(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221706208 U
(45)授权公告日 2024.09.13

(21)申请号 202322816872.2

(22)申请日 2023.10.19

(73)专利权人 安徽海螺新能源有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市镜湖区北京中路2号名铸置业广场B座1501室

(72)发明人 刘永涛 方星 周国庆 桂寅寅 王满喜 王鹏飞

(74)专利代理机构 芜湖思诚知识产权代理有限公司 34138
专利代理师 项磊

(51)Int.Cl.
F27D 17/00(2006.01)
F01D 15/10(2006.01)

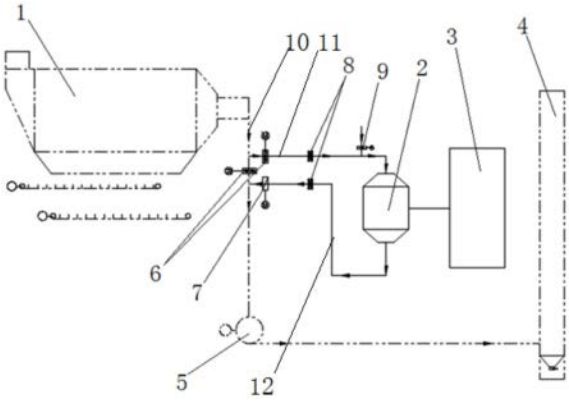
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统

(57)摘要

本实用新型属于储能技术领域,公开了一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,包括窑头收尘器和窑头排风机,所述窑头收尘器通过烟气管道连接到所述窑头排风机,本系统还包括换热器和二氧化碳储能系统,所述换热器的烟气入口通过入口管道连接到所述烟气管道,所述换热器的烟气出口通过出口管道连接到所述烟气管道并相对所述入口管道位于所述烟气流动方向的下游,所述换热器的进水管路和出水管路均连接到所述二氧化碳储能系统的水箱,所述二氧化碳储能系统利用被所述换热器加热的循环水将液态二氧化碳气化,用于驱动膨胀机进行发电。本实用新型实现了对低品位余热烟气的能量回收、储存与再利用,并能根据需要进行系统中烟气量的调节。



CN 221706208 U

1.一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,包括窑头收尘器(1)和窑头排风机(5),所述窑头收尘器(1)通过烟气管道(10)连接到所述窑头排风机(5),其特征在于:还包括换热器(2)和二氧化碳储能系统(3),所述换热器(2)的烟气入口通过入口管道(11)连接到所述烟气管道(10),所述换热器(2)的烟气出口通过出口管道(12)连接到所述烟气管道(10)并相对所述入口管道(11)位于所述烟气流动方向的下游,所述换热器(2)的进水管路和出水管路均连接到所述二氧化碳储能系统(3)的水箱,所述二氧化碳储能系统(3)利用被所述换热器(2)加热的循环水将液态二氧化碳气化,用于驱动膨胀机进行发电。

2.根据权利要求1所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述烟气管道(10)在所述入口管道(11)和所述出口管道(12)之间的位置设有控制阀门,所述入口管道(11)上也设有控制阀门。

3.根据权利要求1所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述入口管道(11)和出口管道(12)上均设有膨胀节(8),热风管道水平布置,所述热风管道博包括所述烟气管道(10)、所述入口管道(11)和所述出口管道(12)。

4.根据权利要求1所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述出口管道(12)上设置紧急切断阀(7)。

5.根据权利要求1所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述入口管道(11)上还设置冷风管和一台冷风阀门(9),冷风管连接冷风气源和所述入口管道(11),所述冷风阀门(9)为电动蝶阀并设于所述冷风管上。

6.根据权利要求1所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述烟气管道(10)全部采用陶瓷纤维毯和镀锌薄钢板进行包裹。

7.根据权利要求2所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述控制阀门为电动百叶阀(6)。

8.根据权利要求4所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述紧急切断阀(7)为电动蝶阀。

9.根据权利要求5所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,其特征在于:所述冷风阀门(9)为电动蝶阀。

一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于储能技术领域,具体涉及一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统。

背景技术

[0002] 水泥生产过程中,窑头排放的烟气温度约为360℃,经过余热发电后温度降至100℃左右,此温度下的烟气属于低品位余热,目前还没有大规模使用的先例,由烟囱排入大气。压缩二氧化碳储能是一种气液两相互转、两态协同储能技术,其系统效率高、无燃爆风险、且环保性能极好,具有广泛的功率、容量、地域适应性,通过控制储能过程和释能过程的运行时长,灵活方便地调节储存容量和释能容量,并可全球区域(热带到寒带)使用,是一种极具发展前景的大规模清洁物理储能技术。但现有技术还缺乏在余热利用方面采用该种技术实现对低品位余热的烟气进行充分余热储存和利用的技术,导致低品位余热的烟气不能有效将余热储存利用,未能实现较好的能量回收效果。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,用于解决现有技术中低品位余热的烟气难以较好地将其中的能量予以储存回收的技术问题。

