



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110828865 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911040443.2

H01M 8/04992(2016.01)

(22)申请日 2019.10.29

(71)申请人 一汽解放汽车有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车开发区东风大街2259号

(72)发明人 韩俊楠 刘江唯 刘爽 柳国立
张正兴 张克金 李洋 王峰
马文举 陈瑞平

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有限公司 11659

代理人 林波

(51)Int.Cl.

H01M 8/04537(2016.01)

H01M 8/04746(2016.01)

H01M 8/04858(2016.01)

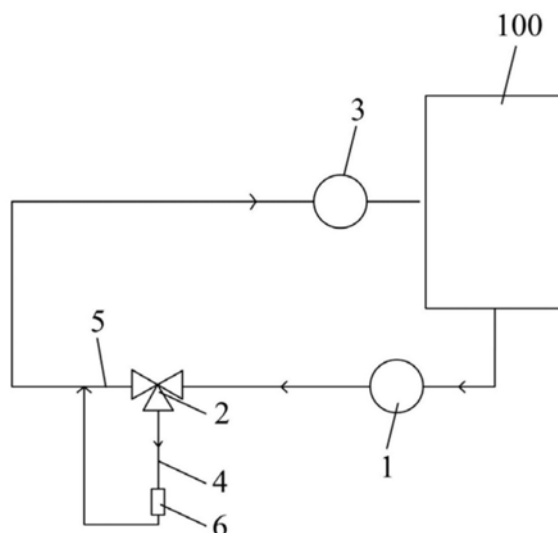
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种燃料电池热管理系统及方法

(57)摘要

本发明公开一种燃料电池热管理系统及方法,属于新能源电池技术领域。所述燃料电池热管理系统包括流体驱动装置、流量控制装置和电导率测量装置,由流体驱动装置输送的冷却液流经第一支路和第二支路后,汇聚并流经燃料电池电堆,并回流至流体驱动装置,第一支路上设有去离子器,流量控制装置被配置为调节冷却液分别流经第一支路和第二支路的流量,电导率测量装置被配置为测量冷却液的电导率。本发明电导率测量装置实时测量冷却液的电导率,以随时调节流量控制装置的开度,控制流经第一主路的冷却液的流量,即控制经去离子化处理的冷却液的占比,进而调节整个系统的冷却液的电导率,保证燃料电池电堆内反应的安全性。



1. 一种燃料电池热管理系统,其特征在于,包括流体驱动装置(1)、流量控制装置(2)和电导率测量装置(3),由所述流体驱动装置(1)输送的冷却液流经第一支路(4)和第二支路(5)后,汇聚并流经燃料电池电堆(100),并回流至所述流体驱动装置(1),所述第一支路(4)上设有去离子器(6),所述流量控制装置(2)被配置为调节所述冷却液分别流经所述第一支路(4)和所述第二支路(5)的流量,所述电导率测量装置(3)被配置为测量所述冷却液的电导率。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,还包括报警装置,所述报警装置被配置为当所述流量控制装置(2)控制所述第一支路(4)的流量达到设定最大流量值并持续设定时间后,所述冷却液的电导率仍大于设定值时,所述报警装置发出报警信号,以提示更换所述去离子器(6)。

3. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,还包括控制器,所述控制器被配置为当所述冷却液的电导率超过第一阈值时,所述控制器限制所述燃料电池的功率输出,所述燃料电池输出第一故障码。

4. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,还包括控制器,所述控制器被配置为当所述冷却液的电导率的增加速率超过第二阈值时,所述控制器限制所述燃料电池的功率输出,所述燃料电池输出第一故障码。

5. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,所述电导率测量装置(3)被配置为故障时,输出第二故障码。

6. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,

所述电导率测量装置(3)设于所述燃料电池电堆(100)的上游,并设于所述第一支路(4)和所述第二支路(5)的下游;

