



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108930976 A

(43)申请公布日 2018.12.04

(21)申请号 201811096460.3

(22)申请日 2018.09.19

(71)申请人 北京博大园科技有限公司

地址 102209 北京市昌平区东小口镇九台
庄园己5-103

申请人 岳阳恒盛石化科技有限公司

(72)发明人 李杰 李博洋 李一惟 谢志勇
刘雄辉 罗映波

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127

代理人 朱坤鹏 王春光

(51)Int.Cl.

F23L 15/02(2006.01)

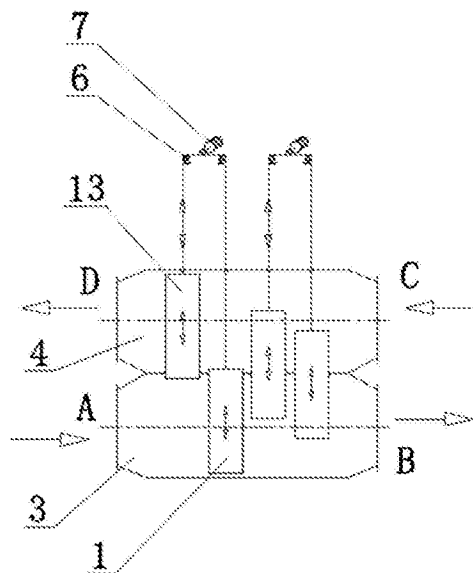
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种吊篮蓄热式空气预热器

(57)摘要

本发明公开了一种吊篮蓄热式空气预热器，包括第一吊篮(1)、第二吊篮(13)、第一气流通道(4)和第二气流通道(3)，第一吊篮(1)和第二吊篮(13)均能够上下移动，第一吊篮(1)与第二吊篮(13)之间通过升级驱动机构连接，该升级驱动机构位于第一气流通道(4)的上方，该升级驱动机构能够在驱动第一吊篮(1)上升的同时使第二吊篮(13)下降，该升级驱动机构还能够在驱动第二吊篮(13)上升的同时使第一吊篮(1)下降。该吊篮蓄热式空气预热器符合连续蓄热式换热，吊篮平衡且运动状态相对应，利用烟气余热加热助燃空气，实现烟气的余热回收利用，提高加热炉整体热效率，节约燃料的目的。



1. 一种吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,该吊篮蓄热式空气预热器包括第一吊篮(1)、第二吊篮(13)、第一气流通道(4)和第二气流通道(3),第一气流通道(4)和第二气流通道(3)均呈水平状态,第一气流通道(4)和第二气流通道(3)上下平行设置,第一吊篮(1)和第二吊篮(13)内均设有蓄热体,第一吊篮(1)的一部分和第二吊篮(13)的一部分均位于第一气流通道(4)内,第一吊篮(1)的另一部分和第二吊篮(13)的另一部分均位于第二气流通道(3)内,第一吊篮(1)和第二吊篮(13)均能够上下移动,气流能够穿过第一吊篮(1)、第二吊篮(13)和所述蓄热体,第一吊篮(1)与第二吊篮(13)之间通过升级驱动机构连接,该升级驱动机构位于第一气流通道(4)的上方,该升级驱动机构能够在驱动第一吊篮(1)上升的同时使第二吊篮(13)下降,该升级驱动机构还能够在驱动第二吊篮(13)上升的同时使第一吊篮(1)下降。

2. 根据权利要求1所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,该吊篮蓄热式空气预热器还包括钢结构框架(5),该升级驱动机构位于钢结构框架(5)的顶部,第一气流通道(4)位于钢结构框架(5)的中部,第二气流通道(3)位于钢结构框架(5)的下部,钢结构框架(5)和该升级驱动机构能够支撑第一吊篮(1)和第二吊篮(13)的重量。

3. 根据权利要求1所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,该升级驱动机构含有链轮驱动装置(7)和链条(8),链轮驱动装置(7)含有依次连接的防爆电机、减速机、链轮(9),所述链轮(9)与链条(8)啮合,链条(8)的两端分别与第一吊篮(1)的顶部和第二吊篮(13)的顶部连接固定。

4. 根据权利要求1所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,第一气流通道(4)和第二气流通道(3)均为方形管状中空结构,第一气流通道(4)的下侧壁与第二气流通道(3)的上侧壁共用一块壁板,该壁板上设有用于第一气流通道(4)和第二气流通道(3)穿过的方形通孔。

5. 根据权利要求4所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,第一气流通道(4)的前侧壁和后侧壁内均设有用于第一吊篮(1)和第二吊篮(13)上下移动的导向槽,第二气流通道(3)的前侧壁和后侧壁内也均设有用于第一吊篮(1)和第二吊篮(13)上下移动的导向槽。

6. 根据权利要求5所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,第一气流通道(4)的上侧壁、前侧壁和后侧壁内设有保温层,第二气流通道(3)的下侧壁、前侧壁和后侧壁内设有保温层,第一吊篮(1)和第二吊篮(13)与所述壁板之间设有滚筒密封刷(2),第一吊篮(1)和第二吊篮(13)与所述导向槽之间设有板型耐高温密封刷。

