



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102290618 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201110210364. 9

(22) 申请日 2011. 07. 26

(71) 申请人 浙江吉利汽车研究院有限公司

地址 317000 浙江省台州市临海市东方大道
229 号

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 李田田 吴旭峰 金启前 由毅

吴成明 赵福全

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所

33107

代理人 张智平

(51) Int. Cl.

H01M 10/50 (2006. 01)

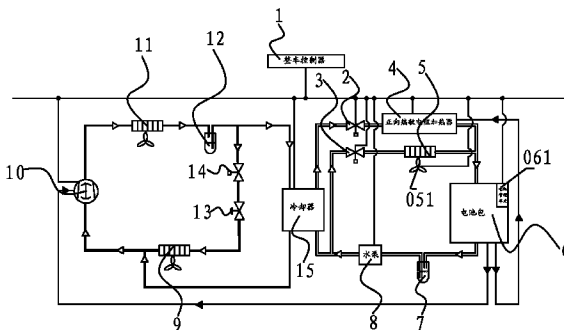
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种车用电池热管理系统

(57) 摘要

本发明提供了一种车用电池热管理系统,属于汽车电池技术领域。它解决了现有技术中电池热管理不够准确及时的问题。该系统包括由电池包、水箱和水泵和散热器构成的第一液循环回路,在水泵和电池包之间依次连接冷却结构和加热器以构成第二液循环回路,在第一液循环回路和第二液循环回路上设有只控制各自液循环回路的电磁阀,在电池包上设有温度传感器,电池管理单元、温度传感器、水泵、第一电磁阀、第二电磁阀、冷却结构和加热器均与整车控制器连接,整车控制器能接收温度传感器的检测信号并进行处理后发出控制信号控制水泵、两个电磁阀、冷却结构、加热器和电池管理单元工作。该系统能准确及时判别电池热环境,并进行有效调节。



1. 一种车用电池热管理系统,包括由电池包(6)、水箱(7)、水泵(8)和散热器(5)构成的第一液循环回路,电池包(6)对水泵(8)供电,其特征在于,在水泵(8)和电池包(6)之间另外依次连接冷却结构和加热器(4)以构成第二液循环回路,在第一液循环回路和第二液循环回路上设有只控制各自液循环回路的第一、第二电磁阀(3、2),在电池包(6)上设有温度传感器,该电池热管理系统还包括整车控制器(1)和与整车控制器(1)连接的电池管理单元(061),所述的温度传感器、水泵(8)、第一电磁阀(3)、第二电磁阀(2)、冷却结构和加热器(4)均与整车控制器(1)连接,所述的整车控制器(1)能够接收温度传感器输送来的信号并进行分析处理后发出控制信号控制所述的水泵(8)、第一电磁阀(3)、第二电磁阀(2)、冷却结构、加热器(4)和电池管理单元(061)工作与否。

2. 根据权利要求1所述的车用电池热管理系统,其特征在于,所述的温度传感器包括用于检测电池包(6)内温度的包内温度传感器和用于检测电池包(6)包外环境温度的包外温度传感器,在包内温度传感器检测到电池温度低于设定温度时,所述的车载控制器能够控制第二液循环回路导通并通过加热器(4)进行加热循环直至温度升高到设定温度时控制电池管理单元(061)进行充放电管理。

3. 根据权利要求2所述的车用电池热管理系统,其特征在于,在包内温度传感器检测到电池温度高于设定温度且包外温度传感器检测到环境温度低于设定温度时,整车控制器(1)能够控制第一液循环回路导通并通过散热器(5)进行降温循环。

4. 根据权利要求2或3所述的车用电池热管理系统,其特征在于,在包内温度传感器检测到电池温度高于设定温度且包外温度传感器检测到环境温度也高于设定温度时,整车控制器(1)能够控制第一液循环和第二液循环同时导通并通过冷却结构和散热器(5)同时进行降温循环。

5. 根据权利要求1或2或3所述的车用电池热管理系统,其特征在于,所述的冷却结构包括冷却器(15),所述的冷却器(15)冷却水进口连接与水泵(8)连接,冷却器(15)冷却水出口连接在第二液循环回路的第二电磁阀(2)上,所述冷却器(15)的冷媒进出口分别连接汽车内的空调系统中。

