



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102814092 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201110162301. 0

(22) 申请日 2011. 06. 07

(71) 申请人 况保宗

地址 266300 山东省胶州市阜安派出所袁家巷街小区 11 号楼 303 室

(72) 发明人 况保宗 杜运亮

(51) Int. Cl.

B01D 50/00 (2006. 01)

B01D 53/78 (2006. 01)

B01D 53/60 (2006. 01)

B01D 53/70 (2006. 01)

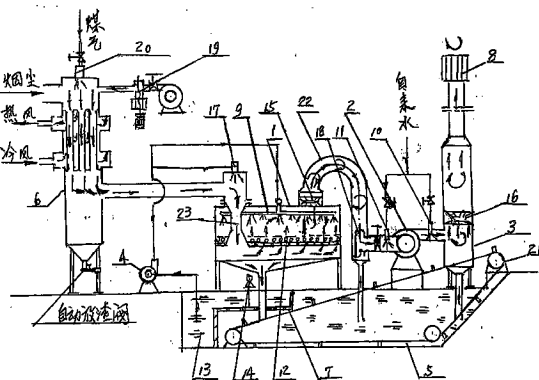
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

节能涡流颗粒综合脱硫脱硝除尘器

(57) 摘要

节能涡流颗粒综合脱硫脱硝除尘器是属于净化空气技术领域,其特征在於它是由除尘器 (1)、引风机 (2)、净化器 (3)、水泵 (4)、水池 (5)、热交换器 (6),反向过滤筛 (7)、捞渣机 (21) 组成。本发明是以引风机 (2) 为动力,炉气排出的粉尘、SO₂、NO_x、二噁英有害气体被引风机压力作用下,通过热交换器 (6),除尘器 (1) 中的涡流喷管 (23),颗粒层 (12),叶轮 (15)、弯管 (22)、中心管 (18)、引风机 (2)、净化器中的叶轮 (16),由帽罩 (8) 排入大气,水泵 (4) 出来的压力水通过喷咀 (17) 进入喷管 (23),通过喷咀管 (9) 喷入除尘器内。炉气通过以上物理化学过程,排出的炉气粉尘量及 SO₂、NO_x 达标,能销毁二噁英。本发明节能、造价低、使用成本低、寿命长不堵塞、风机不振动不产生二次污染。



1. 一种节能涡流颗粒综合脱硫脱硝除尘器,是由除尘器(1)、引风机(2)、净化器(3)、水泵(4)、水池(5)、热交换器(6)组成,烟尘在引风机负压作用下进入热交换器(6),冷却后的炉气进入除尘器(1)的喷管(23),再进入除尘器下腔体,由下腔体通过颗粒层(12)进入上腔体,由上腔体通过叶轮(15)进入弯管(22),由弯管(22)进入中心管(18),再进入引风机(2),由引风机(2)正压作用进入净化器(3)下腔体,由下腔体通过叶轮(16)进入帽罩(8),由帽罩(8)排入大气,水泵(4)的水由净化池(13)吸入产生压力排进喷咀(17),喷入喷管(23),排进喷咀管(9)喷入颗粒层(12)上表面,颗粒层(12)颗粒是由软锰矿制成,水池(5)的水放入MgO脱硫催化剂,要销毁二噁英时点燃燃烧器(20)使火燃在热交换器内燃烧,要脱硫脱硝时,由脱硫脱硝供给器连续喷入CaO、NaClO₂,热交换器冷却风自下风箱鼓入冷风上风箱排出热风,热交换器(6)下部设有自动排渣阀,粗粉尘由此自动排出,除尘器(1)下腔体设有排水渣管插入水中,水渣由此管排入水池,弯管(22)下部设有排水渣管,插入水中,分离后水渣由此排入水中,引风机进口设有喷水咀(11),由此喷入自来水,引风机出口设有喷水咀(10)由此喷入自来水,净化器(3)下腔体下部设有排水管插入水池水尘混合物由此放入水池。

