



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113685847 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 06

(21) 申请号 202110830079.0

F24C 15/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.22

F24C 15/22 (2006.01)

F23J 15/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113685847 A

(56) 对比文件

CN 205425031 U, 2016.08.03

CN 205535987 U, 2016.08.31

CN 216079900 U, 2022.03.18

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 安徽翰翔智能技术有限公司

地址 230031 安徽省合肥市中安创谷科技园一期A4栋735单元

审查员 王飞

(72) 发明人 夏光超

(74) 专利代理机构 合肥和瑞知识产权代理事务所(普通合伙) 34118

专利代理师 柯凯敏

(51) Int. Cl.

F24C 1/12 (2006.01)

F24C 13/00 (2006.01)

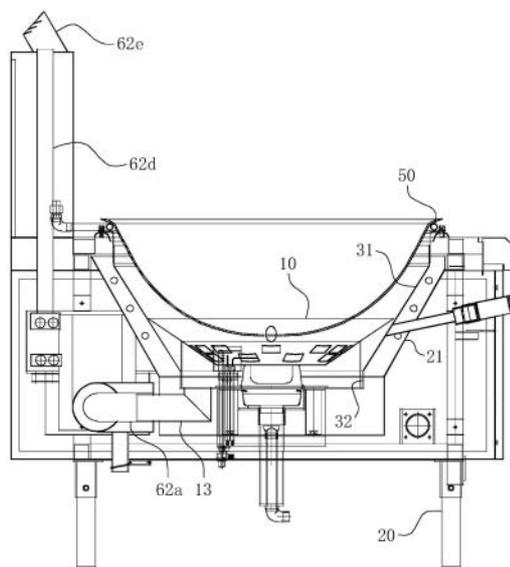
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种炊用大锅灶

(57) 摘要

本发明属于炉灶余热利用技术领域,具体涉及一种炊用大锅灶。本发明包括机架以及炉膛;炉膛包括炉膛壁以及炉膛底;炉膛之外套设有一层外形与炉膛外形适配的外壳体,外壳体与炉膛之间存有可供保温材料容纳的保温空间;该炊用大锅灶还包括热反射盘,所述热反射盘包括外形呈口径上大下小的喇叭口状的锥板,锥板的小口径端构成可供炉头伸入的配合端,锥板的大口径端由上而下的搭在炉膛壁的内壁处,从而将炉膛划分为上腔及下腔;锥板盘面处贯穿开设有进烟口,与进烟口连通的排烟管依序贯穿炉膛及外壳体。本发明可有效提升炉灶的燃烧热效率,并大大延长炉膛的实际使用寿命,且同步具备节能、长寿命和易维修维护的特点。



1. 一种炊用大锅灶,包括机架(20)以及布置于机架(20)上的用于加热锅具的炉膛;其特征在于:所述炉膛包括外形呈口径上大下小的漏斗状的炉膛壁(31),以及布置于炉膛壁(31)底端的内径与炉膛壁(31)的小口径端直径吻合的圆桶状的炉膛底(32),炉膛底(32)的桶底面贯穿布置可供炉头由下而上塞入的配合孔;炉膛之外套设有一层外形与炉膛外形适配的外壳体(21),外壳体(21)与炉膛之间存有可供保温材料容纳的保温空间;该炊用大锅灶还包括热反射盘(10),所述热反射盘(10)包括外形呈口径上大下小的喇叭口状的锥板(11),锥板(11)的小口径端构成可供炉头伸入的配合端,锥板(11)的大口径端由上而下的搭在炉膛壁(31)的内壁处,从而将炉膛划分为上腔及下腔;锥板(11)盘面处贯穿开设有进烟口(11a),与进烟口(11a)连通的排烟管(13)依序贯穿炉膛及外壳体(21);

所述保温空间内同轴的布置有换热绕组(40);

所述热反射盘(10)还包括外形呈开口朝上的圆桶状的盘底(12),所述锥板(11)底部口径小于盘底(12)内径而顶部口径大于盘底(12)内径;盘底(12)处同样布置可供炉头通行的孔路;盘底(12)与锥板(11)所围合形成的环形腔道构成可供烟气通行的烟道,盘底(12)处布置排烟口(12a),连通烟道的排烟管(13)由排烟口(12a)向外延伸并贯穿炉膛形成。

2. 根据权利要求1所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:所述炉膛壁(31)的顶部膛口处环绕一圈布置有可供锅具搁置的换热炉圈(50),所述换热炉圈(50)与换热绕组(40)均连接补水箱(61)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:该炊用大锅灶还包括用于对排烟口(12a)处烟气进行换热操作的余热利用组件,所述余热利用组件包括换热水箱(63)以及沿烟气行进路径依序布置的进口管(62a)、换热套(62b)、换热盘管(62c)以及废气排出管(62d);所述换热套(62b)位于所述换热水箱(63)的腔体内,进口管(62a)一端连通排烟管(13),另一端贯穿换热水箱(63)并连通换热套(62b)的进口;换热套(62b)与换热盘管(62c)同轴布置,且换热套(62b)的出口连通换热盘管(62c)的进口;换热盘管(62c)的出口连通废气排出管(62d)。

4. 根据权利要求3所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:所述换热套(62b)外形呈开口朝上的杯体状,且换热套(62b)的杯底处贯穿开设有孔径小于换热套(62b)杯口口径的贯通孔(62g),从而使得换热套(62b)的顶部杯口及底部的贯通孔(62g)共同组合形成贯通状的可供换热水箱(63)内水液循环通行的导流腔。

5. 根据权利要求4所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:所述换热水箱(63)的外壁外形呈上粗下细的二段式阶梯轴状,换热盘管(62c)同轴盘绕于换热水箱(63)的大直径段所在的箱腔内,换热水箱(63)的小直径段处径向伸出连通自身箱腔的水包管(63a),所述进口管(62a)同轴的布置于水包管(63a)内;换热套(62b)的顶端外壁处布置汇烟盒(62f),汇烟盒(62f)的盒腔连通换热套(62b)的套腔,该汇烟盒(62f)构成所述换热套(62b)的出口。

