



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108232235 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201810013181.X

H01M 8/2484(2016.01)

(22)申请日 2018.01.05

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108232235 A

CN 206532827 U,2017.09.29,  
CN 206461036 U,2017.09.01,  
CN 206774625 U,2017.12.19,  
CN 104577254 A,2015.04.29,  
US 2017069920 A1,2017.03.09,

(43)申请公布日 2018.06.29

(73)专利权人 湘潭大学  
地址 411105 湖南省湘潭市雨湖区羊牯塘  
27号湘潭大学

审查员 孙蕊

(72)发明人 李毅 袁永熠 廖中亮

(51)Int.Cl.

H01M 8/04007(2016.01)  
H01M 8/04223(2016.01)  
H01M 8/04302(2016.01)  
H01M 8/04701(2016.01)  
H01M 8/2483(2016.01)

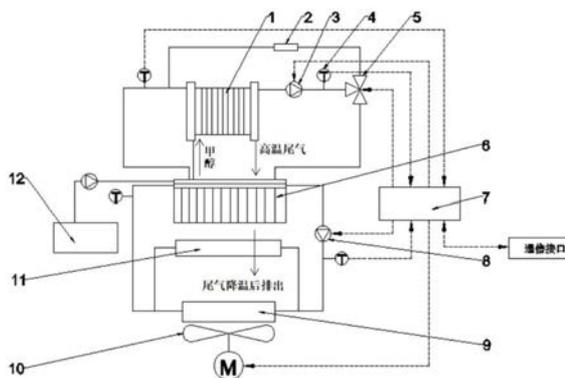
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统。本发明的技术方案是：一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统，包括燃料电池电堆冷却循环回路，外部空冷循环回路两个回路和控制系统：燃料电池产生的多余热量通过所述燃料电池电堆冷却循环回路带到多介质换热器中，通过所述多介质换热器的热交换将热量导出到外部空冷进行散热，所述外部空冷采用无级调速电子风扇，燃料电池所产生的高温尾气可通过所述多介质换热器进行降温直排。所述控制器通过温度传感器采集温度信号，进行计算后通过控制电子泵调节各介质流量和外部空冷的风扇转速，并可与整车控制系统进行CAN通信，适应车辆行驶的不同工况要求，保证燃料电池整体系统热平衡。



1. 一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统,其特征在于:所述智能热管理系统包括燃料电池电堆内部循环回路、外部空冷循环回路和控制系统,所述电堆内部循环回路和空外部冷循环回路通过多介质热交换器进行联通换热传递热量,所述多介质热交换器换热过程包括:甲醇燃料与电堆内部循环回路冷却介质的液-液热交换,甲醇燃料与外部空冷循环回路冷却介质的液-液热交换,电堆内部循环回路冷却介质与外部空冷循环冷却介质的液-液热交换,高温尾气与甲醇燃料的气-液热交换以及高温尾气与外部空冷循环回路冷却介质的气-液热交换。

2. 根据权利要求1所述的智能热管理系统,其特征在于:所述多介质热交换器联通电堆内部循环回路冷却介质、外部空冷循环回路冷却介质与甲醇燃料,对甲醇燃料进行预热的同时可用于燃料电池尾气第一级冷却与余热利用。

3. 根据权利要求1所述的智能热管理系统,其特征在于:所述控制系统可根据整车工况对热管系统中的泵、三通阀、风扇进行控制,当电池冷启动时,PTC加热支路联通,燃料电池内部主路关闭,使内循环介质快速升温,并通过多介质换热器预热甲醇燃料,所述控制系统可根据温度传感器反馈的信号,对各介质进行流量控制,通过多介质热交换器实现电堆内部循环回路冷却介质、外部空冷循环回路冷却介质、甲醇燃料、电堆尾气四种介质同时进行综合热管理,平衡各介质温度与温差。

