



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115342633 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202210996437.X *B09B 3/30* (2022.01)
 (22) 申请日 2022.08.19 *B09B 3/40* (2022.01)
 (71) 申请人 山东省红森林新材料科技有限公司 *B09B 3/70* (2022.01)
 地址 264000 山东省烟台市高新区航天路 *B09B 5/00* (2006.01)
 77号7号楼201

(72) 发明人 唐竹胜 唐佳

(74) 专利代理机构 烟台上禾知识产权代理事务
 所(普通合伙) 37234
 专利代理师 赵加鑫

(51) Int. Cl.
F27B 7/02 (2006.01)
F27B 7/06 (2006.01)
F27B 7/10 (2006.01)
F27B 7/36 (2006.01)
F27D 17/00 (2006.01)

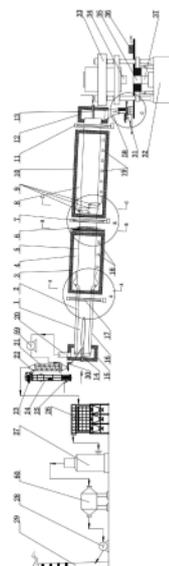
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

一种复合式回转窑及轻薄料废钢除油脱锌回收系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种复合式回转窑及轻薄料废钢除油脱锌回收系统和方法,属于冶金固废处理技术领域。所述复合式回转窑包括回转窑筒体,所述回转窑筒体包括依次设置并互相连通的内燃窑段、氧化窑段和外热窑段,所述内燃窑段内设有窑尾烧嘴,所述氧化窑段的外部设有后端加热炉的加热室,所述外热窑段的外部设有前端加热炉的加热室;轻薄料废钢除油脱锌回收系统包括废钢破碎系统、预热竖炉、引风机、一次模热锻压成型系统和除尘排烟系统,还包括保温计量装置和复合式回转窑。通过本发明能够解决含有镀锌层、油漆的轻薄废钢料回收困难的问题。



1. 一种复合式回转窑,其特征在于,包括回转窑筒体(1),所述回转窑筒体(1)包括依次设置并互相连通的内燃窑段(101)、氧化窑段(102)和外热窑段(103),所述内燃窑段(101)内设有窑尾烧嘴(14),所述氧化窑段(102)设置在后端加热炉的加热室(4)内,所述外热窑段(103)设置在前端加热炉的加热室(8)内,所述前端加热炉的加热室(8)内设有高温烟气进风管(9),所述高温烟气进风管(9)用于将前端加热炉的加热室(8)内的高温烟气通入回转窑筒体(1)内,所述回转窑筒体(1)上还设有二次风环管系统,所述二次风环管系统用于向所述回转窑筒体(1)内吹入含氧风,所述回转窑筒体(1)的外部还设有用于支撑回转窑筒体(1)并驱动回转窑筒体(1)转动的托圈机构。

2. 根据权利要求1所述的复合式回转窑,其特征在于,所述二次风环管系统包括涡流风机(39)、二次风支管(43)和二次风环管(6),二次风环管(6)安装在所述回转窑筒体(1)上,若干二次风支管(43)间隔设置在所述二次风环管(6)的内侧,二次风支管(43)的内腔、二次风环管(6)的内腔以及回转窑筒体(1)的内腔互相连通,所述涡流风机(39)的出风口与二次风环管(6)的内腔连通。

3. 根据权利要求1所述的复合式回转窑,其特征在于,所述高温烟气进风管(9)上设有高温烟气进口(45)和高温烟气出口(46),所述高温烟气进口(45)与所述前端加热炉的加热室(8)连通,所述高温烟气出口(46)与回转窑筒体(1)连通。

4. 根据权利要求1~3任意一项所述的复合式回转窑,其特征在于,还包括窑尾罩(15)和列管(2),所述窑尾罩(15)安装在所述回转窑筒体(1)靠近所述窑尾烧嘴(14)的一端,所述列管(2)的一端与所述后端加热炉的加热室(4)连通,另一端与所述窑尾罩(15)连通。

5. 根据权利要求4所述的复合式回转窑,其特征在于,还包括窑头罩(12)和还原气体通入管(13),所述窑头罩(12)安装在所述回转窑筒体(1)靠近所述前端加热炉的加热室(8)的一端,所述还原气体通入管(13)安装在所述窑头罩(12)内,并且还原气体通入管(13)的出气口端与所述回转窑筒体(1)连通。

6. 根据权利要求1所述的复合式回转窑,其特征在于,所述后端加热炉的加热室(4)内设有若干尾部烧嘴(18),所述前端加热炉的加热室(8)内设有若干前部烧嘴(19)。

7. 一种轻薄料废钢除油脱锌回收系统,包括废钢破碎系统、预热竖炉(21)、引风机(59)、一次模热锻压成型系统和除尘排烟系统,其特征在于,还包括保温计量装置、和如权利要求1~6任意一项所述的复合式回转窑,所述废钢破碎系统的出料口与预热竖炉(21)的进料口连接,所述预热竖炉(21)的出料口与所述复合式回转窑的进料口连接,所述引风机(59)的进口与所述复合式回转窑的排烟口(20)连接,所述引风机(59)的出口与预热竖炉(21)的进烟口连接,保温计量装置位于复合式回转窑和一次模热锻压成型系统之间。

8. 根据权利要求7所述的轻薄料废钢除油脱锌回收系统,其特征在于,所述保温计量装置包括受料斗(48)、上插板阀(47)、下插板阀(49)、电磁加热线圈(50)和压力重量传感器(53),所述受料斗(48)的入料口与所述复合式回转窑的出料口连通,所述上插板阀(47)和下插板阀(49)以能够开合的方式分别安装在所述受料斗(48)的上下两端,所述压力重量传感器(53)安装在所述受料斗(48)上用于对内的物料进行计重称量,所述电磁加热线圈(50)缠绕在所述受料斗(48)外侧。

9. 根据权利要求8所述的轻薄料废钢除油脱锌回收系统,其特征在于,所述保温计量装置还包括往复液压缸(51)和容积布料斗(55),所述容积布料斗(55)的入料口与所述受料斗

(48) 的出料口连通,所述往复液压缸(51)安装在所述容积布料斗(55)的一侧;容积布料斗(55)内成多个格子式结构。

10.一种轻薄料废钢除油脱锌回收方法,包括权利要求7~9任意一项所述的轻薄料废钢除油脱锌回收系统,其特征在于,回收方法如下:

(1) 破碎,首先利用废钢预处理系统将废钢破碎到粒径为5~60mm颗粒钢;

(2) 筛分,筛分经过步骤(1)后形成的颗粒钢,通过筛分将粒径为5~30mm的颗粒钢投入预热竖炉(21)内进行预热处理,将粒径为30~60mm的颗粒钢重新投入废钢破碎系统进行再次破碎;

(3) 油气燃烧,颗粒钢首先在复合式回转窑的回转窑筒体(1)的内燃窑段(101)内进行火焰接触式燃烧,在内燃窑段(101)内,颗粒钢上的油脂和油漆首先被气化形成可燃气体,然后被窑尾烧嘴(14)点燃;

(4) 氧化脱锌,随着回转窑筒体(1)的旋转,颗粒钢被向前输送至回转窑筒体(1)的氧化窑段(102)内,在氧化窑段(102)内,颗粒钢表面的镀锌层被融化成液态锌,所述二次风环管系统向回转窑筒体(1)内鼓入风幕状的含氧空气,氧气与液态锌发生氧化反应,形成固体氧化锌;

(5) 还原加热,颗粒钢被向前输送至回转窑筒体(1)的外热窑段(103)内,通过还原气体通入管(13)向回转窑筒体(1)的外热窑段(103)内通入CO和/或H₂还原气体,对颗粒钢表面的氧化现象进行还原;同时还原气体与氧气还会发生燃烧反应进一步增加回转窑筒体(1)的外热窑段(103)内的温度,将颗粒钢进行进一步的加热到950~980℃的温度;另外,未被熔化的镀锌层在外热窑段(103)内被彻底融化成液态锌,氧气与液态锌发生氧化反应,形成固体氧化锌;

