



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221918260 U

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202420554371.3

(22) 申请日 2024.03.21

(73) 专利权人 成都华盛氢能工程技术中心(有限合伙)

地址 610031 四川省成都市金牛区星辰东一街6号附16号

(72) 发明人 李平 黄世俊 万丽丽

(74) 专利代理机构 北京知艺互联知识产权代理有限公司 16137

专利代理师 余青

(51) Int. Cl.

G25B 9/00 (2021.01)

G25B 1/042 (2021.01)

G25B 9/65 (2021.01)

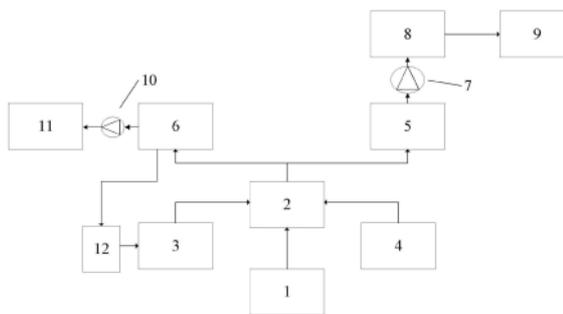
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种固体氧化物电解池电解水制氢系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,属于固体氧化物电池技术领域,包括固体氧化物燃料电池、电解槽和加热器,所述电解槽分别与固体氧化物燃料电池和加热器相连,所述电解槽的两侧分别连接有气体分离组件,两个所述气体分离组件的位置处分别设置有气体回收组件。本实用新型采用上述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,既可实现氢气的高效、清洁、大规模制备,又可有效的消纳风电等可再生能源富余电力,具有节能环保、高效稳定的特点,为解决能源危机和环境污染极具重要意义。



1. 一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,包括固体氧化物燃料电池、电解槽和加热器,所述电解槽分别与固体氧化物燃料电池和加热器相连,所述电解槽的两侧分别连接有气体分离组件,两个所述气体分离组件的位置处分别设置有气体回收组件。

2. 根据权利要求1所述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,两个所述气体分离组件为氢分离器和氧分离器,所述氢分离器与所述氧分离器分别对应设置在所述电解槽的阴极和阳极。

3. 根据权利要求1所述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,所述气体回收组件包括氢气回收组件和氧气回收组件,所述氢气回收组件和氧气回收组件的结构均为储气罐。

4. 根据权利要求3所述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,所述氢气回收组件与氢分离器之间还设置有纯化塔,所述纯化塔分别与所述氢气回收组件和氢分离器相通。

5. 根据权利要求4所述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,所述纯化塔与所述氢分离器之间设置有第一调节阀,用于调节氢气的流量。

6. 根据权利要求3所述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,所述氧气回收组件与氧分离器之间相通连接,且所述氧气回收组件和氧分离器之间设置有第二调节阀,用于调节氧气的流量。

7. 根据权利要求6所述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,所述氧分离器处还设置有冷凝器,所述冷凝器与所述氧分离器之间相通连接,用于冷凝未反应的水蒸气和混合气体。

8. 根据权利要求7所述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,其特征在于,所述冷凝器的一侧连接有循环水泵,所述循环水泵与电解槽的阳极相通连接。

## 一种固体氧化物电解池电解水制氢系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及固体氧化物电池技术领域,特别是涉及一种固体氧化物电解池电解水制氢系统。

### 背景技术

[0002] 目前发展的电解水制氢技术主要有碱性水电解槽(alkaline electrolysis cell,AEC)、质子交换膜电解池(proton exchange membrane electrolysis cell,PEMEC)和固体氧化物电解池(solid oxide electrolysis cell,SOEC)等,其中,SOEC作为一种新型高效能量转化装置(700-900°C),通过高温下的电化学反应过程,可将原料H<sub>2</sub>O转化为H<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>,实现由电能和热能向化学能的高效转化。对于碱性水电解槽和质子交换膜电解池,其存在的问题有制氢技术成本较高、总制氢效率低而且大部分发电过程需消耗化石燃料,导致CO<sub>2</sub>的排放量增加。

