



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203971658 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201420397772. 9

(22) 申请日 2014. 07. 18

(73) 专利权人 吕克良

地址 101109 北京市通州区漷县镇商业广场  
10 单元 401 号

(72) 发明人 吕克良

(74) 专利代理机构 北京权泰知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11460

代理人 王道川

(51) Int. Cl.

B01D 47/12(2006. 01)

B01D 53/18(2006. 01)

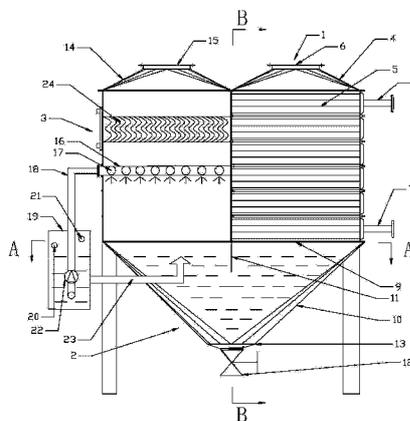
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

烟气处理器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种烟气处理器,包括烟气余热回收装置、水浴除尘脱硫装置和喷淋除尘脱硫装置。本实用新型的烟气余热回收装置对烟气所携带的热量进行回收,这部分热量可用于厂房供暖和生活热水,还可用于对燃煤炉补水箱里的水预热,实现节能;烟气余热回收装置中的整体螺旋翅片管具有承压高、耐温高、耐腐蚀、耐摩擦、不结垢、换热面积大等优点,使得本实用新型具有余热回收效率高、使用寿命长、安全性高等优点;水浴除尘脱硫装置和喷淋除尘脱硫装置相结合的除尘脱硫系统,可以有效降低净化后的烟气中所携带的颗粒物以及硫排放物,降低了对大气的污染。



1. 烟气处理器,其特征在于,包括烟气余热回收装置(1)、水浴除尘脱硫装置(2)和喷淋除尘脱硫装置(3);所述烟气余热回收装置(1)包括烟气余热回收器(5)和烟气余热回收室(4),所述烟气余热回收器(5)设在所述烟气余热回收室(4)内,所述烟气余热回收室(4)一端设有第一烟气进口(6),所述烟气余热回收室(4)另一端设有第一烟气出口;所述水浴除尘脱硫装置(2)包括水槽(10)、水槽盖(9)和排污阀(12),所述水槽(10)槽底设有排污口(13),所述排污阀(12)安装在所述排污口(13)处,所述水槽盖(9)上设有第二烟气进口和第二烟气出口;所述喷淋除尘脱硫装置(3)包括喷淋除尘脱硫室(14)、气水分离装置(24)、喷淋管(16)、喷淋头(17)、喷淋水箱(19)和喷淋水泵(22),所述气水分离装置(24)、所述喷淋管(16)和所述喷淋头(17)均位于所述喷淋除尘脱硫室(14)内部,所述气水分离装置(24)位于所述喷淋管(16)上方,所述喷淋头(17)安装在所述喷淋管(16)上,所述喷淋水箱(19)位于所述喷淋除尘脱硫室(14)外部,所述喷淋水泵(22)位于所述喷淋水箱(19)内,所述喷淋水泵(22)的喷淋水输出口与所述喷淋管(16)流体导通,所述喷淋除尘脱硫室(14)一端设有第三烟气进口,所述喷淋除尘脱硫室(14)的另一端设有第三烟气出口(15);所述第一烟气进口(6)与烟气产生装置的烟气排放口连接并流体导通,所述第一烟气出口与所述第二烟气进口流体导通,所述第二烟气出口与所述第三烟气进口流体导通,所述第三烟气出口(15)与大气导通。

2. 根据权利要求1所述的烟气处理器,其特征在于,所述烟气余热回收室(4)的侧壁上设有烟气余热回收器出水端(8)和烟气余热回收器进水端(7);所述烟气余热回收器出水端(8)与所述烟气余热回收器(5)的出水口流体导通,所述烟气余热回收器进水端(7)与所述烟气余热回收器(5)的进水口流体导通。

