

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年7月2日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/133552 A1

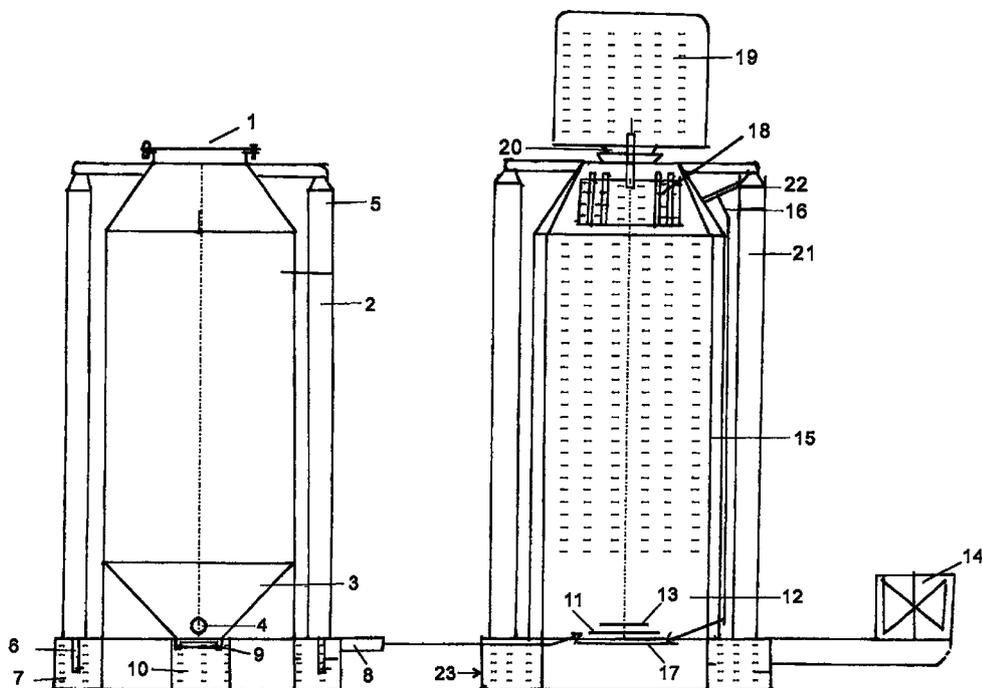
- (51) 国际专利分类号:
B01D 53/06 (2006.01) *F23B 10/02* (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/000161
- (22) 国际申请日: 2019年8月21日 (21.08.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811567143.5 2018年12月24日 (24.12.2018) CN
- (71) 申请人: 茏源 (北京) 环保科技有限公司 (LONGYUAN (BEIJING) ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国 (CN)。
- (72) 发明人: 崔宸瑞 (CUI, Chenrui); 中国内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区天骄花园三号楼502

房, Inner Mongolia 017000 (CN)。王笑阳(WANG, Xiaoyang); 中国北京市宣武区华仁路4楼3门302号, Beijing 210000 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: SELF-CLEANING TYPE COAL-TO-GAS BOILER

(54) 发明名称: 一种自净式煤转气锅炉



(57) Abstract: A self-cleaning type coal-to-gas boiler, comprising a solid fuel gasification system and a self-cleaning type combustion system. Methods of accumulating and burning solid fuels, generating gas by controlling oxygen, and decoking in water bath are adopted for achieving deep processing and utilization of solid fuels; mixed gas combustion is adopted for achieving energy conservation of a boiler; folded absorption of serial acid-base molecules is adopted for achieving flue gas cleaning; micro-molecule permeation desorption is adopted for achieving removal of adsorbates and derivation of compound ammonium.

WO 2020/133552 A1

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种自净式煤转气锅炉, 包括固体燃料气化系统、自净式燃烧系统。采用固体燃料堆积蒙烧、控氧制气、水浴除焦的方法实现固体燃料的深加工利用; 采用混合气燃烧以实现锅炉节能; 采用串绕式酸碱分子对叠吸附以实现烟气净化; 采用微分子渗透脱附以实现吸附质的脱除和复合铵的衍生。

一种自净式煤转气锅炉

技术领域

本发明涉及节能环保领域，特别涉及散煤高效化燃烧及污染治理采用的一种自净式煤转气锅炉。

背景技术

传统的散煤燃烧是通过简易的炉具将煤炭直接燃烧的一种方法，这种燃烧方法的缺点是：1、燃料浪费严重，由于采用原始的堆燃方式，燃烧界面与流通空气量的比例不能合理调配，导致火焰温度低，燃料不能完全燃烧，造成燃料浪费；2、热利用率低，由于采用原始的堆燃方式，烟气的流通和排放靠自身热膨胀力推送，外排烟气温度高，热量浪费严重；3、污染物产生量大，由于直接燃烧缺少相应的除烟除尘设施以及低空排放，容易造成大面积的低空污染。

