



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214108770 U

(45) 授权公告日 2021.09.03

(21) 申请号 202023288339.6

(22) 申请日 2020.12.30

(73) 专利权人 松山湖材料实验室

地址 523000 广东省东莞市松山湖大学创
新城A1栋

专利权人 中科卓异环境科技(东莞)有限公
司

(72) 发明人 付超 朱凯 任志恒 孔凡磊
王乃豪 朱瑞峰 郭学广 战斗

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 周宇

(51) Int.Cl.

B22D 41/015 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

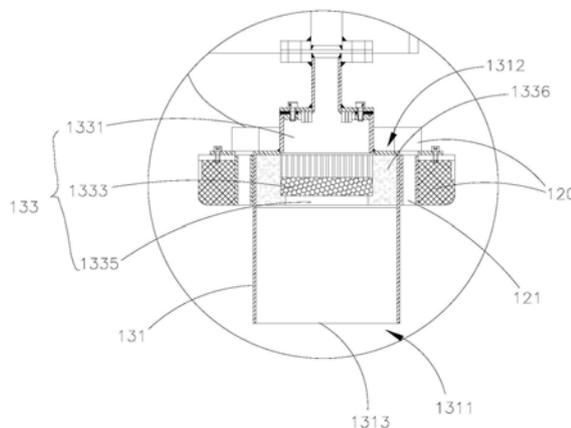
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种烤包器及烤包器系统

(57) 摘要

本申请提供一种烤包器及烤包器系统,涉及钢包烘烤领域。烤包器包括烧嘴以及用于封闭钢包的保温盖板,烧嘴设置于保温盖板以在保温盖板封闭钢包时伸入钢包内,保温盖板设有排烟口。烧嘴包括:多孔介质燃烧器,以及套设于多孔介质燃烧器外的热辐射筒,多孔介质燃烧器的燃烧面位于热辐射筒内。基于烧嘴的特殊设置,利用高温烟气及热辐射筒对钢包加热,不仅提高了加热效率,实际使用过程中使钢包侧壁表面的烟气流速提高,显著增强了热交换和烟气停留时间,降低排烟温度,降低能耗;并且采用热辐射筒对钢包侧壁进行辐射加热,进一步提高了钢包内部的温度均匀性,同时避免火焰直烧,延长了钢包寿命,还有效降低烟气中有害物质,从而有效降低污染。



1. 一种烤包器,其特征在于,包括:

烧嘴以及用于封闭钢包的保温盖板,所述烧嘴设置于所述保温盖板以在所述保温盖板封闭所述钢包时伸入所述钢包内,所述保温盖板设有排烟口;

所述烧嘴包括:多孔介质燃烧器,以及套设于所述多孔介质燃烧器外的热辐射筒,所述多孔介质燃烧器的燃烧面位于所述热辐射筒内。

2. 根据权利要求1所述的烤包器,其特征在于,所述热辐射筒自第一端向第二端延伸所得,所述第二端与所述保温盖板连接,所述第一端具有开口;所述燃烧面产生的烟气能够在所述热辐射筒内流动并自所述开口排出。

3. 根据权利要求2所述的烤包器,其特征在于,所述燃烧面位于所述第二端且面向所述第一端。

4. 根据权利要求1所述的烤包器,其特征在于,所述多孔介质燃烧器与所述热辐射筒的连接处具有镂空部。

5. 根据权利要求1所述的烤包器,其特征在于,所述多孔介质燃烧器与所述热辐射筒点焊连接。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的烤包器,其特征在于,所述多孔介质燃烧器与所述热辐射筒均为回转体,所述多孔介质燃烧器与所述热辐射筒同轴连接。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的烤包器,其特征在于,所述热辐射筒为金属热辐射筒。

8. 根据权利要求1所述的烤包器,其特征在于,所述烤包器包括升降机构,所述升降机构与所述保温盖板连接以带动所述保温盖板升降。

9. 根据权利要求1所述的烤包器,其特征在于,所述烤包器包括控制器及供气系统,所述供气系统包括向所述多孔介质燃烧器供应燃气的燃气管道以及供应助燃气的助燃管道,所述燃气管道设有第一阀门,所述助燃管道设有第二阀门,所述控制器分别控制所述第一阀门、所述第二阀门独立闭合。