6. 根据权利要求5所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:该余热利用组件还包括连通换热水箱(63)的顶部出口的蒸汽排出管(64);废气排出管(62d)先同轴地经由蒸汽排出管(64)的管腔铅垂向上延伸后,再水平贯穿蒸汽排出管(64)管壁并穿入位于旁侧的补水箱(61)箱腔内,随后再穿出补水箱(61)并形成排废口(62e),补水箱(61)和水包管(63a)之间通过补水管路(67)彼此连通。

7. 根据权利要求6所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:换热水箱(63)的上方设置蒸汽

箱(65),蒸汽箱(65)的底面与换热水箱(63)的顶面之间通过回水管(66)和所述蒸汽排出管(64)连通彼此,蒸汽排出管(64)用于将蒸汽由换热水箱(63)内引出并导入蒸汽箱(65),再经由蒸汽箱(65)的蒸汽出口排出至外部设备,回水管(66)用于将蒸汽箱(65)内冷凝水返流至换热水箱(63)内。

8.根据权利要求7所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:所述蒸汽箱(65)内的可供蒸汽排出管(64)的顶端穿入的连通孔上设置水汽分离挡板(65a);所述水汽分离挡板(65a)固定在连通孔的一侧,且水汽分离挡板(65a)先铅垂向上延伸后,再横向的延伸至连通孔的正上方处;所述蒸汽出口(65b)位于水汽分离挡板(65a)上方或后方;在铅垂方向上,连通孔位于水汽分离挡板(65a)的投影范围内。

9.根据权利要求3所述的一种炊用大锅灶,其特征在于:该余热利用组件还包括由下而上的贯通换热水箱(63)后连通至换热套(62b)套腔的防爆管,防爆管处布置防爆阀(68);所述防爆阀(68)包括布置在防爆管管口一侧壁处的水平旋转轴(68a),水平旋转轴(68a)上铰接端口封板(68b);以端口封板(68b)在水平旋转轴的铰接作用下由下而上的封闭所述防爆管管口的一端为封闭端,而另一端为配重端,在端口封板(68b)的配重端处布置配重块(68c)。

## 一种炊用大锅灶

### 技术领域

[0001] 本发明属于炉灶余热利用技术领域,具体涉及一种炊用大锅灶。

### 背景技术

[0002] 中国市场上有大量的炊用大锅灶,并被广泛应用于机关企事业单位和学校等的食堂内。目前,市场的炊用大锅灶还大多采用传统的单层炉膛结构,且此类炉膛多采用耐火砖砌制而成;该类耐火砖炉膛虽造价较低,但是,存在易炸裂、热反射特性差、维修维护率高以及余热利用率很低甚至无余热利用的缺点,亟待解决。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是克服上述现有技术的不足,提供一种炊用大锅灶,可有效提升炉灶的燃烧热效率,并大大延长炉膛的实际使用寿命,且同步具备节能、长寿命和易维修维护的特点。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0005] 一种炊用大锅灶,包括机架以及布置于机架上的用于加热锅具的炉膛;其特征在于:所述炉膛包括外形呈口径上大下小的漏斗状的炉膛壁,以及布置于炉膛壁底端的内径与炉膛壁的小口径端直径吻合的圆桶状的炉膛底,炉膛底的桶底面贯穿布置可供炉头由下而上塞入的配合孔;炉膛之外套设有一层外形与炉膛外形适配的外壳体,外壳体与炉膛之间存有可供保温材料容纳的保温空间;该炊用大锅灶还包括热反射盘,所述热反射盘包括外形呈口径上大下小的喇叭口状的锥板,锥板的小口径端构成可供炉头伸入的配合端,锥板的大口径端由上而下的搭在炉膛壁的内壁处,从而将炉膛划分为上腔及下腔;锥板盘面处贯穿开设有进烟口,与进烟口连通的排烟管依序贯穿炉膛及外壳体。

[0006] 优选的,所述保温空间内同轴的布置有换热绕组;所述炉膛壁的顶部膛口处环绕一圈布置有可供锅具搁置的换热炉圈,所述换热炉圈与换热绕组均连接补水箱。

[0007] 优选的,所述热反射盘还包括外形呈开口朝上的圆桶状的盘底,所述锥板底部口径小于盘底内径而顶部口径大于盘底内径;盘底处同样布置可供炉头通行的孔路;盘底与锥板所围合形成的环形腔道构成可供烟气通行的烟道,盘底处布置排烟口,连通烟道的排烟管由排烟口向外延伸并贯穿炉膛形成。

[0008] 优选的,该炊用大锅灶还包括用于对排烟口处烟气进行换热操作的余热利用组件,所述余热利用组件包括换热水箱以及沿烟气行进路径依序布置的进口管、换热套、换热盘管以及废气排出管;所述换热套位于所述换热水箱的腔体内,进口管一端连通排烟管,另一端贯穿换热水箱并连通换热套的进口;换热套与换热盘管同轴布置,且换热套的出口连通换热盘管的进口;换热盘管的出口连通废气排出管。

[0009] 优选的,所述换热套外形呈开口朝上的杯体状,且换热套的杯底处贯穿开设有孔径小于换热套杯口口径的贯通孔,从而使得换热套的顶部杯口及底部的贯通孔共同组合形成贯通状的可供换热水箱内水液循环通行的导流腔。

[0010] 优选的,所述换热水箱的外壁外形呈上粗下细的二段式阶梯轴状,换热盘管同轴盘绕于换热水箱的大直径段所在的箱腔内,换热水箱的小直径段处径向伸出连通自身箱腔的水包管,所述进口管同轴的布置于水包管内;换热套的顶端外壁处布置汇烟盒,汇烟盒的盒腔连通换热套的套腔,该汇烟盒构成所述换热套的出口。