节能涡流颗粒综合脱硫脱硝除尘器

[0001] 一、发明的特点：

[0002] 本发明是属于净化空气领域，更确切的说是去除炉窑及其他设备所产生的粉尘、 SO_2 、 NO_x 和二噁英，使之达到国家排放标准。把炉窑排放的热量回收送入炉内达到节能的目的地。

[0003] 对于锅炉电离子除尘不能去除锅炉排除的大量 SO_2 、 NO_x 和二噁英，布袋除尘同样也不能解决，而排出的焦油易堵塞布袋。对冲天炉、炼铁炉及其他各式高温炉窑虽然排出的 SO_2 量低，可以使用布袋除尘，但一整套降温设备价格昂贵，也容易产生堵塞。本发明节能涡流颗粒综合脱硫脱硝除尘器能够使各种规格的锅炉、冲天炉、炼铁炉、熔炼炉、高温窑，同时节能脱硫脱硝除尘销毁二噁英，达到国家环保指标，本发明节约能源、造价低、使用成本低、寿命长不堵塞、引风机不易震动不产生二次污染。

[0004] 二、发明结构

[0005] 节能涡流颗粒综合脱硫脱硝除尘器是由除尘器 (1)、引风机 (2)、净化器 (3)、水泵 (4)、水池 (5)、热交换器 (6)、反向过滤筛 (7)、捞渣机 (21) 组成。除尘器 (1) 设有喷咀 (17)、喷管 (23)，喷咀管 (9)、颗粒层 (12)、叶轮 (15)、弯管 (22)、中心管 (18)。引风机 (2) 前设有喷咀 (11) 后，设有喷咀 (10)。净化器 (3) 设有叶轮 (16) 和帽罩 (8)。水泵 (4) 下设有进水池 (13)。水池 (5) 上设有反方向过滤筛 (7)，筛上装有振动电机 (14) 和捞渣机 (21)。热交换器 (6) 烟气进口前装有脱硫脱硝剂供给器 (19) 和火燃喷咀 (20)，热交换器排烟口通往除尘器 (1) 管 (23)，热交换器下风箱设有冷风进口，上风箱设有热风出口，热交换器下部设有自动放渣阀。

[0006] 三、工艺流程

[0007] 如图 1 所示含有粉尘、 SO_2 、 NO_x 、二噁英的炉气，在引风机 (2) 的压力作用下，经热交换器 (6) 进入除尘器 (1) 的喷管 (23)，再进入除尘器 (1) 的下腔体，由下腔体通过颗粒层进入上腔，颗粒层颗粒是用软锰矿 MnO_2 制成。由上腔体进入叶轮 (15)，通过弯管 (22) 进入中心管 (18)，通过引风机进入净化器 (3) 的下腔体，通过叶轮 (16) 进入帽罩 (8) 排入大气。水泵 (4) 从反向过滤筛 (7) 抽出压力水通过喷咀 (17) 喷入喷管 (23)，通过喷咀管 (9) 喷到颗粒层上，水池的水含有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。定时开动振动泵清理叮咛在筛外的泥渣。脱硫脱硝剂供给器 (19) 把脱硫脱硝剂送入热交换器 (6) 上部管道进入热交换器。需销毁二噁英的炉窑通过燃烧器 (20) 把高温火燃送入热交换器。由鼓风机鼓入冷风冷却热交换器得到热风，由热风把热量回收。热交换器底部自动放渣阀自动排渣。除尘器 (1) 下部设排渣管，插入水中自动排除上面下来的水渣。弯管 (22) 下部细管插入水中自动放水渣，净化器下部细水管插入水池自动放水渣。水池内的泥渣用捞渣机 (21) 定期捞出水池。

[0008] 四、节能、除尘、脱硫脱硝、销毁二噁英寿命长，使用成本低，引风机不易振动不产生二次污染原理。

[0009] 1、节能原理：

[0010] 本发明除尘器前设有大面积热交换器 (6)，高温炉气进入热交换器后由鼓风机冷风把热量变为热风进入炉窑供风，提高了燃烧性能，节约了能源。冷却的炉气进入除尘器使

