



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210802068 U

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201921238043.8

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.08.01

(73)专利权人 中冶京诚工程技术有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区建安街7号

(72)发明人 曹建宁 耿明山 韩庆礼

(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 韩嫚嫚 汤在彦

(51) Int. Cl.

F27D 13/00(2006.01)

F27D 17/00(2006.01)

F27B 14/00(2006.01)

F27B 14/18(2006.01)

F27B 14/20(2006.01)

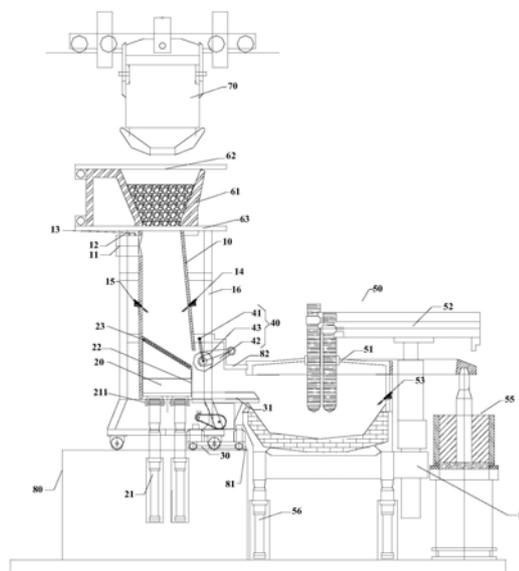
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)实用新型名称

废钢预热装置和电弧熔化设备

(57)摘要

本实用新型提供了一种废钢预热装置和电弧熔化设备,废钢预热装置包括:竖井,上端为进料口,竖井的下端侧壁设置有出料口;卸料器,设置在竖井内并能够沿竖直方向相对于竖井运动,卸料器具有朝向出料口倾斜的上表面;运料台车,能够振动运料,运料台车的入口端与出料口连接;导向辊,设置于出料口并位于运料台车的入口端上侧,导向辊能够控制出料口的开度。本实用新型的有益效果是,卸料器能够进行高度方向的调节,通过调节卸料器的高度和导向辊的位置,可以实现不同的卸料速度,运料台车可以水平方向移动,通过调节运料台车的振动频率和幅度,能够控制废钢的落下位置,实现废钢的连续加入。



1. 一种废钢预热装置,其特征在于,包括:

竖井(10),上端为进料口,所述竖井(10)的下端侧壁设置有出料口;

卸料器(20),设置在所述竖井(10)内并能够沿竖直方向相对于所述竖井(10)运动,所述卸料器(20)具有朝向所述出料口倾斜的上表面;

运料台车(30),能够振动运料,所述运料台车(30)的入口端与所述出料口连接;

导向辊(40),设置于所述出料口并位于所述运料台车(30)的入口端上侧,所述导向辊(40)能够控制所述出料口的开度。

2. 根据权利要求1所述的废钢预热装置,其特征在于,所述导向辊(40)包括伸缩杆(41)、摆动杆(42)和导向辊子(43),所述伸缩杆(41)的一端与所述竖井(10)的壳体框架(16)铰接,所述伸缩杆(41)另一端与所述导向辊子(43)的转动中心铰接,所述摆动杆(42)的一端与所述竖井(10)的壳体框架(16)铰接,所述摆动杆(42)另一端与所述导向辊子(43)的转动中心铰接,且所述伸缩杆(41)的一端与所述摆动杆(42)的一端错位设置。

3. 根据权利要求1所述的废钢预热装置,其特征在于,所述卸料器(20)的上端设置有多个卸料辊(23),多个所述卸料辊(23)间隔均布并形成所述卸料器(20)的上表面。

4. 根据权利要求3所述的废钢预热装置,其特征在于,所述卸料器(20)朝向所述出料口的侧壁上设置有用于预热烟气通过的烟气通孔(22),所述烟气通孔(22)用于分别连接所述卸料器(20)的上表面上方和电弧炉(50)的入口。

5. 根据权利要求4所述的废钢预热装置,其特征在于,所述竖井(10)的所述进料口下侧设置有烟气管道(11),所述烟气管道(11)处设置有烟气分析组件(12)和温度测量组件(13)。

6. 根据权利要求1所述的废钢预热装置,其特征在于,所述废钢预热装置还包括升降机构(21),所述升降机构(21)设置在所述卸料器(20)的下方并能够驱动所述卸料器(20)沿竖直方向相对于所述竖井(10)运动。

7. 根据权利要求1所述的废钢预热装置,其特征在于,所述竖井(10)内设置有燃料喷枪(14)和助燃氧枪(15),所述燃料喷枪(14)和所述助燃氧枪(15)均位于所述进料口下方并位于所述卸料器(20)上方。

8. 根据权利要求1所述的废钢预热装置,其特征在于,所述竖井(10)的所述进料口处设置有用于进料的进料组件。

9. 根据权利要求8所述的废钢预热装置,其特征在于,所述进料组件包括:

竖炉受料斗(61),呈漏斗状结构,所述竖炉受料斗(61)的小径端与所述进料口连接,所述竖炉受料斗(61)的大径端沿竖直方向位于所述竖炉受料斗(61)的小径端的上方;

第一密封滑板(62),设置在所述竖炉受料斗(61)的大径端并能够控制所述竖炉受料斗(61)的大径端的开闭;

第二密封滑板(63),设置在所述竖炉受料斗(61)的小径端并能够控制所述竖炉受料斗(61)的小径端的开闭,且所述第一密封滑板(62)和所述第二密封滑板(63)能够独立运动。

10. 根据权利要求8所述的废钢预热装置,其特征在于,所述进料组件包括:

传送导轨(71),倾斜设置并连接所述进料口与地面料堆;

料斗(72),设置在所述传送导轨(71)上并能够随所述传送导轨(71)移动,所述料斗(72)能够向所述进料口加料。

11. 一种电弧熔化设备,包括电弧炉(50)和废钢预热装置,其特征在于,所述废钢预热装置为权利要求1至10中任一项所述的废钢预热装置,所述电弧炉(50)的入口与所述运料台车(30)的出口连接。

废钢预热装置和电弧熔化设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及冶金技术领域,具体涉及一种废钢预热装置和电弧熔化设备。

背景技术

[0002] 电弧炉炼钢中节能、降耗、环保一直是全球电弧炉炼钢技术发展的核心技术之一。

[0003] 传统的炼钢电弧炉,废钢分为二至三次从炉顶装入,依靠电极与废钢之间产生的电弧来熔化废钢。因此,传统的电弧炉只能间断的向炉内送电,间隔一段时间即停电,旋开炉盖装料,这样极大地降低了电弧炉的生产率,增加了电弧炉的热损失和能源消耗。同时大量烟尘在装料时排放到厂房内,增加了除尘环保的难度。间断式的电极与废钢产生明弧,增大了对电网的冲击和噪音的危害程度,炼钢产生的高温烟气节能降耗是电弧炉冶炼的重要课题,其中利用烟气余热预热废钢一直被人们广泛关注。电弧炉冶炼过程中会产生大量的高温烟气,这些烟气的温度高达1000℃以上,排烟量高达500~1200m³/(h·t)。利用这些烟气显热预热废钢,将会产生巨大的经济效益。

[0004] 众所周知,废钢预热是电弧炉钢节能技术的发展方向之一,目前在与电弧炉配套的废钢预热中,代表性方式有水平连续输运方式和竖炉方式,所用设备分别如康斯迪电弧炉(即Consteel电弧炉)和篦式竖炉电弧炉。

[0005] 其中,利用电弧炉烟气预热废钢技术是一个二十多年来国内外均在研究的一项技术,但因其技术难度大,目前仅有少量方案投入实际使用,典型代表如振动连续加料的Consteel(US5400358-1992)、手指竖炉(DE4025294A1-1992)、竖井侧推加料(US2007/0013112A1)技术。