从目前来看，散煤燃烧最严峻的问题是环境污染问题，由于散煤燃烧分布广、面积大、分散杂乱，监管受限，所以治理难度大。根据资料显示，每燃烧一吨散煤所产生污染物排放量是电煤的 5-10 倍，在极端的气候条件下，散煤污染可达大气污染总量的 40%左右，因此，散煤燃烧排放的污染物治理是目前大气环境治理中的一项重大课题。

目前在散煤污染物治理的过程中涌现出了很多方法，具有代表性并大规模实施的有“煤改气”法、“煤改电”法、生物质颗粒燃料替代法、清洁型煤替代法等，这些方法的采用，从单纯的污染治理上取得了一定的效果，但从整体效益上来衡量却有得不偿失的弊端，实践证明，上述方法的使用只不过是为了实现环境治理的一个过渡。部分

农村地区以及工业小锅炉推行煤改电、煤改气，虽然可以有效减煤换煤，但并不具备示范效应，如煤改电涉及电网改造、变压器增容、线路改造等，煤改气涉及气源、输气管道铺设等，而且大规模扩大气田开采，对气源地的地质结构会造成不确定影响，同时将传统的燃煤方式以气、电取代，不但增加使用成本，使民生压力增大，而且在某种程度上改变了民众的生活方式，激起民怨，背离了政治和谐的愿景。中国能源特征是富煤、缺电、少气，在未来较长时期内煤炭仍是我国主体能源，燃煤污染应从源头治理，实现煤炭高效利用。

发明内容

本发明的提出，是对传统燃煤技术的改进和散煤燃烧污染治理的一种创新，发明中采用堆煤蒙烧、控氧制气、水浴除焦的方法实现煤炭燃料的深加工利用；采用混合气燃烧以实现锅炉节能；采用串绕式酸碱分子对叠吸附以实现烟气净化；采用微分子渗透脱附以实现吸附质的脱除和复合铵的衍生。以本发明创造的一种自净式煤转气锅炉，通过对煤炭的优化利用和对烟气的深度处理，不但实现了燃煤锅炉的节能改造，而且实现了烟气污染物的治理，同时能将烟气污染成分变废为宝，衍生出复合铵肥料和焦油。为此，本发明提供一种自净式煤转气锅炉，该锅炉由气化装置和自净式燃烧装置组成。

根据本发明的一种实施方式，所述的气化装置是包括气化腔、燃烧室、往复炉排、补风道、滤气筒、水浴气囊等组成的通过控氧燃烧制造煤气的一种装置。在该装置中，燃料在气化腔内堆积，在控制空气流通的状态下通过底部燃烧室层燃，在往复炉排的搅动下排除焦渣，

根据燃烧需氧量通过补风道送入空气，燃料通过控氧蒙烧产生一氧化碳，一氧化碳气体随同烟气经顶部分支出的分路过滤筒经初步过滤后再通过鼓泡管进入水浴气囊，气体经水浴脱除杂质后进入自净式燃烧装置。

根据本发明的一种实施方式，所述的自净式燃烧装置是包括煤气分配器、水汽分配器、引火盘、燃烧膛、换热段、氨水罐、蒸氨盘、分路净化器、聚气仓、引风机等组成的能将水汽和煤气混合燃烧并在同时将烟气净化的一种组合装置。在该装置中，煤气通过煤气分配器进入燃烧腔，在引火盘高温介值的作用下引燃，燃烧的火焰在装置末端引风机的抽力作用下进入换热段与锅炉排管内的水进行间接热交换，同时，水汽分配器内的水蒸气靠自身压力的推动进入高温燃烧膛，在高温环境下引燃，根据燃烧膛温度的波动自动调节气量。高温烟气通过换热段的热交换转移了大部分能量，降温了的烟气穿过蒸氨盘使氨水气化，氨气随同烟气进入分路净化器，在净化器内对具有特殊结构的吸附剂载体做串绕式运动，烟气中的酸性分子和碱性氨分子在吸附剂表面形成对叠吸附趋势，经过吸附净化了的烟气通过聚气仓聚集后在引风机的抽力作用下排出。

