



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208458523 U

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201821055524.0

(22)申请日 2018.07.04

(73)专利权人 山西维赢动力环保科技有限公司

地址 030006 山西省太原市小店区康宁西街欢乐林栖1号楼4单元1501室

(72)发明人 马贝贝 李俊峰 张彦斌 周川川

(51)Int.Cl.

F27D 17/00(2006.01)

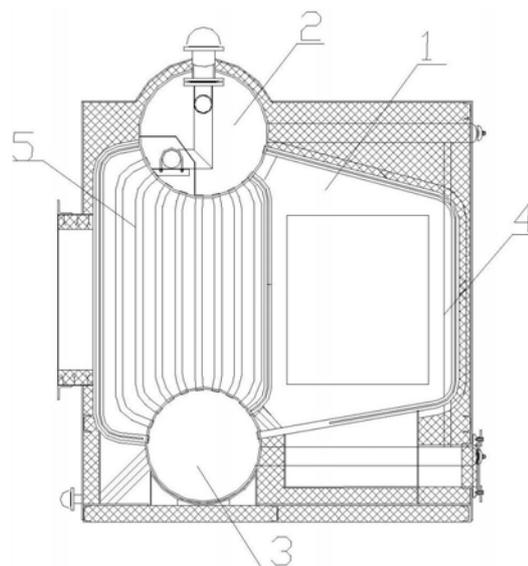
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种外置式隧道窑余热锅炉及采用其的隧道窑

(57)摘要

本实用新型公开一种外置式隧道窑余热锅炉,其包括炉膛、以及设置在炉膛内的两个锅筒,两个锅筒分别为上锅筒和下锅筒,且上锅筒和下锅筒的轴线平行设置;所述上锅筒和下锅筒通过对流管束及水冷壁连接,上锅筒上设置有上集箱,下锅筒上设置有下集箱,水冷壁上端通过上集箱与上锅筒连接,水冷壁下端通过下集箱与下锅筒连通;所述炉膛内设置有上支架和下支架,所述上锅筒设置在上支架上,下锅筒设置在下支架上;所述炉膛的炉膛前墙上设置有烟气入口,位于炉膛左侧的墙壁上设置有烟气出口。上述结构形式的锅炉具有回收效率高、可控性高、检修方便、不会影响隧道窑正常生产的优点。



1. 一种外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,包括炉膛、以及设置在炉膛内的两个锅筒,两个锅筒分别为上锅筒和下锅筒,且上锅筒和下锅筒的轴线平行设置;

所述上锅筒和下锅筒之间还设置有竖直排布的对流管束;

所述上锅筒和下锅筒通过对流管束及水冷壁连接,上锅筒上设置有上集箱,下锅筒上设置有下集箱,水冷壁上端通过上集箱与上锅筒连接,水冷壁下端通过下集箱与下锅筒连通;

所述炉膛内设置有上支架和下支架,所述上锅筒设置在上支架上,下锅筒设置在下支架上;

所述炉膛的炉膛前墙上设置有烟气入口,位于炉膛左侧的墙壁上设置有烟气出口。

2. 根据权利要求1所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述上锅筒和下锅筒由Q245R/GB713钢板焊制而成,其中,上锅筒为 $\Phi 900\text{mm}$,厚度为14mm,下锅筒为 $\Phi 800\text{mm}$,厚度为14mm。

3. 根据权利要求2所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述上锅筒上设置有水位表、压力表、安全阀、主蒸气阀和连续排污阀。

4. 根据权利要求2所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述下锅筒上设置有排污阀。

5. 根据权利要求1所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述炉膛左右两侧均为 $\Phi 51 \times 3.5$ 的膜式水冷壁,纵向节距为90mm;

炉膛后墙布置了 $\Phi 51 \times 3.5$ 的水冷壁管,节距为120mm;

设置在上锅筒和下锅筒之间的对流管束为错列布置,其尺寸为 $\Phi 51 \times 3.5$,横向节距为140mm,纵向节距为60mm。

6. 根据权利要求1所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述对流管束通过焊接的方式与上锅筒和下锅筒连接。

