



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102786941 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201210279414. 3

(22) 申请日 2012. 08. 06

(73) 专利权人 山西鑫立能源科技有限公司

地址 030006 山西省太原高新区科技街 2 号
C 座 1023 室

(72) 发明人 王新民

(51) Int. Cl.

C10B 15/00 (2006. 01)

C10B 53/04 (2006. 01)

C10B 31/00 (2006. 01)

C10B 33/00 (2006. 01)

C10B 39/02 (2006. 01)

C10B 57/10 (2006. 01)

C10B 57/00 (2006. 01)

C10B 21/10 (2006. 01)

C10B 47/00 (2006. 01)

CN 2283065 Y, 1998. 06. 03, 权利要求 1-2 及附图 1.

CN 202072660 U, 2011. 12. 14, 权利要求 1-8 及附图 1.

JP 特开 2006-175317 A, 2006. 07. 06, 权利要求 1-2 及附图 1.

审查员 李款

(56) 对比文件

CN 202786103 U, 2013. 03. 13, 权利要求 1-6.

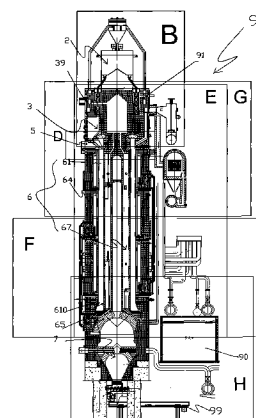
权利要求书 4 页 说明书 23 页 附图 23 页

(54) 发明名称

一种热循环连续自动化煤热解炉

(57) 摘要

本发明公开一种热循环连续自动化煤热解炉, 包括炉体、进煤装置、预热装置、入炉煤调节仓、入炉煤冷却装置、煤热解炭化装置、焦改质装置、干熄干熄装置、荒煤气导出装置, 其中, 煤热解炭化装置主要包括炭化室、外燃气加热装置、内燃烧加热装置、火道弓构成。本发明连续炼焦的特点是将煤的进煤、预热、炭化、焦改质、干熄等工艺串成在同一个煤热炉体中, 实现连续炼焦, 提高了炼焦效率, 降低了炼焦成本, 克服了现间歇式炼焦技术工艺不连续生产效率低下, 设备杂多所需厂房面积大, 人力成本高的问题。



1. 一种热循环连续自动化煤热解炉,其特征在于:包括炉体、进煤装置、预热装置、入炉煤调节仓、入炉煤冷却装置、煤热解炭化装置、焦改质装置、干熄装置、荒煤气导出装置,所述的进煤装置、预热装置、入炉煤调节仓、入炉煤冷却装置、煤热解炭化装置、焦改质装置、干熄装置、荒煤气导出装置一起集成在炉体上,所述的进煤装置,包括入炉煤粉输送机、入炉煤仓、煤粉分向器、煤粉分配室、入炉煤仓下料管、煤粉过滤器;所述的煤粉过滤器设置在入炉煤粉输送机上方,入炉煤粉输送机采用螺旋输送结构,设置在入炉煤仓上方,入炉煤仓底部中间设置凸起的煤粉分向器,将入炉煤仓底部分成若干个煤粉分配室,在煤粉分配室底部分别接有入炉煤仓下料管、入炉煤仓下料管上设置下料控制阀;所述的预热装置,安装在进煤装置下方,并位于煤热解炉的顶部,包括有炉体、废气室、至少一条以上废气预热通道、预热器;炉体分为内、中、外三层墙体,内层墙体形成废气室,中层墙体与外层墙体之间形成废气聚集环道,在废气聚集环道中设有废气主出口,废气预热通道穿过内、中层墙体将废气室与废气聚集环道连通,并将内层墙体与中层墙体之间分隔成若干个预热室,预热器分别置于各预热室中;废气室的底部设有热废气进入通道,燃烧后的热废气从热废气进入通道进入,通过废气预热通道进入废气聚集环道中,最后从废气聚集环道的废气主出口排出,燃烧后的热废气在排放过程中会对废气预热通道、内层墙体、中层墙体进行热传导;所述的入炉煤调节仓,设置在煤热解炉的炭化室上部并位于预热装置下部,包括小煤仓、煤仓上料位计、煤仓下料位计、小煤仓下料道、小煤仓下料阀,小煤仓上方接预热装置的预热器,煤仓上、下料位计分别设在小煤仓的顶部和底部,小煤仓下料道通过小煤仓下料阀接在小煤仓的底部,小煤仓下料道通向煤热解炉的炭化室;所述的冷却装置,包括空气进入通管、空气排出通管、空气进入环管、空气排出环管、空气进入支管、空气排出支管、冷却风道,其中,空气进入通管与空气进入环管,空气排出通管与空气排出环管相通;空气进入环管和空气排出环管分别设置在煤热解炉的炉体四周,空气进入环管和空气排出环管上分别接有空气进入支管和空气排出支管;空气进入支管接在冷却风道下方,空气排出支管接在冷却风道的上方,小煤仓下料道从冷却风道中穿过通向炭化室;所述的煤热解炭化装置和焦改质装置以及干熄装置在炉体上自上而下一体成形;所述的煤热解炭化装置设置在炉体中部,主要由炭化室、外燃气加热装置、内燃烧加热装置、火道弓构成,火道弓设置在炭化室、内燃烧加热装置、焦改质装置下方的炉腔中,主要包括若干条的条弓、火弓中心环墙,火弓中心环墙中部形成高温可燃废气通道,条弓一端固定在火弓中心环墙上,另一端固定在炉体上,条弓围绕火弓中心环墙中心以一定角度间隔辐射状散开布置;炭化室位于火道弓上方由耐火导热材料内、外环墙构成一个环状空间,围绕在炭化室外墙环外周为外燃气加热装置,其中所述的外燃气加热装置主要由若干组结构相同第一燃气加热器、第二燃气加热器和气体换向装置构成,外燃气加热装置主要分成上、中、下三段式加热,每段主要由一组以上结构相同第一燃气加热器和第二燃气加热器构成,所述的外燃气加热装置的第一燃气加热器包括第一燃烧室、第一煤气进入支管和第一蓄热换热器,第一燃烧室成相对封闭的煤气燃烧火道,第一煤气进入支管通到第一燃烧室底部,第一蓄热换热器包括第一蓄热腔、第一蓄热体、第一空气进入支管和第一燃烧废气排出支管,第一蓄热腔设置在炉体外墙中,第一蓄热体设置第一蓄热腔中,第一蓄热腔一端通向第一燃烧室底部,另一端分别接有第一空气进入支管和第一燃烧废气排出支管;所述的第二燃气加热器包括第二燃烧室、第二煤气进入支管和第二蓄热换热器,第二煤气进入支管通到第二燃烧室底部,第二蓄热换热

器包括第二蓄热腔、第二蓄热体、第二空气进入支管和第二燃烧废气排出支管,第二蓄热腔亦设置在炉体外墙中,第二蓄热体设置第二蓄热腔中,第二蓄热腔一端通向第二燃烧室底部,另一端分别接有第二空气进入支管和第二燃烧废气排出支管;所述的第一燃烧室和第二燃烧室之间设有燃烧室通孔;所述的气体换向装置包括上盘、下盘、旋转换向电机、空气风机、煤气风机、废气风机,所述的下盘分别接有一个空气主管和第一空气分管、第二空气分管,一个煤气主管和第一煤气分管、第二煤气分管,一个燃烧废气主管和第二燃烧废气分管、第一燃烧废气分管,其中,第二燃烧废气分管和第一燃烧废气分管与第一空气分管和第二空气分管及第一煤气分管和第二煤气分管的设置刚好对调;所述的上盘转动贴合在下盘上方,上盘分别对应设置有空气连接管、煤气连接管、燃烧废气连接管,所述的旋转换向电机与上盘传动连接,带动上盘在下盘上往复转动;其中,所述的第一空气分管和第一空气进入支管联接,同时,所述的第一煤气分管和第一煤气进入支管联接,此时同时,所述的第一燃烧废气分管与第一燃烧废气排出支管联接;同理,第二空气分管和第二空气进入支管联接,同时,第二煤气分管将第二煤气分管和第二煤气进入支管联接,与此同时,第二燃烧废气分管与第二燃烧废气排出支管联接,炭化室内环墙环内为内燃烧加热装置,内燃烧加热装置主要由一组以上结构相同的第三燃气加热器和第四燃气加热器及熄焦废气加热器构成;所述的焦改质装置设置于炉体炉腔中位于火道弓上,包括炭化室的下部形成焦改质室、内燃烧加热装置的主内火道下部、下段副内火道,内燃烧加热装置的中心环墙围成中心通道的高温可燃废气进入通道的下部,中心环墙下部设有贯通高温可燃废气进入通道与主内火道、下段副内火道的可燃废气进入孔,所述的干熄装置设置在煤热解炉腔中并位于炭化室、焦改质装置、内燃烧加热装置以及火道弓下方,包括高温熄焦室、低温熄焦室、熄焦桥弓、熄焦废气风机;所述的高温熄焦室设置在火道弓的下方,高温熄焦室的顶部与高温可燃废气通道相通;所述的熄焦桥弓设置在高温熄焦室与低温熄焦室之间包括桥弓、集风室、干熄风环道、干熄风管,至少一条以上的桥弓以高温熄焦室和低温熄焦室轴中心呈一定角度在干熄风环道中间隔成辐形布置,桥弓中部形成集风室,集风室为一个直径上大下小的倒锥台形腔室,集风室的顶部设置有半球形风帽,集风室的下部开口朝向低温熄焦室;干熄风管设置在桥弓中,干熄风管一端通向集风室,另一端通向干熄风环道,干熄风环道通过进风管与熄焦废气风机相联;所述的低温熄焦室的底部开口处设置有出焦阀门;所述的荒煤气导出装置,包括荒煤气集中室、内导出通道、外导出通道、导出主通道,导出环道;所述的荒煤气集中室设置在煤热解炉的炭化室的顶部与炭化室一体成形;所述的内导出通道设置火道隔墙中,内导出通道入口穿过炭化室的内环墙通向炭化室,内导出通道出口穿过内环墙通向炭化室顶部的荒煤气集中室;所述的外导出通道设置炉体的外墙中,包括下外导出通道入口、上外导出通道入口,所述的下外导出通道入口、上外导出通道入口穿过炭化室的外环墙通向炭化室,外导出通道出口穿过外环墙通向炭化室顶部的荒煤气集中室;所述的导出主通道设置在煤热解炉的炉体的外墙中,导出主通道入口与荒煤气集中室相通再向上延伸到设置炉体的外墙上部导出环道中,所述的导出环道设置一荒煤气导出口。

2. 根据权利要求1所述的一种热循环连续自动化煤热解炉,其特征在于:所述的内燃烧加热装置的熄焦废气加热器包括内火道、空气补管、一次补气管、二次补气管、补气环道、中心环墙、内火道隔墙、中心通道,所述的内火道主要由炭化室内环墙和位于炭化室内环墙内的中心环墙和至少一道内火道隔墙隔成至少一组以上并列的主内火道、副内火道;所述

的副内火道中设置上封堵隔板、下封堵隔板,将副内火道分成上、中、下三段,即上段副内火道、中段副内火道、下段副内火道,所述的上段副内火道与主内火道之间的内火道隔墙上设置有废气串通孔,上段副内火道和主内火道顶部开设热废气排出通道,所述的下段副内火道与主内火道之间的内火道隔墙上设置火道串通孔;所述的中心环墙围成中心通道,中心通道中与上封堵隔板平齐处设置一通道隔板,将中心通道分隔成上、下两部分,即上部分形成缓冲区、下部分形成高温可燃废气进入通道,中心环墙上部设有贯通缓冲区与主内火道和上段副内火道的废气进入孔,中心环墙下部设有贯通高温可燃废气进入通道与主内火道和下段副内火道的可燃废气进入孔,所述的补气环道设置在炉体外墙上,所述的空气补管与补气环道联通,所述的一次补气管、二次补气管与补气环道联通,从火道弓的条弓的下面穿过向上延伸至在主、副内火道的之间的内火道隔墙内部,一次补气管的出口位于下封堵隔板以下,分别通向主内火道和下段副内火道,二次补气管的二次补气出口通向主内火道;所述的中段副内火道形成相对封闭的独立燃气燃烧室,上一条中段副内火道与紧邻下一条中段副内火道通过燃烧室通道贯通成相关一组,燃烧室通道位于上封堵隔板下方并从上一条中段副内火道与紧邻下一条中段副内火道之间的一条主内火道中穿过,所述的第三燃气加热器包括第三燃烧室、第三空气进入支管、第三煤气进入支管、第三蓄热腔、第三蓄热体、第三空气进入支管和第三燃烧废气排出支管,所述的第三燃烧室为中段副内火道,所述的第三煤气进入支管从火道弓的条弓下方穿过向上延伸经过内火道隔墙内部通向第三燃烧室,即中段副内火道,第三蓄热腔设置在条弓下方的炉体上,第三蓄热体置于第三蓄热腔中,第三蓄热腔一端通过延伸通道从火道弓的条弓的下方穿过向上延伸经过内火道隔墙内部通向第三燃烧室底部,第三蓄热腔另一端分别接有第三空气进入支管和第三燃烧废气排出支管;同理,第四燃气加热器结构与第三燃气加热器相同,其中第四燃烧室与第三燃烧室通过燃烧室通道接通构成关联一组。

3. 根据权利要求1所述的一种热循环连续自动化煤热解炉,其特征在于:还包括工控中心,所述的工控中心与入炉煤粉输送器和下料控制阀相连接,用于入炉煤粉输送器和下料控制阀控制,所述的工控中心与监测预热室温度表和废气室温度表相连用于温度监测;所述的工控中心与煤仓上、下料位计、小煤仓温度表、小煤仓下料阀进行电气连接,用于调节小煤仓中的入炉煤的量和温度监测;所述的工控中心与燃烧室温度表电气连接,工控中心自动采集燃烧室温度表的温度数据;所述的工控中心通过换向装置电气控制器与旋转换向电机、空气风机、煤气风机、废气风机连接,用于对旋转换向电机、空气风机、煤气风机、废气风机的转动控制;所述的工控中心与焦改质温度表电气连接,自动对焦改质温度表的焦改质温度信号进行监测;所述的工控中心与熄焦温度表、熄焦废气风机和出焦阀门电气连接,工控中心对熄焦废气风机和出焦阀门进行自动控制,通过熄焦温度表对熄焦温度进行监测;所述的工控中心与荒煤气温度表电气连接,工控中心通过荒煤气温度表监测荒煤气集中室中温度。

4. 根据权利要求1所述的一种热循环连续自动化煤热解炉,其特征在于:所述的煤粉过滤器包括过滤器壳体、过滤器外顶盖、过滤器内顶盖、金属纤维过滤网、废空气进入通管、粉尘漏斗、废空气内排出通管、废空气外排出通管,过滤器壳体周边设置有从底部通向顶部的废空气进入通管,在过滤器壳体内部设置有粉尘漏斗,粉尘漏斗通向入炉煤仓,废空气内排出通管设置在过滤器内顶盖上,并位于粉尘漏斗上方,废空气内排出通管的入口低于废

空气进入通管的入口,废空气外排出通管设置在过滤器外顶盖上,在过滤器内顶盖与过滤器外顶盖之间设置有金属纤维过滤网。

一种热循环连续自动化煤热解炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤热解炉,特别涉及一种热循环连续自动化煤热解炉。

背景技术

[0002] 目前市场上的煤热解炉(炼焦炉)大都采用间歇式炼焦,入炉煤的配比、脱水、进煤、预热、炭化、焦改质、干熄等各工艺步骤相对独立,不能进行连续生产,生产效率低下;另外,煤热解过程中产生的荒煤气含很多有用的成份,如 H_2S 、 HCH 等等酸性气体, NH_3 碱性气体、焦油类、苯类、萘类、洗油类等有机物,没完整对荒煤气导出、回收净化加以利用的完整的工艺。

[0003] 这促使本发明人探索创新出一套完整的连续炼焦和对荒煤气导出、回收净化加以循环利用的完整的工艺。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种热循环连续自动化煤热解炉,该煤热解炉能够将煤的进煤、预热、炭化、焦改质、干熄等工艺串成一个整体,实现连续炼焦,提高了炼焦效率,降低了炼焦成本。

[0005] 实现上述目的所采取的技术方案是:

[0006] 一种热循环连续自动化煤热解炉,包括炉体、进煤装置、预热装置、入炉煤调节仓、入炉煤冷却装置、煤热解炭化装置、焦改质装置、干熄干熄装置、荒煤气导出装置,,所述的进煤装置、预热装置、入炉煤调节仓、入炉煤冷却装置、煤热解炭化装置、焦改质装置、干熄干熄装置、荒煤气导出装置一起集成在炉体上,其中,所述的煤热解炭化装置主要包括炭化室、外燃气加热装置、内燃烧加热装置、火道弓构成;

[0007] 所述的进煤装置,包括入炉煤粉输送机、入炉煤仓、煤粉分向器、煤粉分配室、入炉煤仓下料管、煤粉过滤器;所述的煤粉过滤器设置在入炉煤粉输送机上方,入炉煤粉输送机采用螺旋输送结构,设置在入炉煤仓上方,入炉煤仓底部中间设置凸起的煤粉分向器,将入炉煤仓底部分成若干个煤粉分配室,在煤粉分配室底部分别接有入炉煤仓下料管、入炉煤仓下料管上设置下料控制阀;

[0008] 所述的煤预热装置,安装在进煤装置下方,并位于煤热解炉的顶部,包括有炉体、废气室、至少一条以上废气预热通道、预热器;炉体分为内、中、外三层墙体、内层墙体形成废气室,中层墙体与外层墙体之间形成废气聚集环道,在废气聚集环道中设有废气主出口,废气预热通道穿过内、中层墙体将废气室与废气聚集环道连通,并将内层墙体与中层墙体之间分隔成若干个预热室,预热器分别置于各预热室中;废气室的底部设有热废气进入通道,燃烧后的热废气从热废气进入通道进入,通过废气预热通道进入废气聚集环道中,最后从废气聚集环道的废气主出口排出,燃烧后的热废气在排放过程中会对废气预热通道、内层墙体、内层墙体进行热传导;

[0009] 所述的入炉煤调节仓,设置在煤热解炉的炭化室上部并位于预热装置下部,包括

小煤仓、煤仓上料位计、煤仓下料位计、小煤仓下料道、小煤仓下料阀,小煤仓上方接预热装置的预热器,煤仓上、下料位计分别设在小煤仓的顶部和底部,小煤仓下料道通过小煤仓下料阀接在小煤仓的底部,小煤仓下料道通向煤热解炉的炭化室;

[0010] 所述的冷却装置,包括空气进入总管、空气排出总管、空气进入环管、空气排出环管、空气进入支管、空气排出支管、冷却风道,其中,空气进入总管与空气进入环管,空气排出总管与空气排出环管相通;空气进入环管和空气排出环管分别设置在煤热解炉的炉体四周,空气进入环管和空气排出环管上分别接有空气进入支管和空气排出支管;空气进入支管接在冷却风道下方,空气排出支管接在冷却风道的上方,小煤仓下料道从冷却风道中穿过通向炭化室;

[0011] 所述的煤热解炭化装置和焦改质装置以及干熄焦装置在炉体上自上而下一体成形;所述的煤热解炭化装置设置在炉体中部,主要包括炭化室、外燃气加热装置、内燃烧加热装置、火道弓构成;炭化室位于火道弓上方由耐火导热材料内、外环墙构成一个环状空间,围绕在炭化室外墙环外周为外燃气加热装置,其中外燃气加热装置主要一组以上结构相同第一燃气加热器和第二燃气加热器及气体换向装置构成,炭化室内环墙环内为内燃烧加热装置,内燃烧加热装置主要一组以上结构相同的第三燃气加热器和第四燃气加热器及熄焦废气加热器构成;所述的焦改质装置设置于炉体炉腔中位于火道弓上,包括炭化室的下部形成焦改质室、内燃烧加热装置的主内火道下部、下段副内火道,内燃烧加热装置的中心环墙围成中心通道的高温可燃废气进入通道的下部,中心环墙下部设有贯通高温可燃废气进入通道与主内火道、下段副内火道的可燃废气进入孔,所述的干熄装置设置煤热解炉腔中位于炭化室、焦改质装置、内燃烧加热装置以及火道弓下方,包括高温熄焦室、低温熄焦室、熄焦桥弓、熄焦废气风机;所述的高温熄焦室设置在火道弓的下方,高温熄焦室的顶部与高温可燃废气通道相通;所述的熄焦桥弓设置在高温熄焦室与低温熄焦室之间包括桥弓、集风室、干熄风环道、干熄风管,至少一条以上的桥弓以高温熄焦室和低温熄焦室轴中心呈一定角度在干熄风环道中间隔成辐形布置,桥弓中部形成集风室,集风室为一个直径上大下小的倒锥台形腔室,集风室的顶部设置有半球形风帽,集风室的下部开口朝向低温熄焦室;干熄风管设置在桥弓中,干熄风管一端通向集风室,另一端通向干熄风环道,干熄风环道通过进风管与熄焦废气风机相联;所述的低温熄焦室的底部开口处设置有出焦阀门;

[0012] 所述的荒煤气导出装置,包括荒煤气集中室、内导出通道,外导出通道、导出主通道,导出环道;所述的荒煤气集中室设置在煤热解炉的炭化室的顶部与炭化室一体成形;所述的内导出通道设置火道隔墙中,内导出通道入口穿过炭化室的内环墙通向炭化室,内导出通道出口穿过内环墙通向炭化室顶部的荒煤气集中室;所述的外导出通道设置炉体的外墙中,包括下外导出通道入口、上外导出通道入口,所述的下外导出通道入口、上外导出通道入口穿过炭化室的外环墙通向炭化室,外导出通道出口穿过外环墙通向炭化室顶部的荒煤气集中室;所述的导出主通道设置在煤热解炉的炉体的外墙中,导出主通道入口与荒煤气集中室相通再向上延伸到设置炉体的外墙上部导出环道中,所述的导出环道设置一荒煤气导出口。

