

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 8/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910036726.X

[43] 公开日 2009年7月8日

[11] 公开号 CN 101478055A

[22] 申请日 2009.1.16

[21] 申请号 200910036726.X

[71] 申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路
135号

[72] 发明人 朱津裘

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司

代理人 禹小明 邱奕才

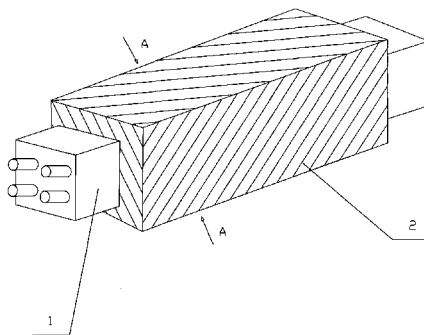
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称

一种用于燃料电池的热管理装置

[57] 摘要

本发明公开了一种用于燃料电池的热管理装置。本发明充分利用特殊相变材料在升温过程中，低温段放热而高温段吸热的特性，把这种相变材料应用到燃料电池中，制成燃料电池的热管理装置。该相变材料的特性完全符合燃料电池对热管理装置的要求。本发明由相变材料构成的热管理装置具有结构简单、成本低、安全性高等优点，克服了现有燃料电池热管理装置存在的结构复杂、成本高、可靠性差等缺点。



1.一种用于燃料电池的热管理装置，其特征在于所述热管理装置由相变材料构成。

2.如权利要求1所述的热管理装置，其特征在于所述相变材料由如下摩尔百分数的组分组成：

糖醇 45~90 mol%

多元醇 55~10 mol%。

3.如权利要求2所述的热管理装置，其特征在于所述糖醇为麦芽糖醇、木糖醇、赤丁四醇、山梨醇、乳糖醇和甘露糖醇中的一种或几种的混合物。

4.如权利要求2所述的热管理装置，其特征在于所述多元醇为季戊四醇、新戊二醇、三羟甲基乙烷、2-氨基-2-甲基-1,3-丙二醇和三羟甲基氨基甲烷中的一种或几种的混合物。

5.如权利要求1所述的热管理装置，其特征在于所述热管理装置包括能导热的壳体，壳体内填充有相变材料。

6.如权利要求5所述的热管理装置，其特征在于所述壳体内部设置有若干能导热的肋片。

7.如权利要求5或6所述的热管理装置，其特征在于所述相变材料中掺混有金属粉。

8.如权利要求5或6所述的热管理装置，其特征在于所述壳体或肋片的构成材料为金属。

一种用于燃料电池的热管理装置

技术领域

本发明涉及一种热管理装置。

背景技术

燃料电池(FC, FUEL CELL)是一种电化学发电装置,它能等温地将化学能直接转变成电能,不经过热机过程,不受卡诺循环效率的限制,能量转化效率高达 40-60%,同时,该电池还具有环境友好、几乎不排放氮的氧化物和硫的氧化物,二氧化碳的排放量也比常规电厂减少 40%以上等优点。目前,燃料电池技术已成为节能减排的重要能源技术。质子交换膜燃料电池(PEMFC)是较早开发的燃料电池,具有工作温度低,无电解液流失等优点,有着广阔的应用前景。

但是,燃料电池(尤其是 PEMFC)要实用化,成功开发简单、实用、安全、可靠的燃料电池组的热管理系统是个关键。FC (PEMFC)在启动时需要外界提供一定的热量,以便电池能快速启动;而在电池正常工作时,又需及时将电池工作时产生的热量排走,以保证电池能正常工作,而不被破坏。现有技术是采用非常复杂的结构和控制系统来保证电池的正常工作,这种方式无疑加大了燃料电池的成本,另外这种方式由于采用复杂的系统,使得燃料电池的安全性和可靠性受到很大的影响。

发明内容

针对现有燃料电池的热管理装置存在的不足,本发明的目的是提供一种结构简单,安全、可靠的用于燃料电池的热管理装置。

本发明的热管理装置非常简单,不需要复杂的结构和控制系统,它是由一种特殊的相变材料构成。只需将这种特殊的相变材料紧密覆盖并固定在燃料电池外表面即可实现对燃料电池的热管理。

本发明的特殊相变材料由如下摩尔百分数的组分组成:

糖醇 45~90 mol%

多元醇 55~10 mol%。

在上述热管理装置中,所述糖醇优选为麦芽糖醇、木糖醇、赤丁四醇、山梨醇、乳糖醇和甘露糖醇中的一种或几种的混合物。

在上述热管理装置中,所述多元醇优选为季戊四醇、新戊二醇、三羟甲基乙烷、2-氨基 2-甲基 1,3 丙二醇和三羟甲基氨基甲烷中的一种或几种的混合物。

本发明的相变材料具有奇异的相变特性:在升温过程中,相变材料在低温段(35~55℃)放热而在高温段(80~105℃)吸热;而在高温吸热后的降温过程中没有放热现象发生,在重复升、降温的过程中相变过程很稳定,并且相变材料具有很高的相变热焓。