[0011] 优选的,该余热利用组件还包括连通换热水箱的顶部出口的蒸汽排出管;废气排出管先同轴地经由蒸汽排出管的管腔铅垂向上延伸后,再水平贯穿蒸汽排出管管壁并穿入位于旁侧的补水箱箱腔内,随后再穿出补水箱并形成排废口,补水箱和水包管之间通过补水管路彼此连通。

[0012] 优选的,换热水箱的上方设置蒸汽箱,蒸汽箱的底面与换热水箱的顶面之间通过回水管和所述蒸汽排出管连通彼此,蒸汽排出管用于将蒸汽由换热水箱内引出并导入蒸汽箱,再经由蒸汽箱的蒸汽出口排出至外部设备,回水管用于将蒸汽箱内冷凝水返流至换热水箱内。

[0013] 优选的,所述蒸汽箱内的可供蒸汽排出管的顶端穿入的连通孔上设置水汽分离挡板;所述水汽分离挡板固定在连通孔的一侧,且水汽分离挡板先铅垂向上延伸后,再横向的延伸至连通孔的正上方处;所述蒸汽出口位于水汽分离挡板上或后方;在铅垂方向上,连通孔位于水汽分离挡板的投影范围内。

[0014] 优选的,该余热利用组件还包括由下而上的贯通换热水箱后连通至换热套套腔的防爆管,防爆管处布置防爆阀;所述防爆阀包括布置在防爆管管口一侧壁处的水平旋转轴,水平旋转轴上铰接端口封板;以端口封板在水平旋转轴的铰接作用下由下而上的封闭所述防爆管管口的一端为封闭端,而另一端为配重端,在端口封板的配重端处布置配重块。

[0015] 本发明的有益效果在于:

[0016] 1)、通过上述方案,一方面,保温空间的设计,有效降低了炉灶的外表温度,并在获得更高余热利用效率的同时,降低了炉灶的热排放,有效延长了炉灶设备的使用寿命,还可避免厨师被高温烫伤。相较于传统炉灶在炉灶运行时为了降温需长时间通过自来水漫过炉灶台面以达到给炉灶设备降温的目的,一般每小时会消耗0.3吨~0.5吨自来水,本发明的上述设计也能避免浪费大量的自来水,这也使得本发明具备了节能减排特点。另一方面,通过热反射盘依靠重力自上而下的自然搭接,从而将炉膛壁隔离形成上下分腔结构;工作时,热能集聚于上腔,而烟气通过进烟口随后被引导出,这不仅通过热反射盘的热能反射进一步的提升了炉灶的燃烧热效率,同时也通过热反射盘的自然搭接式装配,从而实现了其易维修维护的功能,一举多得。

[0017] 2)、实际设计时,换热炉圈布置在整个炉膛的顶部膛口处,可起到了配合锅具封闭炉膛的功能;换热绕组埋在保温材料内,从而实现对热能的进一步收集利用效果。

[0018] 3)、实际设计时,盘底和锥板配合形成了组合式结构的热反射盘,不但保证了烟道的形成,实现了高热的烟气的环绕式加热效果,同时也降低了制造成本,能有效提升其性价比。此外,锥板本身可以看作既构成了热反射盘的一部分筒腔,又构成的热反射盘的顶面,这样,当锥板沿自身锥面向外延伸并越过盘底的桶口时,锥板能自然的搭在炉膛壁处,从而在确保了热效率的最大化的同时,实现了简便的装配效果。

[0019] 4)、余热利用组件的设计目的,自然完全是为了最大化余热利用,即理论上由废气排出管排出至外部环境时的烟气热量越低越好,那么此时炊用大锅灶的吸热设计就至关重

要,其吸热设计也是不同的换热组件所产生的换热效果彼此差异巨大的根本原因。

[0020] 本发明抛弃了传统的简单、低效率的“水包气”或“气包水”式换热结构,转而采用了进口管、换热套、换热盘管以及废气排出管的沿线布局方式来形成烟气的行进路径,并在该行进路径上,由近至远的依序布置换热水箱及换热盘管,从而利用换热效率更高的多阶段的“水包气”的方式,能在满足炉灶正常加热需求的同时,最大化的实现对炉灶内余热的高效率利用目的,最终使得位于换热套和换热水箱之间的水被加热,形成热水。通过上述“水包气”方式吸热后,废气排出管的出口处温度已足以满足实际排放需求。通过上述构造,经由炉膛排出的烟气的高温余热会很大程度地被热水箱内的水所吸收并产生热水或蒸汽,所产热水或蒸汽随之通过给排水管或蒸汽出口引出,显然有效提升了现有炉灶的余热利用效率。

[0021] 5)、换热套可以为常规的中空管体结构,也可以为散热片或者盘管等“水包气”构造,实际运行时,水液充满换热水箱。本发明优选采用底端开孔的杯体状结构,使得换热套内高温烟气通行时,会带动位于换热水箱内的水产生急剧的升温变化,被加热后的热水在换热套的约束下,即可环绕换热套的外壁产生环流效应,可极大的提升水液升温的效率性。此外,贯通孔的孔径应当小于换热套的杯口口径,这使得水液由下而上的通过贯通孔时,会产生限流现象,这使得换热套的杯腔既在一定程度上形成了类似锅具的煮水结构,接触面积更大,并呈现高温烟气对杯状结构中对水形成环绕包覆式的加热效果,从而进一步的提升了换热效率,同时流经贯通孔处由下而上下部较低温度的水液会自动向杯状结构内补水。