或所述电导率测量装置(3)设于所述燃料电池电堆(100)的下游,并设于所述流体驱动装置(1)的上游。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,所述流体驱动装置(1)为水泵。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,所述流量控制装置(2)为电控阀。

9. 根据权利要求1-6任一项所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,所述电导率测量装置(3)为电导率传感器。

10. 一种燃料电池热管理方法,其特征在于,采用如权利要求1-9任一项所述的燃料电池热管理系统,包括如下步骤:

S1、实时测量冷却液的电导率;

S2、判断电导率是否低于第一设定值,若是,则跳转至S3;若否,则跳转至S4;

S3、控制流量控制装置(2)的开度,以减少第一支路(4)的流量,并跳转至S8;

S4、判断电导率是否高于第二设定值,若是,则跳转至S5;若否,则跳转至S9;

S5、判断电导率是否高于第一阈值或电导率的增加速率是否超过第二阈值,若是,则跳转至S6;否则,跳转至S7;

S6、限制燃料电池的功率输出,燃料电池输出第一故障码;

S7、控制流量控制装置(2)的开度,以增大第一支路(4)的流量,并跳转至S8;

S8、判断电导率是否高于第一设定值,并低于第二设定值,若是,则跳转至S9;若否,则跳转至S10;

S9、维持流量控制装置(2)保持当前开度;

S10、更换去离子器(6)。

一种燃料电池热管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源电池技术领域,尤其涉及一种燃料电池热管理系统及方法。

背景技术

[0002] 燃料电池具有无污染、功率密度大、冷启动性能好等优点,被视为商用车传统动力的重要替代方案,也被传统内燃机行业视为技术转型的重点方向。

[0003] 燃料电池在冷启动过程中,需要热管理系统对其内的电堆进行加热,以保证电堆的正常工作。冷却液是热管理系统的主要工作介质,冷却液通过在电堆内流动实现热能传导。由于燃料电池的电堆一直在进行电化学反应,因此从电堆安全角度出发,需要冷却液具有极低的电导率特性。

[0004] 现有为满足燃料电池冷却液低电导率特性的要求,会在热管理系统内额外增加去离子器,一般是将去离子器并联在热管理系统内,部分或全部冷却液流经去离子器,以实现去离子功能。上述做法的主要缺点是:无法按照实时工况,动态合理控制冷却液离子浓度,进而不能保证电堆的安全性。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种燃料电池热管理系统及方法,能够实时调整冷却液的离子浓度,进而控制系统冷区液的电导率,保证燃料电池的安全。

[0006] 一种燃料电池热管理系统,包括流体驱动装置、流量控制装置和电导率测量装置,由所述流体驱动装置输送的冷却液流经第一支路和第二支路后,汇聚并流经燃料电池电堆,并回流至所述流体驱动装置,所述第一支路上设有去离子器,所述流量控制装置被配置为调节所述冷却液分别流经所述第一支路和所述第二支路的流量,所述电导率测量装置被配置为测量所述冷却液的电导率。

[0007] 进一步地,还包括报警装置,所述报警装置被配置为当所述流量控制装置控制所述第一支路的流量达到设定最大流量值并持续设定时间后,所述冷却液的电导率仍大于设定值时,所述报警装置发出报警信号,以提示更换所述去离子器。

[0008] 进一步地,还包括控制器,所述控制器被配置为当所述冷却液的电导率超过第一阈值时,所述控制器限制所述燃料电池的功率输出,所述燃料电池输出第一故障码。

[0009] 进一步地,还包括控制器,所述控制器被配置为当所述冷却液的电导率的增加速率超过第二阈值时,所述控制器限制所述燃料电池的功率输出,所述燃料电池输出第一故障码。

[0010] 进一步地,所述电导率测量装置被配置为故障时,输出第二故障码。

[0011] 进一步地,所述电导率测量装置设于所述燃料电池电堆的上游,并设于所述第一支路和所述第二支路的下游;

