



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112319210 A

(43) 申请公布日 2021. 02. 05

(21) 申请号 202011345642.7

B60H 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.26

B60H 1/32 (2006.01)

(71) 申请人 东风商用车有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区东风大道10号

(72) 发明人 柯炯 孟国栋 宋宏贵 周建刚  
王丹丹 周永林 何进红 刘金鑫

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

代理人 黄行军

(51) Int. Cl.

B60K 11/02 (2006.01)

B60K 11/04 (2006.01)

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

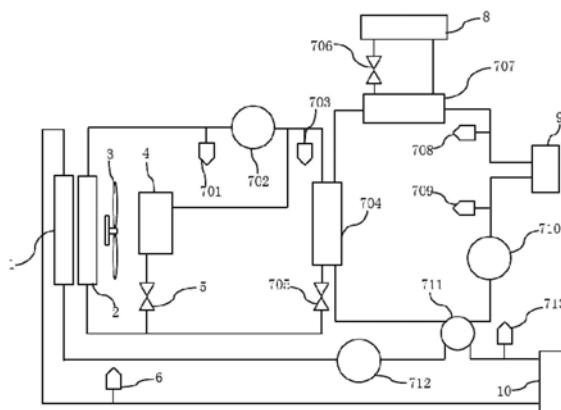
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

新能源汽车的集成热管理系统

(57) 摘要

本发明涉及新能源汽车的集成热管理系统,包含空调制冷回路、电机散热回路,加热回路、电池温控回路、集成热管理构件;集成热管理构件包含制冷板换、加热板换、四通换向阀、第一水泵、第二水泵、电子膨胀阀、温压传感器和集成阀阀体;制冷板换与四通换向阀、加热板换、制冷介质出口管路、制冷介质进口管路连接;加热板换与电池包、加热模块连接;四通换向阀与电机散热回路、电池温控回路连接;电池包与第一水泵连接。本发明系统零部件布置集中,降低了空间占用,简化了管路设置;整车布置简洁美观,便于整车装配和维修;使系统成本进一步降低;实现了整车废热利用,降低了整车能耗。



1. 一种新能源汽车的集成热管理系统,包含新能源汽车的空调制冷回路、新能源汽车的电机散热回路、新能源汽车的电池温控回路、新能源汽车的电池加热回路,其特征在于:还包含集成热管理构件;所述集成热管理构件包含制冷板换(704)、电子膨胀阀(705)、温压传感器(703)、加热板换(707)、四通换向阀(711)、第一水泵(710)、第二水泵(712)和集成阀阀体(714);其中:

所述制冷板换(704)的进水口与所述四通换向阀(711)的第一出水口水路连接,出水口与所述加热板换(707)的进水口水路连接;所述制冷板换(704)的制冷介质进口与新能源汽车的空调制冷回路的制冷介质出口管路连接,制冷介质出口与所述新能源汽车的空调制冷回路的制冷介质进口管路连接;

所述加热板换(707)的出水口与所述新能源汽车的电池包(9)的进水口水路连接;所述加热板换(707)的加热介质出口与所述新能源汽车的加热模块(8)的进口管路连接,加热介质进口与所述新能源汽车的加热模块(8)的出口通过电磁阀(706)管路连接;

所述四通换向阀(711)的第一进水口与所述第一水泵(710)的出水口水路连接,第二出水口与所述新能源汽车的电机散热回路的进水口水路连接,第二进水口与所述新能源汽车的电机散热回路的出水口水路连接;

所述新能源汽车的电池包(9)的出水口与所述第一水泵(710)的进水口水路连接。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:所述新能源汽车的电机散热回路包含第二水泵(712)和散热器(1);其中:

所述第二水泵(712)的进水口被作为所述新能源汽车的电机散热回路的进水口,出水口与所述散热器(1)的进水口水路连接;

