



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202387342 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 22

(21) 申请号 201120470288. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 11. 23

(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 葛介龙 周钧忠 郑秋红  
戴永阳 周超炯 王辉 傅峡  
裴磊 刘大华

(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.

B01D 50/00 (2006. 01)

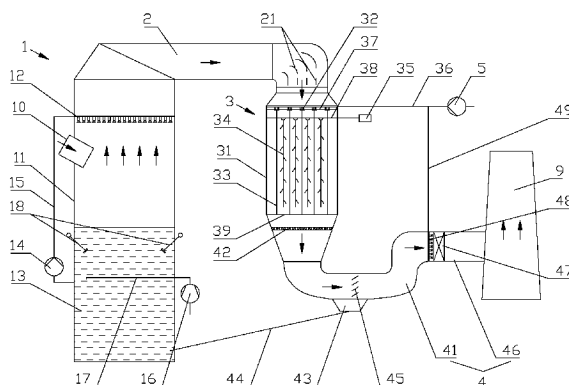
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

### (54) 实用新型名称

一种湿式电除尘装置

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种湿式电除尘装置,包括湿式吸收塔、导烟管道、湿式电除尘器和排烟管道,在湿式吸收塔上设有烟气入口,导烟管道的前端连接在湿式吸收塔上端,导烟管道的后端连接在湿式电除尘器上端,排烟管道的前端连接在湿式电除尘器的下端,排烟管道的后端与烟囱连通,所述湿式电除尘器竖向设置,烟气从上向下经过湿式电除尘器进入排烟管道。本实用新型湿式电除尘器设置在导烟管道后端下方,使烟气向下流动,阳极板上的冲洗液顺流向下,方向与烟气流向一致,便于阳极板收集烟气中的微细颗粒物及气溶胶,实现了烟气中复合污染物的高效脱除,减少了环境污染,满足了不断提高的大气排放标准。



1. 一种湿式电除尘装置,其特征在于:包括湿式吸收塔(1)、导烟管道(2)、湿式电除尘器(3)和排烟管道(4),在湿式吸收塔上设有烟气入口(10),导烟管道的前端连接在湿式吸收塔上端,导烟管道的后端连接在湿式电除尘器上端,排烟管道的前端连接在湿式电除尘器的下端,排烟管道的后端与烟囱(9)连通,所述湿式电除尘器竖向设置,烟气从上向下经过湿式电除尘器进入排烟管道。

2. 根据权利要求1所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述湿式吸收塔包括塔体(11)和平向设在塔体内上部的第一喷淋器(12),塔体上端与导烟管道的前端连接,塔体下部设有喷淋液池(13),所述烟气入口设在塔体上位于第一喷淋器和喷淋液池之间的位置,在塔体外侧设有循环泵(14),循环泵通过连接管(15)分别与喷淋液池、第一喷淋器连接从而将喷淋液从喷淋液池输送至第一喷淋器。

3. 根据权利要求2所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述塔体外侧设有风机(16),风机上接有送风管(17)的一端,送风管伸入喷淋液池,送风管的另一端定位在连接管与喷淋液池的连接处。

4. 根据权利要求2或3所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述喷淋液池中设有搅拌器(18)。

5. 根据权利要求1或2所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述导烟管道中设有导流板(21)。

6. 根据权利要求1所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述湿式电除尘器包括壳体(31)、第二喷淋器(32)、至少两块阳极板(33)和至少一组阴极框架(34),壳体上端与导烟管道的后端连接,阳极板竖向平行固定在壳体中,两两阳极板之间竖向设置至少一组阴极框架,阴极框架中设有多根阴极线,阴极线通过导线与外部电源(35)电连接,第二喷淋器平向固定在壳体上部且位于阳极板和阴极框架上方,壳体外部设有水泵(5)并通过第一水管(36)与第二喷淋器连接。

7. 根据权利要求6所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述壳体上端设有阳极板挂架(37)和阴极挂架(38),阳极板挂架位于阴极挂架上方,阳极板上端固定在阳极板挂架上,阴极框架上端固定在阴极挂架上,壳体下端设有阳极板支撑架(39),阳极板下端固定在阳极板支撑架上,两两相近的阳极板之间的距离为300~450mm。

