



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221669567 U

(45) 授权公告日 2024. 09. 06

(21) 申请号 202322882117.4

H01M 8/04082 (2016.01)

(22) 申请日 2023.10.26

F17D 1/14 (2006.01)

(73) 专利权人 青岛创启信德新能源科技有限公司

F17D 3/01 (2006.01)

地址 266199 山东省青岛市李沧区金水路
187号4号楼319

G25B 1/04 (2021.01)

G25B 9/65 (2021.01)

F24D 17/00 (2022.01)

F28D 21/00 (2006.01)

(72) 发明人 徐宏宁 王杰

(74) 专利代理机构 青岛锦佳专利代理事务所
(普通合伙) 37283

专利代理师 邵朋程

(51) Int. Cl.

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 3/28 (2006.01)

H02J 15/00 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

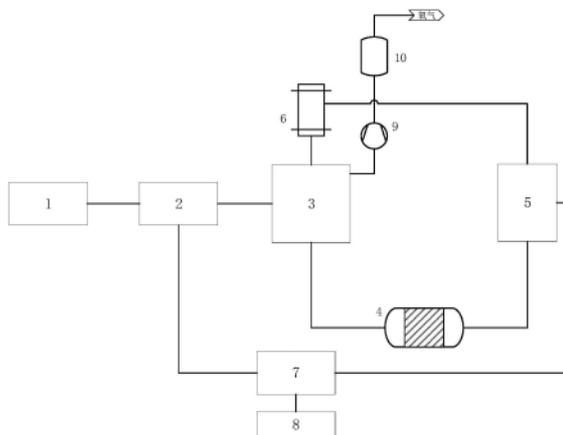
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种氢储能热电氧三联供装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种氢储能热电氧三联供装置,属于储能领域。该氢储能热电氧三联供装置包括可再生能源发电模块、电控模块、电解水模块、储氧供氧模块、储能模块、储氢模块和燃料电池模块;可再生能源发电模块与电控模块连接,电控模块分别连接电解水模块和储能模块;电解水模块分别与储氢模块及储氧供氧模块连接,储氢模块连接燃料电池模块;燃料电池模块还与储能模块连接;储能模块连接逆变器。本实用新型通过光伏/风能的发电供应电解水制氢,将电能转化为氢气存储起来同时向外供氧;相对同等储能量的锂电来说,具有更高的长周期存储率和更高的质量储氢效率。



1. 一种氢储能热电氧三联供装置,其特征在于:包括可再生能源发电模块、电控模块、电解水模块、储氧供氧模块、储能模块、储氢模块和燃料电池模块;

可再生能源发电模块与电控模块连接,电控模块分别连接电解水模块和储能模块;

电解水模块分别与储氢模块和储氧供氧模块连接,储氢模块连接燃料电池模块;

燃料电池模块还与储能模块连接;

储能模块连接逆变器;

该氢储能热电氧三联供装置还包括热水箱,燃料电池模块通过热水回收管路连接热水箱,热水箱通过热水循环管路连接电解水模块;

该氢储能热电氧三联供装置还包括用于对自来水换热升温的供热模块,供热模块连接燃料电池模块和电解水模块;

所述供热模块包括换热器,换热器的管程进口连接自来水供水管路,换热器的管程出口通过热水输送管路连接热水箱;

在燃料电池模块和电解水模块之间还设置有水循环管路,换热器的壳程串联在水循环管路上,在水循环管路上还设置有换热器。

2. 根据权利要求1所述的一种氢储能热电氧三联供装置,其特征在于:所述可再生能源发电模块采用光伏发电装置和/或风力发电装置。

3. 根据权利要求1所述的一种氢储能热电氧三联供装置,其特征在于:所述电解水模块包括电解槽,电解槽的氢气出口通过氢气输送管路连接储氢模块,在氢气输送管路上设置有气体净化装置。

4. 根据权利要求3所述的一种氢储能热电氧三联供装置,其特征在于:所述电解槽采用碱性电解槽或质子交换膜电解槽。

5. 根据权利要求3所述的一种氢储能热电氧三联供装置,其特征在于:电解槽的氧气出口连接储氧供氧模块;储氧供氧模块包括储氧罐,电解槽的氧气出口通过氧气输送管路连接储氧罐,在氧气输送管路上设置有氧气压缩机。

