



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205216485 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201521040603. 0

(22) 申请日 2015. 12. 11

(73) 专利权人 烟台龙源电力技术股份有限公司
地址 264006 山东省烟台市开发区衡山路 9 号

(72) 发明人 蒋海涛 李斌 张玉斌 贾明华
付玉玲 杨天亮 牛涛

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51) Int. Cl.

B01D 50/00(2006. 01)

B03C 3/16(2006. 01)

B03C 3/78(2006. 01)

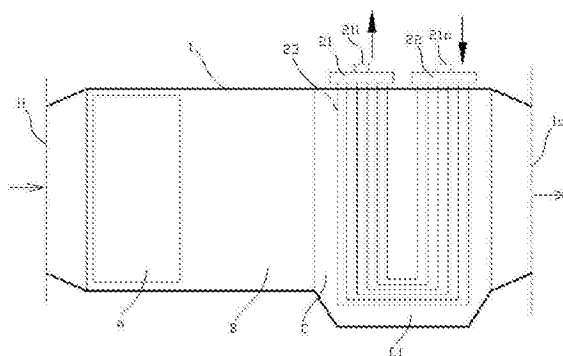
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种电凝湿式除尘装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电凝湿式除尘装置, 包括壳体, 所述壳体具有进气口和排气口, 并沿烟气流向上依次划分为电场区、凝聚区和冷凝区; 所述电场区内安装有通电后可形成电场力的多组双极荷电组件, 所述冷凝区安装有冷凝元件。这种电凝湿式除尘装置兼具电除尘和湿式除尘双重功能, 具有较高的除尘效率, 尤其可脱除烟气中微细颗粒物及液滴, 避免尾部烟道及烟气再热器(GGH) 的堵塞、腐蚀的同时, 还解决了烟囱“石膏雨”问题。此外, 该电凝湿式除尘装置还可以回收烟气中的水分, 节约能源, 特别是对于缺水地区意义重大。



1. 一种电凝湿式除尘装置,其特征在于,包括壳体(1),所述壳体(1)具有进气口(1i)和排气口(1o),并沿烟气流向上依次划分为电场区(A)、凝聚区(B)和冷凝区(C);所述电场区(A)内安装有通电后可形成电场力的多组双极荷电组件,所述冷凝区(C)安装有冷凝元件。

2. 如权利要求1所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,所述凝聚区(B)安装有气流扰动组件,以使流经烟气形成扰动现象。

3. 如权利要求2所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,所述气流扰动组件包括沿横向交错设置的多个V字型扰流板(3),每个V字型扰流板(3)的开口朝前。

4. 如权利要求1至3任一项所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,每组双极荷电组件包括沿横向依次间隔固定于壳体(1)的正极元件、极板(4)和负极元件,所述正极元件和所述负极元件用于与电源电连接,极板(4)接地。

5. 如权利要求1至3任一项所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,所述冷凝元件包括固连于所述壳体(1)上表面的冷凝介质进箱(21)和冷凝介质出箱(22),所述冷凝介质进箱(21)和所述冷凝介质出箱(22)通过位于所述冷凝区(C)的多个U字型换热管(23)连通;所述冷凝介质进箱(21)开设有冷凝介质进口(21i),所述冷凝介质出箱(22)开设有冷凝介质出口(22o)。

6. 如权利要求5所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,所述U字型换热管(23)内冷凝介质的流向与所述烟气流向相逆。

7. 如权利要求5所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,多个所述U字型换热管(23)沿横向依次间隔设置,且相邻两个所述U字型换热管(23)的横向节距为所述U字型换热管(23)直径的2-3倍。

8. 如权利要求5所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,多个所述U字型换热管(23)沿纵向依次间隔设置,且相邻两个所述U字型换热管(23)的纵向节距为所述U字型换热管(23)直径的1-1.5倍。

9. 如权利要求5所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,所述U字型换热管(23)具体为抗酸腐蚀换热管。

10. 如权利要求1至3任一项所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,所述壳体(1)上位于所述冷凝区(C)部分底部具有集液槽(C1)。

11. 如权利要求1至3任一项所述的电凝湿式除尘装置,其特征在于,还包括水冲洗单元,以定期对所述双极荷电组件的极板(4)和所述冷凝元件进行冲洗。

一种电凝湿式除尘装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锅炉烟气处理技术领域,特别涉及一种电凝湿式除尘装置。

