



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102225279 B

(45) 授权公告日 2013.04.10

(21) 申请号 201110131473.1

(22) 申请日 2011.05.20

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 孙海鸥 于云亮 孙涛 王忠义
栾一刚 曲永磊 王松

(51) Int. Cl.

B01D 45/16 (2006.01)

审查员 张茜

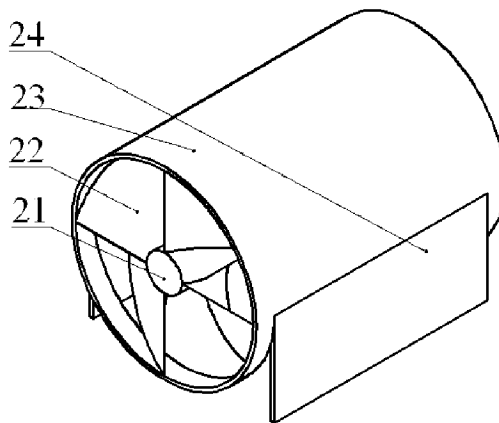
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

开放式旋风管滤清器

(57) 摘要

本发明的目的在于提供开放式旋风管滤清器,包括外框和开放式旋风管,开放式旋风管包括叶轴、叶片、外筒体、两块高度与外筒体半径相等的矩形板,外筒体的两端为封闭的圆环,外筒体的中间部分下部全开口,两块矩形板分别安装在外筒体中间部分的两侧、且两块矩形板的底部平面与外筒体的底部切线在同一平面上,叶片固定在外筒体内,叶片与叶轴固连、并呈螺旋形均匀地分布在叶轴圆周形成叶轮,外框为由前面板、后面板、上面板、下面板、左面板和右面板组成的六面体结构,前面板和后面板开有与开放式旋风管内、外径相同的阶梯孔,开放式旋风管通过阶梯孔安装在外框中。本发明结构简单,阻力损失小,疏水能力强,分离效率高,重量轻,造价低廉。



1. 开放式旋风管滤清器,其特征是:包括外框和开放式旋风管,开放式旋风管包括叶轴、叶片、外筒体、两块高度与外筒体半径相等的矩形板,外筒体的两端为封闭的圆环,外筒体的中间部分下部全开口,两块矩形板分别安装在外筒体中间部分的两侧、且两块矩形板的底部平面与外筒体的底部切线在同一平面上,叶片固定在外筒体内,叶片与叶轴固连、并呈螺旋形均匀地分布在叶轴圆周形成叶轮,外框为由前面板、后面板、上面板、下面板、左面板和右面板组成的六面体结构,前面板和后面板开有与开放式旋风管内、外径相同的阶梯孔,开放式旋风管通过阶梯孔安装在外框中。

2. 根据权利要求1所述的开放式旋风管滤清器,其特征是:所述的开放式旋风管有4-2000个,所有的开放式旋风管为顺排排列。

3. 根据权利要求1或2所述的开放式旋风管滤清器,其特征是:所述的外框的下面板上开有至少一个吸风口,下面板上还安装可外接负压源的疏水管。

开放式旋风管滤清器

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种用于气液和气固分离的装置。

背景技术

[0002] 目前在气液和气固分离器上广泛使用的旋风子结构如图 1 所示,主要用于船舶进气滤清装置,也可用于化工行业,进行气粒分离。现有旋风子的主要结构包括圆形外筒、旋风叶片、叶轴、出气管和排水口。叶轴起到支撑叶片的作用,叶轴周围平均分布 4-8 个叶片,每个叶片与轴线成一定角度形成叶轮,再装入外筒内,后端设有出气喇叭口和 3-5 个疏水口。旋风叶片的主要作用是使气流流经时发生旋转,当气流流经旋风子叶片时,气流产生旋转,空气中的液滴由于离心力的作用向壁面运动,大部分被凝聚到壁面,进而从疏水口流出;当它用于气固分离时的原理是相同的。旋风子的喇叭形出气口实际上是一个高阻力损失的节流器。

