

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B01D 53/78

B01D 47/04



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03123559. X

[43] 公开日 2004 年 3 月 3 日

[11] 公开号 CN 1478587A

[22] 申请日 2003.5.13 [21] 申请号 03123559. X

[71] 申请人 魏叔坦

地址 150030 黑龙江省哈尔滨市香坊区果园街 27 号 1 单元 203 室

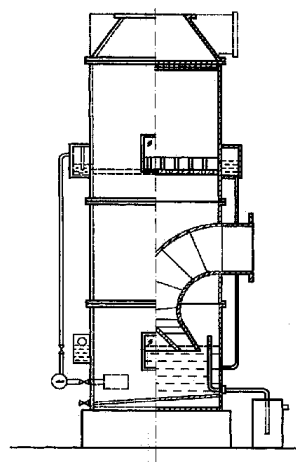
[72] 发明人 魏叔坦

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 高效泡沫式两级废气净化装置

[57] 摘要

本发明公开了一种高效泡沫式两级废气净化装置。它是将产生泡沫的两种作用原理，即使气流自上而下，冲击液面而产生泡沫，由此而形成的冲击式除尘器；与使气流自下而上通过滞留在筛板上液体而产生泡沫，由此而形成的一种带溢流单格板式泡沫除尘器，组合为一体的废气两级净化装置。其泡沫的传质或传热系数比填料塔大 10 倍以上，当粒子直径为 $3 \sim 5 \mu\text{m}$ 时，净化率可达 99% 左右。本发明具有在更能保证比其它类型湿式废气净化装置更高的净化率的前提下，同时又能满足：体积小而高度又相对的矮、操作弹性大、对负荷变化的应变能力、结构简单、安全无故障运行有保障、阻力适中的性能。它可用于各种废气吸收的及通风排放精细净化除尘、除雾和捕集其它污染物。



ISSN 1008-4274

1. 高效泡沫式两级废气净化装置，它包括筒体下部，装有由进风口和一个朝向贮液底槽的 90° 弯头及喷头组成的冲击式泡沫发生器以及无泵运行的供液和控制液面系统构成的一级冲击式泡沫废气净化装置，并在 90° 弯头的上部筒体内装置一块泡沫板，在其上方设置稳流器以及有泵运行的带溢流的供液循环系统构成的二级带溢流单格板式泡沫废气净化装置，在筒体的上部和顶部分别设置除雾器和出风口。

2. 根据权利要求 1 所述的废气净化装置，其特征在于：所述喷头是一种能使气流加速，分布均匀并与液面对有较大的接触周长结构的散流器。

3. 根据权利要求 1 所述的废气净化装置，其特征在于：所述无泵运行的供液和控制液面系统是由设在贮液槽外面的侧壁上装有能调节水位的浮球阀的供液箱并与贮液底槽连通以及在贮液底槽内设置的最高水位限定溢流管、水封桶、溢流口构成的。

4. 根据权利要求 1 所述的废气净化装置，其特征在于：所述泡沫板其截面积的形状呈方形或长方形，也可以是圆形。

5. 根据权利要求 1 所述的废气净化装置，其特征在于：所述有泵运行的带溢流的供液循环系统是由设在贮液底槽内的过滤器，阀门，泵，阀门，上液管，进液箱，进液口，泡沫板，溢流堰，溢流箱，降液管，返液口返回贮液底槽内构成的。

