



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211471573 U

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201921888251.2

(22)申请日 2019.11.04

(73)专利权人 合肥阳光新能源科技有限公司  
地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路  
1699号研发中心楼六层

(72)发明人 胡遥 杨宗军 邹绍琨

(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 赵焕

(51)Int.Cl.

C25B 15/00(2006.01)

C25B 15/02(2006.01)

C25B 1/04(2006.01)

C25B 9/04(2006.01)

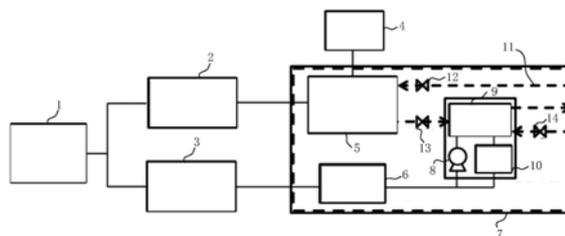
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

新能源制氢系统及其保温装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种新能源制氢系统及其保温装置,其中保温装置包括新能源机组、安装有电解水制氢模块的箱体、第一功率变换器、储能模块及与储能模块连接的发热模块,发热模块位于箱体内,新能源机组通过第一功率变换器与储能模块连接。当箱体内部温度较低时,储能模块向发热模块供能,发热模块发热工作,使得箱体内维持一定温度。在本申请提供的保温装置中,通过储能模块将新能源机组的电能储存,且在箱体内设置发热模块,当箱体内温度较低时,通过发热模块散发热量维持箱体内温度,进而避免电解水制氢模块低温冻结的情况,因此,本申请提供的保温装置有效地延长了电解水制氢模块的使用寿命。



1. 一种新能源制氢系统的保温装置,包括新能源机组(1)、安装有电解水制氢模块(5)的箱体(7),其特征在于,还包括第一功率变换器(3)、储能模块(6)及与所述储能模块(6)连接的发热模块,所述发热模块位于所述箱体(7)内,所述新能源机组(1)通过所述第一功率变换器(3)与所述储能模块(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的保温装置,其特征在于,所述发热模块包括循环泵(8)、换热管(11)、蓄热水箱(9)及用于加热所述蓄热水箱(9)的电加热器(10),所述换热管(11)绕所述箱体(7)内壁排布,所述换热管(11)与所述蓄热水箱(9)连通,所述循环泵(8)用于驱动所述蓄热水箱(9)内的液体循环流动。

3. 根据权利要求2所述的保温装置,其特征在于,还包括设置在所述箱体(7)内电解水制氢模块(5)的冷却水管道,所述冷却水管道的进水端与所述换热管(11)的出水端通过第一阀体(12)连接,所述冷却水管的出水端与所述蓄热水箱(9)连通的管路上设有第二阀体(13),所述换热管(11)的进水端与所述蓄热水箱(9)连通,所述换热管(11)的出水端通过第三阀体(14)与所述蓄热水箱(9)连接。

4. 根据权利要求3所述的保温装置,其特征在于,还包括用于测量所述蓄热水箱(9)内液体温度及液位的液位温度计。

5. 根据权利要求3所述的保温装置,其特征在于,所述箱体(7)为集装箱,所述集装箱侧壁设有保温层。

6. 根据权利要求4所述的保温装置,其特征在于,还包括用于控制所述第一阀体(12)、所述第二阀体(13)和所述第三阀体(14)启闭的控制模块,所述第一阀体(12)、所述第二阀体(13)和所述第三阀体(14)均为电控阀,所述液位温度计、所述新能源机组(1)、所述第一功率变换器(3)和所述发热模块均与所述控制模块电连接。

7. 根据权利要求3所述的保温装置,其特征在于,所述换热管(11)呈S型均匀分布于所述箱体(7)内壁上。

8. 根据权利要求5所述的保温装置,其特征在于,所述箱体(7)内壁设有多个与所述换热管(11)固定连接的锁紧件,所述锁紧件与所述换热管(11)可拆卸连接。

9. 根据权利要求1所述的保温装置,其特征在于,所述新能源机组(1)为光伏发电机组或风能发电机组。

10. 一种新能源制氢系统,包括第二功率变换器(2)及与所述第二功率变换器(2)连接的电解水制氢模块(5),其特征在于,还包括如权利要求1-9中任一项所述的保温装置,所述第二功率变换器(2)与所述新能源机组(1)电连接,所述电解水制氢模块(5)位于所述箱体(7)内。

