



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111211337 A

(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 202010176124.0

(22)申请日 2020.03.13

(71)申请人 中国科学院长春应用化学研究所
地址 130022 吉林省长春市人民大街5625号

(72)发明人 邢巍 李晨阳 刘长鹏 葛君杰
金钊 梁亮 刘世伟 王晨 侯帅
张弘

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 尹君君

(51)Int.Cl.

H01M 8/04007(2016.01)

H01M 8/04029(2016.01)

H01M 8/1011(2016.01)

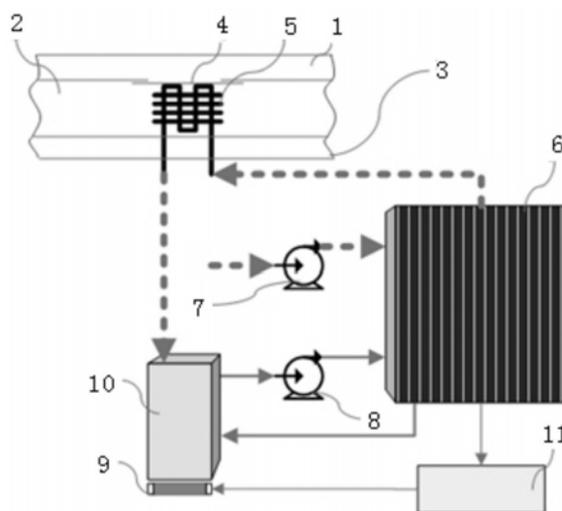
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种直接甲醇燃料电池系统

(57)摘要

本发明公开了一种直接甲醇燃料电池系统,包括:保温壳体、二次电源、电热装置、燃料混合室、液泵、气泵、燃料电池电堆和水热管理装置,二次电源能够在燃料电池系统启动时为系统提供所需要的电能,待系统运行后反向为其充电,并在燃料电池发热时作为电能储存装置,燃料电池电堆是以甲醇水溶液为燃料,利用其与氧气反应产生电能。其中直接甲醇燃料电池通过由外部供给的氧气与甲醇之间的电化学反应发电,具有燃料洁净环保、电池结构简单、高比能量等特点,本系统通过将燃料电池的废热变废为宝,将耗电的传统风冷装置,改为系统保温循环散热,将燃料电池的热能储存,并进行利用,最终实现在低温环境下可长时间储存使用。



1. 一种直接甲醇燃料电池系统,其特征在于,包括:保温壳体、二次电源、电热装置、燃料混合室、液泵、气泵、燃料电池电堆和水热管理装置,所述电热装置用于给所述燃料混合室加热,所述液泵用于给所述燃料电池电堆提供甲醇燃料,所述气泵用于给所述燃料电池电堆供气,所述水热管理装置用于回收所述燃料电池电堆阴极产生的水,所述燃料电池电堆用于给所述二次电源充电。

2. 根据权利要求1所述的直接甲醇燃料电池系统,其特征在于,所述保温壳体包括金属支撑层、保温隔热中层和储热内层。

3. 根据权利要求2所述的直接甲醇燃料电池系统,其特征在于,所述水热管理装置包括冷凝器,所述冷凝器安装在所述保温中层。

4. 根据权利要求3所述的直接甲醇燃料电池系统,其特征在于,所述保温壳体内设有导热桥,所述导热桥用于在系统内部温度高于预设高温阈值时,将所述冷凝器与所述金属支撑层连接,或者在系统内部温度低于预设低温阈值时,将所述冷凝器与所述金属支撑层脱离。

5. 根据权利要求4所述的直接甲醇燃料电池系统,其特征在于,所述外壳为金属壳。

6. 根据权利要求2所述的直接甲醇燃料电池系统,其特征在于,所述储热内层内设有具有吸热、储热和放热功能的相变材料。

一种直接甲醇燃料电池系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,特别涉及一种可以在低温环境下使用的直接甲醇燃料电池系统。

背景技术

[0002] 目前常用的可二次充电电池主要是铅酸蓄电池、锂离子电池等,由于电池的特性,低温环境下电池性能与容量会显著降低,例如在0摄氏度以下的环境下,锂电池充放电的容量与电压均会急剧降低,容量会减少20%左右,当达到零下10摄氏度时,容量只有常温条件下的一半左右,在零下20摄氏度环境下使用,会对锂电池造成永久性伤害,从而降低锂电池的使用寿命,这是应为锂离子在低温环境下的迁移降低了,低温环境会导致高比表面积锂金属析出,从而致使锂离子电池失效,甚至带来安全问题。

