

(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 5 月 11 日 (11.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/082579 A1

(51) 国际专利分类号:
H02P 1/16 (2006.01) **H02P 29/032** (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/108998

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 1 日 (01.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610979027.9 2016 年 11 月 4 日 (04.11.2016) 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: 陈毅东 (CHEN, Yidong); 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)。范晓生 (FAN, Xiaosheng); 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,

(54) Title: MOTOR HEATING METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种电机加热方法、装置及系统

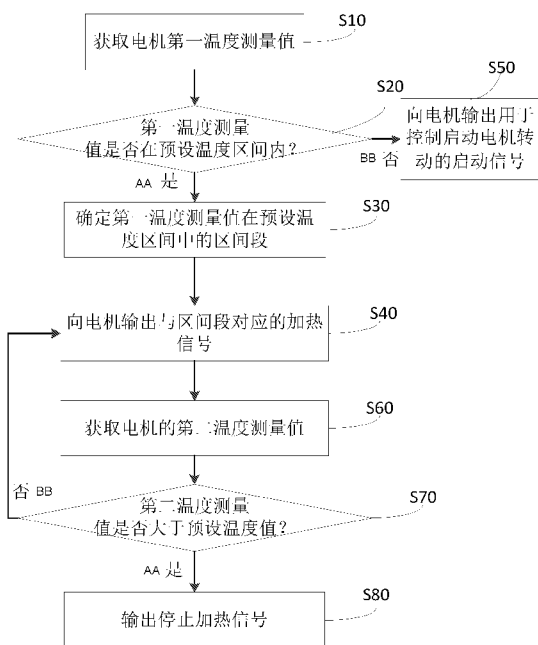


图 1

S10 Acquiring a first temperature measured value of the motor

S20 Does the first temperature measured value fall within a preset temperature range?

S30 Determining a segment to which the first temperature measured value belongs within the preset temperature range

S40 Outputting a heating signal corresponding to the segment to the motor

S50 Outputting to the motor a start signal for controlling the start of the motor rotation

S60 Obtaining a second temperature measured value

S70 Is the second temperature measured value greater than a preset temperature value?

S80 Outputting a signal for stopping heating

AA Yes

BB No

(57) Abstract: The invention discloses a method, a device and a system for heating a motor. The method comprises: acquiring a first temperature measured value of the motor (S10); determining whether the first temperature measured value falls within a preset temperature range or not (S20); if the first temperature measured value is within the preset temperature range, determining a segment to which the first temperature measured value belongs within the preset temperature range (S30); and outputting a heating signal corresponding to the segment to the motor to allow the motor to enter a heating mode corresponding to the segment (S40). In accordance

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, 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))。

with an actual temperature value of the motor, a heating signal corresponding to an actual temperature value is output, so as to achieve a corresponding heating mode for different temperatures, and then the motor can be heated with less thermal shock, and can be started more safely, effectively avoiding motor bearing damage and motor burnout.

(57) 摘要: 电机加热方法、装置及系统, 其中, 电机加热方法包括如下步骤: 获取电机的第一温度测量值 (S10); 判断第一温度测量值是否在预设温度区间内 (S20); 如果第一温度测量值在预设温度区间内, 则确定第一温度测量值在预设温度区间中的区间段 (S30); 向电机输出与区间段对应的加热信号, 以使电机进入与区间段对应的加热模式 (S40)。根据电机的实际温度值, 输出与实际温度值对应的加热信号, 从而实现对不同温度采取相应的加热模式, 进而可以较小的热冲击对电机进行加热, 较为安全的启动电机, 以有效避免电机轴承损坏和电机烧毁。

一种电机加热方法、装置及系统

技术领域

本发明涉及电机控制技术领域，具体涉及到一种电机加热方法、装置
5 及系统。

背景技术

在北方酷寒的低温环境下，如果电机长时间停机后重启，可能会出现
润滑液粘稠甚至冻结所导致轴承润滑不良、损坏加速、电机转动载荷加重
的情形。与此同时由于轴承与轴瓦轴承两者导热性的差异，温度骤然由低
10 升高，将引发轴承和轴瓦轴承与滚珠之间的合理间隙异常，长时间必造成
瓦轴烧毁或滚珠损坏的后果，增大电机转子与定子之间的摩擦阻力，严重
时将导致电机堵转烧毁。

