



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103448561 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201210182963. 9

(22) 申请日 2012. 06. 05

(71) 申请人 财团法人车辆研究测试中心
地址 中国台湾彰化县

(72) 发明人 翁國樑 林博煦 鄭彥廷

(74) 专利代理机构 天津三元专利商标代理有限
责任公司 12203

代理人 郑永康

(51) Int. Cl.

B60L 11/18(2006. 01)

B60K 11/02(2006. 01)

B60K 11/06(2006. 01)

H01M 10/50(2006. 01)

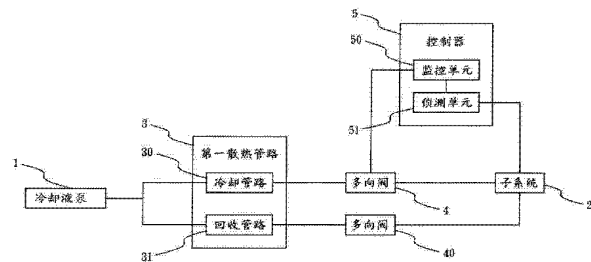
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

电动车辆整车系统热管理装置及方法

(57) 摘要

一种电动车辆整车系统热管理装置及方法，其热管理装置，包括一冷却液泵、数个子系统、一第一散热管路、至少二多向阀以及一控制器，其中：第一散热管路包括一冷却管路及一回收管路，冷却液泵以冷却管路连通各子系统，冷却液泵又与连通各子系统的回收管路连通形成循环管路；至少二多向阀分别组设于冷却管路及回收管路；控制器分别与至少二多向阀及各子系统电性连接；其操作方法，包括下列步骤：输入温度范围值；侦测各子系统调控信息；冷却液流向排序；各子系统热管理程序。本发明针对各子系统对于温度的敏感程度不同，而进行分别的温度管理，以提高整车热能的使用效率及热调控力。



1. 一种电动车辆整车系统热管理装置,其特征在于,包括一冷却液泵、数个子系统、一第一散热管路、至少二多向阀以及一控制器,其中:

该第一散热管路包括一冷却管路以及一回收管路,该冷却液泵以冷却管路连通各子系统,且该冷却液泵又与连通各子系统的回收管路连通形成循环管路;

该至少二多向阀分别组设于该冷却管路以及该回收管路;

该控制器分别与该至少二多向阀及各子系统电性连接;

如此,该控制器侦测各子系统的温度及温控状态,并依据各子系统的温度及温控状态控制该至少二多向阀的开启顺序,令冷却液依序流向各子系统以进行冷却工作。

2. 根据权利要求 1 所述的电动车辆整车系统热管理装置,其特征在于,所述控制器包括一监控单元及数个侦测单元,该监控单元分别与该侦测单元及该至少二多向阀电性连接,而该数个侦测单元分别与该数个子系统连接,并侦测各子系统的温度及加热、散热状态,且回传侦测信息予监控单元,经监控单元运算后依序开启至少二多向阀流通冷却液至各子系统的通道。

3. 根据权利要求 1 所述的电动车辆整车系统热管理装置,其特征在于,进一步包括数个组设于该冷却管路及该回收管路的流量控制阀,且该数个流量控制阀分别位于该至少二多向阀与各子系统之间。

4. 根据权利要求 1 所述的电动车辆整车系统热管理装置,其特征在于,进一步包括一组设于该回收管路的热交换器,且对应该热交换器设有一风扇,该风扇传送外在环境的冷空气至热交换器以进行热交换。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的电动车辆整车系统热管理装置,其特征在于,进一步包括一具有一水箱的第二散热管路,该第二散热管路连通该回收管路以及该冷却液泵。

6. 根据权利要求 5 所述的电动车辆整车系统热管理装置,其特征在于,进一步包括一与水箱连通的空调系统冷媒管路,以降低冷却液的温度或升高冷却液的温度。

7. 一种如权利要求 1 所述的电动车辆整车系统热管理装置的操作方法,其特征在于,包括下列步骤:

输入温度范围值:分别输入各子系统的基准工作区间的温度上限及下限,以及各子系统温控程序启动条件的温度上下限信息于控制器;

侦测各子系统调控信息:控制器侦测各子系统的工作温度以及温控程序状态;

冷却液流向排序:控制器依照先散热后加热的方式,以及根据各子系统的基准工作温度区间及温控程序启动条件进行比对决定各子系统的温控需求优先度,进而产生流向顺序信息;

各子系统热管理程序:分别输入各子系统的工作温度、温控状态、流向顺序信息至控制器,使控制器得以判断各子系统需进行散热程序、加热程序或维持现行程序;

借由随时监控各子系统的调控信息,并依据各子系统的需求产生流向顺序信息,以执行散热程序、加热程序或维持现行程序,令各子系统温度维持于设定范围内,使各子系统得以稳定的运作。

8. 根据权利要求 7 所述的电动车辆整车系统热管理装置的操作方法,其特征在于,各子系统热管理程序,该控制器运算各子系统的流量需求,并输出流量调整信息予该数个流

量控制阀,该数个流量控制阀根据流量调整信息调节各子系统冷却液流通的阀口大小,以提供适当的冷却液流量至各子系统。

9. 根据权利要求 7 所述的电动车辆整车系统热管理装置的操作方法,其特征在于,由侦测各子系统调控信息乃至各子系统热管理程序的步骤系为循环步骤。

10. 根据权利要求 7 所述的电动车辆整车系统热管理装置的操作方法,其特征在于,各子系统热管理程序,其各子系统执行的顺序依据冷却液流向排序步骤中的流向顺序信息分别依序执行。

电动车辆整车系统热管理装置及方法

技术领域

[0001] 本发明是一种电动车辆整车系统热管理装置及方法,特别与电动车的子系统热管理领域相关,以针对车辆的各子系统温度进行分别管理,使子系统温度维持于固定范围内,令各子系统得以稳定的运作。