一种氢储能热电氧三联供装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及储能领域,具体地说是涉及一种氢储能热电氧三联供装置。

背景技术

[0002] 随着双碳目标的确立,可再生能源发电装置的建设在全国不断推进,总发电功率的增速持续扩大;但由于存在电力上网配额限制,超量建设的光伏和风电造成了大量的弃电,因此开发一种适用于可再生能源发电储能系统成为提高能源利用率的关键。

[0003] 现阶段广泛采用的锂电储能系统操作简单,能量转化效率高,但以目前的技术条件存在着不适用于低温环境,安全风险高等问题,且随着规模上升会造成成本的大幅增加。而使用氢作为储能介质可以全程实现零碳运行,同时氢气的量不会随时间衰减,能够在较宽的温度范围内保持稳定运行。

实用新型内容

[0004] 基于上述技术问题,本实用新型提出一种氢储能热电氧三联供装置。本实用新型使用氢气作为储能介质,可实现对电力的高效存储和利用。

[0005] 本实用新型所采用的技术解决方案是:

[0006] 一种氢储能热电氧三联供装置,包括可再生能源发电模块、电控模块、电解水模块、储氧供氧模块、储能模块、储氢模块和燃料电池模块;

[0007] 可再生能源发电模块与电控模块连接,电控模块分别连接电解水模块和储能模块;

[0008] 电解水模块分别与储氢模块和储氧供氧模块连接,储氢模块连接燃料电池模块;

[0009] 燃料电池模块还与储能模块连接;

[0010] 储能模块连接逆变器。

[0011] 优选的,该氢储能热电氧三联供装置还包括热水箱,燃料电池模块通过热水回收管路连接热水箱,热水箱通过热水循环管路连接电解水模块。

[0012] 优选的,该氢储能热电氧三联供装置还包括用于对自来水换热升温的供热模块,供热模块连接燃料电池模块和电解水模块。

[0013] 优选的,所述供热模块包括换热器,换热器的管程进口连接自来水供水管路,换热器的管程出口通过热水输送管路连接热水箱;

[0014] 在燃料电池模块和电解水模块之间还设置有水循环管路,换热器的壳程串联在水循环管路上,在水循环管路上还设置有热泵。

[0015] 优选的,所述可再生能源发电模块采用光伏发电装置和/或风力发电装置。

[0016] 优选的,所述电解水模块包括电解槽,电解槽的氢气出口通过氢气输送管路连接储氢模块,在氢气输送管路上设置有气体净化装置。

[0017] 优选的,所述电解槽采用碱性电解槽或质子交换膜电解槽。

[0018] 优选的,电解槽的氧气出口连接储氧供氧模块;储氧供氧模块包括储氧罐,电解槽

的氧气出口通过氧气输送管路连接储氧罐,在氧气输送管路上设置有氧气压缩机。

[0019] 本实用新型的有益技术效果是:

[0020] 1、本实用新型提供了一种使用氢作为储能介质的热电氧三联供装置,该装置通过光伏/风能的发电供应电解水制氢,将电能转化为氢气存储起来;相对同等储能量的锂电来说,具有更高的长周期存续率和更高的质量储氢效率。对于小型或可移动供能平台而言,也具有更小的占地面积和灵活的布置方式,同时具备向外供氧的工作模式也具有更加广泛的应用场景。

[0021] 2、本实用新型热电氧三联供装置在采用氢作为储能介质时,还使用供热模块向外供热,供热模块中的换热器回收了电解水模块和燃料电池模块运行过程中产生的热量,与自来水换热升温,可将其升温至70°C以上。本实用新型热电氧三联供装置在向外供电的同时,还能够以热水的形式向外供热,实现装置能效的最大化。

附图说明

[0022] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型作进一步说明:

[0023] 图1为本实用新型氢储能热电氧三联供装置一种实施方式的结构原理示意图;

