



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104561495 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201510026711. 0

(22) 申请日 2015. 01. 20

(71) 申请人 成都格瑞特高压容器有限责任公司
地址 610000 四川省成都市金堂县赵镇四川
金堂工业园区石子岭路九号

(72) 发明人 周启雄 刘大云 范俊明 陈刘斌
周志强

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通
合伙) 51124

代理人 刘世平

(51) Int. Cl.

G21D 9/00(2006. 01)

G21D 1/52(2006. 01)

G21D 1/40(2006. 01)

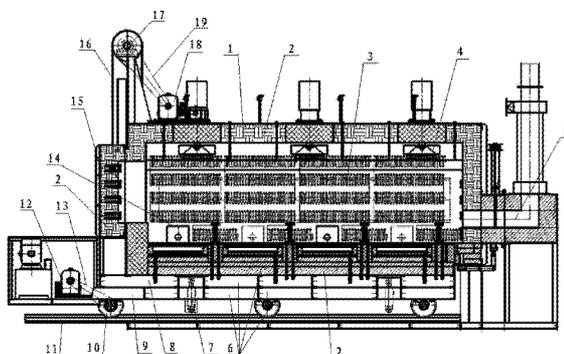
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

高压容器热处理设备

(57) 摘要

本发明公开了一种高压容器热处理设备,涉及热处理设备领域,提供一种加热速度快,加热成本较低的高压容器热处理设备。高压容器热处理设备包括炉壳、炉门、台车、火焰加热装置和电加热装置;炉壳长度方向一端和下方具有开口,炉壳上设置有排气口;炉门封闭炉壳长度方向一端的开口且能够打开;台车封闭炉壳下方的开口且能够沿炉壳长度方向移动,台车的上表面为高压容器放置面;炉壳、炉门和台车之间形成封闭的空间,该空间为炉腔;火焰加热装置和电加热装置均能够对炉腔进行加热。升温时,采用火焰加热,升温速度快,热效率高,成本低;保温时,采用电加热,操作简便,温度控制精确度高。



1. 高压容器热处理设备,其特征在于:包括炉壳(1)、炉门(15)、台车(6)、火焰加热装置(21)和电加热装置(3);炉壳(1)长度方向一端和下方具有开口,炉壳(1)上设置有排气口(5);炉门(15)封闭炉壳(1)长度方向一端的开口且能够打开;台车(6)封闭炉壳(1)下方的开口且能够沿炉壳(1)长度方向移动,台车(6)的上表面为高压容器放置面(14);炉壳(1)、炉门(15)和台车(6)之间形成封闭的空间,该空间为炉腔(26);火焰加热装置(21)和电加热装置(3)均能够对炉腔(26)进行加热。

2. 根据权利要求1所述的高压容器热处理设备,其特征在于:台车(6)包括台车上层(8)、台车下层(9)和翻转气缸(7);台车上层(8)与台车下层(9)通过转轴(25)铰接,翻转气缸(7)两端分别与台车上层(8)和台车下层(9)铰接,翻转气缸(7)能够驱动台车上层(8)绕转轴(25)旋转。

3. 根据权利要求2所述的高压容器热处理设备,其特征在于:包括轨道(11),台车下层(9)的底部连接有能够在轨道(11)上滚动的滚轮(10),台车下层(9)上安装有台车驱动装置(12),台车驱动装置(12)通过台车链传动装置(13)与滚轮(10)连接。

4. 根据权利要求3所述的高压容器热处理设备,其特征在于:台车(6)两侧分别设置由台车密封装置,台车密封装置包括密封气缸(22)、杠杆(23)和密封垫(24);炉壳(1)和台车(6)上均设置有密封面;密封垫(24)与炉壳(1)和台车(6)上的密封面贴合;杠杆(23)中部与炉壳(1)铰接,杠杆(23)一端与密封垫连接,另一端与密封气缸(22)铰接;密封气缸(22)能够驱动杠杆(23)旋转使杠杆(23)压紧密封垫(24)。

5. 根据权利要求4所述的高压容器热处理设备,其特征在于:包括炉门升降装置,炉门升降装置包括炉门驱动装置(18)、滑轮(17)和绳索(16);滑轮(17)设置于炉门(15)正上方;绳索(16)缠绕在滑轮(17)上并与炉门(15)连接;炉门驱动装置(18)通过炉门链传动装置(19)与滑轮(17)连接;炉门(15)与炉壳(1)通过盘根密封。

6. 根据权利要求5所述的高压容器热处理设备,其特征在于:电加热装置(3)包括由0Cr21Al6Nb制成的电热带,电热带形状为波浪形,炉腔的四个侧面和底面上均设置有电热带。

