



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209626326 U

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201920609915.0

(22)申请日 2019.04.29

(73)专利权人 陕西重型汽车有限公司

地址 710200 陕西省西安市经济技术开发区泾渭工业园

(72)发明人 高瑞 杨瑞兆 郭帅 李真庆

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

H01M 8/04029(2016.01)

H01M 8/04007(2016.01)

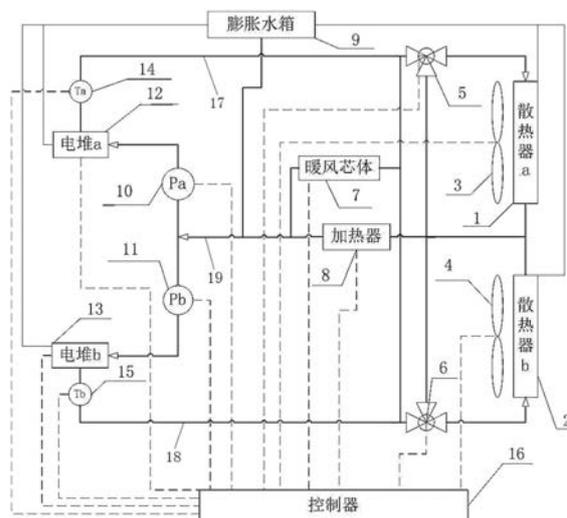
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种汽车热管理系统及其电动商用车

(57)摘要

本实用新型公开了一种汽车热管理系统及其电动商用车,通过在热管理系统中将冷却液分两路设置,经过水泵,流入燃料电池堆,再经过三通阀,流入散热器,合并后流入加热器形成回路;支路上的冷却液经过三通阀,当冷却液不经过散热器时,实现了冷却液的小循环,当冷却液流过散热器时,实现了冷却液的大循环的功能,通过冷却液的大循环和小循环可降低散热器上风扇的功耗;通过将加热器布置主回路上,用单个加热器可实现双支路的冷却液加热。当单燃料电池堆工作时,冷却液温度逐步上升到燃料电池堆最佳工作温度,当另一个燃料电池堆开始工作时,可利用较为合适温度的冷却液流入燃料电池堆,有效提高了燃料电池堆的使用寿命。



CN 209626326 U

1. 一种汽车热管理系统,其特征在于,包括散热器a (1)、散热器b (2)、三通阀a (5)、三通阀b (6)、加热器 (8)、水泵a (10)、水泵b (11)、燃料电池堆a (12)、燃料电池堆b (13)、第一管路 (17)、第二管路 (18) 及第三管路 (19),燃料电池堆a (12) 的冷却液出口通过第一管路 (17) 与三通阀a (5) 的第一端口连接;三通阀a (5) 的第二端口与散热器a (1) 的进口端连接,散热器a (1) 的出口端与加热器 (8) 的进口端连接,三通阀a (5) 的第三端口与加热器 (8) 的进口端连接;燃料电池堆b (13) 的冷却液出口通过第二管路 (18) 与三通阀b (6) 的第一端口连接;三通阀b (6) 的第二端口与散热器b (2) 的进口端连接,散热器b (2) 的出口端与加热器 (8) 的进口端连接;

三通阀b (6) 的第三端口与加热器 (8) 的进口端连接;加热器 (8) 的出口端与第三管路 (19) 的一端连接;第三管路 (19) 的另一端分两路设置,其中一路与水泵a (10) 的进口端连接,另一路与水泵b (11) 的进口端连接;水泵a (10) 的出口端与燃料电池堆a (12) 的进口端连接;水泵b (11) 的出口端与燃料电池堆b (13) 的进口端连接。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车热管理系统,其特征在于,还包括膨胀水箱 (9),燃料电池堆a (12) 的出气口与膨胀水箱 (9) 的第一除气口连接,燃料电池堆b (13) 的出气口与膨胀水箱 (9) 的第一除气口连接;散热器a (1) 的出气口与膨胀水箱 (9) 的第二除气口连接,散热器b (2) 的出气口与膨胀水箱 (9) 的第二除气口连接;膨胀水箱 (9) 的回水口与第三管路 (19) 连接。

