

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101347836 B

(45) 授权公告日 2010.04.21

(21) 申请号 200810071672.6

C22C 1/02(2006.01)

(22) 申请日 2008.08.29

(56) 对比文件

(73) 专利权人 厦门嘉鹭金属工业有限公司

CN 2575577 Y, 2003.09.24, 全文.

地址 361026 福建省厦门市海沧区厦门出口加工区

CN 201283426 Y, 2009.08.05, 权利要求1-3.

(72) 发明人 黄长庚 钱文连 陈焕然 张永健 朱桂容

CN 2521568 Y, 2002.11.20, 全文.

US 5226946 A, 1993.07.13, 全文.

CN 201010686 Y, 2008.01.23, 全文.

(74) 专利代理机构 厦门南强之路专利事务所 35200

CN 1430035 A, 2003.07.16, 全文.

陆腊松. LZK-12A 真空快淬炉与 NbFeB 快淬薄带的制取. 江苏煤炭 1. 1999, (1), 59-60.

代理人 马应森

王冰霞等. 单辊法制备 Co43Fe20Ta5. 5B31. 5 非晶合金带材. 天水师范学院学报 27

2. 2007, 27(2), 68-70.

(51) Int. Cl.

B22D 47/00(2006.01)

B22D 11/06(2006.01)

B22D 11/112(2006.01)

F27B 14/04(2006.01)

F27B 14/06(2006.01)

F27B 14/08(2006.01)

F27B 14/18(2006.01)

F27D 15/02(2006.01)

F27D 3/14(2006.01)

审查员 李莎莎

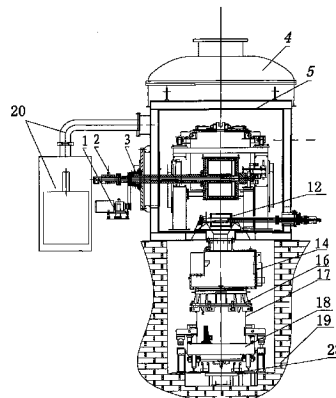
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 10 页

(54) 发明名称

真空感应熔炼炉

(57) 摘要

真空感应熔炼炉, 涉及一种适宜用于在真空中或特殊气氛中处理炉料的坩埚炉。提供一种浇注冷却效果较好和产能较足的改进的真空感应熔炼炉。设有真空熔炼室、中频线圈炉体、真空泵组及相关真空管道系统、电气控制系统及中频电源系统、液压缸控制系统、冷却系统和地坑出料系统。冷却系统设有中间包分料装置、甩带轮冷却机构、挡板冷却机构和转轮冷却机构。地坑式出料系统设有中间室箱体、内容器、外容器、行走小车、升降液压缸、地坑轨道、翻板阀和导流筒, 导流筒和翻板阀设于中间室箱体内, 外容器固定在行走小车上, 内容器套在外容器的内壁。



CN 101347836 B

1. 真空感应熔炼炉, 设有真空熔炼室、中频线圈炉体、真空泵组及相关真空管道系统、电气控制系统及中频电源系统、液压缸控制系统、冷却系统和地坑出料系统, 真空熔炼室设有上盖、炉室和炉门, 中频线圈炉体设有坩埚, 其特征在于:

冷却系统用于将经中频电源熔炼至高温熔融的贮氢合金材料在浇注过程提供均匀布料、冷却与二次冷却的设备及运行机构, 冷却系统设有中间包分料装置、甩带轮冷却机构、挡板冷却机构和转轮冷却机构, 中间包分料装置用于承接从中频线圈炉体中浇出高温合金溶液, 并进行均匀布料, 中间包分料装置安装在甩带轮与中频线圈炉体之间, 中间包分料装置设有上层中间包装置和下层中间包装置; 甩带轮冷却机构设于真空熔炼炉室内的中频线圈炉体与炉门之间, 甩带轮冷却机构设有甩带轮和甩带轮主轴, 甩带轮主轴内设有冷却水进水通道和冷却水出水通道, 甩带轮一端通过甩带轮主轴固定在真空炉室的左侧壁的端板上, 甩带轮另一端设有支承机构, 甩带轮的主轴在真空熔炼炉的外部设有第 1 传动皮带轮, 甩带轮的主轴通过传动皮带与第 1 减速电机相连; 挡板冷却机构位于甩带轮与炉门之间, 挡板冷却机构设于甩带轮的正前方, 挡板冷却机构设有冷却挡板、支承机构、冷却主轴、传动轴、密封座、第 2 传动皮带轮、第 1 转动轴、支撑臂、第 2 转动轴、支撑板和定位板, 冷却挡板为内带冷却水套的挡料板, 挡板冷却机构通过第 1 转动轴以销轴连接方式连接到支撑臂上, 支撑臂通过第 2 转动轴以销轴连接方式连接支撑板, 支撑板通过定位板安装在真空熔炼室左侧壁上; 转轮冷却机构设于冷却挡板与料斗之间, 转轮冷却机构设有冷却转轮、冷却主轴、传动轴、密封座、第 2 传动皮带轮、旋转接头、支承轴承座和第 2 减速电机, 冷却转轮一端通过传动轴与密封座连接, 传动轴与密封座通过螺栓连接, 冷却转轮另一端通过轴承连接的方式固定在设于真空熔炼室内的支承轴承座上, 冷却转轮与冷却主轴、转动轴均设有进出水通道;

地坑式出料系统设于真空熔炼炉冷却转轮正下方, 地坑式出料系统与真空熔炼室之间通过阀门进行切换, 地坑式出料系统用于承接经甩带冷却、挡板、转板等冷却后的物料, 地坑式出料系统设有中间室箱体、内容器、外容器、行走小车、升降液压缸、地坑轨道、翻板阀和导流筒, 导流筒和翻板阀通过螺栓固定于中间室箱体内, 外容器固定在行走小车上, 内容器套在外容器的内壁。

2. 如权利要求 1 所述的真空感应熔炼炉, 其特征在于上层中间包装置由上层中间包支架和上层绝热纤维板组成, 下层中间包装置由下层中间包支架和下层绝热纤维板组成。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的真空感应熔炼炉, 其特征在于上层中间包装置和下层中间包装置通过构件与螺栓紧固在坩埚支架上。

真空感应熔炼炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适宜用于在真空中或特殊气氛中处理炉料的坩埚炉,尤其是涉及一种采用感应加热的真空感应熔炼炉。

背景技术

[0002] 现有的用于熔炼某些炉料的真空感应熔炼炉的结构组成包括真空熔炼室、炉体(含坩埚)、真空泵组及相关真空管道系统、电气控制系统及中频电源系统、液压机构及控制系统、浇注冷却系统(含甩带轮机构)、转盘冷却系统等部分组成(参见图1和2),真空熔炼室是该设备的主体部件,包括真空机组及管道01、炉体02、上盖03、炉门04、甩带轮05、旋转接头06、驱动减速电机07、密封座08、中频电源09、中频电缆010、线圈炉体011、下层中间包012、冷却挡板013和转盘冷却机构014等,它是贮氢合金原料在真空条件下进行熔炼与浇注冷却的场所;炉体(含坩埚)是将贮氢合金原材料进行感应熔炼的部件;真空机组及相关真空管道系统为真空熔炼室达到真空条件提供真空动力及辅助支持的部件;电气控制及中频电源系统为贮氢合金原材料进行感应熔炼及其它控制提供电力支持的部件;液压机构与控制系统为熔炼后的高温自动浇注及其它部件的运转提供液压动力支持的部件;浇注冷却系统是将高温熔融合金进行快速冷却与控制,从而形成均匀薄片的部件;转盘冷却机构是对已初步冷却与成形的料片进行再次冷却达到工艺要求的部件。这种熔炼炉虽然被广泛用于处理多种炉料,但是普遍存在以下缺点:

[0003] 1) 浇注冷却效果较差。熔炼的重要功能是将高温熔融的炉料进行快速冷却,冷却效果越好,出来的产品材料成份越均匀,产品性能越理想。但由于一般采用甩带冷却结构,高温熔融的材料在转轮上冷却的时间极短,因此冷却的效果不理想。

[0004] 2) 产能不足。采用上述结构的炉子产量偏低,有的1天(以24h计)只能做到4炉次的水平,以每炉次装料600kg计算,日产量只能在2.4t左右,月产量最大在70t左右,对于1台投资在超过2000万人民币的设备,将会带来沉重的财务费用,增加了生产经营的负担。

