



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109755609 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910130078.8

H01M 8/0432(2016.01)

(22)申请日 2019.02.21

H01M 8/04701(2016.01)

H01M 8/04746(2016.01)

(71)申请人 武汉喜玛拉雅光电科技股份有限公司

地址 430000 湖北省咸宁市咸安区永安东路38号

(72)发明人 杨青龙 郭桂华 葛荣军 胡小彪 王欣民

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 陈振玉

(51)Int.Cl.

H01M 8/04007(2016.01)

H01M 8/04029(2016.01)

H01M 8/04044(2016.01)

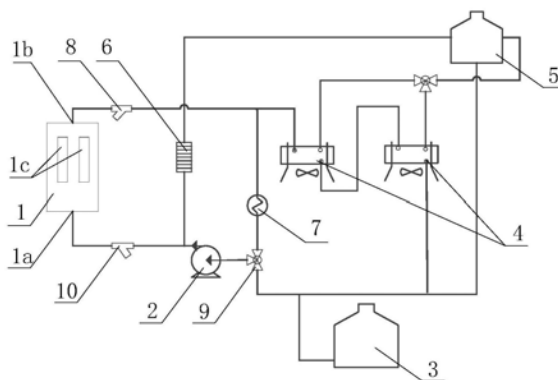
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种燃料电池水热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种燃料电池水热管理系统,包括燃料电池、水泵和储存水箱,燃料电池包括两个流水孔,两个流水孔分别与储存水箱连通,令其中一个流水孔为第一流水孔,第一流水孔通过水泵与储存水箱连通,令燃料电池中电堆的最低点所在的水平面为基准面,燃料电池在所述基准面上方的部分的容积为第一容积,两个流水孔中至少有一个的位置低于基准面,储存水箱至少有一部分的位置低于基准面,且储存水箱的流水孔的位置低于基准面,令储存水箱低于基准面的部分的容积为第二容积,第二容积不小于第一容积。本发明的技术方案能够使燃料电池始终在合适的温度下工作,并能够避免电堆长时间浸泡在水中,提升燃料电池的使用寿命。



1. 一种燃料电池水热管理系统,其特征在於,包括燃料电池(1)、水泵(2)和储存水箱(3),所述燃料电池(1)包括两个流水孔,两个所述流水孔分别与所述储存水箱(3)连通,令其中一个所述流水孔为第一流水孔(1a),所述第一流水孔(1a)通过所述水泵(2)与所述储存水箱(3)的流水孔连通,所述水泵(2)的进水端与所述储存水箱(3)的流水孔连通,所述水泵(2)的出水端与所述第一流水孔(1a)连通,令所述燃料电池(1)中电堆(1c)的最低点所在的水平面为基准面,所述基准面将所述燃料电池(1)分成上下两个部分,所述燃料电池(1)在所述基准面上方的部分的容积为第一容积,两个所述流水孔中至少有一个的位置低于所述基准面,所述储存水箱(3)至少有一部分低于所述基准面,且所述储存水箱(3)的流水孔的位置低于所述基准面,令所述储存水箱(3)低于所述基准面的部分的容积为第二容积,所述第二容积不小于所述第一容积。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,还包括散热器(4)和控制装置,令所述燃料电池(1)的另一个所述流水孔为第二流水孔(1b),所述第二流水孔(1b)通过所述散热器(4)与所述储存水箱(3)的流水孔连通,所述散热器(4)与所述控制装置电连接。

3. 根据权利要求2所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,所述第一流水孔(1a)位于所述燃料电池(1)的底部,所述第二流水孔(1b)位于所述燃料电池(1)的顶部,所述储存水箱(3)的位置低于所述燃料电池(1)的位置。

4. 根据权利要求2所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,还包括膨胀水箱(5),所述膨胀水箱(5)的排气孔与所述散热器(5)的排气孔连通,所述膨胀水箱(5)的出水口分别与所述水泵的进水端和所述储存水箱连通。

5. 根据权利要求4所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,还包括去离子柱(6),所述去离子柱(6)用于去除水中的离子,所述水泵(2)的出水端还通过所述去离子柱(6)与所述膨胀水箱(5)的进水口连通。

6. 根据权利要求5所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,还包括加热装置(7),所述第二流水孔(1b)与所述散热器(4)之间设置有第一Y型过滤器(8),所述加热装置(7)的进水口与所述第一Y型过滤器(8)的出水口连通,所述加热装置(7)的出水口通过温控阀(9)与所述水泵(2)的进水端连通,所述加热装置(7)与所述控制装置电连接。