6. 根据权利要求 1 所述的废气净化装置，其特征在于：所述出气口，既可以从顶部出气，也可以从旁侧口出气。

7. 根据权利要求 1 所述废气净化装置，其特征在于：所述稳流器，它是在泡沫板上方设置的蜂窝状的格栅条，也可以用填料层代替。

高效泡沫式两级废气净化装置

本发明属于一种空气污染治理设备，尤其是涉及一种湿式除尘、吸收废气处理装置。

尘、毒净化治理是环保事业的重要组成部分。工业生产的高速发展往往带来有害物质（生产废物）对环境的严重污染。湿式除尘、吸收废气装置是空气污染治理中行之有效的技术之一。有害物质排入大气的数量和环境的清洁程度，都取决于净化设备的完善程度和操作维护水平。为此要求这类装置能满足下列条件：1.净化效率高 2.体积小，即生产力大 3.操作弹性大 4.结构简单 5.运行安全、可靠无故障。国内外有关专著及文献介绍或市场销售的湿式除尘，吸收装置的类型较多，但能同时满足上述条件的极少，总有不尽人意的地方。如填料、喷淋装置，虽然阻力小，但体积庞大，检修困难且净化效率低，而且不适用于大气量的处理。鼓泡塔体积庞大与填料、喷淋装置一样，不适于大气量的处理，且压力损失大。《引自〈环保工作者实用手册〉117~118页，冶金工业出版社84年11月第一版》而斜孔、旋流、泡罩、浮阀等板式塔，都具有净化率高，处理量大的特点，但由于这类装置其内部塔板多为2~3层，塔径虽小，但塔身较高，这对于北方寒区特别是厂房矮的环境中，就无法得到应用。又如近年来推广了一种内部填充浮动球形填料的气体净化设备——浮动层洗涤器（通称湍球塔），由于它强化传质，换热过程，具有塔径小，即生产力大，净化效率高，但由于小球在塔内剧烈湍动，易损坏渗液，不能保证设备安全无故障运行，增加日常工作的维修量与费用。再如，在许多有关专著和文献中都有介绍的一种内部为单格板式的泡沫除尘器，结构简单，体积小而高度也比上述板式塔矮，净化率也相当高，且设备阻力较小，为600~800pa，但它与上述各类净化装置一样，存在1：一旦循环泵发生故障，净化设备就停止操作，无法保障安全无故障运行 2：负荷变化的应变能力差，即对净化率、阻力降、控制风速等主要技术参数，不能根据实际需要进行调节。再如，一种无泵运行的冲击式除尘器，如水浴洗涤器是一种结构简单，造价低，塔身也不高，其塔速为1~3米/秒，因此体积小，阻力为800~1000pa，也能对净化率、阻力降等作微量的调整，但其净化率为90%左右，不如前述的泡沫除尘器，保证不了高净化率的特点。

本发明的目的是克服现有技术的不足之处，提供一种净化效率高、生产力大，即截面积小，而高度又相对的矮、对负荷变化的适应能力强、结构简单，容易制造与维修，成本低、能保证安全无故障运行、阻力适中的废气净化装置。

为了达到上述目的，本发明是这样实现的，高效泡沫式两级废气净化装置，它包括筒体下部装有由进风口和一个朝向贮液底槽的90°弯头及喷头组成的

冲击式泡沫发生器以及无泵运行的供液和控制液面系统构成的一级冲击式泡沫废气净化装置，并在 90° 弯头的上部筒体内装置一块泡沫板，在其上方设置稳流器以及有泵运行的带溢流的供液循环系统构成的二级带溢流单格式泡沫废气净化装置，在筒体的上部和顶部分别设置除雾器和出风口。

所述喷头，是一种能使气流加速、分布均匀并与液面能有较大的接触周长结构的散流器。

所述无泵运行的供液和控制液面系统是由设在贮液底槽外面的侧壁上装有能调节水位的浮球阀的供液箱并与贮液底槽连通以及在贮液底槽内设置的最高水位限定溢流管，水封桶，溢流口构成的。

所述泡沫板，其截面积的形状，既可以是方形，长方形，也可以是圆形的。

所述稳流器，它是一个蜂窝状的格栅条，也可以用填料层代替。

所述有泵运行的带溢流的供液循环系统是由设在贮液底槽内的过滤器，阀门，泵，阀门，上液管，进液箱，进液口，泡沫板，溢流堰，溢流箱，降液管，返液口返回贮液底槽内构成的。