[0005] 中国专利CN2575577公开一种真空感应熔炼炉,适用于材料真空熔炼,该真空感应熔炼炉包括真空室壳体、感应线圈、锭模室和锭模,在真空室壳体的侧下方锭模位置处开一个孔与锭模室密闭连接。由于该真空感应熔炼炉的真空室空间较小,因此可以缩短真空冶炼过程中的抽真空时间,提高了生产效率。

[0006] 中国专利CN2521568提供一种真空或非真空感应熔炼炉的加热装置。主要是为解决现有的感应熔炼炉加热装置感应线圈易扭曲变形损坏和轴管承重小等问题而设计的。它主要包括感应线圈、线圈支板、导电活法兰、绝缘材料、水嘴、正负电极铜管、轴管、感应线圈托架和连接板,还有轴承、导电卡头及绝缘件等。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于针对现有的真空感应熔炼炉存在的浇注冷却效果较差和产能

不足等问题,提供一种浇注冷却效果较好和产能较足的改进的真空感应熔炼炉。

[0008] 本发明的技术方案是在现有的真空感应熔炼炉上加以改进,重点是对冷却系统和出料系统的结构上进行重新设计与改进。

[0009] 本发明设有真空熔炼室、中频线圈炉体(含坩埚)、真空泵组及相关真空管道系统、电气控制系统及中频电源系统、液压缸控制系统、冷却系统和地坑出料系统。真空熔炼室设有上盖、炉室和炉门,中频线圈炉体设有坩埚。

[0010] 冷却系统用于将经中频电源熔炼至高温熔融的贮氢合金材料在浇注过程提供均匀布料、冷却与二次冷却的设备及运行机构,冷却系统设有中间包分料装置、甩带轮冷却机构、挡板冷却机构和转轮冷却机构。

[0011] 中间包分料装置用于承接从中频线圈炉体中浇出高温合金溶液,并进行均匀布料。中间包分料装置安装在甩带轮与中频线圈炉体之间,中间包分料装置设有上层中间包装置和下层中间包装置。

[0012] 甩带轮冷却机构设于真空熔炼炉室内的中频线圈炉体与炉门之间,甩带轮冷却机构设有甩带轮和甩带轮主轴,甩带轮主轴内设有冷却水进水通道和冷却水出水通道,甩带轮一端通过甩带轮主轴固定在真空炉室的内左侧壁的端板上,甩带轮另一端设有支承机构,甩带轮的主轴在真空熔炼炉的外部设有第1传动皮带轮,甩带轮的主轴通过传动皮带与第1减速电机相连。

[0013] 挡板冷却机构设于甩带轮与炉门之间并位于甩带轮的正前方,挡板冷却机构设有冷却挡板、支承机构、冷却主轴、传动轴、密封座、第2传动皮带轮、第1转动轴、支撑臂、第2转动轴、支撑板和定位板,冷却挡板为内带冷却水套的挡料板,挡板冷却机构通过支撑臂、支撑板、第1转动轴、第2转动轴和定位板安装在真空熔炼室左侧壁上。

[0014] 转轮冷却机构设于冷却挡板与料斗之间,转轮冷却机构设有冷却转轮、冷却主轴、传动轴、密封座、第2传动皮带轮、旋转接头、支承轴承座和第2减速电机,冷却转轮一端通过传动轴与密封座连接,冷却转轮另一端固定在设于真空熔炼室内的支承轴承座上,冷却转轮与冷却主轴、转动轴等内均设有进出水通道。

[0015] 地坑式出料系统设于真空熔炼炉冷却转轮正下方,地坑式出料系统与真空熔炼室之间通过阀门进行切换,地坑式出料系统用于承接经甩带冷却、挡板、转板等冷却后的物料;地坑式出料系统设有中间室箱体、内容器、外容器、行走小车、升降液压缸、地坑轨道、翻板阀和导流筒,导流筒和翻板阀设于中间室箱体内,外容器固定在行走小车上,内容器套在外容器的内壁。

[0016] 上层中间包装置由上层中间包支架和上层绝热纤维板组成,下层中间包装置由下层中间包支架和下层绝热纤维板组成,上层中间包装置和下层中间包装置通过构件与螺栓紧固在坩埚支架上。

[0017] 与现有的真空感应熔炼炉相比,本发明的突出优点是:

[0018] 1) 中间包装置进行分层,通过上下层中间包的分配作用,将流动性很差的高温熔融液态合金均匀地分布在甩带轮上,从而能够精确控制经甩带轮甩片冷却出来的物料厚薄均匀,物料冷却效果均衡,保证物料产品性能的一致性。经多次生产检测,采用现有中间包装置出来的甩带薄片厚度均匀在 $0.5 \pm 0.2\text{mm}$ 。

[0019] 2) 由于设有改进的甩带轮和转轮冷却装置,物料的出料冷却温度有了明显的下

降,现有的真空感应熔炼炉的出料冷却温度一般约为 750℃,而本发明的出料冷却温度为 700℃左右,显然,温度的下降可明显提高产品的各项综合性能。

[0020] 3) 由于设有地坑内外容器机构,因此与现有的真空感应熔炼炉相比,本发明可大幅提高产量,单炉体产量从 4 炉 / 日增加到 8 炉 / 日,年产量可达 1500t 左右。

[0021] 4) 本发明特别适用于贮氢合金材料的制备。

附图说明

[0022] 图 1 为现有的真空感应熔炼炉的结构组成示意图。

[0023] 图 2 为图 1 的 A-A 剖面图。

[0024] 图 3 为本发明实施例的结构组成示意图。

[0025] 图 4 为图 3 的 B-B 剖面图。

[0026] 图 5 为本发明实施例的挡板冷却机构(或熔炼炉冷却下料机构)的结构示意图。

[0027] 图 6 为图 5 的 B-B 剖面图。

[0028] 图 7 为图 6 的 A-A 剖面图。

[0029] 图 8 为图 7 的 D-D 剖面图。

[0030] 图 9 为本发明实施例的地坑式出料系统的结构组成示意图。

[0031] 图 10 为图 9 的 A-A 剖面图。

[0032] 图 11 为图 10 的 B-B 剖面图。

具体实施方式

[0033] 以下实施例将结合附图对本发明的结构组成作进一步的说明。

[0034] 本发明设有真空熔炼室、中频线圈炉体(含坩埚)、真空泵组及相关真空管道系统、电气控制系统及中频电源系统、液压缸控制系统、冷却系统和地坑出料系统。

[0035] 参见图 3 和 4,真空熔炼室设有上盖 4、炉室 5 和炉门 6,中频线圈炉体 11 设有坩埚。

[0036] 冷却系统用于将经中频电源熔炼至高温熔融的贮氢合金材料在浇注过程提供均匀布料、冷却与二次冷却的设备及运行机构,冷却系统设有中间包分料装置、甩带轮冷却机构、挡板冷却机构和转轮冷却机构。

[0037] 中间包分料装置用于承接从中频线圈炉体中浇出高温合金溶液,并进行均匀布料。中间包分料装置安装在甩带轮 8 与中频线圈炉体 11 之间,中间包分料装置设有上层中间包装置 10 和下层中间包装置 9,上层中间包装置 10 由上层中间包支架和上层绝热纤维板组成,下层中间包装置 9 由下层中间包支架和下层绝热纤维板组成,上层中间包装置 10 和下层中间包装置 9 通过构件与螺栓紧固在坩埚支架上。

[0038] 甩带轮冷却机构设于真空熔炼炉室内的中频线圈炉体 11 与炉门 6 之间,甩带轮冷却机构设有甩带轮 8 和甩带轮主轴 3,甩带轮主轴 3 内设有冷却水进水通道和冷却水出水通道,当启动甩带冷却时,冷却水通过旋转接头 2 经甩带轮主轴 3 内的冷却水进水通道进入甩带轮 8 内表面,经甩带轮 8 内表面螺旋水道再回到甩带轮主轴 3 内的冷却水出水通道,最后经旋转接头 2 到回水管,从而为甩带轮冷却时提供源源不断的冷却传媒。甩带轮 8 一端通过甩带轮主轴 3 固定在真空炉室的内左侧壁的端板上,甩带轮 8 另一端设有支承机构。甩

