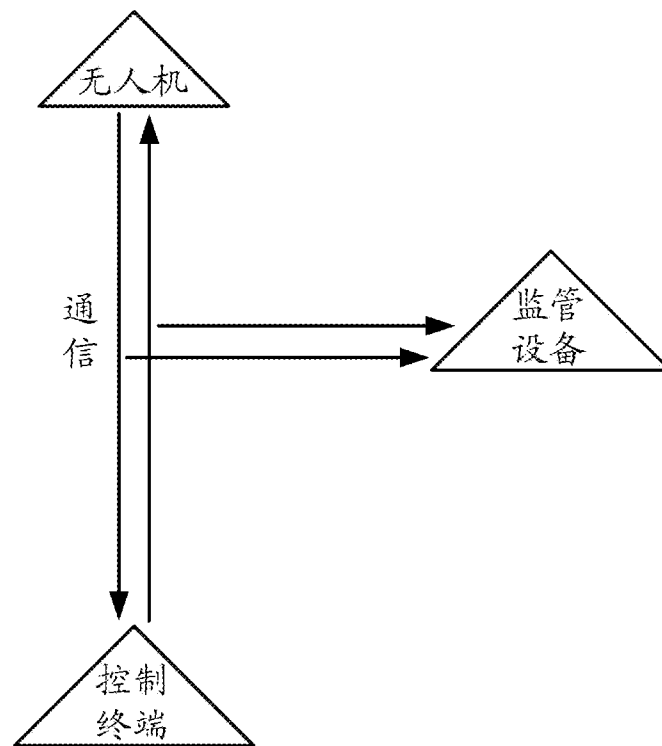


图 1

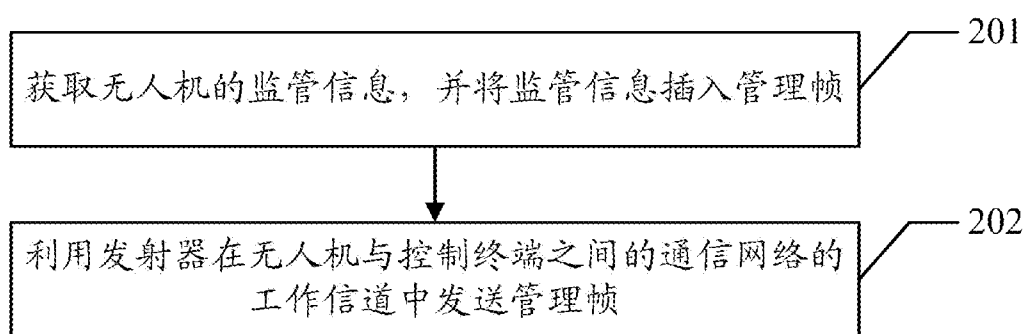


图 2

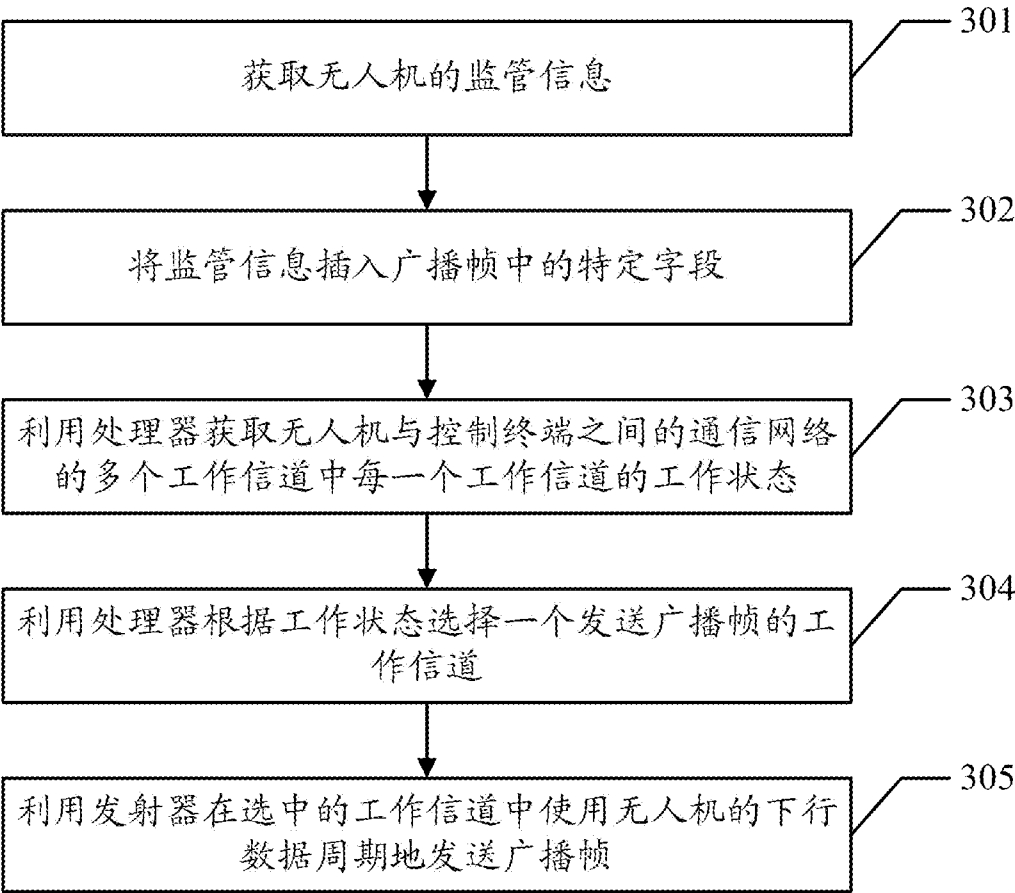


图 3

