(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107261772 A
(43)申请公布日 2017.10.20

(21)申请号 201710584175.5

(22)申请日 2017.07.18

(71)申请人 东北大学
地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

(72)发明人 董辉 李含竹 张井凡 屈文杰

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 21234
代理人 俞鲁江

(51)Int.Cl.
*B01D 53/18*(2006.01)
*B01D 47/12*(2006.01)

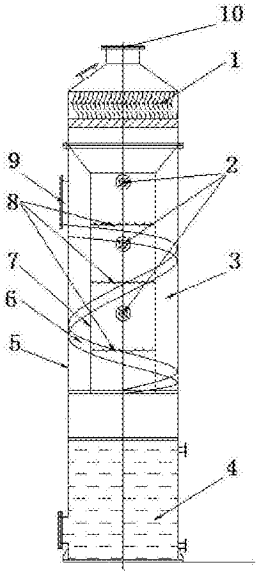
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种用于含有挥发性有价元素气体收尘与净化的方法及装置

(57)摘要

本发明公开一种用于含有挥发性有价元素气体收尘与净化的方法及装置，气液混合体由中部塔体上部的气体进口进入，沿外塔内侧切线运动，在离心力的作用下，被吸收的粉尘等会甩向外塔的内壁表面，并在螺旋导向板的作用下顺流而下，最终流入所述下部塔体；吸收液由吸收液进口进入，喷淋到每个球面筛板上部的吸收液与由下部塔体升上来的气体混合；混合后的气体进入上部塔体进行气液分离，分离后的液体顺内筒流入下部塔体；气体排放。本发明具有吸收率高、能耗较低、结构简单、容易检修等优点，对于有价元素的回收率可达到98％以上；通过配置相应的淋洗吸收液可脱除相应的有害气体，吸收率可达到96％以上。




CN 107261772 A

1.一种用于含有挥发性有价元素气体收尘与净化的方法，其特征在于：气液混合体由中部塔体上部的气体进口进入，沿外塔内侧切线运动，在离心力的作用下，被吸收的粉尘等会甩向外塔的内壁表面，并在螺旋导向板的作用下顺流而下，最终流入所述下部塔体；吸收液由吸收液进口进入，喷淋到每个球面筛板上部的吸收液与由下部塔体升上来的气体混合；混合后的气体进入上部塔体进行气液分离，分离后的液体顺内筒流入下部塔体；气体排放。

2.一种实现权利要求1所述方法的装置，其特征在于：包括上部塔体、中部塔体、下部塔体；所述中部塔体为套筒式双塔结构，包括内塔和外塔；内塔与外塔之间的间隙中设置有喷淋式螺旋导向板，气体进口设置在外塔的上端，且气体进口的方向为外塔内壁的切线方向；内塔中布置有筛板，每个筛板的上方设置吸收液进口；上部塔体设置气液分离板，下部塔体设置吸收液水槽，上部塔体与下部塔体通过内塔连通。

3.根据权利要求2所述的装置，其特征在于：所述筛板为球面筛板。

# 一种用于含有挥发性有价元素气体收尘与净化的方法及装置

## 技术领域

[0001] 本发明专利属于气体净化处理技术领域，具体涉及一种用于含有挥发性有价元素气体收尘净化的方法及装置。

## 背景技术

[0002] 工业生产过程中，通常会产生很多的工业废气，所排放的废气中含有粉尘、$SO_2$、NOx、HF、$CO_2$等成分；一些工艺过程，会在烟气中留有挥发性有价元素，如果不对这些废气进行有效处理，直接排放，会造成严重的环境污染及资源浪费。为了满足环保要求，这些废气均应处理达到排放标准后可排放。

[0003] 工业废气的处理通常有干法和湿法，干法除尘很难对挥发性有价元素进行回收，而工业大型装置一般以湿法为主。较常见的湿法吸收净化装置各有优缺点，缺点主要有吸收率较低，效果不好，存在“死区”，设备较高等。

## 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题，本发明的目的是提供一种高效的方法及装置，具体技术方案如下：

[0005] 一种用于含有挥发性有价元素气体收尘与净化的方法，气液混合体由中部塔体上部的气体进口进入，沿外塔内侧切线运动，在离心力的作用下，被吸收的粉尘等会甩向外塔的内壁表面，并在螺旋导向板的作用下顺流而下，最终流入所述下部塔体；吸收液由吸收液进口进入，喷淋到每个球面筛板上部的吸收液与由下部塔体升上来的气体混合；混合后的气体进入上部塔体进行气液分离，分离后的液体顺内筒流入下部塔体；气体排放。

