



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103743253 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201410016349. 4

B01D 53/50(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 01. 15

(71) 申请人 新郑市东升炭素有限公司

地址 451150 河南省郑州市新郑市新村城北
工业区

(72) 发明人 赵聚法 杨蕾 赵永钦 宋惠民
张晓 陈忠臣 王金升

(74) 专利代理机构 郑州立格知识产权代理有限
公司 41126

代理人 涂连梅

(51) Int. Cl.

F27D 17/00(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

B01D 53/78(2006. 01)

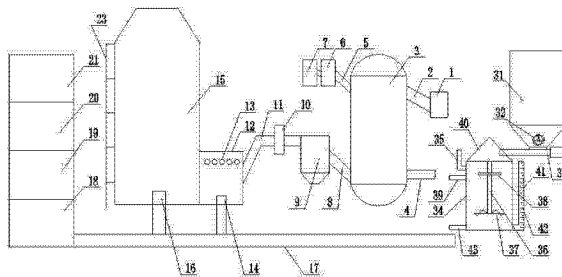
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统

(57) 摘要

一种石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,包括锅炉、除尘器、脱硫塔和处理池,锅炉通过集气管与聚气管相连,锅炉上连接有进水管、蒸汽管和排气管,蒸汽管端部设有汽轮机组和发电机组,排气管与除尘器相连;除尘器通过输气管与脱硫塔相连;脱硫塔底部设有排液口,排液口与集液渠相连;处理池包括依次设置的中和池、曝气池、再生池和还原池,集液渠与中和池相连通。本发明结构简单,对于石墨化窑炉所产生的SO₂脱硫效果较为明显,经处理排放的尾气中SO₂含量≤238mg/m³,远低于国家环保排放指标;通过锅炉对高温气体的热能进行发电再利用,减少热能损失和能源浪费,可大大提高能源利用率。



1. 一种石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,其特征在于:包括锅炉、除尘器、脱硫塔和处理池,所述锅炉通过集气管与收集石墨化窑炉尾气的聚气管相连,锅炉上还连接有进水管、蒸汽管和排气管,蒸汽管端部设有汽轮机组和发电机组,排气管与除尘器相连;所述除尘器通过输气管与脱硫塔底部的进气口相连;所述脱硫塔底部设有排液口,排液口与通向处理池的集液渠相连;所述处理池包括依次设置的中和池、曝气池、再生池和还原池,集液渠与中和池相连通。

2. 如权利要求1所述的石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,其特征在于:所述脱硫塔包括塔体、塔体外壁的供水管和塔体内部五层间隔设置的喷淋层,喷淋层包括环管和环管内圈上的喷头,环管与供水管相连通。

3. 如权利要求2所述的石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,其特征在于:所述脱硫塔的塔体内部设有三层间隔设置的浮球层,三层浮球层分别位于上四层喷淋层之间,浮球层包括支撑网和支撑网上堆积的浮球。

4. 如权利要求1、2或3所述的石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,其特征在于:所述输气管上设有风机,输气管端部与脱硫塔的进气口之间设有文丘里气室,文丘里气室内腔截面大于进气口;文丘里气室上部设有与内部相通的喷液管、下部设有溢流口,溢流口与集液渠相连通。

5. 如权利要求4所述的石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,其特征在于:所述集液渠一侧设有输灰机构,输灰机构包括储料罐和浆料罐,储料罐底部设有阀门和输料绞龙,输料绞龙出口位于浆料罐口部正上方;浆料罐中部设有搅拌轴,搅拌轴底部设有搅拌桨、上部设有消结杆,消结杆与上方的输料绞龙出口相对应,浆料罐外壁上部设有加水管和排浆管,浆料罐外壁底部设有排渣管和竖直向上设置的连通管,连通管与浆料罐等高,连通管上设有刻度线。

6. 如权利要求5所述的石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,其特征在于:所述浆料罐口部设有防尘罩,输料绞龙穿过防尘罩伸向浆料罐口部上方。

一种石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统

技术领域

[0001] 本发明属于石墨化窑炉尾气处理技术领域,特别涉及一种石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统。

