



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104150552 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201410450893. X

1-4.

(22) 申请日 2014. 09. 05

CN 102190339 A, 2011. 09. 21, 说明书具体实施方式部分.

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

审查员 刘悦

(72) 发明人 唐强 杨菊山 杨仲卿 张力

冉景煜 邵冰

(74) 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212

代理人 王海凤

(51) Int. Cl.

C02F 1/12(2006. 01)

C02F 1/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201441886 U, 2010. 04. 28, 说明书第 17-18 段, 附图 1、3.

CN 204039090 U, 2014. 12. 24, 权利要求

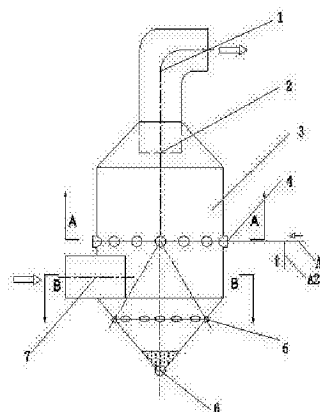
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种处理火电厂脱硫废水蒸干塔

(57) 摘要

本发明涉及一种处理火电厂脱硫废水蒸干塔, 它包括顶部连通有出口烟道的蒸干塔筒体, 蒸干塔筒体上还连同有入口烟道, 入口烟道的中心线与蒸干塔筒体内一个假想圆外切, 假想圆的圆心位于蒸干塔筒体的中心线上, 蒸干塔筒体内壁位于入口烟道的上方沿高度方向至少设有一圈雾化喷嘴, 下方设有一圈风嘴, 一圈雾化喷嘴中的多个雾化喷嘴的出口中心线外切于假想圆, 一圈风嘴中的多个风嘴出口中心线倾斜指向假想圆。该装置可有效处理含盐量高废水, 具有结构简单, 可增加电除尘器入口烟气湿度, 提高电除尘器效率, 实现废水真正意义上的零排放和减少粉尘颗粒物对大气环境污染。



1. 一种处理火电厂脱硫废水蒸干塔,其特征在于:包括蒸干塔筒体(3),所述蒸干塔筒体(3)的顶部具有烟气出口,所示烟气出口上连通有出口烟道(1),所述出口烟道(1)的底部位于蒸干塔筒体(3)的上部,且出口烟道(1)的底部上设有机械过滤器(2);

所述蒸干塔筒体(3)的底部设有用于将沉积在塔底的大颗粒物排出的刮板除渣机(6);

所述蒸干塔筒体(3)上具有烟气入口,所示烟气入口上连通有入口烟道(7),该入口烟道(7)的中心线与蒸干塔筒体(3)内一个假想圆外切,所述假想圆的圆心位于蒸干塔筒体(3)的中心线上,其半径为蒸干塔筒体(3)半径的0.2-0.8倍,并且,该假想圆横向设置;

所述蒸干塔筒体(3)的内壁沿高度方向至少设有一圈雾化喷嘴,每圈雾化喷嘴包括多个雾化喷嘴(4),每圈雾化喷嘴中的多个雾化喷嘴(4)沿蒸干塔筒体(3)的内壁周向设置,距离蒸干塔筒体(3)底部最近的一圈雾化喷嘴位于入口烟道(7)的上方,且该圈雾化喷嘴中的多个雾化喷嘴(4)的出口中心线外切于所述假想圆;

还包括一根废水管和一根压缩空气管,该废水管和压缩空气管与雾化喷嘴连通,废水和压缩空气按一定比例,经雾化喷嘴喷入蒸干塔筒体;

所述蒸干塔筒体(3)的内壁周向还设有一圈风嘴(5),所述一圈风嘴(5)位于入口烟道(7)的下方且包括多个风嘴(5),所述多个风嘴(5)出口中心线倾斜指向所述假想圆的边界线。