3. 根据权利要求2所述的烟气处理器,其特征在于,所述烟气余热回收器(5)为整体螺旋翅片管,所述整体螺旋翅片管包括基管和翅片,所述翅片固定在所述基管的外表面上。

4. 根据权利要求3所述的烟气处理器,其特征在于,所述翅片与所述基管一体成型。

5. 根据权利要求1所述的烟气处理器,其特征在于,所述烟气余热回收室(4)的室壁至少具有一层绝热板。

6. 根据权利要求1所述的烟气处理器,其特征在于,所述水槽(10)为锥形水槽,所述排污口(13)设在所述锥形水槽的底端。

7. 根据权利要求1所述的烟气处理器,其特征在于,所述水浴除尘脱硫装置(2)还包括隔板(11),所述隔板(11)设在所述第二烟气进口和所述第二烟气出口之间,所述隔板(11)的上边沿与所述水槽盖(9)下板面固定密封连接,所述隔板(11)的左边沿和右边沿分别与所述水槽(10)的槽壁固定密封连接,所述隔板(11)的下边沿位于所述水槽(10)内的液面以下。

8. 根据权利要求1所述的烟气处理器,其特征在于,所述喷淋水箱(19)箱壁上分别设有加水口(20)、溢流口(21)、喷淋水泵出水管安装孔和喷淋水箱进水管安装孔;所述喷淋管(16)的两端分别固定安装在所述喷淋除尘脱硫室(14)的室壁上;出水管(18)的一端穿过喷淋水泵出水管安装孔并与所述喷淋水泵(22)的喷淋水输出口连接导通,出水管(18)的另一端与所述喷淋管(16)的进水端连接导通;喷淋水箱进水管(23)的出水端通过所述喷淋水箱进水管安装孔与所述喷淋水箱(19)固定连接导通,所述喷淋水箱进水管(23)的进水端穿过所述水槽(10)上设有的喷淋水箱进水管装配孔与所述水槽(10)固定连接导

通。

9. 根据权利要求 1 所述的烟气处理器,其特征在于,临近所述第三烟气进口的所述喷淋除尘脱硫室(14)的一端固定安装有气体分流孔板;所述气体分流孔板上设有贯穿所述气体分流孔板上板面和下板面的气体流通孔。

10. 根据权利要求 9 所述的烟气处理器,其特征在于,所述气体流通孔均匀分布在所述气体分流孔板上,所有所述气体流通孔的孔径相同。

## 烟气处理器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及烟气处理领域,特别涉及一种烟气处理器。

### 背景技术

[0002] 节能环保是我国经济和社会发展的一项长远战略方针,也是当前一项极为紧迫的任务。为推动社会开展节能降耗,缓解能源紧张,建设节能型社会,促进经济社会可持续发展,实现全面建设小康社会的宏伟目标,燃煤炉烟气处理利用时节约能源减少空气污染的重要措施,燃煤炉排烟余热占燃煤炉热量比重较大。近些年来,大中型城市的雾霾状况越发严重,而燃煤炉烟气中携带有大量的粉尘颗粒物以及酸性气体。而现有烟气处理技术,未将烟气余热进行回收利用,而且由于烟气温度高,对其进行除尘降酸的工艺复杂,且处理设备占地面积较大,同时经过除尘脱酸处理的高温烟气排放到空气中还会影响局部空间的气温造成热岛效应,进而加重了城市的空气污染。

### 实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型在于提供一种既节能又环保的烟气处理器,可在对烟气处理的过程中,同时实现烟气余热回收、降低烟气温度以及对烟气进行除尘脱酸处理。

[0004] 为解决上述问题,本实用新型采用如下技术方案:烟气处理器,包括烟气余热回收装置、水浴除尘脱硫装置和喷淋除尘脱硫装置;所述烟气余热回收装置包括烟气余热回收器和烟气余热回收室,所述烟气余热回收器设在所述烟气余热回收室内,所述烟气余热回收室一端设有第一烟气进口,所述烟气余热回收室另一端设有第一烟气出口;所述水浴除尘脱硫装置包括水槽、水槽盖和排污阀,所述水槽槽底设有排污口,所述排污阀安装在所述排污口处,所述水槽盖上设有第二烟气进口和第二烟气出口;所述喷淋除尘脱硫装置包括喷淋除尘脱硫室、气水分离装置、喷淋管、喷淋头、喷淋水箱和喷淋水泵,所述气水分离装置、所述喷淋管和所述喷淋头均位于所述喷淋除尘脱硫室内部,所述气水分离装置位于所述喷淋管上方,所述喷淋头安装在所述喷淋管上,所述喷淋水箱位于所述喷淋除尘脱硫室外部,所述喷淋水泵位于所述喷淋水箱内,所述喷淋水泵的喷淋水输出口与所述喷淋管流体导通,所述喷淋除尘脱硫室一端设有第三烟气进口,所述喷淋除尘脱硫室的另一端设有第三烟气出口;所述第一烟气进口与烟气产生装置的烟气排放口连接并流体导通,所述第一烟气出口与所述第二烟气进口流体导通,所述第二烟气出口与所述第三烟气进口流体导通,所述第三烟气出口与大气导通。