[0006] 本发明进一步公开了实现所述方法的装置，包括上部塔体、中部塔体、下部塔体；所述中部塔体为套筒式双塔结构，包括内塔和外塔；内塔与外塔之间的间隙中设置有喷淋式螺旋导向板，气体进口设置在外塔的上端，且气体进口的方向为外塔内壁的切线方向；内塔中布置有筛板，每个筛板的上方设置吸收液进口；上部塔体设置气液分离板，下部塔体设置吸收液水槽，上部塔体与下部塔体通过内塔连通。

[0007] 所述筛板为球面筛板。

[0008] 本发明的优点是：本发明具有吸收率高、能耗较低、结构简单、容易检修等优点，克服了常见湿法除尘(立式旋风水膜除尘和喷淋式除尘)存在“死区”，设备较高，吸收率较低，效果不好等缺点。本发明专利对于有价元素的回收率可达到98％以上；对含有有害气体的工业废气可脱除，如：$SO_2$、NOx，通过配置相应的淋洗吸收液可脱除相应的有害气体，脱除率可达到96％以上。

## 附图说明

[0009] 图1为收尘净化装置结构示意图；

[0010] 图2为进气口的布置方式示意图；

[0011] 图3为球面筛板的示意图；

[0012] 图4为内外塔体及其夹层的结构示意图。

[0013] 图中，1为上部塔体，2为吸收液进口，3为中部塔体，4为下部塔体，5为外塔，6为螺旋导向板，7为内塔，8为球面筛板，9为气体进口，10为气体出口。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图具体说明本发明。

[0015] 含有挥发性有价元素的气体与吸收液混合体从中部塔体3上部的气体进口9进入内塔7与外塔5的间隙中，在喷淋式螺旋导向板的引导下螺旋下行，烟尘及有害气体在外塔7与内塔5的间隙中被吸收液吸收，完成第一次吸收与净化；气液混合物流入下部塔体4后，液体从排水口流出，而气体向上升腾，此时，与从吸收液进口2流入的吸收液在球面筛板8处汇聚，在球面筛板8每个小的球面下形成涡旋式的沸腾状态，完成第二次吸收与净化；第二次吸收后的气体进入上部塔体1，在上部塔体1内完成气水分离，气体由顶部的气体出口10 排出，吸收液经内筒7流入下部塔体4，由下部塔体排出进行处理。

[0016] 所述的气体进口9沿中部塔体3上部切线方向布置，目的是气体液体混合后在压力的作用下，沿外塔内侧切线运动，在离心力的作用下，被吸收的粉尘会甩向外塔筒体的内壁表面，并顺流而下，最终流入下部塔体4，即吸收液槽内；由于气体是切向进入塔内，沿外筒内壁做圆周运动，故在中部塔体的横截面中心部形成“死区”，因此在中心区域设置了多层球面筛板塔，充分利用了塔内空间形成了内外塔组成的合理结构。中心区域中的球面筛板大于平面筛板的开孔率，其气体的通量大，能够形成沸腾状滴雾区，对气体的粉尘、有害气体成份吸收，效率好。

[0017] 上述设备的内外塔之间间隙设置了喷淋式螺旋导向板，解决了间隙喷淋吸收液的问题，同时起到气体的引导走向问题，提高了气体在塔内的停留时间，即提高了吸收率。

[0018] 所述喷淋式螺旋导向板是指导向板上设置很多小孔，气液流经导向板时，一部分液体自所述小孔坠落，与升腾的气体混合，形成喷淋状混合。该结构增加了气液混合面积，因此，对有害气体的回收效果更好。

[0019] 内部塔筒的气流速度$v_1$一般为1～1.5m/s，为了保证气体在内部塔筒的处理时间在3s以上，内部塔筒的高度$H_1$应大于4.5m。高与直径之比$\frac{H_1}{D_1}$一般在4～7范围内。直径D1由经验式确定，如下：

[0020] $$D_1=\sqrt{\frac{Q}{900\pi v_1}} \qquad (1)$$

[0021] 式中Q为气体处理量，$m^3/h$。

[0022] 外部塔筒在操作状态下筒体截面速度$v_2$一般为4～6m/s。从外部塔筒进入的气体Q全部进入内部塔筒，因此可以确定内部塔筒与外部塔筒之间的距离S。单位高度h(1m)下，气体处理量Q的表达式如下：

[0023] $Q=h\cdot S\cdot v_2$ (2)