10. 一种烤包器系统,其特征在于,包括:

钢包;以及

权利要求1-9任一项所述的烤包器,所述保温盖板与所述钢包的开口端配合以封闭所述开口端,所述烧嘴位于所述钢包内,所述燃烧面产生的烟气能够在所述钢包内流动并自所述排烟口排出。

一种烤包器及烤包器系统

技术领域

[0001] 本申请涉及钢包烘烤领域,具体而言,涉及一种烤包器及烤包器系统。

背景技术

[0002] 钢包烘烤器是指钢包在新砌后和盛装钢水前一般都需要烘烤,用来烘烤钢包的装置,又称烤包器。

[0003] 钢包烘烤是炼钢生产工序中的主要环节之一,烘烤的目的是均匀地提高钢包内衬的温度水平,以减少钢水浇注过程的热损失和延长钢包内衬的使用寿命。烘烤装置的性能对转炉出钢温度、炼钢作业率、炉龄等都有很大影响。钢包烘烤介于炼钢和铸钢两个工序之间,钢包烘烤温度的高低对协调整个生产有重要作用,对连铸生产的意义更加重大。钢水从出完钢到浇注前都要在钢包中镇静5~10min才进行浇注,在镇静过程中,钢水温度会降低,主要的热能损失有三项:钢水上表面散热损失、钢包外壳表面的综合散热损失以及钢包内衬的散热损失,其中钢包内衬的散热损失占整个热损失的40%~50%左右,因此减少钢包的热损失,钢水在钢包中的温降可以大大减少。对降低出钢温度,提高转炉的寿命,增加钢产量,降低原材料消耗,降低吨钢成本,保证连铸的顺利进行都具有重要的意义。

[0004] 高速烧嘴是目前钢包烘烤器常用的技术,其特点是燃烧气体出口速度可达100~300m/s。在加热物件时,不论在加热速度方面,还是在加热均匀性方面,其加热效果都大大超过普通烧嘴。目前常用的钢包烘烤办法:钢包上加保温盖,高速烧嘴设置在保温盖上,向钢包内喷射高速高温气体,高温气体在钢包内循环后,从钢包盖上预留的排烟通道排出。在此过程中,钢包被加热到要求温度。

[0005] 然而上述技术存在钢包内衬的使用寿命较短,且具有一定的能源浪费和污染。

实用新型内容

[0006] 本申请实施例提供一种烤包器及烤包器系统,其能够改善上述至少一个技术问题。

[0007] 第一方面,本申请实施例提供一种烤包器,其包括烧嘴以及用于封闭钢包的保温盖板,烧嘴设置于保温盖板以在保温盖板封闭钢包时伸入钢包内,保温盖板设有排烟口。

[0008] 烧嘴包括:多孔介质燃烧器,以及套设于多孔介质燃烧器外的热辐射筒,多孔介质燃烧器的燃烧面位于热辐射筒内。

[0009] 在上述实现过程中,首先采用多孔介质燃烧器替换现有的高速烧嘴,相比于高速烧嘴,基于多孔介质燃烧器由对流,导热和辐射三种换热方式的存在,其燃烧面域温度均匀,能够保持较平稳的温度梯度,加热均匀性更佳,且燃气与空气预先充分混合,在过剩空气很小的情况下也可达到完全燃烧,降低烟气中有害物质,从而有效降低污染。其次,由于热辐射筒的存在,采用热辐射筒对钢包侧壁进行辐射加热,进一步提高了钢包内部的温度均匀性,同时避免火焰直烧,延长了钢包寿命。最后,因多孔介质燃烧器燃烧无明火焰的特性,导致其与热辐射筒配合使用而不必担心热辐射筒被火焰烧蚀,延长了烤包器用烧嘴自

身的使用寿命。

[0010] 结合第一方面,在一种可能的实施方案中,热辐射筒自第一端向第二端延伸所得,第二端与保温盖板连接,第一端具有开口;燃烧面产生的烟气能够在热辐射筒内流动并自开口排出。