7. 根据权利要求6所述的高压容器热处理设备,其特征在于:火焰加热装置(21)包括燃烧器,台车上层(8)设置有与炉腔(26)连通的燃烧通道(20),燃烧器的火焰喷射入燃烧通道(20)。

8. 根据权利要求7所述的高压容器热处理设备,其特征在于:包括温控装置,炉腔(26)沿长度方向分为四个温控区域,火焰加热装置(25)和燃烧通道(20)与温控区域一一对应设置,温控装置根据温控区域的温度控制燃烧器。

9. 根据权利要求8所述的高压容器热处理设备,其特征在于:包括风机(4),风机(4)能够驱动炉腔(26)内气体流动。

10. 根据权利要求1至9任一项所述的高压容器热处理设备,其特征在于:包括淬火槽,淬火槽设置于轨道(11)旁边;当台车(6)平移至离开炉壳(1)时,淬火槽与台车(6)位置对应;淬火槽包括槽体(27)、溢流管(28)、排出管(29)和密封盖(30),槽体(27)内部用于容纳淬火介质,排出管(29)与槽体(27)下部连接,溢流管(28)两端分别与槽体(27)上部和排出管(29)连接,槽体(27)下部设置有排污口,密封盖(30)与槽体(27)可拆卸连接并封闭排污口。

高压容器热处理设备

技术领域

[0001] 本发明涉及热处理设备领域,尤其涉及一种高压容器热处理设备。

背景技术

[0002] 高压容器属III类压力容器,在使用上有移动式 and 固定式之分;在形状上有圆筒形、球形等。它是压力容器的重要组成部分,种类繁多,用途广泛。钢材是制造压力容器的主要用材料,特别是无缝钢管,以其钢之纯净、性能优良、尺寸精确、表面光洁、形状实用、成本低廉而成为各类圆筒形高压容器的主要用材。

[0003] 目前国际上钢制高压容器已广泛用于石油化工、机械、冶金、能源、轻工、国防、环保、海洋、空间、生命等工业部门和科研领域,采用的钢种很广,有优质碳钢、锰钢、锰钒钢、铬钼钢、铬锰硅钢、铬镍钼钢、不锈钢、耐热钢等。我国自20世纪60年代开始大力发展各钢种高压容器以来,现已可按GB5099、GB17258、JB/T7038、GB18248等国内标准和美国DOT、ASME SA-372及德国DIN17200等国外标准提供的钢号生产各类高压容器,主要有优质碳钢、锰钢、锰钒钢、铬钼钢、铬锰硅钢等。与国外一样,铬钼钢已成为我国最重要的钢种。铬钼钢及其它合金钢高压容器一般经调质后使用,调质后其组织为回火索氏体。该类高压容器强韧性比锰钢高压容器高,特别是低温冲击韧性(-50℃,V型)、抗循环疲劳性能好,使用压力高,重量轻,重容比小,适于在寒冷地区、海洋、航天、深井及其它特殊环境下使用。

[0004] 热处理是将金属材料放在一定的介质内加热、保温、冷却,通过改变材料表面或内部的金相组织和结构来控制其性能的一种金属热加工工艺,热处理在我国工业制造行业起着举足轻重的作用。毋庸置疑,热处理是高压容器制作过程中的核心环节,不仅关乎高压容器的质量,更关乎运输环节的安全。高压容器制作过程中需要重视热处理设备的质量控制,只有保证了热处理设备的质量控制,才可以有效保证高压容器的生产质量。

[0005] 目前,在高压容器热处理领域广泛应用的都是台式电阻炉,这种传统的热处理设备存在以下缺陷:

[0006] 一、用电阻炉加热的理论上可获得70%~80%的电热效率,但因电是二次能源,电阻炉的综合热效率不超过20%,因此电阻炉加热综合热效率较低。

[0007] 二、电能相对于煤气、天然气等能源成本较高。

[0008] 三、电阻炉加热温度上升速度较慢。

[0009] 四、电阻炉的炉门与门框之间存在间隙,会使炉内热气沿间隙外溢而冷空气流入,造成炉门附近温度明显偏低,很大程度上影响了高压容器的热处理质量,使其屈服强度、低温冲击韧性、抗循环疲劳性能等机械性能降低。

[0010] 五、电阻炉的炉衬采用耐火砖,炉子总重量较大,且耐火砖砌筑和维修不方便;此外,炉子的热稳定性和绝缘性能差,加热后炉体外壳表面最高温度可达60℃以上,保温效果差。

[0011] 六、电阻炉的炉底板直接盖在电阻丝上面,热量散发慢,电阻丝在密封的空间里容易达到或超过电阻丝熔点,致使电阻丝熔断,影响炉膛加热效果,降低炉膛的温度均匀度。