新能源汽车的电机(10)的出水口被作为所述新能源汽车的电机散热回路的进水口,进水口与所述散热器(1)的出水口水路连接。

3. 根据权利要求1所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:所述新能源汽车的空调制冷回路包含空调压缩机(702)、冷凝器(2)、风扇(3);其中:

所述空调压缩机(702)的制冷介质出口被作为所述新能源汽车的空调制冷回路的出口,制冷介质出口与所述冷凝器(2)的制冷介质进口管路连接;

所述冷凝器(2)的制冷介质出口被作为所述新能源汽车的空调制冷回路的进口。

4. 根据权利要求3所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:所述新能源汽车的空调制冷回路还包含第一电子膨胀阀(705);所述第一电子膨胀阀(705)安装在连接所述冷凝器(2)的制冷介质出口与所述制冷板换(704)的制冷介质进口的管路之间。

5. 根据权利要求4所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:所述新能源汽车的空调制冷回路还包含第二电子膨胀阀(5)和用于为驾驶舱供冷的空调单元(4);其中:

所述空调单元(4)的进口通过所述第二电子膨胀阀(5)与连接所述冷凝器(2)的出口和所述第一电子膨胀阀(705)之间的管路连通,出口与连接所述空调压缩机(702)进口与所述制冷板换(704)的制冷介质出口之间的管路连通。

6. 根据权利要求1所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:所述集成热管理机组还包含第二温度传感器(708)和第三温度传感器(709),其中:

所述第二温度传感器(708)安装在连接所述加热板换(707)的出水口与所述新能源汽车的电池包(9)的进水口的水路之间;

所述第三温度传感器(709)安装在连接所述新能源汽车的电池包(9)的出水口与所述第一水泵(710)的进水口的水路之间。

7.根据权利要求5所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:所述新能源汽车的空调制冷回路还包含冷媒压力传感器(701)和温压传感器(703),其中:

所述冷媒压力传感器(701)安装在连接所述冷凝器(2)的进口与所述空调压缩机(702)的出口的管路之间;

所述温压传感器(703)安装在连接所述制冷板换(704)的制冷介质出口与所述空调压缩机(702)的进口的管路之间。

8.根据权利要求1~7任一所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:在连接所述新能源汽车的电机(10)的换热器的出水口与所述新能源汽车的散热器(1)的进水口的水路之间还安装有第一温度传感器(6)。

9.根据权利要求8所述的新能源汽车的集成热管理系统,其特征在于:在连接所述四通换向阀(711)的第二进水口与所述新能源汽车的电机(10)的换热器的出水口的水路之间还安装有第四温度传感器(713)。

## 新能源汽车的集成热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车热管理技术领域,具体地涉及新能源汽车的集成热管理系统。

### 背景技术

[0002] 目前大多数新能源汽车电机热管理系统和电池热管理系统是相互独立的,即所谓独立式热管理系统。在这种系统中,电机热管理系统、电池热管理系统和空调系统相互独立,互不关联。

[0003] 在电机热管理系统中,电机冷却基本采用液冷方案,利用散热器给冷却液散热降温,降温后的冷却液给电机和电机控制器散热。

[0004] 在电池热管理系统中,电池冷却则采用强制风冷和液冷两种方案。液冷方案的原理在于利用热交换器chiller通过空调冷媒和冷却液的热交换进行散热降温。;强制风冷方案的原理在于利用车身内部冷空气对动力电池进行散热。强制风冷方案制冷效果较差。

[0005] 新能源汽车的电池也有加热的需求;对于新能源汽车的电池加热主要采用电加热的方式,包括电加热膜加热和PTC加热器加热。

[0006] 新能源汽车的独立式热管理系统的缺陷在于:

[0007] 1. 系统占用空间大,成本高;

[0008] 2. 整车热能不能得到有效利用,系统能耗高,经济效益低。

[0009] 随着技术的进步,当前也有新能源汽车已经开始采用集成式热管理系统,即将电机热管理系统、电池热管理系统和空调系统进行集成化设计,使热管理系统更加高效节能,成本更低。