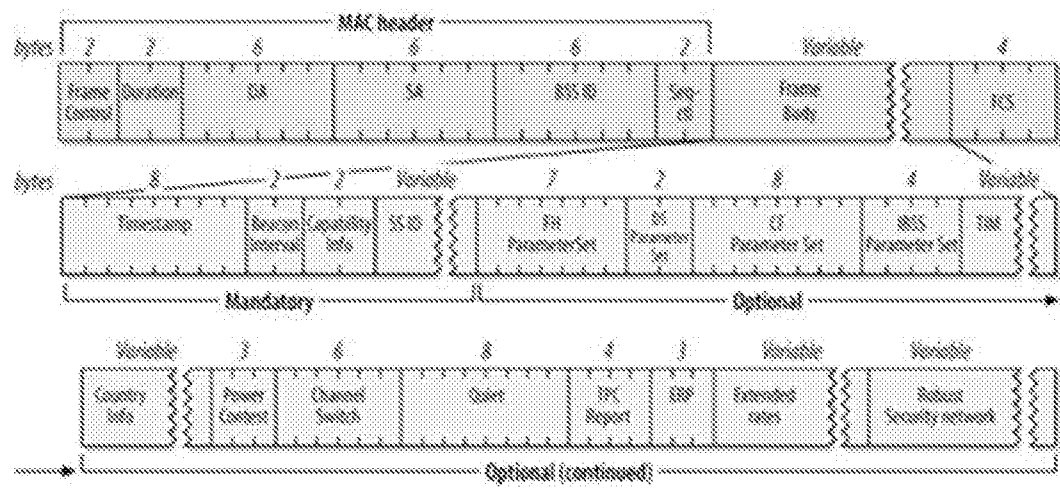


图 4

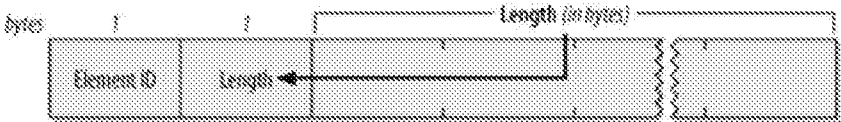


图 5

OUI	Longitude	Latitude	Altitude	CRC-16
-----	-----------	----------	----------	--------

