



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220039206 U

(45) 授权公告日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202320984462.6

(22) 申请日 2023.04.27

(73) 专利权人 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

地址 710065 陕西省西安市丈八东路18号
西北勘测设计研究院

(72) 发明人 段杨龙 罗宁 肖斌 刘玮
徐建伟 彭怀午

(74) 专利代理机构 西安渭之蓝知识产权代理有限公司 61282

专利代理师 刘振

(51) Int.Cl.

F28D 20/00 (2006.01)

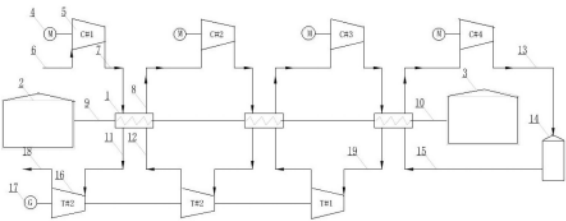
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统

(57) 摘要

本实用新型属于压缩空气储能电站设备技术领域,特别涉及一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统。该系统包括多个串联的共享换热器,多个串联的共享换热器一端连接有低温蓄热罐,另一端连接高温蓄热罐,共享换热器通过管道分别连接有压缩机和膨胀机,与高温蓄热罐相连接的共享换热器上的压缩机的出口连接有储气装置,压缩机连接有电动机,膨胀机连接有发电机。本实用新型通过将储能阶段的冷却器和放电过程的再热器共用为共享换热器,可以大幅减少换热器数量,节约现场布置空间、土建以及管道布置,降低项目投资,提升项目经济性。



1. 一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,其特征在于:包括多个共享换热器(1),多个所述共享换热器(1)通过管道串联,串联的多个共享换热器(1)一端连接有低温蓄热罐出入口管道(9),所述低温蓄热罐出入口管道(9)末端连接有低温蓄热罐(2),另一端连接有高温蓄热罐出入口管道(10),所述高温蓄热罐出入口管道(10)末端连接有高温蓄热罐(3),所述共享换热器(1)通过管道分别连接有压缩机(5)和膨胀机(16),所述压缩机(5)的入口与靠近低温蓄热罐(2)一侧的共享换热器(1)连接,所述压缩机(5)的出口与靠近高温蓄热罐(3)一侧的共享换热器(1)连接,与所述高温蓄热罐(3)相连接的共享换热器(1)上的压缩机(5)的出口连接有储气装置入口管道(13),所述储气装置入口管道(13)的末端连接有储气装置(14),所述储气装置(14)连接有储气装置出口管道(15),所述储气装置出口管道(15)和与所述高温蓄热罐(3)相连接的共享换热器(1)相连接,所述膨胀机(16)的入口与靠近高温蓄热罐(3)一侧的共享换热器(1)连接,所述膨胀机(16)的出口与靠近低温蓄热罐(2)一侧的共享换热器(1)连接,所述压缩机(5)连接有电动机(4),所述膨胀机(16)连接有发电机(17)。

2. 根据权利要求1所述一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,其特征在于:与所述低温蓄热罐(2)相连接的共享换热器(1)上的压缩机(5)的入口连接有压缩机吸入空气口(6)。

3. 根据权利要求1所述一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,其特征在于:与所述低温蓄热罐(2)相连接的共享换热器(1)上的膨胀机(16)的出口处连接有膨胀机排出空气口(18)。

4. 根据权利要求1所述一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,其特征在于:所述压缩机(5)设有压缩机入口管道(8)和压缩机出口管道(7),所述压缩机入口管道(8)与靠近低温蓄热罐(2)一侧的共享换热器(1)连接,所述压缩机出口管道(7)与靠近高温蓄热罐(3)一侧的共享换热器(1)连接。

5. 根据权利要求1所述一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,其特征在于:所述膨胀机(16)设有膨胀机入口管道(11)和膨胀机出口管道(12),所述膨胀机入口管道(11)与靠近高温蓄热罐(3)一侧的共享换热器(1)连接,所述膨胀机出口管道(12)与靠近低温蓄热罐(2)一侧的共享换热器(1)连接。

