



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210680462 U

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201921099892.X

(22)申请日 2019.07.15

(73)专利权人 东风特汽(十堰)专用车有限公司
地址 442013 湖北省十堰市白浪开发区龙
门工业园龙门二路7号

(72)发明人 孟康 李世斌 马巍凌 万蹇
黎良波

(74)专利代理机构 北京市中伦律师事务所
11410

代理人 郭志霄

(51)Int.Cl.

B60L 58/33(2019.01)

B60L 58/34(2019.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/03(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)实用新型名称

燃料电池汽车热管理系统和燃料电池汽车

(57)摘要

本实用新型提出了一种燃料电池汽车热管理系统和燃料电池汽车,其中,燃料电池汽车热管理系统包括:空调制冷回路,包括依次连通的压缩机、冷凝器、第一膨胀阀、蒸发器;动力电池冷却回路,包括依次连通的压缩机、冷凝器、第二膨胀阀、板式换热器,以及依次连通的动力电池箱、第一水泵、板式换热器,其中,空调制冷回路和动力电池冷却回路通过第一膨胀阀和第二膨胀阀的并联,共用压缩机和冷凝器。通过本实用新型的技术方案,有效地精简了在整车上布置零部件的数量,节省了空间和整车热管理系统的成本,将整车的热管理整合在一起,方便系统控制和系统介质的加注,还可以节省整车系统的能耗。



1. 一种燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,包括:

空调制冷回路,包括依次连通的压缩机、冷凝器、第一膨胀阀、蒸发器;在所述空调制冷回路中,冷媒的流动方向为从所述冷凝器向所述第一膨胀阀;

动力电池冷却回路,包括依次连通的所述压缩机、所述冷凝器、第二膨胀阀、板式换热器;在所述动力电池冷却回路中,所述冷媒的流动方向为从所述冷凝器向所述第二膨胀阀;

所述动力电池冷却回路还包括动力电池箱和第一水泵,所述动力电池箱内包括换热管和动力电池组,所述换热管设置于所述动力电池组外部,用于与所述动力电池组换热;所述动力电池箱、所述第一水泵、所述板式换热器依次连通为用于容纳冷却液流动的管道,所述冷却液的流动方向为从所述板式换热器向所述动力电池箱;

其中,所述冷却液用于在流经所述板式换热器时,与流经所述板式换热器的冷媒进行热交换。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

动力电池加热回路,包括依次连通的PTC加热器、第二水泵、第一三通阀、所述动力电池箱、第二三通阀;在所述动力电池加热回路中,所述冷却液的流动方向为从所述PTC加热器向所述第二水泵;

所述动力电池冷却回路还包括所述第一三通阀和所述第二三通阀,

其中,所述第一三通阀包括分别与所述板式换热器、所述动力电池箱、所述第二水泵连通的第一口、第二口和第三口;

所述第二三通阀包括分别与所述动力电池箱、所述第一水泵、所述PTC加热器分别连通的第四口、第五口、第六口,

所述动力电池组进行冷却时,所述第一口、所述第二口打开,所述第三口关闭,使所述板式换热器与所述动力电池箱的一端连通,所述动力电池箱与所述第二水泵之间的管路断开;所述第四口、所述第五口打开,所述第六口关闭,使所述动力电池箱的另一端与所述第一水泵连通,所述动力电池箱与所述PTC加热器之间的管路断开,所述冷却液从所述板式换热器经所述第一三通阀向所述动力电池箱流动。

3. 根据权利要求2所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

空调制热回路,包括依次连通的所述PTC加热器、所述第二水泵、第一四通阀、暖风芯体、第二四通阀;在所述空调制热回路中,所述冷却液的流动方向为从所述PTC加热器向所述第二水泵;

所述动力电池加热回路还包括所述第一四通阀和所述第二四通阀;

其中,所述第一四通阀包括分别与所述第一三通阀的第三口、所述暖风芯体、所述第二水泵连通的第七口、第八口、第九口,所述第一四通阀还包括第十口;

所述第二四通阀包括分别与所述第二三通阀的第六口、所述暖风芯体、所述PTC加热器连通的第十一口、第十二口、第十三口;所述第二四通阀还包括第十四口;

所述动力电池组进行加热时,所述第一三通阀的第一口关闭,所述第二口和所述第三口打开,同时,所述第一四通阀的第七口、第九口打开,所述第八口、第十口关闭,使所述动力电池箱的一端与所述第二水泵通过所述第一三通阀和所述第一四通阀连通,所述动力电池箱与所述板式换热器之间的管路断开;所述第二三通阀的第五口关闭,所述第四口和所述第六口打开,同时,所述第二四通阀的第十一口、第十三口打开,所述第十二口、第十四口

关闭,使所述动力电池箱的另一端与所述PTC加热器通过所述第二三通阀和所述第二四通阀连通,所述动力电池箱与所述第一水泵之间的管路断开,所述冷却液从所述PTC加热器向所述第二水泵、所述第一四通阀流动。

4. 根据权利要求3所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

燃料电池箱,所述燃料电池箱的一端与所述第一四通阀的第十口连通,所述燃料电池箱的另一端与所述第二四通阀的第十四口连通;所述燃料电池箱内设有燃料电池组和加热管;

所述燃料电池组进行加热时,所述第一四通阀的第七口、第八口关闭,第九口、第十口打开,使所述燃料电池箱的一端通过所述第一四通阀与所述第二水泵连通;所述第二四通阀的第十一口、第十二口关闭,第十三口、第十四口打开,使所述燃料电池箱的另一端通过所述第二四通阀与所述PTC加热器连通,所述冷却液沿所述PTC加热器、所述第二水泵、所述第一四通阀、所述燃料电池箱、所述第二四通阀的方向循环流动。

