

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203024570 U

(45) 授权公告日 2013.06.26

(21) 申请号 201220705360.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012.12.19

(73) 专利权人 朱瑞辉

地址 525200 广东省茂名市高州市工业大道
58号

(72) 发明人 朱瑞辉

(74) 专利代理机构 广州市南锋专利事务所有限
公司 44228

代理人 李慧

(51) Int. Cl.

F27B 1/20(2006.01)

F27D 3/00(2006.01)

F27D 17/00(2006.01)

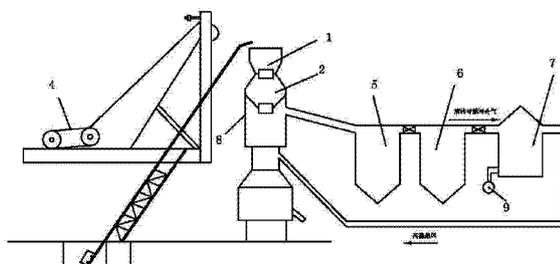
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种节能环保的冲天炉

(57) 摘要

一种节能环保的冲天炉,包括炉体、金属液出口、出渣口、废气排气口,以及废气处理装置和能源回收装置,炉体进料口上部依次连接设置有至少二个串联的料钟,料钟包括有料斗、钟阀及其钟阀杆,钟阀设置为上端直径小于下端直径的台柱状结构的钟阀,其侧面为阀面,钟阀杆与钟阀上部固定连接,在料钟下料工况通过驱动机构驱动钟阀杆将钟阀顶离所述料斗出料口,在料钟进料工况通过驱动机构驱动钟阀杆将钟阀拉抵料斗出料口。工作时先关闭料钟,原料依次加入料斗,并经驱动机构由上至下依次打开料钟进料,且开后一料钟时关前一料钟,操作简单。废气只能经废气排气口及其管道进入废气处理装置除尘后,作预热进气空气的热源和燃料。具有结构更简单、成本更低、易于加工和操作、使用安全可靠的特点。



1. 一种节能环保的冲天炉,包括有炉体、金属液出口、出渣口、废气排气口,以及废气处理装置和能源回收装置,其特征在于:所述炉体进料口上部依次连接设置有至少二个串联的料钟,所述料钟包括有料斗、钟阀及其钟阀杆,所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的台柱状结构的钟阀,其侧面为阀面,所述钟阀杆与所述钟阀上部固定连接,在所述料钟下料工况通过驱动机构驱动所述钟阀杆将所述钟阀顶离所述料斗出料口,在所述料钟进料工况通过驱动机构驱动所述钟阀杆将所述钟阀拉抵所述料斗出料口。

2. 根据权利要求1所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的圆台柱状结构的钟阀,其阀面为圆台柱侧面的阀面。

3. 根据权利要求1所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为弧形阀面。

4. 根据权利要求3所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的凸弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为凸弧形阀面。

5. 根据权利要求3所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的凸弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为凹弧形阀面。

6. 根据权利要求1或2或3或4或5所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述炉体进料口上部依次串联连接设置有第一料钟和第二料钟二个料钟,所述第一料钟包括设置有第一料斗、第一钟阀及其第一钟阀杆,所述第一钟阀杆与所述第一钟阀上部固定连接,所述第二料钟包括设置有第二料斗、第二钟阀及其第二钟阀杆,所述第二钟阀杆与所述第二钟阀上部固定连接,所述第一料钟下部固定连接于所述炉体进料口上部,所述第二料钟下部固定连接于所述第一料钟上部。

7. 根据权利要求6所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述第一料钟的口径大于所述第二料钟的口径,且所述第一钟阀的底端直径大于所述第二钟阀的底端直径,所述第二钟阀杆设置为管状结构的钟阀杆,对应所述第二钟阀相对管孔设置有通孔,所述第一钟阀杆穿设于所述第二钟阀杆的管孔及所述第二钟阀的通孔。