背景技术

[0002] 目前,国内生产石墨电极是在石墨化窑炉内依靠大电流对碳棒进行高温石墨化,石墨化过程耗能非常巨大,在石墨化过程中石墨化窑炉内部温度高达 2600℃以上。在石墨化过程中,石墨化窑炉炉顶会产生 1100℃左右的高温尾气,这些高温尾气通常由烟囱直接排出,直接排出带走大量热能,这部分热能损失占到石墨化过程中总热量的 30% -45%左右,热能损失严重,造成极大的能源浪费,能源利用率低;同时,高温尾气包括粉尘、二氧化硫和沥青烟,会对大气环境造成严重污染,使环境、气候严重恶化。

[0003] 我国是一个能源消费大国,同时也是世界上污染最严重的国家之一,节约能源、保护环境是立国之本!随着国家对环境治理力度逐步加深,在国民经济实施可持续发展战略的同时,各级环保部门加强了对新建、改造和扩建企业的环保控制力度,要求各行业各种类型的锅炉、工业窑炉排烟含尘量必须达标排放,省市级城市周边排放指标为国家 I 类区 II 时段标准,标准为排烟黑度为林格曼一级、含 SO₂ ≤ 400 mg/m³。因此,废气达标排放已成为当前企业的立足之本,当务之急。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种结构简单、可有效净化尾气和提高能源利用率的石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统,包括锅炉、除尘器、脱硫塔和处理池,所述锅炉通过集气管与收集石墨化窑炉尾气的聚气管相连,锅炉上还连接有进水管、蒸汽管和排气管,蒸汽管端部设有汽轮机组和发电机组,排气管与除尘器相连;所述除尘器通过输气管与脱硫塔底部的进气口相连;所述脱硫塔底部设有排液口,排液口与通向处理池的集液渠相连;所述处理池包括依次设置的中和池、曝气池、再生池和还原池,集液渠与中和池相连通。

[0006] 所述脱硫塔包括塔体、塔体外壁的供水管和塔体内部五层间隔设置的喷淋层,喷淋层包括环管和环管内圈上的喷头,环管与供水管相连通。

[0007] 所述脱硫塔的塔体内部设有三层间隔设置的浮球层,三层浮球层分别位于上四层喷淋层之间,浮球层包括支撑网和支撑网上堆积的浮球。

[0008] 所述输气管上设有风机,输气管端部与脱硫塔的进气口之间设有文丘里气室,文丘里气室内腔截面大于进气口;文丘里气室上部设有与内部相通的喷液管、下部设有溢流口,溢流口与集液渠相连通。

[0009] 所述集液渠一侧设有输灰机构,输灰机构包括储料罐和浆料罐,储料罐底部设有阀门和输料绞龙,输料绞龙出口位于浆料罐口部正上方;浆料罐中部设有搅拌轴,搅拌轴底

部设有搅拌桨、上部设有消结杆，消结杆与上方的输料绞龙出口相对应，浆料罐外壁上部设有加水管和排浆管，浆料罐外壁底部设有排渣管和竖直向上设置的连通管，连通管与浆料罐等高，连通管上设有刻度线。

[0010] 所述浆料罐口部设有防尘罩，输料绞龙穿过防尘罩伸向浆料罐口部上方。

[0011] 与现有技术相比，本发明的优点是：

1、本发明包括锅炉、除尘器、脱硫塔和处理池，所述锅炉通过集气管与收集石墨化窑炉尾气的聚气管相连，锅炉上还连接有进水管、蒸汽管和排气管，蒸汽管端部设有汽轮机组和发电机组，排气管与除尘器相连；所述除尘器通过输气管与脱硫塔底部的进气口相连；所述脱硫塔底部设有排液口，排液口与通向处理池的集液渠相连；所述处理池包括依次设置的中和池、曝气池、再生池和还原池，集液渠与中和池相连通，其结构简单，可有效脱除尾气中的粉尘和二氧化硫及沥青烟，对于石墨化窑炉所产生的 SO_2 脱硫效果较为明显，经处理排放的尾气中 SO_2 含量 $\leq 238\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于国家环保排放指标，有利于环境保护；通过锅炉对高温气体的热能进行发电再利用，减少热能损失和能源浪费，可大大提高能源利用率；同时，降低所排放尾气的温度，可减少环境污染，实现节能减排，具有良好的经济效益和环保效益。