现有技术中，在常温下，直接输出电流加热电机（尤其是当电机处于
静止状态时），此时，电机会产生转矩输出，制动器会产生制动扭矩，二
15 者互相平衡相抵。而在低温下，由于润滑液可能处于冻结凝固状态，若电
机轴承受力则将加快轴承的磨损速度，导致其寿命缩短。另外，制动器也
可能因为结冰致使扭矩下降，此时电机输出转矩，可能驱动负载发生异常
转动，出现安全隐患。而且，现有技术中对电机在任何温度下都是同一种
加热方式直接加热，在加热的过程中可能对电机重要部件造成较大的热冲
20 击。

因此，如何对电机以较小的热冲击进行加热成为亟待解决的问题。

发明内容

本发明要解决的技术问题在于根据电机的实际温度对静止状态下的电

机进行相应程度的加热。

为此，根据第一方面，本发明实例提供了一种电机加热方法，包括如下步骤：

获取电机的第一温度测量值；判断第一温度测量值是否在预设温度区间内；如果第一温度测量值在预设温度区间内，则确定第一温度测量值在预设温度区间中的区间段；向电机输出与区间段对应的加热信号，以使电机进入与区间段对应的加热模式，其中，不同的区间段对应的加热模式不同。

优选地，如果第一温度测量值不在预设温度区间内，则向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

优选地，在向电机输出与区间段对应的加热信号，以使电机进入与区间段对应的加热模式之后，还包括：获取电机的第二温度测量值；判断第二温度测量值是否大于预设温度值；如果第二温度测量值大于预设温度值，则输出停止加热信号，以停止对电机加热。

优选地，如果第二温度测量值大于预设温度值，则向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

根据第二方面，本发明实施例提供了一种电机加热装置，包括：

第一获取单元，用于获取电机的第一温度测量值；第一判断单元，用于判断第一温度测量值是否在预设温度区间内；确定单元，用于当第一判

断单元判断出第一温度测量值在预设温度区间内时，则确定第一温度测量值在预设温度区间中的区间段；第一输出单元，用于向电机输出与区间段对应的加热信号，以使电机进入与区间段对应的加热模式，其中，不同的区间段对应的加热模式不同。

- 5 优选地，电机加热装置还包括：第二输出单元，用于当第一判断单元判断出第一温度测量值不在预设温度区间内时，则向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

- 优选地，电机加热装置还包括：第二获取单元，用于获取电机的第二温度测量值；第二判断单元，用于判断第二温度测量值是否大于预设温度值；第三输出单元，用于当第二判断单元判断出第二温度测量值大于预设温度值，则输出停止加热信号，以停止对电机加热。
- 10

优选地，电机加热装置还包括：第四输出单元，用于当第二判断单元判断出第二温度值大于预设温度值时，则向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

- 15 根据第三方面，本发明实施例提供了一种电机加热装置，包括：

至少一个处理器；以及与至少一个处理器通信连接的存储器；其中，存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令，指令被至少一个处理器执行，以使至少一个处理器执行第一方面任一项的电机加热方法。

- 根据第四方面，本发明实施例提供了一种电机加热系统，包括：电机；
- 20 以及，第二方面任一项的电机加热装置。

本发明实施例提供的电机加热方法，通过获取电机的第一温度测量值，判断第一温度测量值是否在预设温度区间内，如果第一温度测量值在预设温度区间内，则确定第一温度测量值在预设温度区间中的区间段，向电机输出与区间段对应的加热信号，以使电机进入与区间段对应的加热模式，其中，不同的区间段对应的加热模式不同。根据电机的实际温度值，输出与实际温度值对应的加热信号，从而实现对不同温度采取相应的加热模式，进而，可以对电机以较小的热冲击进行加热，较为安全的启动电机，以有效避免电机轴承损坏和电机烧毁。

附图说明

为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，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 示出了本发明实施例提供的一种电机加热方法的流程示意图；

图 2 示出了本发明实施例提供的一种电机加热过程示意图；

图 3 示出了本发明实施例提供的一种用于电机加热的电流波形图；

图 4 示出了本发明实施例提供的一种电机加热装置的结构示意图；

图 5 示出了本发明实施例提供的一种电机加热装置的结构示意图；

图 6 示出了本发明实施例提供的一种电机加热系统示意图。

具体实施方式

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。

需要说明的是，下述实施例中的数值仅为便于本领域技术人员理解而举的示例，而不是全部的实施例。

本发明实施例提供了一种电机加热方法，如图 1 所示，包括如下步骤：

10 S10.获取电机的第一温度测量值。

在具体的实施例中，电机的第一温度测量值可以是电机的线圈绕组的温度值，具体的，可以获取通过电机线圈绕组的阻抗采集的电机的第一温度测量值。可选的，电机的第一温度测量值也可以是通过采集电机的多个部件的温度值而得到的，在电机各个部件，尤其是电机的重要部件，例如，
15 轴承，轴瓦轴承等，可以分别设置多个温度测量装置，如温度传感器，对电机的各个部件的温度进行测量。优选的，可以将多个部件的温度测量值取平均值作为电机的第一温度测量值。可选的，可以实时获取电机的第一温度测量值，也可以周期性（每隔一定时间）获取电机的第一温度测量值，本发明实施例不作限定。