7. 根据权利要求1所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述炉膛的炉膛后墙靠近烟气出口侧还布置了人孔。

8. 根据权利要求1所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述烟气入口的尺寸为 $1100 \times 1000\text{mm}$,烟气出口的尺寸为 1000×800 。

9. 根据权利要求1所述的外置式隧道窑余热锅炉,其特征在于,所述炉膛下方设置有多个贮灰仓,并且炉膛墙壁在对应每个贮灰仓的位置均设置有排灰门。

10. 一种隧道窑,其特征在于,所述隧道窑包括预热带、焙烧带、冷却带,以及如权利要求1~9任意一项所述的外置式隧道窑余热锅炉,该余热锅炉设置在隧道窑的外部;

所述焙烧带前端设置有烟气出口,所述焙烧带的烟气出口与外置式隧道窑余热锅炉的烟气入口连通。

一种外置式隧道窑余热锅炉及采用其的隧道窑

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种外置式隧道窑余热锅炉及采用其的隧道窑,属于锅炉技术领域。

背景技术

[0002] 隧道窑一般是一条长的直线形隧道,其两侧及顶部有固定的墙壁及拱顶或吊顶,底部铺设的轨道上运行着窑车。燃烧设备设在隧道窑的中部,构成了固定的高温带——烧成带,燃烧产生的高温烟气在隧道窑前端烟囱或引风机的作用下,沿着隧道向窑头方向流动,同时逐步地预热进入窑内的制品,这一段构成了隧道窑的预热带。在隧道窑的窑尾鼓入冷风,冷却隧道窑内后一段的制品,鼓入的冷风流经制品而被加热后,再抽出送入干燥器作为干燥生坯的热源,这一段便构成了隧道窑的冷却带。

[0003] 隧道窑消耗的一次能源(煤),除炉窑散热、产品水份蒸发、烧结等必须消耗的能量外,约70%的能量是随排烟热损失和产品冷却热损失而浪费。在这些浪费的热量(简称余热)中,采用余热干燥砖坯的方式,可利用余热的20%,20%因品位低无法利用,另有30%左右的余热还没有得到充分利用。

[0004] 在隧道窑余热利用的过程中,大部分企业一般是把500~1000℃的热量降到500℃以下后再通过换热装置回收余热,虽然能源的总量没有改变,但却降低了余热的品位,损失了大量高品位余热,导致余热再利用的经济指标降低,余热回收的成本加大,余热利用的效率也随之较低,同时也造成大量的能源浪费和热源污染。

[0005] 将隧道窑高品位余热(300~1000℃的产品冷却余热)收集转化为价值更高的蒸汽能源,而品位较低、余热锅炉利用价值不高的余热(100~250℃)再用于砖坯干燥,则既可满足生产的需求,充分利用好现有干燥设备,并可提高建材企业隧道窑余热利用的价值和效率。

[0006] 隧道窑余热利用经历了窑顶加设热水箱——窑尾安装换热器——窑内加装余热锅炉等几个阶段。早期建设的隧道窑,都会在窑顶冷却带装一个铁制热水箱或在窑尾安装换热器生产热水,主要用于车间内冬季采暖、职工洗浴等。近年来流行窑内加装以辐射换热方式为主的余热锅炉,采热效率比较高,有低压余热蒸汽锅炉和热水锅炉两种形式。但由于锅炉内置于隧道窑内部,直接参与了窑炉的生产过程,再出现故障时无法有效隔离、无法停炉,余热锅炉一旦出故障严重影响窑炉正常生产。

[0007] 余热锅炉就在隧道窑上使用,随着技术的发展和科技进步,越来越先进的材料和监控手段被用在余热锅炉上,使其使用寿命和工作效率都有大幅度提高,为砖瓦企业带来可观的经济效益。余热锅炉多被用来代替燃煤锅炉,换取的热量主要用于生产区和生活区烘暖、洗浴用水、溴化锂空调制冷、矿工工作服烘干、井口采暖、矿区食堂等。余热锅炉的选择和使用要根据原料特点和工艺方案确定,还要符合企业的热量需求情况。