5. 根据权利要求4所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

燃料电池冷却回路,包括依次连通的所述燃料电池箱、散热器、第三水泵;在所述燃料电池冷却回路中,所述冷却液的流动方向为从所述第三水泵向所述燃料电池箱。

6. 根据权利要求5所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

电驱动系统冷却回路,包括电控/DC转换器箱、电机箱、所述散热器、第四水泵,所述电控/DC转换器箱和所述电机箱内均设有相互连通的散热管,所述电控/DC转换器箱内的散热管还与所述第四水泵连通,所述电机箱内的散热管还与所述散热器连通;

其中,所述第三水泵与所述第四水泵并联;在所述电驱动系统冷却回路中,所述冷却液的流动方向为从所述第四水泵向所述电控/DC转换器箱。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,

所述空调制冷回路还包括:第一风扇,设于所述冷凝器一侧,所述第一风扇用于为所述冷凝器散热。

8. 根据权利要求5或6所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,

所述燃料电池冷却回路还包括:第二风扇,设于所述散热器一侧,所述第二风扇用于为所述散热器散热。

9. 根据权利要求4-6中任一项所述的燃料电池汽车热管理系统,其特征在于,

所述燃料电池组为氢燃料电池组。

10. 一种燃料电池汽车,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的燃料电池汽车热管理系统。

燃料电池汽车热管理系统和燃料电池汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车技术领域,具体而言,涉及一种燃料电池汽车热管理系统、一种燃料电池汽车。

背景技术

[0002] 目前氢燃料电池汽车上电驱动系统、动力电池、燃料电池、空调系统各自的热管理系统独立分开设计和控制,如图1与图2所示,空调系统制冷:通过第一压缩机10'、第一冷凝器12'、第一膨胀阀14'、蒸发器16'组成一套独立的制冷回路;动力电池冷却/加热:通过第二压缩机18'、第二冷凝器19'、第二膨胀阀20'、板式换热器22'、第一水泵24'、第二水泵34'、PTC加热器32'以及第一三通阀26'、第二三通阀30'、动力电池箱28'组成一套独立的冷却/加热回路。目前这种设计方式的不足之处在于:整车上需要装的零部件、管路太多,整车布置太过于杂乱,还增加了整车设计成本。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0004] 有鉴于此,本实用新型的一个目的在于提供一种燃料电池汽车热管理系统。

[0005] 本实用新型的另一个目的在于提供一种燃料电池汽车。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型第一方面的技术方案提供了一种燃料电池汽车热管理系统,包括:空调制冷回路,包括依次连通的压缩机、冷凝器、第一膨胀阀、蒸发器;在空调制冷回路中,冷媒的流动方向为从冷凝器向第一膨胀阀;动力电池冷却回路,包括依次连通的压缩机、冷凝器、第二膨胀阀、板式换热器;在动力电池冷却回路中,冷媒的流动方向为从冷凝器向第二膨胀阀;动力电池冷却回路还包括动力电池箱和第一水泵,动力电池箱内包括换热管和动力电池组,换热管设置于动力电池组的外部,用于与动力电池组换热;换热管、第一水泵、板式换热器依次连通为用于容纳冷却液流动的管道,冷却液的流动方向为从板式换热器向动力电池箱;其中,冷却液用于在流经板式换热器时,与流经板式换热器的冷媒进行热交换。

[0007] 在该技术方案中,空调制冷回路包括依次连通的压缩机、冷凝器、第一膨胀阀、蒸发器;在空调制冷回路中,冷媒的流动方向为从从冷凝器向第一膨胀阀;动力电池冷却回路,包括依次连通的压缩机、冷凝器、第二膨胀阀、板式换热器,在动力电池冷却回路中,冷媒的流动方向为从冷凝器向第二膨胀阀;这样,第一膨胀阀和第二膨胀阀形成并联结构,这种第一膨胀阀和第二膨胀阀并联的结构,使空调制冷回路和动力电池冷却回路能够共用压缩机和冷凝器,冷媒既可以用于空调制冷,也可以用于动力电池组的冷却,减少了部件数量,节省整车设计成本,简化了管路结构,使热管理系统的部件布局更为规范和整齐,还可以降低整车能耗。

[0008] 需要留意,动力电池箱通过换热管与第一水泵和板式换热器连通。

[0009] 具体地,通过第一膨胀阀和第二膨胀阀的并联,且在板式换热器内设置并行的冷

媒管路和冷却液管路,使冷媒与冷却液能够在板式换热器内进行换热,从而为动力电池组提供冷却介质;更具体地,在动力电池冷却回路中,冷媒从冷凝器向第二膨胀阀流动,流入板式换热器内,而冷却液从第一水泵流入板式换热器,通过与冷媒换热,或者说冷媒为冷却液提供了冷源,使降温后的冷却液流入动力电池箱内的换热管,为动力电池箱内的动力电池组降温,由此实现动力电池回路与空调制冷回路对压缩机和冷凝器的共用,减少了部件数量,节省了空间,节省了整车设计成本,简化了管路结构,使热管理系统的部件布局更为规范和整齐,还降低了整车能耗。

