



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111490686 A  
(43)申请公布日 2020.08.04

(21)申请号 202010294741.0

(22)申请日 2020.04.15

(71)申请人 北京金茂绿建科技有限公司  
地址 100088 北京市西城区新街口外大街  
28号A座220号(德胜园区)

(72)发明人 富天航 张超 方振雷 李威

(74)专利代理机构 北京智桥联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11560  
代理人 商晓莉

(51) Int. Cl.  
H02M 7/00(2006.01)  
H05K 7/20(2006.01)

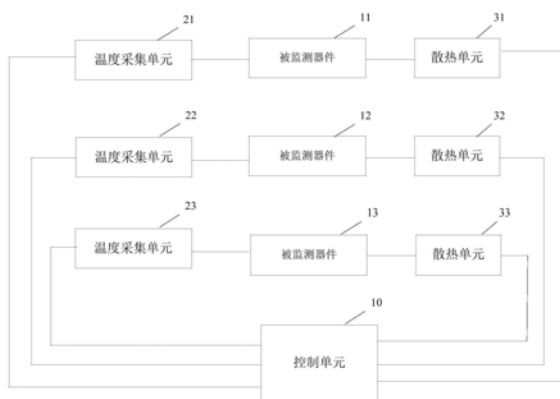
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

储能变流器热管理装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种储能变流器热管理装置及方法,所述储能变流器内有一个或多个发热器件;所述发热器件中的一个或多个作为被监测器件;所述装置包括:控制单元、与被监测器件一一对应的温度采集单元及散热单元,所述散热单元设置在为对应的被监测器件设计的独立风道中;所述温度采集单元,用于实时采集对应的被监测器件的温度信息,并将所述温度信息传送给所述控制单元;所述控制单元,用于根据各被监测器件的温度信息对与所述被监测器件对应的散热单元进行控制。利用本发明,可以实现对储能变流器内不同发热器件的差异化且精细化的热管理,减少不必要的功耗。



CN 111490686 A

1. 一种储能变流器热管理装置,所述储能变流器内有一个或多个发热器件;其特征在于:所述发热器件中的一个或多个作为被监测器件;所述装置包括:控制单元、与被监测器件一一对应的温度采集单元及散热单元,所述散热单元设置在为对应的被监测器件设计的独立风道中;

所述温度采集单元,用于实时采集对应的被监测器件的温度信息,并将所述温度信息传送给所述控制单元;

所述控制单元,用于根据各被监测器件的温度信息对与所述被监测器件对应的散热单元进行控制。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述温度采集单元为光纤测温传感器,所述光纤测温传感器与储能变流器内的所有发热器件均相接触,所述光纤测温传感器上设置多个温度采样点,每个温度采样点对应一个被测测器件。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述温度采样点的数量等于所述储能变流器内发热器件的数量。

4. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述光纤测温传感器通过软质的导热材料粘接在各发热器件上。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的装置,其特征在于,所述散热单元包括:出风风扇和进风风扇;

所述控制单元根据各被监测器件的温度信息计算对应该被监测器件的风扇的转速,并根据所述转速对与所述被监测器件对应的出风风扇和进风风扇进行控制。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:通过CAN总线与所述控制单元相连的储能变流器的控制器;

所述控制单元,还用于在控制接口数量少于风扇数量时,将部分被监测器件的风扇的转速传送给所述控制器,以使所述控制器对风扇进行调速控制。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:设置在各被监测器件的独立风道内的光纤风速传感器,用于实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速,并将所述风速传送给所述控制单元;

所述控制单元,还用于根据所述风速计算对应风道的进风量和出风量,并根据计算结果修正出风风扇的转速,使对应风道的进风量与出风量保持一致。

8. 一种储能变流器热管理方法,所述储能变流器内有一个或多个发热器件;其特征在于,所述方法包括:

将所述发热器件中的一个或多个作为被监测器件,并为每个被监测器件设计独立风道,在所述风道内设置对应所述被监测器件的散热单元;

实时采集每个被监测器件的温度信息;

根据所述被监测器件的温度信息对与所述被监测器件的散热单元进行控制。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述实时采集每个被监测器件的温度信息包括:

利用与储能变流器内的所有发热器件均相接的光纤测温传感器实时采集每个被监测器件的温度信息。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述散热单元包括:出风风扇和进风

