



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112683091 A

(43) 申请公布日 2021.04.20

(21) 申请号 202011586277.9

(22) 申请日 2020.12.28

(71) 申请人 思安新能源股份有限公司

地址 710000 陕西省西安市雁塔区锦业路1
号SOHO同盟第2幢4层

(72) 发明人 王志雄 范培源 陈久林 段洋
文龙

(74) 专利代理机构 西安维赛恩专利代理事务所
(普通合伙) 61257

代理人 刘春

(51) Int.Cl.

F28D 15/02 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)

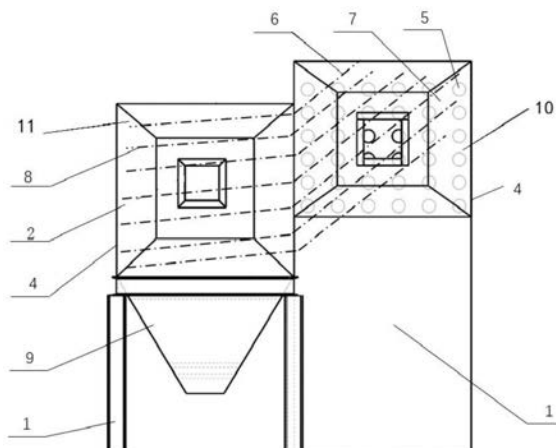
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于热管的卧式错位布置储热装置及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于热管的卧式错位布置储热装置及其工作方法,一种基于热管的卧式错位布置储热装置,包括换热装置,及设置在换热装置侧上方的储热装置,换热装置和储热装置的底部分别设置有支架。解决了现有储热装置烟尘与热源不分离,使得储热装置易产生的灰尘问题。



1. 一种基于热管的卧式错位布置储热装置, 其特征在于, 包括换热装置 (11), 及设置在所述换热装置 (11) 侧上方的储热装置 (10), 所述换热装置 (11) 和所述储热装置 (10) 的底部分别设置有支架 (1);

其中, 所述储热装置 (10), 包括:

一壳体 (4), 其内部为空心、左右两端为敞口;

多个储热体 (5), 设置于所述壳体 (4) 的内部;

多个放热流体通道 (7), 其由相邻的所述储热体 (5) 之间的缝隙形成;

所述换热装置 (11), 包括:

一壳体 (4), 其内部为空心、左右两端为敞口;

多个热管, 并列设置在所述壳体 (4) 内, 每个热管均包括热管冷凝段 (6) 和热管蒸发段 (8); 其中, 所述热管蒸发段 (8) 位于所述换热装置 (11) 的内部, 所述热管冷凝段 (6) 穿过所述储热装置 (10) 和换热装置 (11) 相邻的壳体内壁, 延伸至所述储热装置 (10) 内的储热体 (5) 中; 所述热管冷凝段 (6) 和热管蒸发段 (8) 分别与水平面的夹角均 $\geq 15^\circ$;

多个换热通道 (2), 其由相邻的所述热管蒸发段 (8) 之间的间隙形成;

其中, 所述换热装置 (11), 用于在热烟气通过的过程中将热量储存至其内的所述热管蒸发段 (8) 上, 并传递至所述热管冷凝段 (6); 所述热管冷凝段 (6), 用于将其上热量传递并储存至所述储热体 (5); 所述储热装置 (10), 用于在冷空气通过放热流体通道 (7) 的过程中从所述储热体 (5) 上吸收热量。

2. 如权利要求1所述的一种基于热管的卧式错位布置储热装置, 其特征在于, 所述换热装置 (11) 的下方连通设置多个灰斗 (2), 用于将所述换热装置内部的灰尘排出。

3. 如权利要求1或2所述的一种基于热管的卧式错位布置储热装置, 其特征在于, 所述储热装置 (10) 和换热装置 (11) 的两端均设置有均流器 (3)。

4. 如权利要求1或2所述的一种基于热管的卧式并列布置储热装置, 其特征在于, 所述热管与所述储热装置 (10)、以及所述热管与换热装置 (11) 的壳体内壁为法兰连接或焊接。

5. 如权利要求1-4中任意一项所述的一种基于热管的卧式错位布置储热装置的工作方法, 其特征在于, 储热工况时, 中低温余热烟气流经换热通道 (2), 气体通过对流换热将烟气中热量传导至换热通道 (2) 内的热管蒸发段 (8), 热管蒸发段 (8) 热量传导至热管冷凝段 (6);

