



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113357761 B

(45) 授权公告日 2022.12.23

(21) 申请号 202110552563.1

(22) 申请日 2021.05.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113357761 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(73) 专利权人 青岛海尔空调器有限总公司  
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1  
号海尔工业园

专利权人 青岛海尔空调电子有限公司  
海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 苏宁 郑岩 李延政 邱嵩 崔俊

(74) 专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限  
公司 11331

专利代理师 杨国勇

(51) Int.Cl.

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/86 (2018.01)

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 140/20 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 107796089 A, 2018.03.13

审查员 郑少群

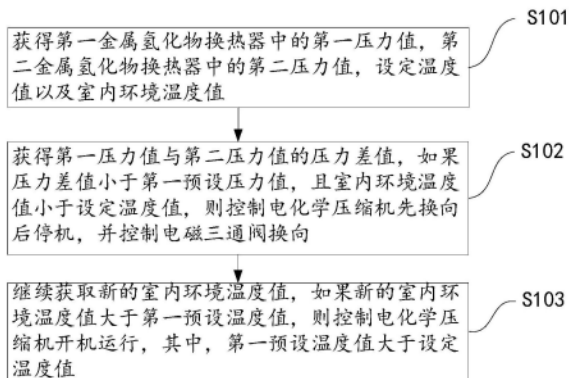
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

用于电制冷系统的转向控制方法及装置、智能空调器

(57) 摘要

本申请涉及智能家电技术领域,公开一种用于电制冷系统的转向控制方法。该方法包括:获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值;获得第一压力值与第二压力值的压力差值,如果压力差值小于第一预设压力值,且室内环境温度值小于设定温度值,则控制所述电制冷压缩机先换向后停机,电磁三通阀换向。通过这样的控制方式,实现了确定电制冷压缩机发生转向的时机,使得电制冷压缩机在无法发生反应的时候换向,对电制冷压缩机起到保护作用,同时节约能源。本申请还公开一种用于电制冷系统的转向控制装置及智能空调器。



1. 一种用于电化学制冷系统的转向控制方法,其特征在于,所述方法包括:

获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值;

获得所述第一压力值与所述第二压力值的压力差值;

在所述第一金属氢化物换热器只发生放氢反应时,还未发生吸氢反应的条件下,如果所述压力差值小于第一预设压力值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机先换向后停机,并控制电磁三通阀换向;

在所述第一金属氢化物换热器开始发生吸氢反应时,所述压力差值与所述开始发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量成正相关的条件下,获得所述发生吸氢反应的金属氢化物换热器中金属氢化物的含量;如果所述金属氢化物含量小于第一预设金属氢化物含量值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机先换向后停机,所述电磁三通阀换向;

继续获取新的室内环境温度值,如果所述新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,所述第一预设温度值大于所述设定温度值。

2. 根据权利要求1所述的转向控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果所述压力差值小于第一预设压力值,且所述室内环境温度值大于或者等于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机换向运行,所述电磁三通阀换向。

3. 根据权利要求1所述的转向控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果所述压力差值大于或者等于第一预设压力值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制电化学压缩机停机;

直至如果所述室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行。

4. 根据权利要求1所述的转向控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果所述压力差值大于或者等于第一预设压力值,且所述室内环境温度值大于或者等于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机正常运行。

5. 根据权利要求1所述的转向控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果所述发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量小于第一预设金属氢化物含量,且所述室内环境温度值大于或者等于设定温度值,则控制电化学压缩机换向运行,控制三通阀换向。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的转向控制方法,其特征在于,所述第一预设压力值根据金属氢化物换热器的含量以及室内环境温度值确定。

7. 一种用于电化学制冷系统的转向控制装置,其特征在于,包括:

第一获得模块,被配置为获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值;

第二获得模块,被配置为获得所述第一压力值与所述第二压力值的压力差值;在所述第一金属氢化物换热器只发生放氢反应时,还未发生吸氢反应的条件下,如果所述压力差值小于第一预设压力值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机先换向后停机,并控制电磁三通阀换向;在所述第一金属氢化物换热器开始发生吸氢反应时,所述压力差值与所述开始发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量成正相关的条件下,获得所述发生吸氢反应的金属氢化物换热器中金属氢化物的含量;

如果所述金属氢化物含量小于第一预设金属氢化物含量值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机先换向后停机,所述电磁三通阀换向;

控制模块,被配置为继续获取新的室内环境温度值,如果所述新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,所述第一预设温度值大于所述设定温度值。

8.一种用于电化学制冷系统的转向控制装置,包括处理器和存储有程序指令的存储器,其特征在于,所述处理器被配置为在执行所述程序指令时,执行如权利要求1至6任一项所述的用于电化学制冷系统的转向控制方法。

