



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205130860 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201520950133. 5

(22) 申请日 2015. 11. 24

(73) 专利权人 安徽江淮汽车股份有限公司

地址 230601 安徽省合肥市桃花工业园始信路 669 号

(72) 发明人 吴兵兵 陈真 张彦辉

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司

11252

代理人 周放 江怀勤

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006. 01)

B60L 11/18(2006. 01)

B60K 1/00(2006. 01)

B60K 11/02(2006. 01)

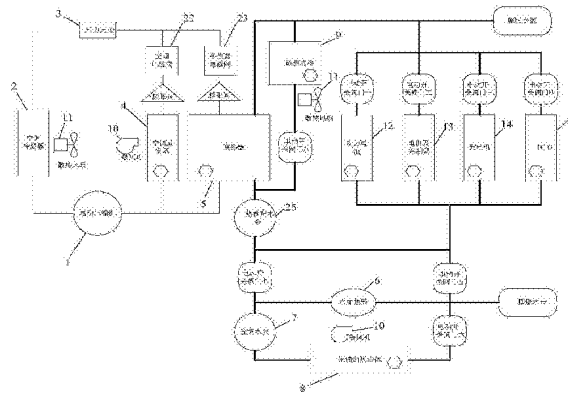
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

电动汽车的热管理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电动汽车的热管理系统,其中,包括空调制冷循环装置、空调制热循环装置和用电设备;空调制冷循环装置包括电动压缩机、空调冷凝器、压力开关、空调蒸发器和换热器,其中,换热器的高温侧与空调蒸发器并连;空调制热循环装置包括串连在一起的水加热器、空调水泵和空调加热器芯体;换热器的低温侧与用电设备形成第一制冷回路;水加热器与用电设备形成制热回路。本实用新型提供的电动汽车的热管理系统通过运用空调系统温度控制能力,实现了工作温度宽范围控制,提高了热传递效率,温度控制均匀,准确,并且具备节约能源的功能,能够保证动力电池、电机及控制器、充电机、DCDC 等用电设备高效、持续工作。



1.一种电动汽车的热管理系统,其特征在于,包括空调制冷循环装置、空调制热循环装置和用电设备;

所述空调制冷循环装置包括电动压缩机、空调冷凝器、压力开关、空调蒸发器和换热器,其中,所述电动压缩机、空调冷凝器、压力开关、空调蒸发器相串连,所述换热器的高温侧与所述空调蒸发器并连;

所述空调制热循环装置包括串连在一起的水加热器、空调水泵和空调加热器芯体;

所述换热器的低温侧与所述用电设备形成第一制冷回路;

所述水加热器与所述用电设备形成制热回路。

2.根据权利要求1所述的电动汽车的热管理系统,其特征在于,还包括:

散热水箱,所述散热水箱与所述用电设备形成第二制冷回路。

3.根据权利要求2所述的电动汽车的热管理系统,其特征在于,还包括用于作用于所述空调蒸发器和所述空调加热芯体的鼓风机。

4.根据权利要求3所述的电动汽车的热管理系统,其特征在于,还包括用于作用于所述空调冷凝器和所述散热水箱的风扇。

5.根据权利要求1-4任一项所述的电动汽车的热管理系统,其特征在于,还包括空调控制器和整车控制器,所述整车控制器包括热管理模块,所述热管理模块与所述空调控制器通过CAN总线进行信号交换;

所述空调蒸发器上设置有第一温度传感器,所述换热器上设置有第二温度传感器,所述空调加热芯体上设置有第三温度传感器;所述用电设备上设置有第四温度传感器,所述第一制冷回路和所述制热回路中均设置有阀门;

所述空调控制器用于接收所述第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器发来的温度信号后,向所述电动压缩机和所述水加热器发出制冷或制热的控制信号;

所述热管理模块用于接收所述第四温度传感器发来的温度信号后,向所述阀门发出开关控制信号。

6.根据权利要求5所述的电动汽车的热管理系统,其特征在于,所述用电设备包括动力电池、电机及控制器、充电机、直流转换器。

电动汽车的热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车的热管理技术,尤其涉及一种电动汽车的热管理系统。