[0011] 在上述实现过程中,由于热辐射筒的存在,可使得烟气流程明显加长,实际使用过程中使钢包侧壁表面的烟气流速提高,显著增强了热交换和烟气停留时间,降低排烟温度,降低能耗。

[0012] 进一步可选地,燃烧面位于第二端且面向第一端。

[0013] 在上述实现过程中,利用燃烧面的所在位置,尽可能的延长烟气流程,提高加热效果以及热辐射筒的利用率。

[0014] 结合第一方面,在一种可能的实施方案中,多孔介质燃烧器与热辐射筒的连接处具有镂空部。

[0015] 在上述实现过程中,镂空部的设置,一方面有效减少多孔介质燃烧器与热辐射筒的接触面积,防止二者因接触面积较大导致二者热量传递较多,可能对多孔介质燃烧器产生的不利影响,另一方面,镂空部的设置具有一定的散热作用,保证多孔介质燃烧器与热辐射筒的连接处的温度较低,进一步避免因热量对多孔介质燃烧器可能产生的不利影响。

[0016] 结合第一方面,在一种可能的实施方案中,多孔介质燃烧器与热辐射筒点焊连接。

[0017] 在上述实现过程中,利用点焊连接的方式,减少多孔介质燃烧器与热辐射筒的接触面积,防止二者因接触面积较大导致二者热量传递较多,可能对多孔介质燃烧器产生的不利影响,另一方面,相邻的两个点焊连接处也具有一定的间隙作为镂空部,该间隙具有一定的散热作用,保证多孔介质燃烧器与热辐射筒的连接处的温度较低,进一步避免因热量对多孔介质燃烧器可能产生的不利影响。

[0018] 结合第一方面,在一种可能的实施方案中,多孔介质燃烧器与热辐射筒均为回转体,多孔介质燃烧器与热辐射筒同轴连接。

[0019] 在上述实现过程中,保证多孔介质燃烧器能够均匀的加热热辐射筒,使热辐射筒后续可以对钢包侧壁进行较为均匀的辐射加热。

[0020] 结合第一方面,在一种可能的实施方案中,热辐射筒为耐高温金属热辐射筒。

[0021] 在上述实现过程中,热辐射筒能够被加热到赤红状态,以对钢包内壁进行均匀的辐射加热,同时由于其为耐高温金属热辐射筒,可有效延长其使用寿命。

[0022] 结合第一方面,在一种可能的实施方案中,烤包器包括升降机构,升降机构与保温盖板连接以带动保温盖板升降。

[0023] 在上述实现过程中,利用升降机构的设置,以调整保温盖板的位置,使保温盖板可选择性地与钢包的开口端配合以封闭开口端。

[0024] 结合第一方面,在一种可能的实施方案中,烤包器包括控制器及供气系统,供气系统包括向多孔介质燃烧器供应燃气的燃气管道以及供应助燃气的助燃管道,燃气管道设有第一阀门,助燃管道设有第二阀门,控制器分别控制第一阀门、第二阀门独立闭合。

[0025] 在上述实现过程中,通过控制器的设置,可为多孔介质燃烧器供应燃气和助燃气,以采用高温烟气和热辐射筒对钢包内壁进行加热,同时在加热完成后,打开保温盖板,关闭第一阀门,利用助燃气吹扫多孔介质燃烧器,使其温度降低。

[0026] 第二方面,本申请实施例提供一种烤包器系统,其包括钢包,以及本申请第一方面提供的烤包器。

[0027] 其中,保温盖板与钢包的开口端配合以封闭开口端,烧嘴位于钢包内,燃烧面产生的烟气能够在钢包内流动并自排烟口排出。

[0028] 在上述实现过程中,基于烧嘴的特殊设置,利用高温烟气及热辐射筒对钢包加热,不仅提高了加热效率,实际使用过程中使钢包侧壁表面的烟气流速提高,显著增强了热交换和烟气停留时间,降低排烟温度,降低能耗;并且采用热辐射筒对钢包侧壁进行辐射加热,进一步提高了钢包内部的温度均匀性,同时避免火焰直烧,延长了钢包寿命,还有效降低烟气中有害物质,从而有效降低污染。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0030] 图1为烤包器系统的第一视角的结构示意图;