[0022] 6)、换热水箱处还延伸出水包管,从而在烟气刚从炉膛壁处被引出时,进一步被水包管的“水包气”结构所包覆并进行热交换。另一方面,即便热水箱中的水已沸腾,烟气在依序经过换热套和换热盘管降温后,还在经过铅垂段的废气排出管时被其内部向上喷涌的汽水混合物吸热。所述烟气从废气排出管铅垂段进入补水箱内的换热结构后被补水箱内的冷水再次吸热,最终实现低温排气效果。对于补水箱,其本身功能是向前述箱体内补水,在经由废气排出管初步加热后,补水箱就能直接提供热水。

[0023] 此外,需注意的是,补水箱处的出水路径是先进入水包管,再依序进入相应的换热水箱甚至蒸汽排出管的,也即补水箱的补水路径刚好构成了烟气的由热至冷的通行降温路径,同时也确保了最热的烟气刚好搭配相对温度最低的水,随之保证了烟气内热量的最大化换热目的,成效极为显著。

[0024] 7)、本发明在单独使用换热水箱的情况下,具备了余热利用下的水加热功能,从而可供给相应的热水。而在增加蒸汽排出管及蒸汽箱的情况下,本发明还可实现额外的蒸汽收集功能。当使用蒸汽箱时,既保证了蒸汽能沿蒸汽出口排出至外部设备,又能通过回水管和水汽分离挡板的作用来确保汽水分离,被分离的热水通过回水管返流至换热水箱内。

[0025] 8)、防爆阀可在防爆管管口处构成一类似“跷跷板”式的平衡转矩系统。炉灶不使用和正常燃烧情况下,端口封板的配重端构成的阻力矩会保持端口封板的关闭;但是,当炉膛壁发生爆燃时,骤然加大的烟气压力将传导至换热水箱,并顶开端口封板,从而将高压通过“绿色通道”瞬间释放出去,以起到安全保护功能。泄压结束,端口封板关闭,从而起到防爆作用。此设计的另一用途是排污作用:当换热套中的烟气温度低于其露点温度时,会发生凝结露现象,由于烟气中还有少量的酸性物质,如: $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}_2$ 等,因此所述冷凝水呈弱酸性,

本发明设计便于酸性冷凝水由于重力作用滑落至端口封板处。少量水会从端口与封板的间隙处漏出,冷凝水较多时,会积累在端口上端的竖直管道中,当达到足够的高度时,其压强产生的作用力矩会足以克服转矩系统的阻力矩而推开封板,从而达到排污的作用。

### 附图说明

- [0026] 图1为本发明去除余热利用组件后的结构示意图;
- [0027] 图2为本发明的结构装配图;
- [0028] 图3和图4为热水型实施例的余热利用组件的结构示意图;
- [0029] 图5和图6为蒸汽型实施例的余热利用组件的结构示意图。
- [0030] 本发明各标号与部件名称的实际对应关系如下:
- [0031] 10-热反射盘
- [0032] 11-锥板 11a-进烟口 12-盘底 12a-排烟口 13-排烟管
- [0033] 20-机架 21-外壳体 31-炉膛壁 32-炉膛底
- [0034] 40-换热绕组 50-换热炉圈
- [0035] 61-补水箱 62a-进口管 62b-换热套 62c-换热盘管
- [0036] 62d-废气排出管 62e-排废口 62f-汇烟盒 62g-贯通孔
- [0037] 63-换热水箱 63a-水包管
- [0038] 64-蒸汽排出管 65-蒸汽箱 65a-水汽分离挡板 65b-蒸汽出口
- [0039] 66-回水管 67-补水管路
- [0040] 68-防爆阀 68a-水平旋转轴 68b-端口封板 68c-配重块

### 具体实施方式

[0041] 为便于理解,此处结合图1-6,对本发明的具体结构及工作方式作以下进一步描述:

[0042] 本发明的余热利用组件,视现场应用对象的差异,存在如图1-4所示的热水型换热器和如图5-6所示的蒸汽型换热器两个具体实施类别。顾名思义,热水型换热器用于实现余热转热水的设计功能,而蒸汽型换热器则进一步的实现了余热转蒸汽的设计目的。对于蒸汽型换热器而言,相较于热水型换热器多增设了如蒸汽排出管64、回水管66乃至水汽分离挡板65a等,因此结构相对更为复杂化。

[0043] 以下结合图1-4,以热水型换热器对本发明的具体实施例作以下描述:

[0044] 本发明的具体实施例结构参照图5-6所示,其主体结构由换热炉圈50、热反射盘10、炉膛、外壳体21、换热绕组40以及相应的余热利用组件配合构成。炉膛和外壳体21如图1-2所示,均由耐高温金属材料制作,且均呈现倒置的圆锥形;通过两者的配合形成配合间隙,该配合间隙即形成可供换热绕组40及保温材料填充的保温空间。炉膛可以看作由构成上部炉膛的炉膛壁31和构成下部炉膛的炉膛底32相连形成。上部炉膛和下部炉膛由一凹面结构圆锥状的耐高温的热反射盘10隔开,所述热反射盘10的上沿搭接在上部炉膛内壁处,以尽量减少高温烟气直接大量从所述搭接缝隙中透入下部炉膛;下部与炉头外侧壁相接。热反射盘10处锥板11的凹面设有若干通孔用以通过热烟气,从而形成进烟口11a;下部炉膛由桶状的炉膛底32围成,炉膛底32的上边沿向上延伸与上部炉膛的圆锥形内壁的下沿

连接,炉头自上而下穿过并通过螺纹或螺栓固定在所述炉膛底32上。此外,上部炉膛也即炉膛壁31可在六点钟位置倾斜设置有一孔便于安装观火筒。

[0045] 显然,本发明具有结构巧妙、制造容易、可有效提高大锅灶热效率、余热利用效率高、热损失小和便于维修维护的特点。炉膛内承受高温的部件为热反射盘10,该部件为耐高温耐腐蚀金属材料,且易于拆装,使用及维护极为方便。