本发明的相变材料的这种奇异特性非常适合作为燃料电池的热管理装置。当要启动燃料电池时,外界供给燃料电池一定热量(相当于在升温过程),燃料电池开始工作,温度开始上升,紧密覆盖在燃料电池上的相变材料开始升温,当温度达到~35℃时,相变材料开始发生相变放热,这时燃料电池正处于启动阶段,这些热量正好提供给

燃料电池,以满足燃料电池快速启动的需求。当燃料电池正常工作时,因工作产生的热量使温度不断上升,一旦当温度达到 80℃时,相变材料即开始发生相变吸热,使燃料电池的温度维持在相变温度下而系统保持恒温状态,从而保证了燃料电池在最佳的工作温度下以最大功率正常工作而又不至于受到破坏,达到保护燃料电池的目的。当燃料电池停止工作时(相当于降温过程),相变材料不会放热也不会吸热,也不影响燃料电池的工作。

本发明的热管理装置是将相变材料填充在能导热的壳体内,然后将壳体包裹在燃料电池外表面。

为了增强壳体与相变材料的热交换效果,可以在壳体内表面设置若干能导热的肋片。同时,为了提高相变材料的导热效果,可以在相变材料中掺混金属粉。能导热的壳体和能导热的肋片的构成材料优选为金属。

与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

本发明充分利用特殊相变材料在升温过程中,低温段放热而高温段吸热的特性,把这种相变材料应用到燃料电池中,制成燃料电池的热管理装置。该相变材料的特性特别符合燃料电池对热管理装置的要求。本发明由相变材料构成的热管理装置具有结构简单、成本低、安全性高等优点,克服了现有燃料电池热管理装置存在的结构复杂、成本高、可靠性差等缺点。

附图说明

图 1 为传统 PCM 材料相变特征的 DSC 曲线;

图 2 为实施例 1 制备的相变材料 (SPCM) 的 DSC 曲线;

图 3 为实施例 1 所得相变材料制得的热管理装置应用在质子交换膜燃料电池上的示意图;

图 4 为图 3 中的 A-A 截面示意图。

具体实施方式

实施例 1:

本发明的相变材料 (SPCM) 按如下配方和工艺制备: 称取摩尔百分数为 56mol% 的固态赤丁四醇, 摩尔百分数为 44mol% 的固态三羟甲基乙烷, 研磨成细粉末后, 经机械法充分混合均匀, 加热至 200℃, 冷却至室温即成。

实施例 2:

本发明的相变材料 (SPCM) 按如下配方和工艺制备: 称取摩尔百分数为 90mol% 的固态木糖醇, 摩尔百分数为 10mol% 的固态新戊二醇, 研磨成细粉末后, 经机械法充分混合均匀, 加热至 130℃, 冷却至室温即成。

实施例 3:

本发明的相变材料 (SPCM) 按如下配方和工艺制备: 称取摩尔百分数为 45mol% 的固态山梨醇, 摩尔百分数为 55mol% 的固态 2-氨基 2-甲基 1,3 丙二醇, 研磨成细粉末后, 经机械法充分混合均匀, 加热至 110℃, 冷却至室温即成。

实施例 4:

本发明的相变材料 (SPCM) 按如下配方和工艺制备: 称取摩尔

百分数为 70mol%的固态乳糖醇，摩尔百分数为 30mol%的固态季戊四醇，研磨成细粉末后，经机械法充分混合均匀，加热至 260℃，冷却至室温即成。

实施例 5:

本发明的相变材料（SPCM）按如下配方和工艺制备：称取摩尔百分数为 65mol%的固态甘露糖醇，摩尔百分数为 35mol%的固态三羟甲基氨基甲烷，研磨成细粉末后，经机械法充分混合均匀，加热至 175℃，冷却至室温即成。

实施例 6: 性能测试

对传统 PCM 材料和实施例 1 所得相变材料进行性能测试对比：

传统 PCM 材料的 DSC 曲线如图 1 所示，可见传统 PCM 材料的相变特征是：升温吸热、降温放热。

实施例 1 所得相变材料的 DSC 曲线如图 2 所示，可见其相变特征是：升温时在低温段（35~55℃）放热，在高温段（80~105℃）吸热；而从高温到低温的降温过程中没有放热现象，这是本发明的特殊相变材料所具有的奇异相变现象。

