

(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
2020 年 9 月 24 日 (24.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/187094 A1

(51) 国际专利分类号:
B64C 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/078626

(22) 国际申请日: 2020 年 3 月 10 日 (10.03.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910207575.3 2019年3月19日 (19.03.2019) CN

(71) 申请人: 深圳市道通智能航空技术有限公司
(AUTEL ROBOTICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 刘玉华(LIU, Yuhua); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。谷韬(GU, Tao); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司(LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南海大道4050号上汽大厦207室, Guangdong 518057 (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, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: UNMANNED AERIAL VEHICLE CONTROL DEVICE AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种无人机控制装置和无人机

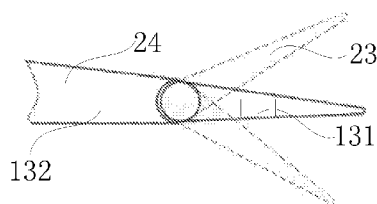


图 2

(57) Abstract: An unmanned aerial vehicle control device, comprising a main controller (11), a control surface control structure, and an angle detecting module; the control surface control structure comprises a drive controller (121), a drive mechanism (122), a transmission mechanism (123), and a control surface transmission shaft (124); the angle detecting module comprises a first angle detecting unit (131) provided on a control surface of an unmanned aerial vehicle and a second angle detecting unit (132) provided on a fixed surface (24) of the unmanned aerial vehicle; and the main controller acquires an actual tilt angle of the control surface according to signals detected by the first angle detecting unit and the second angle detecting unit. Also provided is an unmanned aerial vehicle. Said control device can achieve accurate and effective control of a control surface according to an actual tilt angle of the control surface.

(57) 摘要: 一种无人机控制装置, 包括主控制器 (11)、舵面控制结构和角度检测模块; 舵面控制结构包括驱动控制器 (121)、驱动机构 (122)、传动机构 (123) 和舵面传动轴 (124); 角度检测模块包括设置于无人机舵面上的第一角度检测单元 (131) 和设置于无人机固定面 (24) 上的第二角度检测单元 (132), 主控制器根据第一角度检测单元和第二角度检测单元检测的信号获得舵面实际倾转角度。还提供一种无人机。该控制装置能根据舵面实际倾转角度实现准确有效的舵面控制。

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))。

一种无人机控制装置和无人机

本申请要求于 2019 年 3 月 19 日提交中国专利局、申请号为 201910207575.3、申请名称为“一种无人机控制装置和无人机”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无人机技术领域，特别是涉及一种无人机控制装置以及应用该无人机控制装置的无人机。

背景技术

固定翼无人机在飞行过程中主要依靠各个控制舵面的倾转来实现飞机姿态的调整。目前的实现方案是设置电机来驱动舵面的倾转，当需要调整舵面角度时，外部主控制器向相应的电机控制器发送控制信号，电机控制器收到控制信号后驱动相应的电机转动。电机转动的力矩通过齿轮组的传动带动舵面的传动轴转动，从而带动舵面角度发生变化。

在实现本发明的过程中，发明人发现：目前的主控制器无法获知舵面的真实倾转情况，从而无法实现对舵面的准确有效控制。

发明内容

本发明实施例的目的是提供一种无人机控制装置以及应用该无人机控制装置的无人机，主控制器能获知舵面的真实倾转情况。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：一种无人机控制装置，用于无人机，所述无人机包括舵面，所述舵面设置于所述无人机的固定面上，所述控制装置包括主控制器、舵面控制结构和角度检测模块；

所述舵面控制结构包括驱动控制器、驱动机构、传动机构和舵面传动轴；

其中，所述驱动控制器分别与所述主控制器和所述驱动机构电性连接，所述驱动机构还通过所述传动机构连接所述舵面传动轴，所述舵面传动轴设于所述舵面上；

所述角度检测模块包括第一角度检测单元和第二角度检测单元，所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元均与所述主控制器电性连接，所述第一角度检测单元设置于所述舵面上，所述第二角度检测单元设置于所述固定面上；

所述主控制器用于根据舵面目标倾转角度发送舵面倾转控制指令给所述

驱动控制器,以及根据所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号获得所述第一角度检测单元对应舵面的舵面实际倾转角度;

所述驱动控制器用于接收所述舵面倾转控制指令,根据所述舵面倾转控制指令控制所述驱动机构运行。

在一些实施例中,所述舵面控制结构还包括角度反馈单元,所述角度反馈单元连接所述舵面传动轴,用于检测所述舵面的舵面实际倾转角度,所述角度反馈单元还与所述驱动控制器电性连接;