根据本发明的一种实施方式，该发明装置中使用的固体燃料包括但不限于各种形状的煤炭，还包括秸秆、木材、果核及反刍动物的粪便。

附图简要说明

图 1 是根据本发明一种实施方式的自净式煤转气锅炉的示意图。

实施本发明的方式：

一、 固体燃料的气化：

采用间歇添料方法将燃料从气化炉顶部添入气化腔并封闭顶盖，使燃料在气化腔内堆积，由于顶盖封闭，气化腔与外界空气隔绝，气化炉在控制空气流通的状态下通过底部燃烧室蒙火层燃，燃烧室内的燃烧层根据燃烧需氧量定量通过补风道送入空气。因为控制氧气介入量，燃烧状态属少氧蒙烧，在此条件下燃料燃烧生成的烟气是以一氧化碳为主要成分的煤气。煤气在自身热力的推动下上行，在穿过料层的同时将热量传送并使料层预热，而后进入顶部分支出的各分路过滤器，在分路过滤器内经初步过滤后再通过鼓泡管进入水浴气囊，气体在自身压力的推动下经鼓泡水浴脱除杂质后进入自净式燃烧装置。过火的燃料在往复炉排的搅动下向下排入水槽变成焦渣，气化腔内燃料的料位随排渣速度下移，当料位下移至气化腔 1/2 位置时重新添料。

该实施方式中所述的分路过滤器，是气化装置顶部周圈均布分支出的通入底部水浴气囊的过滤筒，在筒内部装有不规则形状且具有粘接或吸附功能的细碎物料，当煤气穿越过滤层时，煤气中的焦油、烟尘粒子与不规则形状的细碎物料接触而粘接挂连附着其上，使煤气中的杂质得以脱除。

该实施方式中所述的水浴气囊，是一种环形密封装置，是将上部每一个分路过滤器的鼓泡管插入装置下半部的液体内，煤气通过后续不断产生气体的推动力加压经鼓泡管进入蓄液层，在后续压力的推动下在蓄液层内做鼓泡运动，在鼓泡运动中煤气中的杂质被浴洗脱除。

该实施方式中所述的蓄液层中的液体，包括普通除尘所用的清水或脱除二氧化碳、焦油所用的碳酸钠溶液。

该设施方式中所述的用碳酸钠溶液脱除二氧化碳，其方式是通过鼓泡运动使气液紧密接触以实现吸收转化。碳酸钠吸收二氧化碳的原理是： $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{NaHCO}_3$ ；

该设施方式中所述的碳酸钠溶液脱除焦油，其原理是通过碳酸根离子溶解焦油中的有机高分子并转化成树脂材料。

二、混合气的超能燃烧

从水浴气囊导入的煤气通过煤气分配器进入燃烧腔，在引火盘高温介值的作用下引燃，燃烧的火焰在装置末端引风机的抽力作用下进入换热段与锅炉排管内的水进行间接热交换，排管内的水经间接热交换达到沸点后产生水蒸气，导引部分水蒸气进入水汽分配器。因为水蒸气是通过热作用力将水分子分解成的离子态物质，即： $\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{OH}+\text{H}^+,\text{OH}^-\rightarrow\text{O}^-+\text{H}^+$ ，其中的氧原子在燃烧中助燃，氢原子在高温环境下产生聚变，经水汽分配器进入高温炉膛的氢原子在燃烧中通过聚变释放的能量使炉膛温度增高，煤气燃烧的热量为氢原子提供聚变条件，氢原子聚变产生的能量将炉膛温度更加增高，不断增高的温度使氢原子聚变释放的能量呈几何级上升，炉膛温度越高锅炉换热效率越高，水蒸气温度和压力越高，水汽分配器补充的水汽量也越大。燃烧膛温度的波动自动调节着水汽介入量，该实施方式通过水汽介入燃烧系统并发挥超常能量，使锅炉效率大幅提高。

三、自净式烟气净化

高温烟气通过换热段的热交换转移了大部分能量，降温了的烟气穿过蒸氨盘使氨水气化，氨水的增补靠顶部倒立的氨水罐添加，罐中液体通过罐嘴与蒸氨盘连接的水封导流管连成一体，当蒸氨盘内的液位下降至低于导流管出口时，空气经过导流管向罐内流通，罐内液体自然下漏，当下漏补充的液体将液位升至淹没导流管出口后，氨水罐得不到换气而停止下漏，蒸氨盘内的液位对氨水罐产生了水封作用。以此反复，根据蒸氨盘液位的升降控制氨水的添加。氨气随同烟气进入分路净化器，在净化器内对具有特殊结构的吸附剂载体做串绕式运动，烟气中的酸性分子和碱性氨分子在吸附剂表面形成对叠吸附趋势。