9.一种智能空调器,其特征在于,包括如权利要求7或8所述的用于电化学制冷系统的转向控制装置。

## 用于电化学制冷系统的转向控制方法及装置、智能空调器

### 技术领域

[0001] 本申请涉及智能家电技术领域,例如涉及一种用于电化学制冷系统的转向控制方法、装置和空调器。

### 背景技术

[0002] 电化学压缩机是氢气被提供给阳极的氢气压缩机,电化学压缩机无噪音可扩展,易于模块化,目前已被尝试应用于新型制冷系统,例如:电化学制冷系统中。电化学制冷系统是以化学中的吸热和放热反应为基础,通过吸热反应冷却室内环境,通过放热反应将热能释放到周围的介质中,这种方式实际是在电流的作用下进行的氧化-还原反应,虽然电化学制冷系统是通过化学反应实现制冷或制热,但是其热能系数不低于普通的流通冷媒的空调。

[0003] 根据电化学制冷系统的原理可知,电化学制冷系统需要两个金属氢化物换热器以及一个电化学压缩机,其中,电化学压缩机设置于第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器之间。当电化学压缩机施加正向电压时,第一金属氢化物换热器放热吸氢作为冷凝器,第二金属氢化物换热器吸热放氢作为蒸发器。当电化学压缩机施加负向电压时,第一金属氢化物换热器吸热放氢作为蒸发器,第二金属氢化物换热器放热吸氢作为冷凝器。

[0004] 在实现本公开实施例的过程中,发现相关技术中至少存在如下问题:

[0005] 无法准确确定电化学压缩机发生转向的时机,即电化学压缩机何时施加正压,电化学压缩机何时施加负压。

### 发明内容

[0006] 为了对披露的实施例的一些方面有基本的理解,下面给出了简单的概括。所述概括不是泛泛评述,也不是要确定关键/重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围,而是作为后面的详细说明确定的序言。

[0007] 本公开实施例提供了一种用于电化学制冷系统的转向控制方法、装置和智能空调器,以解决无法确定电化学压缩机发生转向的时机的技术问题。

[0008] 在一些实施例中,所述用于电化学制冷系统的转向控制方法,该方法包括:获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值;获得所述第一压力值与所述第二压力值的压力差值,如果所述压力差值小于第一预设压力值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机先换向后停机,并控制电磁三通阀换向;继续获取新的室内环境温度值,如果所述新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,所述第一预设温度值大于所述设定温度值。

[0009] 可选地,所述方法还包括:如果所述压力差值小于第一预设压力值,且所述室内环境温度值大于或者等于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机换向运行,所述电磁三通阀换向。

[0010] 可选地,所述方法还包括:如果所述压力差值大于或者等于第一预设压力值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制电化学压缩机停机;直至如果所述室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行。

[0011] 可选地,所述方法还包括:如果所述压力差值大于或者等于第一预设压力值,且所述室内环境温度值大于或者等于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机正常运行。

[0012] 可选地,所述方法还包括:在只发生放氢反应时,还未发生吸氢反应的条件下,根据所述压力差值和所述第一预设压力值进行转向控制;在开始发生吸氢反应时,所述压力差值与所述开始发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量成正相关的条件下,获得所述发生吸氢反应的金属氢化物换热器中金属氢化物的含量;如果所述金属氢化物含量小于第一预设金属氢化物含量值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机先换向后停机,所述电磁三通阀换向;直至如果所述新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,所述第一预设温度值大于所述设定温度值。

[0013] 可选地,所述方法还包括:如果所述发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量小于第一预设金属氢化物含量,且所述室内环境温度值大于或者等于设定温度值,则控制电化学压缩机换向运行,控制三通阀换向。

[0014] 可选地,所述第一预设压力值根据金属氢化物换热器的含量以及室内环境温度值确定。

[0015] 在一些实施例中,所述用于电化学制冷系统的转向控制装置,包括:第一获得模块,被配置为获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值;第二获得模块,被配置为获得所述第一压力值与所述第二压力值的压力差值,如果所述压力差值小于第一预设压力值,且所述室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制所述电化学压缩机先换向后停机,并控制电磁三通阀换向;控制模块,被配置为继续获取新的室内环境温度值,如果所述新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,所述第一预设温度值大于所述设定温度值。

[0016] 在一些实施例中,所述用于电化学制冷系统的转向控制装置,包括处理器和存储有程序指令的存储器,所述处理器被配置为在执行所述程序指令时,执行如前述实施例提供的用于电化学制冷系统的转向控制方法。

[0017] 在一些实施例中,所述智能空调器,包括如前述实施例提供的用于电化学制冷系统的转向控制装置。

[0018] 本公开实施例提供的用于电化学制冷系统的转向控制方法、装置和智能空调器,可以实现以下技术效果:

[0019] 用于电化学制冷系统的控制方法,该方法包括:获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值,通过第一压力值和第二压力值获得压力差值。如果压力差值小于第一预设压力值,即当第一金属氢化物换热吸热发生放氢反应,氢气通过电化学压缩机扩散到第二金属氢化物换热器中,第二金属氢化物换热器开始积累氢气,在这个过程中,第一压力值和第二压力值的压力差值逐渐增大,直至压力差值增大到最大值后开始发生化学反应,压力差值开始减小,减小

