



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110015199 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201810952018.X

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2018.08.21

H01M 10/6571(2014.01)

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)

(72)发明人 王克坚 张宇

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张驰 宋志强

(51)Int.Cl.

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

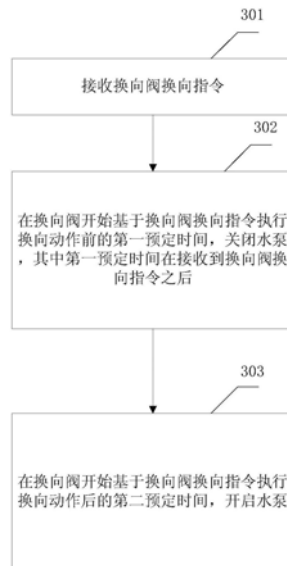
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种新能源车辆热管理管路的控制方法和装置

(57)摘要

本发明实施方式公开了一种新能源车辆热管理管路的控制方法和装置。热管理管路包括：水泵；三通接口；电池散热器组件；换向阀；加热元件；电池箱，其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件，换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件；接收换向阀换向指令；在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间，关闭水泵，其中第一预定时间在接收到换向阀换向指令之后；在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间，开启水泵。本发明实施方式在换向阀动作前关闭水泵，换向阀动作完成时或动作完成后开启水泵，其中水泵关闭后利用管路阻力将流量降为零，可以显著降低或克服水锤现象，提高热管理管路的安全性。



1. 一种新能源车辆热管理管路的控制方法,其特征在于,所述热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件;该方法包括:

接收换向阀换向指令;

在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭所述水泵,其中所述第一预定时间在接收到所述换向阀换向指令之后;

在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启所述水泵。

2. 根据权利要求1所述的新能源车辆热管理管路的控制方法,其特征在于,所述换向阀换向指令为从加热工况切换到散热工况的第一换向指令。

3. 根据权利要求1所述的新能源车辆热管理管路的控制方法,其特征在于,所述换向阀换向指令为从散热工况切换到加热工况的第二换向指令。

4. 根据权利要求1所述的新能源车辆热管理管路的控制方法,其特征在于,所述第一预定时间大于或等于所述水泵转速从100%降低到0%后,所述热管理管路内液体自发停止流动的时间。

5. 根据权利要求1所述的新能源车辆热管理管路的控制方法,其特征在于,所述第二预定时间大于或等于所述换向阀的换向动作时间。

6. 一种新能源车辆热管理管路的控制装置,其特征在于,所述热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件;该装置包括:

接收模块,用于接收换向阀换向指令;

关闭模块,用于在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭所述水泵,其中所述第一预定时间在接收到所述换向阀换向指令之后;

开启模块,用于在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启所述水泵。

7. 根据权利要求6所述的新能源车辆热管理管路的控制装置,其特征在于,所述换向阀换向指令为从加热工况切换到散热工况的第一换向指令。

8. 根据权利要求6所述的新能源车辆热管理管路的控制装置,其特征在于,所述换向阀换向指令为从散热工况切换到加热工况的第二换向指令。

9. 根据权利要求6所述的新能源车辆热管理管路的控制装置,其特征在于,所述第一预定时间大于或等于所述水泵转速从100%降低到0%后,所述热管理管路内液体自发停止流动的时间。

10. 根据权利要求6所述的新能源车辆热管理管路的控制装置,其特征在于,所述第二预定时间大于或等于所述换向阀的换向动作时间。

## 一种新能源车辆热管理管路的控制方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种新能源车辆热管理管路的控制方法和装置。

### 背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。

[0003] 新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源(或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置),综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术,形成的技术原理先进、具有新技术、新结构的汽车。新能源汽车通常包括四大类型,混合动力电动汽车(HEV)、纯电动汽车(BEV)、燃料电池电动汽车(FCEV)和其他新能源(如超级电容器、飞轮等高效储能器)汽车等。

[0004] 在新能源汽车中,动力电池驱动电动机产生动力,因此动力电池的性能及寿命是影响汽车性能的关键因素。由于车辆上空间有限,电池在工作中产生大量热量受空间影响而累积,造成各处温度不均而影响电池单体的一致性,从而降低电池充放电循环效率,影响电池的功率和能量发挥,严重时还将导致热失控,影响系统的安全性与可靠性。为了使动力电池发挥最佳性能和寿命,需要优化电池组的结构,并采用热管理系统来保持电池温度处于适宜的区间,并保证电池各部分温度均衡。热管理系统通过系统管路为各个电池组水室提供冷却液实现对电池组的散热和制冷。