[0010] 在上述技术方案中,燃料电池汽车热管理系统还包括:动力电池加热回路,包括依次连通的PTC加热器、第二水泵、第一三通阀、动力电池箱、第二三通阀;在动力电池加热回路中,冷却液的流动方向为从PTC加热器向第二水泵;动力电池冷却回路还包括第一三通阀和第二三通阀,其中,第一三通阀包括分别与板式换热器、动力电池箱、第二水泵连通的第一口、第二口和第三口;第二三通阀包括分别与动力电池箱、第一水泵、PTC加热器分别连通的第四口、第五口、第六口,动力电池组进行冷却时,第一口、第二口打开,第三口关闭,使板式换热器与动力电池箱的一端连通,动力电池箱与第二水泵之间的管路断开;第四口、第五口打开,第六口关闭,使动力电池箱的另一端与第一水泵连通,动力电池箱与PTC加热器之间的管路断开,冷却液从板式换热器经第一三通阀向动力电池箱流动。

[0011] 在该技术方案中,通过对第一三通阀和第二三通阀的各个接口的启闭的控制,实现动力电池冷却回路和动力电池加热回路的切换,使得回路内的冷却液既可以用于动力电池组的冷却,也可以用于动力电池组的加热,结构简单,方便系统控制回路的切换,且动力电池加热回路和动力电池冷却回路的冷却液因使用同一冷却液,因此可以从同一入口进行冷却液的加注,简化了操作。

[0012] 在上述技术方案中,燃料电池汽车热管理系统还包括:空调制热回路,包括依次连通的PTC加热器、第二水泵、第一四通阀、暖风芯体、第二四通阀;在空调制热回路中,冷却液的流动方向为从PTC加热器向第二水泵;动力电池加热回路还包括第一四通阀和第二四通阀;其中,第一四通阀包括分别与第一三通阀的第三口、暖风芯体、第二水泵连通的第七口、第八口、第九口,第一四通阀还包括第十口;第二四通阀包括分别与第二三通阀的第六口、暖风芯体、PTC加热器连通的第十一口、第十二口、第十三口;第二四通阀还包括第十四口;动力电池组进行加热时,第一三通阀的第一口关闭,第二口和第三口打开,同时,第一四通阀的第七口、第九口打开,第八口、第十口关闭,使动力电池箱的一端与第二水泵通过第一三通阀和第一四通阀连通,动力电池箱与板式换热器之间的管路断开;第二三通阀的第五口关闭,第四口和第六口打开,同时,第二四通阀的第十一口、第十三口打开,第十二口、第十四口关闭,使动力电池箱的另一端与PTC加热器通过第二三通阀和第二四通阀连通,动力电池箱与第一水泵之间的管路断开,冷却液从PTC加热器向第二水泵、第一四通阀流动。

[0013] 在该技术方案中,通过控制第一四通阀和第二四通阀的各个接口的通断,使得PTC加热器可以不仅用于动力电池组的加热,还可以用于空调制热,或者同时用于空调制热和动力电池组的加热;更进一步地,在车辆运行时,还可以利用动力电池组所产生的热量,为空调制热提供热量,降低PTC加热器的能耗,这样的结构,减少了PTC加热器的数量,降低了成本,节省了空间,优化了车辆设计和布局,降低了整车能耗。

[0014] 进一步地,空调制热和动力电池组加热同时进行,第一三通阀的第一口关闭,第

二口和第三口开启,第一四通阀的第七口、第八口、第九口开启,第十口关闭,使PTC加热器加热后的冷却液经第二水泵、第一四通阀流向暖风芯体,实现空调制热;同时,加热后的冷却液还经第二水泵、第一四通阀、第一三通阀流向动力电池箱内的换热管,实现动力电池组的加热;第二三通阀的第四口、第六口打开,第五口关闭;第二四通阀的第十一口、第十二口、第十三口打开,第十四口关闭,使冷却液再从动力电池箱和暖风芯体流回PTC加热器,以再次加热循环。

[0015] 利用动力电池组的热量为空调制热时,第一三通阀的第一口关闭,第二口、第三口打开,第二三通阀的第四口、第六口打开,第五口关闭,第一四通阀的第七口、第八口、第九口打开,第十口关闭,第二四通阀的第十一口、第十二口、第十三口打开,第十四口关闭,使得动力电池箱和暖风芯体之间连通,实现使用动力电池组的热量为暖风芯体供热而进行空调制热的目的。

[0016] 在上述技术方案中,燃料电池汽车热管理系统还包括:燃料电池箱,燃料电池箱的一端与第一四通阀的第十口连通,燃料电池箱的另一端与第二四通阀的第十四口连通;燃料电池组进行加热时,第一四通阀的第七口、第八口关闭,第九口、第十口打开,使燃料电池箱的一端通过第一四通阀与第二水泵连通;第二四通阀的第十一口、第十二口关闭,第十三口、第十四口打开,使燃料电池箱的另一端通过第二四通阀与PTC加热器连通,冷却液沿PTC加热器、第二水泵、第一四通阀、燃料电池箱、第二四通阀的方向循环流动,形成燃料电池加热回路。

[0017] 在该技术方案中,通过控制第一四通阀和第二四通阀的各个接口通断,还可以使PTC加热器对燃料电池箱内的燃料电池进行加热,这样,使得空调制热、动力电池组加热、燃料电池组加热都使用同一个PTC加热器和同一个水泵,将现有技术中的三个PTC加热器和三个水泵减少至一个PTC加热器和一个水泵,大幅地减少了部件数量,降低了成本,大幅节省了空间,更加便于车辆布局设计和优化,还可以更进一步地降低整车能耗。

