(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220772003 U
(45)授权公告日 2024.04.12

(21)申请号 202322553760.2

(22)申请日 2023.09.20

(73)专利权人 北京瑞特爱能源科技股份有限公司

地址 100166 北京市丰台区丰台路口139、140号2幢315室(园区)

(72)发明人 韩围棋 胡青松 王宝 张涛 张贵凯 刘安全

(74)专利代理机构 天津睿勤专利代理事务所(普通合伙) 12225

专利代理师 张伟凤

(51)Int.Cl.

F28D 20/00(2006.01)

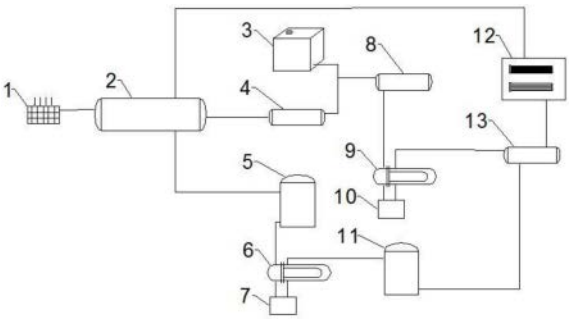
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种化学能储能系统

(57)摘要

本实用新型属于储能系统领域,特别是公开了一种化学能储能系统,采用的技术方案:包括由太阳能光热机组供热的碳酸钠熔盐分解槽,碳酸钠熔盐分解槽分别与氧化纳熔盐槽和高温二氧化碳罐连通,高温二氧化碳罐的与第一换热器相连通,第一换热器为高温用户组供热,第一换热器与低温二氧化碳罐相连通,低温二氧化碳罐的出口与碳酸钠熔盐合成槽相连通,氧化纳熔盐槽和水箱通过管道送入氢氧化钠槽内,氢氧化钠槽与碳酸钠熔盐合成槽相连通,碳酸钠熔盐合成槽与碳酸钠熔盐分解槽相连通,通过碳酸钠分解成氧化纳和二氧化碳的化学过程,利用氧化纳和高温二氧化碳分别储热,可以利用储存更高温度的热量,温度超过1000℃,最低850℃,并且可以循环利用。



CN 220772003 U

1.一种化学能储能系统,其特征在于,包括碳酸钠熔盐分解槽(2),碳酸钠熔盐分解槽(2)由太阳能光热机组(1)供热,碳酸钠熔盐分解槽(2)的第一出口与氧化纳熔盐槽(4)的进口通过管道连通,碳酸钠熔盐分解槽(2)的第二出口与高温二氧化碳罐(5)的进口通过管道连通,高温二氧化碳罐(5)的出口与第一换热器(6)的热介质进口相连通,第一换热器(6)的冷介质进口和冷介质出口均与高温用户组(7)通过管道相连通,第一换热器(6)的热介质出口与低温二氧化碳罐(11)的进口相连通,低温二氧化碳罐(11)的出口与碳酸钠熔盐合成槽(13)的第一进口相连通;

氧化纳熔盐槽(4)的出口和水箱(3)出口通过管道送入氢氧化钠槽(8)内,氢氧化钠槽(8)的出口与碳酸钠熔盐合成槽(13)的第二进口相连通,碳酸钠熔盐合成槽(13)的出口与碳酸钠熔盐分解槽(2)的进口相连通。

2.根据权利要求1所述的一种化学能储能系统,其特征在于:所述氢氧化钠槽(8)和碳酸钠熔盐合成槽(13)之间设置第二换热器(9),氢氧化钠槽(8)的出口与第二换热器(9)的热介质进口相连通,第二换热器(9)的热介质出口与碳酸钠熔盐合成槽(13)的第二进口相连通,第二换热器(9)的冷介质进口和冷介质出口均与低温用户组(10)通过管道相连通。

3.根据权利要求1或2所述的一种化学能储能系统,其特征在于:所述碳酸钠熔盐合成槽(13)与碳酸钠熔盐分解槽(2)之间设置烘干器(12)。

4.根据权利要求3所述的一种化学能储能系统,其特征在于:所述太阳能光热机组(1)为塔式太阳能机组,或为槽式太阳能机组。

一种化学能储能系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于储能系统领域,特别是涉及一种化学能储能系统。