背景技术

[0002] 随着汽车行业的发展,以电力为主的新能源技术被积极应用到汽车生产中,如动力电池、电机及控制器、充电机和直流感化器(DC/DC)等,这些用电设备工作在合理的温度区间才会发挥效率,并安全使用。如果在工作过程中会产生的热量,由于车辆上布置空间限制而无法排除,积累在各用电设备中,会影响用电设备的效率,如果失控,还会产生燃烧,影响整车的安全性与可靠性。如果温度过低,动力电池放电能力下降,影响驾驶性能及动力电池使用寿命,电机及控制器、充电机和DC/DC性能也会下降。

[0003] 在现有技术中,电动汽车上主要有三种冷却方式:强制通自然风冷却、强制通冷却风和冷却液冷却的方式。其中电机及控制器、充电机和DC/DC主要采用强制通自然风或冷却液冷却方式,动力电池三种冷却方式均有。强制通自然风冷却是实现动力电池、电机及控制器、充电机和DC/DC冷却的主要方式。动力电池由若干个单体电池排列组合而成,相邻的单体电池之间具有预设空间,自然风进入壳体后,由于自然风的温度低于电池单体的温度,自然风与电池单体之间进行热交换,以冷却单体电池,并通过大风机将升温后的自然风抽出,经风管排出。电机及控制器、充电机和DC/DC主要为功率器件发热,主要通过风扇降温的方式冷却。

[0004] 在现有技术中,电动汽车主要采用热敏电阻加热方式加热电池,而电机及控制器、充电机和DC/DC均靠自身功率器件产热实现加热功能。

[0005] 以上现有技术的主要缺点是热量传递效率低,温度控制不均匀,不准确,工作温度可控制范围窄,能量浪费多等问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种电动汽车的热管理系统,以解决现有技术中的问题,提高热量传递效率。

[0007] 本实用新型提供了一种电动汽车的热管理系统,其中,包括空调制冷循环装置、空调制热循环装置和用电设备;

[0008] 所述空调制冷循环装置包括电动压缩机、空调冷凝器、压力开关、空调蒸发器和换热器,其中,所述电动压缩机、空调冷凝器、压力开关、空调蒸发器相串连,所述换热器的高温侧与所述空调蒸发器并连;

[0009] 所述空调制热循环装置包括串连在一起的水加热器、空调水泵和空调加热器芯体;

[0010] 所述换热器的低温侧与所述用电设备形成第一制冷回路;

[0011] 所述水加热器与所述用电设备形成制热回路。

[0012] 如上所述的电动汽车的热管理系统,其中,优选的是,还包括:

[0013] 散热水箱,所述散热水箱与所述用电设备形成第二制冷回路。

[0014] 如上所述的电动汽车的热管理系统,其中,优选的是,还包括用于作用于所述空调蒸发器和所述空调加热芯体的鼓风机。

[0015] 如上所述的电动汽车的热管理系统,其中,优选的是,还包括用于作用于所述空调冷凝器和所述散热水箱的风扇。

[0016] 如上所述的电动汽车的热管理系统,其中,优选的是,还包括空调控制器和整车控制器,所述整车控制器包括热管理模块,所述热管理模块与所述空调控制器通过CAN总线进行信号交换;

[0017] 所述空调蒸发器上设置有第一温度传感器,所述换热器上设置有第二温度传感器,所述空调加热芯体上设置有第三温度传感器;所述用电设备上设置有第四温度传感器,所述第一制冷回路和所述制热回路中均设置有阀门;

[0018] 所述空调控制器用于接收所述第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器发来的温度信号后,向所述电动压缩机和所述水加热器发出制冷或制热的控制信号;

[0019] 所述热管理模块用于接收所述第四温度传感器发来的温度信号后,向所述阀门发出开关控制信号。

[0020] 如上所述的电动汽车的热管理系统,其中,优选的是,所述用电设备包括动力电池、电机及控制器、充电机、直流转换器。

[0021] 本实用新型提供的电动汽车的热管理系统通过运用空调系统温度控制能力,实现了工作温度宽范围控制,提高了热传递效率,温度控制均匀,准确,并且具备节约能源的功能,能够保证动力电池、电机及控制器、充电机、DCDC等用电设备高效、持续工作。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统示意图;