[0046] 进一步的,热反射盘10可再增设盘底12,也即最终由锥板11和盘底12配合形成。更具体而言,工作时,热反射盘10和炉头、换热炉圈50、锅具构成了一个相对密闭的燃烧区空腔,锥板11上还开设有若干进烟口11a用以通过热烟气。热反射盘10的上部边沿与炉膛壁31自然依靠重力搭靠;或者通过盘底12施予的支撑力来保持相对炉膛壁31的位置关系。热反射盘10的盘底12底面开设大的排烟口12a用以向外延伸形成排烟管13,用以将高温烟气导入到炉灶后部的相应结构中。

[0047] 至此可知,上述炉膛设计,可确保当锅具平放在换热炉圈50上时,炉头处燃烧产生的火焰正好沿着锅底的中心位置向上喷射蔓延,从而达到不偏火和火力均匀的效果;此设计可有效减小炉膛高温燃烧区空腔的空间,降低热损失,同时,在凹形反射面也即锥板11被烧红后可更好地将热量以红外线的方式反射到锅具下部。当热烟气从高温燃烧区空腔透过锥板11上开设的进烟口11a进入热反射盘10内的环形的烟道后,会加热盘底12和锥板11,炉膛内热量会通过热辐射的方式将热量热传递给被包裹于保温材料内的换热绕组40。保温空间的设计,有效降低了炉灶的外表温度,并在获得更高余热利用效率的同时,降低了炉灶的热排放,有效延长了炉灶设备的使用寿命,还可避免厨师被高温烫伤。相较于传统炉灶在炉灶运行时为了降温需长时间通过自来水漫过炉灶台面以达到给炉灶设备降温的目的,一般每小时会消耗0.3吨~0.5吨自来水,本发明的上述设计能避免浪费大量的自来水。独立的热反射盘10也可有效避免炉膛被烧坏后不易维修的缺点,热反射盘10的更换也更为方便。

[0048] 进一步的,对于热水型换热器而言,其由换热总成和补水箱61组成;当然,在换热器的冷却水系由外部水泵泵入的情况下,补水箱61也可以不专门设计。换热总成包括耐腐蚀耐高温金属材料的内部烟气腔和外部水腔。内部烟气腔包括进口管62a、换热套62b、换热盘管62c及废气排出管62d;如图3-4所示,进口管62a与热反射盘10处的排烟管13连通,以承接高温烟气。为了增大换热表面积,换热套62b可形成向下延伸的长的圆筒形的水杯结构。所述该圆筒形水杯结构的杯底在下,靠近换热水箱63的底部,杯口的上沿口与换热水箱63顶板通过固定件相固接,杯内充水与外部水腔内的水相连通,杯底贯穿布置贯通孔62g;外部水腔则包括水包管63a以及换热水箱63等。

[0049] 工作时,如图3-6所示,高温烟气从炉膛处排烟口12a经由进口管62a输入至换热套62b,高温烟气携带的热量首先与水包管63a中的水进行热交换,被初步降温了的热烟气进入换热水箱63下部,在流经换热水箱63与圆筒形的水杯状的换热套62b所构成的间隙时,与换热水箱63外部及换热套62b内部的水进行热交换。被进一步降温的热烟气随后进入换热盘管62c。换热盘管62c为多个多匝螺旋结构的耐高温抗腐蚀的金属盘管,其进口安装在换热水箱63中部向外凸起的汇烟小凸台上,出口安装在位于换热水箱63上方的汇烟盒62f的侧壁。汇烟盒62f为扁平的空腔结构,整个换热水箱63的补水水位略高于汇烟盒62f。汇烟盒62f上部安装有废气排出管62d的第一段竖直管段,废气排出管62d穿过换热水箱63顶板后进入蒸汽排出管64。低温烟气从汇烟盒62f流入蒸汽排出管64,并在一定的高度侧向流入安

装在补水箱61中的废气排出管62d的水平管段。补水箱61的进水口与自来水相连,出水口通过补水管路67与水包管63a相连。

[0050] 补水箱61由控制水位和进水的液位计、补水箱61中的废气排出管62d的第二段竖直管段组成,液位计处的金属浮球用来控制设备的最终水位。废气排出管62d的位于补水箱61内的结构为耐高温耐腐蚀的薄壁金属管或薄壁金属管束。烟气进入补水箱61内的废气排出管62d后,与补水箱61内的低温自来水进一步换热,最终从排废口62e排至大气环境中。

[0051] 此外,本发明还设有如图3-6所示的带有防爆阀的防爆管或者说是排污口。具体原理是:通过耐高温抗腐蚀的金属管贯穿换热水箱63底面与换热套62b的底面,并延伸至外部大气中,其端口一侧固定安装有一水平旋转轴68a,端口封板68b、以及配重块68c。通过水平旋转轴68a,可将配重块68c和端口封板68b配合形成一个“跷跷板”式的平衡转矩系统。炉灶不使用和正常燃烧情况下,端口封板68b的配重端构成的阻力矩会保持端口封板68b的关闭;但是,当炉膛发生爆燃时,骤然加大的烟气压力将传导至换热水箱63,并顶开端口封板68b,从而实现泄压作用。泄压结束,端口封板68b关闭,从而起到防爆作用。此设计的另一用途是排污作用:当换热套62b中的烟气温度低于其露点温度时,会发生凝结露现象,由于烟气中还有少量的酸性物质,如: $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}_2$ 等,因此所述冷凝水呈弱酸性,本发明设计便于酸性冷凝水由于重力作用滑落至端口封板68b处。少量水会从端口与封板68b的间隙处漏出,冷凝水较多时,会积累在端口上端的竖直管道中,当达到足够的高度时,其压强产生的作用力矩会足以克服转矩系统的阻力矩而推开封板68b,从而达到排污的作用。