[0031] 图2为烤包器的第二视角的结构示意图;

[0032] 图3为图1中Ⅲ处的局部放大示意图。

[0033] 图标:10-烤包器系统;100-烤包器;101-机架;103-移动轮;110-立柱;111-横梁;113-电机;115-丝杆;120-保温盖板;121-排烟口;130-烧嘴;131-热辐射筒;1311-第一端;1312-第二端;1313-开口;133-多孔介质燃烧器;1331-进气区;1333-燃烧面;1335-烟气出口;1336-保温隔热层;140-供气系统;200-钢包。

具体实施方式

[0034] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0035] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0036] 此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0037] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设有”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0038] 实用新型人发现,现在钢包的内衬的使用寿命较短是因为:高速烧嘴直接对着钢包内部加热,钢包正对高速烧嘴位置底部的温度较高,钢包侧壁和钢包上部的温度较低,造

成上下温差达到200℃,这种不均匀的烘烤缩短钢包内衬的使用寿命。同时小型烤包器一般没有余热回收系统,70%的热量随烟气直接排出,造成能源大量浪费,并且由于燃烧空间较小,有相当一部分燃气未能完全燃烧就随烟气排出,造成能源浪费和污染。

[0039] 有鉴于此,特此进行如下改进,获得本申请提供的烤包器系统。

[0040] 请参阅图1,烤包器系统10包括钢包200以及烤包器100。

[0041] 其中,钢包200具有开口端,钢包200例如为回转体,具体例如圆柱体状,具体设置可参考相关技术,在此不做具体赘述。

[0042] 请参阅图1至图2,烤包器100包括机架101、升降机构、保温盖板120、烧嘴130、供气系统140、控制器(图未示)、及点火及火焰监测系统(图未示)。

[0043] 其中,机架101的底端可以设有具有刹车功能的移动轮103,以便于将机架101移动至目标位置。

[0044] 升降机构设置于机架101上,具体地,升降机构包括立柱110、横梁111、电机113、以及丝杆115结构。

[0045] 立柱110竖向布置于机架101。丝杆115结构包括互相配合的丝杆115及丝杆115螺母(图未示),其中丝杆115竖向布置于立柱110,横梁111横向设置于丝杆115,具体地横梁111的一端与丝杆115螺母连接,另一端向远离丝杆115螺母的方向延伸作为自由端,电机113设置于立柱110的顶端且与丝杆115传动连接,电机113用于驱动丝杆115正转和反转,丝杆115通过其正转和反转驱动丝杆115螺母沿丝杆115的轴向升或降,丝杆115螺母带动横梁111同步升降。

[0046] 保温盖板120由保温材料制得,其用于与钢包200的开口端配合以封闭开口端,且保温盖板120设有排烟口121。

[0047] 具体地,保温盖板120设置于横梁111的自由端且位于自由端的下侧,进而使保温盖板120随着自由端同步升降,便于将保温盖板120放置于钢包200的开口端并封闭开口端,或离开钢包200以打开开口端。

[0048] 保温盖板120的形状可为方形,本实施例中为圆形,相比于方形有效避免因棱角导致的误伤。

[0049] 请参阅图1以及图3,烧嘴130包括热辐射筒131以及多孔介质燃烧器133。

[0050] 热辐射筒131为金属热辐射筒131,金属具体例如为耐高温铁铬铝等。进而在被加热至赤红的条件下能够向外均匀的辐射,同时避免熔化,提高其使用寿命。

[0051] 热辐射筒131的形状可以为回转体,例如圆柱、圆台状等,也可以为非回转体,例如方形体、螺旋体等,其中,热辐射筒131的具体形状可根据钢包200的形状及多孔介质燃烧器133的形状或实际的需求确定,以匹配钢包200的形状和/或多孔介质燃烧器133的形状。

[0052] 其中,热辐射筒131套设于多孔介质燃烧器133外,具体地,热辐射筒131自第一端1311向第二端1312延伸所得,其中第二端1312与保温盖板连接,第一端1311具有开口1313。