背景技术

[0002] 远古至今,人类的代步工具由双腿、马车转变为自行车、机车、汽车以及电动车等交通工具,车辆的发明缩短了从一地至另一地的距离,令各地的人们再也不需担忧距离问题,而一辈子只能独守于家乡,因此,人口及文化逐渐多元,人们的视野也逐渐广阔,并且出门至各地,再也不需要耗费几个月甚至几年的时间。

[0003] 随着交通工具的发达及工商业科技的进步,带来了人类的文明及科技为生活带来了极大的便利,相对便利所带给地球的伤害也成正比上升,逐年增高的废气排放量、自然资源的消耗量等,促使地球的稳定度逐年下降。因此,各地方人事及业界对于绿能产业及爱护地球的意识逐渐提升,进而电动车辆也将因应而生。

[0004] 举凡利用电动马达做为驱动动力来源的车辆均称为「电动车」,电动车包括各种子系统,如电池、电池控制模块、马达、逆变器等,而电动车辆各子系统于运作过程中会产生热量并逐渐累积,不断上升的温度影响各子系统的运作效率,进而影响电动车的运作及使用寿命。因此,良好的车辆系统热管理是不可或缺的必备条件。现有的车辆系统的热管理,通常以单一或多冷却回路串连各子系统热装置,并由散热装置及风扇将热量逸散至环境中,然现有的冷却回路所通过的子系统顺序为固定,因此于回路末端的子系统会受到前端系统热量影响,无法精细的针对单一子系统进行温度控制;另外,末端子系统温度亦无法降低,若要降低回路末端系统温度,则需加强冷却液散热能力,并将低温冷却液通入冷却回路内,此举将导致电能耗损及散热效率降低,因此上述缺点皆尚待克服。

[0005] 有鉴于此,本发明人以该项产业多年的研发经验,进行相关产品的开发与设计,而终于发明出一种「电动车辆整车系统热管理装置及方法」,以针对各子系统温度对效率的影响程度不同,设计一套进行个别子系统温度管理方法。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的主要技术问题在于,克服现有技术存在的无法针对单一子系统进行温度控制,而致使各子系统散热不佳及影响各子系统的工作效率的缺点,而提供一种电动车辆整车系统热管理装置及方法,其针对各子系统对于温度的敏感程度不同,而进行分别的温度管理,以提高整车热能的使用效率及热调控力。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 本发明电动车辆整车系统热管理装置及方法,其装置包括一冷却液泵、数个子系统、一第一散热管路、至少二多向阀以及一控制器,其中:

[0009] 该第一散热管路包括一冷却管路以及一回收管路,该冷却液泵以冷却管路连通各

子系统,且该冷却液泵又与连通各子系统的回收管路连通形成循环管路;

[0010] 该至少二多向阀分别组设于该冷却管路以及该回收管路,该至少二多向阀可开通冷却液流向各子系统的通道;

[0011] 该控制器分别与该至少二多向阀及各子系统电性连接;

[0012] 如此,该控制器侦测各子系统的温度及温控状态,并依据各子系统的温度及温控状态控制该至少二多向阀的开启顺序,令冷却液依序流向各子系统以进行冷却工作。

[0013] 本发明该控制器包括一监控单元及数个侦测单元,该监控单元分别与该侦测单元及该至少二多向阀电性连接,而该数个侦测单元分别与该数个子系统连接,并侦测各子系统的温度及加热、散热状态,且回传侦测信息予监控单元,经监控单元运算后依序开启该至少二多向阀流通冷却液至各子系统的通道。

[0014] 本发明进一步包括数个组设于该冷却管路及该回收管路的流量控制阀,且该数个流量控制阀分别位于该多向阀与各子系统之间,以调控冷却液流向各子系统的流量。

[0015] 本发明进一步包括一组设于该回收管路的热交换器,且对应该热交换器设有一风扇,该风扇传送外在环境的冷空气至热交换器以进行热交换。

[0016] 本发明进一步包括一具有一水箱的第二散热管路,该第二散热管路连通该回收管路以及该冷却液泵。

[0017] 本发明进一步包括一空调系统冷媒管路,该空调系统冷媒管路连通该水箱,以协助降低冷却液的温度或提升冷却液的温度。

[0018] 一种如前述电动车辆整车系统热管理装置的操作方法,其包括下列步骤:

[0019] 输入温度范围值:分别输入各子系统的基准工作区间的温度上限及下限,以及各子系统温控程序启动条件的上下限信息于控制器;

[0020] 侦测各子系统调控信息:控制器侦测各子系统的工作温度以及温控程序状态;

[0021] 冷却液流向排序:控制器依照先散热后加热的方式,以及根据各子系统的基准工作温度区间及温控程序启动条件进行比对决定各子系统的温控需求优先度,进而产生流向顺序信息;

[0022] 各子系统热管理程序:分别输入各子系统的工作温度、温控状态、流向顺序信息、至控制器,使控制器得以判断各子系统需进行散热程序、加热程序或维持现行程序;

[0023] 借由随时监控各子系统的调控信息,并依据各子系统的需求产生流向顺序信息,以执行散热程序、加热程序或维持现行程序,令各子系统温度维持于设定范围内,使各子系统得以稳定的运作。

[0024] 本发明各子系统热管理程序,该控制器运算各子系统的流量需求,并输出流量调整信息予该数个流量控制阀,该数个流量控制阀根据流量调整信息调节各子系统冷却液流通的阀口大小,以提供适当的冷却液流量至各子系统。

[0025] 本发明由侦测各子系统的调控信息乃至执行各子系统热管理程序的步骤系为一循环步骤。

[0026] 本发明各子系统热管理程序,其各子系统执行的顺序依据冷却液流向排序步骤中的流向顺序信息分别依序执行。

[0027] 由前述的次系统热管理机制,可形成一多动向、复合式的完整子系统冷却回路,随各子系统的温控需求适时调变,达到稳定各子系统温度的效果。

[0028] 本发明的有益效果是,其针对各子系统对于温度的敏感程度不同,而进行分别的温度管理,以提高整车热能的使用效率及热调控力。

附图说明

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0030] 图 1 是本发明的装置方块示意图。

[0031] 图 2 是本发明的装置配置示意图。

[0032] 图 3 是本发明的温控程序步骤流程图。

[0033] 图 4 是本发明输入温度范围值的步骤流程图。

[0034] 图 5 是本发明效率 - 温度曲线图。

[0035] 图 6 是本发明散热需求图。

[0036] 图 7 是本发明子系统热管理程序流程图。

[0037] 图 8 是本发明散热流程图。

[0038] 图 9 是本发明加热流程图。

[0039] 图中标号说明：

[0040]	1	冷却液泵	2	子系统
[0041]	3	第一散热管路	30	冷却管路
[0042]	31	回收管路	4	多向阀
[0043]	40	多向阀	5	控制器
[0044]	50	监控单元	51	侦测单元
[0045]	6	流量控制阀	60	流量控制阀
[0046]	7	热交换器	70	风扇
[0047]	8	水箱	80	空调系统冷媒管路
[0048]	9	第二散热管路		