11. 根据权利要求10所述的新能源制氢系统,其特征在于,所述电解水制氢模块(5)的电解槽为碱性水电解槽、质子交换膜电解槽或高温固体氧化物电解槽。

## 新能源制氢系统及其保温装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及制氢系统技术领域,特别涉及一种新能源制氢系统的保温装置。本实用新型还涉及一种包括保温装置的新能源制氢系统。

### 背景技术

[0002] 氢能因清洁无污染,因此被认为是未来能源使用的终极形式,其上下游产业都得到了广泛的关注和应用。电解水制氢具有纯度高,效率高、排碳量少等优点,相对于其它制氢方式优势明显,因此广泛使用。

[0003] 由于电解水最大的劣势在于能耗高,尤其是用电成本,用电成本占到总制氢成本的70%-80%,高昂的电费制约了该方式的广泛应用。针对电解水制氢的高用电成本问题,充分利用新能源制氢被认为是一个新的趋势。

[0004] 然而,虽然新能源制氢可以有效的利用新能源,降低电解水制氢成本,但是也存在一些不足。受地理位置和负荷情况影响,光伏和风电在北方地区消纳问题突出,尤其是在冬季,光伏和风电离网制氢可以有效缓解消纳难题,但是北方冬季严寒,光伏电站和风电站大多数建设在偏远地区,没有暖气供应,温度降低将会降低电解效率;尤其是在夜晚,光伏电站不发电,电解槽停止工作,没有热量生成。电解水系统在温度低于0度时,冷却水管将会冻结,延长第二天电解槽的启动时间和设备的运行状况,严重情况下将会对电解水制氢模块损坏,电解水制氢模块的使用寿命缩短。

[0005] 因此,如何延长电解水制氢模块的使用寿命,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种新能源制氢系统的保温装置,以延长电解水制氢模块的使用寿命。本实用新型的另一目的是提供一种包括上述保温装置的新能源制氢系统。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供一种新能源制氢系统的保温装置,包括新能源机组、安装有电解水制氢模块的箱体,还包括第一功率变换器、储能模块及与所述储能模块连接的发热模块,所述发热模块位于所述箱体内,所述新能源机组通过所述第一功率变换器与所述储能模块连接。

[0008] 优选地,所述发热模块包括循环泵、换热管、蓄热水箱及用于加热所述蓄热水箱的电加热器,所述换热管绕所述箱体内壁排布,所述换热管与所述蓄热水箱连通,所述循环泵用于驱动所述蓄热水箱内的液体循环流动。

[0009] 优选地,还包括设置在所述箱体内电解水制氢模块的冷却水管道,所述冷却水管道的进水端与所述换热管的出水端通过第一阀体连接,所述冷却水管的出水端与所述蓄热水箱连通的管路上设有第二阀体,所述换热管的进水端与所述蓄热水箱连通,所述换热管的出水端通过第三阀体与所述蓄热水箱连接。

