



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106476640 A
(43)申请公布日 2017.03.08

(21)申请号 201610712316.2

(22)申请日 2016.08.23

(30)优先权数据

10-2015-0120389 2015.08.26 KR

(71)申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 金炯国 白善钦 罗盛煜 朴勋雨

金大钟 韩秀东

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 陈鹏 李静

(51)Int. Cl.

B60L 11/18(2006.01)

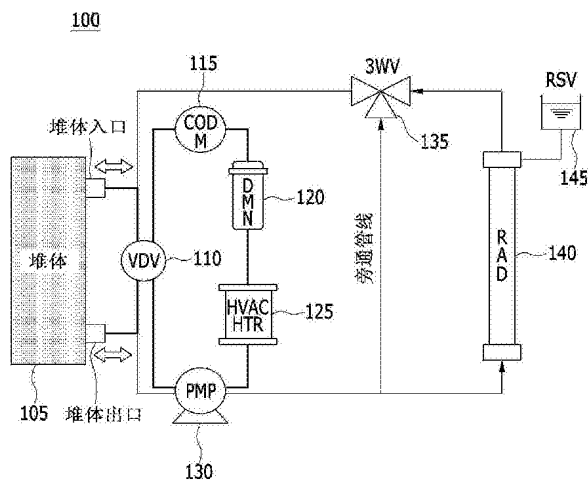
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

燃料电池车辆的热管理系统

(57)摘要

一种燃料电池车辆的热管理系统包括:冷启动回路,该冷启动回路在燃料电池的冷启动过程中加热流动通过燃料电池的冷却剂;以及冷却回路,该冷却回路移动冷却燃料电池的冷却剂。



1. 一种燃料电池车辆的热管理系统,包括:
冷起动回路,所述冷起动回路在所述燃料电池的冷起动过程中加热流动通过燃料电池的冷却剂;以及
冷却回路,所述冷却回路使冷却所述燃料电池的冷却剂移动。
2. 根据权利要求1所述的热管理系统,还包括可变方向控制阀,所述可变方向控制阀改变所述冷起动回路中的冷却剂的流动方向。
3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其中,所述冷起动回路包括:
泵,所述泵泵送从所述燃料电池流出的冷却剂;
去离子器,所述去离子器过滤从所述泵流出的冷却剂的离子;以及
加热器,所述加热器加热从所述去离子器流出的冷却剂。
4. 根据权利要求2所述的热管理系统,其中,所述冷却回路包括:
泵,所述泵泵送从所述燃料电池流出的冷却剂;以及
散热器,所述散热器冷却从所述泵流出的冷却剂。
5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其中,所述冷却回路还包括:三通阀,所述三通阀在从所述泵流出的冷却剂和从所述散热器流出的冷却剂中选择以将所选择的冷却剂提供至所述燃料电池。
6. 根据权利要求2所述的热管理系统,其中,所述热管理系统还包括控制器,所述控制器控制所述可变方向控制阀的操作。
7. 根据权利要求3所述的热管理系统,其中,所述可变方向控制阀包括:
第一端口,所述第一端口连接至所述燃料电池的入口;
第二端口,所述第二端口连接至所述燃料电池的出口;
第三端口,所述第三端口连接至所述加热器;
第四端口,所述第四端口连接至所述泵;
第一内部流动路径,所述第一内部流动路径旋转以连接所述第一端口和所述第三端口或连接所述第二端口和所述第三端口;以及
第二内部流动路径,所述第二内部流动路径旋转以连接所述第二端口和所述第四端口或连接所述第一端口和所述第四端口。
8. 根据权利要求7所述的热管理系统,其中,在所述泵被驱动时,所述冷起动回路的冷却剂通过所述去离子器和所述加热器从所述第四端口移动至所述第三端口;在移动至所述第三端口的冷却剂经过所述第一内部流动路径之后,该移动至所述第三端口的冷却剂移动至所述第一端口;在移动至所述第一端口的冷却剂在第一方向上移动通过包括在所述冷却回路中的流动路径以加热所述燃料电池之后,该移动至所述第一端口的冷却剂移动至所述第二端口;并且在移动至所述第二端口的冷却剂经过所述第二内部流动路径之后,该移动至所述第二端口的冷却剂移动至所述第四端口。
9. 根据权利要求8所述的热管理系统,其中,在所述冷起动回路的冷却剂移动至所述第四端口之后,所述第一内部流动路径和所述第二内部流动路径旋转使得所述冷起动回路的冷却剂流停止。
10. 根据权利要求9所述的热管理系统,其中,在所述第一内部流动路径和所述第二内部流动路径旋转并且所述泵在所述冷起动回路的冷却剂流停止之后被驱动时,所述冷起动

回路的冷却剂通过所述去离子器和所述加热器从所述第四端口移动至所述第三端口；在移动至所述第三端口的冷却剂经过所述第一内部流动路径之后，该移动至所述第三端口的冷却剂移动至所述第二端口；在移动至所述第二端口的冷却剂在第二方向上移动通过包括在所述冷却回路中的流动路径以加热所述燃料电池之后，该移动至所述第二端口的冷却剂移动至所述第一端口；并且在移动至所述第一端口的冷却剂经过所述第二内部流动路径之后，该移动至所述第一端口的冷却剂移动至所述第四端口。

11. 根据权利要求7所述的热管理系统，其中，所述冷起动回路的冷却剂的流量小于11LPM。

燃料电池车辆的热管理系统

[0001] 相关申请的交叉引证

[0002] 本申请要求于2015年8月26日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2015-0120389号的优先权,该申请的全部内容通过引证结合于此。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种燃料电池车辆,并且更具体地,涉及一种燃料电池车辆的热管理系统(TMS)。

