



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216947217 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 12

(21) 申请号 202220090033.X

(22) 申请日 2022.01.13

(73) 专利权人 阳光电源股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路
1699号

(72) 发明人 苏浩 张志同 周杰 张新建

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 胡素莉

(51) Int. Cl.

G25B 1/04 (2021.01)

G25B 9/00 (2021.01)

G25B 9/60 (2021.01)

G25B 15/08 (2006.01)

G25B 15/02 (2021.01)

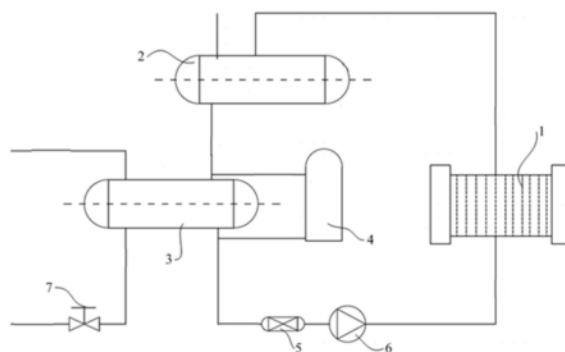
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

制氢装置、可再生能源制氢系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种制氢装置、可再生能源制氢系统,制氢装置包括:电解槽,电解液冷却器,以及节能装置;其中,电解液冷却器的电解液进口和电解槽连通以用于冷却电解槽排出的电解液,且电解液冷却器的电解液出口和电解槽的电解液回流口连通;节能装置包括储液器和第一阀组,储液器与电解液冷却器并联设置,储液器用于存储电解液且具有保温结构;第一阀组用于控制储液器的进口和电解槽的通断、以及用于控制储液器的出口和电解液回流口的通断。上述制氢装置停机再开启后,储液器向电解槽提供高温电解液,缩短了制氢装置开机时的升温时长,提高了制氢装置的运行效率,也减少了能量的浪费;也实现了重新利用电解液废热,进一步减少了能量的浪费。



1. 一种制氢装置,其特征在于,包括:电解槽(1),电解液冷却器(3),以及节能装置(4);
其中,所述电解液冷却器(3)的电解液进口和所述电解槽(1)连通以用于冷却所述电解槽(1)排出的电解液,且所述电解液冷却器(3)的电解液出口和所述电解槽(1)的电解液回流口连通;

所述节能装置(4)包括储液器(47)和第一阀组,储液器(47)与所述电解液冷却器(3)并联设置,所述储液器(47)用于存储电解液且具有保温结构;所述第一阀组用于控制所述储液器(47)的进口和所述电解槽(1)的通断、以及用于控制所述储液器(47)的出口和所述电解液回流口的通断。

2. 根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,还包括第二阀组,所述第二阀组用于控制所述电解液冷却器(3)的电解液进口和所述电解槽(1)的通断、以及用于控制所述电解液冷却器(3)的电解液出口和所述电解液回流口的通断。

3. 根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,所述电解槽(1)具有保温结构。

4. 根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,所述节能装置(4)还包括:用于加热所述储液器(47)内电解液的加热器(48)。

5. 根据权利要求4所述的制氢装置,其特征在于,所述加热器(48)位于所述储液器(47)内,和/或所述加热器(48)为电加热器。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的制氢装置,其特征在于,所述节能装置(4)还包括温度传感器,所述温度传感器用于检测所述储液器(47)内的电解液温度。

7. 根据权利要求6所述的制氢装置,其特征在于,所述第一阀组能够调节进入所述储液器(47)的电解液流量以及流出所述储液器(47)的电解液流量。

8. 根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,所述节能装置(4)还包括:与所述储液器(47)进口连通的储液进管(41),与所述储液器(47)出口连通的储液出管(411);

其中,所述第一阀组包括第一阀门(42)和第二阀门(412),所述第一阀门(42)串接于所述储液进管(41),所述第二阀门(412)串接于所述储液出管(411);

所述第一阀门(42)和所述第二阀门(412)均为电动阀,且所述第一阀门(42)和所述第二阀门(412)的开度均可调。

9. 根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,所述节能装置(4)还包括:
液位传感器(46),所述液位传感器(46)用于检测所述储液器(47)内的电解液液位;
和/或流量传感器(413),所述流量传感器(413)用于检测自所述储液器(47)流出的电解液流量;

和/或压力传感器,所述压力传感器用于检测所述储液器(47)内的电解液压力。

10. 根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,所述节能装置(4)还包括:
泄压阀(410),所述泄压阀(410)设置于所述储液器(47)且用于对所述储液器(47)内的电解液进行泄压;

和/或排气阀(45),所述排气阀(45)设置于所述储液器(47)且用于排出所述储液器(47)内的气体;

和/或排液阀(49),所述排液阀(49)设置于所述储液器(47)且用于排出所述储液器(47)内的电解液。

11. 根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,还包括用于过滤电解液的过滤器(5)

和用于输送电解液的循环泵(6),其中,所述过滤器(5)和所述循环泵(6)串接在所述电解液冷却器(3)和所述电解槽(1)之间,所述储液器(47)位于所述过滤器(5)的上游,且所述储液器(47)位于所述循环泵(6)的上游。