具体实施方式

[0049] 本发明是有关于一种应用于「电动车辆整车系统热管理装置」,请参阅图 1 至图 2 所示,其装置包括一冷却液泵 1、数个子系统 2、一第一散热管路 3、至少二多向阀 4、40 以及一控制器 5,其中：

[0050] 该第一散热管路 3 包括一冷却管路 30 以及一回收管路 31,该冷却液泵 1 以冷却管路 30 连通各子系统 2,且该冷却液泵 1 又与连通各子系统 2 的回收管路 31 连通形成循环管路(本实施例,该数个子系统 2 包括有马达、逆变器、电池以及直流电转换器)；

[0051] 该至少二多向阀 4、40 分别组设于该冷却管路 30 以及该回收管路 31,其中一多向阀 4 组设于该冷却管路 30 中,位于该冷却液泵 1 及该数个子系统 2 之间,该多向阀 4 得以调控冷却液泵 1 通入各子系统 2 的冷却液通口(此处的冷却液即为循环冷却液),另一多向阀 40 组设于该回收管路 31 连通各子系统 2 间,该多向阀 40 得以调控冷却液通口(此处的冷却液即为再循环冷却液),依照各子系统 2 的温度需求分别打开位于冷却管路 30 或回收管路 31 上的多向阀 4、40,令冷却液流向各子系统 2 以进行降温工作；

[0052] 该控制器 5 包括一监控单元 50 及数个侦测单元 51,该监控单元 50 分别与该侦测

单元 51 及该至少二多向阀 4、40 电性连接,该数个侦测单元 51 分别与该数个子系统 2 电性连接,该侦测单元 51 侦测各子系统 2 的温度以及散热、加热状态,并回传侦测信息予监控单元 50,令监控单元 50 运算回传的侦测信息以控制该至少二多向阀 4、40 开启冷却液流往各子系统 2 的先后顺序,并针对各子系统 2 的需求进行降温工作。

[0053] 前述的冷却管路 30 及该回收管路 31 组设数个流量控制阀 6、60,该流量控制阀 6、60 设于该至少二多向阀 4、40 及各子系统 2 间,该流量控制阀 6、60 得以控制冷却管路 30 通口大小,以适度调节通入各子系统 2 的冷却液流量;

[0054] 前述的该回收管路 31 组设一热交换器 7,且对应该热交换器 7 设有一风扇 70,冷却液自各子系统 2 所回收的热量,该风扇 70 传送外在环境的冷空气至热交换器 7 以进行热交换,进而降低冷却液的温度;

[0055] 前述该回收管路 31 与一具有一水箱 8 的第二散热管路 9 连通,该水箱 8 连通一空调系统冷媒管路 80,当冷却液因环境温度或是系统散发的热量而导致冷却液无法顺利降至预设数值以下时,该空调系统冷媒管路 80 能协助冷却液的散热,其利用低温冷媒降低冷却液中的温度至该各数个子系统 2 的预设温度以下;另一方面,当各子系统 2 温度不足时,该空调系统冷媒管路 80 能提供冷却液加热,将温度不足的子系统 2 温度提升至预设的温度范围;

[0056] 根据上述说明电种车辆整车系统热管理装置,进一步说明其操作方法,其中操作步骤包括输入温度范围值、侦测各子系统调控信息、冷却液流向排序、各子系统热管理程序,其步骤如下,请参阅图 3 所示:

[0057] 输入温度范围值:分别输入各子系统 2 的基准工作区间温度上限及下限、温控程序启动条件于控制器中,其包括以下各子步骤,如图 4 至图 6 所示:

[0058] (a) 选定需温控的子系统 2,如图 2 所示,选定马达、逆变器、电池以及直流电转换器各需进行温控的子系统 2;

[0059] (b) 输入基准工作区间的温度上限及下限,依据各子系统 2 的效率-温度曲线图,如图 5 所示,对应最高运转效率 (E_{iH}) 及最低运转效率 (E_{iL}) 分别撷取图中最高效率温度 (T_{iH}) 及最低效率温度 (T_{iL}) 输入至控制器 5 内,并以最高效率温度 (T_{iH}) 及最低效率温度 (T_{iL}) 的数据为控制器 5 的基准工作区间的温度上限(本实施例为 T_H) 以及基准工作区间的温度下限(本实施例为 T_L),如图 6 所示;

[0060] (c) 设定各子系统 2 的温控程序启动条件上限(本实施例为一设定温度 T_2) 与下限(本实施例为一设定温度 T_1),将温控程序启动条件上限 (T_2) 及下限 (T_1) 输入控制器 5,并根据步骤 (b) 所述的基准工作区间的温度上限 (T_H) 以及基准工作区间的温度下限 (T_L) 产生迟滞曲线条件图,如图 6 所示,当各子系统 2 的温度上升超过温控程序启动条件上限 (T_2) 时执行散热程序,若各子系统 2 温度低于温控程序启动条件下限 (T_1) 则执行加热程序。并将上述所输入于控制器 5 中的设定数值作为整体热管理的数据库。

[0061] 侦测各子系统调控信息:控制器 5 侦测各子系统 2 的工作温度以及温控状态,温控状态是目前各子系统 2 为加热状态或散热状态;

