

(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
2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/119828 A1

(51) 国际专利分类号:
B64D 13/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/100286

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 13 日 (13.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711387645.5 2017 年 12 月 20 日 (20.12.2017) 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: 雷小刚 (**LEI, Xiaogang**); 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: 北京安信方达知识产权代理有限公司(**AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW**

OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** TEMPERATURE CONTROL METHOD AND APPARATUS, AND UNMANNED AIRCRAFT

(54) 发明名称: 一种温度控制方法、装置以及无人飞行器

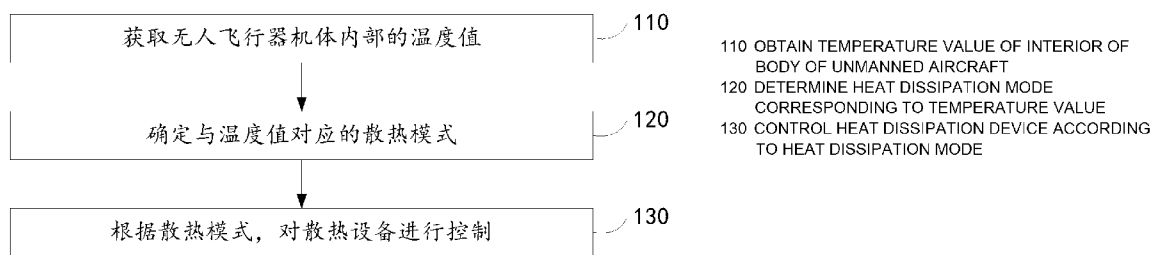


图 1

(57) **Abstract:** Provided are a temperature control method and apparatus, and an unmanned aircraft, said temperature control method being used for said unmanned aircraft; the unmanned aircraft comprises a heat dissipation device; the temperature control method comprises: obtaining a temperature value of the interior of the body of the unmanned aircraft (110); determining a heat dissipation mode corresponding to the temperature value (120); controlling the heat dissipation device according to the heat dissipation mode (130). By the described means, it is possible to control the heat dissipation device on the basis of different heat dissipation modes, improving the heat dissipation performance inside the unmanned aircraft.

(57) **摘要:** 一种温度控制方法、装置以及无人飞行器, 温度控制方法应用于无人飞行器, 无人飞行器包括散热设备, 该温度控制方法包括: 获取无人飞行器机体内部的温度值 (110); 确定与温度值对应的散热模式 (120); 根据散热模式, 对散热设备进行控制 (130)。通过上述方式, 可以基于不同的散热模式对散热设备进行控制, 提升无人飞行器内部的散热效果。

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则
4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种温度控制方法、装置以及无人飞行器

- 5 申请要求于2017年12月20日申请的、申请号为201711387645.5、申请名称为“一种温度控制方法、装置以及无人飞行器”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

- 10 本发明实施例涉及无人飞行器技术领域，特别是涉及一种温度控制方法、装置以及无人飞行器。

背景技术

- 15 随着无人飞行器（Unmanned Aerial Vehicle, UAV）技术发展，很多新型小巧的无人飞行器越来越多的涌向市场。

因无人飞行器的体积越来越小，而内部芯片的集成度又越来越高，使得无人飞行器本身的散热问题变得突出。传统的只在机身上开散热孔的散热方式已经不能满足小型无人飞行器的散热要求了，市面上也出现了通过风扇进行散热的小型无人飞行器。

- 20 然而，现在的散热设备都是以固定的散热模式进行工作，对无人飞行器内部的散热效果不佳。

发明内容

- 25 本发明实施例提供一种温度控制方法、装置以及无人飞行器，可以基于不同的散热模式对散热设备进行控制，从而提升无人飞行器内部的散热效果。

本发明实施例采用的技术方案是：第一方面，提供一种温度控制方法，应用于无人飞行器，所述无人飞行器包括散热设备，所述方法包括：
获取所述无人飞行器机体内部的温度值；

确定与所述温度值对应的散热模式；

根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制。

可选地，所述获取所述无人飞行器机体内部的温度值，包括：

获取所述无人飞行器机体内部预设位置的温度值；

5 所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

根据所述散热模式，对与所述预设位置对应的散热设备进行控制。

可选地，所述获取所述无人飞行器机体内部的温度值，包括：

获取所述无人飞行器机体内部的 N 个温度值， $N \geq 2$ ；

所述确定与所述温度值对应的散热模式，包括：

10 确定所述 N 个温度值对应的 M 个散热模式， $M \leq N$ ， M 为正整数。

可选地，在所述确定所述 N 个温度值对应的 M 个散热模式之后，所述方法还包括：

判断所述 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式；

若为是，所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

15 选取所述 M 个散热模式中优先级最高的散热模式，根据所述优先级最高的散热模式，对所述散热设备进行控制。

可选地，若为否，所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

20 依次从所述 M 个散热模式中选取出一个散热模式，根据选取出的散热模式，对所述散热设备进行控制；或者，

根据所述 M 个散热模式各自对应的散热量，确定综合散热量，并根据所述综合散热量，对所述散热设备进行控制。

可选地，所述无人飞行器机体内部的温度值包括至少 1 个环境温度值，和/或至少 1 个目标部件的工作温度值。

25 可选地，所述散热设备为风扇或者散热孔；其中，若所述散热设备为风扇，所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

