



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105202907 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201510727925.0

审查员 张晴

(22)申请日 2015.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105202907 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 中冶赛迪工程技术股份有限公司

地址 400013 重庆市渝中区双钢路1号

(72)发明人 黄其明 施维枝 谈存真 高瞻

(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 廖曦

(51)Int.Cl.

F27B 3/00(2006.01)

F27B 3/18(2006.01)

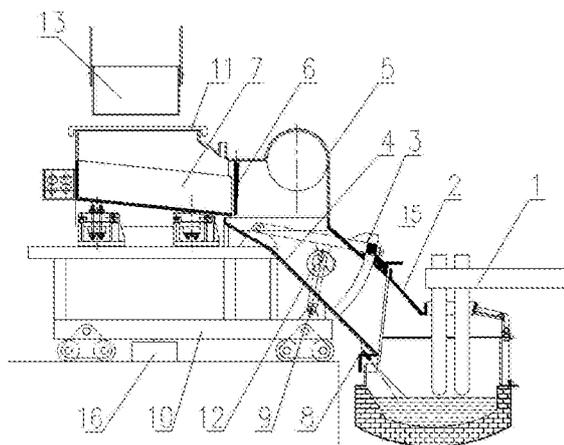
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

废钢预热型电弧炉及改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法

(57)摘要

本发明公开了一种废钢预热型电弧炉及改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法,包括电弧炉本体及倾斜设置的废钢预热室,所述废钢预热室与水平面间的夹角为 $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$,所述废钢预热室与电弧炉本体相连接,上端设有除尘管室,所述废钢预热室上设有一个挡料齿耙,所述挡料齿耙下方设有驱动机构;烟气进入废钢预热室穿透挡料齿耙和废钢被除尘管室抽走,废钢得到预热,然后挡料齿耙打开,预热后的废钢沿着倾斜的废钢预热室槽底滑向电弧炉本体中心;通过大倾角废钢预热室与挡料齿耙配合的方法来改变废钢的下落角度,改善了侧壁加料电弧炉偏侧堆料的问题,降低了废钢对设备的冲击力,极大的提高了设备的可靠性。



1. 一种废钢预热型电弧炉,其特征在於:包括电弧炉本体及倾斜设置的废钢预热室,所述废钢预热室与水平面间的夹角为 $30^{\circ}\sim 65^{\circ}$,所述废钢预热室通过设置在其下端出口处的炉体角形密封及电弧炉本体上的密封罩与电弧炉本体相连接,上端设有除尘管室,所述废钢预热室与电弧炉本体的接口侧设有用于隔挡废钢或控制落料的挡料齿耙,所述挡料齿耙上对应设有一个用于驱动挡料齿耙的驱动机构。

2. 根据权利要求1所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:还包括小车,所述废钢预热室倾斜固定在小车上,所述挡料齿耙设置在小车或废钢预热室上并穿插于废钢预热室间,所述驱动机构一端设置在小车上。

3. 根据权利要求2所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:所述小车底部设有定位装置。

4. 根据权利要求2所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:所述挡料齿耙主要由横梁、耙齿及把柄组成,所述耙齿有若干个,间隔设置在横梁上,所述把柄有两个,对应设置在横梁两端。

5. 根据权利要求4所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:所述横梁上设有一个用于牵引挡料齿耙摆动的牵引索。

6. 根据权利要求1所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:所述废钢预热室上端加料口处还设有翻板密封门。

7. 根据权利要求6所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:还包括设置在废钢预热室上端加料口处的冷料振动加料槽,所述冷料振动加料槽通过振动装置固定在小车上。

8. 根据权利要求7所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:所述冷料振动加料槽上方设有滑动密封门。

9. 根据权利要求6所述的废钢预热型电弧炉,其特征在於:还包括设置在废钢预热室上端加料口处的斜轨翻斗上料系统。

10. 一种改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法,其特征在於主要包括以下步骤:1) 将与电弧炉本体相连接的废钢预热室倾斜布置,倾斜角度为 $30^{\circ}\sim 65^{\circ}$;2) 在废钢预热室与电弧炉本体的接口侧相隔一定距离设置一个的挡料齿耙,通过调节挡料齿耙实现隔挡废钢或控制落料。

废钢预热型电弧炉及改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金技术领域,具体涉及一种废钢预热型电弧炉及改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法。

背景技术

[0002] 电炉炼钢中节能、降耗、环保一直是全球电炉炼钢技术发展的核心技术之一。其中,利用电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,典型代表如手指竖炉(DE4025249A1-1992)、竖井侧推加料(US2007/0013112A1)及振动连续加料的CONSTEEL(US5400358-1992)技术。

[0003] 竖井加料预热因烟气能穿透废钢层,预热节能效果较好,可达到吨钢60~100kw.h,但设备容易被废钢砸坏;另外,由于竖井加在炉盖上,使炉盖回转系统承受的载荷大大增加,维护量大影响生产。