带轮 8 的甩带轮主轴 3 在真空熔炼炉的外部设有第 1 传动皮带轮,通过传动皮带与第 1 减速电机相连。当减速电机启动后带动甩带轮 8 的甩带轮主轴 3,从而驱动甩带轮 8,为甩带轮 8 的正常运转提供回转动动力。

[0039] 在图 3 和 4 中,其它代号分别表示以下部件:1 甩带轮驱动电机,7 冷却挡板,12 冷却转轮,13 料斗,14 中间室箱体,15 翻板阀,16 内容器,17 外容器,18 行走小车,19 地坑基础,20,真空泵组与管道,21 中频电源,22 中频电缆,23 地坑轨道。

[0040] 参见图 5 ~ 8,挡板冷却机构位于甩带轮 8 与炉门 6 之间,挡板冷却机构设于甩带轮 8 的正前方,挡板冷却机构设有冷却挡板 7、支承机构 33、冷却主轴 34、传动轴 35、密封座 36、第 2 传动皮带轮 37、第 1 转动轴 41、支撑臂 42、第 2 转动轴 43、支撑板 44 和定位板 45,冷却挡板 7 为内带冷却水套的挡料板。挡板冷却机构通过支撑臂 42、支撑板 44、第 1 转动轴 41、第 2 转动轴 43 和定位板 45 安装在真空熔炼室左侧壁上,通过人工移动将冷却挡板 7 移动到甩带轮 8 的正前方,用于挡住经甩带轮 8 初步冷却的料片再次冷却,并改变走料方向。在甩带轮需要进行保养时,冷却挡板 7 通过转轴可以方便地移动到真空熔炼炉侧壁边。

[0041] 转轮冷却机构设于冷却挡板 7 与料斗 13 之间,转轮冷却机构设有冷却转轮 12、冷却主轴 34、传动轴 35、密封座 36、第 2 传动皮带轮 37、旋转接头 38、支承轴承座 39、第 2 减速电机 40 等。转轮冷却机构基本类同于甩带轮冷却机构,冷却转轮 12 一端通过传动轴 35 与密封座 36 连接,冷却转轮 12 另一端固定在设于真空熔炼室内的支承轴承座 39 上。冷却转轮 12 与冷却主轴 34、转动轴等内均设有进水道 27 和回水道 28,为冷却主轴 34 工作时提供冷却媒介。冷却转轮 12 的转动轴在熔炼炉外部受第 2 减速电机 40 的驱动下进行转动,接收从冷却挡板 7 下来的物料,进行再次冷却并输送到料斗 13 上。

[0042] 在图 5 ~ 8 中,其它代号分别表示以下部件:11 中频线圈炉体,24 坩埚支架,9 上层中间包,10 上层中间包,25 熔炼室,6 炉门,26 螺旋水道,3 甩带轮主轴,29 炉壁端板,2 旋转接头,30 第 1 传动皮带轮,31 传动皮带,32 第 1 减速电机。

[0043] 参见图 9 ~ 11,地坑式出料系统设于真空熔炼炉冷却转轮正下方,地坑式出料系统与真空熔炼室之间通过阀门进行切换,地坑式出料系统用于承接经甩带冷却、挡板、转板等冷却后的物料。地坑式出料系统设有中间室箱体 14、内容器 16、外容器 17、行走小车 18、升降液压缸 46、地坑轨道 23、翻板阀 15 和导流筒 47。导流筒 47 和翻板阀 15 设于中间室箱体 14 内,导流筒 47 是在冷却下料时用于承接从真空熔炼室出来的物料并导入到内容器 16 内,翻板阀 15 可以根据需要将地坑式出料系统与真空熔炼室 25 进行连通或隔通。外容器 17 固定在可在地坑轨道 23 上行走的行走小车 18 上,内容器 16 套在外容器 17 的内壁并通过法兰紧固,内容器 16 的外壁与外容器 17 的内壁之间可通冷却水。当真空熔炼室要进行浇注作业前,控制系统将操作地坑轨道 23 上的行走小车 18 行走至中间室箱体 14 正下方,启动地坑轨道 23 两侧的升降液压缸 46 顶起行走小车 18 上的外容器支撑臂 42,内容器 16 和外容器 17 在升降液压缸 46 的作用下,上移到中间室箱体 14 的下密封面,升降液压缸 46 顶紧自动保压;自动控制系统先通过机械臂将内容器 16 的上盖 49 提起移开;启动中间室箱体 14 的翻板阀转轴 51 的第 1 液压缸 53,将翻板阀 15 打开;启动气动机构机械臂驱动气缸 54 将导流筒 47 移到内下料口正下方,地坑式出料系统准备好接料工作。当高温合金熔液逐渐全部通过浇注冷却后落到料斗,再经中间室箱体的导流筒下落至内容器腔体内,浇注冷却与出料作业就全部完成。控制系统通过控制关闭中间室 48 的翻板阀 15,将真空熔炼

室 25 与地坑下料设备隔开,熔炼室 25 可以开炉门进行坩埚清渣维护并进行下一次周期的熔炼工作。而地坑内外容器设备带有冷却水套,经过上面一系列的冷却物料还是有较高温度(接近 750℃)的物料进入内容器后可以得到较完全的冷却,待冷却到足够的温度(接近 100~150℃)后可以将内容器与外容器分开并吊出地面进行出料,与熔炼室的下一道作业没有相互关系。采用此结构最大的优点可以大大提高真空熔炼炉的生产效率,经统计,在改造之间,熔炼炉每天(以 24h 计)的产量不会超过 4 炉次,而改造完后的真空炉的产能基本上能达到每天(以 24h 计)8 炉次,产量增加一倍。

[0044] 在图 9~11 中,其它代号分别表示以下部件:19 地坑基础,50 直线轴承,52 第 2 液压缸,55 导流筒驱动气缸。

[0045] 地坑式出料系统与真空熔炼室之间通过阀门进行切换,在真空熔炼炉需要进行熔炼时,阀门关闭,地坑式出料系统可独立进行相关作业。当真空熔炼炉熔炼结束之后需要进行浇注冷却出料时,阀门打开,地坑式出料系统用以承接经甩带冷却、挡板、转板等冷却后的物料,出完料后阀门关闭,真空熔炼炉进入下一次的作业。采用此套系统最大的优点是有效提高熔炼炉的工作效率,大大缩短单炉次的作业时间。

[0046] 以下以制备铸态贮氢合金材料为例,说明本发明的应用。

[0047] 利用中频感应加热原理,熔化金属,形成均匀的合金熔体,然后通过中间包浇注到旋转的水冷冷却辊上,最终获得带状的具有柱状晶结构的快淬贮氢合金。

[0048] 操作步骤如下。

[0049] 1) 开炉与清炉:查看警报菜单,检查水、电、气、液压、机械等是否正常。启动机械泵,打开阀门,抽熔炼室真空至 6.0kPa 以下。打开风机,运行 3min 以上关闭。启动液压站,打开熔炼室的上盖,打开炉门,卸下中间包,检查并清理坩埚(在未进行二次加料时进行,倾动坩埚需注意上中间包支架是否放下)、浇嘴、中间包,打磨冷却辊。清扫支架、地板、炉壁及密封圈处粉尘,清洁视镜玻璃。

[0050] 2) 装炉与合炉:各金属由下至上按以下顺序装入坩埚内:Al、Mn、部分 Ni、Co、剩余 Ni、重熔料、稀土金属。对已经准备好的下中间包进行预磨。下中间包预磨并固定好后,装上上中间包。再次清理冷却辊并用吸尘器清洁翻板阀(清渣时需打开翻板阀,对其进行维护),检查炉内是否留下工具,检查坩埚位置是否正确。闭合炉门,然后用链条锁住炉门,合上上盖。

[0051] 3) 烘炉:再次查看警报菜单,检查水、电、气、液压、机械等是否正常。检查各阀门是否已经关闭。打开机械泵,如果机械泵长时间没有使用,需先开起来预热。当真空达 15Pa 以下时,开主电路和逆变电路,熔炼功率警报复位。调节中频功率旋钮,按 100kW、5min;150kW、5min 工艺进行烘炉。烘完后,功率调至零,对熔炼室充入氩气至压力达到 26.7kPa(设备设定值,实际充入值在误差 1kPa 的范围内视为正常)。开启排气阀,系统自动对中间室进行排气及充 Ar 气操作。