12.根据权利要求1所述的制氢装置,其特征在于,还包括:氢侧气液分离器和氧侧气液分离器;

其中,所述氢侧气液分离器的进口和所述电解槽(1)的氢气出口连通,所述氧侧气液分离器的进口和所述电解槽(1)的氧气出口连通;

所述氢侧气液分离器和/或所述氧侧气液分离器的气液分离电解液出口和所述电解液冷却器(3)的电解液进口连通;

所述第一阀组具体为:用于控制所述储液器(47)的进口和所述气液分离电解液出口的通断、以及用于控制所述储液器(47)的出口和所述电解液回流口的通断的阀组。

13.一种可再生能源制氢系统,包括制氢装置,其特征在于,所述制氢装置为如权利要求1-12中任一项所述的制氢装置。

制氢装置、可再生能源制氢系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制氢技术领域,更具体地说,涉及一种制氢装置、可再生能源制氢系统。

背景技术

[0002] 现阶段,制氢装置多用于多晶硅、浮法玻璃生产等工业领域,要求制氢装置连续性生产,制氢装置仅在检修或故障状态下才会关机,关机概率很低,因此,通常不考虑制氢装置关机带来的影响。

[0003] 但是,当制氢装置与光伏、风电等可再生能源相结合后,由于可再生能源功率具有波动性,制氢装置的输入功率也会存在波动,甚至频繁启停。根据现有制氢装置开、关机流程可知,现有制氢装置开机时存在升温、升压过程,且升温升压过程缓慢,能量浪费严重。

[0004] 综上所述,如何设计制氢装置,以缩短制氢装置开机时的升温时长,提高制氢装置的运行效率以及减少能量的浪费,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种制氢装置,以缩短制氢装置开机时的升温时长,提高制氢装置的运行效率以及减少能量的浪费。本实用新型的另一目的是提供一种包括上述制氢装置的可再生能源制氢系统。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种制氢装置,包括:电解槽,电解液冷却器,以及节能装置;

[0008] 其中,所述电解液冷却器的电解液进口和所述电解槽连通以用于冷却所述电解槽排出的电解液,且所述电解液冷却器的电解液出口和所述电解槽的电解液回流口连通;

[0009] 所述节能装置包括储液器和第一阀组,储液器与所述电解液冷却器并联设置,所述储液器用于存储电解液且具有保温结构;所述第一阀组用于控制所述储液器的进口和所述电解槽的通断、以及用于控制所述储液器的出口和所述电解液回流口的通断。

[0010] 可选地,所述制氢装置还包括第二阀组,所述第二阀组用于控制所述电解液冷却器的电解液进口和所述电解槽的通断、以及用于控制所述电解液冷却器的电解液出口和所述电解液回流口的通断。

[0011] 可选地,所述电解槽具有保温结构。

[0012] 可选地,所述节能装置还包括:用于加热所述储液器内电解液的加热器。

[0013] 可选地,所述加热器位于所述储液器内,和/或所述加热器为电加热器。

[0014] 可选地,所述节能装置还包括温度传感器,所述温度传感器用于检测所述储液器内的电解液温度。

[0015] 可选地,所述第一阀组能够调节进入所述储液器的电解液流量以及流出所述储液器的电解液流量。

[0016] 可选地,所述节能装置还包括:与所述储液器进口连通的储液进管,与所述储液器

出口连通的储液出管；

[0017] 其中，所述第一阀组包括第一阀门和第二阀门，所述第一阀门串接于所述储液进管，所述第二阀门串接于所述储液出管；

[0018] 所述第一阀门和所述第二阀门均为电动阀，且所述第一阀门和所述第二阀门的开度均可调。

[0019] 可选地，所述节能装置还包括：

[0020] 液位传感器，所述液位传感器用于检测所述储液器内的电解液液位；

[0021] 和/或流量传感器，所述流量传感器用于检测自所述储液器流出的电解液流量；

[0022] 和/或压力传感器，所述压力传感器用于检测所述储液器内的电解液压力。

[0023] 可选地，所述节能装置还包括：

[0024] 泄压阀，所述泄压阀设置于所述储液器且用于对所述储液器内的电解液进行泄压；

[0025] 和/或排气阀，所述排气阀设置于所述储液器且用于排出所述储液器内的气体；

[0026] 和/或排液阀，所述排液阀设置于所述储液器且用于排出所述储液器内的电解液。

[0027] 可选地，所述制氢装置还包括用于过滤电解液的过滤器和用于输送电解液的循环泵，其中，所述过滤器和所述循环泵串接在所述电解液冷却器和所述电解槽之间，所述储液器位于所述过滤器的上游，且所述储液器位于所述循环泵的上游。

