



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205019942 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201520714820. 7

B01D 47/06(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 09. 15

B01D 53/18(2006. 01)

(73) 专利权人 北京国能中电节能环保技术有限
责任公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 100020 北京市朝阳区金桐西路 10 号
远洋光华国际中心 AB 座 8 层

(72) 发明人 纳宏波 江浩 白云峰 单选户
初炜 马志刚 郭少鹏 刘洋
陈雪 王德俊 韩玉维 刘亚

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事
务所 (普通合伙) 11276

代理人 刘云贵 金卫文

(51) Int. Cl.

B01D 53/80(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

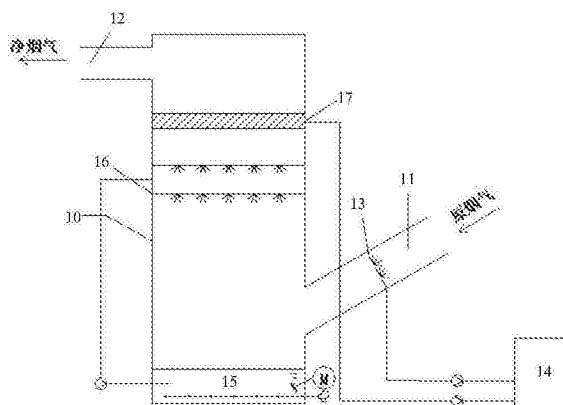
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

烟气复合相变除尘脱硫装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种烟气复合相变除尘脱硫装置,该装置包括脱硫塔(10),脱硫塔(10)的侧壁下部连接有入口烟道(11),侧壁上部连接有出口烟道(12),脱硫塔(10)的入口烟道(11)上设置有涡旋相变器(13),涡旋相变器(13)包括多组雾化喷嘴(18),多组雾化喷嘴(18)对称设置在入口烟道(11)的侧壁上,且雾化喷嘴(18)的开口方向朝向入口烟道(11)的内部并相对于入口烟道(11)偏心设置,涡旋相变器(13)中的多组雾化喷嘴(18)喷出的喷淋水可使入口烟道(11)中的烟气发生旋流。本实用新型利用复合相变凝结原理使过饱和水气和微细颗粒物表面凝结,提高了脱硫塔对微细颗粒物的捕集效率。



1. 一种烟气复合相变除尘脱硫装置,包括脱硫塔(10),脱硫塔(10)的侧壁下部连接有入口烟道(11),侧壁上部连接有出口烟道(12),其特征在于,脱硫塔(10)的入口烟道(11)上设置有涡旋相变器(13),涡旋相变器(13)包括多组雾化喷嘴(18),多组雾化喷嘴(18)对称设置在入口烟道(11)的侧壁上,且雾化喷嘴(18)的开口方向朝向入口烟道(11)的内部并相对于入口烟道(11)偏心设置,涡旋相变器(13)中的多组雾化喷嘴(18)喷出的喷淋水可使入口烟道(11)中的烟气发生旋流。

2. 根据权利要求1所述的烟气复合相变除尘脱硫装置,其特征在于,涡旋相变器(13)中的雾化喷嘴(18)的开口方向相对于入口烟道(11)的偏心角度为5-30度。

3. 根据权利要求2所述的烟气复合相变除尘脱硫装置,其特征在于,涡旋相变器(13)中的雾化喷嘴(18)为单相高压喷嘴或两相高压喷嘴,并通过清水泵与清水箱(14)相连。

4. 根据权利要求1所述的烟气复合相变除尘脱硫装置,其特征在于,脱硫塔(10)的底部设有浆液池(15),浆液池(15)中设有搅拌装置和氧化装置。

5. 根据权利要求4所述的烟气复合相变除尘脱硫装置,其特征在于,脱硫塔(10)的中部设有脱硫喷淋层(16),脱硫喷淋层(16)通过浆液泵与浆液池(15)相连。

6. 根据权利要求5所述的烟气复合相变除尘脱硫装置,其特征在于,脱硫塔(10)的上部设有高效除雾器(17),高效除雾器(17)通过清水泵与清水箱(14)相连。

7. 根据权利要求6所述的烟气复合相变除尘脱硫装置,其特征在于,脱硫塔(10)的出口烟道(12)与烟囱相连,以将烟气直接排出。

8. 根据权利要求6所述的烟气复合相变除尘脱硫装置,其特征在于,脱硫塔(10)的出口烟道(12)与湿式电除尘器相连,以对烟气进行精细除尘。

烟气复合相变除尘脱硫装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及大气污染控制技术领域,具体涉及一种可同时高效脱硫除尘一体化的脱硫除尘塔工艺和设备,适用于火电厂、工业窑炉、燃煤锅炉等工业烟气污染物的治理。