[0053] 多孔介质燃烧器133沿进气方向包括进气区1331、燃烧区以及烟气出口1335,其中本申请中的燃烧面1333是指燃烧区远离进气区1331的一侧面。

[0054] 多孔介质燃烧器133穿设于热辐射筒131内,多孔介质燃烧器133的燃烧面1333位于热辐射筒131内,燃烧面1333产生的烟气能够在热辐射筒131内流动并自第一端1311的开口1313排出,也即是多孔介质燃烧器133的烟气出口1335位于热辐射筒131内。

[0055] 采用上述设置,首先基于多孔介质燃烧器133由对流,导热和辐射三种换热方式的存在,其燃烧面1333域温度均匀,能够保持较平稳的温度梯度,加热均匀性更佳,且燃气与空气预先充分混合,在过剩空气很小的情况下也可达到完全燃烧,降低自第一端1311的开口1313排出的烟气中有害物质,从而有效降低污染。其次,由于热辐射筒131的存在,使得烟气流程明显加长,实际使用过程中使钢包200侧壁表面的烟气流速提高,显著增强了热交换和烟气停留时间,降低排烟温度,降低能耗;并且采用热辐射筒131对钢包200侧壁进行辐射加热,进一步提高了钢包200内部的温度均匀性,延长了钢包200寿命。最后,因多孔介质燃烧器133燃烧无明火焰的特性,导致其与热辐射筒131配合使用而不必担心热辐射筒131被火焰烧蚀,延长了烤包器100用烧嘴130自身的使用寿命。

[0056] 具体地,第二端1312设有安装口,多孔介质燃烧器133经安装口穿设于热辐射筒131内并且能够封闭安装口,进而保证烟气从第一端1311的开口1313排出。

[0057] 其中,多孔介质燃烧器133可以位于热辐射筒131的中部,也可以偏置于热辐射筒131靠近第一端1311的一侧,为了有效延长烟气的流程,同时提高加热效率,本实施例中,多孔介质燃烧器133嵌设于安装口,燃烧面1333位于第二端1312且面向第一端1311,有效均匀加热,此时,多孔介质燃烧器133的进气区1331可位于热辐射筒131外。

[0058] 可选地,多孔介质燃烧器133具有保温隔热层1336,其中保温隔热层1336围设于燃烧区以及烟气出口1335对应的多孔介质燃烧器133的外壁。其中,保温隔热层1336与热辐射筒131连接,可有效降低热量的传递。

[0059] 进一步地,多孔介质燃烧器133与热辐射筒131的连接处具有镂空部(图未示)。其中,镂空部的形状可为线性缝隙或者盲孔等,其不仅具有一定的散热等效果,还可以有效避免烟气自镂空部排出,保证烟气从第一端1311的开口1313排出。

[0060] 其中镂空部可以在二者连接后进行开设,也可以通过特殊的连接方式,例如多孔介质燃烧器133与热辐射筒131点焊连接的方式形成。

[0061] 本实施例中,多孔介质燃烧器133的外周与热辐射筒131的内周点焊连接。不仅有效简化加工步骤,同时通过点焊连接的方式在多孔介质燃烧器133与热辐射筒131的连接处形成与上述镂空部作用相同的间隙。

[0062] 多孔介质燃烧器133的形状可以为回转体,例如圆柱、圆台状、葫芦状等,也可以为非回转体,例如长方体或棱柱等。可选地,多孔介质燃烧器133与热辐射筒131的形状均为回转体,且多孔介质燃烧器133与热辐射筒131同轴连接,可有效提高加热的均匀性。

[0063] 本实施例中,多孔介质燃烧器133与热辐射筒131的形状均为圆柱体状,可进一步使多孔介质燃烧器133均匀的加热热辐射筒131。

[0064] 烧嘴130设置于保温盖板120。

[0065] 具体地,烧嘴130设置于保温盖板120的中部,用于在保温盖板120封闭钢包200时伸入钢包200内且位于钢包200的中部,本实施例中,烧嘴130与保温盖板120同轴连接。