(6) 保温定量计量,从所述回转窑筒体(1)出料口流出的除油脱锌后的颗粒钢在保温计量装置内进行定量保温计量和容积布料;

(7) 热锻,颗粒钢通过容积布料斗(55)被输送至一次模热锻压成型系统的模腔(35)内,直接利用颗粒钢的高温显热将其一次性热模锻压制备配重铁块或重型废钢块产品。

一种复合式回转窑及轻薄料废钢除油脱锌回收系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合式回转窑及轻薄料废钢除油脱锌回收系统和方法,属于冶金固废处理技术领域。

背景技术

[0002] 随着社会工业化大发展,盛装过固液体容器的工业废旧油桶、报废拆解汽车、电器及镀锌轻薄料等各种含有镀锌层、油漆的轻薄废钢料很多,其成份复杂,并且,有的还残留少量油脂,甚至是酸碱盐等物质,属于固态危险废弃物,工业危废油桶数量日益增加,若消极堆放,会污染环境,影响作物生长,危害人体。

[0003] 钢削、油桶、油漆桶、彩钢瓦、轿车外壳等轻薄废钢料,传统的应用方法是将其冷压成大块,直接应用于钢铁冶炼或铸造,存在大块废钢熔化麻烦,钢水收得率低的问题,是钢铁冶炼炉料的鸡肋。

[0004] 为此,本发明提供了一种复合式回转窑及轻薄料废钢除油脱锌回收系统和方法,解决含有镀锌层、油漆的轻薄废钢料回收困难的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种新的技术方案以改善或解决如上所述的现有技术中存在的技术问题。

[0006] 本发明提供的技术方案如下:一种复合式回转窑,所述复合式回转窑包括回转窑筒体,所述回转窑筒体包括依次设置并互相连通的内燃窑段、氧化窑段和外热窑段,所述内燃窑段内设有窑尾烧嘴,所述氧化窑段的外部设有后端加热炉的加热室,所述外热窑段的外部设有前端加热炉的加热室,所述前端加热炉的加热室内设有高温烟气进风管,所述高温烟气进风管用于将前端加热炉的加热室内的高温烟气通入回转窑筒体内,所述回转窑筒体上还二次风环管系统,所述二次风环管系统用于向所述回转窑筒体内吹入含氧风,所述回转窑筒体的外部还设有用于支撑回转窑筒体并驱动回转窑筒体转动的托圈机构。

[0007] 进一步的,所述二次风环管系统包括涡流风机、二次风支管和二次风环管,二次风环管安装在所述回转窑筒体上,若干二次风支管间隔设置在所述二次风环管的内侧,二次风支管的内腔、二次风环管的内腔以及回转窑筒体的内腔互相连通,所述涡流风机的出风口与二次风环管的内腔连通。

[0008] 进一步的,所述二次风环管系统还包括风帽,所述风帽安装在所述二次风支管上。

[0009] 进一步的,所述高温烟气进风管上设有高温烟气进口和高温烟气出口,所述高温烟气进口与所述前端加热炉的加热室连通,所述高温烟气出口与回转窑筒体连通。

[0010] 进一步的,还包括窑尾罩和列管,所述窑尾罩安装在所述回转窑筒体靠近所述窑尾烧嘴的一端,所述列管的一端与所述后端加热炉的加热室连通,另一端与所述窑尾罩连通。

[0011] 进一步的,还包括窑头罩和还原气体通入管,所述窑头罩安装在所述回转窑筒体

靠近所述前端加热炉的加热室的一端,所述还原气体通入管安装在所述窑头罩内,并且还原气体通入管的出气口端与所述回转窑筒体连通。

[0012] 进一步的,所述后端加热炉的加热室内设有若干尾部烧嘴,所述前端加热炉的加热室内设有若干前部烧嘴。

[0013] 一种轻薄料废钢除油脱锌回收系统,包括废钢破碎系统、预热竖炉、引风机、一次模热锻压成型系统和除尘排烟系统,还包括保温计量装置、和复合式回转窑,所述废钢破碎系统的出料口与预热竖炉的进料口连接,所述预热竖炉的出料口与所述复合式回转窑的进料口连接,所述引风机安装在所述复合式回转窑和预热竖炉之间,保温计量装置位于复合式回转窑和一次模热锻压成型系统之间。

[0014] 进一步的,所述保温计量装置包括受料斗、上插板阀、下插板阀、电磁加热线圈、压力重量传感器,所述受料斗的入料口与所述复合式回转窑的出料口连通,所述上插板阀和下插板阀以能够开合的方式分别安装在所述受料斗的上下两端,所述压力重量传感器安装在所述受料斗下方,所述电磁加热线圈缠绕在所述受料斗外侧。

[0015] 进一步的,所述保温计量装置还包括往复液压缸和容积布料斗,所述容积布料斗的入料口与所述受料斗的出料口连通,所述往复液压缸安装在所述容积布料斗的一侧用于推动所述容积布料斗移动至所述一次模热锻压成型系统的模腔上方;容积布料斗内成多个格子式结构。

[0016] 一种轻薄料废钢除油脱锌回收方法,包括轻薄料废钢除油脱锌回收系统,回收方法如下:

[0017] (1) 破碎,首先利用废钢预处理系统将废钢破碎到粒径为5~60mm颗粒钢;

[0018] (2) 筛分,筛分经过步骤(1)后形成的颗粒钢,通过筛分将粒径为5~30mm的颗粒钢投入预热竖炉内进行预热处理,将粒径为30~60mm的颗粒钢重新投入废钢破碎系统进行再次破碎;

[0019] (3) 油气燃烧,颗粒钢首先在复合式回转窑的回转窑筒体的内燃窑段内进行火焰接触式燃烧,在内燃窑段内,颗粒钢上的油脂和油漆首先被气化形成可燃气体,然后被窑尾烧嘴点燃;

[0020] (4) 氧化脱锌,随着回转窑筒体的旋转,颗粒钢被向前输送至回转窑筒体的氧化窑段内,在氧化窑段内,颗粒钢表面的镀锌层被熔化成液态锌,所述二次风环管系统向回转窑筒体内鼓入风幕状的含氧空气,氧气与液态锌发生氧化反应,形成固体氧化锌;

[0021] (5) 还原加热,颗粒钢被向前输送至回转窑筒体的外热窑段内,通过还原气体通入管向回转窑筒体的外热窑段内通入CO和/或H₂还原气体,对颗粒钢表面的氧化现象进行还原,保证耐热钢炉壳内颗粒钢在还原气氛下,提高其表面还原率或防止氧化;同时还原气体与氧气还会发生燃烧反应进一步增加回转窑筒体的外热窑段内的温度,将颗粒钢进行进一步的加热到950~980℃的温度,利于后序液压机热压块时需要的颗粒钢温度,以满足热压工艺要求;另外,由于外热窑段内的温度高于氧化窑段内,未被熔化的镀锌层在外热窑段内被彻底熔化成液态锌,氧气与液态锌发生氧化反应,形成固体氧化锌;

[0022] (6) 保温定量计量,从所述回转窑筒体出料口流出的除油脱锌后的颗粒钢在保温计量装置内进行定量保温计量和容积布料;

[0023] (7) 热锻压:颗粒钢通过容积布料斗被输送至一次模热锻压成型系统的模腔内,直

接利用颗粒钢的高温显热将其一次性热模锻压制备配重铁块或重型废钢块产品；

[0024] 轻薄料废钢除油脱锌回收系统中的余热利用方法为，后端加热炉的加热室的高温烟气通过高温烟气进风管进到回转窑筒体对颗粒钢加热；后端加热炉的加热室的高温烟气，通过列管进到窑尾罩，窑尾罩内的烟气显热，经引风机抽出再打入预热竖炉，利用烟气的余热，间接预热颗粒钢物料。