[0004] CONSTEEL是一种水平连续给料技术,可实现电炉稳弧冶炼,环保且电极消耗较低,大大降低了电炉的生产过程费用;但该方法存在以下几点缺陷:首先,只有上层物料被加热,废钢预热效果不佳,只有吨钢25kw.h;其次,为提高与原料(废钢)换热效率,输送槽内的废钢在输送带上堆高较薄,加大了预热段长度,设备全长可达90~100m,不利于车间布置;第三,该方法动态密封漏气较严重,对风机等的容量要求较大。

[0005] 除上述工艺和机械设备上的各种缺点外,现有电弧炉冶炼技术还存在一个致命弊端,即废钢总是从电弧炉侧壁或大偏心加入,造成冷料在电弧炉炉膛内一侧堆积,而电弧炉电弧辐射能是四周均等的,使得该类技术在工艺存在难以克服的冶炼冷区,影响整个生产过程,进一步限制了废钢预热技术推广。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种设备紧凑、预热效率高、加料冲击小、可有效改善电弧炉侧壁加料冶炼冷区问题的废钢预热型电弧炉及改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法。

[0007] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:一种废钢预热型电弧炉,包括电弧炉本体及倾斜设置的废钢预热室,所述废钢预热室与水平面间的夹角为 30° ~ 65° ,所述废钢预热室通过设置在其下端出口处的炉体角形密封及电弧炉本体上的密封罩与电弧炉本体相连接,上端设有除尘管室,所述废钢预热室与电弧炉本体的接口侧设有一个用于隔挡废钢或控制落料的挡料齿耙,所述挡料齿耙上对应设有用于驱动挡料齿耙的驱动机构。

[0008] 进一步,还包括小车,所述废钢预热室倾斜固定在小车上,所述挡料齿耙设置在小车或废钢预热室上并穿插于废钢预热室间,所述驱动机构一端设置在小车上。

[0009] 进一步,所述小车底部设有定位装置。

[0010] 进一步,所述挡料齿耙主要由横梁、耙齿及把柄组成,所述耙齿有若干个,间隔设置在横梁上,所述把柄有两个,对应设置在横梁两端。

- [0011] 进一步,所述横梁上设有一个用于牵引挡料齿耙摆动的牵引索。
- [0012] 进一步,所述废钢预热室上端加料口处还设有翻板密封门。
- [0013] 进一步,还包括设置在废钢预热室上端加料口处的冷料振动加料槽,所述冷料振动加料槽通过振动装置固定在小车上。
- [0014] 进一步,所述冷料振动加料槽上方设有滑动密封门。
- [0015] 进一步,还包括设置在废钢预热室上端加料口处的斜轨翻斗上料系统。
- [0016] 本发明还提供一种改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法,主要包括以下步骤:1) 将与电弧炉本体相连接的废钢预热室倾斜布置,倾斜角度为 $30^{\circ}\sim 65^{\circ}$;2) 在废钢预热室与电弧炉本体的接口侧相隔一定距离设置一个的挡料齿耙,通过调节挡料齿耙实现隔挡废钢或控制落料。
- [0017] 本发明的有益效果在于:
- [0018] 1) 与常规的侧壁加料系统相比,该加料系统能使废钢滑落到电极中心附近,可大大改善电弧炉侧壁加料工艺中冶炼冷区问题。
- [0019] 2) 其换热效率与竖炉相当,节能效果比CONSTEEL好。
- [0020] 3) 加料系统分为冷区和热区两个区域,把一次性加料所需承受的巨大冲击力放在了冷加料区(即冷料振动加料槽),优化加料系统力学分配;冷料振动加料槽设备强度高、受冲击零件无冷却水,生产安全,更便于维护;预热室槽底为斜面,且废钢预热室和挡料齿耙采取可控振动加料,使挡料齿耙所受冲击力减小了80~90%以上;可靠性高,漏水和变形问题得到极大改善;挡料齿耙作弧形摆动,降低了废钢缠绕在挡料齿耙上的概率,不仅提高了挡料齿耙的维护性(漏水时可以抽出预热室),同时提高了整个加料系统的可靠性和对废钢物料的宽容度(即单块废钢尺度和重量可以增加)。
- [0021] 4) 冷料振动加料槽可实现全封闭加料,废钢预热室内的热烟气不会外冒。
- [0022] 5) 废钢预热室、挡料齿耙、冷料振动加料槽、除尘管室等集成在一辆可后退的小车上,通过程序控制便可与电弧炉本体脱开,同相关密封结构配合即可完成废钢预热、密封加料、电弧炉小角度倾动、大角度出钢等工艺动作,便于设备的维护。
- [0023] 总的来说,该技术消除了电弧炉侧壁堆料冷区现象;系统整体更加节能、便于维护,拥有巨大的投资及建设的优势。