3. 根据权利要求1所述的一种汽车热管理系统,其特征在于,还包括暖风芯体 (7),燃料电池堆a (12) 的冷却液出口与暖风芯体 (7) 的进口端连接,燃料电池堆b (13) 的冷却液出口与暖风芯体 (7) 的进口端连接;暖风芯体 (7) 的出口端与第三管路 (19) 连接。

4. 根据权利要求1所述的一种汽车热管理系统,其特征在于,还包括风扇a (3) 通过风罩与散热器a (1) 连接,风扇b (4) 通过风罩与散热器b (2) 连接;风扇a (3) 和风扇b (4) 均采用电子风扇,电子风扇与整车低压线路连接。

5. 根据权利要求1所述的一种汽车热管理系统,其特征在于,还包括温度传感器a (14) 和温度传感器b (15);温度传感器a (14) 设置在第一管路 (17) 上;温度传感器b (15) 设置在第二管路 (18) 上。

6. 根据权利要求1所述的一种汽车热管理系统,其特征在于,还包括控制器 (16),散热器a (1)、散热器b (2)、三通阀a (5)、三通阀b (6)、暖风芯体 (7)、加热器 (8)、水泵a (10)、水泵b (11)、燃料电池堆a (12) 及燃料电池堆b (13) 均与控制器 (16) 连接。

7. 根据权利要求1所述的一种汽车热管理系统,其特征在于,加热器 (8) 与高压线路连接,加热器 (8) 采用水PTC加热器。

8. 根据权利要求1所述的一种汽车热管理系统,其特征在于,三通阀a (5) 和三通阀b (6) 均采用电子三通阀,电子三通阀与整车低压线路连接。

9. 根据权利要求3所述一种汽车热管理系统,其特征在于,暖风芯体 (7) 采用水加热芯体,暖风芯体 (7) 与整车低压线路连接。

10. 一种电动商用车,其特征在于,电动汽车包括权利要求1至9任意一项所述的汽车热管理系统。

## 一种汽车热管理系统及其电动商用车

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池冷却与加热系统技术领域,特别涉及一种汽车热管理系统及其电动商用车。

### 背景技术

[0002] 燃料电池具有零排放和零污染的优点,目前,世界主要汽车生产国纷纷加快部署燃料电池汽车产业,大力发展和推广应用汽车节能技术。由于燃料电池在运行过程中会产生大量的热,如果热量未能及时散出将导致燃料电池的温度上升,温度过高将影响燃料电池的使用效率和循环使用寿命,还可能导致燃料电池失效,甚至着火;温度过低,燃料电池的效率较低,影响使用;热管理技术是将燃料电池的工作温度控制在最佳范围内,提高效率和安全性。

[0003] 现有技术中针对双堆燃料电池,常常采用两套独立的散热与加热系统,没有形成热管理系统,能力浪费较大;结构零部件较多,集成度低,布置困难。

### 实用新型内容

[0004] 针对现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的在于提供一种汽车热管理系统及其电动商用车,以解决现有技术中双堆燃料电池商用车常常采用匹配两套独立的散热和加热系统,没有形成热管理系统,造成能力浪费的问题。

[0005] 为达到实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种汽车热管理系统,包括散热器a、散热器b、三通阀a、三通阀b、加热器、水泵a、水泵b、燃料电池堆a、燃料电池堆b、第一管路、第二管路及第三管路,燃料电池堆a的冷却液出口通过第一管路与三通阀a的第一端口连接;三通阀a的第二端口与散热器a的进口端连接,散热器a的出口端与加热器的进口端连接,三通阀a的第三端口与加热器的进口端连接;燃料电池堆b的冷却液出口通过第二管路与三通阀b的第一端口连接;三通阀b的第二端口与散热器b的进口端连接,散热器b的出口端与加热器的进口端连接;

[0007] 三通阀b的第三端口与加热器的进口端连接;加热器的出口端与第三管路的一端连接;第三管路的另一端分两路设置,其中一路与水泵a的进口端连接,另一路与水泵b的进口端连接;水泵a的出口端与燃料电池堆a的进口端连接;水泵b的出口端与燃料电池堆b的进口端连接。