若所述散热设备为风扇，确定与所述散热模式对应的转速，并控制所述风扇按照所述转速进行转动；

若所述散热设备包括至少 2 个散热孔，所述根据所述散热模式，对

所述散热设备进行控制，包括：

根据所述散热模式，控制所述散热设备开通的散热孔数量，所述开通的散热孔数量与所述散热模式对应。

5 第二方面，本发明实施例提供一种温度控制装置，应用于无人飞行器，所述无人飞行器包括散热设备，所述装置包括：

温度值获取模块，用于获取所述无人飞行器机体内部的温度值；

散热模式确定模块，用于确定与所述温度值对应的散热模式；

控制模块，用于根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制。

可选地，所述温度值获取模块，具体用于：

10 获取所述无人飞行器机体内部预设位置的温度值；

所述控制模块，具体用于：

根据所述散热模式，对与所述预设位置对应的散热设备进行控制。

可选地，所述温度值获取模块，具体用于：

获取所述无人飞行器机体内部的 N 个温度值， $N \geq 2$ ；

15 所述散热模式确定模块，具体用于：

确定所述 N 个温度值对应的 M 个散热模式， $M \leq N$ ， M 为正整数。

可选地，所述装置还包括：

判断模块，用于判断所述 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式；

20 所述控制模块，具体用于：

选取所述 M 个散热模式中优先级最高的散热模式，根据所述优先级最高的散热模式，对所述散热设备进行控制。

可选地，所述控制模块，还用于：

25 依次从所述 M 个散热模式中选取出一个散热模式，根据选取出的散热模式，对所述散热设备进行控制；或者，

根据所述 M 个散热模式各自对应的散热量，确定综合散热量，并根据所述综合散热量，对所述散热设备进行控制。

可选地，所述无人飞行器机体内部的温度值包括至少 1 个环境温度值，和/或至少 1 个目标部件的工作温度值。

第三方面，本发明实施例提供一种无人飞行器，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器连接的存储器；其中，

所述存储器存储有计算机指令，所述至少一个处理器用于调用所述
5 计算机指令，以执行如上所述的方法。

第四方面，本发明实施例提供一种非易失性计算机可读存储介质，
所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行
指令用于被无人飞行器执行，以实现如上所述的方法。

第五方面，本发明实施例提供一种计算机程序产品，计算机程序产
10 品包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序，计算机程
序包括程序指令，程序指令用于被无人飞行器执行，以实现如上所述的
方法。

本发明实施例中，在获取无人飞行器机体内部的温度值后，确定与
温度值对应的散热模式，根据该散热模式，对散热设备进行控制。通过
15 上述方式，可以基于不同的散热模式对散热设备进行控制，从而提升无
人飞行器内部的散热效果。

附图说明

图1是本发明实施例的温度控制方法的流程示意图；

20 图2是本发明另一实施例的温度控制方法的流程示意图；

图3是本发明又一实施例的温度控制方法的流程示意图；

图4是本发明实施例的温度控制装置的结构示意图；

图5是本发明实施例的无人飞行器的结构示意图。

具体实施例

下面将结合附图对本发明实施例的技术方案进行描述，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。

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。

请参阅图 1，图 1 为本发明实施例提供的温度控制方法的流程示意图，该方法应用于无人飞行器，其中，无人飞行器可以包括散热设备，方法包括：

步骤 110：获取无人飞行器机体内部的温度值。

示例性地，可以在无人飞行器工作时，获取无人飞行器机体内部的温度值。无人飞行器工作状态可以包括飞行状态或者待机状态。

示例性地，可以获取机体内部至少一处位置或空间环境的温度值。

示例性地，可通过无人机中配置的温度传感器等温度采集装置获取无人飞行器内部的空间环境的环境温度值，或者获取机体内部的目标部件的工作温度值，该目标部件可以是机体内部的工作芯片。其中，获取机体内部的芯片的温度值可以通过该芯片的温度采集电路等来获取，或者直接读取该芯片的温度值，在此不予限定。

在一个实施例中，无人机中配置的温度传感器的数目可以是单个，也可以是两个以上。如果是单个，就直接根据单个传感器获取无人飞行器内部的空间环境的环境温度值；如果是两个以上，可以根据两个以上传感器获取无人飞行器内部的空间环境的平均环境温度值，可以直接根据每个传感器获取无人飞行器内部的空间环境的环境温度值进行后续数据处理。

步骤 120：确定与温度值对应的散热模式。

示例性地，可以是温度值与散热模式成对应关系，或者是温度范围与散热模式成对应关系。

若温度范围与散热模式成对应关系，则可以首先确定温度值落入的温度范围，进而确定温度值对应的散热模式。

进一步地，散热模式还可以与发送至散热设备的控制信号相对应。即温度值或温度范围、散热模式以及控制信号成对应关系。也就是说，确定的散热模式不同，发送的控制信号不同，进而控制散热设备产生的

散热量不同。

例如，温度值越高或温度区间越高，散热模式对应的控制信号用以控制散热设备产生的散热量越大；又例如，当温度值低于预设低温阈值时，散热模式对应的控制信号用以控制散热设备产生的散热量为零，即

5 该控制信号用以控制散热设备不工作。

步骤 130：根据散热模式，对散热设备进行控制。

散热设备可包括半导体制冷元件、化学制剂、散热孔、风扇中的一种或多种。

其中，散热模式与发送至散热设备的控制信号对应，将该控制信号
10 发送至散热设备后，可以控制散热设备实现上述与散热模式对应的散热量。

举例说明，当散热设备包括半导体制冷元件或风扇时，向散热设备发送的控制信号可以是控制散热设备的控制电流。其中，发送的控制电流越大，或者发送的控制电流的占空比越大，可以控制半导体制冷元件
15 的制冷程度越大，进而可以实现半导体制冷元件产生与该散热模式对应的散热量。或者，可以控制风扇的转速，以实现风扇产生与控制电流对应的散热量。

当散热设备包括化学制剂时，不同的散热模式对应的化学制剂的制剂用量不一样，散热量较高的散热模式对应的化学制剂的制剂用量较大。则根据散热模式，对散热设备进行控制，包括：根据散热模式，控制
20 化学制剂的制剂用量，制剂用量与散热模式对应。

当散热设备包括散热孔时，散热孔的数量为至少 2 个，不同的散热模式对应的开通的散热孔数量不一样，散热量较高的散热模式对应的开通的散热孔数量较多。则根据散热模式，对散热设备进行控制，包括：
25 根据散热模式，控制散热设备开通的散热孔数量，开通的散热孔数量与散热模式对应。