所述驱动控制器具体用于:

执行内闭环控制,其中,所述内闭环控制包括:

接收所述角度反馈单元发送的反馈信号;

根据所述反馈信号获得舵面实际倾转角度;

根据所述舵面实际倾转角度调整对所述驱动机构的控制,以使舵面实际倾转角度接近所述舵面倾转控制指令对应的舵面目标倾转角度。

在一些实施例中,所述主控制器具体用于:

执行外闭环控制,其中,所述外闭环控制包括:

接收所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号,根据所述信号获得舵面实际倾转角度;

根据所述舵面实际倾转角度调整所述舵面倾转控制指令,以使舵面实际倾转角度接近所述舵面目标倾转角度。

在一些实施例中,所述驱动控制器还用于在执行完所述内闭环控制后执行:

发送反馈指令给所述主控制器。

在一些实施例中,所述主控制器具体用于:

接收所述驱动控制器发送的所述反馈指令;

根据所述反馈指令执行外闭环控制;

接收所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号,根据所述信号获得舵面实际倾转角度;

根据所述舵面实际倾转角度调整所述舵面倾转控制指令,以使舵面实际倾转角度接近所述舵面目标倾转角度。

在一些实施例中,所述主控制器还用于:

接收所述驱动控制器发送的所述反馈指令;

根据所述反馈指令接收所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号,根据所述信号获得舵面实际倾转角度,判断所述舵面实际倾转角度是否符合所述舵面目标倾转角度,如果所述舵面实际倾转角度符合所述舵面目标倾转角度,则确认对应的舵面控制结构正常。

在一些实施例中,所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元的数量不相同,所述第二角度检测单元的数量为一个。

在一些实施例中,所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元成对出

现, 所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元的数量相同。

在一些实施例中, 所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元为惯性测量单元, 所述角度反馈单元为电位器, 所述传动机构为齿轮组件, 所述驱动机构为电机。

为解决上述技术问题, 本发明采用的又一个技术方案是: 一种无人机, 所述无人机包括:

机身;

与所述机身相连的机翼;

以及上述的无人机控制装置, 所述无人机控制装置设于所述机身。

本发明实施例的无人机控制装置以及应用该无人机控制装置的无人机, 在无人机的舵面上设置第一角度检测单元, 在无人机的固定面上设置第二角度检测单元, 主控制器能根据所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元检测的信号获得舵面实际倾转角度。从而主控制器能根据所述舵面实际倾转角度实现准确有效的控制所述舵面。

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明, 这些示例性说明并不构成对实施例的限定, 附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件, 除非有特别申明, 附图中的图不构成比例限制。

图 1 是本发明无人机的一个实施例的结构示意图;

图 2 是本发明无人机的一个实施例中舵面和固定面的示意图;

图 3 是本发明无人机控制装置的一个实施例的结构示意图;

图 4 是本发明无人机控制装置的一个实施例的结构示意图;

图 5 是本发明无人机控制装置的一个实施例中主控制器的硬件结构示意图;

图 6 是本发明无人机控制装置的一个实施例中驱动控制器的硬件结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解本发明, 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有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。

在本发明的描述中, 需要说明的是, 术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所

示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

如图1所示，为本发明实施例提供的无人机100的结构示意图，图1所示的实施例中，无人机100为固定翼无人机，其在飞行过程中主要依靠各个控制舵面来实现飞机姿态的调整。图1所示的实施例中，无人机100包括机身、与机身相连的机翼，固定于所述机身固定面24上的副翼舵面21、垂直尾舵面22和水平尾舵面23。请参照图2，固定面24是机身上的固定的面，其是固定不动的，舵面可以相对于所述固定面运动，舵面的运动可以改变无人机的姿态。其中，副翼舵面21位于无人机两个机翼的后缘，用来控制无人机的横滚运动，水平尾舵面23用来控制无人机的俯仰角，垂直尾舵面22用来控制无人机的偏航角。

需要说明的是，图1中仅示例性的示出了无人机100的几个舵面，在其他实施例中，也可以包括其他舵面或数量更多的舵面。

无人机100还包括设于机身的控制装置10，如图3所示，控制装置10包括主控制器11、至少一个舵面控制结构12（图3仅示出了一个舵面控制结构）和角度检测模块13。舵面控制结构12包括驱动控制器121、驱动机构122、传动机构123和舵面传动轴124。其中，驱动控制器121分别与主控制器11和驱动机构122电性连接，驱动机构还通过传动机构123连接舵面传动轴124，舵面传动轴124设于图1或图2所示的舵面上。