[0010] 当前现有的新能源汽车的集成式热管理系统虽然具有系统成本低,能耗低的优点,但仍然具有以下缺陷:

[0011] 1. 目前的集成式热管理系统都是根据现有零部件进行匹配设计,系统零部件在整车上进行分散布置,占用空间大,管路布置复杂;

[0012] 2. 整车设计难度加大,装配困难,也不利于整车维修便利性。

### 发明内容

[0013] 本发明针对上述问题,提供新能源汽车的集成热管理系统,其目的在于:使系统零部件布置集中,降低空间占用,简化管理路设置;便于整车装配和维修;进一步降低系统成本。

[0014] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案为:

[0015] 一种新能源汽车的集成热管理系统,包含新能源汽车的空调系统、新能源汽车的电机散热回路、新能源汽车的电池温控回路、新能源汽车的电池加热回路,还包含集成热管理构件;所述集成热管理构件包含制冷板换、电子膨胀阀、温压传感器、加热板换、四通换向阀、第一水泵、第二水泵和集成阀体;其中:

[0016] 所述制冷板换的进水口与所述四通换向阀的第一出水口水路连接,出水口与所述加热板换的进水口水路连接;所述制冷板换的制冷介质进口与新能源汽车的空调空调空调制冷回路的制冷介质出口管路连接,制冷介质出口与所述新能源汽车的空调空调空调制冷回路的制冷介质进口管路连接;

[0017] 所述加热板换的出水口与所述新能源汽车的电池包的换热器的进水口水路连接;所述加热板换的加热介质出口与所述新能源汽车的加热模块的进口管路连接,加热介质进口与所述新能源汽车的加热模块的出口通过电磁阀管路连接;

[0018] 所述四通换向阀的第一进水口与所述第一水泵的出水口水路连接,第二出水口与所述新能源汽车的电机散热回路的进水口水路连接,第二进水口与所述新能源汽车的电机散热回路的出水口水路连接;

[0019] 所述新能源汽车的电池包的出水口与所述第一水泵的进水口水路连接。

[0020] 优选地,所述新能源汽车的电机散热回路包含第二水泵和散热器;其中:

[0021] 所述第二水泵的进水口被作为所述新能源汽车的电机散热回路的进水口,出水口与述散热器的进水口水路连接;

[0022] 新能源汽车的电机的出水口被作为所述新能源汽车的电机散热回路的进水口,进水口与所述散热器的出水口水路连接。

[0023] 优选地,所述新能源汽车的空调空调制冷回路包含空调空调压缩机、冷凝器和风扇;其中:

[0024] 所述空调空调压缩机的制冷介质出口被作为所述新能源汽车的空调空调制冷回路的出口,制冷介质出口与所述冷凝器的制冷介质进口管路连接;

[0025] 所述冷凝器的制冷介质出口被作为所述新能源汽车的空调空调制冷回路的进口。

[0026] 优选地,所述新能源汽车的空调空调制冷回路还包含第一电子膨胀阀;所述第一电子膨胀阀安装在连接所述冷凝器的制冷介质出口与所述制冷板换的制冷介质进口的管路之间。

[0027] 优选地,所述新能源汽车的空调空调制冷回路还包含第二电子膨胀阀和用于为驾驶舱供冷的空调空调单元;其中:

[0028] 所述空调空调单元的进口通过所述第二电子膨胀阀与连接所述冷凝器的出口和所述第一电子膨胀阀之间的管路连通,出口与连接所述空调空调压缩机进口与所述制冷板换的制冷介质出口之间的管路连通。

[0029] 优选地,所述集成热管理机组还包含第二温度传感器和第三温度传感器,其中:

[0030] 所述第二温度传感器安装在连接所述加热板换的出水口与所述新能源汽车的电池包的进水口的水路之间;