背景技术

[0004] 作为环保车辆的燃料电池车辆使用一种燃料电池促进氢和氧之间的化学反应以产生电力供应并且使用通过该燃料电池产生的电力驱动电机。

[0005] 用于燃料电池车辆的燃料电池系统包括:燃料电池堆,用于产生电能;燃料供应装置,用于将燃料(例如,氢)供应至燃料电池堆;空气供应装置,用于供应作为氧化剂的且是电化学反应所需的空气中的氧;以及热管理系统(TMS),将燃料电池堆的反应热量从该系统移除,该热管理系统控制燃料电池堆的操作温度并且执行水和热管理功能。

[0006] TMS是使用作冷却剂的防冻剂或蒸馏水循环通过燃料电池堆以保持温度(例如,60°C-70°C)的冷却设备,该TMS包括:贮存器,用于存储冷却剂;泵,用于使冷却剂循环;离子过滤器,用于将离子从循环的冷却剂移除;以及散热器,用于降低冷却剂的温度。TMS可以具有执行车辆加热功能的加热、通风和空气调节(HVAC)加热器。

[0007] 燃料电池系统通过燃料(例如,氢)和空气中的氧之间的电化学反应产生电力,并且将作为反应副产物的热量和水排出。

[0008] 燃料电池系统产生作为反应副产物的热量,并且因此应当具有用于冷却燃料电池堆的装置以便防止堆体中的温度升高。另外,燃料电池系统中的挑战在于确保冷起动能力,并且因此TMS会起到重要作用。为了确保冷起动能力,使用使冷却剂在燃料电池堆中迅速解冻的方法或者使用堆体防冻剂作为冷却剂的方法。

[0009] TMS的冷却剂用作冷却燃料电池堆的制冷剂。冷却剂在冷起动过程中由加热器迅速加热,并且因此用作迅速加热堆体的加热介质。

[0010] 本背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对本公开背景技术的理解,并且因此本公开可能包括在该国家中未构成为本领域普通技术人员所知的现有技术的信息。

发明内容

[0011] 本公开致力于提供一种燃料电池车辆的热管理系统,该热管理系统能够缩短包括燃料电池堆的燃料电池的冷起动时间,并且可以改进燃料电池的耐用性。

[0012] 本公开的示例性实施方式可以提供燃料电池车辆的热管理系统,该热管理系统包括:冷起动回路,该冷起动回路冷起动燃料电池并加热在燃料电池中流动的冷却剂;以及冷却回路,该冷却回路使冷却燃料电池的冷却剂移动。

[0013] 燃料电池车辆的热管理系统还可以包括可变方向控制阀,该可变方向控制阀改变冷起动回路中的冷却剂的流动方向。

[0014] 冷起动回路可以包括:泵,该泵泵送从燃料电池流出的冷却剂;去离子器,该去离子器过滤从泵流出的冷却剂的离子;以及加热器,该加热器加热从去离子器流出的冷却剂。

[0015] 冷却回路可以包括:泵,该泵泵送从燃料电池流出的冷却剂;以及散热器,该散热器冷却从泵流出的冷却剂。

[0016] 冷却回路还可以包括:三通阀,该三通阀在从泵流出的冷却剂和从散热器流出的冷却剂中选择以将所选择的冷却剂提供至燃料电池。

[0017] 热管理系统还可以包括控制器,该控制器控制可变方向控制阀的操作。

[0018] 该可变方向控制阀可以包括:第一端口,该第一端口连接至燃料电池的入口;第二端口,该第二端口连接至燃料电池的出口;第三端口,该第三端口连接至加热器;第四端口,该第四端口连接至泵;第一内部流动路径,该第一内部流动路径旋转以连接第一端口和第三端口或连接第二端口和第三端口;以及第二内部流动路径,该第二内部流动路径旋转以连接第二端口和第四端口或连接第一端口和第四端口。

[0019] 在泵被驱动时,冷起动回路的冷却剂可以通过去离子器和加热器从第四端口移动至第三端口;在移动至第三端口的冷却剂经过第一内部流动路径之后,该移动至第三端口的冷却剂可以移动至第一端口;在移动至第一端口的冷却剂在第一方向上移动通过包括在冷却回路中的流动路径以加热燃料电池之后,该移动至第一端口的冷却剂可以移动至第二端口;并且在移动至第二端口的冷却剂经过第二内部流动路径之后,该移动至第二端口的冷却剂可以移动至第四端口。

[0020] 在冷起动回路的冷却剂移动至第四端口之后,第一内部流动路径和第二内部流动路径可以旋转使得冷起动回路的冷却剂流停止。

[0021] 在第一内部流动路径和第二内部流动路径旋转并且泵在冷起动回路的冷却剂流停止之后被驱动时,冷起动回路的冷却剂可以通过去离子器和加热器从第四端口移动至第三端口;在移动至第三端口的冷却剂经过第一内部流动路径之后,该移动至第三端口的冷却剂可以移动至第二端口;在移动至第二端口的冷却剂在第二方向上移动通过包括在冷却回路中的流动路径以加热燃料电池之后,该移动至第二端口的冷却剂可以移动至第一端口;并且在移动至第一端口的冷却剂经过第二内部流动路径之后,该移动至第一端口的冷却剂可以移动至第四端口。

[0022] 冷起动回路中的冷却剂的流量可以小于11LPM(升每分钟)。

[0023] 根据本公开的示例性实施方式的燃料电池车辆的热管理系统可以使用具有低流速的冷却剂的流振荡来进行冷起动,并且因此可以通过燃料电池堆的热量产生而减少热量损失。热管理系统可以使用根据冷却剂的流振荡的强制对流来缩短冷起动时间。

