



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103490120 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201310491458. 7

(22) 申请日 2013. 10. 21

(71) 申请人 三门峡速达交通节能科技股份有限公司

地址 472000 河南省三门峡市经济技术开发区太阳路1号

(72) 发明人 邹忠月 陈辉 曹秉刚 李复活 郝永辉 王丹 郭艳婕

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所 (普通合伙) 41117

代理人 杨妙琴

(51) Int. Cl.

H01M 10/625 (2014. 01)

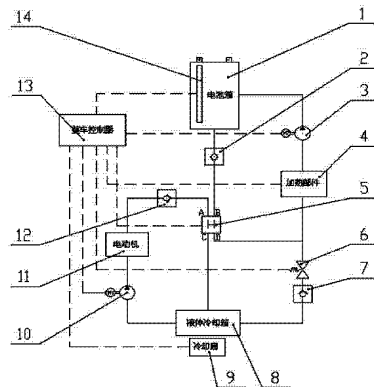
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种电动汽车的电池热管理系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车的电池热管理系统,充电机和电池之间安装功率分配单元,在充电前,检测电池温度,温度过低或过高,都要先启动加热部件或冷却部件,此时功率分配单元并不给电池分配电力,待温度适宜才开始供电。电动汽车行进过程中,能够利用电动机散出的热量为电池加热。本发明提供的电池热管理系统,充电时和行进过程中,可以不使用或减少使用电池的电能,提高了电池电能的利用效率。本发明还公开了一种电动汽车的电池热管理方法。



1. 一种电动汽车的电池热管理系统,包括电池箱(1)、温度传感器(14)、整车控制器(13)、加热部件(4)、液体冷却箱(8)、冷却扇(9)、电磁换向阀(5),电磁截止阀(6)和液压泵(3、10),温度传感器(14)安装在电池箱(1)内部,冷却扇(9)安装在液体冷却箱(8)的外侧,与整车控制器(13)相连,其特征在于:液体冷却箱(8)外设置有两个出液口和一个进液口,其中一个出液口与单向阀(7)的入口相连,单向阀(7)的出口与电磁截止阀(6)的一端相连,电磁截止阀(6)的另一端分别与加热部件(4)的进液口和电磁换向阀(5)的D口相连,加热部件(4)的出口与液压泵(3)的一端相连,液压泵(3)的另一端与电池箱(1)的进液口相连,电池箱(1)的出液口与单向阀(2)的入口相连,单向阀(2)的出口与电磁换向阀(5)的B口相连;液体冷却箱(8)另一个出液口与液压泵(10)的一端相连,液压泵(10)的另一端与电动机(11)的内部冷却管路的一端相连,电动机(11)的内部冷却管路的另一端与单向阀(12)的入口相连,单向阀(12)的出口与电磁换向阀(5)的A口相连,电磁换向阀(5)的C口与液体冷却箱(8)的进液口相连;温度传感器(14)、加热部件(4)、液压泵(3、10)、电磁换向阀(5)、电磁截止阀(6)分别与整车控制器(13)相连。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:充电前,若对电池进行冷却,则电磁换向阀(5)的B口与C口连通、A口与C口连通,冷却扇(9)开启,电磁截止阀(6)开启,液压泵(3)开启,关闭加热部件(4)、液压泵(10)。

3. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:充电前,若对电池进行加热,则电磁换向阀(5)的B口与D口连通、A口与C口连通,电磁截止阀(6)、液压泵(10)、冷却扇(9)关闭,液压泵(3)开启,加热部件(4)开启。

4. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:电动汽车运行时,若对电池进行加热,则电磁换向阀(5)的A口与D口连通、B口与C口连通,加热部件(4)和液压泵(3、10)开启,冷却扇(9)、电磁截止阀(6)关闭。

5. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:电动汽车运行时,若对电池和电动机进行冷却,则电磁换向阀(5)的A口与C口连通、B口与C口连通,液压泵(3、10)开启,冷却扇(9)开启,电磁截止阀(6)开启,关闭加热部件(4)。

6. 一种电动汽车的电池热管理方法,包括电池箱(1)、温度传感器(14)、整车控制器(13)、加热部件(4)、液体冷却箱(8)、冷却扇(9)、电磁换向阀(5),电磁截止阀(6)和液压泵(3、10),其特征在于:温度传感器(14)检测电池箱(1)的温度,并将温度信号发送给整车控制器(13),整车控制器(13)将收到的温度信号与整车控制器(13)中存储的电池箱温度的预设值进行比对,若电池箱温度高于或者低于预设值,则开启电池热管理系统,对电池进行冷却或加热。