S20.判断第一温度测量值是否在预设温度区间内。

在具体的实施例中，可以根据当地气候条件以及季节的不同可以预设一个在电机启动前需要对电机加热的温度区间，该温度区间可以设置例如 $[t \leq 10^{\circ}\text{C}]$ ，当获取的电机的温度小于或等于 10°C 时，为保证电机的启动安全，需要在电机启动前对电机进行加热。如果第一温度测量值在预设温度区间内，则进入步骤 S30。如果第一温度测量值不在预设温度区间内，则进入步骤 S50，以控制电机启动。也可以根据实际需求同时预设多个温度区间，例如，可以预设三个温度区间，假设第一预设温度区间可以设置为 $[t \leq -20^{\circ}\text{C}]$ ，第二预设温度区间可以设置为 $[-20^{\circ}\text{C} < t \leq 0^{\circ}\text{C}]$ ，第三预设温度区间可以设置为 $[0^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}]$ ，在获取到第一温度测量值后，可以将第一温度测量值与三个预设温度区间进行比对，判断获取到的第一温度测量值是否在三个预设温度区间内的一个预设温度区间内，如果获取到的第一温度测量值为 -10°C ，则第一温度测量值在第二预设温度区间，如果获取到的第一温度测量值为 -20°C ，则第一温度测量值在第一预设温度区间。当然，可以根据当地气候和季节可以设置更多或更少的预设温度区间。

S30.确定第一温度测量值在预设温度区间中的区间段。

在具体的实施例中，为保证电机能够较平稳有效地加热，可以将一个预设温度区间分成多个温度区间段。例如，可以将一个预设温度区间分为三个区间段，假设预设温度区间为 $[t \leq 10^{\circ}\text{C}]$ ，第一区间段可以设置为 $[t \leq -20^{\circ}\text{C}]$ ，第二区间端可以设置为 $[-20^{\circ}\text{C} < t \leq 0^{\circ}\text{C}]$ ，第三区间段可以设置为 $[0^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}]$ ，如果第一温度测量值在预设温度区间内，则需进一步

确定第一温度测量值具体所在的区间段，如果获取到的第一温度测量值为-10℃，则第一温度测量值在第二区间段，如果获取到的第一温度测量值为-20℃，则第一温度测量值在第一区间段。当然，可以根据当地气候和季节可以将预设温度区间分为更多或更少的区间段。本发明实施例适用的对象是处于外界寒冷环境下的且具有电机的设备，如安装于室外的空调。

S40.向电机输出与区间段对应的加热信号，以使电机进入与区间段对应的加热模式。

在本实施例中，不同的区间段对应的加热模式不同，当第一温度测量值在第一区间段时，例如第一温度测量值为-30℃时，输出与第一区间段对应的加热信号，例如，可以调用预存的第一加热程序，使电机进入第一加热模式。当第一温度测量值在第二区间段时，例如，测量温度为-15℃时，输出与第二区间段对应的加热信号，例如，可以调用预存的第二加热程序，以使电机进入第二加热模式。具体的，可以通过控制功率管的导通时间来对电机进行加热，则不同的加热模式可以根据功率管导通时间的长短来区分。

S50.向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

在本实施例中，当电机温度不在预设温度区间内，即电机的温度不在需要加热的温度范围内时，可以认为电机温度已达到可以正常启动的温度，此时，可以输出启动信号，启动电机转动以控制电机启动。

为保证电机在加热的过程中电机转子不转动，防止电机在受热不均时，

转子转动损伤电机重要部件，在优选的实施例中，如果第一温度测量值在预设温度区间内，在步骤 S30 之后还可以包括以下步骤：

向电机输出用于表征控制电机静止的静止信号。

- 在本实施例中，加热信号作用于电机时，可能会引起电机转子转动，
- 5 为保证电机在加热的过程中静止，避免电机在温度低的情况下转动出现安全隐患，在加热的过程中，可以向电机输出一定频率并且不断交替反向的信号，使电机无法转动，从而使得电机在静止的状态下进入与区间段对应的加热模式。

- 为节约资源同时防止对电机过度加热，在电机加热至适合电机启动的
- 10 温度，可以停止对电机的加热。在优选的实施例中，在步骤 S40 之后还可以包括以下步骤：