[0023] 图2为本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统控制原理示意图。

[0024] 附图标记说明:

[0025] 1-电动压缩机 2-空调冷凝器 3-压力开关 4-空调蒸发器 5-换热器

[0026] 6-水加热器 7-空调水泵 8-空调加热器芯体 9-散热水箱 10-鼓风机

[0027] 11-风扇 12-动力电池 13-电机及控制器 14-充电机 15-DCDC

[0028] 16-空调控制器 17-热管理模块 18-第一温度传感器 19-第二温度传感器

[0029] 20-第三温度传感器 21-第四温度传感器 22-空调电磁阀

[0030] 23-换热器电磁阀 24-散热水箱温度传感器 25-热管理水泵

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能解释为对本实用新型的限制。

[0032] 图1为本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统示意图,本实用新型实施例提供了一种电动汽车的热管理系统,包括空调制冷循环装置、空调制热循环装置和用电

设备。

[0033] 其中,空调制冷循环装置包括电动压缩机1、空调冷凝器2、压力开关3、空调蒸发器4和换热器5,其中,电动压缩机1、空调冷凝器2、压力开关3、空调蒸发器4相串连,换热器5与空调蒸发器4并连。

[0034] 空调制热循环装置包括串连在一起的水加热器6、空调水泵7和空调加热器芯体8。换热器5的低温侧与用电设备形成第一制冷回路,水加热器6与用电设备形成制热回路。

[0035] 本领域技术人员可以理解的是,用电设备有很多,本实施例以电动汽车上几种主要的用电设备为例,可以包括动力电池12、电机及控制器13、充电机14、直流转换器(DCDC)15。

[0036] 优选的是,本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统还包括鼓风机10,用于作用于空调蒸发器4和空调加热芯体。

[0037] 空调制冷循环过程中,制冷剂在分别经过压缩、冷凝、膨胀、蒸发物象转化,制冷剂在冷凝过程中散发热量,在蒸发过程中吸收热量,通过鼓风机10驱动气流经过空调蒸发器4,较高温度气流得以降温,再以降温后的气流给乘员舱降温。换热器5的一侧流制冷剂,另一侧流冷却液,从而实现热交换。

[0038] 空调制热循环过程中,水加热器6将冷却液加热到需要的温度,冷却液使用水泵驱动,经过空调加热芯体,由鼓风机10实现热交换,达到升高乘员舱温度目的,空调制冷循环中的鼓风机10与空调制热循环中的鼓风机10为同一个鼓风机10。

[0039] 进一步地,本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统还包括散热水箱9,该散热水箱9与用电设备形成第二制冷回路,利用散热水箱9里的水作为冷却液可以对用电设备进行制冷,此时可以关闭空调制冷,从而起到节能的作用。

[0040] 优选的是,本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统还包括风扇11,用于作用于空调冷凝器2和散热水箱9,以对空调冷凝器2和散热水箱9降温。

[0041] 图2为本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统控制原理示意图,在上述实施例的基础上,本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统还包括空调控制器16和整车控制器,整车控制器包括热管理模块17,该热管理模块17与空调控制器16通过CAN总线进行信号交换。

[0042] 空调蒸发器4上设置有第一温度传感器18,换热器5上设置有第二温度传感器19,空调加热芯体上设置有第三温度传感器20;用电设备上设置有第四温度传感器21,第一制冷回路和制热回路中均设置有阀门。

[0043] 空调控制器16接收第一温度传感器18、第二温度传感器19和第三温度传感器20发来的温度信号后,向电动压缩机1和水加热器6发出制冷或制热的控制信号。热管理模块17接收第四温度传感器21发来的温度信号后,向阀门发出开关控制信号。