[0024] 此外,本公开的实施方式可以在冷起动过程中产生冷却剂的连续流以防止燃料电池堆中的过热点,并且因此可以改进堆体的耐用性。

附图说明

[0025] 将提供附图的简短描述,以便更充分地理解在本公开的详细描述中使用的附图。

[0026] 图1是示出了用于燃料电池车辆的热管理系统的实例的视图。

- [0027] 图2是用于解释根据本公开的示例性实施方式的燃料电池车辆的热管理系统(TMS)的视图。
- [0028] 图3是用于解释在图2中示出的TMS的另一个操作实例的视图。
- [0029] 图4是描述了冷起动循环中的冷却剂的振荡操作的图表。
- [0030] 图5是描述了可变方向控制阀(VDV)的操作实例的视图。
- [0031] 图6是描述了通过在图5中示出的VDV的操作的冷却剂流的视图。
- [0032] 图7是描述了在图3中示出的VDV的另一个操作实例的视图。
- [0033] 图8是描述了通过在图7中示出的VDV的操作的冷却剂流的视图。
- [0034] 图9是描述了在图3中示出的VDV的另一个操作实例的视图。
- [0035] 图10是描述了通过在图9中示出的VDV的操作的冷却剂流的视图。

具体实施方式

- [0036] 为了充分地理解本公开内容以及通过实施本公开而实现的目标,参照示出本发明的示例性实施方式的附图以及在附图中描述的内容。
- [0037] 在下文中,将通过参考附图描述本发明的示例性实施方式来详细描述本公开。在描述本公开时,将不会详细描述众所周知的配置或功能,这是因为它们会使本公开的构思不必要地晦涩难懂。在整个附图中,相同的参考标号将用于表示相同的部件。
- [0038] 本解释书所用的术语仅是用于描述具体实施方式的目的,而不是限制本发明。除非上下文清晰相反地表示,否则单数形式包括复数形式。应进一步理解,本解释书中使用的术语“包括”或“具有”指定本解释书中提到的特征、数目、步骤、操作、组件、部件、或其组合的存在,但并不排除一个或多个其他特征、数目、步骤、操作、组件、部件、或其组合的存在或增加。
- [0039] 在整个解释书和所附权利要求中,当描述一个元件“耦接”至另一元件时,该元件可“直接耦接”至另一元件,或者通过第三元件“电气地或机械地耦接”至另一元件。
- [0040] 除非另外有限定,否则应当理解,包括技术术语和科学术语等本解释书使用的术语具有与本领域的普通技术人员所通常理解的含义相同的含义。应当理解的是,由词典定义的术语的意义在相关技术的语境中相同,并且不应理想地或过于正式地定义,除非上下文另有明确规定。
- [0041] 图1是示出了燃料电池车辆的热管理系统的实例的视图。
- [0042] 参照图1,在燃料电池车辆的冷起动过程中,通过泵和阴极氧气消耗(COD)加热器的操作产生的过量冷却剂可以经受与燃料电池堆的热交换,并且然后通过热交换加热的冷却剂可能从堆体流出。加热的冷却剂可以通过堆体外部的冷却剂稀释(或冷却)。因此,堆体的热量可以分散(或移动)至冷却剂,并且因为堆体的连续冷却,所以可以延迟燃料电池车辆的热管理系统中的冷起动。
- [0043] 在图1中,RAD表示散热器,3WV表示三通阀,并且HVAC HTR表示加热、通风和空气调节(HVAC)加热器。
- [0044] 图2是用于解释根据本公开的示例性实施方式的燃料电池车辆的热管理系统(TMS)的视图。
- [0045] 参照图2,燃料电池车辆的热管理系统100可以包括可变方向控制阀(VDV)(或可变

方向阀)110、阴极氧气消耗(COD)加热器115、去离子器(DMN)(或脱矿质器)120、加热、通风和空气调节(HVAC)加热器125、冷却剂泵130、基于冷却剂的温度确定冷却剂流过的流动路径的三通阀135、散热器140以及补充冷却剂的贮存器145。在燃料电池堆105的出口(或入口和出口)中,可以布置检测(或测量)冷却剂的温度温度传感器(未示出)。温度传感器的检测值可被提供至控制器,该控制器控制热管理系统100的整个操作。

[0046] 燃料电池车辆可具有通过使用空气中的氢和氧的组合产生电力的燃料电池作为动力源,而不是使用汽油的汽油内燃机,燃料电池车辆可通过使用由燃料电池产生的电能操作电动机并且可以由电动机的力驱动。

[0047] 燃料电池车辆(燃料电池电动车辆)的热管理系统100可冷却堆体105以控制堆体105的操作温度。热管理系统100可以是包括COD加热器115以缩短冷起动时间的单独的流动管线(flowline),并且可以是通过使用VDV 110改变冷却剂的流动方向的冷却装置。更详细地,为了缩短燃料电池车辆的冷起动时间,用于冷却剂的振荡的流动路径可以布置在热管理系统100中。

[0048] 燃料电池堆105可以是包括串联连接的多个单元电池的氢燃料电池,并且可使用从氢气罐(未示出)供应的氢和从鼓风机(未示出)供应的空气中的氧之间的电化学反应以产生电力。在本公开的另一个示例性实施方式中,燃料电池堆105可以包括单个单元电池。

[0049] VDV 110可以是液压阀以确定流体流动路径。COD加热器115可迅速加热作为冷却剂的冷却剂。

[0050] 作为冷却剂离子过滤器的去离子器120可从冷却剂过滤(或移除)离子(例如,金属离子)以将冷却剂的离子导电性保持在一特定水平以下。

[0051] HVAC加热器125可使用冷却剂在车辆中进行加热。在本公开的另一个示例性实施方式中,可以省去HVAC加热器125。

[0052] 泵130可使冷却剂循环通过堆体105中的冷却剂通道(冷却剂管线或冷却剂管)。冷却剂的流量可以根据泵130的旋转速度来控制。可替换地,冷却剂的流动速率(或流量)可以由VDV 110或三通阀135的打开程度来控制。

[0053] 散热器140可冷却在冷却堆体105之后从堆体105排出的冷却剂以将冷却的冷却剂供应至堆体105。散热器140可通过与外部空气的热交换而散发冷却剂的热量。散热器140可以包括散热器风扇。

[0054] 散热器140可以通过压力帽连接至贮存器145。压力帽可以由一特定压力打开,从而利用贮存器145中的冷却剂补充冷却剂循环管线并且使得具有高温的蒸发冷却剂能够进入贮存器145。