## 一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及甲醇燃料电池汽车冷却系统领域和燃料电池智能热管理系统领域。

### 背景技术

[0002] 目前我国环境问题的解决已经日益迫切,城市中汽车尾气排放造成的雾霾现象及空气污染已经严重影响到城市人口的健康。针对这一问题,国家对新能源汽车的发展作出了大力的政策鼓励,新能源汽车技术发展已成为大势所趋。而新能源汽车大类中的甲醇燃料电池汽车,其具有安全,节能,高效的优点,但一些高温的甲醇燃料电池在汽车上的应用还存在技术缺陷。由于其工作温度高,会产生较多废热,造成能源浪费,同时在车辆的使用过程中温度难以控制,车辆启动时需要等待燃料电池升温,造成车辆使用上的不便。针对这类问题,本发明人提出一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统,缩短车辆启动时的准备时间,将高温燃料电池产生的废热进行一定程度利用,同时在电池工作时保证温度控制的精确,进一步提高燃料电池的安全性和综合能源利用效率。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术不足,本发明的主要目的在于提供一种能将高温甲醇燃料电池的废热进行一定利用,且温度控制精确,系统响应迅速,适应全工况的智能热管理系统,保证燃料电池的安全性和工作效率。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统,包括燃料电池电堆冷却循环回路,外部空冷循环回路两个回路和控制系统:燃料电池产生的多余热量通过所述燃料电池电堆冷却循环回路带到多介质换热器中,通过所述多介质换热器的热交换将热量导出到外部空冷进行散热,所述外部空冷采用无级调速电子风扇,燃料电池所产生的高温尾气可通过所述多介质换热器进行降温直排。所述控制器通过温度传感器采集温度信号,进行计算后通过控制电子泵调节各介质流量和外部空冷的风扇转速,保证燃料电池整体系统热平衡。

[0005] 优选的,燃料电池电堆内部冷却循环管路连接燃料电池介质出口和电磁三通阀,所述三通阀连接PTC加热器和多介质热交换器,当电堆冷却介质温度过低时三通阀连接热交换器的开关闭合,介质通过PTC加热器加热,为燃料电池升温。

[0006] 优选的,所述外部空冷循环回路包括:多介质热交换器,温度传感器,泵,空冷散热器,无级调速电子风扇。

[0007] 优选的,所述控制系统采集温度传感器信号后进行计算,并对所述高温泵、电磁三通阀、泵和电子风扇进行控制,调整各介质流量和风扇转速,同时电池热管理控制系统可与整车控制系统进行通信和匹配。

[0008] 本发明相对于现有技术具有如下优点,燃料电池内部循环回路的第一冷却介质通过多介质热交换器将电堆内部热量导出到第二冷却介质,通过外部冷却循环回路将第二冷却介质进行降温再循环,同时电堆产生的高温尾气同样可以通过多介质热交换器进行降

温,避免高温尾气排除在电池舱内产生的积热。通过多介质热交换器实现了多种介质的综合热交换,减少了换热器的数量、体积和重量,同时将热量进行一定的回收利用用于甲醇燃料的预加热,节省了电池本身能耗。智能热管理控制系统可以精确控制各介质流量以达到调节换热量的目的,并且控制系统与整车大控制器可进行通信匹配,实现全工况的精确控温,提高了燃料电池汽车的综合能源利用效率。

### 附图说明

[0009] 图1为本发明的一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统

[0010] 图中:1、燃料电池电堆;2、PTC电加热器;3、高温泵;4、温度传感器;5、电磁三通阀;6、多介质热交换器;7、控制器;8、水泵;9、空冷板翅式散热器;10、电子风扇;11、尾气二级散热;12、甲醇储液箱。

### 具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0012] 如图1所示,一种用于甲醇燃料电池汽车的智能热管理系统,包括燃料电池电堆冷却循环回路,外部空冷循环回路两个回路和控制系统:

[0013] 所述燃料电池电堆冷却循环回路包括燃料电池电堆、温度传感器、电磁三通阀、多介质热交换器、高温泵、PTC电加热器。低温工况时,电磁三通阀热交换器端闭合,电加热器端打开,燃料电池低温冷却介质通过电加热器加热后在燃料电池电堆内进行热交换使电池快速升温;行驶工况时,燃料电池温度较高,三通阀电加热器端闭合,热交换器端打开,对高温的冷却介质进行热交换,同时通过多介质热交换器将甲醇燃料进行加热,高温尾气进行降温。

[0014] 所述外部空冷循环回路包括多介质热交换器、水泵、空冷板翅式换热器、尾气二级散热。行驶工况时,第二介质通过多介质热交换器带出燃料电池电堆高温冷却介质和高温尾气的剩余热量,通过板翅式换热器将多余热量散到空气中。