[0013] 优选的,所述的外燃气加热装置的第一燃气加热器包括第一燃烧室、第一煤气进入支管和第一蓄热换热器,第一燃烧室成相对封闭的煤气燃烧火道,第一煤气进入支管通

到第一燃烧室底部,第一蓄热换热器包括第一蓄热腔、第一蓄热体、第一空气进入支管和第一烧废气排出支管,第一蓄热腔设置在炉体外墙中,第一蓄热体设置第一蓄热腔中,第一蓄热腔一端通向第一燃烧室底部,另一端分别接有第一空气进入支管和第一燃烧废气排出支管;所述的第二燃气加热器包括第二燃烧室、第二煤气进入支管和第二蓄热换热器,第二煤气进入支管通到第二燃烧室底部,第二蓄热换热器包括第二蓄热腔、第二蓄热体、第二空气进入支管和第二烧废气排出支管,第二蓄热腔亦设置在炉体外墙中,第二蓄热体设置第二蓄热腔中,第二蓄热腔一端通向第二燃烧室底部,另一端分别接有第二空气进入支管和第二燃烧废气排出支管;所述的第一燃烧室和第二燃烧室之间设有燃烧室通孔;所述的气体换向装置包括上盘、下盘、旋转换向电机、空气风机、煤气风机、废气风机,所述的下盘分别接有一个空气主管和第一空气分管、第二空气分管,一个煤气主管和第一煤气分管、第二煤气分管,一个燃烧废气主管和第二燃烧废气分管、第一燃烧废气分管,其中,第二燃烧废气分管和第一燃烧废气分管与第一空气分管和第二空气分管及第一煤气分管和第二煤气分管的设置刚好对调;所述的上盘转动贴合在下盘上方,上盘分别对应设置有空气连接管、煤气连接管、燃烧废气连接管,所述的旋转换向电机与上盘传动连接,带动下盘在下盘上往复转动;其中,所述的第一空气分管和第一空气进入支管联接,同时,所述的第一煤气分管和第一煤气进入支管联接,此时同时,所述的第一燃烧废气分管与第一燃烧废气排出支管联接;同理,第二空气分管和第二空气进入支管联接,同时,第二煤气分管将第二煤气分管和第二煤气进入支管联接,与此同时,第二燃烧气分管与第二燃烧废气排出支管联接。

[0014] 优选在,所述的内燃烧加热装置的熄焦废气加热器包括内火道、空气补管、一次补气管、二次补气管、补气环道、中心环墙、内火道隔墙、中心通道,所述的内火道主要由炭化室内环墙和位于炭化室内环墙内的中心环墙和至少一道内火道隔墙隔成至少一组以上并列的主内火道、副内火道;所述的副内火道中设置上封堵隔板、下封堵隔板,将副内火道分成上、中、下三段,即上段副内火道、中段副内火道、下段副内火道,所述的上段副内火道与主内火道之间的火道隔墙上设置有废气串通孔,上段副内火道和主内火道顶部开设热废气排出通道,所述的下段副内火道与主内火道之间的火道隔墙上设置火道串通孔;所述的中心环墙围成中心通道,中心通道中与上封堵隔板平齐处设置一通道隔板,将中心通道分隔成上、下两部分,即上部分形成缓冲区、下部分形成高温可燃废气进入通道,中心环墙上部设有贯通缓冲区与主内火道和上段副内火道的废气进入孔,中心环墙下部设有贯通高温可燃废气进入通道与主内火道和下段副内火道的可燃废气进入孔,所述的补气环道设置在炉体外墙上,所述的空气补管与补气环道联通,所述的一次补气管、二次补气管与补气环道联通,从火道弓的条弓的下面穿过向上延伸至在主、副内火道的之间的火道隔墙内部,一次补气管的出口位于下封堵隔板以下,分别通向主内火道和下段副内火道,二次补气管的二次补气出口通向主内火道;所述的中段副内火道形成相对封闭的独立燃气燃烧室,上一条中段副内火道与紧邻下一条中段副内火道通过燃烧室通道贯通成相关一组,燃烧室通道位于上封堵隔板下方并从上一条中段副内火道与紧邻下一条中段副内火道之间的一条主内火道中穿过,所述的第三燃气加热器包括第三燃烧室、第三空气进入支管、第三煤气进入支管、第三蓄热腔、第三蓄热体、第三空气进入支管和第三燃烧废气排出支管,所述的第三燃烧室为中段副内火道,所述的第三煤气进入支管从火道弓的条弓下方穿过向上延伸经过火道隔墙内部通向第三燃烧室,即中段副内火道,第三蓄热腔设置在条弓下方的炉体上,第三

蓄热体置于第三蓄热腔中,第三蓄热腔一端通过延伸通道从火道弓的条弓的下方穿过向上延伸经过火道隔墙内部通向第三燃烧室底部,第三蓄热腔另一端分别接有第三空气进入支管和第三燃烧废气排出支管;同理,第四燃烧加热器结构与第三燃烧器相同,其中第四燃烧室与第三燃烧室通过燃烧室通道接通构成关联一组。

[0015] 优选的,所述的外燃气加热装置主要分成上、中、下三段式加热,每段有多组结构相同第一燃气加热器和第二燃气加热器构成。

[0016] 优选的,还包括工控中心,所述的工控中心与入炉煤粉输送器和下料控制阀相连接,用于入炉煤粉输送器和下料控制阀控制,所述的工控中心与监测预热室温度表和废气室温度表相连用于温度监测;所述的工控中心与煤仓上、下料位计、小煤仓温度表、小煤仓下料阀进行电气连接,用于调节小煤仓中的入炉煤的量和温度监测;所述的工控中心与荒煤气温度表电气连接,工控中心通过荒煤气温度表监测荒煤气集中室中温度;所述的工控中心与燃烧室温度表电气连接,工控中心自动采集燃烧室温度表的温度数据;所述的工控中心与旋转换向电机、煤气风机、废气风机,用于对旋转换向电机、空气风机、煤气风机、废气风机的转动控制;所述的工控中心与焦改质温度表电气连接,自动对焦改质温度表的焦改质温度信号进行监测;所述的工控中心与熄焦温度表、熄焦废气风机和出焦阀门电气连接,工控中心对熄焦废气风机和出焦阀门进行自动控制,通过熄焦温度表对熄焦温度进行监测;所述的工控中心与荒煤气温度表电气连接,工控中心通过荒煤气温度表监测荒煤气集中室中温度。

[0017] 优选的,所述的煤粉过滤器包括过滤器壳体、过滤器外顶盖、过滤器内顶盖、金属纤维过滤网、废空气进入通管、粉尘漏斗、废空气内排出通管、废空气外排出通管,过滤器壳体周边设置有从底部通向顶部的废空气进入通管,在过滤器壳体内部设置有粉尘漏斗,粉尘漏斗通向入炉煤仓,废空气内排出通管设置在过滤器内顶盖上,并位于粉尘漏斗上方,废空气内排出通管的入口低于废空气进入通管的入口,废空气外排出通管设置在过滤器外顶盖上,在过滤器内顶盖与过滤器外顶盖之间设置有金属纤维过滤网。

[0018] 本发明连续炼焦的特点是将煤的进煤、预热、炭化、焦改质、干熄等工艺串成在同一个煤热炉体中,实现连续炼焦,提高了炼焦效率,降低了炼焦成本,克服了现间歇式炼焦技术工艺不连续生产效率低下,设备杂多所需厂房面积大,人力成本高的问题。

附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。

[0020] 图1是本发明所涉及的入炉煤脱水装置组装示意图;

[0021] 图2是本发明所涉及的废气脱水器示意图(图1中A处放大图);

[0022] 图3是本发明的煤粉过滤器一实施例俯视示意图;

[0023] 图4是本发明的煤粉过滤器另一实施例俯视示意图;

[0024] 图5是本发明中的预热装置与入炉煤进煤装置组装剖视示意图;

[0025] 图6是图5中C处放大图;

[0026] 图7是本发明的煤预热装置的预热器剖视图;

[0027] 图8是图6中a-a处截面图;

[0028] 图9是本发明的入炉煤冷却装置示意图;

- [0029] 图 10 是图 9 中 b-b 处截面图；
- [0030] 图 11 是图 25 中 F-F 处放大图；
- [0031] 图 12 是图 11 中 x-x 处截面图；
- [0032] 图 13 是本发明的气体换向器示意图；
- [0033] 图 14 是本发明的气体换向器上下盘示意图；
- [0034] 图 15 是图 14 中 c-c 处截面示意图；
- [0035] 图 15-1 是本发明的气体换向器与燃气加热器管网连接示意图；
- [0036] 图 16 是图 21 中 z-z 处截面示意图；
- [0037] 图 17 是图 21 中 w-w 处截面示意图；
- [0038] 图 18 是图 21 中 y-y 处截面示意图；
- [0039] 图 19 是本发明的煤热解炉的焦改质装置示意图（图 21 中 u-u 处截面图）；
- [0040] 图 20 是本发明火道弓示意图（图 21 中 t-t 处截面图）；
- [0041] 图 21 是本发明的煤热解炭化装置示意图；
- [0042] 图 22 是本发明的干熄焦装置示意图（图 25 中 H-H 放大图）；
- [0043] 图 23 本发明的熄焦桥弓示意图；
- [0044] 图 24 是本发明的工控中心电气连接示意图；
- [0045] 图 25 是本发明的煤热解炉总体示意图；
- [0046] 图 26 是本发明的荒煤气导出装置示意图。

具体实施方式

- [0047] 本发明一种热循环连续自动化煤热解炉的具体实施例主要在以下予以详细介绍。
- [0048] 第一部份 入炉煤配比及制备
- [0049] 本发明所涉及的一种煤热解炉，可以根据不同的入炉煤配比，得到等级不同的焦炭。
- [0050] 如下步骤：1) 选用 5 种不同的煤，它们分别是气煤、肥煤、焦煤、三分之一焦煤、瘦煤。2) 其中气煤 20%~40%；肥煤 10%~20%；焦煤 10%~20%；三分之一焦煤 15%~30%；瘦煤 10%~15%，先混合然后过筛破碎，直至破碎颗粒达到 5mm 以下形成入炉煤，当然本发明煤热解炉对其它配比和颗粒大小的入炉煤同样适用，不构成对本发明煤热解炉所需入炉煤粉的限制，只是按以上所举的入炉煤配比可以对弱粘煤配入量达 40% 以上，降低了入炉煤的成本同时又能得到较高质量的焦炭，在市场上具有很好竞争力。
- [0051] 第二部分 入炉煤脱水
- [0052] 目前市场上的炼焦炉大都采用间歇式炼焦，入炉煤料为湿煤，所以耗能，增大了炼焦的成本，预先对进入本煤热解炉的入炉煤的进行脱水，起到节能降耗的作用。
- [0053] 如图 1 所示：所述的入炉煤脱水装置 1 包括脱水架体 10、斗提机 11、废气脱水器 12、煤粉过滤器 13、料仓 14、除尘器 15、烟囱 16、入炉煤输送机 17。
- [0054] 如图 1、图 2 所示：废气脱水器 12 包括脱水器壳体 121、热废气主进入管 122、脱水废气主排出气管 123、入料器 124、废气散热片 125，在脱水器壳体 121 上方设有入料器 124，在脱水器壳体 121 内部入料器 124 下方设有至少一组废气散热片 125，废气散热片 125 的内部设有热废气进入通道 1251、脱水废气排出通道 1252，热废气进入通道 1251 和脱水废气

排出通道 1252 分别与热废气主进入管 122、脱水废气主排出气管 123 相通,热废气进入通道 1251 和脱水废气排出通道 1252 在废气散热片 125 的内部呈上下排列,利于入炉煤的干燥脱水。

[0055] 如图 2 所示:入料器 124 包括入料斗 1241、入料振动筛 1242、下料通道 1243、下料振动筛 1244,入料斗 1241 中设置入料振动筛 1242,入料斗 1241 下方由中部散开设置有多多个下料通道 1243,在下料通道 1243 下方又设有下料振动筛 1244,下料振动筛 1244 下方设置废气散热片 125,这样设计的目的是为了入炉煤在废气散热片 125 上方分布更加均匀。

[0056] 如图 2 所示:废气散热片 125 成上、中、下三组排列,废气散热片 125 外形做成朝上锐角三角形,上组废气散热片 125 与中组废气散热片 125 之间错位设置,即中组中的一废气散热片 125 正好设置在上组中的两相邻的废气散热片 125 之间,同理,下组一废气散热片 125 正好设置在中组中的两相邻的废气散热片 125 之间,目的是为了增加入炉煤的干燥面积、利于入煤分散滑落。

[0057] 如图 1、图 2、图 3 所示:在废气散热片 125 下方设置煤仓 14,在煤仓 14 上放设置有煤粉过滤器 13,我们形像称为煤粉呼吸器,煤粉过滤器 13 主要包括过滤器壳体 131、废空气内进入通管 132、粉尘漏斗 133、废空气内排出通管 134、废空气外排出通管 135,在过滤器壳体 131 周边设置设有从底部通向顶部的废空气内进入通管 132,在过滤器壳体内部设置有粉尘漏斗 133,粉尘漏斗 133 通向煤仓 14,在粉尘漏斗 133 上方设有废空气内排出通管 134,废空气内进入通管 132 的入口 1321 高于废空气内排出通管 134 的入口 1341,废空气内排出通管 134 设置在过滤器内顶盖 137 上,废空气外排出通管 135 设置过滤器外顶盖 138 上,在过滤器内顶盖 137 与过滤器外顶盖 138 之间设置有金属纤维过滤网 136。

[0058] 如图 3 所示:废空气内进入通管 132 设置在过滤器壳体 131 内,废空气内进入通管 132 与废空气内排出通管 134 成垂直夹角在过滤器壳体 131 内形成旋风结构。

[0059] 如图 1 所示:除尘器 15 连接脱水废气主排出气管 123,除尘器 15 是现有的除尘技术,除尘器 15 包括除尘器壳体 151,除尘室 152,脱水废气主排出气管 123 通向除尘室 152,除尘室 152 又通过引风机 18 与烟囱 16 相通,除尘室 152 下方设置粉煤灰排放管 153,所述的除尘室 152 可以是湿法除尘,也可以采用干法布袋除尘,此处重点介绍湿法除尘,在除尘器壳体 151 内除尘室上方设有喷水头 154,脱水废气主排出气管 123 没入除尘室 152 中的水中。

[0060] 如图 1、图 2 所示:热废气通过热废气主进入气管 122 进入废气散热片 125 内部的废气进入通道 1251,再通过废气散热片 125 内部的脱水废气排出通道 1252 进入脱水废气主排出气管 123,再经过除尘室 152 中的水层清洗之后从烟囱 16 排出,热废气中粉煤灰留在水层中通过粉煤灰排放管 153 定期排放,既起到对热废气进行净化,又能降低热废气排放温度,利于排风,保护引风机 18,达到干净环保排放的目的,响应当今国家提倡废气环保排放的要求。

[0061] 如图 1、图 2 所示:燃烧后的热废气在进入热废气主进入气管 122 通常温度在 $700^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$,利用热废气自身的余热对废气散热片 125 进行加热,既能对燃烧后的热废气进行降温,从而对经过废气散热片 125 的入炉煤进行脱水,又可以让入炉煤的含水率在 1% 以下,达到对燃烧后的热废气的有效利用,节省能耗。

[0062] 如图 1、图 2 所示:斗提机 11 的出料斗 111 设置在入料斗 1241 上方,入炉煤输送

机 17 设置在煤仓 14 的底部。

[0063] 如图 24 所示：本例还包括工控中心 90，工控中心 90 对与之直接电气连接的引风机 18、入炉煤输送机 17 和斗提机 11 进行控制，

[0064] 本例还包括入炉煤电气控制器 901，入炉煤电气控制器 901 对入炉煤输送机 17、引风机 18 和斗提机 11 分别进行自动控制，入炉煤电气控制器 901 又与上位工控中心 90 相联，实现对入炉煤脱水的自动化。当然从电气控制原理来讲，本例中入炉煤输送机 17、引风机 18 和斗提机 11 亦可直接受工控中心 90 控制，所以此处设置入炉煤电气控制器 901 并不构成对本例保护范围的限制。

[0065] 本例入炉煤脱水方法原理是：

[0066] 1、工控中心 90 给出入炉煤电气控制器 901 传出入炉煤输送机 17、引风机 18 和斗提机 11 启动信号，通过斗提机 11 先将配比完成的入炉煤送入脱水器壳体 121 上方入料斗 1241 中，通过入料振动筛 1242、下料通道 1243、下料振动筛 1244，废气散热片 125，最后落入煤仓 14 中；

[0067] 2、将热废气通过热废气主进入气管 122 通入废气散热片 125 内部的废气进入通道 1251 中，再通过废气散热片 125 内部的脱水废气排出通道 1252 进入脱水废气主排出气管 123，通过引风机 18 再进入除尘室 152 中的水层清洗之后从烟囱 16 排出；

[0068] 3、与此同时，入炉煤在经过废气散热片 125 落入煤仓 14 过程中也会对脱水器壳体 121 腔内和煤仓 14 仓内的空气进行加热，被加热空气利用自身的热浮力进入煤粉过滤器 13 的废空气内进入通管 132（如图 3），由于废空气内进入通管 132 的入口 1321 高于废空气内排出通管 134 的入口 1341，热废气空气自上而下形成旋风进入废空气内排出通管 134，最后经过金属纤维过滤网 136 和废空气外排出通管 135 排放，废空气中的粉尘因金属纤维过滤网 136 阻隔而落入下方的粉尘漏斗 133 中从而进入煤仓 14。

[0069] 第三部分 入炉煤进煤、预热、调节、冷却

[0070] 脱水后的入炉煤经过输送后温度一般会降至常温，特别是冬季温度较低，温度可能会更低，但是炼焦时却又希望入炉煤温度保持在 200℃至 300℃之间比较适宜，所以需要入炉煤在进入煤热解炉的炭化室之前进行预热。

[0071] 第一节 入炉煤进煤

[0072] 如图 5 所示：进煤装置 2 主要包括入炉煤粉输送器 21、入炉煤仓 22、煤粉分向器 25、煤粉分配室 26、入炉煤仓下料管 29、煤粉过滤器 23。

[0073] 如图 5 所示，入炉煤粉输送器 21 采用螺旋输送结构，设置在入炉煤仓 22 上方，入炉煤仓 22 底部中间设置凸起的煤粉分向器 25，将入炉煤仓 22 底部分成若干个煤粉分配室 26，本例总共设置 8 个煤粉分配室 26，在煤粉分配室 26 底部分别接有入炉煤仓下料管 29、入炉煤仓下料管 29 上设置下料控制阀 24。

[0074] 如图 5、图 4 所示，煤粉过滤器 23（与本例第二部分中介绍的煤粉过滤器结构基本完全一样）设置在入炉煤仓 22 的上方，主要包括过滤器壳体 231、废空气外进入通管 232、粉尘漏斗 233、废空气内排出通管 234、废空气外排出通管 235，废空气外进入通管 232 设置在过滤器壳体 231 外周边，在过滤器壳体 231 内部设置有粉尘漏斗 233，粉尘漏斗 233 通向入炉煤仓 22，在粉尘漏斗 233 上方设有废空气内排出通管 234，废空气外进入通管 232 的入口高于废空气内排出通管 234 入口，废空气外进入通管 232 与废空气内排出通管 234 成垂

直夹角在过滤器壳体 231 形成旋风结构,废空气内排出通管 234 设置在过滤器内顶盖 237 上,废空气外排出通管 235 设置过滤器外顶盖 238 上,在过滤器内顶盖 237 与过滤器外顶盖 238 之间设置有金属纤维过滤网 236。

[0075] 另外,如图 24 所示,本例还包括进煤装置电气控制器 902,进煤电气控制器 902 对入炉煤粉输送机 21 和下料控制阀 24 进行控制,进煤装置电气控制器 902 又与上位工控中心 90 相联,当然从电气控制原理来讲,本例中入炉煤粉输送机 21 和下料控制阀 24 亦可直接受工控中心 90 控制,所以此处设置进煤装置电气控制器 902 并不构成对本例保护范围的限制。

[0076] 第二节 入炉煤预热

[0077] 如图 5、图 6 所示:预热装置 39 置于进煤装置 2 的下方,预热装置 39 位于煤热解炉 9 的顶部。

[0078] 如图 6、图 7、图 8 所示,预热装置 39 主要包括有炉体 91、废气室 391、至少一条以上废气预热通道 392、预热器 393,炉体 91 分为内、中、外三层墙体 913、912、911(图 8 所示)、内层墙体 913 形成废气室 391 中层墙体 912 与外层墙体之 911 间形成废气聚集环道 395,在废气聚集环道 395 设有废气主出口 3951,废气预热通道 392 穿过内、中层墙体 913、912 将废气室 391 与废气聚集环道 395 连通,并将内层墙体 913 与中层墙体 912 之间分隔成若干个预热室 394(如图 8 所示,本例有 8 条废气预热通道 392 将分隔出 8 个预热室 394),预热器 393 分别置于各预热室 394 中。

[0079] 如图 7、图 8 所示:预热器 393 成圆筒形采用钢材料,预热器 393 包括筒体 3931、锥形分向器 3932,敞开漏斗 3933,预热煤下料道 3934,锥形分向器 3932 和敞开漏斗 3933 在筒体 3931 上依次从上到下成组布置,利于对入煤炉均匀预热。

[0080] 如图 8、图 6 所示,炉体 91 采用圆形利于空间优先化,预热器 393 与预热室 394 之间预留一定空间,利用废气室 391 中的热空气对预热器 393 加热,加热均匀稳定。

[0081] 如图 6 所示,在炉体 91 上设有通向预热室测温孔 3941,预热室温度表 3942 设置在预热室测温孔 3941 出口用于监控预热室 394 中的温度变化,在炉体 91 上设有通向废气室测温孔 3914,废气室温度表 3915 设置在废气测温孔 3914 出口用于监控废气室 391 的温度变化,另外,在废气室 391 的顶部设置上观察孔 3912,在废气室 391 的底部设置下观察孔 3913 以便于技术人员观察废气室 391、煤热解炉 9 下部的工作情况。