[0066] 需要说明的是,为了进一步提高加热效率,热辐射筒131的长度应当足够长,只要不和钢包200的内壁(此处的内壁为钢包200的周壁及底壁)接触即可。

[0067] 具体地,保温盖板120的中部设有通孔,热辐射筒131的第二端1312穿设于通孔,第一端1311向靠近钢包200内的一侧延伸,多孔介质燃烧器133位于第二端1312,多孔介质燃烧器133与保温盖板120连接以将烧嘴固定于保温盖板120,此时多孔介质燃烧器133的进气

区1331位于保温盖板120远离钢包200的一端,进而使得保温盖板120封闭钢包200时,燃烧面1333产生的烟气能够自开口1313向下进入钢包200内,在钢包200内流动并自排烟口121排出。

[0068] 供气系统140包括向多孔介质燃烧器133的进气区1331供应燃气的燃气管道、供应助燃气的助燃管道,燃气管道设有第一阀门,助燃管道设有第二阀门,控制器分别控制第一阀门、第二阀门独立闭合,控制器控制供气系统140向多孔介质燃烧器133的进气区1331供应燃气和助燃气。

[0069] 点火及火焰监测系统,与控制器连接,用于对多孔介质燃烧器133点火以及对点火后的火焰进行监测,具体可参考相关技术的设置。

[0070] 本申请实施例还提供上述烤包器系统10的工作流程:

[0071] 多孔介质燃烧器133点火后,电机113驱动横梁111下降,保温盖板120随着横梁111的下降而下降,保温盖板120与钢包200的开口端配合并封闭开口端,此时烧嘴130中的热辐射筒131探入钢包200内部,此时利用高温烟气和热辐射筒131对钢包200内壁进行加热。

[0072] 当钢包200温度达到要求温度时,电机113驱动横梁111上升,保温盖体随着横梁111的上升而上升,以打开钢包200的开口端,同时烧嘴130离开钢包200,第一阀门关闭,熄火,利用助燃气进行吹扫,当燃烧器温度降低到100℃以下,关闭第二阀门,一个工作周期结束。

[0073] 综上,本申请提供的烤包器用烧嘴、烤包器及烤包器系统,可有效降低烟气中有害物质,从而有效降低污染。同时由于热辐射筒的存在,使得烟气流程明显加长,实际使用过程中使钢包侧壁表面的烟气流速提高,显著增强了热交换和烟气停留时间,降低排烟温度,降低能耗;并且采用热辐射筒对钢包侧壁进行辐射加热,进一步提高了钢包内部的温度均匀性,同时避免火焰直烧,延长了钢包寿命。