实施例 7

如图 3、4 所示，质子交换膜燃料电池 1 的外表面上紧密包裹有热管理装置 2，而只将输送燃料及排水的出入口留出。该热管理装置 2 包括壳体 21，壳体 21 内填充有实施例 1 的相变材料 22，壳体 21 内表面设有若干肋片 23。壳体 21 的材料必须是能导热的材料，一般选择金属材料。肋片 23 的作用是增强相变材料 22 与壳体 21 的热交

换，肋片 23 的材料也必须是能导热的材料，一般也选择金属材料。

为了增强相变材料 22 的导热能力，可以在相变材料 22 中掺混金属粉，如铜粉。

壳体 21 的大小可根据燃料电池的功率、规格和尺寸大小而设计，填充的相变材料 22 用量根据燃料电池 1 的功率和最佳工作的温度水平设计计算。

当要启动质子交换膜燃料电池 1 时，外界供给燃料电池 1 一定热量，燃料电池 1 开始工作，温度开始上升，紧密包围在燃料电池 1 上的相变材料 22 开始升温，当升温温度达到 35℃时，相变材料 22 开始发生相变放热，这时燃料电池 1 正处于启动阶段，这些热量正好提供给燃料电池 1，以满足燃料电池 1 快速启动的需求。当燃料电池 1 正常工作时，因工作产生的热量使温度不断上升，一旦当温度达到 80℃时，相变材料 22 即开始发生相变吸热，使燃料电池 1 的温度维持在相变温度下而系统保持恒温状态，从而保证了燃料电池 1 在最佳的工作温度下以最大功率正常工作而又不至于受到破坏，达到保护电池的目的。当燃料电池 1 停止工作时（相当于降温过程），相变材料 22 不会放热也不会吸热，不影响燃料电池 1 的工作。