[0005] 上述烟气处理器,所述烟气余热回收室的侧壁上设有烟气余热回收器出水端和烟气余热回收器进水端;所述烟气余热回收器出水端与所述烟气余热回收器的出水口流体导通,所述烟气余热回收器进水端与所述烟气余热回收器的进水口流体导通。

[0006] 上述烟气处理器,所述烟气余热回收器为整体螺旋翅片管,所述整体螺旋翅片管包括基管和翅片,所述翅片固定在所述基管的外表面上。

[0007] 上述烟气处理器,所述翅片与所述基管一体成型。

[0008] 上述烟气处理器,所述烟气余热回收室的室壁至少具有一层绝热板。

[0009] 上述烟气处理器,所述水槽为锥形水槽,所述排污口设在所述锥形水槽的底端。

[0010] 上述烟气处理器,所述水浴除尘脱硫装置还包括隔板,所述隔板设在所述第二烟气进口和所述第二烟气出口之间,所述隔板的上边沿与所述水槽盖下板面固定密封连接,所述隔板的左边沿和右边沿分别与所述水槽的槽壁固定密封连接,所述隔板的下边沿位于所述水槽内的液体液面以下。

[0011] 上述烟气处理器,所述喷淋水箱箱壁上分别设有加水口、溢流口、喷淋水泵出水管安装孔和喷淋水箱进水管安装孔;所述喷淋管的两端分别固定安装在所述喷淋除尘脱硫室的室壁上;出水管的一端穿过喷淋水泵出水管安装孔并与所述喷淋水泵的喷淋水输出口连接导通,出水管的另一端与所述喷淋管的进水端连接导通;喷淋水箱进水管的出水端通过所述喷淋水箱进水管安装孔与所述喷淋水箱固定连接导通,所述喷淋水箱进水管的进水端穿过所述水槽上设有的喷淋水箱进水管装配孔与所述水槽固定连接导通。

[0012] 上述烟气处理器,临近所述第三烟气进口的所述喷淋除尘脱硫室的一端固定安装有气体分流孔板;所述气体分流孔板上设有贯穿所述气体分流孔板上板面和下板面的气体流通孔。

[0013] 上述烟气处理器,所述气体流通孔均匀分布在所述气体分流孔板上,所有所述气体流通孔的孔径相同。

[0014] 本实用新型的有益效果是:

[0015] 1. 烟气余热回收装置对烟气所携带的热量进行回收,这部分热量可用于厂房供暖和生活热水,还可用于对燃煤炉补水箱里的水预热,实现节能;

[0016] 2. 烟气余热回收装置中的整体螺旋翅片管具有承压高、耐温高、耐腐蚀、耐摩擦、不结垢、换热面积大等优点,使得本实用新型具有余热回收效率高、使用寿命长、安全性高等优点;

[0017] 3. 水浴除尘脱硫装置和喷淋除尘脱硫装置相结合的除尘脱硫系统,可以有效降低净化后的烟气中所携带的颗粒物以及硫排放物,降低了对大气的污染;

[0018] 4. 气水分离装置不仅减少水蒸气的排放,避免白色水蒸气给居民带来的恐慌,还可以实现节水节能;

[0019] 5. 本实用新型可以降低烟气温度,减弱热岛效应,有利于消除雾霾现象。

#### 附图说明

[0020] 图1为本实用新型烟气处理器的烟气处理过程示意图;

[0021] 图2为本实用新型烟气处理器的结构示意图;

[0022] 图3为本实用新型烟气处理器的水浴除尘脱硫装置B-B向结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型烟气处理器的水浴除尘脱硫装置的水槽盖的A-A向结构示意图。

[0024] 图中:1-烟气余热回收装置,2-水浴除尘脱硫装置,3-喷淋除尘脱硫装置,4-烟气余热回收室,5-烟气余热回收器,6-第一烟气进口,7-烟气余热回收器进水端,8-烟气余热回收器出水端,9-水槽盖,10-水槽,11-隔板,12-排污阀,13-排污口,14-喷淋除尘脱硫室,15-第三烟气出口,16-喷淋管,17-喷淋头,18-出水管,19-喷淋水箱,20-加水口,