[0018] 可以理解地,当第一四通阀和第二四通阀的所有接口全部打开,第一三通阀的第二口、第三口打开,第一口关闭,且第二三通阀的第四口、第六口打开,第五口关闭时,PTC加热器所加热的冷却液,能够经第二水泵、第一四通阀分别流向暖风芯体、动力电池箱、燃料电池箱,实现同时进行空调制热、动力电池组加热、燃料电池组加热的目的。

[0019] 可以理解地,燃料电池箱内设有加热管和燃料电池组,燃料电池箱通过加热管与第一四通阀和第二四通阀连通,并通过加热管内的高温冷却液对燃料电池组加热。

[0020] 还需要特别指出的是,动力电池组的加热和冷却、空调制热、燃料电池组的加热,全部都在同一个总的回路内,通过控制第一三通阀、第二三通阀、第一四通阀、第二四通阀的各个接口的启闭,进行各个分支回路的通断控制,实现不同的热管理需求;另外,在这个总的回路内使用同一冷却液,在该回路上只需要开设一个加注口即可,提高了操作和维护管理的便利性,还有利于整车的优化设计和布局。

[0021] 在上述技术方案中,燃料电池汽车热管理系统还包括:燃料电池冷却回路,包括依次连通的燃料电池箱、散热器、第三水泵;在燃料电池冷却回路中,冷却液的流动方向为从第三水泵向燃料电池箱。

[0022] 在该技术方案中,通过在散热器和第三水泵的设置,便于为燃料电池箱内的燃料电池组提供冷源进行散热;可以理解地,燃料电池箱内还设有冷却管,燃料电池箱通过冷却

管分别与散热器和第二水泵连通,冷却液经散热器换热后,在第三水泵的作用下,经第三水泵流入燃料电池箱内的冷却管对燃料电池组进行冷却。

[0023] 在上述技术方案中,燃料电池汽车热管理系统还包括:电驱动系统冷却回路,包括电控/DC转换器箱、电机箱、散热器、第四水泵,电控/DC转换器箱和电机箱内均设有相互连通的散热管,电控/DC转换器箱内的散热管还与第四水泵连通,电机箱内的散热管还与散热器连通;其中,第三水泵与第四水泵并联;在电驱动系统冷却回路中,冷却液的流动方向为从第四水泵向电控/DC转换器箱。

[0024] 在该技术方案中,通过第三水泵和第四水泵的并联,使燃料电池箱和电驱动系统能够共用同一个散热器,且在这个两个冷却回路中,可以使用同一冷却液,从而减少了散热器的数量,还减少了冷却液加注口的数量,降低了成本,节省了空间,简化了管路结构,为整车优化和布局提供了更高的灵活性,还节省了车辆能耗。

[0025] 在上述任一项技术方案中,空调制冷回路还包括:第一风扇,设于冷凝器一侧,第一风扇用于为冷凝器散热。

[0026] 在该技术方案中,通过在冷凝器一侧设置第一风扇,有利于促进冷凝器散热,提高冷凝器工作效率,降低能耗,且由于空调制冷回路和动力电池冷却回路共用冷凝器,因此第一风扇也为两回路共用,从而进一步减少了部件数量,节省了空间和成本,提升了车辆空间布局的灵活性,降低了整车能耗。

[0027] 在上述任一项技术方案中,燃料电池冷却回路还包括:第二风扇,设于散热器一侧,第二风扇用于为散热器散热。

[0028] 在该技术方案中,通过在散热器一侧设置第二风扇,有利于为散热器散热,提高散热器工作效率,降低能耗,且由于燃料电池冷却回路和电驱动系统冷却回路共用散热器,因此第二风扇也为两回路共用,从而进一步减少了部件数量,节省了空间和成本,提升了车辆空间布局的灵活性,降低了整车能耗。

[0029] 在上述任一项技术方案中,燃料电池组为氢燃料电池组。

[0030] 在该技术方案中,燃料电池组采用氢燃料电池组,工作效率高,对环境友好,还能够降低整车能耗。

[0031] 本实用新型第二方面的技术方案提供了一种燃料电池汽车,包括上述第一方面中的任一项技术方案的燃料电池汽车热管理系统。

[0032] 在该技术方案中,通过采用上述任一项技术方案的燃料电池汽车热管理系统,从而具有了上述技术方案的全部有益效果,在此不再赘述。

[0033] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0034] 图1是现有技术中燃料电池汽车热管理系统的空调制冷系统的结构示意图;

[0035] 图2是现有技术的燃料电池汽车热管理系统的动力电池冷却/加热系统的结构示意图;

[0036] 图3是本实用新型的一个实施例的燃料电池汽车热管理系统的结构示意图。

[0037] 其中,图1至图2中的附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0038] 第一压缩机10'、第一冷凝器12'、第一膨胀阀14'、蒸发器16'，第二压缩机18'、第二冷凝器19'、第二膨胀阀20'、板式换热器22'、第一水泵24'、第一三通阀26'、第二三通阀30'、动力电池箱28'、第二水泵34'、PTC加热器32'。

[0039] 其中，图3中的附图标记与部件名称之间的对应关系为：

[0040] 压缩机10，冷凝器12，第一膨胀阀16，蒸发器18，第二膨胀阀20，板式换热器22，第一水泵24，第一三通阀26，第一口a，第二口b，第三口c，动力电池箱28，第二三通阀30，第四口d，第五口e，第六口f，第一四通阀32，第七口g，第八口h，第九口i，第十口j，暖风芯体34，第二四通阀36，第十一口k，第十二口l，第十三口m，第十四口n，PTC加热器38，第二水泵40，燃料电池箱42，散热器44，第三水泵48，第四水泵50，电控/DC转换器箱52，电机箱54。