附图说明

- [0024] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:
- [0025] 图1为全密封废钢预热电弧炉结构示意图;
- [0026] 图2为挡料齿耙的结构示意图(方案一);
- [0027] 图3为挡料齿耙的结构示意图(方案二);
- [0028] 图4为挡料齿耙的结构示意图(方案三);
- [0029] 图5为冷料振动加料槽向废钢预热室加料过程示意图;
- [0030] 图6为废钢预热室向电弧炉本体加料过程示意图;
- [0031] 图7为废钢预热室与电弧炉本体脱离状态示意图;
- [0032] 图8为半密封废钢预热电弧炉结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0034] 如图所示,本实施例中的废钢预热型电弧炉,包括电弧炉本体1及倾斜设置的废钢预热室4,所述废钢预热室4与水平面间的夹角为 $30^{\circ}\sim 65^{\circ}$,所述废钢预热室4通过设置在其下端出口处的炉体角形密封8及电弧炉本体1上的密封罩2与电弧炉本体1相连接,上端设有除尘管室5,所述废钢预热室4与电弧炉本体1的接口侧设有一个用于隔挡废钢12或控制落料的挡料齿耙3,所述挡料齿耙3上对应设有用于驱动挡料齿耙3的驱动机构9。

[0035] 具体的,挡料齿耙3穿透废钢预热室4上方壳壁,挡住废钢预热室4内的废钢并控制其落料,挡料齿耙3间具有间隙允许烟气穿透,电弧炉烟气通过挡料齿耙3进入废钢预热室4,穿透废钢12间隙被除尘管室5抽走,废钢12得到预热。预热一定时间后,在驱动机构9作用下,挡料齿耙3打开,预热后的废钢12沿着倾斜的废钢预热室4槽底滑向电弧炉本体1中心。本实施例中的驱动机构可采用油缸、液压缸等装置。

[0036] 因废钢落料点取决于料的位置高度和倾角,而本实施例中废钢预热室4的倾斜角度较大,为 $30^{\circ}\sim 65^{\circ}$,当挡料齿耙3快速打开时,废钢会沿着斜面抛出,在水平分速度和惯性作用下,废钢以抛物线抛向电弧炉本体1中心,大幅度改善了侧壁加料电弧炉偏侧堆料的问题,改善冷区。另一方面,因废钢预热室4槽底为斜面,废钢12经废钢预热室4底部滑落到挡料齿耙3上,由于料少且为滑落,挡料齿耙3的受到的冲击力会减小80~90%以上,只有整体一次性装料的10%~20%,极大的提高了设备的可靠性。

[0037] 本实施例中还包括小车10,所述废钢预热室4倾斜固定在小车10上,所述挡料齿耙3设置在小车10上并穿插于废钢预热室4间,(挡料齿耙3的耙齿3b穿透废钢预热室4上方壳壁),所述驱动机构9一端设置在小车10上;小车10底部设有定位装置16。将废钢预热室4、挡料齿耙3等装置集成在小车10上,可轻松实现废钢预热室4与电弧炉本体1相脱离,不仅利于电弧炉本体1小角度倾动、大角度出钢等工艺动作,也利于设备维护。另外,由于采用集成可移动式结构,本装置可实现电弧炉作大角度倾动、完成出钢倒渣操作、炉盖旋转等作用,也便于预热装置冷却水漏水事故应急处理。

[0038] 在本实施例中,所述挡料齿耙3主要由横梁3c、耙齿3b及把柄3a组成,所述耙齿3b为弧形齿,有若干个,间隔设置在横梁3c上,所述把柄3a有两个,对应设置在横梁3c两端。其中,横梁3c与把柄3a位于废钢预热室4外,耙齿3b穿插设置在废钢预热室4间,把柄3a一端铰接在小车10(或废钢预热室4的外部结构上)上,驱动机构9两端分别铰接在小车10与把柄3a上,挡料齿耙3在驱动机构9的作用下做弧形摆动,实现隔挡废钢12及下放落料动作。

[0039] 当然,挡料齿耙3也有其他的变形形式,如图3、图4把柄3a可通过导轮约束,在驱动机构9带动下作的做同步弧形运动或直线运动(取决于耙齿3b和把柄3a的形状),实现挡料控制。

[0040] 废钢预热室4上还设有齿耙密封15,可通过吹气防止烟气从齿耙空隙处冒出,还能够容纳耙齿3b的弹性变形。

[0041] 作为上述方案的进一步改进,所述横梁3c上设有一个用于牵引挡料齿耙3摆动的牵引索,可引导挡料齿耙作弧形摆动。

[0042] 在本实施例中,所述废钢预热室4上端加料口处还设有翻板密封门6,可在废钢预

热过程中封闭封闭废钢预热室4,进一步保证预热效果。

[0043] 本实施例中还包括设置在废钢预热室4上端加料口处的冷料振动加料槽7,所述冷料振动加料槽7通过振动装置固定在小车10上;所述冷料振动加料槽7上方设有滑动密封门11。外部废钢12通过加料输送系统13被送入至冷料振动加料槽7内,在冷料振动加料槽7的振动作用下,废钢12逐步加入进废钢预热室4内的挡料齿耙3上。冷料振动加料槽7可以抗强冲击,从而提高设备的可靠性。滑动密封门11与翻板密封门6将冷料振动加料槽7封闭成一个独立的隔仓,实现了系统的全封闭加料,保证了热烟气不会外冒。