[0012] 七、电阻炉对工件进行周期性的分批处理,手工操作,生产能力低,操作不便,劳动强度大,能耗高,精度低,高压容器热处理质量无法保证,且生产过程中升温慢、温度不均、工件易氧化、脱碳。

发明内容

[0013] 本发明要解决的技术问题是:提供一种加热速度快,加热成本较低的高压容器热处理设备。

[0014] 为解决上述问题采用的技术方案是高压容器热处理设备包括炉壳、炉门、台车、火焰加热装置和电加热装置;炉壳长度方向一端和下方具有开口,炉壳上设置有排气口;炉门封闭炉壳长度方向一端的开口且能够打开;台车封闭炉壳下方的开口且能够沿炉壳长度方向移动,台车的上表面为高压容器放置面;炉壳、炉门和台车之间形成封闭的空间,该空间为炉腔;火焰加热装置和电加热装置均能够对炉腔进行加热。

[0015] 进一步的是:台车包括台车上层、台车下层和翻转气缸;台车上层与台车下层通过转轴铰接,翻转气缸两端分别与台车上层和台车下层铰接,翻转气缸能够驱动台车上层绕转轴旋转。

[0016] 进一步的是:高压容器热处理设备包括轨道,台车下层的底部连接有能够在轨道上滚动的滚轮,台车下层上安装有台车驱动装置,台车驱动装置通过台车链传动装置与滚轮连接。

[0017] 进一步的是:台车两侧分别设置由台车密封装置,台车密封装置包括密封气缸、杠杆和密封垫;炉壳和台车上均由密封面;密封垫与炉壳和台车上的密封面贴合;杠杆中部与炉壳铰接,杠杆一端与密封垫连接,另一端与密封气缸铰接;密封气缸能够驱动杠杆旋转使杠杆压紧密封垫。

[0018] 进一步的是:高压容器热处理设备包括炉门升降装置,炉门升降装置包括炉门驱动装置、滑轮和绳索;滑轮设置于炉门正上方;绳索缠绕在滑轮上并与炉门连接;炉门驱动装置通过炉门链传动装置与滑轮连接;炉门与炉壳通过盘根密封。

[0019] 进一步的是:电加热装置包括由 0Cr21Al6Nb 制成的电热带,电热带形状为波浪形,炉腔的四个侧面和底面上均设置有电热带。

[0020] 进一步的是:火焰加热装置包括燃烧器,台车上层设置有与炉腔连通的燃烧通道,燃烧器的火焰喷射入燃烧通道。

[0021] 进一步的是:高压容器热处理设备包括温控装置,炉腔沿长度方向分为四个温控区域,火焰加热装置和燃烧通道与温控区域一一对应设置,温控装置根据温控区域的温度控制燃烧器。

[0022] 进一步的是:高压容器热处理设备包括风机,风机能够驱动炉腔内气体流动。

[0023] 进一步的是:高压容器热处理设备包括淬火槽,淬火槽设置于轨道旁边;当台车平移至离开炉壳时,淬火槽与台车位置对应;淬火槽包括槽体、溢流管、排出管和密封盖,槽体内部用于容纳淬火介质,排出管与槽体下部连接,溢流管两端分别与槽体上部和排出管连接,槽体下部设置有排污口,密封盖与槽体可拆卸连接并封闭排污口。

[0024] 本发明的有益效果是:高压容器热处理设备包括火焰加热装置和电加热装置,火焰加热装置和电加热装置均能够对炉腔进行加热。升温时,采用火焰加热,升温速度快,热

效率高,成本低;保温时,采用电加热,操作简便,温度控制精确度高。

附图说明

[0025] 图 1 是高压容器热处理设备长度方向剖视图;

[0026] 图 2 是高压容器热处理设备宽度方向剖视图;

[0027] 图 3 是淬火槽长度方向视图;

[0028] 图 4 是淬火槽宽度方向视图;

[0029] 图中标记为:炉壳 1、炉衬 2、电加热装置 3、风机 4、排气口 5、台车 6、翻转气缸 7、台车上层 8、台车下层 9、滚轮 10、轨道 11、台车驱动装置 12、台车链传动装置 13、高压容器放置面 14、炉门 15、绳索 16、滑轮 17、炉门驱动装置 18、炉门链传动装置 19、燃烧通道 20、火焰加热装置 21、密封气缸 22、杠杆 23、密封垫 24、转轴 25、炉腔 26、槽体 27、溢流管 28、排出管 29、密封盖 30。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0031] 高压容器热处理设备包括炉壳 1、炉门 15、台车 6、火焰加热装置 21 和电加热装置 3;炉壳 1 长度方向一端和下方具有开口,炉壳 1 上设置有排气口 5;炉门 15 封闭炉壳 1 长度方向一端的开口且能够打开;台车 6 封闭炉壳 1 下方的开口且能够沿炉壳 1 长度方向移动,台车 6 的上表面为高压容器放置面 14;炉壳 1、炉门 15 和台车 6 之间形成封闭的空间,该空间为炉腔 26;火焰加热装置 21 和电加热装置 3 均能够对炉腔 26 进行加热。其中火焰加热装置 21 最好采用天然气作为能源。