[0074] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

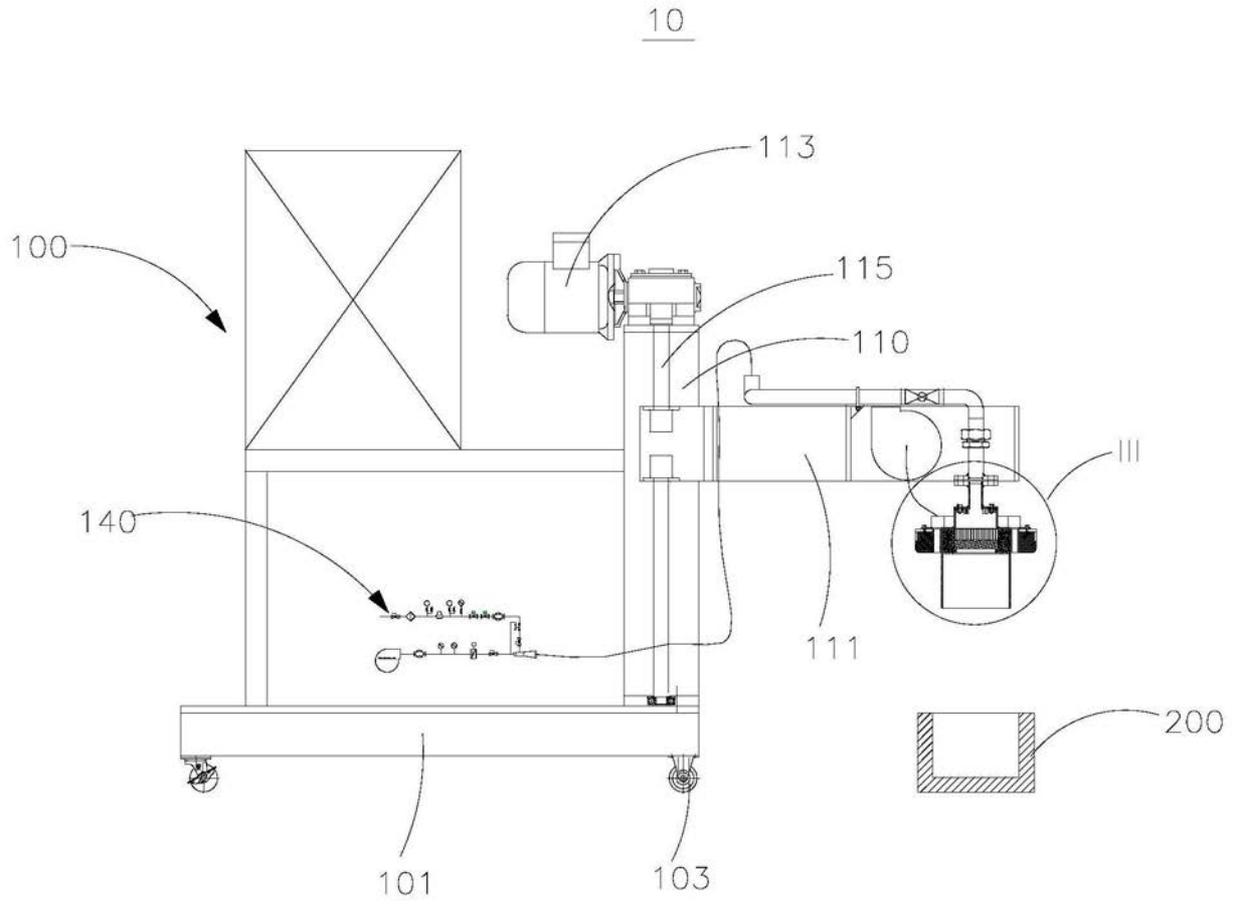