[0044] 本实施例还有一个替换方案,即将设置在废钢预热室4上端加料口处的冷料振动加料槽7替换成斜轨翻斗上料系统17,因斜轨上料速度快,故可采用多批少量来减少废钢12对挡料齿耙3的冲击力。该方法不能实现物料全密封输送预热,只能达到半封闭生产,适于旧电弧炉改造。

[0045] 本发明还公开了一种改善侧壁加料电弧炉加热冷区的方法,主要包括以下步骤:1)将与电弧炉本体1相连接的废钢预热室4倾斜布置,倾斜角度为 $30^{\circ}\sim 65^{\circ}$;2)在废钢预热室4与电弧炉本体1的接口侧相隔一定距离设置一个的挡料齿耙3,通过调节挡料齿耙3的摆动情况实现隔挡废钢12或控制落料,由于废钢12在倾斜槽底的滑落和离开槽后的抛物运动,废钢有一定的抛物距离及水平移动速度,被加料移动至更加靠近电炉中心。

[0046] 通过大倾斜($30^{\circ}\sim 65^{\circ}$)废钢预热室4与挡料齿耙3相配合的方法来改变废钢12下落角度,当挡料齿耙3快速打开时,废钢会沿着斜面抛出,在水平分速度和惯性作用下,废钢以抛物线抛向电弧炉本体1中心,改善侧壁加料电弧炉偏侧堆料的问题。

[0047] 下面结合附图说明本发明的动作过程:

[0048] 如图1,电弧炉正在冶炼,翻板密封门6关闭,防止空气进入除尘管室5,滑动密封门11打开,外部废钢加料输送系统13为冷料振动加料槽7加料,废钢预热室4中的废钢12被挡料齿耙3挡住,烟气经密封罩2导向废钢预热室4内,穿透挡料齿耙3和废钢12被除尘管室5抽走,废钢得到预热。

[0049] 此时,废钢预热室4通过密封罩2、炉体角形密封8与电弧炉本体1连接,废钢预热室4与密封罩2、电弧炉本体1下部与炉体角形密封8间有一个垂直的密封平面,允许该密封平面留适当间隙,以使电弧炉本体作 $-4\sim +4$ 的小角度工艺操作。(注:实践中常将废钢预热室4和炉体角形密封8做成一体,密封罩2则为电弧炉盖的一部分。)

[0050] 如图3,电弧炉正在冶炼,翻板密封门6打开,滑动密封门11关闭,冷料振动加料槽7向废钢预热室4进行连续振动封闭加料。废钢12经过废钢预热室4底部滑落到挡料齿耙3上,该滑落过程降低了挡料齿耙3受到的冲击力,只有整体一次性装料的 $10\%\sim 20\%$ 。

[0051] 如图4,挡料齿耙3被驱动机构9顶起,废钢12从废钢预热室4滑向电弧炉熔池中心区;同时电弧炉电极作暂时适当升起,以免被滑落的废钢12砸断。图中C0、C1、C2、C3、C4分别代表各点位置的废钢落入电弧炉本体后的落点仿真数据结果。在废钢预热室4倾斜 45° 、摩擦系数为0.4时,废钢12落入电弧炉后,理论上仍有整体约 3.5m/s 向前运动的速度分量,使电弧炉加热冷区得到改善。