[0006] 水平式废钢预热装置因对厂房高度没有过高的要求,已为部分企业所关注。

[0007] 目前具有代表性的水平式连续加料废钢预热装置主要是国外引进的所谓连续炼钢电弧炉(Consteel)。

[0008] Consteel(US5400358-1992)是一种水平连续给料技术,可实现电弧炉稳弧冶炼,环保且电极消耗降低,可大大降低电弧炉的生产过程费用,但该方法废钢只有上层物料被加热,故废钢预热效果不佳,据国内外报道平均节能效果只有吨钢25kwh;此外,由于要提高原料(废钢)换热效率,输送槽内的废钢在输送带上堆高比较薄,必然加大预热段的长度,设备全长可达90~100m,针对车间的布置是非常不利的;再次,该方案动态密封漏气较严重,对风机等的容量要求较大。

[0009] 康斯迪电弧炉的热烟气在预热装置中逆着废钢运行流动,由于废钢在水平的预热装置中无法充满,有一大部份的气流在废钢层的上部流动,使得底部的废钢预热效果差,为了达到较高的热交换,通常需要60米长的预热隧道。由于废钢中具有含氯的化合物,如PVC等,理论上,这些含氯的化合物在低于800℃不完全燃烧就会产生二噁英,特别在300~500℃范围内不完全燃烧最容易产生二噁英,由于康斯迪炉的预热隧道较长,热烟气和废钢热交换后,温度不断降低,使废钢中的含氯的化合物在300~500℃之间不完全燃烧下极容易产生二噁英,污染环境。

[0010] 康斯迪电弧炉存在的固有缺点是:1、虽然其实用新型者英特尔制钢公司认为该公司开发的Consteel工艺可将废钢预热至500℃左右,设备供应商意大利德兴公司也宣传可将废钢预热到400℃~600℃,而Kyoei Steel(即日本共英制钢)公司的生产实践表明,经预热后的废钢温度上下不均(上高下低),距表面600mm~700mm处的废钢温度<100℃,其节能效果仅为25kwh/t钢,传热效率很低。国内在用Consteel电弧炉的生产实践也证明该设备废钢预热温度低,节能效果差。2、其设备长度很长,一般预热通道和装料运输机全长约60米左右,占地面积大,设备的安装和旧厂房的改造非常困难,一次性投资很高。3、漏风量大,烟气中混入大量野风,不仅增加了除尘风机的负担,而且大大不利于烟气余热的回收利用。4、上料电磁吊车作业率非常高,有的达到90%以上,有时会因装料而影响生产。

[0011] 手指竖炉电弧炉是德国FUCHS公司在20世纪90年代初开发和研制的,是一种典型的电弧炉废钢预热装置,所谓“手指”是指在竖炉和电弧炉连通接口之间有单排或多排的可通过机械装置开启和关闭的手指类托架。在电弧炉冶炼过程中,通过向废气流中直接加入废钢而充分利用废气对废钢的预热能力,不仅利用烟气显热,同时可利用烟气中的可燃气体进行二次燃烧的化学能,因此,这类带托料装置的废钢预热技术因烟气能穿透废钢层,预热节能效果好,可达到吨钢60~100kwh,但是,传统竖炉中由于废钢对手指类托架的直接冲击,容易导致被废钢砸坏,增加了设备维护,影响了废钢预热技术的推广使用。同时由于废钢中存在一定量的轻薄料,在可燃气体二次燃烧的情况下有可能造成局部废钢的熔化,造成竖炉内废钢粘结,引发竖炉废钢无法顺畅的进入电弧炉的问题。为此,避免废钢直接砸落到手指类托架,便可明显的减少废钢加料过程的冲击,减少设备的维护。FUCHS公司又推出了新一代FUCHS-COSS电弧炉,即是对竖炉的改进,用独立的推料系统代替原来的竖井,推料系统为无水冷系统,用铸铁板组成,避免了原来因竖井漏水,而影响冶炼周期,但机械结构庞大,运行复杂。

[0012] 竖式废钢预热技术虽然热效率较高,废钢预热温度较高,但它要求厂房的标高很高,设备庞大,一次性投资很高,且不适应旧有电弧炉炼钢车间的改造。在篦式竖炉中,电弧炉的热烟气从竖井的下端进入,从竖井的上端排出。这样,竖井的断面要有足够大,才能让热烟气在废钢间缝隙中流过。在实际生产中,水冷的指篦容易被废钢砸坏漏水,或被废钢卡住,设备的造价高,设备维护量大,所以篦式竖炉在电弧炉炼钢上只一部份的大炉子使用。

实用新型内容

[0013] 本实用新型提供了一种废钢预热装置和电弧熔化设备,以解决现有技术中由于废钢原料下落冲击造成手指类机构变形和开裂而导致的设备漏水的问题。

[0014] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种废钢预热装置,包括:竖井,上端为进料口,竖井的下端侧壁设置有出料口;卸料器,设置在竖井内并能够沿竖直方向相对于竖井运动,卸料器具有朝向出料口倾斜的上表面;运料台车,能够振动运料,运料台车的入口端与出料口连接;导向辊,设置于出料口并位于运料台车的入口端上侧,导向辊能够控制出料口的开度。

[0015] 进一步地,导向辊包括伸缩杆、摆动杆和导向辊子,伸缩杆的一端与竖井的壳体铰接,伸缩杆另一端与导向辊子的转动中心铰接,摆动杆的一端与竖井的壳体铰接,摆动杆另一端与导向辊子的转动中心铰接,且伸缩杆的一端与摆动杆的一端错位设置。

[0016] 进一步地,卸料器的上端设置有多个卸料辊,多个卸料辊间隔均布并形成卸料器的上表面。

[0017] 进一步地,卸料器朝向出料口的侧壁上设置有用于预热烟气通过的烟气通孔,烟气通孔用于分别连接卸料器的上表面上方和电弧炉的入口。

[0018] 进一步地,竖井的进料口下侧设置有烟气管道,烟气管道处设置有烟气分析组件和温度测量组件。

[0019] 进一步地,废钢预热装置还包括升降机构,升降机构设置在卸料器的下方并能够驱动卸料器沿竖直方向相对于竖井运动。

[0020] 进一步地,竖井内设置有燃料喷枪和助燃氧枪,燃料喷枪和助燃氧枪均位于进料口下方并位于卸料器上方。

[0021] 进一步地,竖井的进料口处设置有用于进料的进料组件。

[0022] 进一步地,进料组件包括:竖炉受料斗,呈漏斗状结构,竖炉受料斗的小径端与进料口连接,竖炉受料斗的大径端沿竖直方向位于竖炉受料斗的小径端的上方;第一密封滑板,设置在竖炉受料斗的大径端并能够控制竖炉受料斗的大径端的开闭;第二密封滑板,设置在竖炉受料斗的小径端并能够控制竖炉受料斗的小径端的开闭,且第一密封滑板和第二密封滑板能够独立运动。

[0023] 进料组件包括:传送导轨,倾斜设置并连接进料口与地面料堆;料斗,设置在传送导轨上并能够随传送导轨移动,料斗能够向进料口加料。

[0024] 本实用新型还提供了一种电弧熔化设备,包括电弧炉和上述的废钢预热装置,电弧炉的入口与运料台车的出口连接。

[0025] 本实用新型的有益效果是,卸料器能够进行高度方向的调节,通过调节卸料器的高度和导向辊的位置,可以实现不同的卸料速度,同时,上述导向辊可以封闭出料口,以达到停止送料的目的;运料台车可以水平方向移动,通过调节运料台车的振动频率和幅度,能够控制废钢的落下位置,实现废钢的连续加入。

附图说明

[0026] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0027] 图1为本实用新型实施例的结构示意图;

[0028] 图2为废钢持续加入竖井过程示意图;

[0029] 图3为卸料器、送料槽送料过程和加料过程示意图;

[0030] 图4为卸料器、送料槽持续加料和废钢熔化过程示意图;

[0031] 图5为卸料器、送料槽停止加料和钢水冶炼过程示意图;

[0032] 图6为竖井装料过程和钢水冶炼过程示意图;