[0010] 优选地,还包括用于测量所述蓄热水箱内液体温度及液位的液位温度计。

- [0011] 优选地,所述箱体为集装箱,所述集装箱侧壁设有保温层。
- [0012] 优选地,还包括用于控制所述第一阀体、所述第二阀体和所述第三阀体启闭的控制模块,所述第一阀体、所述第二阀体和所述第三阀体均为电控阀,所述液位温度计、所述新能源机组、所述第一功率变换器和所述发热模块均与所述控制模块电连接。
- [0013] 优选地,所述换热管呈S型均匀分布于所述箱体内壁上。
- [0014] 优选地,所述箱体内壁设有多个与所述换热管固定连接的锁紧件,所述锁紧件与所述换热管可拆卸连接。
- [0015] 优选地,所述新能源机组为光伏发电机组或风能发电机组。
- [0016] 一种新能源制氢系统,包括第二功率变换器及与所述第二功率变换器连接的电解水制氢模块,还包括上述任一项所述的保温装置,所述第二功率变换器与所述新能源机组电连接,所述电解水制氢模块位于所述箱体内。
- [0017] 优选地,所述电解水制氢模块的电解槽为碱性水电解槽、质子交换膜电解槽或高温固体氧化物电解槽。
- [0018] 在上述技术方案中,本实用新型提供的新能源制氢系统的保温装置包括新能源机组、安装有电解水制氢模块的箱体、第一功率变换器、储能模块及与储能模块连接的发热模块,发热模块位于箱体内,新能源机组通过第一功率变换器与储能模块连接。新能源机发电产生的电量通过第一功率变换器存储于储能模块中,当箱体内部温度较低时,储能模块向发热模块供能,发热模块发热工作,使得箱体内维持一定温度。
- [0019] 通过上述描述可知,在本申请提供的保温装置中,通过储能模块将新能源机组的电能储存,且在箱体内设置发热模块,当箱体内温度较低时,通过发热模块散发热量维持箱体内温度,进而避免电解水制氢模块低温冻结的情况,因此,本申请提供的保温装置有效地延长了电解水制氢模块的使用寿命。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的实施例,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。

[0021] 图1为本实用新型实施例所提供的新能源制氢系统的结构示意图;

[0022] 图2为本实用新型实施例所提供的新能源制氢系统通过光伏发电的结构示意图;

[0023] 图3为本实用新型实施例所提供的新能源制氢系统通过风能发电的结构示意图;

[0024] 图4为本实用新型实施例所提供的换热管的排布结构图。

[0025] 其中图1-4中:1-新能源机组、2-第二功率变换器、3-第一功率变换器、4-储氢模块、5-电解水制氢模块、6-储能模块、7-箱体、8-循环泵、9-蓄热水箱、10-电加热器、11-换热管、12-第一阀体、13-第二阀体、14-第三阀体。

## 具体实施方式

[0026] 本实用新型的核心是提供一种新能源制氢系统的保温装置,以延长电解水制氢模块的使用寿命。本实用新型的另一核心是提供一种包括上述保温装置的新能源制氢系统。

[0027] 为了使本领域的技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图和实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0028] 请参考图1至图4。

[0029] 在一种具体实施方式中,本实用新型具体实施例提供的新能源制氢系统的保温装置包括新能源机组1、安装有电解水制氢模块5的箱体7、第一功率变换器3、储能模块6及与储能模块6连接的发热模块,发热模块位于箱体7内,新能源机组1通过第一功率变换器3与储能模块6连接。具体的,第一功率变换器3将新能源机组1产生的电源转化为直流电源,并输出给储能模块6。储能模块6从前级第一功率变换器3得到直流电充电,在需要时为发热模块供电;具体的第一功率变换器3为DC/DC装置,或者AC/DC装置,能够将前级产生的电源转化为直流电源,并以一定功率输出给储能模块6。

[0030] 具体的,发热模块可以为传统电加热结构,例如钨丝发热,将热量直接传递至箱体7内空间。具体的,发热模块还可以为蓄热电锅炉模块。

[0031] 储能模块6可以为磷酸铁锂电池和其它电化学储能电池。

[0032] 新能源机组1为光伏发电机组,如图2所示。当然,新能源机组1还可以为风能发电机组,如图3所示。新能源机组1所发电量完全自发自用,不存在电网消纳问题,并且光伏侧的功率可以最大化的利用,减少浪费。

[0033] 新能源机发电产生的电量通过第一功率变换器3存储于储能模块6中,当箱体7内部温度较低时,储能模块6向发热模块供能,发热模块发热工作,使得箱体7内维持一定温度。

[0034] 通过上述描述可知,在本申请提供的保温装置中,通过储能模块6将新能源机组的电能储存,且在箱体7内设置发热模块,当箱体7内温度较低时,通过发热模块散发热量维持箱体7内温度,因此,本申请提供的保温装置有效地延长了电解水制氢模块5的使用寿命。

