



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108390080 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201810224599.5

H01M 8/04223(2016.01)

(22)申请日 2018.03.19

H01M 8/04225(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01M 8/04302(2016.01)

申请公布号 CN 108390080 A

H01M 8/1011(2016.01)

(43)申请公布日 2018.08.10

(56)对比文件

(73)专利权人 苏州奥加华新能源有限公司

CN 104795610 A,2015.07.22,

地址 215123 江苏省苏州市工业园区金鸡

CN 107492940 A,2017.12.19,

湖大道99号苏州纳米城西北区01栋

CN 102884664 A,2013.01.16,

402室

CN 202797152 U,2013.03.13,

(72)发明人 刘宇 鲁连军 于永涛 黄慎

US 2004/0028961 A1,2004.02.12,

CN 102104161 A,2011.06.22,

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任

审查员 朱碧玉

公司 32102

代理人 范丹丹

(51)Int.Cl.

H01M 8/04007(2016.01)

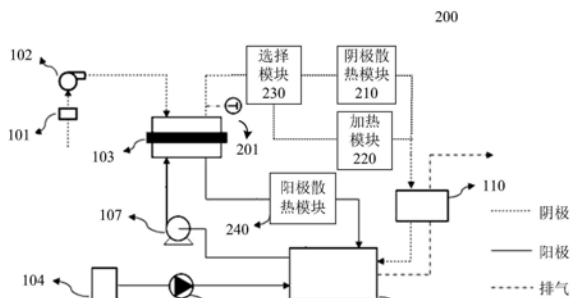
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种适用于直接甲醇燃料电池的热管理系统及其方法

(57)摘要

本发明提供了一种热管理系统及其热管理方法,适用于直接甲醇燃料电池。所述热管理系统包括:加热模块、阴极散热模块以及选择模块;其中所述热管理系统的工作模式包括:加热模式,响应于该加热模式,所述选择模块控制该第一支路导通,所述加热模块开启;正常模式,响应于该正常模式,所述选择模块导通该第一支路或该第二支路中的其中任意一者;以及散热模式,响应于该散热模式,所述选择模块导通该第二支路,所述阴极散热模块开启。



1. 一种热管理系统,适用于直接甲醇燃料电池,所述热管理系统包括:
加热模块,处于导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第一支路上;
阴极散热模块,处于导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第二支路上;以
及

选择模块,用于选择性地将该直接甲醇燃料电池的阴极通过该第一支路或第二支路导通至该气液分离器;其中

所述热管理系统的工作模式包括:

加热模式,当该直接甲醇燃料电池的阴极的温度小于第一预设阈值时处于所述加热模式,响应于该加热模式,所述选择模块控制该第一支路导通,所述加热模块开启以提高该直接甲醇燃料电池的电堆的阴极的反应产物的温度;

正常模式,当该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值时处于正常模式,响应于该正常模式,所述选择模块导通该第一支路或该第二支路中的任意一者;以及

散热模式,当该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于该第二预设阈值时处于散热模式,响应于该散热模式,所述选择模块导通该第二支路,所述阴极散热模块开启以降低该直接甲醇燃料电池的电堆的阴极的反应产物的温度。

2. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括:

温度传感器,用于检测该直接甲醇燃料电池的阴极的温度;以及

控制模块,所述控制模块与该温度传感器耦接,接收该温度传感器检测出的温度值,并基于该温度值小于该第一预设阈值启动加热模式;基于该温度值大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值启动正常模式;基于该温度传感器的温度大于该第二预设阈值启动散热模式。

3. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述阴极散热模块包括:

换热器,处于第二支路上,响应于散热模式开启,用于通过液体间的能量传导以降低该直接甲醇燃料电池的阴极的反应产物的温度;以及

余热利用单元,与所述换热器耦接,用于对所述散热器吸收的能量进行再利用。

4. 如权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述阴极散热模块还包括阴极散热器,响应于所述温度传感器检测出的温度大于第三预设阈值开启阴极散热器,所述第三预设阈值大于该第二预设阈值。

5. 如权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括:

温度传感器,用于检测该直接甲醇燃料电池的阴极的温度;以及

控制模块,所述控制模块与该温度传感器耦接,接收该温度传感器检测出的温度值,并基于该温度值小于该第一预设阈值启动加热模式;基于该温度值大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值启动正常模式;基于该温度传感器的温度大于该第二预设阈值启动散热模式;基于该温度传感器检测出的温度大于第三预设阈值产生控制信号控制该阴极散热器开启。

6. 如权利要求2或5所述的热管理系统,其特征在于,所述选择模块为开关阀,所述控制模块与所述开关阀耦接,并响应于加热模式产生控制信号控制该开关阀导通该第一支路;响应于散热模式产生控制信号控制该开关阀导通该第二支路;响应于正常模式产生控制信