[0033] 图7为出钢后剩余钢水量和卸料器、送料槽送料过程示意图;

[0034] 图8为采用料斗上料的冶炼过程示意图。

[0035] 图中附图标记:10、竖井;11、烟气管道;12、烟气分析组件;13、温度测量组件;14、燃料喷枪;15、助燃氧枪;16、壳体框架;20、卸料器;21、升降机构;211、连接件;22、烟气通

孔;23、卸料辊;30、运料台车;31、送料槽;40、导向辊;41、伸缩杆;42、摆动杆;43、导向辊子;50、电弧炉;51、炉盖;52、导电横臂;53、集束氧枪;54、电极升降装置;55、旋转升降装置;56、下炉壳倾动机构;61、竖炉受料斗;62、第一密封滑板;63、第二密封滑板;70、料篮;71、传送导轨;72、料斗;73、升降车;74、倾倒机构;75、牵引装置;76、限位挡块;80、基座;81、限位锁定组件;82、密封组件。

具体实施方式

[0036] 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实用新型。

[0037] 如图1至图7所示,本实用新型实施例提供了一种废钢预热装置,包括竖井10、卸料器20、运料台车30和导向辊40。竖井10的上端为进料口,竖井10的下端侧壁设置有出料口。卸料器20设置在竖井10内并能够沿竖直方向相对于竖井10运动,卸料器20具有朝向出料口倾斜的上表面。运料台车30能够振动运料,运料台车30的入口端与出料口密封连接,运料台车30的出口端与电弧炉50连接。导向辊40设置于出料口并位于运料台车30的入口端上侧,导向辊40能够控制出料口的开度。

[0038] 本实用新型首次提出利用卸料器20和运料台车30进行废钢加入的方式,取消传统设计中利用通水冷却的手指状阀组机构,避免由于废钢原料下落冲击造成手指类机构变形和开裂导致的设备漏水的弊端,同时取消了推钢机构,减小了推钢结构的大型框架和液压机构,利用卸料器20的倾斜上表面实现废钢的下落,结合运料台车30的振动送料,实现废钢的连续加入。

[0039] 需要说明的是,上述竖井10、卸料器20和运料台车30均设置在基座80上,在卸料器20与电弧炉50之间设置有密封组件82。

[0040] 上述运料台车30底部安装有行走轮,基座80靠近电弧炉50的位置设置有限位锁定组件81,能够对运料台车30进行限位固定,同时能够锁定运料台车30,避免送料槽31送料过程中发生运料台车30移动的情况。

[0041] 导向辊40包括伸缩杆41、摆动杆42和导向辊子43,伸缩杆41的一端与竖井10的壳体框架16铰接,伸缩杆41另一端与导向辊子43的转动中心铰接,摆动杆42的一端与竖井10的壳体框架16铰接,摆动杆42另一端与导向辊子43的转动中心铰接,且伸缩杆41的一端与摆动杆42的一端错位设置。

[0042] 废钢预热装置还包括升降机构21,升降机构21设置在卸料器20的下方并能够驱动卸料器20沿竖直方向相对于竖井10运动。升降机构21与卸料器20通过连接件211连接。

[0043] 卸料器20能够进行高度方向的调节,通过调节卸料器20的高度,通过卸料器20和导向辊40的共同作用,实现不同的卸料速度;同时,上述导向辊子43可以封闭出料口,以达到停止送料的目的。运料台车30可以水平方向移动,可以调节运料台车30的振动频率和幅度,控制不同的废钢落下位置。

[0044] 优选地,运料台车30在水平方向可以移动,实现送料槽31的动态调节废钢抛落位置;上部的送料槽31采用可伸缩的结构设计,当运料台车30无法满足废钢抛落位置要求时,通过调节送料槽31的长度实现废钢抛落位置的动态调节。运料台车30的送料槽31可以采用机械振动的形式进行废钢的水平输送,也可采用链篦机的形式进行输送。运料台车30采用

变频电机,实现送料槽振动幅度和频率的动态调节,满足不同的加料速度要求,加料能力控制在0.4~4.5吨/分钟的加料速度。运料台车30的送料槽31可以采用U形结构,同时沿U形槽内壁加工成田字形凸起,增加送料槽31对废钢的摩擦力,避免废钢的打滑和翻滚。

[0045] 如图1所示,卸料器20的上端设置有多组卸料辊23,多个卸料辊23间隔均布并形成卸料器20的上表面。利用卸料辊23的旋转可以促进废钢下落至运料台车30的送料槽31,使废钢更加容易运送,以达到取消了推钢机构,减小了推钢结构的大型框架和液压机构的目的。

[0046] 本实用新型实施例中,卸料器20上表面采用倾斜的布置形式,上表面与水平面夹角在 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0047] 卸料器20朝向出料口的侧壁上设置有用干预热烟气通过的烟气通孔22,烟气通孔22分别连接卸料器20的上表面上方和电弧炉50的入口。竖井10的进料口下侧设置有烟气管道11,烟气管道11处设置有烟气分析组件12和温度测量组件13。竖井10内设置有燃料喷枪14和助燃氧枪15,燃料喷枪14和助燃氧枪15均位于进料口下方并位于卸料器20上方。

[0048] 优选地,导向辊40采用多孔的设计,内部中空的形式能够使高温烟气通过,烟气可以通过导向辊40、卸料器20上部进入竖井10,实现烟气的顺畅流动。导向辊40同时能够控制送料槽31上废钢的高度,实现废钢在输送槽上均匀水平分布。

[0049] 送料槽31的侧壁的高度大于200mm,在送料过程中避免废钢由于翻滚、振动等由送料槽31侧壁掉落的可能性。

[0050] 随着电弧炉50内钢水的冶炼,电弧炉50炉膛内部形成大量高温烟气(烟气温度在 $1300\sim 1600^{\circ}\text{C}$),高温烟气沿着卸料器20的烟气通孔22、多个卸料辊23的夹缝和上部空腔进入竖井10,在竖井10内部对废钢进行预热,利用竖井10上安装的烟气分析组件12和温度测量组件13监测和检测烟气温度和烟气主要成分,根据烟气温度和烟气成分,调节燃料喷枪14和助燃氧枪15保证废钢预热温度达到工艺要求的前提下,调节废钢的装入速度,随着废钢持续的加入和冶炼的不断进行,电弧炉50内产生的大量高温烟气持续对废钢预热,同时可以关闭燃料喷枪14和助燃氧枪15。

[0051] 需要说明的是,针对电弧炉50冶炼的第一炉钢,由于电弧炉50炉缸内没有钢水和烟气,需要开启竖井10上的燃料喷枪14和助燃氧枪15进行废钢加热,同时继续加入废钢。当竖井10下部废钢温度达到 600°C 时,降低卸料器20,开启运料台车30的振动机构,开启卸料器20顶部的卸料辊23,利用卸料辊23的旋转促进废钢下落至运料台车30的送料槽31,利用运料台车30的振动将废钢输送进入电弧炉;同时导向辊40能够在驱动机构的作用下上下运动,避免废钢原料撞击出料口位置,上述导向辊40根据工艺要求,具有封闭出料口的作用。

[0052] 本实用新型实施例中,竖井10的进料口处设置有用干进料的进料组件。其中该进料组件包括竖炉受料斗61、第一密封滑板62和第二密封滑板63。竖炉受料斗61呈漏斗状结构,竖炉受料斗61的小径端与进料口连接,竖炉受料斗61的大径端沿竖直方向位于竖炉受料斗61的小径端的上方。第一密封滑板62设置在竖炉受料斗61的大径端并能够控制竖炉受料斗61的大径端的开闭。第二密封滑板63设置在竖炉受料斗61的小径端并能够控制竖炉受料斗61的小径端的开闭,且第一密封滑板62和第二密封滑板63能够独立运动。

[0053] 操作时,通过天车将承载废钢炉料的料篮70运送至竖炉受料斗61上方,打开第一密封滑板62,关闭第二密封滑板63,将废钢原料加入到竖炉受料斗61内,同时将卸料器20升