[0025] 本发明提供的技术方案，与现有技术相比，具有以下有益效果：

[0026] 1、本发明能够利用油桶、油漆桶、彩钢瓦、轿车外壳、洗衣机、电冰箱、自行车、摩托车、架子管、钢丝等废钢轻薄料，这些含有镀锌层、油漆，并且有的还含有少量油脂，甚至含有少量酸碱盐等轻薄废钢料，经过废钢破碎系统破碎成颗粒钢后，再利用复合式回转窑实现了颗粒钢上的油脂、油漆的热解气化并燃烧；颗粒钢上的镀锌层熔化、气化和再氧化过程，最后，利用颗粒钢的950℃高温显热，进行定量计量和容积布料，一次性热模锻压制备配重铁块或重型废钢块产品，如果是将一次热模锻压的配重铁块制品，作为坯料再进行一次加热，使其稳定达到1130~1180℃，再进行二次热模锻压，即可制备出中低端机械零部件制品。本发明的轻薄料废钢除油脱锌回收系统和方法比传统熔融铸造方法制备配重铁、中低端机械零部件毛坯更加节能、碳排放少，实现了经济高效和生态环保的方法，制备配重铁及低中端机械零部件毛坯制品。因此，本发明能够替代熔融铸造法，一步到位进行固-固法制备配重铁块制品，增加了废钢轻薄料的应用途径，为国家和社会开发出一种原料来源广泛、价廉物美、高产高效、节能减排、高效经济的配重铁块，甚至是中低端机械零部件毛坯制备新工艺技术，并且还可直接回收次氧化锌粉副产品，做到变废为宝，延长产业链，提高附加值。

[0027] 2、本发明的复合式回转窑和轻薄料废钢除油脱锌回收系统多处做到余热回收和综合利用，通过还原气体通入管向回转窑筒体的外热窑段内通入CO和/或H₂还原气体，不仅可以保证耐热钢炉壳内颗粒钢在还原气氛下，提高其表面还原率或防止氧化，并且还原气体与氧气还会发生燃烧反应，将回转窑筒体的外热窑段内的颗粒钢进行进一步的加热到950~980℃的温度，利于后序液压机热压块时需要的颗粒钢温度，以满足热压工艺要求；后端加热炉的加热室的高温烟气通过高温烟气进风管进到回转窑筒体对颗粒钢加热；后端加热炉的加热室的高温烟气，通过列管进到窑尾罩，窑尾罩内的烟气显热，经引风机抽出再打入预热竖炉，利用烟气的余热，间接预热颗粒钢物料。

[0028] 3、颗粒物料或粉料的定量计量给料在常温下比较容易，但在高温下，颗粒物料或粉料进行定量计量给料有些困难，本发明除了能够定量计量颗粒钢，还能够将除油脱锌后的颗粒钢保温、均匀、平坦的给到液压机模腔中。

[0029] 4、本发明的轻薄料废钢除油脱锌回收系统直接利用显热热锻压部件，撕破、锤破后的颗粒钢经过内燃窑段和氧化窑段的被加热后进行了氧化除油脱脂脱锌，但此刻脱锌不彻底，当颗粒钢到达外热窑段内后，继续在外热窑段内被加热到大于906℃，才能比较彻底的脱除颗粒钢的镀锌层，因此，本发明将颗粒钢保护加热到950~980℃，即可满足金属锌蒸汽挥发脱锌，又适合复合式回转窑的工作温度，同时，利于后序液压机热压块时需要的颗粒钢温度，达到和满足高温颗粒钢直接热锻压成配重块的工艺温度要求。

附图说明

- [0030] 图1为本发明的轻薄料废钢除油脱锌回收系统的结构示意图；
- [0031] 图2为本发明的复合式回转窑的结构示意图；
- [0032] 图3为本发明的图1中A处放大结构示意图；
- [0033] 图4为本发明的图1中B处放大结构示意图；
- [0034] 图5为本发明的图1中C处放大结构示意图；
- [0035] 图6为本发明的图4中D处放大结构示意图；
- [0036] 图7为本发明的图1中A-A向剖视图；
- [0037] 图8为本发明的图1中B-B向剖视图
- [0038] 图9为本发明的图1中C-C向剖视图
- [0039] 图10为本发明的轻薄料废钢除油脱锌回收的工艺流程图；
- [0040] 图中,1、回转窑筒体;101、内燃窑段;102、氧化窑段;103、外热窑段;2、列管;3、后端加热炉;4、后端加热炉的加热室;5、耐热钢炉壳;6、二次风环管;7、中间托圈机构;8、前端加热炉的加热室;9、高温烟气进风管;10、前端加热炉;11、前端托圈机构;12、窑头罩;13、还原气体通入管;14、窑尾烧嘴;15、窑尾罩;16、回转窑外壳;17、尾部托圈机构;18、尾部烧嘴;19、前部烧嘴;20、排烟口;21、预热竖炉;22、废烟气出口;23、竖炉加料口;24、斗提机;25、颗粒钢加入口;26、布袋除尘器;27、多级喷淋脱硫洗涤塔;28、排烟主风机;29、烟囱;30、螺旋送料输送机;31、高温物料定量计量机构;32、液压机下梁;33、液压机上梁;34、上模;35、模腔;36、压块产品;37、下模;39、涡流风机;40、供电滑环;41、受电滑环;42、电源线;43、二次风支管;44、风帽;45、高温烟气进口;46、高温烟气出口;47、上插板阀;48、受料斗;49、下插板阀;50、电磁加热线圈;51、往复液压缸;52、第一摩擦地板;53、重量传感器;54、液压机立柱;55、容积布料斗;56、格子板;57、第二摩擦地板;58、落料管;59、引风机;60、活性炭吸附装置。

具体实施方式

[0041] 以下结合实例对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0042] 如图1-9所示,本发明实施例提供了一种轻薄料废钢除油脱锌回收系统,包括废钢破碎系统、预热竖炉21、引风机59、一次模热锻压成型系统和除尘排烟系统、保温计量装置和复合式回转窑,所述废钢破碎系统的出料口与预热竖炉21的进料口通过斗提机24连接,所述预热竖炉21的出料口与所述复合式回转窑的进料口通过螺旋送料输送机30连接,所述引风机59的进口与所述复合式回转窑的排烟口20连接,所述引风机59的出口与预热竖炉21的进烟口连接,保温计量装置位于复合式回转窑和一次模热锻压成型系统之间。

[0043] 所述废钢破碎系统用于将待加工的轻薄料废钢破碎成粒径为5~60mm的颗粒钢;所述复合式回转窑用于对颗粒钢进行除油脱锌处理;所述引风机用于保持复合式回转窑内的负压环境,并将复合式回转窑内产生的烟气吸出;所述保温计量装置对从复合式回转窑中出来的颗粒钢进行定量保温计量;所述一次模热锻压成型系统用于对从保温计量装置内出来的颗粒钢锻压成配重块;所述除尘排烟系统用于对系统中产生的烟气进行处理,对系统中产生的余热及氧化锌粉末进行回收利用,并使最终排放的烟气达到排放标准。

[0044] 所述复合式回转窑包括回转窑筒体1,所述回转窑筒体1包括依次设置并互相连通的內燃窑段101、氧化窑段102和外热窑段103,所述內燃窑段101內设有窑尾烧嘴14,所述氧化窑段102的外部设有后端加热炉的加热室4,所述外热窑段103的外部设有前端加热炉的加热室8,所述前端加热炉的加热室8內设有高温烟气进风管9,所述高温烟气进风管9用于将前端加热炉的加热室8內的高温烟气通入回转窑筒体1內,所述回转窑筒体1的设有二次风环管系统,所述二次风环管系统位于氧化窑段102和外热窑段103之间,所述二次风环管系统用于向所述回转窑筒体1內吹入含氧风,所述回转窑筒体1的外部还设有用于支撑回转窑筒体1并驱动回转窑筒体1转动的托圈机构。所述氧化窑段102位于內燃窑段101和外热窑段103之间,所述內燃窑段101为內燃式结构,所述氧化窑段102和外热窑段103均为隔燃式外加热结构。所述內燃窑段101內的温度范围为 $280^{\circ}\text{C}\sim 580^{\circ}\text{C}$;所述氧化窑段102內的温度范围为 $580^{\circ}\text{C}\sim 680^{\circ}\text{C}$;所述外热窑段103靠近所述氧化窑段102一端的温度范围为 $680^{\circ}\text{C}\sim 720^{\circ}\text{C}$,所述外热窑段103远离所述氧化窑段102一端的温度范围为 $950^{\circ}\text{C}\sim 980^{\circ}\text{C}$ 。