[0003] 由于现有的二次可充电电池难以在寒冷环境下使用,这给寒冷地区人们的生产和生活带来了极大的不便,例如通讯设备续航短、汽车启动难、电动车电池寿命短等,此外使得某些军事及科研等极端寒冷天气条件下的任务无法完成。

[0004] 因此,如何提供一种可以在低温环境下使用的直接甲醇燃料电池系统,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种直接甲醇燃料电池系统,能够在低温环境下使用。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种直接甲醇燃料电池系统,包括:保温壳体、二次电源、电热装置、燃料混合室、液泵、气泵、燃料电池电堆和水热管理装置,所述电热装置用于给所述燃料混合室加热,所述液泵用于给所述燃料电池电堆提供甲醇燃料,所述气泵用于给所述燃料电池电堆供气,所述水热管理装置用于回收所述燃料电池电堆阴极产生的水,所述燃料电池电堆用于给所述二次电源充电。

[0008] 优选地,所述保温壳体包括金属支撑层、保温隔热中层和储热内层。

[0009] 优选地,所述水热管理装置包括冷凝器,所述冷凝器安装在所述保温中层。

[0010] 优选地,所述保温壳体内设有导热桥,所述导热桥用于在系统内部温度高于预设高温阈值时,将所述冷凝器与所述金属支撑层连接,或者在系统内部温度低于预设低温阈值时,将所述冷凝器与所述金属支撑层脱离。

[0011] 优选地,所述外壳为金属壳。

[0012] 优选地,所述储热内层内设有具有吸热、储热和放热功能的相变材料。

[0013] 与现有技术相比,上述技术方案具有以下优点:

[0014] 本发明所提供的一种直接甲醇燃料电池系统,包括:保温壳体、二次电源、电热装置、燃料混合室、液泵、气泵、燃料电池电堆和水热管理装置,二次电源是具有快速充放电能

力的蓄电池,其作用是在燃料电池系统启动时为系统提供所需要的电能,待系统运行后反向为其充电,并在燃料电池发热时作为电能储存装置,燃料电池电堆为直接甲醇燃料电池电堆,其是以甲醇水溶液为燃料,利用其与氧气反应产生电能。其中直接甲醇燃料电池通过由外部供给的氧气与甲醇之间的电化学反应发电,具有燃料洁净环保、电池结构简单、高比能量等特点,本系统通过将燃料电池的废热变废为宝,将耗电的传统风冷装置,改为系统保温循环散热,将燃料电池的热能储存,并进行利用,最终实现在低温环境下可长时间储存使用。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本发明一种具体实施方式所提供的一种直接甲醇燃料电池系统的结构示意图;

[0017] 图2为本发明一种具体实施方式所提供的一种直接甲醇燃料电池系统的进入运行模式的流程图;

[0018] 图3为本发明一种具体实施方式所提供的一种直接甲醇燃料电池系统的进入待机模式的流程图。

[0019] 附图标记如下:

[0020] 1为金属支撑层,2为保温隔热中层,3为储热内层,4为导热桥,5为水热管理装置,6为燃料电池电堆,7为气泵,8为液泵,9为电热装置,10为燃料混合室,11为二次电源。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 请参考图1,图1为本发明一种具体实施方式所提供的一种直接甲醇燃料电池系统的结构示意图。

[0023] 本发明实施例所提供的一种直接甲醇燃料电池系统,包括硬件系统和软件控制系统,硬件系统包括:二次电源11、电热装置9、燃料混合室10、液泵8、气泵7、燃料电池电堆6和水热管理装置5以及用于容纳上述零部件的保温壳体,二次电源11是具有快速充放电能力的蓄电池,优选为锂离子电池,其作用是在燃料电池系统启动时为系统提供所需要的电能,待系统运行后反向为其充电,并在燃料电池发热时作为电能储存装置,燃料混合室10是将低浓度的甲醇溶液以及阴极回收的水与补充的纯甲醇溶液混合,使甲醇溶液浓度保持在燃料电池电堆6能够使用的范围内,燃料电池电堆6为直接甲醇燃料电池电堆6,其是以甲醇水溶液为燃料,利用其与氧气反应产生电能。软件控制系统依托于核心控制电路对系统其它硬件发布指令,核心电路的特点在于采集系统的运行状态参数,软件控制系统将环境条件