7. 根据权利要求6所述的电池热管理方法,其特征在于:充电前,若对电池进行冷却,则将电磁换向阀(5)的B口与C口连通、A口与C口连通,开启电磁截止阀(6),开启液压泵(3),开启冷却扇(9),关闭加热部件(4)和液压泵(10)。

8. 根据权利要求6所述的电池热管理方法,其特征在于:充电前,若对电池进行加热,则电磁换向阀(5)的B口与D口连通、A口与C口连通,开启液压泵(3)、加热部件(4),关闭电磁截止阀(6)、冷却扇(9)和液压泵(10)。

9. 根据权利要求6所述的电池热管理方法,其特征在于:电动汽车运行时,若对电池进行加热,则电磁换向阀(5)的A口与D口连通、B口与C口连通,开启加热部件(4)和液压泵

(3、10),关闭冷却扇(9)和电磁截止阀(6)。

10. 根据权利要求6所述的电池热管理方法,其特征在于:电动汽车运行时,若对电池和电动机进行冷却,则电磁换向阀(5)的A口与C口连通、B口与C口连通,开启液压泵(3、10)和冷却扇(9),开启电磁截止阀(6),关闭加热部件(4)。

一种电动汽车的电池热管理系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车领域,尤其是一种电动汽车的电池热管理系统和方法。

背景技术

[0002] 21 世纪以来,各地汽车保有量飞速增长,对传统不可再生能源的需求越来越高。随着汽车工业和电池技术的发展,电动汽车无疑成为解决这种能源紧张的重要发展方向之一。

[0003] 阻碍电动汽车大范围推广的重要原因包括,1、电池的性能、电量和节能相关技术;2、充电及相关技术。电池的性能和温度有很大的关系,特别是充电时,在寒冷的冬季,无法给电动汽车充电,这就需要一种节能的电池热管理技术。并且,电池加热、冷却,电动汽车内的空调等,都在耗费电池电能,制约电动汽车续航里程。现阶段,国内大多数厂家采用的都是用空气来给电池冷却或加热。由于空气的比热容比较小,加热或冷却速度慢。而且如果空气湿度大,还可能使电池发生短路,造成不可估量的后果。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供了一种电动汽车的电池热管理系统和方法,目的在于充分利用电动汽车已经形成的能量或充电时的能量,节约电池电能,提高电池电能的使用效率。

[0005] 本发明提供了一种电动汽车的电池热管理系统,包括电池箱 1、温度传感器 14、整车控制器 13、加热部件 4、液体冷却箱 8、冷却扇 9、电磁换向阀 5,电磁截止阀 6 和液压泵 3、10,温度传感器 14 安装在电池箱 1 上,冷却扇 9 安装在液体冷却箱 8 的外侧,与整车控制器 13 相连,其中:液体冷却箱 8 外设置有两个出液口和一个进液口,其中一个出液口与单向阀 7 的入口相连,单向阀 7 的出口与电磁截止阀 6 的一端相连,电磁截止阀 6 的另一端分别与加热部件 4 的进液口和电磁换向阀 5 的 D 口相连,加热部件 4 的出口与液压泵 3 的一端相连,液压泵 3 的另一端与电池箱 1 的进液口相连,电池箱 1 的出液口与单向阀 2 的入口相连,单向阀 2 的出口与电磁换向阀 5 的 B 口相连;液体冷却箱 8 另一个出液口与液压泵 10 的一端相连,液压泵 10 的另一端与电动机 11 的内部冷却管路的一端相连,电动机 11 的内部冷却管路的一端与单向阀 12 的入口相连,单向阀 12 的出口与电磁换向阀 5 的 A 口相连,电磁换向阀 5 的 C 口与液体冷却箱 8 的进液口相连;温度传感器 14、加热部件 4、液压泵 3、10、电磁换向阀 5、电磁截止阀 6 分别与整车控制器 13 相连。

[0006] 进一步,充电前,若对电池进行冷却,则电磁换向阀 5 的 B 口与 C 口连通、A 口与 C 口连通,冷却扇 9 开启,电磁截止阀 6 开启,液压泵 3 开启,关闭加热部件 4、液压泵 10。

