



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109980319 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910248022.2

(22)申请日 2019.03.29

(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 李志军 李伟亮 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 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

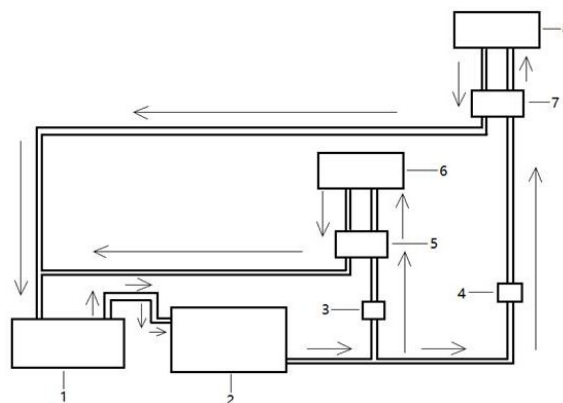
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

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,其包括相互独立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、性能可靠的电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置。



1. 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,所述空调装置由相互独立的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、动力电池降温热交换器、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、动力电池升温热交换器、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。

2. 根据权利要求1所述的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、第二膨胀阀、动力电池降温热交换器、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动力电池降温电磁阀、第二膨胀阀、动力电池降温热交换器、第二膨胀阀,最终回到电动压缩机内实现循环,在此过程中通过动力电池降温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、第一膨胀阀、蒸发器、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空调制冷电磁阀、第一膨胀阀、蒸发器、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、动力电池升温热交换器、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、动力电池升温热交换器,最终回到储液罐内实现循环,在此过程中通过动力电池升温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,实现空调制热。

6. 根据权利要求1、4或5所述的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.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:包括降温系统的控制方法和升温系统的控制方法,

降温系统的控制方法为:

(1)动力电池循环降温系统与空调循环制冷系统都不需工作:电动压缩机不工作,空调制冷电磁阀与动力电池降温电磁阀都不通电关闭;

(2)动力电池循环降温系统与空调循环制冷系统都需工作:电动压缩机工作,空调制冷电磁阀3与动力电池降温电磁阀都通电打开;

(3)只有空调循环制冷系统需工作:电动压缩机工作,空调制冷电磁阀通电打开、动力电池降温电磁阀不通电关闭;

(4)只有动力电池循环降温系统需工作:电动压缩机工作,动力电池降温电磁阀通电打开、空调制冷电磁阀不通电关闭;

升温系统的控制方法为:

(1)动力电池循环升温系统与空调循环制热系统都不需工作:PTC加热器、电动泵都不工作,空调制热电磁阀与动力电池升温电磁阀都不通电关闭;

(2)动力电池循环升温系统与空调循环制热系统都需工作:PTC加热器、电动泵都工作,空调制热电磁阀与动力电池升温电磁阀都通电打开;

(3)只有空调循环制热系统需工作:PTC加热器、电动泵都工作,空调制热电磁阀通电打开、动力电池升温电磁阀不通电关闭;

(4)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,动力电池升温电磁阀通电打开、空调制热电磁阀不通电关闭。

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、周围环境温度较低的情况下,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,所述空调装置由相互独立的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、动力电池降温热交换器、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、动力电池升温热交换器、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;所述动力电池循环降温系统和动力电池循环升温系统分别通过动力电池降温热交换器和动力电池升温热交换器对动力电池进行降温和升温,所述空调循环制冷系统和空调循环制热系统分别通过蒸发器和制热热交换器通过空调系统实现空调环境的降温和升温。

[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、第二膨胀阀、动力电池降温热交换器、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动力电池降温电磁阀、第二膨胀阀、动力电池降温热交换器、第二膨胀阀,最终回到电动压缩机内实现循环,在此过程中通过动力电池降温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、第一膨胀阀、蒸发器、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空调制冷电磁阀、第一膨胀阀、蒸发器、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、动力电池升温热交换器、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、动力电池升温热交换器,最终回到储液罐内实现循环,在此过程中通过动力电池热升温交换器进行热交换,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,而且所述的储液罐与加液罐连接。

[0010] 一种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,应用于根据上述的电动汽车空调与动力电池热管理综合控制装置,其包括降温系统的控制方法和升温系统的控制方法。