[0028] 可选地，所述制氢装置还包括：氢侧气液分离器和氧侧气液分离器；

[0029] 其中，所述氢侧气液分离器的进口和所述电解槽的氢气出口连通，所述氧侧气液分离器的进口和所述电解槽的氧气出口连通；

[0030] 所述氢侧气液分离器和/或所述氧侧气液分离器的气液分离电解液出口和所述电解液冷却器的电解液进口连通；

[0031] 所述第一阀组具体为：用于控制所述储液器的进口和所述气液分离电解液出口的通断、以及用于控制所述储液器的出口和所述电解液回流口的通断的阀组。

[0032] 基于上述提供的制氢装置，本实用新型还提供了一种可再生能源制氢系统，该可再生能源制氢系统包括制氢装置，所述制氢装置为上述任一项所述的制氢装置。

[0033] 本实用新型提供的制氢装置中，设置有节能装置，节能装置的储液器和电解液冷却器并联设置，则制氢装置在稳定运行过程中，电解槽排出的电解液能够不经过电解液冷却器而进入储液器，上述储液器通过第一阀组的控制实现了储存未经过电解液冷却器的高温电解液，并通过保温结构对高温电解液进行保温。当制氢装置停机再开启后，储液器内的高温电解液自电解液回流口回流至电解槽，即储液器向电解槽提供高温电解液，有效缩短了制氢装置开机时的升温时长，提高了制氢装置的运行效率，也减少了能量的浪费；同时，储液器实现了对未经过电解液冷却器的高温电解液的储存和保温，即实现了储存电解液废热，而且在制氢装置开机后重新利用储存的电解液废热，进一步减少了能量的浪费。

附图说明

[0034] 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。

[0035] 图1为本实用新型实施例提供的制氢装置中节能装置的结构示意图；

[0036] 图2为本实用新型实施例提供的制氢装置的结构示意图；

[0037] 图3为本实用新型实施例提供的制氢装置在间歇启动时的电解液流向示意图；

[0038] 图4为本实用新型实施例提供的制氢装置在稳定运动时的电解液流向示意图。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0040] 如图1和图2所示，本实用新型实施例提供的制氢装置包括：电解槽1，电解液冷却器3，以及节能装置4。

[0041] 上述制氢装置中，电解液冷却器3的电解液进口和电解槽1连通以用于冷却电解槽1排出的电解液，且电解液冷却器3的电解液出口和电解槽1的电解液回流口连通。

[0042] 上述节能装置4包括储液器47和第一阀组，储液器47与电解液冷却器3并联设置，储液器47用于存储电解液且具有保温结构；第一阀组用于控制储液器47的进口和电解槽1的通断、以及用于控制储液器47的出口和电解液回流口的通断。

[0043] 可以理解的是，上述保温结构用于维持储液器47内的电解液温度在设定范围内。上述保温结构存在多种，根据实际需要选择，例如保温结构可为保温层，例如保温棉层、保温泡沫层等；上述保温结构也可保温真空腔，即储液器47的储存腔和储液器47的外壳之间通过保温真空腔隔离。本实施例对保温结构的具体类型不做限定。

[0044] 在上述制氢装置稳定运行过程中，如图4所示，电解槽1排出的高温电解液进入电解液冷却器3，电解液冷却器3对高温电解液进行冷却，冷却后的电解液通过电解液回流口回流至电解槽1。

[0045] 为了保证加快制氢装置停机后的启动，在上述制氢装置稳定运行过程中，可通过第一阀组导通储液器47的进口和电解槽1、并切断储液器47的出口和电解液回流口的连通，使得电解槽1排出的高温电解液进入储液器47，储液器47实现对高温电解液的储存。

[0046] 上述制氢装置停机再启动后，如图1和3所示，第一阀组导通储液器47的进口和电解槽1、以及储液器47的出口和电解液回流口，使得储液器47储存的高温电解液回流至电解槽1，加快升温。待电解槽1内的电解液温度满足要求后，制氢装置实现稳定运行，此时，可通过第一阀组切断储液器47的进口和电解槽1的连通、并切断储液器47的出口和电解液回流口的连通。

[0047] 上述实施例提供的制氢装置中，设置有节能装置4，节能装置4的储液器47和电解液冷却器3并联设置，则制氢装置在稳定运行过程中，电解槽1排出的电解液能够不经过电解液冷却器3而进入储液器47，上述储液器47通过第一阀组的控制实现了储存未经过电解液冷却器3的高温电解液，并通过保温结构对高温电解液进行保温。当制氢装置停机再开启后，储液器47内的高温电解液自电解液回流口回流至电解槽1，即储液器47向电解槽1提供高温电解液，有效缩短了制氢装置开机时的升温时长，提高了制氢装置的运行效率，也减少

了能量的浪费;同时,储液器47实现了对未经过电解液冷却器3的高温电解液的储存和保温,即实现了储存电解液废热,而且在制氢装置开机后重新利用储存的电解液废热,进一步减少了能量的浪费。

[0048] 上述制氢装置中,电解槽1排出的氢气和氧气通常带有电解液,为了回收电解液,如图2-4所示,上述制氢装置还包括气液分离器2,具体地,气液分离器2为两个且分别为氢侧气液分离器和氧侧气液分离器。