[0052] 4) 熔化与精炼:熔炼室充 Ar 气完成后,按 250kW、5min,300kW、5min,350kW、5min,400kW 直至料完全熔化后再持续 7~8min 的工艺进行。(该工艺为装炉量 500~600kg 时的熔炼工艺,当装炉量较少时,完全熔化时的功率相应会降低)。坩埚使用前期与后期,以及随积渣情况不同,熔化时间会发生变化。正常情况下熔化时间相邻炉次差异不大,随装料情况及坩埚使用状况的改变会有小的波动,从坩埚使用前期到后期熔化时间呈增加趋势,但

不会突变。升至最大功率后,需要特别关注炉内情况。如果是某一炉在升至工艺规定最大功率后的时间与相邻炉次熔化时间相差不大时,仍没有熔化的迹象,应马上采取措施:如查看是否架桥,注意观察和记录电压和电流的变化以及报班长共同分析原因等,必要时停功率进行冷却,开炉后再检查。防止发生坩埚中上部架桥而底部处于高温熔化的状态,导致温度过高而损坏坩埚。当熔炼过程中出现不明原因的烟雾等异常情况时,应马上停功率,分析原因,若找不到确切的原因,则冷却开炉检查。当处理异常时,采取的措施如调整功率、倾动坩埚等,必须在记录本上做完整记录(期间特别注意记录电压、电流等的变化)。当炉料完全熔化并持续 7~8min 后,调节中频功率至 160~180kW(视坩埚翻滚情况调节),打开排气阀,开始进行精炼。精炼时间控制在 6~8min(视坩埚翻滚情况调节),结束精炼后并充氩气到 26.7kPa。

[0053] 5) 浇铸:准备工作完成后,倾动坩埚,进行自动浇铸。(浇铸过程中注意观察,若流量过大,可以暂停坩埚倾动;若中间包有漏液情况,可以根据其严重程度决定是继续浇铸或停止浇铸),浇铸完毕后,调节功率回零,依次关闭逆变电路与主电路。记录开始自动浇铸的起始时间和结束时间。浇铸完毕 3min 后,坩埚自动复位到水平位置,水冷冷却辊自动停止转动。

[0054] 6) 出料:冷却 2.5h 以上可出料,回收容器操作盒切换至手动操作模式,排水完成后,打开外容器的排气阀,排气,排气完成后,松开螺栓,对内容器破真空,吊出内容器出料。

[0055] 7) 加料操作:对加料桶进行检查,确保满足使用要求后把原料轻放到加料桶里,把加料桶放在加料轨道上。执行加料室破真空操作,破真空至大气压,打开加料室门。推入加料桶,在操作盒上进行操作,使钩子钩住加料桶。操作加料桶上升。拉出轨道。操作加料桶下降,使加料桶上的定位条插入加料室的定位轨道。打开加料室操作盒上的按钮以使本操作盒能进行操作。关门后抽真空至加料室皮拉尼真空计压力达到 100Pa(参考值)。完成抽真空操作后,充入氩气至压力达到真空压力表的设定值。打开挡板阀,确认熔炼炉在水平位置,下降加料桶,加料完成后立即上升加料桶。(加料桶不要放在中间位置)加料桶到达上部极限位置后,关闭门阀,抽真空至加料室皮拉尼真空计压力达到 400Pa。再执行破真空操作,加料室破真空至大气压,打开加料室门。关闭加料室操作盒上的按钮以使线控制能进行操作,推入加料轨道,使加料桶与钩子脱离,钩子上升至极限位置。拉出加料轨道。若需要再次加料,则重复以上步骤。若不需要再次加料,则关闭加料室门,抽加料室真空至 900Pa 以下。