一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于压缩空气储能电站设备技术领域,特别涉及一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统。

背景技术

[0002] 新型电力系统是以确保能源电力安全为前提,以新能源为供给主体,以智能电网为枢纽平台,以源网荷储一体化与多能互补为支撑,以清洁低碳、安全可控、灵活高效、智能友好、开放互动为基本特征的电力系统。电力储能技术可以解决可再生能源发电大规模接入的瓶颈,可提高常规能源发电与输电的效率、安全性和经济性,并且也是分布式能源系统和智能电网的关键技术,被称为能源革命的支撑技术和战略性新兴产业,已成为政府关注和支持的重点。

[0003] 压缩空气储能具有规模大、寿命长、成本低等优点,被认为是最具发展潜力的大规模储能技术。压缩空气储能技术可实现可再生能源发电的大规模接入,有效解决可再生能源消纳问题;实现电力系统的削峰填谷,提高电力系统效率、安全性和经济性;是智能电网、分布式能源系统的支撑技术,可有效促进智能微电网系统推广和能源互联网战略实施。自从1949年Stal Laval提出压缩空气储能以来,其技术不断发展革新,经历了第一代传统补燃式压缩空气储能系统,第二代带回热压缩空气储能系统,第三代新型压缩空气储能系统(又称“非补燃式”压缩空气储能系统或“先进绝热”压缩空气储能系统)。

[0004] 压缩空气储能项目换热器具有空气体积流量大、换热温差小、空气阻力要求严格、设备换热效率低、换热面积大等特点,这些特点对空气压力低的设备尤为显著。而且现有压缩空气储能项目换热器包括储能阶段的冷却器和放电过程的再热器,使用数量多,现场布置空间、土建以及管道布置占比巨大,进一步降低了整个系统的经济性。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本实用新型的目的是提供一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,通过将储能阶段的冷却器和放电过程的再热器共用为共享换热器,可以大幅减少换热器数量,节约现场布置空间、土建以及管道布置,降低项目投资,提升项目经济性。

[0006] 本实用新型的技术方案在于:一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,包括多个共享换热器,多个所述共享换热器通过管道串联,串联的多个共享换热器一端连接有低温蓄热罐出入口管道,所述低温蓄热罐出入口管道末端连接有低温蓄热罐,另一端连接有高温蓄热罐出入口管道,所述高温蓄热罐出入口管道末端连接有高温蓄热罐,所述共享换热器通过管道分别连接有压缩机和膨胀机,所述压缩机的入口与靠近低温蓄热罐一侧的共享换热器连接,所述压缩机的出口与靠近高温蓄热罐一侧的共享换热器连接,与所述高温蓄热罐相连接的共享换热器上的压缩机的出口连接有储气装置入口管道,所述储气装置入口管道的末端连接有储气装置,所述储气装置连接有储气装置出口管道,所述储气装置出口管道和与所述高温蓄热罐相连接的共享换热器相连接,所述膨胀机的入口与靠近高

温蓄热罐一侧的共享换热器连接,所述膨胀机的出口与靠近低温蓄热罐一侧的共享换热器连接,所述压缩机连接有电动机,所述膨胀机连接有发电机。

[0007] 与所述低温蓄热罐相连接的共享换热器上的压缩机的入口连接有压缩机吸入空气口。

[0008] 与所述低温蓄热罐相连接的共享换热器上的膨胀机的出口处连接有膨胀机排出空气口。

[0009] 所述压缩机设有压缩机入口管道和压缩机出口管道,所述压缩机入口管道与靠近低温蓄热罐一侧的共享换热器连接,所述压缩机出口管道与靠近高温蓄热罐一侧的共享换热器连接。

[0010] 所述膨胀机设有膨胀机入口管道和膨胀机出口管道,所述膨胀机入口管道与靠近高温蓄热罐一侧的共享换热器连接,所述膨胀机出口管道与靠近低温蓄热罐一侧的共享换热器连接。