[0045] 进入预热竖炉21的颗粒钢,被预热竖炉21的热烟气,热交换预热到 100°C 左右后,再经螺旋给料输送机30进入回转窑筒体1继续预热升温,颗粒钢内部如果含有油脂和油漆,此刻已经开始逐渐气化,形成油气,而窑尾烧嘴14又可将可燃的油气点燃,随着颗粒钢被升温到 $280\sim 580^{\circ}\text{C}$,并逐渐升温,油脂气化成可燃气体被点燃,又加热了回转窑內的颗粒钢,预热颗粒钢,同时,又逐渐的、彻底的消除了颗粒钢內的油脂和油漆,实现了轻薄料废钢脱脂除油。

[0046] 所述二次风环管系统包括涡流风机39、二次风支管43、风帽44和二次风环管6,二次风环管6安装在所述回转窑筒体1上,若干二次风支管43间隔设置在所述二次风环管6的内侧,所述风帽44安装在所述二次风支管43上,二次风支管43的内腔、二次风环管6的内腔以及回转窑筒体1的内腔互相连通,所述涡流风机39的出风口与二次风环管6的内腔连通。所述高温烟气进风管9上设有高温烟气进口45和高温烟气出口46,所述高温烟气进口45与所述前端加热炉的加热室8连通,所述高温烟气出口46与回转窑筒体1连通。

[0047] 在內燃窑段101內被除去油脂和油漆后的颗粒钢,在回转窑筒体1內继续向前运行到达氧化窑段102內,在后端加热炉3內设有尾部烧嘴18,尾部烧嘴18对回转窑筒体1內颗粒钢快速加热,在氧化窑段102內颗粒钢升温达到 $580\sim 680^{\circ}\text{C}$,颗粒钢残留的油脂和油漆,彻底被气化,同时颗粒钢內含有的镀锌层,已经熔化(锌的熔点为 419.53°C),但还无法气化(锌的沸点为 906°C),当颗粒钢在窑內运行到二次风环管6时,温度达到 $680\sim 720^{\circ}\text{C}$,颗粒钢镀锌层已经彻底熔化了,涡流风机39通过二次风环管6和多个二次风支管43及多个风帽44,向回转窑筒体1內,鼓入风幕状的含氧空气,氧气与液态锌发生剧烈氧化反应(金属锌剧烈氧化温度为 225°C),形成固体氧化锌,次氧化锌粉如同粉尘一样,在颗粒钢滚动和摩擦运行过程中,由于引风机59的负压引风,次氧化锌粉逐渐脱离了颗粒钢的表面,像粉尘一样随烟气向窑尾端运动,从而起到颗粒钢氧化脱锌的作用。

[0048] 所述复合式回转窑还包括窑尾罩15、列管2、窑头罩12和还原气体通入管13,所述窑尾罩15安装在所述回转窑筒体1靠近所述窑尾烧嘴14的一端,所述列管2的一端与所述后端加热炉的加热室4连通,另一端与所述窑尾罩15连通,所述窑尾罩15上还开设盘排烟口20。所述窑头罩12安装在所述回转窑筒体1靠近所述前端加热炉的加热室8的一端,所述还原气体通入管13安装在所述窑头罩12內,并且还原气体通入管13的出气口端与所述回转窑

筒体1连通。通过还原气体通入管13向回转窑筒体1内通入CO和/或H₂还原气体,以保证耐热钢炉壳5内颗粒钢在还原气氛下,提高其表面还原率或防止氧化,并且还原气体与氧气还会发生燃烧反应,将回转窑筒体1的外热窑段103内的颗粒钢进行进一步的加热到950~980℃的温度,利于后序液压机热压块时需要的颗粒钢温度,以满足热压工艺要求。

[0049] 所述保温计量装置包括受料斗48、上插板阀47、下插板阀49、电磁加热线圈50、压力重量传感器53,所述受料斗48的入料口与所述复合式回转窑的出料口连通,所述上插板阀47和下插板阀49以能够开合的方式分别安装在所述受料斗48的上下两端,所述压力重量传感器53安装在所述受料斗48下方,所述电磁加热线圈50缠绕在所述受料斗48外侧。所述保温计量装置还包括往复液压缸51和容积布料斗55,所述容积布料斗55的入料口与所述受料斗48的出料口连通,所述往复液压缸(51)安装在所述容积布料斗55的一侧用于推动所述容积布料斗55移动至所述一次模热锻压成型系统的模腔35上方;容积布料斗55内成多个格子式结构。

[0050] 轻薄料废钢除油脱锌回收方法如下:

[0051] (1) 破碎,首先利用废钢预处理系统将废钢破碎到粒径为5~60mm颗粒钢;

[0052] (2) 筛分,筛分经过步骤(1)后形成的颗粒钢,通过筛分将粒径为5~30mm的颗粒钢投入预热竖炉21内进行预热处理,将粒径为30~60mm的颗粒钢重新投入废钢破碎系统进行再次破碎;

[0053] (3) 油气燃烧,颗粒钢首先在复合式回转窑的回转窑筒体1的内燃窑段101内进行火焰接触式燃烧,在内燃窑段101内,颗粒钢上的油脂和油漆首先被气化形成可燃气体,然后被窑尾烧嘴14点燃;

[0054] (4) 氧化脱锌,随着回转窑筒体1的旋转,颗粒钢被向前输送至回转窑筒体(1)的氧化窑段102内,在氧化窑段102内,颗粒钢表面的镀锌层被熔化成液态锌,所述二次风环管系统向回转窑筒体1内鼓入风幕状的含氧空气,氧气与液态锌发生氧化反应,形成固体氧化锌;

[0055] (5) 还原加热,颗粒钢被向前输送至回转窑筒体1的外热窑段103内,在外热窑段103内,由于外热窑段103内的温度高于氧化窑段102内,未被熔化的镀锌层在外热窑段103内被彻底熔化成液态锌,氧气与液态锌发生氧化反应,形成固体氧化锌;同时通过还原气体通入管13向回转窑筒体1的外热窑段103内通入CO和/或H₂还原气体,以保证耐热钢炉壳5内颗粒钢在还原气氛下,提高其表面还原率或防止氧化,并且还原气体与氧气还会发生燃烧反应,将回转窑筒体1的外热窑段103内的颗粒钢进行进一步的加热到950~980℃的温度,利于后序液压机热压块时需要的颗粒钢温度,以满足热压工艺要求;

[0056] (6) 保温定量计量,从所述回转窑筒体1出料口流出的除油脱锌后的颗粒钢在保温计量装置内进行定量保温计量和容积布料;

[0057] (7) 热锻压:颗粒钢通过容积布料斗55被输送至一次模热锻压成型系统的模腔35内,直接利用颗粒钢的高温显热将其一次性热模锻压制备配重铁块或重型废钢块产品;

[0058] 轻薄料废钢除油脱锌回收系统中的余热利用方法为,后端加热炉的加热室4的高温烟气通过高温烟气进风管9进到回转窑筒体1对颗粒钢加热;后端加热炉的加热室4的高温烟气,通过列管2进到窑尾罩15,窑尾罩15内的烟气显热,经引风机59抽出再打入预热竖炉21,利用烟气的余热,间接预热颗粒钢物料。

[0059] 更具体的,如图10所示,

[0060] 原料制备(即破碎):将废旧油桶、油漆桶、彩钢瓦、轿车外壳、洗衣机、电冰箱、自行车、摩托车、架子管、钢丝等废钢轻薄料很多,经过撕破机,撕破成30~100mm的片状物,再采用无底锤破机将其打成3~30mm颗粒状的颗粒钢,再经弱性磁选机,磁选分离出泥土、氧化铁皮、铝、铜等物料,获得5~30mm的颗粒钢;占比3~8%的0~1mm的小颗粒钢,不适应将其加热到950~980℃,因为,细小的金属颗粒钢容易氧化和高温发生粘结(金属铁发生液相趋势的温度为727℃),因此,此部分小颗粒钢可进行销售。