风扇；

所述根据所述被监测器件的温度信息对与所述被监测器件的散热单元进行控制包括：

根据各被监测器件的温度信息计算对应该被监测器件的风扇的转速；

根据所述转速对与所述被监测器件对应的出风风扇和进风风扇进行控制。

11. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速；

根据所述风速计算对应风道的进风量和出风量，得到计算结果；

根据所述计算结果修正出风风扇的转速，使对应风道的进风量与出风量保持一致。

## 储能变流器热管理装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及储能设备热管理技术,具体涉及一种储能变流器热管理装置及方法。

### 背景技术

[0002] 目前,随着电力行业的发展,储能在电力系统中的作用越来越重要。其中电化学储能占有很大的份额,储能变流器是其中不可缺少的组成部分。优秀的储能变流器产品具有转换效率高、发热小和噪音低的特点,对储能系统的整体运行至关重要。储能变流器通常由DC/AC双向变流器、控制单元等构成,储能变流器可控制蓄电池的充电和放电过程,进行交直流的变换,在无电网情况下可以直接为交流负荷供电。储能变流器中的电抗器和IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)在工作过程中会产生非常大的热量,而且由于材料自身特性的因素,当达到一定高温后,发热元器件会出现不可逆的损伤,所以在储能变流器的控制逻辑中有过温保护功能。相应地,就需要对发热元器件进行温度采集,并根据采集到的温度信息,做出相应的热管理控制策略。

[0003] 目前常用的储能变流器测温技术是使用热敏电阻,布置于发热器件上。一个储能变流器内存在若干个发热器件,因此原则上就需要与发热部件相同数量的热敏电阻传感器对所有的采样点进行采集。

[0004] 在现有技术中,考虑到热敏电阻温度传感器的固定方式及其本身是金属导体的特点,另外还考虑到控制器上用于连接热敏电阻传感器的接口数量受限问题,通常仅会布置少量的热敏电偶式温度传感器,这种方式不仅无法采集到各个发热器件的真实温度,而且当任意一个热敏电阻测量到高于设定温度,就会启动全部风扇以额定转速运行以对发热器件进行降温。由于储能变流器内的若干发热器件在同一时间的发热量和温度不同,此时启动全部风扇进行无差别的降温,显然是不合理的,不仅会增加功耗,而且会增加噪音。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种储能变流器热管理装置及方法,以实现储能变流器内不同发热器件的差异化且精细化的热管理,减少不必要的功耗。

[0006] 为此,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种储能变流器热管理装置,所述储能变流器内有一个或多个发热器件;所述发热器件中的一个或多个作为被监测器件;所述装置包括:控制单元、与被监测器件一一对应的温度采集单元及散热单元,所述散热单元设置在为对应的被监测器件设计的独立风道中;

[0008] 所述温度采集单元,用于实时采集对应的被监测器件的温度信息,并将所述温度信息传送给所述控制单元;

[0009] 所述控制单元,用于根据各被监测器件的温度信息对与所述被监测器件对应的散热单元进行控制。

[0010] 可选地,所述温度采集单元为光纤测温传感器,所述光纤测温传感器与储能变流

器内的所有发热器件均相接触,所述光纤测温传感器上设置有多个温度采样点,每个温度采样点对应一个被测测器件。

[0011] 可选地,所述温度采样点的数量等于所述储能变流器内发热器件的数量。

[0012] 可选地,所述光纤测温传感器通过软质的导热材料粘接在各发热器件上。

[0013] 可选地,所述散热单元包括:出风风扇和进风风扇;

[0014] 所述控制单元根据各被监测器件的温度信息计算对应该被监测器件的风扇的转速,并根据所述转速对与所述被监测器件对应的出风风扇和进风风扇进行控制。

[0015] 可选地,所述装置还包括:通过CAN总线与所述控制单元相连的储能变流器的控制器;

[0016] 所述控制单元,还用于在控制接口数量少于风扇数量时,将部分被监测器件的风扇的转速传送给所述控制器,以使所述控制器对风扇进行调速控制。

[0017] 可选地,所述装置还包括:设置在各被监测器件的独立风道内的光纤风速传感器,用于实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速,并将所述风速传送给所述控制单元;

[0018] 所述控制单元,还用于根据所述风速计算对应风道的进风量和出风量,并根据计算结果修正出风风扇的转速,使对应风道的进风量与出风量保持一致。

[0019] 一种储能变流器热管理方法,所述储能变流器内有一个或多个发热器件;所述方法包括:

[0020] 将所述发热器件中的一个或多个作为被监测器件,并为每个被监测器件设计独立风道,在所述风道内设置对应所述被监测器件的散热单元;

[0021] 实时采集每个被监测器件的温度信息;

[0022] 根据所述被监测器件的温度信息对与所述被监测器件的散热单元进行控制。

[0023] 可选地,所述实时采集每个被监测器件的温度信息包括:

[0024] 利用与储能变流器内的所有发热器件均相接的光纤测温传感器实时采集每个被监测器件的温度信息。

[0025] 可选地,所述散热单元包括:出风风扇和进风风扇;

[0026] 所述根据所述被监测器件的温度信息对与所述被监测器件的散热单元进行控制包括:

[0027] 根据各被监测器件的温度信息计算对应该被监测器件的风扇的转速;

[0028] 根据所述转速对与所述被监测器件对应的出风风扇和进风风扇进行控制。

[0029] 可选地,所述方法还包括:

[0030] 实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速;

[0031] 根据所述风速计算对应风道的进风量和出风量,得到计算结果;

[0032] 根据所述计算结果修正出风风扇的转速,使对应风道的进风量与出风量保持一致。

[0033] 本发明实施例提供的储能变流器热管理装置及方法,针对储能变流器中的发热器件,将其中的一个或多个发热器件作为被监测器件,为每个被监测器件设计独立风道,对每个被监测器件设置与其对应的温度采集单元及散热单元,实时采集每个被监测器件的温度信息,并根据该温度信息对与被监测器件对应的散热单元进行独立控制。由于本发明方案

针对每个发热器件实行单独的热管理,从而实现对储能变流器内不同发热器件的差异化且精细化的热管理,减少了不必要的降温功耗。

[0034] 进一步地,利用光纤测温传感器实时采集发热器件的温度,由于光纤测温传感器可以直接设置在发热器件上,因此相比于传统的热敏阻式传感器,采集的温度数据更真实可靠,而且对储能变流器内的空间要求较低,可以针对所有发热器件进行温度采集。利用实时采集的温度数据,可以计算得到每个风扇的转速,从而使每组风扇可以得到更合理的控制。

[0035] 进一步地,利用光纤风速传感器实时采集风道中进风风扇与出风风扇附近的风速,利用采集的风速数据对相应风扇的转速进行修正,得到风扇的最佳转速,根据最佳转速控制相应风扇。

[0036] 利用本发明方案,可以使储能变流器内对应每个发热器件的风扇都能够得到最佳控制,降低设备噪音,有效提升储能变流器的效率,延长储能变流器的使用寿命。

### 附图说明

[0037] 图1是本发明储能变流器热管理装置的一种原理框图;

[0038] 图2是本发明储能变流器热管理装置的另一种原理框图;

[0039] 图3是本发明储能变流器热管理方法的一种流程图;

[0040] 图4是本发明储能变流器热管理方法的另一种流程图;

[0041] 图5是本发明储能变流器热管理方法中对出风风扇进行调速控制的流程图。

### 具体实施方式

[0042] 本发明提供一种储能变流器热管理装置及方法,针对储能变流器中的发热器件,将其中的一个或多个发热器件作为被监测器件,为每个被监测器件设计独立风道,对每个被监测器件设置与其对应的温度采集单元及散热单元,实时采集每个被监测器件的温度信息,并根据该温度信息对与被监测器件对应的散热单元进行独立控制。

[0043] 根据储能变流器的用途及型号等的不同,储能变流器内的发热器件数量可能会有所不同,通常会有一个或多个发热器件。利用本发明方案,可以针对应用环境的不同要求,采用不同的热管理精细化程度,即可以将储能变流器内发热器件中的一个或多个作为被监测器件,而且可以将每个发热器件都作为一个被监测器件对其进行温度采集。

[0044] 为了便于描述,下面以三个被监测器件为例进行说明。

[0045] 如图1所示,本发明储能变流器热管理装置包括:控制单元10、与被监测器件11、12、13一一对应的温度采集单元21、22、23及散热单元31、32、33,所述散热单元设置在为对应的被监测器件设计的独立风道中。

[0046] 所述温度采集单元用于实时采集对应的被监测器件的温度信息,并将所述温度信息传送给所述控制单元;

[0047] 所述控制单元用于根据各被监测器件的温度信息对与所述被监测器件对应的散热单元进行控制。

[0048] 本发明实施例提供的储能变流器热管理装置及方法,针对每个发热器件实行单独的热管理,从而可以实现对储能变流器内不同发热器件的差异化且精细化的热管理,减少