[0015] 所述控制器通过温度传感器采集温度信号,进行计算后通过控制电子泵调节各介质流量和外部空冷的风扇转速,保证燃料电池整体系统热平衡。

[0016] 优选的,燃料电池电堆内部冷却循环管路连接燃料电池介质出口和电磁三通阀,所述三通阀连接PTC加热器和多介质热交换器,当电堆冷却介质温度过低时三通阀连接热交换器的开关闭合,介质通过PTC加热器加热,为燃料电池升温。

[0017] 优选的,所述外部空冷循环回路包括:多介质热交换器,温度传感器,泵,空冷散热器,无级调速电子风扇。通过控制器控制风扇转速,精确控制温度的同时尽可能减少冷却系统的耗能。

[0018] 优选的,所述控制系统采集温度传感器信号后进行计算,并对所述高温泵、电磁三通阀、泵和电子风扇进行控制,调整各介质流量和风扇转速,实现整个系统热平衡。同时电池热管理控制系统可与整车控制系统进行通信和匹配,提高整车的综合能效比。

[0019] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也

应视为本发明的保护范围。

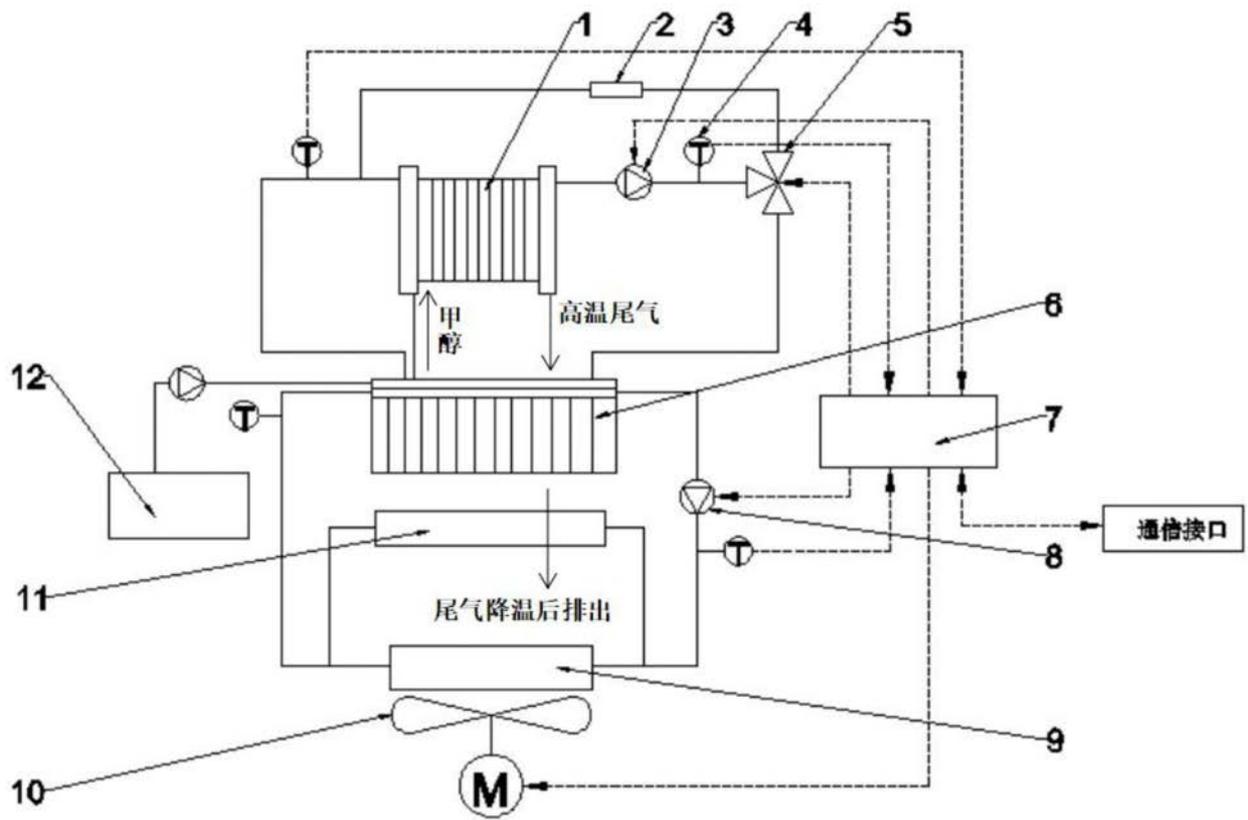


图1