具体实施方式

[0041] 为了可以更清楚地理解本实用新型的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0042] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型，但是，本实用新型还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施，因此，本实用新型的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0043] 下面参照图3描述根据本实用新型的一些实施例。

[0044] 如图3所示，根据本实用新型提出的一个实施例的燃料电池汽车热管理系统，包括：空调制冷回路，包括依次连通的压缩机10、冷凝器12、第一膨胀阀16、蒸发器18；在空调制冷回路中，冷媒的流动方向为从冷凝器12向第一膨胀阀16；动力电池冷却回路，包括依次连通的压缩机10、冷凝器12、第二膨胀阀20、板式换热器22；在动力电池冷却回路中，冷媒的流动方向为从冷凝器12向第二膨胀阀20；动力电池冷却回路还包括动力电池箱28和第一水泵24，动力电池箱28内包括换热管和动力电池组，换热管设置于动力电池组的外部，用于与动力电池组换热；动力电池箱28、第一水泵24、板式换热器22依次连通为用于容纳冷却液流动的管道，冷却液的流动方向为从板式换热器22向动力电池箱28流动，其中，冷却液用于在流经板式换热器22时，与流经板式换热器22的冷媒进行热交换。

[0045] 在该实施例中，空调制冷回路包括依次连通的压缩机10、冷凝器12、第一膨胀阀16、蒸发器18；在空调制冷回路中，冷媒的流动方向为从冷凝器12向第一膨胀阀16；动力电池冷却回路，包括依次连通的压缩机10、冷凝器12、第二膨胀阀20、板式换热器22，在动力电池冷却回路中，冷媒的流动方向为从冷凝器12向第二膨胀阀20；这样，第一膨胀阀16和第二膨胀阀20形成并联结构，这种第一膨胀阀16和第二膨胀阀20并联的结构，使空调制冷回路和动力电池冷却回路能够共用压缩机10和冷凝器12，冷媒既可以用于空调制冷，也可以用于动力电池组的冷却，减少了部件数量，节省整车设计成本，简化了管路结构，使热管理系统的部件布局更为规范和整齐，还可以降低整车能耗。

[0046] 需要留意，动力电池箱28是通过换热管与第一水泵24和板式换热器22连通。

[0047] 具体地，通过第一膨胀阀16和第二膨胀阀20的并联，且在板式换热器22内设置并行的冷媒管路和冷却液管路，使冷媒与冷却液能够在板式换热器22内进行换热，从而为动力电池组提供冷却介质；更具体地，在动力电池冷却回路中，冷媒从冷凝器12向第二膨胀阀

20流动,流入板式换热器22内,而冷却液从第一水泵24流入板式换热器22,通过与冷媒换热,或者说冷媒为冷却液提供了冷源,使降温后的冷却液流入动力电池箱28内的换热管,为动力电池箱28内的动力电池组降温,由此实现动力电池回路与空调制冷回路对压缩机10和冷凝器12的共用,减少了部件数量,节省了空间,节省了整车设计成本,简化了管路结构,使热管理系统的部件布局更为规范和整齐,还降低了整车能耗。

[0048] 进一步地,燃料电池汽车热管理系统还包括:动力电池加热回路,包括依次连通的PTC加热器38、第二水泵40、第一三通阀26、动力电池箱28、第二三通阀30;在动力电池加热回路中,冷却液的流动方向为从PTC加热器38向第二水泵40;动力电池冷却回路还包括第一三通阀26和第二三通阀30,其中,第一三通阀26包括分别与板式换热器22、动力电池箱28、第二水泵40连通的第一口a、第二口b和第三口c;第二三通阀30包括分别与动力电池箱28、第一水泵24、PTC加热器38分别连通的第四口d、第五口e、第六口f,动力电池组进行冷却时,第一口a、第二口b打开,第三口c关闭,使板式换热器22与动力电池箱28的一端连通,动力电池箱28与第二水泵40之间的管路断开;第四口d、第五口e打开,第六口f关闭,使动力电池箱28的另一端与第一水泵24连通,动力电池箱28与PTC加热器38之间的管路断开,冷却液从板式换热器22经第一三通阀26向动力电池箱28流动。

[0049] 通过对第一三通阀26和第二三通阀30的各个接口的启闭的控制,实现动力电池冷却回路和动力电池加热回路的切换,使得回路内的冷却液既可以用于动力电池组的冷却,也可以用于动力电池组的加热,结构简单,方便系统控制回路的切换,且动力电池加热回路和动力电池冷却回路的冷却液因使用同一冷却液,因此可以从同一入口进行冷却液的加注,简化了操作。