[0005] 水锤现象是在突然停电或者在阀门关闭太快时,由于压力水流的惯性,产生水流冲击波,就像锤子敲打一样。水流冲击波来回产生的力,有时会很大,从而破坏阀门和水泵。目前在管路中主要是用水锤消除器消除水锤现象。水锤消除器能在无需阻止流体流动的情况下,有效地消除各类流体在传输系统可能产生的水外锤和浪涌发生的不规则水击波震荡,从而达到消除具有破坏性的冲击波,起到保护之目的。

[0006] 然而,水锤消除器由于体积较大,一般只适用于固定的设施,在新能源车辆上的应用较为困难。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提出一种新能源车辆热管理管路的控制方法和装置,无需水锤消除器即可降低或消除水锤现象。

[0008] 本发明实施方案包括:

[0009] 一种新能源车辆热管理管路的控制方法,所述热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件;该方法包括:

[0010] 接收换向阀换向指令;

[0011] 在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭所述水泵,其中所述第一预定时间在接收到所述换向阀换向指令之后;

[0012] 在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启所述水泵。

[0013] 在一个实施方式中,所述换向阀换向指令为从加热工况切换到散热工况的第一换向指令。

[0014] 在一个实施方式中,所述换向阀换向指令为从散热工况切换到加热工况的第二换向指令。

[0015] 在一个实施方式中,所述第一预定时间大于或等于所述水泵转速从100%降低到0%后,所述热管理管路内液体自发停止流动的时间。

[0016] 在一个实施方式中,所述第二预定时间大于或等于所述换向阀的换向动作时间。

[0017] 一种新能源车辆热管理管路的控制装置,所述热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件;该装置包括:

[0018] 接收模块,用于接收换向阀换向指令;

[0019] 关闭模块,用于在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭所述水泵,其中所述第一预定时间在接收到所述换向阀换向指令之后;

[0020] 开启模块,用于在所述换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启所述水泵。

[0021] 在一个实施方式中,所述换向阀换向指令为从加热工况切换到散热工况的第一换向指令。

[0022] 在一个实施方式中,所述换向阀换向指令为从散热工况切换到加热工况的第二换向指令。

[0023] 在一个实施方式中,所述第一预定时间大于或等于所述水泵转速从100%降低到0%后,所述热管理管路内液体自发停止流动的时间。

[0024] 在一个实施方式中,所述第二预定时间大于或等于所述换向阀的换向动作时间。

[0025] 从上述技术方案可以看出,本发明实施方式的热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件;本发明实施方式的方法包括:接收换向阀换向指令;在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭水泵,其中第一预定时间在接收到换向阀换向指令之后;在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启水泵。由此可见,本发明实施方式在换向阀动作前关闭水泵,换向阀动作完成时或动作完成后开启水泵,其中水泵关闭后利用管路阻力将流量降为零,无需水锤消除器即可显著降低或克服水锤现象,提高热管理管路的安全性。

[0026] 而且,本发明实施方式的第一预定时间大于等于水泵转速从100%降低到0%后,管路内液体由于管路内壁阻力等因素自发停止流动的时间,第二预定时间大于或等于换向阀的换向动作时间,从而完全消除水锤现象,并进一步提高热管理管路的安全性。

## 附图说明

- [0027] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。
- [0028] 图1为根据本发明新能源车辆热管理管路的加热工况示意图。
- [0029] 图2为根据本发明新能源车辆热管理管路的散热工况示意图。
- [0030] 图3为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制方法流程图。
- [0031] 图4为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制时序图。
- [0032] 图5为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制示意图。
- [0033] 图6为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制装置结构图。

## 具体实施方式

[0034] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0035] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本发明的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本发明的方案。但是很明显,本发明的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本发明的方案,一些实施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0036] 在本发明实施方式中,提出一种新能源车辆热管理管路的控制方法。热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件。热管理管路包括加热工况和散热工况。在加热工况中,加热元件加热,电池散热器组件被旁路,由加热元件为热管理管路中的冷却液加热。在散热工况中,电池散热器组件执行散热,加热元件不加热,由电池散热器组件为热管理管路中的冷却液散热。