2. 根据权利要求1所述的处理火电厂脱硫废水蒸干塔,其特征在于:所述雾化喷嘴(4)喷出的细小液滴的旋转方向与从入口烟道(7)喷出的烟气的旋转方向相反。

3. 根据权利要求1所述的处理火电厂脱硫废水蒸干塔,其特征在于:所述蒸干塔筒体(3)的内壁沿高度方向设有多圈雾化喷嘴,相邻两圈雾化喷嘴的间距相等。

4. 根据权利要求1或3所述的处理火电厂脱硫废水蒸干塔,其特征在于:每圈雾化喷嘴中相邻两个雾化喷嘴(4)的间距相等。

一种处理火电厂脱硫废水蒸干塔

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理领域,尤其涉及适用于火电厂脱硫废水和其他行业中难以处理含盐量高废水处理领域,具体涉及一种处理火电厂脱硫废水蒸干塔。

背景技术

[0002] 水资源短缺和外排废水对环境的污染已成为世界性的问题,火电厂作为用水大户,无论从经济性还是环境保护考虑,节约用水和减少外排废水已至关重要。因此研究和开发适合火电厂生产、生活污水处理回用的装置,降低污水处理的投资和运行费用,实现废水零排放的目标,对我国国民经济和社会发展及环境保护具有十分重要的现实意义。

[0003] 目前,全国 90% 及以上的火力发电机组使用湿法脱硫技术,以及钢铁行业的脱硫处理,产生大量的脱硫废水。而湿法脱硫废水为高浓度悬浮物、高氯根、高含盐、高浓度重金属废水,对环境污染性极强,处理难度也较大,也是电厂实现废水零排放的最大难点。国内对脱硫废水的处置方式主要是优先考虑处理后回用,若无回用条件则对其处理后达标排放。由于脱硫废水经初步处理,仍然为高氯根、高含盐且含有微量重金属废水,其回用范围局限性很大。

[0004] 当前,火力发电厂脱硫废水常采用中和、沉淀、絮凝及浓缩与澄清的传统化学处理方法,但化学方法处理成本高,且需不断添加化学药品,耗费人力,不能循环利用,另化学方法处理后废水中氯离子仍无法去除。如采用废液蒸干塔来处理脱硫废水,则不存在上述问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在不足,本发明的目的是提供了一种成本低、结构简单同时增加了电除尘器入口烟气湿度,可实现火电厂脱硫废水真正意义上的零排放的处理火电厂脱硫废水蒸干塔。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:一种处理火电厂脱硫废水蒸干塔,包括蒸干塔筒体,所述蒸干塔筒体的顶部具有烟气出口,所示烟气出口上连通有出口烟道,所述出口烟道的底部位位于蒸干塔筒体的上部,且出口烟道的底部上设有机械过滤器;

[0007] 所述蒸干塔筒体的底部设有用于将沉积在塔底的大颗粒物排出的刮板除渣机;

[0008] 所述蒸干塔筒体上具有烟气入口,所示烟气入口上连通有入口烟道,该入口烟道的中心线与蒸干塔筒体内一个假想圆外切,所述假想圆的圆心位于蒸干塔筒体的中心线上,其半径为蒸干塔筒体半径的 0.2-0.8 倍,并且,该假想圆横向设置;

[0009] 所述蒸干塔筒体的内壁沿高度方向至少设有一圈雾化喷嘴,每圈雾化喷嘴包括多个雾化喷嘴,每圈雾化喷嘴中的多个雾化喷嘴沿蒸干塔筒体的内壁周向设置,距离蒸干塔筒体底部最近的一圈雾化喷嘴位于入口烟道的上方,且该圈雾化喷嘴中的多个雾化喷嘴的出口中心线外切于所述假想圆;

[0010] 所述蒸干塔筒体的内壁周向还设有一圈风嘴,所述一圈风嘴位于入口烟道的下方

且包括多个风嘴,所述多个风嘴出口中心线倾斜指向所述假想圆的边界线。

[0011] 作为优化,所述雾化喷嘴喷出的细小液滴的旋转方向与从入口烟道喷出的烟气的旋转方向相反。

[0012] 作为优化,所述蒸干塔筒体的内壁沿高度方向设有多圈雾化喷嘴,相邻两圈雾化喷嘴的间距相等。

[0013] 作为优化,每圈雾化喷嘴中相邻两个雾化喷嘴的间距相等。

[0014] 本发明作为脱硫塔前置烟气处理技术,热烟气在此得到加湿降温,可以代替脱硫吸收塔入口的喷水降温处理,且增加烟气湿度,有利于提高电除尘设备的除尘效果,与现有技术相比,本发明还具有如下优点:

[0015] 1、本发明利用火力发电厂空气预热器出口和电除尘器进口之间具有高差烟道,中间设置该蒸干塔装置,利用进入废水蒸干塔烟气热量和通入高温空气对脱硫废水进行雾化蒸发处理,废水中的微米级细小固体颗粒、各种离子、重金属元素干燥结晶后和灰尘混合在烟气中,大颗粒物沉降于塔底并由塔底刮板除渣机排出,小颗粒物随烟气进入电除尘器被电极捕捉,随灰一起外排,废水蒸汽随烟气外排,这样不仅能够实现脱硫废水真正的零排放,减少火电厂粉尘颗粒物的排放,符合环保的现实要求,而且可以节约处理成本。

[0016] 2、本发明提供的脱硫废水蒸干塔能方便解决当前脱硫废水处理难题,且工艺方法简单、投资和运行成本低,投入市场运行以后,可取代现有各种脱硫废水处理设备在火力厂中使用。将会较大幅度降低脱硫废水处理成本和设备维护费用,在燃煤火力发电机组等脱硫废水中推广使用,市场前景巨大。

[0017] 3、利用烟气和热空气热量以及雾化喷嘴的雾化作用,可加速废水快速蒸干,并保证废水蒸干塔内烟气温度始终保持在烟气酸露点温度之上,且可改善烟气进入电除尘器的湿度,提高电除尘器除尘效果。

附图说明

[0018] 图 1 为实施例 1 中处理火电厂脱硫废水蒸干塔的结构示意图。

[0019] 图 2 为图 1A-A 处的剖视图。

[0020] 图 3 为图 1B-B 处的剖视图。

[0021] 图 4 为实施例 2 中脱硫废水蒸干塔结构的结构示意图。

[0022] 附图中:1—出口烟道;2—机械过滤器;3—蒸干塔筒体;4—雾化喷嘴;5—风嘴;6—刮板除渣机;7—入口烟道。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细地描述。

[0024] 实施例 1:处理火电厂脱硫废水蒸干塔,如图 1 所示,包括出口烟道 1、机械过滤器 2、蒸干塔筒体 3、雾化喷嘴 4、风嘴 5、刮板除渣机 6、入口烟道 7,该废水蒸干塔利用蒸干塔作用,对脱硫废水或其它难以回收利用含盐量高废水,先通过雾化喷嘴进行雾化,后在蒸干塔内进行蒸发固化处理。

[0025] 在蒸干塔筒体 3 的顶部具有烟气出口,所示烟气出口上连通有出口烟道 1,出口烟道 1 的底部位于蒸干塔筒体 3 的上部,且出口烟道 1 的底部上设有机械过滤器 2,机械过滤

器 2 可以为百叶窗、过滤网或布袋式等类型。蒸干塔筒体 3 的底部设有用于将沉积在塔底的大颗粒物排出的刮板除渣机 6。

[0026] 蒸干塔筒体 3 上具有烟气入口,所示烟气入口上连通有入口烟道 7,该入口烟道 7 的中心线与蒸干塔筒体 3 内一个假想圆外切,所述假想圆的圆心位于蒸干塔筒体 3 的中心线上,其半径为蒸干塔筒体 3 半径的 0.2-0.8 倍,并且,该假想圆横向设置,即该假想圆与蒸干塔筒体 3 的横截面平行,为方便叙述设该假想圆为基准假想圆。

[0027] 蒸干塔筒体 3 的内壁沿高度方向至少设有一圈雾化喷嘴,每圈雾化喷嘴包括多个雾化喷嘴 4,每圈雾化喷嘴中的多个雾化喷嘴 4 沿蒸干塔筒体 3 的内壁周向设置,距离蒸干塔筒体 3 底部最近的一圈雾化喷嘴位于入口烟道 7 的上方,且该圈雾化喷嘴中的多个雾化喷嘴 4 喷嘴出口中心线外切于所述假想圆。