号控制该开关阀导通该第一支路或该第二支路中的任意一者。

7. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在於,所述热管理系统还包括:

阳极散热模块,用于导通该直接甲醇燃料电池的阳极与混液桶,所述阳极散热模块响应于该直接甲醇燃料电池的阳极的温度大于第四预设阈值开启,以降低该直接甲醇燃料电池的阳极的反应产物的温度。

8. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在於,所述加热模块为PTC加热器。

9. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在於,所述选择模块为节温器。

10. 一种热管理方法,适用于如权利要求1~9任一所述的热管理系统,该方法包括:

响应于直接甲醇燃料电池的阴极的温度小于第一预设阈值启动加热模式,在该加热模式下,导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第一支路,并控制该加热模块开启;

响应于该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值启动正常状态,在该正常状态下,导通该第一支路或该第二支路中的任意一者;

响应于该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于该第二预设阈值启动散热模式,在该散热模式下,导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第二支路,并控制该阴极散热模块开启。

11. 如权利要求10所述的热管理方法,其特征在於,响应于散热模式开启换热器以及余热利用单元。

12. 如权利要求10所述的热管理方法,其特征在於,响应于该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于第三预设阈值控制阴极散热器开启以降低该直接甲醇燃料电池的阴极的反应产物的温度,所述第三预设阈值大于该第二预设阈值。

13. 如权利要求10所述的热管理方法,其特征在於,所述选择模块为开关阀,响应于该加热模式控制该开关阀导通该第一支路;响应于该散热模式控制该开关阀导通该第二支路;响应于正常模式控制该开关阀导通该第一支路或该第二支路中的任意一者。

14. 如权利要求10所述的热管理方法,其特征在於,响应于该直接甲醇燃料电池的阳极的温度大于第四预设阈值控制阳极散热模块开启。

一种适用于直接甲醇燃料电池的热管理系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管理系统,尤其涉及一种直接甲醇燃料电池的热管理系统及其热管理方法。

背景技术

[0002] 现有直接甲醇燃料电池系统,由于其工作适宜环境温度为65-75摄氏度,造成在环境温度较低的情况下,从较低的环境温度启动到全功率输出,需要的启动时间长,无法快速响应汽车要求,容易造成不良的使用体验。

[0003] 现有直接甲醇燃料电池系统如图1所示,空气经空滤101过滤后由鼓风机102吹入电堆103的进风口作为氧化剂,甲醇箱104中的甲醇经甲醇泵105进入混液桶106与水混合稀释,再经混液泵107进入电堆103的进燃料口以作为燃料。该电堆反应,在阳极生成 CO_2 ,阴极生成 H_2O 及 H_2O 蒸汽。阳极产物 CO_2 经阳极散热器108进入混液桶106,阴极的反应产物 H_2O 及 H_2O 蒸汽经阴极散热器109进入气液分离器110。气液分离器110中的液体流入混液桶106,气体排入空气中。即在现有直接甲醇燃料电池系统的热管理系统仅仅包含阳极散热器108及阴极散热器109,此种形式下,启动时电堆103仅仅依靠电堆反应产热来提高温度,导致需要的启动时间较长,且从阳极、和阴极产生的反应产物分别经过了阳极散热器108、阴极散热器109,存在着能量损失。

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种适用于直接甲醇燃料电池的热管理系统,用于在电堆温度较低时对电堆阴极产生的反应产物进行加热以解决低温启动时间长的问題。

发明内容

[0005] 为了克服上述缺陷,本发明旨在提供一种热管理系统,以用于在电堆温度低于适宜反应温度时提高电堆阴极的反应产物进行加热以提高电堆温度,缩短启动时间。

[0006] 根据本发明的一方面,提供了一种热管理系统,适用于直接甲醇燃料电池,所述热管理系统包括:加热模块,处于导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第一支路上;阴极散热模块,处于导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第二支路上;以及选择模块;其中所述热管理系统的工作模式包括:加热模式,当该直接甲醇燃料电池的阴极的温度小于第一预设阈值时处于所述加热模式,响应于该加热模式,所述选择模块控制该第一支路导通,所述加热模块开启以提高该直接甲醇燃料电池的电堆的阴极的反应产物的温度;正常模式,当该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值时处于正常模式,响应于该正常模式,所述选择模块导通该第一支路或该第二支路中的任意一者;以及散热模式,当该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于该第二预设阈值时处于散热模式,响应于该散热模式,所述选择模块导通该第二支路,所述阴极散热模块开启以降低该直接甲醇燃料电池的电堆的阴极的反应产物的温度。

[0007] 进一步地,所述热管理系统还包括:温度传感器,用于检测该直接甲醇燃料电池的阴极的温度;控制模块,所述控制模块与该温度传感器耦接,接收该温度传感器检测出的温