[0035] 同时解决偏远地区光伏制氢系统不通暖气的问题。

[0036] 在一种具体实施方式中,发热模块包括循环泵8、换热管11、蓄热水箱9及用于加热蓄热水箱9的电加热器10,换热管11绕箱体7内壁排布,换热管11与蓄热水箱9连通,循环泵8用于驱动蓄热水箱9内的液体循环流动。具体的,换热管11在箱体7内壁形成循环水模块,由分布在箱体7内壁的软水管构成,软水管通过散热维持箱体7内部温度。具体的,换热管11可以由聚四氟乙烯材料制成。

[0037] 优选的,如图4所示,换热管11呈S型均匀分布于箱体7内壁上。通过上述布置换热管11,使得箱体7内均匀受热,增大了发热模块的换热面积。

[0038] 为了便于拆装,箱体7内壁设有多个与换热管11固定连接的锁紧件,锁紧件与换热管11拆卸连接。具体的,锁紧件可以为卡扣。

[0039] 进一步,该保温装置还包括用于测量蓄热水箱9内液体温度及液位的液位温度计。发热模块可以对通过电解水制氢模块5的冷却水保温,还可以加热蓄热水箱9。蓄热水箱9中有液位温度计,可以测量水温,进而便于及时得知是否需要发热模块工作。通过液位温度计同时可以得知蓄热水箱9内水存储量,提供工作人员是否需要加水,避免电加热器10加热损坏蓄热水箱9的情况,同时提高使用安全性。

[0040] 优选的,箱体7为集装箱,集装箱侧壁设有保温层,通过在集装箱的侧壁设置保温层,避免发热模块产生的热量较快扩散。

[0041] 该保温装置还包括设置在箱体7内的电解水制氢模块5的冷却水管道,冷却水管道的进水端与换热管11的出水端通过第一阀体12连接,冷却水管的出水端与蓄热水箱9连通的管路上设有第二阀体13,换热管11的出水端通过第三阀体14与蓄热水箱9连接。电解水制氢模块5的冷却水与蓄热水箱9内的水及换热管11内的水形成循环水。连接蓄热水箱9和换热管11之间的水管由PVC材料制成的硬管,进而便于安装阀体。当白天气温较高时,第一阀体12和第二阀体13打开,第三阀体14关闭。电解水制氢模块5电解过程产生大量热量被循环冷却水带出,冷却水首先把蓄热水箱9储满保温,多余的循环水溢出蓄热水箱9之后流入箱体7内壁的换热管11,循环水流动过程中会保持集装箱内部温度稳定。在新能源不出力时,电解水制氢模块5停止工作,关闭第一阀体12和第二阀体13,开启第三阀体14,蓄热水箱9储存的水温度较高,通过循环水缓慢散热,为箱体7保温。当蓄热水箱9中的液位温度计检测到水温低于一定温度时,控制储能模块6开始放电,为电加热器10和循环泵8供电,电加热器10加热蓄热水箱9,提高水温,循环泵8驱动水循环流动,均匀分布在箱体7内壁的散热管通过散热维持箱体7温度在一定范围内。在寒冷地区冬季,可以利用储能实现能量搬移,晚上通过发热模块维持供热系统,防止循环水系统冻结,损坏设备。在寒冷地区冬季,可以白天充分利用电解水的余热保持箱体7温度稳定,可以实现电解槽快速的启停,提高生产效率。

[0042] 在一种具体实施方式中,该保温装置还包括用于控制第一阀体12、第二阀体13和第三阀体14启闭的控制模块,第一阀体12、第二阀体13和第三阀体14均为电控阀,新能源机组1、液位温度计、第一功率变换器3和发热模块均与控制模块电连接。

[0043] 控制模块用于监控新能源发电机组的运行状态、第一功率变换器3的输出、控制储能模块6充放电和循环泵8及电加热器10支路开关的启闭。

[0044] 在新能源制氢系统工作时,控制模块控制新能源机组1出力优先通过第一功率变换器3转化为直流电为储能模块6充电,储能模块6充电完成之后,新能源机组1发电通过第二功率变换器2为电解水制氢模块5供电制氢,制备的氢气输送到储氢模块4。