8. 根据权利要求7所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述第二料斗上部设置为圆筒状结构,所述第二料斗下部设置为倒圆台柱状结构,所述第二料斗下部固定连接于所述第一料斗上部,且所述第二料斗下部的出料口置入所述第一料斗内腔。

9. 根据权利要求8所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述第一料斗上部设置为圆筒状结构和/或圆台柱状结构,所述第一料斗下部设置为倒圆台柱状结构,所述第一料斗下部固定连接于所述炉体进料口上部,且所述第一料斗下部的出料口置入所述炉体上部气室内腔。

10. 根据权利要求1或2或3或4或5所述的一种节能环保的冲天炉,其特征在于:所述废气处理装置包括设置有重力除尘装置和/或布袋除尘装置,所述能源回收装置设置为二次燃烧储热装置。

一种节能环保的冲天炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及熔炼金属的冶金铸造设备技术领域，特别是涉及一种节能环保的冲天炉。

背景技术

[0002] 铸造是机械制造业的重要基础产业之一，在国民经济发展占有相当重要的地位。在我国铸造行业中具有 28000 多家铸造企业，是世界生产铸造产品的第一大国。而我国大部分铸造企业都是使用传统的冷风冲天炉进行熔炼。

[0003] 现有技术中，冲天炉是冶金铸造生产技术中熔化金属的重要设备之一，通过冲天炉将金属块或者金属锭熔化成金属液后，用以浇注金属铸件。冲天炉是一种竖式圆筒状结构的熔炼炉，包括有炉体、金属液出口、出渣口、废气排气口等。冲天炉主要多用于铸铁等金属铸件的生产，也可以用以配合转炉炼钢。冲天炉因其炉顶开口向上而称冲天炉。

[0004] 20 世纪以来，冲天炉的结构及其熔炼工艺都有了很大发展，主要有：①多排风口送风冲天炉，这是为强化灰分高、块度小、强度低的劣质焦炭的燃烧而出现的两排或两排以上的小风口冲天炉，风口总面积只占炉子内截面积的 5% 左右，风口区炉径缩小，向熔化带逐渐扩大。②双排风口大排距送风冲天炉，其风口排距比正常大 2 ~ 3 倍，在 500 ~ 900 毫米之间，每排进风可由单独风箱供给，也可由一个总风箱提供。③冲天炉 - 电炉双联熔炼，能充分发挥冲天炉优异的熔化能力和电炉良好的过热能力。④提高送风温度，或增加送风中的含氧量。

[0005] 然而，现有技术中的这类冲天炉均普遍存在着以下问题：熔炼过程的高温废气沿炉体的内腔向上从炉顶开口流出炉体外，其中有些是直接排放通入大气，有些是根据环保的要求经除尘系统除尘后再排放至大气。从而使得铸造场所周边环境常年处于灰雾蒙蒙的状态中。而且，其焦比高、污染大，是耗能和排污的大户，这在环保要求愈来愈高的当今，已严重地制约了铸造业的发展和壮大。并且，高温废气除了未完全处理干净的灰尘外，还含有 CO_2 、 SO_2 、 N_2 、以及因焦炭燃烧不完全而产生的大量 CO 等有害气体，这不仅对环境造成污染，而且对铸造场所的作业人员造成 CO 中毒而损害身体健康，甚至因此发生死亡，这已成为铸造行业长期以来亟待解决的老大难问题。同时，高温废气的排放还导致了大量热能的损失，以及可燃烧的大量 CO 、少量的 H_2 和 CH_4 等可燃物质的能源损耗。