背景技术

[0002] 目前,电站锅炉除尘器主要有干式电除尘器和布袋除尘器,大多只能除尘不能除雾。而燃煤电厂目前普遍应用的污染物控制技术对于酸雾、气溶胶、微细颗粒物、重金属等的排放控制能力有限,大量的酸雾会对尾部烟道造成腐蚀。此外,随着湿法脱硫系统(WFGD)运行时间的延长,部分浆液滴会被净烟气携带出来,造成尾部烟道及烟气再热器(GGH)的堵塞、腐蚀,并且出现“石膏雨”等污染问题。

[0003] 另外,2012年1月1日执行的GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》,提出重点地区粉尘排放浓度小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$,这对火力发电厂的烟气除尘提出了更高的要求。

[0004] 有鉴于此,如何高效脱出烟气中的粉尘颗粒物,防止出现“石膏雨”等污染问题,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的核心目的在于,提供一种电凝湿式除尘装置,以高效脱除烟气中的粉尘颗粒物,防止尾部烟道及烟气再热器(GGH)的堵塞、腐蚀,或者出现“石膏雨”等污染问题。

[0006] 该电凝湿式除尘装置,包括壳体,所述壳体具有进气口和排气口,并沿烟气流向上依次划分为电场区、凝聚区和冷凝区;所述电场区内安装有通电后可形成电场力的多组双极荷电组件,所述冷凝区安装有冷凝元件。

[0007] 该电凝湿式除尘装置的除尘原理为:湿饱和烟气由壳体的进气口进入电场区,烟气中进入电场区内阴极放电极区域的颗粒物荷负电荷,进入阳极放电极区域的颗粒物荷正电荷,荷电后的颗粒物进入凝聚区,荷负电荷的颗粒物与荷正电荷的颗粒物相互吸引团聚凝并,颗粒物变大,质量增加;然后,颗粒物继续随烟气进入冷凝区,通有冷凝元件对湿饱和状态的烟气进行冷凝,烟气中的水蒸气会以细颗粒物为核心进行冷凝,这样细颗粒物的质量会进一步增大,与此同时颗粒物与冷凝元件发生机械撞击而被润湿的冷凝元件表面捕获,达到除尘的目的。此外,该电凝湿式除尘装置对微细液滴同样具有捕集作用。

[0008] 这种电凝湿式除尘装置兼具电除尘和湿式除尘双重功能,具有较高的除尘效率,尤其可脱除烟气中微细颗粒物及液滴,避免尾部烟道及烟气再热器(GGH)的堵塞、腐蚀的同时,还解决了烟囱“石膏雨”问题。此外,该电凝湿式除尘装置还可以回收烟气中的水分,节约能源,特别是对于缺水地区意义重大。

[0009] 可选地,所述凝聚区安装有气流扰动组件,以使流经烟气形成扰动现象。

[0010] 可选地,所述气流扰动组件包括沿横向交错设置的多个V字型扰流板,每个V字型扰流板的开口朝前。

[0011] 可选地,每组双极荷电组件包括沿横向依次间隔固定于壳体的正极元件、极板和

负极元件,所述正极元件和所述负极元件用于与电源电连接,极板接地。

[0012] 可选地,所述冷凝元件包括固连于所述壳体上表面的冷凝介质进箱和冷凝介质出箱,所述冷凝介质进箱和所述冷凝介质出箱通过位于所述冷凝区的多个U字型换热管连通;所述冷凝介质进箱开设有冷凝介质进口,所述冷凝介质出箱开设有冷凝介质出口。

[0013] 可选地,所述U字型换热管内冷凝介质的流向与所述烟气流向相逆。

[0014] 可选地,多个所述U字型换热管沿横向依次间隔设置,且相邻两个所述U字型换热管的横向节距为所述U字型换热管直径的2-3倍。

[0015] 可选地,多个所述U字型换热管沿纵向依次间隔设置,且相邻两个所述U字型换热管的纵向节距为所述U字型换热管直径的1-1.5倍。

[0016] 可选地,所述U字型换热管具体为抗酸腐蚀换热管。

[0017] 可选地,所述壳体上位于所述冷凝区部分底部具有集液槽。

[0018] 可选地,还包括水冲洗单元,以定期对所述双极荷电组件的极板和所述冷凝元件进行冲洗。

附图说明

[0019] 图1示出了本实用新型所提供的电凝湿式除尘装置具体实施方式的主视结构示意图;

[0020] 图2示出了图1中所示电凝湿式除尘装置的俯视结构示意图。

[0021] 图1和图2中附图标记与各个部件名称之间的对应关系:

[0022] 1壳体:1i进气口、1o排气口、A电场区、B凝聚区、C冷凝区、C1集液槽;

[0023] 冷凝元件:21冷凝介质进箱、21i冷凝介质进口、22冷凝介质出箱、22o冷凝介质出口、23U字型换热管;