度值,并基于该温度值小于该第一预设阈值启动加热模式;基于该温度值大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值启动正常模式;基于该温度传感器的温度大于该第二预设阈值启动散热模式。

[0008] 进一步地,所述阴极散热模块包括:换热器,处于第二支路上,响应于散热模式开启,用于通过液体间的能量传导以降低该直接甲醇燃料电池的阴极的反应产物的温度;余热利用单元,与所述换热器耦接,用于对所述散热器吸收的能量进行再利用。

[0009] 进一步地,所述阴极散热模块还包括阴极散热器,响应于所述温度传感器检测出的温度大于第三预设阈值开启阴极散热器;其中所述第三预设阈值大于该第二预设阈值。

[0010] 进一步地,所述热管理系统还包括:温度传感器,用于检测该直接甲醇燃料电池的阴极的温度;控制模块,所述控制模块与该温度传感器耦接,接收该温度传感器检测出的温度值,并基于该温度值小于该第一预设阈值启动加热模式;基于该温度值大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值启动正常模式;基于该温度传感器的温度大于该第二预设阈值启动散热模式;基于该温度传感器检测出的温度大于第三预设阈值产生控制信号控制该阴极散热器开启。

[0011] 进一步地,所述选择模块为开关阀,所述控制模块与所述开关阀耦接,并响应于加热模式产生控制信号控制该开关阀导通该第一支路;响应于散热模式产生控制信号控制该开关阀导通该第二支路;响应于正常模式产生控制信号控制该开关阀导通该第一支路或该第二支路中的任意一者。

[0012] 进一步地,所述热管理系统还包括:阳极散热模块,用于导通该直接甲醇燃料电池的阳极与混液桶,所述阳极散热模块响应于该直接甲醇燃料电池的阳极的温度大于第四预设阈值开启,以降低该直接甲醇燃料电池的阳极反应产生的气体的温度。

[0013] 进一步地,所述加热模块为PTC加热器。

[0014] 进一步地,所述选择模块为节温器。

[0015] 根据本发明的一个方面,提供一种热管理方法,适用上述的热管理系统,该方法包括:响应于直接甲醇燃料电池的阴极的温度小于第一预设阈值启动加热模式,在该加热模式下,导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第一支路,并控制该加热模块开启;响应于该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值启动正常状态,在该正常状态下,导通该第一支路或该第二支路中的任意一者;响应于该直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于该第二预设阈值启动散热模式,在该散热模式下,导通该直接甲醇燃料电池的阴极与气液分离器的第二支路,并控制该阴极散热模块开启。

[0016] 进一步地,响应于散热模式开启换热器与余热利用单元。

[0017] 进一步地,响应于直接甲醇燃料电池的阴极的温度大于第三预设阈值控制阴极散热器开启以降低该直接甲醇燃料电池的阴极的反应产物的温度;其中,所述第三预设阈值大于该第二预设阈值。

[0018] 进一步地,所述选择模块为开关阀,响应于该加热模式控制该开关阀导通该第一支路;响应于该散热模式控制该开关阀导通该第二支路;响应于正常模式控制该开关阀导通该第一支路或该第二支路中的任意一者。

[0019] 进一步地,响应于直接甲醇燃料电池的阳极的温度大于第四预设阈值控制阳极散热模块开启。

附图说明

[0020] 在结合以下附图阅读本公开的实施例的详细描述之后,更能够更好地理解 本发明的上述特征和优点。

[0021] 图1是现有直接甲醇燃料电池系统的框图;

[0022] 图2是本发明一实施例的热管理系统框图;

[0023] 图3是本发明一实施例的热管理系统框图;

[0024] 图4是本发明一实施例的热管理方法流程图。

[0025] 为清楚起见,以下给出附图标记的简要说明:

[0026] 100 现有直接甲醇燃料电池系统

[0027] 101 空滤

[0028] 102 鼓风机

[0029] 103 电堆

[0030] 104 甲醇箱

[0031] 105 甲醇泵

[0032] 106 混液桶

[0033] 107 混液泵

[0034] 108 阳极散热器

[0035] 109 阴极散热器

[0036] 110 气液分离器

[0037] 200 热管理系统

[0038] 201 温度传感器

[0039] 210 阴极散热模块

[0040] 220 加热模块

[0041] 230 选择模块

[0042] 240 阳极散热模块

[0043] 300 热管理系统

[0044] 311 阴极散热器

[0045] 312 换热器

[0046] 313 余热利用单元

[0047] S410~S490 步骤

具体实施方式

[0048] 以下结合附图和具体实施例对本发明作详细描述。注意,以下结合附图和 具体实施例描述的诸方面仅是示例性的,而不应被理解为对本发明的保护范围 进行任何限制。