[0044] 空调控制器16的主要作用是接收压力开关3开关信号和空调蒸发器4上的第一温度传感器18、换热器5上的第二温度传感器19、空调加热器芯体8上的第三温度传感器20的温度信号,并控制电动压缩机1、鼓风机10、空调电磁阀22、换热器电磁阀23、空调水泵7、水加热器6等零部件工作。

[0045] 整车控制器(热管理模块17)的主要作用是接收用电设备上的第四温度传感器21以及散热水箱温度传感器23的温度信号,并控制散热风扇11、热管理水泵25、以及阀门一至

阀门八的开闭。

[0046] 以下详细介绍空调制冷和制热的热管理方法以及各个具体的用电设备的热管理方法。

[0047] 一、空调制冷的热管理方法如下：

[0048] 1、空调控制器控制压缩机工作；

[0049] 2、空调控制器将空调制冷请求发送给整车控制器，整车控制器控制散热风扇工作；

[0050] 3、空调控制器控制空调电磁阀打开，换热器电磁阀关闭；

[0051] 4、空调控制器控制鼓风机工作；

[0052] 5、当制冷剂回路中制冷剂低压开关压力低于0.2Mpa时，空调控制器无法开启制冷循环，当制冷剂回路中制冷剂低压开关压力高于0.4Mpa时，空调控制器可开启制冷循环；当制冷剂回路中制冷剂高压开关压力高于2.0Mpa时，空调控制器无法开启制冷循环，当制冷剂回路中制冷剂高压开关压力低于1.8Mpa时，空调控制器可开启制冷循环；