[0004] 所述的一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,包括窑头收尘器和窑头排风机,所述窑头收尘器通过烟气管道连接到所述窑头排风机,本系统还包括换热器和二氧化碳储能系统,所述换热器的烟气入口通过入口管道连接到所述烟气管道,所述换热器的烟气出口通过出口管道连接到所述烟气管道并相对所述入口管道位于所述烟气流动方向的下游,所述换热器的进水管路和出水管路均连接到所述二氧化碳储能系统的水箱,所述二氧化碳储能系统利用被所述换热器加热的循环水将液态二氧化碳气化,用于驱动膨胀机进行发电。

[0005] 优选的,所述烟气管道在所述入口管道和所述出口管道之间的位置设有控制阀门,所述入口管道上也设有控制阀门。

[0006] 优选的,所述入口管道和出口管道上均设有膨胀节,热风管道水平布置,所述热风管道博包括所述烟气管道、所述入口管道和所述出口管道。

[0007] 优选的,所述出口管道上设置紧急切断阀。

[0008] 优选的,所述入口管道上还设置冷风管和一台冷风阀门,冷风管连接冷风气源和所述入口管道,所述冷风阀门为电动蝶阀并设于所述冷风管上。

[0009] 优选的,所述烟气管道全部采用陶瓷纤维毯和镀锌薄钢板进行包裹。

[0010] 优选的,所述控制阀门为电动百叶阀。

[0011] 优选的,所述紧急切断阀为电动蝶阀。

[0012] 优选的,所述冷风阀门为电动蝶阀。

[0013] 本实用新型具有以下优点:

[0014] 1.本方案利用换热器换热蓄能,再利用二氧化碳储能系统实现能量回收后的再利用。现有的压缩二氧化碳储能发电系统的基本原理是:在用电低谷期,利用过剩或多余的电力带动电动机将常温常压的二氧化碳气体压缩后经冷却水冷凝为液态储存,并将压缩过程中产生的热能储存起来;在用电高峰期,利用低品位余热将液态二氧化碳气化后,再通过储能过程储存的热量加热二氧化碳至过热态,驱动膨胀机进行发电。本方案对循环水进行加热,从而将液态二氧化碳气化后,再通过储能过程储存的热量加热二氧化碳至过热态,驱动膨胀机进行发电,达到了有效对低品位余热废气余热进行回收再利用,降低能耗的目的。

[0015] 2.水泥窑烟气的引出点设置在窑头主收尘器与排风机之间的圆形管道上,此处烟气经过窑头收尘器处理,粉尘含尘量＜10mg/Nm3,满足排放标准,无需新增加收尘设置。

[0016] 3.利用窑头排风机能力富余量,克服烟气管道与换热系统阻力,无需更换或新增加风机,完全利用现有的水泥窑设施。

[0017] 4.本方案通过阀门调节烟气量和与水泥生产线的连接与断开。设置电动蝶阀,用于换热系统故障时能够完全切断烟气,在不影响水泥生产运行的前提下保障检修安全。

[0018] 5.在换热器入口管道上设置一台冷风阀门,用于换热器检修时的降温和通风。冷风阀门选用电动蝶阀,可以减少漏入的冷风量。

[0019] 6.低温余热烟气管道全部采用外保温措施,外保温采用陶瓷纤维毯,并用镀锌薄钢板进行包裹,以避免烟气降温形成液态水以腐蚀管道和设备,同时也保证管道外型的美观。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统的结构示意图。

[0021] 图2为本实用新型中烟气管道连接换热器部分的结构示意图。

[0022] 附图中的标记为:1、窑头收尘器,2、换热器,3、二氧化碳储能系统,4、窑头烟囱,5、窑头排风机,6、电动百叶阀,7、紧急切断阀,8、膨胀节,9、冷风阀门,10、烟气管道,11、入口管道,12、出口管道。

具体实施方式

[0023] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本实用新型具体实施方式作进一步详细的说明,以帮助本领域的技术人员对本实用新型的发明构思和技术方案有更完整、准确和深入的理解。