[0037] 图1为根据本发明新能源车辆热管理管路的加热工况示意图,其中加热元件实施为PTC加热器。

[0038] 在图1中,热管理管路包括:水泵P1;三通接口T;电池散热器组件;换向阀V1;PTC加热器;电池箱,其中三通接口T分别连接换向阀V1、水泵P1和电池散热器组件,换向阀V1分别连接电池散热器组件和PTC加热器。其中:电池散热器组件包括电池散热器和风扇;换向阀V1的出水口连接PTC加热器,换向阀V1的第一进水口连接三通接口T,换向阀V1的第二进水口连接电池散热器组件。

[0039] 在加热工况时,PTC加热器处于加热状态,第一进水口打开,第二进水口关闭。如虚线所示,电池散热器组件被旁路断开。冷却液流动方向为:水泵P1→三通接口T→换向阀V1的第一进水口→PTC加热器→电池箱→水泵P1。

[0040] 优选的,换向阀V1为两进一出联动的换向阀,在开启一个进水口时,另一进水口会同时关闭。

[0041] 图2为根据本发明新能源车辆热管理管路的散热工况示意图。图2示出了图1所示新能源车辆热管理管路的散热工况。

[0042] 在图2中,热管理管路包括:水泵P1;三通接口T;电池散热器组件;换向阀V1;PTC加

热器;电池箱,其中三通接口T分别连接换向阀V1、水泵P1和电池散热器组件,换向阀V1分别连接电池散热器组件和PTC加热器。其中:电池散热器组件包括电池散热器和风扇;换向阀V1的出水口连接PTC加热器,换向阀V1的第一进水口连接三通接口T,换向阀V1的第二进水口连接电池散热器组件

[0043] 在散热工况时,PTC加热器处于非加热状态,电池散热器组件处于散热状态,第一进水口关闭,第二进水口打开。如虚线所示,三通接口T到换向阀V1的直接管道被断开。冷却液流动方向为:水泵P1→三通接口T→电池散热器组件→换向阀V1的第二进水口→PTC加热器(非加热状态)→电池箱→水泵P1。

[0044] 优选的,换向阀V1为两进一出联动的换向阀,在开启一个进水口时,另一进水口会同时关闭。

[0045] 在上述新能源车辆热管理管路中,通过换向阀V1的换向操作,可以在散热工况和加热工况中来回切换。本发明实施方式通过合理设置水泵P1和换向阀V1的开闭时序,利用液体在管路内部流动时产生的耗散现象,消耗原有可能产生水锤现象的液体动能,从而消除或减缓水锤现象。

[0046] 图3为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制方法流程图。该方法适用于图1和图2所示的新能源车辆热管理管路。

[0047] 如图3所示,该方法包括:

[0048] 步骤301:接收换向阀换向指令。

[0049] 在这里,换向阀换向指令可以为从加热工况切换到散热工况的第一换向指令,也可以为从散热工况切换到加热工况的第二换向指令。

[0050] 步骤302:在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭水泵,其中第一预定时间在接收到所述换向阀换向指令之后。

[0051] 步骤303:在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启水泵。

[0052] 其中,第一预定时间大于或等于水泵转速从100%降低到0%后,热管理管路内液体自发停止流动的时间。第二预定时间大于或等于换向阀的换向动作时间。

[0053] 举例:

[0054] (1)、假定热管理管路处于如图1所示的加热状态,此时PTC加热器处于加热状态,第一进水口打开,第二进水口关闭。如虚线所示,电池散热器组件被旁路。冷却液流动方向为:水泵P1→三通接口T→换向阀V1的第一进水口→PTC加热器→电池箱→水泵P1。当热管理管路需要从加热状态切换到散热状态时,换向阀V1接收到换向阀换向指令,该换向阀换向指令为用于指示从加热工况切换到散热工况的第一换向指令,即用于指示关闭第一进水口,打开第二进水口。那么,在换向阀V1开始执行换向动作前的第一预定时间(假定第一预定时间为 $\Delta t_1$ )时,水泵P1被关闭。在换向阀V1开始换向动作后的第二预定时间时(假定第二预定时间为 $\Delta t_2$ ),水泵P1被开启。优选地, $\Delta t_1$ 应大于或等于水泵P1转速从100%降低到0%后,管路内液体由于管路内壁阻力等因素自发停止流动(其中,管路流量由100%降低至0%)的时间。 $\Delta t_2$ 应大于或等于换向阀V1的换向动作时间。