[0045] 当采用光伏发电时,在上午光伏机组出力逐渐增大过程中,电流优先通过第一功率变换器3转化为直流电为储能模块6充电,储能电池充电完成之后,控制系统控制光伏发电通过第二功率变换器2为电解水制氢模块5供电电解制氢,同时开启第一阀体12和第二阀体13,关闭第三阀体14,电解水得到的氢气通过管路输送给储氢模块4,循环冷却水从第二阀体13流出,流入发热模块,电解过程产生大量热量被循环冷却水带入蓄热水箱9,蓄热水箱9中的水由于热传导温度逐渐上升,从蓄热水箱9中流出的循环水经过输水硬管流入箱体7内壁的换热管11,通过循环水的流通可以实现均匀散热,维持箱体7内部温度稳定,有利于电解水设备效率的提升。在夜晚光伏机组不出力时,电解水制氢模块5停止工作,控制模块可以通过检测电解水产氢速率,当产氢速率降至零时,控制第一阀体12和第二阀体13关闭,第三阀体14开启,此时蓄热水箱9储存的水温度较高,通过循环水缓慢散热,为集装箱保温。当蓄热水箱9中的液位温度计检测到水温低于10℃时,控制模块控制储能模块6开始放电,为电加热器10和循环泵8供电,电加热器10加热蓄热水箱9,提高水温,循环泵8驱动水循环流动,均匀分布在箱体7内壁的换热管11通过散热维持箱体7温度在25℃以上,有利于电解水制氢模块5的快速启停。

[0046] 在风电机组出力过程中,电流优先通过第一功率变换器3转化为直流电为储能模块6充电,储能电池充电完成之后,控制模块控制风力发电通过第二功率变换器2为电解水

制氢模块5供电电解制氢,同时开启第一阀体12和第二阀体13,关闭第三阀体14,电解水得到的氢气通过管路输送给储氢模块4,循环冷却水从第二阀体13流出,流入蓄热水箱9,电解过程产生大量热量被循环冷却水带入蓄热水箱9,蓄热水箱9中的水由于热传导温度逐渐上升,从蓄热水箱9中流出的循环水经过输水硬管流入箱体7内壁的换热管11,通过循环水的流通可以实现均匀散热,维持箱体7内部温度稳定,有利于电解效率的提升。在风力机组不出力时,电解水制氢模块5停止工作,控制模块通过检测电解水产氢速率,当产氢速率降至零时,控制第一阀体12和第二阀体13关闭,第三阀体14开启,此时蓄热水箱9储存的水温度较高,通过循环水缓慢散热,为集装箱保温。当蓄热水箱9中的液位温度计检测到水温低于10℃时,控制系统控制储能模块6开始放电,为电加热器10和循环泵8供电,电加热器10加热蓄热水箱9,提高水温,循环泵8驱动水循环流动,均匀分布在箱体7内壁的换热管11通过散热维持集装箱温度在25℃以上,有利于电解水制氢模块5的快速启停。

[0047] 具体的,控制阀门启闭的判断参数可以是上述电解水产氢速率,也可以是电解水设备的运行功率,电流或者电压。

[0048] 本申请提供了一种新能源制氢系统包括保温装置、第二功率变换器2及与第二功率变换器2连接的电解水制氢模块5,第二功率变换器2与新能源机组1电连接,电解水制氢模块5位于箱体7内。具体的,电解水制氢模块5的电解槽为碱性水电解槽、质子交换膜电解槽或高温固体氧化物电解槽。本申请实现新能源离网制氢。

[0049] 第二功率变换器2将新能源机组1产生的电源转化为直流电源,并输出给电解水制氢模块5。第二功率变换器2可以为DC/DC装置,或者AC/DC装置,能够将前级产生的电源转化为直流电源,并以一定功率输出给储能模块6和电解水的电解水制氢模块5。