[0011] 具体的,降温系统的控制方法为:

(1) 动力电池循环降温系统与空调循环制冷系统都不需工作:电动压缩机不工作,空调制冷电磁阀与动力电池降温电磁阀都不通电关闭;

(2) 动力电池循环降温系统与空调循环制冷系统都需工作:电动压缩机工作,空调制冷电磁阀与动力电池降温电磁阀都通电打开;

(3) 只有空调循环制冷系统需工作:电动压缩机工作,空调制冷电磁阀通电打开、动力电池降温电磁阀不通电关闭;

(4) 只有动力电池循环降温系统需工作:电动压缩机工作,动力电池降温电磁阀通电打开、空调制冷电磁阀不通电关闭;

升温系统的控制方法为:

(1) 动力电池循环升温系统与空调循环制热系统都不需工作:PTC加热器、电动泵都不工作,空调制热电磁阀与动力电池升温电磁阀都不通电关闭。

[0012] (2) 动力电池循环升温系统与空调循环制热系统都需工作:PTC加热器、电动泵都工作,空调制热电磁阀与动力电池升温电磁阀都通电打开。

[0013] (3) 只有空调循环制热系统需工作:PTC加热器、电动泵都工作,空调制热电磁阀通

电打开、动力电池升温电磁阀不通电关闭。

[0014] (4) 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,动力电池升温电磁阀通电打开、空调制热电磁阀不通电关闭。

[0015] 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,而且结构简单,维修方便性和安全性较高,具有较高的实用性。

附图说明

[0016] 图1为本发明降温系统结构原理图;

图2为本发明升温系统结构原理图;

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

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步的说明。

[0018] 一种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,所述空调装置由相互独立的升温系统和降温系统组成,如图1所示,所述的降温系统包括电动压缩机1、冷凝器2,所述的电动压缩机1与冷凝器2进液端连接,冷凝器2的出液端分别与动力电池降温电磁阀4和空调制冷电磁阀3连接,并通过动力电池降温电磁阀4和空调制冷电磁阀3连接将降温系统分为电动压缩机1、冷凝器2、动力电池降温电磁阀4、动力电池降温热交换器8、电动压缩机1管路连接的动力电池循环降温系统和电动压缩机1、冷凝器2、空调制冷电磁阀3、蒸发器6、电动压缩机1管路连接的空调循环制冷系统;如图2所示,所述的升温系统包括储液罐10、电动泵11,所述的储液罐10与电动泵11进液端连接,电动泵11的出液端分别与动力电池升温电磁阀12和空调制热电磁阀13连接,并通过动力电池升温电磁阀12和空调制热电磁阀13将升温系统分为储液罐10、电动泵11、动力电池升温电磁阀12、动力电池升温热交换器15、储液罐10管路连接的动力电池循环升温系统和储液罐10、电动泵11、空调制热电磁阀13、制热热交换器14、储液罐10管路连接的空调循环制热系统,上述的储液罐10为带PTC加热器的储液罐10,储液罐10与加液罐9连接。

[0019] 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4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1、冷凝器2、动力电池降温电磁阀4、第二膨胀阀7、动力电池降温热交换器8、第二膨胀阀7、电动压缩机1,此时电动压缩机1驱动冷凝器2排出的制冷剂依次通过动力电池降温电磁阀4、第二膨胀阀7、动力电池降温热交换器8、第二膨胀阀7,最终回到电动压缩机1内实现循环,在此过程中通过动力电池降温热交换器8进行热交换,实现动力电池的降温。

[0020] 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3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1、冷凝器2、空调

制冷电磁阀3、第一膨胀阀5、蒸发器6、第一膨胀阀5、电动压缩机1,此时电动压缩机1驱动冷凝器2排出的制冷剂依次通过空调制冷电磁阀3、第一膨胀阀5、蒸发器6、第一膨胀阀5,最终回到电动压缩机1内实现循环,在此过程中通过蒸发器6进行热交换,实现空调制冷。

[0021] 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12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10、电动泵11、动力电池升温电磁阀12、动力电池升温热交换器15、储液罐10,此时电动泵11使经加热升温的储液罐10里热交换液体介质依次通过动力电池升温电磁阀12、动力电池升温热交换器15,最终回到储液罐10内实现循环,在此过程中通过动力电池升温热交换器15进行热交换,实现动力电池的升温。