[0055] (2)、假定热管理管路处于如图2所示的散热状态。在散热工况时,PTC加热器处于非加热状态,电池散热器组件处于散热状态,第一进水口关闭,第二进水口打开。如虚线所

示,三通接口T到换向阀V1的直接管道被断开。冷却液流动方向为:水泵P1→三通接口T→电池散热器组件→换向阀V1的第二进水口→PTC加热器→电池箱→水泵P1。当热管理管路需要从散热状态切换到加热状态时,换向阀V1接收到换向阀换向指令,该换向阀换向指令为用于指示从散热工况切换到加热工况的第二换向指令,即用于指示打开第一进水口,关闭第二进水口。那么,在换向阀V1开始执行换向动作前的第一预定时间(假定第一预定时间为 $\Delta t_1$ )时,水泵P1被关闭。在换向阀V1开始换向动作后的第二预定时间时(假定第二预定时间为 $\Delta t_2$ ),水泵P1被开启。优选地, $\Delta t_1$ 应大于等于水泵P1转速从100%降低到0%后,管路内液体由于管路内壁阻力等因素自发停止流动(其中,管路流量由100%降低至0%)的时间。 $\Delta t_2$ 应大于等于换向阀V1的换向动作时间。

[0056] 图4为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制时序图;图5为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制示意图。

[0057] 在图4和图5中,示出了热管理管路从加热状态切换到散热状态的完整控制时序。

[0058] 由图4可见,在换向阀V1开始执行换向动作(即开始关闭第一进水口的 $t_1$ 时间点)前的 $\Delta t_1$ 时,水泵P1被关闭(对应于水泵转速从100%下降到0%)。在换向阀V1开始换向动作后的 $\Delta t_2$ 时间时,水泵P1被开启(对应于水泵转速从0%上升到100%),而且水泵P1被开启时换向动作刚刚完成(第二进水口刚刚完全打开时的 $t_2$ 时间点)。换向阀V1的换向动作时间即为 $(t_2-t_1)$ 。

[0059] 优选地, $\Delta t_1$ 应大于或等于水泵P1转速从100%降低到0%后,管路内液体由于管路内壁阻力等因素自发停止流动(其中,管路流量由100%降低至0%)的时间。 $\Delta t_2$ 大于或等于换向阀V1的换向动作时间,即大于或等于 $(t_2-t_1)$ 。

[0060] 基于上述描述,本发明实施方式还提出了一种新能源车辆热管理管路的控制装置。

[0061] 图6为根据本发明新能源车辆热管理管路的控制装置结构图。

[0062] 如图6所示,热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件;该装置包括:

[0063] 接收模块601,用于接收换向阀换向指令;

[0064] 关闭模块602,用于在所述换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭水泵,其中第一预定时间在接收到换向阀换向指令之后;

[0065] 开启模块603,用于在换向阀开始基于所述换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启所述水泵。

[0066] 在一个实施方式中,换向阀换向指令为从加热工况切换到散热工况的第一换向指令。

[0067] 在一个实施方式中,换向阀换向指令为从散热工况切换到加热工况的第二换向指令。

[0068] 在一个实施方式中,第一预定时间大于或等于所述水泵转速从100%降低到0%后,所述热管理管路内液体自发停止流动的时间。在一个实施方式中,所述第二预定时间大于或等于换向阀的换向动作时间。

[0069] 可以将本发明实施方式提出的串联式热管理管路控制方法和装置应用到各种新

能源汽车中,比如混合动力电动汽车(HEV)、纯电动汽车(BEV)、燃料电池电动汽车(FCEV)和其他新能源(如超级电容器、飞轮等高效储能器)汽车等。

[0070] 综上所述,本发明实施方式的热管理管路包括:水泵;三通接口;电池散热器组件;换向阀;加热元件;电池箱,其中三通接口分别连接换向阀、水泵和电池散热器组件,换向阀分别连接电池散热器组件和加热元件;本发明实施方式的方法包括:接收换向阀换向指令;在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作前的第一预定时间,关闭水泵,其中第一预定时间在接收到换向阀换向指令之后;在换向阀开始基于换向阀换向指令执行换向动作后的第二预定时间,开启水泵。由此可见,本发明实施方式在换向阀动作前关闭水泵,换向阀动作完成时或动作完成后开启水泵,其中水泵关闭后利用管路阻力将流量降为零,无需水锤消除器就可以显著降低或克服水锤现象,提高热管理管路的安全性。