[0031] 所述第三温度传感器安装在连接所述新能源汽车的电池包的出水口与所述第一水泵的进水口的水路之间。

[0032] 优选地,所述新能源汽车的空调空调制冷回路还包含冷媒压力传感器和温压传感器,其中:

[0033] 所述冷媒压力传感器安装在连接所述冷凝器的进口与所述空调空调压缩机的出口的管路之间;

[0034] 所述温压传感器安装在连接所述制冷板换的制冷介质出口与所述空调空调压缩机的进口的管路之间。

[0035] 优选地,在连接所述新能源汽车的电机的出水口与所述新能源汽车的散热器的进水口的水路之间还安装有第一温度传感器。

[0036] 优选地,在连接所述四通换向阀的第二出水口与所述新能源汽车的电机的换热器的进水口的水路之间还安装有第四温度传感器。

[0037] 本发明与现有技术对比,具有以下优点:

[0038] 1. 本发明由于减少了各回路之间的连接管路,且将系统零部件进行集成化设计,从而使系统零部件布置集中,降低了空间占用,也简化了管路设置;

[0039] 2. 本发明由于空间占用低、管路设置简化,从而整车布置简洁美观,也便于整车装配和维修;

[0040] 3. 本发明由于简化了管路设置,使得系统成本进一步降低;

[0041] 4. 本发明由于使各回路相互协同工作,从而既实现了整车废热利用,又降低了整车能耗。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明具体实施例的新能源汽车的集成热管理系统结构示意图;

[0043] 图2为本发明具体实施例的新能源汽车的集成热管理系统的零部件布局集成优化示意图;

[0044] 图3为本发明具体实施例的新能源汽车的集成热管理系统的集成热管理构件的零部件布局优化示意图。

[0045] 其中:1. 散热器,2. 冷凝器,3. 风扇,4. 空调空调单元,5. 第二电子膨胀阀,6. 第一温度传感器,701. 冷媒压力传感器,702. 空调空调压缩机,703. 温压传感器,704. 制冷板换,705. 第一电子膨胀阀,706. 电磁阀,707. 加热板换,708. 第二温度传感器,709. 第三温度传感器,710. 第一水泵,711. 四通换向阀,712. 第二水泵,713. 第四温度传感器,714. 集成阀阀体,715. 机组控制模块,8. 加热模块,9. 电池包,10. 电机及其控制器。

## 具体实施方式

[0046] 下面结合具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0047] 如图1所示,一种新能源汽车的集成热管理系统,包含新能源汽车的空调空调空调空调制冷回路、新能源汽车的电机散热回路,新能源汽车的电池温控回路、新能源汽车的电池加热回路,还包含集成热管理构件;集成热管理构件包含制冷板换704、电子膨胀阀705、温压传感器703、加热板换707、四通换向阀711、第一水泵710、第二水泵712和集成阀阀体714;其中:

[0048] 制冷板换704的进水口与四通换向阀711的第一出水口水路连接,出水口与加热板换707的进水口水路连接;制冷板换704的制冷介质进口与新能源汽车的空调空调空调空调制冷回路的制冷介质出口管路连接,制冷介质出口与新能源汽车的空调空调空调空调制冷

回路的制冷介质进口管路连接。

[0049] 本具体实施例中,新能源汽车的空调空调空调制冷回路包含空调空调压缩机702、冷凝器2和风扇3;其中:

[0050] 空调空调压缩机702的制冷介质出口被作为新能源汽车的空调空调制冷回路的出口,制冷介质出口与冷凝器2的制冷介质进口管路连接。

[0051] 冷凝器2的制冷介质出口被作为新能源汽车的空调空调制冷回路的进口。

[0052] 本具体实施例中,新能源汽车的空调空调制冷回路还包含第一电子膨胀阀705;第一电子膨胀阀705安装在连接冷凝器2的制冷介质出口与制冷板换704的制冷介质进口的管路之间。