7. 根据权利要求6所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,所述温控阀(9)为混水阀,所述混水阀包括两个进水口和一个出水口,其中,所述混水阀的一个进水口与所述加热装置(7)的出水口连通,另一个进水口分别与所述散热器(4)的出水口、所述膨胀水箱(5)的出水口和所述储存水箱(3)的流水孔连通,所述混水阀的出水口与所述水泵(2)的进水端连通。

8. 根据权利要求7所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,所述水泵(2)的出水端与所述第一流水孔(1a)之间设置有温度传感器,所述温度传感器与所述控制装置电连接。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,所述水泵(2)的出水端与所述第一流水孔(1a)之间还设置有第二Y型过滤器(10)。

10. 根据权利要求5至8任一项所述的燃料电池水热管理系统,其特征在於,所述储存水箱(3)中设置有电导率传感器,所述水泵(2)与所述去离子柱(6)之间设置有电磁阀,所述电导率传感器和所述电磁阀分别与所述控制装置电连接。

一种燃料电池水热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池技术领域,尤其涉及一种燃料电池水热管理系统。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种把燃料所具有的化学能转换成电能的化学装置,由于燃料电池具有效率高、噪音低和污染小等特点,已被用于电动汽车上为电动汽车的电动机提供电能。燃料电池在发电过程中会不断产生热量,燃料电池工作在合适的温度时,有利于提高电化学反应速度和质子在电解质膜内的传递速度,获得更大的电流,但是如果不对燃料电池产生的热量进行控制,燃料电池内部温度过高时,会导致电解质膜脱水,不利于质子传递,甚至会导致电解质膜出现孔隙,使得气体进入空气中,产生安全隐患。

[0003] 目前,常通过水冷的方式对燃料电池进行散热,通过水循环带走多余的热量,控制燃料电池内的温度,但是会使燃料电池的电堆长期浸泡在水中,影响燃料电池的寿命,并且可能影响燃料电池的密封性,不利于燃料电池安全稳定的运行。

发明内容

[0004] 为了使燃料电池在合适的温度下工作,同时提高燃料电池的使用寿命,本发明提供一种燃料电池水热管理系统。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0006] 本发明提供了一种燃料电池水热管理系统,包括燃料电池、水泵和储存水箱,所述燃料电池包括两个流水孔,两个所述流水孔分别与所述储存水箱连通,令其中一个所述流水孔为第一流水孔,所述第一流水孔通过所述水泵与所述储存水箱的流水孔连通,所述水泵的进水端与所述储存水箱的流水孔连通,所述水泵的出水端与所述第一流水孔连通,令所述燃料电池中电堆的最低点所在的水平面为基准面,所述基准面将所述燃料电池分成上下两个部分,所述燃料电池在所述基准面上方的部分的容积为第一容积,两个所述流水孔中至少有一个的位置低于所述基准面,所述储存水箱至少有一部分低于所述基准面,且所述储存水箱的流水孔的位置低于所述基准面,令所述储存水箱低于所述基准面的部分的容积为第二容积,所述第二容积不小于所述第一容积。

[0007] 本发明的燃料电池水热管理系统的有益效果是:当电动汽车电源接通时,燃料电池发电,接通水泵电源启动水泵,将储存水箱中的水从燃料电池的第一流水孔输送至燃料电池,并从燃料电池的另一流水孔流出,将燃料电池中多余的热量排出,使燃料电池始终在合适的温度下工作,并且从燃料电池中流出的水会回流到储存水箱中,实现水的循环利用。当电动汽车电源断开时,燃料电池停止发电,断开水泵电源控制水泵停止运转,燃料电池中的水在重力的作用下会从流水孔流出,回流到储存水箱中,由于两个流水孔中至少有一个的位置低于燃料电池中电堆的位置,并且储存水箱有一部分的位置也低于电堆的位置,使得最终燃料电池中的液面会低于电堆的位置,避免电堆长时间浸泡在水中,减少浸泡在水中电堆性能的影响,能够有效提升电堆的使用寿命。

[0008] 进一步,还包括散热器和控制装置,令燃料电池的另一个所述流水孔为第二流水孔,所述第二流水孔通过所述散热器与所述储存水箱的流水孔连通,所述散热器与所述控制装置电连接。

