



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202606278 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201220219465. 2

(22) 申请日 2012. 05. 16

(73) 专利权人 绍兴文理学院

地址 312000 浙江省绍兴市环城西路 508 号

(72) 发明人 吴福儿

(74) 专利代理机构 杭州裕阳专利事务所(普通合伙) 33221

代理人 冉国政

(51) Int. Cl.

B03C 3/04(2006. 01)

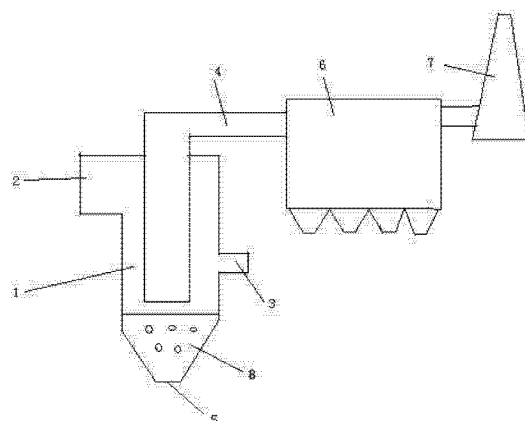
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

电气石团聚 PM_{2.5} 颗粒的烟气净化装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电气石团聚 PM_{2.5} 颗粒的烟气净化装置,包括电气石负氧离子产生器,水平的燃煤烟气进气管,电气石容腔,排渣管,电气石进料管,输烟管和电除尘器,电除尘器的出气口与烟囱底部的进气口连通。燃煤烟气经脱硫脱硝后通过燃煤烟气进气管进入电气石负氧离子产生器,与负氧离子相结合,团聚成较大颗粒,经过电除尘器除尘后从烟囱排出。本实用新型能够脱除燃煤烟气中含有的大量微细颗粒,结构简单,成本较低。



1. 一种电气石团聚 PM2.5 颗粒的烟气净化装置,其特征在于:包括电气石负氧离子产生器(1),在所述电气石负氧离子产生器(1)的顶部设有水平的燃煤烟气进气管(2),在所述电气石负氧离子产生器(1)的底部设有电气石容腔(8),在所述电气石容腔(8)的底端和上方分别设有排渣管(5)、电气石进料管(3),还包括输烟管(4)和电除尘器(6),所述输烟管(4)的一端自所述电气石负氧离子产生器(1)的顶端竖直向下延伸至所述燃煤烟气进气管(2)以下、电气石容腔(8)以上的位置,该输烟管(4)的另一端与所述电除尘器(6)的进气口连通,电除尘器(6)的出气口与烟囱(7)底部的进气口连通,在所述电气石容腔(8)内,电气石与水反应产生大量负氧离子,大量负氧离子竖直向上,与水平和/或向下流动的燃煤烟气中的 PM2.5 颗粒相结合,团聚成较大颗粒,通过输烟管(4)进入电除尘器(6),经过电除尘器(6)除尘后进入烟囱(7)底部的进气口,最后从烟囱(7)排出。

电气石团聚 PM2.5 颗粒的烟气净化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及 PM2.5 颗粒的净化装置,尤其是电气石团聚 PM2.5 颗粒的烟气净化装置。

背景技术

[0002] 目前,我国一次能源结构决定了以煤炭为主要发电燃料的格局近期不会变化。全国 80%左右的电力来自火力发电站,煤炭燃烧产生的环境污染严重制约了我国能源工业乃至整个国民经济的更好更快发展。

[0003] 燃煤烟气含有大量微细颗粒(粒径小于 50 微米),其中 PM10 的比例可达 40%,而 PM10 中超细颗粒 PM2.5 占到 40%-70%。PM2.5 主要来源于煤的高温燃烧,是烟气中毒害性最大的成分,能吸附多种有毒物质并通过呼吸道直达肺部,甚至进入血液系统,导致心血管病等疾病。因此细颗粒物(PM2.5)污染已成为我国突出的大气环境问题,燃煤电厂是引起我国大气环境中 PM2.5 含量增加的主要污染源,PM2.5 是指大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物,也称为可入肺颗粒物。与较粗的大气颗粒物相比,PM2.5 粒径小,富含大量的有毒、有害物质且在大气中的停留时间长、输送距离远,因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。被吸入人体后会直接进入支气管,干扰肺部的气体交换,引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等方面的疾病,会损害血红蛋白输送氧的能力,丧失血液。对贫血和血液循环障碍的病人来说,可能产生严重后果。例如可以加重呼吸系统疾病,甚至引起充血性心力衰竭和冠状动脉等心脏疾病。