[0008] 进一步的,还包括膨胀水箱,燃料电池堆a的出气口与膨胀水箱的第一除气口连接,燃料电池堆b的出气口与膨胀水箱的第一除气口连接;散热器a的出气口与膨胀水箱的第二除气口连接,散热器b的出气口与膨胀水箱的第二除气口连接;膨胀水箱的回水口与第三管路19连接。

[0009] 进一步的,还包括暖风芯体,燃料电池堆a的冷却液出口与暖风芯体的进口端连接,燃料电池堆b的冷却液出口与暖风芯体的进口端连接;暖风芯体的出口端与第三管路19连接。

[0010] 进一步的,还包括风扇a通过风罩与散热器a连接,风扇b通过风罩与散热器b连接;

风扇a和风扇b均采用电子风扇,电子风扇与整车低压线路连接。

[0011] 进一步的,还包括温度传感器a和温度传感器b;温度传感器a设置在第一管路上;温度传感器b设置在第二管路上。

[0012] 进一步的,还包括控制器,散热器a、散热器b、三通阀a、三通阀b、暖风芯体、加热器、水泵a、水泵b、燃料电池堆a及燃料电池堆b均与控制器连接。

[0013] 进一步的,加热器与高压线路连接,加热器采用水PTC加热器。

[0014] 进一步的,三通阀a和三通阀b均采用电子三通阀,电子三通阀与整车低压线路连接。

[0015] 进一步的,暖风芯体采用水加热芯体,暖风芯体与整车低压线路连接。

[0016] 与现有技术比,本实用新型的有益效果有:

[0017] 本实用新型提供了一种汽车热管理系统,通过在系统中将冷却液分两路设置,经过水泵,流入燃料电池堆,再经过三通阀,流入散热器,合并后流入加热器形成回路;支路上的冷却液经过三通阀,当冷却液不经过散热器时,实现了冷却液的小循环,当冷却液流过散热器时,实现了冷却液的大循环的功能,通过冷却液的大循环和小循环可降低散热器上风扇的功耗;通过将加热器布置主回路上,用单个加热器可实现双支路的冷却液加热。当单燃料电池堆工作时,冷却液温度逐步上升到燃料电池堆最佳工作温度,当另一个燃料电池堆开始工作时,可利用较为合适温度的冷却液流入燃料电池堆,有效提高了燃料电池堆的使用寿命;本实用新型所述的热管理系统既能满足单个燃料电池堆工作时热管理,也能满足双燃料电池堆同时工作时热管理。

[0018] 进一步的,通过设置膨胀水箱,混杂空气的冷却液一路自燃料电池堆与燃料电池堆合并后到达膨胀水箱的第一除气口;另一路自散热器与散热器合并后到达膨胀水箱的第二除气口;经膨胀水箱除气后,通过膨胀水箱的回水口到达水泵的进口端,之后汇入冷却液在系统中的大循环或小循环,实现了对冷却液的除气。

[0019] 进一步的,通过设置暖风芯体,将空调的暖风芯体连接在热管理系统中,暖风芯体用于对驾驶室进行供暖,实现了废热的循环利用。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型所述的燃料电池商用车的热管理系统原理框图。

[0021] 其中,1散热器a,2散热器b,3风扇a,4风扇b,5三通阀a,6三通阀b,7暖风芯体,8加热器,9膨胀水箱,10水泵a,11水泵b,12燃料电池堆a,13燃料电池堆b,14温度传感器a,15温度传感器b,16控制器,17第一管路,18第二管路,19第三管路。

## 具体实施方式

[0022] 以下结合附图1及具体实施例对本实用新型做进一步解释说明,需要说明的是本实用新型并不局限于以下具体实施例,凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本实用新型的保护范围。

[0023] 参考附图1所述,附图1中粗实线表示冷却液主管路连接,细实线表示除气管路连接,虚线表示电器线路连接,箭头表示冷却液流动方向。

[0024] 本实用新型提供了一种汽车热管理系统,包括散热器a1、散热器b2、风扇a3、风扇

b4、三通阀a5、三通阀b6,暖风芯体7、加热器8、膨胀水箱9、水泵a10、水泵b11、燃料电堆a12、燃料电堆b13、温度传感器a14、温度传感器b15、控制器16、第一管路17、第二管路18及第三管路19。

