



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202270577 U

(45) 授权公告日 2012. 06. 13

(21) 申请号 201120315559. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 08. 26

(73) 专利权人 浙江菲达脱硫工程有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区南环路
4028 号 1 号楼 8 楼

专利权人 浙江菲达环保科技股份有限公司

(72) 发明人 舒英钢 刘大华 戴永阳 葛介龙

周超炯 傅峡 梁丁宏 余顺利

马湖刚 周许生

(74) 专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务

所 (普通合伙) 33217

代理人 魏亮

(51) Int. Cl.

B03C 3/16 (2006. 01)

B03C 3/34 (2006. 01)

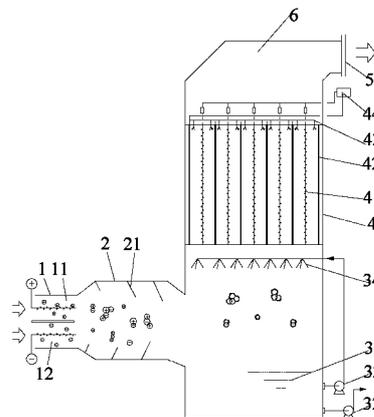
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种脱除烟气中 PM_{2.5} 的装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种脱除烟气中 PM_{2.5} 的装置,包括脱除塔、湿式电除尘器、润湿喷淋装置,脱除塔的下部设有烟气进口端,所述脱除塔的烟气进口端设有粒子荷电区、混合凝并区,所述粒子荷电区分为正电晕放电区和负电晕放电区,所述正电晕放电区内设有正电极,所述负电晕放电区内设有负电极,所述烟气进口端上部的脱除塔内设有至少一级润湿喷淋装置,所述湿式电除尘器设置在润湿喷淋装置上方的脱除塔内,所述脱除塔的顶端设有烟气出口。本实用新型的优点是:不仅可以去除燃煤中的微细粉尘 PM_{2.5},还可以去除烟气中的酸雾、重金属粒子等微细颗粒,PM_{2.5} 的去除率 ≥ 95%。



1. 一种脱除烟气 $PM_{2.5}$ 的装置,其特征在于:包括脱除塔(6)、湿式电除尘器(4)、润湿喷淋装置(34),所述脱除塔(6)的下部设有烟气进口端,所述脱除塔(6)的烟气进口端设有粒子荷电区(1)、混合凝并区(2),所述粒子荷电区(1)分为正电晕放电区(11)和负电晕放电区(12),所述正电晕放电区(11)内设有正电极,所述负电晕放电区(12)内设有负电极,所述烟气进口端上部的脱除塔(6)内设有至少一级润湿喷淋装置(34),所述湿式电除尘器(4)设置在润湿喷淋装置(34)上方的脱除塔(6)内,所述脱除塔(6)的顶端设有烟气出口(5)。

2. 如权利要求1所述的一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置,其特征在于:所述混合凝并区(2)的内壁上设有若干挡板(21)。

3. 如权利要求1所述的一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置,其特征在于:所述湿式电除尘器(4)包括电晕线(41)、收尘板(42)、水膜发生装置(43)、电控装置(44),所述电晕线(41)和收尘板(42)均竖直设置在脱除塔(6)内,所述电晕线(41)和收尘板(42)均与电控装置(44)相连,所述水膜发生装置(43)设置在所述电晕线(41)和收尘板(42)上方。

4. 如权利要求3所述的一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置,其特征在于:电晕线(41)与收尘板(42)的间距为15~30mm。

5. 如权利要求1所述的一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置,其特征在于:所述烟气进口端下方的脱除塔(6)内设有集液槽(31),所述脱除塔(6)的侧壁上设有与集液槽(31)相通的循环泵(33),所述循环泵(33)还与润湿喷淋装置(34)相连。

6. 如权利要求5所述的一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置,其特征在于:所述脱除塔(6)的下部还设有与集液槽(31)相通的排出泵(32)。

一种脱除烟气中 PM_{2.5} 的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种脱除烟气中 PM_{2.5} 的装置。