角度检测模块13包括至少一个第一角度检测单元131和至少一个第二角度检测单元132，至少一个第一角度检测单元131分别设置于各个舵面上，第二角度检测单元132设置于相对于舵面固定的面（即固定面）上。第一角度检测单元131可以检测舵面的角度，第二角度检测单元132可以检测固定面的角度，通过上述两个角度的检测，可以获得舵面的角度变化，即舵面实际倾转角度。

其中，在一些实施例中，第一角度检测单元131和第二角度检测单元132是成对出现的，即两者的数量相同。成对出现的第一角度检测单元和第二角度检测单元中，第一角度检测单元131设置于舵面上，第二角度检测单元132

设置于所述舵面位于的固定面上。在另一些实施例中，第一角度检测单元 131 和第二角度检测单元 132 的数量也可以不相同，在各个需要进行控制的舵面上分别设置第一角度检测单元，仅在某一个固定面设置一个第二角度检测单元 132，其他的固定面可以根据与该固定面的位置关系获得其角度。

其中，舵面控制结构 12 的数量可以根据无人机 100 中舵面的数量以及控制需要设定，在图 1 所示的实施例中，至少一个舵面控制结构可以包括两个副翼舵面控制结构、一个垂直尾舵面控制结构和两个水平尾舵面控制结构，分别用于对对应的副翼舵面、垂直尾舵面和水平尾舵面的倾转进行控制。

其中，主控制器 11 用于根据舵面目标倾转角度发送舵面倾转控制指令给驱动控制器 121，驱动控制器 121 接收所述舵面倾转控制指令，并根据所述舵面倾转控制指令控制驱动机构 122 运行。驱动机构 122 的运行带动传动机构 123 运行，传动机构 123 带动舵面传动轴 124 转动，舵面传动轴 124 带动舵面倾转。当舵面倾转后，通过第一角度检测单元 131 可以获得所述舵面的角度，再根据与其对应的固定面的角度，可以获得舵面的角度变化即舵面实际倾转角度。

通过在无人机的舵面上设置第一角度检测单元，在无人机的固定面上设置第二角度检测单元，主控制器能根据所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元检测的信号获得舵面实际倾转角度。从而主控制器能根据所述舵面实际倾转角度实现准确有效的控制所述舵面。例如根据所述舵面实际倾转角度调整舵面倾转控制指令、在无人机起飞前对各个舵面的姿态进行自检等。

其中，在另一些实施例中，如图 4 所示，舵面控制结构 12 还包括角度反馈单元 125，角度反馈单元 125 连接舵面传动轴 124，角度反馈单元 125 还与驱动控制器 121 电性连接。角度反馈单元 125 连接舵面传动轴 124，当舵面传动轴 124 转动时，角度反馈单元 125 能随着舵面传动轴 124 旋转，从而可以检测所述舵面的实际倾转角度即舵面实际倾转角度。角度反馈单元 125 将其产生的反馈信号发送驱动控制器 121，驱动控制器 121 根据主控制器 11 发送的舵面倾转控制指令和所述反馈信号控制所述驱动机构运行。

其中，驱动控制器 121 可以根据驱动控制器 121 接收的所述反馈信号调整对驱动机构 122 的控制。在一些实施例中，驱动控制器 121 可以根据舵面倾转控制指令和所述反馈信号进行闭环控制。根据驱动控制器 121 接收的反馈信号获得舵面实际倾转角度，然后根据所述舵面实际倾转角度不断调整对驱动机构 122 的控制，以使舵面实际倾转角度不断接近所述舵面目标倾转角度，直至舵面实际倾转角度接近所述舵面目标倾转角度的程度满足预设的精度要求。

其中，主控制器 11 可以根据主控制器 11 获得的舵面实际倾转角度调整舵面倾转控制指令。在一些实施例中，主控制器 11 可以根据舵面目标倾转角度和所述舵面实际倾转角度进行闭环控制。即根据所述舵面实际倾转角度不断调整舵面倾转控制指令，以使舵面实际倾转角度不断接近所述舵面目标倾转角度，直至舵面实际倾转角度接近所述舵面目标倾转角度的程度满足预设的精度