除尘器不易损坏。

[0011] 净化器 (3) 排烟口设有帽罩 (8), 由于空气的高速气流作用如图 2 所示, 气流进入叶轮后产生旋转使中心产生负压, 参照叶片机的设计公式, 引风机功率公式 $N = yV \Delta p$, N 为引风机的输出功率, y 为系数, v 为流量, Δp 为除尘器进出口的压差, 每种除尘器根据内部的结构, $v, \Delta p$ 为定值, 如果出口处负压大, 那么引风机所负担的 Δp 就减小, 那么引风机的输出功率会降低。

[0012] 2、除尘原理

[0013] 烟尘经过热交换器从上到下为重力除尘器, 粉尘落入热交换器下部由自动阀排除。烟尘进入喷管 (23) 与喷咀 (17) 组成的汶式喷管除尘, 绝大部分粉尘落入水中排入水池。烟尘通过颗粒层 (12) 较细粉尘都叮耐到颗粒上, 由喷咀管喷下的水把粉尘冲下也防止堵塞。烟尘在引风机负压作用下通过叶轮 (15) 产生高速旋转带粉尘的水气在离心力的作用下耐在管壁经弯管 (22) 下部水管流入水池, 中心管 (18) 是通过管心把带少量粉尘水气的烟气吸入引风机, 在引风机出口处装有小喷咀 (10) 喷入自来水用以稀释雾化粉尘水气, 稀释后的粉尘水气通过叶轮 (16) 产生高速旋转分离得到合格的炉气由帽罩 (8) 排入大气。

[0014] 3. 脱硫脱销原理

[0015] 水池内先放一定量的 MgO , 使水池内 $Mg(OH)_2$ PH 值 7 ~ 8, 开机时脱硫脱硝供给器 (19) 供给定量定比例的 C_aO, N_aClO_2 , 喷入热交换器的管道内。

[0016] (1) 脱硫原理:

[0017] A 管道内的干法脱硫—— $C_aO+SO_2+1/2O_2 \rightarrow C_aSO_4$

[0018] 经实践证明干法脱硫可以降低总脱硫量的 50% 以上

[0019] B 水中湿法脱硫

[0020] 水池中含有 $Mg(OH)_2, Ca(OH)_2$ 反应如下:

[0021] $MgSO_3+SO_2+H_2O \rightarrow Mg(HSO_3)_2$

[0022] $Mg(HSO_3)_2+Ca(OH)_2 \rightarrow MgSO_3+CaSO_3+2H_2O$

[0023] $CaSO_3+SO_2+H_2O \rightarrow Ca(HSO_3)_2$

[0024] $Ca(HSO_3)_2+Mg(OH)_2 \rightarrow CaSO_3+MgSO_3+2H_2O$

[0025] $Mg(HSO_3)_2+Mg(OH)_2 \rightarrow 2Mg(OH)_2+2MgSO_3+2H_2O$

[0026] $MgSO_3, CaSO_3$ 都是强吸硫剂

[0027] C $Mg(OH)_2$ 的再生过程

[0028] $MgSO_4+Ca(OH)_2+2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2+CaSO_4 \cdot 2H_2O$

[0029] 由以上可以看出在 $Ca(OH)_2$ 存在下 $MgSO_4$ 可以再生成 $Mg(OH)_2$ 生成 $CaSO_4$ 为石膏, 不会产生二次污染。

[0030] D 颗粒层用软锰矿 MnO_2 脱硫原理

[0031] $2MnO_2+3SO_2 \rightarrow MnSO_4+MnS_2O_6$

[0032] $MnO_2+MnSO_6 \rightarrow MnSO_4$

[0033] (2) 脱硝原理

[0034] A 软锰矿 MnO_2 脱硝原理

[0035] MnO_2 是强氧化剂 NO 反应如下

[0036] $MnO_2+NO \rightarrow MnO+NO_2$ NO_2 易溶于水容易与水池中的碱中和

[0037] B NaClO_2 脱硝原理

[0038] $\text{NaClO}_2 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{ClO}_2^-$

[0039] $2\text{NO} + \text{ClO}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 + \text{Cl}^-$

[0040] $\text{NO} + \text{ClO}_2^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{ClO}^-$