[0028] 作为优化,蒸干塔筒体 3 的内壁沿高度方向可以设有多圈雾化喷嘴,相邻两圈雾化喷嘴的间距相等,每圈雾化喷嘴中相邻两个雾化喷嘴 4 的间距相等。其中多圈雾化喷嘴中距离蒸干塔筒体 3 底部最近的一圈中的多个雾化喷嘴 4 的出口中心线外切于基准假想圆。各圈中的雾化喷嘴采用顺流或交叉布置,每圈中的多个雾化喷嘴 4 喷嘴出口中心线可以沿顺时针或逆时针外切于一个假想圆,每圈中的假想圆的圆心均位于蒸干塔筒体 3 的中心线上,并且所有假想圆和基准假想圆的半径均相等,相邻两个假想圆之间的距离等于相邻两圈雾化喷嘴之间的距离。

[0029] 蒸干塔筒体 3 的内壁周向还设有一圈风嘴 5,一圈风嘴 5 位于入口烟道 7 的下方,且包括多个风嘴 5,多个风嘴 5 出口中心线倾斜指向基准假想圆的边界线。

[0030] 雾化喷嘴 4 喷嘴喷出的细小液滴的旋转方向与从入口烟道 7 喷出的烟气的旋转方向相反。具体地,当雾化喷嘴 4 中的多个雾化喷嘴 4 喷嘴出口中心线沿逆时针外切于假想圆(当有多圈雾化喷嘴时,每圈中雾化喷嘴的出口中心线逆时针外切对应的假想圆),入口烟道 7 中心线沿顺时针外切于对应的假想圆,从而使得雾化喷嘴 4 喷嘴喷出的细小液滴的旋转方向与从入口烟道 7 喷出的烟气的旋转方向相反,加强烟气和细小液滴(废水雾化后成为细小液滴)混合和强化换热。另外由于蒸干塔筒体出口烟道的抽力,迫使气流上升,结果在蒸干塔筒体中形成一个旋转上升气流。入口烟道也可采用顺时针圆布置或分支为多个支入口烟道与蒸干塔筒体 3 相接布置。

[0031] 使用时本发明提供的废水蒸干塔可包括如下步骤:

[0032] 1) 废水和压缩空气按一定比例,经雾化喷嘴 4 喷入蒸干塔筒体 3,具体地,可以设置一个废水管 A1 和一根压缩空气管 A2,该废水管 A1 和压缩空气管 A2 与雾化喷嘴连通;

[0033] 2) 废水进入雾化喷嘴 4 后在蒸干塔筒体内被雾化为细小液滴,细小液滴与烟气和热空气在蒸干塔筒体内混合被加热到饱和温度,直至蒸干;压缩空气与废水进入雾化喷嘴 4 内的压力比为 0.25 ~ 0.6,经雾化喷嘴 4 雾化后的细小液滴粒径为 0 ~ 200 μm ,速度为 50 ~ 100m/s。

[0034] 3) 高温烟气经入口烟道 7 进入蒸干塔筒体 3 与喷入的雾化的废水进行充分混合。

[0035] 4) 热空气经风嘴 5 喷入蒸干塔筒体 3 内,加强蒸干塔筒体内气流的扰动,强化废水与烟气换热,加速细小液滴的蒸干,减少蒸干时间,可进一步控制蒸干塔筒体内烟气温度降低幅度,保证蒸干塔筒体内烟气温度在烟气酸露点温度之上,防止液体集聚于底部,造成蒸干塔筒体腐蚀和灰渣的黏结在一起。

[0036] 5) 烟气中细颗粒物与废水蒸干后的残余物发生碰撞和团聚作用,形成大颗粒物,大颗粒物在重力和离心力作用下沉积在干塔筒体的底部,并经设置在干塔筒体底部的刮板除渣机 6 排出,其它小颗粒物则随烟气先经出口烟道 1 的底部(同时也位于蒸干塔筒体顶部)的机械过滤器 2 过滤后,经出口烟道 1 进入电除尘器中被脱除。

[0037] 实施例 2:考虑到钢铁、造纸和煤气化等行业烟道的布置实际情况,可以考虑采用附图 4 中所示的脱硫废水蒸干塔结构,该脱硫废水蒸干塔结构与实施例 1 中的处理火电厂脱硫废水蒸干塔只有如下不同:

[0038] 1、出口烟道 1 的底部一直延伸到蒸干塔筒体 3 内,具体位于蒸干塔筒体 3 内雾化喷嘴 4 与风嘴 5 之间的部分。从入口烟道 7 进入蒸干塔筒体 3 内的高温烟气在重力的作用下,迫使气流下降,又由于出口烟道 1 的底部位于蒸干塔筒体下部,在其抽力和高温烟气的重力作用,结果在蒸干塔筒体 3 内形成一个旋转下降气流。