烟气在穿越吸附剂（特制活性炭表面）做串绕式运动时，烟气中的水分子与活性炭表面的活性层产生复杂的电离反应生成羟基官能团(-OH)，即： $H_2O \rightarrow -OH^* + H^+$ ，(*表示吸附态，-OH表示羟基官能团)，同时烟气中的氧分子也被活性炭表面的活化能催化分解成氧原子，即 $O_2 \rightarrow 2O^*$ 。羟基官能团与氧原子的产生，给活性炭表面的活性中心生成了多位活性配合物，即： $-OH^*$ 、 O^* ，烟气中一氧化氮分子在多位活性配合物的作用下迅速得到氧原子被氧化成二氧化氮，即： $NO + O^* \rightarrow NO_2$ 。由于二氧化氮、二氧化硫分子的沸点高（ $NO_2=21.1^\circ C$ ， $SO_2=-10^\circ C$ ），极性很强，属酸性分子，又由于净化系统中的吸附剂是一种经过表面改性并具有碱性官能团表面吸附位的特制活性炭，因此当烟气穿越吸附层与吸附剂载体接触时双方产生酸碱亲和力而被迅速吸附，当吸附剂吸附了酸性分子后，吸附剂表面产生酸性官能团，又对碱性分子产生亲和力，因此，该实施方式通过蒸氨系统摄入碱性分子： $NH_3 \rightarrow -NH_2^* + H^+$

($-\text{NH}_2$ 表示氨基官能团)。氨水在蒸氨盘内受热分解： $\text{NH}_3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，氨分子随烟气进入净化系统，在穿越吸附净化层时受酸性官能团亲和力的作用被吸附剂迅速吸附： $-\text{OH}^* + \text{M}^+ + \text{X}^- = -\text{OM}^* + \text{H}^+ + \text{X}^-$ ，碱性分子在吸附孔中覆盖了酸性分子，使吸附剂载体表面生成碱性官能团，碱性官能团对酸性分子产生亲和力，在此亲和力作用下迅速吸附酸性分子： $-\text{NH}_2^* + \text{H}^+ + \text{X}^- = -\text{NH}_3\text{X}^*$ ，以此反复，使该系统的净化形成了酸碱分子的对叠吸附净化，以此实现氨分子的添加和氮氧化物与硫氧化物的迅速脱除。

在烟气穿越吸附层时，烟气中的烟尘粒子与活性炭颗粒紧密接触，被活性炭凹凸不平的表面粘接挂链并蓄积于活性炭颗粒之间的细缝，在水溶脱附时被冲刷脱除。

烟气经过外围分路净化器的分级串绕式吸附净化，其中的有害成分被脱除，当吸附剂吸附了足量的分子后，吸附效率开始下降，吸附逐渐进入饱和状态，需要开启脱附流程。

该实施方式采用的脱附是通过气态水分子渗溶脱附，水蒸气经过蒸汽分配器交替通入分路净化器，在其扩散力的作用下浸入活性炭的吸附孔内，与吸附质溶合转化，使新生的分子在生成过程中产生膨胀力的作用下将自身推出吸附孔再溶解于水分子团，即：
 $\text{SO}_2^* + \text{O}^* = \text{SO}_3^*$ ， $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3^* = \text{H}_2\text{SO}_4$ ， $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ， $2\text{NH}_3 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_2$ ， $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。以此实现脱附并生成硝硫基氮肥。

脱附液蓄集于聚气仓集液区间断排放，夹带于脱附液中的烟尘粒子通过自然沉降法排除。

综上所述，以本发明创造的一种自净式煤转气锅炉，从燃烧方式上，将堆煤直燃改变为气化燃烧，实现了燃料资源的多重利用；混合气燃烧技术的发明，颠覆了传统的能源使用方式，使水变成可燃能源，能够促进能源结构产生革命性的变革，将能源替代的模式简单化；自净式一体化烟气净化，在零耗能的前提下将各污染成分捕捉回收并转化利用，使污染物变废为宝。该装置结构简单，操作方便，可应用于各大中小型燃煤锅炉改型，更适合于散煤燃烧民用炉具的替代，能够切实解决目前我国实行煤改气、煤改电的瓶颈问题。

通过下述设施例将更详细地展示本发明装置的结构和技术特征，但是该设施例仅用于说明目的，而不应理解为对本发明的限制。

实施例：

采用间歇添料方法将燃料从气化炉顶部添入气化腔并封闭顶盖（图示 1），使燃料在气化腔（图示 2）内堆积，由于顶盖封闭，气化腔与外界空气隔绝，气化炉在控制空气流通的状态下通过底部燃烧室（图示 3）蒙火层燃，燃烧室内的燃烧层根据燃烧需氧量定量通过补风道（图示 4）送入空气。因为控制氧气介入量，燃烧状态属少氧蒙烧，在此条件下燃料燃烧生成的烟气是以一氧化碳为主要成分的煤气。煤气在自身热力的推动下上行，在穿过料层的同时将热量传送并使料层预热，而后进入顶部分支出的各分路过滤器（图示 5），在分路过滤器内经初步过滤后再通过鼓泡管（图示 6）进入水浴气囊（图示 7），气体在自身压力的推动下经鼓泡水浴脱除杂质后通过导气管（图示 8）进入自净式燃烧装置。过火的燃料在往复炉排（图示 9）的搅动下向