[0024] 3V字型扰流板;

[0025] 4极板。

具体实施方式

[0026] 本实用新型的核心在于,提供一种电凝湿式除尘装置,以脱除烟气中微细颗粒物及液滴,避免尾部烟道及烟气再热器(GGH)的堵塞、腐蚀的同时,并解决烟囱“石膏雨”问题。

[0027] 为了便于本领域技术人员更好地理解本实用新型所提供的电凝湿式除尘装置,现结合说明书附图对其结构及工作原理加以详述。

[0028] 需要说明的是,本文所述的前后、上下、左右等方位均以壳体为参照,以与壳体内烟气流动的方向为纵向,在纵向上,烟气流向所指向的方向为前,与烟气流向相背的方向为后;在水平平面内,垂直于纵向的方向为横向,在横向上,沿烟气流向看,处于左手边的方向为左,处于右手边的方向为右;以垂直于水平面的方向为垂向,在垂向上,靠近地面的方向为下,远离地面的方向为上。另外,说明书附图的图1中箭头“→”代表烟气流向,箭头“——▶”代表冷凝元件内冷凝介质的流向。

[0029] 另外,该电凝并湿式除尘装置可安装布置在燃煤锅炉尾部烟道,尤其是安装在湿法脱硫塔出口用于处理经降温增湿达到湿饱和状态的烟气时效果极佳。

[0030] 请参见图1和图2,其中,图1示出了本实用新型所提供的电凝湿式除尘装置具体实

施方式的主视结构示意图,图2示出了图1中所示电凝湿式除尘装置的俯视结构示意图。

[0031] 如图1所示,电凝湿式除尘装置包括壳体1、多组双极电荷组件和冷凝元件。壳体1具有进气口1i和排气口1o且在沿烟气流向上依次划分为电场区A、凝聚区B和冷凝区C,多组双极电荷组件安装于电场区A内,冷凝元件安装于冷凝区C。

[0032] 其中,本具体实施方式中壳体1主要作用在于形成供烟气通过的气流通道并沿烟气流向上依次形成电场区A、凝聚区B和冷凝区C,而且在电场区A和冷凝区C内分别安装有双极电荷组件和冷凝元件。因此,在满足上述功能的基础上,本具体实施方式中对壳体1的截面形状及制造工艺等不加以限定,本领域技术人员可以根据实际需要设计制造。

[0033] 每组双极电荷组件沿横向依次间隔固定于壳体1的正极元件、极板4和负极元件,正极元件和负极元件分别用于与电源的正负极电连接,极板4接地,通电后三者间形成电场力。

[0034] 需要说明的是,在构成电场力基础上,本方案中对安装于电场区A的双极电荷组件的具体结构并不作出限定,该双极电荷组件的具体结构可以为现有电除尘器中构成电场力的任意结构形式。

[0035] 冷凝元件包括冷凝介质进箱21、冷凝介质出箱22和多个U字型换热管23,其中,冷凝介质进箱21固定安装于壳体1的上表面并开设有冷凝介质进口21i,冷凝介质出箱22同样固定安装于壳体1的上表面并开设有冷凝介质出口21o,每个U字型换热管23位于冷凝区C内且其一端口贯穿壳体1与冷凝介质进箱21连通,其另一端口贯穿壳体1与冷凝介质出箱22连通,也即冷凝介质进箱21和冷凝介质出箱22两者通过多个U字型换热管23连通。冷凝介质进箱21的冷凝介质进口21i通过泵与储液箱连通,冷凝介质出箱22的冷凝介质出口22o也与储液箱连通。

[0036] 启动泵后,冷凝介质被泵入冷凝介质进箱21内后,再流经每个换热管23与烟气进行热交换升温后流入冷凝介质出箱22内,最后回流至储液箱内冷凝。

[0037] 这种U字型管式冷凝元件因冷凝介质流程长、散热面积大具备较好的换热性能。当然,在满足安装工艺要求的基础上,电凝湿式除尘装置亦可采用目前市售的任一款冷凝元件。

[0038] 另外,为了进一步提高冷凝元件的散热效率,本具体实施方式中对多个U字型换热管23的具体排布方式作出了进一步的限定。具体地,继续参见图1,该冷凝元件的多个U字型换热管23分别沿纵向和横向依次间隔设置,且相邻两个U字型换热管23的横向节距为U字型换热管23直径的2-3倍,相邻两个U字型换热管23的纵向节距为U字型换热管23直径的1-1.5倍。