背景技术

[0002] 目前,燃煤锅炉烟尘排放是大气污染控制的重点。燃煤锅炉烟尘的主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x等。其中,颗粒物污染尤其是微细颗粒物是大气“雾霾”的主要元凶。这些微细颗粒物长期漂浮于城市上空,不仅严重影响大气能见度,而且还会吸附多种污染物(如Hg、As、Pb和二英等),同时这些颗粒物也是发生光化学烟雾的重要催化剂,严重危害人类的健康。

[0003] 新的《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2013)颁布及实施要求锅炉烟尘排放浓度减少到20mg/Nm³以下,超净排放更是要求5mg/Nm³以下,现有的锅炉烟气除尘技术已难以达到要求,必须采取新的技术工艺提高锅炉烟气的除尘效率。现有利用相变凝聚技术提高除尘效率的工艺主要采用对流换热工艺,即在脱硫塔前或后增加对流换热器,降低烟气温度,提高水分饱和度,使烟气中的水分子从气态凝聚为液态,并在微细颗粒物表面凝结,增大颗粒物的粒径,提高颗粒物的脱除率。

[0004] 采取对流换热技术以达到调节烟气含水度的目的,这样的工艺也存在一些问题:1) 对流换热只能单纯的通过降低烟气温度来提高烟气中水分的饱和度,对烟气中水分的饱和度调节范围有限,在一些特殊锅炉尾气中水分含量偏低,单靠降低温度很难使水分达到饱和,应用范围受限;2) 采取对流换热降低烟气温度的降温效率有限,因为此工艺的换热效率不仅受到冷源性质的影响,同时换热面材料的特性也严重影响烟气的降温幅度,常规换热材料的换热效率不高,要达到较高的水分饱和度,冷源消耗量较大;3) 对流换热降温工艺对换热材料要求较高,不仅要求有较高的换热系数,且要求有较高的耐磨和耐腐蚀性能,尤其布置在脱硫塔后时,烟气温度较低,低温腐蚀的危险性较高,需采用特殊材料,设备成本与工程造价较高。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种利用复合相变凝结原理使过饱和水气在微细颗粒物表面凝结,促使含尘液滴发生碰撞、凝并等作用,使烟气中细颗粒物粒径长大,提高脱硫塔对微细颗粒物的捕集效率的烟气复合相变除尘脱硫装置。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的一种烟气复合相变除尘脱硫装置的具体技术方案为:

[0007] 一种烟气复合相变除尘脱硫装置,包括脱硫塔,脱硫塔的侧壁下部连接有入口烟道,侧壁上部连接有出口烟道,脱硫塔的入口烟道上设置有涡旋相变器,涡旋相变器包括多组雾化喷嘴,多组雾化喷嘴对称设置在入口烟道的侧壁上,且雾化喷嘴的开口方向朝向入

口烟道的内部并相对于入口烟道偏心设置,涡旋相变器中的多组雾化喷嘴喷出的喷淋水可使入口烟道中的烟气发生旋流。

[0008] 本实用新型的烟气复合相变除尘脱硫装置的优点在于:

[0009] 1) 工艺设备简单,投资小,工作量小,工期短,更适用于现有脱硫塔的改造;

[0010] 2) 相比于传统对流换热冷凝工艺,该工艺中烟气在降温的同时可以被直接增湿,水分冷凝相变效果更为明显;

[0011] 3) 涡旋相变器的喷淋量和喷淋角度可调,对烟气中水分饱和度调节范围更广,对烟气特性、复合的适应性也更强,运行控制更为灵活可靠;

[0012] 4) 冷却水耗量少,系统阻力增加很小,运行经济性更佳,且设备易于维修;

[0013] 5) 工艺设备集成性强,容易配合湿式电除尘器,实现烟气的超低排放。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型的烟气复合相变除尘脱硫装置的结构示意图;