[0055] 在不是冷起动时间的正常时间中并且在冷却剂的温度小于或等于阈值温度时,如由图2中的粗线表示的,泵130可在以下状态下操作,该该状态中VDV 110的流动路径被阻断以形成经过旁通管线、三通阀135和堆体105的流动路径(例如,冷却回路)。旁通管线可使冷却剂旁通使得冷却剂不经过散热器140。在正常时间过程中并且在冷却剂的温度在阈值温度以上时,如由图2中的粗线表示的,泵130在VDV 110的流动路径被阻断以形成经过散热器140、三通阀135和堆体105的流动路径(例如,冷却回路)的状态下操作。冷却剂可流过该流动路径。

[0056] 图3是用于解释在图2中示出的TMS的另一个操作实例的视图。

[0057] 图3可表示TMS 100的冷起动过程中产生的冷却剂流。

[0058] 参照图3,少量的冷却剂可流过由VDV 110和泵130的操作形成的流动路径(即,冷起动回路),并且由粗线示出。冷起动回路可造成堆体105中的强制对流(forced convection)。由粗线指出的流动路径可包括堆体105、VDV 110、泵130、HVAC加热器125、DMN 120以及COD加热器115。因为由VDV 110所造成的流动路径的方向的改变,所以可减少在堆体105中进行热交换并从堆体流出的冷却剂的流量。减少的流量可降低堆体105的热量损失。因此,可以缩短冷起动时间。

[0059] 因为可以在冷起动时间使用与包括旁通管线的冷却回路不相关的冷起动回路,所以不需要控制三通阀135。

[0060] 参考图4,冷却剂通道中的冷却剂的振荡操作描述如下。

[0061] 堆体105中的冷却剂可以通过VDV 110的操作而周期性地改变方向地移动而不是在单向方向上移动。在冷却剂的移动是正常的时,流速(或流动速度)的方向可在由在向上方向上的箭头指出的法线方向和由在向下方向上的箭头指出的相反方向上连续地改变,如图4所示。更详细地,冷却剂流可通过在堆体105的入口(例如,进出口)和出口(例如,退出口)处的VDV 110的操作而振荡。

[0062] 在堆体105中的冷却剂的移动方向如以上解释的周期性地改变时,堆体105中的加热的冷却剂不会由堆体105外部的冷的冷却剂稀释(或冷却)并且冷却剂可以被连续地加热。另外,因为可以稳定地保持由于通过冷却剂流出现的堆体105和冷却剂之间的摩擦而产生的强制对流所引起的热交换效果,所以可以加热堆体105中的冷却剂并且可以防止堆体过热。

[0063] 由COD加热器115的使用所引起的内部电路(即,冷起动回路)的过热可通过温度传感器检查,该温度传感器安装在COD加热器115的壳体中并且可以安装在COD加热器115的入口或出口处。

[0064] 本公开的实施方式可以与冷起动相关并且可以包括使用低温冷却剂的冷起动回路。因此,冷起动回路不能过热。如果出现过热,则COD加热器115的操作会停止并且泵130的速度会增加使得泵可以增加冷却剂的流量。因此,可以降低COD加热器的温度。因此,可以防止(或减少)由COD加热器115的使用所引起的内部电路的过热。

[0065] 如上所述,根据本公开的示例性实施方式,可以在泵130的前面和后面布置(或形成)两个回路。本公开的实施方式可以包括以下这样的回路(即,冷起动回路),该回路在冷起动过程中可以改变流动路径的方向并且可以产生在堆体105的冷却剂通道中振荡的强制对流。

[0066] 图5是描述了在图3中示出的可变方向控制阀(VDV)的操作实例的视图。图6是描述了通过在图5中示出的VDV的操作的冷却剂流的视图。

[0067] 参照图5和图6,当泵130在通过使用三通阀135阻断冷却回路(其为主要流动路径)之后被驱动时,冷却剂可以通过冷起动回路(其为离子过滤器管线)从VDV 110的第四端口(其为D端口)移动至VDV 110的第三端口(即,C端口)。移动至C端口的冷却剂可以在移动至C端口的冷却剂经过在图5中示出的VDV 110的第一内部流动路径之后移动至VDV 110的第一端口(即,A端口)。移动至A端口的冷却剂可以在移动至A端口的冷却剂在第一方向(其为法线方向或向下方向)上移动通过主要流动路径以加热堆体105之后移动至VDV 110的第二端

口(即,B端口)。移动至B端口的冷却剂可以在移动至B端口的冷却剂经过VDV 110的第二内部流动路径之后移动至连接至D端口的泵130的前面。

[0068] 如上所述,因为堆体105中的少量的冷却剂流(例如,约10LPM(升/分种))可出现在法线方向上约3秒,所以可以顺畅地进行内部热量输送。

[0069] 图7是描述了在图3中示出的VDV的另一个操作实例的视图。图8是描述了通过在图7中示出的VDV的操作的冷却剂流的视图。

[0070] 参照图7和图8,为了形成冷却剂的流振荡(或流动方向的改变),在冷却剂的流从法线方向改变至相反方向时可以布置或采用流动停止阶段,该流动停止阶段为中间步骤并且对应于改变的(或旋转的)且在图7中示出的VDV 110的内部流动路径。VDV 110的内部流动路径可以通过能够旋转包括内部流动路径的圆盘的电动机旋转。