可选地，无人飞行器可以在多个空间环境内分别配置有散热设备。若无人飞行器获取到的温度值为机体内部某一空间环境的温度值，则无人飞行器可以根据确定的散热模式，对该空间环境下的散热设备进行控

制。

本实施例在获取无人飞行器机体内部的温度值后，确定与温度值对应的散热模式，根据该散热模式，对散热设备进行控制，当温度值较高时，散热设备的散热模式对应的散热量也较高，当温度值较低时，散热设备的散热模式对应的散热量也较低或者为零，通过上述方式，可以基于不同的散热模式对散热设备进行控制，从而提升无人飞行器内部的散热效果。

请参阅图 2，图 2 为本发明另一实施例提供的温度控制方法的流程示意图，该方法应用于无人飞行器，无人飞行器包括散热设备，方法包括：

步骤 210：获取无人飞行器机体内部预设位置的温度值。

可选地，无人飞行器机体内部的温度值包括至少 1 个环境温度值，和/或至少 1 个目标部件的工作温度值。本实施例中，预设位置的温度值为与该预设位置对应的区域的环境温度值，或某一目标部件的工作温度值。

具体实施例中，可通过在无人飞行器机体内部设置一个或多个温度传感器获取机体内部的环境温度值，预设位置即温度传感器的设置位置，根据机体内部的结构而定。

或者选取无人飞行器的重要工作部件为目标部件，例如选取无人飞行器内部的电调板、飞控板、相机控制板、图像传输板等作为目标部件。或者，将上述电路板中的一个或多个芯片作为目标部件。可通过目标部件本身的温度采样电路获取其工作温度值，或者通过设置在目标部件内部或表面的温度传感器获取其工作温度值，预设位置即目标部件在无人飞行器机体内部的固定位置。

当通过目标部件本身的温度采样电路获取其工作温度值时，温度采样电路可以实时反馈或周期反馈检测到的工作温度值，也可以当检测到的工作温度值超过某一设定值时，再反馈工作温度值。

步骤 220：确定与温度值对应的散热模式。

当获取的温度值为与该预设位置对应的区域的环境温度值时，根据预设对应关系确定与该环境温度值对应的散热模式。

具体地，当预设对应关系为环境温度值与散热模式的对应关系时，根据该对应关系，可直接确定与环境温度值对应的散热模式，在该对应关系中，不同的环境温度值可对应不同的散热模式，也可对应同一散热模式。当预设对应关系为环境温度区间与散热模式的对应关系时，根据环境温度值先确定该环境温度值所处的环境温度区间，再根据环境温度区间与散热模式的对应关系，确定与环境温度值对应的散热模式。

例如，当温度传感器采集到的环境温度值在 40°C – 50°C 时，确定与该环境温度值对应的散热模式为第四模式；当温度传感器采集到的环境温度值在 30°C – 40°C 时，确定与该环境温度值对应的散热模式为第三模式；当温度传感器采集到的环境温度值在 15°C – 30°C 时，确定与该环境温度值对应的散热模式为第二模式；当温度传感器采集到的环境温度值在 5°C – 15°C 时，确定与该环境温度值对应的散热模式为第一模式；当温度传感器采集到的环境温度值低于 5°C ，确定与该环境温度值对应的散热模式为零模式。

当获取的温度值为某一目标部件的工作温度值时，因不同目标部件的工作温度范围不一样，还可以结合该目标部件的工作温度范围确定与该工作温度值对应的散热模式。

在一实施例中，可根据工作温度范围内的最高工作温度确定工作温度值占最高工作温度的百分比，根据百分比或百分比区间与散热模式的对应关系，确定与工作温度值对应的散热模式，百分比越高或百分比区间越高，对应的散热模式的散热量越高。

在另一实施例中，可根据工作温度范围内的不同工作温度区间确定工作温度值所在的工作温度区间，根据工作温度区间与散热模式的对应关系，确定与工作温度值对应的散热模式。

例如，当目标部件的工作温度值达到其最高工作温度的 80%–90% 时，确定与该工作温度值对应的散热模式为第四模式；当目标部件的工作温度值达到其最高工作温度的 60%–80% 时，确定与该工作温度值对应的散

热模式为第三模式；当目标部件的工作温度值达到其最高工作温度的30%-60%时，确定与该工作温度值对应的散热模式为第二模式；当目标部件的工作温度值达到其最高工作温度的10%-30%时，确定与该环境温度值对应的散热模式为第一模式；当目标部件的工作温度值低于其最高工作温度的10%时，确定与该环境温度值对应的散热模式为零模式。

上述的零模式、第一模式、第二模式、第三模式和第四模式对应散热设备产生的散热量，如第四模式表示散热设备产生的散热量最大，第三模式表示散热设备产生的散热量其次大，以此类推。

步骤 230：根据散热模式，对该预设位置对应的散热设备进行控制。

其中，预设位置对应的散热设备与该预设位置的距离小于预设距离阈值，或者散热设备与该预设位置同属一个区域。

在实际应用中，采用散热设备对无人飞行器机体内部进行散热的目的，就是通过降低机体内部的环境温度，以降低目标部件的工作温度值，因此，散热设备通常设置在目标部件的附近区域。

根据散热模式，对与预设位置对应的散热设备进行控制，能够精确地控制与该预设位置对应的区域的环境温度值，进而降低该区域内目标部件的工作温度值。

在一种实现方式中，当获取的温度值为与该预设位置对应的区域的环境温度值时，温度传感器也设置在目标部件的附近区域，以准确监测目标部件的环境温度。

本实施例通过获取无人飞行器机体内部预设位置的温度值，根据散热模式，对与该预设位置对应的散热设备进行控制，能够精确地控制与该预设位置对应的区域的环境温度，进而降低该区域内目标部件的工作温度值。