[0062] 冷却液流向排序:控制器 5 依照先散热后加热的方式,以及根据各子系统 2 的基准工作温度区间及温控程序启动条件进行比对决定各子系统 2 的温控需求优先级,进而产生流向顺序信息;

[0063] 各子系统热管理程序：分别输入各子系统 2 的工作温度、温控状态、流向顺序信息至控制器 5，使控制器 5 得以判断各子系统 2 需执行散热程序、加热程序或维持现行程序。

[0064] 以下详细说明子系统热管理程序的步骤，如图 7 所示，其主要是以目前子系统 2 的工作温度与迟滞曲线（如图 6 所示）中的温控程序启动条件上限 (T_2) 及温控程序启动条件下限 (T_1) 进行比较，借以决定目前子系统 2 需执行的散热程序、加热程序或维持现行程序等数种温控机制程序。若子系统 2 温度高于温控程序启动条件上限 (T_2)，则进入散热程序；若子系统 2 温度低于温控程序启动条件上限 (T_2)，则进行子系统 2 温度是否低于温控程序启动条件下限 (T_1) 的判断，若子系统 2 温度低于温控程序启动条件下限 (T_1)，则进入加热程序；若子系统 2 温度高于温控程序启动条件下限 (T_1)，则维持现行温控程序；因此，控制器 5 读取各子系统 2 所需的温控机制程序并依序执行程序。

[0065] 请参阅图 8 所示，其子系统管理程序步骤中的散热程序，依据预先输入控制器 5 中的子系统 2 工作温度参数，控制器 5 得以计算出目前子系统 2 由工作温度降至温控程序启动条件下限 (T_1) 所需的散热量，接着控制器 5 进行再循环冷却液温度是否低于温控程序启动条件下限 (T_1) 的判断（再循环液即自前一子系统 2 所流出的冷却液），若再循环冷却液温度低于温控程序启动条件下限 (T_1)，则依序进行下列各步骤：

[0066] (i) 再循环冷却液流量计算：依据前述子系统 2 所需的散热量，计算各子系统 2 所需再循环冷却液的流量。

[0067] (ii) 关闭循环冷却液的多向阀：关闭位于冷却管路 30 的多向阀 4，令循环冷却液（即各子系统 2 前端的冷却液泵 1 所送出的冷却液）无法流向各子系统 2。

[0068] (iii) 再循环冷却液流量控制阀开度调整：依据各子系统 2 的流量需求，并控制各子系统 2 的流量控制阀 6，以调控子系统 2 再循环冷却液的流量，并完成散热程序。

[0069] 若再循环冷却液温度高于温控程序启动条件上限 (T_1)，则进行子系统 2 温度是否低于再循环冷却液温度的判断，若子系统 2 温度低于再循环冷却液温度，则进行前述的再循环冷却液流量计算步骤；若子系统 2 温度高于再循环冷却液温度，则显示再循环冷却液不适合用来调整各子系统 2 的温度，控制器 5 则依序进行下述各步骤：

[0070] (i) 循环冷却液流量计算：依据前述子系统 2 所需的散热量计算各子系统 2 所需循环冷却液的流量。

[0071] (ii) 关闭再循环冷却液的多向阀：关闭位于回收管路 31 的多向阀 40 通口，令再循环冷却液无法流入各子系统 2 进行冷却。

[0072] (iii) 循环冷却液流量控制阀开度调整：依据各子系统 2 的流量需求，并控制各子系统 2 的流量控制阀 60，以调控子系统 2 循环冷却液的流量，完成散热程序。

[0073] 请参阅图 9 所示，其是子系统管理程序步骤中的加热程序，依据预先输入控制器 5 中的子系统 2 工作温度参数，控制器 5 计算出目前子系统 2 由工作温度升至温控程序启动条件上限 (T_2) 所需的加热量，接着控制器 5 进行再循环冷却液温度是否高于温控程序启动条件上限 (T_2) 的判断，若再循环冷却液温度高于温控程序启动条件上限 (T_2)，则进行再循环冷却液流量计算，依据前述子系统 2 所需的加热量计算各子系统 2 所需再循环冷却液的流量，其进行的步骤与散热程序相同，即是关闭循环冷却液的多向阀 4 以及再循环冷却液流量控制阀 6 开度调整；若再循环冷却液温度低于温控程序启动条件上限 (T_2) 则进行子系统 2 温度是否高于再循环冷却液温度的判断，若子系统 2 温度高于再循环冷却液温度，则进

入前述所说明的再循环冷却液流量计算的步骤；若子系统 2 温度低于再循环冷却液温度，则依序进行循环冷却液流量计算、关闭再循环的多向阀 40 以及循环冷却液流量控制阀 60 开度调整等步骤，各步骤与散热程序相同。

[0074] 因此，依序进行各步骤以获得各子系统 2 的散热程序、加热程序或维持现行程序调控信息，使该二多向阀 4、40 依据调控信息以开启或关闭冷却液流通至各子系统 2 的通道，进而提供各子系统 2 温度维持于设定范围内，令各子系统 2 得以稳定的运作。

[0075] 前述所示各子系统热管理程序，该控制器 5 运算各子系统 2 的流量需求，并输出流量调整信息予该数个流量控制阀 6、60，该数个流量控制阀 6、60 根据流量调整信息调节各子系统 2 冷却液流通的阀口大小，以提供适当的冷却液流量至各子系统 2。