[0039] 为了进一步提高换热效率,加快烟气内水蒸气冷凝速度,本具体实施方式中冷凝元件内冷凝介质流向与烟气流向相逆,为了便于更好地理解烟气流向和冷凝介质流向两者间关系,请一并参见图1。

[0040] 此处,需要说明的是,处于控制运营成本考虑,本具体实施方式中冷凝元件的冷凝介质具体为水。可以理解,在满足换热功能基础上,冷凝介质亦可为目前换热技术领域常用的其他液体或者气体。

[0041] 由于烟气温度位于水露点以下,因此,U字型换热管23具体为抗酸腐蚀换热管,以使冷凝元件具有耐酸腐蚀性。本具体实施方式中优选采用氟塑料换热管。

[0042] 该电凝湿式除尘装置的除尘原理为:湿饱和烟气由壳体1的进气口1i进入电场区A,烟气中进入电场区A内阴极放电极区域的颗粒物荷负电荷,进入阳极放电极区域的颗粒物荷正电荷,荷电后的颗粒物进入凝聚区B,荷负电荷的颗粒物与荷正电荷的颗粒物相互吸引团聚凝并,颗粒物变大,质量增加;然后,颗粒物继续随烟气进入冷凝区C,通有冷凝元件对湿饱和状态的烟气进行冷凝,烟气中的水蒸气会以细颗粒物为核心进行冷凝,这样细颗粒物的质量会进一步增大,与此同时颗粒物与冷凝元件发生机械撞击而被润湿的冷凝元件表面捕获,达到除尘的目的。此外,该电凝湿式除尘装置对微细液滴同样具有捕集作用。

[0043] 这种电凝湿式除尘装置兼具电除尘和湿式除尘双重功能,具有较高的除尘效率,尤其可脱除烟气中微细颗粒物及液滴,避免尾部烟道及烟气再热器(GGH)的堵塞、腐蚀的同时,还解决了烟囱“石膏雨”问题。此外,该电凝湿式除尘装置还可以回收烟气中的水分,节约能源,特别是对于缺水地区意义重大。

[0044] 如前所述,烟气经冷凝处理后附着于U字型换热管23表面,然后在自重作用下可沉降至壳体1底部,为了防止这部分液体流入电场区A对电场力产生不利影响,或者是由壳体1直接流出造成环境污染,如图1所示,本具体实施方式的位于冷凝区C段的壳体1下陷形成集液槽C1,以汇集收纳该部分液体。

[0045] 更进一步地,如图2所示,本具体实施方式中的电凝湿式除尘装置的凝聚区B还安装有气流扰动组件,烟气流经该区域时形成扰流现象,烟气的扰流现象可增大烟气内颗粒物间的碰撞几率,继而提高烟气内颗粒物凝聚效率,最终提高电凝湿式除尘装置的除尘效率。

[0046] 本具体实施方案中的气流扰动组件具体为沿横向交错设置的多个V字型扰流板3,每个V字型扰流板3的开口朝前,并悬吊于壳体1顶部或者固定于壳体1底部。当烟气流经V字型扰流板3的两个左右对称的倾斜迎流面时形成扰流现象。

[0047] 可以理解,电凝湿式除尘装置的气流扰动组件并不仅限于上述结构,在满足装配工艺要求基础上,还可以为本领域目前常用的其他具有扰流功能的气流扰动组件。

[0048] 最后,需要说明的是,上述电凝湿式除尘装置还包括水冲洗单元,以定期对电场区A的双极荷电组件的极板4和冷凝元件的U字型换热管23进行冲洗。

[0049] 该水冲洗单元包括高压水管和冲洗喷口,其中,冲洗喷口可安装于极板4和U字型换热管23的上方或中间,高压水管一端口通过控制阀与高压水源连接,另一端口贯穿并与冲洗喷口连通。可根据实际需求,人工或自动控制控制阀对定期对电场区A的双极荷电组件的极板4和冷凝元件的U字型换热管23进行冲洗。

[0050] 以上所述仅为本实用新型的优选实施方式,并不构成对本实用新型保护范围的限定。任何在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的权利要求保护范围之内。