[0082] 如图 5、图 6 所示,预热室 394 设有预热废空气排出道 396,预热废空气排出道 396 通向煤粉过滤器 23 的废空气外进入通管 232,将预热室 394 上方的含尘热废空气排入废空气外进入通管 232 中,有利于入煤炉仓 22 中的入炉煤顺利落入到预热室 394 中预热。

[0083] 如图 5、图 6、图 8 所示,废气室 391 的底部设有热废气进入通道 3911,燃烧后的热废气从热废气进入通道 3911 进入,通过废气预热通道 392 进入废气聚集环道 395 中,最后从废气聚集环道 395 的废气主出口 3951 排出,燃烧后的热废气在排放过程中会对废气预热通道 392、内层墙体 913、内层墙体 912 进行热传导,本预热装置 39 的独特结构设计,在于利用从废气室 391 中排出燃烧后的热废气对预热室 394 中空气进行加热,达到对落入预热器 393 中的入炉煤进行预热,同时又能对从废气室 391 中排出燃烧后的热废气进行降温,不需要消耗额外的能源,达到对燃烧后的热废气的自身余热利用目的。

[0084] 另外,如图 24 所示,本例还包括预热温度监测器 903 用于监测预热室温度表 3942

和废气室温度表 3915 的温度数据。预热温度监测器 903 又与上位工控中心 90 相联,当然从电气控制原理来讲,本例中预热室温度表 3942 和废气室温度表 3915 亦可直接受工控中心 90 监测,所以此处设置预热温度监测器 903 并不构成对本例保护范围的限制。

[0085] 第三节 预热后的入炉煤调节

[0086] 如图 5、图 6 所示,入炉煤调节仓 3,入炉煤调节仓 3 设置在炉体 91 上位于预热器 393 下部,废气室 391 的外周,入炉煤调节仓 3 包括小煤仓 31、煤仓上、下料位计 32、33、小煤仓温度表 34、小煤仓下料道 35、小煤仓下料阀 36。

[0087] 如图 5、图 6 所示,小煤仓 31 上方接预热器 393 下部,煤仓上、下料位计 32、33 分别设在小煤仓 31 的顶部和底部,小煤仓温度表 34 位于小煤仓 31 中部,小煤仓下料道 35 通过小煤仓下料阀 36 接在小煤仓 31 的底部,小煤仓下料道 35 通向煤热解炉炭化室 61(图 9 所示)。

[0088] 另外,如图 24 所示:本例还包括入炉煤调节电气控制器 904 用于采集煤仓上、下料位计 32、33 的料位信号、小煤仓温度表 34 的温度信号、和对小煤仓下料阀 36 的开闭实现自动控制,入炉煤调节电气控制器 904 又与上位工控中心 90 相联,当然从电气控制原理来讲,本例中采集煤仓上、下料位计 32、33 的料位信号、小煤仓温度表 34 的温度信号亦可直接受工控中心 90 采集,小煤仓下料阀 36 开闭直接受工控中心 90 控制,所以此处设置入炉煤调节电气控制器 904 并不构成对本例保护范围的限制。

[0089] 本例入炉煤调节方法是:

[0090] 1、将预热后的入炉煤注入小煤仓 31 中先预存起来,当需要对炭化室 61 中加煤时,工控中心 90 开启小煤仓下料阀 36 向炭化室 61 中注入入炉煤;

[0091] 2、当需要对炭化室停止加煤时,工控中心 90 关闭小煤仓下料阀 36,停止向炭化室 61 中加入炉煤;

[0092] 3、当煤仓下料位计 33 检测到小煤仓 31 中的煤不足时,工控中心 90 开启下料控制阀 24,给小煤仓 31 中加煤,当煤仓上料位计 32 检测到小煤仓 31 中的煤已加满,工控中心 90 关闭下料控制阀 24,停止给小煤仓 31 加煤,起到对进入炭化室 61 的入炉煤调节。

[0093] 如图 5、图 6 所示,小煤仓 31 上部还设有小煤仓热气排放通道 37,小煤仓热气排放通道 37 通向煤粉过滤器 23 的废空气外进入通管 232,小煤仓 31 上方的含尘热空气得以排入废空气外进入通管 232 中,利于向小煤仓 31 中顺利加煤

[0094] 第四节 进炭化室前的入炉煤冷却

[0095] 如图 9 所示,小煤仓下料道 35 在向煤热解炉的炭化室 61 注煤时,由于炭化室 61 顶部存在大量的煤热解过程中产生的荒煤气,荒煤气温度较高会向小煤仓下料道 35 管体和炉体 91 进行热传导,导致入炉煤在小煤仓下料道 35 中容易结块,阻碍向炭化室 61 中注煤,从而需要对入炉煤进行冷却。

[0096] 如图 9、图 10 所示,入炉煤冷却装置 5 包括空气进入通管 57、空气排出通管 51,空气进入环管 56、空气排出环管 52、空气进入支管 54、空气排出支管 53,冷却风道 55,其中,空气进入通管 57 与空气进入环管 56,空气排出通管 51 与空气排出环管 52 相通,空气进入环管 56、空气排出环管 52 分别设置在炉体 91 的四周,空气进入环管 56 和空气排出环管 52 上分别接有空气进入支管 54、空气排出支管 53,其中空气进入支管 54 接在冷却风道 55 下方,空气排出支管 53 接在冷却风道 55 的上方,小煤仓下料道 35 从冷却风道 55 中穿过通向

炭化室 61。

[0097] 如图 10、图 9 所示,由于本炉体 91 设计成环形,在其四周设置有 8 个注煤的小煤仓 31 利于给炭化室 61 四周进行均匀加煤,所以冷却风道 55 与小煤仓下料道 35 的数量对应也是 8 条,当空气从空气进入通管 57 中依次进入空气进入环管 56、空气进入支管 54、冷却风道 55、再从空气排出支管 53、空气排出环管 52、空气排出通管 51 中排出,利用冷却风道 55 中对小煤仓下料道 35 中的入炉煤进行冷却,有效防止入炉煤在小煤仓下料道 35 中结块,实现顺利向炭化室 61 中注煤。

[0098] 另外,小煤仓下料道 35 主要是靠向炭化室 61 的内侧受荒煤气的热影响比较大,所以小煤仓下料道 35 的内侧壁 351 置于冷却风道 55 中,小煤仓下料道 35 的外侧壁 352 暴露在空气中,利用自然空气进行冷却,减小鼓入冷却风道 55 中的风量,从而节省能耗。

[0099] 第四部分 入炉煤热解(炭化加热、焦改质、干熄焦)

[0100] 第一节 入炉煤热解炭化加热

[0101] 如图 25 所示,煤热解炭化装置 6 设置在炉体 91 中部,主要包括炭化室 61、外燃气加热装置 64、内燃烧加热装置 67、火道弓 65 构成;如图 12 所示:炭化室 61 由耐火导热材料内、外环墙 612、611 构成一个环状空间,围绕在炭化室外墙 611 环外周为外燃气加热装置 64,其中外燃气加热装置 64 主要为若干组(本例 9 组)结构相同第一燃气加热器 62、第二燃气加热器 60 和气体换向装置 66 构成,另外,如图 25 所示:因为炭化室 61 高度较高,其中外燃气加热装置 64 主要分成上、中、下三段式加热,每段有 9 组结构相同第一燃气加热器 62、第二燃气加热器 60 构成。

[0102] 如图 16 所示:炭化室内环墙 612 环内为内燃烧加热装置 67,内燃烧加热装置 67 主要由若干组(本例 3 组)结构相同的第三燃气加热器 68、第四燃气加热器 69 及熄焦废气加热器 63。

[0103] 如图 11 所示,所述的第一燃气加热器 62 主要包括第一燃烧室 621、第一煤气进入支管 622 和第一蓄热换热器 624。

[0104] 如图 12 所示:第一燃烧室 621 由耐火材料制成的炉体 91 外墙、和耐火导热材料制成炭化室外环墙 611 和外火道隔墙 625 围成一个相对封闭的煤气燃烧火道。

[0105] 如图 11 所示:第一煤气进入支管 622 穿过炉体 91 外墙通到第一燃烧室 621 中。

[0106] 如图 11、12 所示:第一蓄热换热器 624 包括第一蓄热腔 626、第一蓄热体 623、第一空气进入支管 627 和第一燃烧废气排出支管 628;第一蓄热腔 626 设置在炉体 91 外墙中,第一蓄热体 623 设置第一蓄热腔 626 中,第一蓄热腔 626 一端通向第一燃烧室 621 底部,另一端分别接有第一空气进入支管 627 和第一燃烧废气排出支管 628。

[0107] 如图 12 所示:在第一空气进入支管 627 与第一蓄热腔 626 之间设置有第一单向空气阀门 629,第一单向空气阀门 629 允许空气从第一空气进入管 627 和第一蓄热腔 626 流入第一燃烧室 621;在第一燃烧废气排出支管 628 与第一蓄热腔 626 之间设置有第一单向废气阀门 620,第一单向废气阀门 620 允许煤气燃烧废气从第一燃烧室 621 流经第一蓄热腔 626,最后从第一燃烧废气排出支管 628 排出(当然,采用如下所述的气体换向装置 66,当空气主管 667 与第一空气分管 6671 接通,空气主管 667 与第二空气分管 6673 处于切断;与此同时,燃烧废气主管 669 与第一燃烧废气分管 6691 亦相切断,而相应燃烧废气主管 669 与第二燃烧废气分管 6693 处于相接通,可以起到代替第一单向空气阀门 629 及第一单向废气

阀门 620 的作用)。

[0108] 同理,如图 12 所示:结构相同第二燃气加热器 60 主要包括第二燃烧室 601、第二煤气进入支管 602 和第二蓄热换热器 604。

[0109] 如图 12 所示:第二燃烧室 601 由耐火材料制成的炉体 91 外墙、和耐火导热材料制成炭化室外环墙 611 和外火道隔墙 625 围成一个相对封闭的煤气燃烧火道。

[0110] 如图 12 所示:第二煤气进入支管 602 穿过炉体 91 外墙通到第一燃烧室 601 中。

[0111] 如图 12 所示:第二蓄热换热器 604 包括第二蓄热腔 606、第二蓄热体 603、第二空气进入支管 607 和第二燃烧废气排出支管 608,第二蓄热腔 606 设置在炉体 91 外墙中,第二蓄热体 603 设置第二蓄热腔 606 中,第二蓄热腔 606 一端通向第二燃烧室 601 底部,另一端分别接有第二空气进入支管 607 和第二燃烧废气排出支管 608,在第二空气进入支管 607 与第二蓄热腔 606 之间设置有第二单向空气阀门 609,第二单向空气阀门 609 允许空气从第二空气进入管 607 和第二蓄热腔 606 流入第二燃烧室 601;在第二燃烧废气排出支管 608 与第二蓄热腔 606 之间设置有第二单向废气阀门 600,第二单向废气阀门 600 允许煤气燃烧废气从第二燃烧室 601 流经第二蓄热腔 606,最后从第二燃烧废气排出支管 608 排出(当然,采用如下所述的气体换向装置 66,当空气主管 667 与第一空气分管 6671 切断,空气主管 667 与第二空气分管 6673 处于接通,与此同时,燃烧废气主管 669 和第一燃烧废气分管 6691 亦相接通,而相应燃烧废气主管 669 和第二燃烧废气分管 6693 亦相切断;可以起到代替第二单向空气阀门及第二单向废气阀门的作用)。

[0112] 如图 11、图 12 所示,第一燃烧室 621 和紧邻的第二燃烧室 601 之间外火道隔墙 625 的顶部设有燃烧室通孔 6251,燃烧室通孔 6251 将第一燃烧室 621 和紧邻的第二燃烧室 601 接通构成关联一组,本例中,外燃气加热装置 64 共设有 18 道外火道隔墙 625 隔墙,形成 9 组关联燃烧组;另外,如图 25 所示;因为炭化室 61 高度较高,其中外燃气加热装置 64 主要分成上、中、下三段式加热,每段有 9 组结构相同第一燃气加热器 62、第二燃气加热器 60 构成。

[0113] 综上所述,燃气加热器及蓄热换热方法是;

[0114] 1、当第一燃烧室 621 中的煤气进行燃烧时,荒煤气回收净化后的净煤气通过第一煤气进入支管 622 进到第一燃烧室 621 中,第一单向空气阀门 629 开启,允许空气从第一空气进入管 627 和第一蓄热腔 626 流入第一燃烧室 621;所述的第一单向废气阀门 620 关闭,产生的热废气通过燃烧室通 6251 孔进入第二燃烧室 601 后,热废气经过第二蓄热腔 606 中的第二蓄热体 603 时,第二蓄热体 603 对热废气进行吸热降温,热废气变为温度相对较低的低温废气从第二燃烧废气排出支管 608 排出;

[0115] 2、当轮到第二燃烧室 601 中的煤气燃烧时,荒煤气回收净化后的净煤气通过第二煤气进入支管 602 进到第二燃烧室 601 中,第二单向空气阀门 609 开启,空气从第二空气进入支管 607 经过第二蓄热腔 606 进入到第二燃烧室 601 过程中,空气被第二蓄热体 603 释放的热量加热变为热空气助燃第二燃烧室 601 中的煤气燃烧;与此同时,所述的第二单向废气阀门 600 关闭,第二燃烧室 601 中的煤气燃烧后的热废气通过燃烧室通孔 6251 进入第一燃烧室 621 后,热废气经过第一蓄热腔 626 中的第一蓄热体 623 时,第一蓄热体 623 对热废气进行吸热降温,热废气变为温度相对较低的低温废气从第一燃烧废气排出支管 628 排出;

[0116] 3、同理,第1步与第2步交替循环进行。

[0117] 如图11所示:在炉体91外墙上每个还设置有燃烧室温度监测孔6201和燃烧室观测孔6202,燃烧室观测孔6202便于技术人员直观观察每个燃烧室的煤气燃烧情况,燃烧室温度监测孔6201中设置有燃烧室温度表6203用于对燃烧室的温度监测,以便于对煤热解进程的评估。

[0118] 如图24所示:燃烧室温度表6203与工控中心90相联,由工控中心90自动采集燃烧室温度表6203的温度数据。

[0119] 如图13、图14、图15-1所示,气体换向装置66包括上盘661、下盘662、旋转换向电机663、空气风机664、煤气风机665、废气风机666,下盘662分别接有一个空气主管667和第一空气分管6671、第二空气分管6673,一个煤气主管668和第一煤气分管6681、第二煤气分管6683,一个燃烧废气主管669和第二燃烧废气分管6693、第一燃烧废气分管6691,其中,第二燃烧废气分管6693和第一燃烧废气分管6691与第一空气分管6671和第二空气分管6673及第一煤气分管6681和第二煤气分管6683的设置刚好对调(图14、图15-1所示)。

[0120] 如图13、15、图15-1所示:上盘661贴合在下盘662上方,上盘661分别对应设置有空气连接管6672、煤气连接管6682、燃烧废气连接管6692,旋转换向电机663带动下盘661在下盘662上往复转动从而实现空气主管667不断与第一空气分管6671和第二空气分管6673进行接通和切断转换,煤气主管668不断与第一煤气分管6681和第二煤气分管6683进行接通和切断转换,燃烧废气主管669不断与第二燃烧废气分管6693和第一燃烧废气分管6691进行接通和切断转换(与第一空气分管6671和第二空气分管6673及第一煤气分管6681和第二煤气分管6683的切换刚好相反)。

[0121] 如图11、图15-1所示,在炉体91的外周还设有两组围管,包括第一空气围管6674,第一煤气围管6684,第一燃烧废气围管6694;第二空气围管6675、第二煤气围管6685,第二燃烧废气围管6695。

[0122] 如图15-1所示:第一空气围管6674将第一空气分管6671和第一空气进入支管627联接起来,将第一空气分管6671、第一空气围管6674、第一空气进入支管627、第一蓄热腔626与第一燃烧室621构成同一通路;

[0123] 与此同时,第一煤气围管6684将第一煤气分管6681和第一煤气进入支管622联接起来,将第一煤气分管6681、第一煤气围管6684、第一煤气进入支管622与第一燃烧室621构成同一通路;

[0124] 此时同时,第一燃烧废气围管6694是将第一燃烧废气分管6681与第一燃烧废气排出支管628联接起来,将第一燃烧废气分管6681、第一燃烧废气排出支管628、第一蓄热腔626与燃烧室621构成同一通路。

[0125] 同理,第二空气围管6675将第二空气分管6673和第二空气进入支管607联接起来,将第二空气分管6673、第二空气围管6675、第二空气进入支管607、第二蓄热腔606与第二燃烧室601构成同一通路;

[0126] 与此同时,第二煤气围管6685将第二煤气分管6683和第二煤气进入支管602联接起来,将第二煤气分管6683、第二煤气围管6685将、第二煤气进入支管602和第二燃烧室601构成同一通路;

[0127] 与此同时,第二燃烧废气围管 6695 将第二燃烧气分管 6693 与第二燃烧废气排出支管 608 联接起来,将第二燃烧废气分管 6693、第二燃烧废气排出支管 608、第二蓄热腔 606 与第二燃烧室 601 构成同一通路。

[0128] 另外,如图 24 所示,本例还包括气体换向装置控制器 906 用于对旋转换向电机 663、空气风机 664、煤气风机 665、废气风机 666 控制,换向装置电气控制器 906 又与上位工控中心 90 相联,当然从电气控制原理来讲,本例中旋转换向电机 663、空气风机 664、煤气风机 665、废气风机 666 亦可直接受工控中心 90 控制,所以此处设置气体换向装置控制器 906 并不构成对本例保护范围的限制。

[0129] 如图 11、图 15-1 及图 12 ~ 图 15 所示,外燃气加热装置 64 的加热方法是:

[0130] (1) 气体换向装置 66 的旋转换向电机 663 带动下盘 661 在下盘 662 上转动,空气主管 667 与第一空气分管 6671 接通,空气主管 667 与第二空气分管 6673 处于切断状态;同时,煤气主管 668 与第一煤气分管 6681 亦相接通,煤气主管 668 与第二煤气分管 6683 切断状态;与此同时,燃烧废气主管 669 与第一燃烧废气分管 6691 亦相切断,而相应燃烧废气主管 669 与第二燃烧废气分管 6693 处于相接通状态;

[0131] (2) 空气风机 664 将空气鼓入空气主管 667、空气依次经过空气连接管 6672、第一空气分管 6671、第一空气围管 6674、第一空气进入支管 627 进入到第一蓄热腔 626,利用第一蓄热体 623 释放的热量对空气进行加热后进入第一燃烧室 621 中;同时,煤气风机 665 将荒煤气经过回收净化后得到净煤气鼓入煤气主管 668,煤气依次经过煤气连接管 6682、第一煤气分管 6681、第一煤气围管 6684、第一煤气进入支管 622 进入第一燃烧室 621 中进行燃烧,与此同时,因为燃烧废气主管 669 与第一燃烧废气分管 6691 处于相切断状态,而相应燃烧废气主管 669 和第二燃烧废气分管 6693 处于相接通状态,所以第一燃烧室 621 中煤气燃烧后的废气只能通过外火道隔墙 625 上部的燃烧室通孔 6251 进入到第二燃烧室 601 中,再经过第二蓄热腔 606 中的第二蓄热体 603 进行吸热降温后从第二燃烧废气排出支管 608、第二燃烧废气围管 6695、第二燃烧废气分管 6693、燃烧废气主管 669 通过废气风机 666 排出;

[0132] (3) 经过一段时间的燃烧,气体换向装置 66 的旋转换向电机 663 带动下盘 661 在下盘 662 上反向转动,空气主管 667 与第一空气分管 6671 切断,空气主管 667 与第二空气分管 6673 处于接通状态,同时,煤气主管 668 和第一煤气分管 6681 亦相切断,煤气主管 668 与第二煤气分管 6683 接通状态,与此同时,燃烧废气主管 669 和第一燃烧废气分管 6691 亦相接通,而相应燃烧废气主管 669 和第二燃烧废气分管 6693 亦相切断状态;

[0133] (4) 空气风机 664 将空气鼓入空气主管 667、空气依次经过空气连接管 6672、第二空气分管 6673、第二空气围管 6675、第二空气进入支管 607 进入到第二蓄热腔 606,利用第二蓄热腔 606 中的第二蓄热体 603 释放的热量对空气进行加热后进入第二燃烧室 601 中;同时,煤气风机 665 将荒煤气经过回收净化后得到净煤气鼓入煤气主管 668,煤气依次经过煤气连接管 6682、第二煤气分管 6683、第二煤气围管 6685、第二煤气进入支管 602 进入第二燃烧室 601 中进行燃烧,与此同时,因为燃烧废气主管 669 和第一燃烧废气分管 6691 相接通,而相应燃烧废气主管 669 和第二燃烧废气分管 6693 处于相切断状态,所以第二燃烧室 601 中煤气燃烧后的废气只能通过外火道隔墙 625 上部的燃烧室通孔 6251 进入第一燃烧室 621 中,再经过第一蓄热腔 626,中的第一蓄热体 603 吸热降温后,最后从第一燃烧废气排出

支管 628、第一燃烧废气围管 6694、第一燃烧废气分管 6691、燃烧废气主管 669 通过废气风机 666 排出。

[0134] 所以,外燃气加热装置 64 燃烧原理在于当第一燃烧室 621 中煤气燃烧后生成的废气从燃烧室通孔 6251 进入第二燃烧室 601,经第二燃烧室 601 及第二蓄热腔 606 中第二蓄热体 603 对其余热吸收降温后排出。

[0135] 反之,当第二燃烧室 601 中煤气燃烧后生成的废气从燃烧室通孔 6251 进入第一燃烧室 621,经第一燃烧室 621 及第一蓄热腔 606 中第一蓄热体 603 对其余热吸收降温后排出。