7. 根据权利要求3所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,第一吊篮(1)为内含有多个贯通的容纳室,该容纳室的贯通方向与第一气流通道(4)和第二气流通道(3)内气流流动方向相同,所述蓄热体为多孔结构,所述蓄热体内含有多个贯通孔,该贯通孔的贯通方向与第一气流通道(4)和第二气流通道(3)内气流流动方向相同,第一吊篮(1)和第二吊篮(13)的结构相同。

8. 根据权利要求7所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,第一吊篮(1)的顶部设有三根导向牵引杆,所述三根导向牵引杆分别为前部牵引杆、中部牵引杆和后部牵引杆,链条(8)的两端分别与第一吊篮(1)的中部牵引杆和第二吊篮(13)的中部牵引杆连接固定。

9. 根据权利要求8所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,该升级驱动机构还含有两个定滑轮组(6)和两根钢丝绳(10),两个定滑轮组(6)与两根钢丝绳(10)前后一一对应连

接,链条(8)位于两根钢丝绳(10)之间,两根钢丝绳(10)分别为第一钢丝绳和第二钢丝绳,该第一钢丝绳的两端分别与第一吊篮(1)的前部牵引杆和第二吊篮(13)的前部牵引杆连接固定,该第二钢丝绳的两端分别与第一吊篮(1)的后部牵引杆和第二吊篮(13)的后部牵引杆连接固定。

10.根据权利要求2所述的吊篮蓄热式空气预热器,其特征在于,第一气流通道(4)的两端和第二气流通道(3)的两端均设有人孔门(12),第一气流通道(4)的顶部和钢结构框架(5)的顶部均设有检修平台(11),依次连接的一个第一吊篮(1)、一个所述升级驱动机构和一个第二吊篮(13)组成一个吊篮换热结构组,该吊篮蓄热式空气预热器包括多个所述吊篮换热结构组。

一种吊篮蓄热式空气预热器

技术领域

[0001] 本发明涉及烟气余热回收利用设备领域,具体的是一种吊篮蓄热式空气预热器。

背景技术

[0002] 火焰加热炉烟气余热回收所采用的空气预热器,如热管式、管式、铸铁板式、玻璃板式等传统预热器,均存在一定缺点,如:受低温露点腐蚀温度限制排烟温度一般控制在露点温度以上,换热元件易腐蚀、使用中结垢效率下降、元件变形漏风、介质变质等多种原因引起失效,换热效率降低,设备维护检修频繁且成本较大。

[0003] 近年来在石化加热炉应用上发展的回转蓄热式空气预热器虽然效率较高、设备运行平稳,但其投资较大,设备回转体型较大,对于设备的本体运输造成困难,且回转体的动密封结构复杂,密封刷的用量及造价较大,使得设备成本较高。

[0004] 最近出现的换向式蓄热式预热器,由多组蓄热室和四通阀轮流切换以实现近似的连续换热,虽然性能优越,但存在:1、金属耗量大,集合烟道结构庞大;2、至少设置的8个四通阀控制,结构复杂。而在其它行业应用的换向蓄热式空气预热器,由于需要成对的蓄热箱体及与之对应的蓄热式燃烧系统,一般占地较大。

发明内容

[0005] 为了解决现有空气预热器结构复杂的问题。本发明提供了一种吊篮蓄热式空气预热器,该吊篮蓄热式空气预热器结构简单,所含的吊篮换热结构组在预热器的一个换热周期内均切换一次,多组吊篮换热结构组切换时间在一个周期内均匀分布,以保证烟风道系统压力与温度恒定,确保加热炉安全操作。适用于石化、冶金、电力加热炉及其它工业炉窑烟气余热回收。预热器采用蓄热、逆流换热,设备预制在钢结构框架内,符合一般预热器安装布置特点,设备占地少。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术发明是:一种吊篮蓄热式空气预热器,包括第一吊篮、第二吊篮、第一气流通道和第二气流通道,第一气流通道和第二气流通道均呈水平状态,第一气流通道和第二气流通道上下平行设置,第一吊篮和第二吊篮内均设有蓄热体,第一吊篮的一部分和第二吊篮的一部分均位于第一气流通道内,第一吊篮的另一部分和第二吊篮的另一部分均位于第二气流通道内,第一吊篮和第二吊篮均能够上下移动,气流能够穿过第一吊篮、第二吊篮和所述蓄热体,第一吊篮与第二吊篮之间通过升级驱动机构连接,该升级驱动机构位于第一气流通道的上方,该升级驱动机构能够在驱动第一吊篮上升的同时使第二吊篮下降,该升级驱动机构还能够在驱动第二吊篮上升的同时使第一吊篮下降。

[0007] 该吊篮蓄热式空气预热器还包括钢结构框架,该升级驱动机构位于钢结构框架的顶部,第一气流通道位于钢结构框架的中部,第二气流通道位于钢结构框架的下部,钢结构框架和该升级驱动机构能够支撑第一吊篮和第二吊篮的重量。