[0008] 综上所述,现有技术中的余热锅炉存在回收效率差、可控性差、无法有效隔离、检修不便、影响隧道窑正常生产等问题。

实用新型内容

[0009] 为解决现有余热锅炉存在回收效率差、可控性差、无法有效隔离、检修不便、影响隧道窑正常生产的问题,本实用新型提供一种外置式隧道窑余热锅炉及采用其的隧道窑。

[0010] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案为:

[0011] 一种外置式隧道窑余热锅炉,其包括炉膛、以及设置在炉膛内的两个锅筒,两个锅筒分别为上锅筒和下锅筒,且上锅筒和下锅筒的轴线平行设置;

[0012] 所述上锅筒和下锅筒之间还设置有竖直排布的对流管束;

[0013] 所述上锅筒和下锅筒通过对流管束及水冷壁连接,上锅筒上设置有上集箱,下锅筒上设置有下集箱,水冷壁上端通过上集箱与上锅筒连接,水冷壁下端通过下集箱与下锅筒连通;

[0014] 所述炉膛内设置有上支架和下支架,所述上锅筒设置在上支架上,下锅筒设置在下支架上;

[0015] 所述炉膛的炉膛前墙上设置有烟气入口,位于炉膛左侧的墙壁上设置有烟气出口。

[0016] 优选的,所述上锅筒和下锅筒由Q245R/GB713钢板焊制而成,其中,上锅筒为 $\Phi 900\text{mm}$,厚度为14mm,下锅筒为 $\Phi 800\text{mm}$,厚度为14mm。

[0017] 优选的,所述上锅筒上设置有水位表、压力表、安全阀、主蒸气阀和连续排污阀。

[0018] 优选的,所述下锅筒上设置有排污阀。

[0019] 优选的,所述炉膛左右两侧均为 $\Phi 51 \times 3.5$ 的膜式水冷壁,纵向节距为90mm;

[0020] 炉膛后墙布置了 $\Phi 51 \times 3.5$ 的水冷壁管,节距为120mm;

[0021] 设置在上锅筒和下锅筒之间的对流管束为错列布置,其尺寸为 $\Phi 51 \times 3.5$,横向节距为140mm,纵向节距为60mm。

[0022] 优选的,所述对流管束通过焊接的方式与上锅筒和下锅筒连接。

[0023] 优选的,所述炉膛的炉膛后墙靠近烟气出口侧还布置了人孔。

[0024] 优选的,所述烟气入口的尺寸为 $1100 \times 1000\text{mm}$,烟气出口的尺寸为 1000×800 。

[0025] 优选的,所述炉膛下方设置有多个贮灰仓,并且炉膛墙壁在对应每个贮灰仓的位置均设置有排灰门。

[0026] 一种隧道窑,其中,所述隧道窑包括预热带、焙烧带、冷却带,以及如以上所述的外置式隧道窑余热锅炉,该余热锅炉设置在隧道窑的外部;

[0027] 所述焙烧带前端设置有烟气出口,所述焙烧带的烟气出口与外置式隧道窑余热锅炉的烟气入口连通。

[0028] 本实用新型提供的锅炉是一种独立于隧道窑的结构,高温余热烟气进入炉膛进行辐射换热,经炉膛出口对流管束、后从烟道排出,此种结构形式的锅炉具有回收效率高、可控性高、检修方便、不会影响隧道窑正常生产的优点。

附图说明

[0029] 图1为本实用新型实施例提供的外置式隧道窑余热锅炉的内部结构示意图;

[0030] 图2为图1A-A剖面图;

[0031] 图3为图1B-B剖面图;

[0032] 图中:1:炉膛;2:上锅筒;3:下锅筒;4:水冷壁;5:对流管束;6:烟气入口;7:烟气出口;8:人孔;9:贮灰仓。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本实用新型的具体实施例作进一步说明。