[0006] 中国发明专利申请(专利申请号为：201110359709.7)公开了一种“冲天炉的加料系统”，该专利申请的冲天炉的加料系统包括上料装置和导料装置。导料装置有两个，分别设置在相应的冲天炉的前侧，两个导料装置按其所处的左右位置的不同分为左侧导料装置和右侧导料装置。两个导料装置均包括支撑机构件和导料结构件，且两个导料装置相对于位于它们之间的一个前后向的铅垂面基本对称。上述导料结构件包括导料槽，导料槽的开口朝向上后方，导料槽的前端部位固定连接在支架上，且使得导料槽整体按照前高后低的倾斜方式设置。上料装置的导轨沿左右向水平设置在两个导料装置的前后向中部的上方，从而使得料斗能在两个导料装置中的任意一个的上方进行落料，能满足两台冲天炉使用。

由此通过其导料装置将外部物料导入冲天炉内达到避免高温废气沿炉体的内腔向上从炉顶开口流出炉体外。

[0007] 但是,该冲天炉的加料系统结构较复杂,其控制和操作也较复杂,而且也仍然未能解决大量热能的损失,以及可燃烧的大量 CO、少量的 H₂ 和 CH₄ 等可燃物质的能源损耗问题。

[0008] 因此,针对现有技术中的存在问题,亟需提供一种节能环保效果更好,结构更简单、成本更低、易于加工和操作、使用安全可靠的节能环保的冲天炉技术显得尤为重要。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种结构更简单、成本更低、易于加工和操作、使用安全可靠的节能环保的冲天炉。

[0010] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现：

[0011] 提供一种节能环保的冲天炉,包括有炉体、金属液出口、出渣口、废气排气口,以及废气处理装置和能源回收装置,所述炉体进料口上部依次连接设置有至少二个串联的料钟,所述料钟包括有料斗、钟阀及其钟阀杆,所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的台柱状结构的钟阀,其侧面为阀面,所述钟阀杆与所述钟阀上部固定连接,在所述料钟下料工况通过驱动机构驱动所述钟阀杆将所述钟阀顶离所述料斗出料口,在所述料钟进料工况通过驱动机构驱动所述钟阀杆将所述钟阀拉抵所述料斗出料口。

[0012] 由于该节能环保的冲天炉的炉体进料口上部依次连接设置了至少二个串联的料钟,在工作时,可以首先关闭料钟,原料(生铁、焦炭、灰石)依次加入料斗,并通过驱动机构由上至下依次打开料钟进料,同时打开后一料钟时关闭前一料钟,最后原料进入冲天炉的炉体内,完成一批原料的加料过程。后续加料按此循环进行,操作简单。整个加料过程中,该节能环保的冲天炉内废气基本无法从炉顶溢出,只能通过废气排气口及其管道进入废气处理装置除尘后,作为能源回收装置预热进气空气的热源和能源。

[0013] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉优选的实施方案为:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的圆台柱状结构的钟阀,其阀面为圆台柱侧面的阀面。

[0014] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉另一优选的实施方案为:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为弧形阀面。

[0015] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉更加优选的实施方案为:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的凸弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为凸弧形阀面。

[0016] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉另一更加优选的实施方案为:所述钟阀设置为上端直径小于下端直径的凸弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为凹弧形阀面。

[0017] 通过该节能环保的冲天炉的上述结构的钟阀,能够使原料沿钟阀的阀面有效地进料,同时也便于钟阀的阀面迅速有效封堵出料口,操作更为方便,而且与炉体相接的料钟的钟阀底面可以在进料时阻挡热气流瞬间窜动,避免对料钟及其料斗产生瞬间的冲击。

[0018] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉以上的实施方案中:所述炉体进料口上部依次串联连接设置有第一料钟和第二料钟二个料钟,所述第一料钟包括有设置第一料斗、第一钟阀及其第一钟阀杆,所述第一钟阀杆与所述第一钟阀上部固定连接,所述第二料钟包括设置有第二料斗、第二钟阀及其第二钟阀杆,所述第二钟阀杆与所述第二钟阀上部固定连接,所述第一料钟下部固定连接于所述炉体进料口上部,所述第二料钟下部固定连接于