到第一预设压力值,即此时第一金属氢化物换热器中的金属氢化物已无法再继续发生反应,则控制电化学压缩机停机换向,电磁三通阀换向。且室内环境温度值小于设定温度值,即室内环境温度值已超过用户设定的温度值,此时不开启电化学压缩机,使得室内温度上升,直至室内环境温度值大于第一预设温度值,电化学压缩机开机运行,其中,第一预设温度值大于设定温度值。通过这样的控制方式,实现了确定电化学压缩机发生转向的时机,使得电化学压缩机在无法发生反应的时候换向,对电化学压缩机起到保护作用,同时节约能源。

[0020] 以上的总体描述和下文中的描述仅是示例性和解释性的,不用于限制本申请。

### 附图说明

[0021] 一个或多个实施例通过与之对应的附图进行示例性说明,这些示例性说明和附图并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考数字标号的元件示为类似的元件,附图不构成比例限制,并且其中:

[0022] 图1是本公开实施例提供的一个用于电化学制冷系统的结构的示意图;

[0023] 图2是本公开实施例提供的一个用于电化学制冷系统的控制方法的示意图;

[0024] 图3是本公开实施例提供的另一个用于电化学制冷系统的控制方法的示意图;

[0025] 图4是本公开实施例提供的另一个用于电化学制冷系统的控制方法的示意图;

[0026] 图5是本公开实施例提供的一个用于电化学制冷系统的控制装置的示意图;

[0027] 图6是本公开实施例提供的另一个用于电化学制冷系统的控制装置的示意图。

### 具体实施方式

[0028] 为了能够更加详尽地了解本公开实施例的特点与技术内容,下面结合附图对本公开实施例的实现进行详细阐述,所附附图仅供参考说明之用,并非用来限定本公开实施例。在以下的技术描述中,为方便解释起见,通过多个细节以提供对所披露实施例的充分理解。然而,在没有这些细节的情况下,一个或多个实施例仍然可以实施。在其它情况下,为简化附图,熟知的结构和装置可以简化展示。

[0029] 本公开实施例的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本公开实施例的实施例。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0030] 除非另有说明,术语“多个”表示两个或两个以上。

[0031] 本公开实施例中,字符“/”表示前后对象是一种“或”的关系。例如,A/B表示:A或B。

[0032] 术语“和/或”是一种描述对象的关联关系,表示可以存在三种关系。例如,A和/或B,表示:A或B,或,A和B这三种关系。

[0033] 结合图1所示,电化学制冷系统包括第一金属氢化物换热器1、第二金属氢化物换热器2、电化学压缩机3、氢气管路5、热管、电磁三通阀7以及终端换热器4。其中,第一金属氢化物换热器1、电化学压缩机3以及第二金属氢化物换热器2依次通过氢气管路5连接,形成氢气循环回路。热管设置有第一段61、第二段62和第三段63,热管的第一段61和第三段63用于连通第一金属氢化物换热器1和终端换热器4,热管的第二段62和第三段63用于连通第二

金属氢化物换热器2和终端换热器4,电磁三通阀7包括第一接口、第二接口、第三接口、连通第一接口与第三接口的第一阀位以及连通第二接口与第三接口的第二阀位,第一接口与热管的第一段61相连,第二接口与热管的第二段62相连,第三接口与热管的第三段63相连。

[0034] 当对电化学压缩机3施加正向电压时,第一金属氢化物换热器1吸热发生放氢反应,氢气通过氢气管路扩散到第二金属氢化物换热器2中,第二金属氢化物换热器2端的氢气浓度逐渐增大,金属氢化物换热器内部压力增大,从而导致第二金属氢化物换热器2发生吸氢反应,放出热量。

[0035] 此时,电磁三通阀7开启第一阀门,关闭第二阀门,即连通第一金属氢化物换热器1和终端换热器4,热管的第三段63的终端换热器4端为蒸发端,热管的第一段61的第一金属氢化物换热器1端为冷却端,蒸发端受到室内环境的热量后,工作液体蒸发,将热量吸收,随后蒸汽扩散到热管的冷却段,热管冷却端的第一金属氢化物换热器1将热管中蒸汽的热量吸收,使得热管中蒸汽液化变成工作液体,工作液体在热管毛细力的作用下流回蒸发端,完成一次循环。

[0036] 当电化学压缩机3施加负向压力时,第二金属氢化物换热器2吸热发生放氢反应,氢气通过氢气管路扩散到第一金属氢化物换热器1中,第一金属氢化物换热器1端的氢气浓度逐渐增大,金属氢化物换热器内部压力增大,从而导致第一金属氢化物换热器1发生吸氢反应,放出热量。

[0037] 此时,电磁三通阀7应当开启第二阀门,关闭第一阀门,即连通第二金属氢化物换热器2和终端换热器4,热管的第三段63的终端换热器端为蒸发端,热管的第二段62的第二金属氢化物换热器2端为冷却端,其工作原理同上述热管的工作原理,此处不再赘述。