[0009] 上述进一步方案的有益效果是:由于从燃料电池中流出的水温度较高,通过散热器对排出水进行散热,能够减少排出水的冷却时间。

[0010] 进一步,所述第一流水孔位于所述燃料电池的底部,所述第二流水孔位于所述燃料电池的顶部,所述储存水箱的位置低于所述燃料电池的位置。

[0011] 上述进一步方案的有益效果是:水从燃料电池底部的第一流水孔流入燃料电池,水位慢慢升高,充满整个燃料电池,再从燃料电池顶部的第二流水孔流出,有利于热交换的充分进行,当水泵停止运转时,燃料电池中的水从燃料电池底部的第一流水孔能全部回流到储存水箱中,减少水残留在燃料电池中对燃料电池其它部件的影响。

[0012] 进一步,还包括膨胀水箱,所述膨胀水箱的排气孔与所述散热器的排气孔连通,所述膨胀水箱的出水口分别与所述水泵的进水端和所述储存水箱连通。

[0013] 上述进一步方案的有益效果是:膨胀水箱的排气孔与散热器的排气孔连通,散热器中的水由于温度较高,会产生大量的水蒸气,水蒸气通过排气孔排入膨胀水箱中,在膨胀水箱中冷凝,形成冷凝水,有助于加快水蒸气的冷却,并且膨胀水箱的出水口与水泵的进水端和储存水箱连通,能够被再次利用,实现了冷凝水的循环利用,节省水资源。

[0014] 进一步,还包括去离子柱,所述去离子柱用于去除水中的离子,所述水泵的出水端还通过所述去离子柱与所述膨胀水箱的进水口连通。

[0015] 上述进一步方案的有益效果是:从燃料电池中排出的水含有大量的离子,若直接将排出的水进行循环利用,水中的离子会影响质子在电解质膜上的交换效率,从而降低燃料电池的发电效率,本方案中将水泵输出的水一部分直接输送至燃料电池中对电堆进行散热,另一部分经过去离子柱输送至膨胀水箱,通过去离子柱对水中的离子进行过滤,获得去离子水,并且膨胀水箱中的去离子水会回流到储存水箱或直接输送至水泵进行循环利用,能够在不影响燃料电池散热的情况下,降低循环水中的离子。

[0016] 进一步,还包括加热装置,所述第二流水孔与所述散热器之间设置有第一Y型过滤器,所述加热装置的进水口与所述第一Y型过滤器的出水口连通,所述加热装置的出水口通过温控阀与所述水泵的进水端连通,所述加热装置与所述控制装置电连接。

[0017] 上述进一步方案的有益效果是:第一Y型过滤器用于过滤掉从燃料电池排出的水中的杂质,并且Y型过滤器便于清理杂质。由于合适的温度有利于电堆内的质子传递,提高燃料电池的发电效率,当水泵输送至燃料电池的水的温度较低时,控制装置启动加热装置对燃料电池排出的水进行加热,将加热后的水与储存水箱和膨胀水箱中的水进行混合,使输送至燃料电池的水保持在合适的温度,保证燃料电池的发电效率,由于燃料电池中排出的水温度较高,能够减少加热装置的加热时间,节省资源。

[0018] 进一步,所述温控阀为混水阀,所述混水阀包括两个进水口和一个出水口,其中,所述混水阀的一个进水口与所述加热装置的出水口连通,另一个进水口分别与所述散热器的出水口、所述膨胀水箱的出水口和所述储存水箱的流水孔连通,所述混水阀的出水口与所述水泵的进水端连通。

[0019] 上述进一步方案的有益效果是:可根据需要调节混水阀,将加热后的水与膨胀水

箱的水或储存水箱中的水进行混合来控制水温,当输送至燃料电池的水温度较高时,通过减小加热装置加热后的水的流量来降低水温,当温度较低时,通过增大加热装置加热后的水的流量来提高水温,使水温始终保持在合适的温度,简单方便。