背景技术

[0002] 太阳能光热系统是将收集的太阳能转化成热能并储存起来,实现对太阳能的有效利用,并可在需要的时候进行利用,以满足能源需求。

[0003] 一般的太阳能储热都是通过熔盐储热进行的,由熔盐储罐、熔盐加热系统和熔盐放热系统组成。现有熔盐系统多数都是通过硝酸盐的显热来进行储热的,其温度最高一般为500℃左右,不能满足高温用户的需求。

实用新型内容

[0004] 为了解决现有熔盐储热系统存在的问题,本实用新型提供一种化学能储能系统,通过碳酸钠分解成氧化纳和二氧化碳的化学过程,利用氧化纳和高温二氧化碳分别储热,可以利用储存更高温度的热量,温度超过1000℃,最低850℃,并且储热介质可以循环利用。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案:一种化学能储能系统,包括碳酸钠熔盐分解槽,碳酸钠熔盐分解槽由太阳能光热机组供热,碳酸钠熔盐分解槽的第一出口与氧化纳熔盐槽的进口通过管道连通,碳酸钠熔盐分解槽的第二出口与高温二氧化碳罐的进口通过管道连通,高温二氧化碳罐的出口与第一换热器的热介质进口相连通,第一换热器的冷介质进口和冷介质出口均与高温用户组通过管道相连通,第一换热器的热介质出口与低温二氧化碳罐的进口相连通,低温二氧化碳罐的出口与碳酸钠熔盐合成槽的第一进口相连通;

[0006] 氧化纳熔盐槽的出口和水箱出口通过管道送入氢氧化钠槽内,氢氧化钠槽的出口与碳酸钠熔盐合成槽的第二进口相连通,碳酸钠熔盐合成槽的出口与碳酸钠熔盐分解槽的进口相连通。

[0007] 进一步的,所述氢氧化钠槽和碳酸钠熔盐合成槽之间设置第二换热器,氢氧化钠槽的出口与第二换热器的热介质进口相连通,第二换热器的热介质出口与碳酸钠熔盐合成槽的第二进口相连通,第二换热器的冷介质进口和冷介质出口均与低温用户组通过管道相连通。

[0008] 进一步的,所述碳酸钠熔盐合成槽与碳酸钠熔盐分解槽之间设置烘干器。

[0009] 进一步的,所述太阳能光热机组为塔式太阳能机组,或为槽式太阳能机组。

[0010] 本实用新型跟现有技术相比具有的有益效果为:本实用新型通过碳酸钠分解成氧化纳和二氧化碳,再将二者通过化学反应重新生成碳酸钠的化学过程,利用氧化纳和高温二氧化碳分别储热,通过分解生成的高温二氧化碳储存一部分高温热量,可以超过1000℃。剩下高温氧化纳固体的热量,可以储存起来,通过二氧化碳带出,降温后的氧化纳固体与新加入的水结合,生成氢氧化钠液体。这时,还能放出一部分低温的化学能,然后氢氧化钠溶液在与降温后的二氧化碳反应,生成碳酸钠溶液,经烘干器后,重新加入碳酸钠熔盐槽中使

用。与现有的熔盐储热系统相比,产生的温度更高,能满足高温用户的需求,而且整个过程可循环利用。

附图说明

[0011] 下面结合附图对本实用新型作进一步的说明。

[0012] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0013] 图2为仅利用分解热能的结构示意图。

[0014] 图中,1、太阳能光热机组,2为碳酸钠熔盐分解槽,3为水箱,4为氧化纳熔盐槽,5为高温二氧化碳罐,6为第一换热器,7为高温用户组,8为氢氧化钠槽,9为第二换热器,10为低温用户组,11为低温二氧化碳罐,12为烘干器,13为碳酸钠熔盐合成槽。

具体实施方式

[0015] 如图2所示,一种化学能储能系统,包括碳酸钠熔盐分解槽2,碳酸钠熔盐分解槽2由太阳能光热机组1供热。利用太阳能光热机组1为碳酸钠熔盐分解槽2提供所需热量,碳酸钠熔盐分解需提供超过850℃的温度。而太阳能光热机组1的结构选择可以采用现有的塔式太阳能机组,或者是槽式太阳能机组。根据现场的采光等实际情况选择合适的太阳能机组即可。太阳能光热机组1的具体结构属于现有技术,与现有熔盐系统采用的机组结构相同,因此再此,不在赘述。