[0052] 冷料振动加料槽7上方设有气体喷吹密封14,加料过程中可吹气防止或减少热气进入冷加料槽7。

[0053] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通

过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

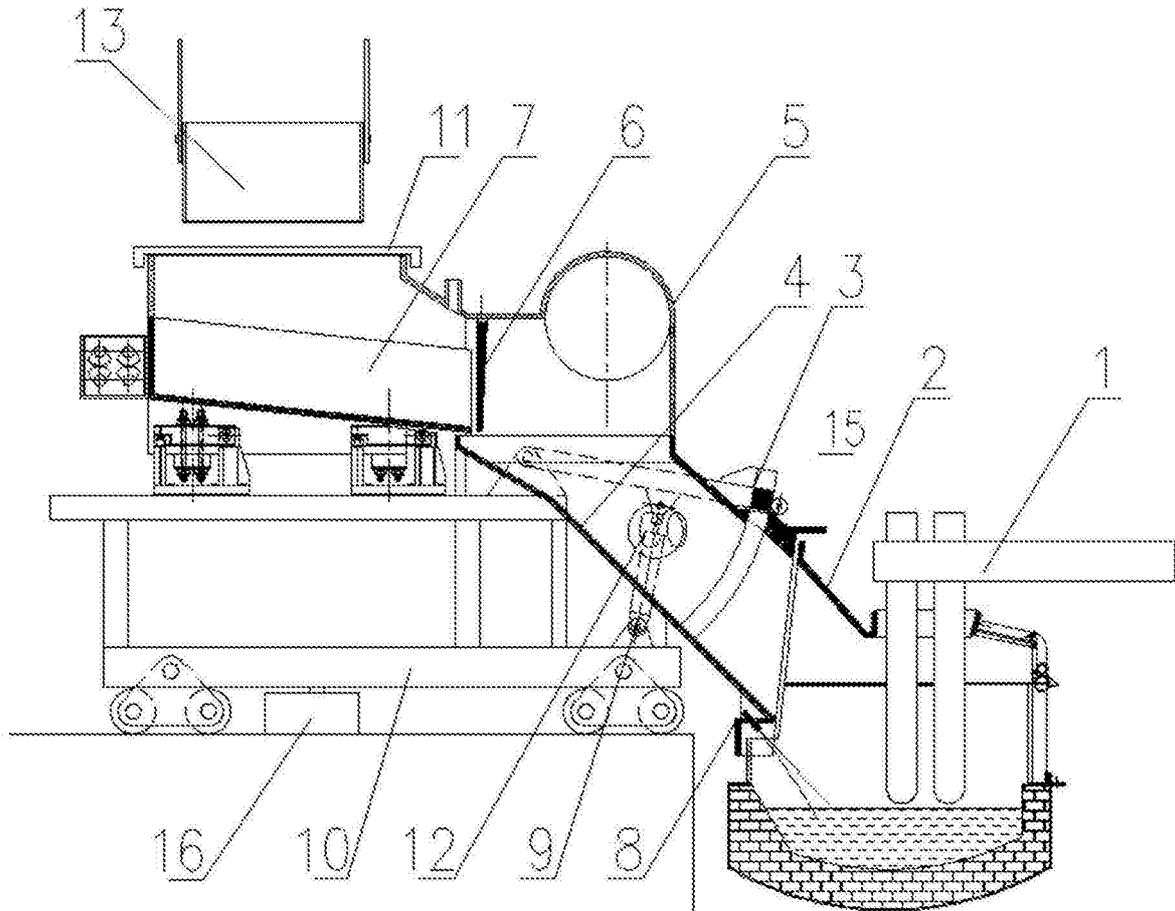


图1

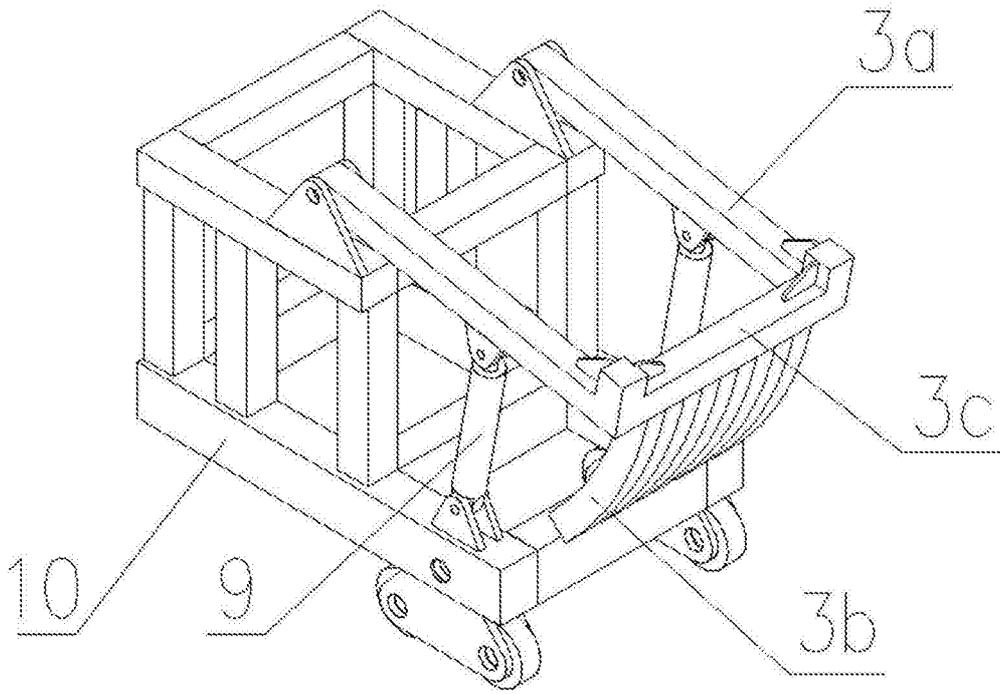


图2