[0049] 为解决现有直接甲醇燃料电池系统存在的低温环境中的启动时间长的问题,本发明在现有直接甲醇燃料电池系统的基础上,增加一路直接甲醇燃料电池电堆的阴极至气液分离器的支路,在该支路上设置一加热模块以提高低温环境中的阴极产物的温度。该阴极产物用于与甲醇溶液混合以作为燃料。

[0050] 在一实施例中,如图2所示,所述热管理系统200包括阴极散热模块210、加热模块

220、选择模块230。所述阴极散热模块210与加热模块220分别处于连接电堆103的阴极与气液分离器110的不同的支路上。该热管理系统200 包含加热模式、正常模式、散热模式等工作模式。

[0051] 当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度小于第一预设阈值时,加热模式开启,该选择模块230导通连接该电堆103的阴极与该气液分离器110的第一支路即加热模块220所在支路上,该加热模块220开启,对阴极的反应产物进行加热,使其达到直接甲醇燃料电池电堆反应的需求温度,加热后的液体 进入该气液分离器110后经混液泵106与高浓度甲醇溶液混合作为燃料进入电堆130的进燃料口,从而在低温环境下提高燃料的温度以达到适宜的反应温度, 最终完成提高电堆反应功率的目的。

[0052] 当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度大于第二预设阈值时,散热模式开启,该选择模块230导通连接该电堆103的阴极与该气液分离器110的第二支路即阴极散热模块210所在支路上,该阴极散热模块210开启,对阴极的反应产物进行散热,使部分H₂O蒸汽液化成液态水,并使液态水的温度降低 以达到直接甲醇燃料电池电堆反应的需求温度,降温后的阴极的反应产物进入该气液分离器110,气液分离器110将未液化的H₂O蒸汽排出,将液态水经混液泵106与高浓度甲醇溶液混合作为燃料进入电堆130的进燃料口,从而在高温环境下降低燃料的温度以达到保护电堆的目的,防止电堆高温损坏。

[0053] 当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度大于等于该第一预设阈值 且小于等于第二预设阈值时,正常模式开启,该选择模块230导通该第一支路或第二支路中的任意一条支路,即保证电堆103的阴极产物可流至汽液分离器110即可。

[0054] 可以理解,当该热管理系统200处于正常模式时,该阴极散热模块210与加热模块220均关闭,即对该电堆103的阴极产物既不进行加热也不进行散 热。

[0055] 可以理解,从节省能量的角度出发,当该热管系统200处于正常模式或散热模式时,即该电堆103的阴极温度大于等于第一预设阈值时,加热模块220关闭;当该热管理系统200处于正常模式或加热模式时,即该电堆103的阴极温度小于等于第二预设阈值时,阴极散热模块210关闭。

[0056] 更优的,所述热管理系统200包括温度传感器201以及控制模块(未具体示出)。该温度传感器201与该控制模块耦接,用于检测该电堆103的阴极温度,并将该温度值发送至控制模块。该控制模块接受该温度传感器201发送的温度值,并基于该温度值与该第一预设阈值、第二预设阈值的关系来启动该加 热模式、正常模式或散热模式。

[0057] 当该温度值小于该第一预设阈值时,该控制模块产生控制信号启动加热模式;当该温度值大于等于该第一预设阈值且小于等于该第二预设阈值时,该控制模块产生控制信号启动正常模式;当该温度值大于该第二预设阈值时,该控制模块产生控制信号启动散热模式。

[0058] 可以理解,所述温度传感器可根据需求设置为检测其它位置的温度。如混液桶106中的甲醇燃料的温度或电堆103的进燃料口的温度等,再根据该温度 传感器检测出的温度对热管理系统进行控制。仅需要改变该第一预设阈值以及该第二预设阈值的数值即可。甚至可以设置多个温度传感器,检测多个位置的温度值,采用相应的算法来匹配该些温度值的关系以作为启动各工作模式的基准。

[0059] 在一实施例中,如图2所示,所述热管理系统200还包括阳极散热模块 240,位于该

电堆103的阳极与混液桶的导通支路上,用于降低该电堆103的阳极的反应产物的温度。当电堆的阳极的温度大于第四预设阈值时,所述阳极散热模块240开启。该第四预设阈值与该第一预设阈值、第二预设阈值、第三预设阈值并无关系,而与该电堆103需要的适宜的反应温度及安全温度有关。

[0060] 进一步地,该阳极散热模块240可采用阳极散热器。

[0061] 在一实施例中,如图3所示,所述加热模块220采用市场上可购的PTC加热器,也称PTC发热体。PTC加热器热阻小,换热效率高,能够自动恒温、省电,符合本发明的要求。当加热模式启动时,该PTC加热器发热以供阴极的反应产物升温。