[0136] 综上所述,这种通过气体换向装置的气体两进一出的工作方式和蓄热换热器的蓄热换热的工作方式,实现两组燃气加热器交替燃烧,即气体换向装置向第一燃气加热器的燃烧室送入空气、净煤气燃烧,同时从第二燃气加热器的燃烧室中吸出燃烧后的热废气,热废气经第二燃气加热器的第二蓄热换热器中的第二蓄热体吸热降温变为温度相对较低的低温废气排出;同理,气体换向装置向第二燃气加热器的燃烧室送入空气、净煤气燃烧,同时从第一燃气加热器的燃烧室中吸出燃烧后的热废气,热废气经第一燃气加热器的第一蓄热换热器中的第一蓄热体吸热降温变为温度相对较低的低温废气排出;这种相互利用煤气燃烧后的废气余热进行加热空气的方法,既起到了对煤气燃烧后的废气余热充分利用,提高燃烧室中的煤气的燃烧效率,又能对煤气燃烧后的废气进行一定程度的降温,不用消耗外来能源,起到节能降耗的目的,节省炼焦成本。

[0137] 如图 11、图 15-1 及图 12 ~ 图 15、图 24 所示:本外燃气加热装置 64 的自动加热控制方法是:

[0138] (1) 工控中心 90 启动旋转换向电机 663 带动下盘 661 在下盘 662 上转动,空气主管 667 与第一空气分管 6671 接通,空气主管 667 与第二空气分管 6673 处于切断状态;同时,煤气主管 668 与第一煤气分管 6681 亦相接通,煤气主管 668 与第二煤气分管 6683 处于切断状态;与此同时,燃烧废气主管 669 与第一燃烧废气分管 6691 亦相切断,而相应燃烧废气主管 669 与第二燃烧废气分管 6693 处于相接通状态。

[0139] (2) 工控中心 90 启动空气风机 664、煤气风机 665、废气风机;空气风机 664 将空气鼓入空气主管 667、空气依次进入经过空气连接管 6672、第一空气分管 6671、第一空气围管 6674、第一空气进入支管 627 进入到第一蓄热腔 626,利用第一蓄热体 623 释放的热量对空气进行加热后进入第一燃烧室 621 中;同时,煤气风机 665 将荒煤气经过回收净化后得到净煤气鼓入煤气主管 668,煤气依次进入煤气连接管 6682、第一煤气分管 6681、第一煤气围管 6684、第一煤气进入支管 622 进入第一燃烧室 621 中进行燃烧,与此同时,因为燃烧废气主管 669 与第一燃烧废气分管 6691 处于相切断状态,而相应燃烧废气主管 669 和第二燃烧废气分管 6693 处于相接通状态,所以第一燃烧室 621 中煤气燃烧后的废气只能通过外火道隔墙 625 上部的燃烧室通孔 6251 进入到第二燃烧室 601 中,再经过第二蓄热腔 606 中,经第二蓄热腔 606 中的第二蓄热体 603 进行吸热降温后从第二燃烧废气排出支管 608、第二燃烧废气围管 6695、第二燃烧废气分管 6693、燃烧废气主管 669 通过废气风机 666 排出;

[0140] (3) 达到设定燃烧时间,工控中心 90 启动旋转换向电机 663 带动下盘 661 在下盘 662 上反向转动,空气主管 667 与第一空气分管 6671 切断,空气主管 667 与第二空气分管 6673 处于接通状态,同时,煤气主管 668 和第一煤气分管 6681 亦相切断,煤气主管 668 与第

二煤气分管 6683 接通状态,与此同时,燃烧废气主管 669 和第一燃烧废气分管 6691 亦相接通,而相应燃烧废气主管 669 和第二燃烧废气分管 6693 亦相切断状态;

[0141] (4) 空气风机 664 将空气鼓入空气主管 667、空气依次进入经过空气连接管 6672、第二空气分管 6673、第二空气围管 6675、第二空气进入支管 607 进入到第二蓄热腔 606,利用第二蓄热腔 606 中的第二蓄热体 603 释放的热量对空气进行加热后进入第二燃烧室 601 中;同时,煤气风机 665 将荒煤气经过回收净后得到净煤气鼓入煤气主管 668,煤气依次进入煤气连接管 6682、第二煤气分管 6683、第二煤气围管 6685、第二煤气进入支管 602 进入第二燃烧室 601 中进行燃烧,与这此同时,因为燃烧废气主管 669 和第一燃烧废气分管 6691 相接通,而相应燃烧废气主管 669 和第二燃烧废气分管 6693 处于相切断状态,所以第二燃烧室 601 中煤气燃烧后的废气只能通过外火道隔墙 625 上部的燃烧室通孔 6251 进入第一燃烧室 621 中,再经过第一蓄热腔 626,(经)第一蓄热腔 626 中的第一蓄热体 603 进行吸热降温后,最后从第一燃烧废气排出支管 628、第一燃烧废气围管 6694、第一燃烧废气分管 6691、燃烧废气主管 669 通过废气风机 666 排出。

[0142] 通过对外燃气加热装置 64 的加热自动控制,降低人力成本,提高了对煤热解过程的控制精度,实现自动化。

[0143] 如图 16、图 25 所示,内燃烧加热装置 67 主要由若干组(本例 3 组)结构相同的燃气加热器 68、69 和熄焦废气加热器 63。

[0144] 如图 21、图 18 所示,熄焦废气加热器 63 包括内火道 631、空气补管 632、一次补气管 6321、二次补气管 6322、补气环道 633、中心环墙 634、内火道隔墙 635、中心通道 638,内火道 631 设置在火道弓 65 上。

[0145] 如图 18 所示,内火道 631 主要由炭化室内环墙 612 和位于炭化室内环墙 612 内的中心环墙 634 和至少一道内火道隔墙 635 隔成至少一组以上并列的主内火道 636、副内火道 637,如图 18 所示,本例 6 条主内火道 636 和 6 条副内火道 637,并列形成共计 6 组内火道 631。

[0146] 如图 21 所示,副内火道 637 中设置上封堵隔板 6371,下封堵隔板 6372,将副内火道 637 分成上、中、下三段,即上段副内火道 6375、中段副内火道 6374、下段副内火道 6373;上段副内火道 6375 与主内火道 636 之间的火道隔墙 635 上设置有废气串通孔 6303,上段副内火道 6375 和主内火道 636 顶部开设热废气排出通道 6306,热废气排出通道 6306 与炉体 91 上部的废气室 391 相通。

[0147] 如图 21、图 18 所示,下段副内火道 6373 与主内火道 636 之间的火道隔墙 635 上设置火道串通孔 6304,火道串通孔 6304 靠近下封堵隔板 6372 下方,如图 18 所示,6 条火道串通孔 6304 分别将 6 条下段副内火道 6373 和主内火道 636 贯通在一起。

[0148] 如图 21 所示,中心环墙 634 围成中心通道 638,中心通道 638 中与上封堵隔板 6371 平齐处设置一通道隔板 6382,将中心通道 638 分隔成上、下两部分,即下部分形成高温可燃废气进入通道 6383,上部分形成缓冲区 6381。

[0149] 如图 19、图 21 所示,中心环墙 634 下部设有贯通高温可燃废气进入通道 6383 与主内火道 636 和下段副内火道 6373 的可燃废气进入孔 639,中心环墙 634 上部设有贯通缓冲区 6381 与主内火道 636 和上段副内火道 6375 的废气进入孔 6301。

[0150] 如图 21、图 20、图 19 所示:补气环道 633 设置在炉体 91 上,空气补管 632 通向补

气环道 633, 一次补气管 6321、二次补气管 6322 与补气环道 633 联通, 从火道弓 65 的条弓 651 的下面穿过向上延伸至在主、副内火道 636、637 的之间的火道隔墙 635 的内部。

[0151] 如图 21、图 12 所示: 一次补气管 6321 设置在主、副内火道 636、637 的之间的火道隔墙 635 的内部, 一次补气管 6321 的出口 6323 位于下封堵隔板 6372 以下, 分别通向主内火道 636 和下段副内火道 6373;

[0152] 如图 21 所示, 二次补气管 6322 亦设置在主、副内火道 636、637 的火道隔墙 635 的内部, 而二次补气管 6322 的二次补气出口 6324 位于与上封堵隔板 6371 平齐或稍高于上封堵隔板 6371, 通向主内火道 636。

[0153] 如图 21、图 17 所示, 中段副内火道 6374 形成相对封闭的独立燃气燃烧室, 上一条中段副内火道 6374 与紧邻下一条中段副内火道 6374 通过燃烧室通道 6305 贯通成相关一组, 燃烧室通道 6305 位于上封堵隔板 6371 下方并从上一条中段副内火道 6374 与紧邻下一条中段副内火道 6374 之间的一条主内火道 636 中穿过, 如图 17 所示, 6 条中段副内火道 6374 通过 3 条燃烧室通道 6305 贯通成 3 组。

[0154] 如图 21、图 16、图 17 所示, 副内火道 637 中的两条中段副内火道 6374 (即上、下封堵隔板 6371、6372 之间) 设置一组结构相同的关联第三燃气加热器 68、第四燃气加热器 69, 其结构和燃烧原理与以上介绍的第一燃烧加热器 62、第二燃烧加热器 60 几乎完全相同, 也包括第三燃气加热器 68 包括第三燃烧室 681、第三煤气进入支管 682、第三蓄热腔 686、第三蓄热体 683、第三空气进入支管 687 和第三燃烧废气排出支管 688。

[0155] 如图 21、图 16 所示, 需要说明不同的是第三燃烧加热器 68 的第三燃烧室 681 是中段副内火道 6374, 即由上、下封堵隔板 6371、6372 之间相对密闭的煤气燃烧火道。

[0156] 如图 21、图 20、图 19 所示: 第三煤气进入支管 682 从火道弓 65 的条弓 651 的下面穿过向上延伸经过火道隔墙 635 内部通向第三燃烧室 681 (即中段副内火道 6374), 第三蓄热腔 686 设置在条弓 651 下方的炉体 91 上, 第三蓄热体 683 置于第三蓄热腔 686 中, 第三蓄热腔 686 一端通过延伸通道 6861 从火道弓 65 的条弓 651 的下面穿过, 向上延伸经过火道隔墙 635 内部通向第三燃烧室 681 底部, 第三蓄热腔 686 另一端分别接有第三空气进入支管 687 和第三燃烧废气排出支管 688。

[0157] 同理, 第四燃气加热器 69 结构与第三燃气加热器 68 完相同, 这里不再赘述, 其中第四燃烧室 691 与第三燃烧室 681 通过燃烧室通道 6305 接通构成关联一组 (图 17 所示)。

[0158] 其中, 如图 15-1 所示, 第三燃烧加热器 68 的第三燃烧室 681 的第三煤气进入支管 682、第三空气进入支管 687 和第三燃烧废气排出支管 688 分别通过第一煤气围管 6684、第一空气围管 6674, 第一燃烧废气围管 6694 与第一煤气分管 6681、第一空气分管 6671、第一燃烧废气分管 6691 相通。

[0159] 如图 15-1 所示, 第四燃烧加热器 69 的第四燃烧室 691 的第四煤气进入支管 692、第三空气进入支管 697 和第三燃烧废气排出支管 698 分别通过第二煤气围管 6685、第二空气围管 6675、第二燃烧废气围管 6695 与第二煤气分管 6683、第二空气分管 6673、第二燃烧废气分管 6693 相通。

[0160] 综上所述, 第三燃烧加热器 68、第四燃气加热器 69, 燃烧原理与以上第一燃烧加热器 62、第二燃烧加热器 60 几乎完全相同, 这里不再赘述。

[0161] 本例的内燃烧加热装置 67 方法原理是上段副内火道 6375 和下段副内火道 6373

以及主内火道 636 是利用干熄焦产生的高温可燃废气进行补气燃烧加热,而中段副内火道 6374 是另外利用荒煤气回收净化后的净煤气燃烧加热。

[0162] 本例的内燃烧加热装置 67 方法是:(1)、当高温可燃废气从中心通道 638 下部的高温可燃废气进入通道 6383 进入,经过可燃废气进入孔 639 进入主内火道 636 和下段副内火道 6373 中,刚进入的高温可燃废气温度较高一般都在 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$,但是随着废气在主内火道 636 和下段副内火道 6373 中上升对外做功散热,温度会降低;

[0163] (2)、这时通过一次补气管 6321 给主内火道 636 和下段副内火道 6373 中的补入空气,使得高温可燃废气得到空气中的氧气从而燃烧,毕竟高温可燃气体中的可燃气体的量是一定的,不足以提供炭化室 61 煤热解所需的热量和温度;

[0164] (3)、所以,当下段副内火道 6373 的高温可燃废气经过一次补气燃烧之后的废气经过火道串通孔 6304 绕到主内火道 636 中,同主内火道 636 中的高温可燃气体及燃烧后的废气混合在一起在主火道 636 中上升,随着混合后的高温可燃气体及燃烧后的废气在上升过程中会向通过炭化室内环墙 612 给炭化室 61 中的煤热解提供热量而对外做功,温度会逐渐降低;

[0165] (4)、所以在主内火道 636 的中上部需要再次通过二次补气管 6322 进入补空气,使混合后的高温可燃气体及燃烧后的废气再进一步燃烧,这不仅给炭化室 61 煤热解提供所需的热量和温度,而且又能使高温可燃气体充分燃烧,提高高温可燃气体燃烧做功效率;

[0166] (5)、另外,由于在主内火道 636 和上段副内火道 6375 中间存在缓冲区 6381,中心环墙 634 上部设有贯通缓冲区 6381 与主内火道 636 和上段副内火道 6375 的废气进入孔 6301,在主内火道 636 和上段副内火道 6375 之间的火道隔墙 635 上设置有废气串通孔 6303,各条主内火道 636 和上段副内火道 6375 之间完全相互贯通,使得第二次补气燃烧后的废气能够完全相混合在一起,所在主内火道 636 和上段副内火道 6375 之间达到均温均压,可给整个炭化室 61 上部的煤热解提供均衡的热量和温度;

[0167] (6)、最后经过二次补气燃烧后的废气通过主内火道 636 和上段副内火道 6375 顶部的热废气排出通道 6306 排入炉体 91 上部的废气室 391;

[0168] (7)、与此同时,为了弥补高温可燃气体中的可燃气体的量不足,不足以提供炭化室 61 煤热解所需的热量和温度的缺陷,而又能对煤热解过程中产生的荒煤气的充分利用,给第三燃气加热器 68、第四燃气加热器 69 的第三燃烧室 681 和第四燃烧室 691 提供荒煤气经过回收净化后的净煤气燃烧,即在中段副内火道 637 中进行补加热,不仅给炭化室 61 煤热解提供足够的热量和温度,同时又提高了荒煤气的利用率,减少向大气中排放,避免空气污染,保护了环境。

[0169] 第二节 焦改质

[0170] 由于煤在炭化室中进行热解之后形成的焦炭,存在受热不均,焦炭块粒大小不均的情况,最好给焦炭提供一定温度和时间,使焦炭之间充分相接触,相互进行热传递,这就需要焦改质装置 610。

[0171] 如图 22、图 21、图 19、图 25 所示,焦改质装置 610,设置于炉体中位于火道弓 65 上,焦改质装置 610 包括炭化室 6 的下部形成焦改质室 6100、主内火道 636 下部、下段副内火道 6373,中心环墙 634 围成中心通道 638 的高温可燃废气进入通道 6383 的下部,中心环墙 634 下部设有贯通高温可燃废气进入通道 6383 与主内火道 636、下段副内火道 6373 的可燃

废气进入孔 639。

[0172] 另外,如图 11 所示:炉体 91 外墙设有焦改质温度监测孔 6101,焦改质温度监测孔 6101 孔中设置有一焦改质温度表 6012。

[0173] 如图 24 所示:工控中心 90 与焦改质温度表 6012 电气连接,自动对焦改质温度表 6012 的焦改质温度信号进行监测。

[0174] 本焦改质装置进行改质的方法是:外部由保温耐火材料的炉体外墙进行保温,而内部则将高温可燃废气从可燃废气进入孔 639 进入主内火道 636 下部、下段副内火道 6373 中,利用高温可燃废气本身的余热提供保温所需热量和温度,特别是刚进入的高温可燃废气温度在 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$ 之间刚好适合焦改质,使焦炭在焦改质室中留存一定时间,焦炭块粒之间充分接触、相互之间进行热传递,达到焦块大小均匀目的。

[0175] 第三节 火道弓

[0176] 如图 21、图 20 所示,因为炭化室内环墙 612 以及内燃烧加热装置 67 的火道隔墙 635、中心环墙 634 都设置在炉腔中,需要火道弓 65 为其提供支撑,同时又给内燃烧加热装置 67 提供各种管道的铺设。

[0177] 如图 21、图 20 所示,火道弓 65 设置在炭化室 61、内燃烧加热装置 67、焦改质装置 610 下方的炉腔中,主要包括若干条的条弓 651、火弓中心环墙 652,火弓中心环墙 652 中部形成高温可燃废气通道 653,条弓 651 一端固定在火弓中心环墙 652 上,另一端固定在炉体 91 上,条弓 651 围绕火弓中心环墙 652 中心以一定角度间隔辐射状散开布置,本例中的火弓 651 为 12 条弓,数量与内燃烧加热装置 67 的主、副内火道 636、637 总数一致。

[0178] 如图 21、图 20 所示,一条火弓 651 的墙体中设置第三煤气进入支管 682 和第三蓄热腔 686 的延伸通道 6861,紧相邻的另一条火弓 651 的墙体中设置的一次补气管 6321、二次补气管 6322,给内燃烧加热装置 67 的管道铺设提供了便利,6 条火弓 651 的墙体中分别并列设置 6 条第三煤气进入支管 682 和第三蓄热腔 686 的延伸通道 6861,另 6 条火弓 651 的墙体中分别并列设置的 6 条一次补气管 6321、二次补气管 6322,使内燃烧加热装置 67 的各种管道排列有序,不至于干涉。

[0179] 第四节 干熄焦

[0180] 经过改质后的焦炭温度较高,一般都在 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$,需要对高温焦炭进行冷却才能方便输送和储存,需要有干熄装置 7。

[0181] 如图 22、图 23 所示,干熄装置 7 设置在火道弓 65 下方,包括高温熄焦室 71、低温熄焦室 72、熄焦桥弓 73、熄焦废气风机 75;高温熄焦室 71 设置在火道弓 65 的下方,高温熄焦室 71 的顶部与高温可燃废气通道 653 相通;熄焦桥弓 73 设置在高温熄焦室 71 与低温熄焦室 72 之间,熄焦桥弓 73 包括桥弓 731、集风室 74、干熄风环道 76、干熄风管 77;6 条桥弓以高温熄焦室 71 和低温熄焦室 72 轴中心呈一定角度在干熄风环道 76 中间隔成辐形布置,桥弓 731 中部形成集风室 74,集风室 74 为一个直径上大下小的倒锥台形腔室,集风室 74 的顶部设置有半球形风帽 78,集风室 74 的下部开口 79 朝向低温熄焦室 72;干熄风管 77 设置在桥弓 731 中,干熄风管 77 一端通向集风室 74,另一端通向干熄风环道 76,干熄风环道 76 通过进风管 761 与熄焦废气风机 75 相联;低温熄焦室 72 的底部开口 721 处设置有出焦阀门 70。

[0182] 如图 22 所示,在炉体的外墙 91 上设有通向高温熄焦室 71 的熄焦温度监测孔 711,

熄焦温度监测孔中设置有熄焦温度表 712。

[0183] 如图 24 所示,熄焦温度表 712、熄焦废气风机 75 和出焦阀门 70 与工控中心 90 电气连接,工控中心 90 对熄焦废气风机 75 和出焦阀门 70 进行自动控制,通过熄焦温度表 712 对熄焦温度进行监测。熄焦温度表 712、熄焦废气风机 75 和出焦阀门 70 通过干熄装置控制器 907 与工控中心 90 电气连接,当然从电气控制原理来讲,本例中干熄装置控制器 907 并不构成对本例保护范围的限制。

[0184] 本例干熄装置 7 的利用低温燃烧废气进行干熄焦的方法是:。

[0185] (1) 将外燃气加热装置 64 的第一燃烧加热器 62、第一燃烧加热器 60 和内燃烧加热装置 67 的第三燃气加热器 68、第四燃气加热器 69 中煤气燃烧后的废气引入熄焦废气风机 75,因为煤气燃烧后的废气分别经蓄热体吸热后自然变成温度相对较低的低温废气;

[0186] (2) 利用熄焦废气风机 75 将低温废气依次通过进风管 761、干熄风环道 76、干熄风管 77 鼓入集风室 74 室中,低温废气在集风室 74 室中汇聚,因为集风室 74 采用独特的结构,顶部的风帽 78 呈半球形,中部腔室呈倒锥台形结构,所以低温废气会从下部开口 79 中井喷而出,吹入低温熄焦室 72 中,再向上串入高温熄焦室 71,对高温熄焦室 71 中和从高温熄焦室 71 落向低温熄焦室 72 中的焦炭进行降温,本例采用风冷形式对焦炭进行降温,故称之为干熄,

[0187] (3) 另外,本例干熄装置 7 在干熄过程中还可产一定量的高温可燃气体,因为,其一、低温废气中含有少量的水份遇到焦改质后的高温焦炭会发生化学反应,产生一些可燃气体;其二、低温废气本身还存在部分未充分燃烧的可燃气体;其三、焦改质后的高温焦炭本身还残留一部分可燃气体,这些可燃气体向上进入火弓中心环墙 652 中部的高温可燃废气通道 653,从而给煤热解炉的内燃烧加热装置 67 的主、副火道 636、637 提供气源。

[0188] 本例中所举的低温废气是指煤热解过程中产生的荒煤气回收净化后的净煤气经过煤热解炉的外燃气加热装置和内燃烧加热装置中的燃气加热器燃烧后产生的废气,该废气经蓄热腔中的蓄热体吸热降温后变为低温气体,本干熄装置优点还在于利用燃烧废气本身不可燃烧性代替现有使用惰性氮气进行干熄,设备简单,成本低廉,经济效益显著。本例与传统的湿法熄焦相比,更不会因为大量水遇到高温焦炭而发生大量水煤气而向空中排放,空气污染小,节约用水,同时又能对煤热解过程中产生的荒煤气进行充分利用。

