(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203964402 U
(45)授权公告日 2014.11.26

(21)申请号 201420005098.5

(22)申请日 2014.01.06

(73)专利权人 张建城
地址 050051 河北省石家庄桥西区友谊大街精英路 31 号楼 5 单元 501

(72)发明人 张建城

(51)Int.Cl.
F24J 2/07(2006.01)
H01M 10/615(2014.01)
H01M 10/6561(2014.01)
H01M 10/663(2014.01)
F03G 6/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

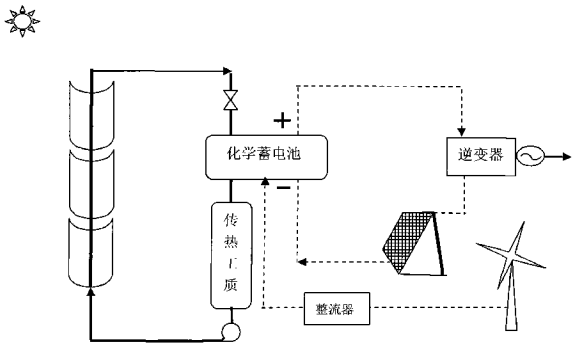
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

利用太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热能的装置

(57)摘要

本实用新型通过太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热源，可以优化化学蓄电池内部结构，提高化学蓄电池功率密度，为建立大型功率型化学蓄电站创造条件；太阳能光热发电站配置大型功率型化学蓄电池，可以由电站为化学蓄电池提供热源，同时减少电站对外来电力的依赖，为电站增加新的储能蓄电手段；配有太阳能聚光装置的化学蓄电池还可以单独作为整体储能装置配置给风力或光伏发电站，用以平滑电力参数，提高电力质量。该发明属太阳能发电和蓄能技术领域。



CN 203964402 U

1. 利用太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热能的装置，包括太阳能聚光装置、传热工质储罐、压力泵、传输管线、化学蓄电池、逆变器、整流器；

1) 所述太阳能聚光装置是指槽式、或塔式、或菲涅尔式、或碟式聚光装置；或由这些聚光装置组成的太阳能热发电站，太阳能热发电站由太阳能聚光装置、储热装置、换热器、涡轮发电机组、冷凝器、压力泵、控制器、传热工质储罐、传输管线组成；

2) 所述化学蓄电池是指由锂硫、或钠硫、或钠镍、或钠离子、或钠氯化物、或锂离子、或钾离子的单体化学蓄电池组成的大型蓄电池；还包括液流电池，或化学燃料电池；

3) 所述传热工质为空气、或氮气、或二氧化碳气，或惰性气体氦、氖、氩、氪、氙的其中一种，或直接蒸汽、或导热油、或熔盐、或硫及硫的改性物；

4) 所述涡轮发电机组是由换热器、涡轮发电机、冷凝器、压力泵、发电机共同组成的蒸汽朗肯循环、或有机朗肯循环、或布雷顿循环发电系统；

其特征在于：太阳能聚光装置一端连接传热工质储罐进口，传热工质储罐出口通过压力泵连接太阳能聚光装置；传热工质储罐连接换热器一端进口，换热器出口连接压力泵，压力泵出口连接化学蓄电池传热工质进口，化学蓄电池传热工质出口连接储热装置换热端进口；换热器另一端连接由涡轮发电机、冷凝器、压力泵共同组成的朗肯蒸汽循环或有机朗肯循环发电系统；其中涡轮发电机输出端在连接电网的同时通过整流器连接化学蓄电池为其充电；化学蓄电池输出端连接逆变器，将直流电转变为交流电，除为电站自身供电外将多余电能直接送入电网。

2. 根据权利要求 1 所述利用太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热能的装置，化学蓄电池串联或并联在太阳能热发电站内，其特征在于：