至最高位置,关闭第一密封滑板62,打开第二密封滑板63,废钢原料逐渐下落至竖井10的下段,并形成废钢堆积区,后续下落的废钢逐渐下落在之前下落的废钢上面。

[0054] 当然,进料组件并不限于上述实施例,如图8所示,进料组件包括传送导轨71、料斗72、升降车73、倾倒机构74、牵引装置75和限位挡块76。

[0055] 传送导轨71倾斜设置并连接进料口与地面料堆。升降车73设置在传送导轨71上并能够随传送导轨71移动,上述料斗72设置在升降车73上并通过倾倒机构74与升降车73连接。上述牵引装置75设置在传送导轨71的上端并能够驱动传送导轨71移动,限位挡块76能够限制升降车73的移动位移。上述料斗72能够将废钢倾倒入竖井10中,其他结构均与在先实施例中相同,此处不再赘述。

[0056] 进一步地,本实用新型可以采用料篮上料的方式,也可采用倾斜料斗上料的形式,也可采用阶梯型链斗输送机的形式将废钢原料加入到竖井受料料斗内。上料机构也可采用皮带运输机进行连续上料。

[0057] 需要说明的是,卸料辊23、导向辊40、运料台车30的振动工作面选用耐高温的耐磨材质,优选耐热钢和耐热合金,延长设备使用寿命,同时上述耐磨部件采用局部安装的方式,可以实现磨损后的局部更换,降低了设备的运行成本。

[0058] 本实用新型还提供了一种电弧熔化设备,包括电弧炉50和上述的废钢预热装置,电弧炉50的入口与运料台车30的出口连接。

[0059] 其中,本实用新型实施例中上述电弧炉50包括主要包括炉底、炉壳、炉墙、炉盖51、电极和导电横臂52、电极升降装置54、炉盖支撑框架、承重构件、旋转升降装置55、下炉壳倾动机构56。具体连接结构与现有技术中电弧炉的结构相似,此处不再进行赘述。

[0060] 在工作时,随着电弧炉50内废钢的持续加入,废钢落入钢水熔池内,钢水熔池对废钢进行加热和熔化,同时开启电弧炉50侧壁上的集束氧枪53,对钢水进行吹氧,根据实际需要,可利用侧壁碳枪向炉膛内部喷入碳粉,利用集束氧枪53和碳枪对熔池进行搅拌、增碳、氧化等操作。

[0061] 随着电弧炉50内钢水的冶炼,当炉缸内的钢水质量、温度和成分达到目标要求后,驱动旋转升降装置55,将炉盖51上升一定高度,实现炉盖51与炉壁的小间隙分离,驱动与电弧炉下炉壳框架连接的下炉壳倾动机构56,倾动下炉壳,利用炉缸底部的出钢口进行出钢操作,将满足后续工艺要求的钢水浇注入钢水包内,钢包内钢水达到预定质量后,同时炉缸内保留预定的剩余钢水,调整与下炉壳框架连接的下炉壳倾动机构56,将电弧炉调整为冶炼状态;在电弧炉出钢过程中可继续对竖井10进行废钢加入和废钢预热,同时预热到预定温度的废钢持续加入炉缸,电极无需进行升降和断电,实现废钢原料持续加入电弧炉炉缸。

[0062] 上一个出钢操作完成后,废钢持续加热,电极持续加热,废钢持续加入熔池中,利用保留的液态钢水继续熔化废钢,废钢持续熔化形成更大的熔池,随着钢水的继续增加,达到预定钢水质量、温度和成分后可以进行出钢操作,出钢操作完成后电弧炉进入下一个冶炼周期。竖井10可以实现无间歇持续加料和废钢预热,电弧炉50能够实现无间歇废钢加入炉缸和电极无间歇加热,冶炼合格的钢水实现稳定周期出钢和预定的剩余钢水,满足后续工序的需求。

[0063] 本实用新型实施例还提供了一种预热方法,包括以下步骤:

[0064] 步骤10、将卸料器20升至设定最高位置,并通过进料口向竖井10中加入废钢形成

废钢堆积区；

[0065] 步骤20、开启燃料喷枪14和助燃氧枪15对废钢堆积区进行加热；

[0066] 步骤30、待废钢堆积区加热到设定温度时，降低卸料器20使废钢堆积区与出料口连接，同时开启运料台车30向电弧炉50中运送废钢，其中，通过卸料器20和导向辊40控制出料口的出钢速度；

[0067] 步骤40、随着电弧炉50对废钢进行熔炼，电弧炉50内会产生大量高温烟气，高温烟气沿卸料器20的烟气通孔22和卸料器20的上端设置有多组辊子间隙对废钢堆积区进行预热；

[0068] 步骤50、通过烟气分析组件12和温度测量组件13的测量结果调节燃料喷枪14和助燃氧枪15的开度；

[0069] 步骤60、待电弧炉50内钢水达到设定要求后，对电弧炉50进行出钢操作；

[0070] 步骤70、依次循环步骤10、步骤30、步骤40、步骤50和步骤60。

[0071] 步骤10和步骤20具体如下，参照附图1和附图2所示，

[0072] 通过天车将承载废钢炉料的料篮70运送至竖井10上方，打开第一密封滑板62，关闭第二密封滑板63，将废钢原料加入到竖炉受料斗61内，同时将卸料器20升至最高位置，利用导向辊40和卸料器20针对竖井10的出料口进行密封。然后关闭第一密封滑板62，打开第二密封滑板63，废钢原料逐渐下落至竖井下段，并形成废钢堆积区。

[0073] 针对电弧炉50冶炼的第一炉钢，由于电弧炉50炉缸内没有钢水和烟气，开启竖井10上的燃料喷枪14和助燃氧枪15进行废钢加热，同时继续加入废钢；竖炉受料斗61中的废钢持续加入竖井10内。步骤30具体操作参照附图3和附图4所示，当竖井10下部废钢温度达到600℃时，降低卸料器20，开启运料台车30的振动机构，开启卸料器20顶部的卸料辊23，利用卸料辊23的旋转促进废钢下落至运料台车30，利用运料台车30的振动将废钢输送进入电弧炉。

[0074] 同时料篮70的废钢原料可以加入到竖炉受料斗61中；导向辊40能够在驱动机构的作用下上下运动，避免废钢原料撞击出口位置；同时根据工艺要求，具有封闭竖炉排料口的作用。参照附图5所示，竖井10内的废钢下降到一定高度时，关闭第二密封滑板63，开启第一密封滑板62，利用天车将装载废钢原料的料篮70吊运至竖炉受料斗61的上部，开启料篮70的底部放料机构，将废钢原料加入竖井10上部的竖炉受料斗61内，废钢完全落入竖炉受料斗61后关闭第一密封滑板62，开启第二密封滑板63，将废钢原料加入竖井10内。

[0075] 卸料器20能够进行高度方向的调节，通过调节卸料器20的高度并利用导向辊40的共同作用，实现不同的卸料速度。运料台车30可以水平方向移动，可以调节运料台车30的振动频率和幅度，控制不同的废钢落下位置，落入炉缸底部的废钢在炉底堆积，当废钢原料在炉底堆积到预定的数量时，启动电极升降装置54，降低电极高度，通电对废钢进行加热，随着电弧的持续加热，废钢逐渐熔化，在炉缸底部形成液态熔池，在钢水熔池表面形成泡沫渣层，电弧埋在泡沫渣中进行持续加热。

[0076] 随着废钢的持续加入，竖井10内的废钢完全装入电弧炉后，竖井10内无待预热废钢，停止卸料器20的卸料动作。

[0077] 步骤40和步骤50参照附图6所示，利用升降机构21将卸料器20升至最高位置，同时利用卸料器20和导向辊40进行竖井10底部的密封，关闭第二密封滑板63，开启第一密封滑