[0053] 本具体实施例中,新能源汽车的空调空调制冷回路还包含第二电子膨胀阀5和用于为驾驶舱供冷的空调空调单元4;其中:

[0054] 空调空调单元4的进口通过第二电子膨胀阀5与连接冷凝器2的出口和第一电子膨胀阀705之间的管路连通,出口与连接空调空调压缩机702进口与制冷板换704的制冷介质出口之间的管路连通。

[0055] 本具体实施例中,新能源汽车的空调空调制冷回路还包含冷媒压力传感器701和温压传感器703,其中:

[0056] 冷媒压力传感器701安装在连接冷凝器2的进口与空调空调压缩机702的出口的管路之间。

[0057] 温压传感器703安装在连接制冷板换704的制冷介质出口与空调空调压缩机702的进口的管路之间。

[0058] 加热板换707的出水口与新能源汽车的电池包9的进水口水路连接;加热板换707的加热介质出口与新能源汽车的加热模块8的进口管路连接,加热介质进口与新能源汽车的加热模块8的出口通过电磁阀706管路连接。

[0059] 四通换向阀711的第一进水口与第一水泵710的出水口水路连接,第二出水口与新能源汽车的电机散热回路的进水口水路连接,第二进水口与新能源汽车的电机散热回路的出水口水路连接。

[0060] 本具体实施例中,新能源汽车的电机散热回路包含第二水泵712和散热器1;其中:

[0061] 第二水泵712的进水口被作为新能源汽车的电机散热回路的进水口,出水口与散热器1的进水口水路连接。

[0062] 新能源汽车的电机10的出水口被作为新能源汽车的电机散热回路的进水口,进水口与散热器1的出水口水路连接。

[0063] 新能源汽车的电池包9的出水口与第一水泵710的进水口水路连接。

[0064] 本具体实施例中,集成热管理机组还包含第二温度传感器708和第三温度传感器709,其中:

[0065] 第二温度传感器708安装在连接加热板换707的出水口与新能源汽车的电池包9的换热器的进水口的水路之间。

[0066] 第三温度传感器709安装在连接新能源汽车的电池包9的出水口与第一水泵710的进水口的水路之间。

[0067] 本具体实施例中,在连接新能源汽车的电机10的出水口与新能源汽车的散热器1

的进水口的水路之间还安装有第一温度传感器6。

[0068] 本具体实施例中,在连接四通换向阀711的第二出水口与新能源汽车的电机10的进水口的水路之间还安装有第四温度传感器713。

[0069] 如图2所示,本具体实施例中,对部件的布局 and 连接进行了优化集成设计,具体来说:将冷媒压力传感器701、空调压缩机702、温压传感器703、制冷板换704、第一电子膨胀阀705、电磁阀706、加热板换707、第二温度传感器708、第三温度传感器709、第一水泵710、四通换向阀711、第二水泵712、第四温度传感器713、集成阀体714和机组控制模块715进行集成设计,将其封装在一个结构体内。通过集成设计,新能源汽车的集成热管理系统的零部件所需布置空间大大减小,与此同时管路布置更加简洁美观,整车质量印象得到很大提升。

[0070] 如图3所示,本具体实施例中,进一步对部件的布局 and 连接进行了优化集成设计,具体来说:将四通换向阀711、第一水泵710和第二水泵712的腔体集成设计在集成阀体714上,取消了四通换向阀711、第一水泵710和第二水泵712之间的连接管路;同时将第一电子膨胀阀705和温压传感器703集成设计在制冷板换704上,取消了三者之间的连接管路。这样通过合理的布局,使得集成热管理构件的结构非常紧凑。

[0071] 通过本具体实施例,可以很清晰的说明本发明的原理如下:

[0072] 当电池包9需要加热时,水泵710开启,电磁阀706打开,加热模块8提供热源给电池包9加热;若电机10发热量较大时,也可以转换四通换向阀711,使电机10中的循环水串联进入集成热管理构件的循环水的回路,从而可以利用电机10的余热给电池包9加热。