1) 为太阳能热发电站专门配备化学蓄电池，将化学蓄电池并联在太阳能热发电站的储热装置两端，在太阳能热发电站储热的同时也为化学蓄电池提供热能；或在储热装置两端并联一个专用的换热器为化学蓄电池提供热能，以保证化学蓄电池正常储能供电；

2) 太阳能聚光装置通过传输管线连接化学蓄电池，和传热工质及其储罐、压力泵共同组成供热循环系统，由此构成独立的“太阳能辅助蓄电装置”，并将该蓄电装置配置在风力或光伏发电站，或电力供给不稳定的场所；

3) 在太阳能热发电站的储热装置一端串联化学蓄电池，使化学蓄电池成为储热装置的一个组成部分，并将化学蓄电池放电产生的多余热能回送储热装置；或串联一个专用换热器为化学蓄电池提供热能。

利用太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热能的装置

技术领域

[0001] 本实用新型通过太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热源，为建立大型功率型化学蓄电站创造条件；太阳能光热发电站配置大型功率型化学蓄电池，以减少电站对外来电力的依赖，同时为电站增加新的储能蓄电手段；配有太阳能聚光装置的化学蓄电池还可以单独作为整体储能装置配置给风力或光伏发电站，用以平滑电力参数，提高电力质量。该发明属太阳能发电和蓄能技术领域。

背景技术

[0002] 无论哪一种太阳能热发电技术都存在间歇发电和自损耗用电问题，特别是在光照间歇期间，太阳能热发电站只能依靠外接电源为自己提供启动和日常用电，因此形成自耗电。为减少自耗电和确保电站系统用电需要，申请人在 2010105760099 专利中专门为槽式聚光阵列配备了光伏发电板和小型蓄电池，然而这个技术仅限于单列聚光阵列，还不能解决系统内其它动力型自用电问题。如果试图解决电站整体自身用电，就需要专门配置功率型大型蓄电设备。在现有已知的化学蓄电池中，可以应用于大规模功率型和能量型的蓄电技术主要有锂硫、钠硫、钠镍、钠离子等蓄电技术，而且这些蓄电技术所使用的材料除了金属锂以外大都来源广泛，有利于降低蓄电设备成本和造价，因而特别有利于建立大型蓄电站。目前在大规模水力发电和风力发电中已经使用了如钠硫等大型化学蓄电技术。但是由于钠硫等化学蓄电池均需要配备专门的电加热系统，基于此也限制了单体化学蓄能电池体积和功率密度的进一步提高。太阳能聚光技术可以将太阳光转化为热能，工况温度可以满足化学蓄电需要，同时太阳能热发电一般都设置储热装置，假如能够为太阳能热发电站专门配备大型功率型化学蓄电池，既可以解决化学蓄电池用热问题，同时满足电站自身用电需要，而且还为电站提供了新的储能方式。如果进一步将专门配备太阳能聚光装置的大型化学蓄电池作为整体储能装置配置到现有的风力或光伏发电站中，则可以克服太阳能和风能不连续不稳定的缺陷，有望实现对化石能源的替代。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一个利用太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热能的装置。

[0004] 本实用新型是通过以下技术方案实现的：

[0005] 利用太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热能的装置包括太阳能聚光装置、传热工质及其储罐、压力泵、传输管线、化学蓄电池、逆变器、整流器；

[0006] 1) 所述太阳能聚光装置是指槽式、或塔式、或菲涅尔式、或碟式聚光装置；或由这些聚光装置组成的太阳能热发电站，太阳能热发电站由太阳能聚光装置、储热装置、换热器、涡轮发电机组、冷凝器、压力泵、控制器、传热工质及其储罐、传输管线组成；

[0007] 2) 所述化学蓄电池是指由锂硫、或钠硫、或钠镍、或钠离子、或钠氯化物、或锂离子、或钾离子的单体化学蓄电池组成的大型蓄电池；还包括液流电池，或化学燃料电池；