[0062] 进一步地,所述阴极散热模块210包含阴极散热器311,当散热模式启动时,该阴极散热器311启动以降低该阴极的反应产物的温度。

[0063] 在另一实施例中,如图3所示,所述阴极散热模块210包含阴极散热器311、换热器312以及余热利用单元313。当电堆103的阴极温度大于第二预设阈值时,开启换热器312以及余热利用单元313。即当电堆103的阴极的温度较高时,换热器312内的低温液体与阴极产生的高温液体进行能量交换以降低电堆103的阴极的反应产物的温度,同时该换热器312吸收的能量由该余热利用单元313用于其它场景。由于该余热利用单元313可利用的热量有限,因此当电堆的阴极温度大于该第三预设阈值时,启动该阴极散热器311以对阴极的反应产物进行强制散热。该第三预设阈值大于该第二预设阈值。

[0064] 可以理解,在上述实施例中,热管理系统300还可包括控制模块(未示出)以作为控制该阴极散热器311、换热器312以及余热利用单元313的控制中心,当温度传感器201检测出的温度大于第二预设阈值时,该控制模块产生控制信号控制该换热器312以及余热利用单元313开启;当该温度传感器201检测出的温度大于第三预设阈值时,该控制模块产生控制信号控制该阴极散热器311启动。

[0065] 可以理解,通过不同的控制模式的设计,可以在不包含控制模块的系统中实现本案所要保护的控制机制,因此所述包含控制模块的实施例仅仅是作为优选实施例来描述的,并非必要模块。

[0066] 在一实施例中,该选择模块230采用节温器,节温器是一种自动调温装置,通常含有感温组件,通过热胀或冷缩来改变液体的流通过程。因此在采用节温器作为选择模块的实施例中,即使包含控制模块,该控制模块亦不需要与节温器耦接以控制该节温器的支路选择,该节温器自身可根据温度的不同自行选择支路。

[0067] 在一实施例中,该选择模块230采用开关阀,本发明采用的开关阀为电动开关阀。在存在控制模块的实施例中,该开关阀与该控制模块耦接,当该控制模块基于温度传感器检测出的温度值启动该加热模式时,其中包含产生控制信号控制该开关阀导通该加热模块所在支路;当该控制模块基于温度传感器检测出的温度值启动该散热模式时,其中包含产生控制信号控制该开关阀导通该阴极散热模块所在支路;控制模块基于温度传感器检测出的温度值启动该正常模式时,由于该开关阀仅包括两条支路,且正常模式下,导通两条支路中的任意一条即可,因此不需要产生控制信号控制该开关阀切换其导通的支路。

[0068] 在一实施例中,所述热管理系统200包括阴极散热模块210、加热模块220、选择模块230。所述阴极散热模块210与加热模块220分别处于连接电堆103的阴极与气液分离器110的不同的支路上。该热管理系统200包含加热模式、正常模式、散热模式等工作模式。

[0069] 当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度小于第一预设阈值时,加热模式开启,该选择模块230导通连接该电堆103的阴极与该气液分离器110的第一支路即加热模块220所在支路上,该加热模块220开启,对阴极的反应产物进行加热,使其达到直接甲醇燃料电池电堆反应的需求温度。

[0070] 当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值时,正常模式开启,该选择模块230导通该第一支路或第二支路中的任意一条支路,即可保证电堆103的阴极产物可流至汽液分离器110。但是由于温度的渐变性,且电堆反应产热,温度是逐渐由低升高的,因此加热模式结束后的工作模式一般为正常模式,而正常模式结束后的工作模式一般为散热模式,由此,在正常模式下,该选择模块230可以选择导通第二支路,那么在正常模式后若工作模式变为散热模式则不需要进行支路切换,而仅仅开启阴极散热模块210即可。

[0071] 进一步地,当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度大于第二预设阈值时,散热模式开启,该选择模块230不切换其导通的支路,该阴极散热模块210开启,对阴极的反应产物进行散热。

[0072] 在另一实施例中,所述热管理系统200包括阴极散热模块210、加热模块220、选择模块230。所述阴极散热模块210与加热模块220分别处于连接电堆103的阴极与气液分离器110的不同的支路上。该热管理系统200包含加热模式、正常模式、散热模式等工作模式。

[0073] 当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度小于第一预设阈值时,加热模式开启,该选择模块230导通连接该电堆103的阴极与该气液分离器110的第一支路即加热模块220所在支路上,该加热模块220开启,对阴极的反应产物进行加热,使其达到直接甲醇燃料电池电堆反应的需求温度。

[0074] 当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度大于等于该第一预设阈值且小于等于第二预设阈值时,正常模式开启,若其上一工作模式为加热模式,则该选择模块230不切换其导通的支路,即继续导通第一支路,但是关闭该加热模块220。

[0075] 进一步地,当直接甲醇燃料电池的电堆103的阴极的温度大于第二预设阈值时,散热模式开启,该选择模块230导通第二支路,该阴极散热模块210开启,对阴极的反应产物进行散热。