请参阅图 3，图 3 为本发明又一实施例提供的温度控制方法的流程示意图，该方法应用于无人飞行器，无人飞行器包括散热设备，方法包括：

步骤 310: 获取无人飞行器机体内部的 N 个温度值, $N \geq 2$ 。

本实施例中, N 个温度值包括至少 1 个环境温度值, 和/或至少 1 个目标部件的工作温度值。

5 即, 获取的 N 个温度值可以均是环境温度值, 或者均是目标部件的工作温度值, 或者是上述两种类型的温度值的组合。当获取的 N 个温度值为机体内部某一预设位置的温度值时, 该预设位置的温度值可以包括至少 1 个环境温度值, 和/或至少 1 个目标部件的工作温度值。

步骤 320: 确定 N 个温度值对应的 M 个散热模式, $M \leq N$, M 为正整数。

10 通过分别确定 N 个温度值中每一温度值对应的散热模式的方式, 确定 N 个温度值对应的 M 个散热模式。

步骤 320 请参考步骤 220, 在此不再赘述。

步骤 330: 判断 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式。

15 其中, 散热模式的优先级可以是预设置的, 也可以是基于散热模式对应的散热量确定的。

可选地, 可以将散热量最高的散热模式设置为优先级最高的散热模式。

具体地, 当散热设备包括半导体制冷元件或风扇时, 可通过 M 个散热模式中每一散热模式的控制电流, 判断 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式。
20

当散热设备包括化学制剂时, 可通过 M 个散热模式中每一散热模式的制剂用量, 判断 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式。

当散热设备包括散热孔时, 可通过 M 个散热模式中每一散热模式开通的散热孔数量, 判断 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式。

25 可选地, 若 N 个温度值中既包括环境温度值, 又包括工作温度值, 则确定工作温度值对应的散热模式的优先级最高。

若为是, 执行步骤 340, 若为否, 执行步骤 350。

步骤 340: 选取 M 个散热模式中优先级最高的散热模式, 根据优先级最高的散热模式, 对散热设备进行控制。

当 M 个散热模式中包括优先级最高的散热模式时，根据优先级最高的散热模式，对散热设备进行控制，以快速对机体内部进行散热，防止目标部件的工作温度值达到其工作温度范围的最高工作温度。

可以理解，当获取的 N 个温度值是机体内部某一预设位置的温度值时，根据优先级最高的散热模式，对与该预设位置对应的散热设备进行控制。

步骤 350：依次从 M 个散热模式中选取出一个散热模式，根据选出的散热模式，对散热设备进行控制；或者，根据 M 个散热模式各自对应的散热量，确定综合散热量，并根据综合散热量，对散热设备进行控制。

具体地，当散热设备包括半导体制冷元件或风扇时，可根据综合散热量计算散热设备的综合控制电流，根据综合控制电流，对散热设备进行控制。

当散热设备包括化学制剂时，可根据综合散热量计算化学制剂的综合制剂用量，控制化学制剂的综合制剂用量。

当散热设备包括散热孔时，可根据综合散热量计算开通的散热孔数量，控制散热设备开通的散热孔数量。

同样地，当获取的 N 个温度值是机体内部某一预设位置的温度值时，根据选取的散热模式或根据综合散热量，或对与该预设位置对应的散热设备进行控制。

本实施例在确定 N 个温度值对应的 M 个散热模式后，判断 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式，若为是，选取优先级最高的散热模式，对散热设备进行控制，若为否，依次从 M 个散热模式中选取出一个散热模式，或者根据 M 个散热模式的综合散热量，对散热设备进行控制，通过上述方式，能够根据环境温度值和/或目标部件的工作温度值，对目标部件的工作温度值进行有效调节，防止目标部件的工作温度值达到其工作温度范围的最高工作温度。

本发明实施例进一步公开一种温度控制装置，该方法应用于无人飞

行器，无人飞行器包括散热设备，如图4所示，该装置400包括：

温度值获取模块410，用于获取无人飞行器机体内部的温度值，具体地可以通过温度传感器等温度采集装置来实现；

散热模式确定模块420，用于确定与温度值对应的散热模式；

- 5 控制模块430，用于根据散热模式，对散热设备进行控制。散热模式确定模块420和控制模块430的功能可以通过具体数据分析处理及控制能力的功能芯片实现。

本实施例通过温度值获取模块410获取无人飞行器机体内部的温度值，散热模式确定模块420确定与温度值对应的散热模式，控制模块430
10 根据该散热模式，对散热设备进行控制，当温度值较高时，散热设备的散热模式对应的散热量也较高，当温度值较低时，散热设备的散热模式对应的散热量也较低或者为零，通过上述方式，可以基于不同的散热模式对散热设备进行控制，从而提升无人飞行器内部的散热效果。

- 15 可选地，无人飞行器机体内部的温度值包括至少1个环境温度值，和/或至少1个目标部件的工作温度值。

在一些实施例中，温度值获取模块410，具体用于：

获取无人飞行器机体内部预设位置的温度值；

控制模块430，具体用于：

根据散热模式，对与预设位置对应的散热设备进行控制。

- 20 本实施例通过温度值获取模块410获取无人飞行器机体内部预设位置的温度值，控制模块430根据散热模式，对与该预设位置对应的散热设备进行控制，能够精确地控制与该预设位置对应的区域的环境温度，进而降低该区域内目标部件的工作温度值。