[0189] 第五节 连续炼焦装置

[0190] 综合上述,本煤热解炉的一大优点是能连续炼焦,取代传统的间歇炼焦或土窝子炼焦,相比传统炼焦法,具有不可比拟的优势。

[0191] 如图 25 所示,连续炼焦装置包括煤热解炭化装置 6、焦改质装置 610、干熄焦装置 7;煤热解炭化装置 6、焦改质装置 610、干熄焦装置 7 在炉体 91 上自上而下一体成形。煤热解炭化装置 6、焦改质装置 610、干熄焦装置 7 具体结构如以上章节所述。

[0192] 本例连续炼焦装置的连续炼焦方法是:

[0193] (1)、入炉煤进到煤热解炭化装置 6 的炭化室中被加热发生热解;

[0194] (2)、热解完成的入炉煤直接落入到焦改质装置 610 进行焦改质,具体改质方法见以上第四部份第二章中的介绍;

[0195] (3)、使用燃烧后的低温废气对改质完成后的直接落入到干熄焦装置 7 中的焦炭进行干熄降温,同时产生高温可燃气体,具体干熄方法见以上第四部份第四章中的介

绍；

[0196] (4)、最后从干熄焦装置 7 的低温熄焦室 72 的底部开口 721 排出。

[0197] 其中第 (1) 步中加热方法将煤热解炭化装置 6 中煤热解产生的荒煤气导出,利用荒煤气经过回收净化后的净煤气再输送回来燃烧给煤热解提供所需的热量和温度,包括外燃气加热方法和内燃烧加热方法中的净煤气燃烧加热方法,所述的外燃气加热方法和内燃烧加热方法具体见以第四部份第一章节中的介绍。

[0198] 其中第 (3) 步中的低温废气是指第 (1) 中净煤气燃烧后产生的燃烧废气经过吸然降温后,被引入干熄焦装置 7 中的焦炭进行干熄降温,而干熄焦装置 7 中干熄降温产生的高温可燃气体又被引入焦改质装置 610 中进行第 (2) 步焦改质,改质后的高温可燃气体又再次被引入煤热解炭化装置 6 的熄焦废气加热器 63 中通过补气燃烧又给第 (1) 步中的煤热解提供所需的热量和温度。

[0199] 本例连续炼焦的特点是,将煤热解炭化、改质、干熄工艺整合在同一个煤热炉体中,使得炭化、改质、干熄得以连续实现,克服了现间歇式炼焦技术工艺不连续生产效率低下,设备杂多所需厂房面积大,人力成本高的问题。

[0200] 第五部分、煤热解气体的综合循环利用

[0201] 第一章荒煤气的回收净化利用(导出、冷凝、化产)

[0202] 第一节荒煤气导出装置

[0203] 煤热解过程中产生的荒煤气含很多有用的成份,如 H_2S 、 HCH 等等酸性气体, NH_3 碱性气体、焦油类、苯类、萘类、洗油类等有机物,需要对荒煤气导出以便利用。

[0204] 如图 26,荒煤气导出装置 8,包括荒煤气集中室 81、内导出通道 82,外导出通道 83、导出主通道 84,导出环道 85;荒煤气集中室 81 设置在炭化室 61 的顶部与炭化室 61 一体成形;如图 17、图 26 所示,内导出通道 82 设置火道隔墙 635 中,内导出通道入口 821 穿过内环墙 612 中部通向炭化室 61,内导出通道出口 822 穿过内环墙 612 通向炭化室顶部的荒煤气集中室 81;如图 17、图 26、图 11 所示,外导出通道 83 设置炉体 91 的外墙中,下外导出通道入口 831、上外导出通道入口 834 穿过外环墙 613 中部通向炭化室 61,外导出通道出口 832 穿过外环墙 613 通向炭化室顶部的荒煤气集中室 81。

[0205] 如图 26 所示,导出主通道 84 设置在煤热解炉的炉体 91 的外墙中,导出主通道入口 841 与荒煤气集中室 81 相通再向上延伸到设置炉体 91 的外墙上部导出环道 85 中,导出环道 85 设置一荒煤气导出口 851。

[0206] 如图 26、图 17、图 11 所示,本例中因为炭化室 61 呈环形腔室,所以荒煤气集中室 81 亦相应呈环形腔室,6 条内导出通道 82 分别设置在 6 道火道隔墙 635 中,穿过内环墙 612 通向炭化室 61,6 条外导出通道 83 分别设置在炉体 91 外墙中间穿过和外火道隔墙 625 和外环墙 613 通向炭化室 61,其中,因为炭化室 61 的圆周长,所以在炭化室 61 的内环墙 612、外环墙 613 上分别设置有多个内导出通道入口 821 和下外导出通道入口 831、上外导出通道入口 834,又因为炭化室 61 的高度高,内导出通道入口 821 和下外导出通道入口 831、上外导出通道入口 834 上下错开设置,如图 26、图 11 所示内导出通道入口 821 高于下外导出通道入口 831,但低于上外导出通道入口 834 处,本例采用此结构可以对炭化室 91 中不同段产生的荒煤气更好导出,另外围绕荒煤气集中室 81 亦设置有 4 条截面积较大荒煤气主通道 84 通向导出环道 85,这样设置的目的是可以方便导出荒煤气集中室 81 中大量荒煤气。

[0207] 如图 26 所示,在炉体 91 的外墙上设有通向荒煤气集中室 81 的荒煤气温度监测孔 811,荒煤气温度监测孔 811 中放置荒煤气温度表 812。

[0208] 如图 24 所示,荒煤气温度表 812 与工控中心 90 电气连接,工控中心 90 通过荒煤气温度表 812 监测荒煤气集中室 81 中温度。

[0209] 本例特点将在炭化室 61 中不同段产生的荒煤气分别从内导出通道入口 821 和下外导出通道入口 831、上外导出通道入口 834 进入内导出通道 82 和外导出通道出 83 中再汇集荒煤气集中室 81 中,当然炭化室 61 中的大量荒煤气是直接升入荒煤气集中室 81 中,荒煤气集中室 81 中大量的荒煤气通过导出主通道 84 进入导出环道 85,最后从荒煤气导出口 851 排出。

[0210] 第二节 荒煤气冷凝装置

[0211] 从荒煤气导出口排出荒煤气温度较高,为了便于高温荒煤气在化产前进行输送,需要使用到荒煤气冷凝装对高温荒煤气进行冷却。

[0212] 第三节 荒煤气的回收净化

[0213] 氨水喷洒后的荒煤气连同煤焦油与氨水的混合液经集气管输送到气液分离装置进行气液分离,气液分离后的混合液中含有多种有用的有机成份如酚油、萘油、洗油、蒽油等用于工业提炼其它附属产品,气液分离后的煤气经空冷降温后,经干法回收装置净化回收后成为净煤气,净煤气可存储起来用于燃烧。

[0214] 第二章 荒煤气回收净化后的循环利用(燃烧、干熄、焦改质、再次燃烧、入炉煤预热、入炉煤脱水、补气空气加热)

[0215] 第一节 荒煤气净化回收后的净煤气燃烧

[0216] 荒煤气经过净化回收后,部分净煤气输送到本例以上介绍的入炉煤热解炭化部分中所述的外燃气加热装置中的燃气加热器和内燃烧加热装置中的燃气加热器进行燃烧,给煤热解提供热源。

[0217] 第二节 净煤气燃烧后的废气干熄

[0218] 净煤气在外燃气加热装置中的燃气加热器和内燃烧加热装置中的燃气加热器中并未完全充分燃烧,利用未完全充分燃烧废气对高温焦炭进行干熄降温,未完全充分燃烧废气中的水份与高温焦炭接触时会发生反应生成水煤气,同时又带走高温焦炭改质后残余的挥发性可燃气体,最终形成含有可燃气体成份的高温废气,具体见以上干熄焦章节介绍,这里不再赘述。

[0219] 第三节 干熄后的高温可燃废气焦改质

[0220] 干熄后的高温可燃废气温度可达 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$,而焦改质正好需要在这温度段进行保温改质,具体如何进行保温改质,具体见以上干熄焦章节介绍,这里不再赘述。

[0221] 第四节 干熄后的高温可燃废气再次补气燃烧。

[0222] 高温可燃废气在对焦炭改质过程中对外做功,温度会降低,会降到 $900^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$,而炭化室中煤热解炭化所需温度较高,平均都在 $1400^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$,所以给高温可燃废气补入第一次空气进行燃烧加热,由于炭化室高度较高,而高温可燃废气中可燃成分存在一定量,所以需要在内燃烧加热装置中部增加有第三燃气加热器、第四燃气加热器以补充煤热解所需的热量,最后在内燃烧加热装置上部再进行第二次补入空气让高温可燃废气再进行充分燃烧加热,既达到了给煤热解提供热源做功之外,又能让高温可燃废气充分

燃烧,减少对大气环境的污染,具体见以上入炉煤热解炭化中的叙述,这里不再赘述。

[0223] 第五节 补气燃烧后的热废气入炉煤预热

[0224] 内燃烧加热装置的熄焦废气加热器燃烧后的废气,排放到废气室中,再通过煤预热装置对入炉煤进行预热。

[0225] 第六节 补燃空气加热

[0226] 经过煤预热器预热后的废气输送到管式换热器对进入熄焦废气加热器中空气进行加热,不需要额外的热源对空气加热,不需增加额外成本,既起到对经过煤预热器预热后的热废气的余热进一步利用,又能给熄焦废气加热器中补入热空气,使熄焦废气加热器中高温可燃废气充分燃烧。

[0227] 第七节 入炉煤脱水

[0228] 热废气经过对补燃空气加热后,温度有所降低,一般能降到 800℃ 以下,对于这样温度相对较高的热废气,一部分可以用来对入炉煤脱水。

[0229] 第八节 饱和和活性焦再生加热

[0230] 热废气经过对补燃空气加热后,温度有所降低,一般能降到 800℃ 以下,对于这样温度相对较高的热废气,另一部分可以用来对饱和和活性焦再生加热。

[0231] 第六部分 :煤热解自动化控制装置

[0232] 综合上述,煤热解自动化控制装置包括工控中心和以上介绍与工控中心联接温度表及电机。

[0233] 第七部分 :热循环连续自动化煤热解炉

[0234] 综合上述具体介绍的入炉煤进煤、预热、加煤、冷却、炭化、焦改质、干熄、荒煤气导出等内容得出一种热循环连续自动化煤热解炉及煤热解方法。

[0235] 如图 25 所示,一种热循环连续自动化煤热解炉 9,包括炉体 91、进煤装置 2、预热装置 39、入炉煤调节仓 3、入炉煤冷却装置 5、煤热解炭化装置 6、焦改质装置 610、干熄干熄装置 7、荒煤气导出装置 8,其中,煤热解炭化装置 6 主要包括炭化室 61、外燃气加热装置 64、内燃烧加热装置 67、火道弓 65 构成。

[0236] 所述的进煤装置 2、预热装置 39、入炉煤调节仓 3、入炉煤冷却装置 5 的具体结构见第三部分介绍,所述的煤热解炭化装置 6 及其炭化室 61、外燃气加热装置 64、内燃烧加热装置 67、火道弓 65 的具体结构见第四部分介绍,荒煤气导出装置 8 的具体结构见第五部分第一章第一节内容。

[0237] 一种热循环连续自动化煤热解方法,步骤是 :

[0238] 1、开启入炉煤粉输送机 21 向入炉煤仓 22 中输入一定量经过脱水后的入炉煤 ;

[0239] 2、开启下料控制阀 24,入炉煤仓 22 中的入炉煤经过煤粉分配室 26 和入炉煤仓下料管 29 进入到预热器 393 中预热,入炉煤经过预热后落入小煤仓 31 中,当煤仓上料位计 32 检测到小煤仓中的煤已加满,关闭下料控制阀 24,停止给小煤仓 31 加煤,入炉煤在小煤仓 31 先预存起来 ;

[0240] 3、当需要向炭化室 61 中加煤时,开启小煤仓下料阀 36 向炭化室中 61 加入入炉煤 ;

[0241] 4、当需要对炭化室 61 停止加煤时,关闭小煤仓下料阀 36,停止向炭化室 61 中加入入炉煤 ;

[0242] 5、当煤仓下料位计 33 检测到小煤仓 31 中的入炉煤不足时,开启下料控制阀 24,给小煤仓 31 中加煤,当煤仓上料位计 32 检测到小煤仓 31 中的煤已加满,关闭下料控制阀 24,停止给小煤仓 31 加煤;

[0243] (6)、入炉煤进到煤热解炭化装置 6 的炭化室 61 中被加热发生热解;

[0244] (7)、热解完成的入炉煤直接落入到焦改质装置 610 进行焦改质;

[0245] (8)、使用燃烧后的低温废气对改质完成后的直接落入到干熄焦装置 7 中的焦炭进行干熄降温,同时产生高温可燃气体;

[0246] (9)、最后从干熄焦装置 7 的低温熄焦室 72 的底部开口 721 排出。

[0247] 其中第 (6) 步中加热方法将煤热解炭化装置 6 中煤热解产生的荒煤气导出,利用荒煤气经过回收净化后的净煤气再输送回来燃烧给煤热解提供所需的热量和温度,包括外燃气加热方法和内燃烧加热方法中的净煤气燃烧加热方法,所述的外燃气加热方法和内燃烧加热方法具体见以第四部份第一章节中的介绍。