[0012] 或所述电导率测量装置设于所述燃料电池电堆的下游,并设于流体驱动装置的上游。

- [0013] 进一步地,所述流体驱动装置为水泵。
- [0014] 进一步地,所述流量控制装置为电控阀。
- [0015] 进一步地,所述电导率测量装置为电导率传感器。
- [0016] 一种燃料电池热管理方法,采用如上所述的燃料电池热管理系统,包括如下步骤:
- [0017] S1、实时测量冷却液的电导率;
- [0018] S2、判断电导率是否低于第一设定值,若是,则跳转至S3;若否,则跳转至S4;
- [0019] S3、控制流量控制装置的开度,以减少第一支路的流量,并跳转至S8;
- [0020] S4、判断电导率是否高于第二设定值,若是,则跳转至S5;若否,则跳转至S9;
- [0021] S5、判断电导率是否高于第一阈值或电导率的增加速率是否超过第二阈值,若是,则跳转至S6;否则,跳转至S7;
- [0022] S6、限制燃料电池的功率输出,燃料电池输出第一故障码;
- [0023] S7、控制流量控制装置的开度,以增大第一支路的流量,并跳转至S8;
- [0024] S8、判断电导率是否高于第一设定值,并低于第二设定值,若是,则跳转至S9;若否,则跳转至S10;
- [0025] S9、维持流量控制装置保持当前开度;
- [0026] S10、更换去离子器。
- [0027] 与现有技术相比,本发明提供的燃料电池热管理系统及方法中,电导率测量装置实时测量冷却液的电导率,以随时调节流量控制装置的开度,控制流经第一主路的冷却液的流量,即控制经去离子化处理的冷却液的占比,进而调节整个系统的冷却液的电导率。具体地,当冷却液的电导率较高时,控制流量控制装置的开度,使流经第一支路的冷却液的流量增加,以降低整个系统的冷却液的电导率,保证电堆内反应的安全性。当冷却液的电导率较低时,控制流量控制装置的开度,使流经第一支路的冷却液的流量降低,以提高整个系统的冷却液的电导率,保证电堆内反应的安全性,并在保证电堆内反应安全性的前提下,降低流体驱动装置的功率需求,降低能耗。

附图说明

- [0028] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。
- [0029] 图1为本发明实施例提供的燃料电池热管理系统的示意图;
- [0030] 图2为本发明实施例提供的燃料电池热管理方法的流程图。
- [0031] 附图标记:
- [0032] 1-流体驱动装置;2-流量控制装置;3-电导率测量装置;4-第一支路;5-第二支路;6-去离子器;100-燃料电池电堆。

具体实施方式

- [0033] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步地详细描述,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。

[0034] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。其中,术语“第一位置”和“第二位置”为两个不同的位置。

[0035] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0036] 如图1所示,本实施例提供一种燃料电池热管理系统,可选择性地包括流体驱动装置1、流量控制装置2和电导率测量装置3。流体驱动装置1与水箱(图中未示出)连通,用于驱动冷却液循环。流体驱动装置1优选为水泵,操作方便,成本低。在该燃料电池热管理系统中,由流体驱动装置1输送的冷却液,首先发生分离并分别流入第一支路4和第二支路5,之后第一支路4和第二支路5的冷却液汇聚,并经燃料电池电堆100后回流至流体驱动装置1,冷却液不断循环,并与燃料电池电堆100发生热能传导,保证燃料电池的冷启动性能。

[0037] 流量控制装置2用于调节冷却液分别流经第一支路4和第二支路5的流量。通过控制流量控制装置2的开度,可使冷却液全部流入第一支路4、或全部流入第二支路5、或一部分流入第一支路4,剩余部分则流入第二支路5。流量控制装置2优选为电控阀,操作方便,控制精确。第一支路4上设有去离子器6,对流经第一支路4的冷却液进行去离子化,降低整个系统中的冷却液的电导率。可知,流经第一支路4的冷却液的流量越大,整个系统的冷却液的电导率越低,同时,对流体驱动装置1的功率要求越高。