[0038] 结合图2所示,为了准确判断电化学压缩机的转向时机,本公开实施例提供了一种用于电化学制冷系统的控制方法,该控制方法包括:

[0039] S101,获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值;

[0040] S102,获得第一压力值与第二压力值的压力差值,如果压力差值小于第一预设压力值,且室内环境温度值小于设定温度值,则控制电化学压缩机先换向后停机,并控制电磁三通阀换向;

[0041] S103,继续获取新的室内环境温度值,如果新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,第一预设温度值大于设定温度值。

[0042] 以电化学压缩机施加正向压力,电磁三通阀开启第一阀门,关闭第二阀门为例进行说明。在第一金属氢化物换热器中可以设置第一压力检测装置,用于获得第一金属氢化物换热器中的压力值,并记为第一压力值,在第二金属氢化物换热器中可以设置第二压力检测装置,用于获得第二金属氢化物换热器中的压力值,并记为第二压力值,获得用户设定的温度值以及室内环境温度值,该室内环境温度值通过在室内设置温度检测装置来获得。

[0043] 获得第一压力值与第二压力值的压力差值,其中,压力差值可以用来判断此时第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器中的反应物是否反应完全。

[0044] 作为一种示例,第一金属氢化物换热器吸热发生放氢反应,氢气通过电化学压缩机运输到第二金属氢化物换热器,第二金属氢化物换热器的压力逐渐增大,此时第一压力值保持不变,第二压力值逐渐增大,则第一压力值与第二压力值的压力差值逐渐增大。当压

力差值大到一定值时,第二金属氢化物换热器中的金属氢化物开始发生吸氢反应,则第二金属氢化物换热器中的氢气开始减少,即第二压力值开始减少,而第一压力值仍维持不变,则压力差值开始减小。当压力差值减小小于预设值时,即此时第二金属氢化物换热器的反应物已发生完全,无法再发生反应了,且室内环境温度值小于设定温度值,即室内环境温度已经低于用户设定的温度,则控制电化学压缩机先换向后停机,其中,控制电化学压缩机换向是为了确保电化学压缩机可以继续发生反应,继续吸热,控制电化学压缩机停机,是为了让室内环境温度值回升,避免室内环境温度值过多的低于用户设定的温度值,当电化学压缩机换向后,为了保持空调器处于持续制冷的状态,控制电磁三通阀也换向,即连通第二金属氢化物换热器和终端换热器。

[0045] 在此过程中,电化学压缩机并没有开启,室内环境温度回升,直到室内环境温度回升至第一预设温度值时,电化学压缩机开机运行。其中,第一预设温度值可以等于设定温度值加上一个数值,例如:设定温度值加3。设定第一预设温度值,当温度传感器检测到室内环境温度值等于设定值时,由于温度值从小于设定值变为等于设定值的变化范围很小,控制器会出现无法识别到温度值的改变,因此,需要在设定值的基础上加上一个数值,使得控制器易于识别这个温度值。同时若第一预设值大于设定值,也使得室内环境温度值可以有一个回温的过程,比起没有回温过程,再次开启电化学压缩机,电化学压缩机可以工作一段时间再停止,对电话学压缩机有一个保护作用。

[0046] 可选地,用于电化学制冷系统的控制方法还包括:

[0047] S201,如果压力差值小于第一预设压力值,且室内环境温度值大于或者等于设定温度值,则控制电化学压缩机换向运行,电磁三通阀换向。

[0048] 如果第一压力值与第二压力值的压力差值小于第一预设压力值,即此时第一金属氢化物换热器和/或第二金属氢化物换热器中的金属氢化物反应完全,无法再继续发生反应。且此时室内环境温度值大于或者等于设定温度值,即此时电化学空调还可以继续制冷。则控制电化学压缩机换向运行,即第一金属氢化物换热器从吸热放氢变为放热吸氢,第二金属氢化物华人其从放热吸氢变为吸热放氢,为了持续制冷,电磁三通阀也换向,连通第二金属氢化物换热器和终端换热器。

[0049] 结合图3所示,用于电化学制冷系统的控制方法还包括:

[0050] S301,如果压力差值大于或者等于第一预设压力值,且室内环境温度值小于设定温度值,则控制电化学压缩机停机;

[0051] S302,直至如果室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行。

[0052] 如果第一压力值与第二压力值的压力差值大于或者等于第一预设压力值,即第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器中的金属氢化物还可以继续发生反应。且室内环境温度值小于设定温度值,则控制电化学压缩机停机,使得室内环境温度可以有一个回温的过程,直至如果室内环境温度值大于第一预设温度值,即室内环境温度值回温到一定温度值,电化学空调该继续制冷时,控制电化学压缩机开机运行。

[0053] 可选地,用于电化学制冷系统的控制方法还包括:

[0054] S401,如果压力差值大于或者等于第一预设压力值,且室内环境温度值大于或者等于设定温度值,则控制电化学压缩机正常运行。



[0055] 如果第一压力与第二压力的压力差值大于或者等于第一预设压力值,即第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器中的金属氢化物还可以继续反应。且室内环境温度值大于或者等于设定温度值,即室内环境温度值还没有下降到设定温度值,则控制电化学压缩机正常运行。

[0056] 结合图4所示,用于电化学制冷系统的控制方法包括:

[0057] S501,在只发生放氢反应时,还未发生吸氢反应的条件下,根据压力差值和第一预设压力值进行转向控制;

[0058] S502,在开始发生吸氢反应时,压力差值与开始发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量成正相关的条件下,获得发生吸氢反应的金属氢化物换热器中金属氢化物的含量;

[0059] S503,如果金属氢化物含量小于第一预设金属氢化物含量值,且室内环境温度值小于所述设定温度值,则控制电化学压缩机先换向后停机,电磁三通阀换向;

[0060] S504,直至如果新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,所述第一预设温度值大于所述设定温度值。

[0061] 作为一种示例,第二金属氢化物换热器发生放热吸氢的反应,当第二金属氢化物换热器开始发生吸氢反应后,第二金属氢化物换热器中金属氢化物的含量逐渐减少,从第二金属氢化物换热器发生吸氢反应开始,压力差值开始减少,即开始发生吸氢反应时,此时的压力差值与发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量成正相关。

[0062] 可选地,开始发生吸氢反应后,不仅可以通过压力差值来判断电化学压缩机的转向时机,也可以通过发生吸氢反应的金属氢化物换热器中金属氢化物的含量来判断电化学压缩机的转向时机。

[0063] 本公开实施例提供的电化学制冷系统,可以在第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器中分别安装金属氢化物检测元件,可以检测发生吸氢反应的金属氢化物换热器中金属氢化物的含量,也可以对两个金属氢化物换热器中的含量都进行检测,本公开实施例对发生吸氢反应的金属氢化物换热器中金属氢化物的含量进行检测。

[0064] 如果发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物的含量小于第一预设金属氢化物含量值,即发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物无法再继续发生反应。且室内环境温度值小于设定温度值,即此时室内环境温度值已经低于用户设定的温度值。则控制电化学压缩机先换向后停机,换向是为了改变氢气的流通方向,使得第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器发生的反应进行交换,后停机是为了室内环境温度可以进行回温。

[0065] 直至如果室内环境温度值大于第一预设温度值,即环境温度值不仅回温还有一个上升的趋势,则控制电化学压缩机开机运行。

[0066] 通过这样的控制方式,实现了确定电化学压缩机发生转向的时机,使得电化学压缩机在无法发生反应的时候换向,对电化学压缩机起到保护作用,同时节约能源。

[0067] 可选地,用于电化学制冷系统的控制方法还包括:

[0068] S601,如果发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物含量小于第一预设金属氢化物含量,且室内环境温度值大于或者等于设定温度值,则控制电化学压缩机换向运行,控制三通阀换向。

[0069] 如果发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物的含量小于第一预设金属氢化物含量,即发生吸氢反应的金属氢化物换热器中的金属氢化物无法再继续发生反应。且室内环境温度值大于或者等于设定温度值,即室内环境温度值还未达到用户设定的温度值。则控制电化学压缩机换向运行,控制三通阀换向。

[0070] 可选地,第一预设压力值根据金属氢化物换热器的含量以及室内环境温度值确定。

[0071] 金属氢化物换热器的含量不同,产生的氢气不同,则第一压力值和第二压力值不同,压力差值不同。室内环境温度值不同,则金属氢化物反应的效率会有差异,因此第一预设压力值可以根据金属氢化物换热器的含量和室内环境温度值确定。

[0072] 结合图5所示,用于电化学制冷系统的控制装置包括第一获得模块51、第二获得模块52以及控制模块53。第一获得模块51被配置为获得第一金属氢化物换热器中的第一压力值,第二金属氢化物换热器中的第二压力值,设定温度值以及室内环境温度值;第二获得模块52被配置为获得第一压力值与第二压力值的压力差值,如果压力差值小于第一预设压力值,且室内环境温度值小于设定温度值,则控制电化学压缩机先换向后停机,电磁三通阀换向;控制模块53被配置为直至如果新的室内环境温度值大于第一预设温度值,则控制电化学压缩机开机运行,其中,第一预设温度值大于设定温度值。

[0073] 结合图6所示,本公开实施例提供一种用于电化学制冷系统的控制装置,包括处理器(processor)600和存储器(memory)601。可选地,该装置还可以包括通信接口(Communication Interface)602和总线603。其中,处理器600、通信接口602、存储器601可以通过总线603完成相互间的通信。通信接口602可以用于信息传输。处理器600可以调用存储器601中的逻辑指令,以执行上述实施例的用于电化学制冷系统的控制方法。

