



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107199879 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201710270526.5

H01M 10/6567(2014.01)

(22)申请日 2017.04.24

H01M 10/6568(2014.01)

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

H01M 10/663(2014.01)

H02K 9/193(2006.01)

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 陆群 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.

B60K 11/02(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

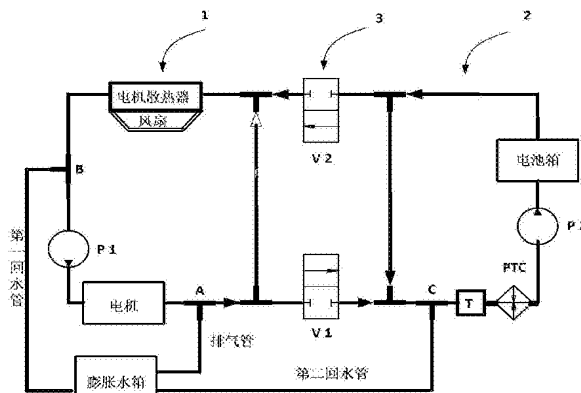
权利要求书1页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

一种新能源汽车的膨胀水箱共享系统和新能源汽车

(57)摘要

本发明实施方式公开了一种新能源汽车的膨胀水箱共享系统和新能源汽车。包括：电机水路；电池水路；混水支管，位于所述电机水路和所述电池水路之间；回水支管，位于所述电机水路和所述电池水路之间；膨胀水箱，包含第一回水管、第二回水管和排气管；其中所述排气管连接到电机水路，所述第一回水管连接到电机水路，所述第二回水管连接到所述电池水路。在本发明实施方式中，利用共用的膨胀水箱同时为电机水路和电池水路提供储液排气功能，降低冷却液的容量和重量，节省安装膨胀水箱所需的结构和安装支架，还降低了整车重量和成本。



1. 一种新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,包括:
电机水路;
电池水路;
混水支管,位于所述电机水路和所述电池水路之间;
回水支管,位于所述电机水路和所述电池水路之间;
膨胀水箱,包含第一回水管、第二回水管和排气管;
其中所述排气管连接到电机水路,所述第一回水管连接到电机水路,所述第二回水管连接到所述电池水路。
2. 根据权利要求1所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,
所述排气管连接到所述混水支管与所述电机水路的连接点;
所述第二回水管连接到所述混水支管与所述电池水路的连接点;
其中当所述膨胀水箱被拆除时,所述排气管与电机水路的连接点处的水压高于所述第二回水管与所述电池水路的连接点处的水压,所述第二回水管与所述电池水路的连接点处的水压高于所述第一回水管与所述电机水路的连接点处的水压。
3. 根据权利要求1所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,所述排气管的支管方向竖直向上,所述第二回水管的支管方向竖直向上。
4. 根据权利要求3所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,
所述电机水路包括电机水路水泵;
所述第一回水管的支管靠近所述电机水路的水泵入口。
5. 根据权利要求1、2、3或4所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,还包括:
第一阀,布置在所述回水支管;
第二阀,布置在所述混水支管。
6. 根据权利要求1、2、3或4所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,
所述膨胀水箱为压力式膨胀水箱、常压式膨胀水箱或开放式膨胀水箱。
7. 根据权利要求1、2、3或4所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,所述电池水路包括:电池水路温度传感器;正温度系数加热器;电池箱;电池水路水泵。
8. 根据权利要求1、2、3或4所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,所述电机水路包括:电机水路水泵;电机;电机散热器组件。
9. 根据权利要求5所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统,其特征在于,
所述第一阀为开度可控阀,所述第二阀为开度可控阀。
10. 一种新能源汽车,其特征在于,包括如权利要求1所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统。

一种新能源汽车的膨胀水箱共享系统和新能源汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种新能源汽车的膨胀水箱共享系统和新能源汽车。

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。电动汽车作为一种降低石油消耗、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。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续驶里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 综合热管理系统是一种应用于新能源车辆的、将电机冷却管路和电池热管理管路联通并综合控制的热管理系统。在目前的综合热管理系统中,鉴于电机冷却管路和电池热管理管路相互独立,考虑到电机冷却管路和电池热管理管路的各自储液排气需求,利用两个膨胀水箱分别为电机冷却管路和电池热管理管路提供储液排气功能。

[0004] 然而,利用两个膨胀水箱分别为电机冷却管路和电池热管理管路提供储液排气功能,增加了冷却液的容量和重量。而且,还增加了安装膨胀水箱所需的结构和安装支架,使整车重量和成本上升。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种新能源汽车的膨胀水箱共享系统和新能源汽车,降低冷却液的容量和重量。

[0006] 一种新能源汽车的膨胀水箱共享系统,包括:

[0007] 电机水路;

[0008] 电池水路;

[0009] 混水支管,位于所述电机水路和所述电池水路之间;

[0010] 回水支管,位于所述电机水路和所述电池水路之间;

[0011] 膨胀水箱,包含第一回水管、第二回水管和排气管;