下排入水槽（图示 10）变成焦渣，气化腔内燃料的料位随排渣速度下移，当料位下移至气化腔 1/2 位置时重新添料。

从水浴气囊导入的煤气通过煤气分配器（图示 11）进入燃烧腔（图示 12），在引火盘（图示 13）高温介值的作用下引燃，燃烧的火焰在装置末端引风机（图示 14）的抽力作用下进入换热段（图示 15）与锅炉排管内的水进行间接热交换，排管内的水经间接热交换达到沸点后产生水蒸气，输气管道 1（图示 16）导引部分水蒸气进入水汽分配器（图示 17）。

高温烟气通过换热段的热交换转移了大部分能量，降温了的烟气穿过蒸氨盘（图示 18）使氨水气化，氨水的增补靠顶部倒立的氨水罐（图示 19）添加，罐中液体通过罐嘴与蒸氨盘连接的水封导流管（图示 20）连成一体，当蒸氨盘内的液位下降至低于导流管出口时，空气经过导流管向罐内流通，罐内液体自然下漏，当下漏补充的液体将液位升至淹没导流管出口后，氨水罐得不到换气而停止下漏。蒸氨盘内的液位对氨水罐产生水封作用，根据液位的升降控制氨水的添加。氨气随同烟气进入分路净化器（图示 21），在净化器内对具有特殊结构的吸附剂载体做串绕式运动，烟气中的酸性分子和碱性氨分子在吸附剂表面形成对叠吸附趋势。

当吸附剂吸附了足量的分子后，吸附效率开始下降，吸附逐渐进入饱和状态，需要开启脱附流程。该实施方式采用的脱附是通过气态水分子渗溶脱附。水蒸气经过蒸汽分配器（图示 22）交替通入分路净化器，在其扩散力的作用下浸入活性炭的吸附孔内与吸附质溶合转

化,使新生的分子在生成过程中产生膨胀力的作用下将自身推出吸附孔再溶解于水分子团。脱附液蓄集于聚气仓集液区(图示 23)间断排放,夹带于脱附液中的烟尘粒子通过自然沉降法排除。

权利要求书

1、一种自净式煤转气锅炉，该装置包括：a、固体燃料气化系统，其中包括由气化腔、燃烧室、往复炉排、补风道、滤气筒、水浴气囊等组成的通过控氧燃烧制造煤气的一种装置；所述的固体燃料气化的流程是：燃料（包括但不限于煤）通过间歇性装填在气化腔内堆积，在断绝空气流通的状态下通过底部燃烧室层燃，在往复炉排的搅动下排除焦渣，根据燃烧需氧量通过补风道送入空气，燃料通过控氧燃烧产生可燃气体，包括一氧化碳和/或甲烷，可燃气体随同烟气经顶部分支出的分路过滤筒经初步过滤后再通过鼓泡管进入水浴气囊，气体经水浴脱除杂质后进入自净式燃烧装置；b、自净式燃烧系统，其中包括由煤气分配器、水汽分配器、引火盘、燃烧膛、换热段、氨水罐、蒸氨盘、分路净化器、聚气仓、引风机等组成的能将水汽和可燃气体混合燃烧并在同时将烟气净化的一种组合装置；所述的自净式燃烧的流程是：可燃气体通过燃气分配器进入燃烧腔，在引火盘高温介值的作用下引燃，燃烧的火焰在装置末端引风机的抽力作用下进入换热段与锅炉排管内的水进行间接热交换，同时，水汽分配器内的水蒸气靠自身压力的推动进入高温燃烧膛，在高温环境下引燃，根据燃烧膛温度的波动自动调节气量，烟气穿过蒸氨盘使氨水气化，氨气随同烟气进入分路净化器，在净化器内对具有特殊结构的特制活性炭吸附剂载体做串绕式运动，烟气中的酸性分子和碱性氨分子在吸附剂表面形成对叠吸附趋势，经过吸附净化了的烟气通过聚气仓聚集后在引风机的抽力作用下排出。

2、如权利要求 1 所述的一种自净式煤转气锅炉，所述固体燃料气化是通过下述办法完成的：a、通过封闭气化装置的顶盖使炉内与炉外隔绝空气流通；b、通过定量送入空气以控制氧气的介入量；c、使燃烧腔上部堆积燃料以提供蒙烧条件。