[0011] 本实用新型的技术效果在于:本实用新型通过将储能阶段的冷却器和放电过程的再热器共用为共享换热器,可以大幅减少换热器数量,节约现场布置空间、土建以及管道布置,降低项目投资,提升项目经济性。

[0012] 以下将结合附图进行进一步的说明。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统结构示意图。

[0014] 附图标记:1-共享换热器,2-低温蓄热罐,3-高温蓄热罐,4-电动机,5-压缩机,6-压缩机吸入空气口,7-压缩机出口管道;8-压缩机入口管道;9-低温蓄热罐出入口管道;10-高温蓄热罐出入口管道;11-膨胀机入口管道;12-膨胀机出口管道;13-储气装置入口管道;14-储气装置;15-储气装置出口管道;16-膨胀机;17-发电机;18-膨胀机排出空气口。

实施方式

实施例1

[0015] 如图1所示,一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统,包括多个共享换热器1,多个所述共享换热器1通过管道串联,串联的多个共享换热器1一端连接有低温蓄热罐出入口管道9,所述低温蓄热罐出入口管道9末端连接有低温蓄热罐2,另一端连接有高温蓄热罐出入口管道10,所述高温蓄热罐出入口管道10末端连接有高温蓄热罐3,所述共享换热器1通过管道分别连接有压缩机5和膨胀机16,所述压缩机5的入口与靠近低温蓄热罐2一侧的共享换热器1连接,所述压缩机5的出口与靠近高温蓄热罐3一侧的共享换热器1连接,与所述高温蓄热罐3相连接的共享换热器1上的压缩机5的出口连接有储气装置入口管道13,所述储气装置入口管道13的末端连接有储气装置14,所述储气装置14连接有储气装置出口管道15,所述储气装置出口管道15和与所述高温蓄热罐3相连接的共享换热器1相连接,所述膨胀机16的入口与靠近高温蓄热罐3一侧的共享换热器1连接,所述膨胀机16的出口与靠近低温蓄热罐2一侧的共享换热器1连接,所述压缩机5连接有电动机4,所述膨胀机16连接有发电机17。

[0016] 本实用新型使用时,在储能过程中,共享换热器1作为空气-蓄热介质换热器使用,在此过程中,压缩机5的压缩热通过共享换热器1回收并储存在蓄热介质中,回收热量后蓄热介质储存在高温蓄热罐3中;在释能过程中,共享换热器1作为蓄热介质换热器-空气使用,在此过程中,来自高温蓄热罐3的蓄热介质通入膨胀机16的共享换热器1,加热膨胀机16进口空气,释放完热量的蓄热介质储存到低温蓄热罐2中。本实用新型将储能阶段的冷却器和放电过程的再热器共用作为共享换热器,由于换热器数量的大幅减少,现场布置空间、土建以及管道布置也将相应减少,降低项目投资,提升项目经济性。

实施例2

[0017] 在实施例1的基础上,本实施例中,优选地,与所述低温蓄热罐2相连接的共享换热器1上的压缩机5的入口连接有压缩机吸入空气口6。

[0018] 本实用新型与所述低温蓄热罐2相连接的共享换热器1上的压缩机5的入口连接有压缩机吸入空气口6,便于压缩机5获取外界空气,进行空气压缩、储能。

实施例3

[0019] 在实施例1或实施例2的基础上,本实施例中,优选地,与所述低温蓄热罐2相连接的共享换热器1上的膨胀机16的出口处连接有膨胀机排出空气口18。

[0020] 本实用新型与所述低温蓄热罐2相连接的共享换热器1上的膨胀机16的出口处连接有膨胀机排出空气口18,便于膨胀机16在完成空气压力能到电能的转换后对空气进行释放。

实施例4

[0021] 在实施例1或实施例3的基础上,本实施例中,优选地,所述压缩机5设有压缩机入口管道8和压缩机出口管道7,所述压缩机入口管道8与靠近低温蓄热罐2一侧的共享换热器1连接,所述压缩机出口管道7与靠近高温蓄热罐3一侧的共享换热器1连接。