所述出气口，既可以从顶部出气，也可以从旁侧口出气。

“泡沫式除尘器结构简单，效率相当高，已广泛应用于化学工业，……用于工艺气体，烟道气、各种废气以及通风排放精细净化除尘、除雾和捕集其它污染物，能保证达到比其它类型的湿式除尘器更高的净化效率。”引自《《化工厂大气污染防治》苏联 N、F 库兹佐夫等著 258~260 页化学工业出版社 87 年北京第一版》“……，从原理上说是一种新型高效吸收设备，其传质或传热系数比填料塔大 10 倍以上……当粒子直径为 3~5 μm 时，净化效率可达 99% 左右。”《引自《工业防毒技术》58.62 页北京经济学院出版社 91 年 11 月第一版王淑荪等著》本发明装置，从作用原理上来说，就是将产生泡沫的两种作用原理，即使气流自上而下冲击液面而产生泡沫，由此而形成的冲击式除尘器；与或者使气流自下而上通过滞留在泡沫板（筛板）上液体而产生泡沫，由此而形成的一种带溢流单格式板式泡沫除尘器，组合为一体的高效泡沫式两级废气净化装置。本发明的总高度与国标 T507 泡沫除尘器的总高度相近，即当废气处理量为 2000~16000 m^3/h 时，其高度由 2500mm 相应递增为 3600mm，在北方寒区及厂房矮的环境中，尤其在脱除氮氧化物废气净化的情况下，更显示出它的积极效果。由图一、图二所示，本发明装置无任何活动及复杂的构件，均可通过铆焊或者塑料焊接或手糊玻璃钢等一般专业工种手工加工而成，即便有极少量的如泵、阀、管件等外购件，在任何县市地区均可购到。泡沫净化装置其塔速为 1~3 米/秒，本发明装置由于在泡沫板上设置稳流器，使塔速可提高到 3.5 米/秒，其压力损失为 800~1900pa，这些技术参数的特征，表明了它所允许最大负荷与最小负荷的范围大，这对于有害气体净化操作更为重要，这是由于在生产过程中产生有害气体的量及其所含浓度常常变化较大。当废气浓度较低时，可以不启动循环泵，即停开二级带溢流单格式泡沫净化装置，用一级冲击式净化装置，此时节省电力，而当废气浓度较高并超过排放标准时，启动循环泵，进行两级废气净化操作；又当循环泵发生故障，须停泵

检修或更换新泵，本发明装置仍可照样进行一级冲击式净化工作，当废气浓度较高，并超过排放标准时，则可调整贮液底槽上设置的供液箱里的装有可调节浮球阀阀杆的角度，在一定的范围内加深浸没冲击式喷头的液面，来达到提高净化率的目的；而当浸没喷头的液面超过最高水位时，则可通过设在贮液底槽内的最高水位限定溢流管，流入水封桶经溢流口排出。又当用户的供水管路发生故障或临时停水，一段时间后，至使贮液底槽内的液面过低，一级冲击式净化装置不能正常工作，但其二级净化装置仍可继续正常工作，直至贮液底槽内的液面低于过滤器而停止操作。再如，在一个地处北方寒区的处理硝酸废气量为 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 的铝件酸洗排风净化系统中，其系统总压降为 350pa ，采用处理废气量为 $4000\sim 5600\text{m}^3/\text{h}$ ，阻力为 $800\sim 1900\text{pa}$ ，设备总高度为 2800mm 的本发明装置，配套风机为BF4-72-N04A 5.5kw，风量为 $4800\sim 7840\text{m}^3/\text{h}$ ，风压为 $2079\sim 1412\text{pa}$ 。几年后，由于生产形势的变化，该生产线被废除，准备在一个厂房高度为 2950mm 的环境中，新建一个产生醋酸废气量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 的干燥机排风净化系统，由于干燥机阻力系数较大，至使该系统的总压降为 900pa ，对于上述情况，利用原有本发明装置及其配套风机，并将出风口改成旁侧式出风口30，便完全能满足需要，运行时，仅启动一级冲击式净化装置，此时装置的压降为 $800\sim 1000\text{pa}$ 左右。如果原有系统选用其它类型的废气净化装置，如选用BF-5型玻璃钢高浓度酸雾净化塔（废气处理量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，设备压降为 $1960\sim 2156\text{pa}$ ，设备高度为 4600mm ，配套风机为GBF4-72-4.5 7.5KW 风量为 $5730\sim 10580\text{m}^3/\text{h}$ 风压为 $2530\sim 1667\text{pa}$ （专利号CN87212963 常州市武进净化设备厂产品），即使不涉及厂房高度的因素，也必须更换大功率的高压风机或者更换压力损失小的净化设备，本例由于厂房高度的限制，原有的净化装置不能使用。

综上所述，本发明在更能保证达到比其它类型的湿式除尘器更高的净化效率的前提下，同时具有体积小，高度又相对的矮、操作弹性大、对负荷变化的应变能力强、结构简单，容易制造与维修，成本低、安全，稳定无故障运行有保障的特点。