[0016] 碳酸钠熔盐分解槽2的第一出口与氧化纳熔盐槽4的进口通过管道连通,碳酸钠熔盐分解槽2的第二出口与高温二氧化碳罐5的进口通过管道连通。碳酸钠熔盐分解槽2内的碳酸钠熔盐在高温下会分解反应生成氧化纳和二氧化碳,氧化钠和二氧化碳分别通过不同的出口进入氧化纳熔盐槽4和高温二氧化碳罐5中,以待进行后续反应。

[0017] 高温二氧化碳罐5的出口与第一换热器6的热介质进口相连通,第一换热器6的热介质出口与低温二氧化碳罐11的进口相连通。第一换热器6的冷介质进口和冷介质出口均与高温用户7组通过管道相连通。二氧化碳将碳酸钠熔盐分解过程中接近1000℃的热量带走,利用第一换热器6完成热量交换过程,第一换热器6用于将高温二氧化碳中的接近1000℃的热量带出,输送给高温用户组7,同时高温二氧化碳经过第一换热器6后,变成了低温二氧化碳。

[0018] 低温二氧化碳罐11的出口与碳酸钠熔盐合成槽13的第一进口相连通,氧化纳熔盐槽4的出口和水箱3出口通过管道送入氢氧化钠槽8内,氢氧化钠槽8的出口与碳酸钠熔盐合成槽13的第二进口相连通,碳酸钠熔盐合成槽13的出口与碳酸钠熔盐分解槽2的进口相连通。这些设备完成的是重新生产碳酸钠熔盐的过程。先利用氧化纳和水在氢氧化钠槽8反应生产氢氧化钠,然后送入碳酸钠熔盐合成槽13中与二氧化碳反应重新生产碳酸钠熔盐。

[0019] 与现有的熔盐储热系统相比,本实用新型主要利用的碳酸钠熔盐分解过程中的化学能,分解过程产生的温度更高,可达到1000℃,而且在整个过程中储热介质理论上是没有损耗的,可以重复利用。

[0020] 如图1所示,在上述实施例的基础上,本实施例在氢氧化钠槽8和碳酸钠熔盐合成槽13之间设置第二换热器9,氢氧化钠槽8的出口与第二换热器9的热介质进口相连通,第二换热器9的热介质出口与碳酸钠熔盐合成槽13的第二进口相连通,第二换热器9的冷介质进

口和冷介质出口均与低温用户10组通过管道相连通。

[0021] 在重新生产碳酸钠熔盐的过程中,氧化纳通过与水反应生成氢氧化钠溶液时,这个过程也会产生大量热量,相当于在传统熔盐储热基础上增加了潜热储热,通过第二换热器9将热量输送给低温用户组10。本实施例的储热系统既可以储存一部分高温显热,又可以存储一部分低温潜热,能够满足不同温度范围的用户需求,与现有的熔盐储热系统相比,适用范围更广。

[0022] 本实用新型的高温用户组和低温用户组是相对来说的,高温用户组是指利用碳酸钠熔盐分解过程中产生的温度,可达到1000℃,低温用户组是指利用氧化纳通过与水反应生成氢氧化钠溶液时产生的低温潜热,大概温度是在80-100℃。

[0023] 上述两个实施例中,都是将生产的碳酸钠熔盐液体直接送入到碳酸钠熔盐分解槽2中进行利用,这样利用的碳酸钠熔盐液体分解效率低。本实施例通过增加烘干器12,用于烘干碳酸钠溶液,将溶液变成固体,重复生成碳酸钠固体,再次输送至碳酸钠熔盐分解槽2中,循环利用,储热介质理论上没有损耗。

[0024] 上面结合附图对本实用新型的实施例作了详细说明,但是本实用新型并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