[0032] 采用本发明进行高压容器热处理的过程如下:

[0033] A、将高压容器放在台车 6 的高压容器放置面 14 上。

[0034] B、将台车 6 移动到炉壳 1 下方,然后关闭炉门 15,此时炉腔 26 即封闭。

[0035] C、开启火焰加热装置 21 使炉腔 26 快速升温。

[0036] D、到达需要温度后,关闭火焰加热装置 21,开启电加热装置 3 进行保温。

[0037] E、打开炉门 15,将台车 6 移动至离开炉壳 1,将高压容器移动到淬火介质中进行淬火。

[0038] F、再次将高压容器放在台车 6 的高压容器放置面 14 上,并将台车 6 移动到炉壳 1 下方,然后关闭炉门 15,利用炉腔 26 的余热进行高温回火。

[0039] 采用本发明进行高压容器热处理过程中,升温时,采用火焰加热,升温速度快,热效率高,成本低;保温时,采用电加热,操作简便,温度控制精确度高。本发明能够充分发挥两种加热方式的优点。发明所提供的高压容器热处理设备既能用于淬火,又能用于回火,实现一炉两用,大大节约设备的投资成本,节省设备用地,而且可以利用淬火后炉腔的余热进行高温回火,缩短了热处理周期,可节约能源 10%~20%,降低了生产成本。

[0040] 为了隔热和保温,炉壳 1、炉门 15 和台车 6 的靠近炉腔 26 一侧均需要设置炉衬 2。本发明各处的炉衬 2 具体结构如下:

[0041] 炉壳 1 的炉衬 2,采用全纤维复合式炉衬,使炉子轻型化,节能,降低运行费用。选用 50mm 厚的耐火纤维毡与 200mm 的耐火纤维毡折叠块,预压缩量为 15%~20%,构成组合

式炉墙;选用 200mm 厚的耐火纤维毯折叠块,预压缩量为 15%~20%,构成炉顶,纤维采用专用固定件锚固施工。炉衬内表面喷涂了以碳化硅为主的涂料,炉墙的黑度增加,辐射率得以提高,显著地提高了从炉壁向被加热物体的辐射量,一般可节能 5%~20%,提高生产率 15%~30%。

[0042] 台车 6 的炉衬 2,车面采用 100mm 厚高强度耐火砖砌筑而成,主要用于承受工件装料时的冲击,炉衬中层采用 130mm 厚轻质耐火粘土砖隔热,下层采用 115mm 厚耐火粘土保温砖保温。该台车炉衬内表面喷涂了以碳化硅为主的涂料,炉墙的黑度增加,能强化炉内热交换,提高炉子热效率,从而达到节能的目的。

[0043] 炉门 15 的炉衬 2 使用大压缩量优质纤维毡预制块,平立铺组合错缝排列,表面喷涂固化剂。各纤维毡预制全部用耐火纤维砌块埋入式穿丝法固定。

[0044] 为了便于将高压容器移动到淬火介质中,台车 6 包括台车上层 8、台车下层 9 和翻转气缸 7;台车上层 8 与台车下层 9 通过转轴 25 铰接,翻转气缸 7 两端分别与台车上层 8 和台车下层 9 铰接,翻转气缸 7 能够驱动台车上层 8 绕转轴 25 旋转。移动高压容器时,只需用翻转气缸 7 驱动台车上层 8 绕转轴 25 旋转即可将高压容器倒入淬火介质中,高压容器移动很方便。

[0045] 台车 6 的移动方式可以由多种,本发明台车 6 的移动方式优选如下:高压容器热处理设备包括轨道 11,台车下层 9 的底部连接有能够在轨道 11 上滚动的滚轮 10,台车下层 9 上安装有台车驱动装置 12,台车驱动装置 12 通过台车链传动装置 13 与滚轮 10 连接。台车驱动装置 12 可以采用电动机+减速机的方式。

[0046] 台车 6 与炉壳 1 之间需要密封,避免热量散失,台车 6 与炉壳 1 之间的密封方式有多种,本发明优选方式如下:台车 6 两侧分别设置由台车密封装置,台车密封装置包括密封气缸 22、杠杆 23 和密封垫 24;炉壳 1 和台车 6 上均设置有密封面;密封垫 24 与炉壳 1 和台车 6 上的密封面贴合;杠杆 23 中部与炉壳 1 铰接,杠杆 23 一端与密封垫连接,另一端与密封气缸 22 铰接;密封气缸 22 能够驱动杠杆 23 旋转使杠杆 23 压紧密封垫 24。本密封方式能够保证台车 6 与炉壳 1 之间密封严密,可防止热量散失和冷空气吸入炉内,有利于节约加热能源和保证炉腔 26 各处温度均匀,还可隔绝炉内热辐射,保护台车金属构件不被烧坏和防止炉壳 1 下方的轨道 11 受热变形。