图1

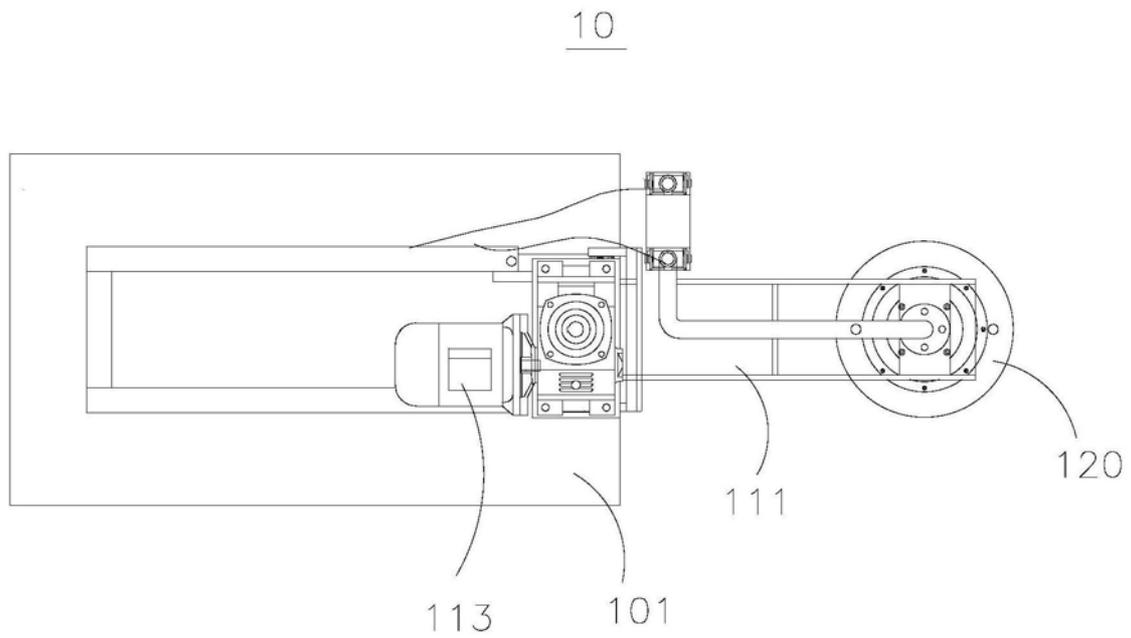


图2

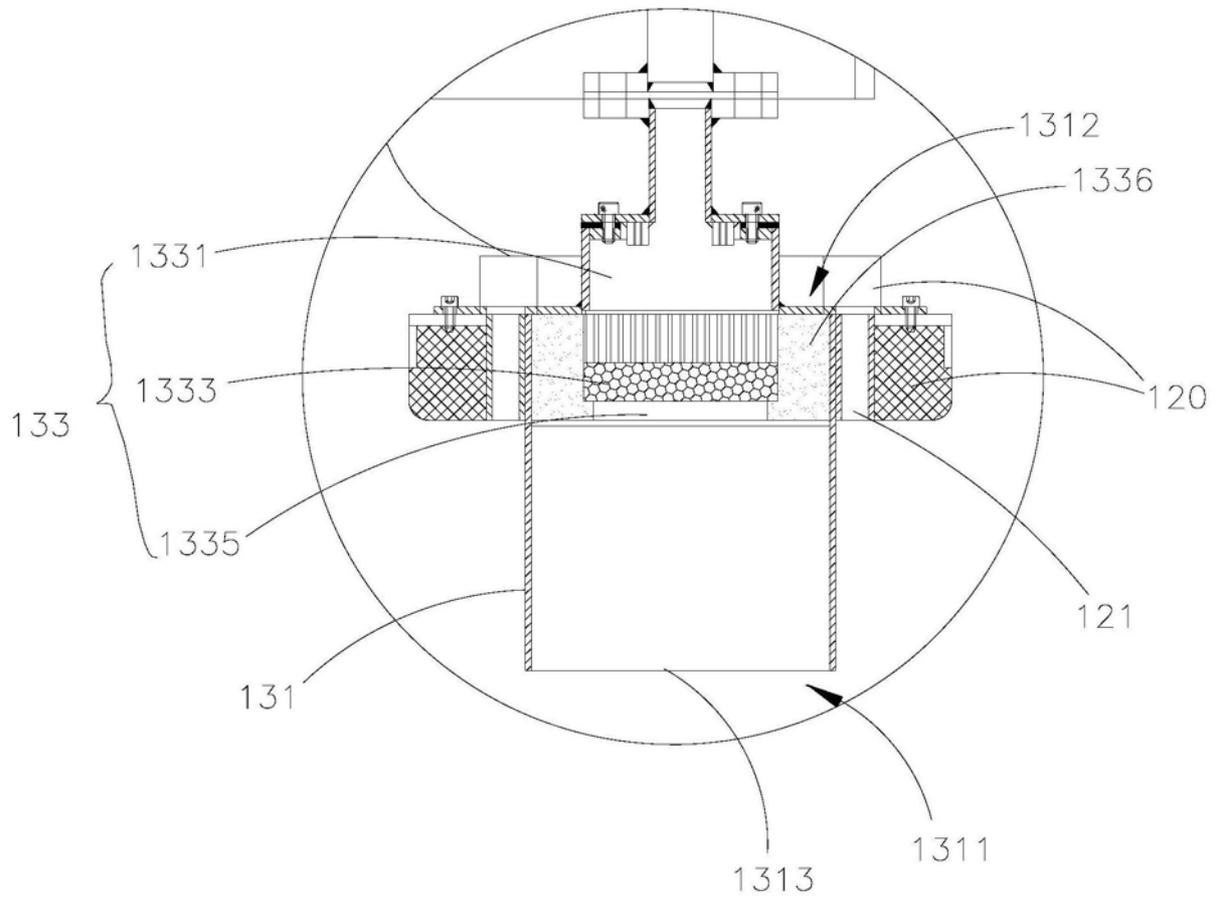


图3