背景技术

[0002] PM_{2.5} 微细粉尘是指空气动力学直径小于 2.5 μm 的颗粒污染物,它是造成呼吸道疾病传播的重要因素,这些颗粒物长期悬浮于空气中不沉降,并容易携带细菌和病毒,其 80% 颗粒能进入人体的肺泡内,是引起肺部疾病的主要原因之一。为了预防 PM_{2.5} 颗粒对人类的危害,美国早在 1997 就在原有 PM₁₀ 的标准上增加了 PM_{2.5} 的排放标准,并且规定 PM_{2.5} 的三年平均年浓度低于 15 μg/m³,三年中平均 99% 的 24h 浓度低于 15 μg/m³。

[0003] 燃煤电厂烟气是 PM_{2.5} 的巨大的排放源之一。我国能源资源的基本特点是富煤、贫油、少气,煤炭资源总量远远超过石油和天然气资源,且我国煤炭的含灰量较高。我国煤炭在全国一次能源生产和消费中的比例长期占 70% 以上,燃煤烟气中排放的粉尘量巨大,虽然总颗粒粉尘 TSP 排放呈逐年下降趋势,但由于对 PM_{2.5} 的微细粉尘缺乏有效控制技术,致使 PM_{2.5} 排放量从 2000 年的 750 万吨上升到 2007 年的 1000 万吨。随着人们都生活环境质量要求的提高及环保标准要求的越来越严格,PM_{2.5} 微细粉尘必将成为环保排放控制的重要因子,而现有的粉尘控制技术及设备对 PM_{2.5} 的脱除能力却微乎其微,开发高效脱除 PM_{2.5} 微细粉尘的技术和装置势在必行。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种脱除烟气中 PM_{2.5} 的装置,能够有效解决现有的粉尘控制技术及设备对 PM_{2.5} 的脱除能力却微乎其微,造成很大的环境污染的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型是通过以下技术方案实现的:一种脱除烟气中 PM_{2.5} 的装置,包括脱除塔、湿式电除尘器、润湿喷淋装置,所述脱除塔的下部设有烟气进口端,所述脱除塔的烟气进口端设有粒子荷电区、混合凝并区,所述粒子荷电区分为正电晕放电区和负电晕放电区,所述正电晕放电区内设有正电极,所述负电晕放电区内设有负电极,所述烟气进口端上部的脱除塔内设有至少一级润湿喷淋装置,所述湿式电除尘器设置在润湿喷淋装置上方的脱除塔内,所述脱除塔的顶端设有烟气出口。

[0006] 优选的,所述混合凝并区的内壁上设有若干挡板;加速两种不同电荷粉尘颗粒的混合。

[0007] 优选的,所述湿式电除尘器包括电晕线、收尘板、水膜发生装置、电控装置,所述电晕线和收尘板均竖直设置在脱除塔内,所述电晕线和收尘板均与电控装置相连,所述水膜发生装置设置在所述电晕线和收尘板上方;便于收尘板更好的收集被电离的粉尘。

[0008] 优选的,电晕线与收尘板的间距为 15 ~ 30mm;能够使粉尘颗粒被荷电的较好的距离区间。

[0009] 优选的,所述烟气进口端下方的脱除塔内设有集液槽,所述脱除塔的侧壁上设有与集液槽相通的循环泵,所述循环泵还与润湿喷淋装置相连;使喷淋浆液循环使用,降低生

产成本。

[0010] 优选的,所述脱除塔的下部还设有与集液槽相通的排出泵;方便将脱除塔底部的沉积物等排出。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型的优点是:通过电荷引力使 $PM_{2.5}$ 微细粉尘发生凝并作用形成较大的颗粒粉尘,然后通过湿式电除尘器将凝并后的颗粒粉尘从烟气中脱除,不仅可以去除燃煤中的微细粉尘 $PM_{2.5}$,还可以去除烟气中的酸雾、重金属粒子等微细颗粒, $PM_{2.5}$ 的去除率 $\geq 95\%$ 。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 参阅图 1 为本实用新型一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置的实施例,一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的装置,包括脱除塔 6、湿式电除尘器 4、润湿喷淋装置 34,所述脱除塔 6 的下部设有烟气进口端,所述脱除塔 6 的烟气进口端设有粒子荷电区 1、混合凝并区 2,所述粒子荷电区 1 分为正电晕放电区 11 和负电晕放电区 12,所述正电晕放电区 11 内设有正电极,所述负电晕放电区 12 内设有负电极,所述烟气进口端上部的脱除塔 6 内设有至少一级润湿喷淋装置 34,所述湿式电除尘器 4 设置在润湿喷淋装置 34 上方的脱除塔 6 内,所述脱除塔 6 的顶端设有烟气出口 5,所述混合凝并区 2 的内壁上设有若干挡板 21,所述湿式电除尘器 4 包括电晕线 41、收尘板 42、水膜发生装置 43、电控装置 44,所述电晕线 41 和收尘板 42 均竖直设置在脱除塔 6 内,所述电晕线 41 和收尘板 42 均与电控装置 44 相连,所述水膜发生装置 43 设置在所述电晕线 41 和收尘板 42 上方,电晕线 41 与收尘板 42 的间距为 15 ~ 30mm,所述烟气进口端下方的脱除塔 6 内设有集液槽 31,所述脱除塔 6 的侧壁上设有与集液槽 31 相通的循环泵 33,所述循环泵 33 还与润湿喷淋装置 34 相连,所述脱除塔 6 的下部还设有与集液槽 31 相通的排出泵 32