[0071] 例如,为了停止冷却剂的流动约1秒,可以停止泵130并且可以如图7所示地控制VDV 110使得VDV110的所有流动路径均可以被阻断。

[0072] 图9是描述了在图3中示出的VDV的另一个操作实例的视图。图10是描述了通过在图9中示出的VDV的操作的冷却剂流的视图。参照图9和图10,当泵130在通过使用三通阀135阻断冷却回路(其为主要流动路径)之后被驱动时,冷却剂可以通过冷起动回路(其为离子过滤器管线)从VDV 110的D端口移动至VDV 110的C端口。移动至C端口的冷却剂可以在移动至C端口的冷却剂经过在图9中示出的VDV 110的第一内部流动路径之后移动至VDV 110的B端口。移动至B端口的冷却剂可以在移动至B端口的冷却剂通过主要流动路径在第二方向(其为相反方向或向上方向)上移动以加热堆体105之后移动至VDV 110的A端口。移动至A端口的冷却剂可以在移动至A端口的冷却剂经过VDV 110的第二内部流动路径之后移动至连接至D端口的泵130的前面。

[0073] 如上所述,因为堆体105中的少量的冷却剂流(例如,约10LPM(升/分种))可出现在相反方向上约3秒,所以可以顺畅地进行内部热量输送。因此,可以最小化或减少堆体105中的流动至堆体105外部的冷却剂的量,并且因此可以在进行内部热量输送的同时最小化堆体105的热量损失。

[0074] 参照图2至图10,TMS 100可以包括冷起动回路和冷却回路。

[0075] 冷起动回路(其可以是加热回路)可以加热流动通过燃料电池105的冷却剂以用于燃料电池的冷起动,如由图3中的粗线示出的。冷起动回路的冷却剂的流量(例如,约10LPM(升/分种))可以是相对小的。

[0076] 冷却回路可以移动使燃料电池105冷却的冷却剂,如由图2中的粗线示出的。

[0077] TMS 100还可以包括在冷起动回路中改变冷却剂的流动方向的VDV 110。

[0078] 冷起动回路可以包括:泵130,泵送(或循环)从燃料电池105流出的冷却剂;去离子器120,过滤从泵130流出的冷却剂的离子;以及加热器115,加热从去离子器120流出的冷却剂。在本公开的另一个示例性实施方式中,冷起动回路还可以包括HVAC加热器125。

[0079] VDV 110可以包括:第一端口,连接至燃料电池105的入口;第二端口,连接至燃料电池105的出口;第三端口,连接至加热器115;第四端口,连接至泵130;第一内部流动路径,旋转以连接第一端口和第三端口或连接第二端口和第三端口;以及第二内部流动路径,旋转以连接第二端口和第四端口或连接第一端口和第四端口。

[0080] 在泵130被驱动时,冷起动回路的冷却剂可以通过去离子器120和加热器115从第

四端口移动至第三端口,移动至第三端口的冷却剂可以在移动至第三端口的冷却剂经过第一内部流动路径之后移动到第一端口,移动至第一端口的冷却剂可以在移动至第一端口的冷却剂在第一方向上移动通过包括在冷却回路中的流动路径以加热燃料电池105之后移动至第二端口,并且移动至第二端口的冷却剂可以在移动至第二端口的冷却剂经过第二内部流动路径之后移动至第四端口。包括在冷却回路中的流动路径可以是形成在燃料电池105中的流动路径。

[0081] 在冷起动回路的冷却剂移动至第四端口之后,第一内部流动路径和第二内部流动路径可以旋转使得冷起动回路的冷却剂流可以停止。

[0082] 在第一内部流动路径和第二内部流动路径旋转并且泵130在冷起动回路的冷却剂流停止之后被驱动时,冷起动回路的冷却剂可以通过去离子器120和加热器115从第四端口移动至第三端口,移动至第三端口的冷却剂可以在移动至第三端口的冷却剂经过第一内部流动路径之后移动至第二端口,移动至第二端口的冷却剂可以在移动至第二端口的冷却剂在第二方向上移动通过包括在冷却回路中的流动路径以加热燃料电池105之后移动至第一端口,并且移动至第一端口的冷却剂可以在移动至第一端口的冷却剂经过第二内部流动路径之后移动至第四端口。

[0083] 冷却回路可以包括泵送从燃料电池105流出的冷却剂的泵130以及冷却从泵130流出的冷却剂的散热器140。冷却回路还可以包括三通阀135,该三通阀在从泵130流出的冷却剂与从散热器流出的冷却剂之间选择以将所选择的冷却剂提供至燃料电池105。

[0084] TMS 100还可以包括控制器(或控制单元),该控制器控制各个元件的全部操作,这些元件诸如为VDV 110、COD加热器115、泵130、三通阀135、散热器140等。控制器可以控制VDV 110的打开操作或关闭操作。例如,控制器可以通过程序操作的一个或多个微处理器或者是包括微处理器的硬件。该程序可以包括用于执行根据本公开的示例性实施方式的燃料电池车辆的热管理方法的一系列命令。

[0085] 用于本示例性实施方式中的组件、“~单元”、块或模块可以在以下软件中实现,这些软件诸如为在存储器中的预定区域中进行的任务、类别、子程序、过程、目标、执行线程或程序,或者在以下硬件中实现,这些硬件诸如为现场可编程门阵列(FPGA)或特定用途用集成电路(ASIC),并且可以利用软件和硬件的组合来执行。部件、“~部分”等可嵌入计算机可读存储介质中,并且其中的一些部分可分散地分布在多个计算机中。

[0086] 如上所述,在附图和说明书中公开了示例性实施方式。在本文中,使用了特定术语,但这些特定术语仅用于描述本公开的目的而并非用于限定含义或限制在所附权利要求中公开的本公开的范围。因此,本领域中的技术人员将理解,根据本公开的各种修改和等效实施方式是可行的。因此,本公开的实际技术保护范围须通过所附权利要求的精神来确定。