[0012] 其中所述排气管连接到电机水路,所述第一回水管连接到电机水路,所述第二回水管连接到所述电池水路。

[0013] 在一个实施方式中,所述排气管连接到所述混水支管与所述电机水路的连接点;所述第二回水管连接到所述混水支管与所述电池水路的连接点;其中当所述膨胀水箱被拆除时,所述排气管与电机水路的连接点处的水压高于所述第二回水管与所述电池水路的连接点处的水压,所述第二回水管与所述电池水路的连接点处的水压高于所述第一回水管与所述电机水路的连接点处的水压。

[0014] 在一个实施方式中,所述排气管的支管方向竖直向上,所述第二回水管的支管方

向竖直向上。

[0015] 在一个实施方式中：

[0016] 所述电机水路包括电机水路水泵；

[0017] 所述第一回水管的支管靠近所述电机水路的水泵入口。

[0018] 在一个实施方式中，还包括：

[0019] 第一阀，布置在所述回水支管；

[0020] 第二阀，布置在所述混水支管。

[0021] 在一个实施方式中，所述膨胀水箱为压力式膨胀水箱、常压式膨胀水箱或开放式膨胀水箱。

[0022] 在一个实施方式中，所述电池水路包括：电池水路温度传感器；正温度系数加热器；电池箱；电池水路水泵。

[0023] 在一个实施方式中，所述电机水路包括：电机水路水泵；电机；电机散热器组件。

[0024] 在一个实施方式中，所述第一阀为开度可控阀，所述第二阀为开度可控阀。

[0025] 一种新能源汽车，包括如上所述的新能源汽车的膨胀水箱共享系统。

[0026] 从上述技术方案可以看出，在本发明实施方式中，包括：电机水路；电池水路；混水支管，位于电机水路和电池水路之间；回水支管，位于电机水路和电池水路之间；膨胀水箱，包含第一回水管、第二回水管和排气管；其中排气管连接到电机水路，第一回水管连接到电机水路，第二回水管连接到电池水路。可见，在本发明实施方式中，利用共用的膨胀水箱同时为电池水路和电机水路提供储液排气功能，降低冷却液的容量和重量，节省安装膨胀水箱所需的结构和安装支架，而且降低了整车重量和成本。

[0027] 而且，在本发明实施方式中，电机水路的高温冷却液可以自发地流入电池水路，为动力电池进行加热，实现电机废热回收。本发明实施方式不需要在混水支管上采用水泵为电机管路的高温冷却液提供动力，因此可以降低系统重量和能耗。

[0028] 而且，本发明实施方式可以通过多种形式实施电机水路和电池水路，适用于多种工作需求环境。

附图说明

[0029] 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。

[0030] 图1为根据本发明的新能源汽车电机冷却液热能回收系统的结构图。

[0031] 图2为根据本发明第一实施方式的新能源汽车的膨胀水箱共享系统的示范性结构图。

[0032] 图3为根据本发明第二实施方式的新能源汽车的膨胀水箱共享系统的示范性结构图。

[0033] 图4为根据本发明第三实施方式的新能源汽车的膨胀水箱共享系统的示范性结构图。

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,提供一种新能源汽车综合热管理系统的膨胀水箱位置的设计方案,可以将综合热管理系统的膨胀水箱减少至一个,并且同时为电机冷却管路和电池热管理管路提供储液排气功能。

[0037] 而且,在本发明实施方式中,还提供一种新能源汽车电机冷却液热能回收系统,通过合理设置水泵、阀以及混水支管在管路中的位置,使电机冷却管路(即电机水路)的高温冷却液自发地流入动力电池热管理管路(即电池水路),为动力电池加热以实现电机废热回收。本发明实施方式不需要在混水支管上采用水泵为电机管路的高温冷却液提供动力,因此可以降低系统重量和能耗。

[0038] 图1为根据本发明的新能源汽车电机冷却液热能回收系统的结构图。

[0039] 如图1所示,冷却液热能回收系统包括:

[0040] 电机水路;

[0041] 电池水路;

[0042] 位于电机水路和电池水路之间的混水支管,用于将电机水路的水引入电池水路;

[0043] 位于电机水路和电池水路之间的回水支管,用于将电池水路的水引回电机水路;

[0044] 其中混水支管与电机水路的连接点(即Q点)处的水压高于混水支管与电池水路的连接点(即W点)处的水压,回水支管与电池水路的连接点(即R点)处的水压高于回水支管与电机水路的连接点(即E点)处的水压。

[0045] 可见,由于Q点处的水压高于W点处的水压,R点处的水压高于E点处的水压,电机水路的高温冷却液可以自发地流入电池水路,为动力电池加热以实现电机废热回收冷却液。

[0046] 在一个实施方式中,还包括布置在混水支管中的阀。优选地,布置在混水支管中的阀为开度可控阀。更优选地,该开度可控阀为单向截止开度可控阀或双向截止开度可控阀。还可以进一步在混水支管中布置调速阀。

