



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110690534 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201911045613.6

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2019.10.30

H01M 10/6567(2014.01)

(71)申请人 奇瑞商用车(安徽)有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区中山南路717号科技产业园8号楼

(72)发明人 高新龙 刘昭才 徐嘉 汪渤海 贾丽萍 张俞生

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

代理人 钟雪

(51)Int.Cl.

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

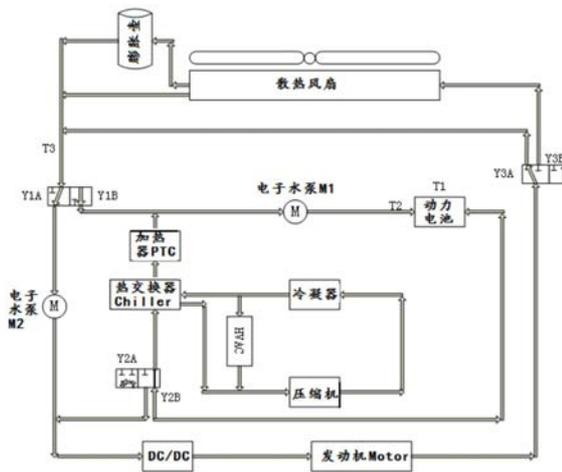
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种动力电池热管理控制系统及其方法

(57)摘要

本发明涉及电动汽车热量管理技术领域,提供了一种动力电池热管理控制系统及方法,该系统包括:依次通过管路连接的热交换器、加热器、电子水泵M1及动力电池包,动力电池包的输出管路通过三通阀Y2与热交换器或发动机的输入管路连接,发动机的输出管路通过三通阀Y3与散热风扇或三通阀Y1的输入管路连接,散热风扇的输出管路与三通阀Y1的输入管路连接,三通阀Y1的输出管路与电子水泵M1或电子水泵M2的输入管路连接,电子水泵M2的输出管路与发动机的输入管路连接。动力电池热管理系统包括内循环及外循环,可以选择内循环或外循环对动力电池包进行不同程度加热或冷却,能更为精准的调控动力电池包的温度。



1. 一种动力电池热管理控制系统,其特征在于,所述系统包括:

依次通过管路连接的热交换器Chiller、加热器PTC、电子水泵M1及动力电池包,动力电池包的输出管路通过三通阀Y2与热交换器Chiller或发动机的输入管路连接,发动机的输出管路通过三通阀Y3与散热风扇或三通阀Y1的输入管路连接,散热风扇的输出管路与三通阀Y1的输入管路连接,三通阀Y1的输出管路与电子水泵M1或电子水泵M2的输入管路连接,电子水泵M2的输出管路与发动机的输入管路连接;热交换器Chiller中的冷媒依次经压缩机及冷凝器回至热交换器Chiller;

压缩机、加热器PTC、电子水泵M1、电子水泵M2、散热风扇、热交换器Chiller、三通阀Y1、三通阀Y2及三通阀Y3均与VCU控制器连接。

2. 如权利要求1所述动力电池热管理控制系统,其特征在于,所述系统还包括:膨胀壶,散热风扇的另一输出管路通过膨胀壶与三通阀Y1的输入管路连接。

3. 如权利要求1所述动力电池热管理控制系统,其特征在于,所述系统还包括:

DC/DC,设于电子水泵M2的输出管路与发动机的输入管路之间。

4. 一种动力电池热管理控制方法,其特征在于,基于权利要求1至4任一权利要求所述动力电池热管理控制系统对动力电池包进行充放电过程的加热和冷却,所述充电过程包括快充模式及慢充模式。

5. 如权利要求4所述动力电池热管理控制方法,其特征在于,所述慢充模式下的加热控制方法具体如下:

当动力电池的最低温度T1低于 $5^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,定时检测动力电池的最低温度T1,当 $T1 > 5^{\circ}\text{C}$ ,则对动力电池进行慢充,当T1达到 $10^{\circ}\text{C}$ ,则依次关闭动电子水泵M1、加热器PTC。

6. 如权利要求4所述动力电池热管理控制方法,其特征在于,所述快充模式下的加热控制方法具体如下:

当动力电池的最低温度T1低于 $15^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,动力电池的电池管理系统BMS定时检测动力电池的最低温度T1,当 $T1 > 5^{\circ}\text{C}$ ,则对动力电池进行慢充,当T1达到 $15^{\circ}\text{C}$ ,则依次关闭动电子水泵M1、加热器PTC。