板62,利用天车将装载废钢原料的料篮70吊运至竖炉受料斗61的上部,开启料篮70的底部放料机构,将废钢原料加入竖井上部的竖炉受料斗61内,废钢完全落入受料漏斗后关闭第一密封滑板62,开启第二密封滑板63,将废钢原料加入竖井10内。

[0078] 预定质量的废钢完全装入电弧炉后,钢水熔池对废钢进行加热和熔化,同时开启电弧炉侧壁上的集束氧枪53,对钢水进行吹氧,根据实际需要,可利用侧壁碳枪向炉膛内部喷入碳粉,利用集束氧枪53和碳枪对熔池进行搅拌、增碳、氧化等操作。

[0079] 随着电弧炉内钢水的冶炼,电弧炉50的炉膛内部形成大量高温烟气,高温烟气沿着烟气通孔22、卸料辊23间隙和上部空腔进入竖井10,在竖井内部对废钢进行预热,利用竖井10安装的烟气分析组件12和温度测量组件13监测和检测烟气温度和烟气主要成分,根据烟气温度和烟气成分,调节燃料喷枪14和助燃氧枪15保证废钢预热温度达到工艺要求的前提下,调节废钢的装入速度,随着废钢持续的加入和冶炼的不断进行,电弧炉50的炉膛内产生的大量高温烟气持续对废钢预热,同时可以关闭燃料喷枪14和助燃氧枪15。

[0080] 步骤60和步骤70如图7所示,当炉缸内的钢水质量、温度和成分达到目标要求后,驱动炉盖升降装置52,将炉盖51上升一定高度,实现炉盖51与炉壁的小间隙分离,驱动与电弧炉下炉壳框架连接的提升装置56,倾动下炉壳,利用炉缸底部的出钢口进行出钢操作。将满足后续工艺要求的钢水浇注入钢水包内,钢包内钢水达到预定质量后,同时炉缸内保留预定的剩余钢水,调整与下炉壳框架连接的提升装置,将电弧炉调整为冶炼状态。在电弧炉出钢过程中可继续对竖井10进行废钢加入和废钢预热,同时预热到预定温度的废钢持续加入炉缸,电极无需进行升降和断电,实现废钢原料持续加入电弧炉50的炉缸。

[0081] 上一个出钢操作完成后,废钢持续预热,电极持续加热,废钢持续加入熔池中,利用保留的液态钢水继续熔化废钢,废钢持续熔化形成更大的熔池,随着钢水的继续增加,达到预定钢水质量、温度和成分后可以继续进行出钢操作,出钢操作完成后电弧炉进入下一个冶炼周期。竖井预热器可以实现无间歇持续加料和废钢预热,电弧炉能够实现无间歇废钢加入炉缸和电极无间歇加热,冶炼合格的钢水实现稳定周期出钢和预定的剩余钢水,满足后续工序的需求。从以上的描述中,可以看出,本实用新型上述的实施例实现了如下技术效果:

[0082] 本实用新型能够实现废钢的连续预热,同时能够利用燃料喷枪和助燃氧枪对冶炼的第一炉废钢进行预热,并且可通过烟气分析仪和温度测量仪对烟气温度进行测量,反馈控制助燃氧枪和燃料喷枪的输入量,同时针对烟气中的可燃气体进行燃烧放热,消除烟气中二噁英的有毒物的产生。

[0083] 本实用新型采用卸料器对下落的废钢进行捕获,实现废钢持续加热,持续自动下落的过程,取消了传统竖炉预热器的手指状阀组或其它形式的控制机构,避免废钢炉料下落过程的冲击引起手指状阀组漏水导致电弧炉停产的弊端。采用卸料器和运料台车进行废钢加入电弧炉的加料方式,卸料器上部安装卸料辊,利用卸料辊的旋转和倾斜表面实现废钢顺畅的下落,采用较小的驱动力和结构实现废钢原料的加料动作。

[0084] 卸料器的升降能够减小废钢对卸料辊的冲击,同时能够精确调节废钢的卸料速度,由于导向辊和运料台车的配合使用,运料台车的送料速度可实时调节,实现废钢恒定速度或变化速度的连续加入,有利于实现加料的平稳性,减小了熔池液面的剧烈波动,利用卸料器的升降和导向辊的配合,同时能够根据需要停止废钢的加入,废钢能够完全密封竖炉

排料口,实现废钢的停止加入。

[0085] 运料台车可以具有称重功能,实现废钢加入量的精确记录和控制。

[0086] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施例,不能以其限定实用新型实施的范围,所以其等同组件的置换,或依本实用新型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,本实用新型中的技术特征与技术特征之间、技术特征与技术方案之间、技术方案与技术方案之间均可以自由组合使用。