[0050] 进一步地,燃料电池汽车热管理系统还包括:空调制热回路,包括依次连通的PTC加热器38、第二水泵40、第一四通阀32、暖风芯体34、第二四通阀36;在空调制热回路中,冷却液的流动方向为从PTC加热器38向第二水泵40;动力电池加热回路还包括第一四通阀32和第二四通阀36;其中,第一四通阀32包括分别与第一三通阀26的第三口c、暖风芯体34、第二水泵40连通的第七口g、第八口h、第九口i,第一四通阀32还包括第十口j;第二四通阀36包括分别与第二三通阀30的第六口f、暖风芯体34、PTC加热器38连通的第十一口k、第十二口l、第十三口m;第二四通阀36还包括第十四口n;动力电池组进行加热时,第一三通阀26的第一口a关闭,第二口b和第三口c打开,同时,第一四通阀32的第七口g、第九口i打开,第八口h、第十口j关闭,使动力电池箱28的一端与第二水泵40通过第一三通阀26和第一四通阀32连通,动力电池箱28与板式换热器22之间的管路断开;第二三通阀30的第五口e关闭,第四口d和第六口f打开,同时,第二四通阀36的第十一口k、第十三口m打开,第十二口l、第十四口n关闭,使动力电池箱28的另一端与PTC加热器38通过第二三通阀30和第二四通阀36连通,动力电池箱28与第一水泵24之间的管路断开,冷却液从PTC加热器38向第二水泵40、第一四通阀32流动。

[0051] 通过控制第一四通阀32和第二四通阀36的各个接口的通断,使得PTC加热器38可以不仅用于动力电池组的加热,还可以用于空调制热,或者同时用于空调制热和动力电池组的加热;更进一步地,在车辆运行时,还可以利用动力电池组所产生的热量,为空调制热提供热量,降低PTC加热器38的能耗,这样的结构,减少了PTC加热器38的数量,降低了成本,节省了空间,优化了车辆设计和布局,降低了整车能耗。

[0052] 更进一步地,空调制热和动力电池组加热同时进行,第一三通阀26的第一口a关闭,第二口b和第三口c开启,第一四通阀32的第七口g、第八口h、第九口i开启,第十口j关闭,使PTC加热器38加热后的冷却液经第二水泵40、第一四通阀32流向暖风芯体34,实现空调制热;同时,加热后的冷却液还经第二水泵40、第一四通阀32、第一三通阀26流向动力电池箱28内的换热管,实现动力电池组的加热;第二三通阀30的第四口d、第六口f打开,第五口e关闭;第二四通阀36的第十一口k、第十二口l、第十三口m打开,第十四口n关闭,使冷却液再从动力电池箱28和暖风芯体34流回PTC加热器38,以再次加热循环。

[0053] 利用动力电池组的热量为空调制热时,第一三通阀26的第一口a关闭,第二口b、第三口c打开,第二三通阀30的第四口d、第六口f打开,第五口e关闭,第一四通阀32的第七口g、第八口h、第九口i打开,第十口j关闭,第二四通阀36的第十一口k、第十二口l、第十三口m打开,第十四口n关闭,使得动力电池箱28和暖风芯体34之间连通,实现使用动力电池组的热量为暖风芯体34供热而进行空调制热的目的,此时PTC加热器38可以不开启,仅作为一个流动通道。

[0054] 进一步地,燃料电池汽车热管理系统还包括:燃料电池箱42,燃料电池箱42的一端与第一四通阀32的第十口j连通,燃料电池箱42的另一端与第二四通阀36的第十四口n连通;燃料电池组进行加热时,第一四通阀32的第七口g、第八口h关闭,第九口i、第十口j打开,使燃料电池箱42的一端通过第一四通阀32与第二水泵40连通;第二四通阀36的第十一口k、第十二口l关闭,第十三口m、第十四口n打开,使燃料电池箱42的另一端通过第二四通阀36与PTC加热器38连通,冷却液沿PTC加热器38、第二水泵40、第一四通阀32、燃料电池箱42、第二四通阀36的方向循环流动,形成燃料电池加热回路。

[0055] 通过控制第一四通阀32和第二四通阀36的各个接口通断,还可以使PTC加热器38对燃料电池箱42内的燃料电池进行加热,这样,使得空调制热、动力电池组加热、燃料电池组加热都使用同一个PTC加热器38和同一个水泵,将现有技术中的三个PTC加热器38和三个水泵减少至一个PTC加热器38和一个水泵,大幅地减少了部件数量,降低了成本,大幅节省了空间,更加便于车辆布局设计和优化,还可以更进一步地降低整车能耗。

[0056] 可以理解地,当第一四通阀32和第二四通阀36的所有接口全部打开,第一三通阀26的第二口b、第三口c打开,第一口a关闭,且第二三通阀30的第四口d、第六口f打开,第五口e关闭时,PTC加热器38所加热的冷却液,能够经第二水泵40、第一四通阀32分别流向暖风芯体34、动力电池箱28、燃料电池箱42,实现同时进行空调制热、动力电池组加热、燃料电池组加热的目的。

[0057] 可以理解地,燃料电池箱42内设有加热管和燃料电池组,燃料电池箱42通过加热管与第一四通阀32和第二四通阀36连通,并通过加热管内的高温冷却液对燃料电池加热组。

[0058] 还需要特别指出的是,动力电池组的加热和冷却、空调制热、燃料电池组的加热,全部都在同一个总的回路内,通过控制第一三通阀26、第二三通阀30、第一四通阀32、第二四通阀36的各个接口的启闭,进行各个分支回路的通断控制,实现不同的热管理需求;另外,在这个总的回路内使用同一冷却液,在该回路上只需要开设一个加注口即可,提高了操作和维护管理的便利性,还有利于整车的优化设计和布局。

[0059] 进一步地,燃料电池汽车热管理系统还包括:燃料电池冷却回路,包括依次连通的

燃料电池箱42、散热器44、第三水泵48；在燃料电池冷却回路中，冷却液的流动方向为从第三水泵48向燃料电池箱42。

[0060] 通过在散热器44和第三水泵48的设置，便于为燃料电池箱42内的燃料电池组提供冷源进行散热；可以理解地，燃料电池箱42内还设有冷却管，燃料电池箱42通过冷却管分别与散热器44和第二水泵40连通，冷却液经散热器44换热后，在第三水泵48的作用下，经第三水泵48流入燃料电池箱42内的冷却管对燃料电池组进行冷却。