[0007] 进一步,充电前,若对电池进行加热,则电磁换向阀 5 的 B 口与 D 口连通、A 口与 C 口连通,电磁截止阀 6、液压泵 10、冷却扇 9 关闭,液压泵 3 开启,加热部件 4 开启。

[0008] 进一步,电动汽车运行时,若对电池进行加热,则电磁换向阀 5 的 A 口与 D 口连通、B 口与 C 口连通,加热部件 4 和液压泵 3、10 开启,冷却扇 9、电磁截止阀 6 关闭。

[0009] 进一步,电动汽车运行时,若对电池和电动机进行冷却,则电磁换向阀 5 的 A 口与 C 口连通、B 口与 C 口连通,液压泵 3、10 开启,冷却扇 9 开启,电磁截止阀 6 开启,关闭加热部件 4。

[0010] 本发明还提供了一种电动汽车的电池热管理方法,包括电池箱 1、温度传感器 14、整车控制器 13、加热部件 4、液体冷却箱 8、冷却扇 9、电磁换向阀 5,电磁截止阀 6 和液压泵 3、10,其中:温度传感器 14 检测电池箱 1 的温度,并将温度信号发送给整车控制器 13,整车控制器 13 将收到的温度信号与整车控制器 13 中存储的电池箱温度的预设值进行比对,若电池箱温度高于或者低于预设值,则开启电池热管理系统,对电池进行冷却或加热。

[0011] 进一步,充电前,若对电池进行冷却,则将电磁换向阀 5 的 B 口与 C 口连通、A 口与 C 口连通,开启电磁截止阀 6,开启液压泵 3,开启冷却扇 9,关闭加热部件 4 和液压泵 10。

[0012] 进一步,充电前,若对电池进行加热,则电磁换向阀 5 的 B 口与 D 口连通、A 口与 C 口连通,开启液压泵 3、加热部件 4,关闭电磁截止阀 6,关闭冷却扇 9 和液压泵 10。

[0013] 进一步,电动汽车运行时,若对电池进行加热,则电磁换向阀 5 的 A 口与 D 口连通、B 口与 C 口连通,开启加热部件 4 和液压泵 3、10,关闭冷却扇 9 和电磁截止阀 6。

[0014] 进一步,电动汽车运行时,若对电池和电动机进行冷却,则电磁换向阀 5 的 A 口与 C 口连通、B 口与 C 口连通,开启液压泵 3、10 和冷却扇 9,开启电磁截止阀 6,关闭加热部件 4。

[0015] 与现有技术相比,本发明提供的电池热管理系统,充电机和电池之间安装功率分配单元,在充电前,检测电池温度,温度过低或过高,都要先启动加热部件或冷却部件,此时功率分配单元并不给电池分配电力,待温度适宜才开始供电。电动汽车行进过程中,能够利用电动机散出的热量为电池加热。本发明提供的电池热管理系统,充电时和行进过程中,可以不使用或减少使用电池的电能,提高了电池电能的利用效率。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明所述的电池热管理系统的结构框图;

图 2 是本发明所述的电池热管理系统的结构示意图;

图 3 是本发明图 1 所述的电池热管理系统的动力和控制线路示意图。

[0017] 图中:1、电池箱;2、单向阀;3、液压泵;4、加热部件;5、电磁换向阀;6、电磁截止阀;7、单向阀;8、液体冷却箱;9、冷却扇;10、液压泵;11、电动机;12、单向阀;13、整车控制器;14、温度传感器;15、充电机;16、功率分配单元。

具体实施方式

[0018] 本发明旨在充分利用电动汽车充电时的能量和电动汽车行进时散出的热量,以减少电能流经电池产生不必要的电化学反应。在充电之前,电池热管理系统先检测电池箱的温度,如果温度过低或过高,则启动电池热管理系统对电池箱进行加热或冷却,等温度合适时,功率分配单元才对电池开始充电。本电池热管理系统充分利用电动汽车电动机冷却液的热量,将其导入电池加热系统,对电池箱进行加热,节约了电池的部分电能。

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0020] 如图 1 所示,电动汽车的电池热管理系统的结构框图,在充电时,电动汽车的电池

热管理系统与整车控制器,以及与电池箱的连接关系,即充电机 15 的输出端接功率分配单元 16 的输入端,功率分配单元 16 有两个输出端,一个接电池箱 1,另一个接电池热管理系统。