[0052] 而作为结构更为复杂的蒸汽型换热器,其由换热总成、蒸汽箱65和补水箱61组成。换热总成包括耐腐蚀耐高温金属材料的内部烟气腔和外部水腔构成。同样,内部烟气腔包括进口管62a、换热套62b、换热盘管62c及废气排出管62d;如图5-6所示,进口管62a与热反射盘处的排烟管13连通,以承接高温烟气。同理,为了增大换热表面积,换热套62b可形成向下延伸的长的圆筒形的水杯结构;所述该圆筒形水杯结构的杯底在下,靠近换热水箱63的底部,杯口的上沿口与换热水箱63顶板通过固定件相固接,杯内充水与外部水腔内的水相连通,杯底贯穿布置贯通孔62g。外部水腔则包括水包管63a、换热水箱63以及蒸汽排出管64等。当采用蒸汽型换热器时,蒸汽排出管64上端需与蒸汽箱65相连,所述蒸汽箱65包括水汽分离挡板65a、回水管66和蒸汽出口65b。外部水腔中产生的汽水混合物通过蒸汽排出管64与废气排出管62d的间隙向上喷涌进入蒸汽箱65,喷射的汽水混合物被水汽分离挡板65a阻拦。如图5-6所示的,所述水汽分离挡板65a呈倒置的“L”型布置形式,其上部横向段的挡板位于蒸汽排出管64的正上方,且投影尺寸大于蒸汽排出管64管径。汽水混合物撞击到水汽分离挡板65a后,水的动能被消减并反弹跌落下来并汇流至安装在蒸汽箱65远离蒸汽出口65b的回水管66。图6可看出,回水管66上接蒸汽箱65低位,下接换热水箱63。所述蒸汽箱65的顶部安装有蒸汽出口65b、压力释放阀和压力表等。

[0053] 当然,对于本领域技术人员而言,本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0054] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包

含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0055] 本发明未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。