[0039] 2、蒸干塔筒体 3 的顶部与在蒸干塔筒体 3 设置雾化喷嘴 4 之间的部分具有烟气入口,所示烟气入口上连通有入口烟道 7。

[0040] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

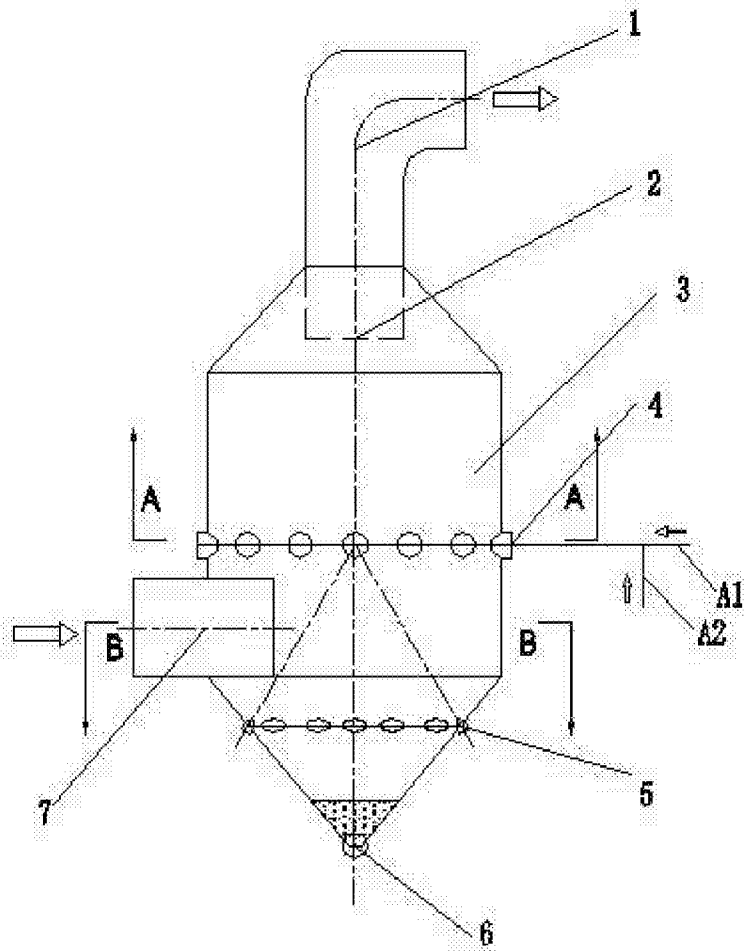