3、如权利要求 1 所述的一种自净式煤转气锅炉，所述的烟气初步净化分为两种，其一：烟气靠自身压力进入气化装置顶部周圈均布分支出的过滤筒，通过与筒内部装有不规则形状且具有粘接或吸附功能的细碎物料接触摩擦，烟气中的焦油、烟尘粒子与细碎物料接触而粘接挂连附着其上，使烟气中的杂质得以脱除；其二：烟气通过各分路过滤器的鼓泡管在后续压力的推动下进入蓄液层进行鼓泡运动，在鼓泡运动中烟气中的杂质被清水和/或碳酸钠溶液浴洗脱除；被脱除的介质包括但不限于烟尘、焦油和/或二氧化碳。

4、如权利要求 1 所述的一种自净式煤转气锅炉，所述的混合气燃烧的特征是：

从水汽分配器进入燃烧室的水蒸汽是在热力作用下将水分子分解成的离子态物质，即： $H_2O \rightarrow OH^- + H^+$, $OH^- \rightarrow O^- + H^+$ ，其中的氧原子在燃烧中助燃，氢原子在高温环境下产生聚变；和

经水汽分配器进入高温炉膛的氢原子在燃烧中通过聚变释放的能量使炉膛温度增高，煤气和/或甲烷气燃烧的热量为氢原子提供聚变条件，氢原子聚变产生的能量将炉膛温度更加增高，不断增高的温度使氢原子聚变释放的能量呈几何级上升；和

炉膛温度越高锅炉换热效率越高，水蒸气温度和压力也越高，水汽分配器补充的水汽量也越大，燃烧膛温度的波动自动调节水汽介入量。

5、如权利要求 1 所述的一种自净式煤转气锅炉，所述的蒸氨系统运行特征是：

a、烟气穿过蒸氨盘使氨水气化；

b、氨水的增补靠顶部倒立的氨水罐添加，罐中液体通过罐嘴与蒸氨盘连接的水封导流管连成一体；

c、当蒸氨盘内的液位下降至低于导流管出口时，空气经过导流管向罐内流通，罐内液体自然下漏，当下漏补充的液体将液位升至淹没导流管出口后，氨水罐得不到换气而停止下漏，蒸氨盘内的液位对氨水罐产生了水封作用，以此反复，根据蒸氨盘液位的升降控制氨水的添加。

6、如权利要求 1 所述的一种自净式煤转气锅炉，烟气净化的特征是：

a、烟气在穿越吸附剂（特制活性炭表面）做串绕式运动；

b、烟气中的水分子与活性炭表面的活性层产生复杂的电离反应生成羟基官能团(-OH)，即： $H_2O \rightarrow -OH^* + H^+$ ，(*表示吸附态，-OH 表示羟基官能团)，同时烟气中的氧分子也被活性炭表面的活化能催化分解成氧原子，即 $O_2 \rightarrow 2O^*$ ，羟基官能团与氧原子的产生，给活性炭表面的活性中心生成了多位活性配合物，即： $-OH^*$ 、 O^* ；