[0021] 如图 2 所示,电池热管理系统的结构示意图,电池热管理系统主要包括电池箱 1、温度传感器 14、整车控制器 13、加热部件 4、液体冷却箱 8、冷却扇 9、电磁换向阀 5,电磁截止阀 6,用于避免液体回流的单向阀 2、7、12,和用于维持电池热管理系统中液体动力循环的液压泵 3、10,充斥于电池箱和电动机冷却管路的冷却液(也是电池热管理系统中的液体),以及其相互之间相连的线束和管路。

[0022] 其中,液体冷却箱 8 外部有三条管路,两条出液管,一条进液管,一条出液管的出液口与单向阀 7 的入口相连,单向阀 7 的出口与电磁截止阀 6 的一端相连,电磁截止阀 6 的另一端连接加热部件 4 的一端和电磁换向阀 5 的 D 口,加热部件 4 的另一端与液压泵 3 的一端相连,液压泵 3 另一端接电池箱 1 的进液口,电池箱 1 的出液口接单向阀 2 的入口,单向阀 2 的出口连接电磁换向阀 5 的 B 口。

[0023] 液体冷却箱 8 的另一出液管的出液口与液压泵 10 的一端相连,液压泵 10 的另一端与电动机 11 内部冷却管路的一端相连,电动机 11 内部冷却管路的另一端接单向阀 12 的入口,单向阀 12 的出口接电磁换向阀 5 的 A 口,电磁换向阀 5 的 C 口接液体冷却箱 8 的进液口。冷却扇 9 放在液体冷却箱 8 的外侧,由整车控制器 13 控制其向液体冷却箱 8 吹风冷却,温度传感器 14 输出信号接整车控制器 13,液压泵 3、10 和电磁换向阀 5、电磁截止阀 6 都受整车控制器 13 控制。有时需要电动机冷却循环和电池箱冷却循环同时运行,为了不使液体回流,特加单向阀 2、7、12。本系统中电动机冷却液和电池箱冷却液为同一种物质。

[0024] 如图 3 所示电池热管理系统的动力和控制线路示意图,充电时,与电池热管理系统配合使用的还有充电机 15、功率分配单元 16,充电机 15 的输出端接功率分配单元 16 的输入端,功率分配单元 16 有两个输出端,一个接电池箱 1,另一个接电池热管理系统(包括加热部件、冷却扇、液压泵等)。家用 220v 电能经充电机 15 连接到功率分配单元 16,电池箱 1 的正负极接功率分配单元 16 的正负极,加热部件 4、冷却扇 9、液压泵 3 和 10 都分别接在功率分配单元 16 的另一正负极上,温度传感器 14 的温度信号传给整车控制器 13,供整车控制器 13 判断是否可由功率分配单元 16 开始给电池充电。加热部件 4、冷却扇 9、液压泵 3 和 10 的控制线都连至整车控制器。

[0025] 功率分配单元 16 可保证充电时所有能量取自充电机,而非电池。且充电机的功率可变,以适应充电时的各种工作模式。

[0026] 场景一:充电时,电池温度过高,需要冷却的情景

充电前,由电池箱 1 上安装的温度传感器 14,温度传感器 14 将电池箱 1 的温度信号发送给整车控制器 13,整车控制器 13 将收到的温度信号与整车控制器 13 中电池箱温度的预设值(如 25℃)进行比对,若电池箱温度高于预设值,则开启电池热管理系统,对电池进行冷却。待温度适宜后,才由功率分配单元 16 给电池分配电力开始充电,功率分配单元 16 是否给电池分配电力由整车控制器控制。充电时电动机 11 并不工作,此时,电磁换向阀 5 处于常态(AC 通,BC 通),整车控制器 13 控制加热部件 4 和液压泵 10 不工作,电磁截止阀 6 开启,冷却扇 9 工作,这样流经电池的液体就得到了很好的冷却。液压通路为:液体冷却箱 8 中经冷却扇 9 冷却后的液体由单向阀 7 流至电磁截止阀 6,再经处于关闭状态的加热部件 4,通

过液压泵 3 流入电池箱 1, 电池箱出液口连单向阀 2, 经电磁换向阀 5 的 BC 口进液体冷却箱 8。在这一过程中, 加热部件 4 和液压泵 10 的动力源都来自充电机 15, 而非电池, 减少电能流经电池产生不必要的电化学损耗, 提高了电池的使用寿命。为防止两边压力不一致导致液体回流, 特在此循环中加单向阀 2、12。