[0034] 如图1至图3所示,本实施例提供的外置式隧道窑余热锅炉,包括炉膛1、以及设置在炉膛1内的两个锅筒,两个锅筒分别为上锅筒2和下锅筒3,且上锅筒2和下锅筒3的轴线平行设置。

[0035] 上锅筒2和下锅筒3之间还设置有竖直排布的对流管束5。

[0036] 上锅筒2和下锅筒3通过对流管束5及水冷壁4连接,上锅筒2上设置有上集箱,下锅筒3上设置有下集箱,水冷壁4上端通过上集箱与上锅筒2连接,水冷壁4下端通过下集箱与下锅筒3连通。

[0037] 炉膛1内设置有上支架和下支架,上锅筒2设置在上支架上,下锅筒3设置在下支架上。

[0038] 炉膛1的炉膛前墙上设置有烟气入口6,位于炉膛左侧的墙壁上设置有烟气出口7。

[0039] 此锅炉是一种独立与隧道窑的结构,高温余热烟气进入炉膛1进行辐射换热,经炉膛1出口对流管束5、后从烟道排出,此种结构形式的锅炉具有回收效率高、可控性高、检修方便、不会影响隧道窑正常生产的优点。

[0040] 上锅筒2和下锅筒3由Q245R/GB713钢板焊制而成,其中,上锅筒2为 $\Phi 900\text{mm}$,厚度为14mm,下锅筒3为 $\Phi 800\text{mm}$,厚度为14mm。

[0041] 上锅筒2上设置有水位表、压力表、安全阀、主蒸气阀和连续排污阀。下锅筒3上设置有排污阀。

[0042] 炉膛1左右两侧均为 $\Phi 51 \times 3.5$ 的膜式水冷壁,纵向节距为90mm,炉膛1后墙布置了 $\Phi 51 \times 3.5$ 的水冷壁管,节距为120mm。

[0043] 设置在上锅筒2和下锅筒3之间的对流管束为错列布置,其尺寸为 $\Phi 51 \times 3.5$,横向节距为140mm,纵向节距为60mm。对流管束5通过焊接的方式与上锅筒2和下锅筒3连接。由此,增加了对流管束5的传热效果。

[0044] 炉膛1的炉膛后墙靠近烟气出口侧还布置了人孔8,以利检查和安全运行。

[0045] 烟气入口6的尺寸为 $1100 \times 1000\text{mm}$,烟气出口7的尺寸为 1000×800 。其有助于高温烟气与对流管束的充分换热。

[0046] 炉膛1下方设置有多个贮灰仓9,并且炉膛1墙壁在对应每个贮灰仓9的位置均设置有排灰门。该排灰门用于定期人工排灰。

[0047] 在上锅筒2前端及炉顶设有平台和平台栏杆,以利操作、检查、测试使用。

[0048] 该锅炉采用轻型炉墙结构,除炉膛前、后墙需砌耐火砖外,其余均为膜式壁外贴厚度 $\delta 30 \sim 50\text{mm}$ 的硅酸铝纤维毡,在其外贴厚度 $\delta 50 \sim 100\text{mm}$ 的珍珠岩保温材料,然后用 $\delta 1.2$ 和 $\delta 8$ 的蒙皮和前后面板进行全封闭焊接。

[0049] 在本实施方式中,还提供了一种隧道窑,隧道窑包括预热带、焙烧带、冷却带,以及如以上所述的外置式隧道窑余热锅炉,该余热锅炉设置在隧道窑的外部。

[0050] 焙烧带前端设置有烟气出口,焙烧带的烟气出口与外置式隧道窑余热锅炉的烟气

入口连通。

[0051] 具体的,在窑炉顶部22车到24车位置开4个直径600mm的烟气出口,经由1200mm*800mm的方形管道连接至锅炉的烟气入口。连接烟道和锅炉本体安装位置可稍做调整。