[0008] 3) 所述传热工质为空气、或氮气、或二氧化碳气，或惰性气体氦、氖、氩、氪、氙的其中一种，或直接蒸汽、或导热油、或熔盐、或硫及硫的改性物；

[0009] 4) 所述涡轮发电机组是由换热器、涡轮发电机、冷凝器、压力泵、发电机共同组成的蒸汽朗肯循环、或有机朗肯循环、或布雷顿循环发电系统。

[0010] 所述利用太阳能聚光装置为化学蓄电池提供热能的装置有三种构造模式：

[0011] 1) 为太阳能热发电站专门配备化学蓄电池，将化学蓄电池并联在太阳能热发电站的储热装置两端，在太阳能热发电站储热的同时也为化学蓄电池提供热能；或在储热装置两端并联一个专用的换热器为化学蓄电池提供热能，以保证化学蓄电池正常储能供电；

[0012] 2) 太阳能聚光装置通过传输管线连接化学蓄电池，和传热工质及其储罐、压力泵共同组成供热循环系统，由此构成独立的“太阳能辅助蓄电装置”，并将该蓄电装置配置在风力或光伏发电站，或电力供给不稳定的场所；

[0013] 3) 在太阳能热发电站的储热装置一端串联化学蓄电池，使化学蓄电池成为储热装置的一个组成部分，并将化学蓄电池放电产生的多余热能回送储热装置；或串联一个专用换热器为化学蓄电池提供热能。

[0014] 本实用新型新颖之处在于，太阳能聚光装置无论是槽式、塔式、菲涅尔或碟式均可提供摄氏 200 至 600 度甚至更高的工况温度，而化学蓄电池如钠硫、钠镍、钠氯化物等蓄电池所需工况温度一般在摄氏 100 至 350 度，而且这些蓄电池在放电期间还会产生热能，因此，太阳能聚光装置主要是在光照充足期间为化学蓄电池补热即可保证其连续运行。而化学蓄电池因为不再需要专门配备电加热及其控制装置，则可以简化电池结构，增加化学蓄电池体积，提高其功率密度，以适应大功率蓄能需要。如果将太阳能聚光装置和化学蓄电池作为整体蓄能装置配置给风力或光伏发电站，则可以有效平滑供电，克服不连续和不稳定缺陷，提高风电和光伏发电质量。特别是采用二氧化碳或惰性气体作为向化学蓄电池提供热源的传热工质，还有利于防范化学蓄电池可能产生的火灾风险，可以说是一举多得。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型塔式布雷顿循环热发电站并联化学蓄电池示意图

[0016] 图 2 是本实用新型槽式聚光装置连接化学蓄电池示意图

[0017] 图 3 是本实用新型槽式热发电站储热装置串联化学蓄电池示意图

[0018] 图 4 是本实用新型槽式热发电站为化学蓄电池串联换热器示意图

[0019] 其中：1 定日镜、2 太阳能接收器、3 储热装置、4 化学蓄电池、5 换热器、6 逆变器、7 冷凝器、8 涡轮发电机、9 整流器、10 槽式聚光装置、11 传热工质罐、12 光伏发电站、13 风力发电站、14 压力泵、15 传输管线

具体实施方式

[0020] 方案 1

[0021] 本发明附图 1 是典型的塔式太阳能热发电站，太阳能聚光装置包括定日镜 1 和太阳能接收器 2；太阳能接收器 2 将高温传热工质通过传输管线 15 送入换热器 5 和储热装置 3，化学蓄电池 4 并联在储热装置 3 两端，并根据化学蓄电池 4 温度变化适时为其补热；换热器 5、涡轮发电机 8、冷凝器 7、和压力泵 14 共同组成布雷顿循环发电系统，输出端在连接电