[0071] 而且,本发明实施方式的第一预定时间大于等于水泵转速从100%降低到0%后,管路内液体由于管路内壁阻力等因素自发停止流动的时间,第二预定时间大于或等于换向阀的换向动作时间,从而完全消除水锤现象,并进一步提高热管理管路的安全性。

[0072] 需要说明的是,上述各流程和各结构图中不是所有的步骤和模块都是必须的,可以根据实际的需要忽略某些步骤或模块。各步骤的执行顺序不是固定的,可以根据需要进行调整。各模块的划分仅仅是为了便于描述采用的功能上的划分,实际实现时,一个模块可以分由多个模块实现,多个模块的功能也可以由同一个模块实现,这些模块可以位于同一个设备中,也可以位于不同的设备中。

[0073] 各实施方式中的硬件模块可以以机械方式或电子方式实现。例如,一个硬件模块可以包括专门设计的永久性电路或逻辑器件(如专用处理器,如FPGA或ASIC)用于完成特定的操作。硬件模块也可以包括由软件临时配置的可编程逻辑器件或电路(如包括通用处理器或其它可编程处理器)用于执行特定操作。至于具体采用机械方式,或是采用专用的永久性电路,或是采用临时配置的电路(如由软件进行配置)来实现硬件模块,可以根据成本和时间上的考虑来决定。

[0074] 本发明还提供了一种机器可读的存储介质,存储用于使一机器执行如本申请所述方法的指令。具体地,可以提供配有存储介质的系统或者装置,在该存储介质上存储着实现上述实施例中任一实施方式的功能的软件程序代码,且使该系统或者装置的计算机(或CPU或MPU)读出并执行存储在存储介质中的程序代码。此外,还可以通过基于程序代码的指令使计算机上操作的操作系统等来完成部分或者全部的实际操作。还可以将从存储介质读出的程序代码写到插入计算机内的扩展板中所设置的存储器中或者写到与计算机相连接的扩展单元中设置的存储器中,随后基于程序代码的指令使安装在扩展板或者扩展单元上的CPU等来执行部分和全部实际操作,从而实现上述实施方式中任一实施方式的功能。

[0075] 用于提供程序代码的存储介质实施方式包括软盘、硬盘、磁光盘、光盘(如CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW)、磁带、非易失性存储卡和ROM。可选择地,可以由通信网络从服务器计算机或云上下载程序代码。

[0076] 上文通过附图和优选实施例对本发明进行了详细展示和说明,然而本发明不限于这些已揭示的实施例,基与上述多个实施例本领域技术人员可以知晓,可以组合上述不同实施例得到本发明更多的实施例,这些实施例也在本发明的保护范围之内。

[0077] 在本文中,“示意性”表示“充当实例、例子或说明”,不应将在本文中被描述为“示



意性”的任何图示、实施方式解释为一种更优选的或更具优点的技术方案。为使图面简洁，各图中的只示意性地表示出了与本发明相关部分，而并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“一个”并不表示将本发明相关部分的数量限制为“仅此一个”，并且“一个”不表示排除本发明相关部分的数量“多于一个”的情形。在本文中，“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”等仅用于表示相关部分之间的相对位置关系，而非限定这些相关部分的绝对位置。

[0078] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明，而并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更，如特征的组合、分割或重复，均应包含在本发明的保护范围之内。