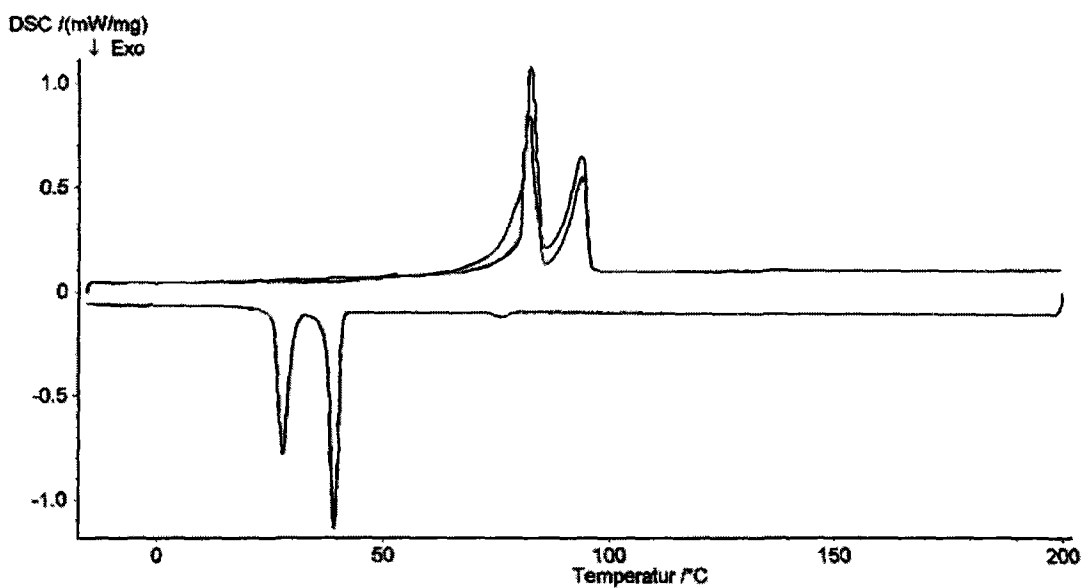


图 1

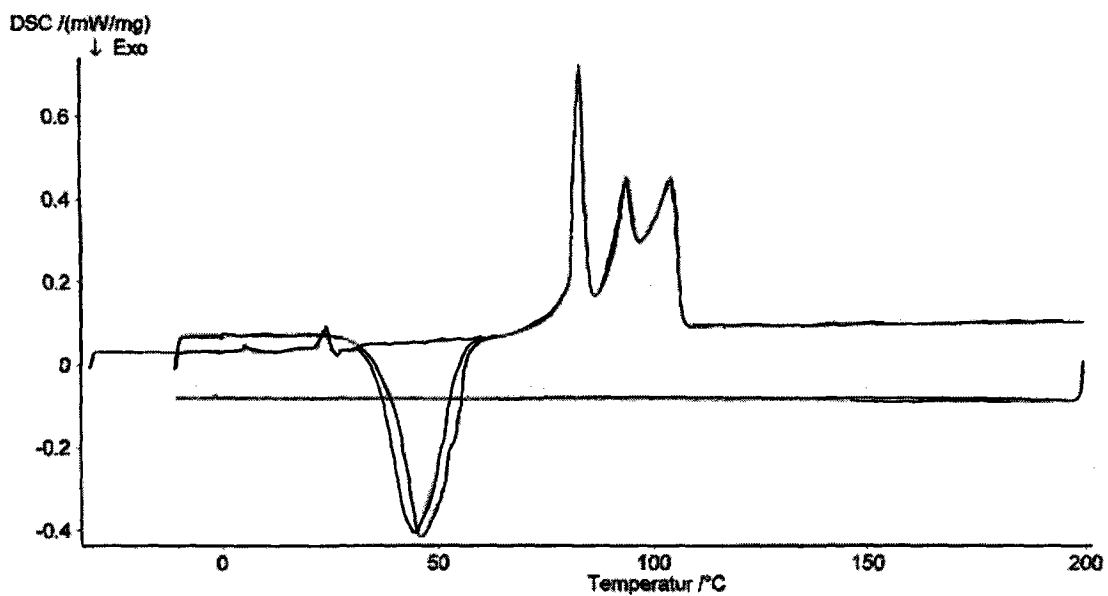


图 2

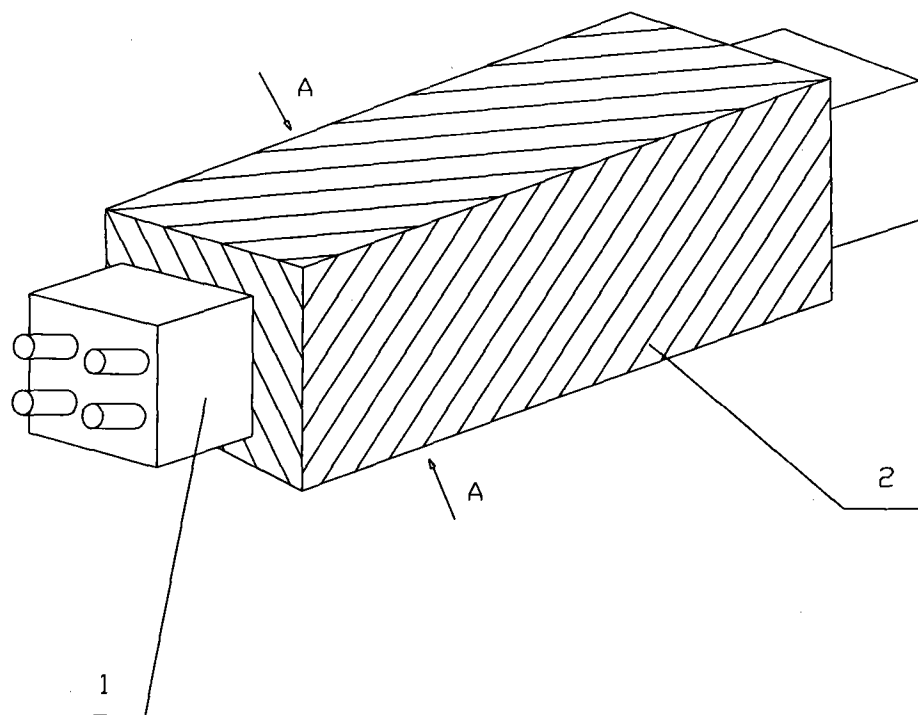


图3

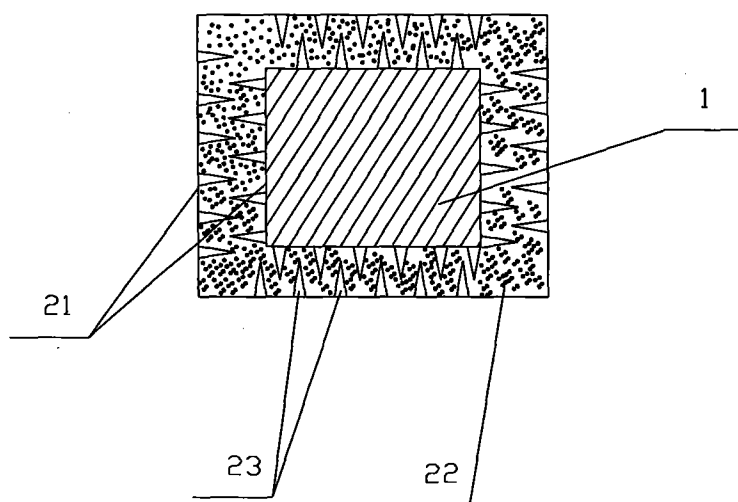


图4