[0076] 可以理解,所述热管理系统200可能在工作环境的温度即是适宜的温度范围,即在其开始工作时,即处在正常模式下,那么由于电堆反应产热,则其下一工作模式为散热模式,那么只要电堆持续反应或环境温度一直是适宜或是高于适宜温度的情况下,所述热管理系统200不会工作在加热模式下,那么该选择模块230可以选择一直导通第二支路,且在正常模式与散热模式两个工作模式的切换下,不需要进行任何支路切换。

[0077] 根据本发明的一个方面,提供一种热管理方法,适用于上述热管理系统。该热管理方法包括:

[0078] S410:启动热管理系统;

[0079] S420:检测该直接甲醇燃料电池的电堆的阴极的温度T;

[0080] S430:判断该温度T与第一预设阈值T1的大小关系,当该温度T小于第一预设阈值时执行S440,当该温度T大于等于该第一预设阈值T1时则执行S450;

[0081] S440:启动加热模式。

- [0082] 所述加热模式包括：
- [0083] S441:选择模块导通该加热模块所在的第一支路;以及
- [0084] S442:启动加热模块。
- [0085] S450:判断该温度T与第二预设阈值T2的关系,当该温度T大于该第二预设阈值T2时启执行S460,当该温度T小于等于该第二预设阈值T2时执行S470。
- [0086] S460:启动散热模式。
- [0087] 所述散热模式包括：
- [0088] S461:选择模块导通该阴极散热模块所在的第二支路;以及
- [0089] S462:启动阴极散热模块。
- [0090] S470:启动正常模式。
- [0091] 所述正常模式包括：
- [0092] S471:选择模块导通该第一支路和该第二支路中的任意一者。
- [0093] 在一实施例中,所述S462还包括：
- [0094] S4621:启动换热器与余热利用单元;
- [0095] S4622:判断温度T与第三预设阈值T3的关系,当该温度T大于该第三预设阈值T3时执行S4623;以及
- [0096] S4623:启动阴极散热器。
- [0097] 在一实施例中,所述热管理方法400还包括：
- [0098] S480:当该温度T大于等于该第一预设阈值时,关闭加热模块。
- [0099] S490:当该温度T小于等于该第二预设阈值时,关闭阴极散热模块。
- [0100] 在一实施例中,所述选择模块为开关阀,则在散热模式开启时,控制模块产生控制信号控制该开关阀导通第二支路;在加热模式开启时,该控制模块产生控制信号控制该开关阀导通第一支路;在正常模式时,该控制模块不改变开关阀的导通支路或控制该开关阀导通该第一支路或第二支路中的固定一个。
- [0101] 在一实施例中,所述热管理方法还包括响应于该电堆103的阳极温度大于第四预设阈值开启阳极散热模块。该第四预设阈值与该第一预设阈值、第二预设阈值、第三预设阈值无关。
- [0102] 提供之前的描述是为了使本领域中的任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。但是应该理解,本发明的保护范围应当以所附权利要求书为准,而不应被限定于以上所解说实施例的具体结构和组件。本领域技术人员在本发明的精神和范围内,可以对各实施例进行各种变动和修改,这些变动和修改也落在本发明的保护范围之内。