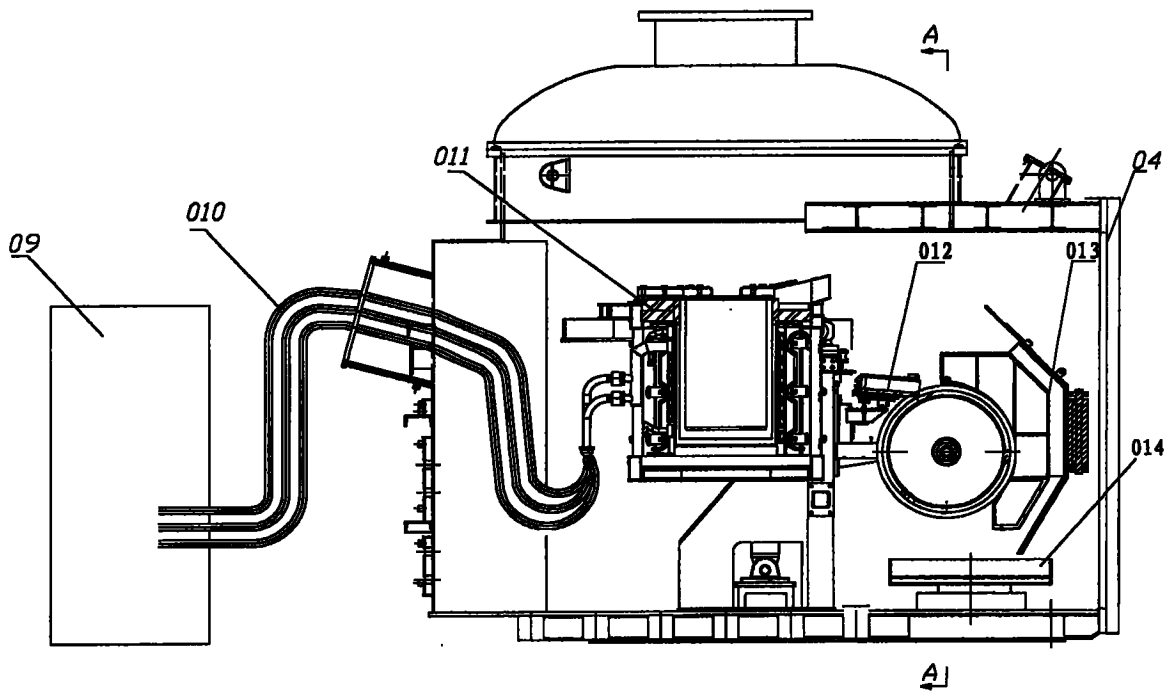


图 1

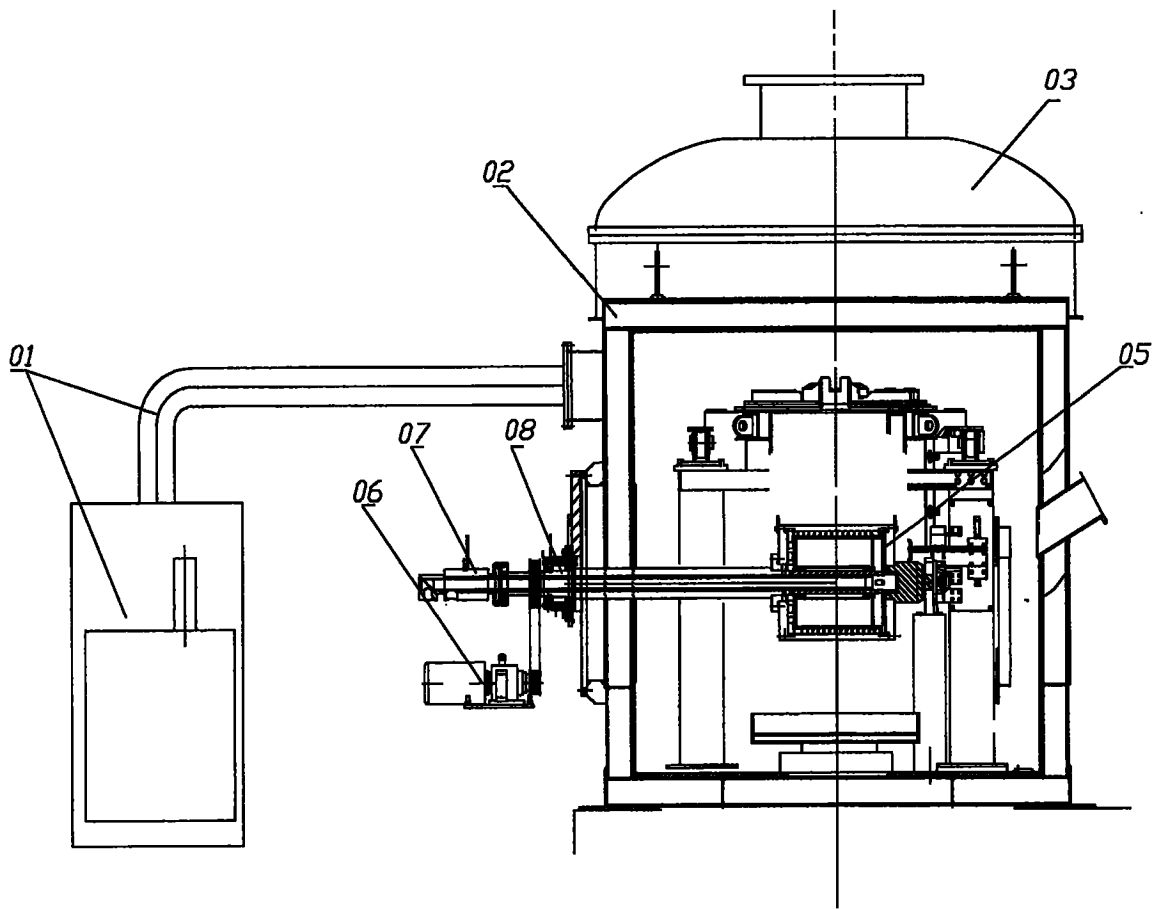


图 2

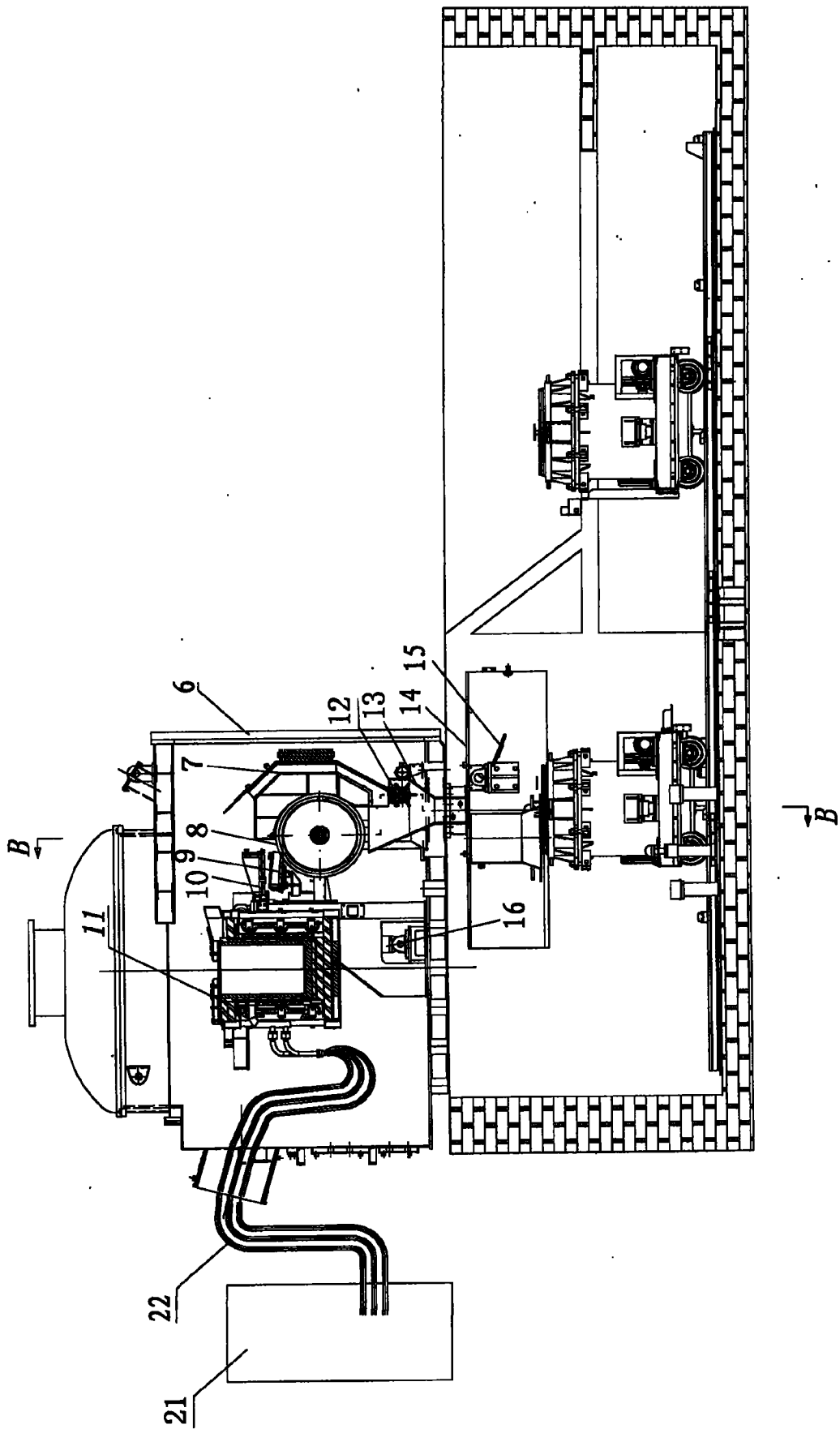