[0049] 可以理解的是,图2-4中所示的气液分离器2可为氢侧气液分离器或氧侧气液分离器。

[0050] 上述氢侧气液分离器的进口和电解槽1的氢气出口连通,氧侧气液分离器的进口和电解槽1的氧气出口连通。此情况下,可选择氢侧气液分离器和/或氧侧气液分离器的气液分离电解液出口和电解液冷却器3的电解液进口连通。

[0051] 在上述实施例中,电解液冷却器3的电解液进口通过氢侧气液分离器和氧侧气液分离器与电解槽1连通。上述第一阀组具体为:用于控制储液器47的进口和气液分离电解液出口的通断、以及用于控制储液器47的出口和电解液回流口的通断的阀组。该气液分离电解液出口为氢侧气液分离器和/或氧侧气液分离器的气液分离电解液出口。

[0052] 在另一实施例中,上述制氢装置还包括第二阀组,第二阀组用于控制电解液冷却器3的电解液进口和电解槽1的通断、以及用于控制电解液冷却器3的电解液出口和电解液回流口的通断。具体地,若上述制氢装置还包括氢侧气液分离器和氧侧气液分离器,第二阀组具体为:用于控制电解液冷却器3的电解液进口和气液分离电解液出口的通断、以及用于控制电解液冷却器3的电解液出口和电解液回流口的通断。

[0053] 在上述实施例中,上述制氢装置停机再启动后,在储液器47向电解槽1提供高温电解液的过程中,可选择电解液冷却器3排出电解液并进入电解槽1,也可选择电解液冷却器3未排出电解液。为了进一步加快升温,可选择在储液器47向电解槽1提供高温电解液的过程中,电解液冷却器3未排出电解液,即第二阀组切断电解液冷却器3的电解液进口和电解槽1的连通、以及切断电解液冷却器3的电解液出口和电解液回流口的连通。

[0054] 在另一实施例中,上述电解槽1具有保温结构。可以理解的是,该保温结构用于维持电解槽1内的电解液温度在设定范围内。这样,制氢装置停机后,电解槽1的电解液温度不会降低或者降低的较少,加快了再次开启的升温时长。

[0055] 上述电解槽1的保温结构存在多种,根据实际需要选择,例如保温结构可为保温层,例如保温棉层、保温泡沫层等;上述保温结构也可为保温真空腔,即电解槽1的槽腔和电解槽1的外壳之间通过保温真空腔隔离。本实施例对保温结构的具体类型不做限定。

[0056] 在另一实施例中,为了进一步加快升温,如图1所示,上述节能装置4还包括加热器48,该加热器48用于加热储液器47内的电解液。

[0057] 上述加热器48可用于制氢装置首次开机时或停机时间超过预设时间时。具体地,若制氢装置首次开机或停机时间超过预设时间,开启加热器48,利用加热器48对储液器47内的对电解液加热,减少了预热时间,即缩短了升温时长,制氢装置稳定运行后,关闭加热器48。

[0058] 上述实施例中,若上述制氢装置停止运行的时间较短,例如制氢装置在间歇启动时,制氢装置中电解液的温度降低得较少,可不开启加热器48,仅通过储液器47储存的高温

电解液加快间歇启动时的电解液升温,且加快效果显著。这种情况,无需加热,实现无缝启停,也实现了节能。

[0059] 对于上述加热器48的布置,根据实际需要选择。具体地,加热器48位于储液器47的内部和/或加热器48位于储液器47的外部。为了提高加热效率,可选择加热器48位于储液器47的内部。

[0060] 对于上述加热器48的类型,根据实际需要选择。为了提高加热效率,可选择上述加热器48为电加热器。当然,也可选择上述加热器48为其他类型,例如红外加热器等,本实施例对此不做限定。

[0061] 在另一实施例中,上述节能装置4还包括温度传感器,上述温度传感器用于检测储液器47内的电解液温度。

[0062] 对于温度传感器的位置,可选择上述温度传感器设置在储液器47的储液出管411、储液器47的储液进管41、或者储液器47的储液主体上。为了更为准确地获知储液器47内的电解液温度,可选择上述温度传感器设置在储液器47的储液出管411。为了获知进入储液器47的电解液温度,也可选择上述温度传感器设置在储液器47的储液进管41。

[0063] 上述实施例的另一种结构中,如图1所示,上述节能装置4还包括第一温度传感器44和第二温度传感器415,第一温度传感器44设置于储液器47的储液进管41且用于检测电解液的温度,第二温度传感器415设置于储液器47的储液出管411且用于检测电解液的温度。此时,选择第二温度传感器415所检测的电解液温度作为储液器47内的电解液温度,即第二温度传感器415为上述温度传感器。

[0064] 在上述实施例中,可通过温度传感器和第一阀组的相互配合,保证储液器47内的电解液温度在所需范围内。而且,在制氢装置稳定运行时,若温度传感器415检测到的电解液温度低于设定值,第一阀组导通储液器47的进口和电解槽1、以及储液器47的出口和电解液回流口,实现对储液器47内的电解液进行替换,从而保证储液器47内的电解液温度始终处于所需范围内。

[0065] 在制氢装置稳定运行时,若第一阀组导通储液器47的进口和电解槽1、以及储液器47的出口和电解液回流口,则会影响回流的电解液温度。为了降低影响,可小幅度导通储液器47的出口和电解液回流口。具体地,上述第一阀组能够调节进入储液器47的电解液流量以及流出储液器47的电解液流量。