[0022] 本实用新型所述压缩机入口管道8与靠近低温蓄热罐2一侧的共享换热器1连接,所述压缩机出口管道7与靠近高温蓄热罐3一侧的共享换热器1连接,电动机驱动压缩机5将空气压缩至高压并储存至储气装置14中,完成电能到空气压力能的转换,实现电能的储存,在这过程中压缩机5的压缩热通过共享换热器1回收并储存在蓄热介质中,回收热量后蓄热介质储存在高温蓄热罐3中。

实施例5

[0023] 在实施例1或实施例4的基础上,本实施例中,优选地,所述膨胀机16设有膨胀机入口管道11和膨胀机出口管道12,所述膨胀机入口管道11与靠近高温蓄热罐3一侧的共享换热器1连接,所述膨胀机出口管道12与靠近低温蓄热罐2一侧的共享换热器1连接。

[0024] 本实用新型所述膨胀机入口管道11与靠近高温蓄热罐3一侧的共享换热器1连接,所述膨胀机出口管道12与靠近低温蓄热罐2一侧的共享换热器1连接,压缩空气从储气装置14中释放通入膨胀机16膨胀做功,完成空气压力能到电能的转换,在此过程中,来自高温蓄热罐3的蓄热介质通入膨胀机16的共享换热器1,加热各级膨胀机16进口空气,释放完热量

的蓄热介质储存到低温蓄热罐2中。

[0025] 本实用新型一种压缩空气储能电站储放热共享换热器系统的工作原理如下：

[0026] (1) 储能时，共享换热器1作为空气-蓄热介质换热器使用，在此过程中，压缩机5的压缩热通过共享换热器1回收并储存在蓄热介质中，回收热量后蓄热介质储存在高温蓄热罐3中。

[0027] (2) 释能时，共享换热器1作为蓄热介质换热器-空气使用，在此过程中，来自高温蓄热罐3的蓄热介质通入膨胀机16的共享换热器1，加热膨胀机16进口空气，释放完热量的蓄热介质储存到低温蓄热罐2中。

[0028] 以上所述，仅为本实用新型较佳的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

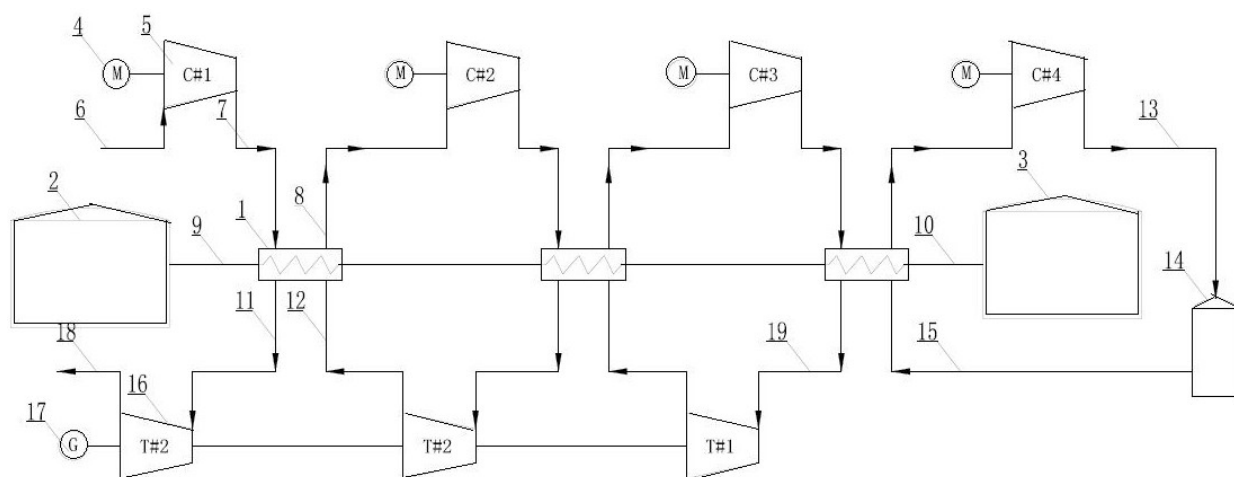


图 1