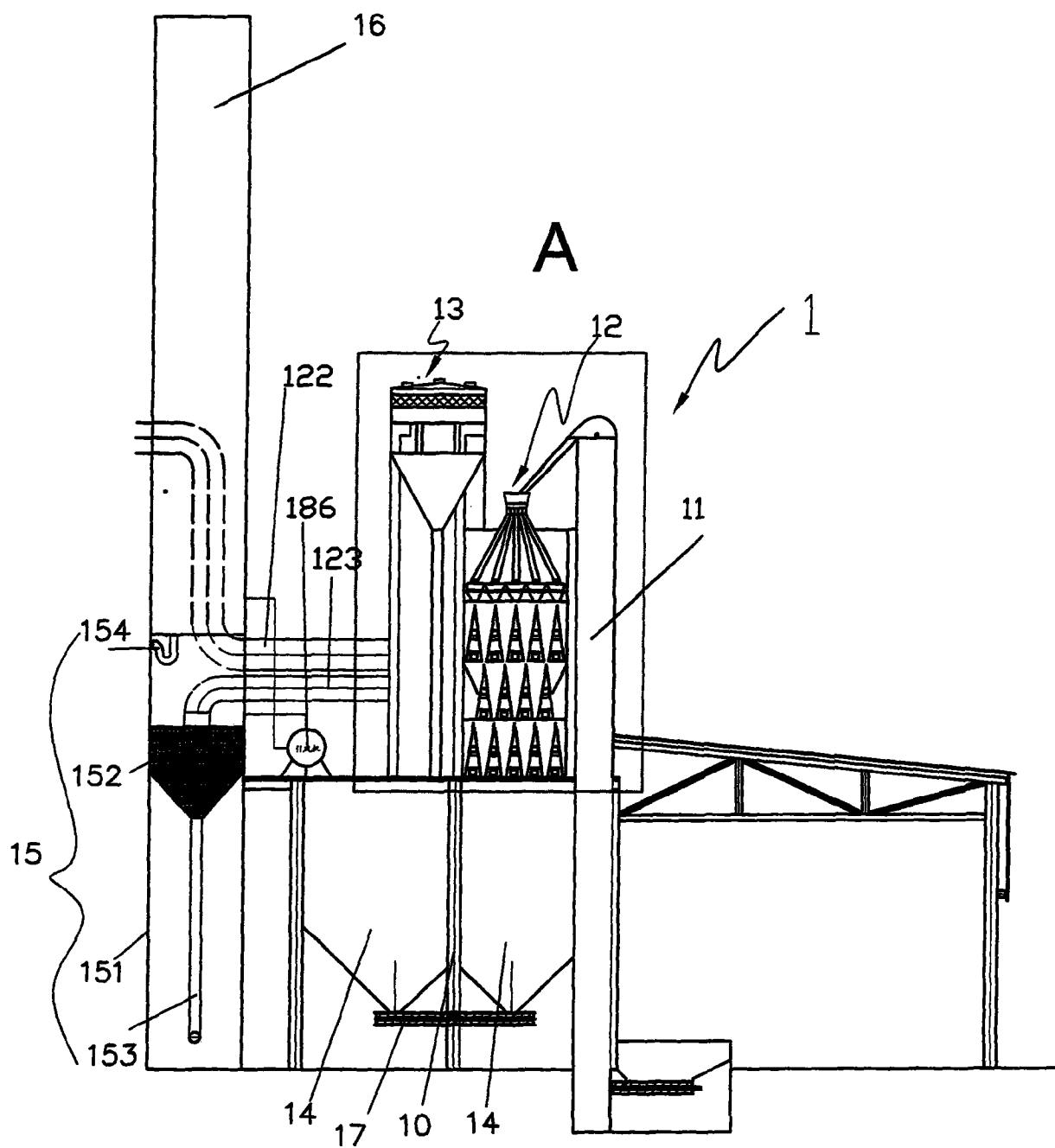


图 1

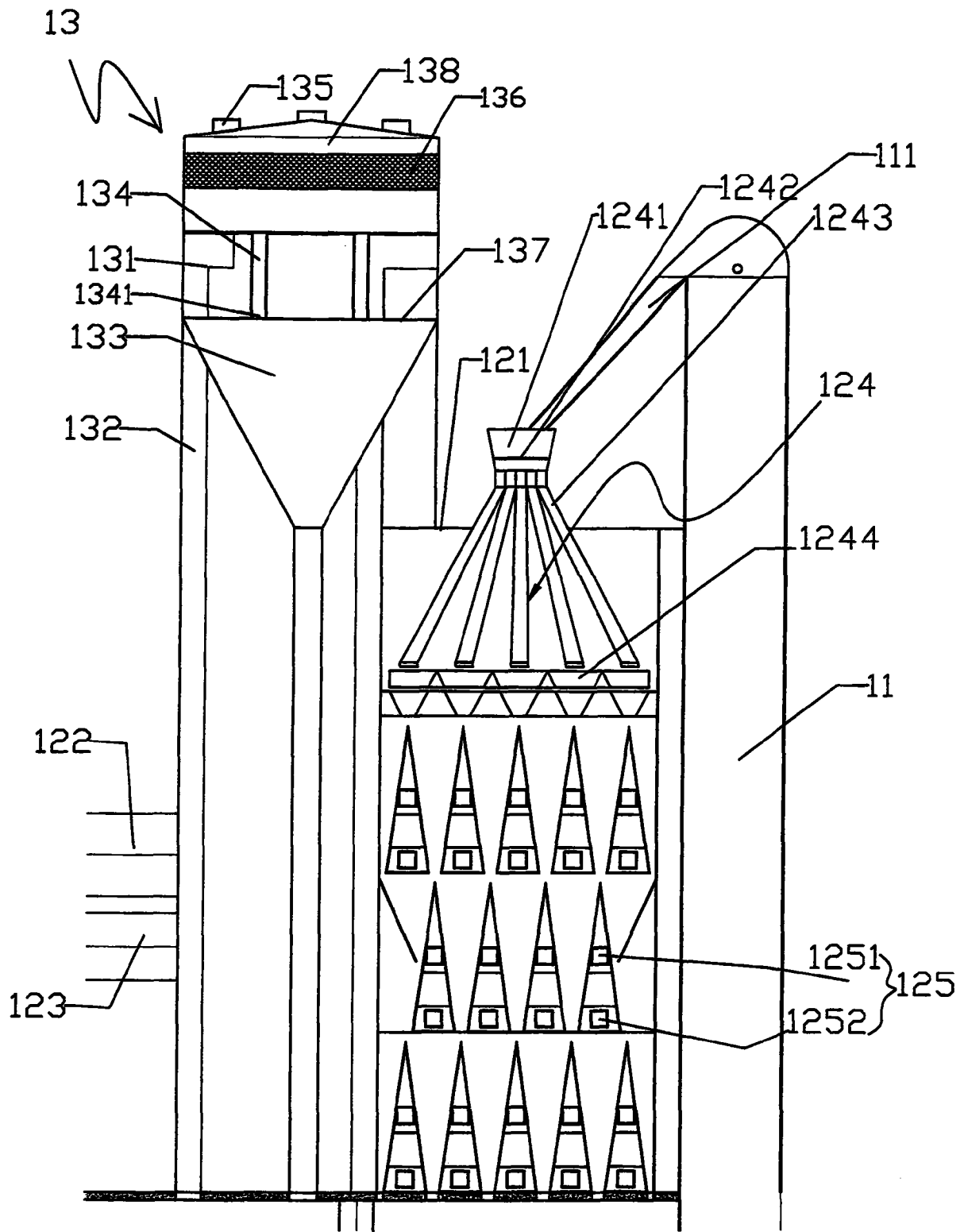
**A**放大图

图 2

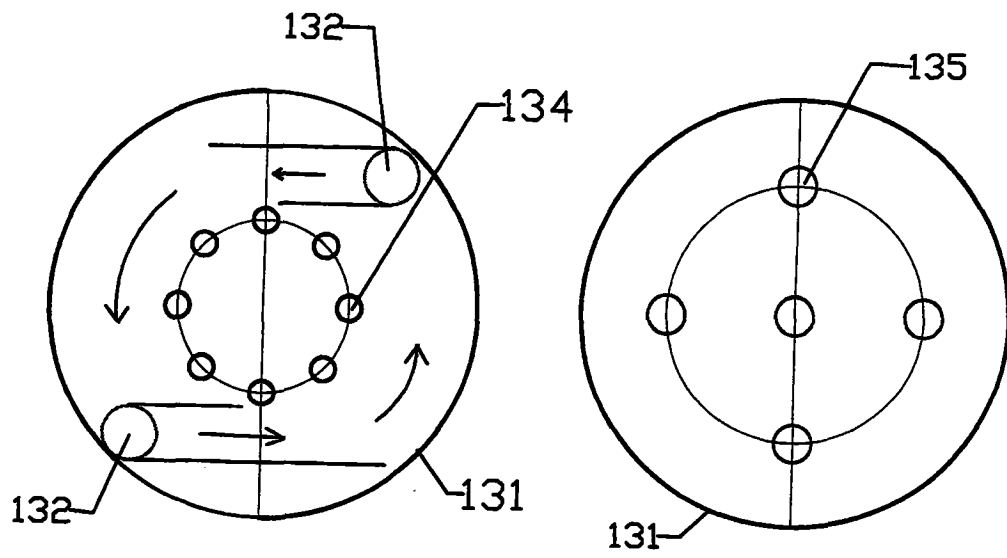


图 3

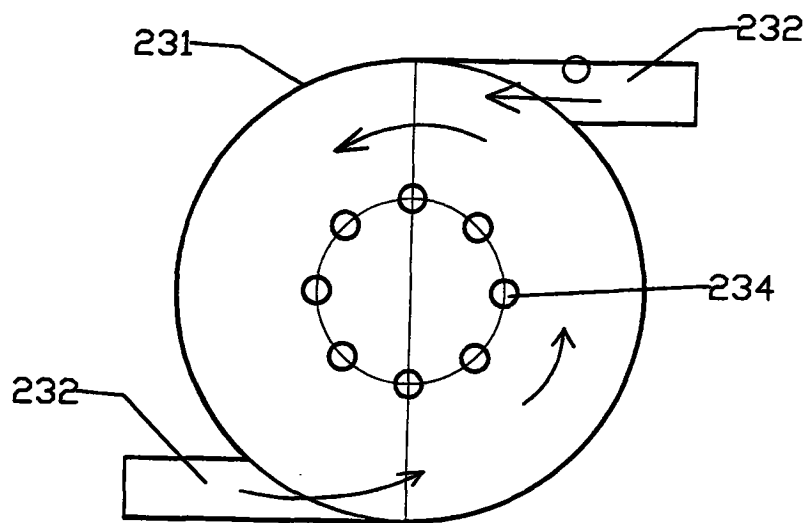


图 4

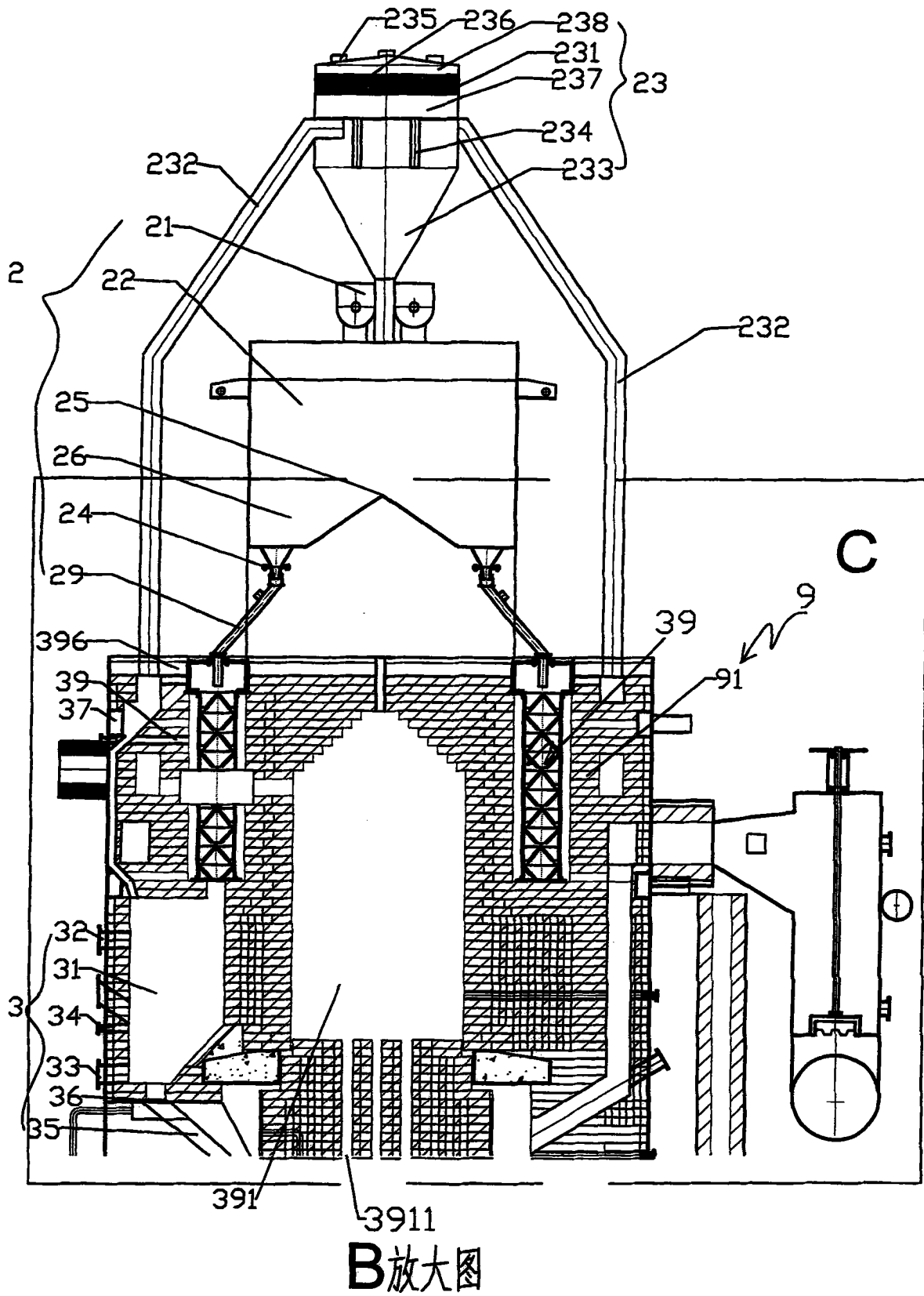


图 5

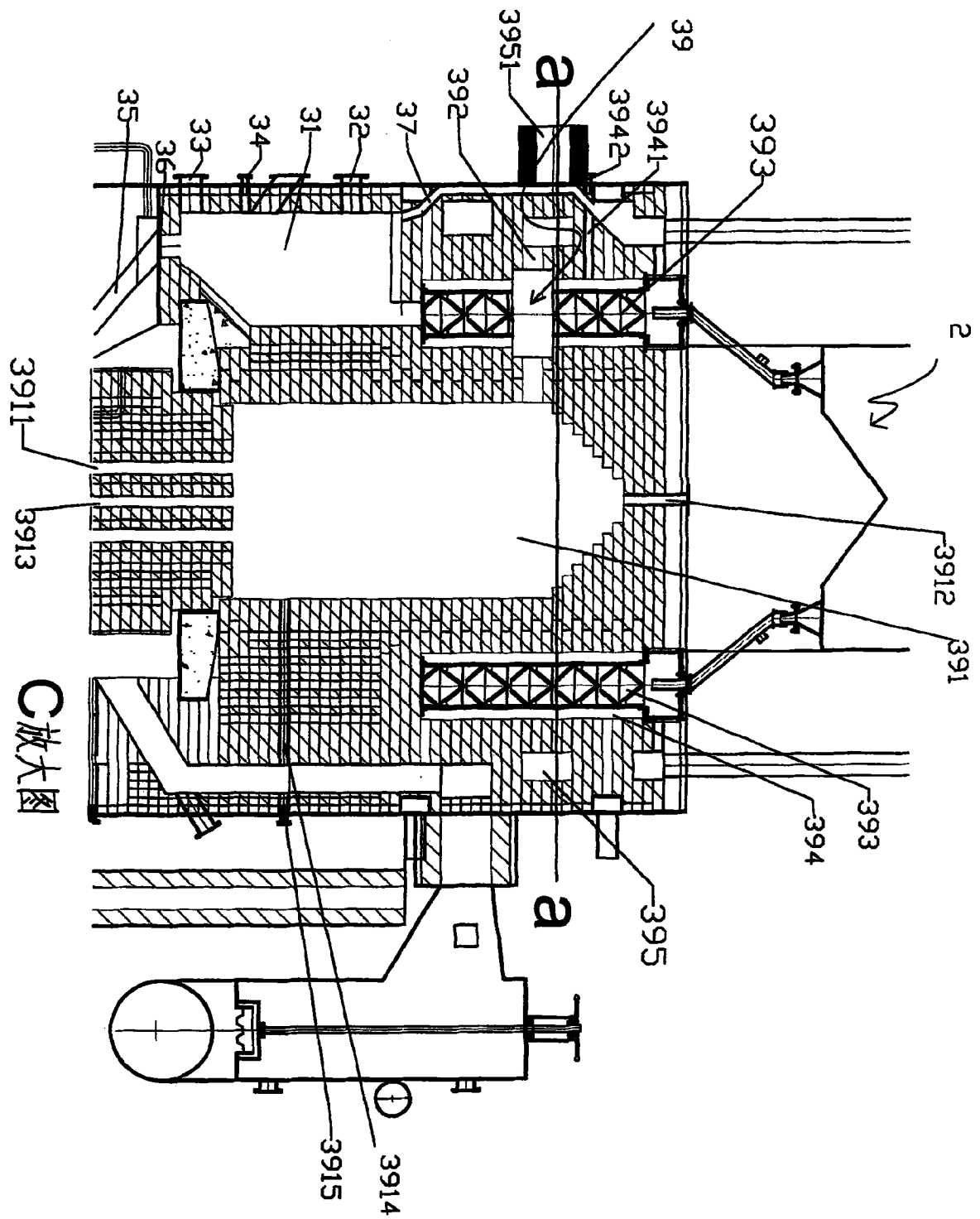


图 6

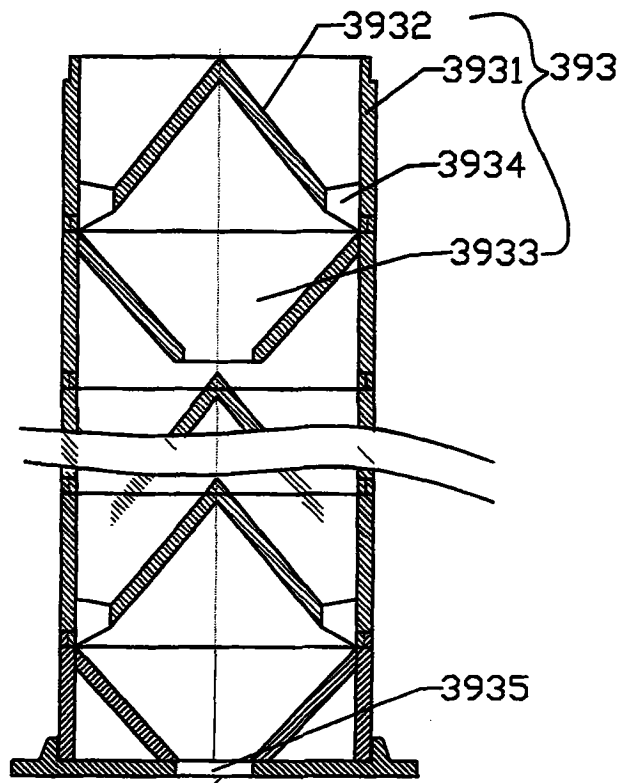


图 7

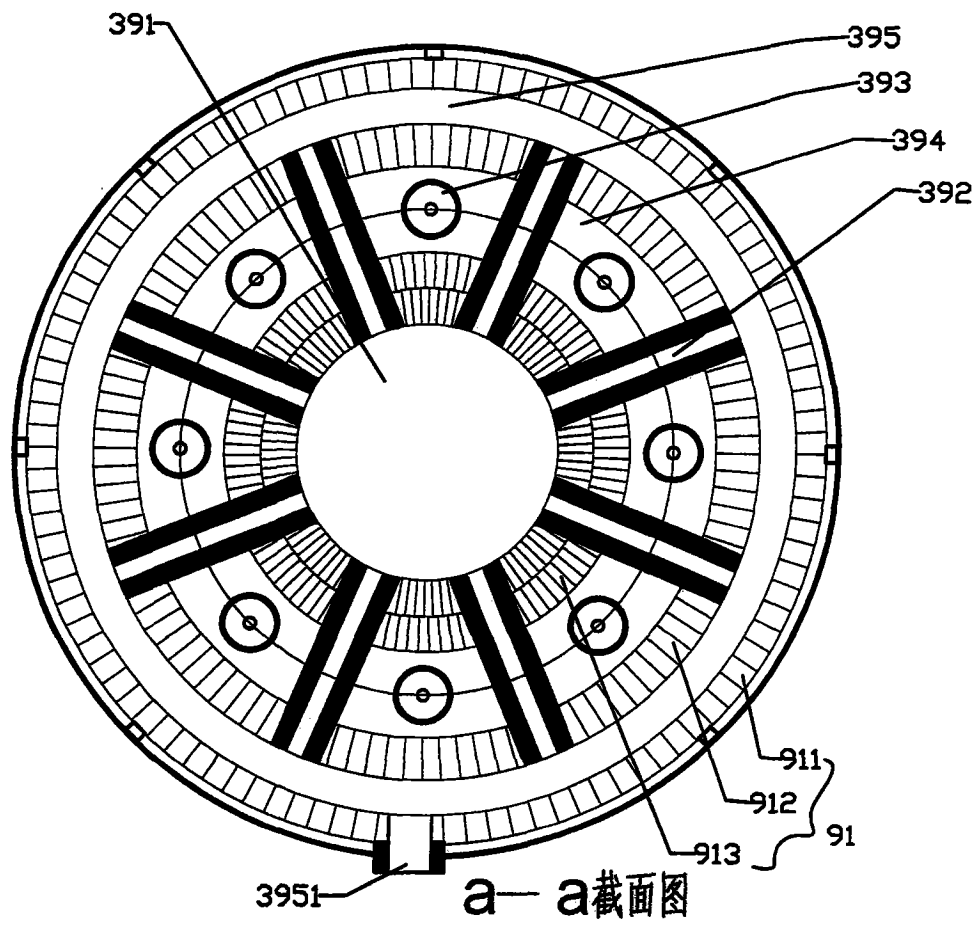


图 8

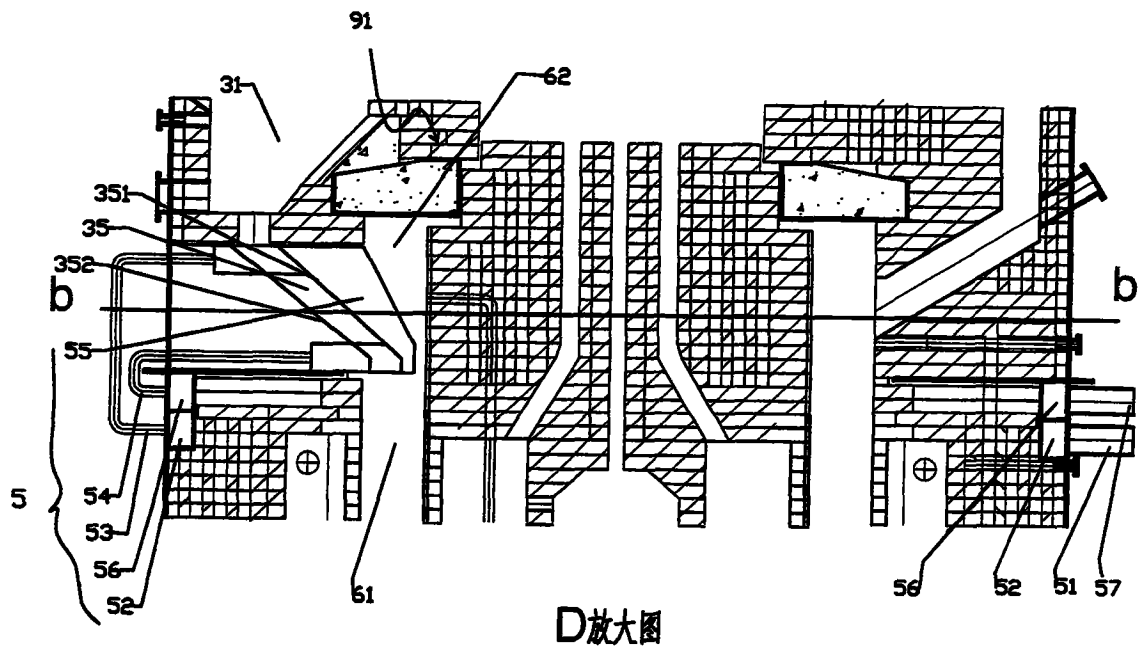