烟气中烟尘下落至灰斗 (9) 中排灰;

热管冷凝段 (6) 的热量传导至储热体 (5) 中, 而余热烟气沿换热通道 (2) 流动逐渐降温, 最终从换热装置 (11) 排出。

6. 如权利要求5所述的工作方法, 其特征在于, 放热工况时, 使低温烟气或空气进入放热流体通道 (7), 储热体 (5) 中的储热材料通过导热或者对流的形式将内部热量传递至放热流体通道 (7), 而低温烟气或空气在放热流体通道 (7) 内流动时沿流程逐渐被加热, 从放热流体通道 (7) 出口排出, 完成放热。

一种基于热管的卧式错位布置储热装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于储热技术领域,具体涉及一种基于热管的卧式错位布置储热装置及其工作方法。

背景技术

[0002] 波动性的可再生能源大规模接入电网为利用现有余热电站储热调峰提供了可能,储热设备对于整个系统至关重要,而余热电站热源多为含尘量较大的烟气。现有的气体储热设备主要有蓄热式热风炉、蓄热式燃烧器、电储热设备和联合循环燃气轮机(CCGT)电厂中的储热设备。

[0003] 由于余热烟气中含有大量烟尘,如果储热过程烟气直接与储热体接触,则储热体存在不可避免的积灰,而储热体质量大、换热通道紧凑,无法使用常规振打、激波、超声波、蒸汽吹灰手段除灰。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于热管的卧式错位布置储热装置及其工作方法,以解决现有储热装置烟尘与热源不分离,使得储热装置易产生的灰尘问题。

[0005] 本发明采用以下技术方案:一种基于热管的卧式错位布置储热装置,包括换热装置,及设置在换热装置侧上方的储热装置,换热装置和储热装置的底部分别设置有支架;

[0006] 其中,储热装置,包括:

[0007] 一壳体,其内部为空心、左右两端为敞口;

[0008] 多个储热体,设置于壳体的内部;

[0009] 多个放热流体通道,其由相邻的储热体之间的缝隙形成;

[0010] 换热装置,包括:

[0011] 一壳体,其内部为空心、左右两端为敞口;

[0012] 多个热管,并列设置在壳体内,每个热管均包括热管冷凝段和热管蒸发段;其中,热管蒸发段位于换热装置的内部,热管冷凝段穿过储热装置和换热装置相邻的壳体内壁,延伸至储热装置内的储热体中;热管冷凝段和热管蒸发段分别与水平面的夹角均 $\geq 15^\circ$;

[0013] 多个换热通道,其由相邻的热管蒸发段之间的间隙形成;

[0014] 其中,换热装置,用于在热烟气通过的过程中将热量储存至其内的热管蒸发段上,并传递至热管冷凝段;热管冷凝段,用于将其上热量传递并储存至储热体;储热装置,用于在冷空气通过放热流体通道的过程中从储热体上吸收热量。

[0015] 进一步的,换热装置的下方连通设置多个灰斗,用于将换热装置内部的灰尘排出。

[0016] 进一步的,储热装置和换热装置的两端均设置有均流器。

[0017] 进一步的,热管与储热装置、以及热管与换热装置的壳体内壁为法兰连接或焊接。

[0018] 本发明采用的第二种技术方案是,一种基于热管的卧式错位布置储热装置的工作方法,储热工况时,中低温余热烟气流经换热通道,气体通过对流换热将烟气中热量传导至

换热通道内的热管蒸发段,热管蒸发段热量传导至热管冷凝段;

[0019] 烟气中烟尘下落至灰斗中排灰;

[0020] 热管冷凝段的热量传导至储热体中,而余热烟气沿换热通道流动逐渐降温,最终从换热装置排出。

[0021] 进一步的,放热工况时,使低温烟气或空气进入放热流体通道,储热体中的储热材料通过导热或者对流的形式将内部热量传递至放热流体通道,而低温烟气或空气在放热流体通道内流动时沿流程逐渐被加热,从放热流体通道出口排出,完成放热。

[0022] 本发明的有益效果是:将储热过程的烟尘与热量进行分离,而放热过程使用洁净空气换热,避免了储热体的积灰;通过在储热体壳体内填充储热材料,将储热时间和放热时间开,在需要热量时再放热;储热体壳体另设支撑,安全、结构成本更低。

