



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204247379 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201420701771. 9

(22) 申请日 2014. 11. 20

(73) 专利权人 中国环境科学研究院

地址 100012 北京市朝阳区安外大羊坊 8 号

(72) 发明人 张凡 黄家玉 石应杰 邓双

刘宇 束韞 王洪昌 都基峻

王凡

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理

有限公司 11100

代理人 刘秀青 熊国裕

(51) Int. Cl.

B03C 3/16(2006. 01)

B03C 3/49(2006. 01)

B03C 3/41(2006. 01)

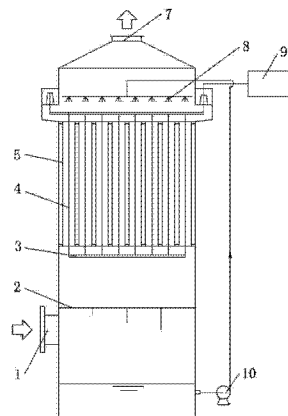
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种立式宽间距湿式电除尘器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种立式宽间距湿式电除尘器,它包括壳体以及自下向上依次设置在壳体中气流分布板、阴极固定框架、数个集尘管、数个清洗喷嘴,气体进口设置在气流分布板下方的壳体的侧壁上,气体出口设置在壳体的顶端;其中,集尘管为正方形管,边长为 350mm ~ 600mm,长度为 2000 ~ 6000mm;数个集尘管组成集尘管束;每个集尘管内设有放电极线,该放电极线由阴极固定框架固定;所述阴极固定框架与壳体外的高压电源连接。本实用新型结构简单,占地面积小,对微细粒子的去除效率高,节省了投资和能耗。



1. 一种立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,它包括壳体以及自下向上依次设置在壳体中气流分布板、阴极固定框架、数个集尘管、数个清洗喷嘴,气体进口设置在气流分布板下方的壳体的侧壁上,气体出口设置在壳体的顶端;其中,集尘管为正方形管,边长为350mm~600mm,长度为2000~6000mm;数个集尘管组成集尘管束;每个集尘管内设有放电极线,该放电极线由阴极固定框架固定;所述阴极固定框架与壳体外的高压电源连接。

2. 根据权利要求1所述的立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,所述放电极线的主干为正方形管或圆管,其内切圆直径或内径为10~40mm,所述放电极线的主干外表面均匀布置有与放电极线主干垂直的锯齿或鱼骨线。

3. 根据权利要求2所述的立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,所述放电极线在位于同一截面的主干外表面均匀布置有4根锯齿或鱼骨线。

4. 根据权利要求2或3所述的立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,所述放电极线中相邻锯齿尖端或鱼骨线尖端的距离为10~40mm,锯齿尖端或鱼骨线尖端与放电极主干外表面的距离为5~40mm。

5. 根据权利要求2或3所述的立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,所述放电极线的各锯齿尖端或鱼骨线尖端与集尘管相应的内表面垂直。

6. 根据权利要求1所述的立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,所述气流分布板采用多孔板下布置垂直挡板的结构,垂直挡板的个数为3~5个。

7. 根据权利要求1或6所述的立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,所述气流分布板为2层。

8. 根据权利要求1所述的立式宽间距湿式电除尘器,其特征在于,所述清洗喷嘴布置在各集尘管中心轴线的正上方。

## 一种立式宽间距湿式电除尘器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种立式宽间距湿式电除尘器,属于大气污染控制技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,燃煤锅炉烟气脱硫主要采用湿法脱硫技术。在湿法脱硫系统运行中,产生了 $\text{SO}_3$ 酸雾、浆液滴气溶胶,或氨盐类气溶胶等 $\text{PM}_{2.5}$ ,对人体健康和环境造成严重的危害。湿式电除尘器技术作为燃煤锅炉烟气末端高效复合污染控制技术,能够有效捕集这些微细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ 粉尘、 $\text{SO}_3$ 酸雾、气溶胶)及重金属,有效解决“石膏雨”等景观污染问题。