不必要的降温功耗。

[0049] 考虑到储能变流器内部空间的局限性,在实际应用中,所述温度采集单元可以采用光纤测温传感器。光纤测温传感器是一种在光纤表面包覆有塑料材质铠甲的长条状可以折叠角度的温度传感器。在同一根光纤测温传感器上,可以布置若干温度采集点。采集点数量可以根据实际情况调节。同时不会因为采集点数的增多而增加光纤测温传感器的体积。

[0050] 在本发明方案中,所述光纤测温传感器与储能变流器内的所有发热器件均相接触,所述光纤测温传感器上设置有多个温度采样点,每个温度采样点对应一个被测测器件。

[0051] 在实际应用中,可以使用一根或多根光纤测温传感器,通过合理的布置走线顺序,将光纤测温传感器通过软质的导热材料粘接在每个发热器件上。由于光纤测温传感器表面包覆有绝缘材料,所以不会存在内部短路的问题。光纤测温传感器负责采集各发热器件的真实温度,并将温度信息传送给所述控制单元。

[0052] 另外,在实际应用中,所述散热单元可以分别与每个被监测器件对应的一组风扇,每组风扇包括:出风风扇和进风风扇。

[0053] 相应地,所述控制单元可以根据各被监测器件的温度信息计算对应该被监测器件的风扇的转速,并根据所述转速对与所述被监测器件对应的出风风扇和进风风扇进行控制。由于每一个发热器件都配有独立风道和温度采集点,所以每组可调速风扇被分配的转速可以是不同的,具体转速会根据光纤测温传感器采集到的相应温度进行实时计算,并通过控制接口对不同位置的风扇进行调速控制,从而实现对每一个发热器件的差异化热管理。

[0054] 进一步地,在实际应用中,如果所述控制单元上预留的控制接口数量少于风扇数量,还可将多余的风扇转速值通过CAN通讯传给储能变流器的控制器,再由储能变流器的控制器对风扇进行调速控制,如图2所示。

[0055] 风扇转速的计算公式与所选风扇的额定转速区间有关,下面说明本发明实施例中风扇转速的计算过程。

[0056] 设风扇的需求转速为 $X$ ,最小转速为 $X_{\min}$ ,最大转速为 $X_{\max}$ ;风扇启动时温度(即外部热管理介入时的温度)为 $T_1$ ,风扇达到最大转速后保持恒定的温度为 $T_2$ 。

[0057] 在计算风扇转速时,引入温升系数 $M$ 作为风扇转速的修正值,所述温升系数 $M$ 的数值可以根据发热器件的温度变化速度来设置,比如:

[0058] 若10s内发热器件的温度升高 $\leq 2^\circ\text{C}$ ,设 $M$ 值为1.1;

[0059] 若10s内发热器件的温度升高 $\leq 4^\circ\text{C}$ ,设 $M$ 值为1.3;

[0060] 若10s内发热器件的温度升高 $\leq 6^\circ\text{C}$ ,设 $M$ 值为1.5;

[0061] 若10s内发热器件的温度升高 $\geq 6^\circ\text{C}$ ,同时之后的5s内温度没有下降,风扇将启动最大转速。

[0062] 同时,限定计算得到的风扇转速 $X$ 小于等于风扇的最大值 $X_{\max}$ 。

[0063] 具体地,风扇转速 $X$ 的计算可以采用如下公式:

$$[0064] \quad X_{\max} \geq X = X_{\min} + M \Delta T \left( \frac{X_{\max} - X_{\min}}{T_2 - T_1} \right)$$

[0065] 其中,  $\Delta T$  为实际采集温度与风扇启动温度的差值。

[0066] 上述公式计算得到的风扇转速  $X$  作为每组风扇的基准值, 所述控制单元可以控制每组风扇中的进风风扇和出风风扇均按照所述风扇转速  $X$  进行运转。

[0067] 进一步地, 由于进风风扇所产生的空气流动会因为风道内的元器件产生风阻, 因此考虑到风阻的原因, 即使同一组内两个风扇的型号和转速完全相同时, 也不代表进风量与排风量完全相同。