附图说明

[0023] 图1为本发明一种基于热管的卧式错位布置储热装置的结构示意图;

[0024] 图2为图1的侧视图;

[0025] 图3-1至图3-4为本发明一种基于热管的卧式错位布置储热装置的热管的布置形式图。

[0026] 其中,1.支架,2.换热通道,3.均流器,4.壳体,5.储热体,6.热管冷凝段,7.放热流体通道,8.热管蒸发段,9.灰斗,10.储热装置,11.换热装置。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0028] 本发明提供了一种基于热管的卧式错位布置储热装置,如图1-2所示,包括换热装置11,及设置在换热装置11侧上方的储热装置10,换热装置11和储热装置10的底部分别设置有支架1来分别作为支撑。储热装置10和换热装置11的壳体4可以是固定连接,也可以设计为相邻壁面共用。

[0029] 储热装置10包括壳体4、多个储热体5和多个放热流体通道7。壳体4为内部空心、左右两端敞口结构。多个储热体5,并列设置于壳体4的内部。多个放热流体通道7由相邻的储热体5之间的缝隙形成。储热装置10也可以包括一个整体的储热体,储热体内部预留有放热流体通道7,放热通道外部为储热材料。

[0030] 换热装置11包括壳体4、多个热管和多个换热通道2。壳体4为内部空心、左右两端敞口的结构。多个热管并列设置在壳体4内,每个热管均包括热管冷凝段6和热管蒸发段8。其中,热管蒸发段8位于换热装置11的内部,热管冷凝段6穿过储热装置10和换热装置11相邻的壳体内壁,延伸至储热装置10内的储热体5中,热管与储热体5接触即可将热量传递给储热体5;热管冷凝段6和热管蒸发段8分别与水平面的夹角均 $\geq 15^\circ$,这样的角度布置,使得热管的热流密度比较大。如图3-1至图3-4所示,热管冷凝段6和热管蒸发段8的布置形式可以有多种。多个换热通道2由相邻的热管蒸发段8之间的间隙形成。

[0031] 其中,换热装置11用于在热烟气通过的过程中将热量储存至其内的热管蒸发段8上,并传递至热管冷凝段6。热管冷凝段6用于将其上热量传递并储存至储热体5。储热装置10用于在冷空气通过放热流体通道7的过程中从储热体5上吸收热量。

[0032] 在一些实施例中,换热装置11的下方连通设置多个灰斗2,用于将换热装置11内部的灰尘排出。

[0033] 在一些实施例中,储热装置和换热装置的两端均设置有均流器3。

[0034] 在一些实施例中,热管与储热装置10、以及热管与换热装置11的壳体内壁为法兰连接或焊接。

[0035] 本发明还提供了一种基于热管的卧式错位布置储热装置的工作方法,如下:

[0036] 1、储热工况时:中低温(250~650℃)余热烟气流经换热通道2,气体通过对流换热将烟气中热量传导至换热通道2内的热管蒸发段8,热管将其蒸发段热量传导至冷凝段。烟气中烟尘由于撞击到热管换热面减速,下落至灰斗9中。灰斗9中可设置料位监测计,待料位上升至最高料位时,灰斗9底部卸灰阀打开实现排灰。

[0037] 由于热管冷凝段6放置在温度较低的储热体中,热管冷凝段6的热量会传导至储热材料中。如果储热材料为固体材料,则热量通过导热的形式传递;如果储热材料为相变材料,则热量通过导热、对流的形式传递。最终将烟气中热量储存在储热体5中。而余热烟气沿通道流动逐渐降温,所含的热量逐渐减少,最终从换热装置11排出。

[0038] 2、放热工况时:在需要热量时,通过风机增加使低温烟气或空气($<250^{\circ}\text{C}$)进入放热流体通道7,放热流体通道7位于储热体5的内部。充热结束后储热体5的温度较高,因此低温放热流体通过时,储热体5中的储热材料通过导热或者对流的形式将内部热量传递至放热流体通道7,而低温烟气或空气在放热流体通道7内流动时沿流程逐渐被加热,从放热流体通道7出口排出,实现放热的功能。