要求。

在另一些实施例中，主控制器 11 根据舵面目标倾转角度和舵面实际倾转角度进行外闭环控制，驱动控制器 121 根据舵面倾转控制指令和驱动控制器 121 接收的所述反馈信号进行内闭环控制。即主控制器 11 的外闭环控制和驱动控制器 121 的内闭环控制结合进行，以提高控制效率。

主控制器 11 先根据舵面目标倾转角度发送舵面倾转控制指令给驱动控制器 121，驱动控制器 121 根据舵面倾转控制指令和驱动控制器 121 接收的所述反馈信号进行内闭环控制。驱动控制器 121 在执行完所述内闭环控制后发送反馈指令给主控制器 11。主控制器 11 再根据舵面目标倾转角度和主控制器 11 获得的舵面实际倾转角度调整舵面倾转控制指令。然后将调整后的舵面倾转控制指令发送给驱动控制器 121 进行内闭环控制，该内闭环控制结束后，驱动控制器 121 再次发送反馈指令给主控制器 11，主控制器 11 再次进行外闭环控制，直至舵面实际倾转角度接近所述舵面目标倾转角度的程度满足主控制器 11 预设的精度要求。

在另一些实施例中，还可以根据所述第一角度检测单元和第二角度检测单元发送的信号在无人机 100 起飞前对各舵面控制结构进行自检，例如主控制器 11 先根据舵面目标倾转角度发送舵面倾转控制指令给驱动控制器 121。驱动控制器 121 根据舵面倾转控制指令和驱动控制器 121 接收的所述反馈信号进行内闭环控制。驱动控制器 121 在执行完所述内闭环控制后发送反馈指令给主控制器 11。主控制器 11 获得此时的舵面实际倾转角度，然后判断所述舵面实际倾转角度是否符合所述舵面目标倾转角度，如果所述舵面实际倾转角度符合所述舵面目标倾转角度，则说明对应的舵面控制结构运行正常，否则，则认为该舵面控制结构运行不正常。其中，所述舵面实际倾转角度符合所述舵面目标倾转角度，是指所述舵面实际倾转角度与所述舵面目标倾转角度的差别满足预设误差要求。

具体的，在一些实施例中，驱动机构 122 可以采用电机，例如有刷电机、无刷电机、直流电机、步进电机、交流感应电机等。传动机构 123 可以为齿轮组件，主控制器 11 可以采用单独设置的控制器，也可以利用无人机的飞控芯片。角度反馈单元 125 可以为电位器，或其他可以连接舵面传动轴并随所述舵面传动轴转动产生变化信号的装置。第一角度检测单元和所述第二角度检测单元为惯性测量单元 (Inertial measurement unit, IMU)。

电位器通常由电阻体和可移动的电刷组成，当电刷沿着电阻体移动时，电阻体的阻值随着电刷的位移量发生变化，在电位器的输出端即可获得与位移量成一定关系的电阻值或者电压值。在实际应用时，电位器的电刷连接舵面传动轴 124，当舵面传动轴 124 转动时，电位器的电刷也随之发生旋转，因此导致电位器输出管脚的电压发生变化。驱动控制器 121 接收到主控制器 11 的舵面倾转控制指令后，根据舵面倾转控制指令去驱动电机转动，电机转动后通过齿轮组件的力矩传动带动舵面传动轴转动，从而带动舵面改变角度。而在舵面传

动轴转动时会带动电位器转动，进而导致电位器输出端的电压发生变化。根据该电压的变化可以计算出舵面的角度变化，从而获得舵面实际倾转角度。

其中，主控制器 11 中执行的方法（例如外闭环控制方法、舵面控制结构自检方法等）可以通过在主控制器 11 中运行软件程序的方式实现。图 5 是主控制器 11 的硬件结构示意图，如图 5 所示，主控制器 11 包括：

一个或多个第一处理器 11a 以及第一存储器 11b，图 5 中以一个第一处理器 11a 为例。

第一处理器 11a 和第一存储器 11b 可以通过总线或者其他方式连接，图 5 中以通过总线连接为例。

第一存储器 11b 作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块。第一处理器 11a 通过运行存储在第二存储器 11b 中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行主控制器 11 的各种功能应用以及数据处理，即实现上述实施例的闭环控制方法、舵面控制结构自检方法等。

第一存储器 11b 可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据主控制器的使用所创建的数据等。此外，第一存储器 11b 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，第一存储器 11b 可选包括相对于第一处理器 11a 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至中继点生成装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