[0047] 在一个实施方式中,还包括布置在回水支管中的阀。优选地,布置在回水支管中的阀为开度可控阀。更优选地,该开度可控阀为单向截止开度可控阀或双向截止开度可控阀。

[0048] 在一个实施方式中,电池水路包括:电池水路温度传感器;正温度系数加热器;电池箱;电池水路水泵;电池水路流量传感器。

[0049] 在一个实施方式中,电池水路包括:电池水路温度传感器;正温度系数加热器;电池箱;电池水路水泵;电池水路流量传感器;电池散热器组件;换向阀。

[0050] 在一个实施方式中,电机水路包括:电机水路水泵;电机水路温度传感器;电机水路流量传感器;电机散热器组件。

[0051] 以上示范性描述了阀、电池水路和电机水路的典型实例,本领域技术人员可以意识到,这种描述仅是示范性的,并不用于限定本发明实施方式的保护范围。

[0052] 在本发明实施方式中,可以首先利用台架试验或仿真分析对热管理系统管路(包

含电机水路和电池水路)在不存在膨胀水箱时的系统流量和压力进行分析,在主管路上确定以下二个特征点:Q点:电机冷却管路压力高点;W点:电池热管理管路压力低点。其中,二者绝对压力大小顺序为:Q>W。目的在于:若将二者联通在一起时,管路中液体可以自发地自Q点流向W点。然后,在Q点设置混水支管,将其与W点连接,并在混水支管上设置阀门。

[0053] 另外,在主管路上确定以下二个特征点:E点:电机冷却管路压力低点;R点:电池热管理管路压力高点。其中,二者绝对压力大小顺序为:R>E。目的在于:若将二者联通在一起时,管路中液体可以自发地自R点流向E点。然后,在E点设置回水支管,将其与R点连接,回水支管上设置阀门。

[0054] 接着,利用台架试验对混水支管和回水支管的流量和压力进行确认,系统管路应实现以下状态:

[0055] (a)、混水支管的阀门完全开启时,Q点液体持续不断流向W点,且无逆流;

[0056] (b)、回水支管阀门完全开启时,R点液体持续不断流向E点,且无逆流;

[0057] (c)、混水支管的阀门部分开启时,Q点至W点的流量将减小。

[0058] 基于具体需求,可以将本发明实施方式应用到多种具体环境中。

[0059] 图2为根据本发明第一实施方式的新能源汽车的膨胀水箱共享系统的示范性结构图。

[0060] 如图2所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。交流水路3包括混水支管和回水支管。

[0061] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电机;电机散热器组件(包括电机散热器和风扇)。电池水路2包括:温度传感器T;正温度系数(PTC)加热器;电池水路水泵P2;电池箱。

[0062] 当不存在膨胀水箱时:

[0063] (1)、如果电机水路1与交流水路3断开(比如,断开阀门V1,断开阀门V2),电机水路水泵P1开启后,电机水路1的主水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电机→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0064] (2)、如果电池水路2与交流水路3断开(比如,断开阀门V1,断开阀门V2),电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹为:电池水路水泵P2→电池箱→电池水路温度传感器T→PTC加热器→电池水路水泵P2,从而构成电池箱的完整能量传递回路。

[0065] (3)、当阀门V1和阀门V2都接通时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的主水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电机→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。另外,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过阀门V1到达电池水路2。当电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹为:电池水路水泵P2→电池箱→电池水路温度传感器T→PTC加热器→电池水路水泵P2,从而构成电池箱的完整能量传递回路。另外,一部分水从电池箱出来后,经过阀门V2到达电机水路1。

[0066] 利用台架试验或仿真分析对综合热管理系统管路在不存在膨胀水箱时的系统流量、压力进行分析,在主管路上确定以下三个特征点

[0067] A点:电机水路压力高点;B点:电机水路压力低点;C点:电池水路压力低点。其中,三者绝对压力大小顺序为:A>C>B。目的在于:若将三者联通在一起时,管路中液体可以自发

的自A点和C点流向B点,且A点流向B点的流量大于C点流向B点的流量。然后,在A点设置支管,将其连接于膨胀水箱顶部的排气管;在B点设置支管,将其连接于膨胀水箱底部的第一回水管;在C点设置支管,将其连接于膨胀水箱底部的第二回水管。在结构上需保证:A点处支管方向应竖直向上;B点处支管应尽量靠近电机冷却管路上某个水泵(比如P1)的入口;C点处支管方向应竖直向上;膨胀水箱液位应高于管路最高点。

[0068] 利用台架试验对综合热管理系统管路在膨胀水箱时的系统流量、压力进行确认,系统管路应实现以下状态:

[0069] (a). 电机冷却管路中液体持续不断的自A点流向膨胀水箱,且流量不大于主管路流量的十分之一。

[0070] (b). 膨胀水箱中的液体持续不断的流向B点,且流量应几乎等同于A点流向膨胀水箱的流量。

[0071] (c). 膨胀水箱至C点的管路应充满冷却液,除系统中水泵运转的初始阶段存在瞬时的自C点流向膨胀水箱的流量外,系统工作时的流量应几乎为零。

[0072] 当按照上述方式接上膨胀水箱(比如,膨胀水箱为压力式膨胀水箱、常压式膨胀水箱或开放式膨胀水箱,等等)后:

[0073] (1)、当电机水路1与交流水路3断开时(比如,断开阀门V1,断开阀门V2),电机水路水泵P1开启后,电机水路1的主水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电机→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。而且,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过排气管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电机水路1起储液排气功能。

[0074] (2)、当电池水路2与交流水路3断开时(比如,断开阀门V1,断开阀门V2),电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹为:电池水路水泵P2→电池箱→电池水路温度传感器T→PTC加热器→电池水路水泵P2,从而构成电池箱的完整能量传递回路。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。

[0075] (3)、当阀门V1和阀门V2都接通时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的主水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电机→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。而且,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电机水路1起储液排气功能。另外,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过阀门V1到达电池水路2。当电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹为:电池水路水泵P2→电池箱→电池水路温度传感器T→PTC加热器→电池水路水泵P2,从而构成电池箱的完整能量传递回路。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。另外,一部分水从电池箱出来后,经过阀门V2到达电机水路1。可见,膨胀水箱为电机水路1和电池水路2共同起储液排气功能。

[0076] 图3为根据本发明第二实施方式的新能源汽车的膨胀水箱共享系统的示范性结构图。

[0077] 如图3所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。交流水路3包括混水支管

和回水支管。

[0078] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电机;电机水路流量传感器F1;电机水路温度传感器T1;电机散热器组件。电池水路2包括:电池水路温度传感器T2;PTC加热器;电池箱;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2;电池散热器组件;换向阀V3。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。换向阀V3的第一换向端与电池散热器组件的进水口连接,换向阀V3的第二换向端与电池散热器组件的出水口连接。

[0079] 交流水路3包括混水支管和回水支管。混水支管与电机水路1的连接点处的水压高于混水支管与电池水路2的连接点处的水压;回水支管与电池水路2的连接点处的水压高于回水支管与电机水路1的连接点处的水压。

[0080] 当不存在膨胀水箱时:

[0081] (1)、当电机水路1与交流水路2断开时(比如,断开阀门V1,断开阀门V2),电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0082] (2)、当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹分为两种情形:

[0083] (a)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时不利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0084] (b)、当电池箱需要散热时,电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0085] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。

[0086] 交流水路3包括:与电机水路1的出水口连接的开关阀V1;与开关阀V1连接的调速阀P3;与电机水路2的回水口连接的单向截止阀V2;与单向截止阀V2连接的交流水路流量传感器F3。单向截止阀V2的作用是阻止电机水路的热在不需要加热电池时流入电池水路。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。

[0087] 在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0088] 当需要对电池组进行加热时,电池散热器组件被换向阀V3切断,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→交流水路流量传感器F3→单向截止阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。

[0089] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路3的PTC加热器,从而由PTC加热器进一步为电池箱提供热量。

[0090] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据电机水路温度传感器T1测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路3的PTC加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0091] 利用台架试验或仿真分析对综合热管理系统管路在不存在膨胀水箱时的系统流量、压力进行分析,在主管路上确定以下三个特征点

[0092] A点:电机水路压力高点;B点:电机水路压力低点;C点:电池水路压力低点。其中,三者绝对压力大小顺序为:A>C>B。目的在于:若将三者联通在一起时,管路中液体可以自发的自A点和C点流向B点,且A点流向B点的流量大于C点流向B点的流量。然后,在A点设置支管,将其连接于膨胀水箱顶部的排气管;在B点设置支管,将其连接于膨胀水箱底部的第一回水管;在C点设置支管,将其连接于膨胀水箱底部的第二回水管。在结构上需保证:A点处支管方向应竖直向上;B点处支管应尽量靠近电机冷却管路上某个水泵(比如P1)的入口;C点处支管方向应竖直向上;膨胀水箱液位应高于管路最高点。

[0093] 利用台架试验对综合热管理系统管路在膨胀水箱时的系统流量、压力进行确认,系统管路应实现以下状态:

[0094] (a).电机冷却管路中液体持续不断的自A点流向膨胀水箱,且流量不大于主管路流量的十分之一。

[0095] (b).膨胀水箱中的液体持续不断的流向B点,且流量应几乎等同于A点流向膨胀水箱的流量。

[0096] (c).膨胀水箱至C点的管路应充满冷却液,除系统中水泵运转的初始阶段存在瞬时的自C点流向膨胀水箱的流量外,系统工作时的流量应几乎为零。

[0097] 当按照上述方式接上膨胀水箱后:

[0098] (1)、当电机水路1与交流水路2断开时(比如,断开阀门V1,断开阀门V2),电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。而且,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过排气管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电机水路1起储液排气功能。

[0099] (2)、当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹分为两种情形:

[0100] (a)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时不利用电池散热器组件为电池箱散热。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。

[0101] (b)、当电池箱需要散热时,电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件为电池箱散热。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。