7. 如权利要求4所述动力电池热管理控制方法,其特征在于,放电过程中的加热控制方法具体如下:

若动力电池的最低温度T1低于 $0^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,同时开启电子水泵M2,控制三通阀Y3处于变位,动力电池包的电池管理系统BMS定时检测动力电池的最低温度T1与外循环的出水温度T3的差值及外循环的出水温度T3;

1) 若 $T3 - T1 < 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 < 30^{\circ}\text{C}$ ,通过加热器PTC给动力电池包进行加热,当电池包进水口温度 $T2 > 45^{\circ}\text{C}$ ,则断开加热器PTC继电器;

2) 若 $T3 - T1 \geq 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 < 30^{\circ}\text{C}$ ,则VCU控制器控制PTC继电器处于断开状态,关闭电子水泵M2,三通阀Y1及三通阀Y2处于变位,通过发动机的多余热量给动力电池包进行加热;

3) 若 $T3 - T1 < 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 \geq 30^{\circ}\text{C}$ ,通过加热器PTC给动力电池包进行加热,控制三通阀Y3处于常位,并启动散热风扇,当电池包进水口温度 $T2 > 45^{\circ}\text{C}$ ,则断开加热器PTC继电器;

4) 若 $T_3 - T_1 \geq 15^\circ\text{C}$ 且 $T_3 \geq 30^\circ\text{C}$ , 则VCU控制器控制PTC继电器处于断开状态, 关闭电子水泵M2, 控制三通阀Y1及三通阀Y2处于变位, 三通阀Y3处于常位, 启动散热风扇, 通过发动机的多余热量给动力电池包进行加热, 同时通过散热风扇进行散热。

8. 如权利要求4所述动力电池热管理控制方法, 其特征在于, 慢充模式及慢充模式下的冷却方法具体如下:

当 $35^\circ\text{C} \leq T_1 \leq 42^\circ\text{C}$ 时, 监测外循环的出水温度 $T_3$ ;

5) 若 $T_3 \leq 25^\circ\text{C}$ , 启动电子水泵M1, 控制三通阀Y1、三通阀Y2及三通阀Y3处于变位, 通过外循环中的低温冷却液对动力电池包进行冷却降温;

6) 若 $25^\circ\text{C} < T_3 \leq 30^\circ\text{C}$ , 启动电子水泵M1, 控制三通阀Y1及三通阀Y2处于变位, 三通阀Y3处于常位, 并启动散热风扇, 通过外循环中的低温冷却液对动力电池包进行冷却降温, 散热风扇对外循环中的冷却液进行散热降温;

7) 若 $T_3 \geq 25^\circ\text{C}$ , 启动电子水泵M1及压缩机, 控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位。

8) 当 $T_1 < 35^\circ\text{C}$ 时, 检测动力电池包的最高温度与最低温度的差值大于 $8^\circ\text{C}$ , 启动电子水泵M1及压缩机, 控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位, 直至动力电池包的最高温度与最低温度的差值小于 $6^\circ\text{C}$ , 关闭电子水泵M1及压缩机;

9) 当 $T_1 \geq 42^\circ\text{C}$ 时, 启动电子水泵M1及压缩机, 控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位, 控制热交换器chiller处于高档位。

9. 如权利要求4所述动力电池热管理控制方法, 其特征在于, 放电过程中的冷却方法具体如下:

若动力电池包的最高温度 $T_4$ , 若 $35^\circ\text{C} \leq T_4 \leq 42^\circ\text{C}$ 时, 启动电子水泵M1及压缩机, 控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位; 若 $42^\circ\text{C} \leq T_4 \leq 45^\circ\text{C}$ 时, 启动电子水泵M1及压缩机, 控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位, 控制热交换器Chiller处于中档位, 热交换器的默认档位为低档位; 当 $T_4 \geq 45^\circ\text{C}$ 时, 启动电子水泵M1及压缩机, 控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位, 控制热交换器chiller处于高档位。

## 一种动力电池热管理控制系统及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车热管理技术领域,提供了一种动力电池热管理控制系统及其方法。

### 背景技术

[0002] 电动车上动力电池的充放电功率受很多外界环境因素的影响,其中温度对电动汽车动力电池的影响较大,如何合理的控制动力电池包在充电及放电过程中的温度称为新能源汽车行业急需解决的问题之一。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种动力电池热管理控制系统,该动力电池热管理系统包括内循环及外循环,可以选择内循环或外循环对动力电池包进行不同程度加热或冷却,能更为精准的调控动力电池包的温度。