图 9

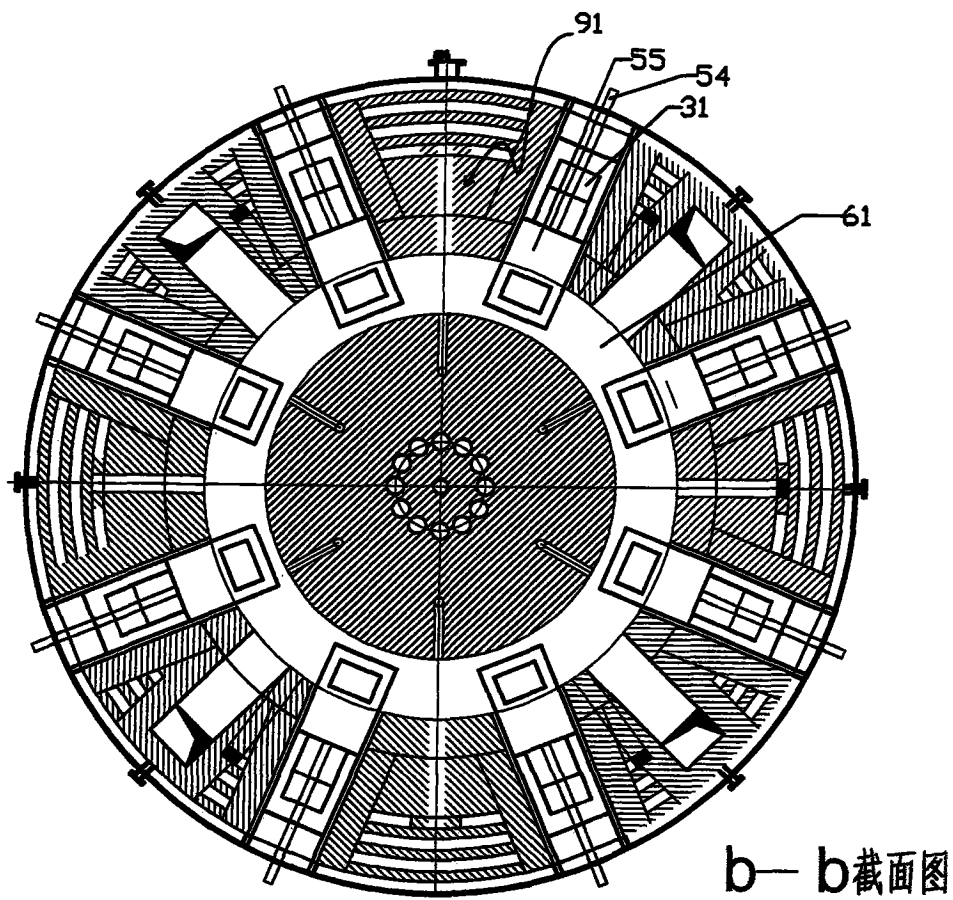


图 10

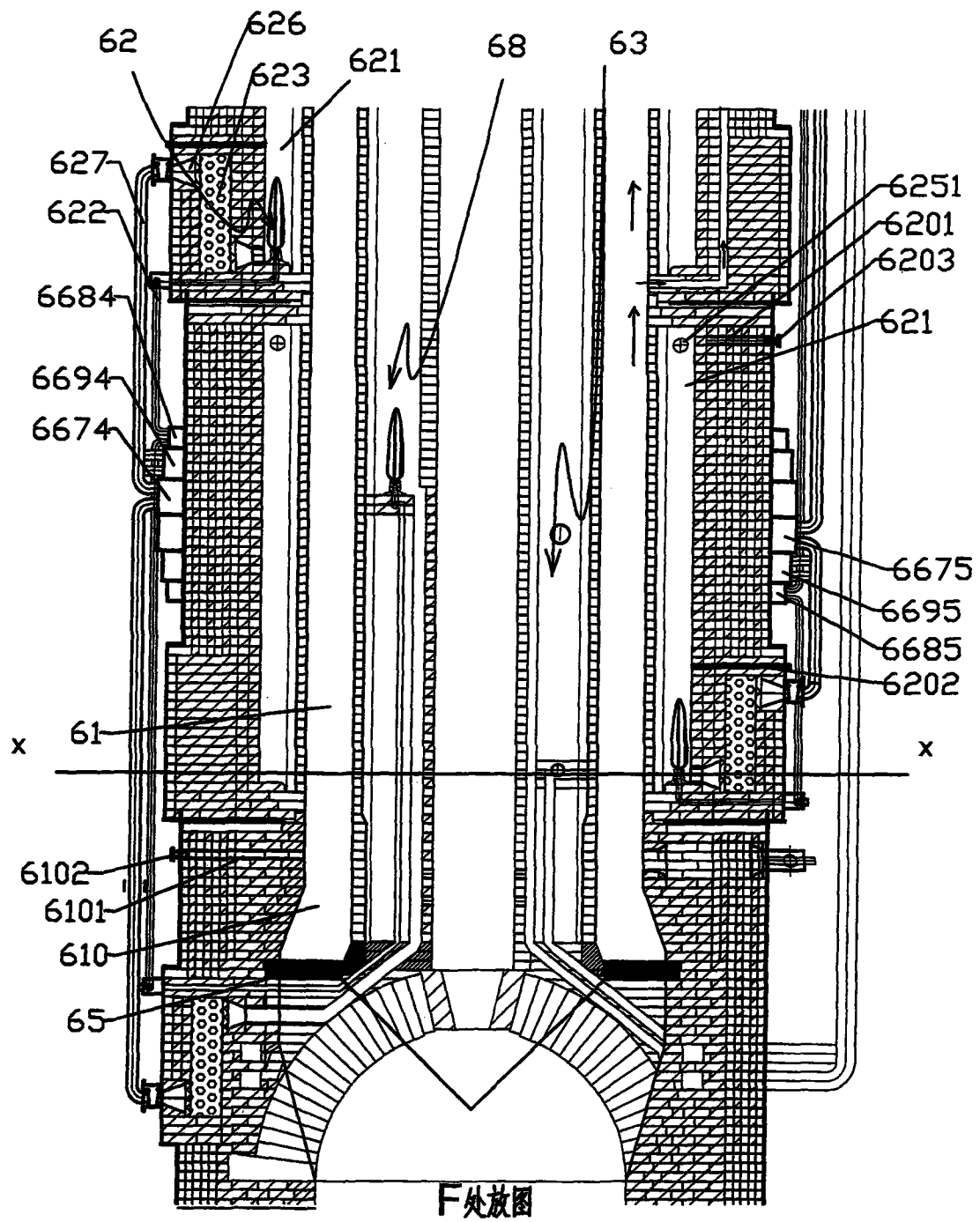


图 11

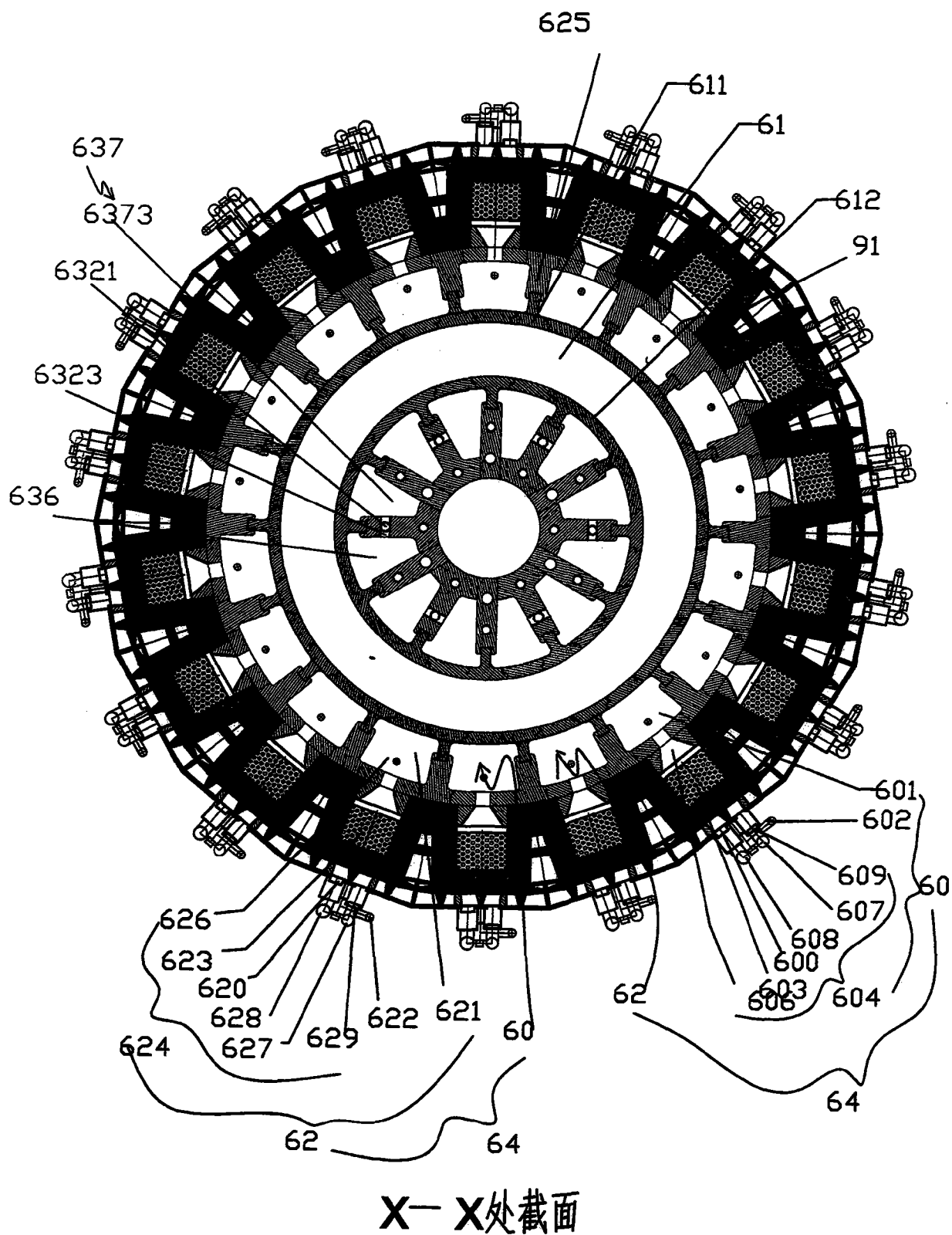


图 12

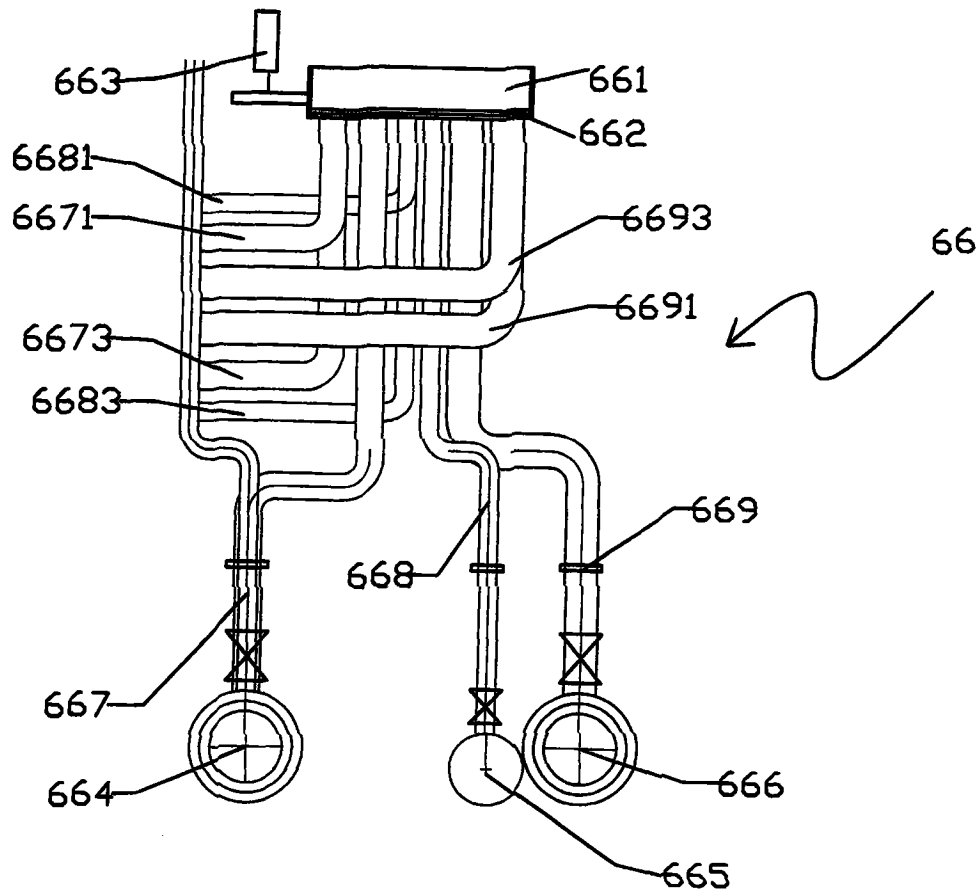


图 13

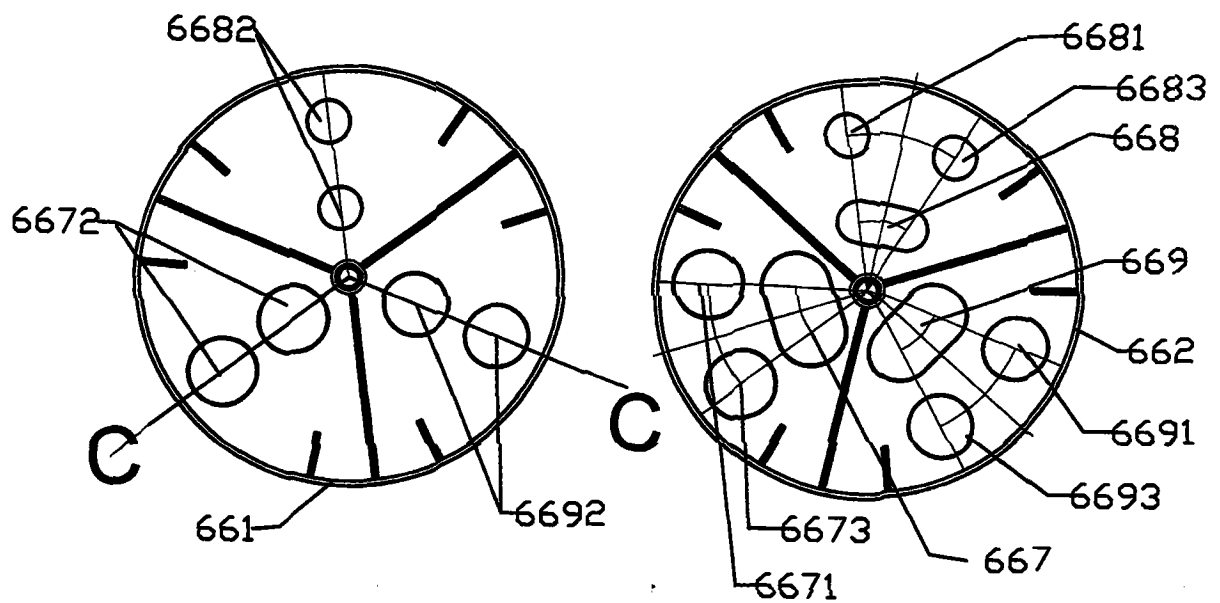


图 14

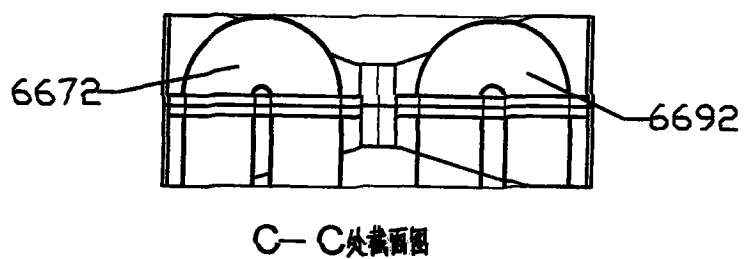


图 15

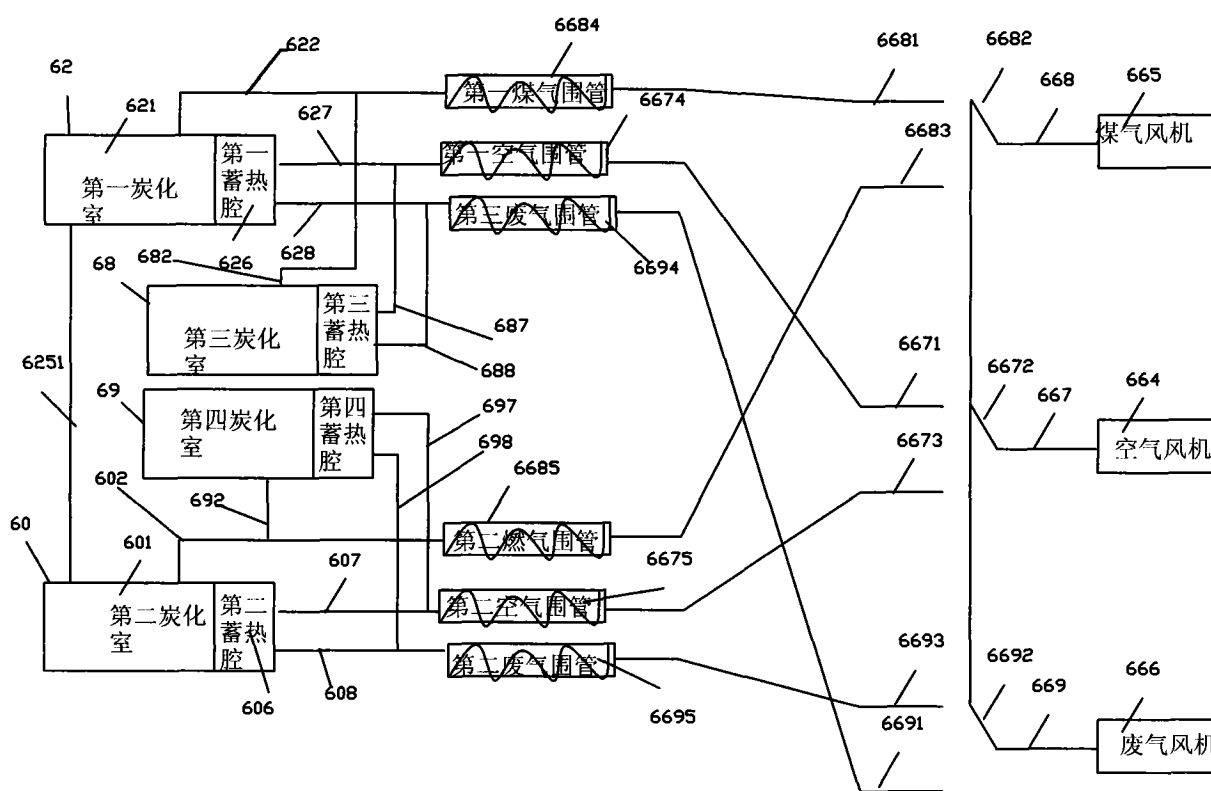


图 15-1

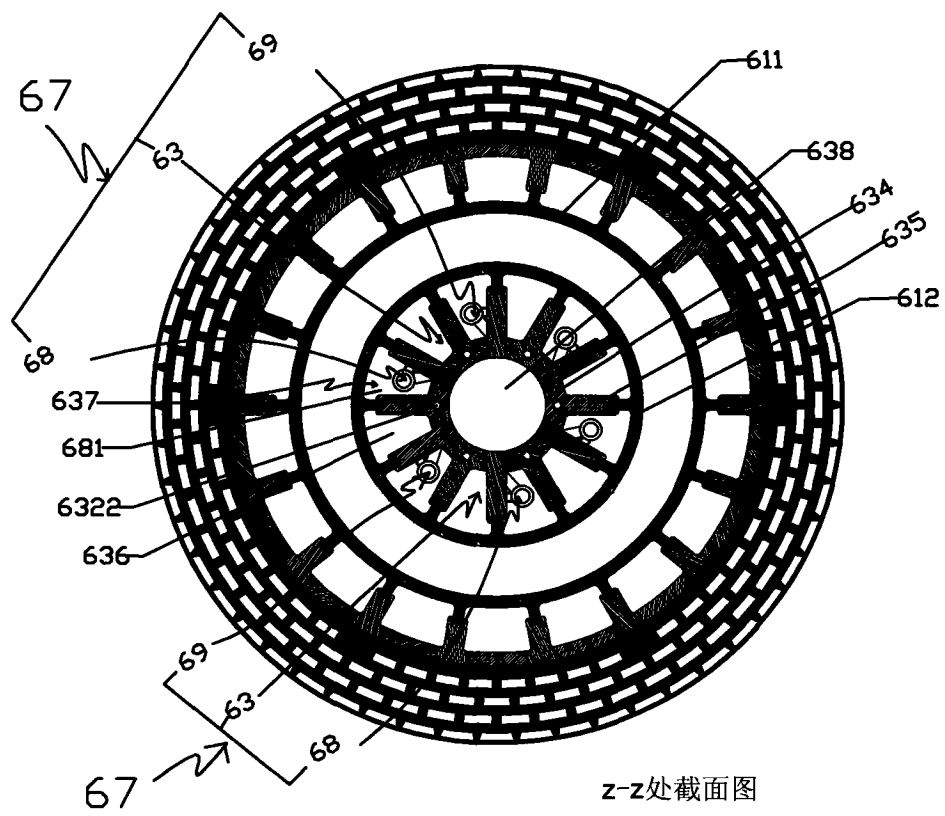


图 16