[0073] 而当电池包9需要制冷时,则又分为两种情况:

[0074] 第一种情况:若环境温度较高,则可以开启空调压缩机702,同时调节第一电子膨胀阀705的开度,给电池包9提供合适的制冷量;在这个环境下,若此时驾驶室同时有制冷需求,则同时调节第二电子膨胀阀5的开度,使驾驶室和电池包9的制冷量得到合理分配,以同时满足驾驶室和电池包9的制冷需求。

[0075] 第二种情况:若环境温度较低,则可以转换四通换向阀711,使电机10中的循环水串联进入集成热管理构件的循环水的回路,从而可以利用电机10的散热器1给电池包9散热,同时开启第二水泵712,并调节风扇3的转速,给电池包9提供合适的制冷量;在这个环境下,若此时电机10也需要散热,则提高风扇3的转速,同时满足电机10和电池包9的散热需求;而只有当电池10需要利用电机10的散热器1来散热或者利用电机余热时,才转换四通换向阀711,使电机10中的循环水串联进入集成热管理构件的循环水的回路。

[0076] 其它情况下,电机散热回路与集成热管理构件需相互独立。

[0077] 经实际运行检验,本发明与现有技术相比,技术效果如表1所示:

[0078] 表1. 现有技术与本发明技术效果对比表

	独立温控	集成温控 (零部件分散布置)	本发明
成本降低比值 (%)	-	27.6%	28.6%
高温制冷工况平均能耗降低比值 (%)	-	10%	10%
[0079] 低温制冷工况平均能耗降低比值 (%)	-	64.7%	64.7%
低温加热工况平均能耗降低比值 (%)	-	25%	25%
装配空间降低比值 (%)	-	13.3%	23.3%
装配时间效率提升 (%)	-	10%	54%
可靠性提升 (%)	-	6.7%	33.3%

[0080] 在上述的详细描述中,各种特征一起组合在单个的实施方案中,以简化本公开。不应该将这种公开方法解释为反映了这样的意图,即,所要求保护的主题的实施方案需要比清楚地每个权利要求中所陈述的特征更多的特征。相反,如所附的权利要求书所反映的那样,本发明处于比所公开的单个实施方案的全部特征少的状态。因此,所附的权利要求书特此清楚地被并入详细描述中,其中每项权利要求独自作为本发明单独的优选实施方案。

[0081] 为使本领域内的任何技术人员能够实现或者使用本发明,上面对所公开实施例进行了描述。对于本领域技术人员来说;这些实施例的各种修改方式都是显而易见的,并且本文定义的一般原理也可以在不脱离本公开的精神和保护范围的基础上适用于其它实施例。因此,本公开并不限于本文给出的实施例,而是与本申请公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

[0082] 上文的描述包括一个或多个实施例的举例。当然,为了描述上述实施例而描述部件或方法的所有可能的结合是不可能的,但是本领域普通技术人员应该认识到,各个实施例可以做进一步的组合和排列。因此,本文中描述的实施例旨在涵盖落入所附权利要求书的保护范围内的所有这样的改变、修改和变型。此外,就说明书或权利要求书中使用的术语“包含”,该词的涵盖方式类似于术语“包括”,就如同“包括,”在权利要求中用作衔接词所解释的那样。此外,使用在权利要求书的说明书中的任何一个术语“或”是要表示“非排它性的或者”。