在一些实施例中，温度值获取模块410，具体用于：

- 25 获取无人飞行器机体内部的N个温度值， $N \geq 2$ ，其中，N个温度值包括至少1个环境温度值，和/或至少1个目标部件的工作温度值。

散热模式确定模块420，具体用于：

确定N个温度值对应的M个散热模式， $M \leq N$ ，M为正整数。

可选地，该装置400还包括：

判断模块 440，用于判断 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式；

控制模块 430，具体用于：

5 选取 M 个散热模式中优先级最高的散热模式，根据优先级最高的散热模式，对散热设备进行控制。

可选地，控制模块 430，还用于：

依次从 M 个散热模式中选取出一个散热模式，根据选取出散热模式，对散热设备进行控制；或者，

10 根据 M 个散热模式各自对应的散热量，确定综合散热量，并根据综合散热量，对散热设备进行控制。

本实施例通过散热模式确定模块 420 确定 N 个温度值对应的 M 个散热模式，判断模块 440 判断 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式，若为是，控制模块 430 选取优先级最高的散热模式，对散热设备进行控制，若为否，控制模块 430 依次从 M 个散热模式中选取出一个散热模式，或者根据 M 个散热模式的综合散热量，对散热设备进行控制，通过上述方式，能够根据环境温度值和/或目标部件的工作温度值，对目标部件的工作温度值进行有效调节，防止目标部件的工作温度值达到其工作温度范围的最高工作温度。

20 需要说明的是，由于本发明实施例的装置实施例与方法实施例基于相同的发明构思，方法实施例中的技术内容同样适用于装置实施例，因此，装置实施例中与方法实施例相同的技术内容在此不再赘述。

25 本发明实施例还提供一种无人飞行器，无人飞行器存储有计算机指令，该无人飞行器可通过上述计算机指令执行上述任意方法实施例中的温度控制方法。具体地，无人飞行器的结构可以通过下述实施例实现。

图 5 是本发明实施例提供的一种无人飞行器 500 的结构示意图，如图 5 所示，该无人飞行器 500 包括：一个或多个处理器 501 以及存储器 502，图 5 中以一个处理器 501 为例。其中，无人飞行器 500 还可以包括散热设备 503。

其中，散热设备 503 可包括半导体制冷元件、化学制剂、散热孔、风扇中的一种或多种。

无人飞行器 500 中可以配置有一个或多个散热设备 503，散热设备 503 可以布设于无人飞行器的机体内部的一个或多个空间范围内，用于
5 调节其所处的空间范围的温度。

处理器 501 和存储器 502 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。

存储器 502 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，如本发明实施
10 例中的温度控制方法对应的程序指令/模块（例如，图 4 所示的各个模
块）。处理器 501 通过运行存储在存储器 502 中的非易失性软件程序、
指令以及模块，从而执行温度控制装置的各种功能应用以及数据处理，
即实现上述方法实施例的温度控制方法以及上述装置实施例的各个模
块的功能。

15 存储器 502 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，存储器 502 可选包括相对于处理器 501 远程
设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至处理器 501。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
20 其组合。

所述程序指令/模块存储在所述存储器 502 中，当被所述一个或者
多个处理器 501 执行时，执行上述任意方法实施例中的温度控制方法，
例如，执行以上描述的图 1 至图 3 所示的各个步骤；也可实现图 4 所示
的各个模块。

25 本实施例的无人飞行器在获取无人飞行器机体内部的温度值后，确
定与温度值对应的散热模式，根据该散热模式，对散热设备进行控制，
当温度值较高时，散热设备的散热模式对应的散热量也较高，当温度值
较低时，散热设备的散热模式对应的散热量也较低或者为零，通过上述
方式，可以基于不同的散热模式对散热设备进行控制，从而提升无人飞

行器内部的散热效果。

当然，无人飞行器还可以包括其他装置，如电调装置，飞控装置，图像传输装置等。上述装置可以通过一个或多个专用集成电路，或者现场可编程逻辑门阵列等硬件实现。上述控制器可以控制散热设备对上述装置调节温度。

本发明实施例还提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于被无人飞行器的一个或多个处理器执行，例如图 5 中的一个处理器 501，可使
10 得上述一个或多个处理器可执行上述任意方法实施例中的温度控制方法，例如，执行以上描述的图 1 至图 3 所示的各个步骤；也可实现图 4 所述的各个模块的功能。

上述产品可执行本发明实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本
15 发明实施例所提供的方法。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中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
20 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模块来实现本实施例方案的目的。

通过以上的实施例的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施例可借助软件加通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献
25 的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，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）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非

- 对其限制；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；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申请各实施例技术方案的范围。
- 5

权 利 要 求 书

1. 一种温度控制方法，应用于无人飞行器，所述无人飞行器包括散热设备，其特征在于，所述方法包括：

- 5 获取所述无人飞行器机体内部的温度值；
 确定与所述温度值对应的散热模式；
 根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取所述无人飞行器机体内部的温度值，包括：

- 获取所述无人飞行器机体内部预设位置的温度值；
 所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：
 根据所述散热模式，对与所述预设位置对应的散热设备进行控制。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取所述无人飞行器机体内部的温度值，包括：

- 获取所述无人飞行器机体内部的 N 个温度值， $N \geq 2$ ；
 所述确定与所述温度值对应的散热模式，包括：
 确定所述 N 个温度值对应的 M 个散热模式， $M \leq N$ ， M 为正整数。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在所述确定所述 N 个温度值对应的 M 个散热模式之后，所述方法还包括：

- 判断所述 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式；
 若为是，所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

25 选取所述 M 个散热模式中优先级最高的散热模式，根据所述优先级最高的散热模式，对所述散热设备进行控制。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，若为否，所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

依次从所述 M 个散热模式中选取出一个散热模式，根据选取出的散热模式，对所述散热设备进行控制；或者，

根据所述 M 个散热模式各自对应的散热量，确定综合散热量，并根据所述综合散热量，对所述散热设备进行控制。

5

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，

所述无人飞行器机体内部的温度值包括至少 1 个环境温度值，和/或至少 1 个目标部件的工作温度值。

10

7. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述散热设备为风扇或者散热孔；

其中，若所述散热设备为风扇，所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

15

确定与所述散热模式对应的转速，并控制所述风扇按照所述转速进行转动；

若所述散热设备包括至少 2 个散热孔，所述根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制，包括：

根据所述散热模式，控制所述散热设备开通的散热孔数量，所述开通的散热孔数量与所述散热模式对应。

20

8. 一种温度控制装置，应用于无人飞行器，所述无人飞行器包括散热设备，其特征在于，所述装置包括：

温度值获取模块，用于获取所述无人飞行器机体内部的温度值；

散热模式确定模块，用于确定与所述温度值对应的散热模式；

25

控制模块，用于根据所述散热模式，对所述散热设备进行控制。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，