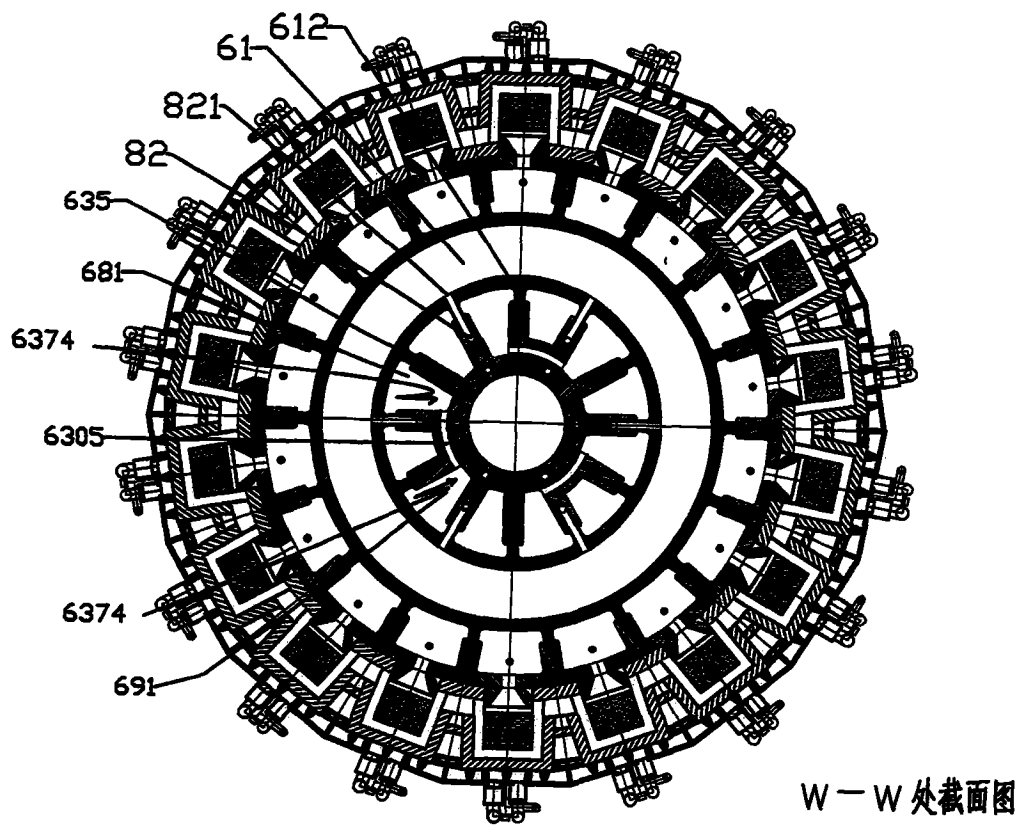


图 17

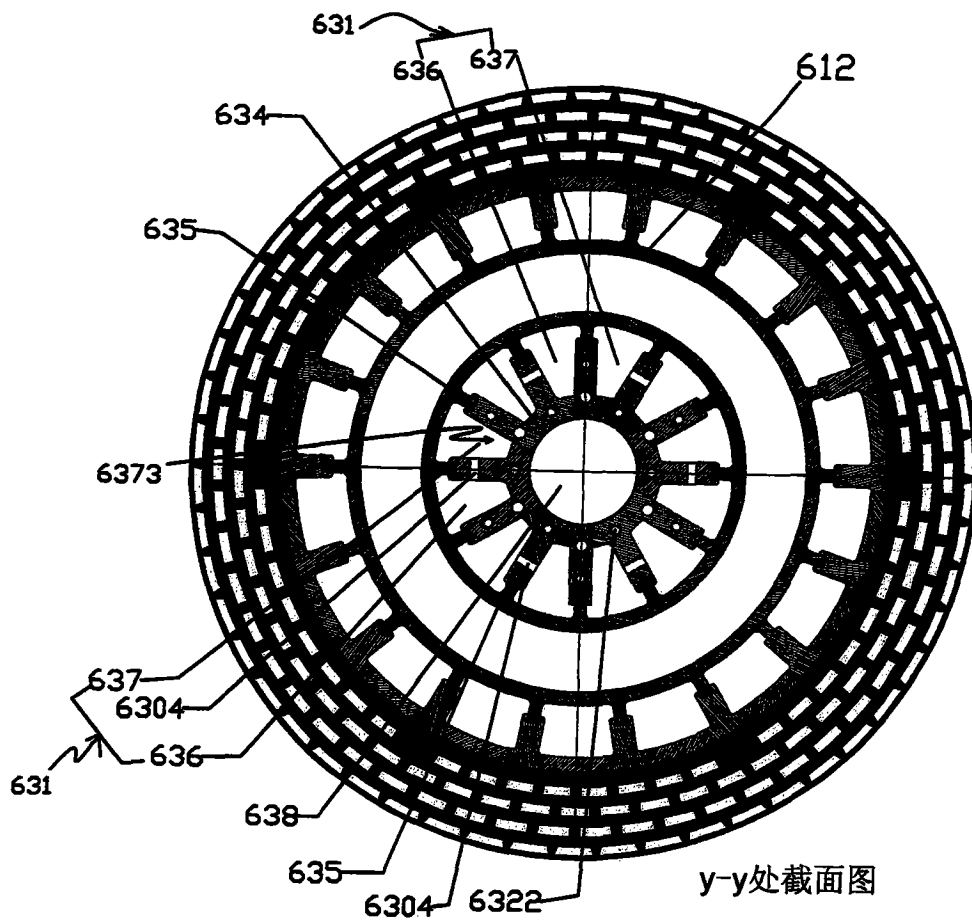


图 18

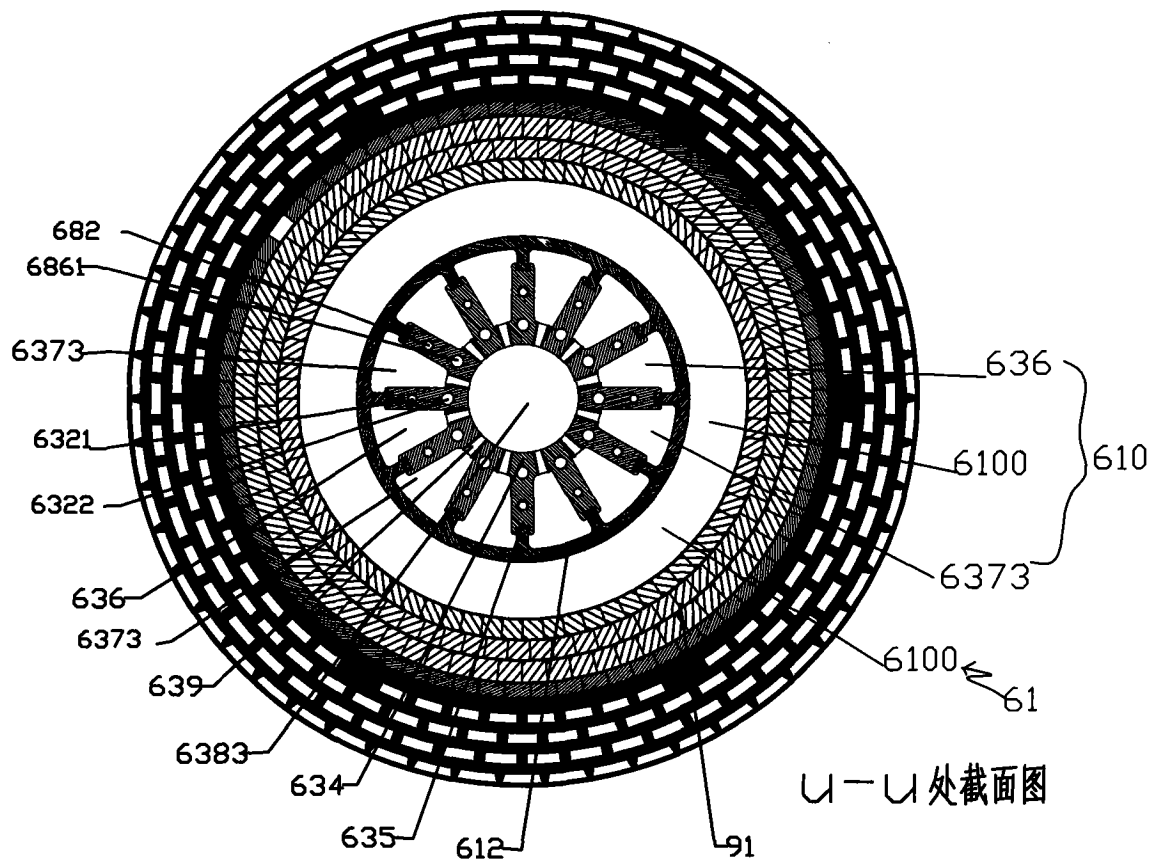


图 19

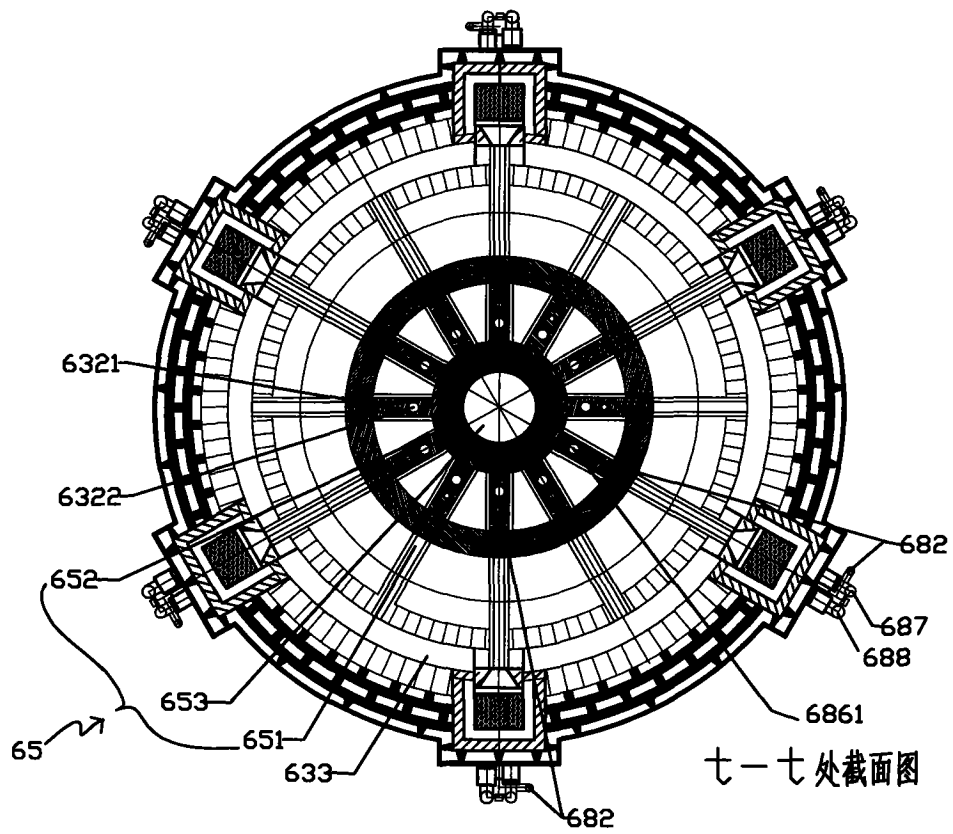


图 20

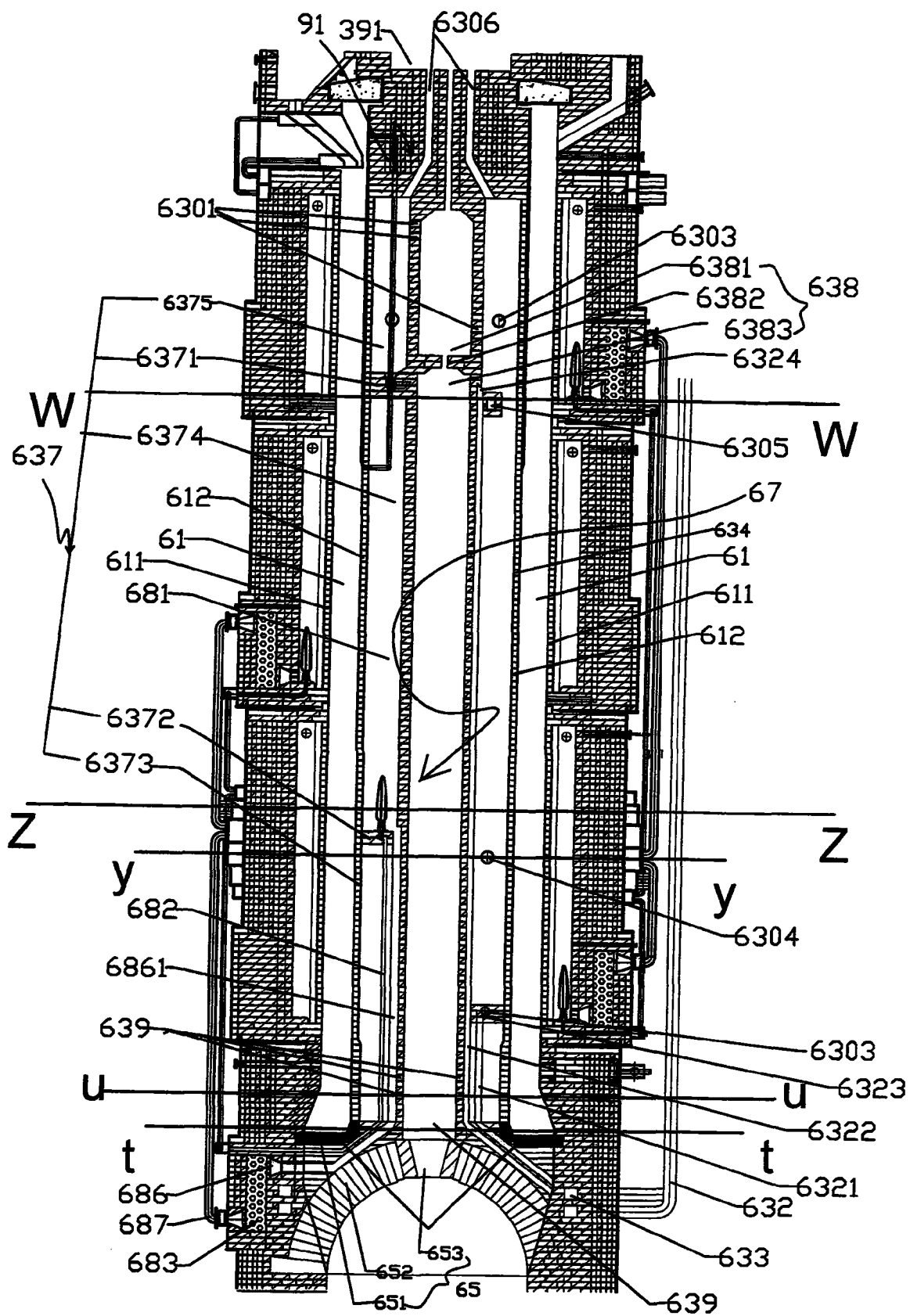


图 21

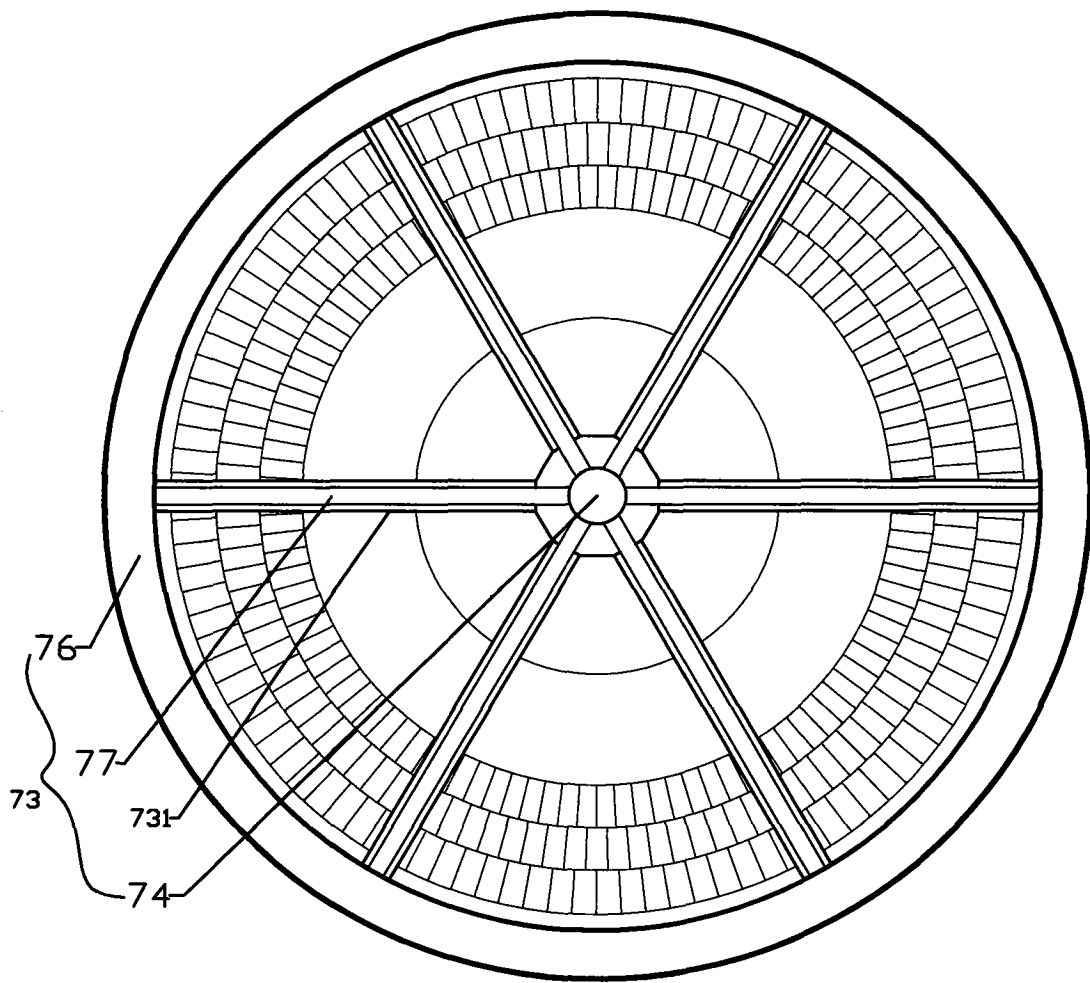


图 23

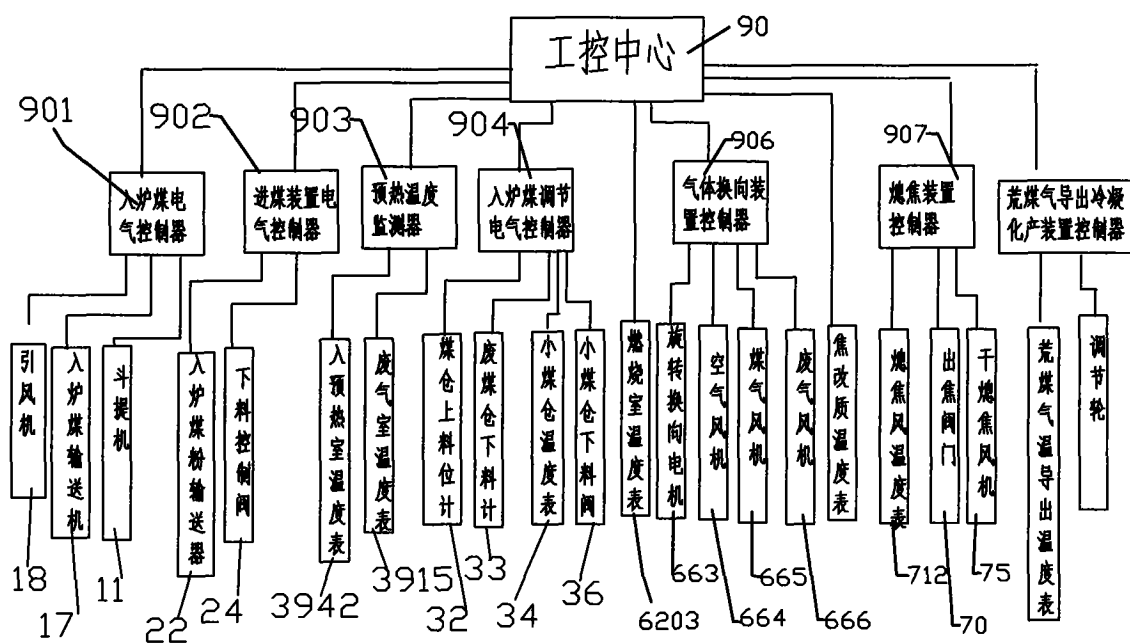


图 24

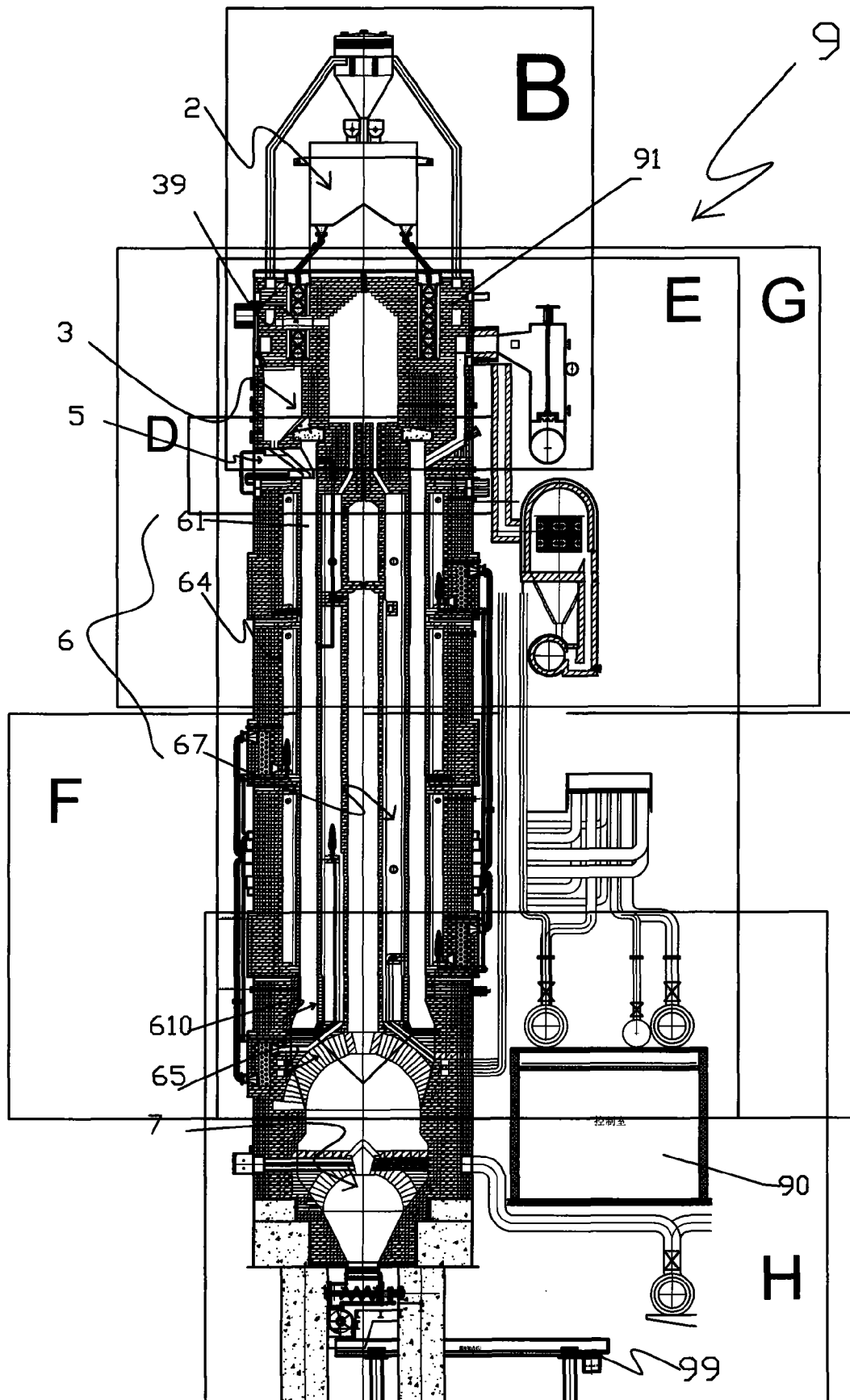
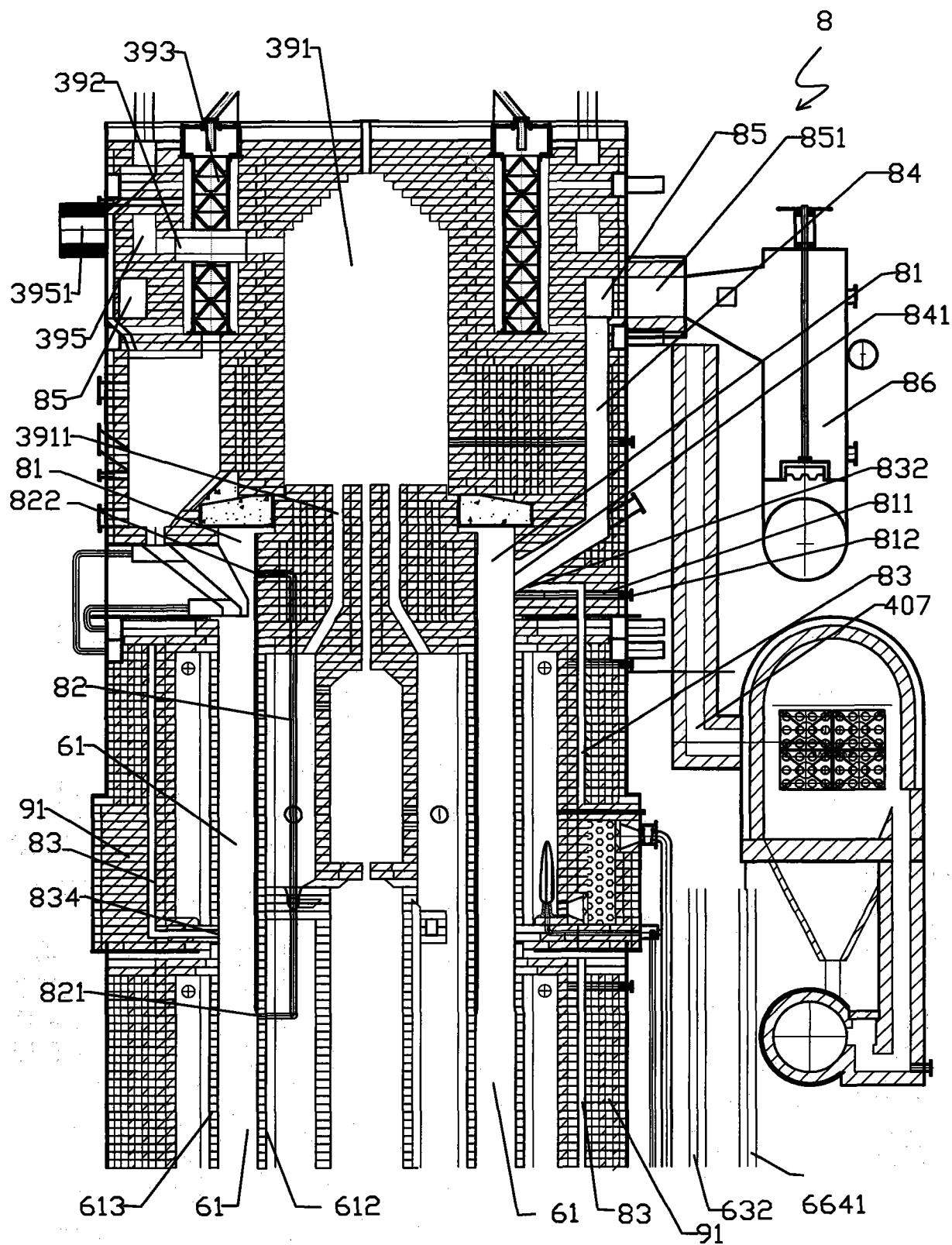


图 25



G处放大图

图 26