[0066] 在另一实施例中,上述节能装置4还包括:与储液器47进口连通的储液进管41,与储液器47出口连通的储液出管411;其中,第一阀组包括第一阀门42和第二阀门412,第一阀门42串接于储液进管41,第二阀门412串接于储液出管411。

[0067] 上述实施例中,节能装置4通过设置储液进管41和储液出管411、以及将第一阀组设置在储液进管41和储液出管411上,使得节能装置相对独立于制氢装置的原有结构,减小了对制氢装置中的原有管路的改动,方便了节能装置的安装,便于推广和使用;而且,上述节能装置4的结构简单,相对密闭,降低了安全隐患。

[0068] 为了便于控制,上述第一阀门42和第二阀门412均为电动阀。当然,也可选择第一阀门42和第二阀门412为其他类型,本实施例对此不做限定。

[0069] 为了便于调节,上述第一阀门42和第二阀门412的开度均可调。这样,便于调节进入储液器47的电解液流量以及流出储液器47的电解液流量。此情况下,在制氢装置稳定运

行时,若储液器47内的电解液温度低于设定值,可通过小幅度得开启第一阀门42和第二阀门412,对储液器47内的电解液进行替换,从而保证储液器47内的电解液温度始终处于所需范围内。

[0070] 在另一实施例中,上述第二阀组包括第三阀门和第四阀门,第三阀门串接于电解液冷却器的进管,第四阀门串接于电解液冷却器的出管。对于上述第三阀门和第四阀门的类型,根据实际需要选择,例如第三阀门和第四阀门均为电动阀,本实施例对此不做限定。

[0071] 为了便于调节流量,上述第三阀门和第四阀门的开度均可调。

[0072] 在实际应用过程中,也可选择上述第一阀组和第二阀组为其他结构,例如第一阀门42和第三阀门用一个两位三通阀代替,第二阀门412和第四阀门用一个两位三通阀代替,若需要调节流量,再单独设置相应的调节阀,并不局限于上述实施例。

[0073] 在另一实施例中,如图2所示,上述节能装置4还包括液位传感器46,上述液位传感器46用于检测储液器47内的电解液液位。可以理解的是,液位传感器46设置于储液器47。

[0074] 上述实施例中,通过液位传感器46可获知储液器47内的电解液量,通过第一阀组的控制,以使储液器47内的高温电解液量满足制氢装置启动所需。同时,也避免了储液器47内的电解液过多以及避免因电解液过多而出现安全问题。

[0075] 对于液位传感器46的类型,根据实际需要选择,本实施例对此不做限定。

[0076] 在另一实施例中,如图2所示,上述节能装置4还包括流量传感器413,流量传感器413用于检测自储液器47流出的电解液流量。可以理解的是,流量传感器413设置于储液器47的储液出管411上。

[0077] 上述实施例中,通过流量传感器413可以获知自储液器47流出的电解液流量,便于获知运行情况,为其他控制提供依据。

[0078] 对于上述流量传感器413的类型,根据实际需要选择,本实施例对此不做限定。

[0079] 在另一实施例中,上述节能装置4还包括压力传感器,压力传感器用于检测储液器47内的电解液压力。

[0080] 上述压力传感器可设置于储液器47的储液进管41,也可设置于储液器47的储液出管411,亦可设置于储液器47的储液腔。为了提高检测精度,可选择上述压力传感器可设置于储液器47的储液出管411。

[0081] 上述实施例中,通过设置压力传感器,可以获知储液器47内的电解液压力,为其他控制提供依据,也避免了因压力过大而出现安全问题。

[0082] 如图2所示,上述节能装置4包括第一压力传感器43和第二压力传感器414,其中,第一压力传感器43设置于储液进管41且用于检测电解液的压力,第二压力传感器414设置于储液出管411且用于检测电解液的压力。此时,第二压力传感器414即为上述压力传感器,即第二压力传感器414检测到的数据即为上述储液器47内的电解液压力。

[0083] 对于上述第一压力传感器43和第二压力传感器414的类型,根据实际需要选择,本实施例对此不做限定。

[0084] 在另一实施例中,为了提高安全可靠性,如图2所示,上述节能装置4还包括泄压阀410,上述泄压阀410设置于储液器47且用于对储液器47内的电解液进行泄压。

[0085] 上述实施例中,可选择泄压阀410串接在泄压管路上,泄压管路的一端连通储液器47的储液腔,泄压管路的另一端和储液出管411连通。当然,也选择上述泄压管路的另一端

和其他设备连通,以盛放排出的电解液。

[0086] 上述实施例中,通过设置泄压阀410,保证了储液器47内的电解液压力在安全压力范围内,提高了安全可靠。

[0087] 对于上述泄压阀410的类型,根据实际需要选择,本实施例对此不做限定。

[0088] 在另一实施例中,如图2所示,上述节能装置4还包括排气阀45,上述排气阀45设置于储液器47且用于排出储液器47内的气体。这样,通过排气阀45排出储液器47内的气体,例如空气,保证了电解液的正常流动,提高了可靠性。