[0074] 此外,上述的存储器601中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0075] 存储器601作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序,如本公开实施例中的方法对应的程序指令/模块。处理器600通过运行存储在存储器601中的程序指令/模块,从而执行功能应用以及数据处理,即实现上述实施例中用于电化学制冷系统的控制方法。

[0076] 存储器601可包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据等。此外,存储器601可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器。

[0077] 本公开实施例提供了一种智能空调器,包含上述的用于电化学制冷系统的控制装置。

[0078] 本公开实施例提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令设置为执行上述用于电化学制冷系统的控制方法。

[0079] 本公开实施例提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,使所述计算机执行上述用于电化学制冷系统的控制方法。

[0080] 上述的计算机可读存储介质可以是暂态计算机可读存储介质,也可以是非暂态计算机可读存储介质。

[0081] 本公开实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括一个或多个指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本公开实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质可以是非暂态存储介质,包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等多种可以存储程序代码的介质,也可以是暂态存储介质。

[0082] 以上描述和附图充分地示出了本公开的实施例,以使本领域的技术人员能够实践它们。其他实施例可以包括结构的、逻辑的、电气的、过程的以及其他的改变。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的部件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。一些实施例的部分和特征可以被包括在或替换其他实施例的部分和特征。而且,本申请中使用的用词仅用于描述实施例并且不用于限制权利要求。如在实施例以及权利要求的描述中使用的,除非上下文清楚地表明,否则单数形式的“一个”(a)、“一个”(an)和“所述”(the)旨在同样包括复数形式。类似地,如在本申请中所使用的术语“和/或”是指包含一个或一个以上相关联的列出的任何以及所有可能的组合。另外,当用于本申请中时,术语“包括”(comprise)及其变型“包括”(comprises)和/或包括(comprising)等指陈述的特征、整体、步骤、操作、元素,和/或组件的存在,但不排除一个或一个以上其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或这些的分组的存在或添加。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个…”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法或者设备中还存在另外的相同要素。本文中,每个实施例重点说明的可以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可以互相参见。对于实施例公开的方法、产品等而言,如果其与实施例公开的方法部分相对应,那么相关之处可以参见方法部分的描述。

[0083] 本领域技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,可以取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。所述技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法以实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本公开实施例的范围。所述技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0084] 本文所披露的实施例中,所揭露的方法、产品(包括但不限于装置、设备等),可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,可以仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例。另外,在本公开实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0085] 附图中的流程图和框图显示了根据本公开实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这可以依所涉及的功能而定。在附图中的流程图和框图所对应的描述中,不同的方框所对应的操作或步骤也可以以不同于描述中所披露的顺序发生,有时不同的操作或步骤之间不存在特定的顺序。例如,两个连续的操作或步骤实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这可以依所涉及的功能而定。框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