[0004] 本发明是这样实现的,一种动力电池热管理控制系统,所述系统包括:

[0005] 依次通过管路连接的热交换器Chiller、加热器PTC、电子水泵M1及动力电池包,动力电池包的输出管路通过三通阀Y2与热交换器Chiller或发动机Motor的输入管路连接,发动机Motor的输出管路通过三通阀Y3与散热风扇或三通阀Y1的输入管路连接,散热风扇的输出管路与三通阀Y1的输入管路连接,三通阀Y1的输出管路与电子水泵M1或电子水泵M2的输入管路连接,电子水泵M2的输出管路与发动机Motor的输入管路连接;热交换器Chiller中的冷媒依次经压缩机及冷凝器回至热交换器Chiller;

[0006] 压缩机、加热器PTC、电子水泵M1、电子水泵M2、散热风扇、热交换器Chiller、三通阀Y1、三通阀Y2及三通阀Y3均与VCU控制器连接。

[0007] 进一步的,所述系统还包括:膨胀壶,散热风扇的另一输出管路通过膨胀壶与三通阀Y1的输入管路连接。

[0008] 进一步的,所述系统还包括:

[0009] DC/DC,设于电子水泵M2的输出管路与发动机的输入管路之间。

[0010] 本发明是这样实现的,一种动力电池热管理控制方法,基于所述动力电池热管理控制系统对动力电池包进行充放电过程的加热和冷却,所述充电过程包括快充模式及慢充模式。

[0011] 进一步的,所述慢充模式下的加热控制方法具体如下:

[0012] 当动力电池的最低温度 $T_1$ 低于 $5^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,定时检测动力电池的最低温度 $T_1$ ,当 $T_1 > 5^{\circ}\text{C}$ ,则对动力电池进行慢充,当 $T_1$ 达到 $10^{\circ}\text{C}$ ,则依次关闭动电子水泵M1、加热器PTC。

[0013] 进一步的,所述快充模式下的加热控制方法具体如下:

[0014] 当动力电池的最低温度 $T_1$ 低于 $15^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,动力电池的电池管理系统BMS定时检测动力电池的最

低温度T1,当 $T1 > 5^{\circ}\text{C}$ ,则对动力电池进行慢充,当T1达到 $15^{\circ}\text{C}$ ,则依次关闭动电子水泵M1、加热器PTC。

[0015] 进一步的,放电过程中的加热控制方法具体如下:

[0016] 若动力电池的最低温度T1低于 $0^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,同时开启电子水泵M2,控制三通阀Y3处于变位,动力电池包的电池管理系统BMS定时检测动力电池的最低温度T1与外循环的出水温度T3的差值及外循环的出水温度T3;

[0017] 1) 若 $T3 - T1 < 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 < 30^{\circ}\text{C}$ ,通过加热器PTC给动力电池包进行加热,当电池包进水口温度 $T2 > 45^{\circ}\text{C}$ ,则断开加热器PTC继电器;

[0018] 2) 若 $T3 - T1 \geq 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 < 30^{\circ}\text{C}$ ,则VCU控制器控制PTC继电器处于断开状态,关闭电子水泵M2,三通阀Y1及三通阀Y2处于变位,通过发动机的多余热量给动力电池包进行加热;

[0019] 3) 若 $T3 - T1 < 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 \geq 30^{\circ}\text{C}$ ,通过加热器PTC给动力电池包进行加热,控制三通阀Y3处于常位,并启动散热风扇,当电池包进水口温度 $T2 > 45^{\circ}\text{C}$ ,则断开加热器PTC继电器;

[0020] 4) 若 $T3 - T1 \geq 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 \geq 30^{\circ}\text{C}$ ,则VCU控制器控制PTC继电器处于断开状态,关闭电子水泵M2,控制三通阀Y1及三通阀Y2处于变位,三通阀Y3处于常位,启动散热风扇,通过发动机的多余热量给动力电池包进行加热,同时通过散热风扇进行散热。

[0021] 进一步的,慢充模式及慢充模式下的冷却方法具体如下:

[0022] 当 $35^{\circ}\text{C} \leq T1 \leq 42^{\circ}\text{C}$ 时,监测外循环的出水温度T3;

[0023] 5) 若 $T3 \leq 25^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1,控制三通阀Y1、三通阀Y2及三通阀Y3处于变位,通过外循环中的低温冷却液对动力电池包进行冷却降温;