[0061] 进一步地，燃料电池汽车热管理系统还包括：电驱动系统冷却回路，包括电控/DC转换器箱52、电机箱54、散热器44、第四水泵50，电控/DC转换器箱52和电机箱54内均设有相互连通的散热管，电控/DC转换器箱52内的散热管还与第四水泵50连通，电机箱54内的散热管还与散热器44连通；其中，第三水泵48与第四水泵50并联；在电驱动系统冷却回路中，冷却液的流动方向为从第四水泵50向电控/DC转换器箱52。

[0062] 通过第三水泵48和第四水泵50的并联，使燃料电池箱和电驱动系统能够共用同一个散热器44，且在这个两个冷却回路中，可以使用同一冷却液，从而减少了散热器44的数量，还减少了冷却液加注口的数量，降低了成本，节省了空间，简化了管路结构，为整车优化和布局提供了更高的灵活性，还节省了车辆能耗。

[0063] 可选地，空调制冷回路还包括：第一风扇，设于冷凝器12一侧，第一风扇用于为冷凝器12散热。

[0064] 通过在冷凝器12一侧设置第一风扇，有利于促进冷凝器12散热，提高冷凝器12工作效率，降低能耗，且由于空调制冷回路和动力电池冷却回路共用冷凝器12，因此第一风扇也为两回路共用，从而进一步减少了部件数量，节省了空间和成本，提升了车辆空间布局的灵活性，降低了整车能耗。

[0065] 可选地，燃料电池冷却回路还包括：第二风扇，设于散热器44一侧，第二风扇用于为散热器44散热。

[0066] 通过在散热器44一侧设置第二风扇，有利于为散热器44散热，提高散热器44工作效率，降低能耗，且由于燃料电池冷却回路和电驱动系统冷却回路共用散热器44，因此第二风扇也为两回路共用，从而进一步减少了部件数量，节省了空间和成本，提升了车辆空间布局的灵活性，降低了整车能耗。

[0067] 在上述任一项实施例中，燃料电池组为氢燃料电池组。

[0068] 在该实施例中，燃料电池组优选为氢燃料电池组，工作效率高，对环境友好，还能够降低整车能耗。

[0069] 当然，本实施例的燃料电池组并不仅限于此，还可以包括甲烷燃料电池组、甲醇燃料电池组等中任意一种。

[0070] 本实用新型第二个实施例提供了一种燃料电池汽车，包括上述第一方面中的任一个实施例的燃料电池汽车热管理系统。

[0071] 以上结合附图详细说明了本实用新型的技术方案，通过本实用新型的技术方案，有效地精简了在整车上布置零部件的数量，节省了空间和整车热管理系统的成本，将整车的热管理整合在一起，方便系统控制和系统介质的加注，还可以节省整车系统的能耗。

[0072] 在本实用新型中，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性；术语“多个”则指两个或两个以上，除非另有明确的限定。术语“安

装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0073] 本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方向、以特定的方位构造和操作,因此,不能理解为对本实用新型的限制。

[0074] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0075] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