6. 根据权利要求5所述的车用电池热管理系统,其特征在于,所述的空调系统包括依次连接成主空调回路的压缩机(10)、冷凝器(11)、贮液干燥器(12)、第三电磁阀(14)、热力膨胀阀(13)和蒸发器(9),上述冷却器(15)的冷媒进口连接于第二电磁阀(2)和贮液干燥器(12)之间,所述冷却器(15)的冷媒出口连接于压缩机(10)和蒸发器(9)之间,所述的压缩机(10)与电池包(6)连接。

7. 根据权利要求1或2或3或5所述的车用电池热管理系统,其特征在于,所述的加热器(4)的加热体是采用PTC材料制成,所述的加热体与电池包(6)连接。

8. 根据权利要求1或2或3或5所述的车用电池热管理系统,其特征在于,所述的第一液循环回路上的第一电磁阀(3)设置在水泵(8)和散热器(5)之间。

9. 根据权利要求1或2或3或5所述的车用电池热管理系统,其特征在于,所述的第二液循环回路上的第二电磁阀(2)设置在冷却器(15)和加热器(4)之间。

10. 根据权利要求1或2或3或5所述的车用电池热管理系统,其特征在于,所述的散热器(5)上设有加快散热速度的散热风扇(051)。

一种车用电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于汽车电池技术领域,涉及一种车用电池热管理系统。

背景技术

[0002] 电池作为电动汽车的中的主要储能元件,是电动汽车的关键部件,直接影响到电动汽车的性能。限于我国各地区不同季度的温度条件,电动汽车动力电池需要经受高、低温度等比较恶劣的环境影响,将缩短电池使用寿命、降低电池性能。一般情况下,若温度低于 0°C ,对锂电池充电会因为锂离子析出而导致隔膜刺穿,发生短路;另外,温度过低电池放电功率和容量均受到影响,导致整车性能大幅降低;温度过高,电池循环寿命将受到影响,从而需要进行热管理系统开发。

[0003] 当前较为普遍风冷方式通过大功率风扇将热或冷风吹入电池包对电池进行加热或冷却,但由于电池包不规则的形状结构,同一电池包不同区域的冷却效果不一样,会导致电池一致性差,且风扇及风道的布置需占用较大的空间,增加整车的布置压力。也有通过制冷制热装置根据液体循环控制电池包温度的车用电池热管理系统,但其设计简单,对于电池包工作环境温度的控制不到位,无法有效根据环境温度控制电池内部的电池包温度。

[0004] 后来,中国专利文献公开了申请号为 2009100507513 的一种车用电池热管理系统包括电池单元组成的电池包,且电池单元之间填充有冷却液;冷却液的入口和出口分别连接到两个管路中从而组成大循环和小循环,大循环连接主热交换器,小循环串联加热单元和制冷单元,大循环与小循环管路交换的设置阀门,大循环管路与小循环管路上设置有驱动冷却液流动的泵;另外还包括一个控制单元采集电池包中温度传感器的信号,并且控制其他部件。该发明能够让电池包中冷却液的温度恒定在一个合适的温度范围,从而使电池包的工作于一个适合的工作环境。该发明还存在以下不足:1、该发明只考虑到电池包内部温度对电池性能的影响,外部环境因素只进行绝缘处理,外部绝缘层虽能一定程度上阻隔外部环境对电池组的温度干扰,同时却也妨碍了电池包自然向空气中散热的功能,阻隔空气流通,散热缓慢,本身电池在工作过程中就是个制热体,我们更因考虑电池的散热功能;2、该发明用一个电磁阀连接大小循环,当电磁阀开启时,大小循环同时进行,小循环的制冷或制热后液体会受大循环从电池包直接吸入热量后的冷却剂在电磁阀汇合而相互干扰,从而对电池包的升温或降温性能不够及时和准确;3、该制冷可以使用空调压缩机系统,但没有详细说明如何使用空调压缩机系统与电池包的循环系统进行连接制冷。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的技术存在上述问题,提出了一种车用电池热管理系统,该车用电池热管理系统能准确及时判别电池热量,并自动选择调温方式进行温度调节,使电池的温度保持一致性。

[0006] 本发明通过下列技术方案来实现:一种车用电池热管理系统,包括由电池包、水箱、水泵和散热器构成第一液循环回路,电池包对水泵供电,在水泵和电池包之间另外依次