下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

图一是本发明的一种实施方式的示意性半剖正视图。

图二是本发明的另一种实施方式中喷头的示意正视图。

如图一所示，在本发明的一个实施例中，高效泡沫式两级废气净化装置包括正方形结构的贮液底槽1，下筒体2，上筒体3，出风口4，四个部分组成。这四个组成部分为可拆卸的连接，它们是通过等距螺孔的法兰，法兰之间衬软垫，用若干螺丝紧固，组装时，筒体2上的进风口5，应与上筒体3上的进液箱17，溢流箱21成 90° 方向连接。

其中，贮液底槽1上，分别设置排污口29和倾向排污口的倾斜板28，最高水位限定溢流管8，并与贮液底槽外的水封桶9连通，在贮液底槽1的液面处分别设置观察口27和装有能调节水位的浮球阀11的供液箱12。下筒体2上设置由进风口5， 90° 圆形弯头6和喷头7组成一体的一级冲击式泡沫发生器。

其喷头 7，内设一个能使气流加速并能均匀分布的圆伞形帽，外壳是一个能使气流与液面有较大的接触周长的渐扩管，通过四根对称的拉筋条连接而成。在上筒体 3 的下方设置泡沫板 19，稳流器 24，并在泡沫板 19 对称方向的两侧分别设置进液口 18，进液箱 17，上液管 16，阀 14，泵 15，阀 14 与贮液底槽上的过滤器 13 连通；另一侧为溢流堰 20，溢流箱 21，降液管 22 与贮液底槽 1 上的返液口 23 连通，组成二级带溢流单格板式泡沫废气净化装置，并在泡沫板处设置观察口 25。在上筒体的顶部设置三层折板式除雾器 26，顶部为出风口 4。

本发明的另一个实施方式，就是将一级冲击式泡沫发生器中所述的喷头，改换成如图二所示喷头 30，其内设一个能使气流加速并均匀分布的圆伞形帽，外壳是一个能使气流与液面有较大的接触周长，其端面为锯齿形的圆短管，通过四根对称的拉筋条连接而成。

本发明筒体的外形是与泡沫板 19 的截面积的形状一致的，可以是方形、长方形或圆形。

本发明筒体的材质是随处理气体的性质而定的，可以用碳钢、不锈钢、防腐玻璃钢、硬聚氯乙烯、聚丙烯、碳钢内衬软塑等复合材料制造。

本发明进入工作状态时，首先应根据气体的性质，通过供液箱 12，配制相应的吸收液。含尘或有害气体，在风机的驱动下，进入进风口 5 的喷头处，以一定的气速喷出，冲击淹没喷头的液面，并急剧地改变流向，废气与液面碰撞接触而被净化，即为冲击作用阶段；气流以细流方式穿过液层，激发大量泡沫和水花，受到二次净化，为泡沫作用阶段；气流穿过泡沫层向上进入筒体内受到激起的水花和雾滴的淋浴得到进一步净化，即淋浴作用阶段。废气在此完成了一级净化后，又以一定的气速上升，穿过有溢流堰的泡沫板 19 上的液层，由于气液相直接接触，且气体穿过液体的流速大于气泡自由上浮的速度，急烈翻腾，不断更新，并持有一定厚度的泡沫层与有害气体再次充分接触，进行二级净化阶段，净化后的气体，经过除雾器 26 由出风口 4 排入大气。

以上所述的仅是本发明的优选方式。应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以作出若干变型和改进，这些也应视为属于本发明的保护范围。