[0102] (3)、当阀门V1和阀门V2都接通时:

[0103] 电机水路水泵P1开启后,电机水路1的主水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。而且,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过排气管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电机水路1起储液排气功能。另外,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过阀门V1到达电池水路2。

[0104] 当电池水路水泵P2开启后,(a)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时不利用电池散热器组件为电池箱散热。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口),膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。(b)、当电池箱需要散热时,电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件为电池箱散热。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口),膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。

[0105] 图4为根据本发明第三实施方式的新能源汽车的膨胀水箱共享系统的示范性结构图。

[0106] 如图4所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。交流水路3包括混水支管和回水支管。

[0107] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电机;电机水路流量传感器F1;电机水路温度传感器T1;电机散热器组件;。电池水路2包括:电池水路温度传感器T2;PTC加热器;电池箱;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2;电池散热器组件;换向阀V3。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。换向阀V3的第一换向端与电池散热器组件的进水口连接,换向阀V3的第二换向端与电池散热器组件的出水口连接。

[0108] 交流水路3包括混水支管和回水支管。混水支管与电机水路1的连接点处的水压高于混水支管与电池水路2的连接点处的水压,回水支管与电池水路2的连接点处的水压高于回水支管与电机水路1的连接点处的水压。

[0109] 而且,热管理系统还包括:致冷回路4和热交换器。交流水路流量传感器F3与换向阀V3的出水口连接;热交换器与电池散热器组件的出水口、致冷回路4和换向阀V3分别连接。

[0110] 当不存在膨胀水箱时:

[0111] (1)、当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0112] (2)、当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹分为三种情形:

[0113] (a)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时既不利用电池散热器组件,也不利用致冷回路4为电池箱散热。

[0114] (b)、当电池箱需要被电池散热器组件散热且不需要被致冷回路4散热时,热交换器不起热交换作用:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器(不起热交换作用)→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时只利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0115] (c)、当电池箱需要被电池散热器组件和致冷回路4同时散热时,热交换器起热交换作用:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器(起热交换作用)→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件和致冷回路4为电池箱散热。

[0116] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。

[0117] 交流水路3包括:与电机水路1的出水口连接的开关阀V1;与开关阀V1连接的调速阀P3;与电机水路2的回水口连接的单向截止阀V2;与单向截止阀V2连接的交流水路流量传感器F3。单向截止阀V2的作用是阻止电机水路的热流在不需要加热电池时流入电池水路。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。

[0118] 在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0119] 当需要对电池组进行加热时,电池散热器组件和热交换器被换向阀V3切断,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→交流水路流量传感器F3→单向截止阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。

[0120] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路3的PTC加热器,从而由PTC加热器进一步为电池箱提供热量。

[0121] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据电机水路温度传感器T1测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到

30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路3的PTC加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0122] 利用台架试验或仿真分析对综合热管理系统管路在不存在膨胀水箱时的系统流量、压力进行分析,在主管路上确定以下三个特征点:

[0123] A点:电机水路压力高点;B点:电机水路压力低点;C点:电池水路压力低点。其中,三者绝对压力大小顺序为:A>C>B。目的在于:若将三者联通在一起时,管路中液体可以自发的自A点和C点流向B点,且A点流向B点的流量大于C点流向B点的流量。然后,在A点设置支管,将其连接于膨胀水箱顶部的排气管;在B点设置支管,将其连接于膨胀水箱底部的第一回水管;在C点设置支管,将其连接于膨胀水箱底部的第二回水管。在结构上需保证:A点处支管方向应竖直向上;B点处支管应尽量靠近电机冷却管路上某个水泵(比如P1)的入口;C点处支管方向应竖直向上;膨胀水箱液位应高于管路最高点。

[0124] 利用台架试验对综合热管理系统管路在膨胀水箱时的系统流量、压力进行确认,系统管路应实现以下状态:

[0125] (a).电机冷却管路中液体持续不断的自A点流向膨胀水箱,且流量不大于主管路流量的十分之一。

[0126] (b).膨胀水箱中的液体持续不断的流向B点,且流量应几乎等同于A点流向膨胀水箱的流量。

[0127] (c).膨胀水箱至C点的管路应充满冷却液,除系统中水泵运转的初始阶段存在瞬时的自C点流向膨胀水箱的流量外,系统工作时的流量应几乎为零。

[0128] 当按照上述方式接上膨胀水箱后:

[0129] (1)、当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。而且,在点A处(该处可以设置三通接口),一部分水经过排气管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电机水路1起储液排气功能。

[0130] (2)、当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹分为三种情形:

[0131] (a)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时既不利用电池散热器组件,也不利用致冷回路4为电池箱散热。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。

[0132] (b)、当电池箱需要被电池散热器组件散热且不需要被致冷回路4散热时,热交换器不起热交换作用:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器(不起热交换作用)→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时只利用电池散热器组件为电池箱散热。而且,在点C处(该处可以设置三通接口),一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱,并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B(该处可以设置三通接口)。膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。