[0039] 现有情况下,中频炉原始烟气温度较高,为 1200°C 。距离中频炉顶部1.5-2m设置吸尘罩,吸尘罩为敞开形式,烟气通过吸尘罩后降温至 160°C 以下,后经过混风装置后进入除尘器,除尘后直接排至大气,中频炉烟气中的热量无法进行利用。如果使用该储热装置后,夜间低谷电期间,降低吸尘罩距离中频炉距离,提高烟温至 400°C 左右进入储热装置,将烟气温度降低至 150°C 左右混风进入除尘器,除尘后排放至大气,烟气中的热量被储存至储热装置中。白天进行机加生产时,将厂房内的冷空气通过鼓风机进入储热装置的储热体换热通道中,冷空气被加热后返回至厂房用于供暖,放热时间 $\geq 8\text{h}$ 。而且在夏季时,可以增加烟气吸收式制冷设备,使用夜间储存的热量加热空气为厂房白天供冷。

[0040] 本发明将储热过程的烟尘与热量进行分离,而放热过程使用洁净空气换热,避免了储热体的积灰。储放热通道分别设置,分别置于换热壳体和储热体壳体内,并将待加热流体限定为洁净流体,换热通道热管结构简单,一旦换热通道内部堵塞,可以通过振打等常规手段解决,不影响储热体部分,从而从根本上避免通道堵塞。通过在储热体壳体内填充储热材料,将储热时间和放热时间开,在需要热量时再放热。由于储热材料重量较大,微重力热管的特性决定热量只能从下部往上传递,因此储热体需设置于换热壳体上侧,而换热壳体下部需要设置灰斗用于排灰,整体结构支撑的成本很大,因此本发明将质量较大的储热装置部分进行单独支撑,增加整体安全性的同时降低结构成本。