S60.获取电机的第二温度测量值。

S70.判断第二温度测量值是否大于预设温度值。

- 在具体的实施例中，第二温度测量值为电机加热一段时间后采集的电
- 15 机的温度值。预设温度值可以根据预设温度区间的范围进行设置，例如预设温度区间最高温度为 10℃，预设温度值可以设置为大于或等于 10℃ 的温度。如果第二温度测量值大于预设温度值，则进入步骤 S80；如果第二温度测量值小于预设温度值，则返回步骤 S40。

在本实施例中，步骤 S70 的判断第二温度测量值是否大于预设温度值

可以通过步骤 S20 中判断第一温度测量值是否在预设温度区间内的判断结论中得出；同样，步骤 S70 也可以在步骤 S40 电机加热的过程中对电机温度测量值进行判断，例如，可以根据最初的温度测量值，对电机加热所需时间定时，在预定时间之后，可以认为电机的温度达到预设温度值，进入
5 步骤 S80。也可以通过实时对电机的温度进行测量，获取到的第二温度测量值大于预设温度值时进入步骤 S80。

S80.输出停止加热信号。

在具体的实施例中，当电机的第二温度测量值达到预设温度值时，表示电机温度已经到达适合启动的温度，可以停止输出加热信号，进而对电
10 机停止加热。

在优选的实施例中，如果第二温度测量值大于预设温度值，则在步骤 S80 之后，还可以包括：

向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

其中，当电机温度达到可以启动的温度时，停止对电机的加热后，可
15 以输出启动信号，启动电机转动。

下面将结合图 2 和图 3 对电机加热的过程行详细说明，其中，图 2 所示为一种电机加热的过程图，图 3 所示为电机加热过程中输出的一种电流的波形图。在获取到电机的温度测量值后，可以判断温度测量值是否在预设温度区间中的一个区间段内，即判断获取的温度测量值是否在预设温度
20 区间内，如果在预设温度区间内，则根据温度测量值确定该温度测量值所

在的区间段，以三个区间段为例，当温度测量值属于第一区间段时，可以输出对应第一区间段的第一加热信号，调用第一加热程序对电机进行加热，使电机的温度进入第二区间段。当电机的温度进入第二区间段时，此时，再次获取的电机温度测量值属于第二区间段，输出对应第二区间段的第二加热信号，可以调用第二加热程序对电机进行加热，使电机温度进入第三区间段。当电机的温度进入第三区间段时，此时，继续获取的电机温度测量值属于第三区间段，可以输出对应第三区间段的第三加热信号，可以调用第三加热程序对电机进行加热，使电机温度超过预设温度值。当电机温度大于预设温度值时，输出停止加热信号，控制对电机停止加热，同时输出启动信号，使电机正常转动；否则，继续判断电机温度所处的区间段。

通过获取电机的第一温度测量值，判断第一温度测量值是否在预设温度区间内，如果第一温度测量值在预设温度区间内，则确定第一温度测量值在预设温度区间中的区间段，向电机输出与区间段对应的加热信号，以使电机进入与区间段对应的加热模式。根据电机的实际温度值，输出与实际温度值对应的加热信号，从而实现对不同温度采取相应的加热模式，进而，可以对电机以较小的热冲击进行加热，较为安全的启动电机，以有效避免电机轴承损坏和电机烧毁。

本发明实施例还提供了一种电机加热装置，如图 4 所示，该装置包括：

第一获取单元 100，用于获取电机的第一温度测量值；第一判断单元 200，用于判断第一温度测量值是否在预设温度区间内；确定单元 300，用于当第一判断单元 200 判断出第一温度测量值在预设温度区间内时，则确

定第一温度测量值在预设温度区间中的区间段；第一输出单元 400，用于向电机输出与区间段对应的加热信号，以使电机进入与区间段对应的加热模式，其中，不同的区间段对应的加热模式不同。

在优选的实施例中，电机加热装置还可以包括：第二输出单元，用于
5 当第一判断单元 200 判断出第一温度测量值不在预设温度区间内时，则向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

在优选的实施例中，电机加热装置还可以包括：第二获取单元，用于获取电机的第二温度测量值；第二判断单元，用于判断第二温度测量值是否大于预设温度值；第三输出单元，用于当第二判断单元判断出第二温度
10 测量值大于预设温度值，则输出停止加热信号，以停止对电机加热。

