



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109841925 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201910246484.0

H01M 10/615(2014.01)

(22)申请日 2019.03.29

H01M 10/613(2014.01)

(71)申请人 无锡商业职业技术学院

地址 214000 江苏省无锡市钱胡公路809号

(72)发明人 杨丽 李伟亮 李志军 龚文资

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 张华伟

(51)Int.Cl.

H01M 10/63(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/6571(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

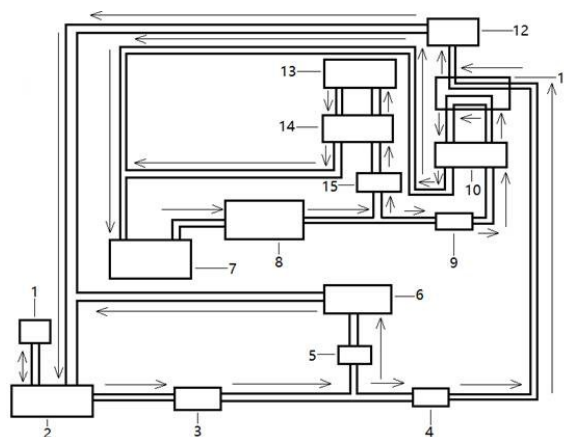
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

## (54)发明名称

新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置及控制方法

## (57)摘要

本发明公开了新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置及控制方法,其包括互相连接的升温系统和降温系统,所述的降温系统中,电动压缩机与冷凝器进液端连接,冷凝器的出液端分别与动力电池降温电磁阀和空调制冷电磁阀连接,将降温系统分为动力电池循环降温系统和空调循环制冷系统;所述的升温系统中,储液罐与电动泵进液端连接,电动泵的出液端分别与动力电池升温电磁阀和空调制热电磁阀连接,将升温系统分为动力电池循环升温系统和空调循环制热系统。本发明将动力电池的降温与升温功能和汽车空调的制冷与制热功能综合在一起,为一种结构简单、性能可靠的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置。



1. 新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在於:包括空调装置,所述空调装置由升温系统和降温系统组成,所述的降温系统包括电动压缩机、冷凝器,所述的电动压缩机与冷凝器进液端连接,冷凝器的出液端分别与动力电池降温电磁阀和空调制冷电磁阀连接,并通过动力电池降温电磁阀和空调制冷电磁阀连接将降温系统分为电动压缩机、冷凝器、动力电池降温电磁阀、动力电池中间热交换器、电动压缩机管路连接的动力电池循环降温系统和电动压缩机、冷凝器、空调制冷电磁阀、蒸发器、电动压缩机管路连接的空调循环制冷系统,所述动力电池循环降温系统和空调循环制冷系统内置制冷剂;所述的升温系统包括储液罐、电动泵,所述的储液罐与电动泵进液端连接,电动泵的出液端分别与动力电池升温电磁阀和空调制热电磁阀连接,并通过动力电池升温电磁阀和空调制热电磁阀将升温系统分为储液罐、电动泵、动力电池升温电磁阀、动力电池中间热交换器、动力电池热交换器、储液罐管路连接的动力电池循环升温系统和储液罐、电动泵、空调制热电磁阀、制热热交换器、储液罐管路连接的空调循环制热系统,所述动力电池循环升温系统和空调循环制热系统内置热交换液体介质;所述升温系统和降温系统通过动力电池中间热交换器结合连接。

2. 根据权利要求1所述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在於:综合控制装置控制所述动力电池循环降温系统开启时,所述动力电池降温电磁阀得电开通,所述动力电池循环降温系统的循环连接管路依次为:电动压缩机、冷凝器、动力电池降温电磁阀、第一膨胀阀、动力电池中间热交换器、第一膨胀阀、电动压缩机,此时电动压缩机驱动冷凝器排出的制冷剂依次通过动力电池降温电磁阀、第一膨胀阀、动力电池中间热交换器、第一膨胀阀,最终回到电动压缩机内实现循环,在此过程中通过动力电池中间热交换器和动力电池热交换器进行热交换,实现动力电池的降温。