[0024] 图2为本实用新型氢储能热电氧三联供装置另一种实施方式的结构原理示意图;

[0025] 图3为本实用新型氢储能热电氧三联供装置中供热模块与燃料电池模块等连接的示意图。

[0026] 图中:1-可再生能源发电模块,2-电控模块,3-电解水模块,4-储氢模块,5-燃料电池模块,6-热水箱,7-储能模块,8-逆变器,9-氧气压缩机,10-储氧罐,11-供热模块,12-换热器,13-自来水供水管路,14-热水输送管路,15-水循环管路,16-换热泵。

具体实施方式

[0027] 实施例1

[0028] 如图1所示,一种氢储能热电氧三联供装置,包括可再生能源发电模块1、电控模块2、电解水模块3、储能模块7、储氢模块4、氧气压缩机9、氧气储罐10和燃料电池模块5。可再生能源发电模块1与电控模块2连接,电控模块2分别连接电解水模块3和储能模块7。电解水模块3和氧气压缩机9连接,氧气压缩机9和氧气储罐10相连。电解水模块3还连接储氢模块4,储氢模块4连接燃料电池模块5,燃料电池模块5还与储能模块7连接。储能模块7连接逆变器8。

[0029] 该氢储能热电氧三联供装置通过将电解水模块3和燃料电池模块5等进行结合,使用氢气作为储能介质,可实现对电力的高效存储和利用。

[0030] 上述可再生能源发电模块1采用光伏发电装置和/或风力发电装置。光伏发电装置和/或风力发电装置将太阳能/风能转化为电能,其连接电控模块2,由电控模块2将发出的电整流变压后输送到电解水模块3进行电解水制氢,同时部分能量储存在储能模块7中用于实时供电。

[0031] 上述电解水模块3可将光伏或风能产生的电能进一步转化为氢气,储存在储氢模块4中。储氢模块4前端连接电解水模块3,后端连接燃料电池模块5,在可再生能源发电模块1运行阶段储存电解水模块3制得的氢气,可在必要时将氢气供给到燃料电池模块5中用于

发电。如在夜间或者阴雨天气使用储氢模块4中存储的氢气进行发电,发出的电量进入到储能模块7。

[0032] 储氧供氧模块的氧气压缩机9前端连接电解水模块3,后端连接储氧罐10用以向外输出氧气。

[0033] 储能模块7通过接收来自可再生能源发电模块1和燃料电池模块5的电量,通过逆变器8向外输出220V 50Hz交流电。具体地,逆变器可将可再生能源发电模块1和燃料电池模块5产生的直流电转变为交流电,并通过输电线路传输到装置之外。

[0034] 该氢储能热电氧三联供装置还包括热水箱6,燃料电池模块5通过热水回收管路连接热水箱6,热水箱6通过热水循环管路连接电解水模块3。在采用氢气作为储能介质的同时,还可回收燃料电池模块5运行过程中发出的热量,将其中的热量转移到自来水中,经测算可将自来水升温至70°C,以向装置外部输出热水实现热电氧三联供。

[0035] 实施例2

[0036] 在实施例1的结构基础上,该氢储能热电氧三联供装置还包括用于对自来水换热升温的供热模块11,如图2所示,供热模块11连接燃料电池模块5和电解水模块3。

[0037] 如图3所示,所述供热模块11包括换热器12,换热器12的管程进口连接自来水供水管路13,换热器12的管程出口通过热水输送管路14连接热水箱6。在燃料电池模块5和电解水模块3之间还设置有水循环管路15,换热器12的壳程串联在水循环管路15上,在水循环管路上还设置有换热器16。换热器16用于驱动换热介质在换热管道中循环。

[0038] 具体的,所述换热器16的流量与燃料电池模块5及电解水模块3的运行功率相关,在白天其运行参数流量C为 $C=57*a$,其中a为电解水模块3所产氢气在标准状况下的体积数,单位为 Nm^3/h 。在夜间其运行的流量C为 $C=28b$,其中b为燃料电池模块5发电的功率数,单位为kW。