图 6

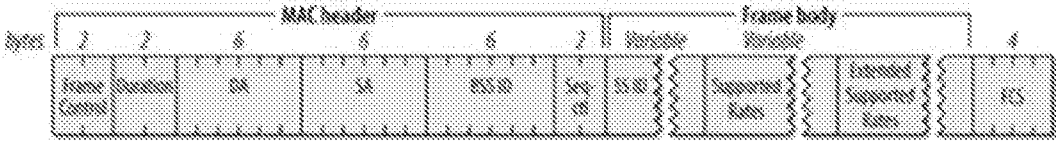


图 7

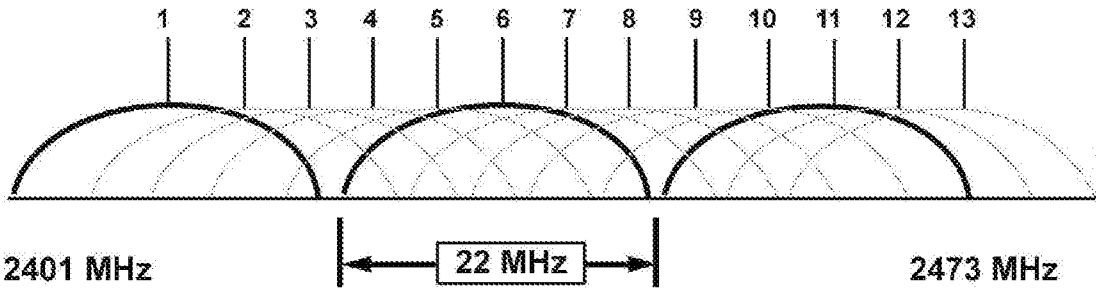


图 8

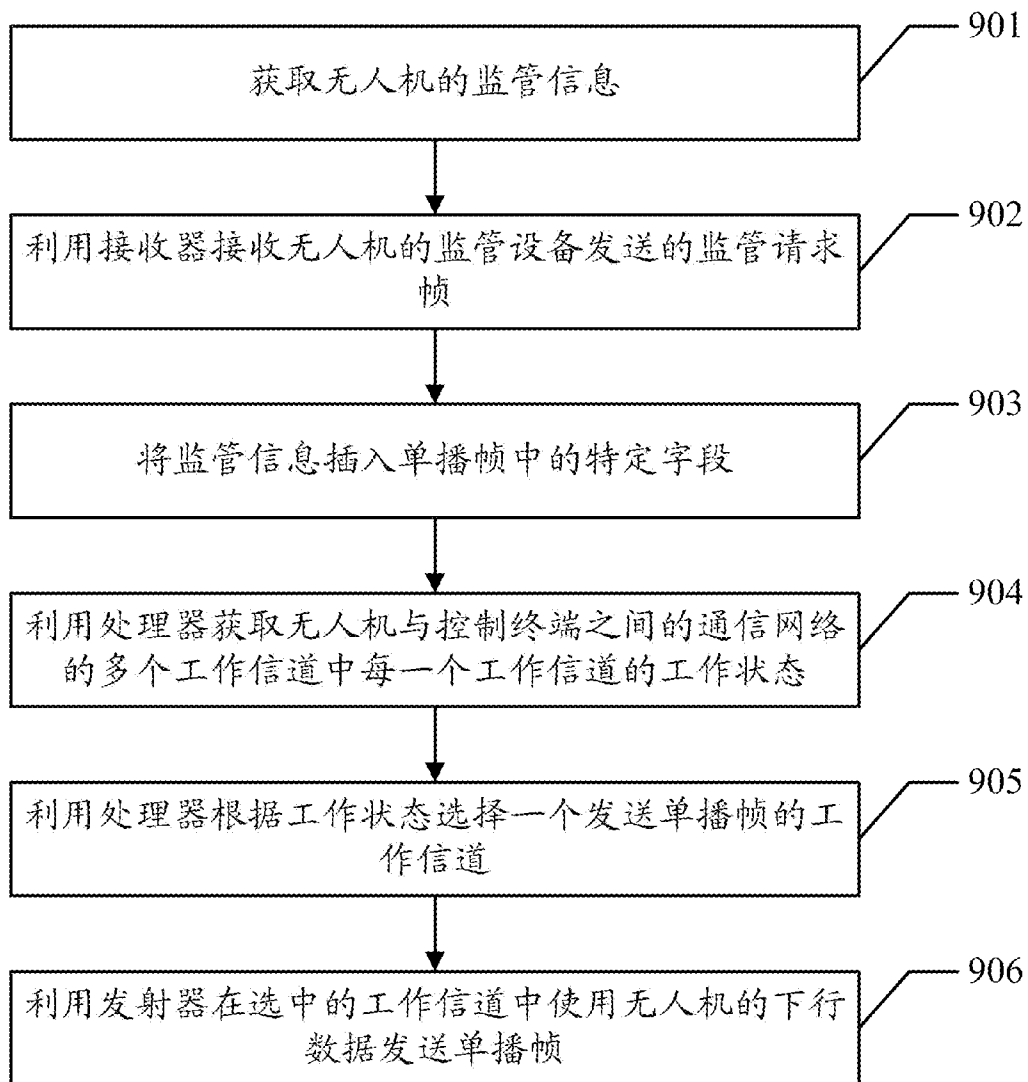


图 9

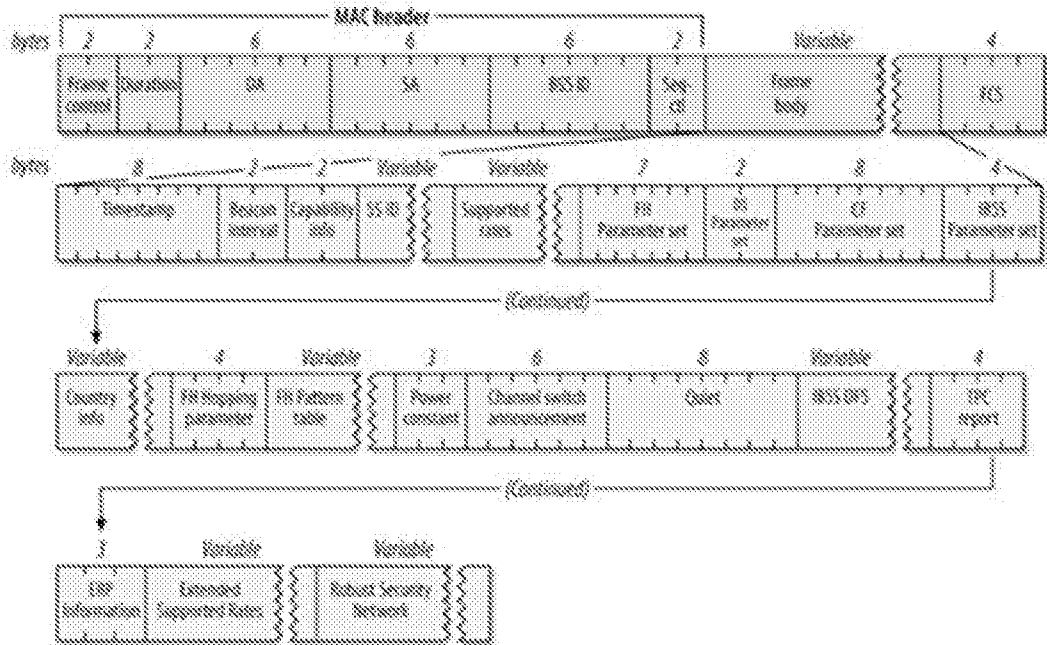


图 10

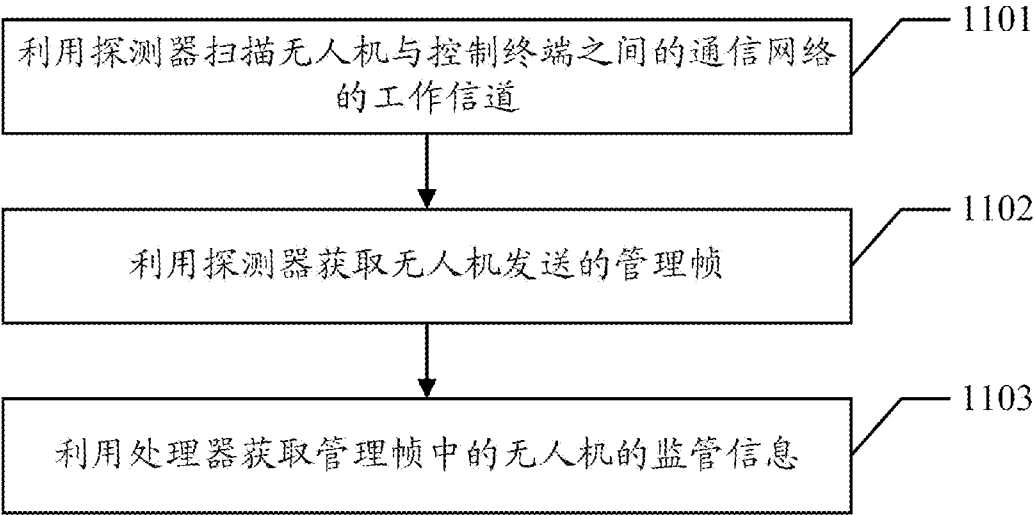


图 11

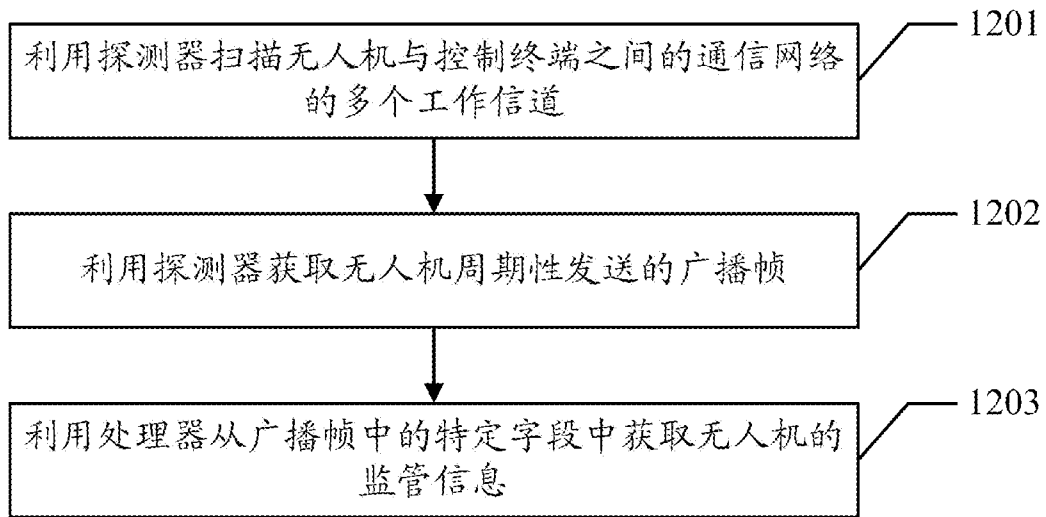


图 12

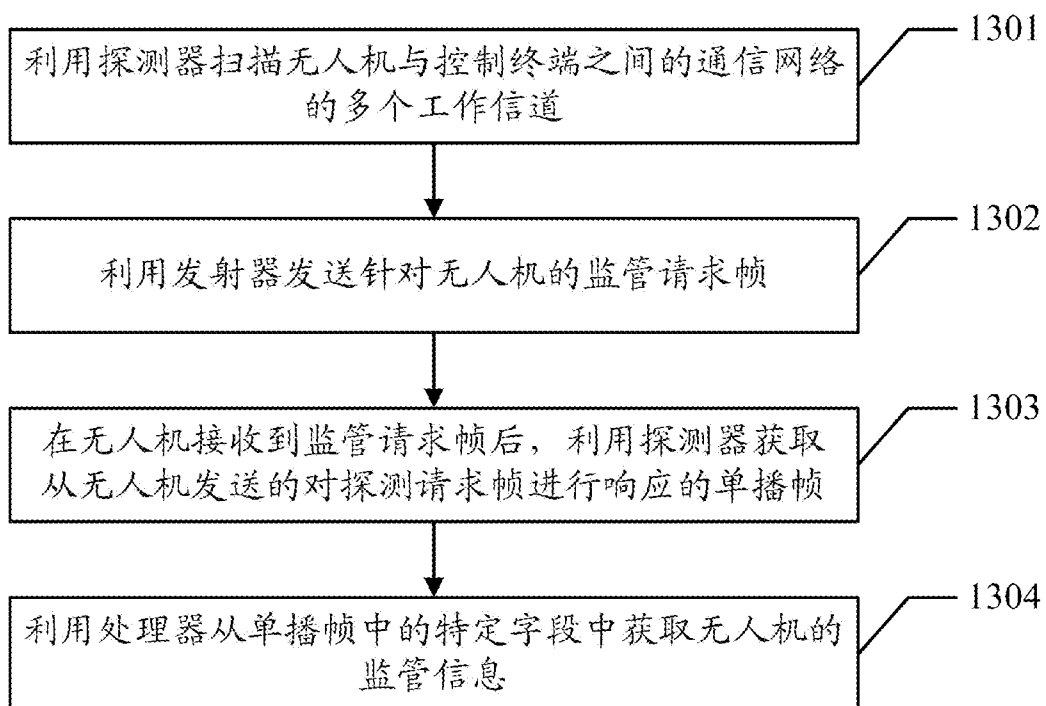


图 13

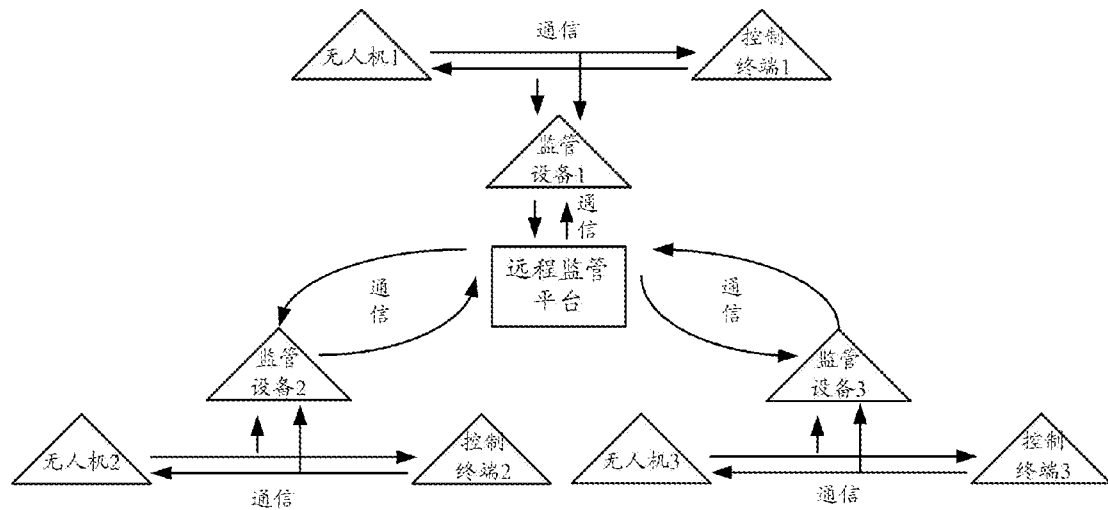


图 14

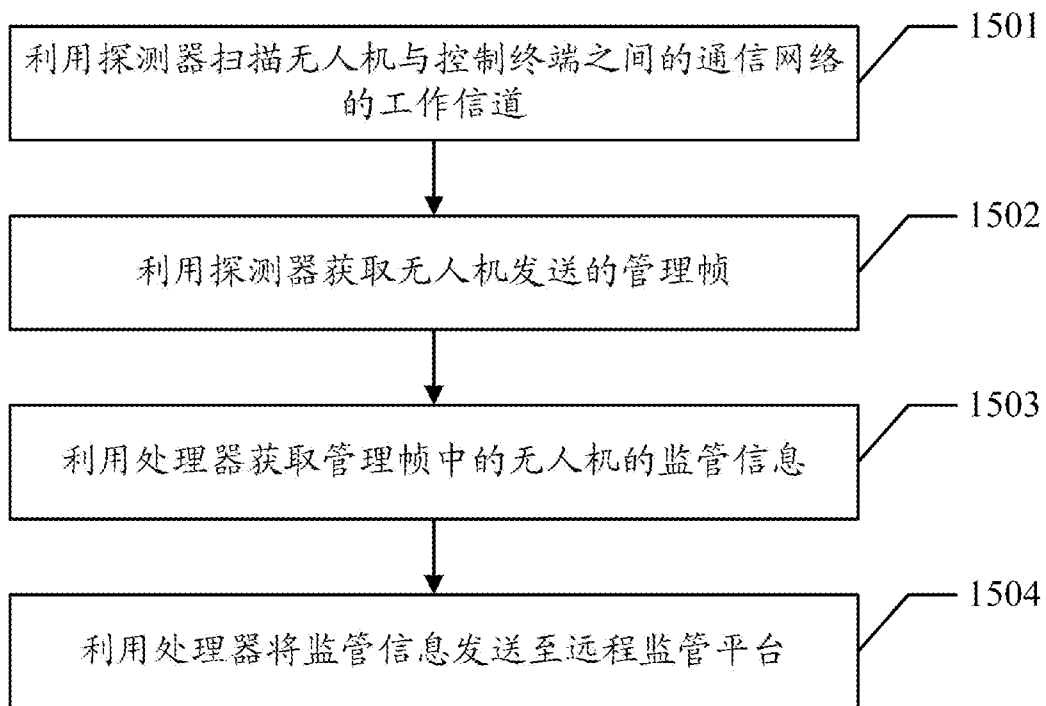


图 15

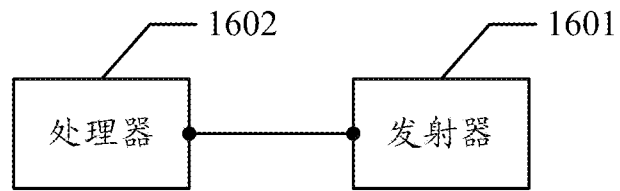


图 16

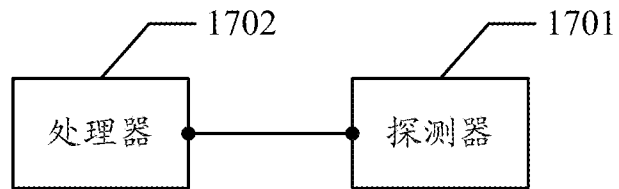


图 17

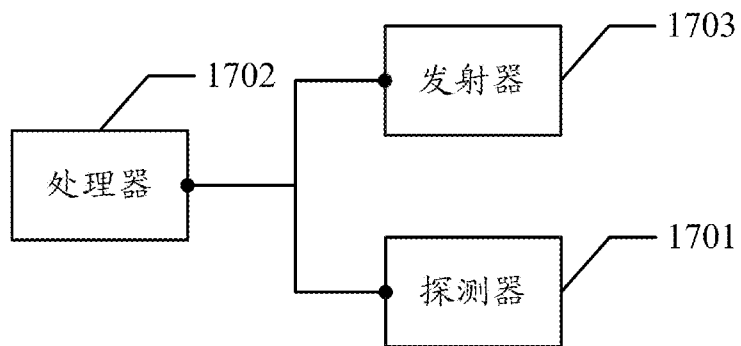


图 18

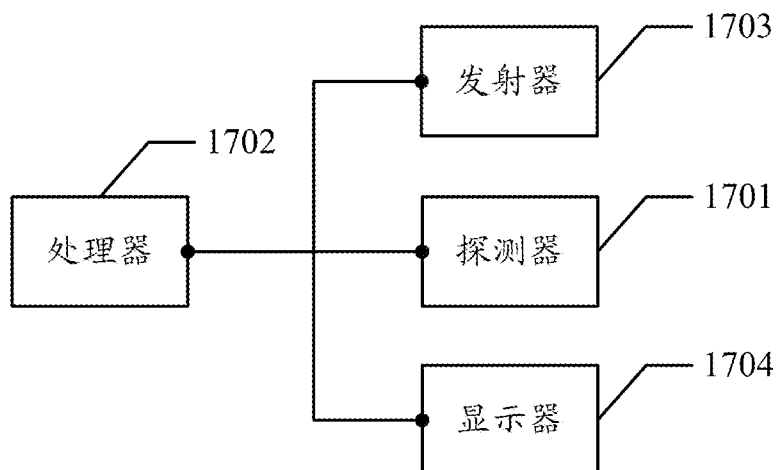