所述温度值获取模块，具体用于：

获取所述无人飞行器机体内部预设位置的温度值；

所述控制模块，具体用于：

根据所述散热模式，对与所述预设位置对应的散热设备进行控制。

10. 根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，

5 所述温度值获取模块，具体用于：

获取所述无人飞行器机体内部的 N 个温度值， $N \geq 2$ ；

所述散热模式确定模块，具体用于：

确定所述 N 个温度值对应的 M 个散热模式， $M \leq N$ ， M 为正整数。

10 11. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

判断模块，用于判断所述 M 个散热模式中是否包括优先级最高的散热模式；

所述控制模块，具体用于：

15 选取所述 M 个散热模式中优先级最高的散热模式，根据所述优先级最高的散热模式，对所述散热设备进行控制。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，

所述控制模块，还用于：

20 依次从所述 M 个散热模式中选取出一个散热模式，根据选取出的散热模式，对所述散热设备进行控制；或者，

根据所述 M 个散热模式各自对应的散热量，确定综合散热量，并根据所述综合散热量，对所述散热设备进行控制。

13. 根据权利要求 8-12 任一项所述的装置，其特征在于，

25 所述无人飞行器机体内部的温度值包括至少 1 个环境温度值，和/或至少 1 个目标部件的工作温度值。

14. 一种无人飞行器，其特征在于，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器连接的存储器；其中，

所述存储器存储有计算机指令，所述至少一个处理器用于调用所述计算机指令，以执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

- 5 15. 一种非易失性计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于被无人飞行器执行，以实现如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