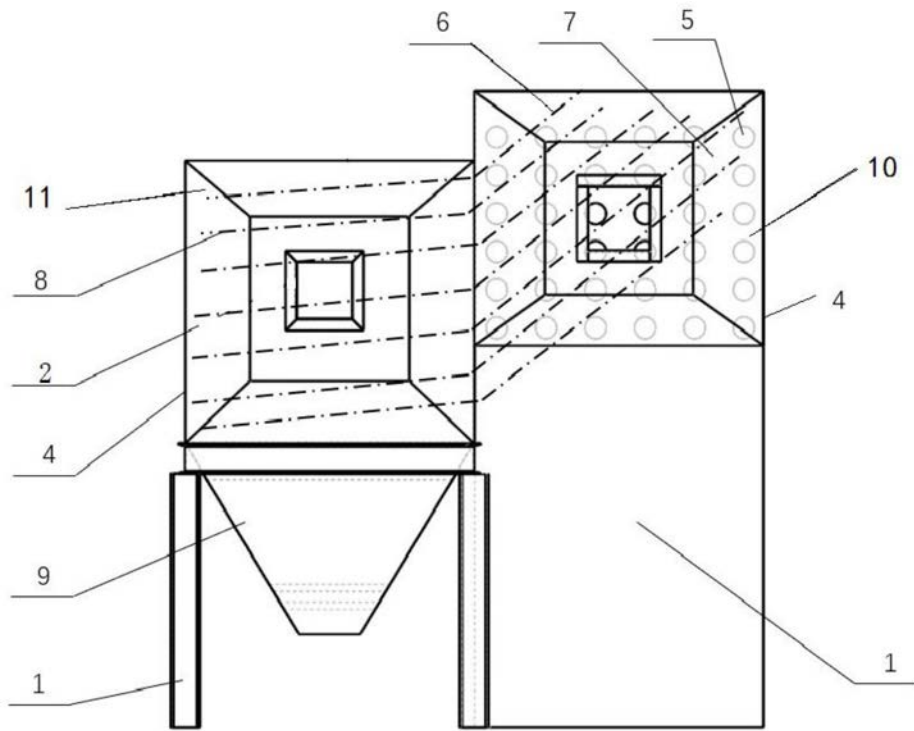


图1

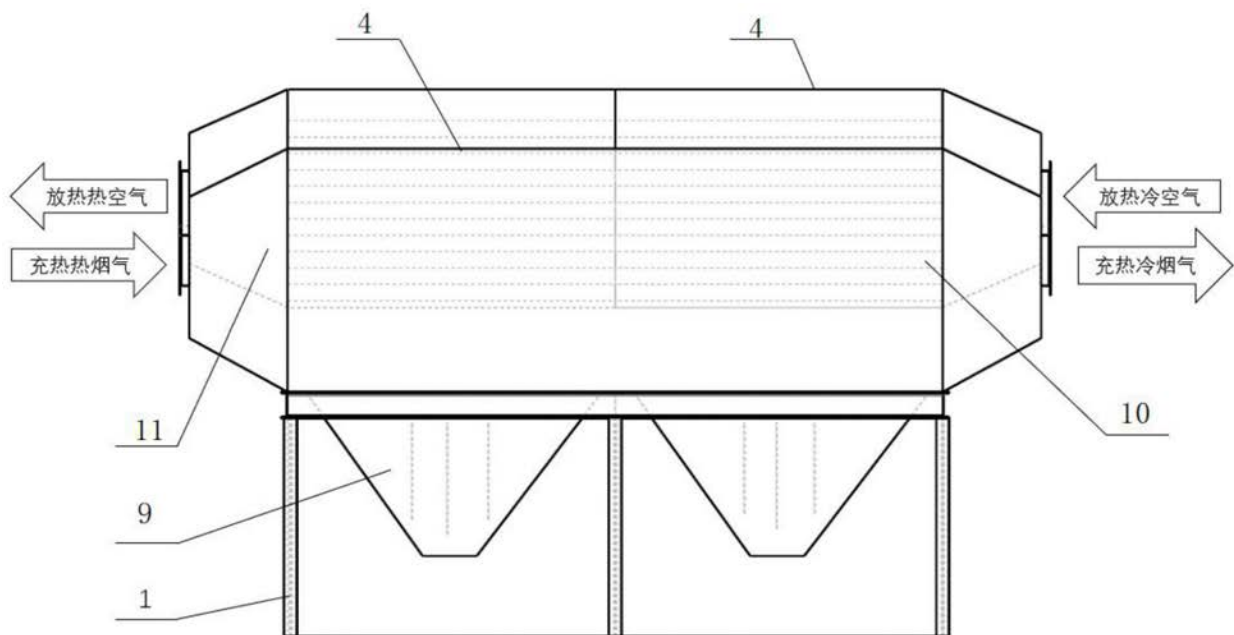


图2

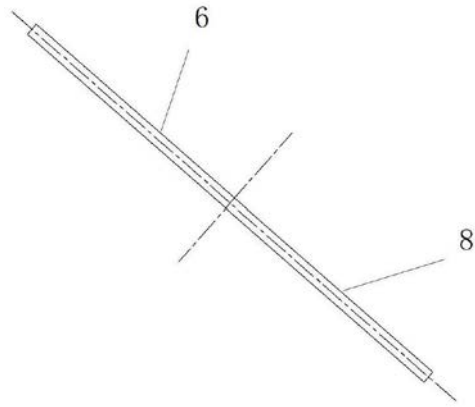


图3-1

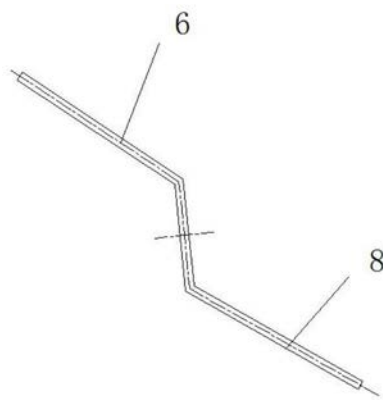


图3-2

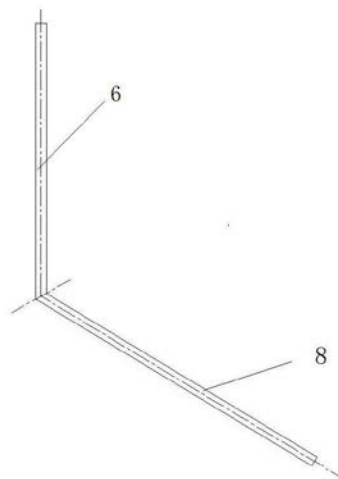


图3-3

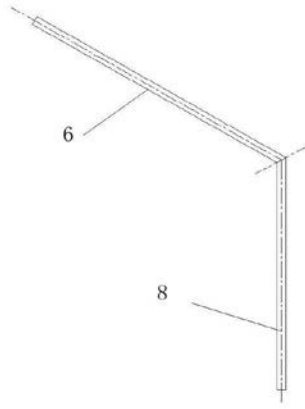


图3-4