网的同时通过整流器 9 连接化学蓄电池 4 为其充电；化学蓄电池 4 输出端连接逆变器，将直流电转变为交流电，除为电站自身供电外将多余电能直接送入电网。

[0022] 方案 2

[0023] 槽式太阳能聚光装置 10 一端连接化学蓄电池 4 传热工质进口，化学蓄电池 4 传热工质出口连接传热工质罐 11 进口，传热工质罐 11 出口通过压力泵 14 连接槽式太阳能聚光装置 10；化学蓄电池 4 充电端连接光伏发电站 12，或通过整流器 9 连接风力发电站 13，化学蓄电池 4 输出端连接逆变器，将直流电转变为交流电送入电网。如图 2 所示。

[0024] 方案 3

[0025] 槽式太阳能聚光装置 10 一端连接储热装置 3，出口连接压力泵 14，压力泵 14 出口连接槽式太阳能聚光装置 10 进口端，实现光热转换和传质传热；储热装置 3 换热端出口连接换热器 5 一端进口，换热器 5 出口连接压力泵 14，压力泵 14 出口连接化学蓄电池 4 传热工质进口，化学蓄电池 4 传热工质出口连接储热装置 3 换热端进口，也即将化学蓄电池 4 与储热装置 3 实施串联；换热器 5 另一端连接由涡轮发电机 8、冷凝器 7、压力泵 14 共同组成的朗肯蒸汽循环或有机朗肯循环发电系统；涡轮发电机 8 输出端在连接电网的同时通过整流器 9 连接化学蓄电池 4 为其充电；化学蓄电池 4 输出端连接逆变器，将直流电转变为交流电，除为电站自身供电外将多余电能直接送入电网。如图 3 所示。