3. 根据权利要求1所述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在於:综合控制装置控制所述空调循环制冷系统开启时,所述空调制冷电磁阀得电开通,所述空调循环制冷系统的循环连接管路依次为:电动压缩机、冷凝器、空调制冷电磁阀、第二膨胀阀、蒸发器、第二膨胀阀、电动压缩机,此时电动压缩机驱动冷凝器排出的制冷剂依次通过空调制冷电磁阀、第二膨胀阀、蒸发器、第二膨胀阀,最终回到电动压缩机内实现循环,在此过程中通过蒸发器进行热交换,实现空调制冷。

4. 根据权利要求1所述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在於:综合控制装置控制所述动力电池循环升温系统开启时,所述动力电池升温电磁阀得电开通,所述动力电池循环升温系统的循环连接管路依次为:储液罐、电动泵、动力电池升温电磁阀、动力电池中间热交换器、动力电池热交换器、储液罐,此时电动泵使经加热升温的储液罐里热交换液体介质依次通过动力电池升温电磁阀、动力电池中间热交换器、动力电池热交换器,最终回到储液罐内实现循环,在此过程中通过动力电池热交换器进行热交换,实现动力电池的升温。

5. 根据权利要求1所述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在於:综合控制装置控制所述空调循环制热系统开启时,所述空调制热电磁阀得电开通,所述空调循环制热系统的循环连接管路依次为:储液罐、电动泵、空调制热电磁阀、制热热交换器、储液罐,此时电动泵使经加热升温的储液罐里热交换液体介质依次通过空调制热电磁阀、制热热交换器,最终回到储液罐内实现循环,在此过程中通过制热热交换器进行热交

换,实现动力空调制热。

6. 根据权利要求1、4或5所述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在于:所述的储液罐为带PTC加热器的储液罐。

7. 根据权利要求6所述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在于:所述的储液罐与加液罐连接。

8. 新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置的控制方法,应用于根据权利要求1-7任一项所述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其特征在于,包括:

(1) 动力电池循环升温系统、动力电池循环降温系统、空调循环制冷系统、空调循环制热系统都不需工作:电动压缩机、PTC加热器、电动泵都不工作,动力电池升温电磁阀、空调制热电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀都不通电关闭;

(2) 空调循环制冷系统与动力电池循环降温系统都需工作:电动压缩机、电动泵都工作,PTC加热器不工作,动力电池升温电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀都通电打开,空调制热电磁阀不通电关闭;

(3) 只有空调循环制冷系统需工作:电动压缩机工作,PTC加热器、电动泵都不工作,空调制冷电磁阀通电打开,动力电池升温电磁阀、空调制热电磁阀、动力电池降温电磁阀都不通电关闭;

(4) 只有动力电池循环降温系统需工作:电动压缩机、电动泵都工作,PTC加热器不工作,动力电池升温电磁阀、动力电池降温电磁阀通电打开,空调制热电磁阀、空调制冷电磁阀不通电关闭;

(5) 动力电池循环升温系统和空调循环制热系统都需工作:PTC加热器、电动泵都工作,电动压缩机不工作,动力电池升温电磁阀、空调制热电磁阀通电打开,动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀不通电关闭;

(6) 只有空调循环制热系统需工作:PTC加热器、电动泵都工作,电动压缩机不工作,空调制热电磁阀通电打开,动力电池升温电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀不通电关闭;

(7) 只有动力电池循环升温系统需工作:PTC加热器、电动泵都工作,电动压缩机不工作,动力电池升温电磁阀通电打开,空调制热电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀不通电关闭。

## 新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车温控装置技术领域,具体涉及一种新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置及控制方法。

### 背景技术

[0002] 电动汽车动力电池的工作性能对温度要求较高,需要在一个稳定的温度范围才能保持其高效的工作性能,而夏季室外环境温度较高,同时电动汽车动力电池的工作电流大,产热量也大,而且动力电池工作环境相对封闭,这将导致电池工作环境温度过高,因此需要温控装置对动力电池进行冷却降温,以保证动力电池的工作性能,现有技术中电动汽车动力电池的降温一般采用自然冷却或风冷解决此技术问题。但是现有技术中对电动汽车动力电池的温控装置并没有升温功能,在严寒的冬季、周围环境温度较低条件下,动力电池放电容量下降较快,而且电动车辆的起动、使用性能会变差,因此需要有升温控制装置对动力电池进行热交换升温,以保持其高效工作性能。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术不足,本发明提供了一种结构简单、性能可靠的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置及其控制方法。