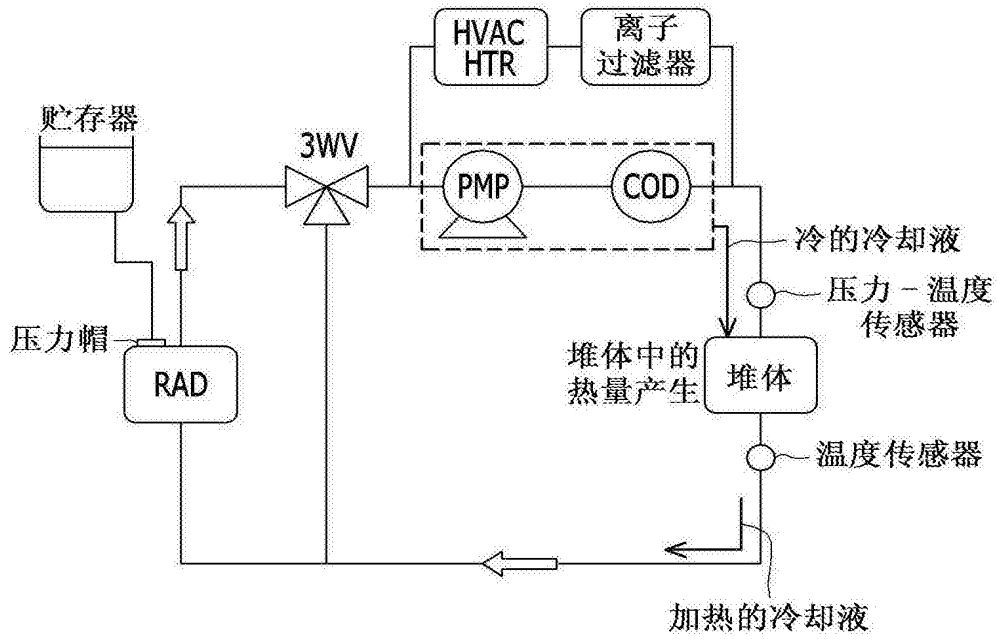


图1

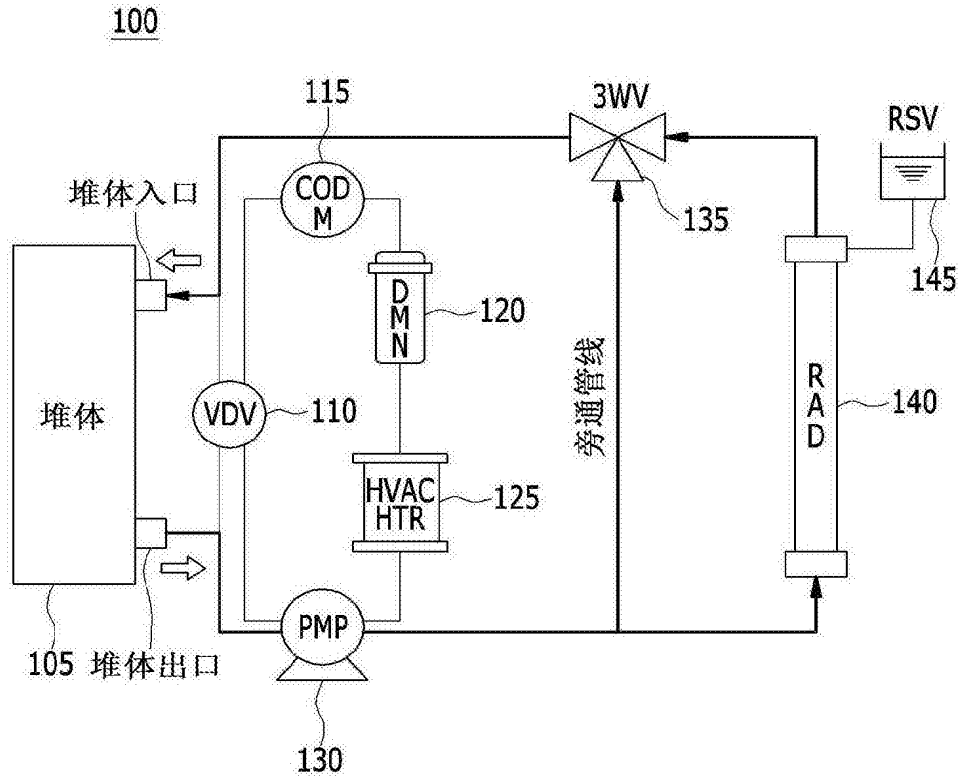


图2

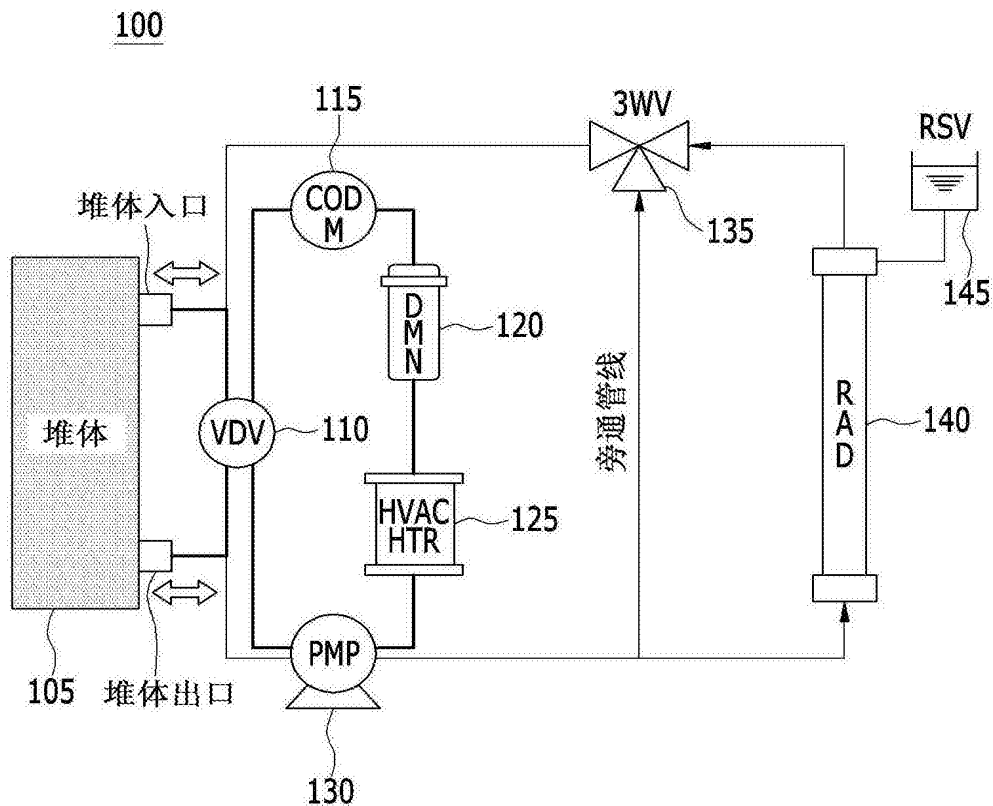


图3