[0133] (c)、当电池箱需要被电池散热器组件和致冷回路4同时散热时,热交换器起热交

换作用：电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器（起热交换作用）→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱，从而构成电池箱的完整能量传递回路，此时利用电池散热器组件和致冷回路4为电池箱散热。而且，在点C处（该处可以设置三通接口），一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱，并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B（该处可以设置三通接口）。膨胀水箱为电池水路2起储液排气功能。

[0134] 类似地，当电机水路1与交流水路2接通，电池水路2与交流水路3接通时，在点A处（该处可以设置三通接口），一部分水经过排气管到达膨胀水箱，并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B（该处可以设置三通接口），膨胀水箱为电机水路1起储液排气功能。而且，在点C处（该处可以设置三通接口），一部分水经过第二回水管到达膨胀水箱，并经由膨胀水箱和第一回水管到达点B（该处可以设置三通接口），膨胀水箱还为电池水路2起储液排气功能。

[0135] 可以将本发明应用到新能源汽车中，比如纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车等等。

[0136] 综上所述，在本发明实施方式中，包括：电机水路；电池水路；混水支管，位于所述电机水路和所述电池水路之间；回水支管，位于所述电机水路和所述电池水路之间；膨胀水箱，包含第一回水管、第二回水管和排气管；其中所述排气管连接到电机水路，所述第一回水管连接到电机水路，第二回水管连接到所述电池水路。在本发明实施方式中，利用共用的膨胀水箱同时为电机水路和电池水路提供储液排气功能，降低冷却液的容量和重量，节省安装膨胀水箱所需的结构和安装支架，还降低了整车重量和成本。

[0137] 而且，在本发明实施方式中，电机水路的高温冷却液可以自发地流入电池水路，为动力电池进行加热，实现电机废热回收。本发明实施方式不需要在混水支管上采用水泵为电机管路的高温冷却液提供动力，因此可以降低系统重量和能耗。