图 3

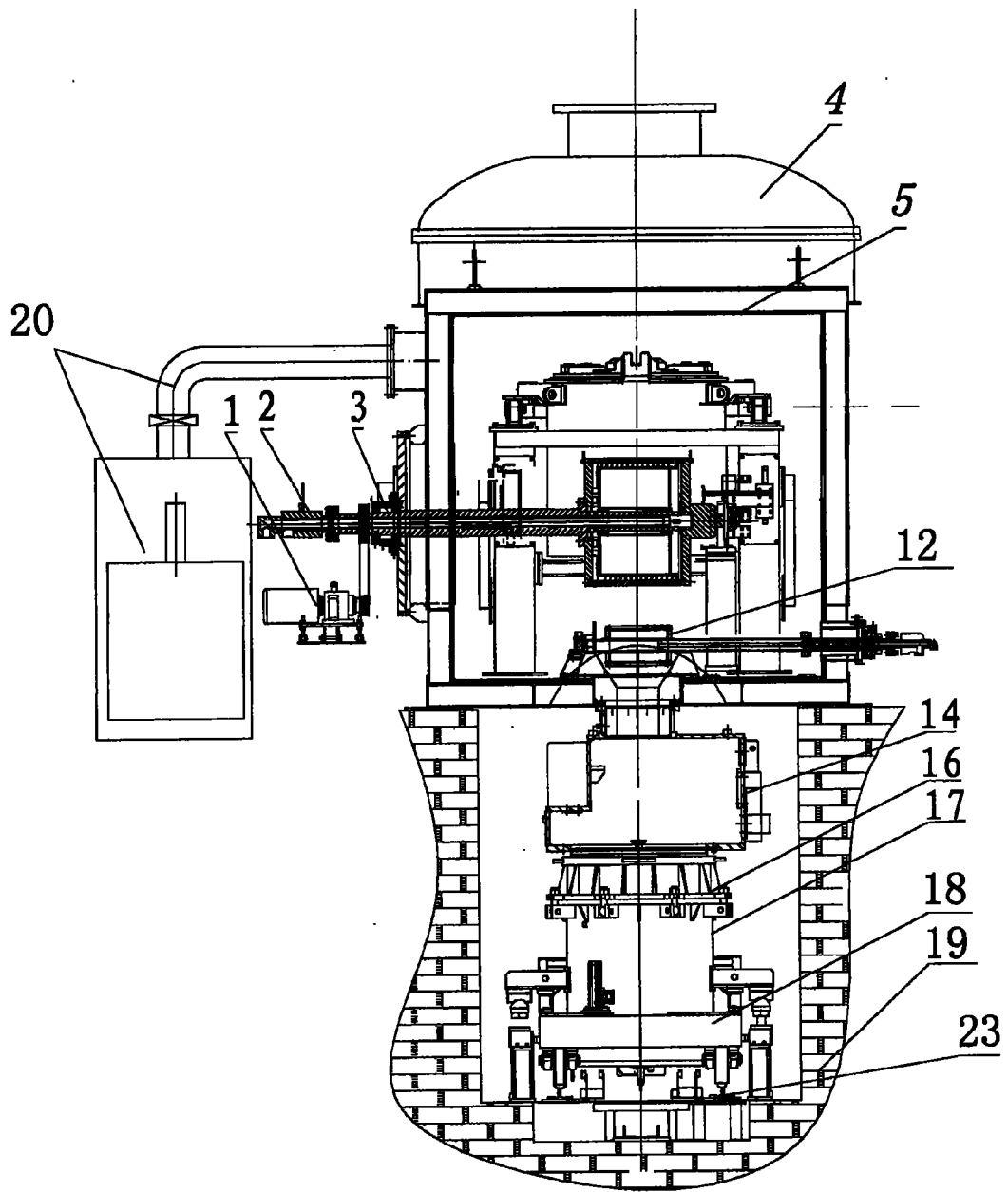


图 4

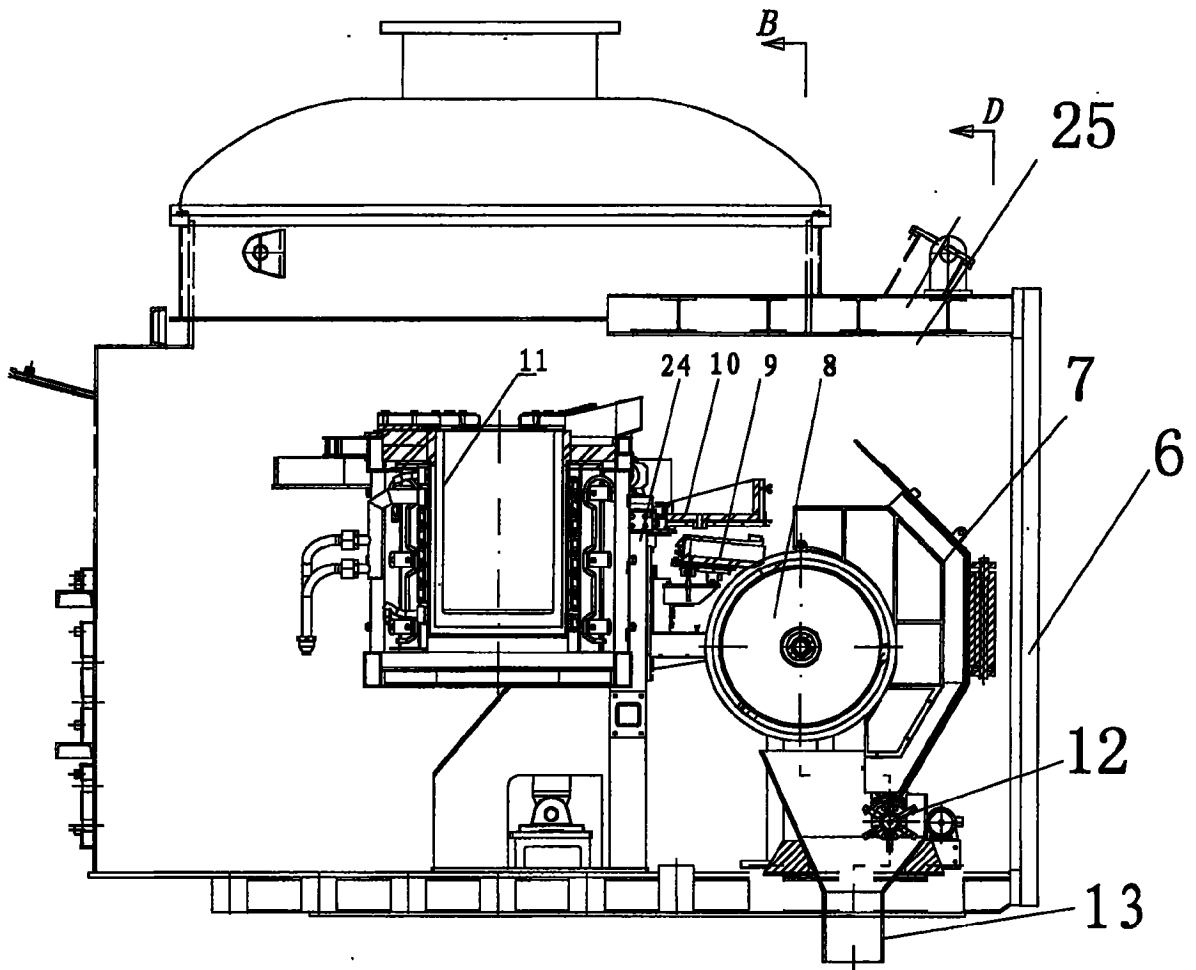


图 5

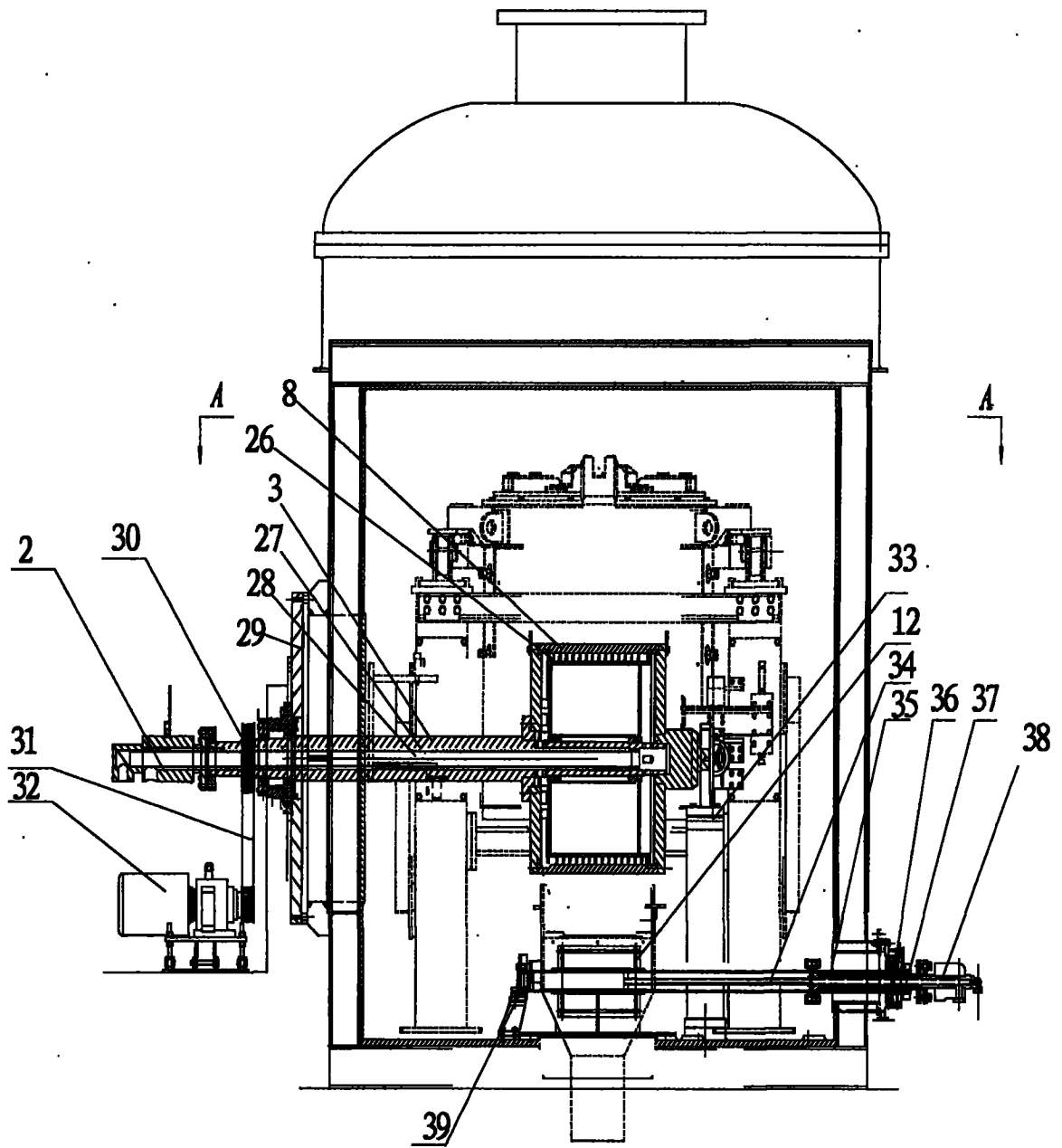