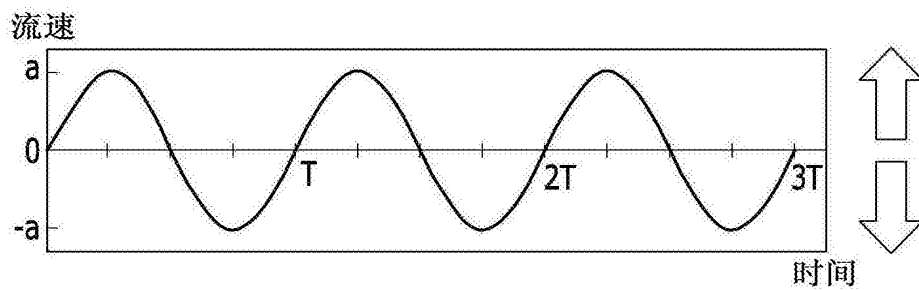


图4

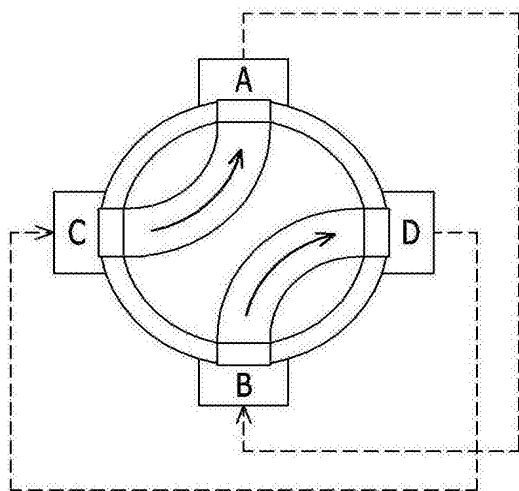


图5

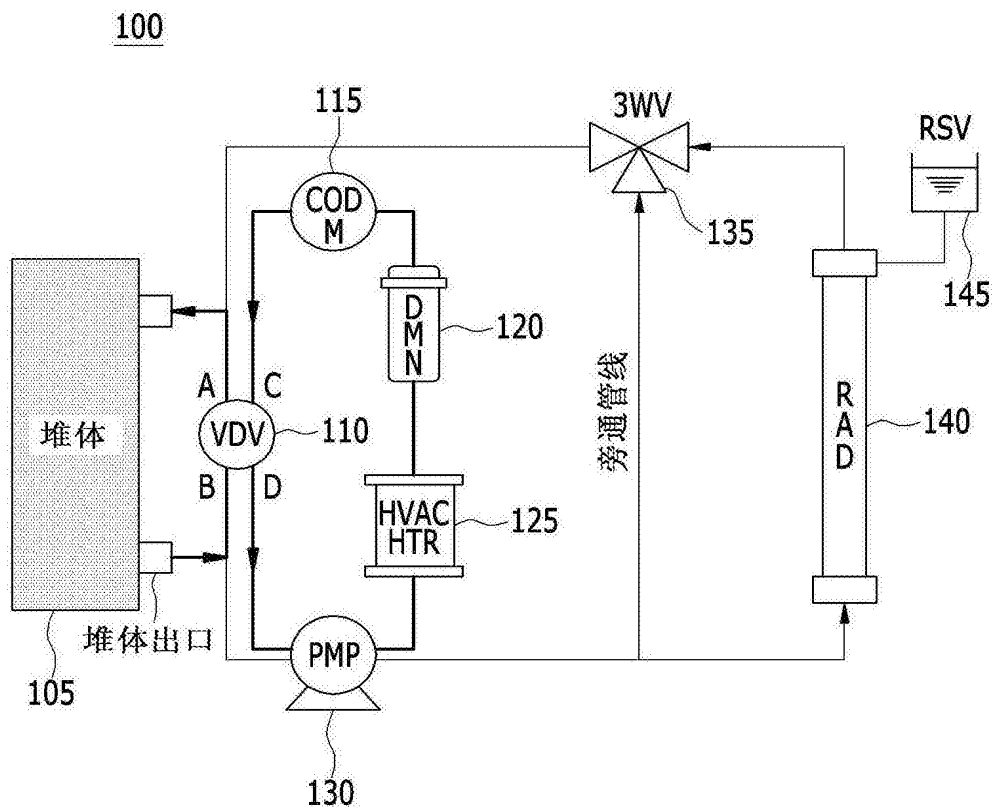


图6

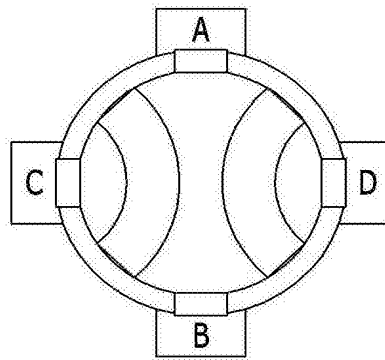