c、烟气中一氧化氮分子在多位活性配合物的作用下迅速得到氧

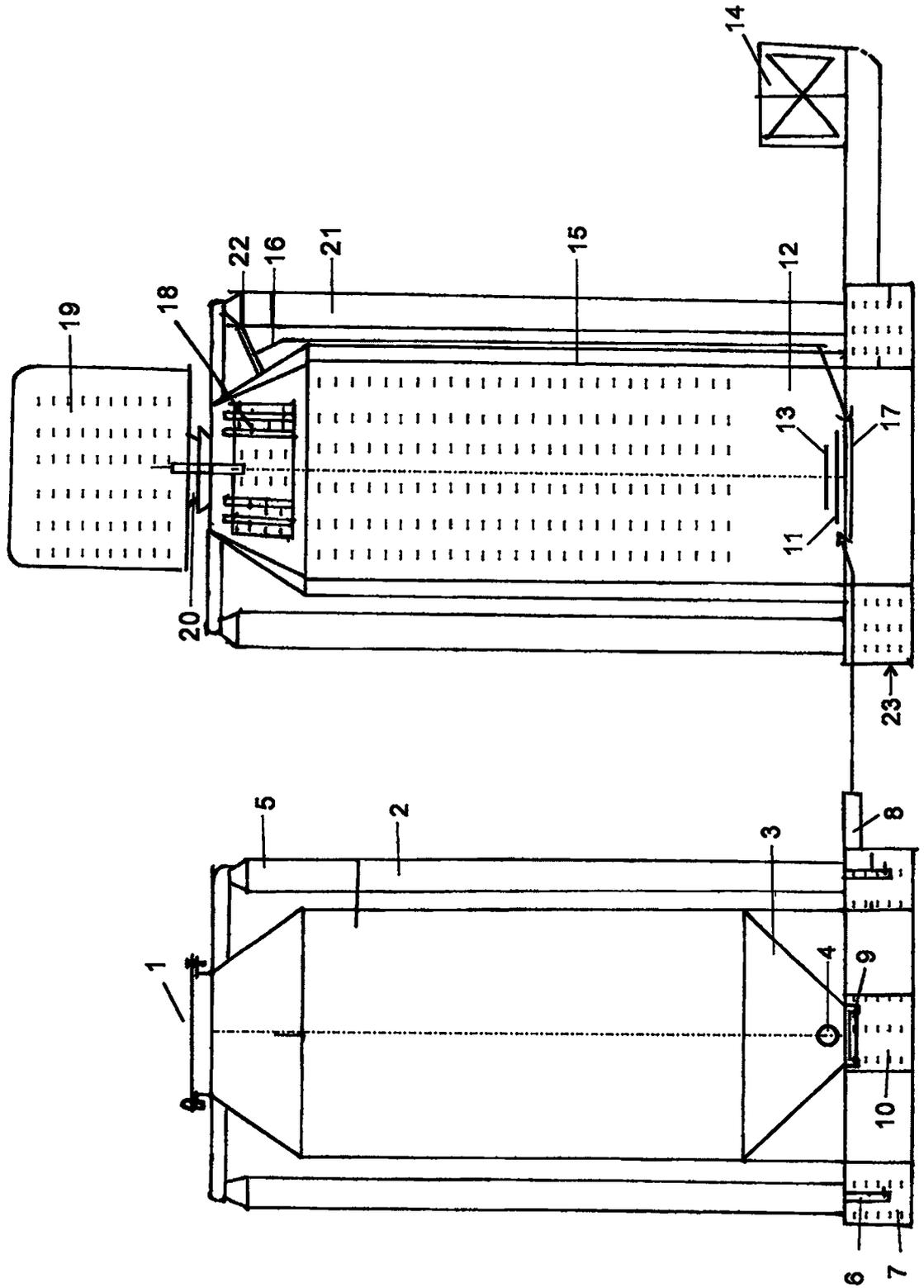
原子而生成二氧化氮，即： $\text{NO}+\text{O}^*\rightarrow\text{NO}_2$ ；

d、由于二氧化氮、二氧化硫分子的沸点高（ $\text{NO}_2=21.1^\circ\text{C}$ ， $\text{SO}_2=-10^\circ\text{C}$ ），极性很强，属酸性分子，又由于净化系统中的吸附剂是一种经过表面改性并具有碱性官能团表面吸附位的特制活性炭，因此当烟气穿越吸附层与吸附剂载体接触时双方产生酸碱亲和力而被迅速吸附，当吸附剂吸附了酸性分子后，吸附剂表面产生酸性官能团，又对碱性分子产生亲和力，因此，该实施方式通过蒸氨系统摄入碱性分子： $\text{NH}_3\rightarrow-\text{NH}_2^*+\text{H}^+$ （ $-\text{NH}_2$ 表示氨基官能团），氨水在蒸氨盘内受热分解： $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}$ ，氨分子随烟气进入净化系统，在穿越吸附净化层时受酸性官能团亲和力的作用被吸附剂迅速吸附： $-\text{OH}^*+\text{M}^++\text{X}^-=-\text{OM}^*+\text{H}^++\text{X}^-$ ，碱性分子在吸附孔中覆盖了酸性分子，使吸附剂载体表面生成碱性官能团，碱性官能团对酸性分子产生亲和力，在此亲和力作用下迅速吸附酸性分子： $-\text{NH}_2^*+\text{H}^++\text{X}^-=-\text{NH}_3\text{X}^*$ ，以此反复，使该系统的净化形成了酸碱分子的对叠吸附净化；

7、如权利要求1所述的一种自净式煤转气锅炉，其中所述的脱附是采用气态水分子渗溶脱附，其特制是：水蒸气经过蒸汽分配器交替通入分路净化器，在其扩散力的作用下浸入活性炭的吸附孔内，与吸附质溶合转化，使新生的分子在生成过程中产生膨胀力的作用下将自身推出吸附孔再溶解于水分子团，即： $\text{SO}_2^*+\text{O}^*=\text{SO}_3^*$ ， $\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_3^*=\text{H}_2\text{SO}_4$ ， $\text{H}_2\text{SO}_4+2\text{NH}_3=(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ， $2\text{NH}_3+2\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{NH}_4\text{NO}_3+\text{NH}_4\text{NO}_2$ ， $\text{NH}_4\text{NO}_2\rightarrow\text{N}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 。以此实现脱附并生成硝硫基氮肥。