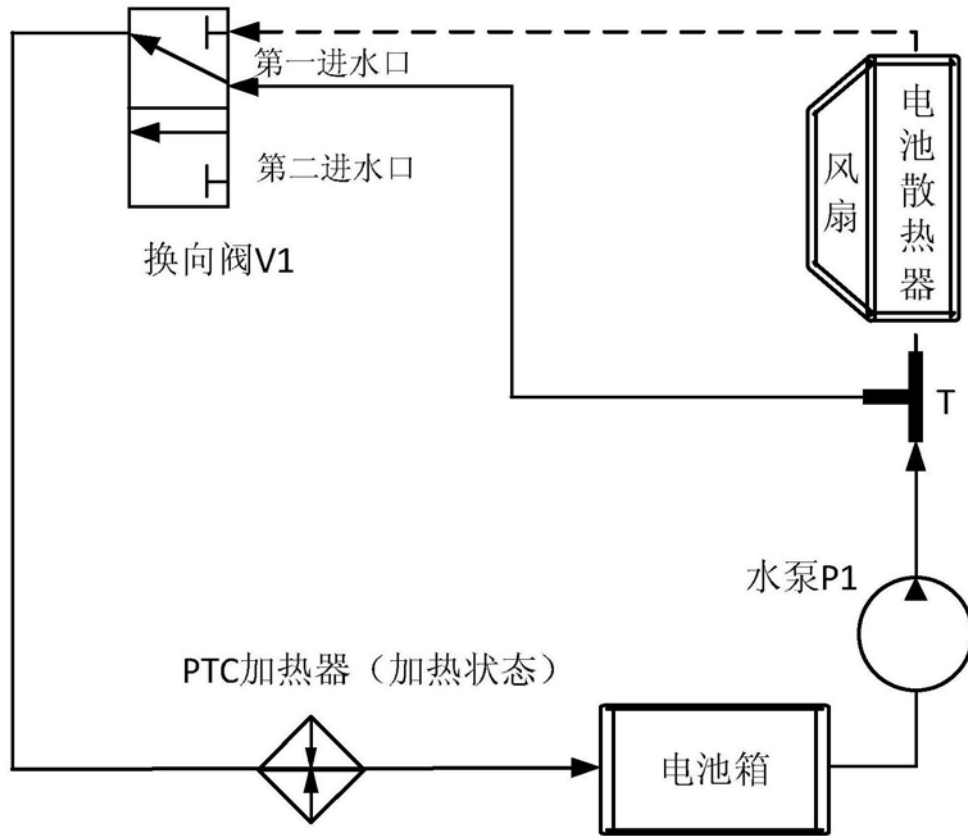


图1

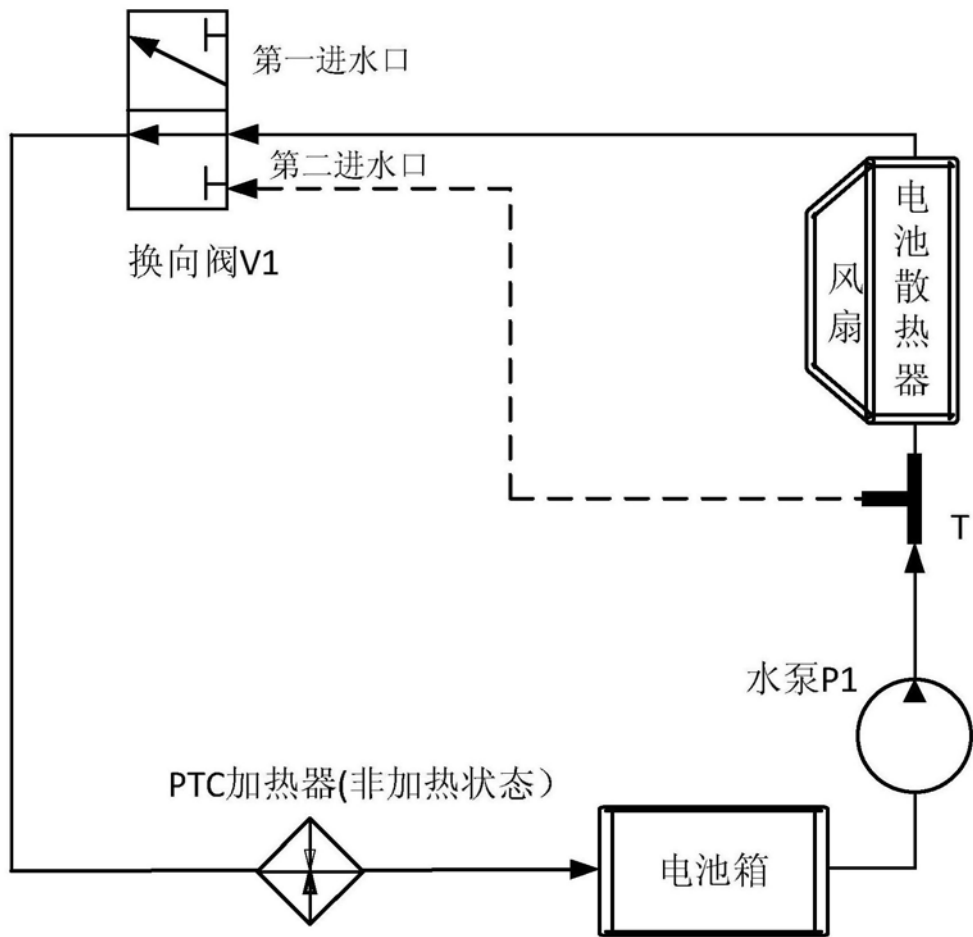


图2