[0047] 炉门 15 打开方式可以由多种,本发明优选方式如下:高压容器热处理设备包括炉门升降装置,炉门升降装置包括炉门驱动装置 18、滑轮 17 和绳索 16;滑轮 17 设置于炉门 15 正上方;绳索 16 缠绕在滑轮 17 上并与炉门 15 连接;炉门驱动装置 18 通过炉门链传动装置 19 与滑轮 17 连接;炉门 15 与炉壳 1 通过盘根密封。炉门驱动装置 18 可以采用电动机+减速机的方式。炉门 15 上升时,炉门驱动装置 18 驱动滑轮 17 旋转,绳索 16 缠绕到滑轮 17 上,绳索 16 拖动炉门 15 上升。炉门 15 下降时,炉门驱动装置 18 驱动滑轮 17 反向旋转,滑轮 17 释放绳索 16,炉门 15 在自身重力作用下下降。炉门 15 与炉壳 1 通过盘根密封,保证炉门密封严密,提高了炉温均匀性。

[0048] 电加热装置 3 具体设置方式可以由多种,本发明优选方式如下:电加热装置 3 包括由 0Cr21Al6Nb 制成的电热带,电热带形状为波浪形,炉腔的四个侧面和底面上均设置有电热带。0Cr21Al6Nb 属于铁铬铝系材料,这类材料电阻率大,电阻温度系数小,功率稳定,耐热性好,抗渗碳,耐硫蚀,价格便宜。采用高电阻的电热带结构形式,代替了传统的电热丝结

构,抗拉伸性能增强,延长了使用寿命。电热带绕制成波浪型,通过陶瓷螺钉和垫圈安装在炉壳 1 的两侧墙、后墙、台车 6 和炉门 15 五面,实现五面加热,可充分保证炉腔 26 温度的均匀度。

[0049] 火焰加热装置 21 具体设置方式可以由多种,本发明优选方式如下:火焰加热装置 21 包括燃烧器,台车上层 8 设置有与炉腔 26 连通的燃烧通道 20,燃烧器的火焰喷射入燃烧通道 20。此外与常用火焰加热装置类似,本发明的火焰加热装置 21 还应包括点火变压器、助燃鼓风机、调节阀和管路等。点火变压器用于点火,助燃鼓风机用于在天然气中混入空气,调节阀用于调节天然气量。“台车上层 8 设置有与炉腔 26 连通的燃烧通道 20,燃烧器的火焰喷射入燃烧通道 20”的作用为:燃烧产生的热气体先进入燃烧通道 20 再反射到炉腔内,经过扩散后,火焰温度将接近工艺要求的加热温度,被加热工件不直接与火焰接触,防止燃烧器产生的高温火焰直接接触工件,避免工件局部温度过高造成工件报废。燃烧通道 20 可以由耐热钢制成。

[0050] 为了提高炉腔 26 各处温度均匀性,高压容器热处理设备包括温控装置,炉腔 26 沿长度方向分为四个温控区域,火焰加热装置 25 和燃烧通道 20 与温控区域一一对应设置,温控装置根据温控区域的温度控制燃烧器。如果温控装置探测到某一温控区域温度较低,则可以加大该温控区域内燃烧器的供气量,以快速提高该温控区域温度,保证炉腔 26 各处温度均匀性。

[0051] 同样为了提高炉腔 26 各处温度均匀性,高压容器热处理设备包括风机 4,风机 4 能够驱动炉腔 26 内气体流动。风机 4 驱动炉腔 26 内热气流动使气流扩散合理,能够提高炉腔 26 各处温度均匀性。风机 4,为大风量离心式循环风机,数量最好为三台,分别安装在炉顶。风机轴及风扇叶片采用优质 0Cr25Ni20 不锈钢材料;风扇叶片采用鼠笼式离心叶片,并做动平衡;风机轴承采用水冷结构,进出水管通过串连形式接至炉体侧部。由于气流沿途有温度降,用气流在炉膛内的循环次数更能准确计算炉温均匀度,本设计循环次数为 0.8/S;总风量为 15000 立方米/每小时。