8. 根据权利要求1所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述排烟管道的前半段为U形段(41),U形段的前端与壳体的下端连接,U形段的后端与排烟管道的后半段连接,U形段的前端内部平向设有至少一层多孔分布板(42),多孔分布板的开孔率大于30%,U形段的下部设有集液器(43),集液器上接有导流管(44)连接到喷淋液池中。

9. 根据权利要求8所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述U形段中与集液器对应处设有百叶格栅(45),百叶格栅沿烟气流向向上倾斜设置且与烟气流向之间的夹角为30~65°。

10. 根据权利要求1或8所述的一种湿式电除尘装置,其特征在于:所述排烟管道的后半段为平向段(46),平向段的前端设有波纹除雾器(47),波纹除雾器的前方竖向设有第三喷淋器(48),第三喷淋器通过第二水管(49)与水泵连接。

## 一种湿式电除尘装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保技术领域,特别是一种湿式电除尘装置。

### 背景技术

[0002] 随着人们对微细粉尘、酸雾、重金属等复合污染物危害环境及身体健康的认识不断提高,促使大气污染物排放标准的不断提高,新的排放标准要求微细颗粒物、酸雾、重金属等污染物的排放水平更低,传统的烟气吸收装置对烟气中部分污染物有较好的控制效果,但微细粉尘、重金属、 $\text{SO}_3$  酸雾等复合污染物仍是被重点关注且需急切解决的难题。

[0003] 烟气经过吸收塔洗涤后,未被吸收的微细粉尘、 $\text{SO}_3$  酸雾等复合污染物不仅产生二次污染,更重要的是会对人们的健康产生严重的危害。烟囱风向的下游,经常可以见到所谓的“石膏雨”,或者是有长长烟尾的“蓝烟”。随着工业的不断发展,大气复合污染物对环境造成的危害越来越严重,现有的去除烟气中复合污染物的技术仍不能达到理想的效果,因此十分有必要探究一种新的、高效去除微细粉尘、 $\text{SO}_3$  酸雾等复合污染物的技术来减少环境污染。

[0004] 作为大气复合污染物的终端精细处理设备,湿式电除尘器可用于控制酸雾、微细粉尘、汞、金属等物质的排放。早在 1907 年,湿式电除尘器(WESP)技术就已经被应用去除酸雾羽烟,随着技术的不断发展,WESP 不断被推广到多个工业领域。在燃煤电厂应用的测试中表明,WESP 能去除 90% 以上的微细粉尘、 $\text{SO}_3$  烟雾,并能达到近乎零浊度排放,此外 WESP 技术还能用于去除汞,吸收部分  $\text{SO}_2$  和  $\text{HCl}$ 。WESP 作为烟气终端精细处理设备因具有压降小、操作简单、能耗小、无运动部件、维护费用低、除尘性能及可靠性高的特点越来越受到人们的关注。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的问题就是提供一种湿式电除尘装置,结构简单,使用方便,同时高效脱除微细颗粒物及  $\text{SO}_3$  等形成的气溶胶,减轻设备堵塞、烟囱腐蚀,可解决“烟囱雨”、“石膏雨”、“蓝烟”等技术难题,达到环保要求。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:一种湿式电除尘装置,其特征在于:包括湿式吸收塔、导烟管道、湿式电除尘器和排烟管道,在湿式吸收塔上设有烟气入口,导烟管道的前端连接在湿式吸收塔上端,导烟管道的后端连接在湿式电除尘器上端,排烟管道的前端连接在湿式电除尘器的下端,排烟管道的后端与烟囱连通,所述湿式电除尘器竖向设置,烟气从上向下经过湿式电除尘器进入排烟管道。

[0007] 进一步的,所述湿式吸收塔包括塔体和平向设在塔体内上部的第一喷淋器,塔体上端与导烟管道的前端连接,塔体下部设有喷淋液池,所述烟气入口设在塔体上位于第一喷淋器和喷淋液池之间的位置,在塔体外侧设有循环泵,循环泵通过连接管分别与喷淋液池、第一喷淋器连接从而将喷淋液从喷淋液池输送至第一喷淋器。实现喷淋液的循环使用,节约资源。

[0008] 进一步的,所述塔体外侧设有风机,风机上接有送风管的一端,送风管伸入喷淋液池,送风管的另一端定位在连接管与喷淋液池的连接处。通过送风管把空气送入到喷淋液池内,对喷淋液进行氧化。