所述一个或者多个模块存储在所述第一存储器 11b 中，当被所述一个或者多个第一处理器 11a 执行时，执行上述的外闭环控制方法、舵面控制结构自检方法等。

其中，驱动控制器 121 中执行的方法（例如内闭环控制方法等）可以通过在驱动控制器 121 中运行软件程序的方式实现。图 6 是驱动控制器 121 的硬件结构示意图，如图 6 所示，驱动控制器 121 包括：

一个或多个第二处理器 121a 以及第二存储器 121b，图 6 中以一个第二处理器 121a 为例。

第二处理器 121a 和第二存储器 121b 可以通过总线或者其他方式连接，图 6 中以通过总线连接为例。

第二存储器 121b 作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块。第二处理器 121a 通过运行存储在第二存储器 121b 中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行驱动控制器 121 的各种功能应用以及数据处理，即实现上述实施例的内闭环控制方法等。

第二存储器 121b 可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区

可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储根据主控制器的使用所创建的数据等。此外，第二存储器 121b 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，第二存储器 121b 可选包括相对于第二处理器 121a 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至中继点生成装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

所述一个或者多个模块存储在所述第二存储器 121b 中，当被所述一个或者多个第二处理器 121a 执行时，执行上述的方法。

需要说明的是，本发明的说明书及其附图中给出了本发明的较佳的实施例，但是，本发明可以通过许多不同的形式来实现，并不限于本说明书所描述的实施例，这些实施例不作为对本发明内容的额外限制，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。并且，上述各技术特征继续相互组合，形成未在上面列举的各种实施例，均视为本发明说明书记载的范围；进一步地，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求要求的保护范围。

权利要求书

1、一种无人机控制装置，用于无人机，所述无人机包括舵面，所述舵面设置于所述无人机的固定面上，其特征在于：所述控制装置包括主控制器、舵面控制结构和角度检测模块；

所述舵面控制结构包括驱动控制器、驱动机构、传动机构和舵面传动轴；

其中，所述驱动控制器分别与所述主控制器和所述驱动机构电性连接，所述驱动机构还通过所述传动机构连接所述舵面传动轴，所述舵面传动轴设于所述舵面上；

所述角度检测模块包括第一角度检测单元和第二角度检测单元，所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元均与所述主控制器电性连接，所述第一角度检测单元设置于所述舵面上，所述第二角度检测单元设置于所述固定面上；

所述主控制器用于根据舵面目标倾转角度发送舵面倾转控制指令给所述驱动控制器，以及根据所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号获得所述第一角度检测单元对应舵面的舵面实际倾转角度；

所述驱动控制器用于接收所述舵面倾转控制指令，根据所述舵面倾转控制指令控制所述驱动机构运行。

2、根据权利要求1所述的无人机控制装置，其特征在于，所述舵面控制结构还包括角度反馈单元，所述角度反馈单元连接所述舵面传动轴，用于检测所述舵面的舵面实际倾转角度，所述角度反馈单元还与所述驱动控制器电性连接；

所述驱动控制器具体用于：

执行内闭环控制，其中，所述内闭环控制包括：

接收所述角度反馈单元发送的反馈信号；

根据所述反馈信号获得舵面实际倾转角度；

根据所述舵面实际倾转角度调整对所述驱动机构的控制，以使舵面实际倾转角度接近所述舵面倾转控制指令对应的舵面目标倾转角度。

3、根据权利要求1所述的无人机控制装置，其特征在于，所述主控制器具体用于：

执行外闭环控制，其中，所述外闭环控制包括：

接收所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号，根据所述信号获得舵面实际倾转角度；

根据所述舵面实际倾转角度调整所述舵面倾转控制指令，以使舵面实际倾转角度接近所述舵面目标倾转角度。

4、根据权利要求 2 所述的无人机控制装置，其特征在于，所述驱动控制器还用于在执行完所述内闭环控制后执行：

发送反馈指令给所述主控制器。

5、根据权利要求 4 所述的无人机控制装置，其特征在于，所述主控制器具体用于：

接收所述驱动控制器发送的所述反馈指令；

根据所述反馈指令执行外闭环控制：

接收所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号，根据所述信号获得舵面实际倾转角度；

根据所述舵面实际倾转角度调整所述舵面倾转控制指令，以使舵面实际倾转角度接近所述舵面目标倾转角度。

6、根据权利要求 4 所述的无人机控制装置，其特征在于，所述主控制器还用于：

接收所述驱动控制器发送的所述反馈指令；

根据所述反馈指令接收所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元发送的信号，根据所述信号获得舵面实际倾转角度，判断所述舵面实际倾转角度是否符合所述舵面目标倾转角度，如果所述舵面实际倾转角度符合所述舵面目标倾转角度，则确认对应的舵面控制结构正常。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的无人机控制装置，其特征在于，所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元的数量不相同，所述第二角度检测单元的数量为一个。