[0052] 高压容器加热后需要投入淬火介质中,显然淬火介质需要容器盛放,因此高压容器热处理设备包括淬火槽,淬火槽设置于轨道 11 旁边;当台车 6 平移至离开炉壳 1 时,淬火槽与台车 6 位置对应。如图 3 和图 4 所示,淬火槽包括槽体 27、溢流管 28、排出管 29 和密封盖 30,槽体 27 内部用于容纳淬火介质,排出管 29 与槽体 27 下部连接,溢流管 28 两端分别与槽体 27 上部和排出管 29 连接,槽体 27 下部设置有排污口,密封盖 30 与槽体 27 可拆卸连接并封闭排污口。排出管 29 用于淬火介质排放。溢流管 28 用于溢流,避免淬火介质溢出槽体 27。溢流管 2 与排出管 29 连接,使溢流管 28 和排出管 29 公用同一出口,减少淬火介质出口数量。排污口用于清理槽体 27 内的污物。

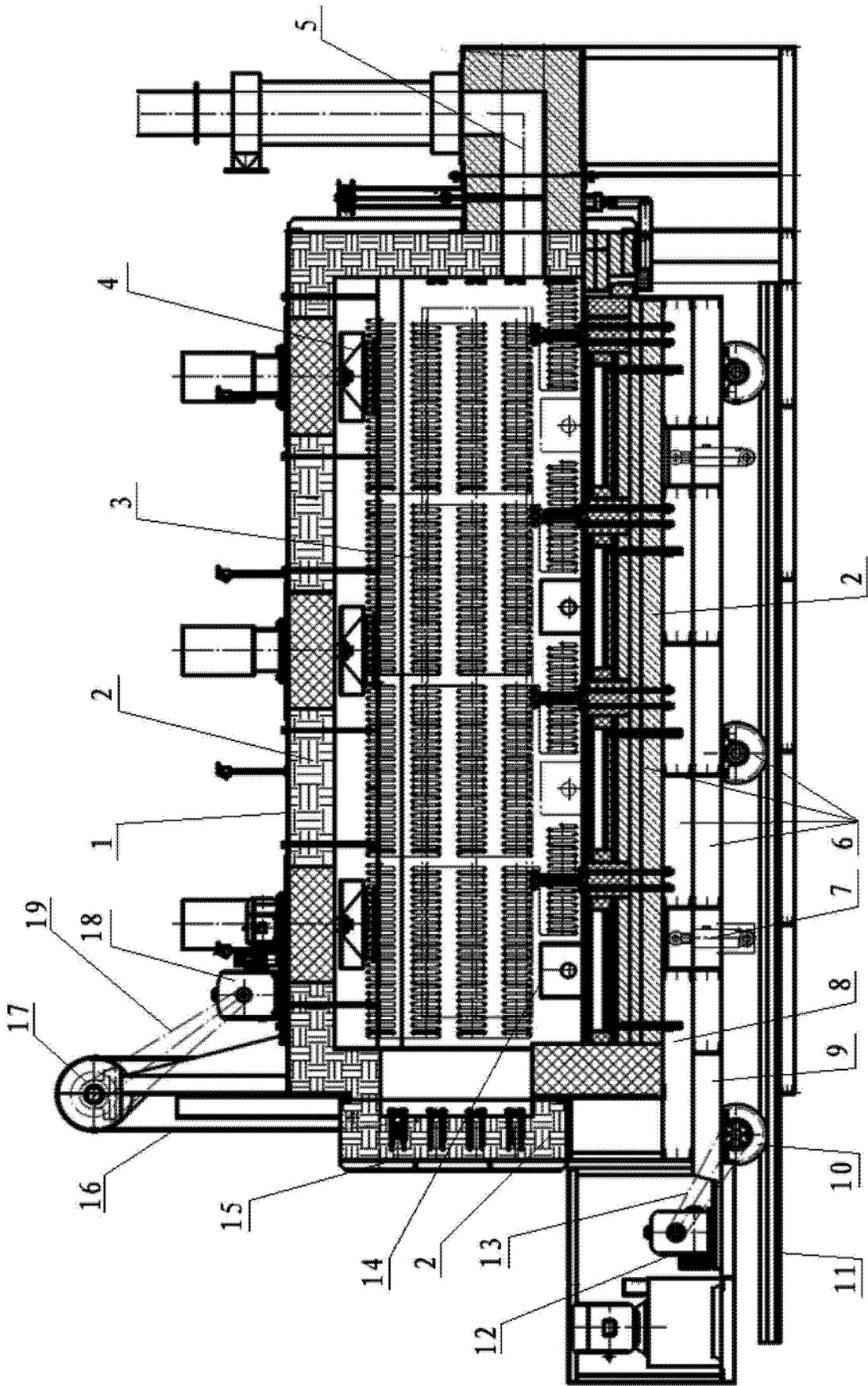


图 1

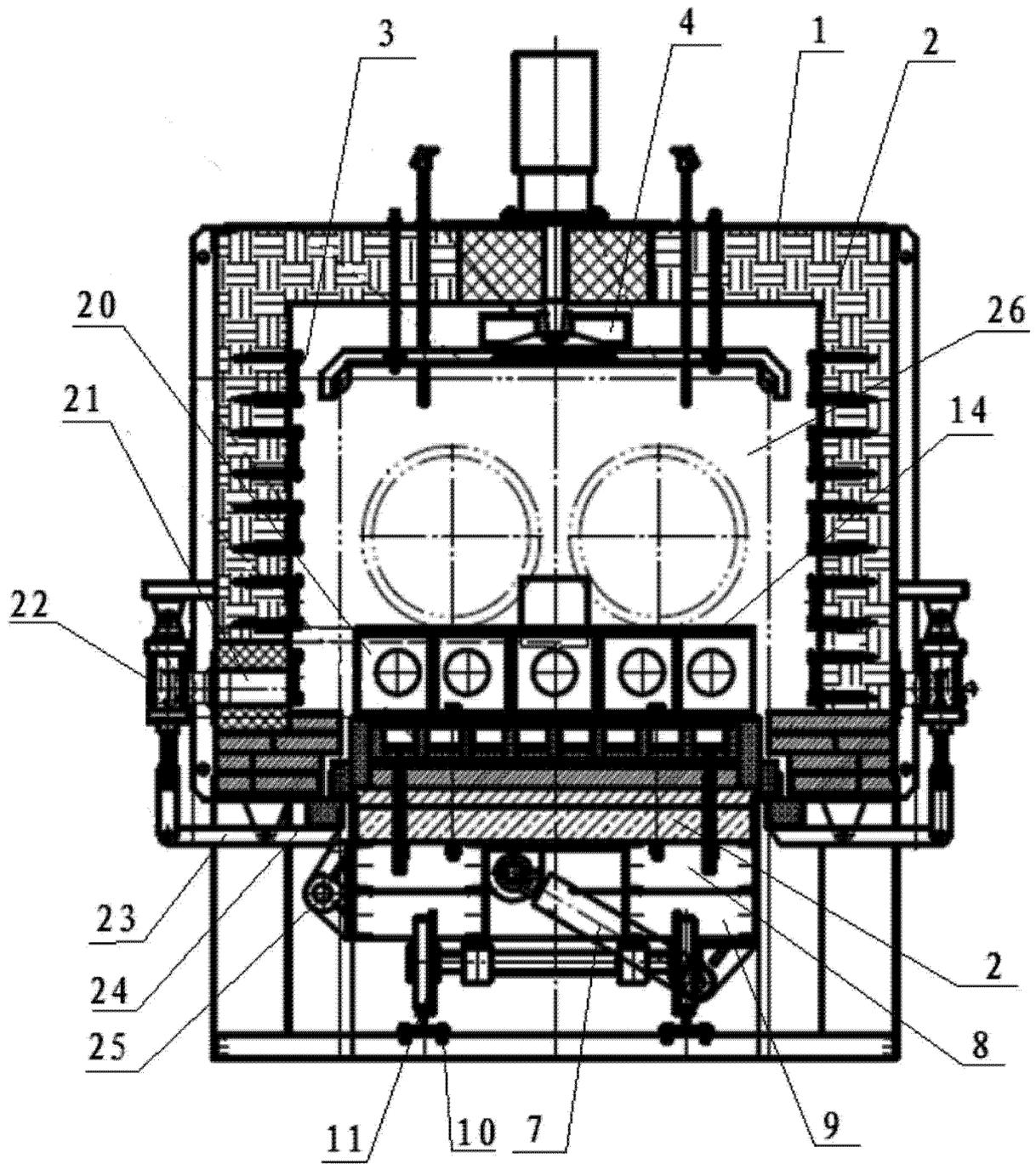


图 2

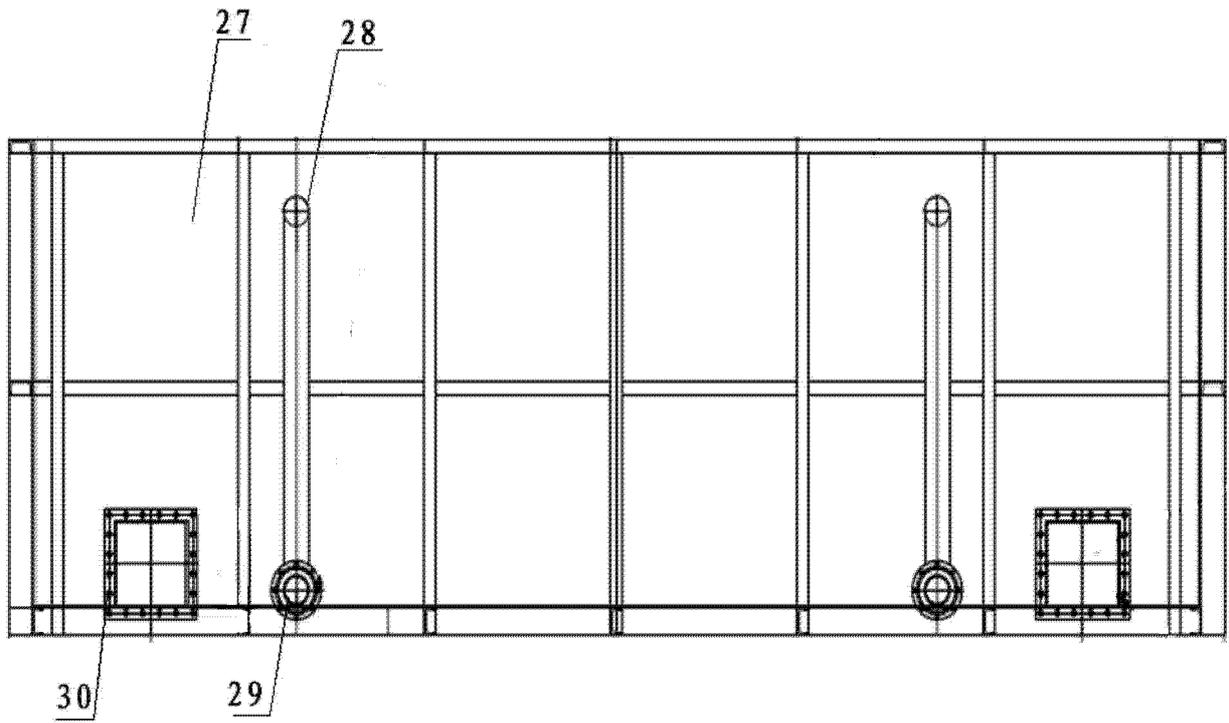


图 3

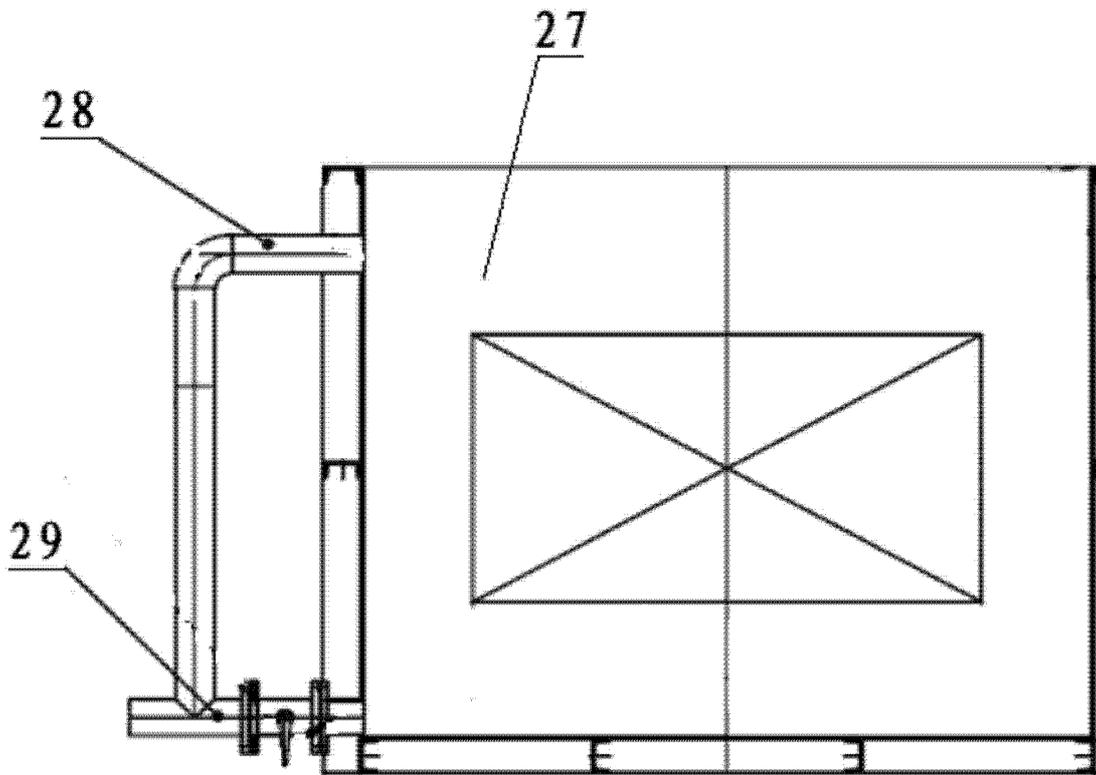


图 4