[0009] 进一步的,所述喷淋液池中设有搅拌器。使鼓入的空气在喷淋液中的均匀分布及防止含固物料的沉降。

[0010] 进一步的,所述排烟管道中设有导流板。使烟气均匀流入湿式电除尘器。

[0011] 进一步的,所述湿式电除尘器包括壳体、第二喷淋器、至少两块阳极板和至少一组阴极框架,壳体上端与排烟管道的后端连接,阳极板竖向平行固定在壳体中,两两阳极板之间竖向设置至少一组阴极框架,阴极框架中设有多个阴极线,阴极线通过导线与外部电源电连接,第二喷淋器平向固定在壳体上部且位于阳极板和阴极框架上方,壳体外部设有水泵并通过第一水管与第二喷淋器连接。

[0012] 进一步的,所述壳体上端设有阳极板挂架和阴极挂架,阳极板挂架位于阴极挂架上方,阳极板上端固定在阳极板挂架上,阴极框架上端固定在阴极挂架上,壳体下端设有阳极板支撑架,阳极板下端固定在阳极板支撑架上,两两相近的阳极板之间的距离为 300 ~ 450mm。

[0013] 进一步的,所述排烟管道的前半段为 U 形段,U 形段的前端与壳体的下端连接,U 形段的后端与排烟管道的后半段连接,U 形段的前端内部平向设有至少一层多孔分布板,多孔分布板的开孔率大于 30%,U 形段的下部设有集液器,集液器上接有导流管连接到喷淋液池中。设置 U 形段,便于集液器收集阳极板表面收集的污染物液体。

[0014] 进一步的,所述 U 形段中与集液器对应处设有百叶格栅,百叶格栅沿烟气流向向上倾斜设置且与烟气流向之间的夹角为  $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。减少液沫夹带,破碎气泡。

[0015] 进一步的,所述排烟管道的后半段为平向段,平向段的前端设有波纹除雾器,波纹除雾器的前方竖向设有第三喷淋器,第三喷淋器通过第二水管与水泵连接。平向段高于 U 形段,使阳极板表面收集的污染物液体不致流入波纹除雾器,保证第三喷淋器和波纹除雾器的长期正常使用。

[0016] 采用上述技术方案后,本实用新型具有如下优点:湿式电除尘器设置在排烟管道后端下方,使烟气向下流动,阳极板上的冲洗液顺流向下,方向与烟气流向一致,便于阳极板收集烟气中的微细颗粒物及气溶胶,实现了烟气中复合污染物的高效脱除,减少了环境污染,满足了不断提高的大气排放标准。

## 附图说明

[0017] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明:

[0018] 图 1 为本实用新型一种实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 如图 1 所示本实用新型一种实施例的结构示意图,一种湿式电除尘装置,包括湿式吸收塔 1、排烟管道 2、湿式电除尘器 3 和排烟管道 4,在湿式吸收塔上设有烟气入口 10,排烟管道的前端连接在湿式吸收塔上端,排烟管道的后端连接在湿式电除尘器上端,排烟管道的前端连接在湿式电除尘器的下端,排烟管道的后端与烟囱 9 连通,所述湿式电除尘

器竖向设置,烟气从上向下经过湿式电除尘器进入排烟管道。

[0020] 在上述实施例中,所述湿式吸收塔包括塔体 11 和平向设在塔体内上部的第一喷淋器 12,塔体上端与导烟管道的前端连接,塔体下部设有喷淋液池 13,所述烟气入口设在塔体上位于第一喷淋器和喷淋液池之间的位置,在塔体外侧设有循环泵 14,循环泵通过连接管 15 分别与喷淋液池、第一喷淋器连接从而将喷淋液从喷淋液池输送至第一喷淋器。湿式吸收塔内通常不设置除雾器,必要时,也可设置 1~2 级平板式或屋脊式除雾器。在这里,导烟管道的前端也可以直接与塔体上端一体设置。

[0021] 在上述结构基础上,作进一步改进,塔体外侧设有风机 16,风机上接有送风管 17 的一端,送风管伸入喷淋液池,送风管的另一端定位在连接管与喷淋液池的连接处。还可以在喷淋液池中设置搅拌器 18。

[0022] 在上述实施例的结构基础上,导烟管道中设置导流板 21,使烟气由导烟管道均匀进入到湿式电除尘器中,通过数值模拟和物理模型计算确定导流板的结构形式及安装位置,材料要求耐腐蚀和耐磨损。