图 6

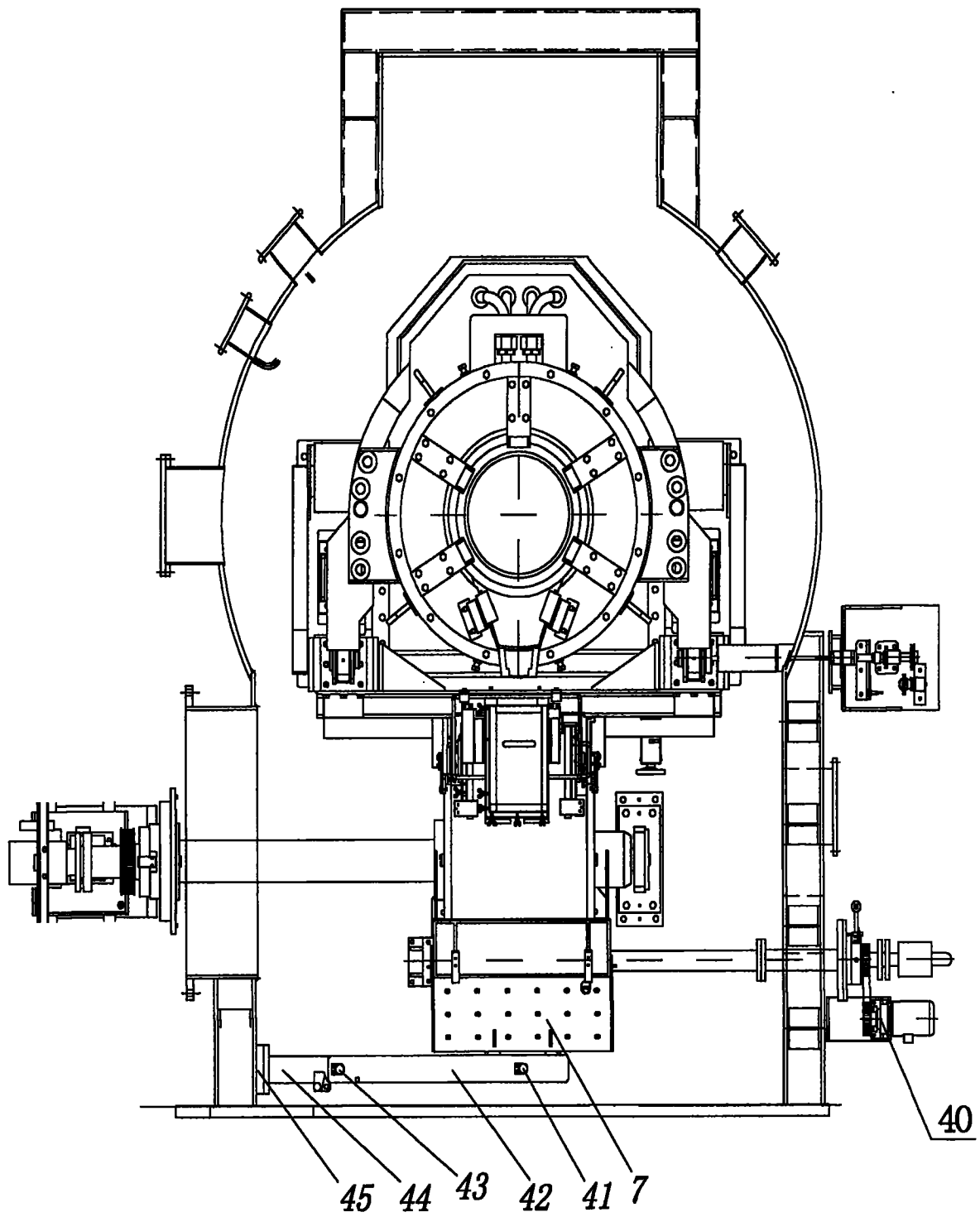


图 7

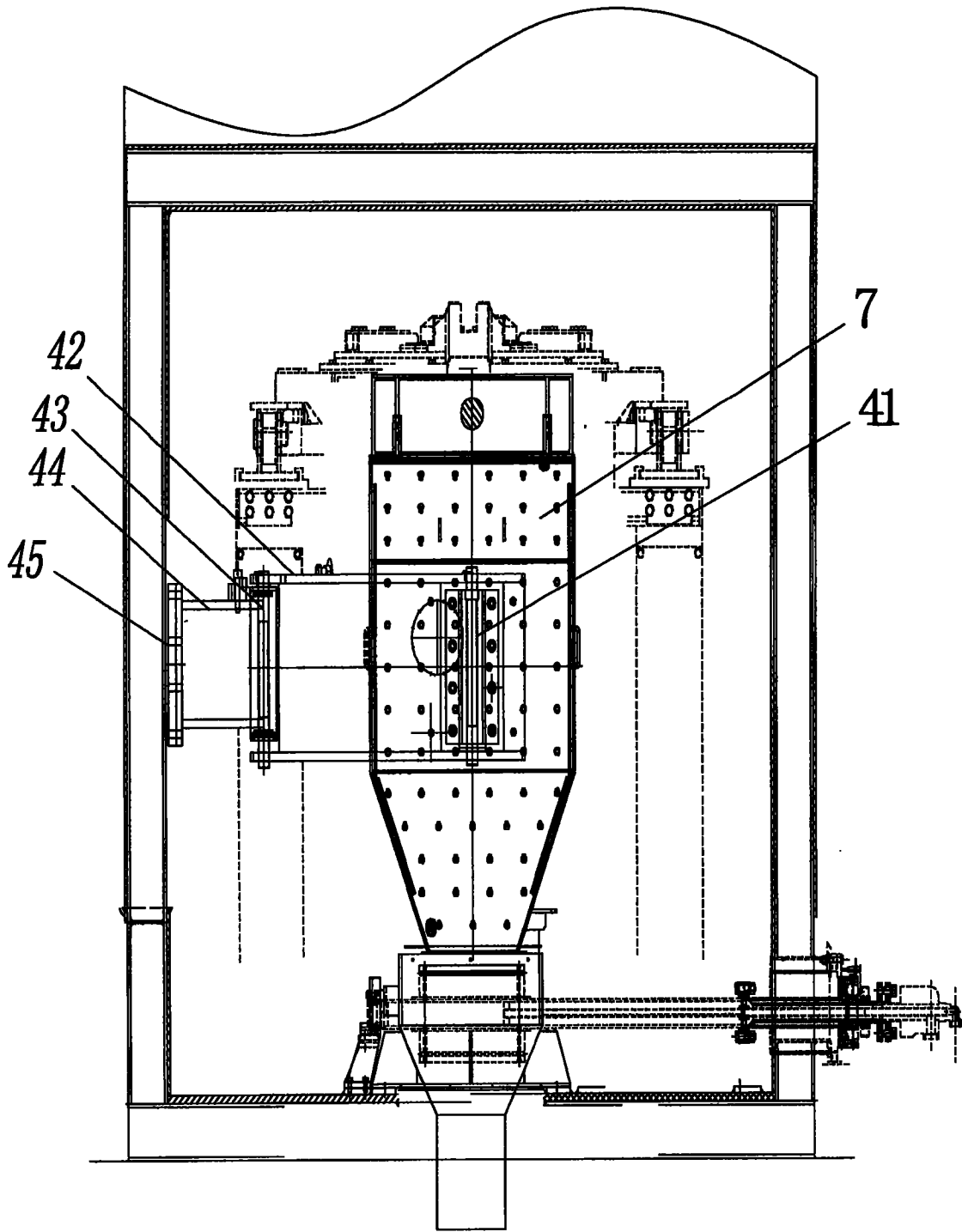


图 8