[0027] 场景二: 充电时, 电池温度过低, 需要加热的情景

充电前, 由电池箱 1 上安装的温度传感器 14, 温度传感器 14 将电池箱 1 的温度信号发送给整车控制器 13, 整车控制器 13 将收到的温度信号与整车控制器 13 中电池箱温度的预设值(如 25℃)进行比对, 若电池箱温度低于预设值, 则开启电池热管理系统, 对电池进行加热。待温度适宜后, 才由功率分配单元 16 给电池分配电力开始充电, 功率分配单元 16 是否给电池分配电力由整车控制器控制。充电时, 电动机 11 不工作, 为了使加热效率更高, 整车控制器 13 控制电磁换向阀 5 的 BD 口通、AC 口通, 并且开启液压泵 3 和加热部件 4。此时的液压通路为: 电池箱 1 的出液口连单向阀 2, 经电磁换向阀 5 的 BD 口流入已经开启的加热部件 4, 再经液压泵 3 进入电池箱 1。这样一来, 加热后的液体就不经过液体冷却箱(这一过程中电磁截止阀 6 关闭, 冷却扇 9 关闭, 液压泵 10 关闭), 提高了加热效率, 节约了电能。这个过程中所有的电能均来自外部充电机, 而非电池, 减少电能流经电池产生不必要的电化学损耗, 提高了电池的使用寿命。

[0028] 场景三: 电动汽车运行时, 电池需要加热的情景

在电动汽车运行过程中, 由电池箱 1 上安装的温度传感器 14, 温度传感器 14 将电池箱 1 的温度信号发送给整车控制器 13, 整车控制器 13 将收到的温度信号与整车控制器 13 中电池箱温度的预设值(如 25℃)进行比对, 若电池箱温度低于预设值, 则开启电池热管理系统, 对电池进行加热。整车控制器 13 控制加热部件 4 和液压泵 3、10 开启, 冷却扇 9 和电磁截止阀 6 关闭, 控制电磁换向阀 5 的 AD 口通、BC 口通。液压通路为: 电动机冷却液经单向阀 12, 然后由电磁换向阀的 AD 口到加热部件 4, 再经液压泵 3 进电池箱 1, 电池箱出液口连单向阀 2, 经电磁换向阀 5 的 BC 口进液体冷却箱 8, 再经液压泵 10 进入电动机。此过程中将电动机冷却液的导入电池箱 1, 就将电动机冷却液的热量利用了起来, 减少了电池的电能损耗, 此时由于冷却扇 9 关闭, 所以液体冷却箱 8 并没有工作, 而电磁截止阀 6 的关闭也是为了平衡流路压力。还有一点, 虽说电动机不需要加热, 但这里电池冷却液的温度不高, 也很适宜电动机工作。

[0029] 场景四: 电动汽车运行时, 电池和电动机都需要冷却的情景

电动汽车运行时, 电池箱 1 和电动机 11 需要冷却时, 电磁换向阀 5 的 A 口与 C 口连通、B 口与 C 口连通, 同时开启维持其动力循环的液压泵 3、10, 使液体进入冷却箱 8, 开启电磁截止阀 6, 并开启冷却扇 9, 使其冷却。液压通路为: 对于电池来说, 电池箱 1 的出液口连单向阀 2, 经电磁换向阀 5 的 BC 口进入液体冷却箱 8, 液体冷却箱 8 的出液口经单向阀 7 和电磁截止阀 6 连至处于关闭状态的加热部件 4, 再经液压泵 3 流回电池箱 1; 对于电动机来说, 电动机 1 的出液口连单向阀 12, 经电磁换向阀 5 的 AC 口进液体冷却箱 8, 再经液压泵 10 流回电动机 1。

[0030] 本发明提供的电池热管理系统, 充电机和电池之间安装功率分配单元, 在充电前, 检测电池温度, 温度过低或过高, 都要先启动加热部件或冷却部件, 此时功率分配单元并不给电池分配电力, 待温度适宜才开始供电。电动汽车行进过程中, 能够利用电动机散出的热

量为电池加热。本发明提供的电池热管理系统,充电时和行进过程中,可以不使用或减少使用电池的电能,提高了电池电能的利用效率。

[0031] 上述各种场景仅是本发明较佳的实施方式,并非对本发明作任何形式上的限制,本发明的保护范围并不局限于此。任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭示的技术范围内,作出各种的变形、补充或替换都属于本发明的保护范围之内。