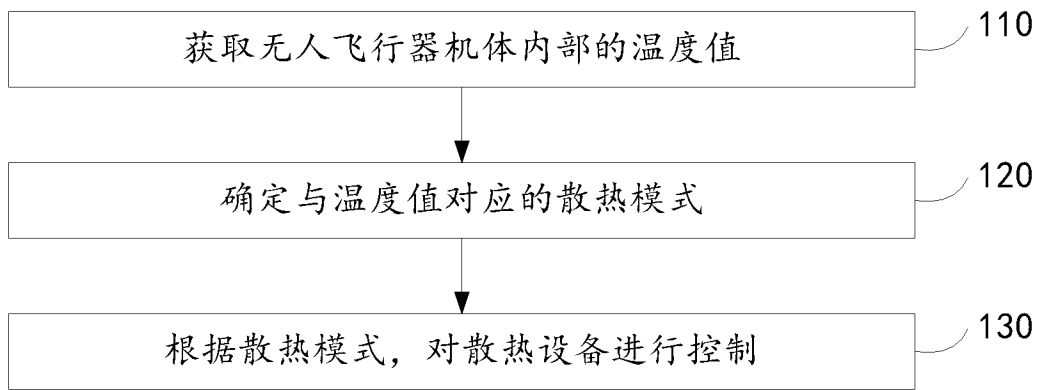


图 1

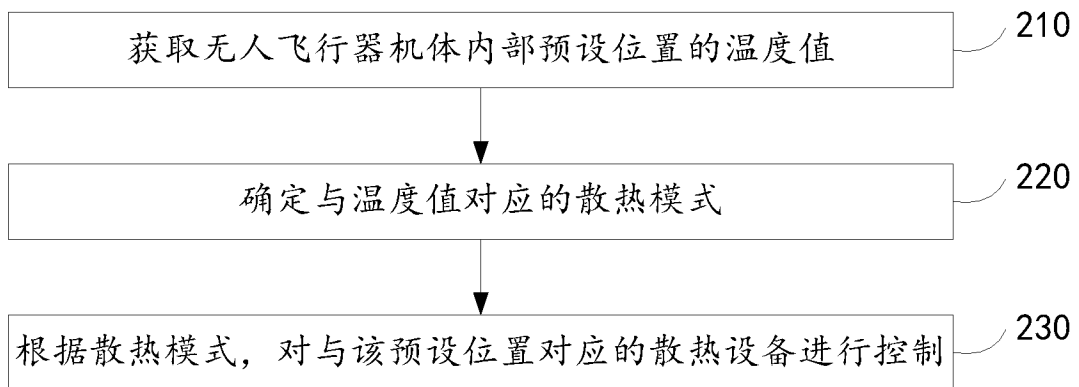


图 2

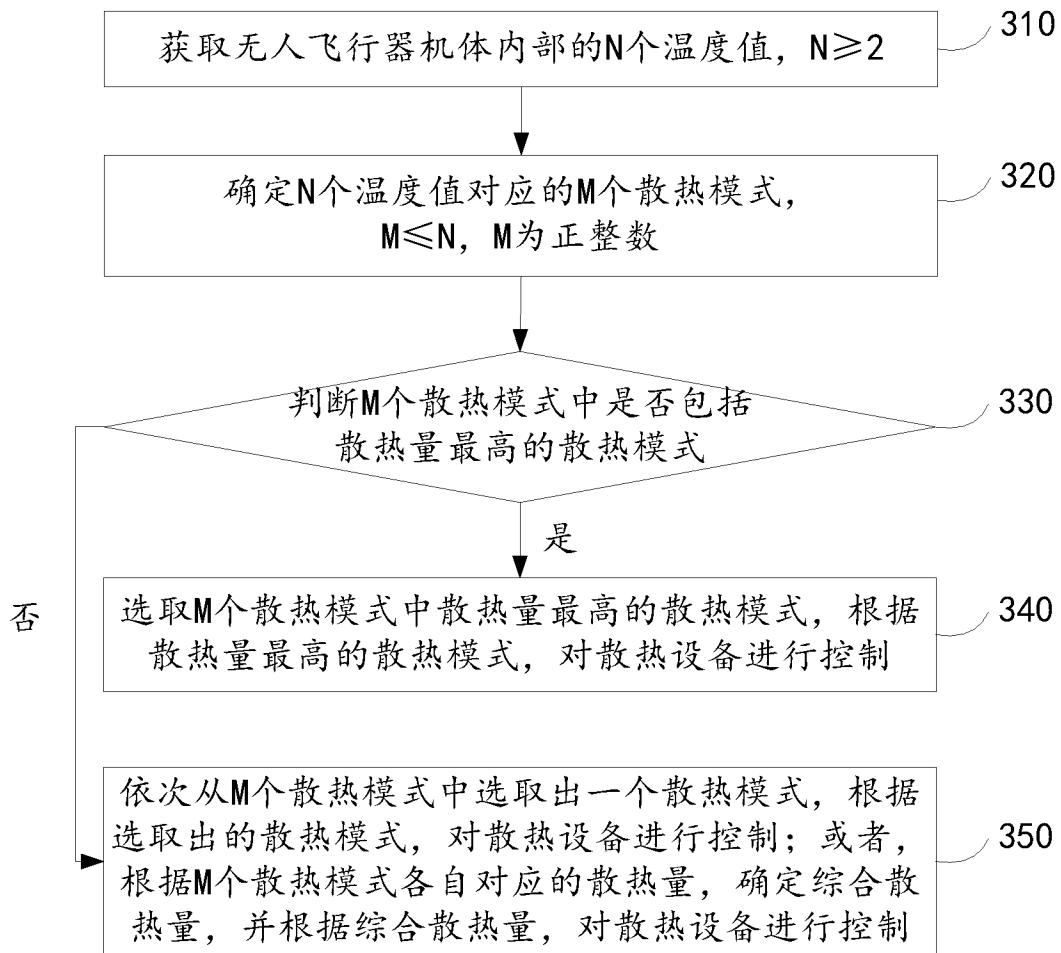


图 3

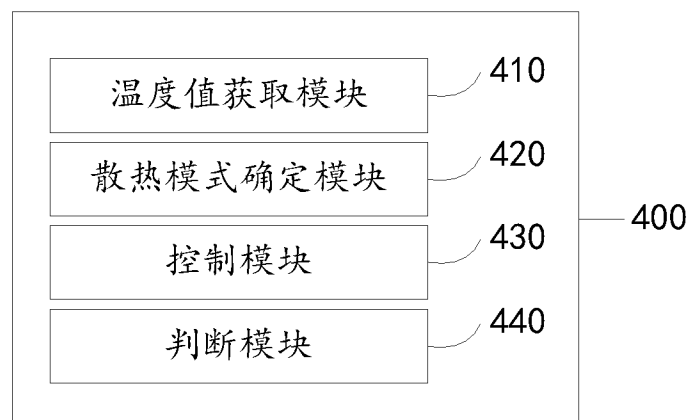


图 4

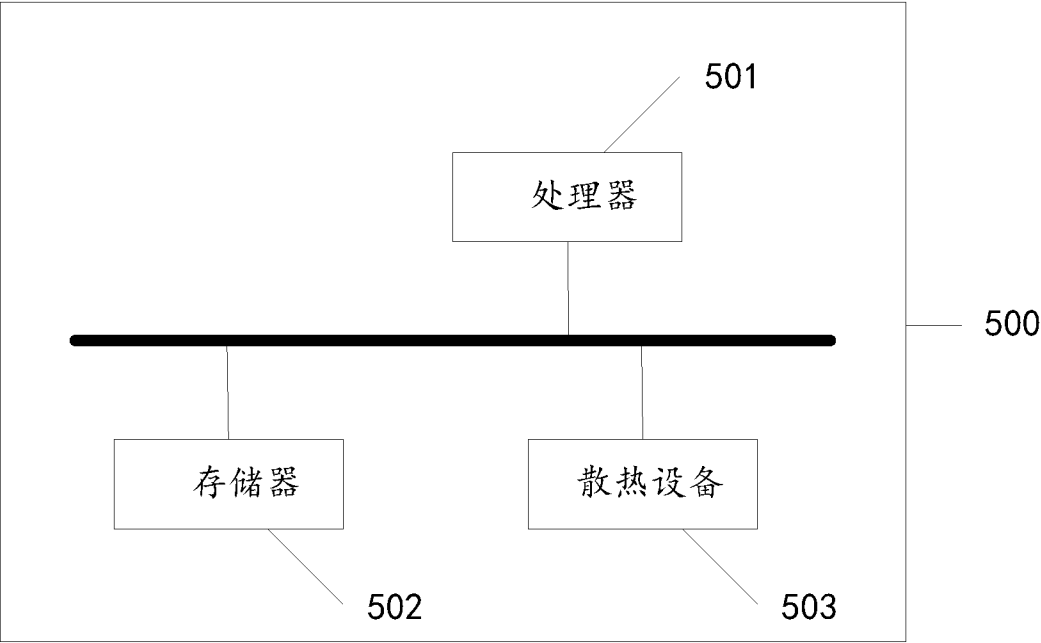


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/100286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64D 13/06(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)

B64D

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; VEN; CNKI; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT: 深圳市道通智能航空技术有限公司, 无人, 温度, 控制, 传感器, 风扇, 散热, unman+, temperature, sensor?, control+, gain+, obtain+, acquir+, achiev+, attain+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108116682 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 June 2018 (2018-06-05) claims 1-15	1-15
X	CN 106043707 A (COMMERCIAL AIRCRAFT OF CHINA, LTD. ET AL.) 26 October 2016 (2016-10-26) description, paragraphs [0055]-[0081], and figures 1-3	1-15
A	CN 101378958 A (AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH) 04 March 2009 (2009-03-04) entire document	1-15
A	EP 2886461 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH) 24 June 2015 (2015-06-24) entire document	1-15
A	CN 1902092 A (AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH) 24 January 2007 (2007-01-24) entire document	1-15