[0038] 电导率测量装置3用于实时测量冷却液的电导率,以随时调节流量控制装置2的开度,控制流经第一主路的冷却液的流量,即控制经去离子化处理的冷却液的占比,进而调节整个系统的冷却液的电导率。当冷却液的电导率较高时,控制流量控制装置2的开度,使流经第一支路4的冷却液的流量增加,以降低整个系统的冷却液的电导率,保证电堆内反应的安全性;当冷却液的电导率较低时,控制流量控制装置2的开度,使流经第一支路4的冷却液的流量降低,以提高整个系统的冷却液的电导率,在保证电堆内反应安全性的前提下,降低流体驱动装置1的功率需求,降低能耗;兼顾电堆内反应安全性和降低整体能耗。

[0039] 电导率测量装置3优选为电导率传感器,使用方便,测量精确。为精确测得冷却液的电导率,可选地,电导率测量装置3可设于燃料电池电堆100的上游,并设于第一支路4和第二支路5的下游;或电导率测量装置3设于燃料电池电堆100和流体驱动装置1之间,电导率测量装置3设于燃料电池电堆100的下游,并设于流体驱动装置1的上游。

[0040] 可选地,该燃料电池热管理系统还包括报警装置,若当流量控制装置2控制第一支路4的流量达到设定最大流量值,并持续设定时间后,若冷却液的电导率并未下降或下降较少,并仍大于设定值时,表明去离子器6失效或故障,报警装置发出报警信号,以提示更换去

离子器6。可选地,报警装置为仪表盘,能够显示报警信号,提示用户。

[0041] 示例性地,该燃料电池热管理系统还可选择性地包括控制器,在冷却液的电导率超出保证电堆内反应安全的范围,且冷却液的电导率超过第一阈值时,控制器限制燃料电池的功率输出,保证燃料电池的安全,同时燃料电池输出第一故障码,提醒相关人员及时检查。第一阈值可设定。或者,若冷却液的电导率超出保证电堆内反应安全的范围,且冷却液的电导率的增加速率超过第二阈值时,控制器限制燃料电池的功率输出,保证燃料电池的安全,同时燃料电池输出第一故障码,提醒相关人员及时检查。第二阈值可设定。另外,为进一步提高该燃料电池热管理系统的安全性,电导率测量装置3发生故障时,会自动输出第二故障码,以提醒相关人员及时检查。

[0042] 本实施例提供的燃料电池热管理系统中,电导率测量装置3实时测量冷却液的电导率,以随时调节流量控制装置2的开度,控制流经第一主路的冷却液的流量,即控制经去离子化处理的冷却液的占比,进而调节整个系统的冷却液的电导率。当冷却液的电导率较高时,控制流量控制装置2的开度,使流经第一支路4的冷却液的流量增加,以降低整个系统的冷却液的电导率,保证电堆内反应的安全性。当冷却液的电导率较低时,控制流量控制装置2的开度,使流经第一支路4的冷却液的流量降低,以提高整个系统的冷却液的电导率,在保证电堆内反应安全性的前提下,降低流体驱动装置1的功率需求,降低能耗。本实施例能够科学提醒用户更换去离子器6,兼顾电堆内反应安全性和降低整体能耗,降低用户成本。

[0043] 参见图2,本实施例还提供一种燃料电池热管理方法,采用上述燃料电池热管理系统,该方法具体包括如下步骤:

[0044] S1、实时测量冷却液的电导率。

[0045] S2、判断电导率是否低于第一设定值,若是,则跳转至S3;若否,则跳转至S4;其中,第一设定值可标定。

[0046] S3、控制流量控制装置2的开度,以减少第一支路4的流量,并跳转至S8。

[0047] S4、判断电导率是否高于第二设定值,若是,则跳转至S5;若否,则跳转至S9;其中,第二设定值可标定。

[0048] S5、判断电导率是否高于第一阈值或电导率的增加速率是否超过第二阈值,若是,则跳转至S6;否则,跳转至S7。其中,第一阈值和第二阈值可标定。

[0049] S6、限制燃料电池的功率输出,燃料电池输出第一故障码。

[0050] S7、控制流量控制装置2的开度,以增大第一支路4的流量,并跳转至S8。

[0051] S8、判断电导率是否高于第一设定值,并低于第二设定值,若是,则跳转至S9;若否,则跳转至S10。

[0052] S9、维持流量控制装置2保持当前开度。

[0053] S10、更换去离子器6。

[0054] 示例性地,为方便理解,该燃料电池热管理方法包括如下步骤:

[0055] 当电导率低于第一设定值(如 $2\mu\text{s}/\text{cm}$)时,调节输出电压,以控制流量控制装置2的开度逐步减小,以控制经过去离子器6的冷却液的流量,提升电导率至 $2\mu\text{s}/\text{cm}$ - $3\mu\text{s}/\text{cm}$ 范围内。

[0056] 当电导率在第一设定值(如 $2\mu\text{s}/\text{cm}$)和第二设定值(如 $3\mu\text{s}/\text{cm}$)之间时,保持输出电压不变,以控制流量控制装置2的开度不变。

[0057] 当电导率超过第二设定值(如 $3\mu\text{s}/\text{cm}$)时,调节输出电压,以控制流量控制装置2的开度逐步增大,增加经过去离子器6的冷却液的流量,以降低电导率至第一设定值(如 $2\mu\text{s}/\text{cm}$)和第二设定值(如 $3\mu\text{s}/\text{cm}$)之间,若流量控制装置2的开度增加至一定程度,并持续设定时间(如5s)后,冷却液的电导率仍大于设定值(如 $4\mu\text{s}/\text{cm}$),发出报警信号,提示用户更换去离子器6。

[0058] 或者,当电导率超过第二设定值(如 $3\mu\text{s}/\text{cm}$),且电导率超过第一阈值(如 $10\mu\text{s}/\text{cm}$)或电导率增加速率超过第二阈值(如 $2\mu\text{s}/\text{cm}/\text{s}$)时,控制电堆内反应,限制燃料电池功率输出,并输出第一故障码。

[0059] 另外,若工作过程中,电导率测量装置3发生故障,则会自动输出第二故障码,以提示用户检查。

[0060] 本实施例提供的燃料电池热管理方法中,实时测量冷却液的电导率,以随时调节流量控制装置2的开度,控制流经第一支路4的冷却液的流量,即控制经去离子化处理的冷却液的占比,并在电导率超过电堆内反应安全范围,且数值过高或异常升高时,及时限制燃料电池的功率输出,保证燃料电池的安全性。