[0015] 图 2 为本实用新型中的涡旋相变器的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 为了更好的了解本实用新型的目的、结构及功能,下面结合附图,对本实用新型的一种烟气复合相变除尘脱硫装置做进一步详细的描述。

[0017] 如图 1 和图 2 所示,本实用新型的烟气复合相变除尘脱硫装置包括脱硫塔 10,脱硫塔 10 的侧壁下部连接有入口烟道 11,侧壁上部连接有出口烟道 12。其中,脱硫塔 10 的入口烟道 11 上设置有涡旋相变器 13,涡旋相变器 13 通过清水泵与清水箱 14 相连。

[0018] 进一步,涡旋相变器 13 包括多组雾化喷嘴 18,多组雾化喷嘴 18 对称设置在入口烟道 11 的侧壁上,且雾化喷嘴 18 的开口方向朝向入口烟道 11 的内部并相对于入口烟道 11 偏心设置,涡旋相变器 13 中的多组雾化喷嘴 18 喷出的喷淋水可使入口烟道 11 中的烟气发生旋流。此外,应注意的是,本实用新型中的涡旋相变器 13 可设计安装在脱硫塔 10 的入口烟道 11 中,也可以利用原有事故喷淋层进行改装。

[0019] 进一步,涡旋相变器 13 中的雾化喷嘴 18 的开口方向相对于入口烟道 11 的偏心角度优选为 5-30 度,且可根据机组负荷、烟气特性的变化调节预喷淋量和喷嘴偏心的角度,以此维持烟气旋流程度和饱和度的稳定。此外,本实施例中,涡旋相变器 13 中的雾化喷嘴 18 优选为单相高压喷嘴或两相高压喷嘴,高压雾化喷嘴可提高冷却水的雾化效果,以保证烟气的降温增湿。

[0020] 由此,烟气在对称偏心高压喷淋水的作用下产生旋流,促进高温烟气和低温雾化水的接触混合,强化气液两相间的传热和传质过程,同时烟气的旋流造成相变析出的小含尘液滴间的碰撞和凝并,促进含尘液滴粒径的进一步长大。

[0021] 进一步,脱硫塔 10 的底部设有浆液池 15。其中,浆液池 15 中设有搅拌装置和氧化装置,应注意的是,本实用新型中的搅拌装置可选择但不限于侧进式搅拌器或顶进式搅拌器,空气氧化装置可选择但不限于分布管式氧化或氧化枪式氧化装置。

[0022] 进一步,脱硫塔 10 的中部设有脱硫喷淋层 16。其中,脱硫喷淋层 16 布置在浆液池 15 上方,由机械式喷嘴组成,并通过浆液泵与浆液池 15 相连。此外,应注意的是,本实用

新型中的脱硫喷淋层 16 可依据烟气量及脱硫效率多层布置,也可以增加辅助喷淋层,减少“边壁逃逸”,提高脱硫除尘效率。

[0023] 进一步,脱硫塔 10 的上部设有高效除雾器 17。其中,高效除雾器 17 可通过清水泵与清水箱 14 相连,应注意的是,本实用新型中可以采用管式除雾器、板式除雾器、屋脊除雾器、纤维板式、床式等高效除雾器或者任意组合式除雾器,以提高除雾效率。

[0024] 进一步,根据除尘效率及排放指标,脱硫塔 10 的出口烟道 12 可直接连接烟囱,以将净烟气直接通过烟囱排放。或者,脱硫塔 10 的出口烟道 12 也可连接湿式电除尘器等设备,以进一步精细除尘,实现烟气的超低排放。

[0025] 下面参照图 1 和图 2,对本实用新型的烟气复合相变除尘脱硫装置的工作过程进行说明:

[0026] 首先,高温原烟气经入口烟道 11 引入后,先经涡旋相变器 13 中的垂直偏心喷入的冷却水作用,烟气在对称偏心高压冷却水的作用下产生旋流,促进高温烟气和低温雾化水的接触混合,强化气液两相间的传热和传质过程,烟气降温增湿达到饱和,水汽相变在微细颗粒物表面析出形成小的含尘液滴;同时烟气的旋流造成小含尘液滴间的碰撞和凝并,促进含尘液滴粒径的进一步长大。