[0024] 6) 若 $25^{\circ}\text{C} < T3 \leq 30^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1,控制三通阀Y1及三通阀Y2处于变位,三通阀Y3处于常位,并启动散热风扇,通过外循环中的低温冷却液对动力电池包进行冷却降温,散热风扇对外循环中的冷却液进行散热降温;

[0025] 7) 若 $T3 \geq 25^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位。

[0026] 8) 当 $T1 < 35^{\circ}\text{C}$ 时,检测动力电池包的最高温度与最低温度的差值大于 $8^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,直至动力电池包的最高温度与最低温度的差值小于 $6^{\circ}\text{C}$ ,关闭电子水泵M1及压缩机;

[0027] 9) 当 $T1 \geq 42^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,控制热交换器chiller处于高档位。

[0028] 进一步的,放电过程中的冷却方法具体如下:

[0029] 若动力电池包的最高温度T4,若 $35^{\circ}\text{C} \leq T4 \leq 42^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位;若 $42^{\circ}\text{C} \leq T4 \leq 45^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,控制热交换器Chiller处于中档位,热交换器的默认档位为低档位;当 $T4 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,控制热交换器chiller处于高档位。

[0030] 本发明提供的动力电池热管理系统包括内循环及外循环,可以选择内循环或外循环对动力电池包进行不同程度加热或冷却,能更为精准的调控动力电池包的温度。

## 附图说明

[0031] 图1为本发明实施例提供的动力电池热管理控制系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 下面对照附图,通过对最优实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0033] 图1为本发明实施例提供的动力电池热管理控制系统的结构示意图,为了便于说明,仅示出与本发明实施例相关的部分。

[0034] 该系统包括:

[0035] 依次通过管路连接的热交换器Chiller、加热器PTC、电子水泵M1及动力电池包,动力电池包的输出管路通过三通阀Y2与热交换器Chiller或DC/DC的输入管路连通,DC/DC的输出管路与发动机的输入管路连接,发动机的输出管路通过三通阀Y3与散热风扇或三通阀Y1的输入管路连接,散热风扇的一输出管路直接与三通阀Y1的输入管路连接,散热风扇的另一输出管路通过膨胀壶与三通阀Y1的输入管路连接;三通阀Y1的输出管路与电子水泵M1或电子水泵M2的输入管路连接,电子水泵M2的输出管路与DC/DC的输入管路连接;

[0036] 热交换器Chiller中的冷媒依次经压缩机及冷凝器回至热交换器Chiller。

[0037] 在本发实施例中,压缩机、加热器PTC、电子水泵M1、电子水泵M2、散热风扇、热交换器Chiller、三通阀Y1、三通阀Y2及三通阀Y3均与VCU控制器连接。

[0038] 在本发明实施例中,热交换器Chiller、加热器PTC、电子水泵M1、动力电池包、处于常位的三通阀Y2及三通阀Y1组成内循环,内循环通过加热器PTC进行制热,用于给动力电池包升温,内循环通过压缩机及冷凝器进行制冷,用于给动力电池包进行降温;处于变位的三通阀Y3及三通阀Y2、电子水泵M1、动力电池包、处于变位的三通阀Y2、DC/DC及发动机MOTOR组成了外循环,外循环通过发动机的预热对动力电池包进行加热,本发明中的外循环出水口温度即为三通阀Y1输入水管处水温。

[0039] 在本发明实施例中,基于上述动力电池热管理控制系统的慢充模式下的加热控制方法具体如下:

[0040] 当动力电池的最低温度 $T_1$ 低于 $5^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器启动内循环,即依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,动力电池的电池管理系统BMS定时检测动力电池的最低温度 $T_1$ ,当 $T_1 > 5^{\circ}\text{C}$ ,则对动力电池进行慢充,当 $T_1$ 达到 $10^{\circ}\text{C}$ ,则依次关闭电子水泵M1、加热器PTC。

[0041] 在本发明实施例中,基于上述动力电池热管理控制系统的快充模式下的加热控制方法具体如下:

[0042] 当动力电池的最低温度 $T_1$ 低于 $15^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器启动内循环,即依次启动电子水泵M1、加热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,动力电池的电池管理系统BMS定时检测动力电池的最低温度 $T_1$ ,当 $T_1 > 5^{\circ}\text{C}$ ,则对动力电池进行慢充,当 $T_1$ 达到 $15^{\circ}\text{C}$ ,则依次关闭电子水泵M1、加热器PTC。