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/077529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G05D, H04W

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

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

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 无人机, 无人, 飞行, 监管, 管理, 监控, 管控, 控制, 遥控, 侦听, 探测, 信道, 链路, 通道, 帧, 隐私, 采集, 位置, 速度, 参数, 轨迹, 身份, UAV, unmanned aerial vehicle, control, management, detect, channel, link, frame, privacy, position, rate, identity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 205353762 U (BEIJING MINGXIN AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2016 (29.06.2016), description, paragraph [0033]	1-87
X	CN 105766046 A (SHENZHEN DAJIANG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 July 2016 (13.07.2016), description, paragraphs [0052]-[0060]	1-87
A	CN 106354153 A (BEIJING GUOTAI BEIDOU TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 January 2017 (25.01.2017), entire document	1-87
A	WO 2016028360 A2 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP.) 25 February 2016 (25.02.2016), entire document	1-87
A	CN 105139693 A (SF TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 December 2015 (09.12.2015), entire document	1-87

☐ 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 21 November 2017	Date of mailing of the international search report 26 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 WANG, Xiaoqian Telephone No. (86-10) 62413855

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/077529

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205353762 U	29 June 2016	None	
CN 105766046 A	13 July 2016	WO 2016154959 A1	06 October 2016
CN 106354153 A	25 January 2017	None	
WO 2016028360 A2	25 February 2016	US 2015365159 A1	17 December 2015
CN 105139693 A	09 December 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/077529

A. 主题的分类

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)