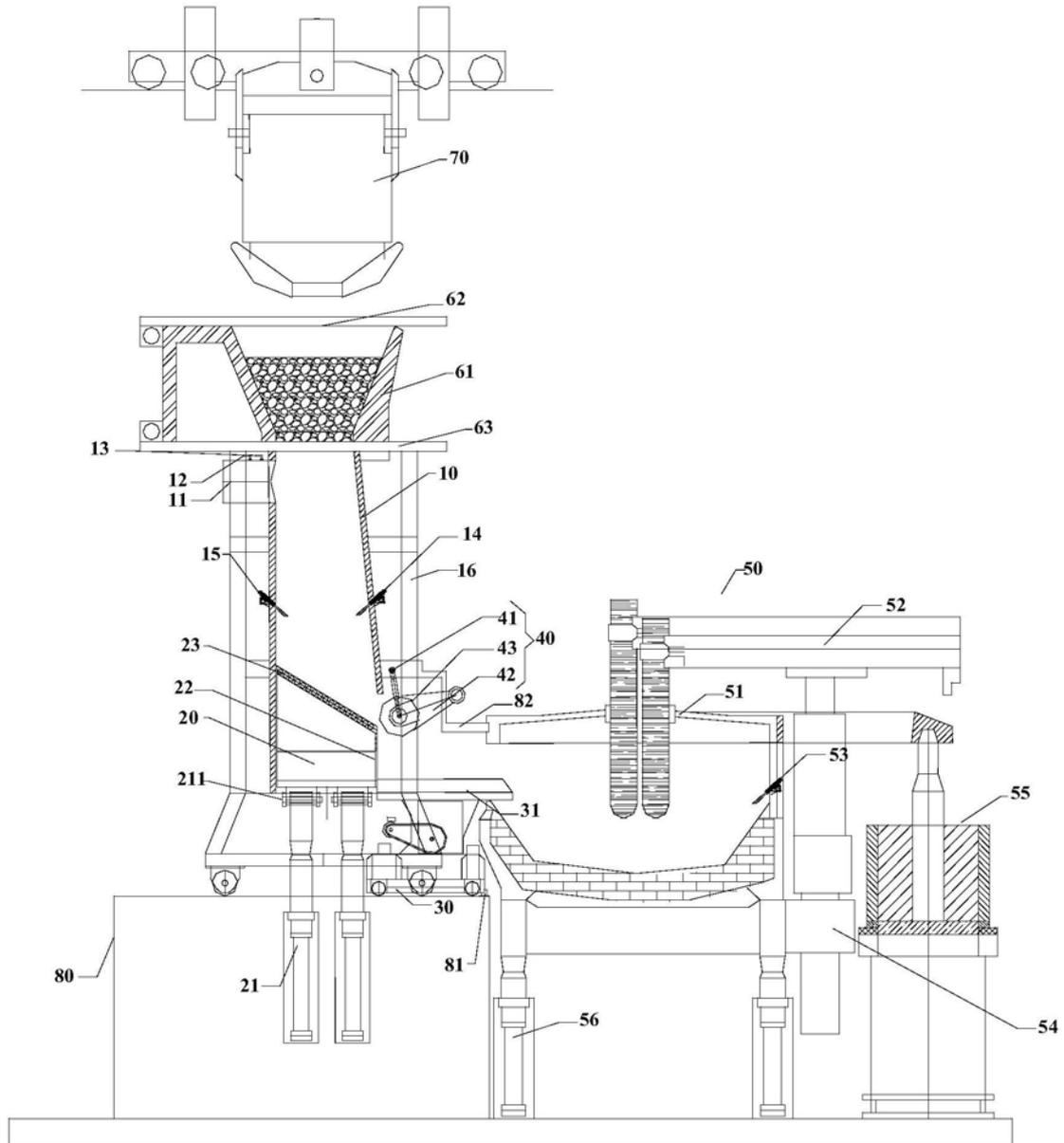


图1

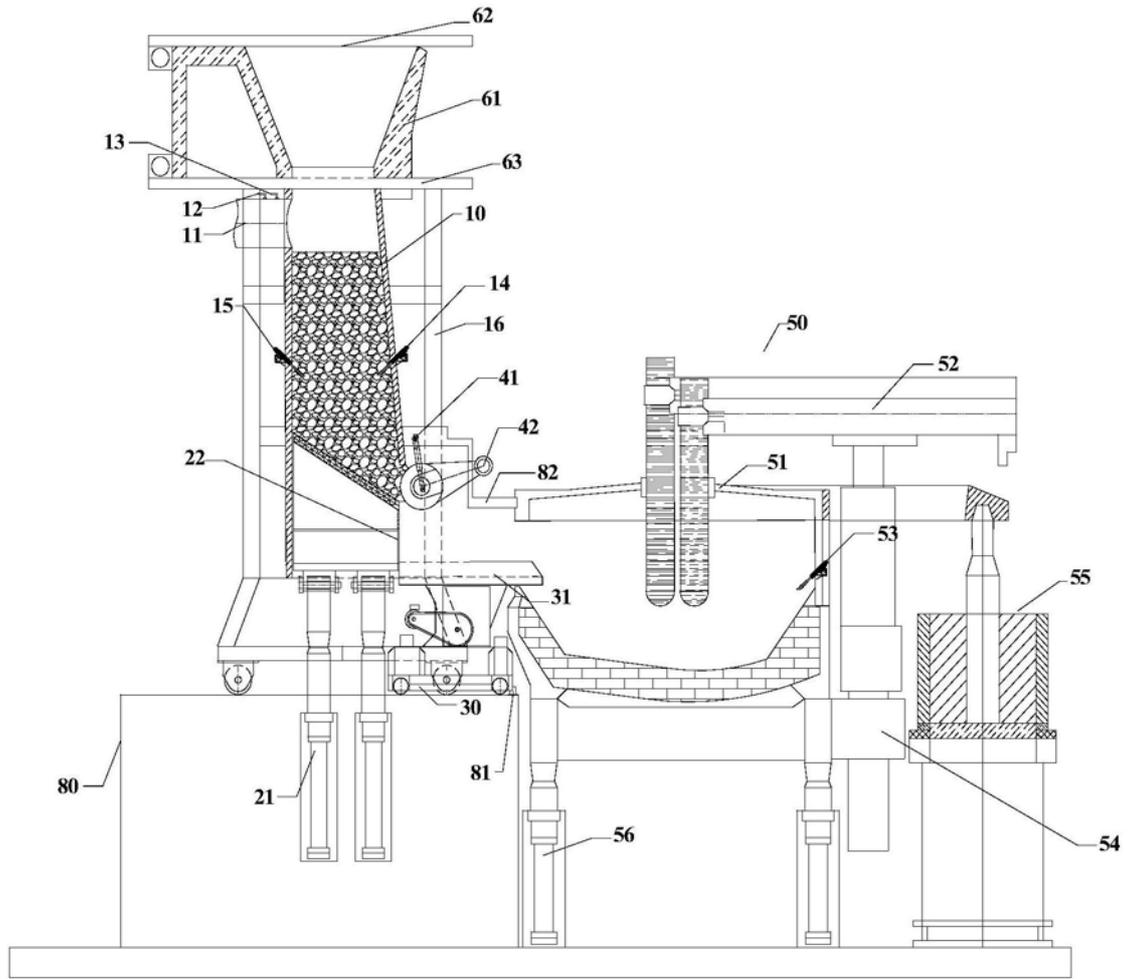


图2

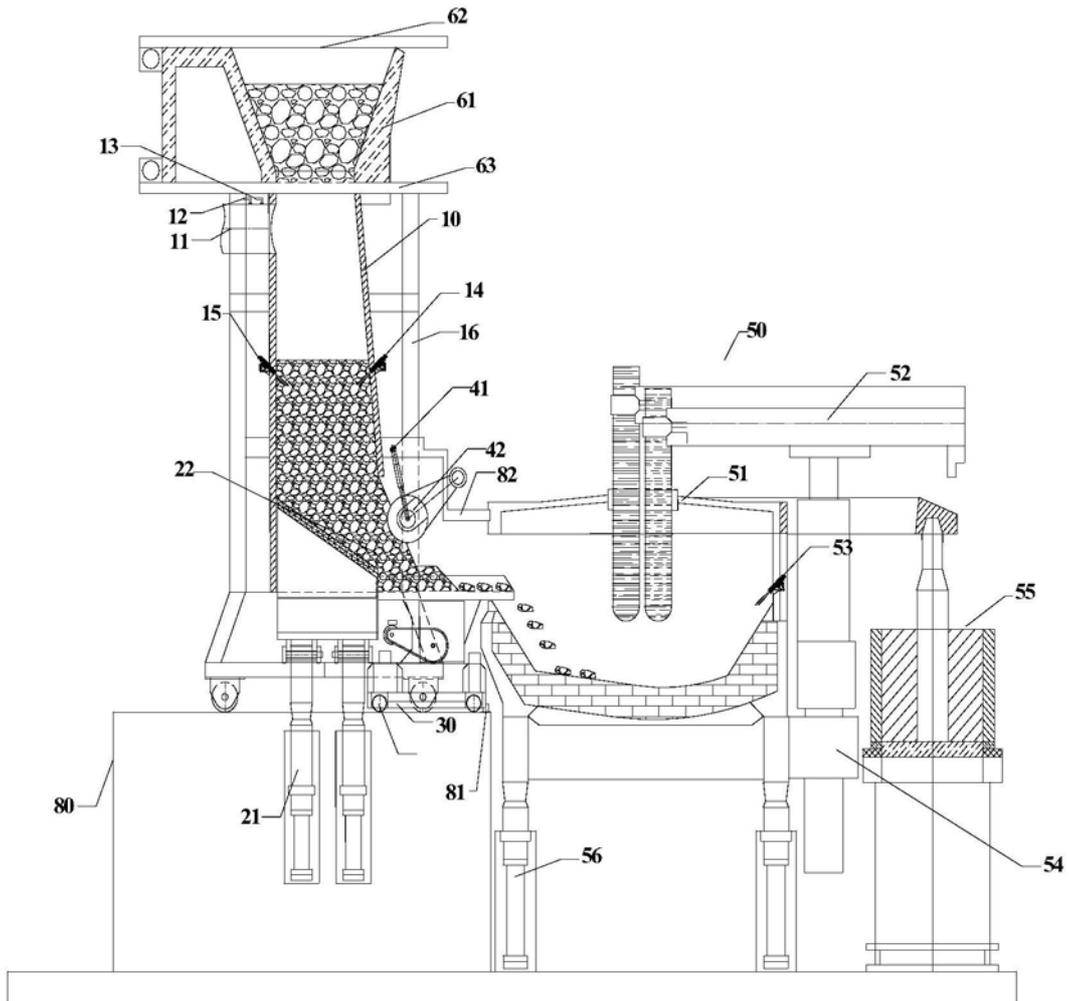