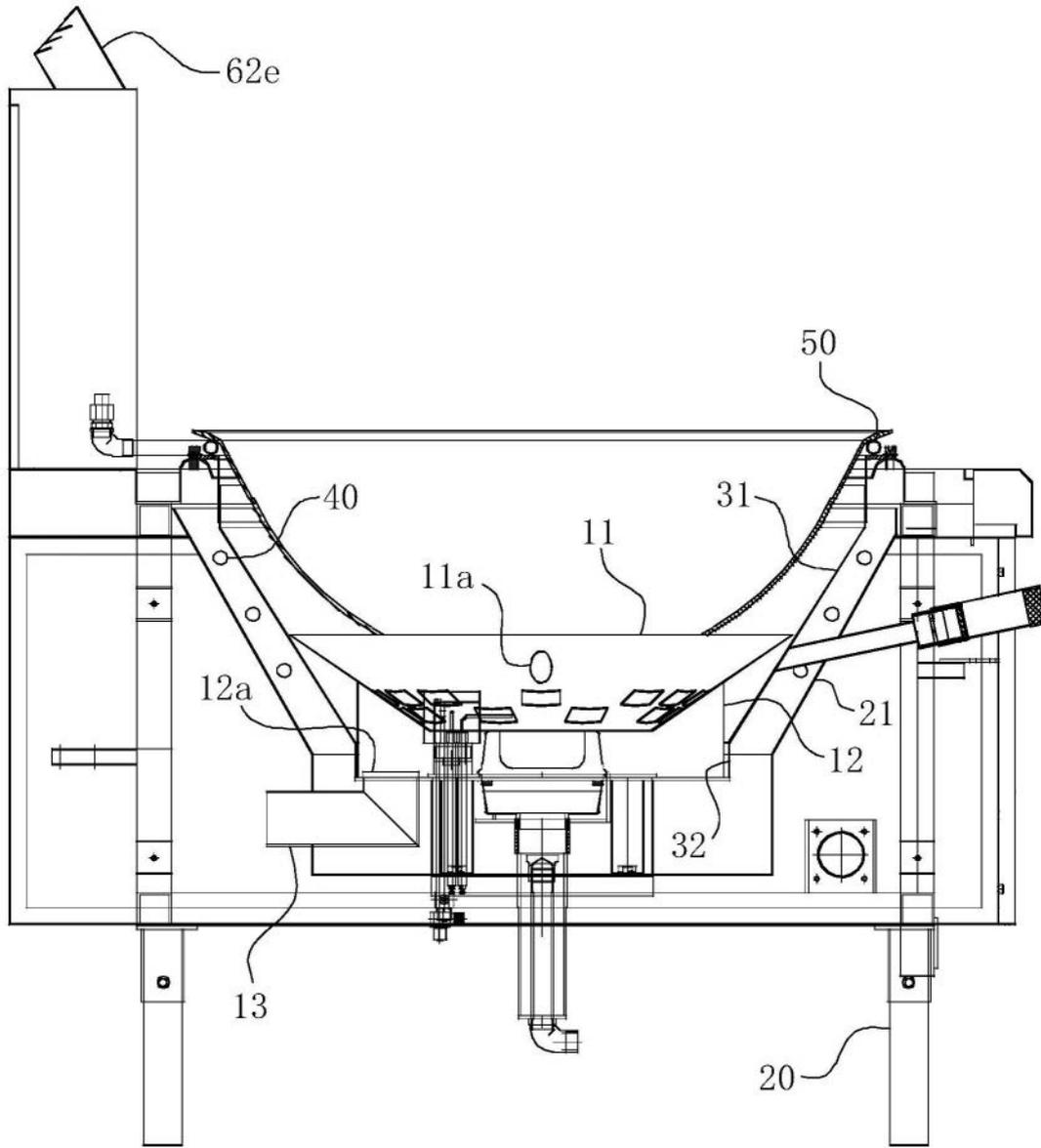


图1

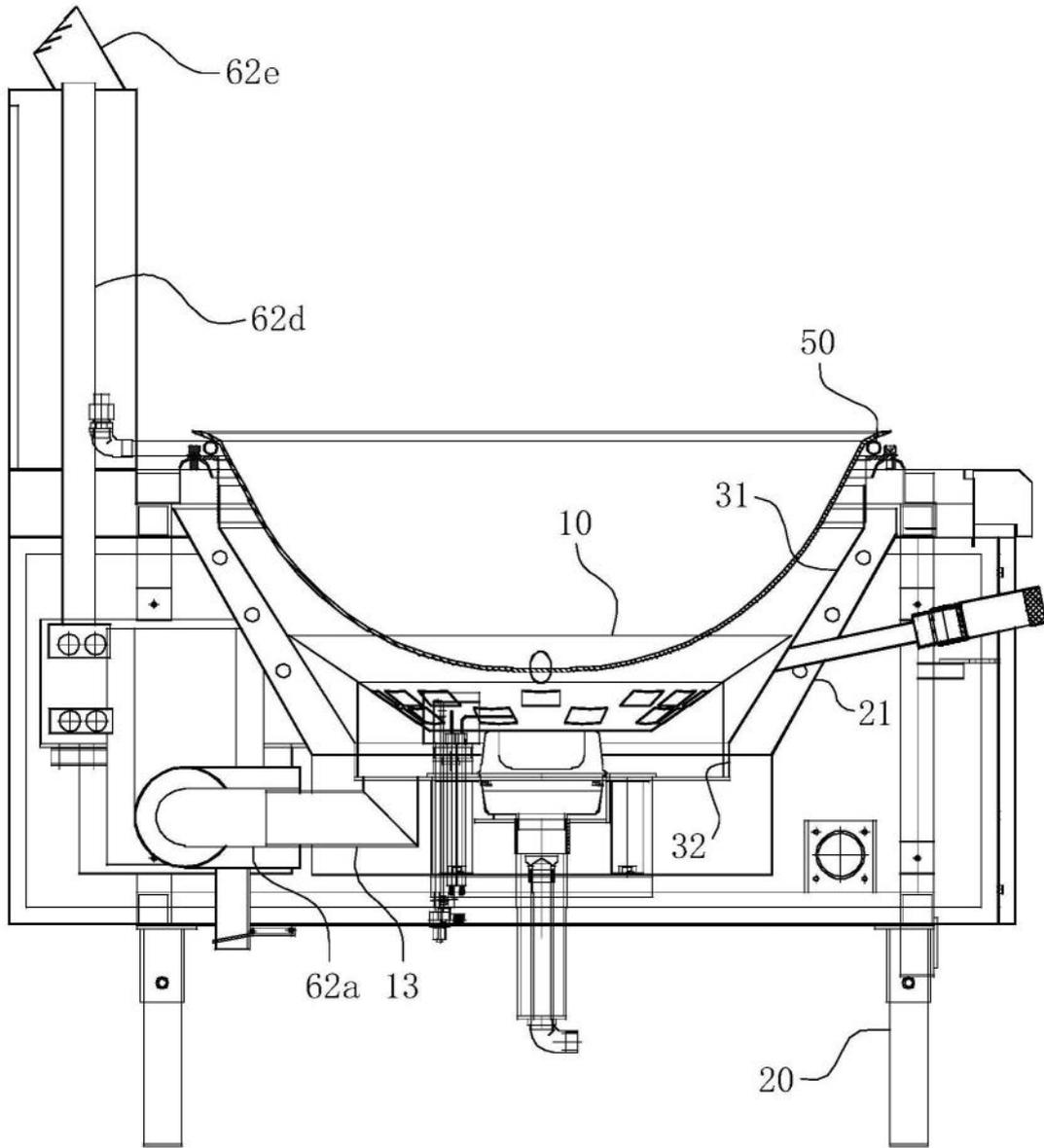


图2

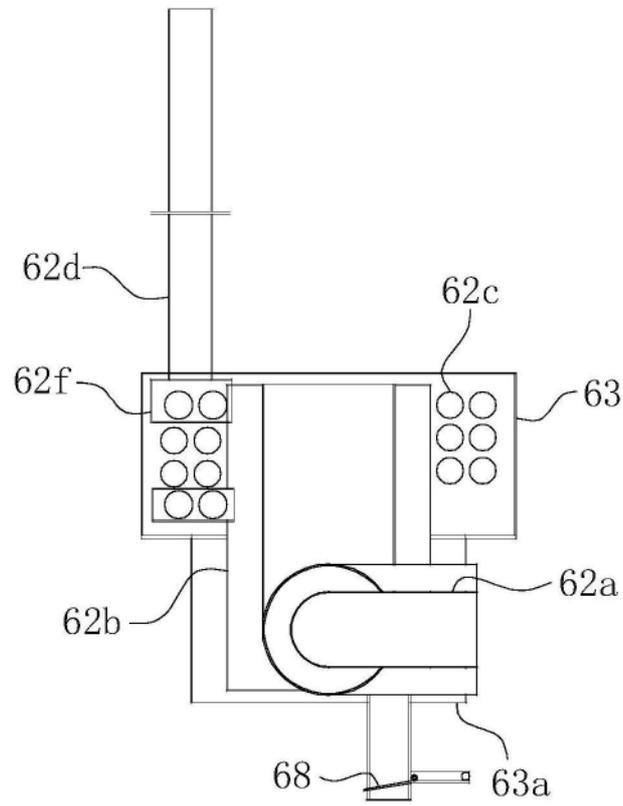


图3