[0027] 然后,携带含尘液滴的烟气继续进入脱硫塔 10,在脱硫喷淋层区与脱硫浆液逆向接触,脱硫的同时部分大粒径的含尘液滴被脱硫浆液捕集而脱除。经过脱硫喷淋层 16 的烟气温度继续降低,烟气中的水分的饱和度继续提高,水分继续相变析出,含尘液滴粒径继续增大,经过高效除雾器 17 后,含尘液滴被拦截的同时被液滴包裹的小粒径颗粒物也被去除。

[0028] 最后,脱硫除尘后的净烟气经脱硫塔 10 的出口烟道 12 进入后续湿式电除尘器进行精细除尘,或直接进入烟囱外排。

[0029] 本实用新型的烟气复合相变除尘脱硫装置在脱硫塔的入口烟道增设涡旋相变器,通过喷入雾化的低温水与高温烟气进行混合换热,烟气温度降低的同时,作为冷源的雾化水吸热后相变为气态,能够直接提高烟气中水分的含量,这样既能降低烟气温度,同时提高烟气的绝对含湿量,可以显著增加烟气中水分的饱和度,促进烟气中气态水以微细颗粒物为晶核冷凝相变析出,增加颗粒物的粒径和质量,提高脱硫塔及后续工艺对微细颗粒物的捕集效率。

[0030] 以上借助具体实施例对本实用新型做了进一步描述,但是应该理解的是,这里具体的描述,不应理解为对本实用新型的实质和范围的限定,本领域内的普通技术人员在阅读本说明书后对上述实施例做出的各种修改,都属于本实用新型所保护的范围。