[0020] 进一步,所述水泵的出水端与所述第一流水孔之间设置有温度传感器,所述温度传感器与所述控制装置电连接。

[0021] 上述进一步方案的有益效果是:通过温度传感器可清楚获知输送至燃料电池中的水的水温,便于用户及时调节水温,使输送至燃料电池中的水保持在合适温度。

[0022] 进一步,所述水泵的出水端与所述第一流水孔之间还设置有第二Y型过滤器。

[0023] 上述进一步方案的有益效果是:第二Y型过滤器用于过滤掉输送至燃料电池的水中的杂质,避免杂质影响燃料电池中的质子交换,并且Y型过滤器便于清理杂质。

[0024] 进一步,所述储存水箱中设置有电导率传感器,所述水泵与所述去离子柱之间设置有电磁阀,所述电导率传感器和所述电磁阀分别与所述控制装置电连接。

[0025] 上述进一步方案的有益效果是:电导率传感器用于检测储存水箱中水的离子浓度,控制装置根据电导率传感器的检测结果,控制电磁阀开或关,从而控制去离子柱去除水中的离子。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例的一种燃料电池水热管理系统的结构示意图;

[0027] 图2为本发明实施例的一种燃料电池水热管理系统的电连接示意图。

[0028] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0029] 1、燃料电池,1a、第一流水孔,1b、第二流水孔,1c、电堆,2、水泵,3、储存水箱,4、散热器,5、膨胀水箱,6、去离子柱,7、加热装置,8、第一Y型过滤器,9、温控阀,10、第二Y型过滤器。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0031] 如图1所示,本发明实施例提供一种燃料电池水热管理系统,包括燃料电池1、水泵2和储存水箱3,燃料电池1包括两个流水孔,两个所述流水孔分别与储存水箱3连通,令其中一个所述流水孔为第一流水孔1a,第一流水孔1a通过水泵2与储存水箱3的流水孔连通,水泵2的进水端与储存水箱3的流水孔连通,水泵2的出水端与第一流水孔1a连通,令燃料电池1中电堆1c的最低点所在的水平面为基准面,所述基准面将所述燃料电池1分成上下两个部分,所述燃料电池1在所述基准面上方的部分的容积为第一容积,两个所述流水孔中至少有一个的位置低于所述基准面,储存水箱3至少有一部分的位置低于所述基准面,且储存水箱3的流水孔的位置低于所述基准面,令储存水箱3低于所述基准面的部分的容积为第二容积,所述第二容积不小于所述第一容积。

[0032] 本实施例中,当电动汽车电源接通时,燃料电池1发电,接通水泵电源启动水泵2,将储存水箱3中的水从燃料电池1的第一流水孔输送至燃料电池1,并从燃料电池1的另一流水孔流出,将燃料电池1中多余的热量排出,使燃料电池1始终在合适的温度下工作,燃料电

池1的最佳工作温度区间为65至75摄氏度,并且从燃料电池1中流出的水会回流到储存水箱3中,实现水的循环利用。当电动汽车电源断开时,燃料电池1停止发电,断开水泵电源控制水泵2停止运转,燃料电池1中的水在重力的作用下会从流水孔流出,回流到储存水箱3中,由于两个流水孔中至少有一个的位置低于燃料电池1中电堆的位置,并且储存水箱3有一部分的位置也低于电堆的位置,使得最终燃料电池1中的液面会低于电堆的位置,避免电堆长时间浸泡在水中,减少浸泡在水中电堆性能的影响,能够有效提升电堆的使用寿命。

[0033] 具体地,两个所述流水孔可通过管道与储存水箱3连通,其中,与低于电堆位置的流水孔相连的管道为回流管道,回流管道的位置也低于电堆的位置,且所述储存水箱3的流水孔位于所述储存水箱底部。

[0034] 优选地,如图2所示,还包括散热器4和控制装置,令燃料电池1的另一个所述流水孔为第二流水孔1b,第二流水孔1b通过散热器4与储存水箱3的流水孔连通。

[0035] 具体地,散热器4为风冷散热器,包括风扇,风扇与控制装置电连接,控制装置可采用STM32F1系列单片机,可设置两个散热器4,其中一个散热器4的入水口与第二流水孔连通,出水口与另一个散热器4的入水口连通,另一个散热器4的出水口分别与水泵2的进水端和储存水箱3连通,由于从燃料电池1中流出的水温度较高,通过散热器4对排出水进行散热,能够减少排出水的冷却时间。