[0076] 前述所示由侦测各子系统调控信息乃至各子系统热管理程序的步骤为循环步骤，以不断的进行步骤的循环，使各子系统 2 得以维持于正常运作的温度范围内。

[0077] 前述所示各子系统热管理程序，其各子系统 2 执行的顺序依据冷却液流向排序步骤中的流向顺序信息分别依序执行。

[0078] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围。

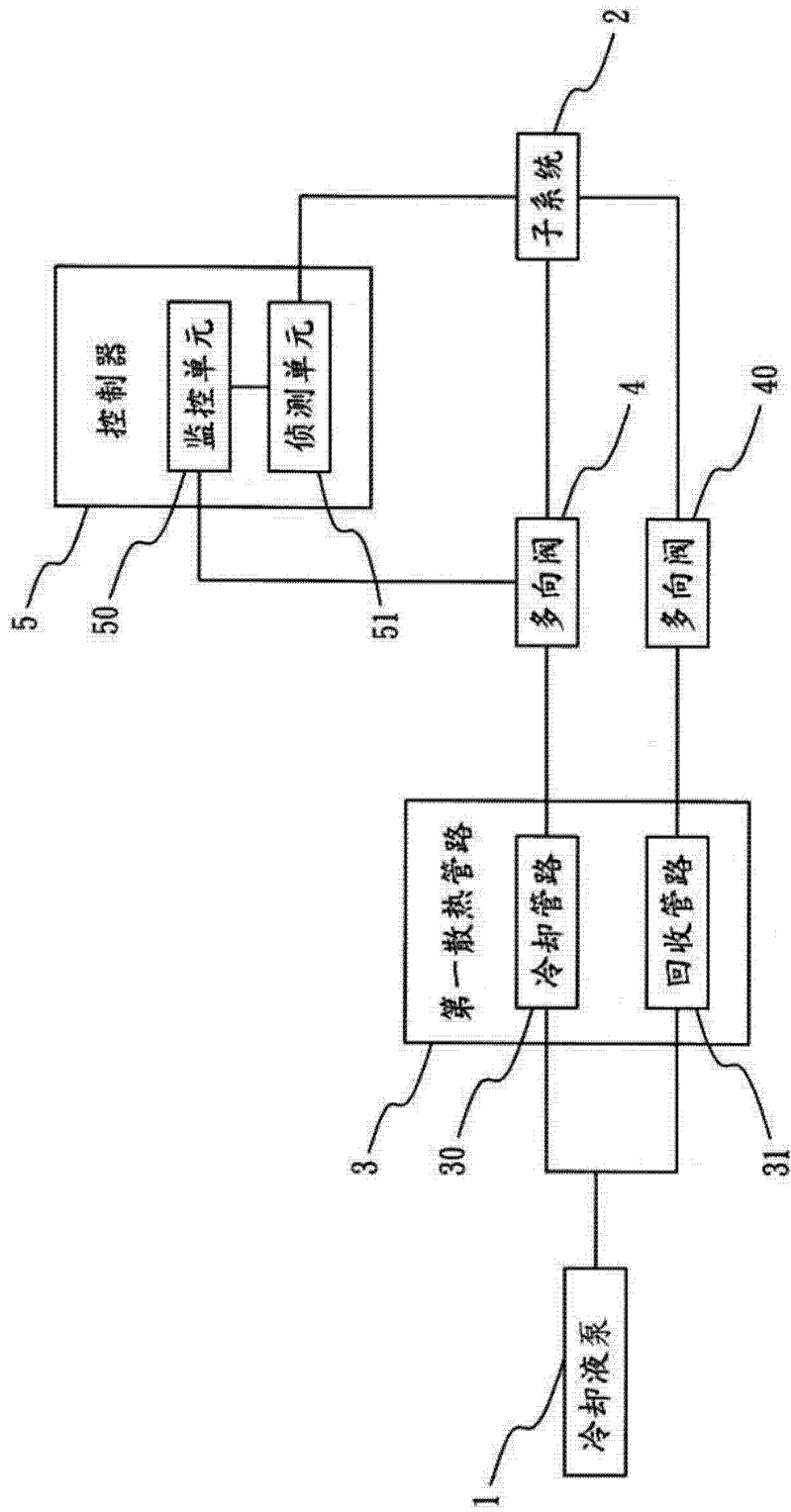


图 1

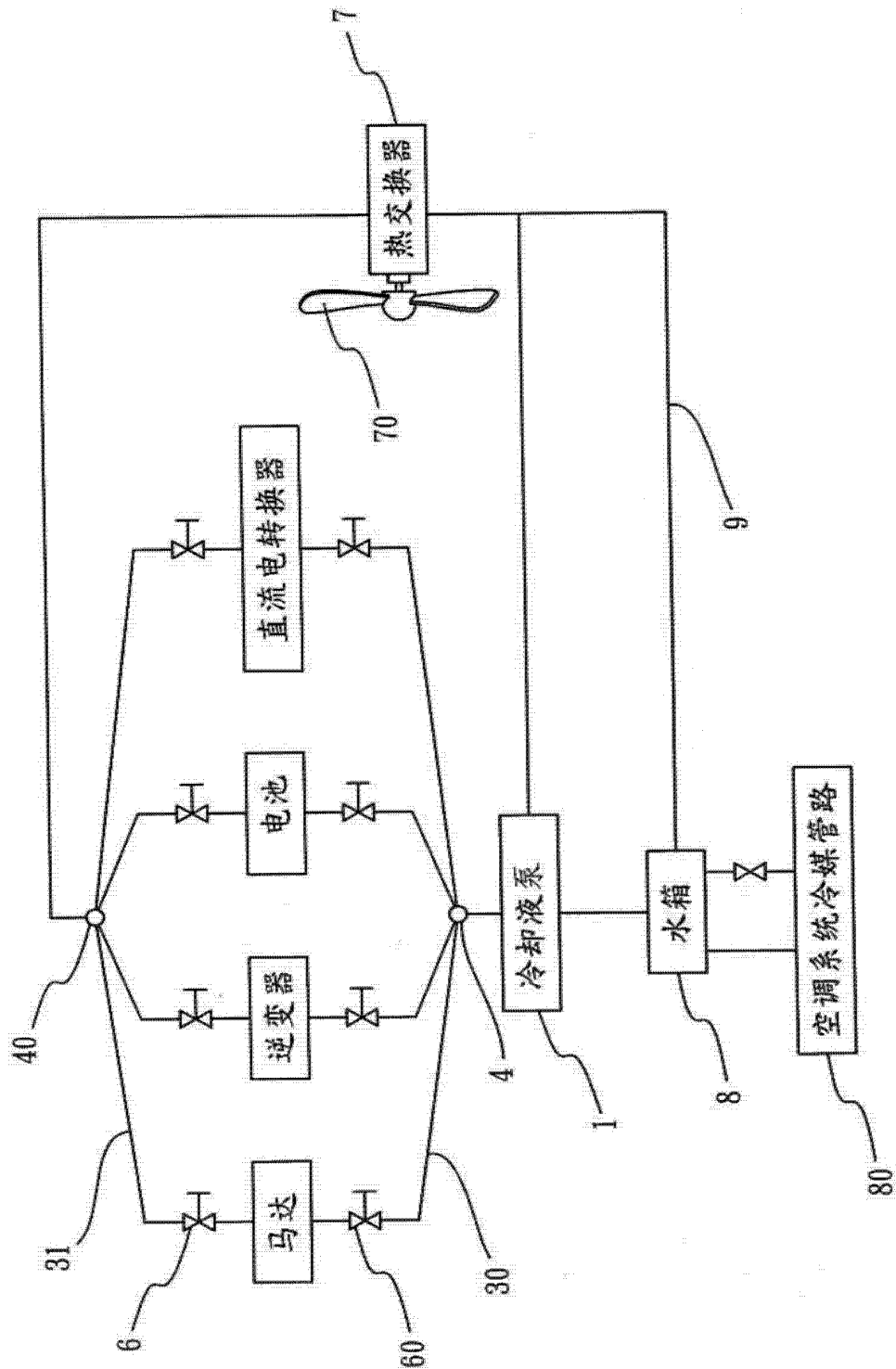


图 2