[0061] 加热除油脂、油漆,氧化脱锌和还原加热:5~30mm的颗粒钢从斗提机24的颗粒钢加入口25加入,由斗提机24提升至竖炉加料口23进入预热竖炉21进行预热,再经螺旋给料输送机30进入回转窑筒体1。

[0062] 整条回转窑筒体1由尾端托圈机构17、中间托圈机构7和前端托圈机构11支撑并摩擦驱动旋转。

[0063] 复合式回转窑设有窑尾烧嘴14、后端加热炉的加热室4和前端加热炉的加热室8,窑尾烧嘴14能够将复合式回转窑窑尾处的可燃性油气点燃并能够进一步预热颗粒钢,后端加热炉3和前端加热炉10内分别设有尾部烧嘴18和前部烧嘴19,分别由尾部烧嘴18和前部烧嘴19对回转窑筒体1的耐热钢炉壳5进行外加热。

[0064] 后端加热炉的加热室4的高温废烟气经列管2进入窑尾罩15。列管2在回转窑筒体1内起到扬料板和换热器的作用,对进入回转窑筒体1内的颗粒钢进行预热和扬料,使颗粒钢中残留的油脂和油漆的尽快气化除去。

[0065] 后端加热炉的加热室4的高温废烟气经高温烟气进风管9进到回转窑筒体1,相对增加回转窑筒体1内的温度。

[0066] 后端加热炉的加热室4和前端加热炉的加热室8之间,还设有二次风环管系统,二次风环管系统包括二次风环管6、涡流风机39、二次风支管43、风帽44,所述涡流风机39由供电滑环40、受电滑环41、电源线42与电源连通。

[0067] 二次风支管43前端的风帽44向回转窑筒体1内吹入含氧风,形成一圈的风幕,颗粒钢运行到此处温度已经达到680~720℃,颗粒钢镀锌层已经彻底熔化了,遇到氧即可进行激烈氧化反应,从而使镀锌层的进水锌,被氧化成氧化锌粉尘,随烟气向后运动,达到脱锌的效果;同时,也将还原气体燃烧掉,也辅助加热颗粒钢。

[0068] 窑头罩12是中心处设有还原气体通入管13,可从窑头向回转窑筒体1内吹入少量CO和H₂还原气体(可以采用煤气或生物热解气化的高纯生物燃气),颗粒钢表面会有微量氧化的现象,当回转窑筒体1在950~980℃时,通入还原气体后能够对颗粒钢表面的氧化现象进行快速还原,同时,也利于残留的金属锌镀层,形成锌蒸汽,向窑尾端运行,进一步脱锌,也利于和满足后序工位的工艺要求。

[0069] 整条复合式回转窑具有多种功能,低温段实际上是内燃窑段101;中间部分为氧化窑段102;高温段为还原式外热窑段103。

[0070] 定量计量保温容积布料:常温颗粒物料或粉料的定量计量给料比较容易实现的,但高温颗粒物料或粉料进行定量计量给料是有些困难的,而且,本发明不仅能够定量计量颗粒钢,还要保温、还要将其大小颗粒均匀、平坦的给布到液压机的模腔35中。

[0071] 因为配重铁块或其它机械零部件制品有单件重量误差,要求一般在0.1~0.5%左

右,因此,本发明进行颗粒钢高温定量计量,再进行给模腔35布料,保证制成的配重块或或其它机械零部件制品的单件重量误差在要求的误差范围内。

[0072] 颗粒钢在模腔35中的温度越高越好,为了保证颗粒钢在模腔35中的温度,因此,要求出炉后的颗粒钢进到模腔35前的温度保证在950℃左右,液压机锻压的压块产品36表面光洁度高、产品密度才能保证 $\geq 7.0\text{t}/\text{m}^3$,并且强度要高。

[0073] 有些配重铁块面积较大,因此,要求高温颗粒钢布入模腔35中,尽可能平坦一些,大小颗粒均匀些,利于液压机的上模34和下模37均匀在模腔35内热压给力,压块产品36的密度均匀,各处表面光洁度基本一样。

[0074] 为此,本发明采用称重定量计量,电磁加热保温措施,再进行多格结构的容积布料方法,向模腔35保温、定量、平坦快速给料。

[0075] 复合式回转窑的窑头罩12落料管58下端设有液压或气动上插板阀47;落料管58下端与受料斗48对接,但不是硬连接,四周有缝隙;落料管58与插板阀47为一体结构;

[0076] 受料斗48下设液压或气动下插板阀49,一起坐在第一摩擦地板52上并组成一体,第一摩擦地板52下设三只压力重量传感器53,可定量称量受料斗48里颗粒钢的重量,一旦达到设定的重量,自动控制系统会通知电器执行系统,0.5s内立刻关闭上插板阀47,落料管58停止向受料斗48加料,同时,1s内下插板阀49在第一摩擦地板52进行迅速开启,被准确计量重量后的受料斗48内的高温颗粒钢迅速落入容积布料斗55内,在0.5s内再迅速关闭下插板阀49,同时迅速打开上插板阀47,落料管58继续向受料斗48给料,循环往复。

[0077] 为了保证受料斗48的高温颗粒钢保温在950℃以上,受料斗48的周围缠绕着多道电磁加热线圈50,为受料斗48进行持续的加温,确保受料斗48内的颗粒钢不降温,甚至还增加温度,可设定电磁感应加热功率,以满足受料斗48内颗粒钢的加热温度。

[0078] 容积布料斗55是没有底板的,受料完毕,往复液压缸51立刻推动容积布料斗55,沿着第二摩擦地板57向前运行到模腔35上方,容积布料斗55内的颗粒钢自动落入模腔35内,容积布料斗55在返回的过程中将模腔35内物料刮平,此刻,1s后液压机的上模34开始下行,与下模37进行对压。

[0079] 设计模腔35的容积,要比单件配重块需要的颗粒钢的松状体积略微大一点点。

[0080] 容积布料斗55内设多个方形格子式结构,能够有效的避免颗粒钢因为粒度不同,造成给料粒度不均匀的问题。

[0081] 烟气处理:在引风机59的作用下,复合式回转窑内通体为负压,因此所有的废烟气均集中到窑尾罩15,从排烟口20经引风机59抽出后,再打入预热竖炉21底部,与颗粒钢换热后,经预热竖炉21上部的废烟气出口22,再进入布袋除尘器26中除尘、回收次氧化锌粉,净化后的废烟气,再进入多级喷淋脱硫洗涤塔27,利于促使酸类气体和碱液发生充分反应,较好的提升脱酸碱的效率,湿法脱酸工艺的应用同样也需要借助于除雾器以及除尘装置等进行合理布置,避免对烟气形成不良影响,最后再经过活性炭吸附装置60过滤和吸附重金属等,使烟气达标排放。

[0082] 在引风机59和排烟主风机28的作用下,回转窑筒体1和预热竖炉21、布袋除尘器26内通体为负压,设有烟气在负压过程中运行和被处理,最后由烟囱29正压排空。

[0083] 一次模热锻压成型:撕破、锤破后的颗粒钢在经过内燃窑段101和氧化窑段102时被加热后进行了氧化除油脱脂脱锌,但此刻脱锌还不彻底,当颗粒钢到达外热窑段103内

后,继续在外热窑段103内被加热到906℃,甚至更高的温度,才能比较彻底的脱除颗粒钢的镀锌层,因此,在外热窑段103让颗粒钢保护加热到950~980℃,即可满足金属锌蒸汽挥发脱锌,又适合复合式回转窑的工作温度,同时,又达到和满足高温颗粒钢直接热锻压成配重块的工艺温度要求。