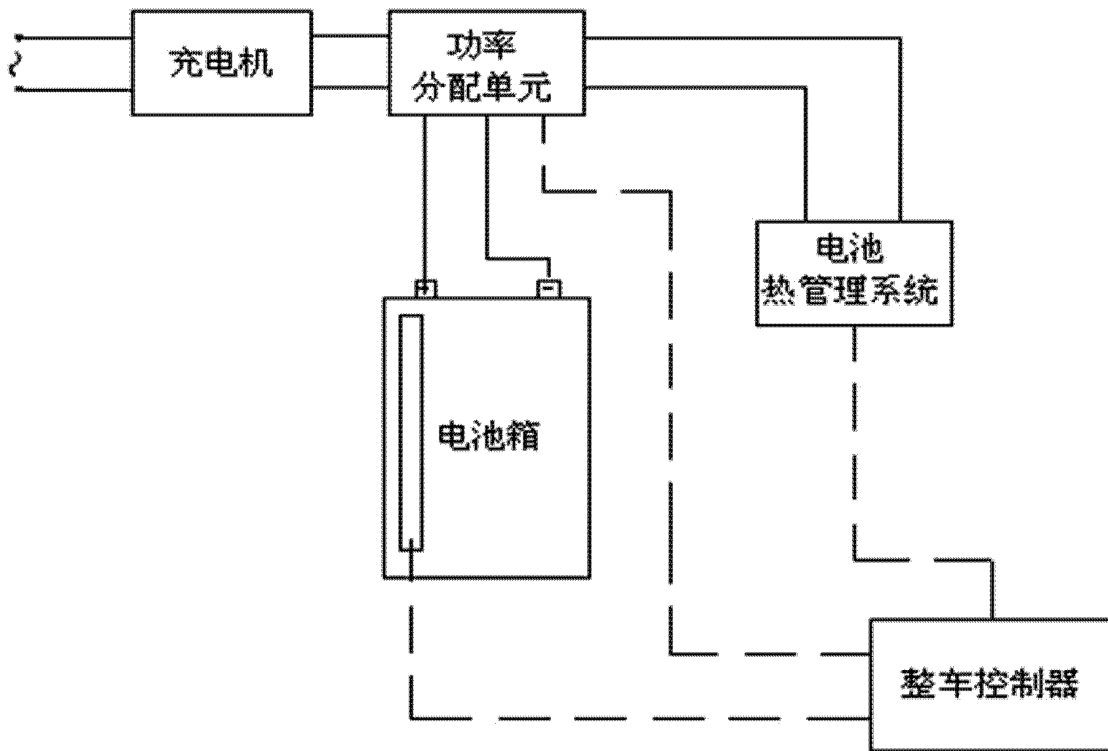


图 1

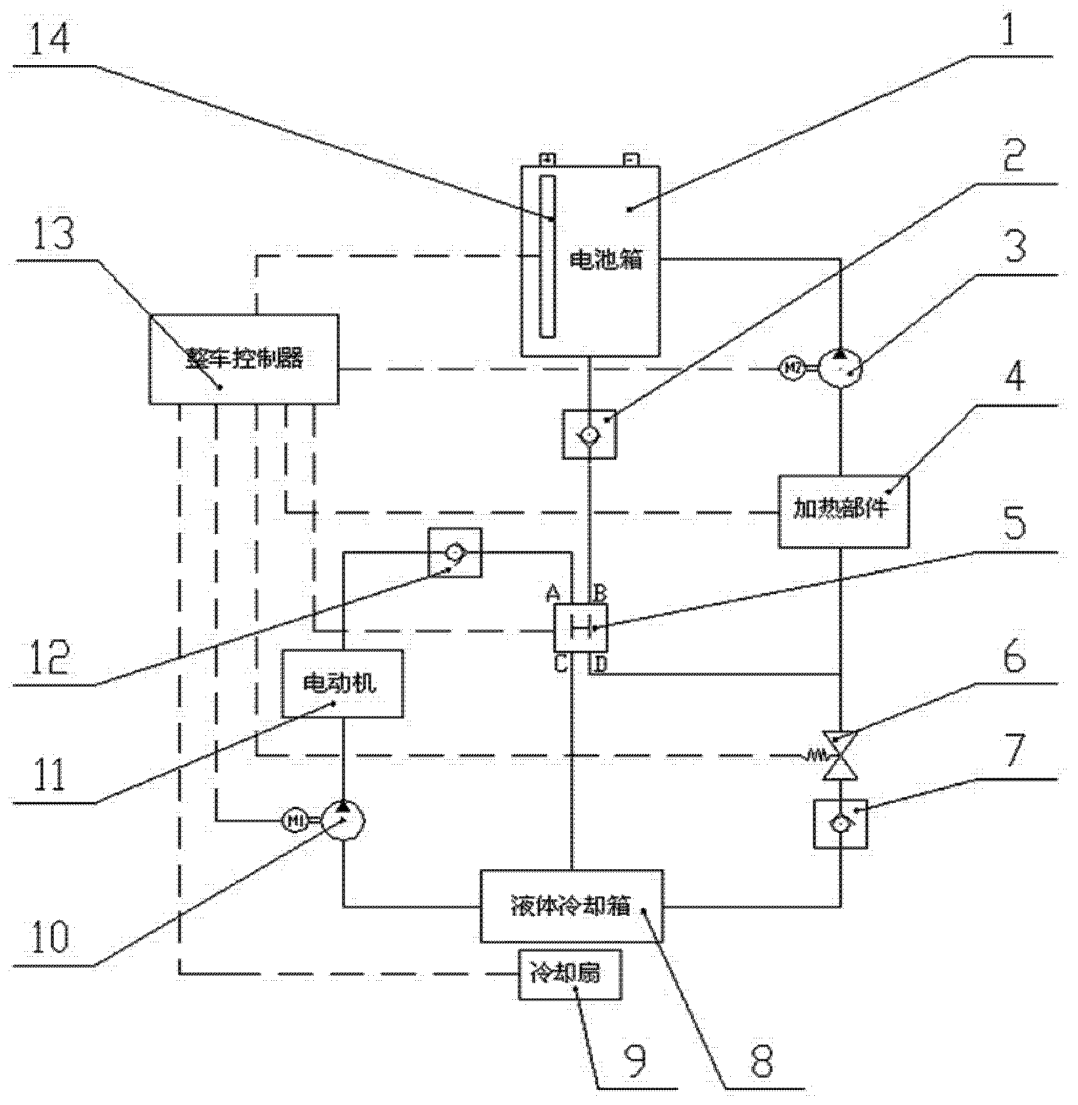