[0004] 大型燃煤电厂均装有除尘脱硫脱硝装置,对 SO₂、NO_x 和粉尘的排放控制取得了一定的效果。然而,对可吸入颗粒物 PM2.5 的排放却无有效的控制措施,导致大量细颗粒排入大气中,造成严重的环境问题。可吸入颗粒 PM2.5 的脱除技术主要有 2 种:一种是通过改进现有除尘设备提高对细颗粒的捕集效率,成本高,难度大;另一种是通过物理化学的方法,使其先团聚或长大成大颗粒再用电除尘器加以脱除。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于:提供一种电气石团聚 PM2.5 颗粒的烟气净化装置,能够脱除燃煤烟气中含有的大量微细颗粒,结构简单,成本较低。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型可采取下述技术方案:

[0007] 本实用新型一种电气石团聚 PM2.5 颗粒的烟气净化装置,包括电气石负氧离子产生器,在所述电气石负氧离子产生器的顶部设有水平的燃煤烟气进气管,在所述电气石负氧离子产生器的底部设有电气石容腔,在所述电气石容腔的底端和上方分别设有排渣管、电气石进料管,还包括输烟管和电除尘器,所述输烟管的一端自所述电气石负氧离子产生器的顶端竖直向下延伸至所述燃煤烟气进气管以下、电气石容腔以上的位置,该输烟管的另一端与所述电除尘器的进气口连通,电除尘器的出气口与烟囱底部的进气口连通在所述电气石容腔内,电气石与水反应产生大量负氧离子,大量负氧离子竖直向上,与水平和/或

向下流动的燃煤烟气中的 PM2.5 颗粒相结合,团聚成较大颗粒,通过输烟管进入电除尘器,经过电除尘器除尘后进入烟囱底部的进气口,最后从烟囱排出。

[0008] 与现有技术相比本实用新型的有益效果是:由于采用上述技术方案,在所述电气石负氧离子产生器的顶部设有水平的燃煤烟气进气管,在所述电气石负氧离子产生器的底部设有电气石容腔,在所述电气石容腔的底端和上方分别设有排渣管、电气石进料管,所述输烟管的一端自所述电气石负氧离子产生器的顶端竖直向下延伸至所述燃煤烟气进气管以下、电气石容腔以上的位置,该输烟管的另一端与所述电除尘器的进气口连通,电除尘器的出气口与烟囱底部的进气口连通,这种结构,水平运动的燃煤烟气气流和竖直向上运动的负氧离子流产生撞击,有利用提高 PM2.5 凝结并长大的效果,同时,表面凝结有水膜的含尘液滴受反向负氧离子流的作用来回振荡和相互渗透,可促使其进一步碰撞凝结并长大而被电除尘器捕集,从而实现脱除燃煤烟气中所含有的大量 PM2.5 颗粒的目的。本实用新型结构简单,仅仅需要增加电气石负氧离子产生器、电除尘器等主要部件,适用范围广泛,成本较低。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0010] 图 2 是 Fletcher 理论的物理模型示意图。

具体实施方式

[0011] 如图 1 所示,本实用新型一种电气石团聚 PM2.5 颗粒的烟气净化装置,包括电气石负氧离子产生器 1,在所述电气石负氧离子产生器 1 的顶部设有水平的燃煤烟气进气管 2,在所述电气石负氧离子产生器 1 的底部设有电气石容腔 8,在所述电气石容腔 8 的底端和上方分别设有排渣管 5、电气石进料管 3,还包括输烟管 4 和电除尘器 6,所述输烟管 4 的一端自所述电气石负氧离子产生器 1 的顶端竖直向下延伸至所述燃煤烟气进气管 2 以下、电气石容腔 8 以上的位置,以使水平进入电气石负氧离子产生器 1 的燃煤烟气,还必须再向下流动,才能从输烟管 4 流出,该输烟管 4 的另一端与所述电除尘器 6 的进气口连通,电除尘器 6 的出气口与烟囱 7 底部的进气口连通。

[0012] 使用上述电气石团聚 PM2.5 颗粒的烟气净化装置对燃煤烟气进行净化的具体方法:

[0013] 经脱硫脱硝装置除去了 SO_2 、 NO_x 后的燃煤烟气,通过所述水平设置的燃煤烟气进气管 2 进入电气石负氧离子产生器 1;