[0084] 因此,将颗粒钢氧化除油脱脂脱锌后,利用其高温显热,可再直接保温定量计量,容积布料,采用250MPa/cm²的压强,一次热锻压出密度为6.8~7.2t/m³的各种配重铁块或重型废钢块产品。

[0085] 二次热态模压成型:如果需要热锻压密度 ≥ 7.2 t/m³优质配重铁块或中低端机械零部件,表面光洁度要求更高,强度要求更大,可进行二次热锻压。

[0086] 把一次热锻压密度为6.8~7.2t/m³,也可降低到6.0~6.5t/m³的热压部件作为造型坯料,将其再采用氮气保护继续加热、烧结到1130~1180℃后,采用机械手将更高温度的坯料,迅速放置在液压机模腔35内,采用150~200MPa/cm²的压强,可将其二次保护(氮气保护)热锻压出密度7.2~7.6t/m³的配重铁块,甚至是机械零部件制品。

[0087] 在另一个实施例中,提供了一种利用轻薄料废钢除油脱锌回收系统及方法压制电梯配重铁块的方法:

[0088] 采用上述5~30mm的颗粒钢,将其加入预热竖炉21,预热竖炉21的出料温度在68℃左右,再密闭加入复合式回转窑,复合式回转窑窑尾罩15的中心点处设有窑尾烧嘴14,复合式回转窑的中间托圈的低温一侧设有二次风环管系统,向复合式回转窑内,喷吹风幕空气,氧化镀层层和燃烧炉膛内的油气。

[0089] 复合式回转窑的内燃窑段101的四周设有一圈列管2,内燃窑段101为回转窑筒体1的低温段或进料段,废烟气通过列管2对复合式回转窑内的物料进行换热和扬料。

[0090] 前端加热炉的加热室8的前部烧嘴19对外热窑段103进行外加热,使回转窑筒体1的物料出料口达到974℃的高温,高温废烟气从三个高温烟气进风管9进入到复合式回转窑的回转窑筒体1内。

[0091] 同时,向复合式回转窑的窑头罩12中心点通入少量煤气或其它还原气体。

[0092] 预热竖炉21的排烟温度在198℃,经引风机59进入布袋除尘器26后,再经洗涤塔排空;布袋除尘器26底部回收了微黄粉末,微黄粉末为Zn55.2%、Cl5.02%。

[0093] 复合式回转窑的窑头罩12落料管的颗粒钢温度为961℃,经定量计量保温容积布料方法(受料都采用电磁线圈加热),向4800t液压机模腔35提供了958℃的颗粒钢,采用252MPa/cm²的压强,压制成型,保护环冷后,测定其密度达到7.28t/m³,单块重量要求2300g,实际重量为2313g,表面光洁度明显由于铸造毛坯件,棱角分明,外形尺寸与图纸相当,达到要求。

[0094] 在另一个实施例中,提供了一种利用轻薄料废钢除油脱锌回收系统及方法压制高铁电源拉线线坠的方法:

[0095] 采用上述5~30mm的颗粒钢,将其筛分出5~10mm的小颗粒钢,将其加入预热竖炉21,预热竖炉21的出料温度在86℃,再密闭加入复合式回转窑,复合式回转窑窑尾罩15的中心点处设有窑尾烧嘴14,复合式回转窑的中间托圈的低温一侧设有二次风环管系统,向复合式回转窑内,喷吹风幕空气,氧化镀层层和燃烧炉膛内的油气。

[0096] 复合式回转窑的内燃窑段101的四周有列管2组成一圈,内燃窑段101为回转窑筒

体1的低温段或进料段,废烟气通过列管2对复合式回转窑内的物料进行换热和扬料。

[0097] 前端加热炉的加热室8内的前部烧嘴19对回转窑筒体1的外热窑段103进行外加热,外热窑段103为回转窑筒体1的高温段或出料段,使物料出料口达到968℃,高温废烟气从3个进气管进入到复合式回转窑内。

[0098] 同时,向复合式回转窑的窑头罩12中心点通入少量煤气或其它还原气体。

[0099] 预热竖炉21的排烟温度在218℃,经引风机59进入布袋除尘器26后,再经洗涤塔排空;布袋除尘器26底部回收了微黄粉末,微黄粉末为Zn54.8%、Cl5.26%。

[0100] 复合式回转窑的窑头罩12落料管的颗粒钢温度为958℃,经定量计量保温容积布料方法(受料斗采用电磁加热),向4800t液压机模腔35提供了958℃的小颗粒钢,采用258MPa/cm²的压强,压制成型,保护环冷后。测定其密度达到7.32t/m³,单块重量要求1800g,实际重量为1818g,表面光洁度明显由于铸造毛坯件,棱角分明,外形尺寸与图纸相当,达到要求。

[0101] 在另一个实施例中,提供了一种利用轻薄料废钢除油脱锌回收系统及方法二次热压交通护栏底座的方法:

[0102] 采用上述5~30mm的颗粒钢,将其筛分出5~20mm的小颗粒钢,将其加入预热竖炉21,预热竖炉21的出料温度在88℃,再密闭加入复合式回转窑,复合式回转窑窑尾罩15的中心点处设有一支点火烧嘴,复合式回转窑的中间托圈的低温一侧设有二次风环管系统,向复合式回转窑内喷吹风幕空气,氧化镀层层和燃烧炉膛内的油气。

[0103] 复合式回转窑的内燃窑段101的四周设有一圈列管2,内燃窑段101为回转窑筒体1的低温段或进料段,废烟气通过列管2对复合式回转窑内的物料进行换热和扬料。

[0104] 前端加热炉的加热室8内的前部烧嘴19对回转窑筒体1的外热窑段103进行外加热,外热窑段103为回转窑筒体1的高温段或出料段,使物料出料口达到968℃,高温废烟气从三个高温烟气进风管9进入到回转窑筒体1内。

[0105] 同时,向复合式回转窑的窑头罩12中心点通入少量煤气或其它还原气体

[0106] 预热竖炉21的排烟温度在218℃,经引风机59进入布袋除尘器26后,再经洗涤塔排空;布袋除尘器26底部回收了微黄粉末,经检测微黄粉末为Zn54.8%、Cl5.26%。

[0107] 复合式回转窑的窑头罩12落料管的颗粒钢温度为958℃,经定量计量保温容积布料方法(受料斗采用电磁加热),向4800t液压机模腔35提供了958℃的小颗粒钢,采用208MPa/cm²的压强,压制成型,保护环冷后。测定其密度达到6.32t/m³,单块重量要求1800g,实际重量为1818g。

[0108] 将本热压坯料再进行感应加热到1148℃,快速再放入3500t液压机的模腔35,进行热压,压强为194MPa/cm²,压制成型,保护环冷后。测定其密度达到7.62t/m³,在实际生产中发现其表面光洁度明显非常好,棱角分明,外形尺寸与图纸相当,达到要求。