[0004] 本发明解决上述技术问题采用的技术方案为:一种新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其包括空调装置,所述空调装置由升温系统和降温系统组成,所述的降温系统包括电动压缩机、冷凝器,所述的电动压缩机与冷凝器进液端连接,冷凝器的出液端分别与动力电池降温电磁阀和空调制冷电磁阀连接,并通过动力电池降温电磁阀和空调制冷电磁阀连接将降温系统分为电动压缩机、冷凝器、动力电池降温电磁阀、动力电池中间热交换器、电动压缩机管路连接的动力电池循环降温系统和电动压缩机、冷凝器、空调制冷电磁阀、蒸发器、电动压缩机管路连接的空调循环制冷系统,所述动力电池循环降温系统和空调循环制冷系统内置制冷剂;所述的升温系统包括储液罐、电动泵,所述的储液罐与电动泵进液端连接,电动泵的出液端分别与动力电池升温电磁阀和空调制热电磁阀连接,并通过动力电池升温电磁阀和空调制热电磁阀将升温系统分为储液罐、电动泵、动力电池升温电磁阀、动力电池中间热交换器、动力电池热交换器、储液罐管路连接的动力电池循环升温系统和储液罐、电动泵、空调制热电磁阀、制热热交换器、储液罐管路连接的空调循环制热系统,所述动力电池循环升温系统和空调循环制热系统内置热交换液体介质;所述升温系统和降温系统通过动力电池中间热交换器结合连接。

[0005] 进一步地,综合控制装置控制所述动力电池循环降温系统开启时,所述动力电池降温电磁阀得电开通,所述动力电池循环降温系统的循环连接管路具体依次为:电动压缩机、冷凝器、动力电池降温电磁阀、第一膨胀阀、动力电池中间热交换器、第一膨胀阀、电动压缩机,此时电动压缩机驱动冷凝器排出的制冷剂依次通过动力电池降温电磁阀、第一膨

胀阀、动力电池中间热交换器、第一膨胀阀,最终回到电动压缩机内实现循环,在此过程中通过动力电池中间热交换器和动力电池热交换器进行热交换,实现动力电池的降温。

[0006] 进一步地,综合控制装置控制所述空调循环制冷系统开启时,所述空调制冷电磁阀得电开通,所述空调循环制冷系统的循环连接管路具体依次为:电动压缩机、冷凝器、空调制冷电磁阀、第二膨胀阀、蒸发器、第二膨胀阀、电动压缩机,此时电动压缩机驱动冷凝器排出的制冷剂依次通过空调制冷电磁阀、第二膨胀阀、蒸发器、第二膨胀阀,最终回到电动压缩机内实现循环,在此过程中通过蒸发器进行热交换,实现空调制冷。

[0007] 进一步地,综合控制装置控制所述动力电池循环升温系统开启时,所述动力电池升温电磁阀得电开通,所述动力电池循环升温系统的循环连接管路具体依次为:储液罐、电动泵、动力电池升温电磁阀、动力电池中间热交换器、动力电池热交换器、储液罐,此时电动泵使经加热升温的储液罐里热交换液体介质依次通过动力电池升温电磁阀、动力电池中间热交换器、动力电池热交换器,最终回到储液罐内实现循环,在此过程中通过动力电池热交换器进行热交换,实现动力电池的升温。

[0008] 进一步地,综合控制装置控制所述空调循环制热系统开启时,所述空调制热电磁阀得电开通,所述空调循环制热系统的循环连接管路具体依次为:储液罐、电动泵、空调制热电磁阀、制热热交换器、储液罐,此时电动泵使经加热升温的储液罐里热交换液体介质依次通过空调制热电磁阀、制热热交换器,最终回到储液罐内实现循环,在此过程中通过制热热交换器进行热交换,实现动力空调制热。

[0009] 进一步地,所述的储液罐为带PTC加热器的储液罐。

[0010] 进一步地,所述的储液罐与加液罐连接。

[0011] 一种新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置的控制方法,应用于上述的新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其包括:

(1) 动力电池循环升温系统、动力电池循环降温系统、空调循环制冷系统、空调循环制热系统都不需工作:电动压缩机、PTC加热器、电动泵都不工作,动力电池升温电磁阀、空调制热电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀都不通电关闭;