连接冷却结构和加热器以构成第二液循环回路,在第一液循环回路和第二液循环回路上设有只控制各自液循环回路的第一、第二电磁阀,在电池包上设有温度传感器,该电池热管理系统还包括整车控制器和与整车控制器连接的电池管理单元,所述的温度传感器、水泵、第一电磁阀、第二电磁阀、冷却结构和加热器均与整车控制器连接,所述的整车控制器能够接收温度传感器输送来的信号并进行分析处理后发出控制信号控制所述的水泵、第一电磁阀、第二电磁阀、冷却结构、加热器和电池管理单元工作与否。

[0007] 通过整车控制器接收发温度传感器检测到的电池包温度信号,对检测的温度信号进行放大处理并与设定阈值进行对比,当温度信号强度超过第一阈值则整车控制器发送控制信号给与之连接的水泵、散热器和连接散热器与水泵的第一电磁阀,此时水泵、散热器开始运行工作,连接散热器与水泵的第一电磁阀打开,则第一液循环回路形成并开始运行,第一液循环回路仅通过散热器对循环水散热从而达到给电池包进行散热;当温度信号强度超过第二阈值则整车控制器发送控制信号给与之连接的冷却结构、水泵和与冷却结构连接的第二电磁阀,此时水泵、冷却结构开始工作,与冷却结构连接的第二电磁阀打开,则第二液循环回路冷循环形成并运行,第二液循环回路冷循环通过冷却结构对循环水冷却从而达到给电池包进行散热;当温度信号强度低于第三阈值则整车控制器发送控制信号给与之连接的加热器、水泵和与冷却结构连接的第二电磁阀,此时水泵、加热器开始工作,与冷却结构连接的第二电磁阀打开,则第二液循环回路热循环形成并运行,第二液循环回路热循环通过加热器对循环水加热从而达到给电池包稳定的温度环境。

[0008] 在上述的车用电池热管理系统中,所述的温度传感器包括用于检测电池包内温度的包内温度传感器和用于检测电池包包外环境温度的包外温度传感器,在包内温度传感器检测到电池温度低于设定温度时,所述的车载控制器能够控制第二液循环回路导通并通过加热器进行加热循环直至温度升高到设定温度时控制电池管理单元进行充放电管理。

[0009] 电池包内外分别设置有若干个温度传感器,分别用于检测电池包内外环境温度,此设置不仅考虑到包内温度对电池性能的影响,还充分考虑到外环境对电池包的影响,特别是针对外环境温度特别恶劣的情况下,在电池包首次工作时,可以通过车载控制器控制循环回路来调整适合电池包工作的内外部环境,当温度适宜电池包工作则车载控制器发送指令给控制电池管理单元,同时电池包进行充放电工作。

[0010] 在上述的车用电池热管理系统中,在包内温度传感器检测到电池温度高于设定温度且包外温度传感器检测到环境温度低于设定温度时,整车控制器能够控制第一液循环回路导通并通过散热器进行降温循环。

[0011] 在上述的车用电池热管理系统中,在包内温度传感器检测到电池温度高于设定温度且包外温度传感器检测到环境温度也高于设定温度时,整车控制器能够控制第一液循环和第二液循环同时导通并通过冷却结构和散热器同时进行降温循环。

[0012] 在上述的车用电池热管理系统中,所述的冷却结构包括冷却器,所述的冷却器冷却水进口连接与水泵连接,冷却器冷却水出口连接在第二液循环回路第二电磁阀上,所述冷却器的冷媒进出口分别连接汽车内的空调系统中。水泵运行为第二液循环回路提供循环水,由汽车内空调系统作为冷媒,循环水在冷却器内进行冷却,通过第二电磁阀当循环的冷却水流经电池包,实现给电池包降温的功能。

[0013] 在上述的车用电池热管理系统中,所述的空调系统包括依次连接成主空调回路的

压缩机、冷凝器、贮液干燥器、第三电磁阀、热力膨胀阀和蒸发器，上述冷却器的冷媒进口连接于第二电磁阀和贮液干燥器之间，所述冷却器的冷媒出口连接于压缩机和蒸发器之间，所述的压缩机与电池包连接。