[0109] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

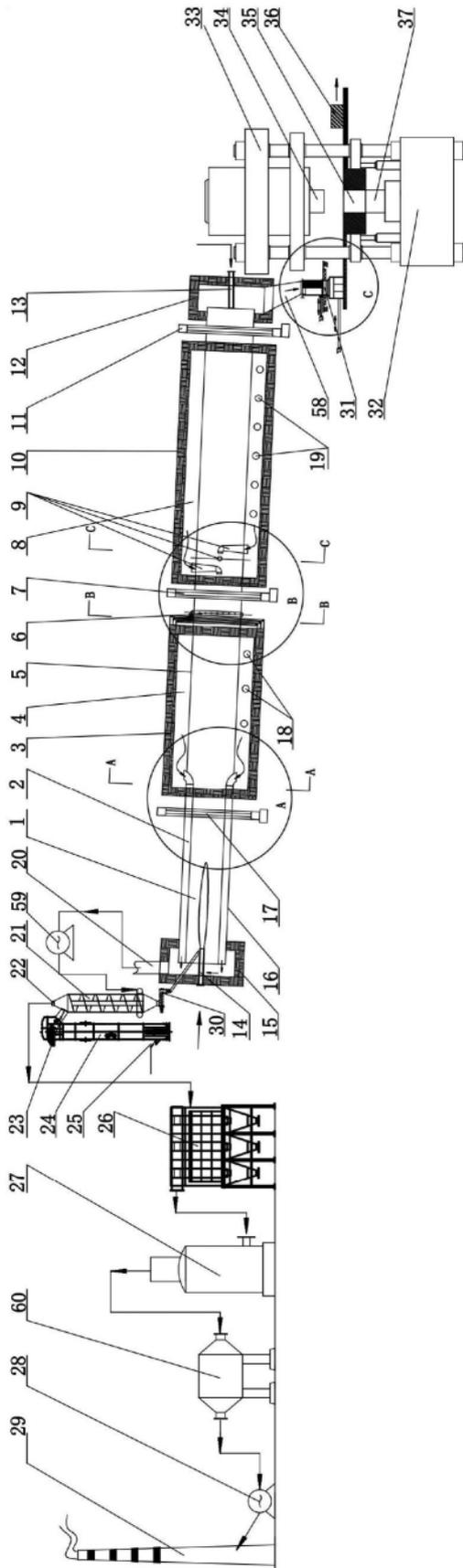


图1

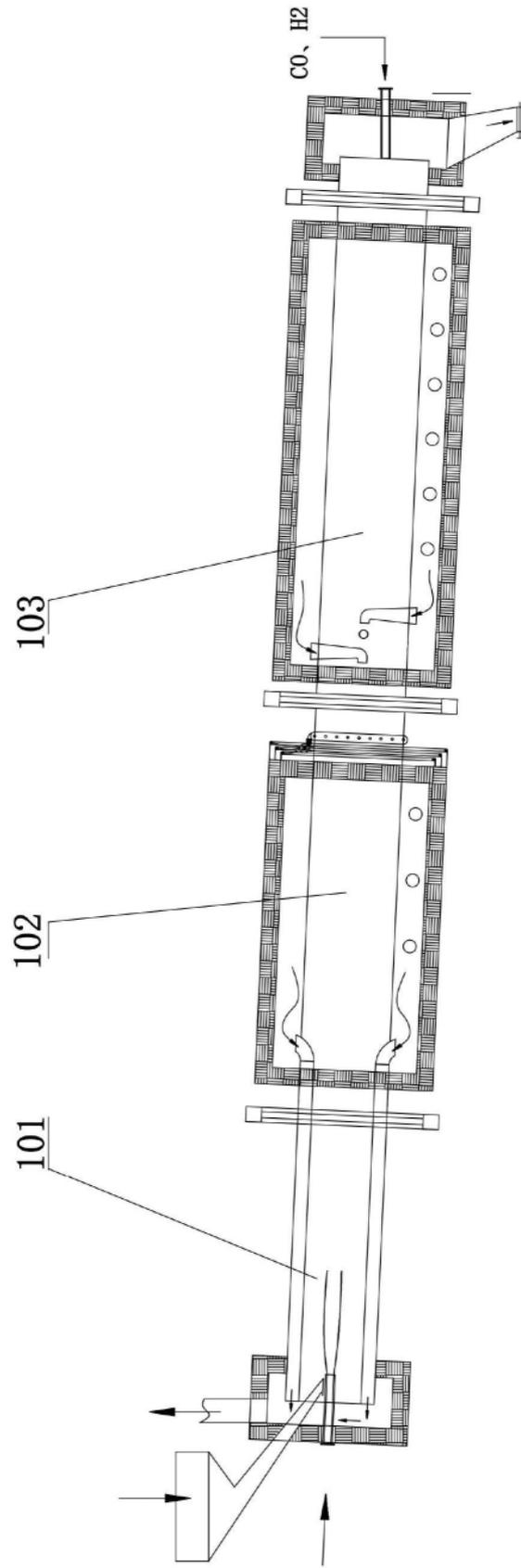


图2

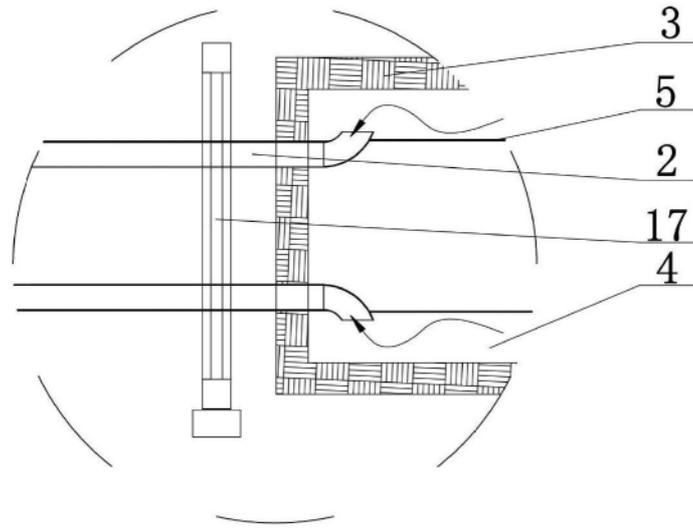


图3

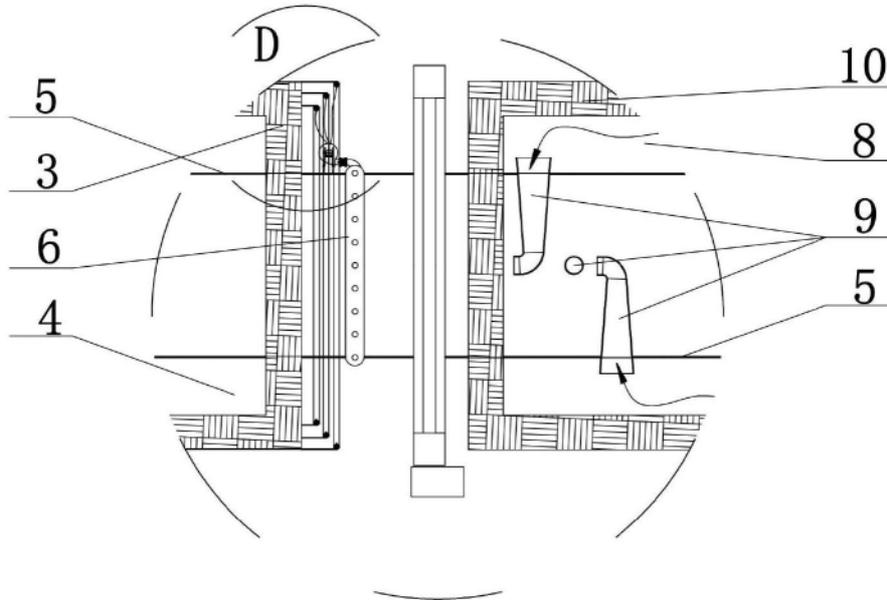


图4