[0041] $4\text{NO}_2 + \text{ClO}_2^- + 4\text{OH}^- \rightarrow 4\text{NO}_3^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

[0042] $2\text{NO}_2 + \text{ClO}_2^- + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{NO}_3^- + \text{ClO}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

[0043] (3) 销毁二噁英原理：

[0044] 销毁二噁英是把 (20) 通过煤气点燃在热交换器燃烧，二噁英是碳氢化合物及有机物，高温分解燃烧，燃烧后的热量由鼓风机冷风冷却变为热风，热量回收后送入炉内助燃。

[0045] (4) 寿命长原理：

[0046] 本发明除尘器为了防腐，除尘器内壁采用了可靠的防腐措施，如图 3 所示金属内壁涂一层环氧树脂，外贴一层玻璃纤维，最外涂一层沥青漆，环氧树脂耐受力强，有耐酸功能，玻璃纤维有防脆裂作用，沥青漆有耐酸保护环氧树脂表面防脆裂作用。引风机叶轮和水管采用不锈钢材料防止锈蚀。为了防止流速高部分粉尘磨损降低部件寿命。喷管 (23) 内壁和下部镶有耐火水泥和水泥层防止磨损。

[0047] 5. 防止引风机振动措施

[0048] 引风机振动的原因一般是由于叶轮表面叮咛一层粉尘引起风机不能动平衡，为了防止叶片表面叮咛泥巴，设计了叶轮 (15) 使排出的炉气产生高速旋转，把粉尘水气分离流入水池，而增设中心管 (18) 减少水气粉尘进入引风机，风机进口增设喷水咀 (11) 喷入少量自来水稀释粉尘水气使粉尘难以叮咛在叶片上。一旦出现风机振动时引风机进口处设有阀门，非工作时关闭引风机进口阀门开启引风机开启喷水咀 (11) 清洗引风机表面直到不振动为止。关闭进口阀运转风机引风机用电率极少，不影响使用成本。

[0049] 6. 不产生二次污染原理

[0050] 由于除尘器供水是池内循环水不外溢，少量的供水由喷咀 (10) (11) 也不会外溢。脱硫产物最终是 CaSO_4 石膏，脱硝产物一般是 NaNO_3 NaCl CaCl 等中性物质，并不产生污染。所以不存在二次污染。

[0051] 7. 使用成本低原理

[0052] 本发明利用热交换器 (6) 回收炉窑排出的热量可以有效的节能，帽罩 (8) 减少引风机的输入功率也可以节能，实践证明节能收益客观。脱硫剂主要使用 CaO 价格便宜， MgO 在池内 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 存在下可以再生是理想的脱硫剂，比原双碱法 NaOH 价格便宜， NaOH 生成 NaSO_4 不能再生要不断添加，增加了使用成本，本发明设备可直接用于海水脱硫脱硝除尘。