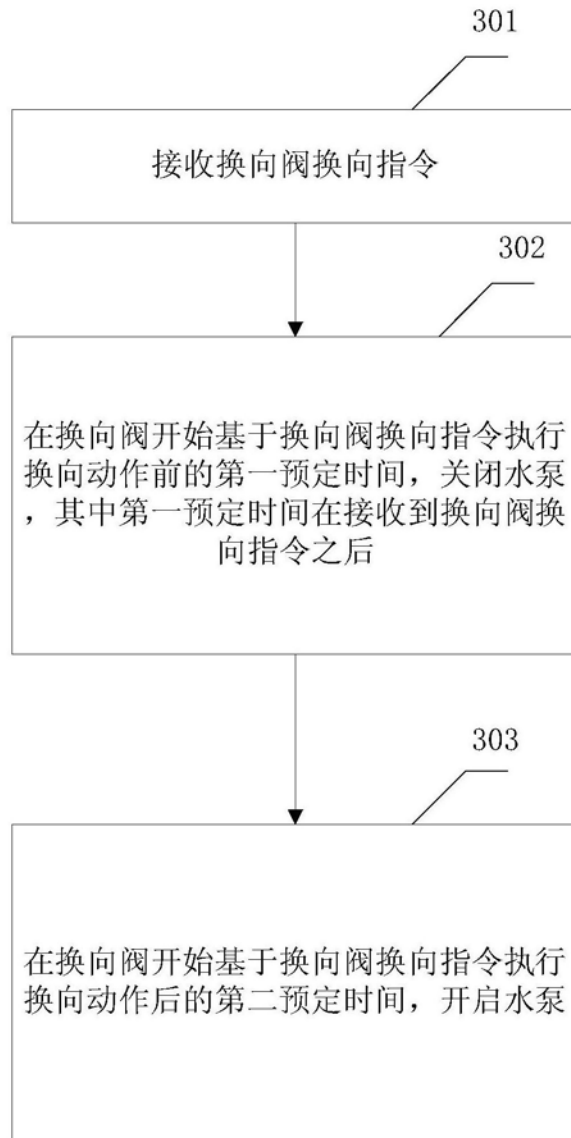


图3

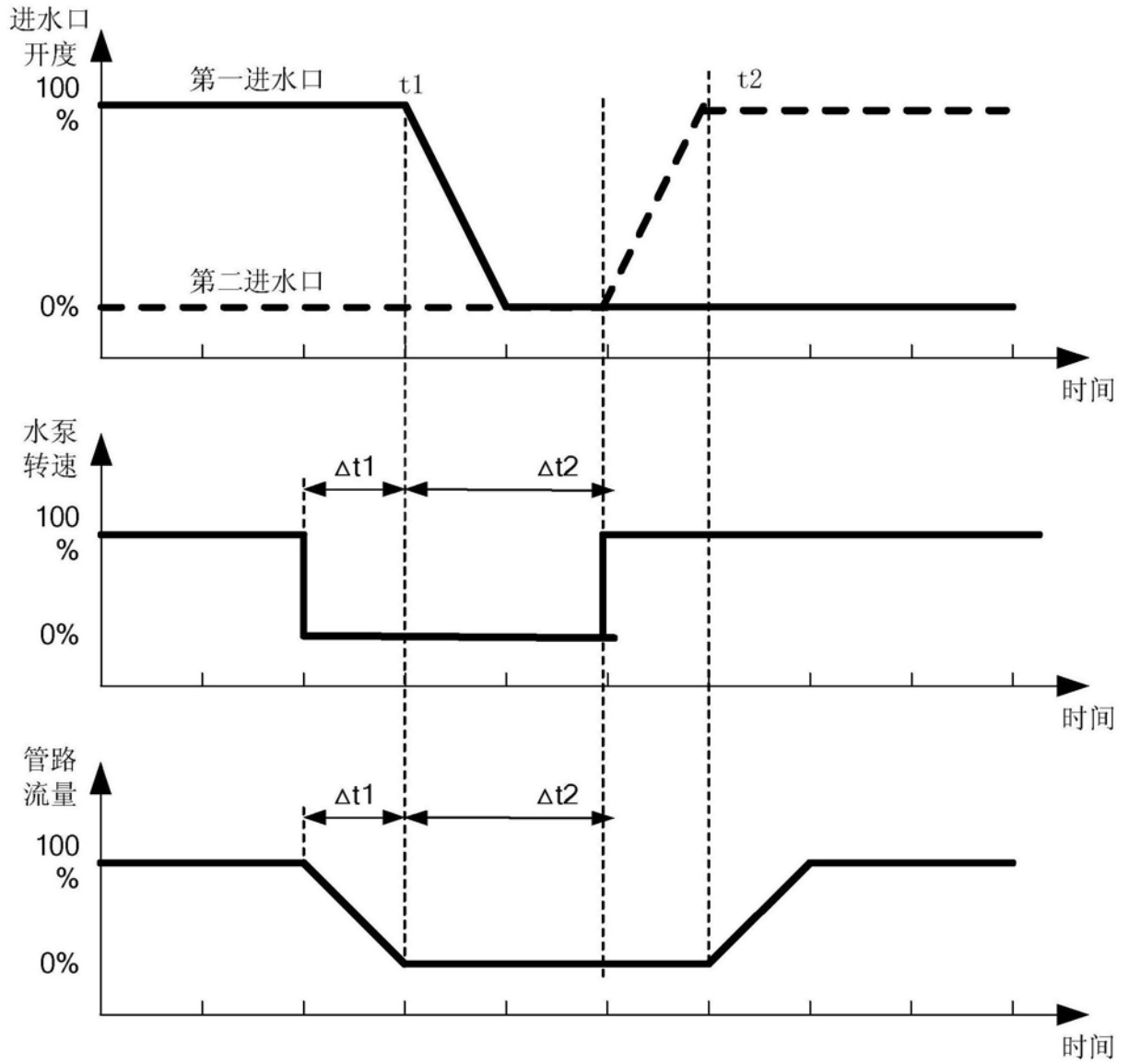


图4