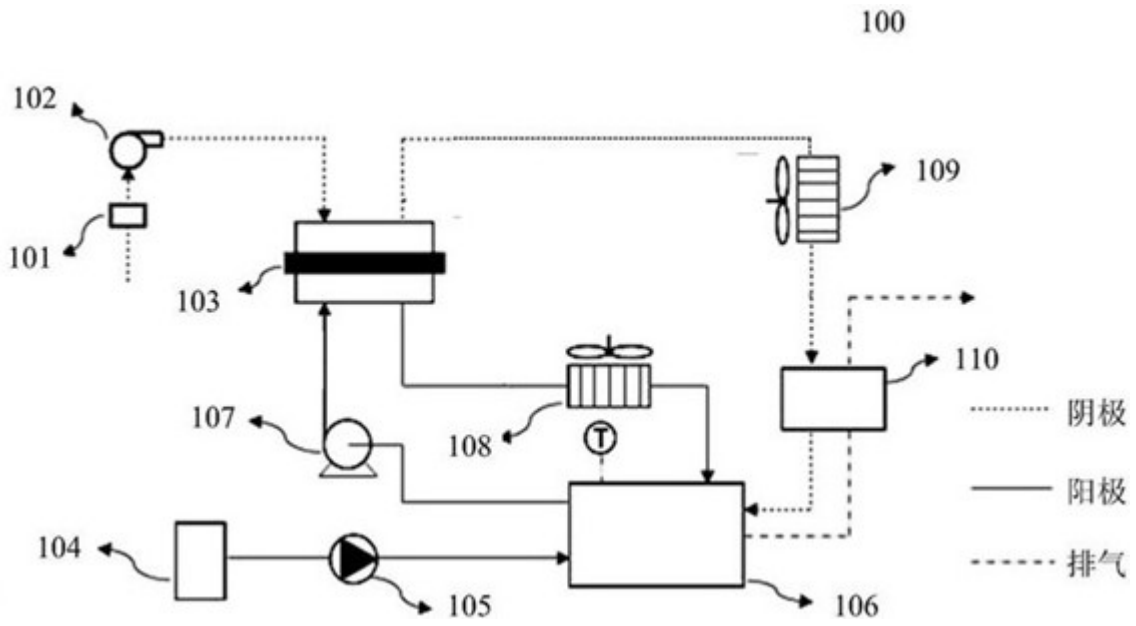


图1

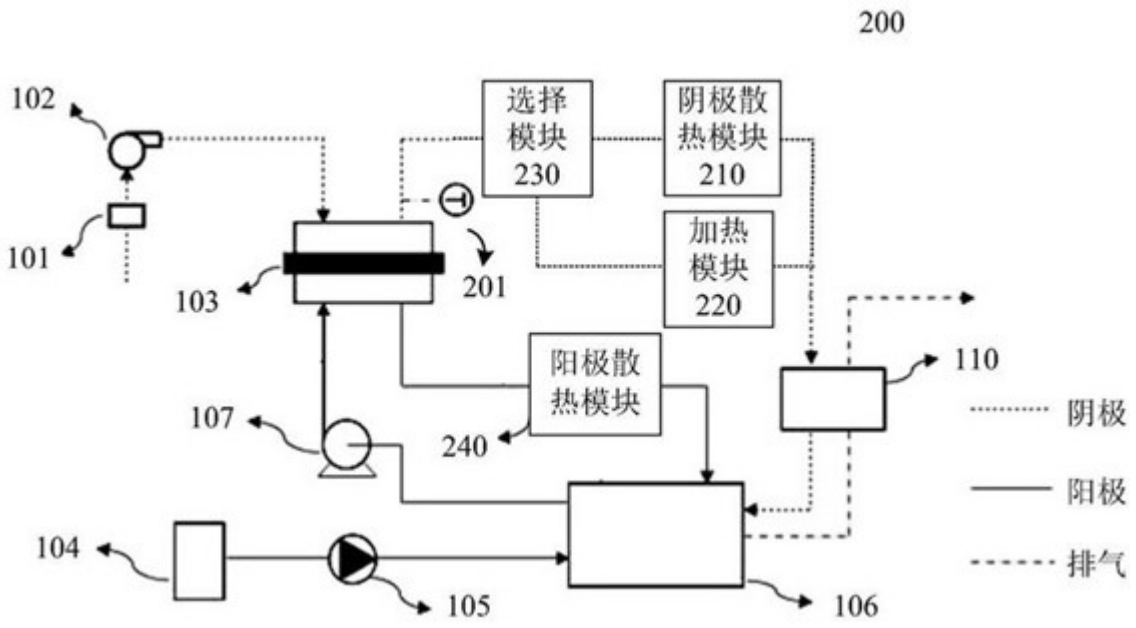


图2