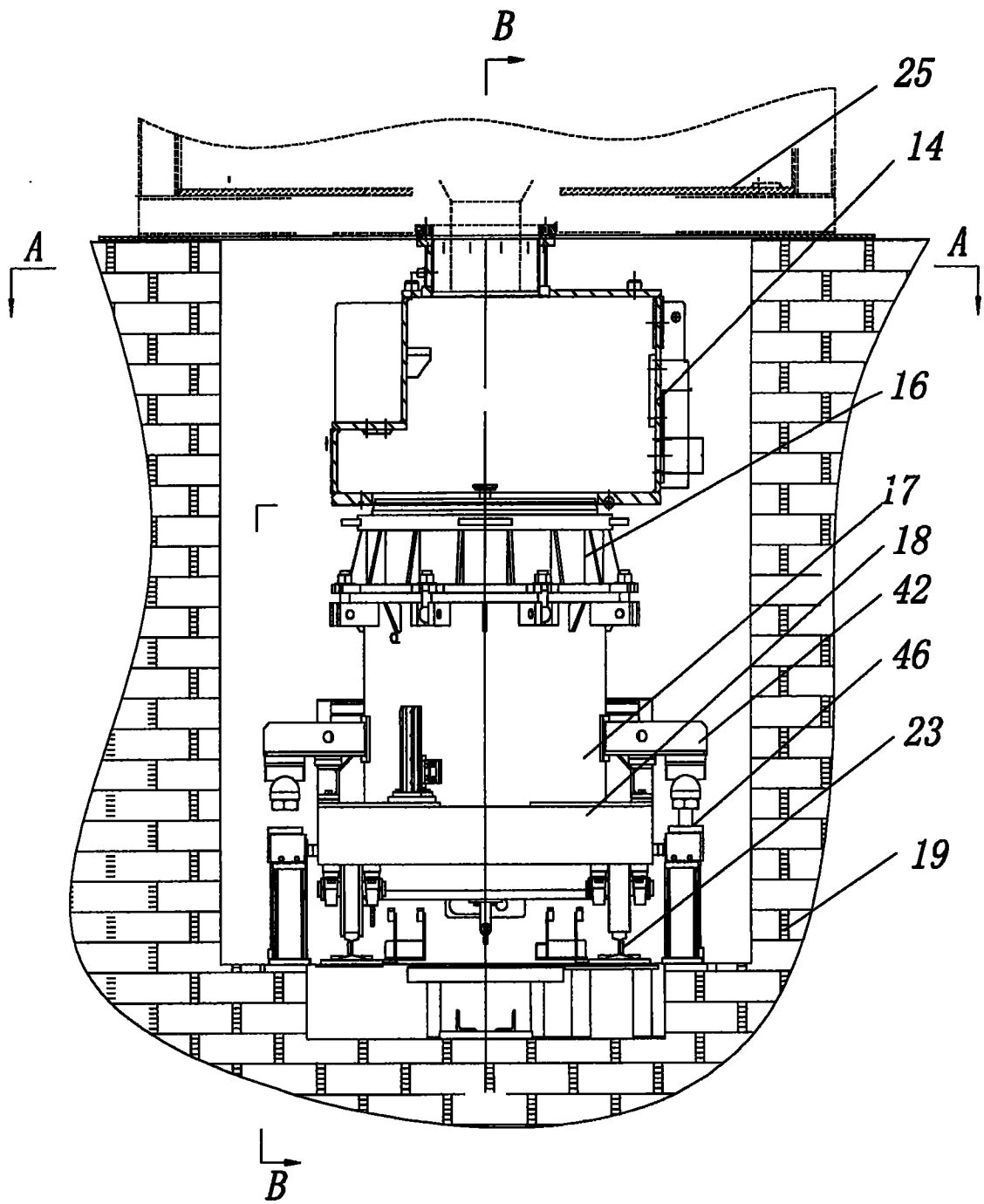


图 9

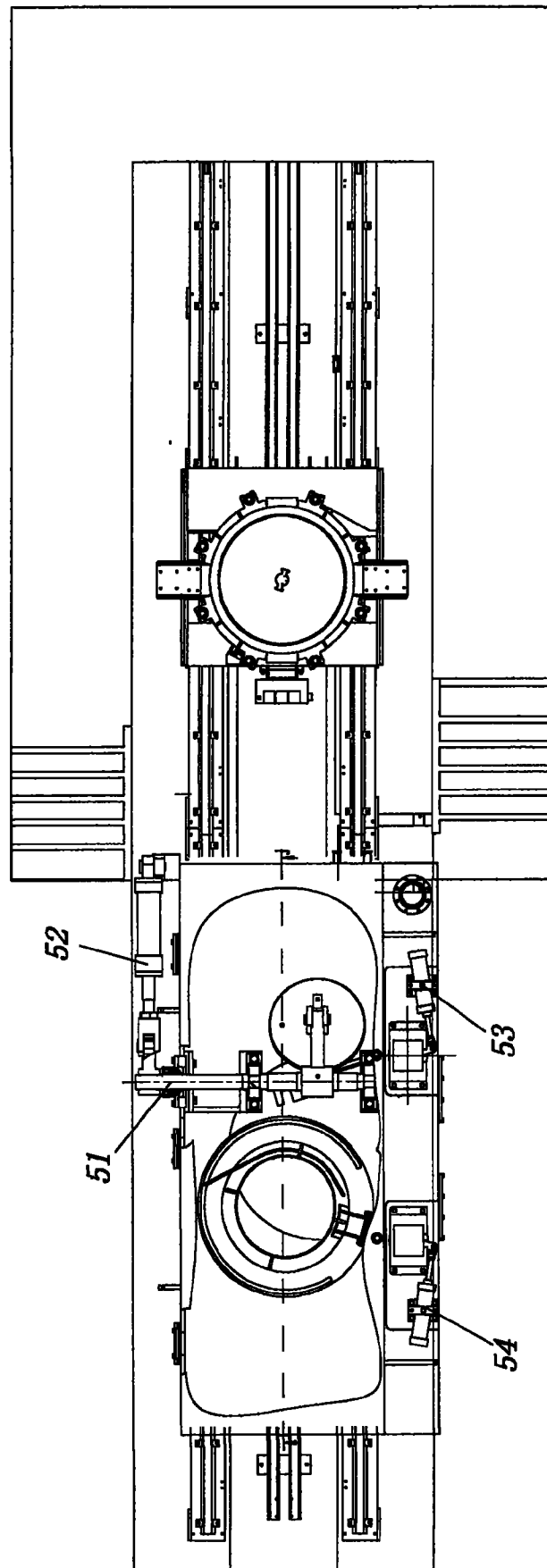


图 10

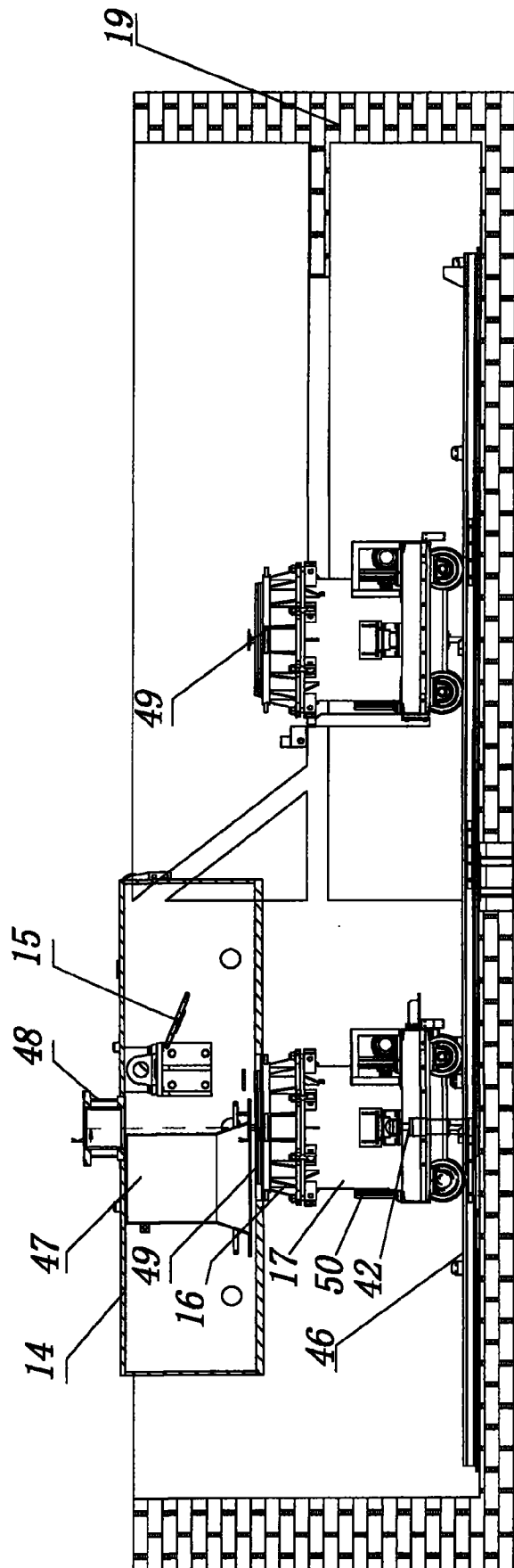


图 11