[0025] 燃料电堆a12的冷却液出口与第一管路17的一端连接;温度传感器a14设置在第一管路17上,用于检测燃料电堆a12的冷却液出口处的冷却液温度。第一管路17的另一端分两路设置,其中一路与三通阀a5的第一端口连接,另一路与暖风芯体7的进口端连接。三通阀a5的第二端口通过管路与散热器a1的进口端连接,散热器a1的出口端与加热器8的进口端连接;三通阀a5的第三端口通过管路与加热器8的进口端连接。

[0026] 燃料电堆b13的冷却液出口与第二管路18的一端连接;第二管路18的另一端分两路设置,其中一路与三通阀b6的第一端口连接,另一路与暖风芯体7的进口端连接;温度传感器b15设置在第二管路18上,用于检测燃料电堆b13的冷却液出口处的冷却液温度。三通阀b6的第二端口通过管路与散热器b2的进口端连接,散热器b2的出口端与加热器8的进口端连接;三通阀b6的第三端口通过管路与加热器8的进口端连接。

[0027] 加热器8的出口端与第三管路19的一端连接;第三管路19的另一端分两路设置,其中一路与水泵a10的进口端连接,另一路与水泵b11的进口端连接;水泵a10的出口端与燃料电堆a12的进口端连接;水泵b11的出口端与燃料电堆b13的进口端连接;暖风芯体7的出口端与第三管路19连接。

[0028] 燃料电堆a12的出气口与膨胀水箱9的第一除气口连接,燃料电堆b13的出气口与膨胀水箱9的第一除气口连接;散热器a1的出气口与膨胀水箱9的第二除气口连接,散热器b2的出气口与膨胀水箱9的第二除气口连接;膨胀水箱9的回水口与第三管路19连接。

[0029] 散热器a1、散热器b2、风扇a3、风扇b4、三通阀a5、三通阀b6,暖风芯体7、加热器8、膨胀水箱9、水泵a10、水泵b11、燃料电堆a12、燃料电堆b13、温度传感器a14及温度传感器b15均与控制器16连接。

[0030] 风扇a3通过风罩与散热器a1连接,风扇b4通过风罩与散热器b2连接;风扇a3和风扇b4均采用电子风扇,电子风扇与整车低压线路连接。

[0031] 加热器8采用水PTC加热器,加热器8与整车高压线路连接,控制器16根据燃料电堆a1和燃料电堆b2的冷却液出口温度决定其是否工作。

[0032] 三通阀a5和三通阀b6均采用电子三通阀,电子三通阀与整车低压线路连接;三通阀a5和三通阀b6的流量分配由燃料电堆a1和燃料电堆b2的冷却液出口温度决定。

[0033] 暖风芯体7采用水加热芯体,暖风芯体7与整车低压线路连接;暖风芯体7开启,暖风芯体7的阀门打开,冷却液流入暖风芯体7提供热量,暖风芯体7对驾驶室进行供暖,实现了废液的循环利用。

[0034] 工作过程:

[0035] 燃料电堆a12工作冷却液循环时:

[0036] 水泵a10启动,冷却液流过燃料电堆a12,通过第一管路17的一路流入三通阀a5的第一端口;冷却液进入三通阀a5后,冷却液分配到两路,一路通过三通阀a5的第三端口直接流入8加热器,此时冷却液在系统内形成小循环;一路通过三通阀a5的第二端口经过散热器a1流入加热器8,最终回到水泵a10,此时冷却液在系统内形成大循环。

[0037] 燃料电堆b工作冷却液循环时:

[0038] 水泵b11启动,冷却液流过燃料电堆b13,通过第二管路18的一路流入三通阀b6的第一端口;冷却液进入三通阀b6后,冷却液分配到两路,一路通过三通阀b6的第三端口直接流入加热器8,此时冷却液在系统内形成小循环;一路通过三通阀b6的第二端口经过散热器b2流入加热器8,最终回到水泵a11,此时冷却液在系统内形成大循环。

[0039] 燃料电堆a正在工作,燃料电堆b启动冷却液循环时:

[0040] 燃料电堆a12正在工作时,冷却液通过水泵a10进入燃料电堆a12,冷却液流过燃料电堆a12后,通过第一管路17的一路流入三通阀a5的第一端口;通过三通阀a5的第二端口经过散热器a1流入加热器8,最终回到水泵a10;此时冷却液在燃料电堆a12、三通阀a5、加热器8及水泵a10之间形成小循环;燃料电堆b13启动时,水泵b11开始工作,冷却液通过水泵b11进入燃料电堆b13,冷却液流过燃料电堆b13后,通过第二管路18的一路流入三通阀b6的第一端口;通过三通阀b6的第二端口经过散热器b2流入加热器8,最终回到水泵b11;此时冷却液在燃料电堆b13、三通阀b6、加热器8及水泵b11之间形成小循环。

[0041] 冷却液除气循环时:

[0042] 混杂空气的冷却液一路自燃料电堆a12与燃料电堆b13合并后到达膨胀水箱9的第一除气口;另一路自散热器a1与散热器b2合并后到达膨胀水箱9的第二除气口;经膨胀水箱9除气后,通过膨胀水箱9的回水口到达水泵的进口端,之后汇入冷却液在系统中的大循环或小循环。

[0043] 工作控制原理:

[0044] 假定:燃料电堆a12冷却液出口温度记为 $T_1$ ,燃料电堆b13冷却液出口温度 $T_2$ ,散热器1冷却液进口温度 $T_3$ ,散热器2冷却液进口温度 $T_4$ ,冷却液小循环时燃料电堆a12或燃料电堆b13的冷却液出口处冷却液的温度临界值 $T_a$ ,冷却液大循环时燃料电堆a12或燃料电堆b13的冷却液出口处冷却液的温度临界值 $T_b$ ;

[0045] 1) 当燃料电堆a12单独工作,水泵a10开始工作。

[0046] 当 $T_1 < T_a$ 时,全部冷却液经过三通阀a5,直接流入加热器8,加热器8开始工作,暖风芯体7自行开关。

[0047] 当 $T_a \leq T_1 \leq T_b$ ,冷却液流入三通阀a5,通过控制器调节三通阀a5,流量分两路,一路直接到加热器8,一路经过散热器a1流入加热器8,风扇a3开始工作,加热器8停止工作,暖风芯体7自行开关;

[0048] 当 $T_1 > T_b$ ,冷却液流入三通阀b5,全部冷却液流入散热器a1,风扇a3全速工作,加热器停止工作,暖风芯体7可开关;

[0049] 2) 当燃料电堆b13单独工作,水泵b11开始工作,其余零部件工作与燃料电堆a12单独工作过程相同。

[0050] 3) 当燃料电堆a12与燃料电堆b13同时工作,全部零部件控制与燃料电堆单独工作时相同。

[0051] 以下对本实用新型作进一步说明。

[0052] 本实用新型涉及的一种汽车热管理系统,包括燃料电堆、控制器、散热器、风扇、加热器、水泵、三通阀和膨胀水箱;其中散热器要求电导率较小;风扇采用多个电子风扇,可进行PWM调节;三通阀可实现两路冷却液流量的分配;加热器采用水PTC加热器,变功率加热;暖风芯体采用水加热芯体;水泵采用电子调速水泵。

[0053] 燃料电堆出口的管路上设有温度传感器,控制器读取温度传感器的温度数值,通过调节三通阀,调节三通阀两路冷却液的流量,冷却液在系统中实现大循环和小循环,大循环时冷却液经过散热器,散热器的进水口设有温度传感器,控制器根据散热器的进水口处的温度数值,调节风扇的转速;小循环时冷却液直接流入加热器,控制器根据燃料电堆出口的温度数值,调节加热器的加热功率大小。

[0054] 本实用新型中可根据环境温度,通过控制器,来调节暖风芯体的开启;两个燃料电堆分别设有水泵,根据燃料电堆的工作状态,控制器来控制水泵的开启;所述热管理系统系统既保证了燃料电堆能在合理的温度范围工作,又可实现燃料电堆废热的应用于暖风系统,也可实现单堆工作时,冷却液对另外一个电堆的预热,整个系统智能化的控制,降低了系统的能耗。