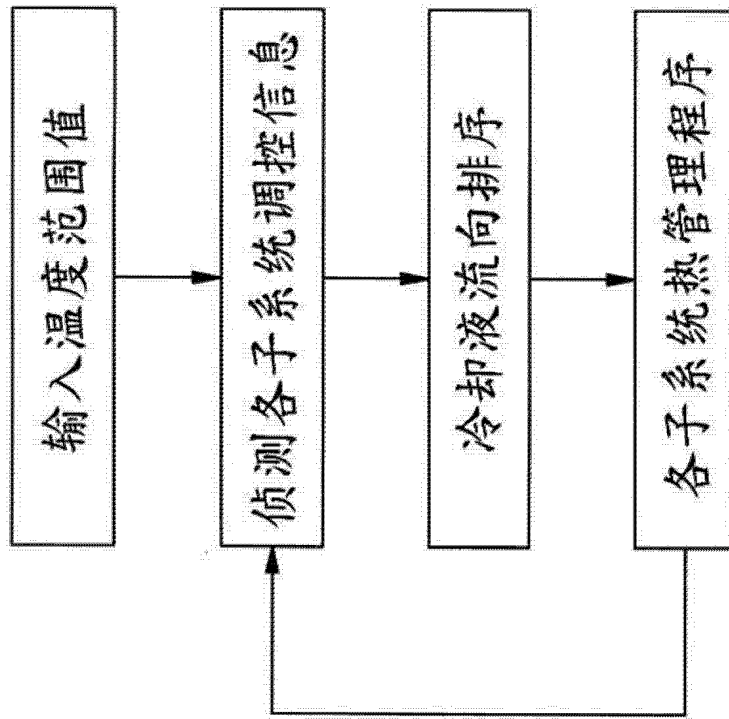


图 3

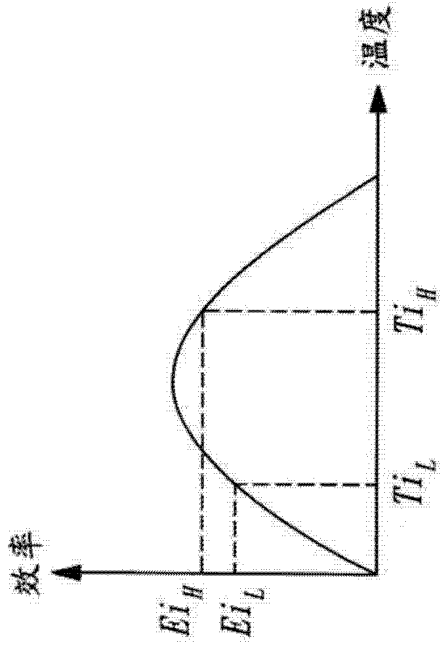


图5

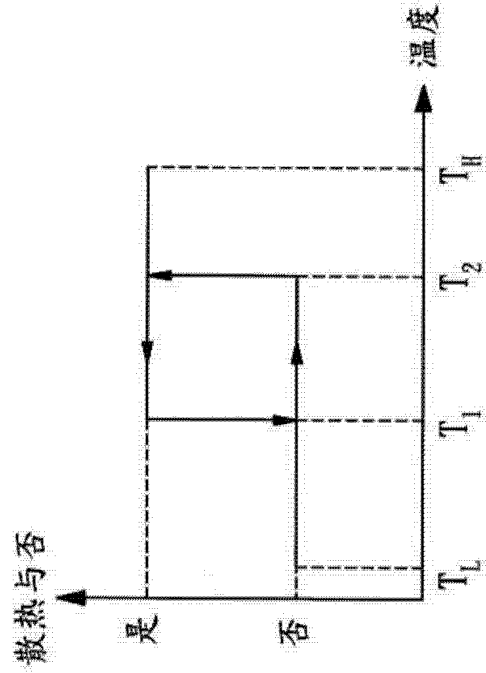


图6

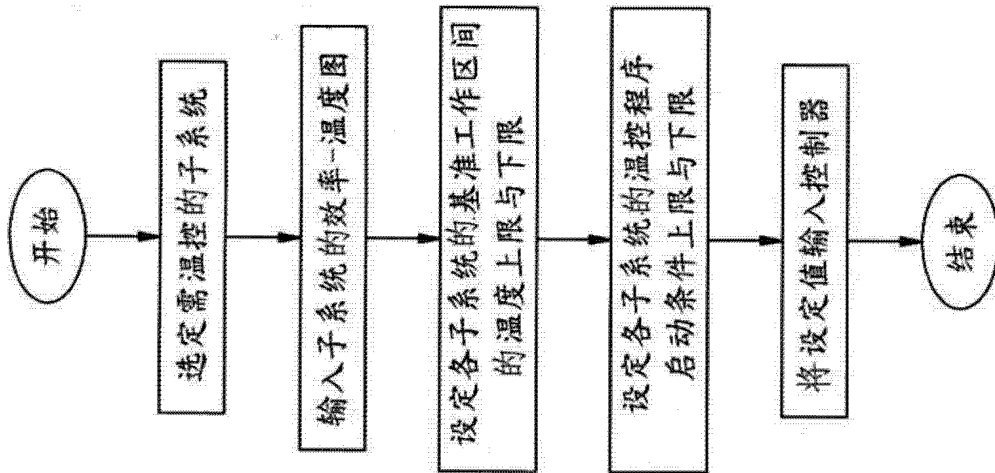


