



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214308302 U

(45) 授权公告日 2021. 09. 28

(21) 申请号 202023228821.0

F23J 15/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.28

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 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 段洋 陈久林 范培源
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)

F28D 20/02 (2006.01)

F23J 15/02 (2006.01)

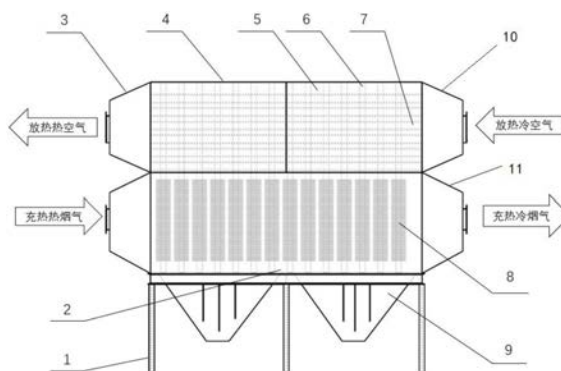
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于热管的卧式并列布置储热装置

(57) 摘要

本实用新型公开了种基于热管的卧式并列布置储热装置,储热装置,包括上下并列设置的储热装置和换热装置;储热装置包括:壳体,其内部为空心、左右两端为敞口;储热体,设置于壳体的内部;多个放热流体通道,位于储热体内部;换热装置,包括:壳体,其内部为空心、左右两端为敞口;多个热管,并列设置在壳体内,每个热管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;多个换热通道,其由相邻的热管蒸发段之间的空隙形成;解决了现有储热装置直接和含尘烟气热交换,造成灰尘过多、通道易堵塞的问题。



1. 一种基于热管的卧式并列布置储热装置,其特征在于,包括上下并列设置的储热装置(10)和换热装置(11);

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;

储热体(5),设置于所述壳体(4)的内部;

多个放热流体通道(7),位于所述储热体(5)内部;

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,每个热管包括热管冷凝段(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;

多个换热通道(2),其由相邻的所述热管蒸发段(8)之间的空隙形成;

其中,所述换热装置(11)的两端敞口和多个换热通道(2)用于形成供热烟气通过的路径,并在热烟气通过的过程中将热量储存至所述热管蒸发段(8)上;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)的两端敞口和多个放热流体通道(7)用于形成供冷空气通过的路径,并在冷空气通过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并列布置储热装置,其特征在于,还包括多个灰斗(9),连通设置于所述换热装置的底部,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并列布置储热装置,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。

一种基于热管的卧式并列布置储热装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于储热技术领域,具体涉及一种基于热管的卧式并列布置储热装置。

背景技术

[0002] 现有的蓄热式热风炉已经在钢铁行业使用数百年,用于提高预热空气温度,但其使用洁净的高炉煤气燃烧烟气作为热源,无法使用在含尘烟气的储热场景中。现有的蓄热式燃烧器虽然是一种气体储热设备,但其仅仅可以用于较为洁净的气体或烟气中,对于水泥窑中产生的烟气则不适用,此外,但蓄热式燃烧器中蓄热单元换向周期20-300s,换向周期过短,与调峰要求的8h储放热产品相差较大,且无法排尘。现有电储热产品使用电加热丝直接加热储热材料,热源温度可达1000℃,放热时产热风或者热水温度低于100℃,材料可利用温差较大,易于实现储放热,而目前用于余热调峰的储热设备通常要求充热时平均烟气温度380℃,最低释热温度300℃,由于温差较小,实现难度大,且由于其高温气源为洁净的空气,也不适用于水泥窑发电站。现有的联合循环燃气轮机(CCGT)电厂中,增加一个储热系统可以解耦电和热,在电力需求高的时候,将多余的热储存至TES系统。然后,当电力需求较低时,TES产生的热能通过锅炉产生蒸汽供给用户。该储热装置主要由储热材料、保温材料及贮存容器组成,已经在德国斯图加特DLR的一个测试平台上进行了理论和实验测试,证实可以实现余热调峰,但该设备依然无法实现排尘的功能,无法在含尘量较大的水泥窑中使用。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种基于热管的卧式并列布置储热装置,以解决现有储热装置直接和含尘烟气热交换,造成灰尘过多、通道易堵塞的问题。

[0004] 本实用新型采用以下技术方案:一种基于热管的卧式并列布置储热装置,包括上下并列设置的储热装置和换热装置;

[0005] 其中,储热装置,包括:

[0006] 一壳体,其内部为空心、左右两端为敞口;

[0007] 储热体,设置于壳体的内部;

[0008] 多个放热流体通道,位于储热体内部;

[0009] 换热装置,包括:

[0010] 一壳体,其内部为空心、左右两端为敞口;

[0011] 多个热管,并列设置,每个热管包括热管冷凝段和热管蒸发段;其中,

[0012] 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;

[0013] 多个换热通道,其由相邻的热管蒸发段之间的空隙形成;