21- 溢流口, 22- 喷淋水泵, 23- 喷淋水箱进水管, 24- 气水分离装置, 25- 第一气体流通孔, 26- 第二气体流通孔。

### 具体实施方式

[0025] 为清楚说明本实用新型中的方案, 下面结合附图及实施例对本实用新型进行说明。

[0026] 如图 1-4 所示, 本实用新型烟气处理器, 包括烟气余热回收装置 1、水浴除尘脱硫装置 2 和喷淋除尘脱硫装置 3。

[0027] 其中, 如图 2 所示, 所述烟气余热回收装置 1 包括烟气余热回收器 5 和烟气余热回收室 4, 所述烟气余热回收器 5 设在所述烟气余热回收室 4 内, 所述烟气余热回收室 4 一端设有第一烟气进口 6, 所述烟气余热回收室 4 另一端设有第一烟气出口。其中, 所述烟气余热回收室 4 的侧壁上设有烟气余热回收器出水端 8 和烟气余热回收器进水端 7, 所述烟气余热回收器出水端 8 与所述第一烟气进口 6 临近, 所述烟气余热回收器出水端 8 与所述烟气余热回收器 5 的出水口流体导通, 所述烟气余热回收器进水端 7 与所述烟气余热回收器 5 的进水口流体导通。

[0028] 本实施例中, 所述烟气余热回收器 5 为整体螺旋翅片管。所述整体螺旋翅片管包括基管和翅片, 其中基管内壁厚度为 3-8mm, 翅片高度为 5-12mm, 为采用耐腐蚀 ND 钢材料整体一体成型制成的翅片管, 不仅具有与 304 不锈钢材料相媲美的耐硫腐蚀性, 而且整体表面光滑, 耐高速粉尘离子摩擦, 不易结垢; 其可承受管内气体的气压极限值高于 160MPa, 即在管内气体压力为 160MPa 时, 所述整体螺旋翅片管不会发生爆管现象; 而且其在 1000℃ 的高温下也可以正常运行; 并且由于其具有较大的换热面积, 所述翅片管单位长度的换热效率是同等规格铸铁翅片、高频焊接翅片管的 4-6 倍, 是同等规格碳钢光管的 6-8 倍。采用所述整体螺旋翅片管作为烟气余热回收器的烟气余热回收室与国内外同类产品相比较, 具有以下优点:

[0029] 1. 体积小, 占用空间小, 安装方便, 系统改造升级容易;

[0030] 2. 检修容易, 可以在烟气产生装置不停机的情况下进行维修;

[0031] 3. 设计寿命长, 余热回收室整体设计寿命为 8-10 年, 从而降低了烟气处理成本;

[0032] 4. 整体螺旋翅片管使用寿命是缠绕焊接式翅片管的 2-3 倍, 从而提高了本实用新型的使用寿命, 降低了部件更换的频率, 进而降低了设备使用成本;

[0033] 5. 整体螺旋翅片管采用翅片和基管整体一次成型的加工工艺制造, 且翅片在基管上呈螺旋带分布, 使得其可以在较高温度以及较为恶劣的环境条件下工作, 且不会发生翅片松动及脱落现象, 而且这种加工工艺也提高了整体螺旋翅片管的承压强度, 是同等壁厚钢管承压能力的 3 倍以上, 耐压试验达到 160MPa;

[0034] 6. 整体螺旋翅片管由于采用了整体型翅片扩展换热面, 其换热效率为光管的 5-8 倍, 是缠绕焊接式翅片管的 2-3 倍, 且传热过程非常稳定, 而且整体螺旋翅片管的翅片与基管为整体一次成型, 这一特点彻底消除了缠绕式翅片管翅片与基管两部分之间的接触热阻, 大大提高了翅片的传热效率以及管束的传热系数和传热稳定性, 并解决了缠绕式翅片管使用过程中由于膨胀系数不同而导致的翅片脱焊、破裂的问题;

[0035] 7. 整体螺旋翅片管中翅片与基管形成弧切, 这一结构保证了翅片表面光滑, 彻底

消除了缠绕式翅片管表面折叠机凸凹不平而产生的积灰、堵灰及堵塞现象,同时也使得整体螺旋翅片管具有良好的耐磨损性能,彻底解决了换热管因风速高、颗粒体积大且不规则而使对流受热面磨损严重这一重大问题。