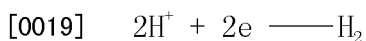
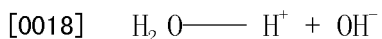
[0014] 在所述电气石容腔 8 内,电气石与水反应产生大量负氧离子,大量负氧离子竖直向上,与水平和 / 或向下流动的燃煤烟气中的 PM2.5 颗粒相结合,团聚成较大颗粒;水和电气石由所述电气石进料管 3 补充,产生的废渣由所述排渣管 5 排出;

[0015] 经上述步骤处理后的燃煤烟气,通过输烟管 4 进入电除尘器 6,经过电除尘器 6 除尘后进入烟囱 7 底部的进气口,最后从烟囱 7 排出。

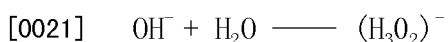
[0016] 作为优选,所述的水中添加有脂肪酸盐 (RCOO-M^+),添加比例为 3% (重量),脂肪酸盐随雾化水从所述电气石进料管 3 加入。

[0017] 电气石是以含硼为特征的镁、铝、钠、铁、锂环状结构的硅酸盐矿物质,化学式为

$\text{NaR}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{B}_3\text{O}_{27}(\text{OH})_4$ 。其中 Na 可局部被 K 和 Ca 代替 ;OH 可被 F 代替,但没有 Al 代替 Si 的现象。R 位置同质多相广泛,主要有 4 种组分 :R= Mg 镁电气石。 R=Fe 黑电气石、R=Li+Al 锂电气石、R=Mn 钠锰电气石,且随产地的不同,其特征和化学组成也不同。电气石产生负氧离子的机理为 ;空气负离子 (即负氧离子) 的分子式是 $\text{O}_2-(\text{H}_2\text{O})_n$ 或 $\text{OH}(\text{H}_2\text{O})_n$ 或 $\text{CO}_4(\text{H}_2\text{O})_n$ 。电气石永久释放负子的机理是归因于电气石对水的电解作用。电气石具有永久性自发电极,这种电极能使其中的水分子发生微弱的电解作用 ; H_2O 电解为 OH^- 和 H^+ ,氢离子在电气石电极之间的微弱电流中得到电子



[0020] 氢氧根离子与水分子结合形成空气负离子(即负氧离子)。



[0022] 如图 2 所示,根据 Fletcher 经典异质成核理论,水汽在细颗粒上凝结形成的液滴晶核是球形的一部分,核由 2 个球面组成,球核液体晶核的形成由 2 个球形表面和两者间的接触角决定,细颗粒可以看作光滑球形颗粒。