[0014] 其中,换热装置的两端敞口和多个换热通道用于形成供热烟气通过的路径,并在

热烟气通过的过程中将热量储存至热管蒸发段上;热管冷凝段用于将其上热量传递并储存至储热体;储热装置的两端敞口和多个放热流体通道用于形成供冷空气通过的路径,并在冷空气通过的过程中从储热体上吸收热量。

[0015] 进一步的,还包括多个灰斗,连通设置于换热装置的底部,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] 本实用新型的有益效果是: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。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。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型一种基于热管的卧式并列布置储热装置的结构示意图;

[0020] 图2为图1的侧视图;

[0021] 图3为本实用新型一种基于热管的卧式并列布置储热装置中热管的安装结构示意图。

[0022] 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

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0024] 本实用新型提供了一种基于热管的卧式并列布置储热装置,如图1-2所示,包括上下并列设置的储热装置10和换热装置11,换热装置11的底部设置有支架1。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,如图3所示。

[0025] 其中,储热装置10,包括:一壳体4,其内部为空心、左右两端为敞口;储热体5,设置于所述壳体4的内部;多个放热流体通道7,位于所述储热体5内部。储热体5可以为一体式,也可以是一组一组的模块式。多个放热流体通道7设置在储热体5内部。

[0026] 换热装置11,包括壳体4,壳体4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,每个热管包括热管冷凝段6和热管蒸发段8;其中,如图3所示,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。多个换热通道2,其由相邻的所述热管蒸发段8之间的空隙形成。只要热管冷凝段6插入储热体5中间,就可以实现热交换。

[0027] 其中,换热装置11的两端敞口和多个换热通道2用于形成供热烟气通过的路径,并在热烟气通过的过程中将热量储存至热管蒸发段8上;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的两端敞口和多个放热流体通道7用于形成供冷空气通过的路径,并在冷空气通过的过程中从储热体5上吸收热量。

[0028] 在一些实施例中,一种基于热管的卧式并列布置储热装置还可以包括多个灰斗2,连通设置于换热装置的底部,用于将换热装置内部的灰尘排出。

[0029] 在一些实施例中,储热装置10和换热装置11的两端均设置有均流器4。

[0030] 在一些实施例中,热管与储热装置10和换热装置11相邻的壳体内壁为法兰连接或焊接。法兰连接,特点是便于后期拆卸与检修;焊接连接,特点是安装成本低。

[0031] 本实用新型一种基于热管的卧式并列布置储热装置的储热材料可以为固体储热材料或相变材料,为固体储热材料时,放热通道为孔道,孔道在加工浇筑阶段通过模板成型,浇筑完成定型后拆除模板;为相变材料时,放热通道为管道。相变成本较高,但储热密度大,可减小整个装置体积。

[0032] 本实用新型还提供了一种基于热管的卧式并列布置储热装置的工作方法,如下:

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 本实用新型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。