[0036] 为了减少烟气进行烟气余热回收处理过程中的热损失,所述烟气余热回收室 4 的室壁至少具有一层绝热板。

[0037] 如图 2 和图 3 所示,所述水浴除尘脱硫装置 2 包括水槽 10、水槽盖 9 和排污阀 12,所述水槽 10 槽底设有排污口 13,所述排污阀 12 通过所述排污口 13 固定安装在所述水槽 10 槽壁上,所述水槽盖 9 上设有第二烟气进口和第二烟气出口。为了方便将沉积在所述水槽 10 内的灰尘及其他杂物从所述水槽 10 中排放出去,本实施例中,所述水槽 10 为锥形水槽,所述排污口 13 设在所述锥形水槽的底端,而且为了使经过余热吸收的烟气能被顺利的吸入所述水槽 10 内的水中进行水浴除尘脱硫,所述水浴除尘脱硫装置 2 还包括隔板 11,所述隔板 11 设在第二烟气进口和所述第二烟气出口之间,所述隔板 11 的上边沿与所述水槽盖 9 下板面固定密封连接,所述隔板 11 的左边沿与右边沿分别与所述水槽 10 的槽壁固定密封连接,所述隔板 11 的下边沿位于所述水槽 10 内的液体液面以下。

[0038] 如图 2 所示,所述喷淋除尘脱硫装置 3 包括喷淋除尘脱硫室 14、气水分离装置 24、喷淋管 16、喷淋头 17、喷淋水箱 19 和喷淋水泵 22,所述气水分离装置 24、所述喷淋管 16 和所述喷淋头 17 均位于所述喷淋除尘脱硫室 14 内部,所述气水分离装置 24 位于所述喷淋管 16 上方,所述喷淋头 17 安装在所述喷淋管 16 上,所述喷淋水箱 19 位于所述喷淋除尘脱硫室 14 外部,所述喷淋水泵 22 位于所述喷淋水箱 19 内,所述喷淋水泵 22 的喷淋水输出口与所述喷淋管 16 流体导通,所述喷淋除尘脱硫室 14 一端设有第三烟气进口,所述喷淋除尘脱硫室 14 的另一端设有第三烟气出口 15。其中,所述喷淋水箱箱壁上设有加水口 20、溢流口 21、喷淋水泵出水管安装孔和喷淋水箱进水管安装孔。如图 2 所示,所述喷淋管 16 的两端分别固定安装在所述喷淋除尘脱硫室 14 的室壁上;出水管 18 的一端穿过喷淋水泵出水管安装孔并与所述喷淋水泵 22 的喷淋水输出口连接导通,出水管 18 的另一端与所述喷淋管 16 的进水端连接导通;喷淋水箱进水管 23 的出水端通过所述喷淋水箱进水管安装孔与所述喷淋水箱 19 固定连接导通,所述喷淋水箱进水管 23 的进水端穿过所述水槽 10 上设有的喷淋水箱进水管装配孔与所述水槽 10 固定连接导通。

[0039] 如图 1 所示,本实用新型中,所述第一烟气进口 6 与烟气产生装置连接并气体导通,所述第一烟气出口与所述第二烟气进口连接并气体导通,所述第二烟气出口与所述第三烟气进口连接并气体导通,所述第三烟气出口 15 与大气导通。

[0040] 本实用新型中,所述烟气余热回收装置 1、所述水浴除尘脱硫装置 2 和所述喷淋除尘脱硫装置 3 可以独立安装使用也可组装成一个烟气处理器进行使用。本实施例中,将所述烟气余热回收装置 1、所述水浴除尘脱硫装置 2 和所述喷淋除尘脱硫装置 3 组装在一起使用,如图 2 所示。其中如图 2 所示,所述烟气余热回收室 4 的下端和所述喷淋除尘脱硫室 14 的下端分别与所述水槽盖 9 固定密封连接,所述第一烟气出口和所述第二烟气进口合二为一成第一气体流通孔 25,所述第一气体流通孔 25 设在位于所述烟气余热回收室 4 正下方的所述水槽盖 9 上,所述第二烟气出口和所述第三烟气进口合二为一成第二气体流通孔 26,所述第二气体流通孔 26 设在位于所述喷淋除尘脱硫室 14 正下方的所述水槽盖 9 上,所述第一气体流通孔 25 和所述第二气体流通孔 26 数量均大于或等于 2 个,所有所述第一气