[0050] 电解水制氢模块5从前级功率变换器获得直流电,电解水得到氢气;储氢模块4和电解水制氢模块5通过管路连接,用于储存氢气。

[0051] 新能源发电优先保障储能充电,多余的电全部电解水制氢,新能源机组1工作过程中利用电解设备的余热维持集装箱内部温度;新能源机组1不工作时,利用储能给电加热器10供电加热蓄热水箱9,为循环水系统供热,维持集装箱内部温度稳定。

[0052] 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。

[0053] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

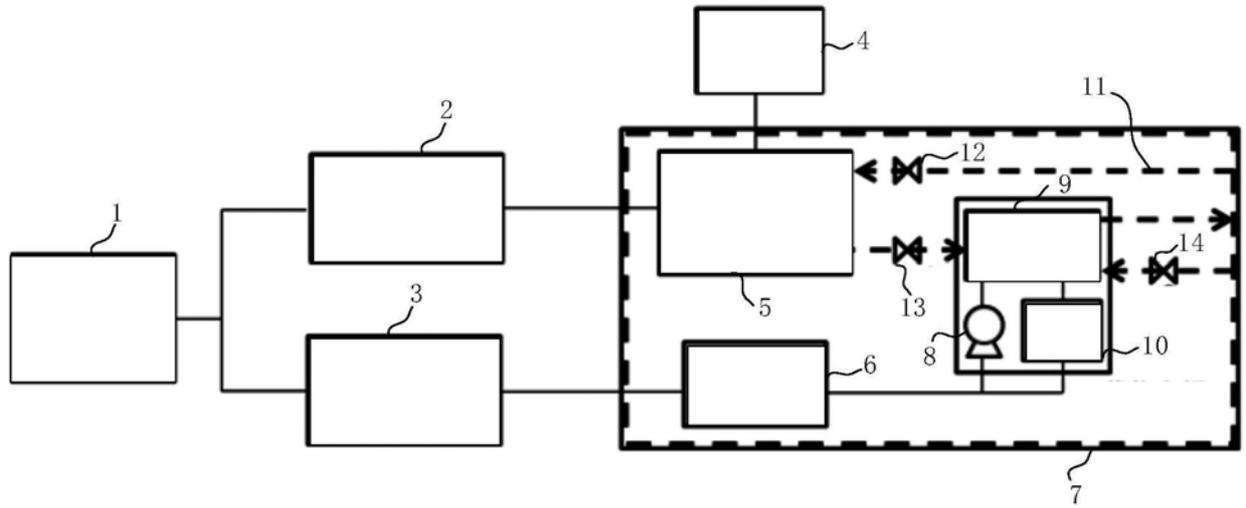


图1

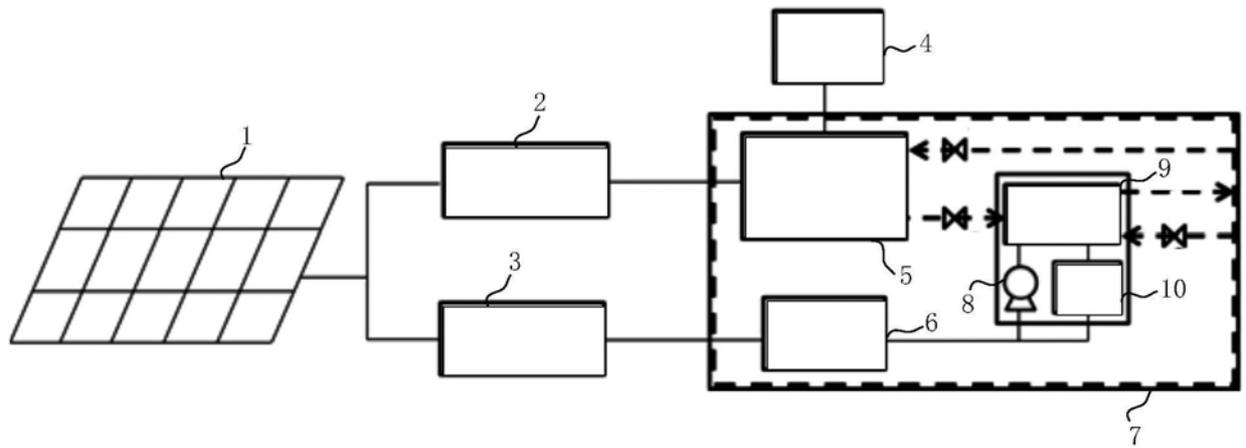


图2

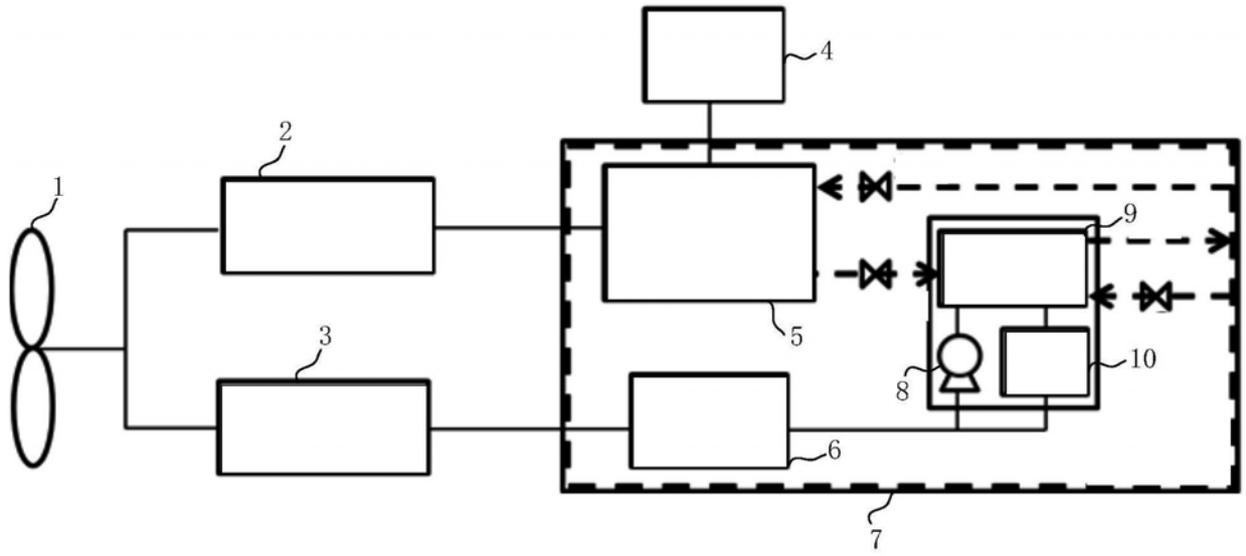


图3

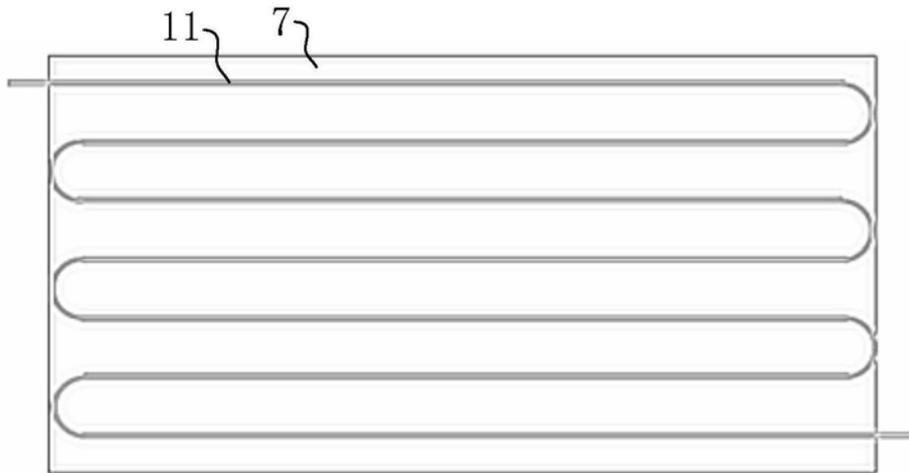


图4