[0014] 一种脱除烟气中 $PM_{2.5}$ 的方法,依次包括以下步骤:

[0015] A. 粒子荷电:烟气被等分通过不同的电极,烟气中的 $PM_{2.5}$ 微细粉尘通过正电极或者负电极而带有不同的电荷;

[0016] B. 混合凝并:经过步骤 A 后的 $PM_{2.5}$ 微细粉尘进入混合凝并区 2,荷有正电或负电的 $PM_{2.5}$ 微细粉尘进行混合,通过电荷引力作用使荷有不同电荷的粒子发生凝并作用形成颗粒更大的粉尘颗粒;

[0017] C. 粉尘润湿调质:经过步骤 B 后形成颗粒更大的粉尘颗粒通过水喷淋作用进行调质,使粉尘表面润湿,荷电能力得到显著提高;

[0018] D. 湿式电除尘:再上升的粉尘颗粒进入湿式除尘器内,粉尘被荷电,在电场力的作用下沉降在收尘板 42 上,并随着水膜流入集液槽 31,粉尘颗粒从烟气中脱除,烟气得到净化。

[0019] 300MW 的燃煤发电机组,燃煤含硫量为 2.0%左右,锅炉产生的烟气量为 180 万 Nm^3/h 左右, SO_2 含量 5500 mg/Nm^3 左右,锅炉出来的烟气经过省煤器后,首先经 SCR(或 SNCR)脱除烟气中氮氧化物,随后经干式静电除尘器 ESP 或布袋除尘器,主要除去动力学直径大

于 $2.0\ \mu\text{m}$ 的粉尘颗粒,然后经过传统 WFGD 装置脱除烟气中的硫氧化物,WFGD 出口烟气进入该发明装置,进一步脱除烟气中的 $\text{PM}_{2.5}$ 、重金属、酸雾、水蒸气等,烟气首先进入粒子荷电区 1 被等分成两份,一部分微细粉尘进入正电晕放电区 11 被荷正电,另一部分进入负电晕放电区 12 被荷负电,两部分荷有不同电荷的粒子随烟气进入混合凝并区 2,含有不同电荷的粉尘粒子在电荷引力下发生凝并作用,两个或更多的粒子相互凝并成大颗粒粉尘,然后烟气进入粉尘润湿调质区,凝并后的粉尘粒子、重金属粒子等污染物颗粒被润湿喷淋装置 34 喷淋,表面被湿润,为了后续的荷电做调质准备,随后烟气携带调质后的颗粒粉尘进入湿式电除尘器 4,电晕线 41 放电,颗粒被荷电并在电场力的作用下车沉降在收尘板 42 上,电场风速为 $1.0\sim 2.0\text{m/s}$,驱进速度为 $0.8\sim 1.5\text{mm/s}$,水膜发生装置 43 喷淋形成的收尘板 42 上的水膜将沉降的污染物冲洗进入集液槽 31,部分被循环泵 33 打入润湿喷淋装置 34 对颗粒进行调质,部分被废水排出泵 32 排出系统。通过以上装置后,烟气中的微细粉尘凝并成较大的颗粒粉尘被湿式除尘器脱除,烟气得到净化,净化后的烟气通过烟气出口 5 排入烟囱。出口烟气中, $\text{PM}_{2.5}\leq 20\ \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, $\text{Hg}\leq 3\ \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, SO_3 气溶胶 $\leq 8\ \mu\text{g}/\text{m}^3$