[0012] 2、脱硫塔包括塔体、塔体外壁的供水管和塔体内部五层间隔设置的喷淋层，喷淋层包括环管和环管内圈上的喷头，环管与供水管相连通；脱硫塔的塔体内部设有三层间隔设置的浮球层，三层浮球层分别位于上四层喷淋层之间，浮球层包括支撑网和支撑网上堆积的浮球，浮球可最大限度的与尾气接触，以降低尾气升腾速度、吸附尾气中的粉尘和二氧化硫等物质，提高净化尾气和脱硫效果。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的结构示意图；

图 2 是图 1 中脱硫塔的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 如图 1、图 2 所示的石墨化窑炉尾气余热利用与除尘脱硫系统，其包括锅炉 3、除尘器 9、脱硫塔 15、输灰机构和处理池，处理池包括依次设置的中和池 18、曝气池 19、再生池 20 和还原池 21，中和池 18 通过集液渠 17 与脱硫塔 15 相连。

[0015] 锅炉 3 通过集气管 2 与收集石墨化窑炉尾气的聚气管 1 相连，在锅炉 3 上还连接有进水管 4、蒸汽管 5 和排气管 8，蒸汽管 5 端部设有汽轮机组 6 和发电机组 8，可依靠锅炉 3 输出的高温高压蒸汽发电。排气管 8 与除尘器 9 相连，使锅炉 3 排出的低温尾气进入除尘器 9 除尘，初步除尘后向后输送。

[0016] 除尘器 9 通过输气管 11 与脱硫塔 15 底部的进气口 22 相连，输气管 11 上设有风机 10。

[0017] 脱硫塔 15 包括塔体 30、塔体 30 外壁的供水管 23 和塔体 30 内部五层间隔设置的喷淋层 24，喷淋层 24 包括环管 25 和环管 25 内圈上的喷头 26，环管 25 与供水管 23 相连通，喷头 26 喷出的水雾与尾气中的粉尘和二氧化硫等物质相结合，结合后向下落入塔体 30 底部。脱硫塔 15 底部设有排液口 16，排液口 16 与通向处理池的集液渠 17 相连。同时，在脱

硫塔 15 的塔体 30 内部设有三层间隔设置的浮球层 27, 三层浮球层 27 分别位于上四层喷淋层 24 之间, 浮球层 27 包括支撑网 28 和支撑网 28 上堆积的浮球 29, 浮球 29 可最大限度的与尾气接触, 以吸附尾气中的粉尘和二氧化硫等物质, 提高净化尾气和脱硫效果。

[0018] 在输气管 11 端部与脱硫塔 15 的进气口 22 之间设有文丘里气室 12, 文丘里气室 12 的内腔截面大于进气口 22; 在文丘里气室 12 上部设有与内部相通的喷液管 13、下部设有溢流口 14, 溢流口 14 与集液渠 17 相连通。

[0019] 在集液渠 17 一侧设有输灰机构, 输灰机构包括储料罐 31 和浆料罐 34, 储料罐 31 底部设有阀门 32 和输料绞龙 33, 输料绞龙 33 的出口位于浆料罐 34 口部的正上方。在浆料罐 34 中部设有搅拌轴 36, 搅拌轴 36 底部设有搅拌桨 37、上部设有消结杆 38, 消结杆 38 与上方的输料绞龙 33 的出口相对应, 消结杆 38 可将从输料绞龙 33 排出的结块物料充分打散, 便于搅拌成浆。在浆料罐 34 外壁上部设有加水管 35 和排浆管 39, 浆料罐 34 外壁底部设有排渣管 43 和竖直向上设置的连通管 41, 连通管 41 与浆料罐 34 等高, 连通管 41 上设有刻度线 42, 便于通过连通管 41 获知浆料罐 34 内部的浆料高度。

[0020] 为了防止物料落入浆料罐 34 时出现的粉尘扩散, 在浆料罐 34 口部设有防尘罩 40, 输料绞龙 33 穿过防尘罩 40 伸向浆料罐 34 口部上方。