[0014] 车用空调系统包括主空调回路，在此空调回路中接出次空调回路，次空调回路从主空调回路的贮液干燥器接通冷却器，再由冷却器循环连接压缩机，压缩机连接整车控制器。使主次空调循环回路可以同时进行也可以单独进行工作，互不影响。

[0015] 在上述的车用电池热管理系统中，所述加热器的加热体是采用 PTC 材料制成，所述的加热体与电池包连接。电池包给加热体供电，同时受整车控制器控制电池包与加热器的通断。

[0016] 在上述的车用电池热管理系统中，所述的第一液循环回路上的电磁阀设置在水泵和散热器之间。第一液循环回路上的第一电磁阀用于限制第一循环回路的水循环通路的流通情况。

[0017] 在上述的车用电池热管理系统中，所述的第二液循环回路上的电磁阀设置在冷却器和加热器之间。第二液循环回路上的第二电磁阀用于限制第一循环回路的水循环通路的流通情况，以便第一液循环回路与第二液循环回路可单独运行，而不相互影响。

[0018] 在上述的车用电池热管理系统中，所述的散热器上设有加快散热速度的散热风扇。

[0019] 现有技术相比，本车用电池热管理系统本具有以下优点：

[0020] 1、本发明是通过双循环回路的水循环制冷制热系统，对电池包提供最佳的工作温度环境，且能准确及时判别电池热量，并自动选择调温方式进行温度调节，使电池的温度保持一致性。

[0021] 2、本发明不仅在电池包内部设置温度传感器，考虑到电池包内部温度对电池性能的影响，同时在电池包的外部也增加温度传感器，在内外部温度共同参数的对比下，能够为电池包提供更适合温度环境。

[0022] 3、本发明在两个循环回路上使用了两个电磁阀，可以单独进行循环，而不相互干扰，从而对电池包的升温或降温性能更及时和准确。

[0023] 4、本发明的制冷系统与车载空调压缩机系统集成一体，形成主次空调循环回路，车载空调循环系统为电池包制冷提供冷媒，从而使车用电池热管理系统结构更加的简单、合理。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0025] 图中，1、整车控制器；2、第二电磁阀；3、第一电磁阀；4、加热器；5、散热器；051、散热风扇；6、电池包；061、电池管理单元；7、水箱；8、水泵；9、蒸发器；10、压缩机；11、冷凝器；12、贮液干燥器；13、热力膨胀阀；14、第三电磁阀；15、冷却器。

具体实施方式

[0026] 以下是本发明的具体实施例并结合附图，对本发明的技术方案作进一步的描述，但本发明并不限于这些实施例。

[0027] 如图 1 所示,该车用电池热管理系统包括由电池包 6、水箱 7、水泵 8 和散热器 5 构成第一液循环回路,第一液循环回路上的第一电磁阀 3 设置在水泵 8 和散热器 5 之间,散热器 5 上设有加快散热速度的散热风扇 051。电池包 6 对水泵 8 供电,在水泵 8 和电池包 6 之间另外依次连接冷却结构和加热器 4 以构成第二液循环回路,第二液循环回路上的第二电磁阀 2 设置在冷却器 15 和加热器 4 之间。加热器 4 的加热体是采用 PTC 材料制成,加热体与电池包 6 连接。冷却结构包括冷却器 15,冷却器 15 的冷却水进口连接与水泵 8 连接,冷却器 15 的冷却水出口连接在第二液循环回路的第二电磁阀 2 上,冷却器 15 的冷媒进出口分别连接汽车内的空调系统中。

[0028] 在第一液循环回路和第二液循环回路上设有只控制各自液循环回路的第一、第二电磁阀,在电池包 6 上设有温度传感器,该电池热管理系统还包括整车控制器 1 和与整车控制器 1 连接的电池管理单元 061,温度传感器、水泵 8、第一电磁阀 3、第二电磁阀 2、冷却结构和加热器 4 均与整车控制器 1 连接,整车控制器 1 能够接收温度传感器输送来的信号并进行分析处理后发出控制信号控制水泵 8、第一电磁阀 3、第二电磁阀 2、冷却结构、加热器 4 和电池管理单元 061 工作与否。