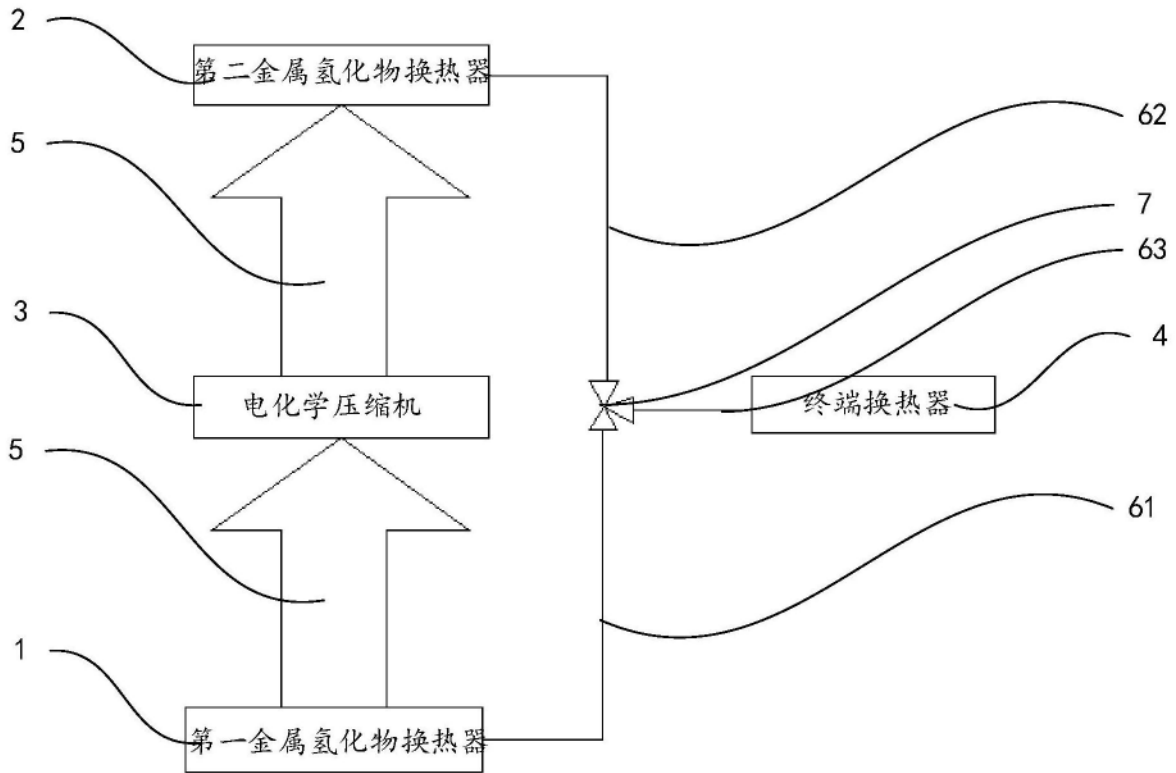


图1

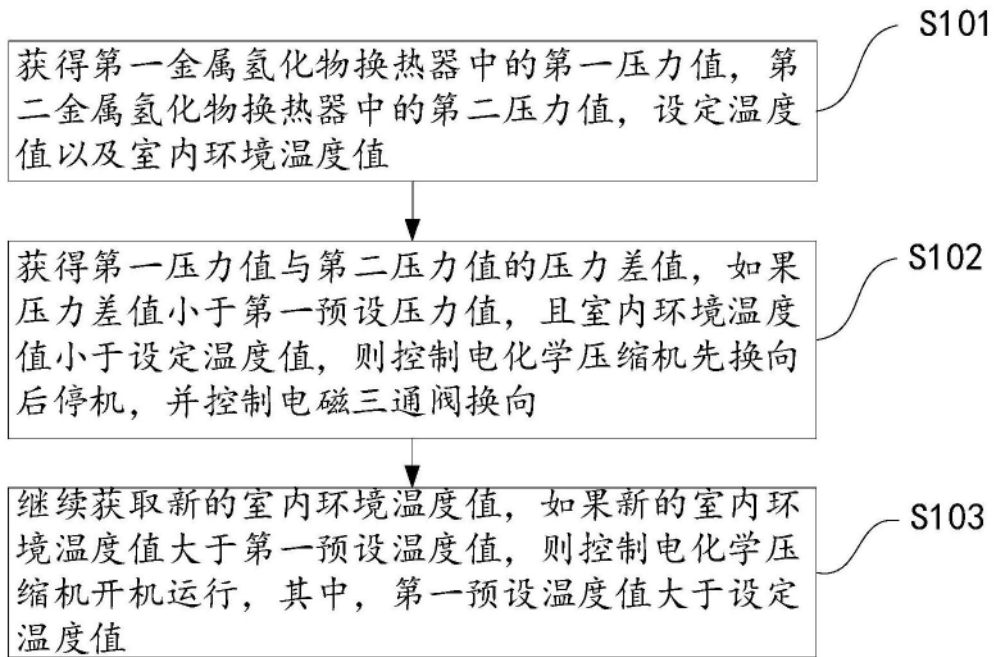


图2

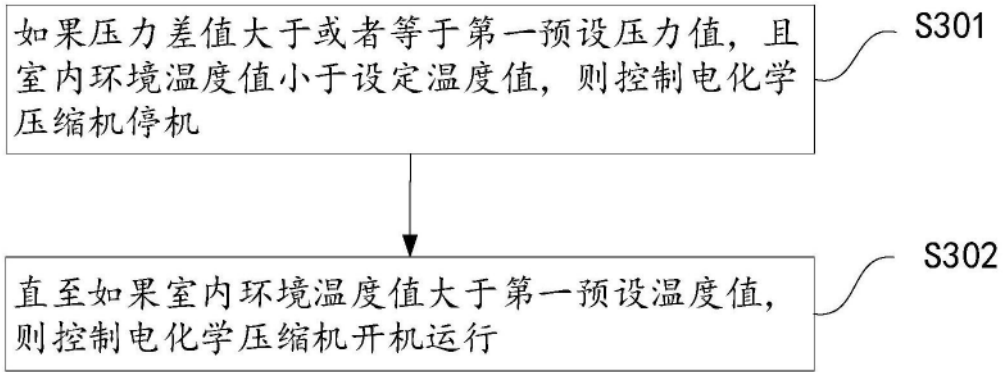


图3