所述第一料钟上部。

[0019] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉进一步的实施方案为：所述第一料钟的口径大于所述第二料钟的口径，且所述第一钟阀的底端直径大于所述第二钟阀的底端直径，所述第二钟阀杆设置为管状结构的钟阀杆，对应所述第二钟阀相对管孔设置有通孔，所述第一钟阀杆穿设于所述第二钟阀杆的管孔及所述第二钟阀的通孔。

[0020] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉进一步的实施方案为：所述第二料斗上部设置为圆筒状结构，所述第二料斗下部设置为倒圆台柱状结构，所述第二料斗下部固定连接于所述第一料斗上部，且所述第二料斗下部的出料口置入所述第一料斗内腔。

[0021] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉更进一步的实施方案为：所述第一料斗上部设置为圆筒状结构和 / 或圆台柱状结构，所述第一料斗下部设置为倒圆台柱状结构，所述第一料斗下部固定连接于所述炉体进料口上部，且所述第一料斗下部的出料口置入所述炉体上部气室内腔。

[0022] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉以上的实施方案中：所述废气处理装置包括设置有重力除尘装置和 / 或布袋除尘装置，所述能源回收装置设置为二次燃烧储热装置。

[0023] 本实用新型的有益效果：

[0024] 一种节能环保的冲天炉，包括有炉体、金属液出口、出渣口、废气排气口，以及废气处理装置和能源回收装置，由于炉体进料口上部依次连接设置有至少二个串联的料钟，料钟包括有料斗、钟阀及其钟阀杆，钟阀设置为上端直径小于下端直径的台柱状结构的钟阀，其侧面为阀面，钟阀杆与钟阀上部固定连接，在料钟下料工况通过驱动机构驱动钟阀杆将钟阀顶离所述料斗出料口，在料钟进料工况通过驱动机构驱动钟阀杆将钟阀拉抵料斗出料口。

[0025] 该节能环保的冲天炉的炉体进料口上部依次连接设置了至少二个串联的料钟，在工作时，可以首先关闭料钟，原料（生铁、焦炭、灰石）依次加入料斗，并通过驱动机构由上至下依次打开料钟进料，同时打开后一料钟时关闭前一料钟，最后原料进入炉体内，完成一批原料的加料过程。后续加料按此循环进行，操作简单。整个加料过程中，该节能环保的冲天炉内废气基本无法从炉顶溢出，只能通过废气排气口及其管道进入废气处理装置除尘后，作为能源回收装置预热进气空气的热源和燃料。

[0026] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉熔炼铸铁的检测数据为：

[0027] (1) 炉顶的可燃废气全部回收，CO 基本实现了零排放，废气排放含尘量 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；

[0028] (2) 可加热进气的热风温度 $\geq 800^\circ\text{C}$ ；

[0029] (3) 节约焦炭 50%；

[0030] (4) 可提高熔炼速度 30% 以上，产品提高 30% 以上，从而节电 30% 以上；

[0031] (5) 铁水温度 $\geq 1450^\circ\text{C}$ ；

[0032] (6) CO_2 、 SO_2 等废气排放减少 50% 以上；

[0033] (7) 由于炉内还原气氛好，可以使用低牌号生铁（如白口铁）代替高牌号生铁，节约了焦炭，每吨铸铁成本可降低 500 ~ 600 元。

[0034] 因此，本实用新型与现有技术相比具有：结构更为简单、成本更低、易于加工和操作、使用安全可靠的特点。

附图说明

[0035] 利用附图对本实用新型作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本实用新型的任何限制。