体流通孔 25 以及所述第二气体流通孔 26 的孔径均相同。

[0041] 本实施例中,高温携尘烟气从所述第一烟气进口 6 进入所述烟气余热回收室 4,在所述烟气余热回收室 4 内,高温携尘烟气通过所述整体螺旋翅片管与流经所述整体螺旋翅片管内的水体进行热交换并同时向下流动,当烟气下行至所述第一气体流通孔 25 时,经过所述烟气余热回收装置 1 的降温处理,该烟气所携带的大部分热量被转移到所述整体螺旋翅片管内的水中;然后在高压离心风机的抽吸作用下,该烟气通过所述第一气体流通孔 25 进入所述水浴除尘脱硫装置内,由于所述隔板 11 设置在所述第二烟气进口与所述第二烟气出口之间,即设在所述第一气体流通孔 25 和所述第二气体流通孔 26 之间,所述隔板 11 上沿与所述水槽盖 9 固定密封连接,且所述隔板 11 的左端和右两端分别与所述水槽 10 的槽壁固定密封连接,在所述水槽 11 内注入水之后,在水面高过所述隔板 11 的下沿时,在液封的作用下,所述水槽内的气体被所述隔板 11 分割成两个无法直接导通的部分,在此情况下,高压离心风机的抽吸作用使得临近所述第一气体流通孔 25 的所述水槽 10 内的气体压力远低于临近所述第二气体流通孔 26 处所述水槽内 10 的气体压力,进而烟气被吸入所述水槽 10 内的水中,由于所述水槽 10 内的液面在所述隔板 11 下沿的上方且与所述隔板 11 下沿之间的间距满足所述水槽 10 内的水不会被通过所述第二气体流通孔 26 被吸入所述喷淋除尘脱硫室 14 内,因此所述水槽 10 内的水不会经过所述第二气体流通孔 26 被吸入所述喷淋除尘脱硫室 14 内,烟气被吸入水中之后形成水泡,水会将与之相接触的灰尘洗掉并留在所述水槽 10 内同时气体中的硫化物也溶解于所述水槽 10 内;经过水浴除尘脱硫之后的烟气通过所述第二气体流通孔 26 进入所述喷淋除尘脱硫室 14 内,通过所述喷淋头 17 所喷出的水雾浸润除尘,烟气中剩余的尘土颗粒物以及含硫排放物会因为被水滴浸润开始凝结并形成水滴降落在所述喷淋除尘脱硫室 14 的底部,然后经过所述第二气体流通孔 26 流入所述水槽 10 内,经过喷淋除尘脱硫后的烟气上升之后,由于携带大量的水汽,直接排入大气中会形成白色水雾,不仅会造成水的浪费,还会给周围居民带来恐慌,所以本实用新型中加设了所述气水分离装置 24,所述气水分离装置 24 可以将携带大量水汽的烟气中的水蒸气从烟气中分离出来并进行回收。经过所述气水分离装置 24 处理的气体可以经过所述第三烟气出口 15 直接排放入大气中。

[0042] 在其他实施例中,所述烟气余热回收装置 1、所述水浴除尘脱硫装置 2 和所述喷淋除尘脱硫装置 3 单独安装使用时,为了增强喷淋除尘效果,可在所述喷淋除尘脱硫室 14 内临近所述第三烟气进口的一端固定安装气体分流孔板,且所述气体分流孔板上设有贯穿所述气体分流孔板上板面和下板面的气体流通孔,为了使所述气体分流孔板起到更好的气体分流效果,所述气体流通孔均匀分布在所述气体分流孔板上,且所有所述气体流通孔的孔径相同。

[0043] 上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明创造所作的举例,而并非对本发明创造具体实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所引伸出的任何显而易见的变化或变动仍处于本发明创造权利要求的保护范围之内。