8、根据权利要求 1-6 任一项所述的无人机控制装置，其特征在于，所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元成对出现，所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单元的数量相同。

9、根据权利要求 1-6 任一项所述的无人机控制装置，其特征在于，所述第一角度检测单元和所述第二角度检测单位为惯性测量单元，所述角度反馈单元为电位器，所述传动机构为齿轮组件，所述驱动机构为电机。

10、一种无人机，其特征在于，所述无人机包括：

机身；

与所述机身相连的机翼；

以及权利要求 1 至 9 中任一项所述的无人机控制装置，所述无人机控制装置设于所述机身。

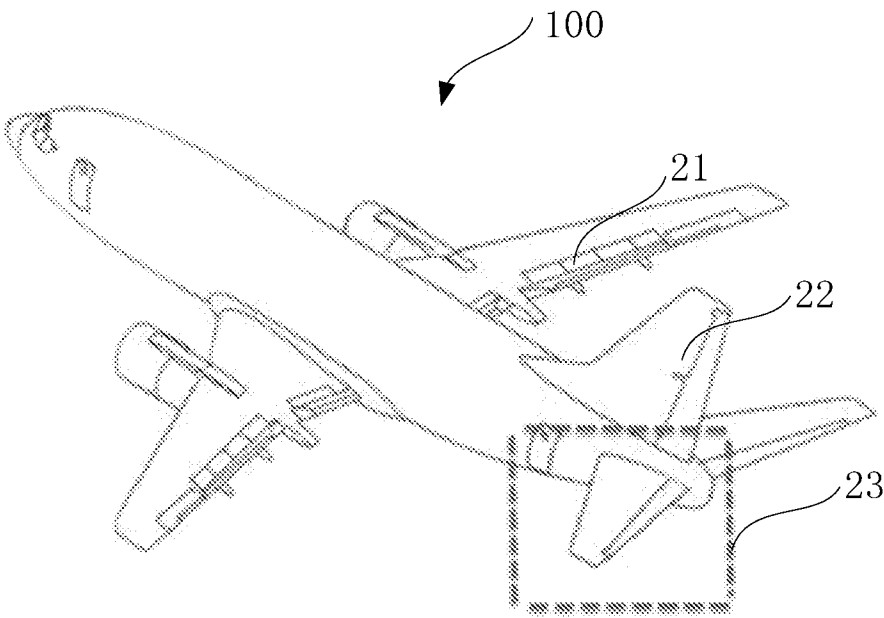


图 1