[0024] 如图1和图2所示,本实用新型提供了一种低品位余热资源与二氧化碳储能耦合技术的接入系统,包括窑头收尘器1和窑头排风机5,所述窑头收尘器1通过烟气管道10连接到所述窑头排风机5,该系统还包括换热器2和二氧化碳储能系统3,所述换热器2的烟气入口通过入口管道11连接到所述烟气管道10,所述换热器2的烟气出口通过出口管道12连接到所述烟气管道10并相对所述入口管道11位于所述烟气流动方向的下游,所述换热器2的进水管路和出水管路均连接到所述二氧化碳储能系统3的水箱,所述二氧化碳储能系统3利用被所述换热器2加热的循环水将液态二氧化碳气化,用于驱动膨胀机进行发电。注意图1中,换热器2到二氧化碳储能系统3的连线表示二者间利用管路实现连接的连接关系,该连线不

表示实际的管路数量和布置方式。

[0025] 由于低品位余热烟气的引出点设置在窑头主收尘器与排风机之间的圆形管道上，此处烟气经过窑头收尘器1处理，粉尘含尘量＜10mg/Nm3，满足排放标准，无需新增加收尘设置。

[0026] 所述烟气管道10在所述入口管道11和所述出口管道12之间的位置设有作为控制阀门的电动百叶阀6，所述入口管道11上也设有作为控制阀门的电动百叶阀6。通过这两个控制阀门的切换，能实现该系统中换热器2与与水泥生产线的连接与断开，并能调节通入换热器2和窑头排风机5的烟气量。

[0027] 所述入口管道11和出口管道12上均设有膨胀节8，热风管道水平布置，管道下方净空5米，保证能行。热风管道即通入低品位余热烟气的烟气管道10、入口管道11和出口管道12。所述入口管道11和出口管道12均通过管道支座设置，合理设计管道支座和膨胀节8，两个管道支座间距不大于18米，保证管道安全。

[0028] 换热器2的出口管道12上设置一台作为紧急切断阀7的电动蝶阀，用于换热系统故障时能够完全切断烟气，在不影响水泥生产运行的前提下保障检修安全。在换热器2的入口管道11上还设置冷风管和一台冷风阀门9，冷风管连接冷风气源和所述入口管道11，所述冷风阀门9为电动蝶阀并设于所述冷风管上。该结构用于换热器2检修时的降温和通风，选用电动蝶阀则能减少漏入的冷风量。

[0029] 所述窑头收尘器1通过烟气管道10和窑头排风机5最终连接到窑头烟囱4排出低品位余热的烟气，所述烟气管道10全部采用外保温措施，外保温措施采用陶瓷纤维毯，并用镀锌薄钢板进行包裹，以避免烟气降温形成液态水以腐蚀管道和设备，同时也保证管道外型的美观。

[0030] 烟气管道10内风速设计值取18m/s，既能防止管道内积灰，又能减少管道直径规格，节省造价。

[0031] 本系统拟在日产12000吨新型干法熟料生产线进行建设，项目建成后，将实现低品位余热资源与二氧化碳储系统耦合。而本方案的工作过程包括：低品位余热的烟气经烟气管道10输送，当需要进行余热储存和回收利用时，关闭烟气管道10上的控制阀门而打开入口管道11上的控制阀门以及出口管道12上的电动蝶阀，低品位烟气经过换热器2对从二氧化碳储能系统3进入的循环水进行加热，后者回流到二氧化碳储能系统3实现储能，而换热后的烟气再回流到烟气管道10，经窑头排风机5和窑头烟囱4排出。而如果要停止换热储能过程，则关闭入口管道11上的控制阀门而打开烟气管道10上的控制阀门，实现烟气通路的切换。至于换热系统故障时，则立即关闭出口管道12上的电动蝶阀，防止对烟气管道10中气体造成影响。

[0032] 上面结合附图对本实用新型进行了示例性描述，显然本实用新型具体实现并不受上述方式的限制，只要采用了本实用新型的发明构思和技术方案进行的各种非实质性的改进，或未经改进将本实用新型构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本实用新型保护范围之内。