[0039] 在白天电解水模块3产生的热量一方面用于给燃料电池模块5保温,同时向外输出,夜间燃料电池模块5发出的热量用于给电解水模块3保温同时向外输出。

[0040] 本实用新型氢储能热电氧三联供装置的工作过程如下:

[0041] 在日间早上,检测到光伏发电有电量产生,切入光伏给储能模块7充电,同时关闭燃料电池模块5,使用光伏直接供电。此时启动电解水模块3的预热程序,在有保温的情况下,整个电解水模块3可实现快速启动。当光伏板持续输出功率高于电解水模块运行功率,启动电解水模块。此后利用光伏系统供电的余电进行电解水制氢过程,氢气进入储氢模块4,氧气经氧气压缩机9进入储氧罐10。

[0042] 傍晚,光照减少,在光伏板持续输出功率低于电解水运行功率时,电解水模块3进入停机程序。之后燃料电池模块5启动预热程序,燃料电池模块启动后,储氢模块中的氢气进入燃料电池模块发电,此时燃料电池模块的冷却液先用于电解水模块的保温,然后降温至60°C重新进入燃料电池模块冷却。

[0043] 实施例3

[0044] 在实施例2的结构基础上,还进行如下更为具体的设置:

[0045] 上述电解水模块3包括电解槽,电解槽的氢气出口通过氢气输送管路连接储氢模块,在氢气输送管路上设置有气体净化装置。氢气经过气体净化装置的脱氧和脱水,并去掉其中的杂质,得到纯度可以达到99.999%的氢气。净化后的氢气进入金属储氢模块存储。电

解槽的氧气出口连接氧气压缩机9,所产生的氧气可储存在储氧罐10中,以在需要时向外供氧。

[0046] 上述电解槽采用碱性电解槽或质子交换膜电解槽。

[0047] 上述储氢模块4为金属储氢模块,其采用的金属储氢介质为钛锰二元合金或镁基合金。当金属储氢介质采用钛锰二元合金时,其运行压力为1.5MPa。采用镁基合金时,其加氢压力为4.5MPa。

[0048] 上述储能模块7采用锂电储能模块。

[0049] 上述燃料电池模块5为质子交换膜燃料电池,如然燃料电池模块可以是碱性燃料电池、固体氧化物燃料电池、磷酸燃料电池中的一种。

[0050] 本实用新型氢储能热电氧三联供装置还可以进一步与溴化锂空调相结合实现对外供应冷量,进而实现装置能效的最大化。

[0051] 本实用新型可用于具备可再生能源发电条件的地区。

[0052] 本实用新型通过可再生能源发电模块1产生电能,通过电控模块2给电解水模块3和储能模块7供能。氢气存储在储氢模块4中,在不具备可再生能源发电条件的时段,储氢模块4中的氢气进入燃料电池模块5,与空气反应发电向储能模块7供能。储能模块7的电能通过逆变器8向外供能。燃料电池模块5产生的热水回收到热水箱6并进入电解水模块3循环利用。