[0083] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

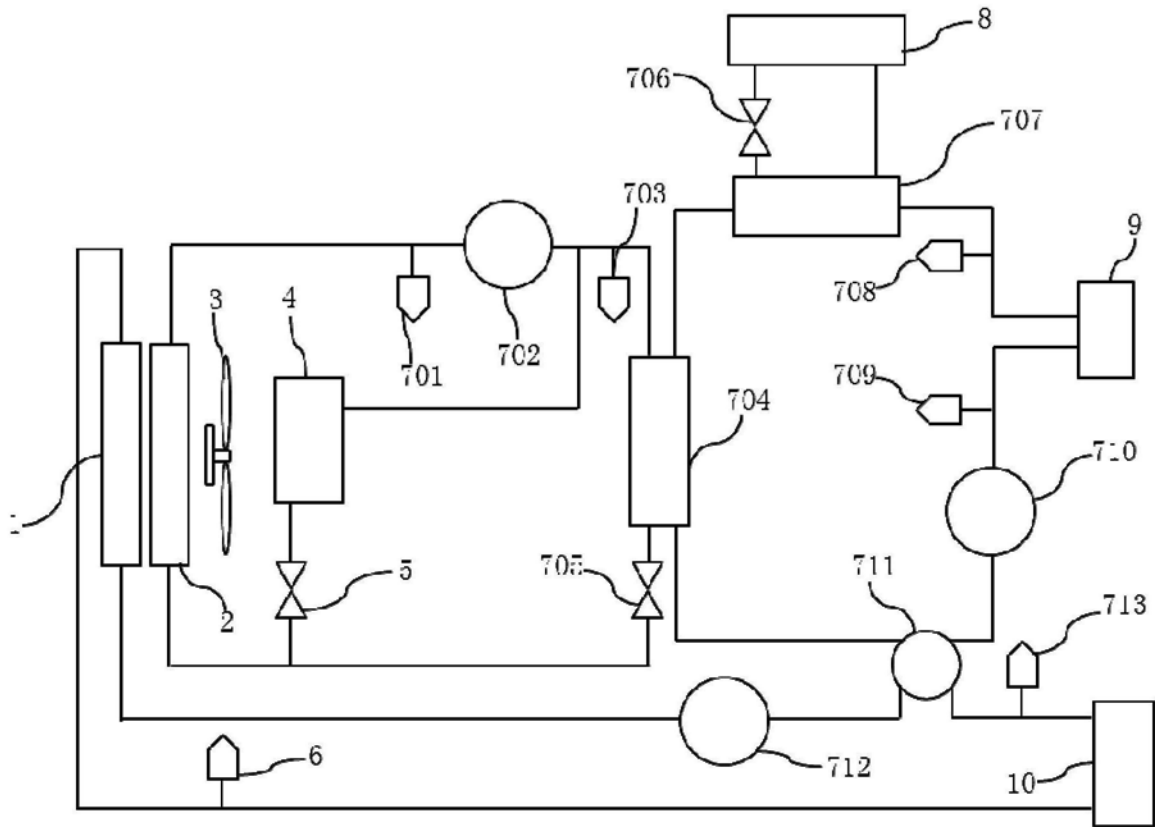