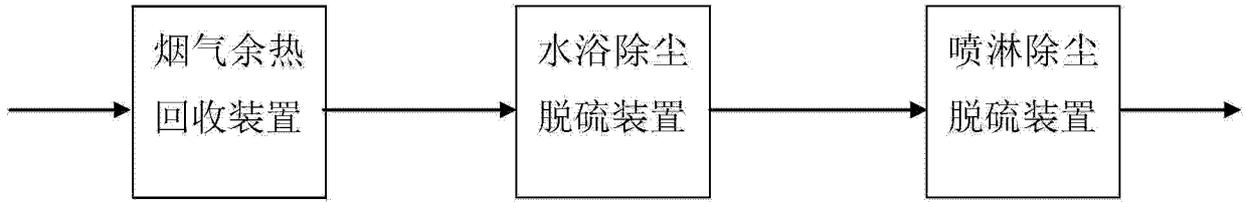


图 1

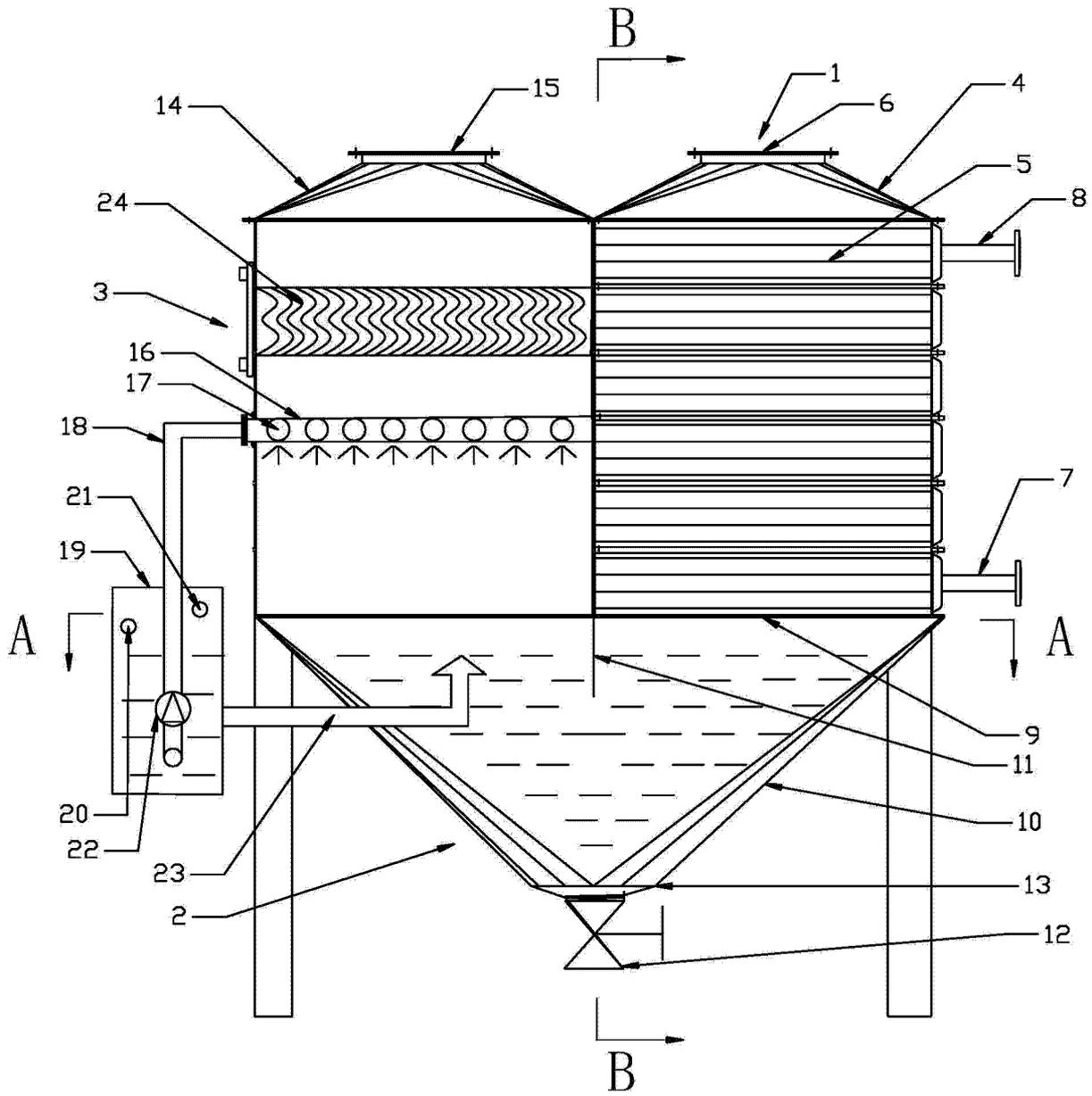


图 2