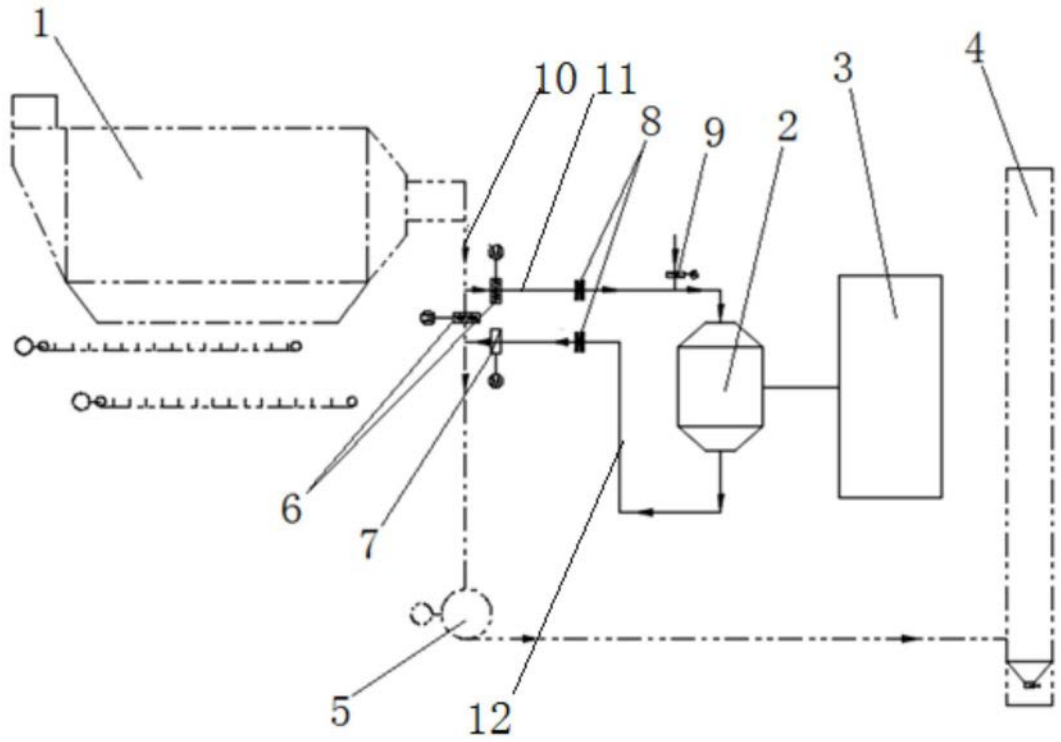


图1

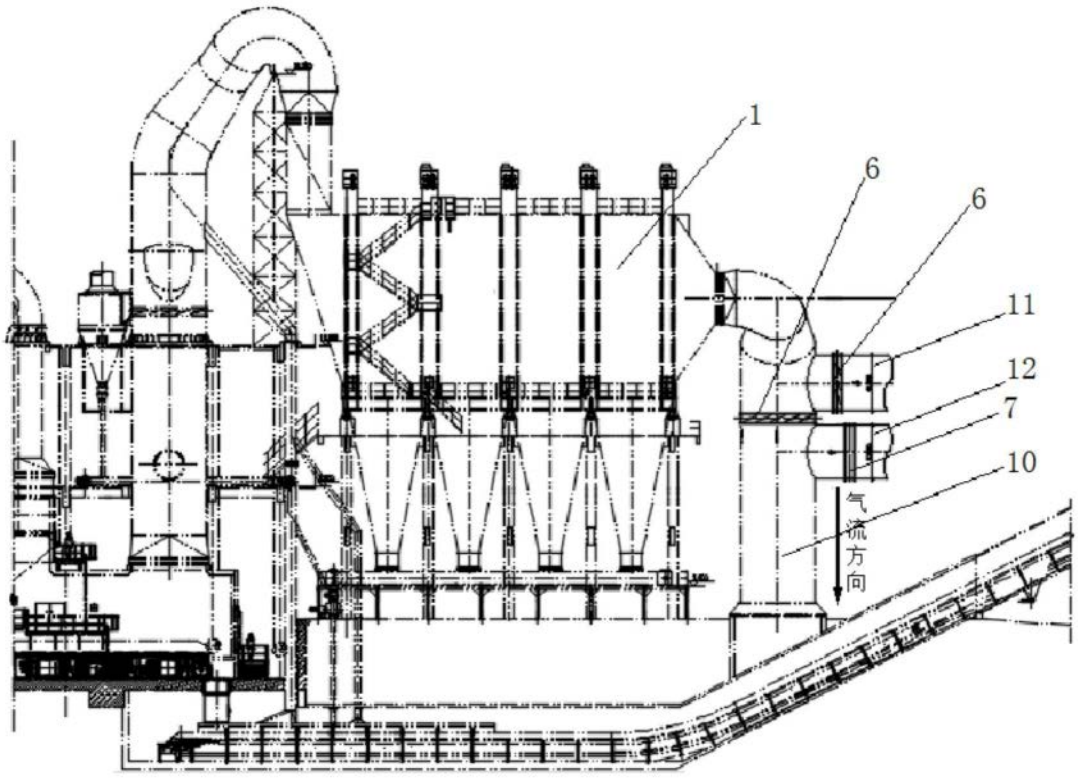


图2