[0061] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

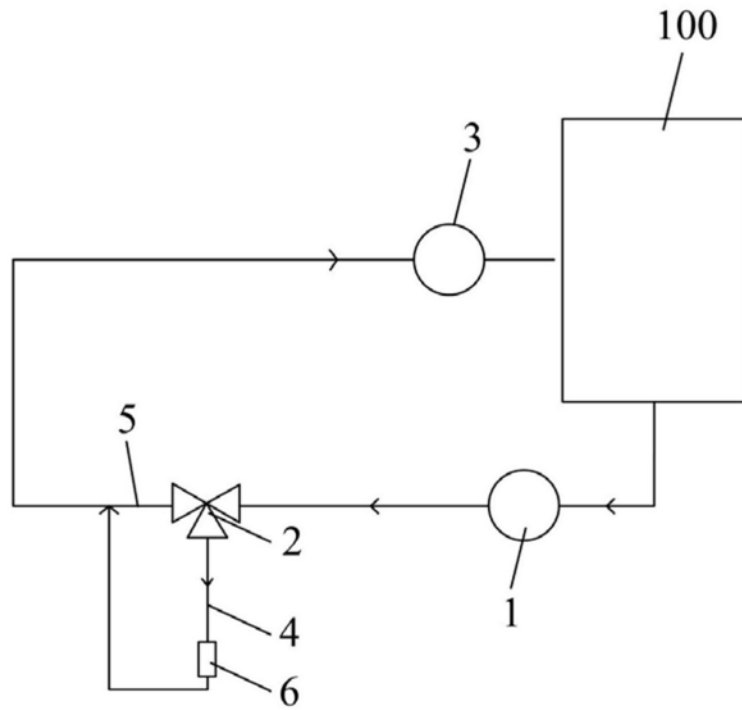


图1

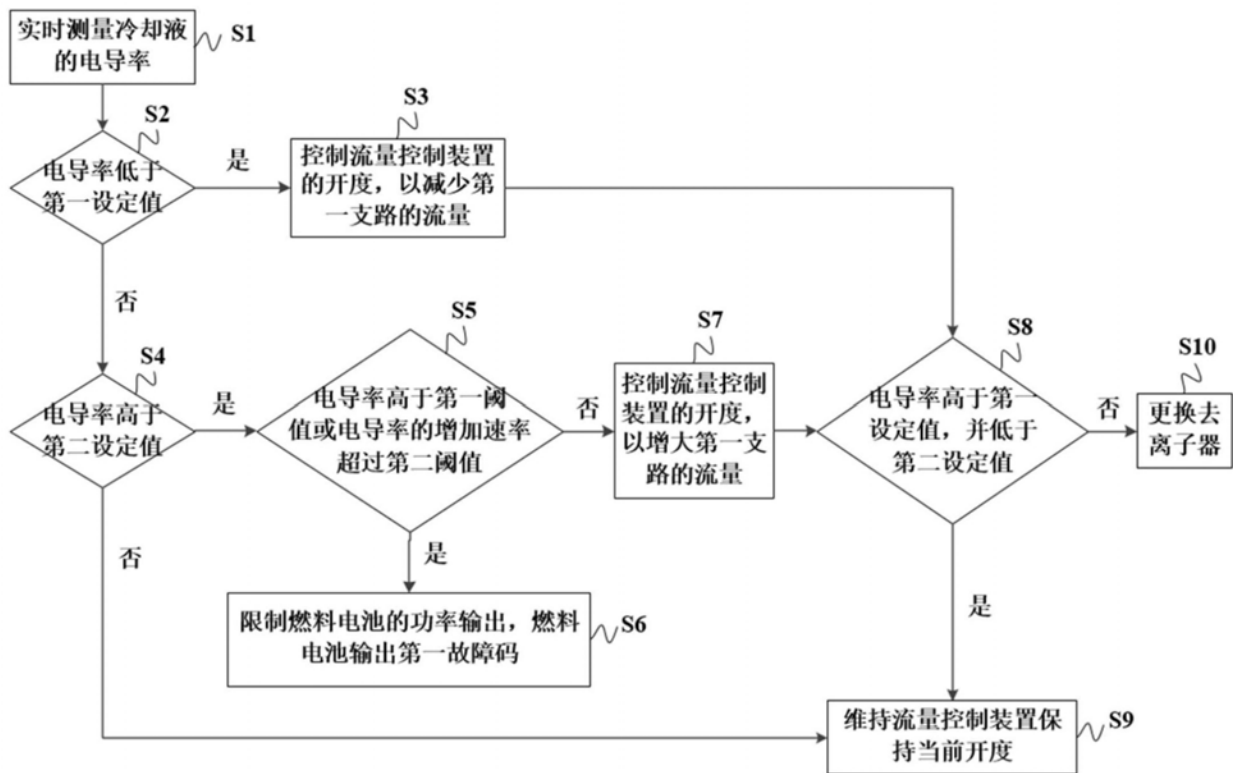


图2