图4

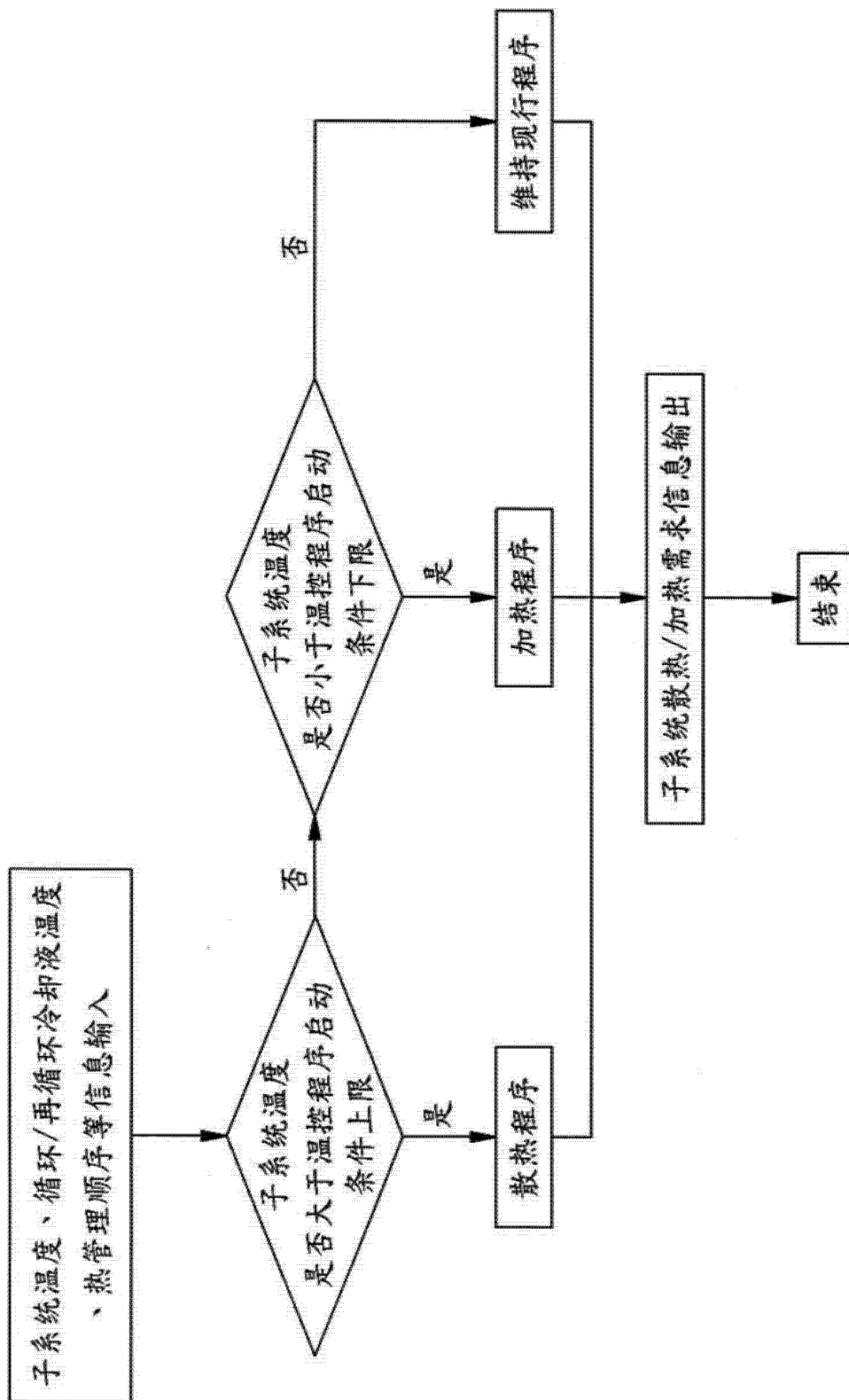


图 7

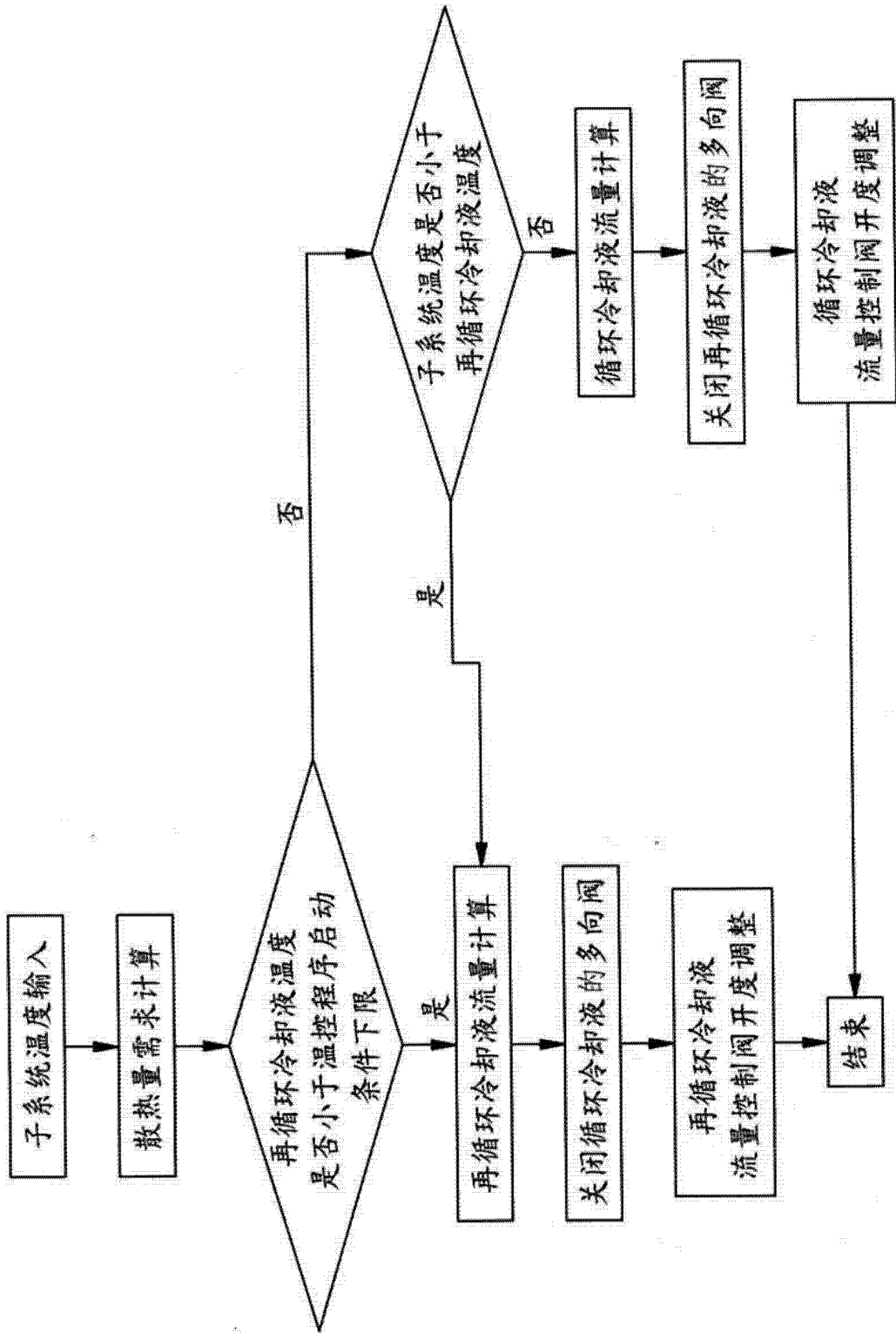


图 8

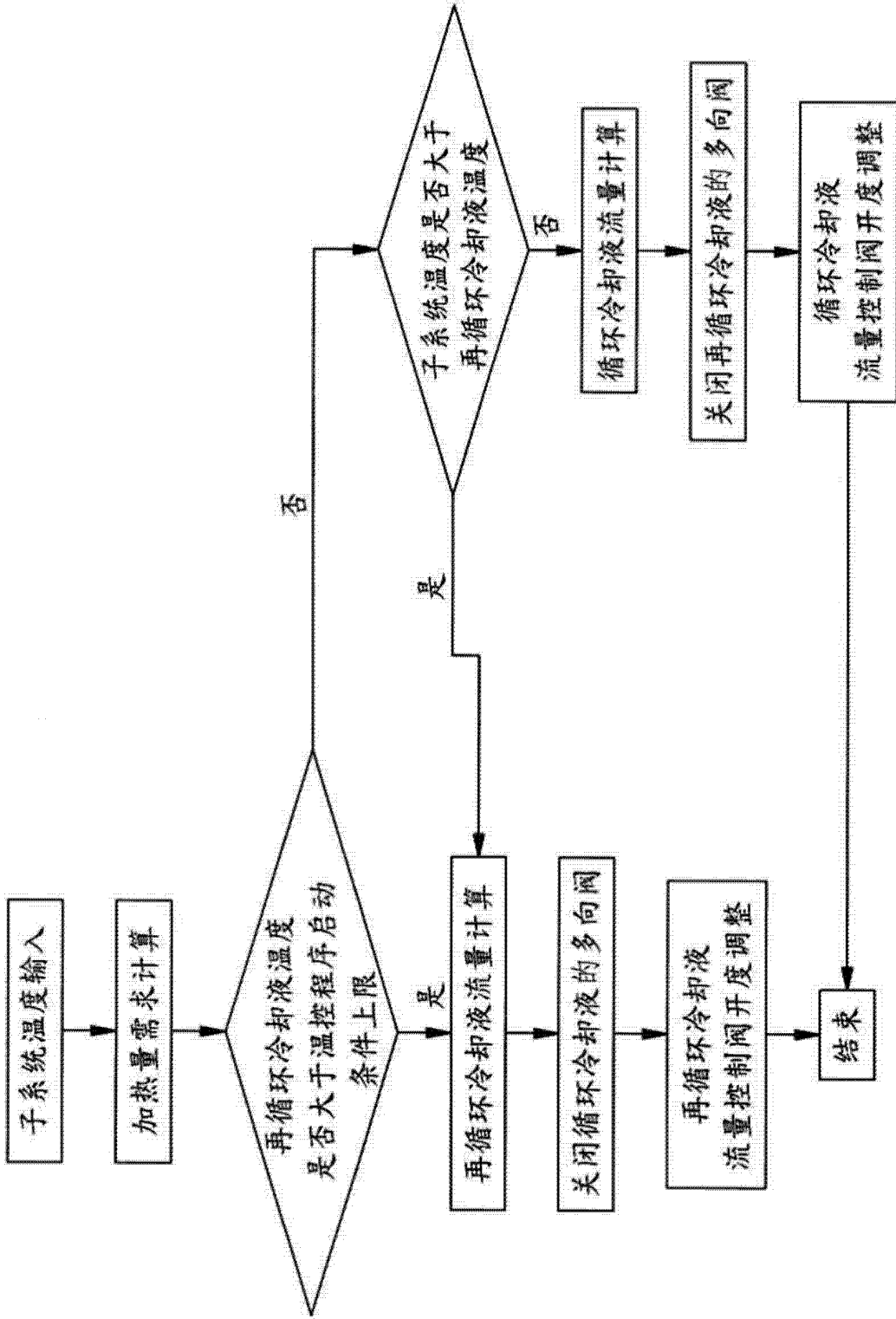


图 9