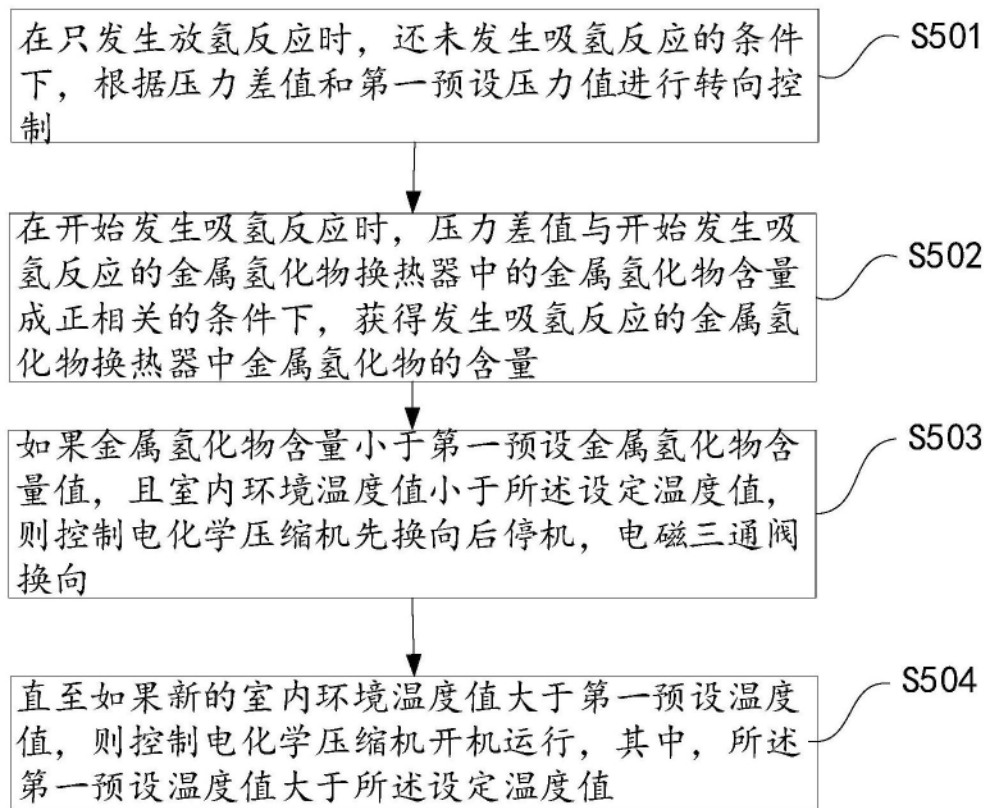


图4

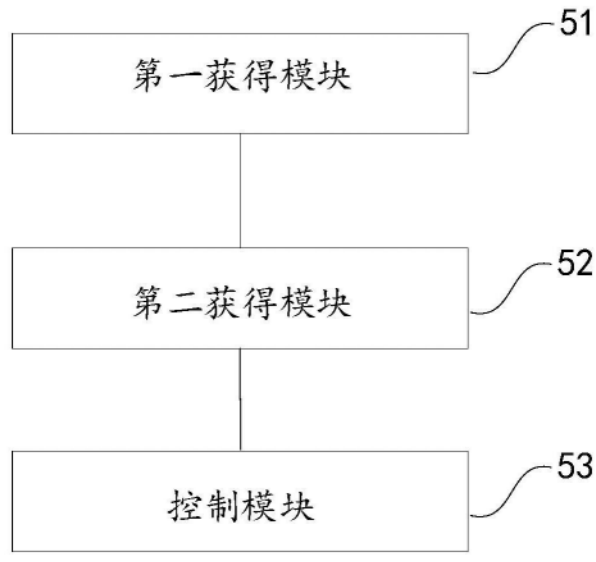


图5

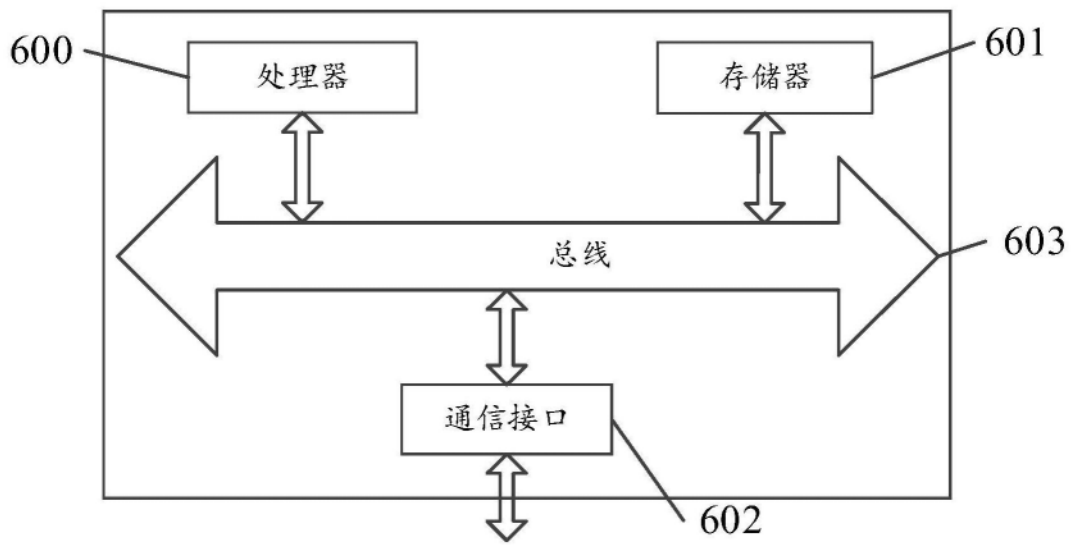


图6