(2) 空调循环制冷系统与动力电池循环降温系统都需工作:电动压缩机、电动泵都工作,PTC加热器不工作,动力电池升温电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀都通电打开,空调制热电磁阀不通电关闭;

(3) 只有空调循环制冷系统需工作:电动压缩机工作,PTC加热器、电动泵都不工作,空调制冷电磁阀通电打开,动力电池升温电磁阀、空调制热电磁阀、动力电池降温电磁阀都不通电关闭;

(4) 只有动力电池循环降温系统需工作:电动压缩机、电动泵都工作,PTC加热器不工作,动力电池升温电磁阀、动力电池降温电磁阀通电打开,空调制热电磁阀、空调制冷电磁阀不通电关闭;

(5) 动力电池循环升温系统和空调循环制热系统都需工作:PTC加热器、电动泵都工作,电动压缩机不工作,动力电池升温电磁阀、空调制热电磁阀通电打开,动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀不通电关闭;

(6) 只有空调循环制热系统需工作:PTC加热器、电动泵都工作,电动压缩机不工作,空调制热电磁阀通电打开,动力电池升温电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀不通

电关闭；

(7) 只有动力电池循环升温系统需工作：PTC加热器、电动泵都工作，电动压缩机不工作，动力电池升温电磁阀通电打开，空调制热电磁阀、动力电池降温电磁阀、空调制冷电磁阀不通电关闭。

[0012] 所述升温系统和降温系统通过动力电池中间热交换器结合连接，动力电池中间热交换器和动力电池热交换器均用于动力电池的热交换，其中动力电池热交换器与动力电池包装在一起实现连接，动力电池循环降温系统与动力电池循环升温系统控制动力电池降温与升温时均需要电动泵工作，电动泵驱动热交换液体介质循环来进行热交换，在动力电池降温时，电动压缩机、动力电池中间热交换器及电动泵工作，动力电池升温电磁阀、动力电池降温电磁阀通电打开，先通过动力电池中间热交换器把制冷剂冷量传给热交换液体介质，热交换液体介质再通过动力电池热交换器给动力电池包降温；在动力电池升温时，PTC加热器、电动泵、动力电池热交换器工作，动力电池升温电磁阀通电打开，热交换液体介质通过动力电池热交换器给动力电池包升温。

[0013] 与现有技术相比，本发明具备的优点为：本发明的空调与动力电池热管理综合控制装置将动力电池的降温与升温功能和汽车空调的制冷与制热功能综合在一起，动力电池的降温与升温功能由汽车空调来实现，具有性能可靠、控制简单、成本较低的特点；增加动力电池中间热交换器，使动力电池的降温与升温都由循环液体来实现热交换，动力电池降温时，制冷剂通过动力电池中间热交换器将冷量传递给热交换液体介质，热交换液体介质通过动力电池热交换器给动力电池包降温，这样制冷剂无需距离太远的传输，制冷剂不易泄漏，便于检修，简化了结构，提高了维修方便性和安全性。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明结构原理图；

图中，1-加液罐、2-储液罐、3-电动泵、4-动力电池升温电磁阀、5-空调制热电磁阀、6-制热热交换器、7-电动压缩机、8-冷凝器、9-动力电池降温电磁阀、10-第一膨胀阀、11-动力电池中间热交换器、12-动力电池热交换器、13-蒸发器、14-第二膨胀阀、15-空调制冷电磁阀。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步的说明。

[0016] 如图1所示的一种新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置，其包括空调装置，所述空调装置由升温系统和降温系统组成，所述的降温系统包括电动压缩机7、冷凝器8，所述的电动压缩机7与冷凝器8进液端连接，冷凝器8的出液端分别与动力电池降温电磁阀9和空调制冷电磁阀15连接，并通过动力电池降温电磁阀9和空调制冷电磁阀15连接将降温系统分为电动压缩机7、冷凝器8、动力电池降温电磁阀9、动力电池中间热交换器11、电动压缩机7管路连接的动力电池循环降温系统和电动压缩机7、冷凝器8、空调制冷电磁阀15、蒸发器13、电动压缩机7管路连接的空调循环制冷系统；所述的升温系统包括储液罐2、电动泵3，所述的储液罐2与电动泵3进液端连接，电动泵3的出液端分别与动力电池升温电磁阀4和空调制热电磁阀5连接，并通过动力电池升温电磁阀4和空调制热电磁阀5将升温系