[0003] 然而,现有湿式电除尘器同极间距一般为250~350mm,二次电压在45~80kV。窄极间距在一定程度上限制了更高运行电压的注入,造成对微细粒子,尤其是亚微米粒子的荷电能力有限;同时,窄极间距条件下,极板表面电流密度均匀性差,离子风扰动作用较强,造成极板表面液膜的均匀性受到影响;因而,总体上,窄间距条件下,湿式电除尘器对微细粒子尤其是亚微米粒子的去除能力有限。此外,采用窄间距湿式电除尘器,钢材(或玻璃钢)消耗量及处理单位气体的成本也较高。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种立式宽间距湿式电除尘器,能够有效提高对湿法脱硫后烟气中微细粒子尤其是亚微米粒子的去除效率,节省投资和能耗。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 一种立式宽间距湿式电除尘器,它包括壳体以及自下向上依次设置在壳体中气流分布板、阴极固定框架、数个集尘管、数个清洗喷嘴,气体进口设置在气流分布板下方的壳体的侧壁上,气体出口设置在壳体的顶端;其中,集尘管为正方形管,边长为350mm~600mm,长度为2000~6000mm;数个集尘管组成集尘管束;每个集尘管内设有放电极线,该放电极线由阴极固定框架固定;所述阴极固定框架与壳体外的高压电源连接。

[0007] 优选地,所述放电极线的主干为正方形管或圆管,其内切圆直径或内径为10~40mm,所述放电极线的主干外表面均匀布置有与放电极线主干垂直的锯齿或鱼骨线。所述放电极线在位于同一截面的主干外表面均匀布置有4根锯齿或鱼骨线。所述放电极线中相邻锯齿尖端或鱼骨线尖端的距离为10~40mm,锯齿尖端或鱼骨线尖端与放电极主干外表面的距离为5~40mm。所述放电极线的各锯齿尖端或鱼骨线尖端与集尘管相应的内表面垂直。

[0008] 优选地,所述气流分布板采用多孔板下布置垂直挡板的结构,垂直挡板的个数为3~5个,垂直挡板的高度随离气体入口距离的增加而相应增加。为更加均匀分配各集尘管内气体流量负荷,可以在气体入口上方设置2层气流分布板。

[0009] 优选地,为增强集尘管表面的清灰效果,所述清洗喷嘴布置在各集尘管中心轴线的正上方。

[0010] 本实用新型的有益效果为:

[0011] (1) 本实用新型采用宽极间距结构,可以提高湿式电除尘器运行电压,二次电压可达到 80kV ~ 120kV,增强对微细粒子,尤其是亚微米粒子的荷电能力;同时高压放电电极附近离子风增强,提高了荷电微细粒子的驱进速度;宽间距条件下,极板表面电流密度均匀性改善,板表面离子风扰动作用较弱,对极板表面液膜的均匀性影响较小,进而提高捕集效率。

[0012] (2) 本实用新型采用四面锯齿或四面鱼骨形放电电极线,能提高线电流密度及其均匀性;采用正方形集尘管与四面放电电极线结合的放电电极配形式,改善了集尘管内电场分布的均匀性,提高了集尘管内收尘面的有效利用率。此外,采用四面放电电极线,牢固可靠,机械强度大,不易断线和掉线。

[0013] (3) 本实用新型所述气流分布板,可以优化气流分布,均匀分配各集尘管内气体流量负荷,流量负荷偏差不大于 10%。本实用新型通过在各集尘管正上方对应布置一个喷嘴,可以有效增强集尘管表面的清灰能力,防止集尘管内表面积灰、结垢。

[0014] (4) 与传统湿式电除尘技术相比,本实用新型可以增强对微细粒子的去除效率;占地面积小,比集尘面积小于  $20\text{m}^2/\text{m}^3/\text{s}$ ,产品钢材(或玻璃钢)消耗量减少 30% 以上。

### 附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型立式宽间距湿式电除尘器的结构示意图;

[0016] 图 2 为集尘管束的结构示意图;

[0017] 图 3a 为四面锯齿放电电极线(主干为正方形管)的结构示意图;

[0018] 图 3b 为四面锯齿放电电极线(主干为圆管)的结构示意图;

[0019] 图 4a 为四面鱼骨形放电电极线(主干为正方形管)的结构示意图;

[0020] 图 4b 为四面鱼骨形放电电极线(主干为圆管)的结构示意图;

[0021] 图 5a 为放电电极线(主干为正方形管)与集尘管组合后的俯视图;

[0022] 图 5b 为放电电极线(主干为圆管)与集尘管组合后的俯视图;

[0023] 图 6 为气流分布板的结构示意图。

[0024] 附图标记:

[0025] 1 气体进口 2 气流分布板 3 阴极固定框架 4 放电电极线 5 集尘管 7 气体出口 8 清洗喷嘴 9 高压电源 10 液体循环泵

### 具体实施方式

[0026] 如图 1 所示,本实用新型的立式宽间距湿式电除尘器,包括壳体以及自下向上依次设置在壳体中气流分布板 2、阴极固定框架 3、数个集尘管 5、数个清洗喷嘴 8,气体进口 1 设置在气流分布板 2 下方的壳体的侧壁上,气体出口 7 设置在壳体的顶端;其中,集尘管为正方形管,边长为 350mm ~ 600mm,长度为 2000 ~ 6000mm;如图 2 所示,数个集尘管 5 组成集尘管束,每个集尘管 5 内设有放电电极线 4,该放电电极线 4 由阴极固定框架 3 固定;阴极固定框架 3 与壳体外的高压电源 9 连接。

[0027] 放电电极线 4 为四面锯齿(如图 3a、图 3b 所示)或四面鱼骨形放电电极线(如图 4a、图 4b 所示)。其中,放电电极线 4 的主干为正方形管或圆管,其内切圆直径或内径为 10 ~ 40mm。放电电极线 4 主干外表面均匀布置与放电电极线主干垂直的锯齿或鱼骨线。并且在位于同一截面的主干外表面均匀布置有 4 根锯齿或鱼骨线。放电电极线 4 中相邻锯齿尖端或鱼骨线尖端

的距离为 10 ~ 40mm, 锯齿尖端或鱼骨线尖端与放电极主干外表面的距离为 5 ~ 40mm。放电极线 4 的各锯齿尖端或鱼骨线尖端与集尘管 5 相应的内表面垂直 (如图 5a、图 5b 所示)。

[0028] 如图 6 所示, 气流分布板 2 采用多孔板下布置垂直挡板的结构, 垂直挡板的个数为 3 ~ 5 个, 垂直挡板的高度随离气体入口距离的增加而相应增加。为更加均匀分配各集尘管内气体流量负荷, 在气体入口上方可设 2 层气流分布板。

[0029] 另外, 为增强集尘管 5 表面的清灰效果, 清洗喷嘴 8 布置在各集尘管 5 中心轴线的正上方。

[0030] 利用上述实用新型净化湿法脱硫后烟气的方法如下:

[0031] 烟气由气体进口 1 进入壳体后, 经过气流分布板 2 均匀分布气流后, 进入集尘管 5 内, 经过集尘管 5 内高压电场荷电后, 烟气中荷电固态及液态微细粒子, 在电场力作用下收集到集尘管 5 内表面。集尘管 5 内壁收集的微粒, 由清洗喷嘴 8 定期清洗去除。在该过程中, 运行电压控制在 80kV ~ 120kV, 集尘管 5 内烟气流速控制在 2 ~ 3.5m/s, 停留时间在 2 ~ 5s。

[0032] 采用上述立式宽间距湿式电除尘器净化湿法脱硫后烟气, 比收尘面积小于  $20\text{m}^2/\text{m}^3/\text{s}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  去除效率可达到 85% 以上, 排放浓度低于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