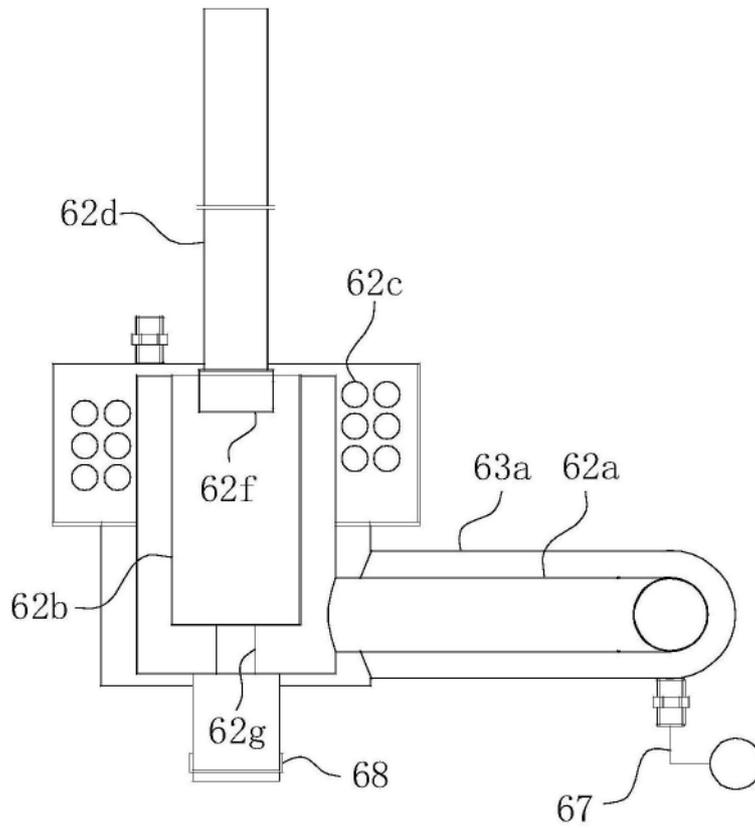


图4

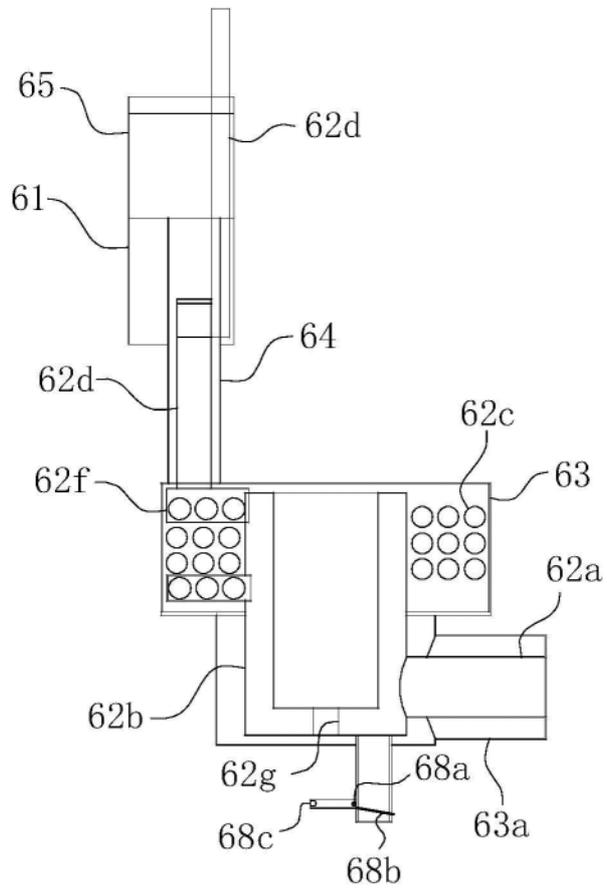


图5

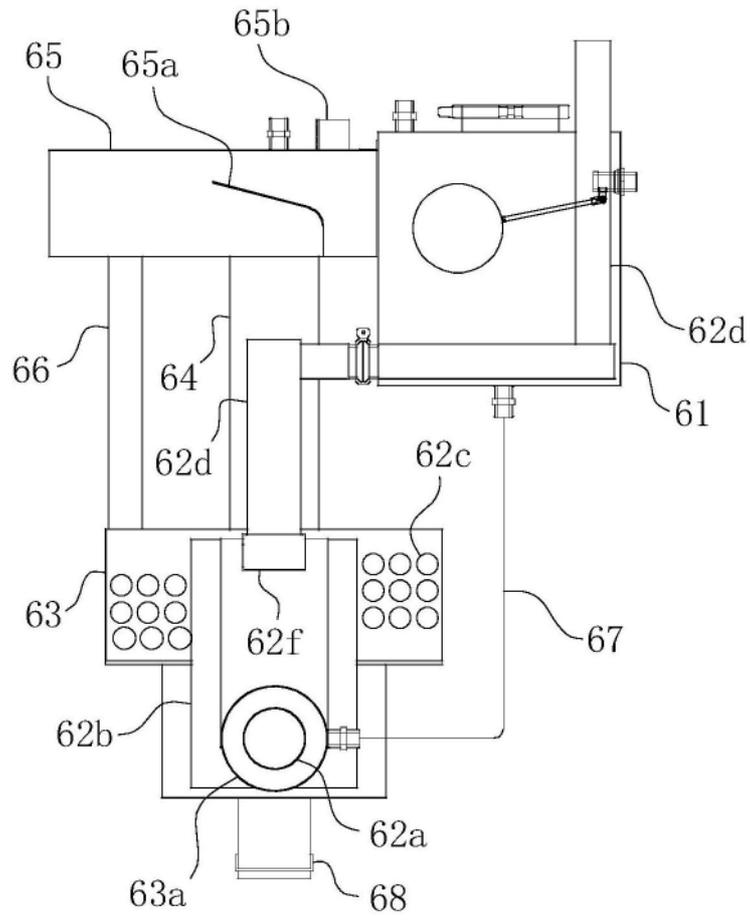


图6