[0053] 6、当空调蒸发器温度低于3℃时，空调控制器关闭制冷循环，当空调蒸发器温度高于6℃时，空调控制器可开启制冷循环。

[0054] 二、当驾乘人员对空调制热性能要求较高时，空调制热的热管理方法如下：

[0055] 1、整车控制器关闭电动开关阀门五和电动开关阀门七；

[0056] 2、整车控制器打开电动开关阀门六；

[0057] 3、空调控制器开启水加热器；

[0058] 4、空调控制器控制鼓风机工作；

[0059] 5、空调控制器控制水泵工作；

[0060] 6、当空调加热芯体冷却液温度高于105℃时，空调控制器关闭水加热器，当空调加热芯体冷却液温度低于90℃时，空调控制器可开启水加热器。

[0061] 三、当驾乘人员对空调制热性能要求较低时，空调制热的热管理方法如下：

[0062] 1、整车控制器开启电动开关阀门一至阀门七；

[0063] 2、整车控制器关闭电动开关阀门八，关闭空调制冷；

[0064] 3、空调控制器开启热管理水泵；

[0065] 4、空调控制器控制鼓风机工作；

[0066] 5、空调控制器控制水泵工作。

[0067] 四、动力电池降温控制方法如下：

[0068] A.当动力电池温度高于50℃时，采取空调系统热交换降温。

[0069] 1、整车控制器请求空调控制器开启空调制冷循环，空调控制器开启制冷循环，关闭空调电磁阀，打开换热器电磁阀；

[0070] 2、整车控制器打开热管理水泵；

[0071] 3、整车控制器打开电动开关阀门一，关闭电动开关阀门二至阀门八；

[0072] 4、当动力电池冷却液温度低于42℃时，整车控制器关闭空调制冷循环，进入自然液冷模式。

[0073] B.当动力电池温度低于42℃，高于30℃时，采取自然液冷模式降温。

[0074] 1、整车控制器开启电动开关阀门一和阀门八，以及散热风扇；

- [0075] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0076] 3、整车控制器关闭电动开关阀门二、三、四、五、七；
- [0077] 4、当动力电池冷却液温度低于 30°C 时，整车控制器关闭动力电池热管理模式。
- [0078] 五、动力电池升温控制方法如下：
- [0079] A. 当动力电池温度低于 -15°C 时，采取空调加热模式；
- [0080] 1、整车控制器请求空调控制器开启空调加热模式，空调控制器开启水加热器；
- [0081] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0082] 3、整车控制器打开电动开关阀门一、五、七，关闭电动开关阀门二、三、四、六、八；
- [0083] 4、当动力电池冷却液温度高于 0°C 时，整车控制器关闭空调加热模式。
- [0084] 六、电机及控制器降温控制方法有以下两种：
- [0085] A. 当电机及控制器温度高于 90°C 时，采取空调系统热交换降温；
- [0086] 1、整车控制器请求空调控制器开启空凋制冷循环，空调控制器开启制冷循环，关闭空凋电磁阀，打开换热器电磁阀；
- [0087] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0088] 3、整车控制器打开电动开关阀门二，关闭电动开关阀门一、三、四、五、七、八；
- [0089] 4、当电机及控制器冷却液温度低于 80°C 时，整车控制器关闭空凋制冷循环，进入自然液冷模式。
- [0090] B. 当电机及控制器温度低于 80°C ，高于 60°C 时，采取自然液冷模式降温；
- [0091] 1、整车控制器开启电动开关阀门二、八，以及散热风扇；
- [0092] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0093] 3、整车控制器关闭电动开关阀门一、三、四、五、七；
- [0094] 4、当电机及控制器冷却液温度低于 60°C 时，整车控制器关闭电机及控制器热管理模式。
- [0095] 七、电机及控制器升温控制方法如下：
- [0096] A. 当电机及控制器温度低于 -15°C 时，采取空调加热模式；
- [0097] 1、整车控制器请求空调控制器开启空调加热模式，空调控制器开启水加热器；