[0024] 与下式联立：

[0025] $Q=900\pi v_1 D_1^2$ (3)

[0026] 由此得出内部塔筒与外部塔筒之间的距离S：

[0027] $$S=\frac{900\pi v_1 D_1^2}{hv_2} \quad (4)$$

[0028] 进而得出外部塔筒直径$D_2$：

[0029] $D_2=D_1+2S$ (5)。

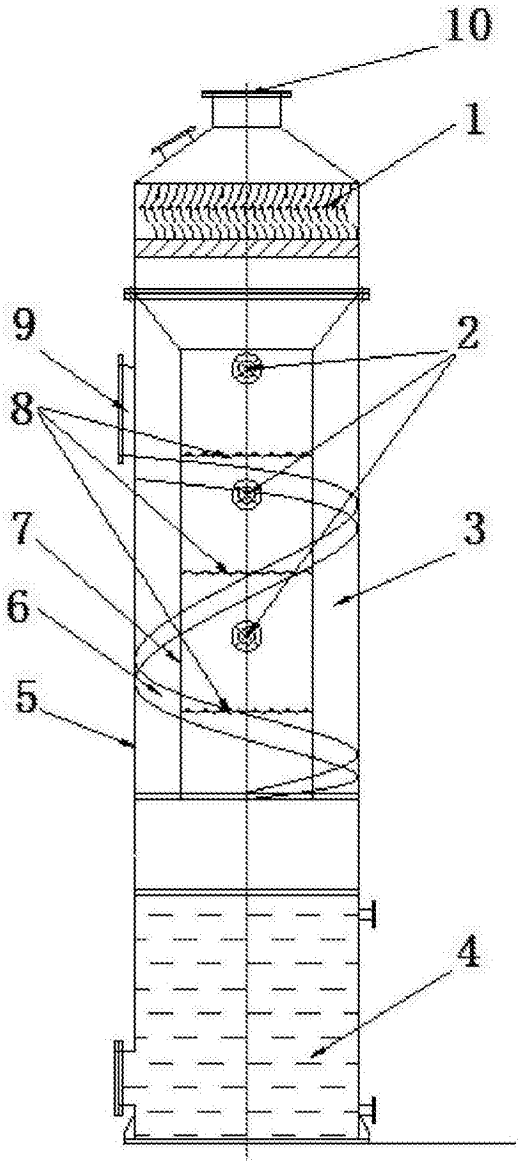



图1

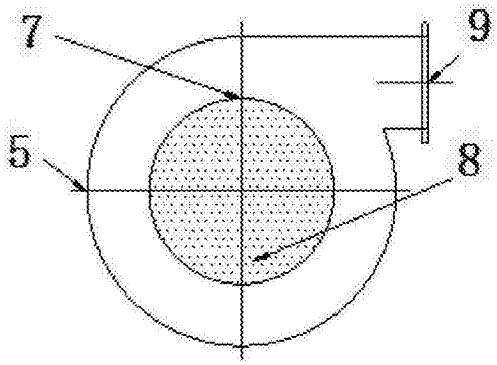



图2

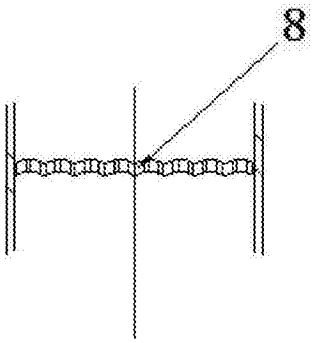



图3

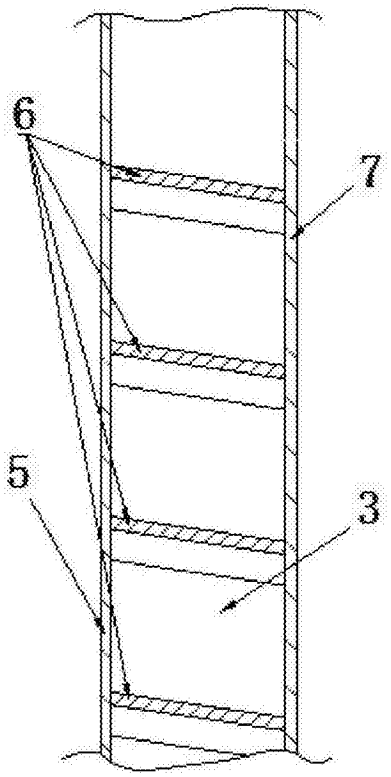



图4