[0138] 而且，本发明实施方式可以通过多种形式实施电机水路和电池水路，适用于多种工作需求环境。

[0139] 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。

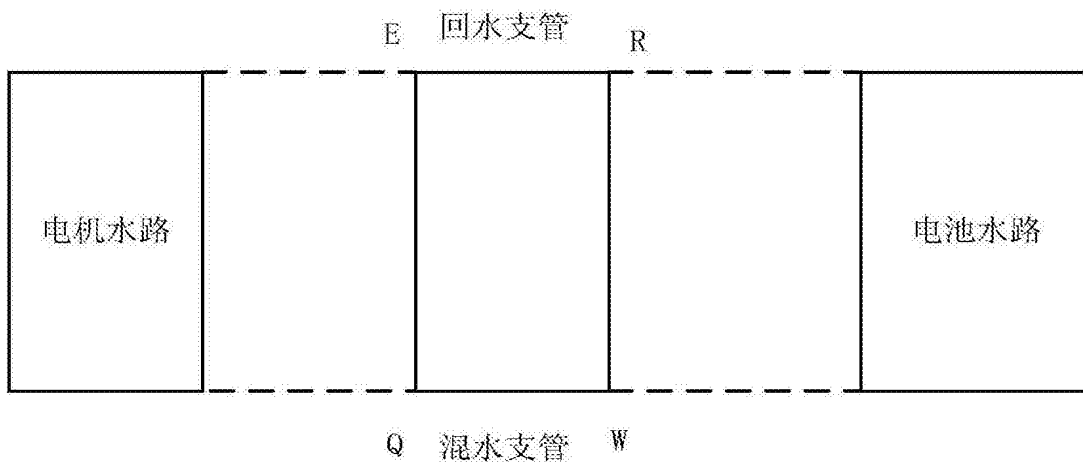