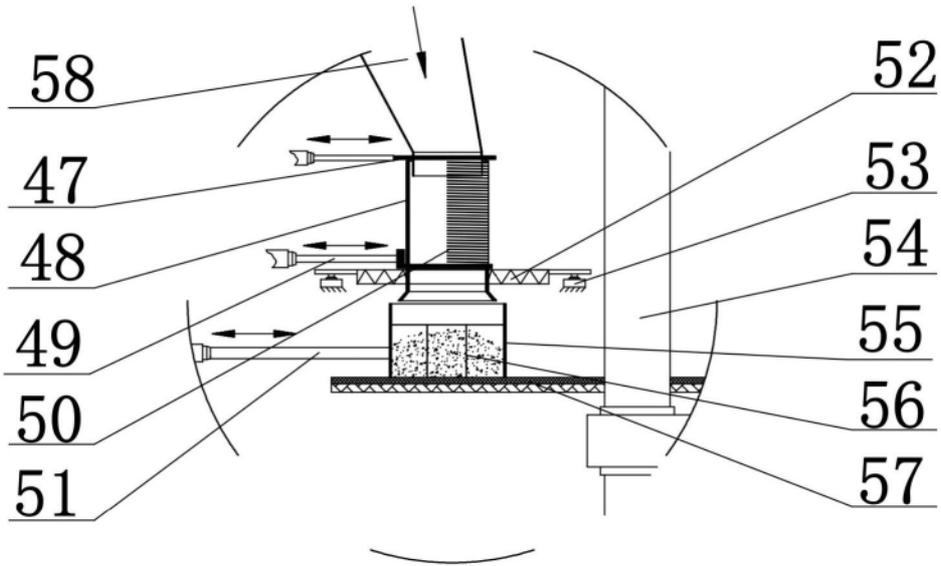


图5

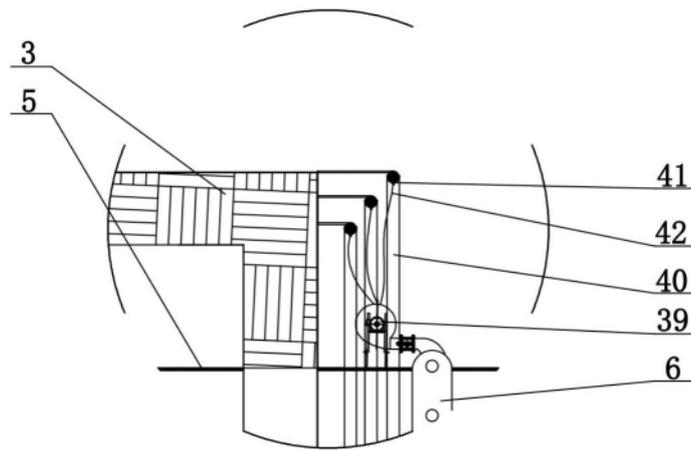


图6

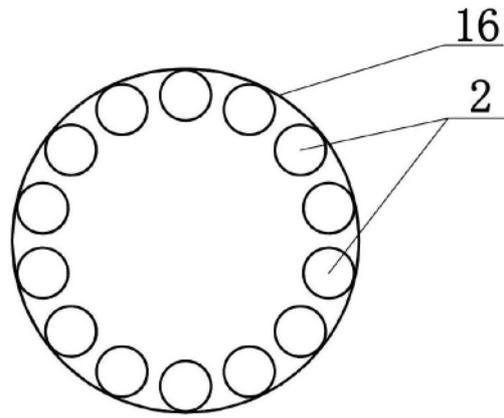


图7

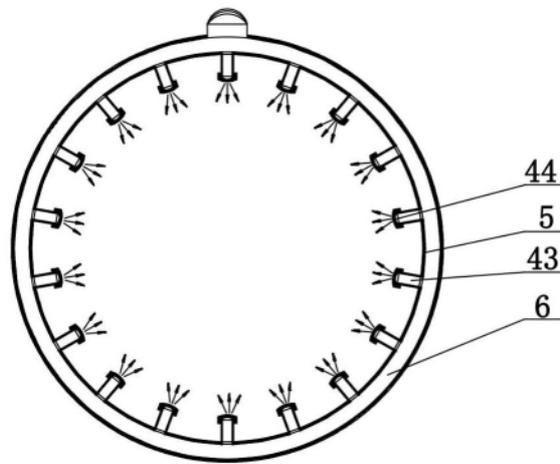


图8

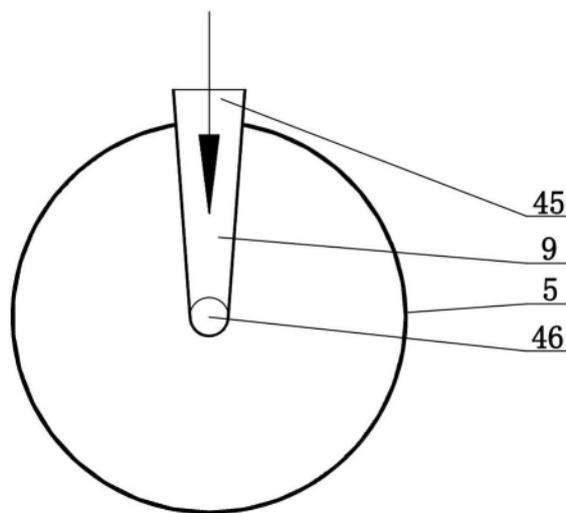


图9

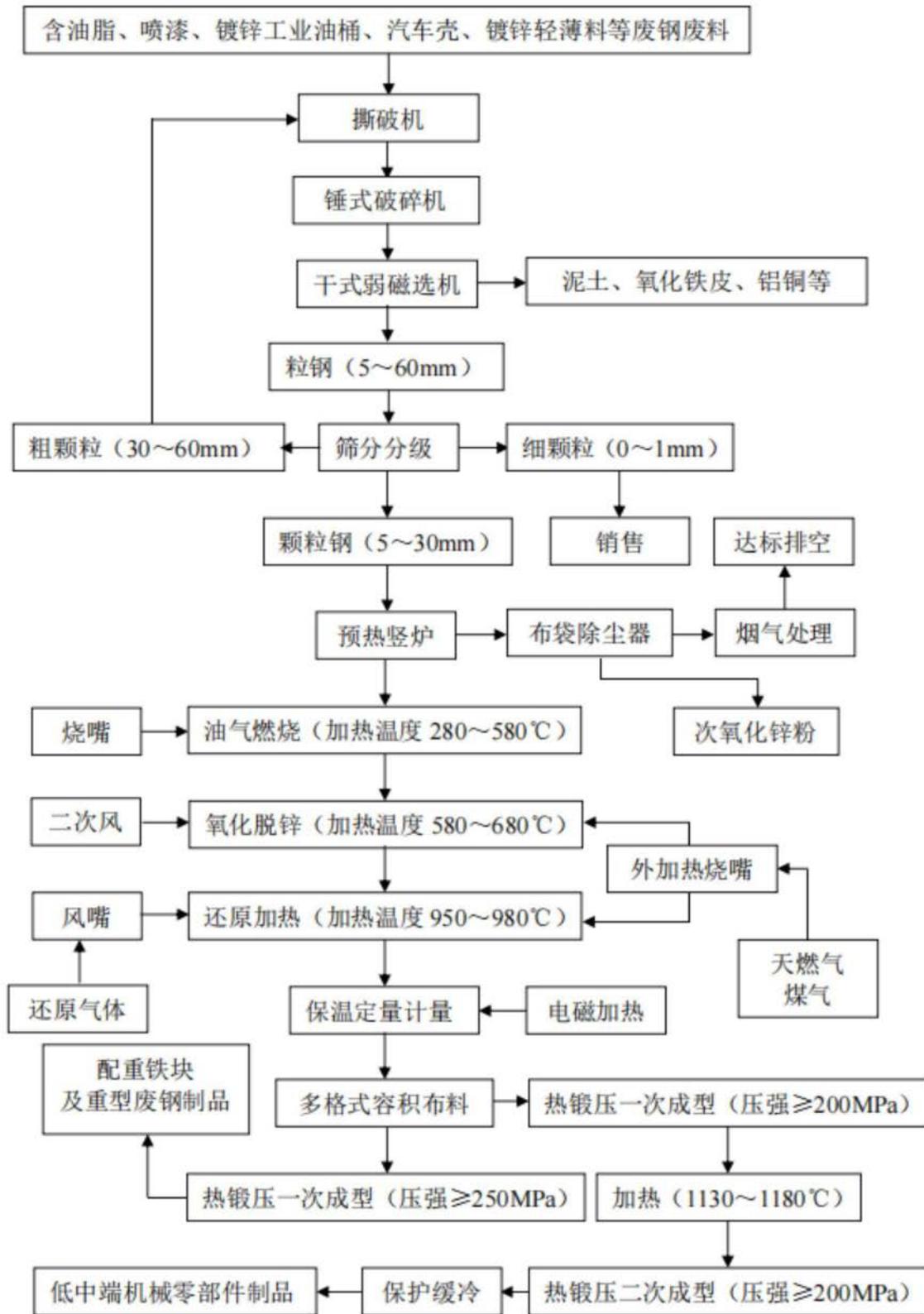


图10