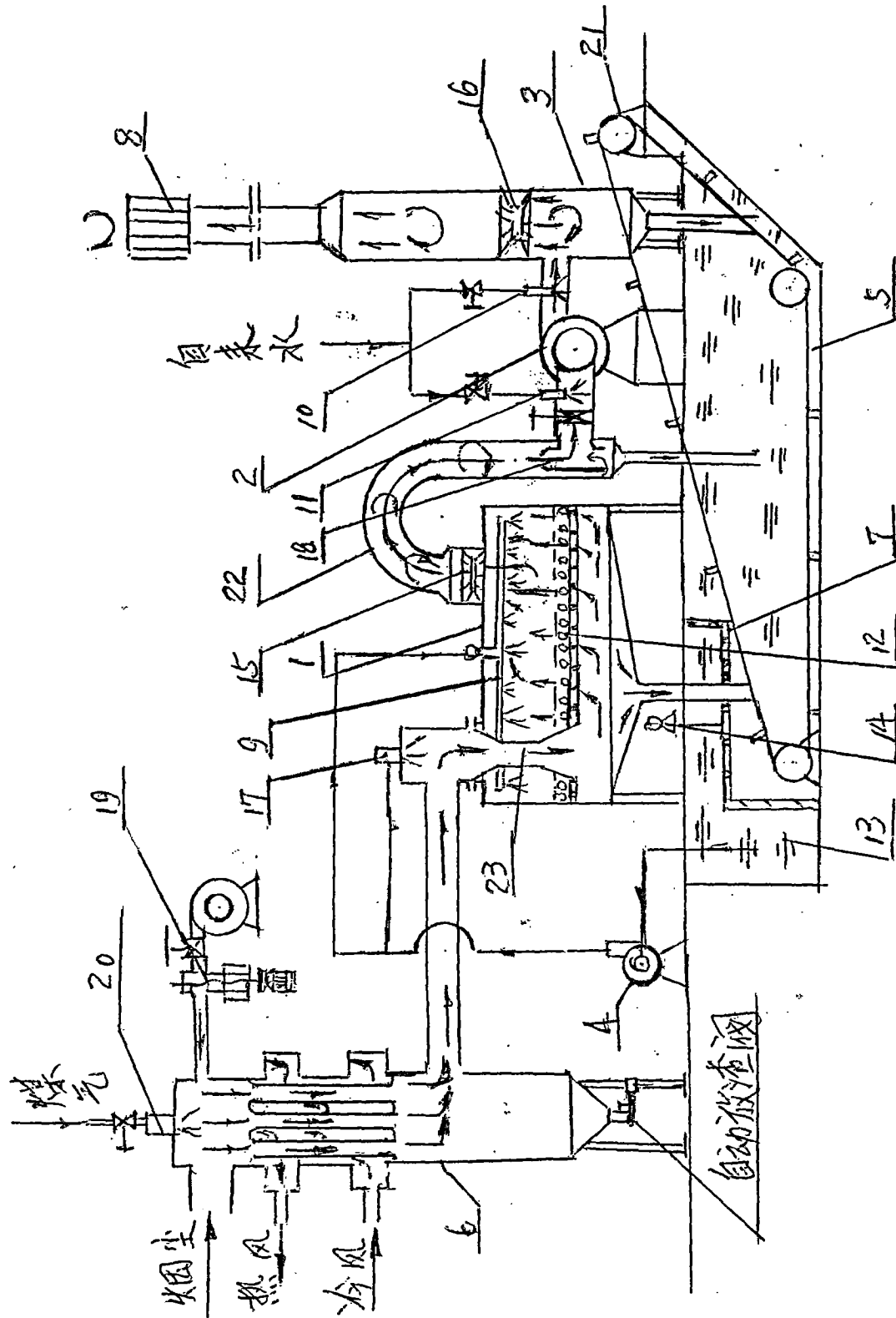


图 1

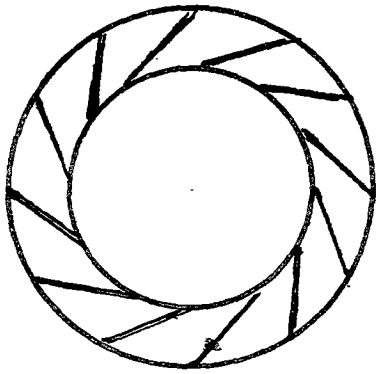


图 2

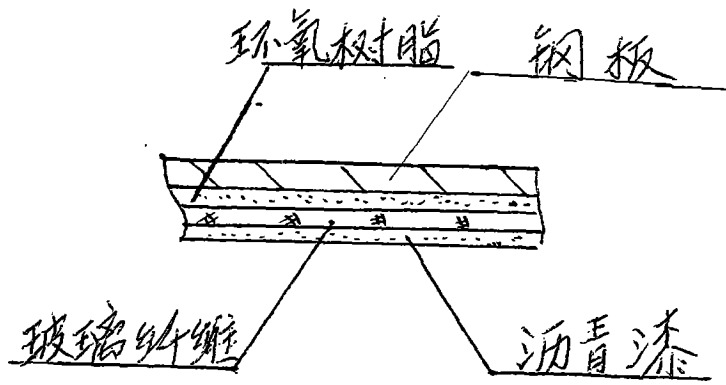


图 3