[0021] 本发明使用过程为 :a、尾气经过集气管 2 进入锅炉 3, 锅炉 3 利用尾气蕴含的热量生成高温高压蒸汽, 高温高压蒸汽通过蒸汽管 5 进入汽轮机组 6 与发电机组 7 进行发电 ;b、锅炉 3 排出的尾气继续经排气管 8 进入除尘器 9 初步除尘 ;c、经初步除尘的尾气在风机 10 作用下, 快速进入输气管 11, 并最终进入文丘里气室 12 内, 使尾气突然加速至 $35\text{m} / \text{s}$, 被喷液管 13 喷射雾化增湿, 使烟气中极细小的尘粒 ($\phi 1-1.5\mu\text{m}$ 左右) 被极细极多的雾化水滴包围, 使其尘粒重度增加, 经过变速扰动, 体积经高速碰撞后增大, 此时烟气流速已迅速降至 $8-10\text{m} / \text{s}$, 更进一步加快尘粒抗重度的增加和体积的增大, 同时以较快的流速沿切线方向旋转进入脱硫塔 15 内部 ;d、部分残尘尾气在塔体 30 作用下旋转上升进入喷淋层 24 和浮球层 27, 形成流化态, 气液两相剧烈搅拌混合, 增加了气液的传质过程, 使尾气中的残尘及二氧化硫更进一步得到脱除, 实测脱硫效率最高可达 90% 以上, 同时, 吸收液顺流而下将尾气旋转上升时所夹带的甩在塔体 30 内壁上的残尘源源不断的冲出、移走, 更进一步提高了脱硫效果, 基本杜绝了进入上部的尾气中含有残尘, 经脱硫后的净化烟气继续旋转上升由塔体 30 上端口部排放进入大气 ;e、吸收液与文丘里气室 12 的溢流口 14 排出的溢流液共同进入集液渠 17, 通过输灰机构向集液渠 17 内加入石灰膏或者碱液, 使吸收液、溢流液在集液渠 17 内完成酸碱中和后进入中和池 18, 最终经曝气池 19、再生池 20 和还原池 21 的处理完成整个脱硫过程。