[0022] 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13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10、电动泵11、空调制热电磁阀13、制热热交换器14、储液罐10,此时电动泵11使经加热升温的储液罐10里热交换液体介质依次通过空调制热电磁阀13、制热热交换器14,最终回到储液罐10内实现循环,在此过程中通过制热热交换器14进行热交换,实现空调制热。

[0023] 如图1所示为降温系统即空调制冷与动力电池降温结构原理图,由电动压缩机1驱动制冷剂在系统里循环进行热交换来实现制冷或降温。空调制冷电磁阀3与动力电池降温电磁阀4在不通电时都是关闭的,通过控制电磁阀的开闭可实现空调制冷与动力电池降温相互独立,即两者可都工作、都不工作或其中1个独立工作,电动压缩机1与电磁阀都由控制器根据需要控制其是否工作。其工作过程如下:

(1) 动力电池循环降温系统与空调循环制冷系统都不需工作:电动压缩机1不工作,空调制冷电磁阀3与动力电池降温电磁阀4都不通电关闭;

(2) 动力电池循环降温系统与空调循环制冷系统都需工作:电动压缩机1工作,空调制冷电磁阀3与动力电池降温电磁阀4都通电打开;

(3) 只有空调循环制冷系统需工作:电动压缩机1工作,空调制冷电磁阀3通电打开、动力电池降温电磁阀4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1工作,动力电池降温电磁阀4通电打开、空调制冷电磁阀3不通电关闭。

[0024] 如图2所示为升温系统即空调制热与动力电池升升温原理图,PTC加热器把储液罐10里液体加热升温、电动泵11使液体循环、再通过热交换器给空调制热或给动力电池升温。动力电池升温电磁阀12与空调制热电磁阀13在不通电时都是关闭的,通过控制电磁阀的开闭可实现空调制热与动力电池升温相互独立,即两者可都工作、都不工作或其中1个独立工作,PTC加热器、电动泵11与电磁阀都由控制器根据需要控制其是否工作。其工作过程如下:

(1) 动力电池循环升温系统与空调循环制热系统都不需工作:PTC加热器、电动泵11都不工作,空调制热电磁阀13与动力电池升温电磁阀12都不通电关闭。

[0025] (2) 动力电池循环升温系统与空调循环制热系统都需工作:PTC加热器、电动泵11都工作,空调制热电磁阀13与动力电池升温电磁阀12都通电打开。

[0026] (3) 只有空调循环制热系统需工作:PTC加热器、电动泵11都工作,空调制热电磁阀13通电打开、动力电池升温电磁阀12不通电关闭。

[0027] (4) 只有动力电池循环升温系统需工作:PTC加热器、电动泵11都工作,动力电池升

温电磁阀12通电打开、空调制热电磁阀13不通电关闭。

[0028] 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。

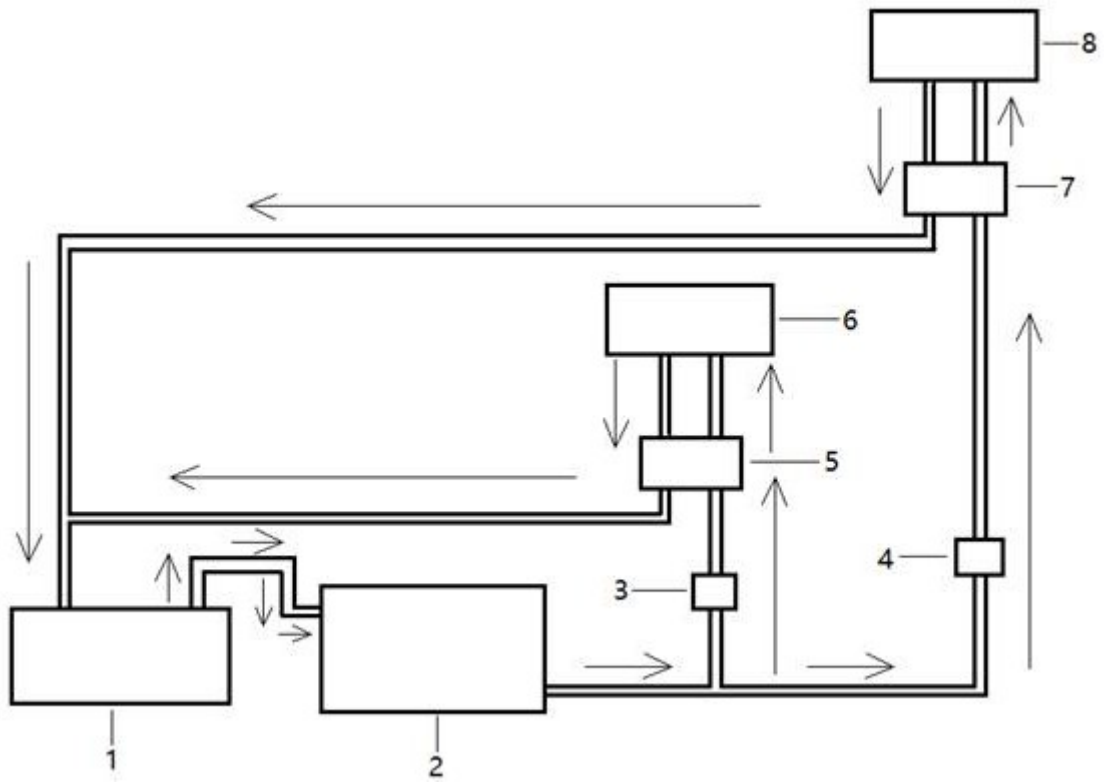


图1

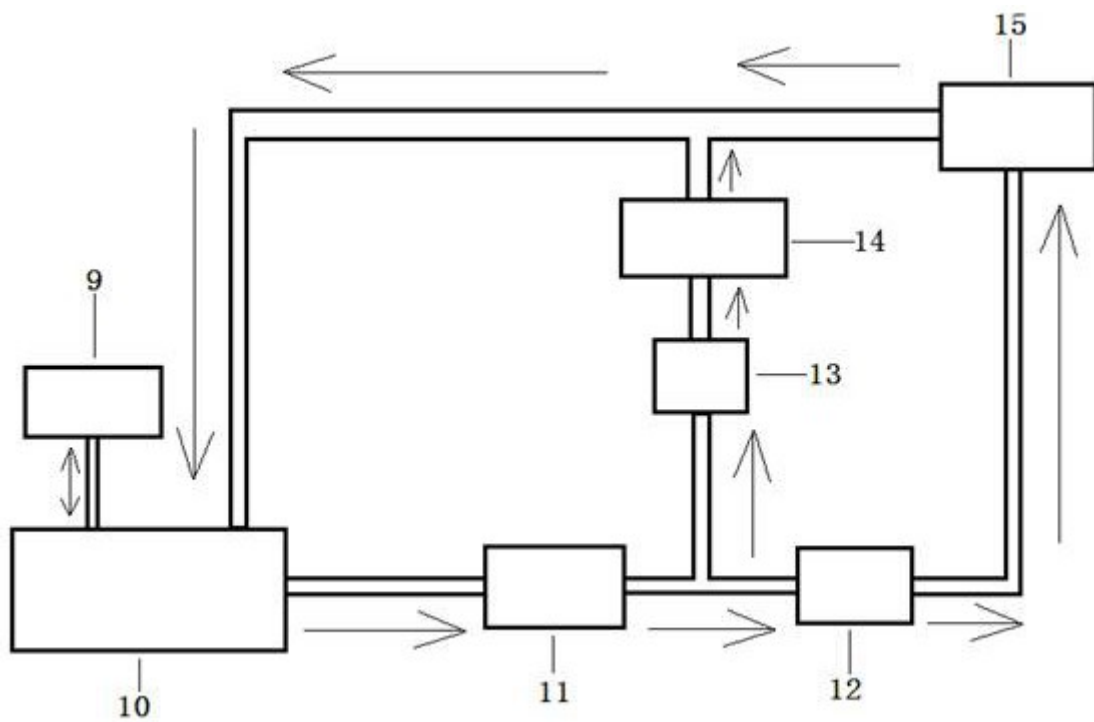


图2