[0068] 为此, 在本发明储能变流器热管理装置另一实施例中, 还可以包括设置在各被监测器件的独立风道内的光纤风速传感器, 用于实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速, 并将所述风速传送给所述控制单元。相应地, 所述控制单元, 还用于根据所述风速计算对应风道的进风量和出风量, 并根据计算结果修正出风风扇的转速, 使对应风道的进风量与出风量保持一致, 从而实现热管理效率的最大化。

[0069] 相应地, 本发明还提供一种储能变流器热管理方法, 如图3所示, 是本发明储能变流器热管理方法的一种流程图, 包括以下步骤:

[0070] 步骤301, 将所述发热器件中的一个或多个作为被监测器件, 并为每个被监测器件设计独立风道, 在所述风道内设置对应所述被监测器件的散热单元。

[0071] 步骤302, 实时采集每个被监测器件的温度信息。

[0072] 具体地, 可以利用与储能变流器内的所有发热器件均相接的光纤测温传感器实时采集每个被监测器件的温度信息。所述光纤测温传感器与发热器件的连接及温度采集方式在前面已有详细说明, 在此不再赘述。

[0073] 步骤303, 根据所述被监测器件的温度信息对与所述被监测器件的散热单元进行控制。

[0074] 所述散热单元可以优选风扇, 对应每个被监测器件为一组风扇, 包括出风风扇和进风风扇。

[0075] 相应地, 可以根据各被监测器件的温度信息计算对应该被监测器件的风扇的转速; 根据所述转速对与所述被监测器件对应的出风风扇和进风风扇进行控制。

[0076] 风扇转速的计算在前面已有详细说明, 在此不再赘述。

[0077] 本发明实施例提供的储能变流器热管理方法, 针对储能变流器中的发热器件, 将其中的一个或多个发热器件作为被监测器件, 为每个被监测器件设计独立风道, 对每个被监测器件设置与其对应的温度采集单元及散热单元, 实时采集每个被监测器件的温度信息, 并根据该温度信息对与被监测器件对应的散热单元进行独立控制。由于本发明方案针对每个发热器件实行单独的热管理, 从而实现对储能变流器内不同发热器件的差异化且精细化的热管理, 减少了不必要的降温功耗。

[0078] 进一步地, 考虑到风阻的原因, 即使同一组内两个风扇的型号和转速完全相同, 也不能保证一个风道内进风量与排风量完全相同, 而进风量与出风量不同会造成风道内各处风速不一致, 影响换热效率。为此, 在本发明方法另一实施例中, 还可实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速, 根据所述风速计算对应风道的进风量和出风量, 并根据计算结果进行风扇调速控制。

[0079] 如图4所示, 是本发明储能变流器热管理方法的另一种流程图, 包括以下步骤:

[0080] 步骤401, 将所述发热器件中的一个或多个作为被监测器件, 并为每个被监测器件

设计独立风道,在所述风道内设置对应所述被监测器件的出风风扇和进风风扇。

[0081] 步骤402,实时采集每个被监测器件的温度信息,并实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速。

[0082] 具体地,可以利用与储能变流器内的所有发热器件均相接的光纤测温传感器实时采集每个被监测器件的温度信息。所述光纤测温传感器与发热器件的连接及温度采集方式在前面已有详细说明,在此不再赘述。

[0083] 另外,可以利用设置在各被监测器件的独立风道内的光纤风速传感器实时采集所述风道中进风风扇与出风风扇附近的风速。

[0084] 步骤403,根据各被监测器件的温度信息计算对应该被监测器件的风扇的转速,并将所述转速作为基准转速。

[0085] 步骤404,根据所述风速计算对应风道的进风量和出风量,并根据计算结果修正所述基准转速,得到修正转速。

[0086] 步骤405,控制所述被监测器件对应的进风风扇和出风风扇分别按照所述基准转速和所述修正转速运转。

[0087] 通过上述修正过程,可以使对应风道的进风量与出风量保持一致,实现热管理效率的最大化。

[0088] 需要说明的是,由于无法利用公式准确地计算出出风风扇的修正后的转速,因此在本发明实施例中,为了使出风风扇能够快速按照所述修正转速进行运转,在对出风风扇进行调速控制时,可以采用步进加反馈的控制方式进行控制,也就是说,上述步骤404至步骤405的过程可以通过对出风风扇进行步进调速的方式来实现。

[0089] 参照图5所示流程,是本发明储能变流器热管理方法中对出风风扇进行调速控制的流程图,其中,X是指基准转速;Y1是指进风口风速,Y2是指出风口风速;N是指风扇转速,N的初始值以及每次增加和减少的转速可根据经验值来设定。