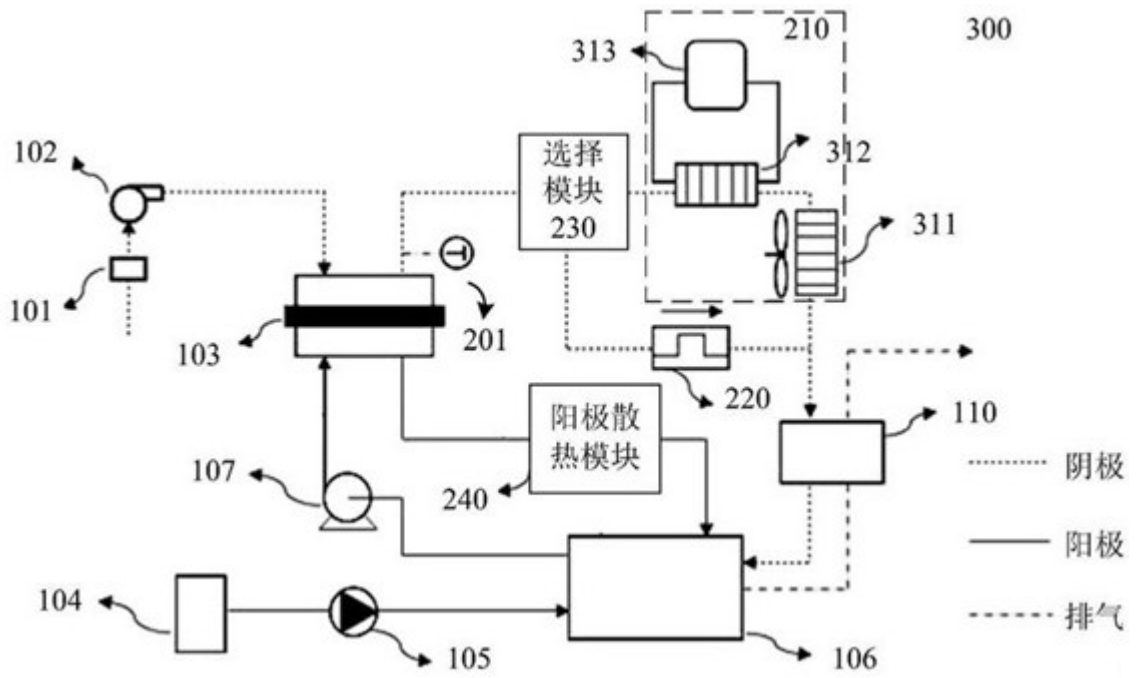


图3

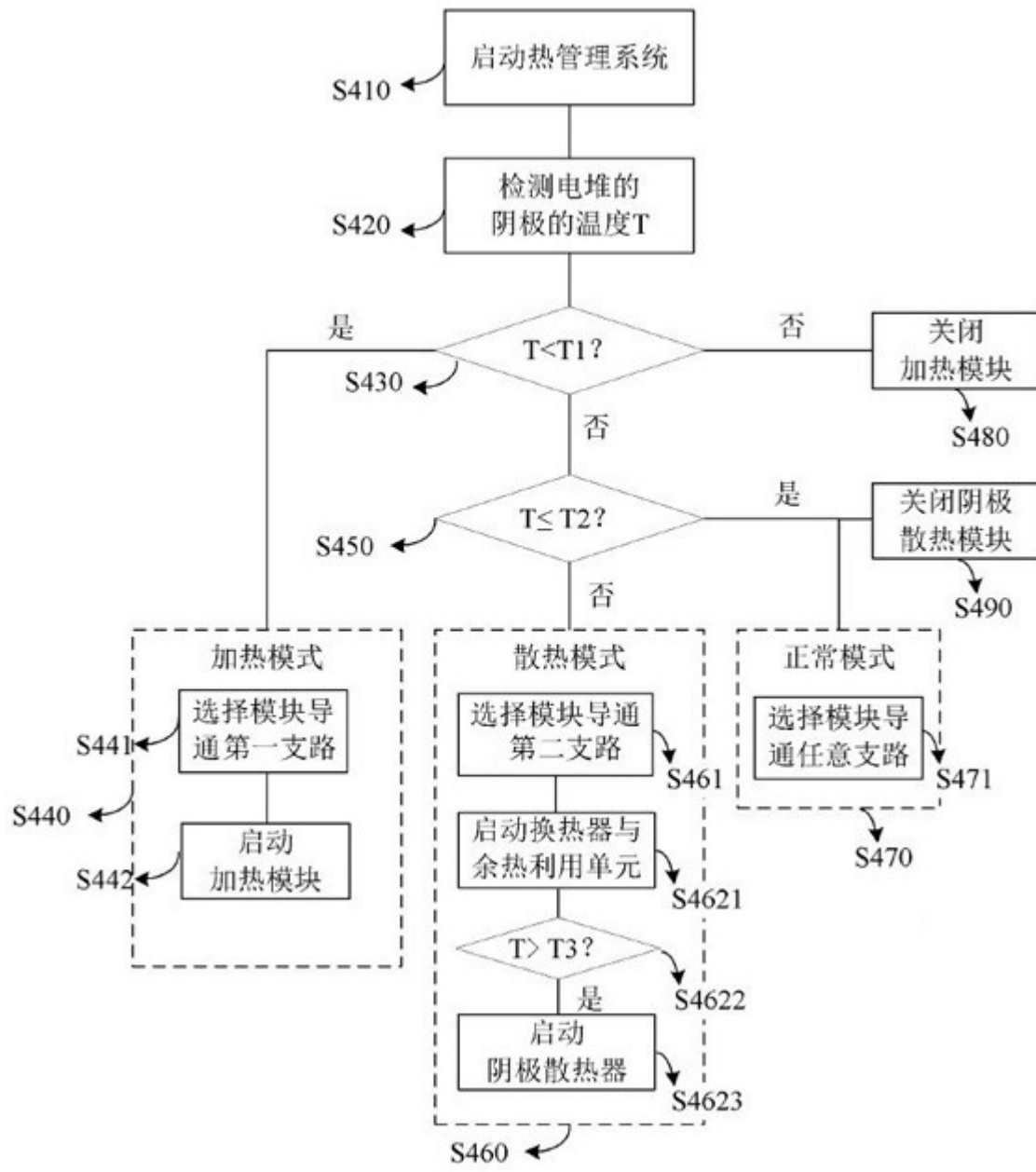


图4