图3

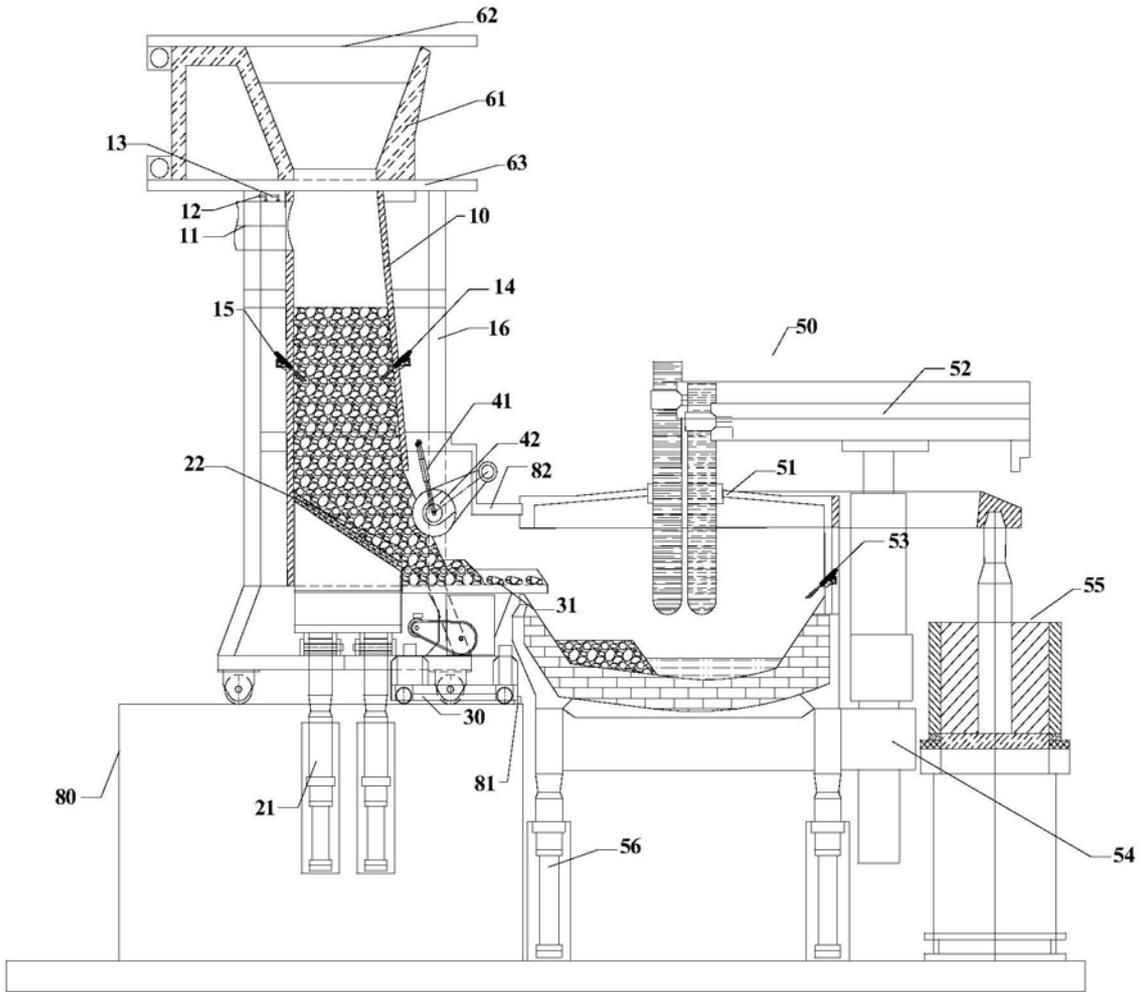


图4

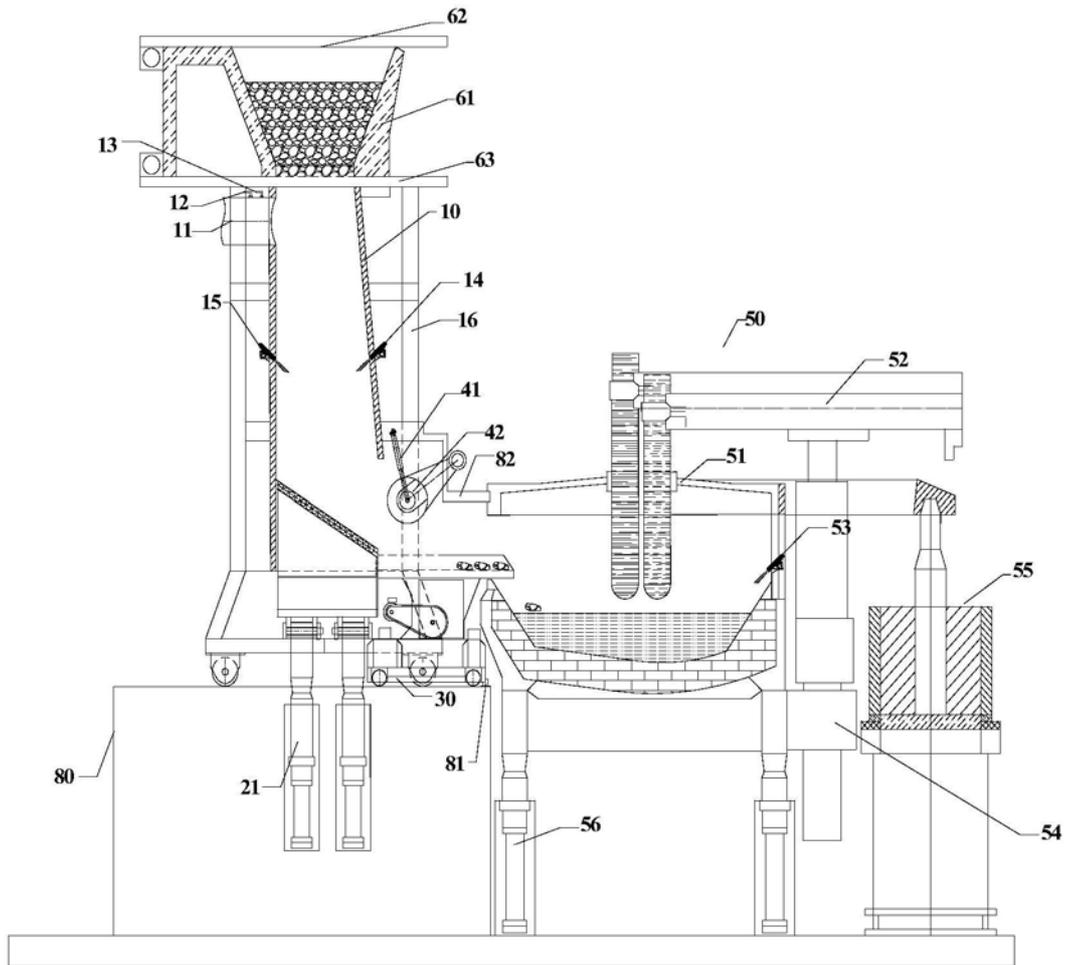


图5