[0052] 在焙烧窑上设置余热锅炉,既要保持合理的焙烧曲线,又能产生足够的热水,满足生产及生活需要。焙烧窑按温度曲线可分为预热带、焙烧带、冷却带。由于预热带温度低、水汽大,显然不适合装设锅炉;如装设在焙烧带高温段,又不利于砖坯的充分烧结;若装在冷却带,虽然可以从这里吸收一定的热量,但热水量往往不能满足生产和生活的需要。为使余热锅炉达到既不能影响砖坯的烧结质量,又能产生足够热水的要求,锅炉一般装设在焙烧带前端比较有利。因为这一区间内,砖坯残余水分已经排除,坯体内部能量开始爆发,锅炉从这里吸收一部分热量并不会影响焙烧;另外,如果坯体发热量高,锅炉还可以从这里吸收大量的热量,防止高温段和冷却段温度过高,解决超热焙烧问题。但对于含硫过高的原料,在焙烧带前端仍有大量二氧化硫气体,势必会腐蚀设备,所以此时可以考虑将锅炉设置在焙烧保温段后800℃左右区域。

[0053] 以下还给出了余热锅炉的能量利用的前景,具体的如以下所述:

[0054] 1、余热量核算

[0055] 直通式新型隧道窑生产线余热利用。每天单窑炉生产27万块标砖,入炉砖的热值不低于400Kcal/kg,每块标砖2.3~2.5kg/块。

[0056] 综合考虑折算到每小时单个窑生产标砖量为11250块。其入炉热为 $11250 \times 2.4 \times 400 = 1080 \times 10^4 \text{Kcal/h}$,此热量部分随烟气排出,部分通过炉墙外散,部分用于成品砖的烧结,以及随着成品砖被带出炉腔,部分由于燃料不完全燃烧遗失,剩下的炉热是可供余热锅炉进行换热的热量。

[0057] 根据经验可利用热为20%,其值为 $1080 \times 10^4 \times 20\% = 216 \times 10^4 \text{Kcal/h}$

[0058] 综上所述,按入炉的砖胚的热值估算,余热利用率2.8MW热水锅炉。

[0059] 根据用户的需求锅炉设计出力按照4.2MW考虑。

[0060] 2、余热量利用

[0061] 根据当地冬季的气候情况,原料处理工段、陈化库和成型车间要求保温采暖,冬季温度不低于10℃。设一座换热站,供应以上车间冬季采暖,使用热量0.7MW。

[0062] 上面结合附图对本实用新型的实施例作了详细说明,但是本实用新型并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出得各种变化,也应视为本实用新型的保护范围。