图1

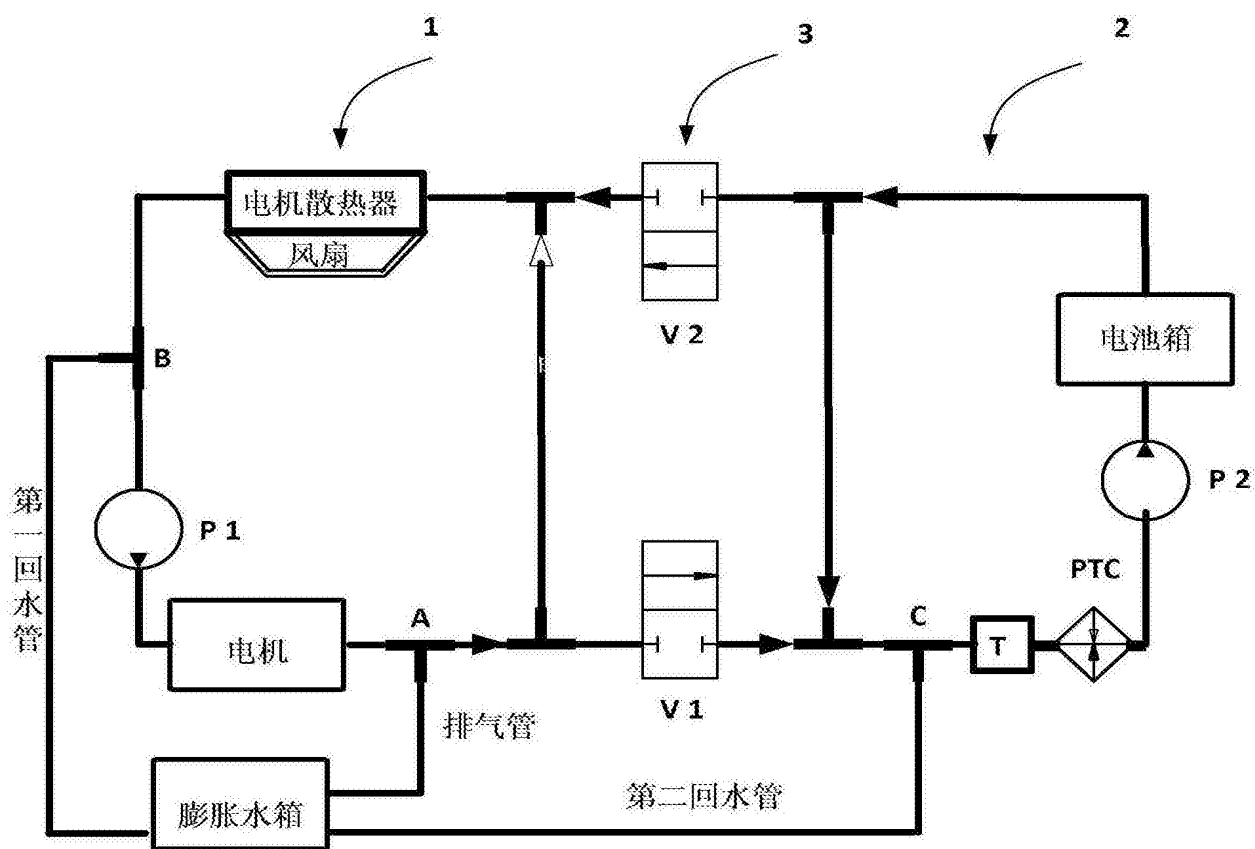


图2

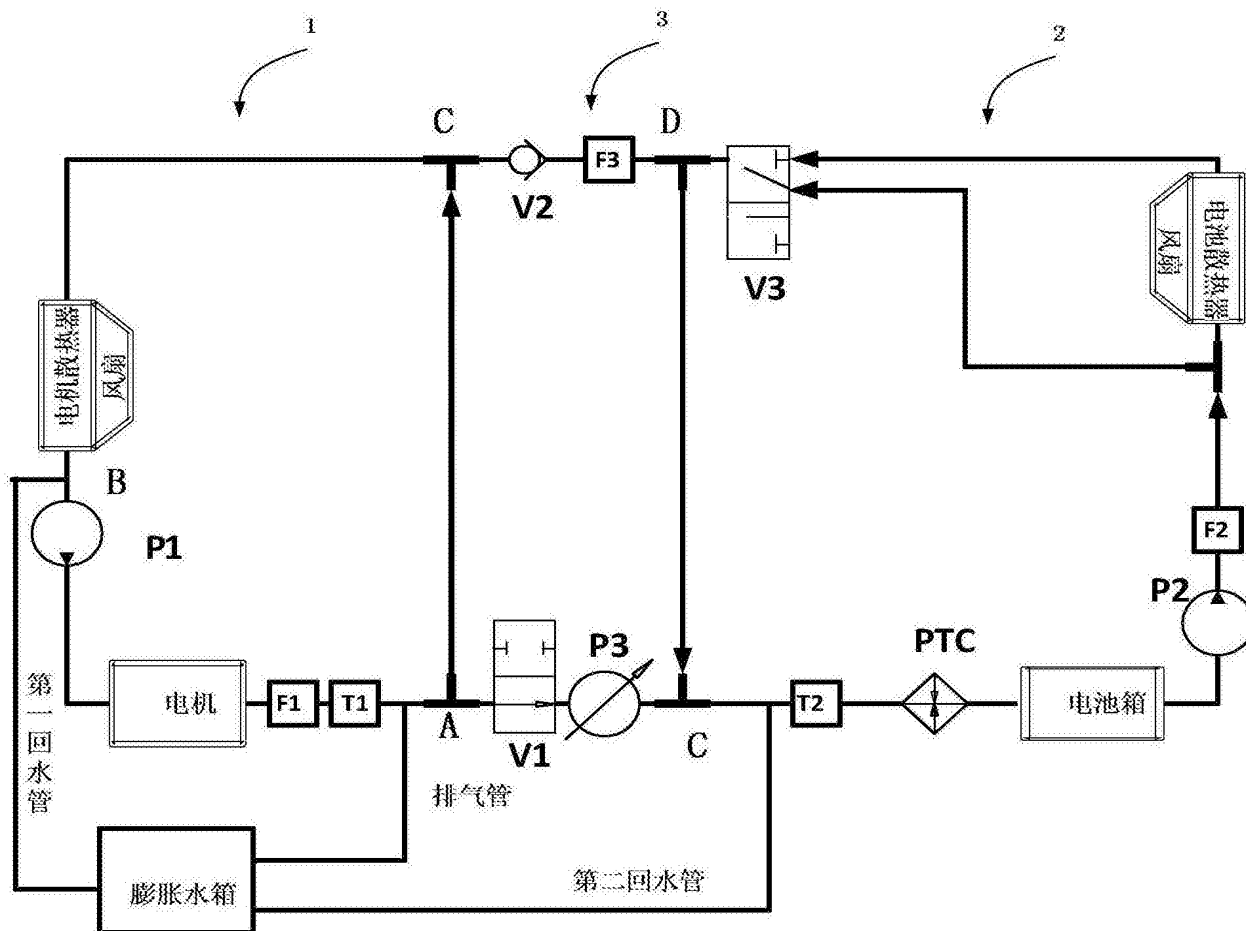


图3

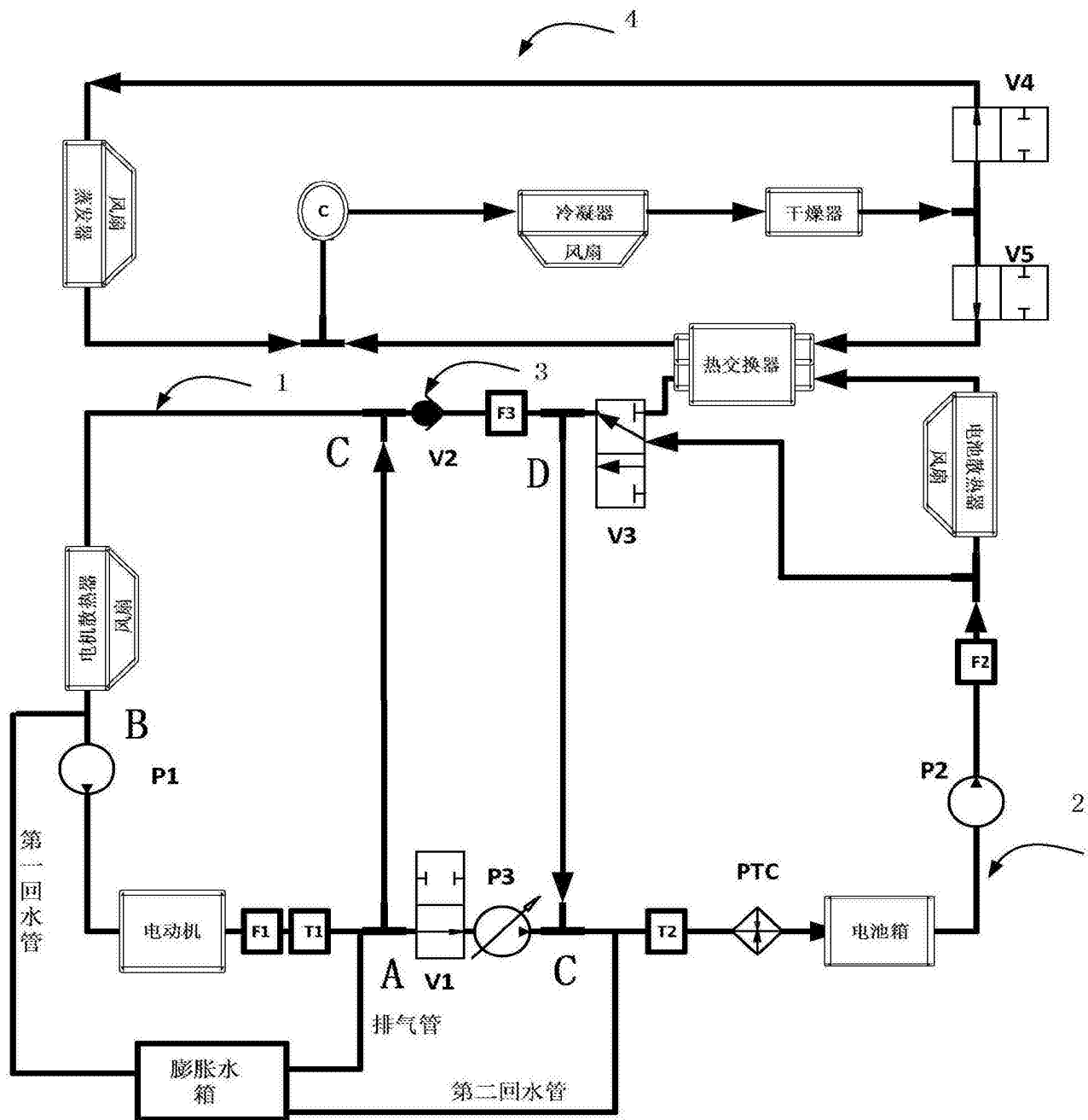


图4