在优选的实施例中，电机加热装置还可以包括：第四输出单元，用于当第二判断单元判断出温度值大于预设温度值时，则向电机输出用于控制启动电机转动的启动信号。

本发明实施例还提供了一种电机加热装置，如图 5 所示，该装置可以
15 包括：至少一个处理器 510；以及与至少一个处理器 510 通信连接的存储器 520；其中，存储器 520 存储有可被至少一个处理器 510 执行的指令，指令被至少一个处理器 510 执行，以使至少一个处理器 510 执行上述实施例中任一项的电机加热方法。图 5 中以一个处理器 510 和一个存储器 520 为例进行说明。

20 电机加热装置还可以包括：输入装置 530 和输出装置 540。处理器 510、

存储器 520、输入装置 530 和输出装置 540 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。

本发明实施例还提供了一种电机加热系统，如图 6 所示，该系统可以包括：

5 电机 1000；以及上述实施例描述的电机加热装置 2000。

其中，电机加热装置 2000 用于给电机 1000 进行加热，并控制电机 1000 的运行。电机加热装置 2000 的功能和结构可以参考前述实施例中所描述的全部或部分内容，且可以用于执行本发明实施例公开的电机加热方法，其具体实施过程可以参考上述电机加热方法实施例中描述的全部或部分内
10 容，这里将不再赘述。

在一实施例中，该电机加热系统还可以包括温度传感器，用于采集电机 1000 的温度值，并反馈给电机加热装置 2000。

通过实施该电机加热系统，电机加热装置根据电机的实际温度值，输出与实际温度值对应的加热信号，从而实现对电机采取相应的加热模式，
15 进而，可以对电机以较小的热冲击进行加热，较为安全的启动电机，以有效避免电机轴承损坏和电机烧毁。

虽然结合附图描述了本发明的实施方式，但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型，这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种电机加热方法，其特征在于，包括如下步骤：

获取电机的第一温度测量值；

判断所述第一温度测量值是否在预设温度区间内；

5 如果所述第一温度测量值在所述预设温度区间内，则确定所述第一温度测量值在所述预设温度区间中的区间段；

向所述电机输出与所述区间段对应的加热信号，以使所述电机进入与所述区间段对应的加热模式，其中，不同的区间段对应的加热模式不同。

2. 根据权利要求 1 所述的电机加热方法，其特征在于，还包括：

10 如果所述第一温度测量值不在所述预设温度区间内，则向所述电机输出用于控制启动所述电机转动的启动信号。

3. 根据权利要求 1 所述的电机加热方法，其特征在于，在所述向所述电机输出与所述区间段对应的加热信号，以使所述电机进入与所述区间段对应的加热模式之后，还包括：

15 获取所述第二温度测量值；

判断所述第二温度测量值是否大于预设温度值；

如果所述第二温度测量值大于所述预设温度值，则输出停止加热信号，以停止对所述电机加热。

4. 根据权利要求 3 所述的电机加热方法，其特征在于，还包括，
向所述电机输出用于控制启动所述电机转动的启动信号。

5. 一种电机加热装置，其特征在于，包括：

第一获取单元，用于获取电机的第一温度测量值；

5 第一判断单元，用于判断所述第一温度测量值是否在预设温度区间内；

确定单元，用于当所述第一判断单元判断出所述第一温度测量值在所述预设温度区间内时，则确定所述第一温度测量值在所述预设温度区间中的区间段；

第一输出单元，用于向所述电机输出与所述区间段对应的加热信号，
10 以使所述电机进入与所述区间段对应的加热模式，其中，不同的区间段对应的加热模式不同。

6. 根据权利要求 5 所述的电机加热装置，其特征在于，还包括：

第二输出单元，用于当所述第一判断单元判断出所述第一温度测量值不在所述预设温度区间内时，则向所述电机输出用于控制启动所述电机转
15 动的启动信号。

7. 根据权利要求 5 所述的电机加热装置，其特征在于，还包括：

第二获取单元，用于获取所述电机的第二温度测量值；

第二判断单元，用于判断所述第二温度测量值是否大于预设温度值；

第三输出单元，用于当所述第二判断单元判断出所述第二温度测量值大于所述预设温度值，则输出停止加热信号，以停止对所述电机加热。

8. 根据权利要求 7 所述的电机加热装置，其特征在于，还包括：

5 第四输出单元，用于向所述电机输出用于控制启动所述电机转动的启动信号。

9. 一种电机加热装置，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通信连接的存储器；其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器执行如权利要求 1-4
10 中任一项所述的电机加热方法。