[0026] 在上述方案的基础上为化学蓄电池 4 增加一个专用换热器 5，以隔离储热装置 3 和化学蓄电池 4，提高化学蓄电池 4 安全系数。如图 4 所示。

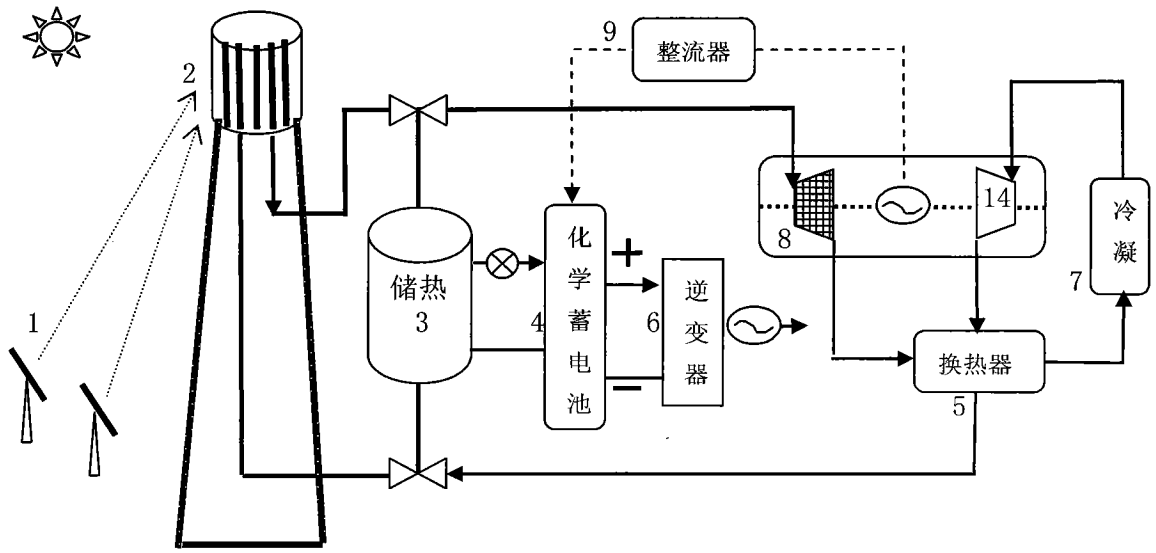

1
2
9
整流器
储热
3
4
化学蓄电池
6
逆变器
8
14
换热器
5
冷凝
7

图 1

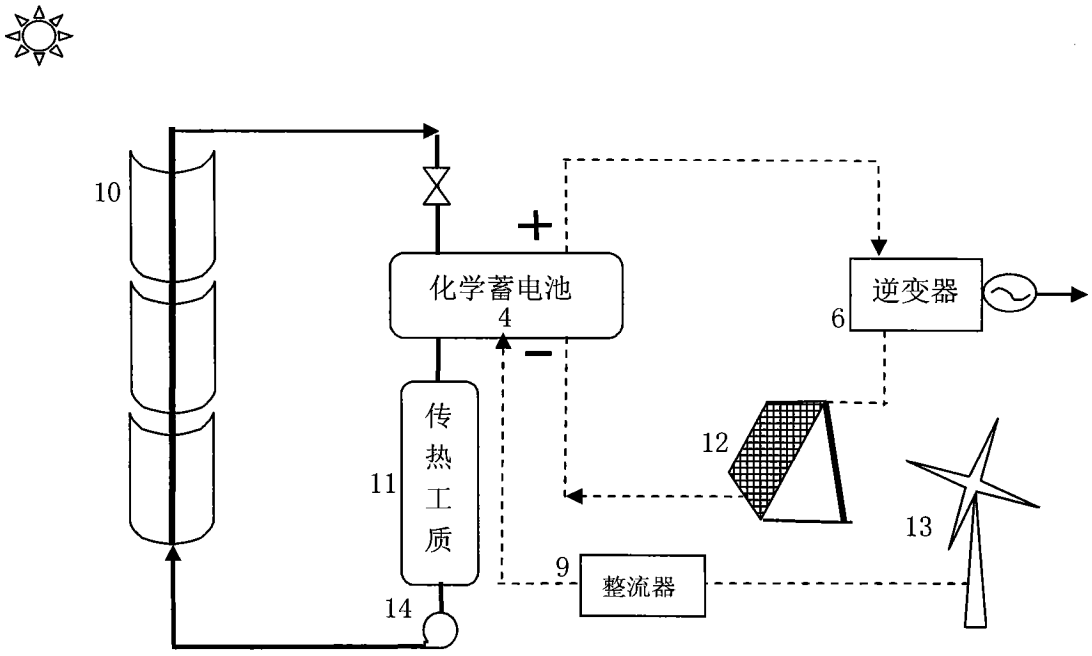

10
化学蓄电池
4
逆变器
6
传热工质