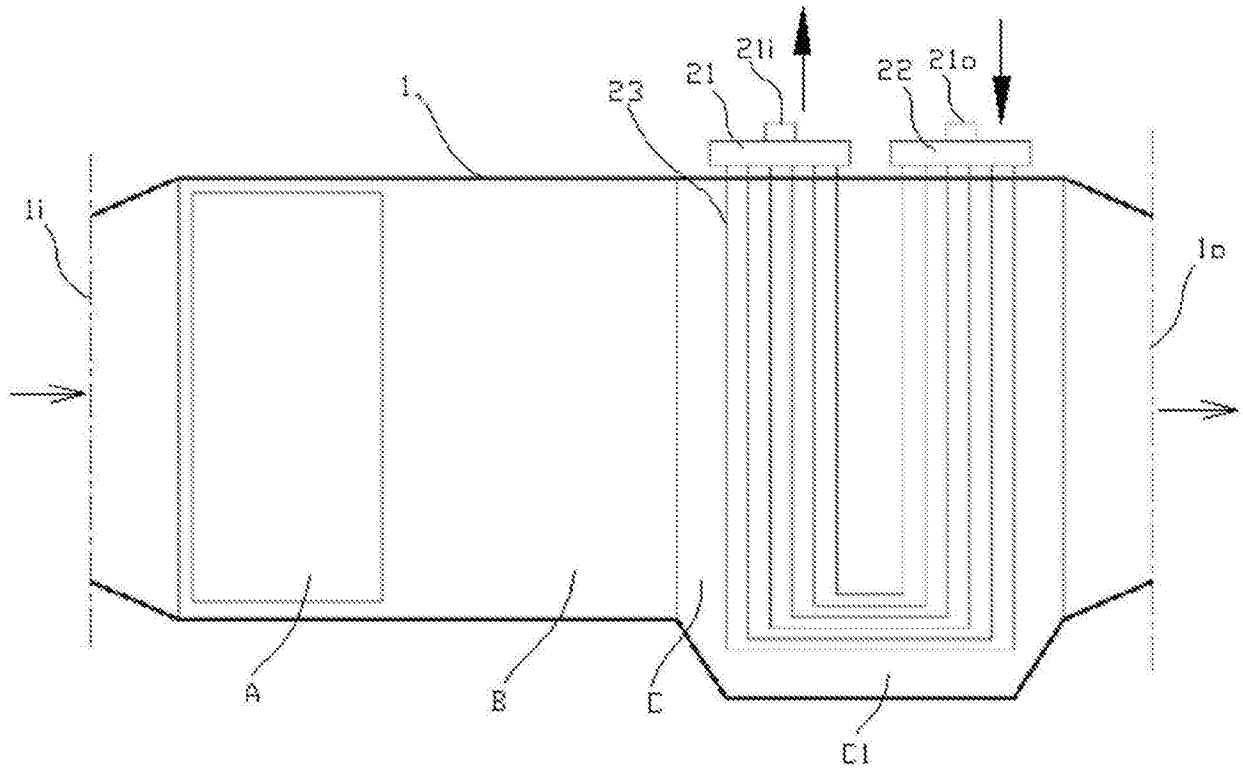


图1

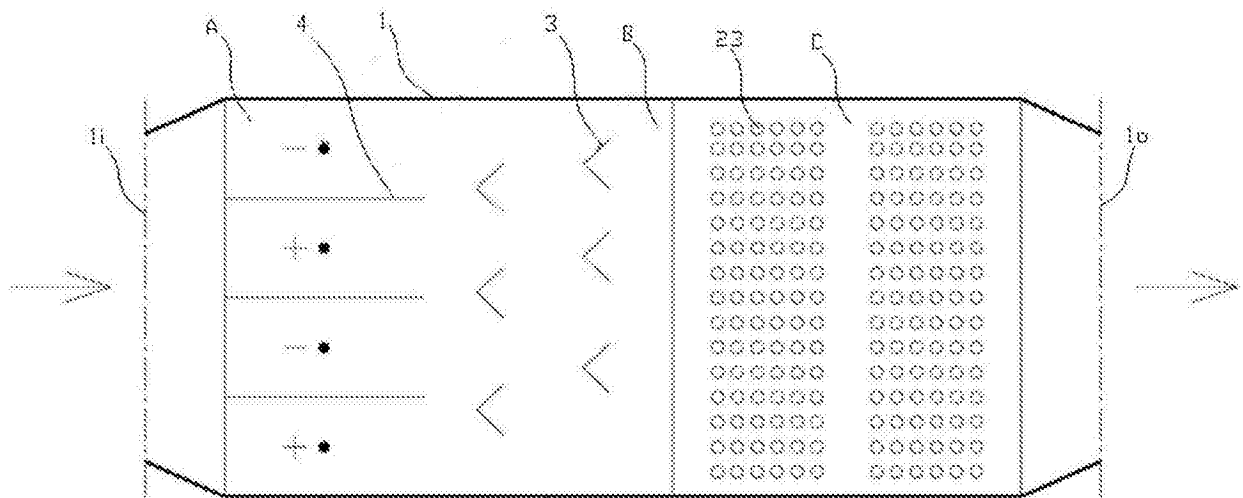


图2