[0043] 在本发明实施例中,基于上述动力电池热管理控制系统的放电过程加热方法具体如下:

[0044] 若动力电池的最低温度 $T_1$ 低于 $0^{\circ}\text{C}$ ,VCU控制器依次内循环,即启动电子水泵M1、加

热器PTC,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,同时启动大循环,即开启电子水泵M2,控制三通阀Y3处于变位,动力电池包的电池管理系统BMS定时检测动力电池的最低温度T1与外循环的出水温度T3的差值及外循环的出水温度T3;

[0045] 1) 若 $T3-T1 < 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 < 30^{\circ}\text{C}$ ,通过加热器PTC给动力电池包进行加热,当电池包进水口温度 $T2 > 45^{\circ}\text{C}$ ,则断开加热器PTC继电器;

[0046] 2) 若 $T3-T1 \geq 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 < 30^{\circ}\text{C}$ ,则VCU控制器控制PTC继电器处于断开状态,关闭电子水泵M2,三通阀Y1及三通阀Y2处于变位,通过发动机的多余热量给动力电池包进行加热;

[0047] 3) 若 $T3-T1 < 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 \geq 30^{\circ}\text{C}$ ,通过加热器PTC给动力电池包进行加热,控制三通阀Y3处于常位,并启动散热风扇,当电池包进水口温度 $T2 > 45^{\circ}\text{C}$ ,则断开加热器PTC继电器;

[0048] 4) 若 $T3-T1 \geq 15^{\circ}\text{C}$ 且 $T3 \geq 30^{\circ}\text{C}$ ,则VCU控制器控制PTC继电器处于断开状态,关闭电子水泵M2,控制三通阀Y1及三通阀Y2处于变位,三通阀Y3处于常位,启动散热风扇,通过发动机的多余热量给动力电池包进行加热,同时通过散热风扇进行散热。

[0049] 在本发明实施例中,若动力电池温度 $T1 > 0^{\circ}\text{C}$ ,动力电池按照实际需求及功率矩阵表正常放电,即无需进行加热。

[0050] 在本发明实施例中,基于上述动力电池热管理控制系统的慢充及快充模式下的冷却方法具体如下:

[0051] 当 $35^{\circ}\text{C} \leq T1 \leq 42^{\circ}\text{C}$ 时,监测外循环的出水温度T3;

[0052] 5) 若 $T3 \leq 25^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1,控制三通阀Y1、三通阀Y2及三通阀Y3处于变位,通过外循环中的低温冷却液对动力电池包进行冷却降温;

[0053] 6) 若 $25^{\circ}\text{C} < T3 \leq 30^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1,控制三通阀Y1及三通阀Y2处于变位,三通阀Y3处于常位,并启动散热风扇,通过外循环中的低温冷却液对动力电池包进行冷却降温,散热风扇对外循环中的冷却液进行散热降温;

[0054] 7) 若 $T3 \geq 25^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位。

[0055] 8) 当 $T1 < 35^{\circ}\text{C}$ 时,若检测动力电池包的最高温度与最低温度的差值大于 $8^{\circ}\text{C}$ ,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,直至动力电池包的最高温度与最低温度的差值小于 $6^{\circ}\text{C}$ ,关闭电子水泵M1及压缩机;

[0056] 9) 当 $T1 \geq 42^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,控制热交换器chiller处于高档位。

[0057] 在本发明实施例中,基于上述动力电池热管理控制系统的放电过程中的冷却方法具体如下:

[0058] 若动力电池包的最高温度T4,若 $35^{\circ}\text{C} \leq T4 \leq 42^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位;若 $42^{\circ}\text{C} \leq T4 \leq 45^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,控制热交换器Chiller处于中档位,热交换器Chiller的默认档位为低档位;当 $T4 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 时,启动电子水泵M1及压缩机,控制三通阀Y2及三通阀Y1处于常位,控制热交换器chiller处于高档位。

[0059] 在本发明实施例中,动力电池包上设有多个温度传感器,多个温度传感器设于动力电池包的不同位置,上述温度传感器用于检测动力电池包不同位置的温度,其中,温度最大值即为动力电池包的最高温度,温度最小值即为动力电池包的最低温度。