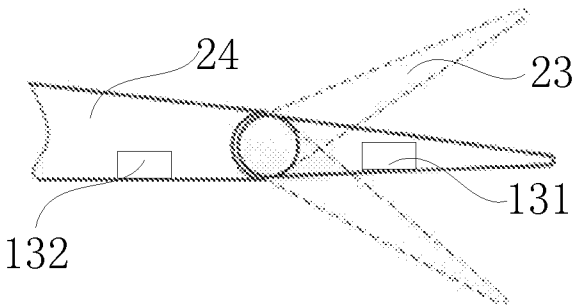


图 2

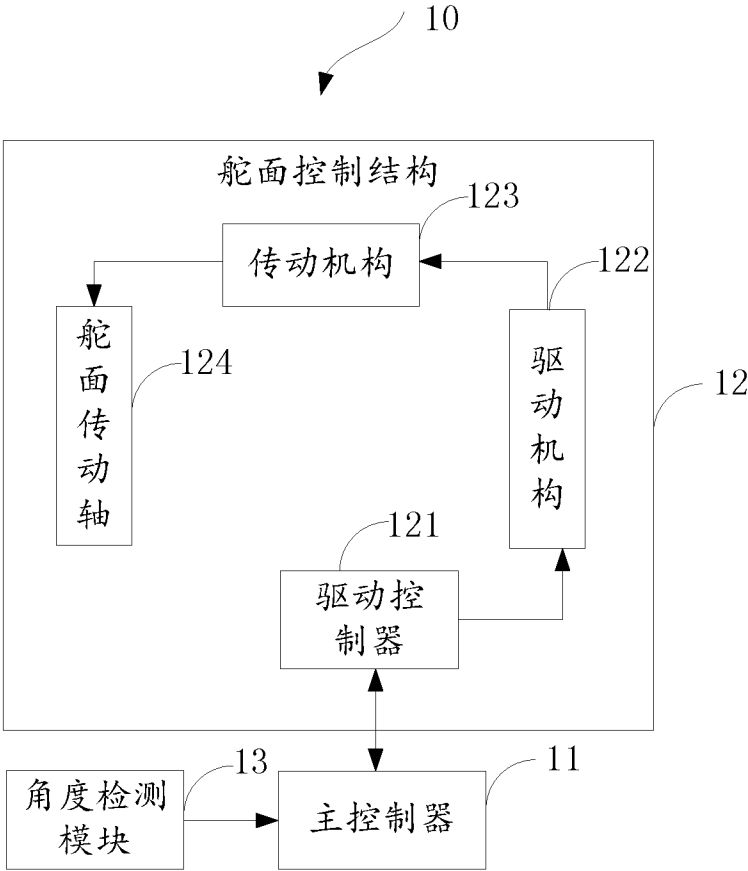


图 3

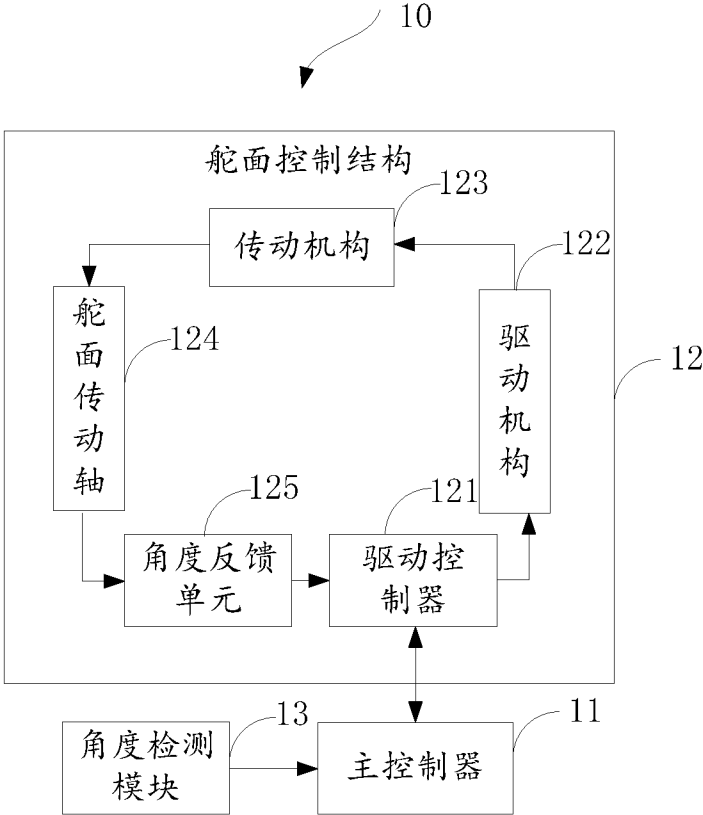


图 4

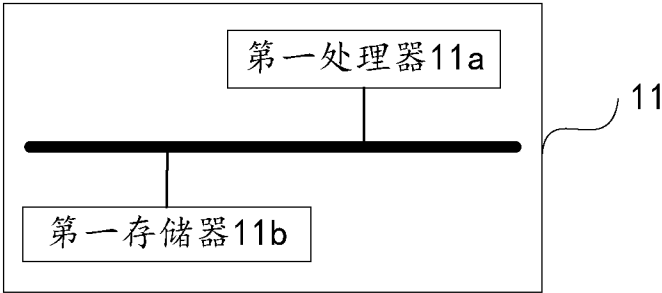


图 5

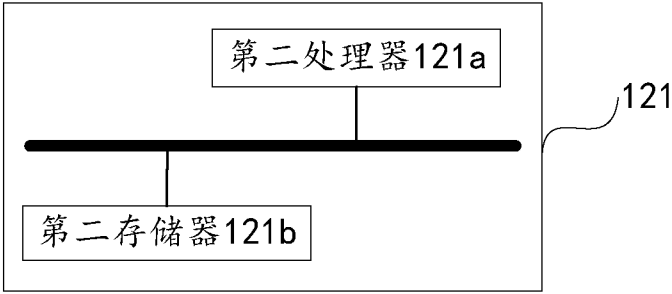


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/078626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 9/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64C