[0089] 对于上述排气阀45的类型,根据实际需要选择,本实施例对此不做限定。

[0090] 在另一实施例中,如图2所示,上述节能装置4还包括排液阀49,排液阀49设置于储液器47且用于排出储液器47内的电解液。这样,在检修或其他需要快速排出电解液的情况时,可快速排出储液器47内的电解液,便于检修等操作。

[0091] 对于上述排液阀49的类型,根据实际需要选择,本实施例对此不做限定。

[0092] 在一具体实施例中,如图2-4所示,上述制氢装置还包括用于过滤电解液的过滤器5和用于输送电解液的循环泵6,其中,过滤器5和循环泵6串接在电解液冷却器3和电解槽1之间,储液器47位于过滤器5的上游,且储液器47位于循环泵6的上游。

[0093] 上述结构中,为了延长循环泵6的使用寿命,可选择过滤器5位于循环泵6的上游。当然,也可选择过滤器5位于循环泵6的下游,并不局限于上述限定。

[0094] 在另一实施例中,上述电解液冷却器3为能够采用冷却液冷却电解液的冷却器。

[0095] 具体地,电解液冷却器3具有:冷却液进口、冷却液出口、供冷却液流动的冷却液腔、以及供电解液流动的电解液腔,其中,冷却液腔和电解液腔不连通,冷却液进口和冷却液出口均和冷却液腔连通,电解液进口和电解液出口均和电解液腔连通。

[0096] 对于冷却液的类型,根据实际需要选择,本实施例对此不做限定。

[0097] 在实际应用中,也可选择上述电解液冷却器3为其他类型,本实施例对此不做限定。

[0098] 基于上述实施例提供的制氢装置,本实施例还提供了一种可再生能源制氢系统,上述可再生能源制氢系统包括制氢装置,该制氢装置为上述实施例所述的制氢装置。

[0099] 由于上述实施例提供的制氢装置具有上述技术效果,上述可再生能源制氢系统包括上述制氢系统,则上述可再生能源制氢系统也具有相应的技术效果,本文不再赘述。

[0100] 对于可再生能源制氢系统的类型,根据实际需要选择,例如可再生能源制氢系统为光伏发电制氢系统或风能发电制氢系统等,本实施例对此不做限定。

[0101] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域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和特点相一致的最宽的范围。