[0008] 该升级驱动机构含有链轮驱动装置和链条,链轮驱动装置含有依次连接的防爆电

机、减速机、链轮,所述链轮与链条啮合,链条的两端分别与第一吊篮的顶部和第二吊篮的顶部连接固定。

[0009] 第一气流通道和第二气流通道均为方形管状中空结构,第一气流通道的下侧壁与第二气流通道的上侧壁共用一块壁板,该壁板上设有用于第一气流通道和第二气流通道穿过的方形通孔。

[0010] 第一气流通道的前侧壁和后侧壁内均设有用于第一吊篮和第二吊篮上下移动的导向槽,第二气流通道的前侧壁和后侧壁内也均设有用于第一吊篮和第二吊篮上下移动的导向槽。

[0011] 第一气流通道的上侧壁、前侧壁和后侧壁内设有保温层,第二气流通道的下侧壁、前侧壁和后侧壁内设有保温层,第一吊篮和第二吊篮与所述壁板之间设有滚筒密封刷,第一吊篮和第二吊篮与所述导向槽之间设有板型耐高温密封刷。

[0012] 第一吊篮为内含有多个贯通的容纳室,该容纳室的贯通方向与第一气流通道和第二气流通道内气流流动方向相同,所述蓄热体为多孔结构,所述蓄热体内含有多个贯通孔,该贯通孔的贯通方向与第一气流通道和第二气流通道内气流流动方向相同,第一吊篮和第二吊篮的结构相同。

[0013] 第一吊篮的顶部设有三根导向牵引杆,所述三根导向牵引杆分别为前部牵引杆、中部牵引杆和后部牵引杆,链条的两端分别与第一吊篮的中部牵引杆和第二吊篮的中部牵引杆连接固定。

[0014] 该升级驱动机构还含有两个定滑轮组和两根钢丝绳,两个定滑轮组与两根钢丝绳前后一一对应连接,链条位于两根钢丝绳之间,两根钢丝绳分别为第一钢丝绳和第二钢丝绳,该第一钢丝绳的两端分别与第一吊篮的前部牵引杆和第二吊篮的前部牵引杆连接固定,该第二钢丝绳的两端分别与第一吊篮的后部牵引杆和第二吊篮的后部牵引杆连接固定。

[0015] 第一气流通道的两端和第二气流通道的两端均设有人孔门,第一气流通道的顶部和钢结构框架的顶部均设有检修平台,依次连接的一个第一吊篮、一个所述升级驱动机构和一个第二吊篮组成一个吊篮换热结构组,该吊篮蓄热式空气预热器包括多个所述吊篮换热结构组。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 1、本发明能够实现空气预热器在加热炉烟气余热回收装置的更好、更安全的应用,实现加热炉燃烧器助燃空气供给的压力稳定、温度稳定要求,设备运行平稳,换热效率高。

[0018] 2、本发明采用耐腐蚀陶瓷材料作为换热元件,可以实现将烟气温度降至低温露点腐蚀温度以下,甚至低至70℃进行排放,充分的利用回收烟气余热,节约燃料,提高加热炉整体热效率。

[0019] 3、本发明采用内部平衡吊篮支撑系统,降低了驱动设备的能耗,驱动装置结构简单,控制方式简单,利于检维修。

[0020] 4、本发明采用滚筒式密封刷和其它密封形式组合,有效的防止烟气侧与空气侧窜风泄露,除结构性携带漏风外,其它几乎无泄露,设备效率较高。

[0021] 5、本发明符合石化、冶金、电力等行业传统形式的预热器特点,逆流式换热、烟气与空气通道固定,不需要阀板换向,设备占地较少,设备集成化程度较高,成本较低,操作简

单。

附图说明

[0022] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0023] 图1是本发明所述吊篮蓄热式空气预热器的主视图。

[0024] 图2是本发明所述吊篮蓄热式空气预热器的主视图。

[0025] 图3是本发明所述吊篮蓄热式空气预热器的原理图。

[0026] 图4是第一吊篮的结构示意图。

[0027] 1、第一吊篮;2、滚筒密封刷;3、第二气流通道的;4、第一气流通道的;5、钢结构框架;6、定滑轮组;7、链轮驱动装置;8、链条;9、链轮;10、钢丝绳;11、检修平台;12、人孔门;13、第二吊篮。

[0028] A、热烟气入口;B、冷烟气出口;C、冷空气入口;D、热空气出口。

具体实施方式

[0029] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0030] 一种吊篮蓄热式空气预热器,包括第一吊篮1、第二吊篮13、第一气流通道的4和第二气流通道的3,第一气流通道的4和第二气流通道的3均呈水平状态,第一气流通道的4和第二气流通道的3上下平行设置,第一吊篮1和第二吊篮13内均设有蓄热体,第一吊篮1的一部分和第二吊篮13的一部分均位于第一气流通道的4内,第一吊篮1的另一部分和第二吊篮13的另一部分均位于第二气流通道的3内,第一吊篮1和第二吊篮13均能够上下移动,气流能够穿过第一吊篮1、第二吊篮13和所述蓄热体,第一吊篮1与第二吊篮13之间通过升级驱动机构连接,该升级驱动机构位于第一气流通道的4的上方,该升级驱动机构能够在驱动第一吊篮1上升的同时使第二吊篮13下降,该升级驱动机构还能够在驱动第二吊篮13上升的同时使第一吊篮1下降,如图1至图4所示。