[0060] 在本发明实施例中,三通阀Y1处于常位(Y1A)时,三通阀Y1的输出管路与电子水泵

M2连通,三通阀Y1处于变位(Y1B)时,三通阀Y1的输出管路与电子水泵M1连通;三通阀Y2处于常位(Y2B)时,三通阀Y2的输出管路与热交换器Chiller连通,三通阀Y2处于变位(Y2A)时,三通阀Y2的输出管路与DC/DC连通;三通阀Y3处于常位(Y3B)时,三通阀Y3的输出管路通过散热风扇与三通阀Y1的输入管路连通,三通阀Y3处于变位(Y3A)时,三通阀Y3的输出管路直接与三通阀Y1的输入管路连通。

[0061] 本发明提供的动力电池热管理系统包括内循环及外循环,可以选择内循环或外循环对动力电池包进行不同程度加热或冷却,能更为精准的调控动力电池包的温度。

[0062] 显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,均在本发明的保护范围之内。

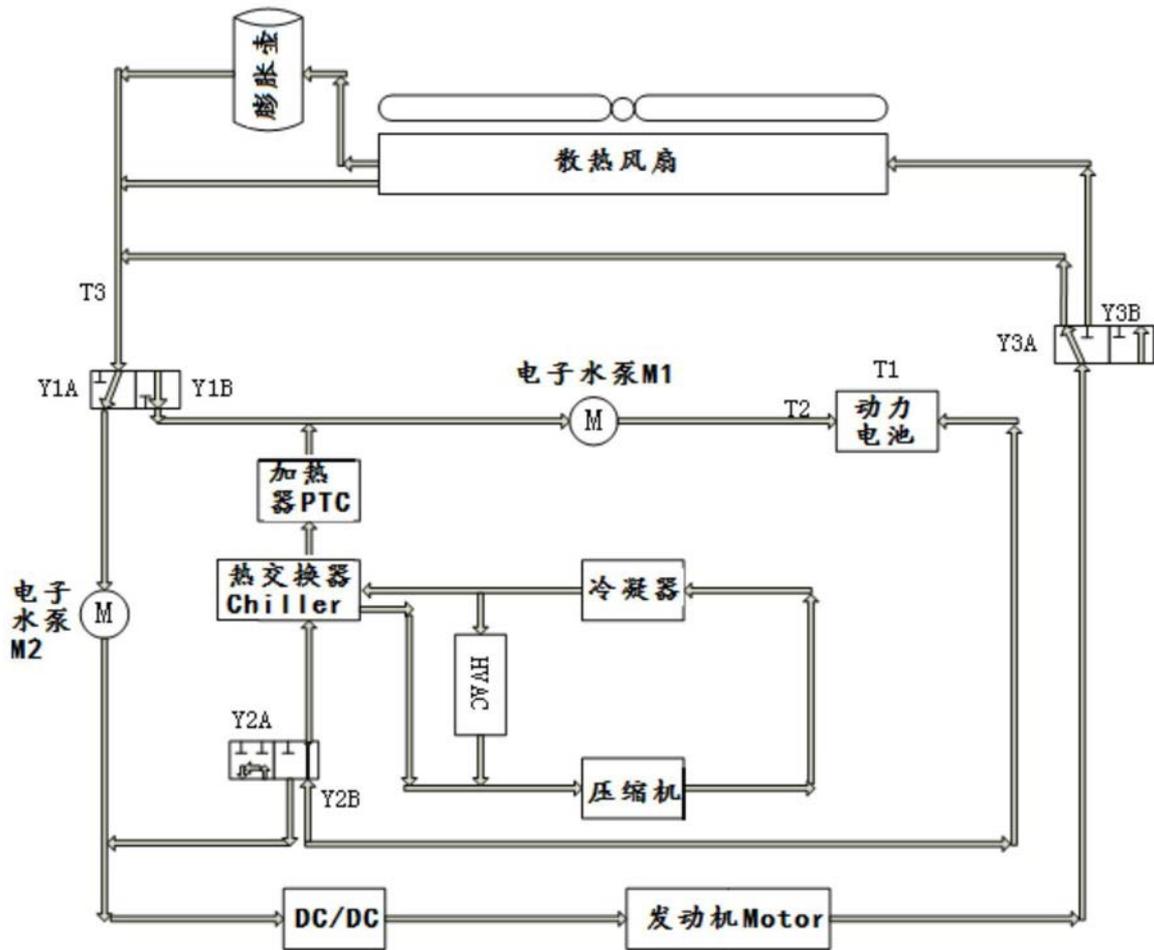


图1