[0020] 以上所述仅为本实用新型的具体实施例,但本实用新型的技术特征并不局限于此,任何本领域的技术人员在本实用新型的领域内,所作的变化或修饰皆 涵盖在本实用新型的专利范围之内。

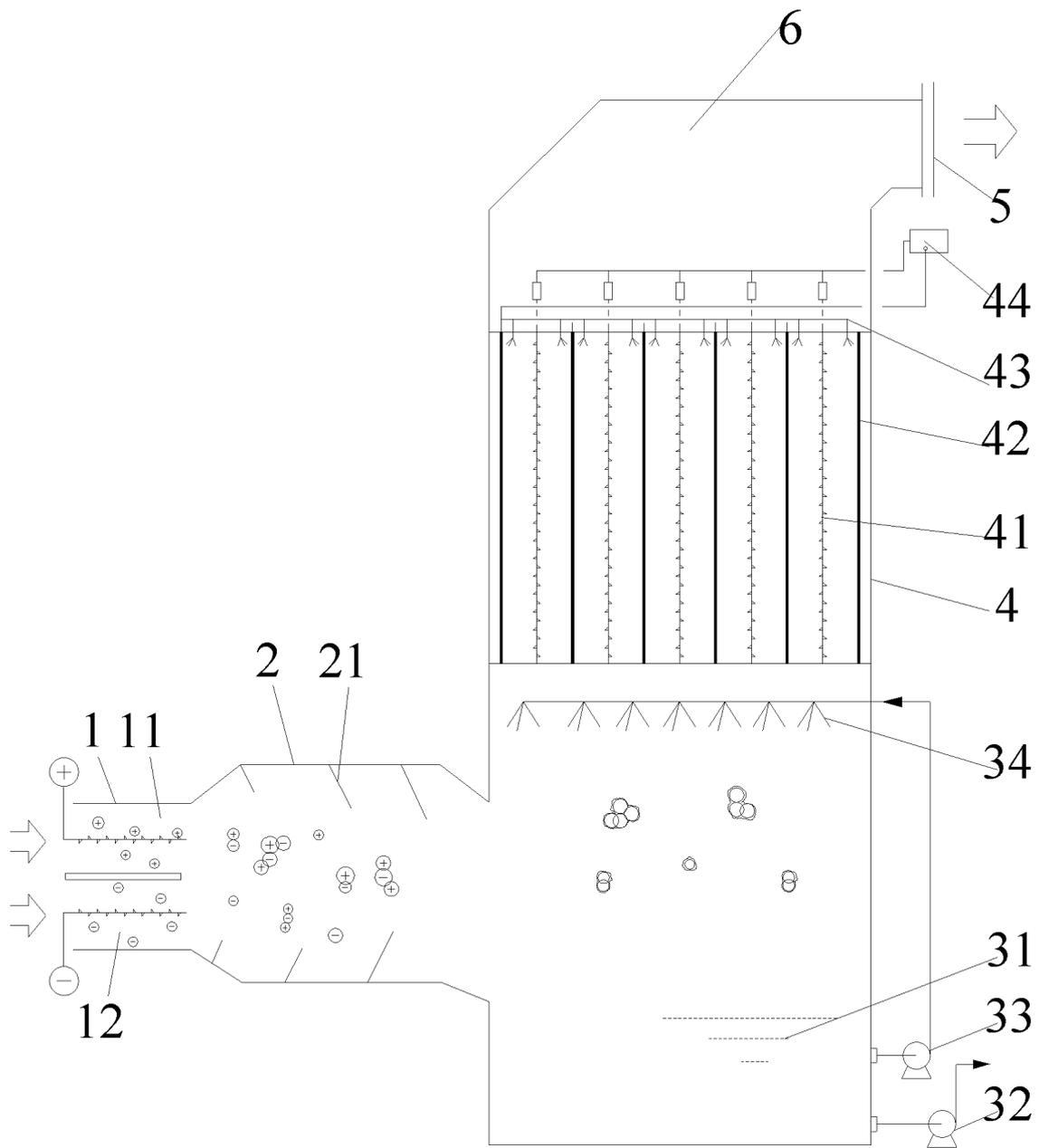


图 1