与运行状态相关联,控制整个系统的运行模式,使燃料电池系统可以在无人值守的低温环境下独立存储、运行。其中直接甲醇燃料电池通过由外部供给的氧气与甲醇之间的电化学反应发电,具有燃料洁净环保、电池结构简单、高比能量等特点,本系统通过将燃料电池的废热变废为宝,将耗电的传统风冷装置,改为系统保温循环散热,将燃料电池的热能储存,并进行利用,最终实现在低温环境下可长时间储存使用。

[0024] 当操作人员启动系统,并能够检测到有外部输出时,系统进入运行模式,如图2所示的软件流程示意图,首先检测二次电源11的电量,在二次电源11电量充足时,优先使用二次电源11对外供电,在二次电源11电量不足时,通过启动液泵8给燃料电池电堆6提供甲醇燃料,通过启动气泵7给燃料电池电堆6提供空气,以驱动电堆6发电,电堆6在对外供电的同时为二次电源11充电,直至二次电源11充满,再关闭气泵7和液泵8来关闭电堆,重新使用二次电源11对外供电,如此往复循环,在系统工作过程中,电堆会产生较多热量,系统温度会不断升高,其中保温壳体会吸收和释放热量,以保证系统内部适宜的温度。

[0025] 在没有外部负载接入时,燃料电池系统进入待机模式,如图3所示的软件流程示意图,整个系统处于休眠状态,只有核心控制电路在低功耗模式运行,并不断检测系统内部的温度和二次电源11的电量,温度测试点主要包括燃料电池电堆6、燃料混合室10及系统内部环境温度。

[0026] 在待机状态下,系统内部温度会随着长时间的低温环境放置而缓慢下降,电热装置9的特点是能够利用电能产生热量,电热装置9的加热带位于燃料混合室10的下方,用于加热燃料混合室10中的甲醇燃料,通过燃料循环将热量传递到燃料电池电堆6中,使电堆6能够保持温度,并在需要发电的时候能够快速达到高功率状态,提升系统的燃料利用率,当以上几个主要测试点之一的温度降到下限设定值时,核心控制电路会检测二次电源11的电量,如果二次电源11的电量充足,则启动电热装置9为混合室内的溶液加热,并启动液泵8将热量带入到燃料电池电堆6中,直至温度上升至温度上限设定值或者二次电源11电量不足;如果二次电源11的电量不足,则直接启动燃料电池电堆6发电,为二次电源11充电并为系统加热,直至二次电源11电量达到电量上限设定值,如果二次电源11充满,但系统温度未达到温度上限设定值,则启动电热装置9为混合室10内的溶液加热,并启动液泵8将热量带入到燃烧电池电堆6中,直至温度上升至上限设定值或者二次电源11电量不足。

[0027] 具体地,保温壳体包括金属支撑层1、保温隔热中层2和储热内层3,其中储热内层3内设有具有吸热、储热和放热功能的相变材料。储热内层3在系统运行或自加热时会吸收热量并储存起来,当系统处于待机模式时,随着系统热量流失,储热内层3的热量会缓慢释放,同时保温隔热中层2能够最大限度的阻止热量损失。

[0028] 其中,保温壳体内设有导热桥4,冷凝器安装在保温隔热中层2中,并通过导热桥4与外壳的金属支撑层1连接,导热桥4由导热铜管构成,在系统内部温度高于预设高温阈值时,储热内层3会吸收热量并慢慢饱和,系统内部温度变高,这不利于水热管理装置5回收阴极产生的水,此时导热桥4将冷凝器与金属支撑层1连接,实现快速冷凝,以实现阴极水回收,由于外壳散热面积大且外部环境温度低,所以风冷装置的体积得以缩小,从而提升系统体积的利用率;当系统内部温度低于预设低温阈值时,导热桥4与金属支撑层1脱离,以降低系统内部热量损失。

[0029] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他

实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0030] 以上对本发明所提供的一种直接甲醇燃料电池系统进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。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的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