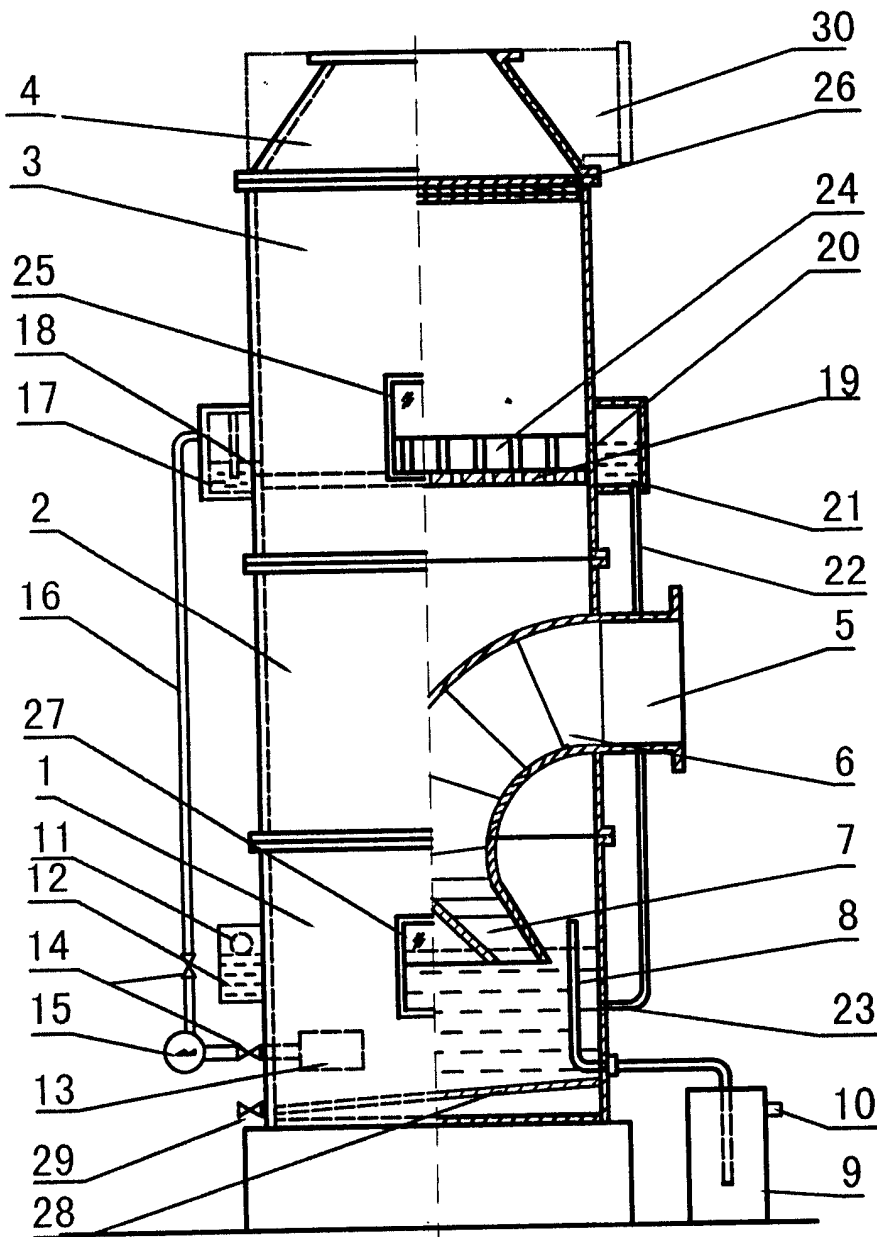


图1

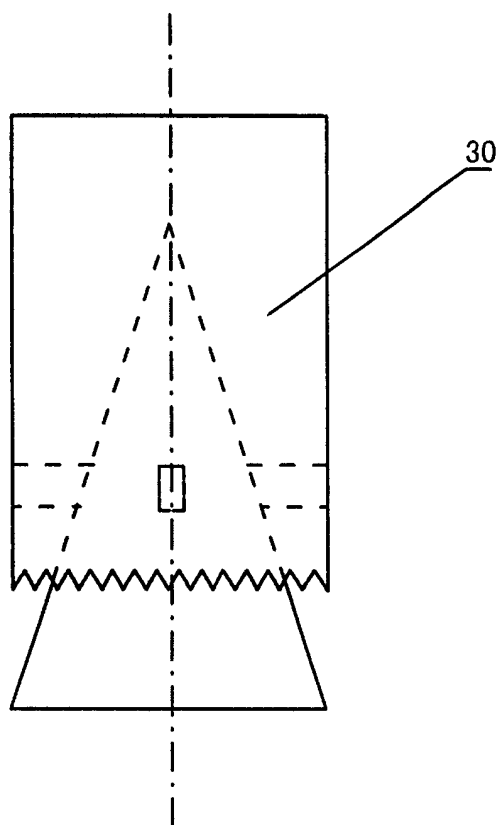


图2