[0029] 温度传感器包括用于检测电池包 6 内温度的包内温度传感器和用于检测电池包 6 包外环境温度的包外温度传感器,在包内温度传感器检测到电池温度低于设定温度时,车载控制器能够控制第二液循环回路导通并通过加热器 4 进行加热循环直至温度升高到设定温度时控制电池管理单元 061 进行充放电管理;在包内温度传感器检测到电池温度高于设定温度且包外温度传感器检测到环境温度低于设定温度时,整车控制器 1 能够控制第一液循环回路导通并通过散热器 5 进行降温循环;在包内温度传感器检测到电池温度高于设定温度且包外温度传感器检测到环境温度也高于设定温度时,整车控制器 1 能够控制第一液循环和第二液循环同时导通并通过冷却结构和散热器 5 同时进行降温循环。

[0030] 空调系统包括依次连接成主空调回路的压缩机 10、冷凝器 11、贮液干燥器 12、第三电磁阀 14、热力膨胀阀 13 和蒸发器 9,冷却器 15 的冷却进口连接于第二电磁阀 2 和贮液干燥器 12 之间,冷却器 15 的冷却出口连接于压缩机 10 和蒸发器 9 之间,压缩机 10 与电池包 6 连接。通过整车控制器 1 接收设置在电池包 6 内、外部的若干个温度传感器检测到的电池包 6 温度信号,检测到的温度信号分为外温度信号和内温度信号,检测信号经放大处理后由整车控制器 1 于已知设定的阈值进行对比并判断发送控制指令给执行机构实施相应的操作。

[0031] 在启动电池包 6 充放电工作前,当检测到外温度信号强度低于设定温度,表示环境温度过低,此时电池不适合冷启动,则整车控制器 1 发送控制信号给与之连接的加热器 4、水泵 8 和第二液循环回路上的第二电磁阀 2,此时水泵 8、加热器 4 开始工作,第二液循环回路上的第二电磁阀 2 打开,则第二液循环回路热循环形成并运行,水泵 8 把水箱 7 里的水抽送流过第二电磁阀 2 流进加热器 4 管路,通过加热器 4 加热使循环水升温,加热后的循环水流经电池包 6,通过第二液循环回路热循环水的循环过程从而给电池包 6 提供稳定的温度环境,当电池包 6 温度升高经温度传感器检测反馈给整车控制器 1,当整车控制器 1 判定当前电池包 6 外温度达到设定值,则整车控制器 1 通过给连接的电池管理单元 061 控制指令启动电池组。在电池组工作中,外温度传感器检测电池包 6 外温度小于设定值,且内温度传感器检测电池包 6 内部温度也低于设定值,则低温环境下继续启动第二液循环回路的

热循环给电池提供最适合的工作环境。

[0032] 当整车控制器 1 接收到温度传感器的检测信号指示电池包 6 内温度高于设定温度,外环境温度低于设定温度,此时则整车控制器 1 发送控制信号给与之连接的水泵 8、散热器 5 和连接散热器 5 与水泵 8 的第一电磁阀 3,此时水泵 8、散热器 5 开始运行工作,第一电磁阀 3 打开,则第一液循环回路形成并开始运行,水泵 8 给水箱 7 的水提供动力,水箱 7 里的水流过第一电磁阀 3 流经散热器 5 散热后流经电池包 6。循环水把电池包 6 内的热量带出,流出电池包 6 的循环水增温流回水箱 7,增温循环水与外环境进行热交换,同时循环水循环流过散热器 5 由散热器 5 进行散热降温。

[0033] 第一液循环回路仅通过散热器 5 对循环水散热从而达到给电池包 6 进行散热、冷却。当整车控制器 1 接收到温度传感器的检测信号指示电池包 6 内温度高于设定温度,同时外环境温度高于设定温度,此时仅第一液循环回路运行已经无法满足电池包 6 的散热需求,则同时整车控制器 1 发送控制信号给与之连接的冷却结构、水泵 8、电动压缩机 10 和与冷却结构连接的第二电磁阀 2,此时水泵 8、冷却结构开始工作,与冷却结构连接的第二电磁阀 2 打开,则第二液循环回路冷循环形成并运行,整车控制器 1 启动电动压缩机 10,使车载空调系统的次空调回路运行,电动压缩机 10 与冷却器 15 形成次空调回路为第二液循环回路冷循环提供冷媒,同时通过水泵 8 给水箱 7 的水提供动力,第一液循环回路正常运行,同时循环水通过冷却器 15,通过冷却器 15,循环水制冷后流出第二电磁阀 2 流经电池包 6 流回水箱 7 形成第二液循环回路,第二液循环回路冷循环通过冷却结构对循环水冷却从而达到给电池包 6 进行散热,使电池包 6 在高温环境中能够及时降温。