[0036] 优选地,第一流水孔1a位于燃料电池1的底部,第二流水孔1b位于燃料电池1的顶部,储存水箱3的位置低于燃料电池1的位置。

[0037] 具体地,水从燃料电池1底部的第一流水孔1a流入燃料电池,水位慢慢升高,充满整个燃料电池1,再从燃料电池1顶部的第二流水孔1b流出,有利于热交换的充分进行,当水泵2停止运转时,燃料电池1中的水从燃料电池1底部的第一流水孔1a能全部回流到储存水箱中,避免电堆1c浸泡在水中的同时,减少水残留在燃料电池1中对燃料电池其它部件的影响,例如避免水的浸泡导致燃料电池1外壳的破损。

[0038] 优选地,还包括膨胀水箱5,膨胀水箱5的排气孔与散热器4的排气孔连通,膨胀水箱5的出水口分别与水泵2的进水端和储存水箱3连通。

[0039] 具体地,膨胀水箱5的排气孔与散热器4的排气孔连通,散热器4中的水由于温度较高,会产生大量的水蒸气,水蒸气通过排气孔排入膨胀水箱5中,在膨胀水箱5中冷凝,形成冷凝水,有助于加快水蒸气的冷却,并且膨胀水箱5的出水口与水泵2的进水端和储存水箱3连通,能够被再次利用,实现了冷凝水的循环利用,节省水资源。

[0040] 优选地,还包括去离子柱6,去离子柱6用于去除水中的离子,水泵2的出水端还通过去离子柱6与膨胀水箱5的进水口连通。

[0041] 具体地,可采用赛多利斯arium®615DI去离子柱,由于从燃料电池1中排出的水含有大量的离子,若直接将排出的水进行循环利用,水中的离子会影响质子在电解质膜上的交换效率,从而降低燃料电池1的发电效率,本方案中将水泵2输出的水一部分直接输送至燃料电池1中对电堆进行散热,另一部分经过去离子柱6输送至膨胀水箱5,通过去离子柱6对水中的离子进行过滤,获得去离子水,并且膨胀水箱5中的去离子水会回流到储存水箱3或直接输送至水泵2进行循环利用,能够在不影响燃料电池1散热的情况下,降低循环水中的离子。

[0042] 优选地,还包括加热装置7,第二流水孔1b与散热器4之间设置有第一Y型过滤器8,

加热装置7的进水口与第一Y型过滤器8的出水口连通,加热装置7的出水口通过温控阀9与水泵2的进水端连通,加热装置7与所述控制装置电连接。

[0043] 具体地,加热装置可采用电加热器,第一Y型过滤器8用于过滤掉从燃料电池1排出的水中的杂质,并且Y型过滤器便于清理杂质。由于合适的温度有利于电堆内的质子传递,提高燃料电池1的发电效率,当水泵2输送至燃料电池1的水的温度较低时,控制装置启动加热装置7对燃料电池1排出的水进行加热,将加热后的水与储存水箱3和膨胀水箱5中的水进行混合,使输送至燃料电池1的水保持在合适的温度,保证燃料电池1的发电效率,由于燃料电池1中排出的水温度较高,能够减少加热装置7的加热时间,节省资源。

[0044] 优选地,温控阀9为混水阀,所述混水阀包括两个进水口和一个出水口,其中,所述混水阀的一个进水口与加热装置7的出水口连通,另一个进水口分别与散热器4的出水口、膨胀水箱5的出水口和储存水箱3的流水孔连通,所述混水阀的出水口与水泵2的进水端连通。

[0045] 具体地,可采用恒温混水阀,恒温混水阀的出水口处设置有热敏元件,利用热敏元件的感温特性推动恒温混水阀中阀芯移动,封堵或者开启冷、热水的进水口,当温度调节旋钮设定某一标定温度后,不论冷、热水进水温度、压力如何变化,进入出水口的冷、热水比例也随之变化,从而使出水温度始终保持恒定,调温旋钮可在产品规定温度范围内任意设定,恒温混水阀将自动维持出水温度,使水温始终保持在合适的温度,简单方便。

[0046] 优选地,水泵2的出水端与所述第一流水孔之间设置有温度传感器和压力传感器,温度传感器和压力传感器分别与所述控制装置电连接。

[0047] 具体地,温度传感器可采用阻值为10K的NTC温度传感器,精度为1%,通过温度传感器可清楚获知输送至燃料电池1中的水的水温,便于用户及时调节水温,使输送至燃料电池1中的水保持在合适温度,通过压力传感器可获知输送至燃料电池中的水的水压。并且可在第二流水孔与第一Y型过滤器8之间设置温度传感器和压力传感器,便于用户了解从燃料电池排出的水的水温和水压。