[0003] 另外,现有的电解水制氢系统通常是基于固体氧化物,而目前基于固体氧化物的电解池处于常温状态,导致分子间的活跃程度交底,并且现有的电解池存在电机损耗量较高等问题,进而导致电解水制氢的效率低、析氢效率低等问题的存在。因此,目前亟需一种析氢效率高且使用寿命长的固体氧化物电解池电解水制氢系统。

### 实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本实用新型的目的是提供一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,既可实现氢气的高效、清洁、大规模制备,又可有效的消纳风电等可再生能源富余电力,具有节能环保、高效稳定的特点,为解决能源危机和环境污染极具重要意义。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下方案:一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,包括固体氧化物燃料电池、电解槽和加热器,所述电解槽分别与固体氧化物燃料电池和加热器相连,所述电解槽的两侧分别连接有气体分离组件,两个所述气体分离组件的位置处分别设置有气体回收组件。

[0006] 优选的,两个所述气体分离组件为氢分离器和氧分离器,所述氢分离器与所述氧分离器分别对应设置在所述电解槽的阴极和阳极。

[0007] 优选的,所述气体回收组件包括氢气回收组件和氧气回收组件,所述氢气回收组件和氧气回收组件的结构均为储气罐。

[0008] 优选的,所述氢气回收组件与氢分离器之间还设置有纯化塔,所述纯化塔分别与所述氢气回收组件和氢分离器相通。

[0009] 优选的,所述纯化塔与所述氢分离器之间设置有第一调节阀,用于调节氢气的流量。

[0010] 优选的,所述氧气回收组件与氧分离器之间相通连接,且所述氧气回收组件和氧分离器之间设置有第二调节阀,用于调节氧气的流量。

[0011] 优选的,所述氧分离器处还设置有冷凝器,所述冷凝器与所述氧分离器之间相通

连接,用于冷凝未反应的水蒸气和混合气体。

[0012] 优选的,所述冷凝器的一侧连接有循环水泵,所述循环水泵与电解槽的阳极相通连接。

[0013] 根据本实用新型提供的具体实施例,本实用新型公开了以下技术效果:

[0014] 本实用新型提供了一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,既可实现氢气的高效、清洁、大规模制备,又可有效的消纳风电等可再生能源富余电力,具有节能环保、高效稳定的特点,为解决能源危机和环境污染极具重要意义。

### 附图说明

[0015] 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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本实用新型一种固体氧化物电解池电解水制氢系统提供的结构示意图;

[0017] 附图标记说明:

[0018] 1-固体氧化物燃料电池,2-电解槽,3-循环水泵,4-加热器,5-氢分离器,6-氧分离器,7-第一调节阀,8-纯化塔,9-氢气回收组件,10-第二调节阀,11-氧气回收组件,12-冷凝器。

### 具体实施方式

[0019] 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。

[0020] 本实用新型的目的是提供一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,既可实现氢气的高效、清洁、大规模制备,又可有效的消纳风电等可再生能源富余电力,具有节能环保、高效稳定的特点,为解决能源危机和环境污染极具重要意义。

[0021] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0022] 如图1所示,本实用新型提供了一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,包括固体氧化物燃料电池1、电解槽2和加热器4,电解槽2分别与固体氧化物燃料电池1和加热器4相连,加热器4用于向电解槽2提供化学反应温度,电解槽2的两侧分别连接有气体分离组件,两个气体分离组件的位置处分别设置有气体回收组件。

[0023] 其中,两个气体分离组件为氢分离器5和氧分离器6,氢分离器5与氧分离器6分别对应设置在电解槽2的阴极和阳极,分别用于分离混合气体,以便得到纯净的氢气和氧气。

[0024] 在本实施例中,气体回收组件包括氢气回收组件9和氧气回收组件11,氢气回收组件9和氧气回收组件11的结构均为储气罐,分别用于储存制备得到的氢气和氧气,以备后续使用。氢气回收组件9与氢分离器5之间还设置有纯化塔8,纯化塔8分别与氢气回收组件9和氢分离器5相通,其内部设置有吸附器,用于吸附氢气中的掺混杂质,纯化制备得到的氢气。