- [0098] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0099] 3、整车控制器打开电动开关阀门二、五、七，关闭电动开关阀门一、三、四、六、八；
- [0100] 4、当电机及控制器冷却液温度高于 0°C 时，整车控制器关闭空调加热模式。
- [0101] 八、充电机降温控制方法有以下两种：
- [0102] A. 当充电机温度高于 50°C 时，采取空调系统热交换降温；
- [0103] 1、整车控制器请求空调控制器开启空凋制冷循环，空调控制器开启制冷循环，关闭空凋电磁阀，打开换热器电磁阀；
- [0104] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0105] 3、整车控制器打开电动开关阀门三，关闭电动开关阀门一、二、四、五、七、八；
- [0106] 4、当充电机冷却液温度低于 42°C 时，整车控制器关闭空凋制冷循环，进入自然液冷模式。
- [0107] B. 当充电机温度低于 42°C ，高于 30°C 时，采取自然液冷模式降温；
- [0108] 1、整车控制器开启电动开关阀门三、八，以及散热风扇；

- [0109] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0110] 3、整车控制器关闭电动开关阀门一、二、四、五、七；
- [0111] 4、当充电机冷却液温度低于 30°C 时，整车控制器关闭充电机热管理模式。
- [0112] 九、充电机升温控制方法如下：
- [0113] A.当充电机温度低于 -15°C 时，采取空调加热模式；
- [0114] 1、整车控制器请求空调控制器开启空调加热模式，空调控制器开启水加热器；
- [0115] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0116] 3、整车控制器打开电动开关阀门三、五、七，关闭电动开关阀门一、二、四、六、八；
- [0117] 4、当充电机冷却液温度高于 0°C 时，整车控制器关闭空调加热模式。
- [0118] 十、DCDC降温控制方法有以下两种：
- [0119] A.当DCDC温度高于 50°C 时，采取空调系统热交换降温；
- [0120] 1、整车控制器请求空调控制器开启空凋制冷循环，空调控制器开启制冷循环，关闭空凋电磁阀，打开换热器电磁阀；
- [0121] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0122] 3、整车控制器打开电动开关阀门四，关闭电动开关阀门一、二、三、五、七、八；
- [0123] 4、当DCDC冷却液温度低于 42°C 时，整车控制器关闭空凋制冷循环，进入自然液冷模式。
- [0124] B.当DCDC温度低于 42°C ，高于 30°C 时，采取自然液冷模式降温；
- [0125] 1、整车控制器开启电动开关阀门四、八，以及散热风扇；
- [0126] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0127] 3、整车控制器关闭电动开关阀门一、二、三、五、七；
- [0128] 4、当DCDC冷却液温度低于 30°C 时，整车控制器关闭DCDC热管理模式。
- [0129] 十一、DCDC升温控制方法如下：
- [0130] A.当DCDC温度低于 -15°C 时，采取空调加热模式；
- [0131] 1、整车控制器请求空调控制器开启空调加热模式，空调控制器开启水加热器；
- [0132] 2、整车控制器打开热管理水泵；
- [0133] 3、整车控制器打开电动开关阀门四、五、七，关闭电动开关阀门一、二、三、六、八；
- [0134] 4、当DCDC冷却液温度高于 0°C 时，整车控制器关闭空调加热模式。
- [0135] 因电机及控制器最佳工作温度高于动力电池最佳工作温度，动力电池降温与电机及控制器降温如果同时有需求，采取分时控制方法，先给动力电池强制降温，然后关闭电动开关电磁阀一，再给电机及控制器降温。
- [0136] 以上依据图式所示的实施例详细说明了本实用新型的构造、特征及作用效果，以上所述仅为本实用新型的较佳实施例，但本实用新型不以图面所示限定实施范围，凡是依照本实用新型的构想所作的改变，或修改为等同变化的等效实施例，仍未超出说明书与图示所涵盖的精神时，均应在本实用新型的保护范围内。