[0053] 可再生能源发电装置包括光伏发电系统和风力发电系统,光伏发电系统将太阳能的光能转化为电能,风力发电系统则将风能转化为电能。

[0054] 上述方式中未述及的部分采取或借鉴已有技术即可实现。

[0055] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

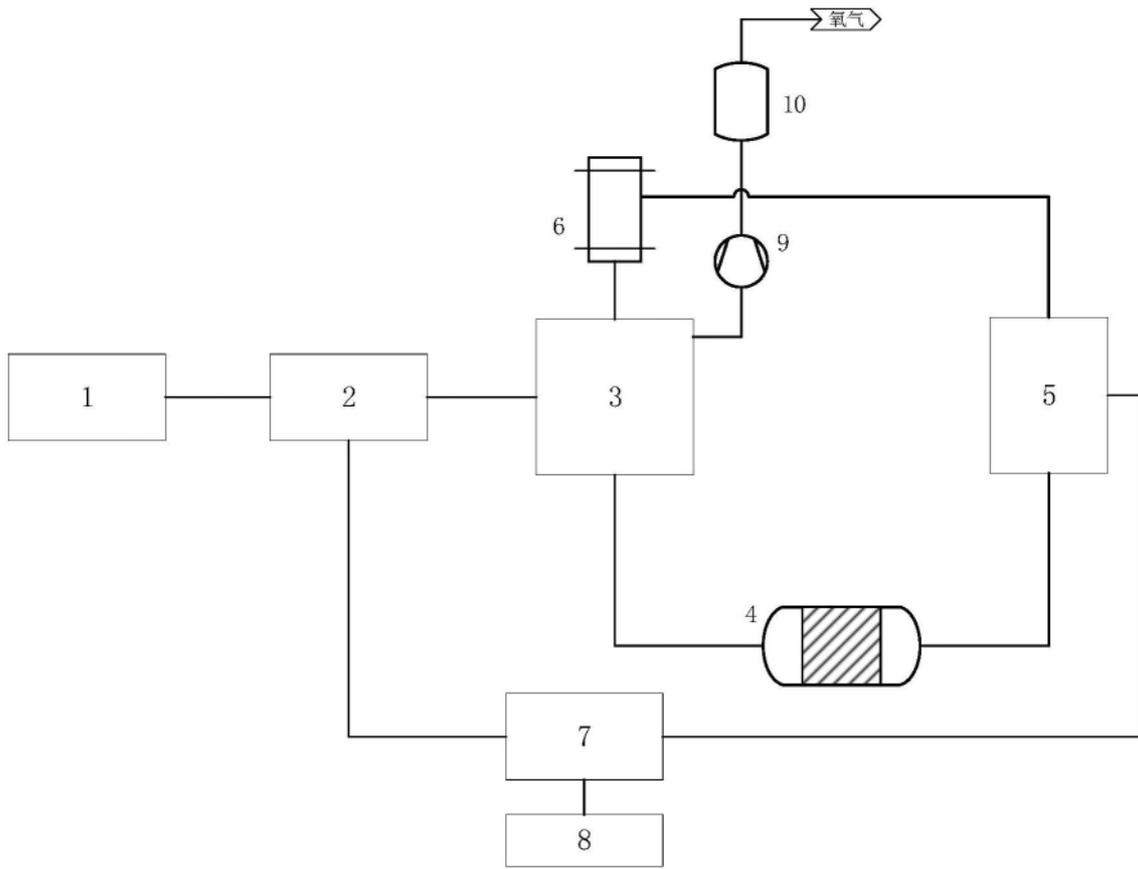


图1

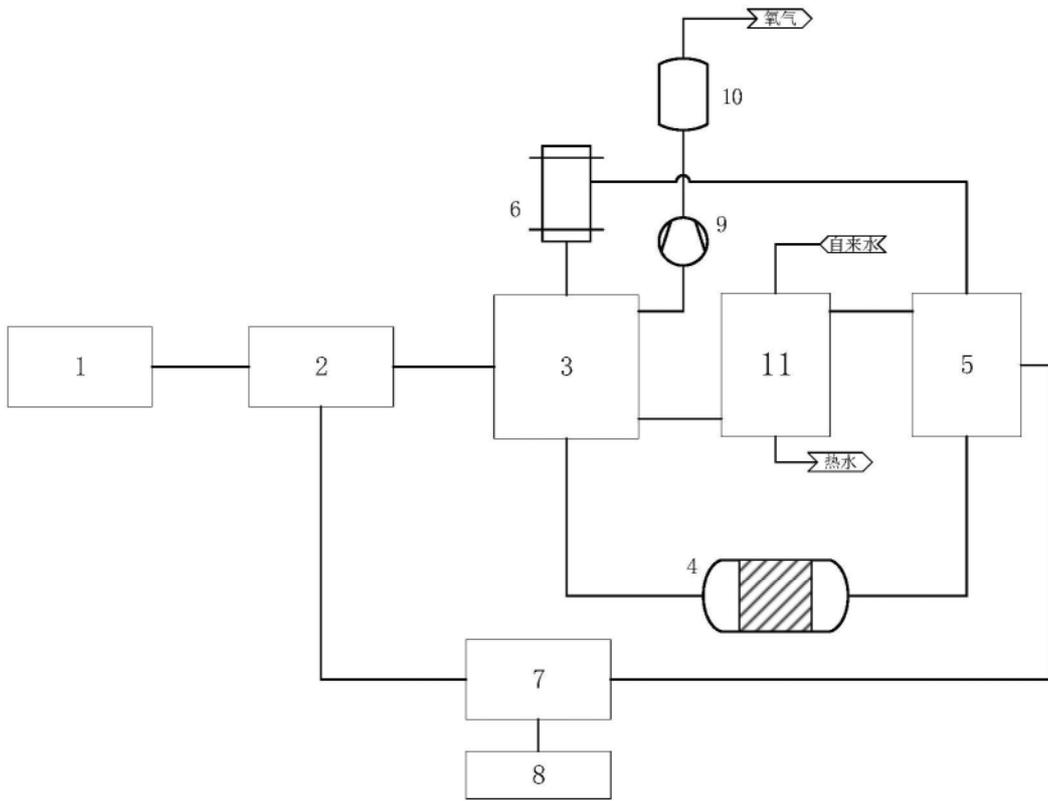


图2

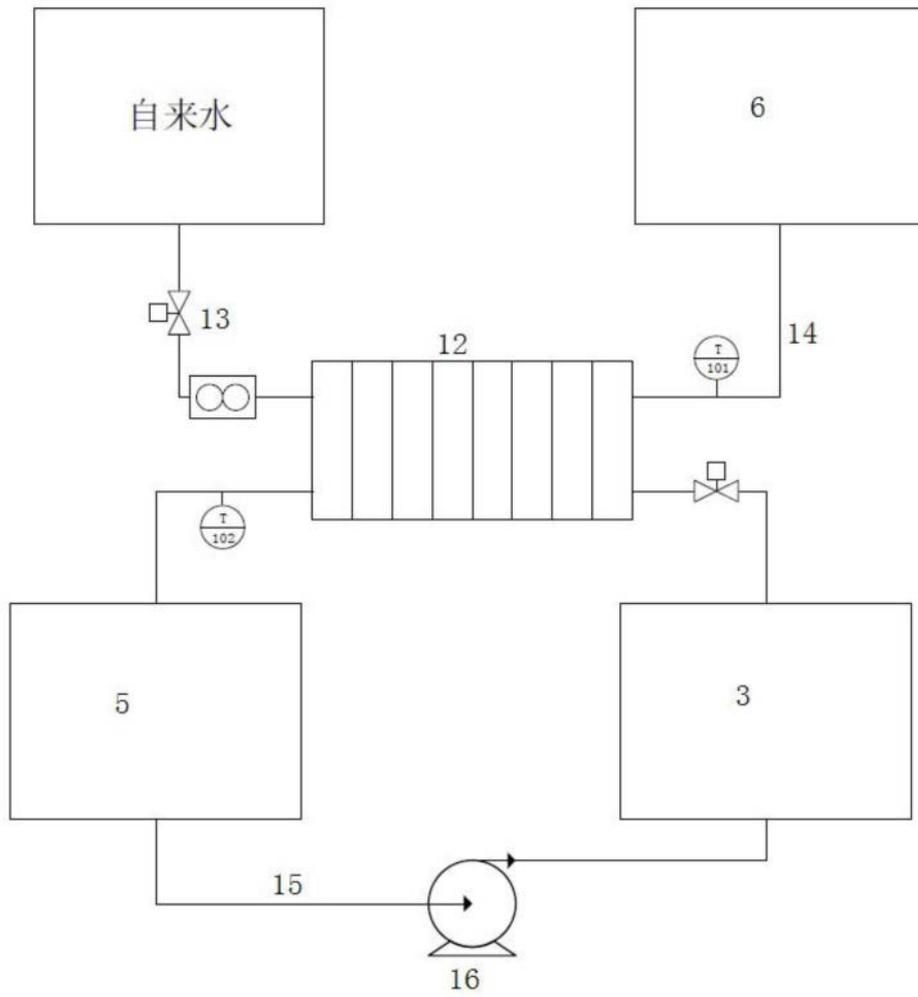


图3