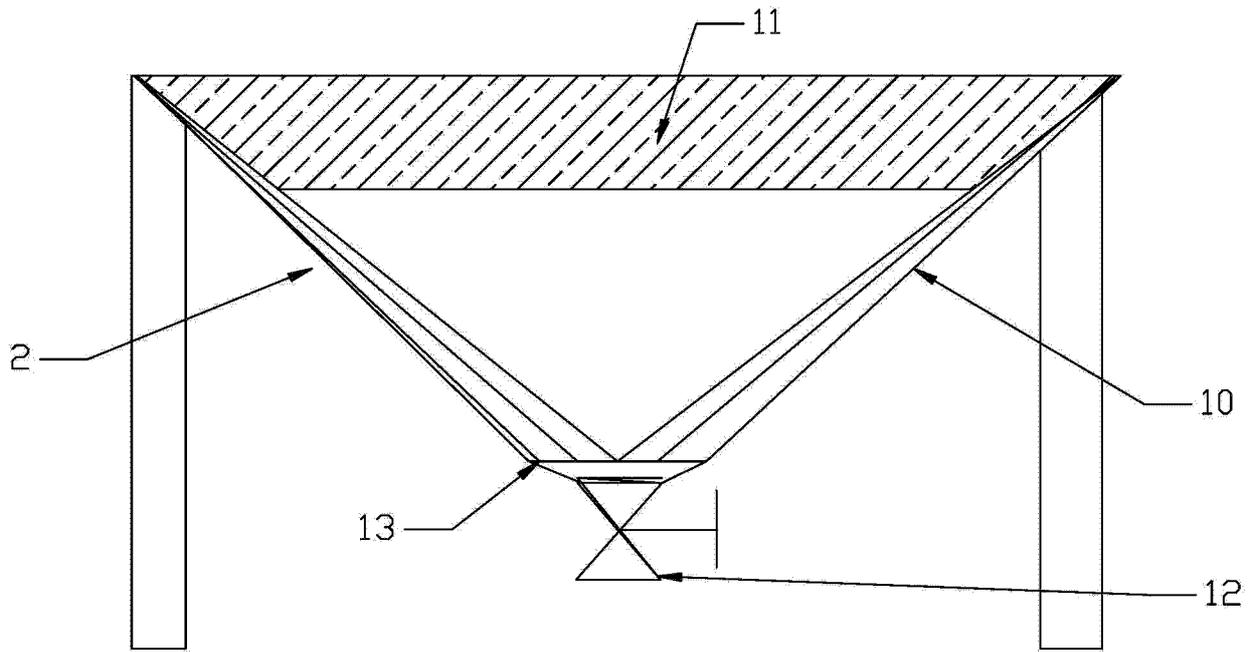


图 3

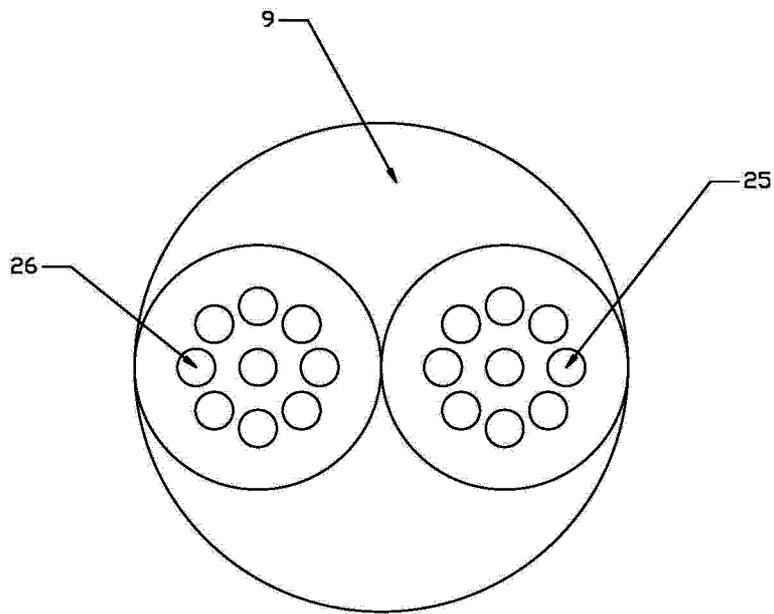


图 4