10. 一种电机加热系统，其特征在于，包括：

电机；

如权利要求 5-8 任意一项所述的电机加热装置。

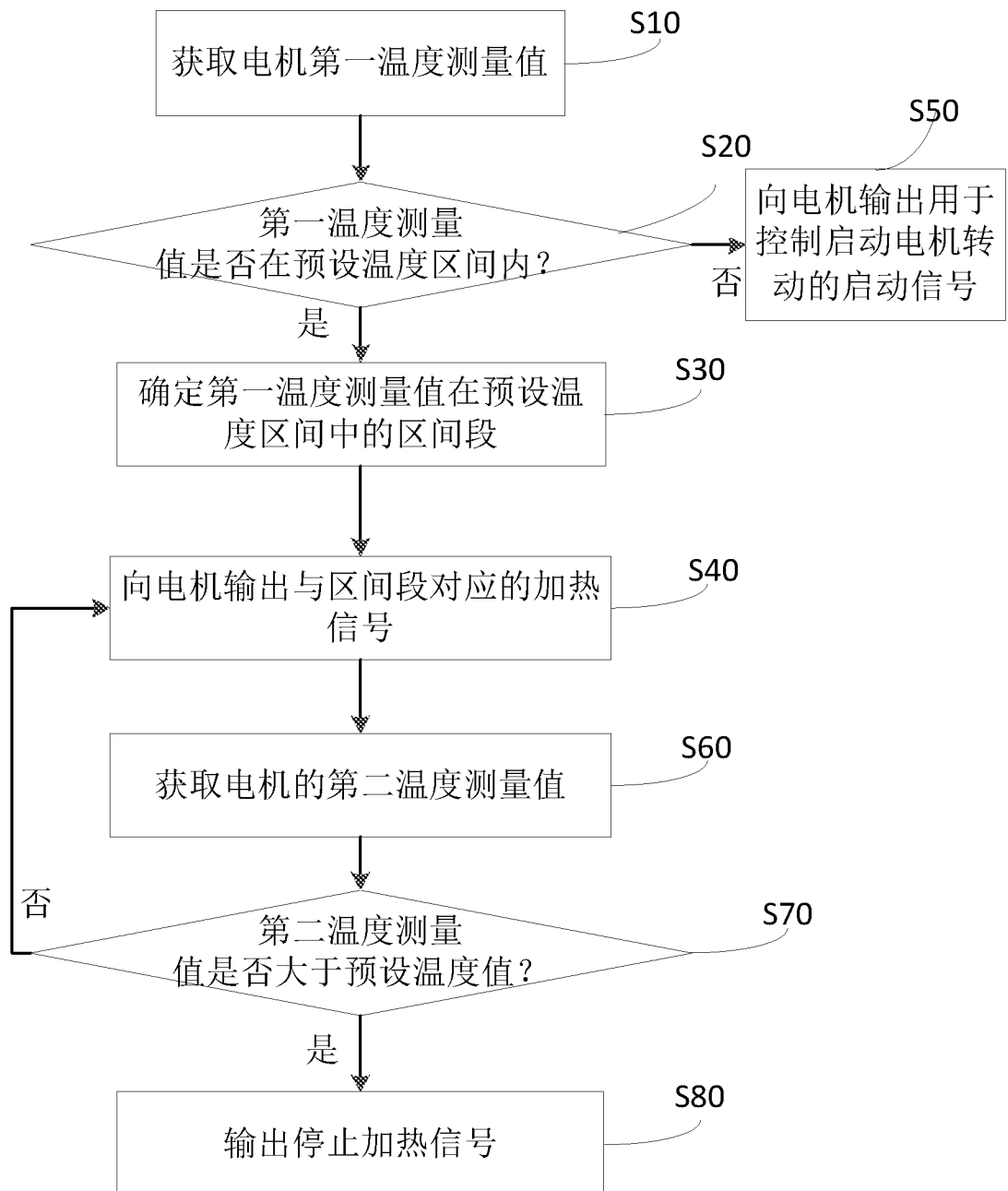


图1

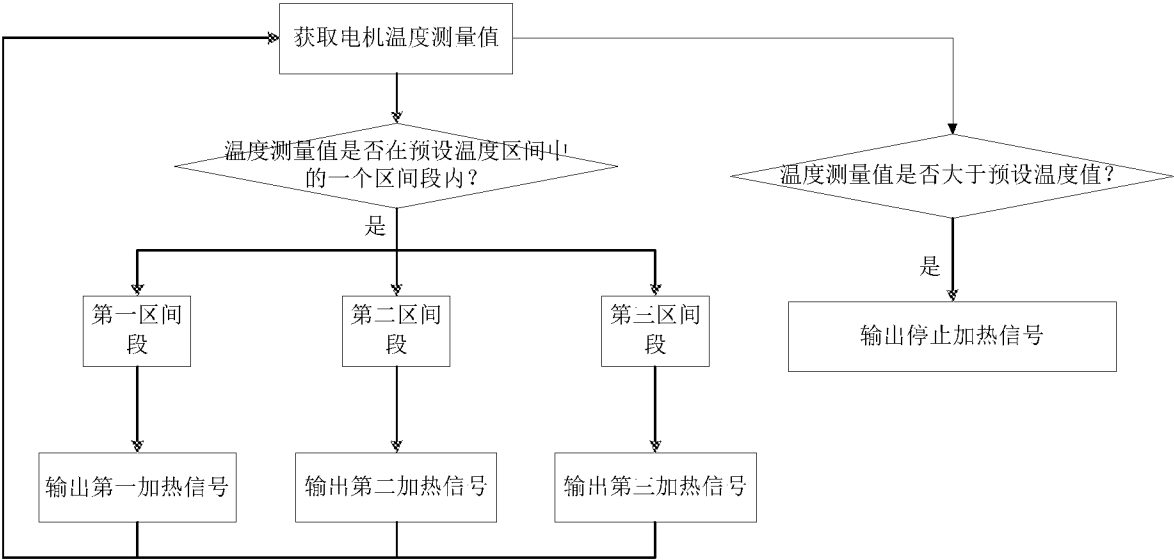


图2

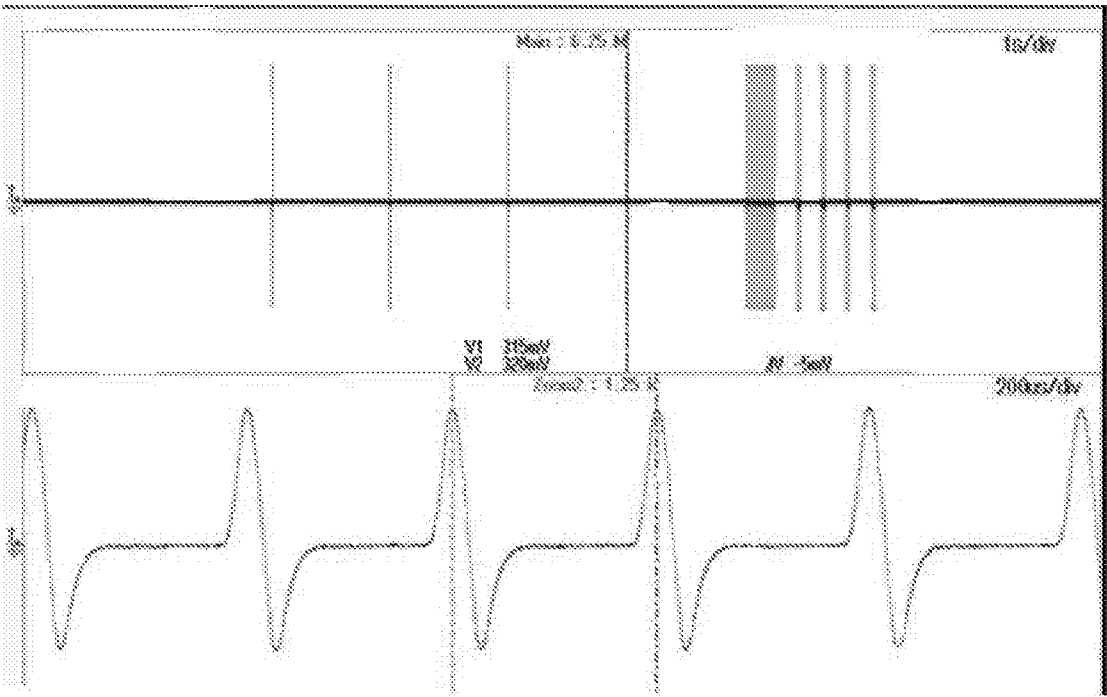


图3

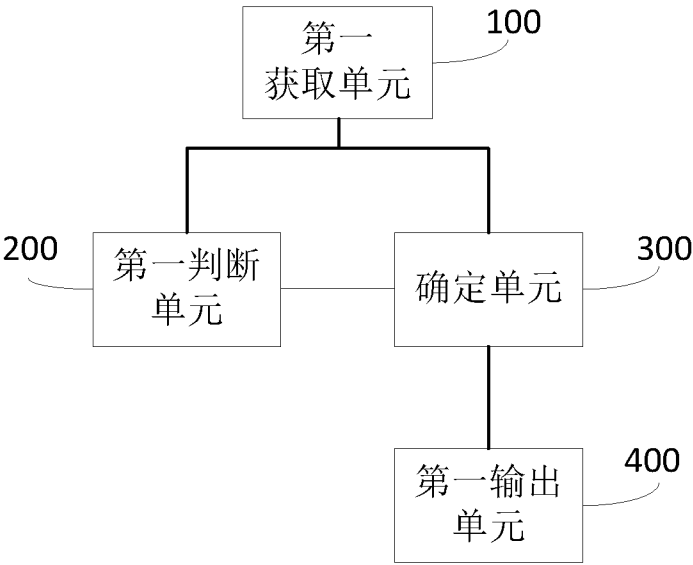


图4

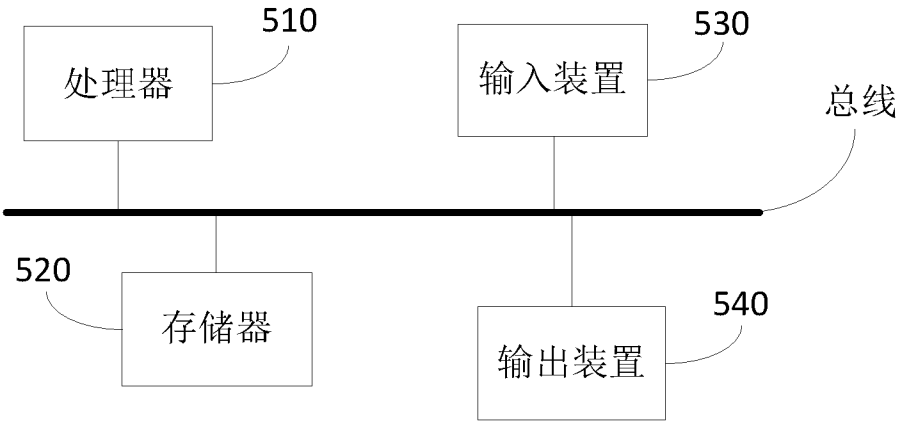


图5

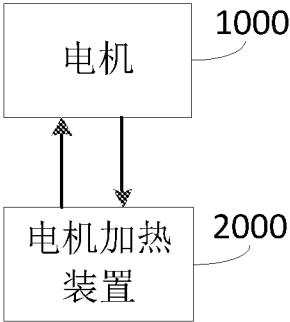


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P 1/16 (2006.01) i; H02P 29/032 (2016.01) 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)

H02P

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)

CN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106452194 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2017 (22.02.2017), claims 1-10	1-10
X	CN 103151983 A (KEB AUTOMATION (SHANGHAI) AG) 12 June 2013 (12.06.2013), description, paragraphs [0047]-[0071], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 104660133 A (THE TWENTY-FIRST INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORPORATION) 27 May 2015 (27.05.2015), entire document	1-10