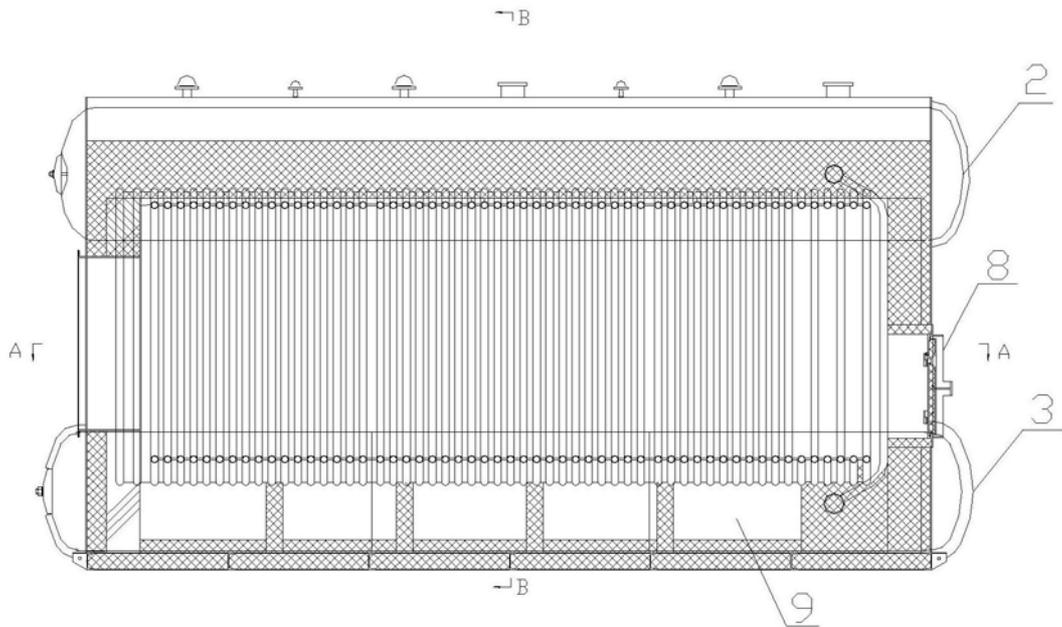


图1

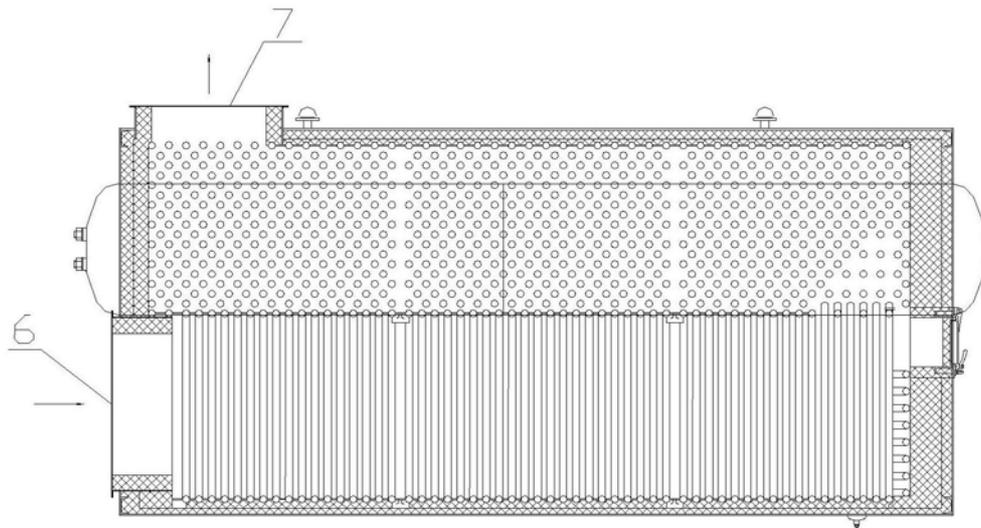


图2

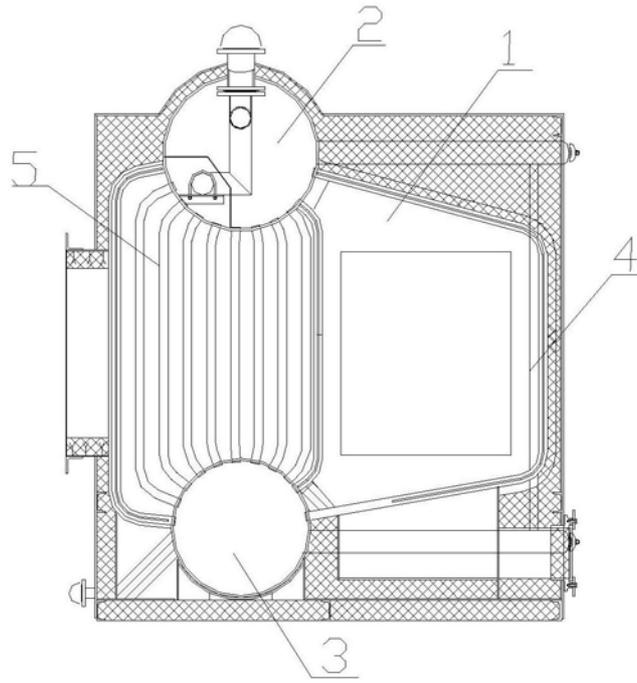


图3