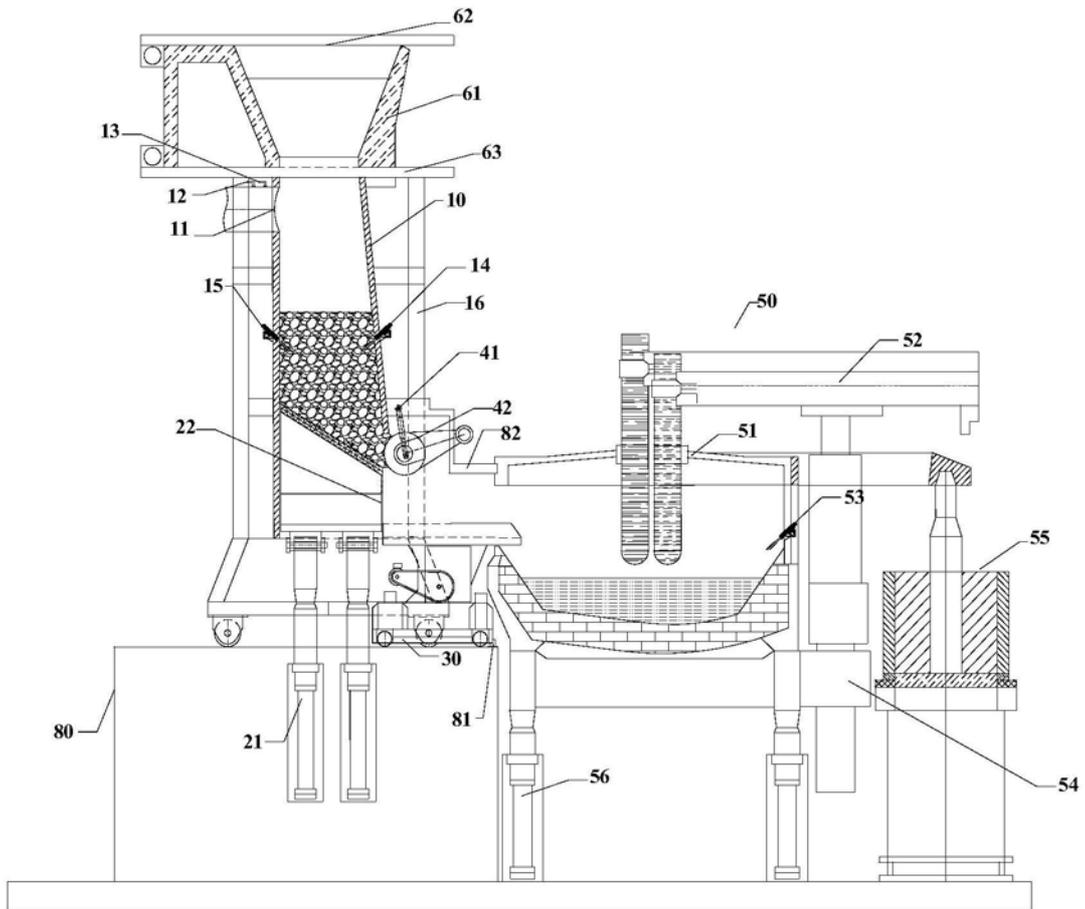


图6

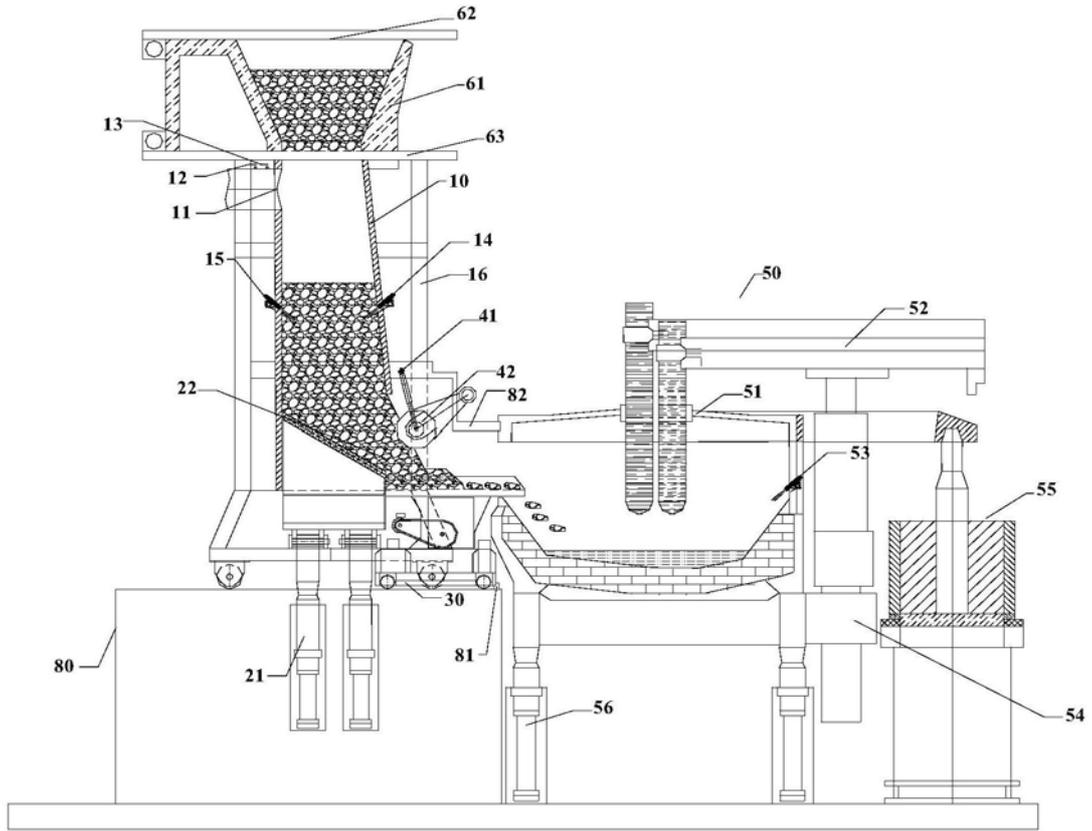


图7

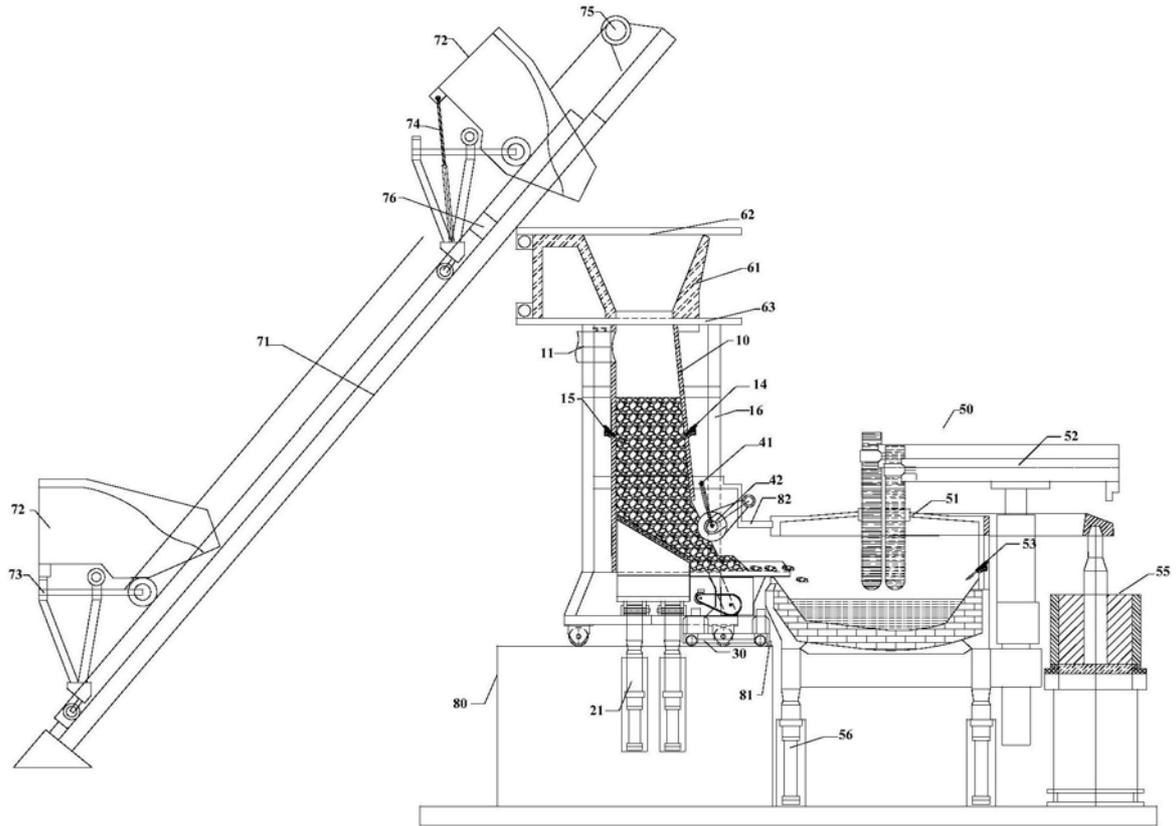


图8