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

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

CNABS, SIPOABS, DWPI, CNKI: 无人机, 舵, 控制, 角度, 传感, 闭环, control+, angle, UAV, drone, sensor, closed loop

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109774918 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 May 2019 (2019-05-21) claims 1-10	1-10
E	CN 210191802 U (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 March 2020 (2020-03-27) description, pages 3 and 4, and figures 1-4	1, 7-10
Y	CN 207758993 U (HEBEI CHUNBO AVIATION TECH CO., LTD.) 24 August 2018 (2018-08-24) description, pages 3 and 4, and figures 1-4	1-10
Y	CN 109204806 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) description, pages 4-6, and figures 1-10	1-10
A	CN 108750103 A (GUANGDONG WEILI INTELLIGENT TECH CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-10
A	CN 108820203 A (ZHONGSHAN XINGTU AEROSPACE TECH CO., LTD.) 16 November 2018 (2018-11-16) entire document	1-10



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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2020

Date of mailing of the international search report

16 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/078626

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018370629 A1 (FORWARD ROBOTICS INC.) 27 December 2018 (2018-12-27) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/078626

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109774918	A	21 May 2019	None			
CN	210191802	U	27 March 2020	None			
CN	207758993	U	24 August 2018	None			
CN	109204806	A	15 January 2019	WO	2019007101	A1	10 January 2019
				EP	3444186	A1	20 February 2019
				EP	3444186	A4	01 May 2019
CN	108750103	A	06 November 2018	None			
CN	108820203	A	16 November 2018	None			
US	2018370629	A1	27 December 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/078626

A. 主题的分类 B64C 9/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B64C 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, SIP0ABS, DWPI, CNKI: 无人机, 舵, 控制, 角度, 传感, 闭环, control+, angle, UAV, drone, sensor, closed loop																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109774918 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 210191802 U (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2020年 3月 27日 (2020 - 03 - 27) 说明书第3-4页, 图1-4</td> <td>1, 7-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 207758993 U (河北淳博航空科技有限公司) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 说明书第3-4页, 图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109204806 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 说明书第4-6页, 图1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108750103 A (广东伟力智能科技有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108820203 A (中山星图航空航天技术有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109774918 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 权利要求1-10	1-10	E	CN 210191802 U (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2020年 3月 27日 (2020 - 03 - 27) 说明书第3-4页, 图1-4	1, 7-10	Y	CN 207758993 U (河北淳博航空科技有限公司) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 说明书第3-4页, 图1-4	1-10	Y	CN 109204806 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 说明书第4-6页, 图1-10	1-10	A	CN 108750103 A (广东伟力智能科技有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-10	A	CN 108820203 A (中山星图航空航天技术有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109774918 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 权利要求1-10	1-10																					
E	CN 210191802 U (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2020年 3月 27日 (2020 - 03 - 27) 说明书第3-4页, 图1-4	1, 7-10																					
Y	CN 207758993 U (河北淳博航空科技有限公司) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 说明书第3-4页, 图1-4	1-10																					
Y	CN 109204806 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 说明书第4-6页, 图1-10	1-10																					
A	CN 108750103 A (广东伟力智能科技有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-10																					
A	CN 108820203 A (中山星图航空航天技术有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 全文	1-10																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2020年 5月 19日		国际检索报告邮寄日期 2020年 6月 16日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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		授权官员 刘薇 电话号码 62085288																					

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
A	US 2018370629 A1 (FORWARD ROBOTICS INC) 2018年 12月 27日 (2018 - 12 - 27) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/078626

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	109774918	A	2019年 5月 21日	无	
CN	210191802	U	2020年 3月 27日	无	
CN	207758993	U	2018年 8月 24日	无	
CN	109204806	A	2019年 1月 15日	WO 2019007101 A1	2019年 1月 10日
				EP 3444186 A1	2019年 2月 20日
				EP 3444186 A4	2019年 5月 1日
CN	108750103	A	2018年 11月 6日	无	
CN	108820203	A	2018年 11月 16日	无	
US	2018370629	A1	2018年 12月 27日	无	