图 2

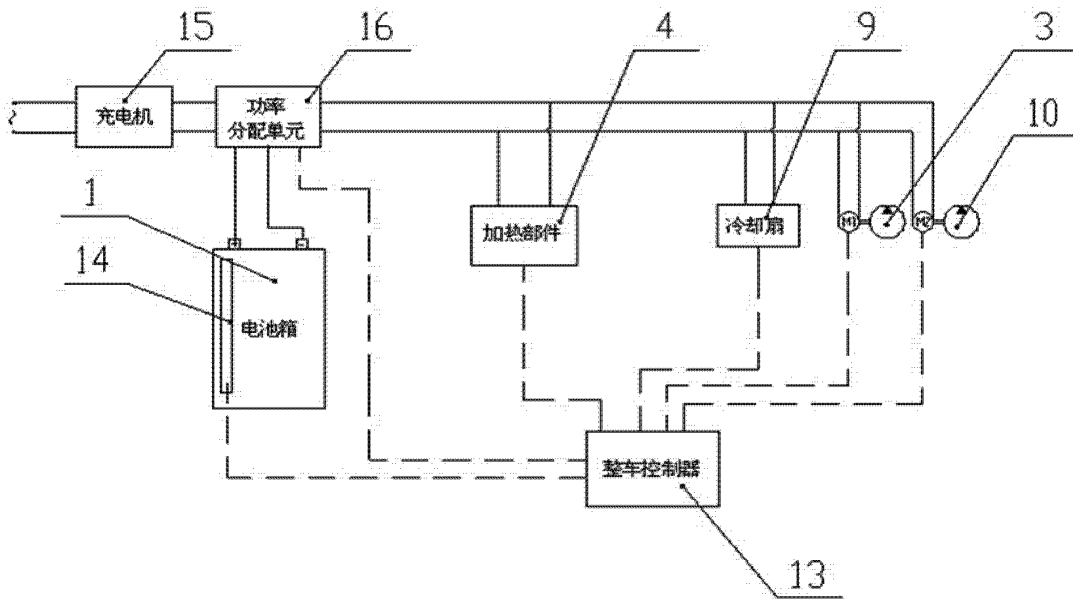


图 3