[0031] 在本实施例中,该吊篮蓄热式空气预热器还包括钢结构框架5,该升级驱动机构位于钢结构框架5的顶部,第一气流通道的4位于钢结构框架5的中部,第二气流通道的3位于钢结构框架5的下部,钢结构框架5和该升级驱动机构能够支撑第一吊篮1和第二吊篮13的重量,第一吊篮1和第二吊篮13处于悬吊状态。

[0032] 在本实施例中,该升级驱动机构含有链轮驱动装置7和链条8,链轮驱动装置7含有依次连接的防爆电机、减速机、链轮9,所述链轮9与链条8啮合,链条8的两端分别与第一吊篮1的顶部和第二吊篮13的顶部连接固定。

[0033] 当防爆电机转动时,经减速机变速,驱动链轮9和链条8动作。链轮9和链条8起到导向和一部分的支撑作用,链条8被链轮9拨动时,牵引吊篮(第一吊篮1和第二吊篮13)运动,吊篮运动时总是一上一下,到达位置时,同时停止,进入下一个周期时,反向运动,吊篮一下一上,到达位置时同时停止。

[0034] 在本实施例中,第一气流通道的4和第二气流通道的3均为方形管状中空结构,第一气流通道的4的下侧壁与第二气流通道的3的上侧壁共用一块壁板,以实现传热换热功能,该壁板

上设有用于第一气流通道4和第二气流通道3穿过的方形通孔。第一气流通道4的前侧壁和后侧壁内均设有用于第一吊篮1和第二吊篮13上下移动的导向槽,第二气流通道3的前侧壁和后侧壁内也均设有用于第一吊篮1和第二吊篮13上下移动的导向槽。

[0035] 在本实施例中,为了保温隔热,第一气流通道4的上侧壁、前侧壁和后侧壁内均设有保温层,但第一气流通道4的下侧壁内没有保温层。第二气流通道3的下侧壁、前侧壁和后侧壁内均设有保温层,但第二气流通道3的上侧壁内没有保温层。第一吊篮1和第二吊篮13与所述壁板(既是第一气流通道4的下侧壁也是第二气流通道3的上侧壁)之间设有滚筒密封刷2,第一吊篮1和第二吊篮13与所述导向槽之间设有板型耐高温密封刷。

[0036] 第一吊篮1和第二吊篮13在上下运动或静止不动时,其与第一气流通道4和第二气流通道3之间需要密封,以防止烟气空气窜风泄露。在吊篮与导向槽之间采用板型高温密封刷,密封刷刷柄固定在导向槽外侧,刷毛与吊篮接触,并通过预变性,使刷毛始终与吊篮边缘框架贴合,防止烟气/空气进入吊篮与烟气换热室和空气换热室侧壁空隙中。在第一气流通道4和第二气流通道3之间的隔板上,设置组合的滚筒刷式密封,吊篮上下运动时,滚筒刷始终与吊篮贴合并保持微预压变形,滚筒刷刷毛与吊篮接触,其摩擦力使得滚筒刷旋转,减少滚筒刷的磨损,也降低了吊篮牵引所需克服的阻力。

[0037] 第二气流通道3为钢板焊接而成,为了保温隔热。第二气流通道3的一端为热烟气进口,第二气流通道3的另一端为冷烟气出口,第二气流通道3的两端分别通过端口处的钢板法兰与石化加热炉烟道安装连接。隔板上的方孔边缘设置有密封结构,使吊篮运动时,不至于窜风泄露。上述导向槽用于第一吊篮1和第二吊篮13运动时的限位与导向。第一气流通道4与第二气流通道3的结构大致相同,区别仅在于:第一气流通道4的上侧壁、前侧壁和后侧壁内均设有保温层,但第一气流通道4的下侧壁内没有保温层;第二气流通道3的下侧壁、前侧壁和后侧壁内均设有保温层,但第二气流通道3的上侧壁内没有保温层。

[0038] 为保证吊篮(第一吊篮1和第二吊篮13)运动顺畅,在第一气流通道4和第二气流通道3侧壁内设置了导向槽,制作时同一侧导向槽的为一整根,以免吊篮上下时卡滞。吊篮边缘也分别设置了多个导向轮,导向轮限制在导向槽内,以保证吊篮运动提升或下降过程中避免卡死。

[0039] 在本实施例中,第一吊篮1为内含有多个贯通的容纳室,该容纳室的贯通方向与第一气流通道4和第二气流通道3内气流流动方向相同,所述蓄热体为蜂窝形结构,所述蓄热体内含有多个贯通孔,该贯通孔的贯通方向与第一气流通道4和第二气流通道3内气流流动方向相同。如图3所示,第一气流通道4中气流流动方向为从右向左,第二气流通道3中气流流动方向为从左向右,由于上述贯通方向与气流流动方向相同,气流在遇到第一吊篮1、第二吊篮13和蓄热体后能够穿过,并将热量传递给蓄热体,从而实现热量在第一气流通道4和第二气流通道3之间传递。