G05D, H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 无人机, 无人, 飞行, 监管, 管理, 监控, 管控, 控制, 遥控, 侦听, 探测, 信道, 链路, 通道, 帧, 隐私, 采集, 位置, 速度, 参数, 轨迹, 身份, UAV, unmanned aerial vehicle, control, management, detect, channel, link, frame, privacy, position, rate, identity

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 205353762 U (北京鸣鑫航空科技有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 说明书第[0033]段	1-87
X	CN 105766046 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0052]-[0060]段	1-87
A	CN 106354153 A (北京国泰北斗科技有限公司) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 全文	1-87
A	WO 2016028360 A2 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP.) 2016年 2月 25日 (2016 - 02 - 25) 全文	1-87
A	CN 105139693 A (顺丰科技有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 全文	1-87

☐ 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

2017年 11月 21日

国际检索报告邮寄日期

2017年 12月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王小千

电话号码 (86-10)62413855

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077529

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	205353762	U	2016年 6月 29日	无			
CN	105766046	A	2016年 7月 13日	WO	2016154959	A1	2016年 10月 6日
CN	106354153	A	2017年 1月 25日	无			
WO	2016028360	A2	2016年 2月 25日	US	2015365159	A1	2015年 12月 17日
CN	105139693	A	2015年 12月 9日	无			