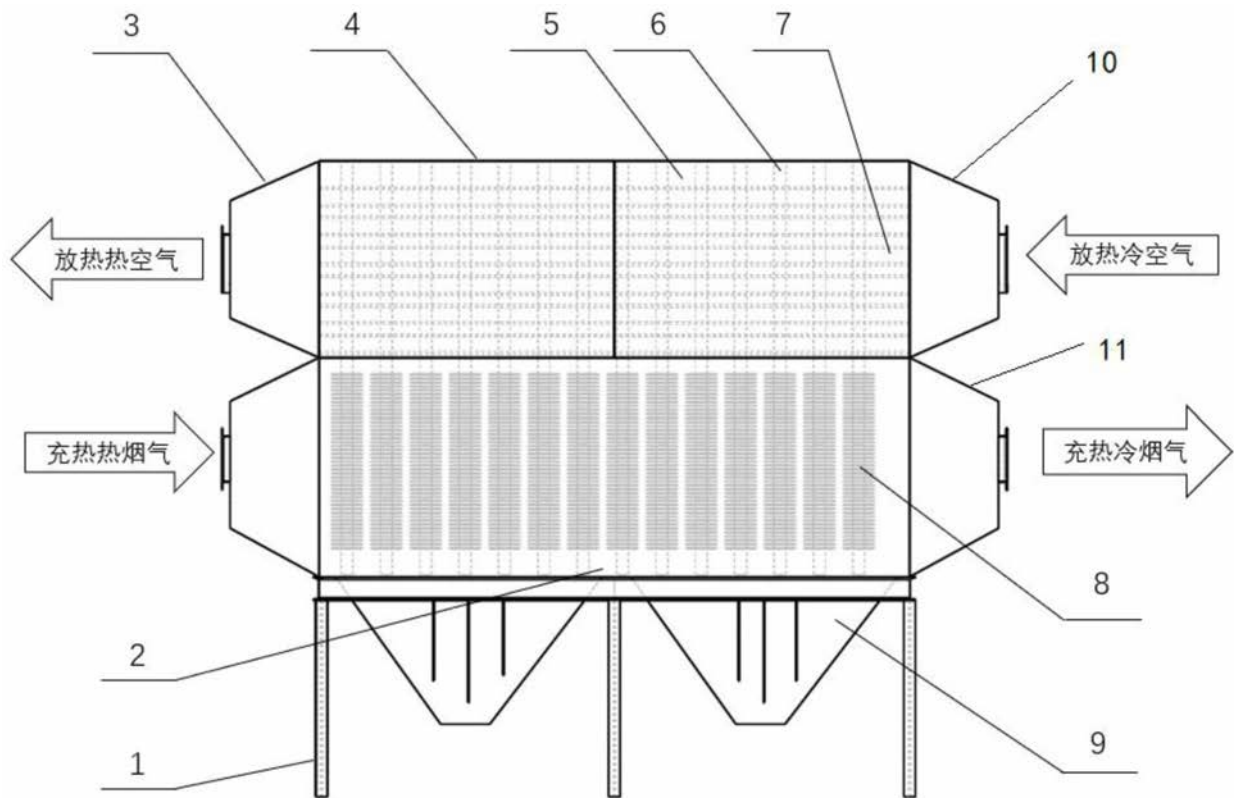


图1

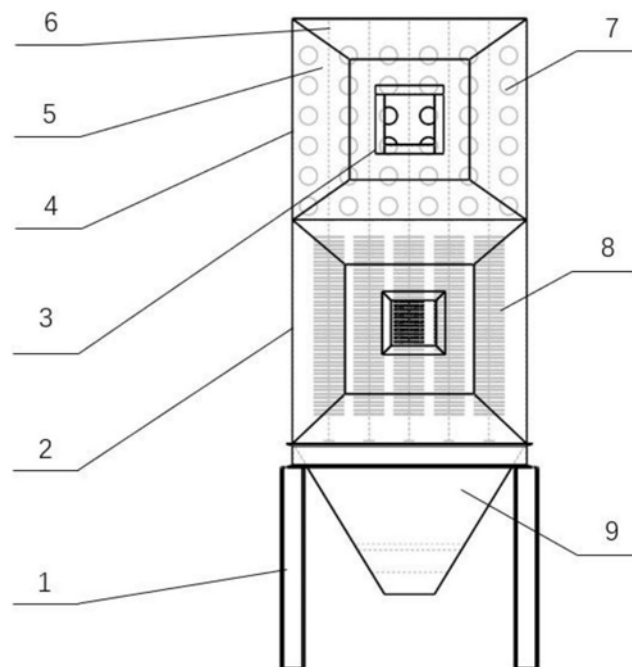


图2

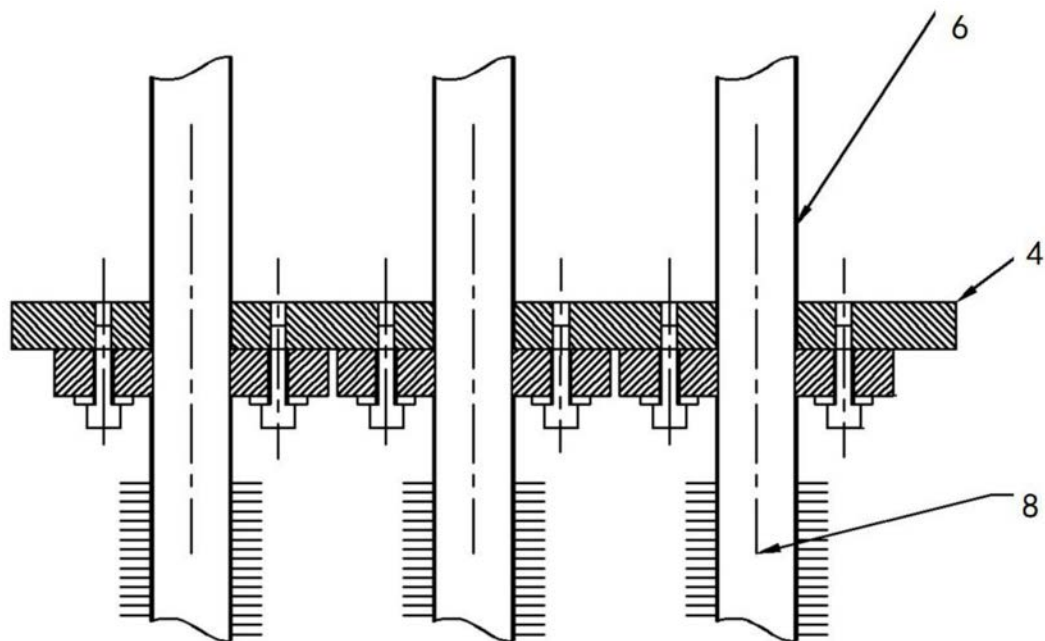


图3