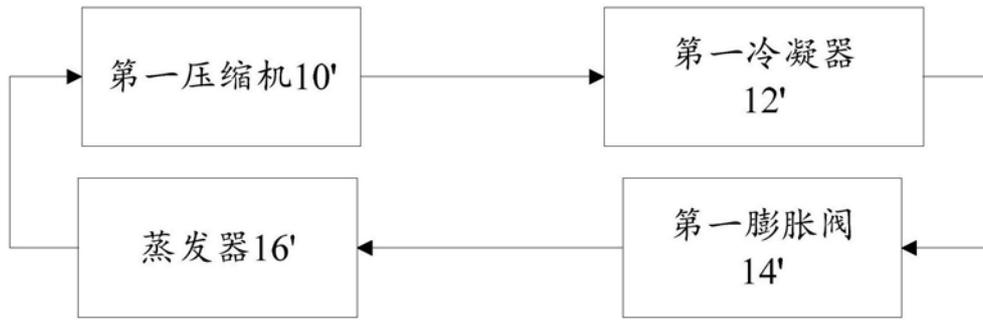


图1

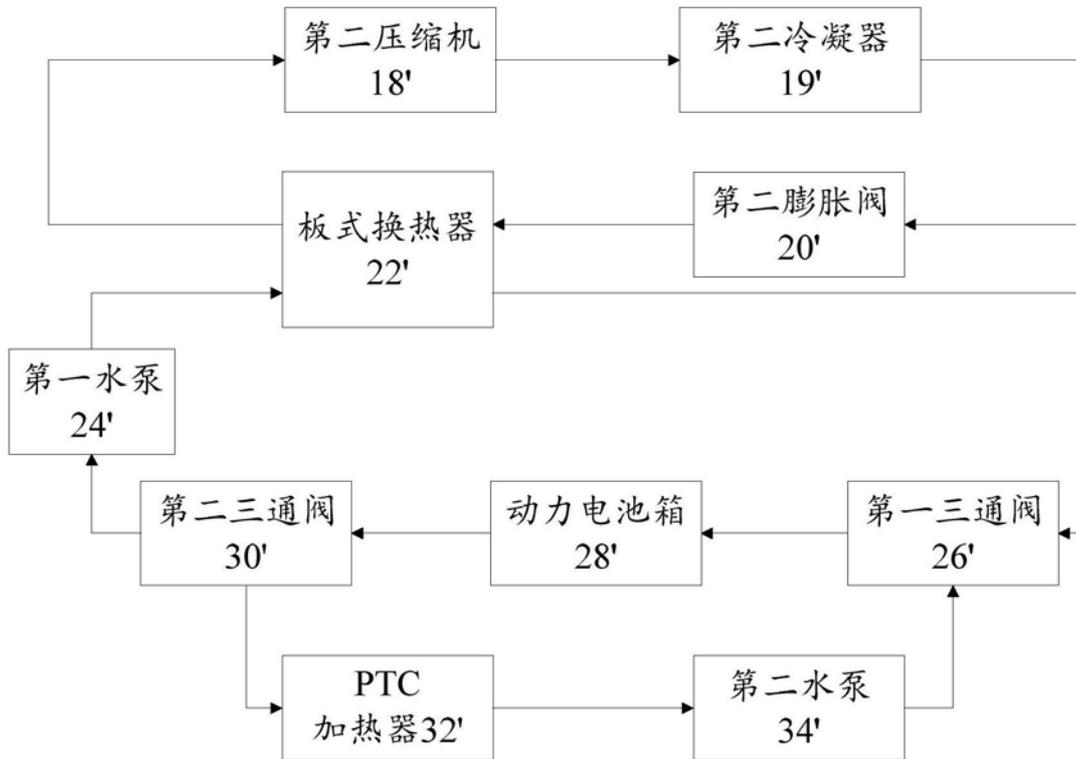


图2

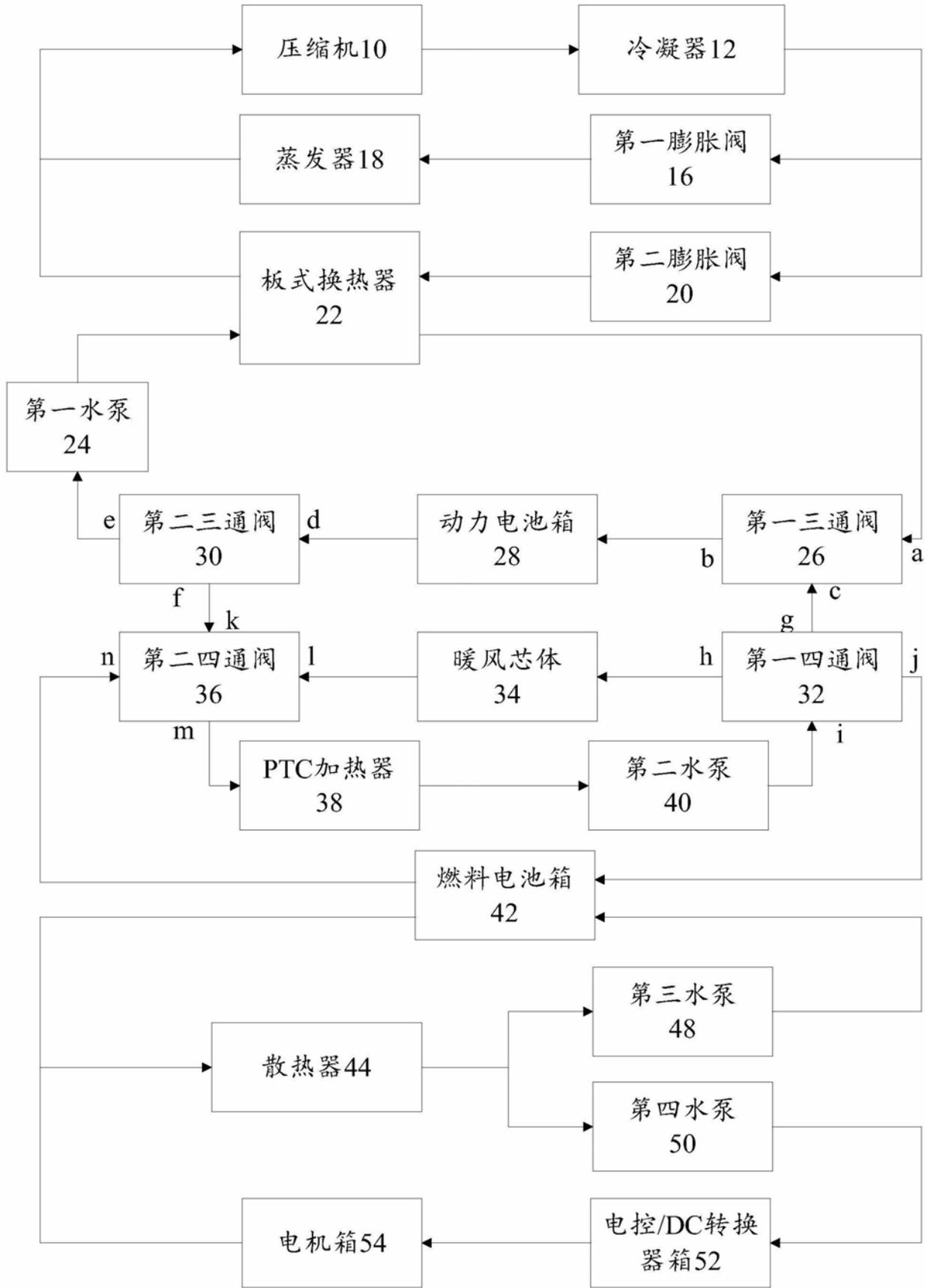


图3