[0055] 以上仅为本实用新型较佳实施例而已,非因此即局限本实用新型的专利范围,故举凡用本实用新型说明书及图式内容所为的简易变化及等效变换,均应包含于本实用新型的专利范围内。

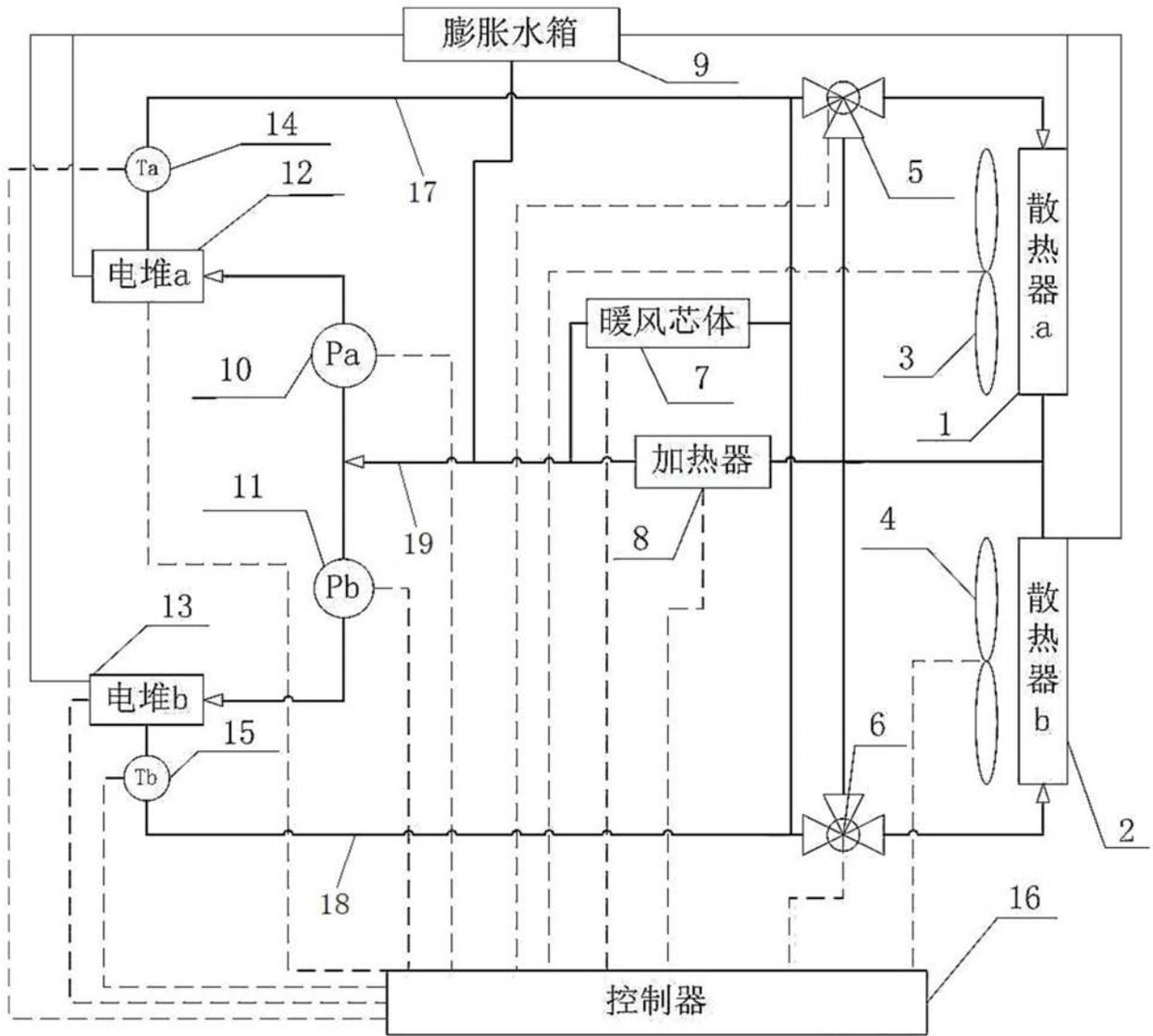


图1