[0036] 图 1 是本实用新型的一种节能环保的冲天炉的结构示意图。

[0037] 图 2 是本实用新型的一种节能环保的冲天炉位于料钟部位的结构示意图。

[0038] 图 3 是本实用新型的一种节能环保的冲天炉的工作流程示意图。

[0039] 在图 1、图 2、图 3 中包括有：

[0040] 1——第一料钟、11——第一钟阀、12——第一料斗、13——第一阀杆、

[0041] 2——第二料钟、21——第二钟阀、22——第二料斗、23——第二阀杆、

[0042] 3——废气排气口、4——上料机、5——重力除尘装置、

[0043] 6——布袋除尘装置、7——二次燃烧储热装置、8——炉体、9——鼓风机。

具体实施方式

[0044] 结合以下实施例对本实用新型作进一步描述。

[0045] 实施例 1

[0046] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉的实施方式之一,如图 1、图 2 和图 3 所示,包括有炉体 8、金属液出口、出渣口、废气排气口 3,以及废气处理装置和能源回收装置,炉体 8 进料口上部依次连接设置有至少二个串联的料钟,料钟包括有料斗、钟阀及其钟阀杆,钟阀设置为上端直径小于下端直径的台柱状结构的钟阀,其侧面为阀面,钟阀杆与钟阀上部固定连接,在料钟下料工况通过驱动机构驱动钟阀杆将钟阀顶离所述料斗出料口,在料钟进料工况通过驱动机构驱动钟阀杆将钟阀拉抵料斗出料口。

[0047] 由于该节能环保的冲天炉的炉体 8 进料口上部依次连接设置了至少二个串联的料钟,在工作时,可以首先关闭料钟,原料(生铁、焦炭、灰石)依次加入料斗,并通过驱动机构由上至下依次打开料钟进料,同时打开后一料钟时关闭前一料钟,最后原料进入炉体 8 内,完成一批原料的加料过程。后续加料按此循环进行,操作简单。整个加料过程中,炉体 8 内废气基本无法从炉顶溢出,只能通过废气排气口 3 及其管道进入废气处理装置除尘后,作为能源回收装置预热进气空气的热源和燃料。

[0048] 该节能环保的冲天炉熔炼铸铁的检测数据为：

[0049] (1) 炉顶的可燃废气全部回收,CO 基本实现了零排放,废气排放含尘量 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；

[0050] (2) 可加热进气的热风温度 $\geq 800^\circ\text{C}$ ；

[0051] (3) 节约焦炭 50%；

[0052] (4) 可提高熔炼速度 30% 以上,产品提高 30% 以上,从而节电 30% 以上；

[0053] (5) 铁水温度 $\geq 1450^\circ\text{C}$ ；

[0054] (6) CO_2 、 SO_2 等废气排放减少 50% 以上；

[0055] (7) 由于炉内还原气氛好,可以使用低牌号生铁(如白口铁)代替高牌号生铁,节约了焦炭,每吨铸铁成本可降低 500 ~ 600 元。

[0056] 由此,使得本实用新型的一种节能环保的冲天炉具有结构更为简单、成本更低、易

于加工和操作、使用安全可靠的优点。

[0057] 具体的,钟阀可以设置为上端直径小于下端口径的圆台柱状结构的钟阀,其阀面为圆台柱侧面的阀面。

[0058] 具体的,钟阀也可以设置为上端直径小于下端直径的弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为弧形阀面。

[0059] 上述钟阀还可以设置为上端直径小于下端直径的凸弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为凸弧形阀面。

[0060] 上述钟阀还可以设置为上端直径小于下端直径的凸弧形台柱状结构的钟阀,其阀面为凹弧形阀面。

[0061] 通过该节能环保的冲天炉的上述结构的钟阀,能够使原料沿钟阀向下倾斜的阀面分散、均匀的有效地进料,同时也便于钟阀的阀面迅速有效封堵出料口,使之操作更加方便,而且与炉体 8 相接的料钟的钟阀底面可以在进料时阻挡热气流瞬间窜动,避免对料钟及其料斗产生瞬间的冲击。