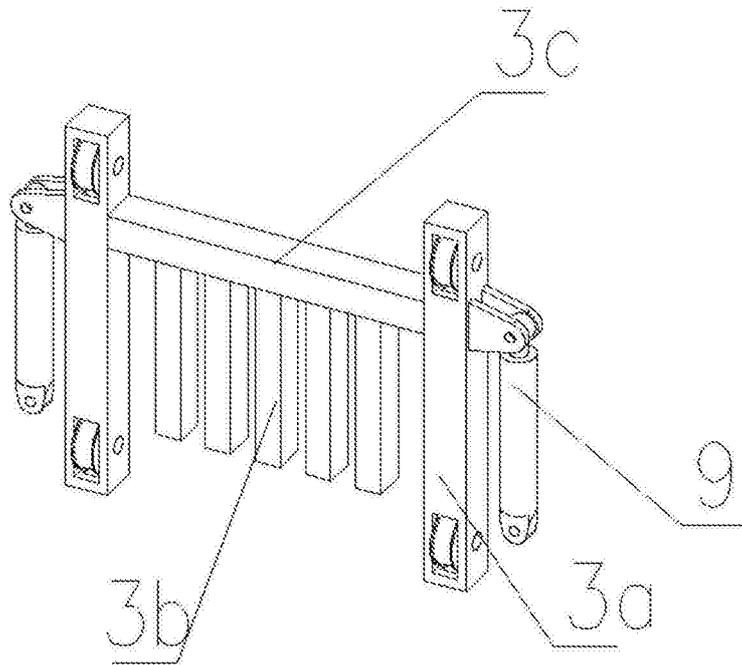


图3

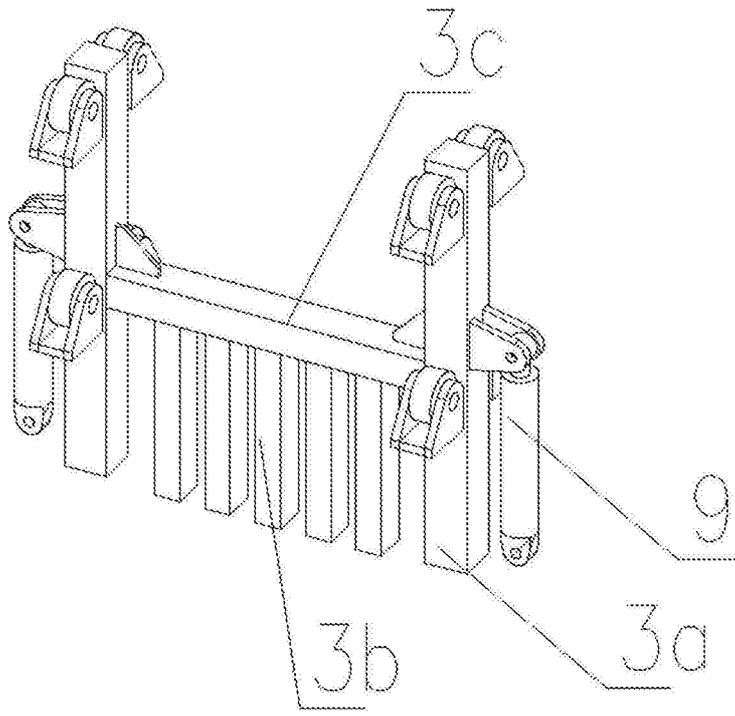


图4

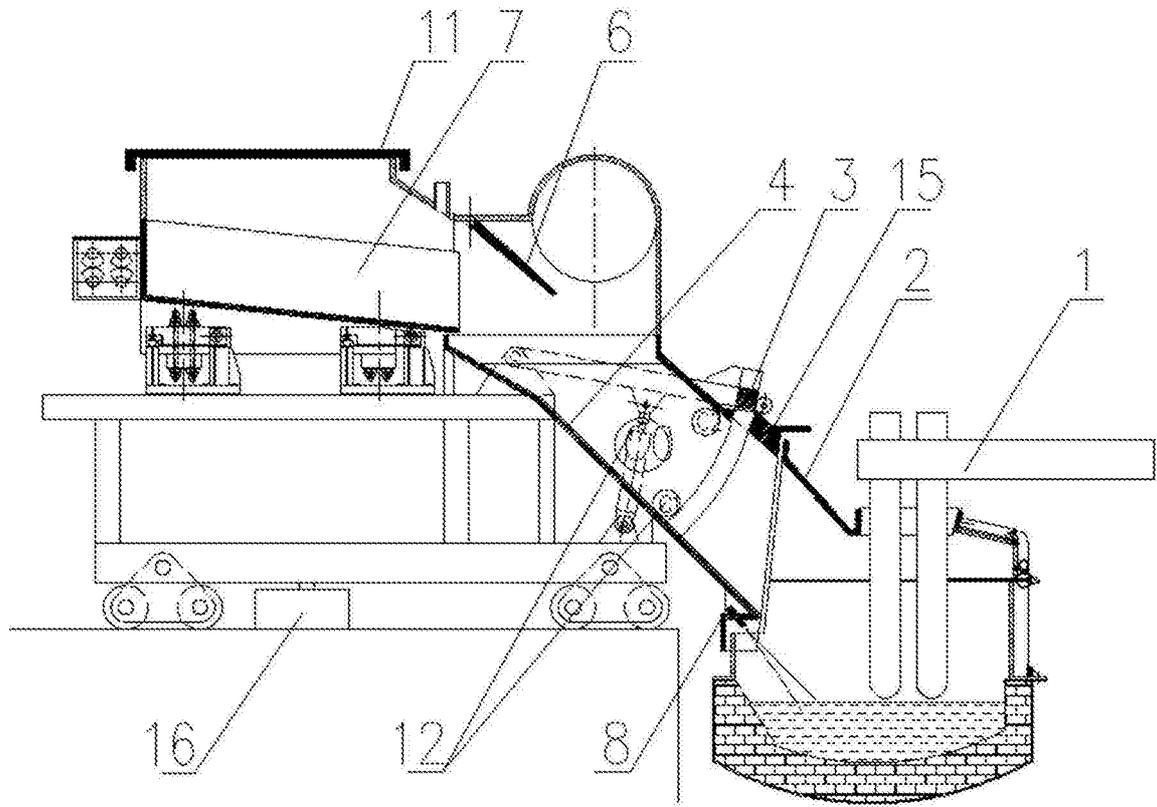


图5