[0090] 需要说明的是,图5中所示的等待时间、增加的转数等参数可以根据需要来设定,对此本发明实施例不做限定。

[0091] 利用本发明实施例提供的储能变流器热管理装置及方法,可以使储能变流器内对应每个发热器件的风扇都能够得到最佳控制,降低设备噪音,有效提升储能变流器的效率,延长储能变流器的使用寿命。

[0092] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“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。

[0093] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。而且,以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,其中作为分离部件说明的模块和单元可以是或者也可以不是物理上分开的,即可以位于一个网络单元上,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模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0094] 本领域普通技术人员可以理解实现上述方法实施方式中的全部或部分步骤是可

以通过程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中,这里所称的存储介质,如:ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0095] 以上对本发明实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体实施方式对本发明进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及装置,其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,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

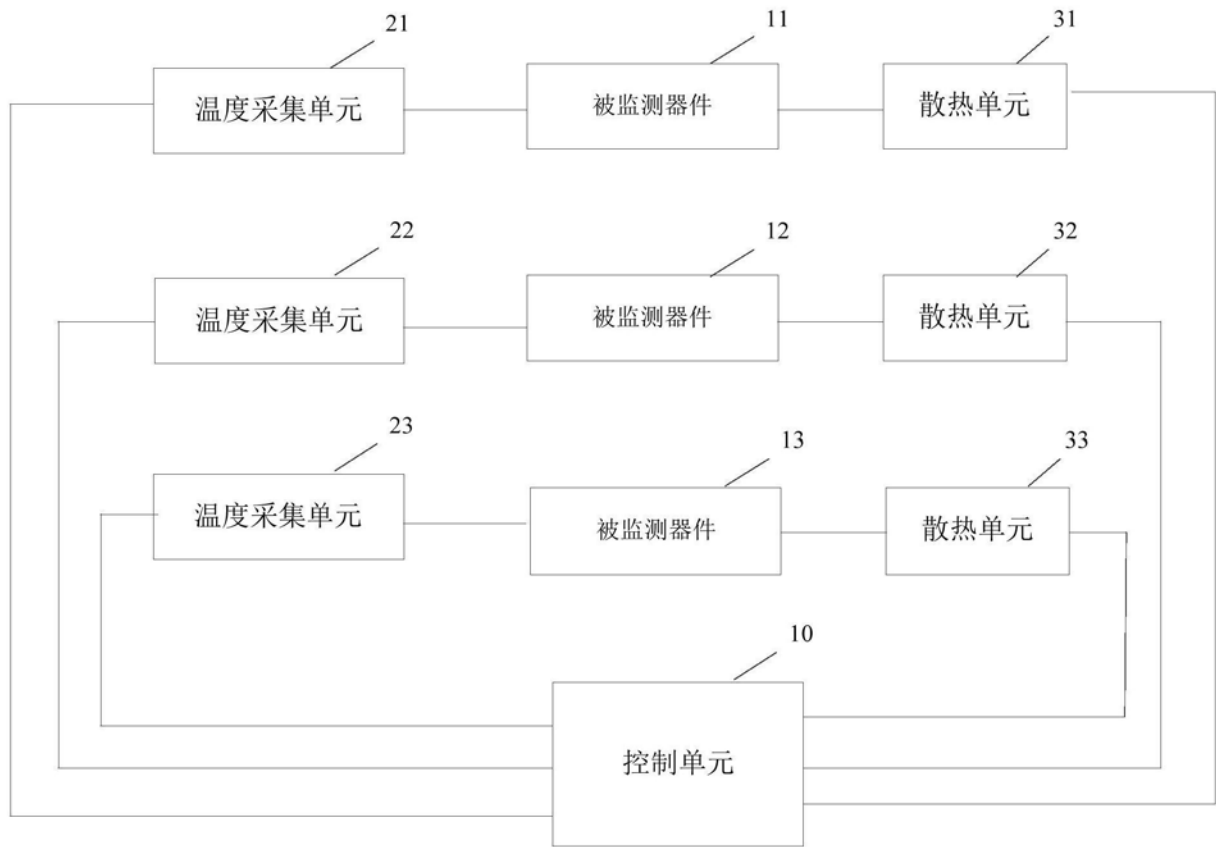


图1

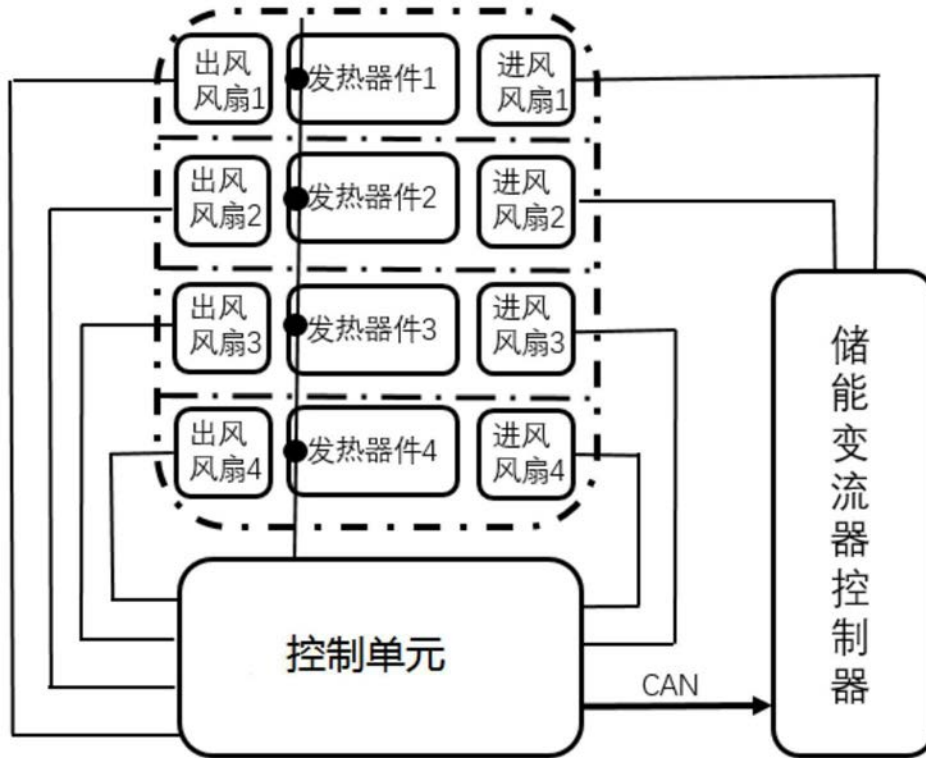


图2

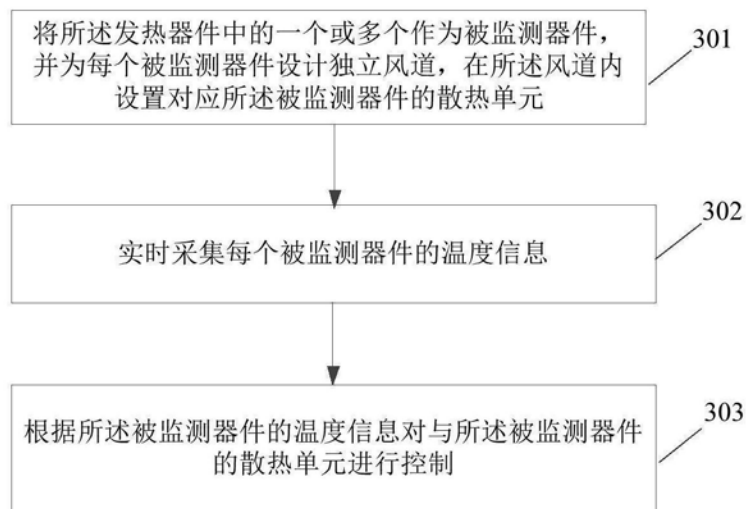


图3

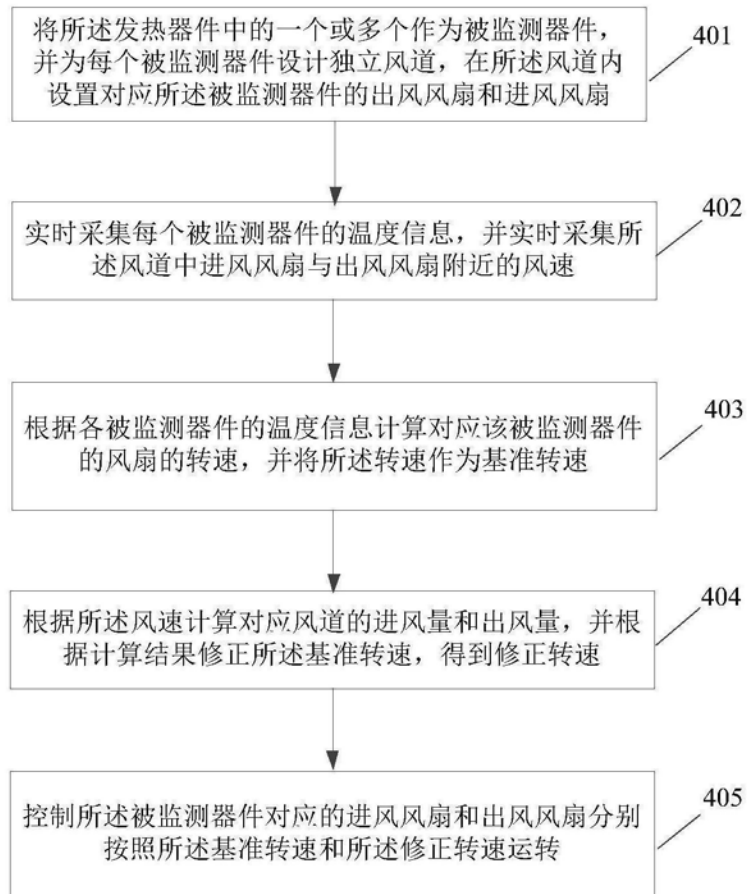


图4

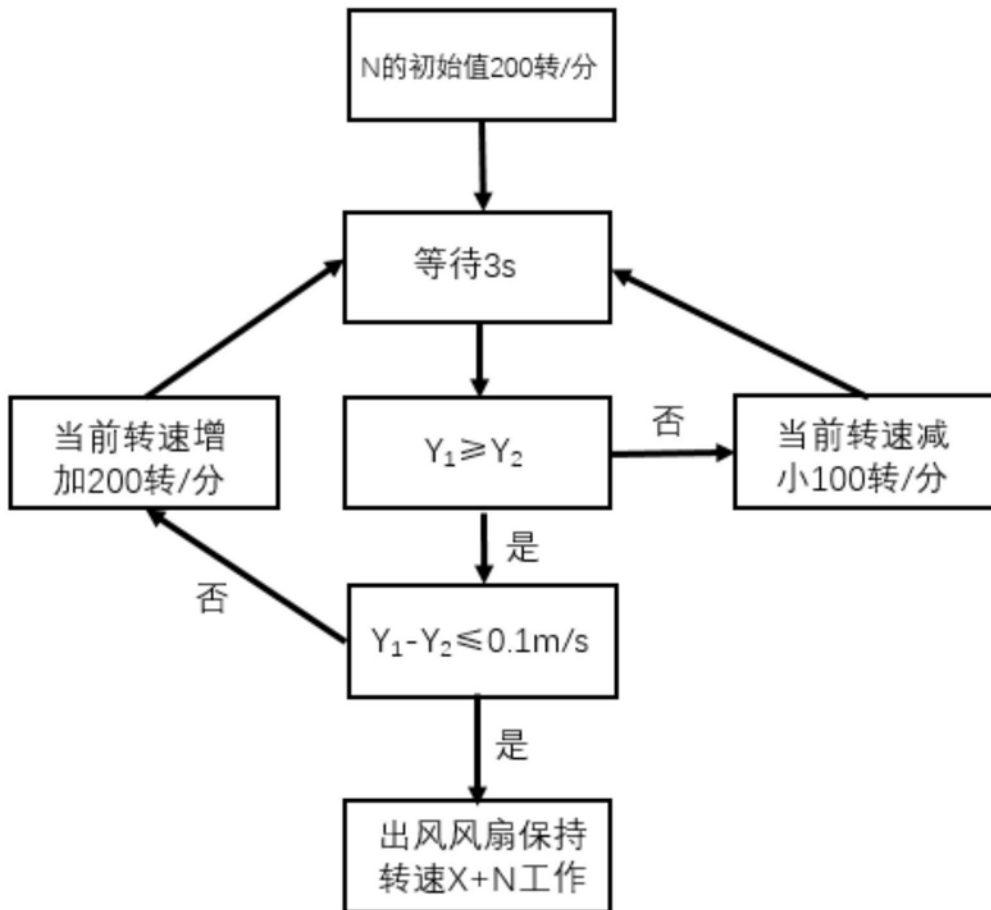


图5