图1

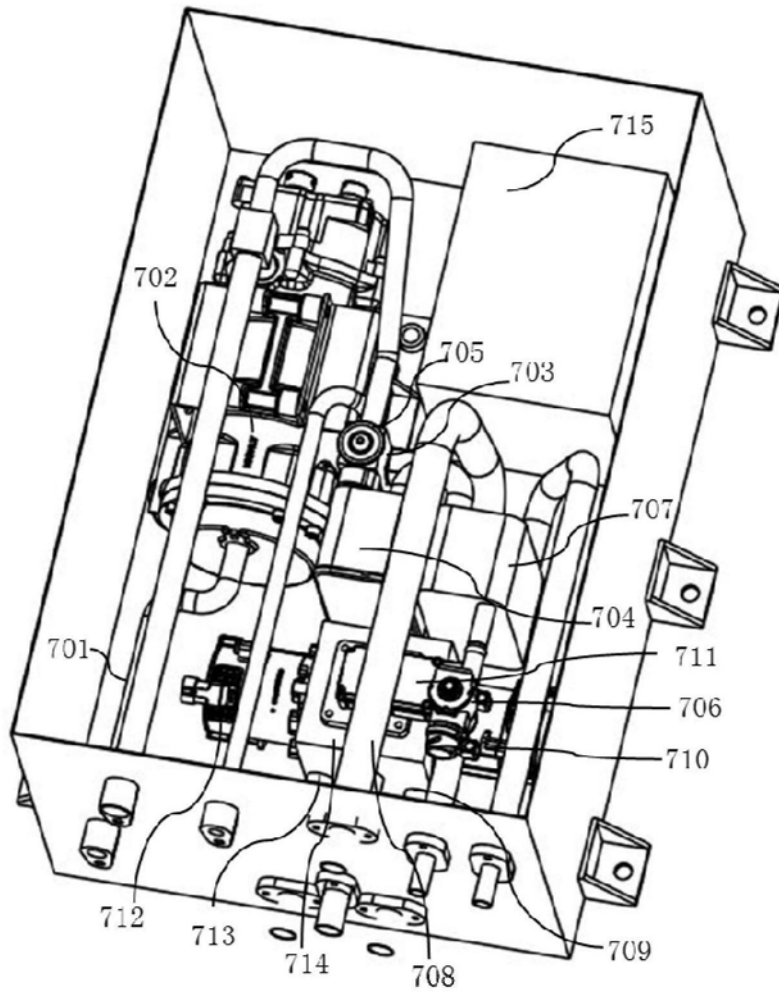


图2

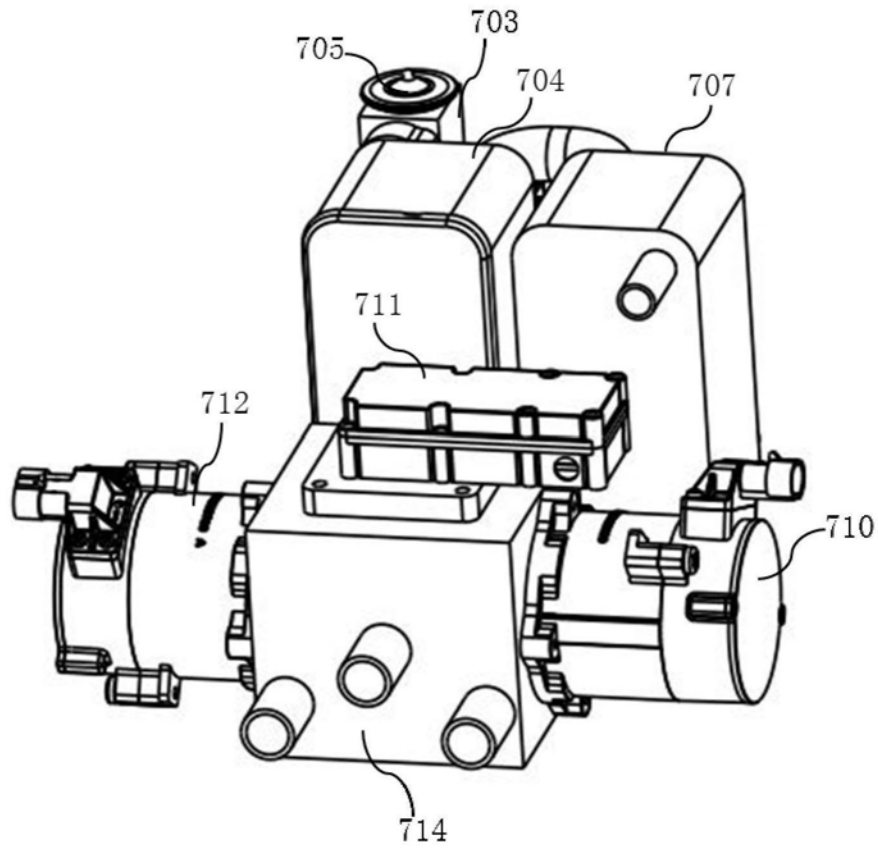


图3