纯化塔8与氢分离器5之间设置有第一调节阀7,用于调节氢气的流量。

[0025] 另外,氧气回收组件11与氧分离器6之间相通连接,用于回收再利用系统析出的氧气,且氧气回收组件11和氧分离器6之间设置有第二调节阀10,用于调节氧气的流量。

[0026] 优选的,氧分离器6处还设置有冷凝器12,冷凝器12与氧分离器6之间相通连接,用于冷凝未反应的水蒸气和混合气体。冷凝器12的一侧连接有循环水泵3,循环水泵3与电解槽2的阳极相通连接。冷凝器12将未反应的水蒸气冷凝成液态水后,输送至循环水泵3处,以避免水资源的浪费。

[0027] 因此,采用上述的一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,与现有技术相比,实现的有益效果如下:

[0028] 本实用新型提供了一种固体氧化物电解池电解水制氢系统,既可实现氢气的高效、清洁、大规模制备,又可有效的消纳风电等可再生能源富余电力,具有节能环保、高效稳定的特点,为解决能源危机和环境污染极具重要意义。

[0029] 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。对于实施例公开的系统而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0030] 本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

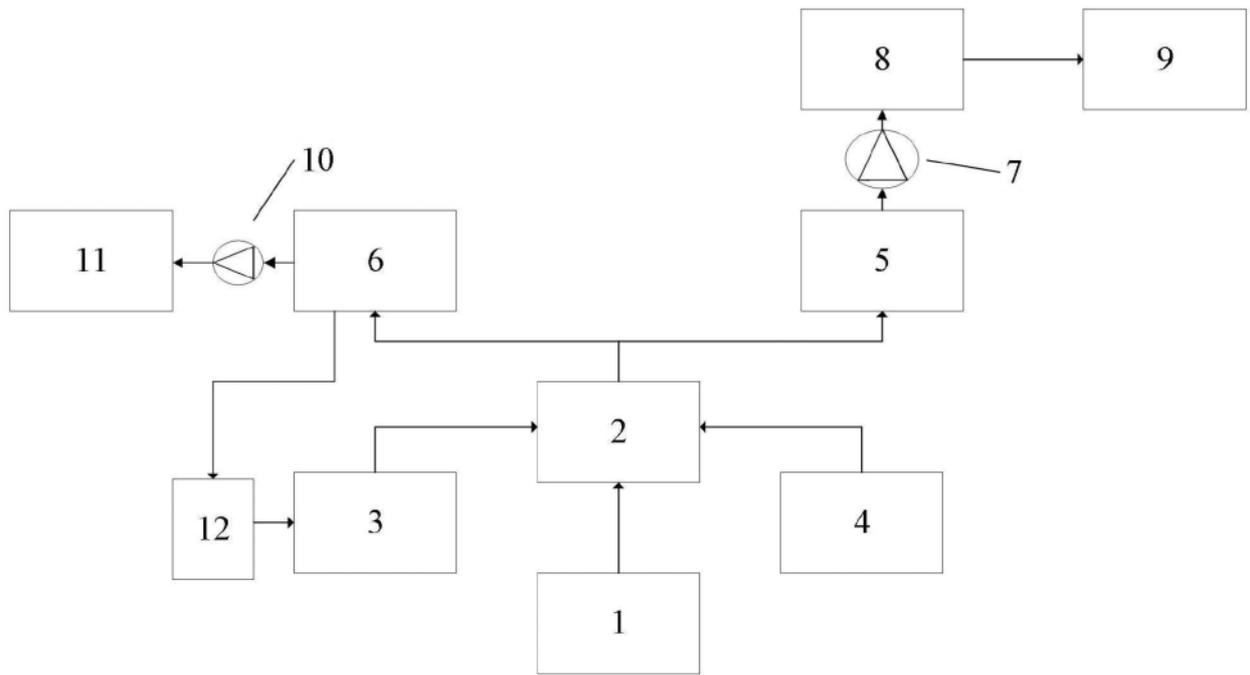


图1