[0040] 在本实施例中,第一吊篮1的顶部设有三根导向牵引杆,所述三根导向牵引杆分别为前部牵引杆、中部牵引杆和后部牵引杆,链条8的两端分别与第一吊篮1的中部牵引杆和第二吊篮13的中部牵引杆连接固定。

[0041] 在本实施例中,蓄热体采用蜂窝陶瓷材料制成。蜂窝陶瓷的比表面积是球的5倍以上,传热能力大4倍-5倍,气流阻力只有球的1/3,透热深度小,因此比蓄热球更有利于实现低氧燃烧,使炉温均匀、传热速度大;采用蜂窝陶瓷的蓄热室体积大大减少,可布置足够量

的烧嘴,满足热负荷需要。而蜂窝陶瓷的直气流通道的与小球的迷宫式通道相比更不易堵塞,自洁性好,适用于燃烧不洁净的特点;其孔径大小根据燃料性质、烟量、温度等参数设计。刚玉/莫来石,堇青石/莫来石复合相蜂窝陶瓷蓄热体具有耐高温、抗腐蚀、热震稳定性好、强度高、蓄热热量大、导热性能好等显著优点。

[0042] 该升级驱动机构还含有两个定滑轮组6和两根钢丝绳10,每个定滑轮组6含有左右设置的两个定滑轮,两个定滑轮组6与两根钢丝绳10前后一一对应连接,链条8位于两根钢丝绳10之间,如图2所示。两根钢丝绳10分别为前后设置的第一钢丝绳和第二钢丝绳,该第一钢丝绳的两端分别与第一吊篮1的前部牵引杆和第二吊篮13的前部牵引杆连接固定,该第二钢丝绳的两端分别与第一吊篮1的后部牵引杆和第二吊篮13的后部牵引杆连接固定。

[0043] 在本实施例中,为了方便检修,第一气流通道的4的两端和第二气流通道的3的两端均设有人孔门12,第一气流通道的4的顶部和钢结构框架5的顶部均设有检修平台11,依次连接的一个第一吊篮1、一个所述升级驱动机构和一个第二吊篮13组成一个吊篮换热结构组,沿第一气流通道的4和第二气流通道的3内气流流动方向,该吊篮蓄热式空气预热器包括多个所述吊篮换热结构组。优选,该吊篮蓄热式空气预热器包括两个所述吊篮换热结构组,如图1和图3所示。

[0044] 为了便于理解和描述,本发明中采用了绝对位置关系进行表述,其中的方位词“前”表示垂直于图1纸面内侧的方向,“后”表示垂直于图1纸面外侧的方向,“左”表示图1的左侧方向,“右”表示图1的右侧方向,“上”表示图1的上侧方向,“下”表示图1的下侧方向。本发明采用了使用者的观察视角进行描述,但上述方位词不能理解或解释为是对本发明保护范围的限定。

[0045] 下面介绍本发明所述吊篮蓄热式空气预热器的工作过程。

[0046] 该吊篮蓄热式空气预热器在应用于石化加热炉余热回收系统时,安装于加热炉炉侧地面,该吊篮蓄热式空气预热器的A、B、C、D四个接口通过法兰、螺栓等分别与对应烟道、风道连接,其中:热烟气从第二气流通道的3(烟气换热室)的A口进入,热烟气在第二气流通道的3(空气换热室)中与停留或运动到该室的吊篮进行换热,将吊篮及其中装载的蓄热体加热,烟气穿过吊篮换热降温后,烟气温度降低至110℃左右甚至更低(最低可降至80℃),冷烟气从B口导出,经烟气引风机送入烟囱排放;鼓风机将冷空气从第一气流通道的4的C口送入,与被烟气预热后运动到该室的吊篮换热,冷空气穿过吊篮及其中的蓄热体并不断吸热升温,热空气从第一气流通道的4的D口送出,经余热回收系统热风道送到加热炉燃烧器供燃烧使用。

[0047] 第一吊篮1、第二吊篮13不断的运动在第二气流通道的3(烟气换热室)和第一气流通道的4(空气换热室)之间来回切换,不断的将烟气余热换热给助燃空气,从而实现将空气预热的功能。吊篮的运动动力由驱动装置提供,切换周期可以根据所需的烟气排放温度进行调整,吊篮切换的频率与所需换热功率有关。同等工况下,要求烟气排放温度较低时,吊篮运动切换频率较快,预热器回收热量增多,空气被预热的温度相对较高,则加热炉燃料量相应减少,加热炉热效率提高;反之,同等工况下,要求的排烟温度较高时,吊篮运动切换频率降低,预热器回收热量减少,空气被预热温度下降,则加热炉燃料量相应增多,加热炉热效率下降。