11
12
13
9
整流器
14

图 2

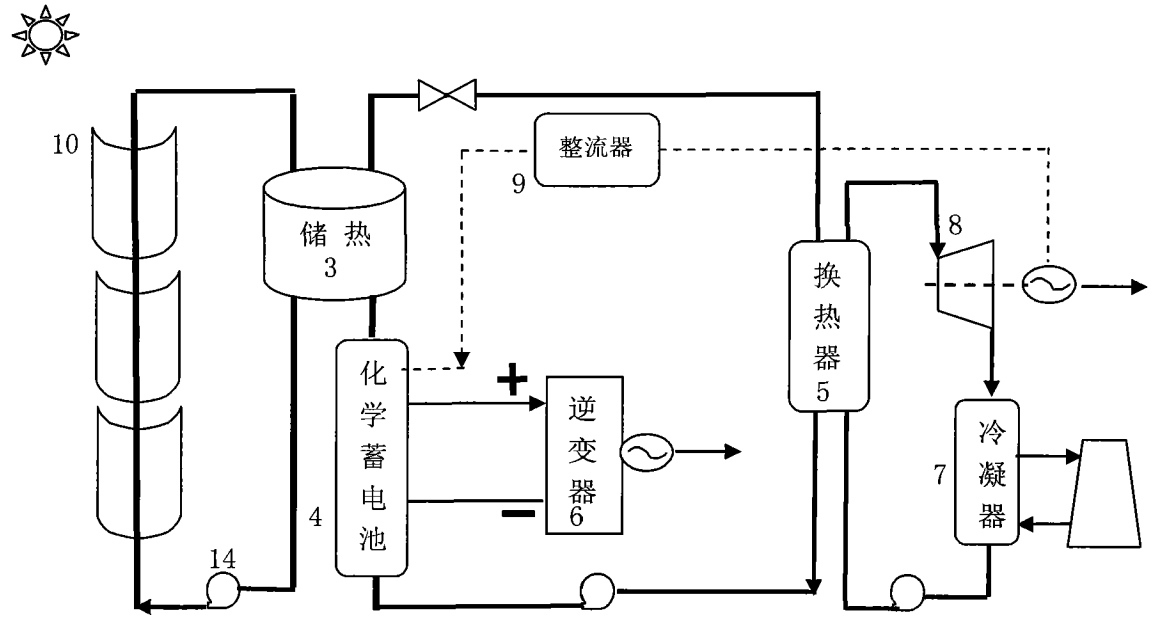

10
储 热
3
整流器
9
8
换
热
器
5
化
学
蓄
电
池
4
逆
变
器
6
冷
凝
器
7
14

图 3

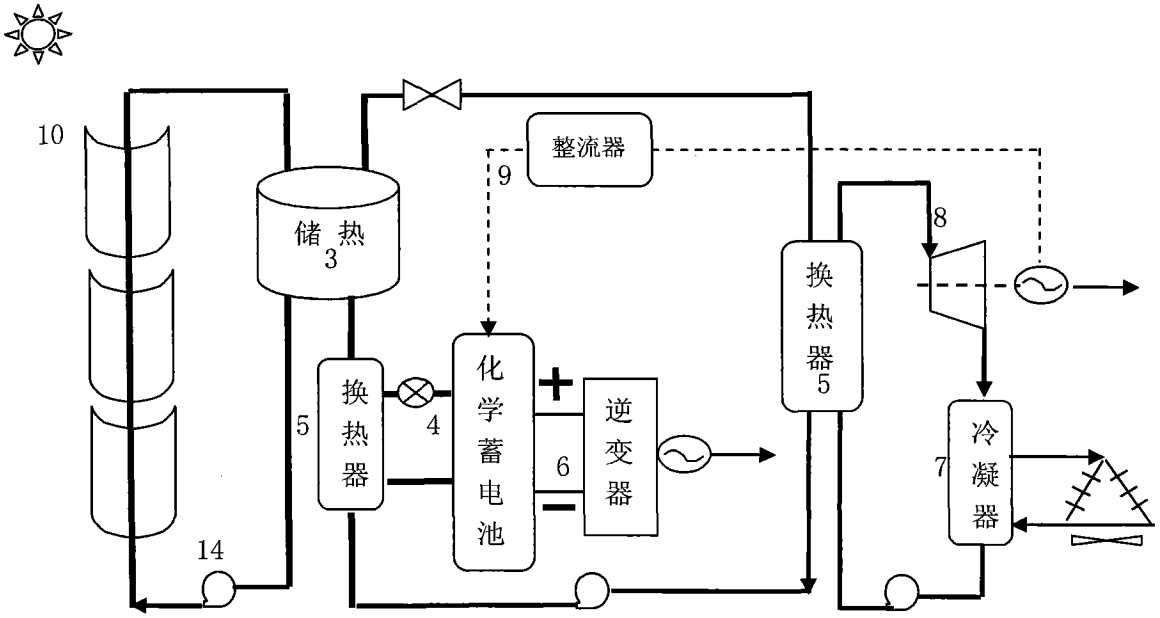

10
储 热
3
整流器
9
8
换
热
器
5
换
热
器
5
4
化
学
蓄
电
池
6
逆
变
器
冷
凝
器
7
14

图 4