[0023] 在上述实施例中,所述湿式电除尘器包括壳体 31、第二喷淋器 32、至少两块阳极板 33 和至少一根阴极框架 34,阳极板和阴极框架的数量根据湿式电除尘器的尺寸大小来决定,在本实施例中设置了五块阳极板和四根阴极框架。壳体上端与导烟管道的后端连接,阳极板竖向平行固定在壳体中,两两阳极板之间竖向设置一根阴极线,阴极线通过导线与外部电源 35 电连接,第二喷淋器平向固定在壳体上部且位于阳极板和阴极框架上方,壳体外部设有水泵 5 并通过第一水管 36 与第二喷淋器连接。具体来讲,壳体上端设有阳极板挂架 37 和阴极挂架 38,阳极板挂架位于阴极挂架上方,阳极板上端固定在阳极板挂架上,阴极框架上端固定在阴极挂架上,壳体下端设有阳极板支撑架 39,阳极板下端固定在阳极板支撑架上,两两相近的阳极板之间的距离为 300~450mm,一般优选 300mm、350mm、400mm 或 450mm。阳极板的高度可根据现场场地条件及设计需要确定,一般的高度变化范围在 4~8m;阴极线优选了带针刺的方形管,具有较低的起晕电压并能产生强烈的电晕。第二喷淋器连续地喷向阳极板,阳极板上的冲洗液顺流向下,方向与烟气流向一致,在阳极板的正反表面形成均匀液膜,保持阳极板表面的可导电性,利于荷电的颗粒物向阳极表面移动,提高集尘效率。湿式电除尘器的内部环境条件恶劣,因此其内部结构的材料均应采用防腐材料,防止冲洗液对结构造成腐蚀,阳极板通常采用不锈钢或具有表面导电性能的玻璃纤维(FRP),阴极线应用不锈钢材料制作。在本实施例中,湿式电除尘器设置为单级,对微细颗粒物及气溶胶的脱除效率为 90~99%,也可以设置二级、三级……设置二到三级湿式电除尘器对微细颗粒物及气溶胶脱除效率为 99~99.99%,因此一般不会设置超过三级。

[0024] 所述排烟管道的前半段为 U 形段 41,U 形段的前端与壳体的下端连接,U 形段的后端与排烟管道的后半段连接,U 形段的前端内部平向设有至少一层多孔分布板 42,多孔分布板的开孔率大于 30%,要防止堵塞,需采用耐腐蚀的材料,能够保证湿式电除尘器内气流流场的稳定;U 形段的下部设有集液器 43,集液器上接有导流管 44 连接到喷淋液池中。阳极板表面收集的污染物液体中含有难溶的固体物质,容易沉积堵塞,且具有很强的酸、碱腐蚀性,集液器是把阳极板收集并冲洗下来含难溶固体物质的污染物液体收集自流回到湿式吸收塔的喷淋液池中,并形成液封,导流管宜有一定向下倾斜的坡度,便于污染物液体流入喷淋液池,不易堵塞。

[0025] 此外在 U 形段中与集液器对应处设有百叶格栅 45, 百叶格栅沿烟气流向向上倾斜设置且与烟气流向之间的夹角为  $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$ , 优选  $30^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$  或者  $60^{\circ}$ 。具体来说, 百叶格栅设置在 U 形段中相对水平的位置, 可减少液沫夹带和破碎气泡的作用, 应采用耐腐蚀性能的材料, 通常为聚丙烯 (PP)、聚氯乙烯 (PVC)、FRP 等。排烟管道的后半段为平向段 46, 平向段的前端设有波纹除雾器 47, 波纹除雾器的前方竖向设有第三喷淋器 48, 第三喷淋器通过第二水管 49 与水泵连接。波纹除雾器由第三喷淋器间断冲洗清洁表面, 保证除雾器表面干净, 内部不堵塞。

[0026] 上述实施例中, 烟气经烟气入口进入湿式吸收塔, 通过循环泵将喷淋液输送至第一喷淋器, 经第一喷淋器雾化后对烟气中的目标组分进行洗涤吸收, 洗涤后的低温烟气通过导烟管道均匀进入到湿式电除尘器, 经过电除尘后去除烟气中的微细颗粒物及气溶胶, 最后经排烟管道除雾后得到净化, 通过烟囱 9 排入大气。本实用新型实现了烟气中复合污染物的高效脱除, 减少了环境污染, 满足了不断提高的大气排放标准。