[0034] 电池包 6 内外分别设置有若干个温度传感器,分别用于检测电池包 6 内外环境温度,此设置不仅考虑到包内温度对电池性能的影响,还充分考虑到外环境对电池包 6 的影响,特别是针对外环境温度特别恶劣的情况下,电池包 6 通过导线连接加热器 4 和电动压缩机 10,电池包 6 在工作的情况下单独给加热器 4 和电动压缩机 10 供电,同时整车控制器 1 可控制电池包 6 与加热器 4 的通断及电动压缩机 10、冷却器 15、第一电磁阀 3、第二电磁阀 2 和电池管理系统 061 的开启与关断。本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0035] 尽管本文较多地使用了整车控制器 1、第二电磁阀 2、第一电磁阀 3、加热器 4、散热器 5、散热风扇 051、电池包 6、电池管理单元 061、水箱 7、水泵 8、蒸发器 9、压缩机 10、冷凝器 11、贮液干燥器 12、热力膨胀阀 13、第三电磁阀 14、冷却器 15 等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

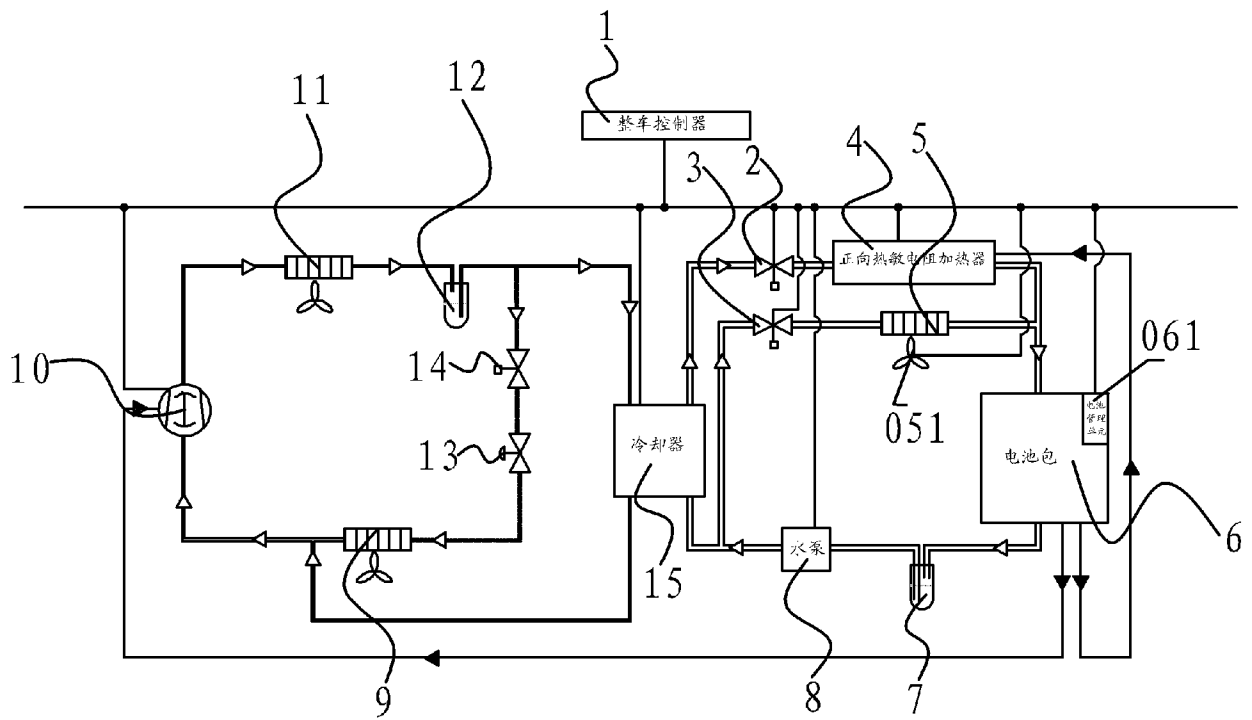


图 1