8、如权利要求1所述的一种自净式煤转气锅炉，该发明装置中

使用的固体燃料包括但不限于各种形状的煤炭，还包括秸秆、木材、果核及反刍动物的粪便。



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/000161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 53/06(2006.01)i; F23B 10/02(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D53/-;F23B10/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT, ISI Web of Knowledge, 读秀, DUXIU, 超星科技数字图书馆, CHAOXING: 茺源 (北京) 环保科技有限公司, 崔宸瑞, 王笑阳, 气化炉, 氨, 闷烧, 缺氧, 控氧, 活性炭, gasifier, ammonia, reducing fire, oxygen control, active carbon

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109529536 A (CUI, Chenrui et al.) 29 March 2019 (2019-03-29) claims 1-8, and figure 1	1-8
A	CN 2600716 Y (SONG, Guofa) 21 January 2004 (2004-01-21) description, p. 3, paragraph 1, and figure 1	1-8
A	CN 105441135 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 30 March 2016 (2016-03-30) entire document	1-8
A	JP 2005187492 A (JFE STEEL K.K. et al.) 14 July 2005 (2005-07-14) entire document	1-8
A	CN 101649226 A (BEIJING ZHENYU ELECTRIC EQUIPMENT ASSEMBLY GROUP) 17 February 2010 (2010-02-17) entire document	1-8
A	CN 103205278 A (SHANXI XINLI ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 July 2013 (2013-07-17) entire document	1-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2019

Date of mailing of the international search report

02 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/000161

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	109529536	A	29 March 2019	None		
CN	2600716	Y	21 January 2004	None		
CN	105441135	A	30 March 2016	None		
JP	2005187492	A	14 July 2005	None		
CN	101649226	A	17 February 2010	None		
CN	103205278	A	17 July 2013	CN	103205278	B 30 April 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/000161

<p>A. 主题的分类 B01D 53/06(2006.01)i; F23B 10/02(2011.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B01D53/-;F23B10/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT, ISI Web of Knowledge, 读秀, 超星科技数字图书馆: 茈源(北京)环保科技有限公司, 崔宸瑞, 王笑阳, 气化炉, 氨, 闷烧, 缺氧, 控氧, 活性炭, gasifier, ammonia, reducing fire, oxygen control, active carbon</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109529536 A (崔宸瑞等) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 权利要求1-8, 附图1</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2600716 Y (宋国发) 2004年 1月 21日 (2004 - 01 - 21) 说明书第3页第1段, 附图1</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105441135 A (通用电气公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005187492 A (JFE STEEL K.K. ET AL.) 2005年 7月 14日 (2005 - 07 - 14) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101649226 A (北京震宇成套电气设备集团) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103205278 A (山西鑫立能源科技有限公司) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109529536 A (崔宸瑞等) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 权利要求1-8, 附图1	1-8	A	CN 2600716 Y (宋国发) 2004年 1月 21日 (2004 - 01 - 21) 说明书第3页第1段, 附图1	1-8	A	CN 105441135 A (通用电气公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-8	A	JP 2005187492 A (JFE STEEL K.K. ET AL.) 2005年 7月 14日 (2005 - 07 - 14) 全文	1-8	A	CN 101649226 A (北京震宇成套电气设备集团) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 全文	1-8	A	CN 103205278 A (山西鑫立能源科技有限公司) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 全文	1-8
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109529536 A (崔宸瑞等) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 权利要求1-8, 附图1	1-8																					
A	CN 2600716 Y (宋国发) 2004年 1月 21日 (2004 - 01 - 21) 说明书第3页第1段, 附图1	1-8																					
A	CN 105441135 A (通用电气公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-8																					
A	JP 2005187492 A (JFE STEEL K.K. ET AL.) 2005年 7月 14日 (2005 - 07 - 14) 全文	1-8																					
A	CN 101649226 A (北京震宇成套电气设备集团) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 全文	1-8																					
A	CN 103205278 A (山西鑫立能源科技有限公司) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 全文	1-8																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2019年 11月 26日	2019年 12月 2日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																						
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	邹帅																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53962730																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/000161

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109529536	A	2019年 3月 29日	无	
CN	2600716	Y	2004年 1月 21日	无	
CN	105441135	A	2016年 3月 30日	无	
JP	2005187492	A	2005年 7月 14日	无	
CN	101649226	A	2010年 2月 17日	无	
CN	103205278	A	2013年 7月 17日	CN 103205278	B 2014年 4月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)