图7

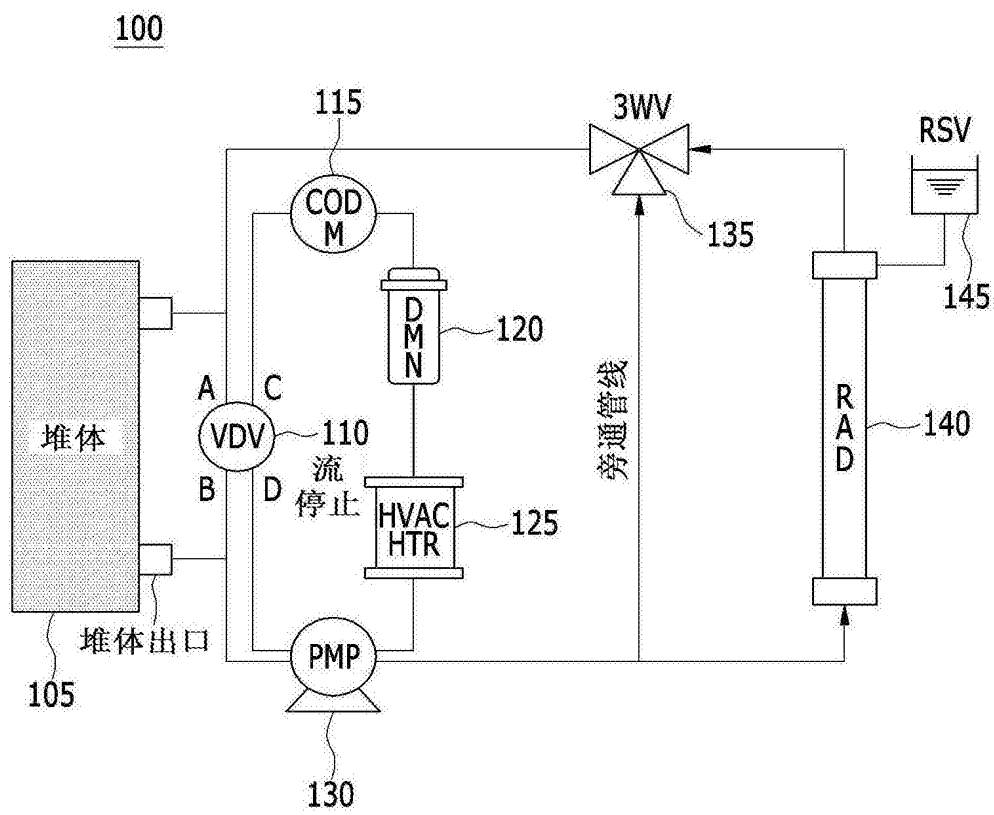


图8

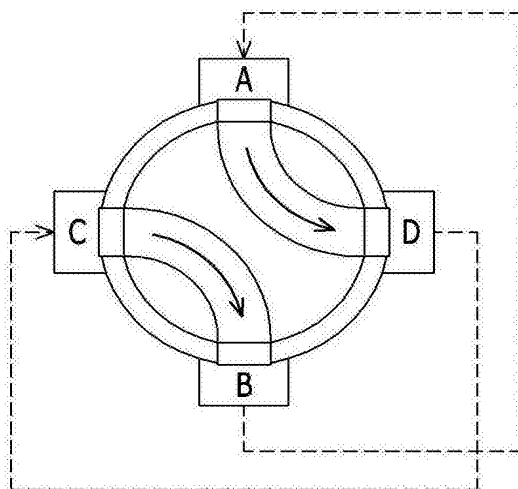


图9

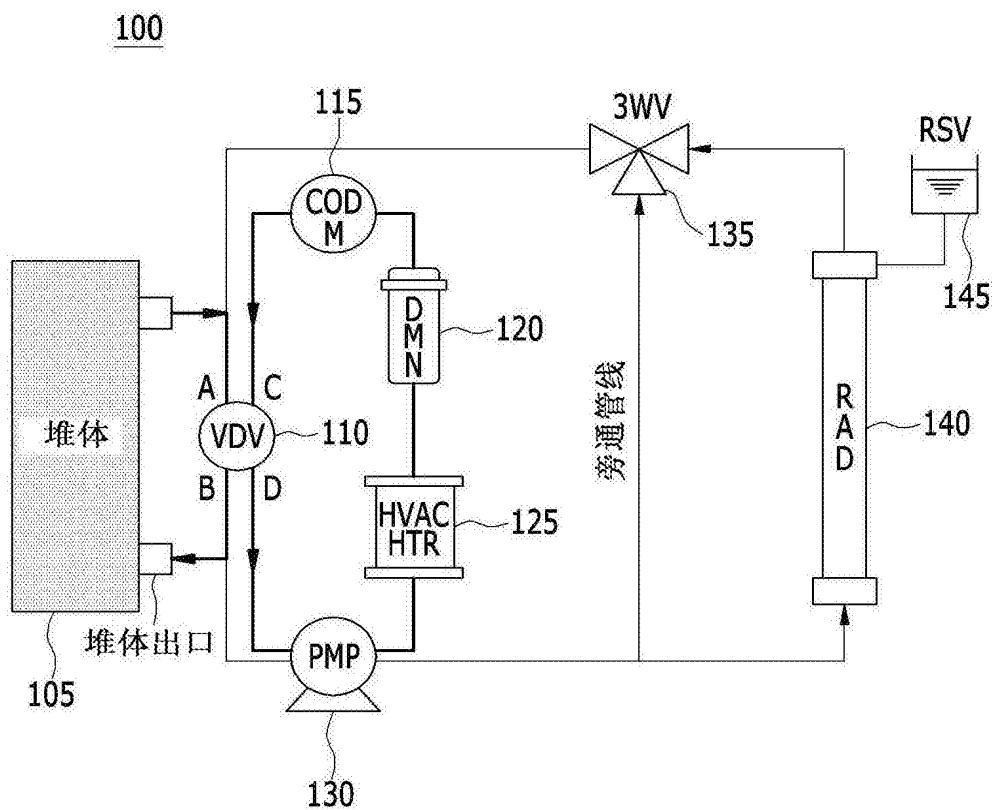


图10