[0048] 优选地,水泵2的出水端与所述第一流水孔之间还设置有第二Y型过滤器10。

[0049] 具体地,第二Y型过滤器10用于过滤掉输送至燃料电池1的水中的杂质,避免杂质影响燃料电池1中的质子交换,并且Y型过滤器便于清理杂质。

[0050] 优选地,储存水箱3中设置有电导率传感器和液位传感器,水泵2与去离子柱6之间设置有电磁阀,所述电导率传感器、所述液位传感器和所述电磁阀分别与所述控制装置电连接。

[0051] 具体地,电导率传感器用于检测储存水箱3中水的离子浓度,液位传感器用于检测储存水箱3中的液位高度,通过电导率传感器和液位传感器的检测结果,便于用户及时作出相应的措施。可在水泵2的出水端与去离子柱6之间设置电磁阀,当检测到储存水箱3中水的离子浓度超过标定浓度时,控制装置控制电磁阀打开,通过去离子柱6去除部分水中的离子,降低循环水中的离子浓度,当检测到储存水箱3中水的离子浓度低于标定浓度时,关闭电磁阀,不进行处理。只在检测到水中离子浓度超过标定浓度时,通过去离子柱6去除水中的离子,减少去离子柱的工作频率,延长去离子柱6的使用寿命。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

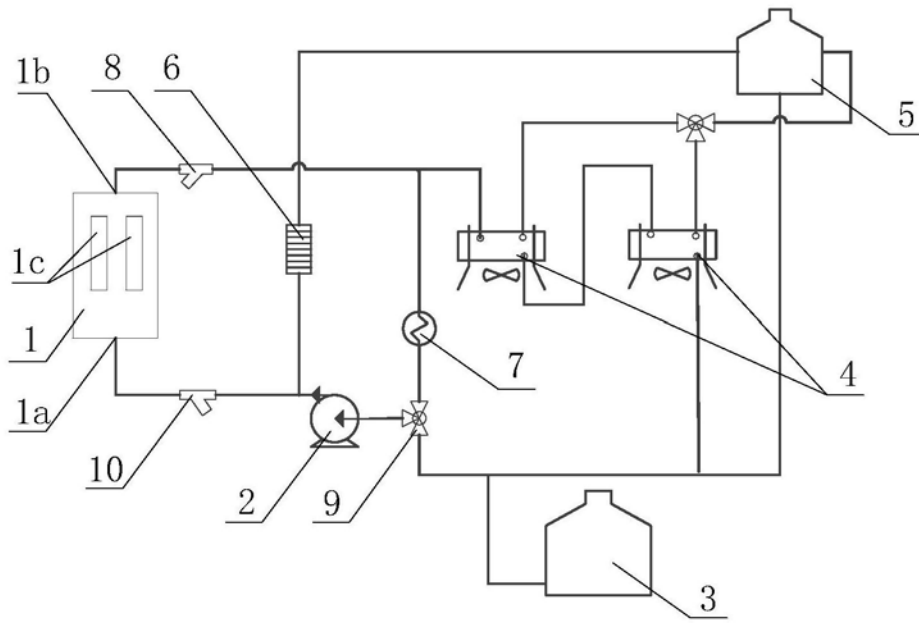


图1

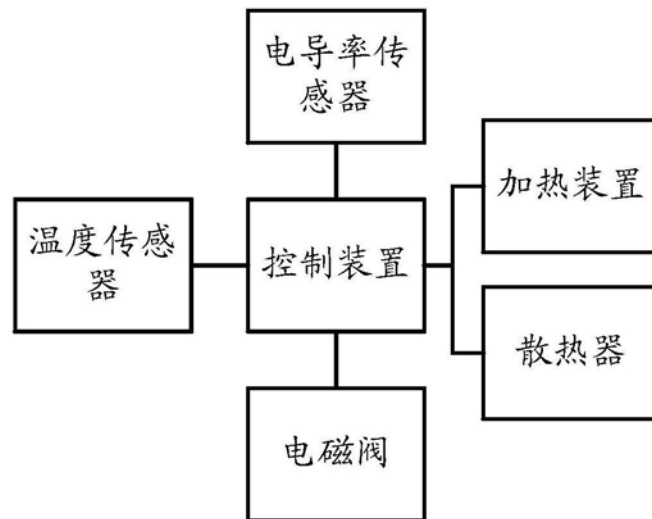


图2