[0027] 除上述优选实施例外, 本实用新型还有其他的实施方式, 本领域技术人员可以根据本实用新型作出各种改变和变形, 只要不脱离本实用新型的精神, 均应属于本实用新型所附权利要求所定义的范围。

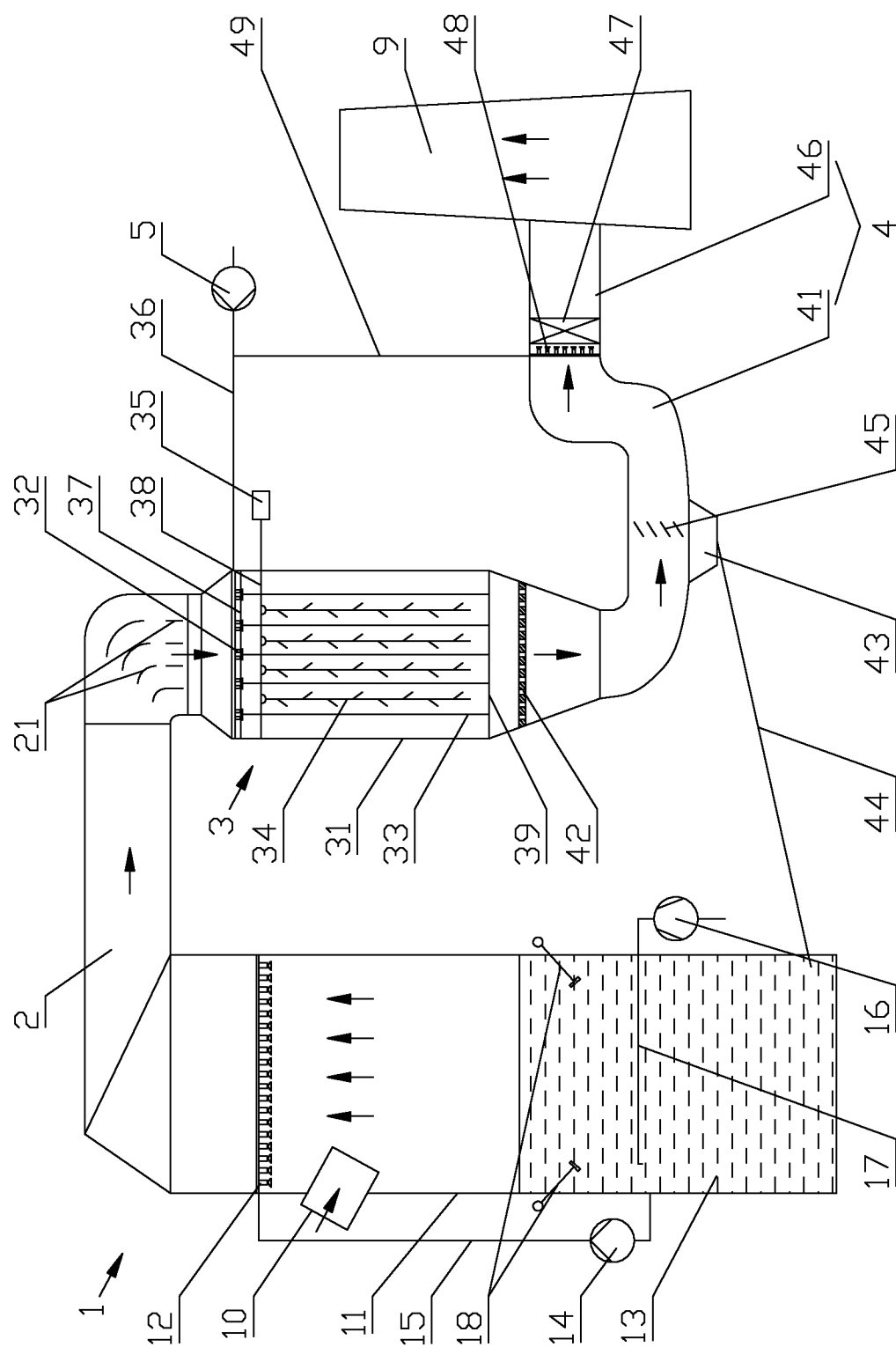


图 1