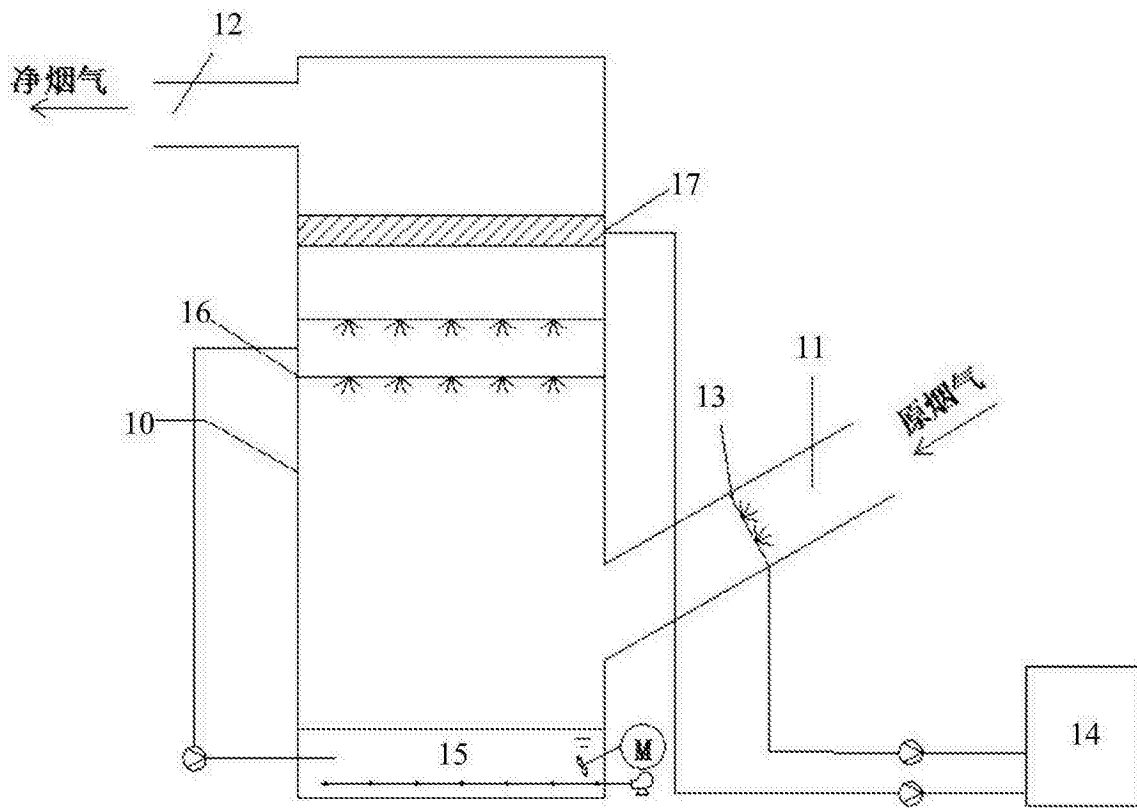


图 1

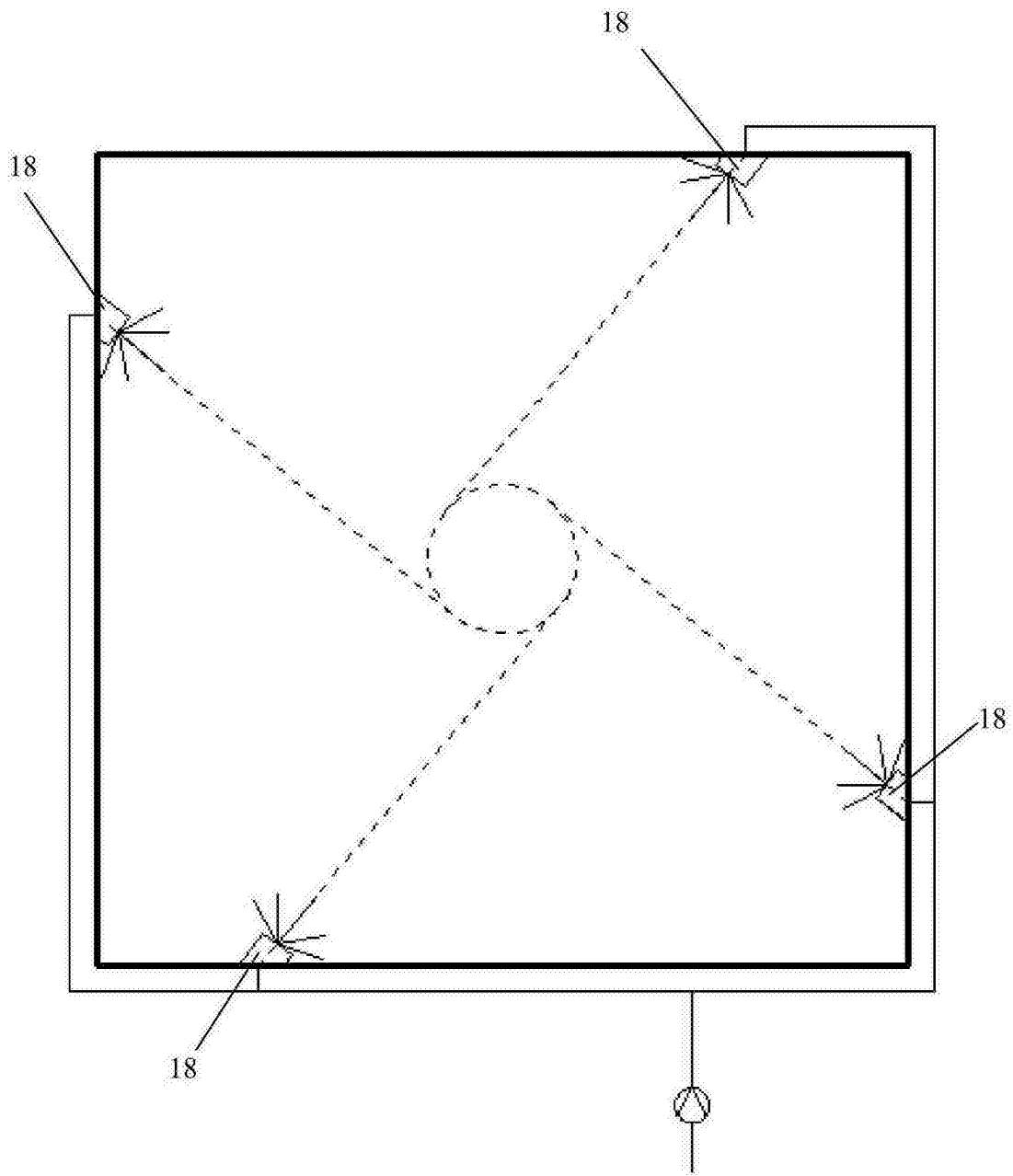


图 2