统分为储液罐2、电动泵3、动力电池升温电磁阀4、动力电池中间热交换器11、动力电池热交换器12、储液罐2管路连接的动力电池循环升温系统和储液罐2、电动泵3、空调制热电磁阀5、制热热交换器6、储液罐2管路连接的空调循环制热系统,上述的储液罐2为带PTC加热器的储液罐2,储液罐2与加液罐1连接。所述动力电池中间热交换器11将升温系统和降温系统结合连接起来。动力电池升温电磁阀4、空调制热电磁阀5、动力电池降温电磁阀9、空调制冷电磁阀15在不通电时都是关闭的,通过控制电磁阀的开闭可实现动力电池升温、空调制热、动力电池降温与空调制冷相互独立工作,电动压缩机7与电磁阀都由控制器根据需要控制其是否工作。

[0017] 进一步地,综合控制装置控制所述动力电池循环降温系统开启时,所述动力电池降温电磁阀9得电开通,所述动力电池循环降温系统的循环连接管路依次为:电动压缩机7、冷凝器8、动力电池降温电磁阀9、第一膨胀阀10、动力电池中间热交换器11、第一膨胀阀10、电动压缩机7,此时电动压缩机7驱动冷凝器8排出的制冷剂依次通过动力电池降温电磁阀9、第一膨胀阀10、动力电池中间热交换器11、第一膨胀阀10,最终回到电动压缩机7内实现循环,在此过程中通过动力电池中间热交换器11将制冷剂冷量传递给热交换液体介质,热交换液体介质再通过动力电池热交换器12进行热交换,实现动力电池的降温。

[0018] 进一步地,综合控制装置控制所述空调循环制冷系统开启时,所述空调制冷电磁阀15得电开通,所述空调循环制冷系统的循环连接管路依次为:电动压缩机7、冷凝器8、空调制冷电磁阀15、第二膨胀阀14、蒸发器13、第二膨胀阀14、电动压缩机7,此时电动压缩机7驱动冷凝器8排出的制冷剂依次通过空调制冷电磁阀15、第二膨胀阀14、蒸发器13、第二膨胀阀14,最终回到电动压缩机7内实现循环,在此过程中通过蒸发器13进行热交换,实现空调制冷。

[0019] 进一步地,综合控制装置控制所述动力电池循环升温系统开启时,所述动力电池升温电磁阀4得电开通,所述动力电池循环升温系统的循环连接管路依次为:储液罐2、电动泵3、动力电池升温电磁阀4、动力电池中间热交换器11、动力电池热交换器12、储液罐2,此时电动泵3使经加热升温的储液罐2里液体依次通过动力电池升温电磁阀4、动力电池中间热交换器11、动力电池热交换器12,最终回到储液罐2内实现循环,在此过程中通过动力电池热交换器12进行热交换,实现动力电池的升温。

[0020] 进一步地,综合控制装置控制所述空调循环制热系统开启时,所述空调制热电磁阀5得电开通,所述空调循环制热系统的循环连接管路依次为:储液罐2、电动泵3、空调制热电磁阀5、制热热交换器6、储液罐2,此时电动泵3使经加热升温的储液罐2里液体依次通过空调制热电磁阀5、制热热交换器6,最终回到储液罐2内实现循环,在此过程中通过制热热交换器6进行热交换,实现动力空调制热。

[0021] 所述的一种新型电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置的控制方法,其具体工作过程如下:

(1) 动力电池循环升温/降温系统、空调循环制冷/制热系统都不需工作:电动压缩机7、PTC加热器、电动泵3都不工作,动力电池升温电磁阀4、空调制热电磁阀5、动力电池降温电磁阀9、空调制冷电磁阀15都不通电关闭;

(2) 空调循环制冷系统与动力电池循环降温系统都需工作:电动压缩机7、电动泵3都工作,PTC加热器不工作,动力电池升温电磁阀4、动力电池降温电磁阀9、空调制冷电磁阀15都

通电打开,空调制热电磁阀5不通电关闭;

(3) 只有空调循环制冷系统需工作:电动压缩机7工作,PTC加热器、电动泵3都不工作,空调制冷电磁阀15通电打开,动力电池升温电磁阀4、空调制热电磁阀5、动力电池降温电磁阀9都不通电关闭;