[0048] 由2个吊篮组构成的1个吊篮换热结构组,一台预热器至少含1个吊篮换热结构组。

当烟气量较大时,换热功率较大,所需蓄热体数量大,为避免悬挂装置载荷过大,吊篮体积过大,制作精度和运行要求增加的风险,就需要设置2个以上的吊篮换热结构组,多个换热单元并列安装,其中的吊篮组的换向周期一样,由控制柜统一控制,周期可以按照排烟温度调整。但多个吊篮组轮流换向,一个周期内,吊篮组之间换向时间间隔应当均匀,以保持烟风道压力与温度的恒定,避免出现较大波动,影响加热炉操作安全。

[0049] 以上所述,仅为本发明的具体实施例,不能以其限定发明实施的范围,所以其等同组件的置换,或依本发明专利保护范围所作的等同变化与修饰,都应仍属于本专利涵盖的范畴。另外,本发明中的技术特征与技术特征之间、技术特征与技术发明之间、技术发明与技术发明之间均可以自由组合使用。

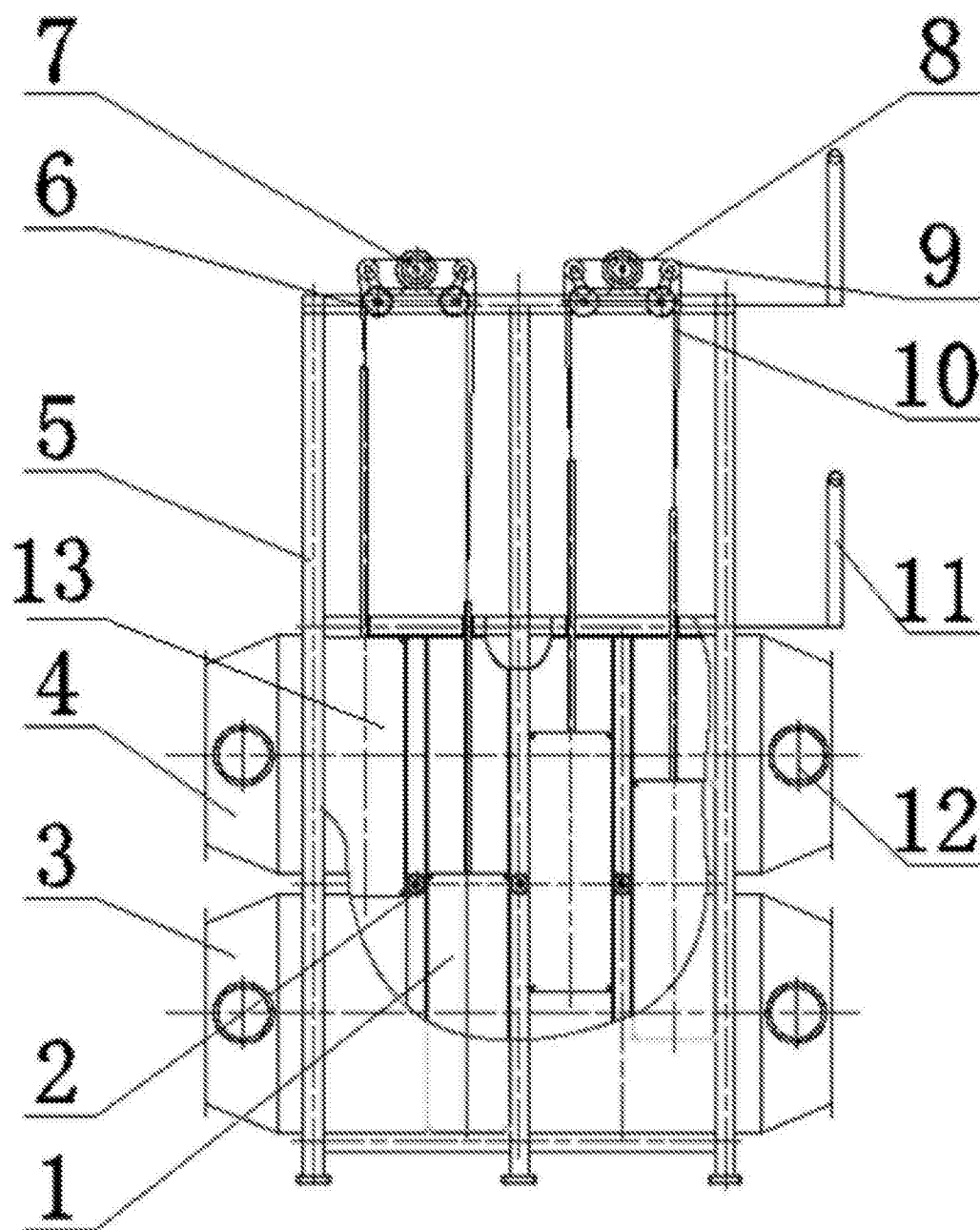


图1

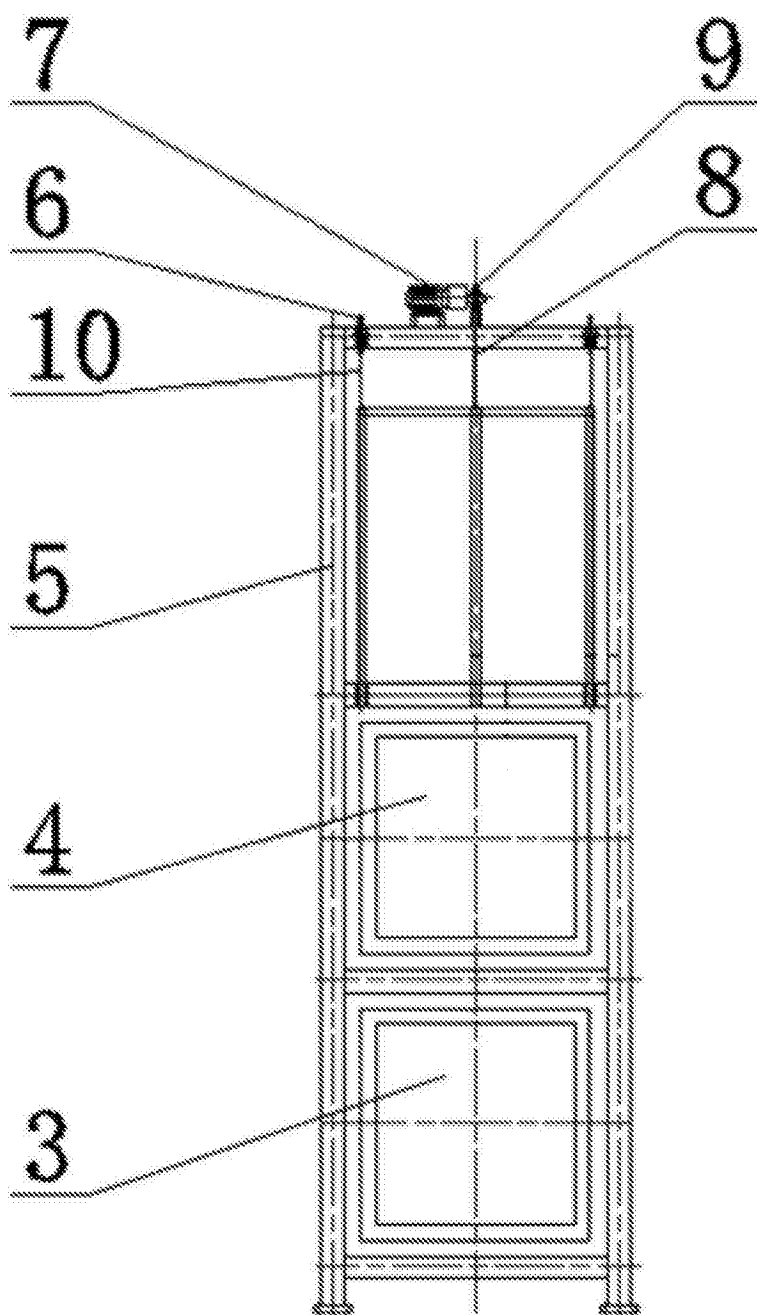


图2

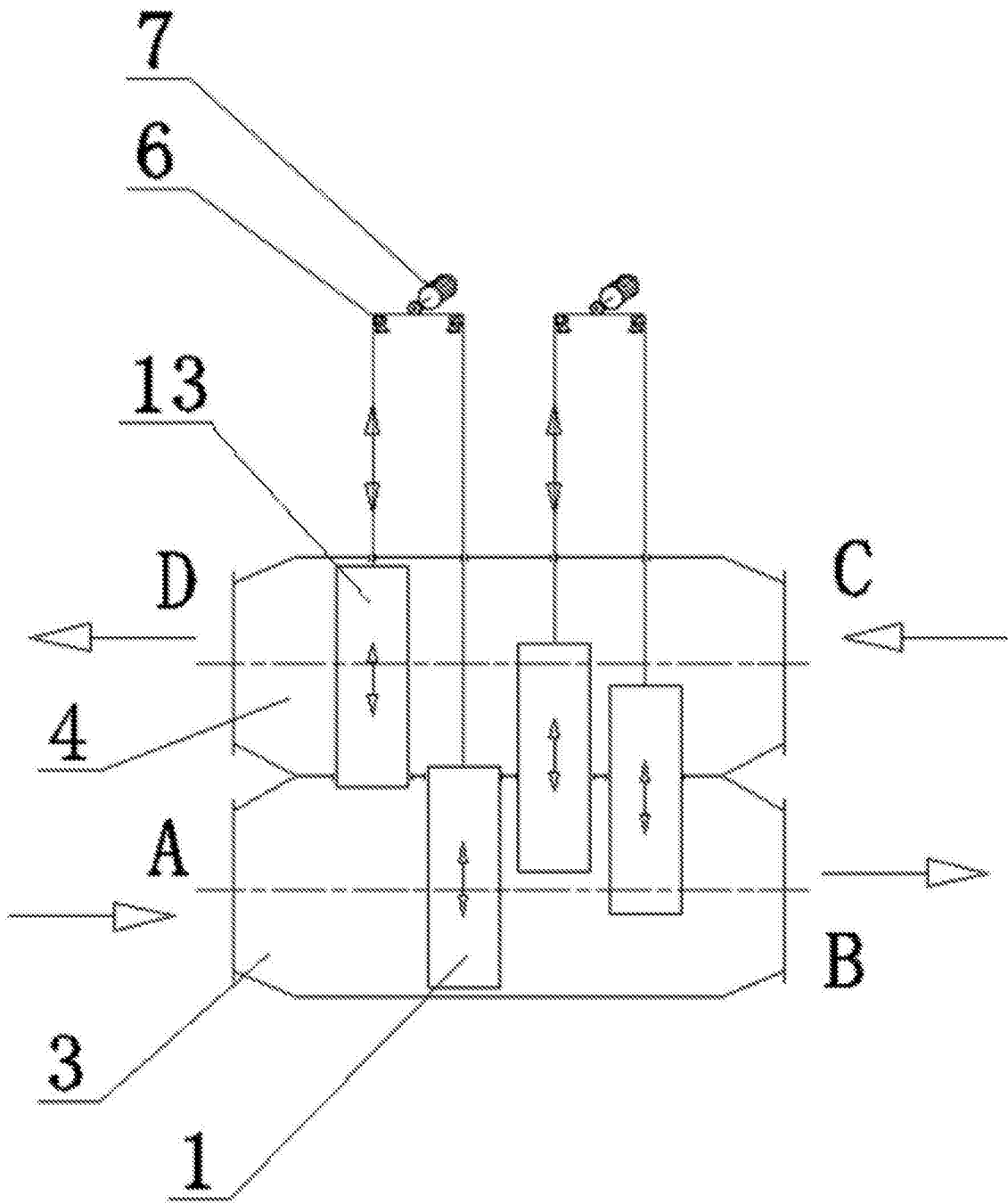


图3

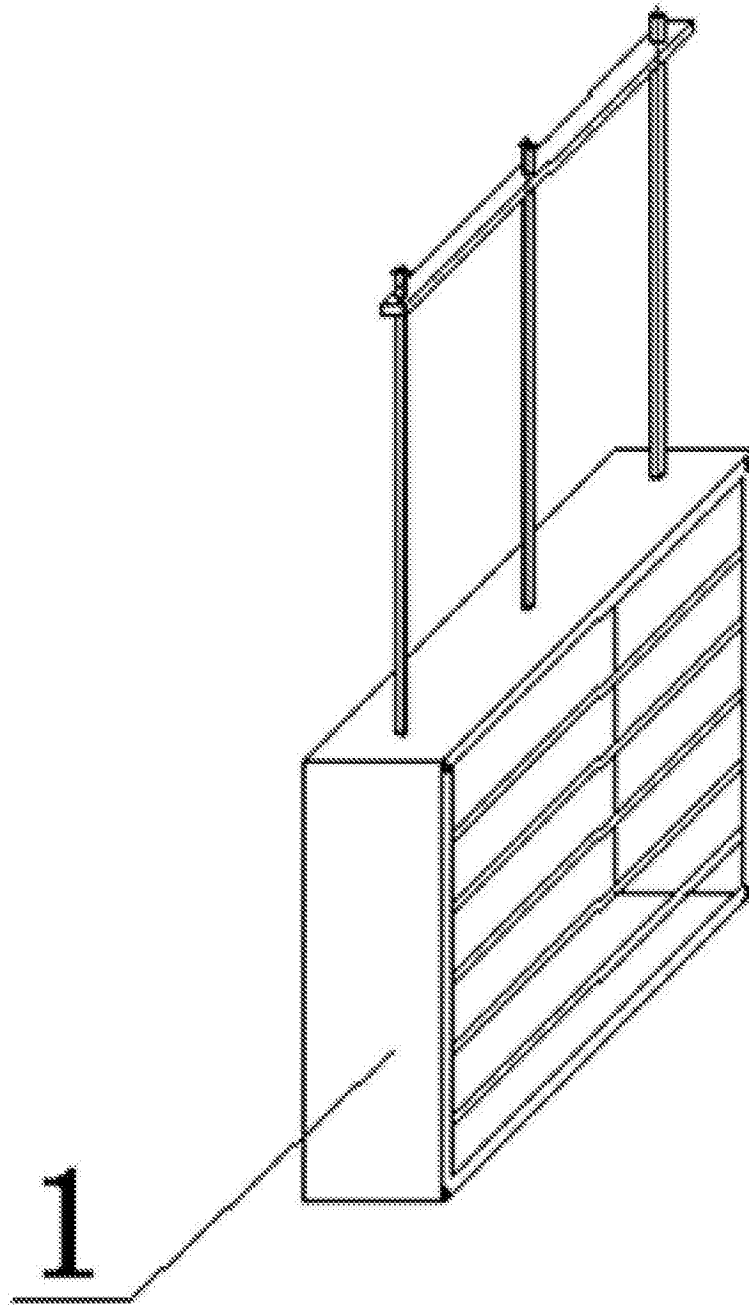


图4