[0062] 实施例 2

[0063] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉的实施方式之一,如图 1 图 2 和图 3 所示,本实施例的主要技术方案与实施例 1 基本相同,在本实施例中未作解释的特征,采用实施例 1 中的解释,在此不再进行赘述。本实施例与实施例 1 的区别在于:炉体 8 进料口上部依次串联连接设置有第一料钟 1 和第二料钟 2 二个料钟,第一料钟 1 包括设置有第一料斗 12、第一钟阀 11 及其第一钟阀杆 13,第一钟阀杆 13 与第一钟阀 11 上部固定连接,第二料钟 2 包括设置有第二料斗 22、第二钟阀 21 及其第二钟阀杆 23,第二钟阀杆 23 与第二钟阀 21 上部固定连接,第一料钟 1 下部固定连接于炉体 8 进料口上部,第二料钟 2 下部固定连接于第一料钟 1 上部。

[0064] 采用双钟结构的节能环保的冲天炉,在其炉体 8 进料口上部依次连接设置了第一料钟 1 和第二料钟 2,其结构相对更为简单,操作也更为方便。

[0065] 双钟结构的节能环保的冲天炉的工作原理及其工作过程如图 3 所示:

[0066] 在工作时,首先关闭第一料钟 1 和第二料钟 2,即通过驱动机构驱动第一料钟 1 的第一钟阀杆 13 牵引第一钟阀 11 与第一料斗 12 的出料口相抵接,以及驱动第二料钟 2 的第二钟阀杆 23 牵引第二钟阀 21 与第二料斗 22 的出料口相抵接,完成对第一料钟 1 和第二料钟 2 的关闭。然后通过上料机 4 将原料(生铁、焦炭、灰石)加入第一料斗 12,当通过驱动机构依次打开第二料钟 2 向第一料钟 1 进料完毕后,关闭第二料钟 2。最后打开第一料钟 1,原料进入炉体 8 内,完成一批原料的加料过程。后续加料按此循环进行,操作简单。在整个加料过程中,该节能环保的冲天炉内废气基本无法从炉顶溢出,只能通过废气排气口 3 及其管道进入废气处理装置除尘后,作为能源回收装置预热进气空气的热源和燃料。

[0067] 具体的,第一料钟 1 的口径可以大于第二料钟 2 的口径,且第一钟阀 11 的底端直径可以大于第二钟阀 21 的底端直径,第二钟阀杆 23 可以设置为管状结构的钟阀杆,对应第二钟阀 21 相对管孔可以设置有通孔,第一钟阀杆 13 穿设于第二钟阀杆 23 的管孔及第二钟阀 21 的通孔。

[0068] 设置第一料钟 1 的口径大于第二料钟 2 的口径,以及第一钟阀 11 的底端直径大于第二钟阀 21 的底端直径,可以在原料进入炉体 8 内时具有较大的散落面,使之能够更加分

散、均匀的有效进料,结构也更为紧凑。同时,第一钟阀杆 13 穿设于第二钟阀杆 23 的管孔及第二钟阀 21 的通孔的设置,也可以使得结构更加紧凑,操作也更为简便。

[0069] 进一步的,上述第二料斗 22 上部可以设置为圆筒状结构,第二料斗 22 下部可以设置为倒圆台柱状结构,第二料斗 22 下部固定连接于第一料斗 12 上部,且第二料斗 22 下部的出料口置入第一料斗 1 内腔。以使得施工时定位更为准确,安装、加工也更为方便,结构也更为牢固。

[0070] 进一步的,上述第一料斗 12 上部可以设置为圆筒状结构,第一料斗 12 下部可以设置为倒圆台柱状结构,第一料斗 12 下部固定连接于炉体 8 进料口上部,且第一料斗 12 下部的出料口置入炉体 8 上部气室内腔。