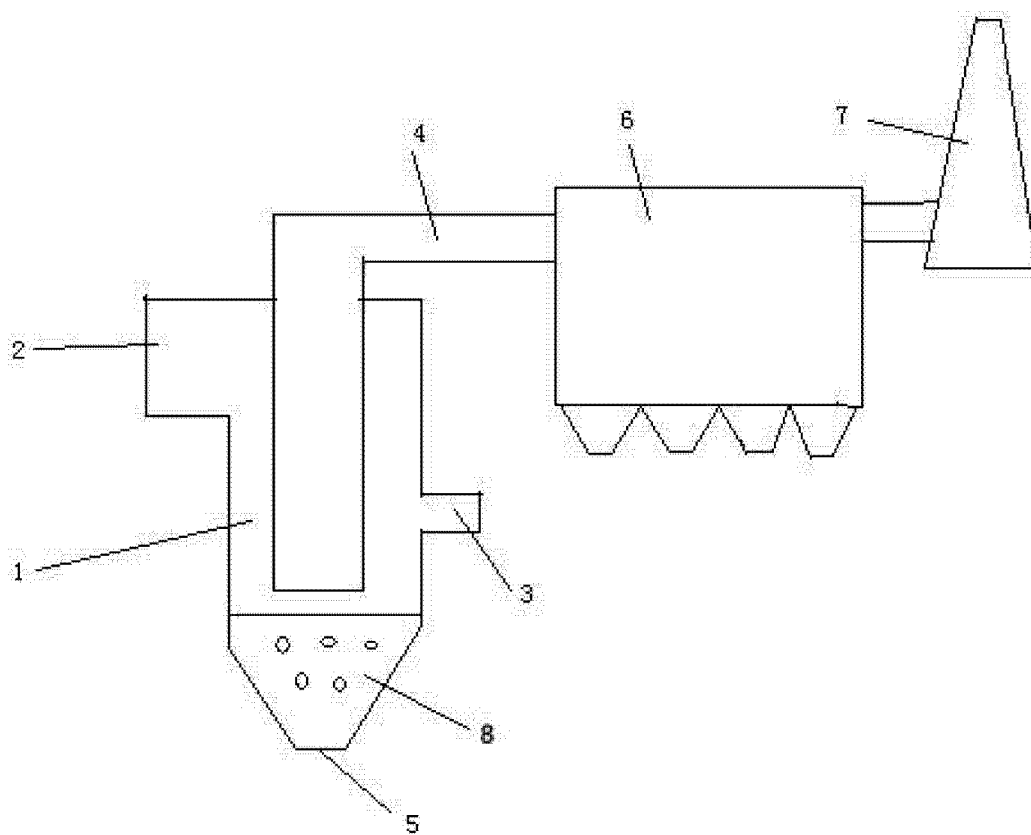


图 1

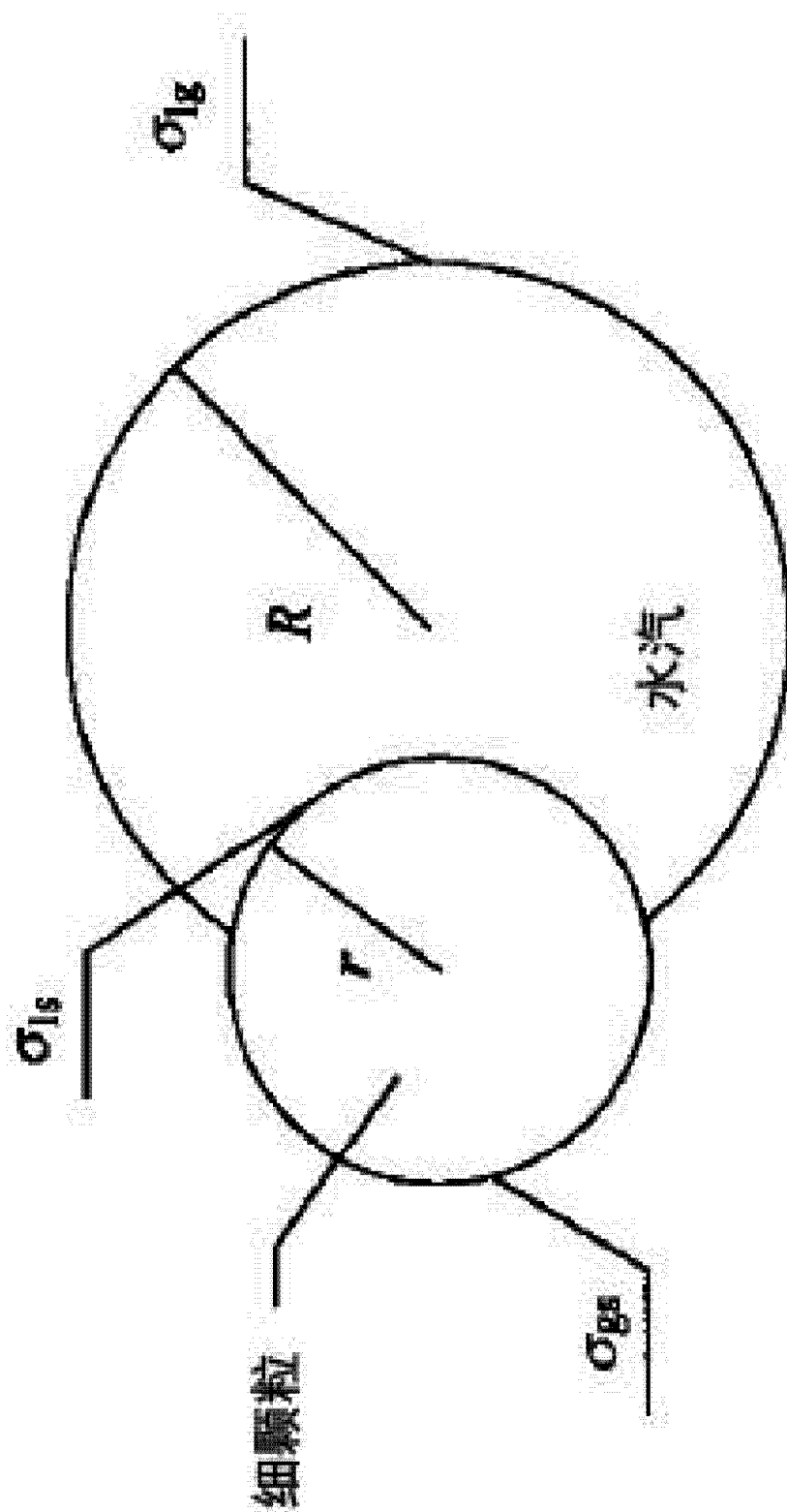


图 2