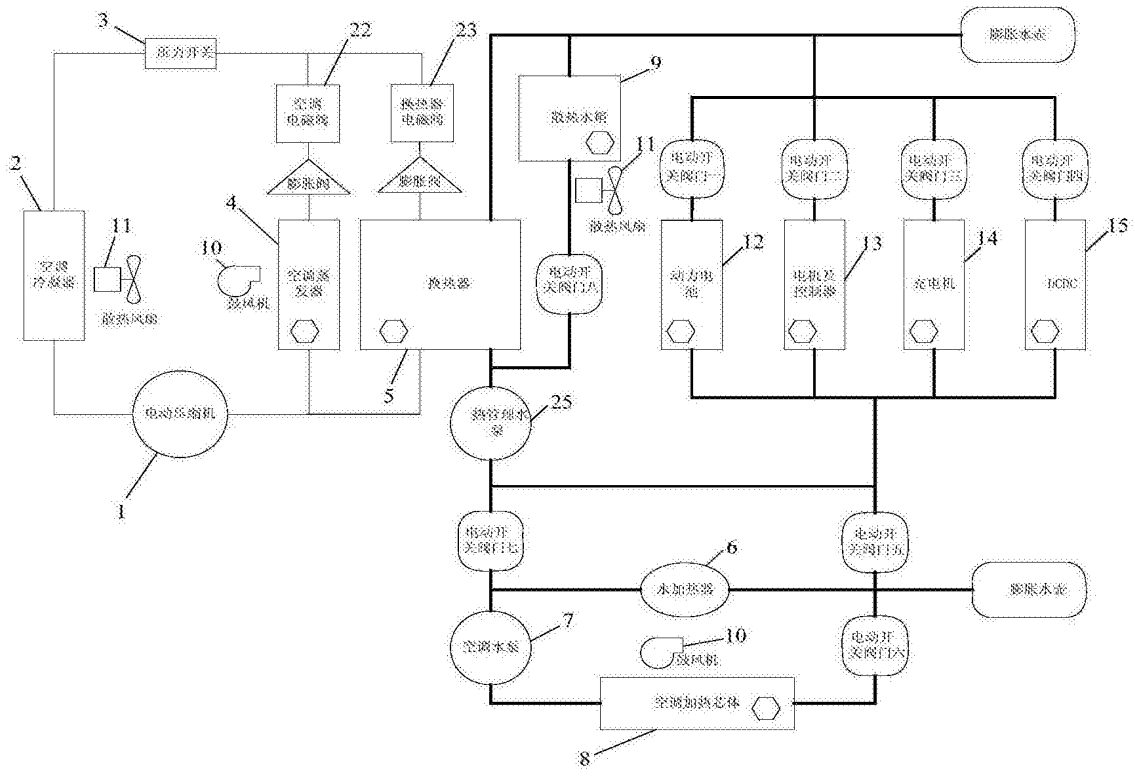


图1

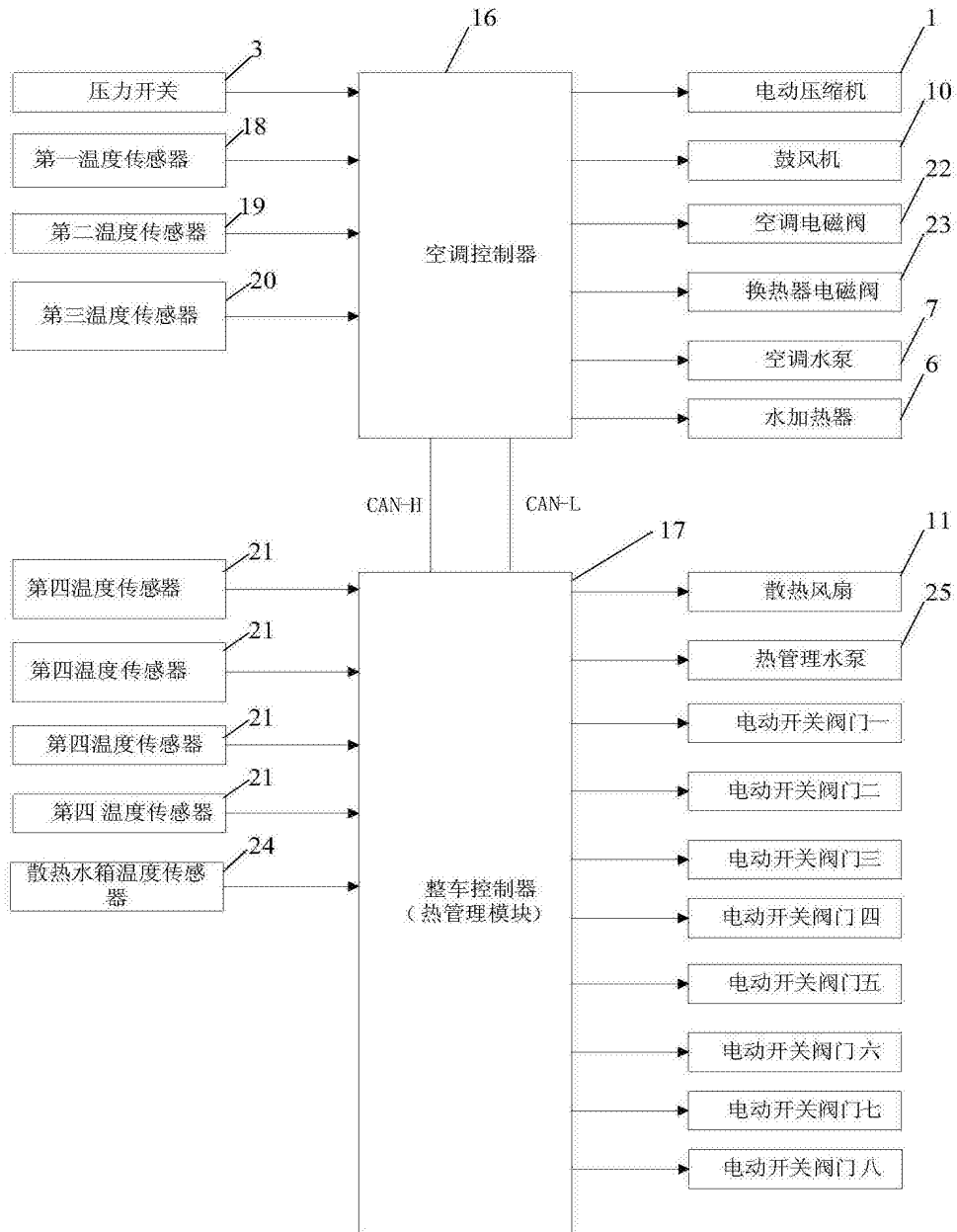


图2