☐ 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 September 2018

Date of mailing of the international search report

18 October 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/100286

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108116682	A	05 June 2018	None			
CN	106043707	A	26 October 2016	None			
CN	101378958	A	04 March 2009	EP	1979232	B1	07 March 2012
				JP	2009525218	A	09 July 2009
				CA	2625830	C	03 May 2011
				US	2009221224	A1	03 September 2009
				WO	2007087974	A1	09 August 2007
				CA	2625830	A1	09 August 2007
				RU	2408502	C2	10 January 2011
				CN	101378958	B	17 July 2013
				BR	PI0706071	A2	22 March 2011
				AT	548263	T	15 March 2012
				EP	1979232	A1	15 October 2008
				US	8435103	B2	07 May 2013
				JP	4897833	B2	14 March 2012
				DE	102006005037	B4	29 March 2012
				RU	2008131783	A	10 March 2010
				DE	102006005037	A1	27 September 2007
EP	2886461	A1	24 June 2015	US	9689597	B2	27 June 2017
				EP	2886461	B1	19 October 2016
				US	2015168039	A1	18 June 2015
CN	1902092	A	24 January 2007	EP	1699692	A1	13 September 2006
				WO	2005063572	A1	14 July 2005
				CA	2551924	A1	14 July 2005
				RU	2006122213	A	10 February 2008
				US	2007130970	A1	14 June 2007
				JP	4303756	B2	29 July 2009
				JP	2007516888	A	28 June 2007
				DE	10361688	A1	04 August 2005
				US	8336609	B2	25 December 2012
				CA	2551924	C	25 August 2009
				RU	2372255	C2	10 November 2009
				EP	1699692	B1	04 September 2013
				DE	10361688	B4	10 April 2008
				BR	PI0418193	A	19 June 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/100286

A. 主题的分类 B64D 13/06 (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) B64D 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; VEN; CNKI; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT; 深圳市道通智能航空技术有限公司, 无人, 温度, 控制, 传感器, 风扇, 散热, unman+, temperature, sensor?, control+, gain+, obtain+, acquir+, achiev+, attain+																				
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 108116682 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 权利要求1-15</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106043707 A (中国商用飞机有限责任公司 等) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第[0055]-[0081]段, 图1-3</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101378958 A (空中客车德国有限公司) 2009年 3月 4日 (2009 - 03 - 04) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2886461 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1902092 A (空中客车德国有限公司) 2007年 1月 24日 (2007 - 01 - 24) 全文</td> <td>1-15</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 108116682 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 权利要求1-15	1-15	X	CN 106043707 A (中国商用飞机有限责任公司 等) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第[0055]-[0081]段, 图1-3	1-15	A	CN 101378958 A (空中客车德国有限公司) 2009年 3月 4日 (2009 - 03 - 04) 全文	1-15	A	EP 2886461 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-15	A	CN 1902092 A (空中客车德国有限公司) 2007年 1月 24日 (2007 - 01 - 24) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 108116682 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 权利要求1-15	1-15																		
X	CN 106043707 A (中国商用飞机有限责任公司 等) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第[0055]-[0081]段, 图1-3	1-15																		
A	CN 101378958 A (空中客车德国有限公司) 2009年 3月 4日 (2009 - 03 - 04) 全文	1-15																		
A	EP 2886461 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-15																		
A	CN 1902092 A (空中客车德国有限公司) 2007年 1月 24日 (2007 - 01 - 24) 全文	1-15																		
☐ 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 2018年 9月 19日		国际检索报告邮寄日期 2018年 10月 18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 王志霞 电话号码 (86-512) 88995478																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/100286

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	108116682	A	2018年 6月 5日	无			
CN	106043707	A	2016年 10月 26日	无			
CN	101378958	A	2009年 3月 4日	EP	1979232	B1	2012年 3月 7日
				JP	2009525218	A	2009年 7月 9日
				CA	2625830	C	2011年 5月 3日
				US	2009221224	A1	2009年 9月 3日
				WO	2007087974	A1	2007年 8月 9日
				CA	2625830	A1	2007年 8月 9日
				RU	2408502	C2	2011年 1月 10日
				CN	101378958	B	2013年 7月 17日
				BR	PI0706071	A2	2011年 3月 22日
				AT	548263	T	2012年 3月 15日
				EP	1979232	A1	2008年 10月 15日
				US	8435103	B2	2013年 5月 7日
				JP	4897833	B2	2012年 3月 14日
				DE	102006005037	B4	2012年 3月 29日
				RU	2008131783	A	2010年 3月 10日
				DE	102006005037	A1	2007年 9月 27日
EP	2886461	A1	2015年 6月 24日	US	9689597	B2	2017年 6月 27日
				EP	2886461	B1	2016年 10月 19日
				US	2015168039	A1	2015年 6月 18日
CN	1902092	A	2007年 1月 24日	EP	1699692	A1	2006年 9月 13日
				WO	2005063572	A1	2005年 7月 14日
				CA	2551924	A1	2005年 7月 14日
				RU	2006122213	A	2008年 2月 10日
				US	2007130970	A1	2007年 6月 14日
				JP	4303756	B2	2009年 7月 29日
				JP	2007516888	A	2007年 6月 28日
				DE	10361688	A1	2005年 8月 4日
				US	8336609	B2	2012年 12月 25日
				CA	2551924	C	2009年 8月 25日
				RU	2372255	C2	2009年 11月 10日
				EP	1699692	B1	2013年 9月 4日
				DE	10361688	B4	2008年 4月 10日
				BR	PI0418193	A	2007年 6月 19日