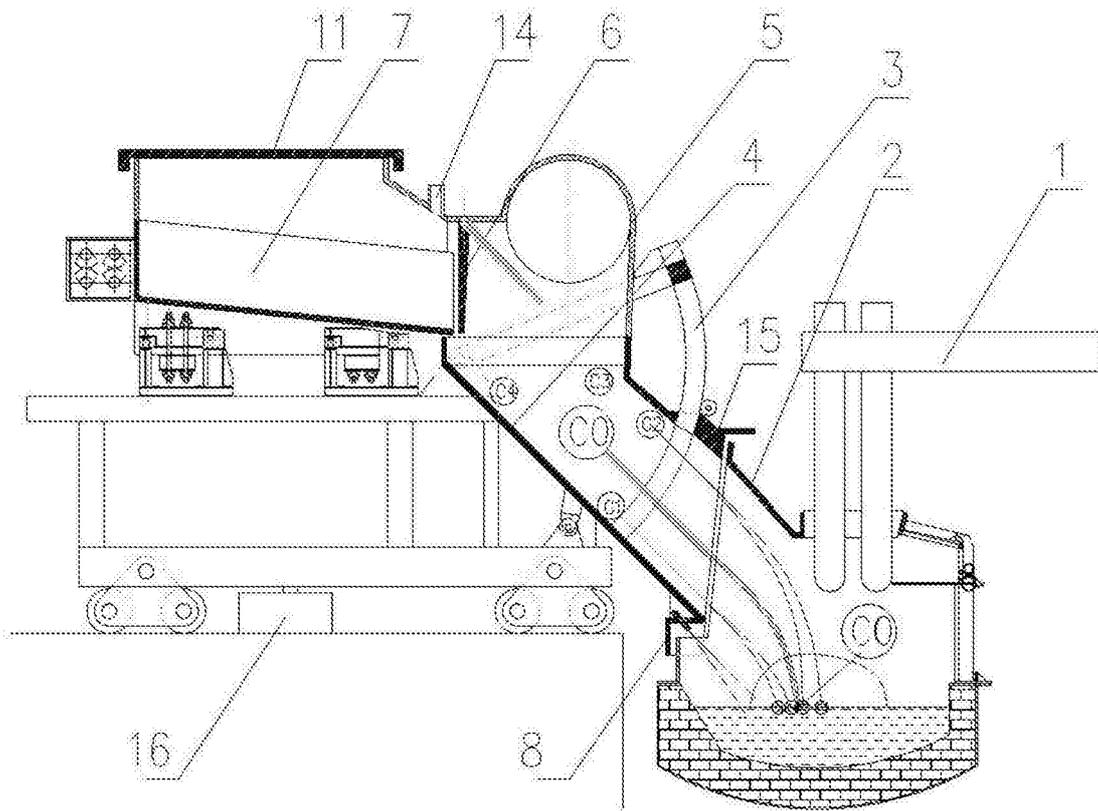


图6

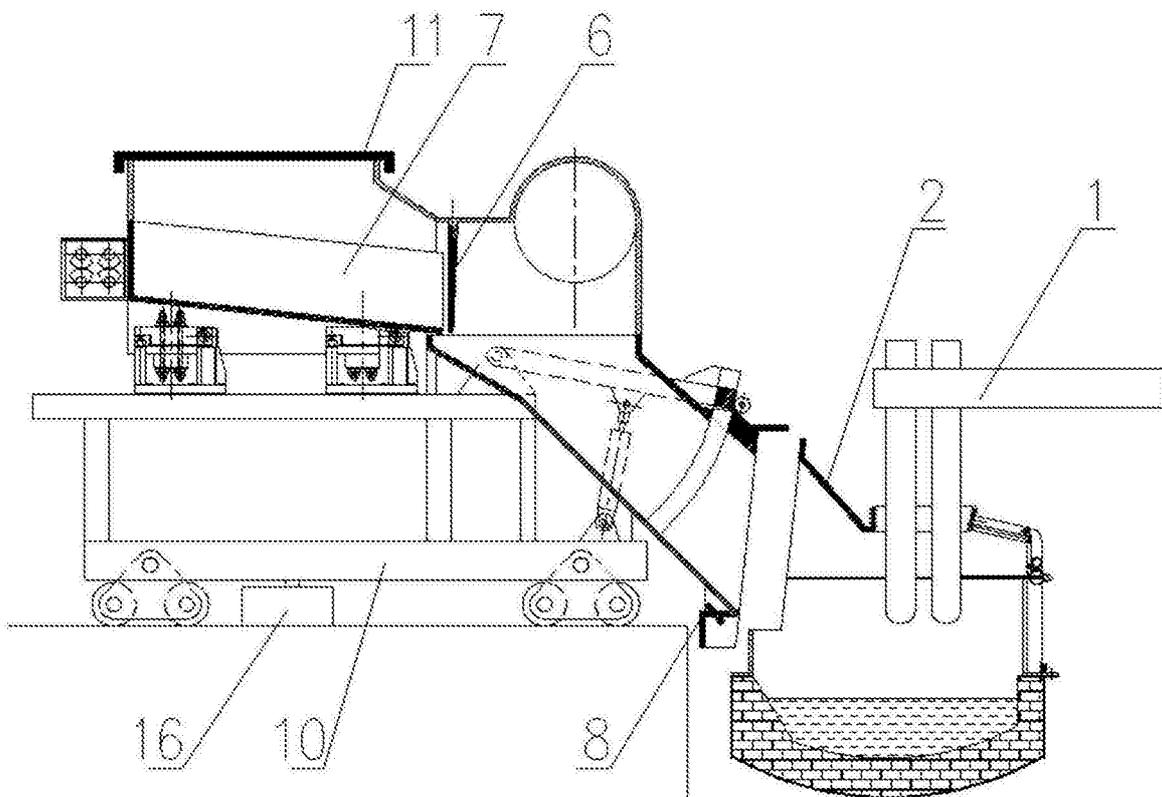


图7

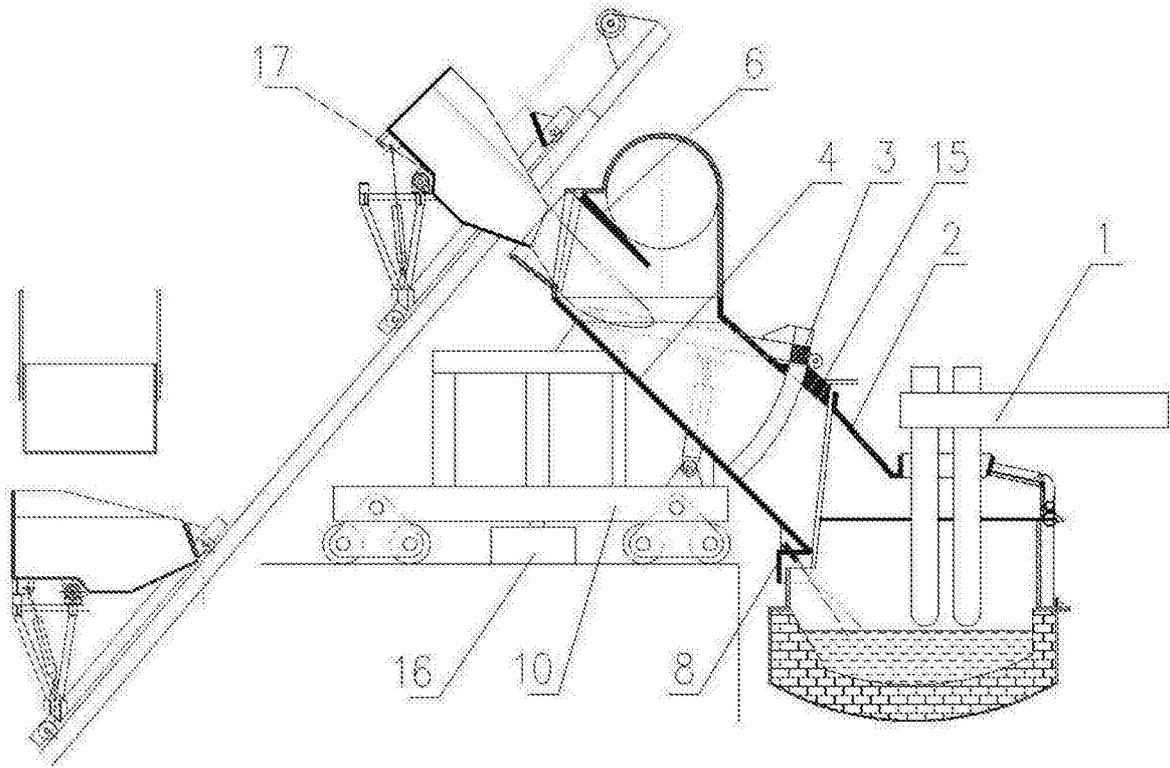


图8