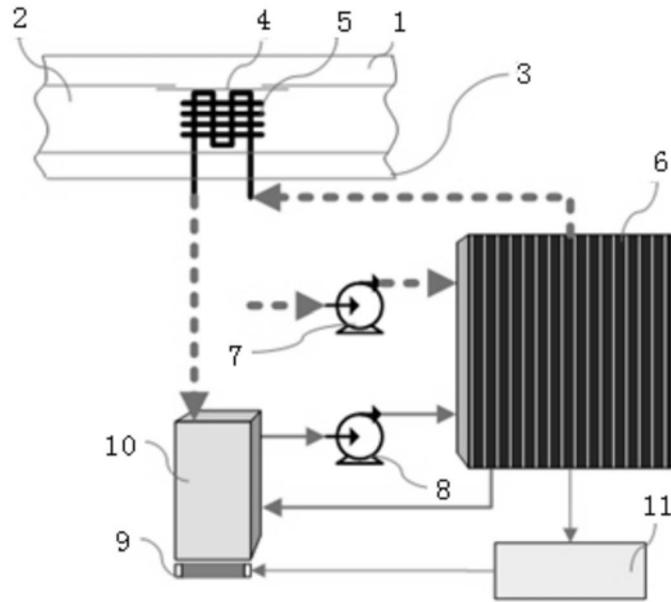


图1

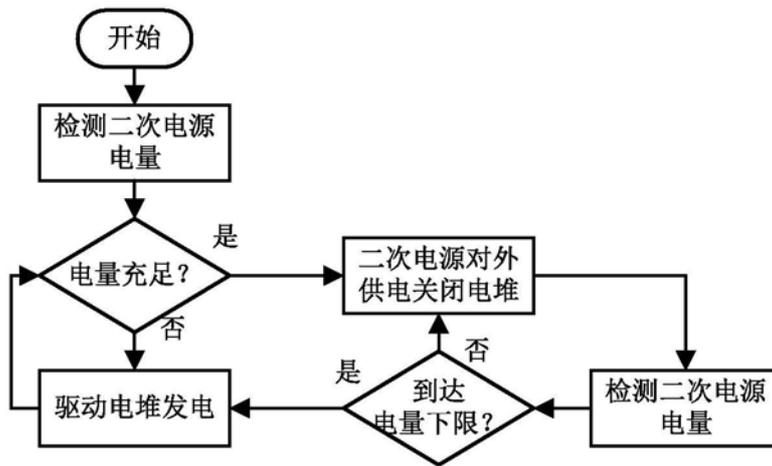


图2

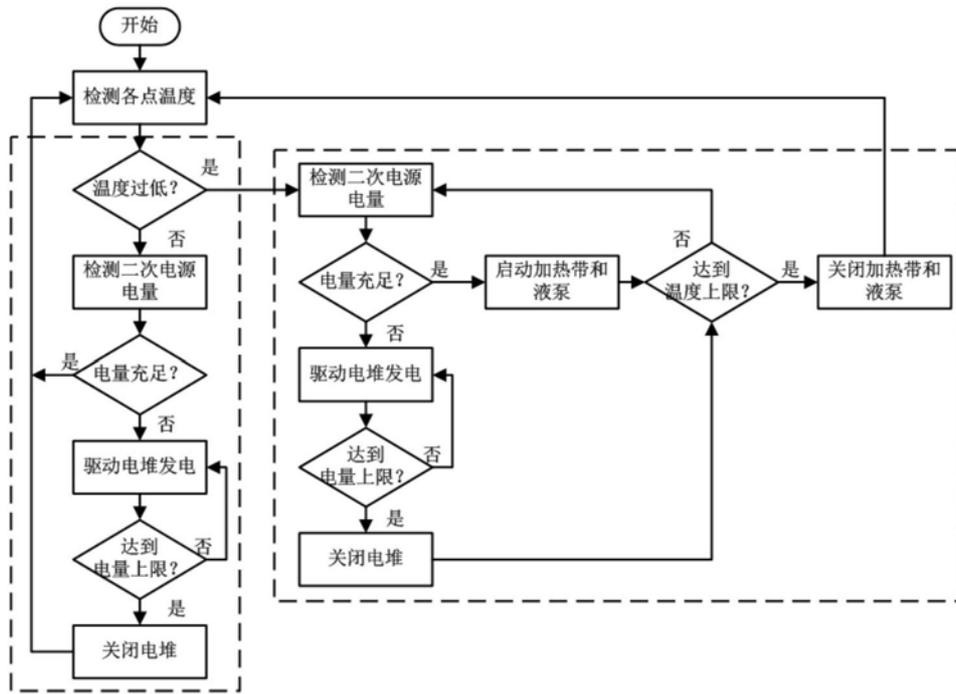


图3