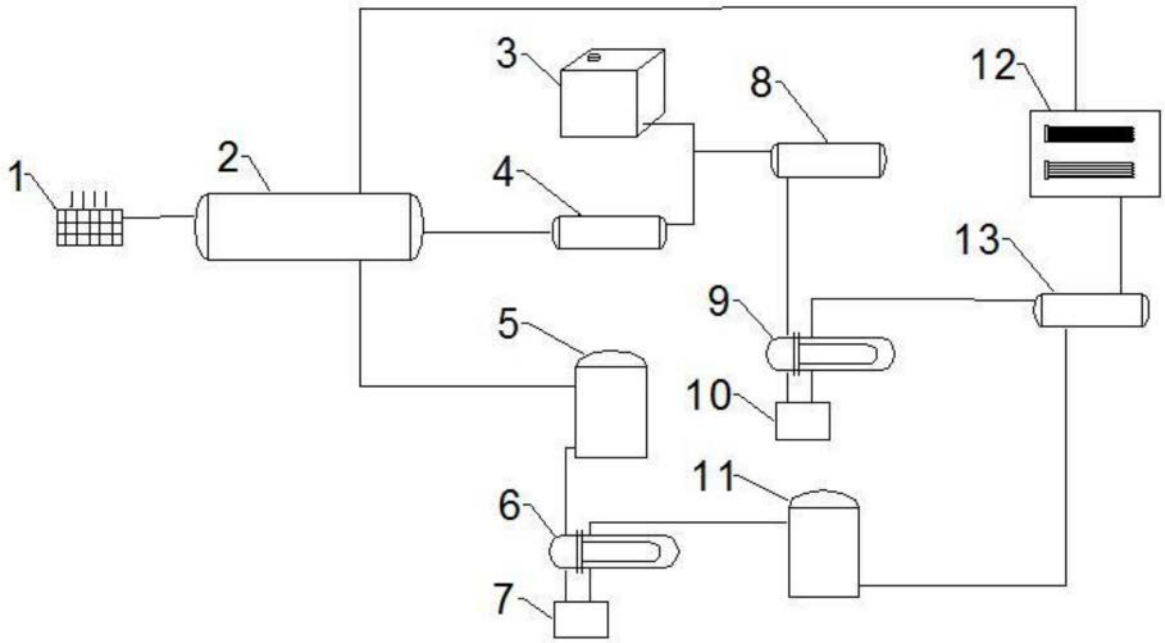


图1

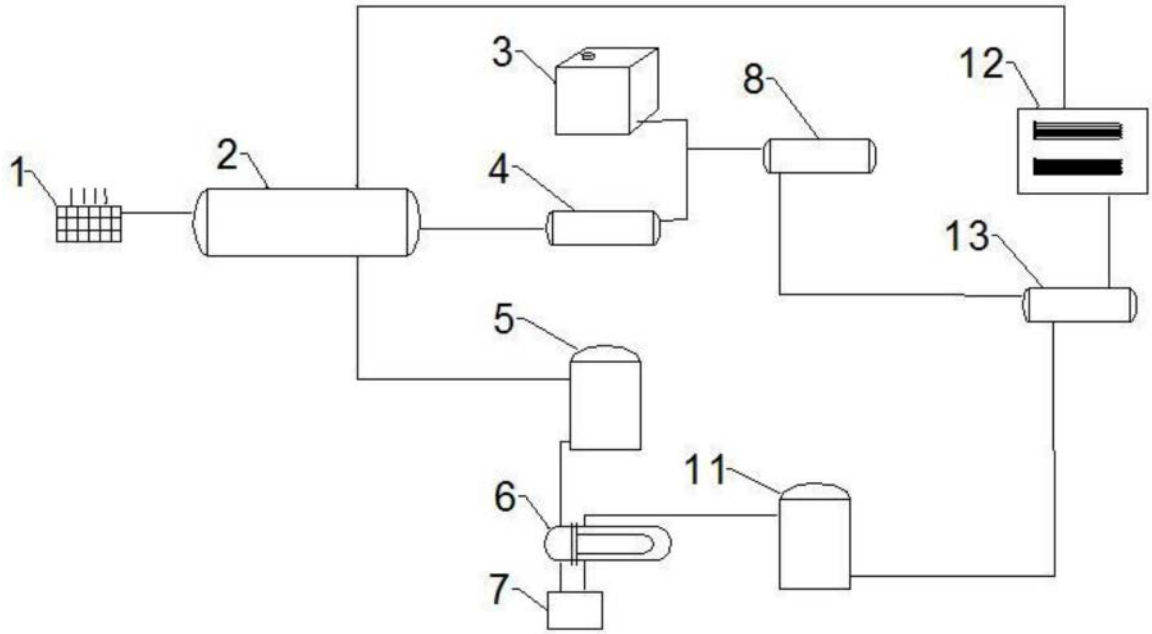


图2