图 1

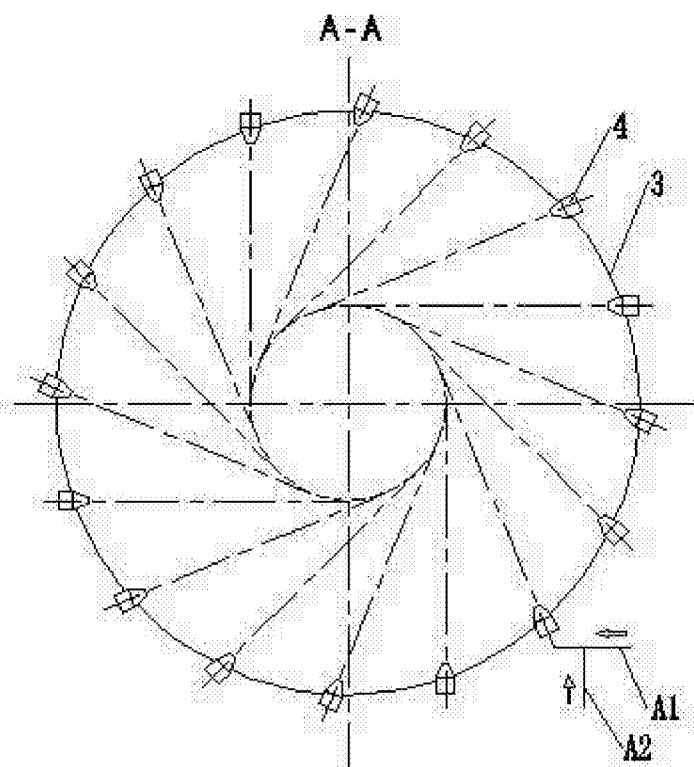


图 2

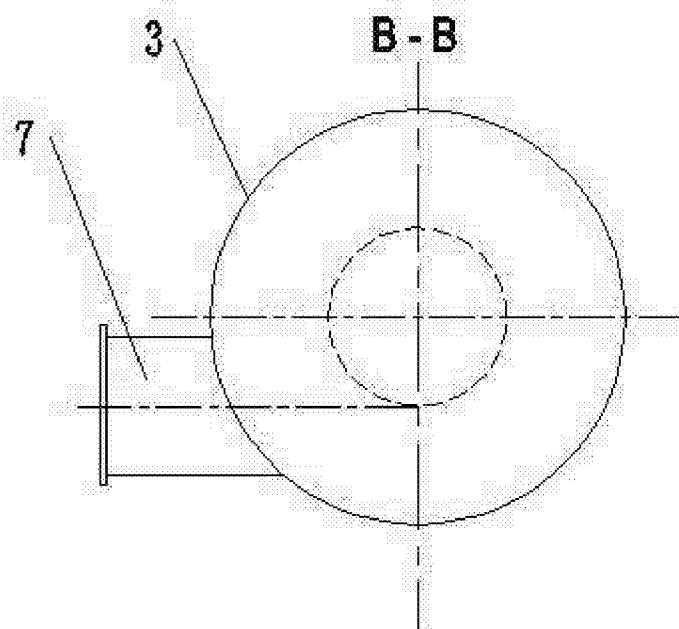


图 3

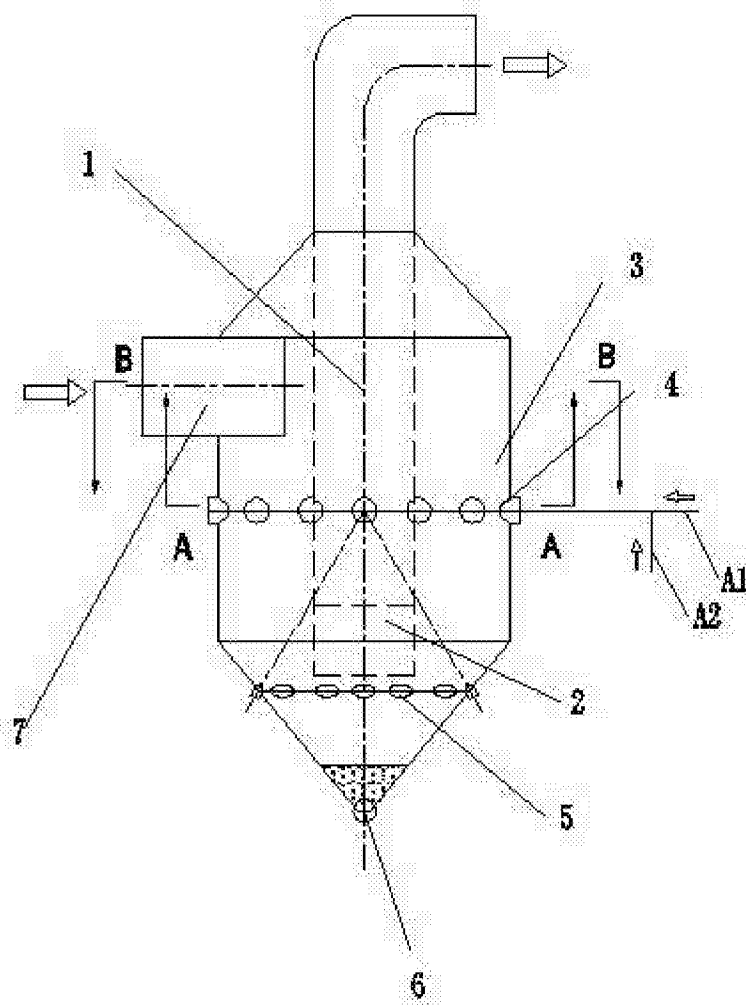


图 4