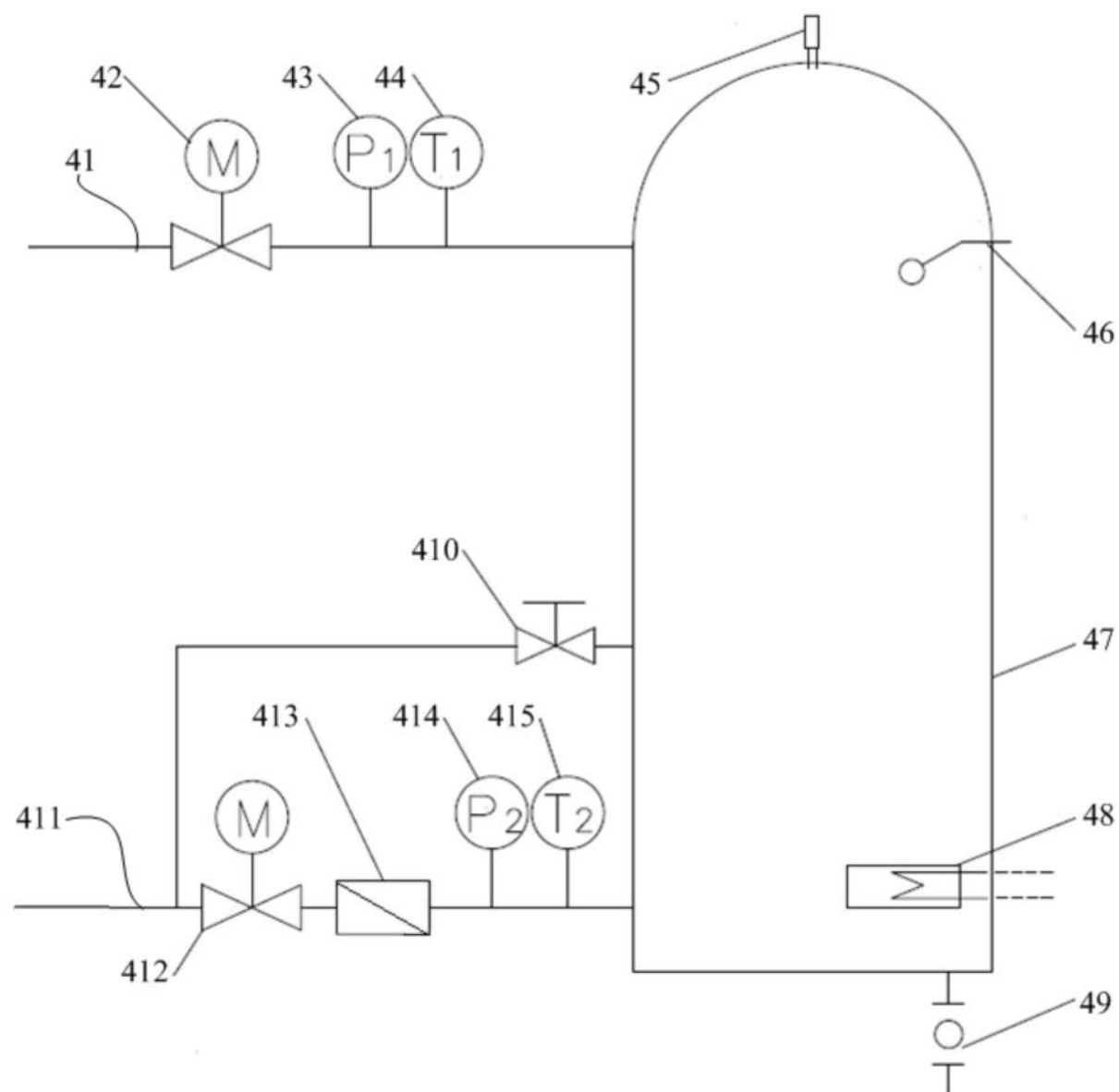


图1

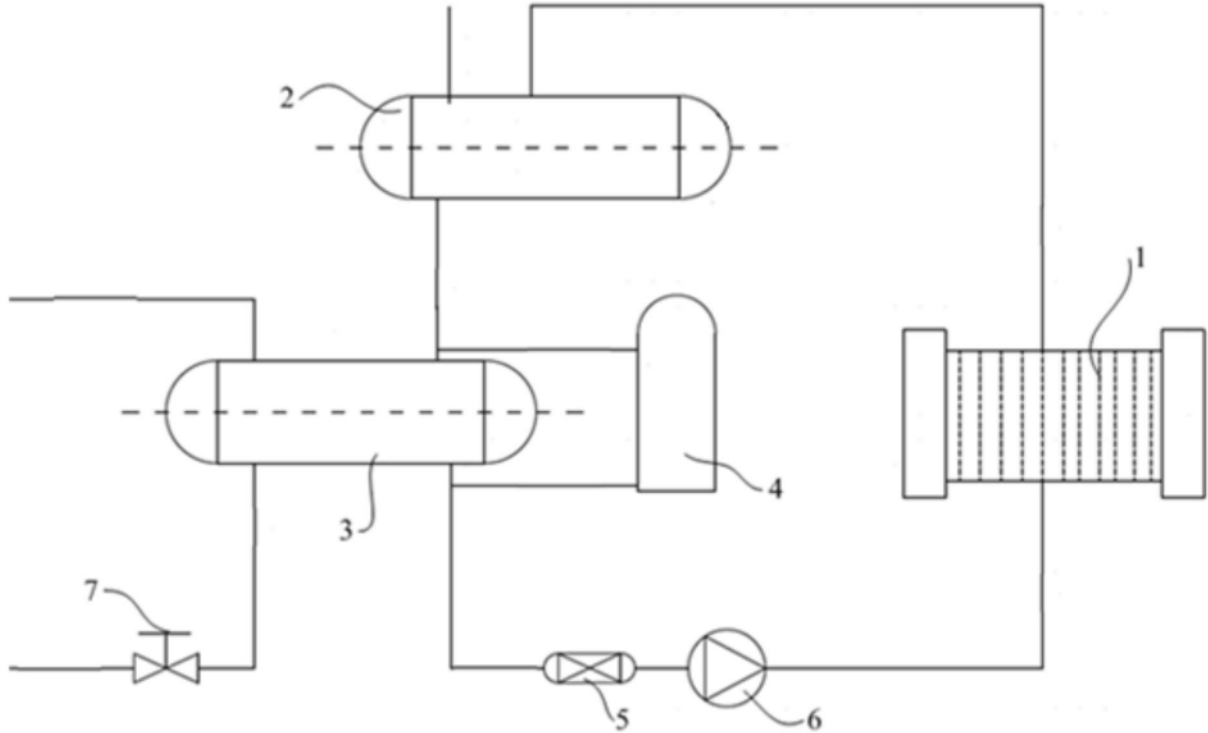


图2