[0071] 或者,上述第一料斗 12 上部可以设置为圆台柱状结构。

[0072] 或者,上述第一料斗 12 上部可以设置为圆筒状结构和圆台柱状结构。

[0073] 同样,第一料斗 12 下部为倒圆台柱状结构的设置,目的也是为了使得施工时定位更为准确,安装、加工也更为方便,结构也更为牢固。

[0074] 实施例 3

[0075] 本实用新型的一种节能环保的冲天炉的实施方式之一,如图 1 所示,本实施例的主要技术方案与实施例 1 或者实施例 2 基本相同,在本实施例中未作解释的特征,采用实施例 1 或者实施例 2 中的解释,在此不再进行赘述。本实施例与实施例 1 或者实施例 2 的区别在于:废气处理装置可以设置为重力除尘装置 5,能源回收装置可以设置为二次燃烧储热装置 7。

[0076] 或者,废气处理装置可以设置为布袋除尘装置 6。

[0077] 或者,废气处理装置可以设置为重力除尘装置 5 和布袋除尘装置 6。以进一步强化除尘效果,得到清洁的二次燃烧的燃料。

[0078] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对本实用新型保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

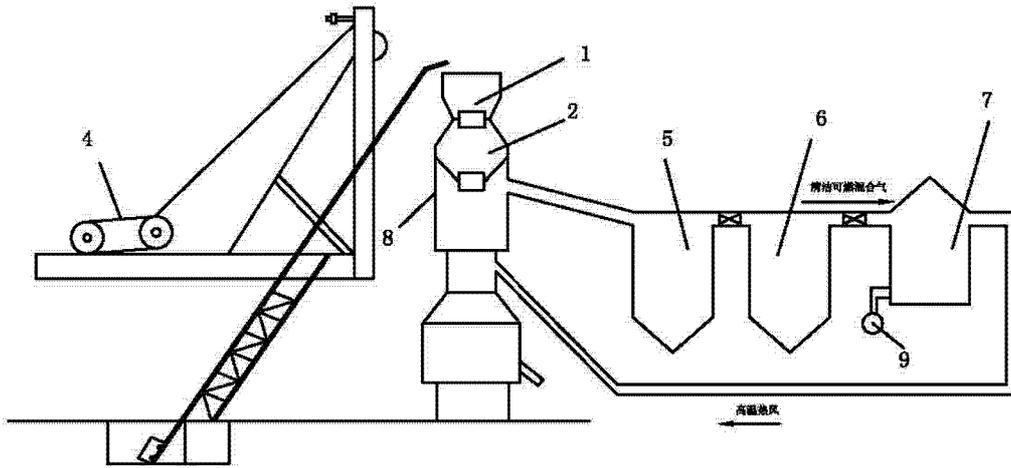


图 1

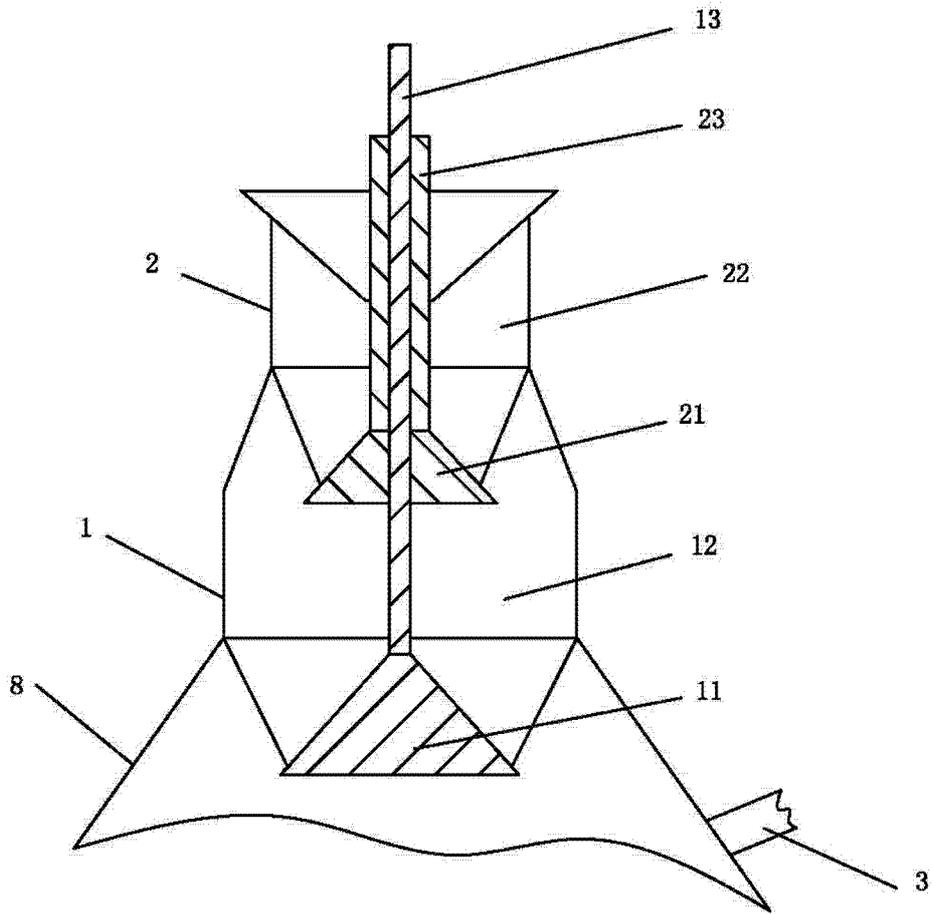


图 2

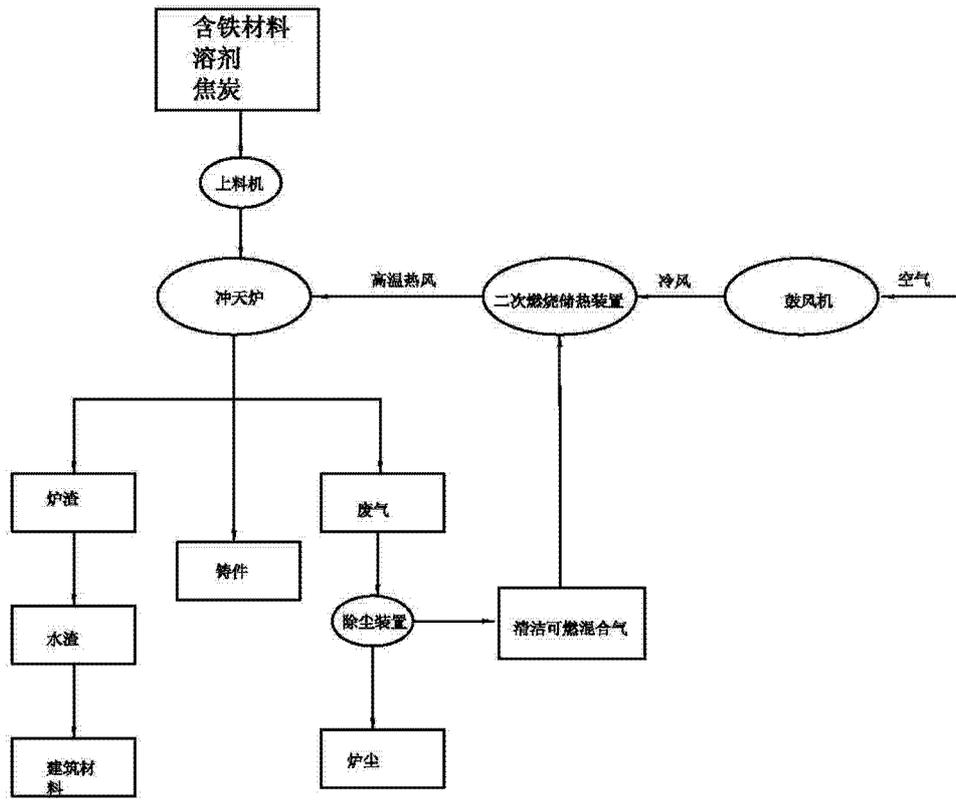


图 3