A	CN 205407512 U (CHINA SHENHUA ENERGY CO., LTD. et al.) 27 July 2016 (27.07.2016), entire document	1-10
A	US 2009322272 A1 (AISIN SEIKI K.K. et al.) 31 December 2009 (31.12.2009), entire document	1-10

☐ 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 02 January 2018	Date of mailing of the international search report 17 January 2018
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 YAO, Xuemei Telephone No. (86-10) 62089412

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/108998

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106452194 A	22 February 2017	None	
CN 103151983 A	12 June 2013	None	
CN 104660133 A	27 May 2015	CN 104660133 B	19 December 2017
CN 205407512 U	27 July 2016	None	
US 2009322272 A1	31 December 2009	JP 4527793 B2	18 August 2010
		US 8174228 B2	08 May 2012
		JP 2010011610 A	14 January 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/108998

A. 主题的分类

H02P 1/16(2006.01) i; H02P 29/032(2016.01) 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)

H02P

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))

CN

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
PX	CN 106452194 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 权利要求1-10	1-10
X	CN 103151983 A (科比传动技术上海有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书第0047-0071段, 附图1、2	1-10
A	CN 104660133 A (中国电子科技集团公司第二十一研究所) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 全文	1-10
A	CN 205407512 U (中国神华能源股份有限公司等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文	1-10
A	US 2009322272 A1 (AISIN SEIKI KK等) 2009年 12月 31日 (2009 - 12 - 31) 全文	1-10

☐ 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 1月 2日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 17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

姚雪梅

电话号码 (86-10)62089412

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/108998

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	106452194	A	2017年 2月 22日	无			
CN	103151983	A	2013年 6月 12日	无			
CN	104660133	A	2015年 5月 27日	CN	104660133	B	2017年 12月 19日
CN	205407512	U	2016年 7月 27日	无			
US	2009322272	A1	2009年 12月 31日	JP	4527793	B2	2010年 8月 18日
				US	8174228	B2	2012年 5月 8日
				JP	2010011610	A	2010年 1月 14日