(4) 只有动力电池循环降温系统需工作:电动压缩机7、电动泵3都工作,PTC加热器不工作,动力电池升温电磁阀4、动力电池降温电磁阀9通电打开,空调制热电磁阀5、空调制冷电磁阀15不通电关闭;

(5) 动力电池循环升温系统和空调循环制热系统都需工作:PTC加热器、电动泵3都工作,电动压缩机7不工作,动力电池升温电磁阀4、空调制热电磁阀5通电打开,动力电池降温电磁阀9、空调制冷电磁阀15不通电关闭;

(6) 只有空调循环制热系统需工作:PTC加热器、电动泵3都工作,电动压缩机7不工作,空调制热电磁阀5通电打开,动力电池升温电磁阀4、动力电池降温电磁阀9、空调制冷电磁阀15不通电关闭;

(7) 只有动力电池循环升温系统需工作:PTC加热器、电动泵3都工作,电动压缩机7不工作,动力电池升温电磁阀4通电打开,空调制热电磁阀5、动力电池降温电磁阀9、空调制冷电磁阀15不通电关闭。

[0022] 应当指出的是,以上仅为本发明的优选实施例,并非限制发明专利的保护范围,凡是利用本发明说明书、附图内容所作的等效结构或流程变换,直接或间接地运用在其他相关的技术领域,均应包括在本发明的专利保护范围内。



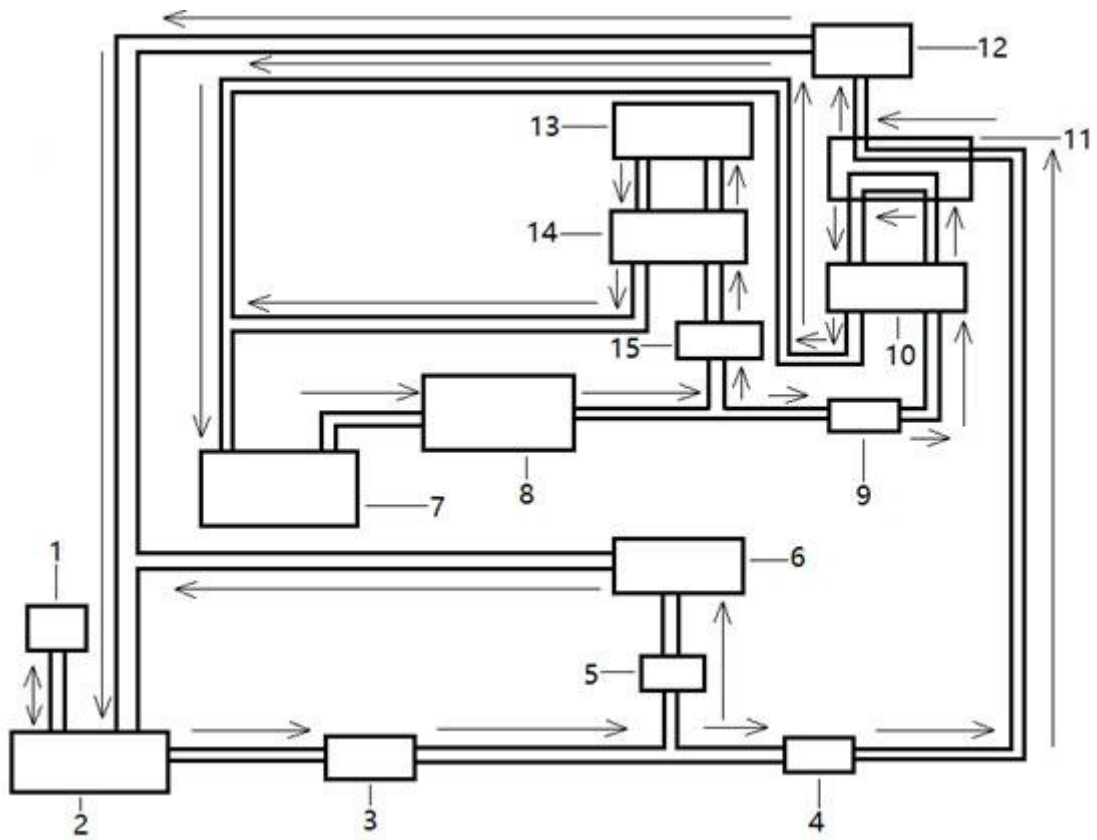


图1