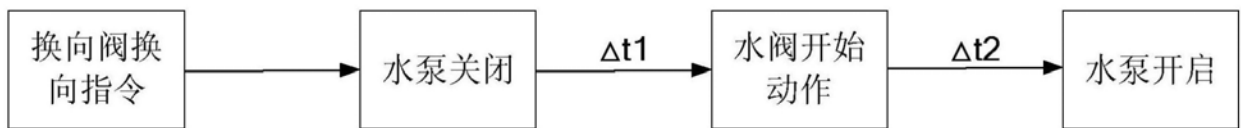


图5

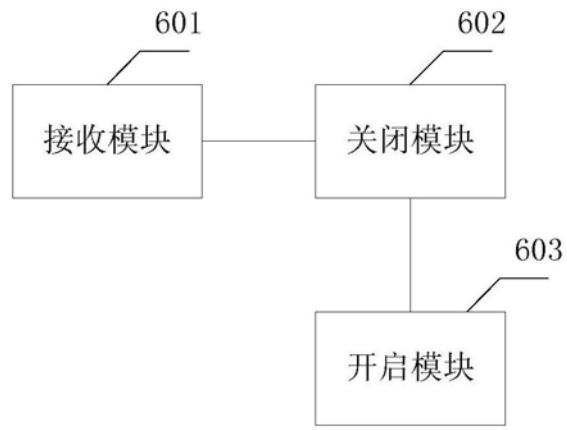


图6