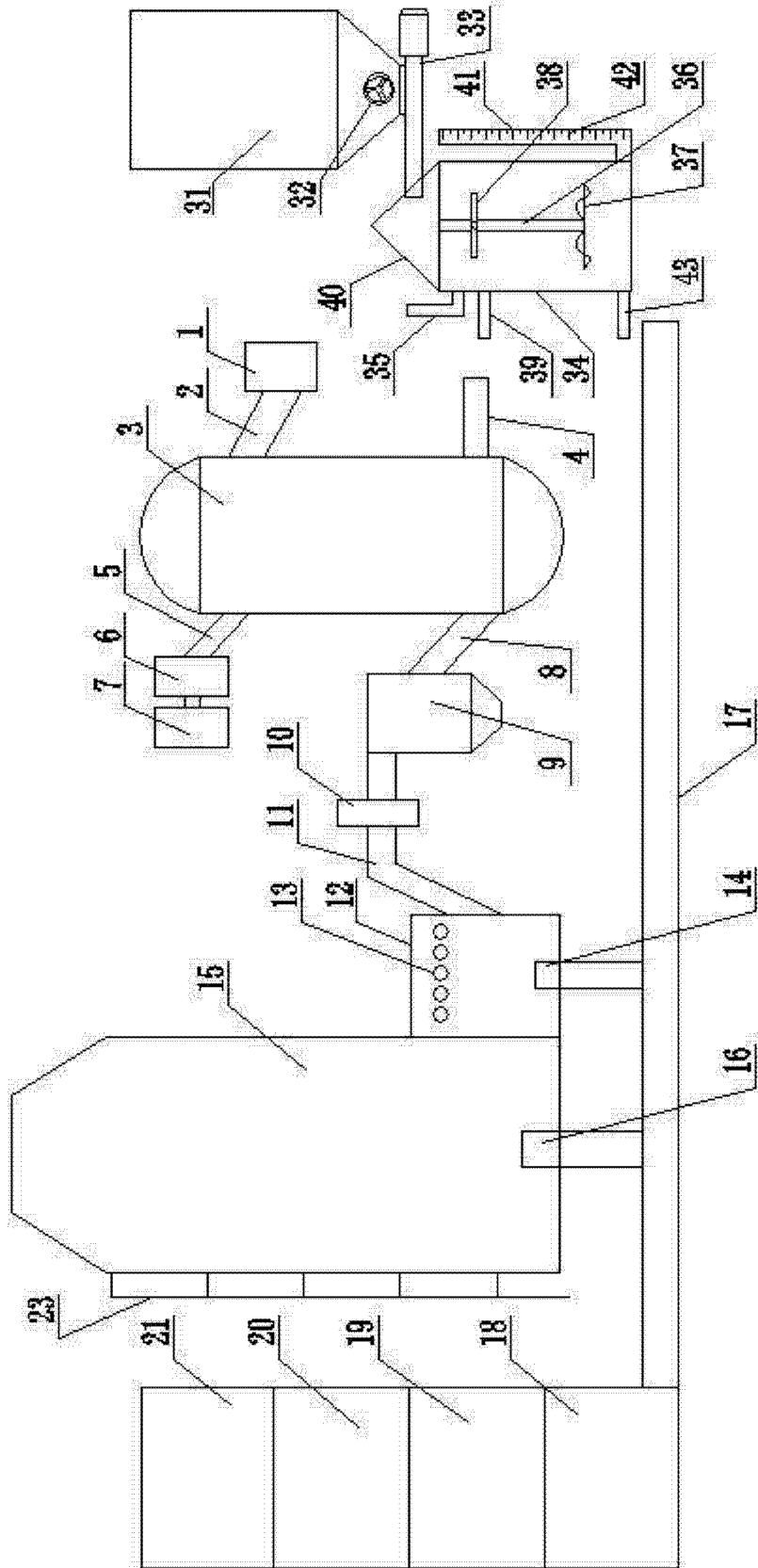


图 1

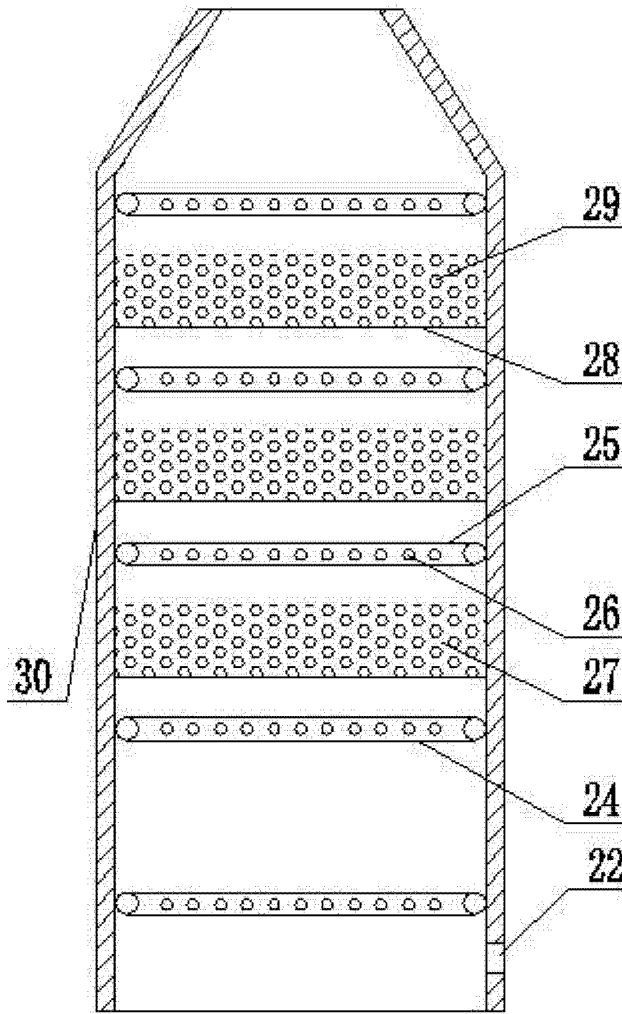


图 2