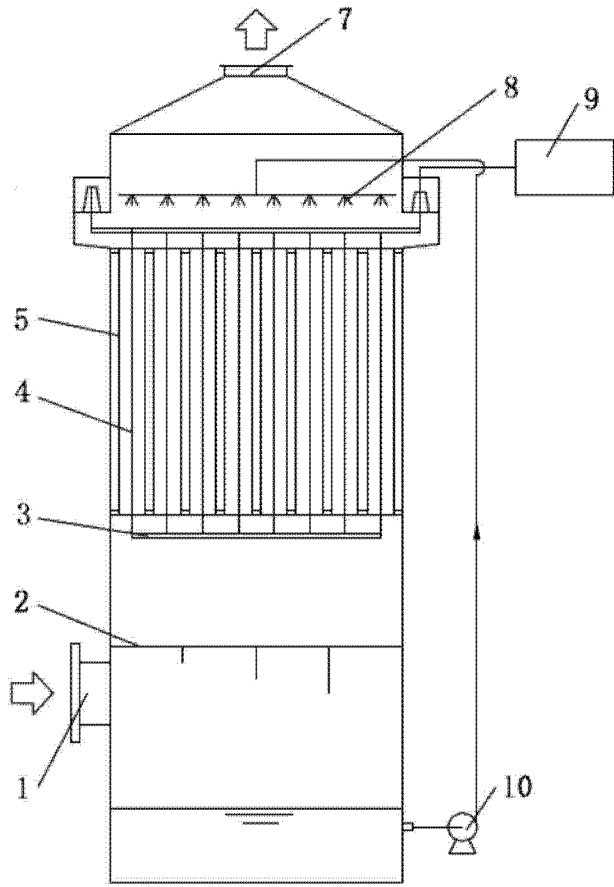


图 1

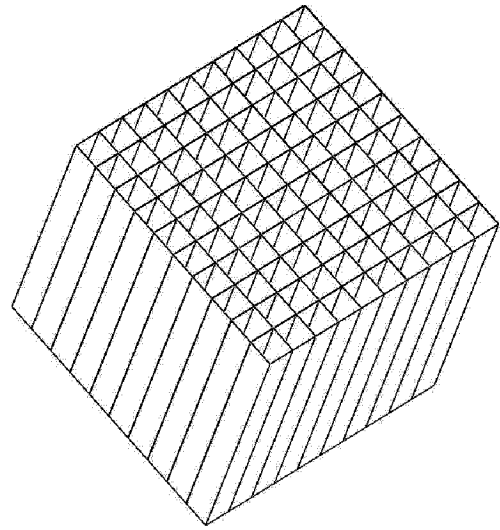


图 2

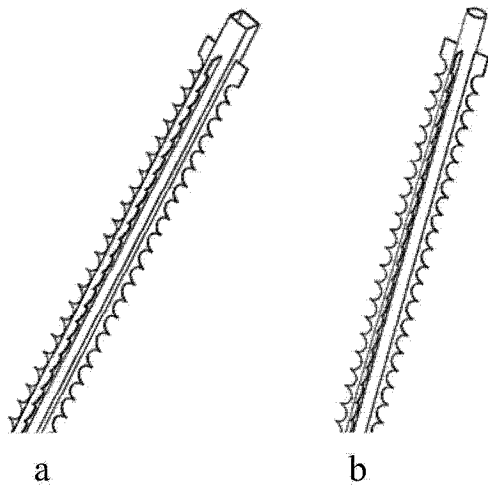


图 3

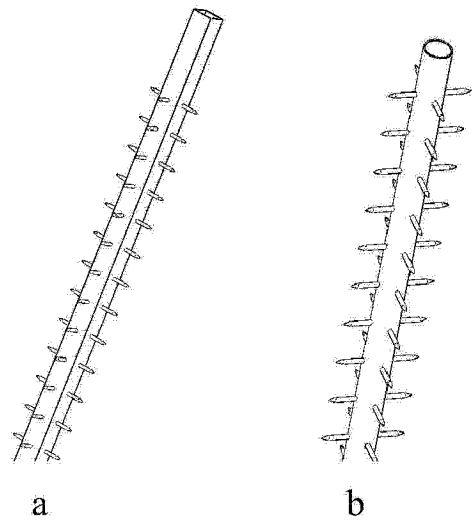


图 4

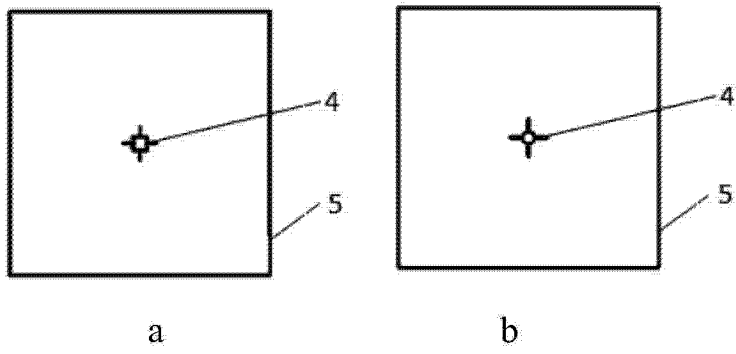


图 5

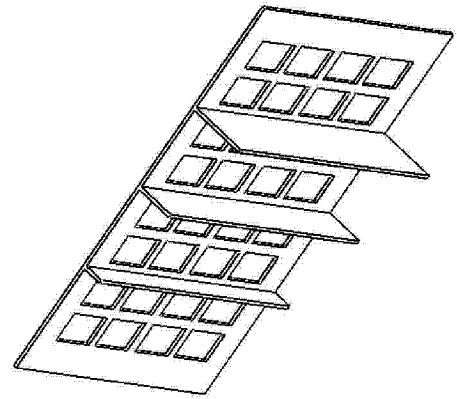


图 6