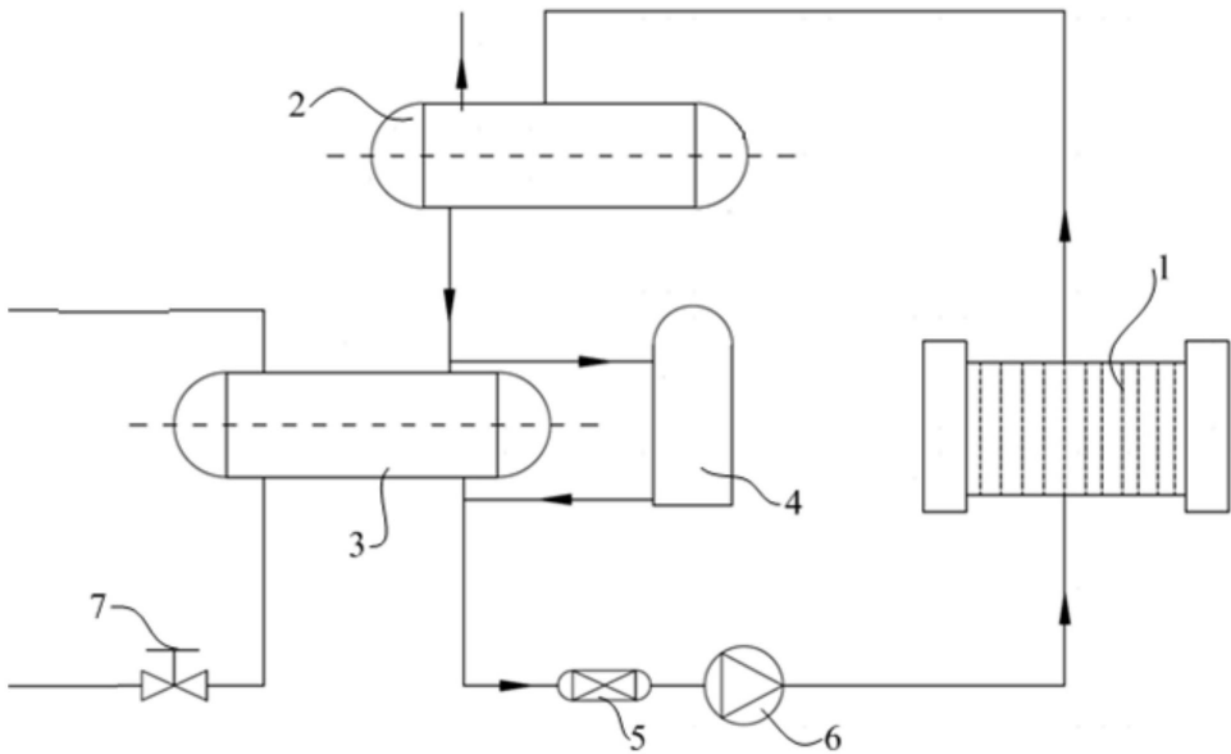


图3

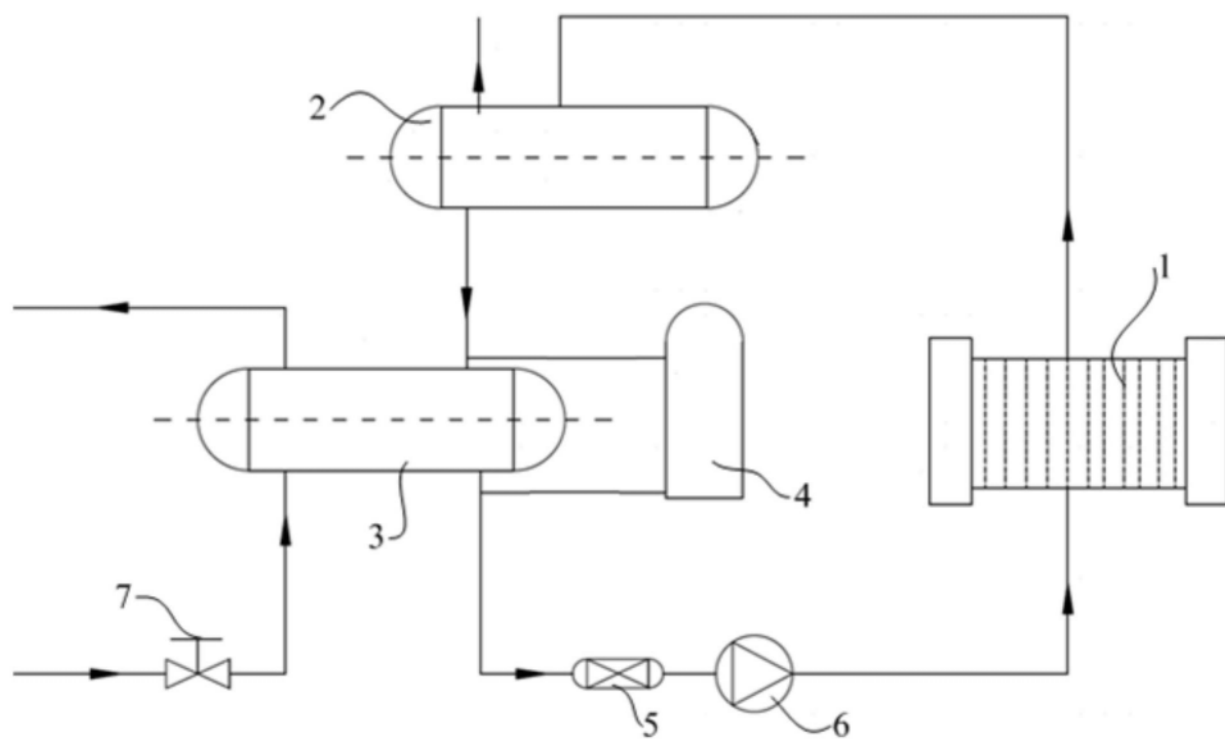


图4