[0003] 关于旋风分离器以及旋风子优化改进方案的公开报道也较多。例如:“无节流器轴流旋风气液分离器性能研究”(动力工程学报,2011 年第 31 卷第 2 期)、“旋风分离器中气相流动特性及颗粒分离效率的数值研究”(动力工程,2004 年第 24 卷第 3 期)、“一种新型旋风分离器的流场和结构”(华东理工大学学报,2003 年第 8 期)等。这些报道表明,旋风分离器以及旋风子后部的出气喇叭口相当于具有高阻力损失的节流器,阻力损失较大;且目前现有的旋风类分离器疏水口或排污口均较小,不利于大水量下的分离。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供结构简单,阻力损失小,疏水能力强,分离效率高,重量轻,造价低廉的开放式旋风管滤清器。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

[0006] 本发明开放式旋风管滤清器,其特征是:包括外框和开放式旋风管,开放式旋风管包括叶轴、叶片、外筒体、两块高度与外筒体半径相等的矩形板,外筒体的两端为封闭的圆环,外筒体的中间部分下部全开口,两块矩形板分别安装在外筒体中间部分的两侧、且两块矩形板的底部平面与外筒体的底部切线在同一平面上,叶片固定在外筒体内,叶片与叶轴固连、并呈螺旋形均匀地分布在叶轴圆周形成叶轮,外框为由前面板、后面板、上面板、下面板、左面板和右面板组成的六面体结构,前面板和后面板开有与开放式旋风管内、外径相同的阶梯孔,开放式旋风管通过阶梯孔安装在外框中。

[0007] 本发明还可以包括:

[0008] 1、所述的开放式旋风管有 4-2000 个,所有的开放式旋风管为顺排排列。

[0009] 2、所述的外框的下面板上开有至少一个吸风口,下面板上还安装可外接负压源的疏水管。

[0010] 本发明的优势在于:本发明具有结构简单,阻力损失小,疏水能力强,分离效率高,重量轻,造价低廉等优点。

附图说明

- [0011] 图 1 为现有旋风子结构示意图；
[0012] 图 2 为本发明开放式旋风管的结构示意图；
[0013] 图 3 为本发明开放式旋风管的俯视图；
[0014] 图 4 为本发明开放式旋风管的正视图；
[0015] 图 5 为实施方式 1 结构示意图；
[0016] 图 6 为实施方式 2 结构示意图；
[0017] 图 7 为实施方式 3 结构示意图；
[0018] 图 8 为实施方式 2 剖视图；
[0019] 图 9 为实施方式 2 三维图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述：

[0021] 实施方式 1：

[0022] 结合图 1～9，本发明包括外框和开放式旋风管，开放式旋风管包括叶轴 21、叶片 22、外筒体 23、两块高度与外筒体半径相等的矩形板 24，外筒体 23 的两端为封闭的圆环，外筒体 23 的中间部分下部全开口，两块矩形板 24 分别安装在外筒体 23 中间部分的两侧、且两块矩形板 24 的底部平面与外筒体 23 的底部切线在同一平面上，叶片 22 固定在外筒体 23 内，叶片 22 与叶轴 21 固连、并呈螺旋形均匀地分布在叶轴圆周形成叶轮，外框为由前面板 81、后面板 82、上面板 83、下面板 84、左面板 85 和右面板 86 组成的六面体结构，前面板 81 和后面板 82 开有与开放式旋风管内、外径相同的阶梯孔，开放式旋风管通过阶梯孔安装在外框中。开放式旋风管共有 4 个，所有的开放式旋风管为顺排排列。外框的下面板上开有至少一个吸风口，下面板上还安装可外接负压源的疏水管 87。

[0023] 结合图 2 和图 3，本发明的新型旋风管的组成包括叶轴 21、叶片 22、外筒体 23，叶片呈螺旋形均匀地分布在叶轴周围，形成叶轮，再装入外筒体内，形成旋风管，外筒由半圆筒与两块与圆筒半径等宽的矩形板 24 组成，下部为全开口。气流从前部进入，经过螺旋叶片后，从后部出口流出完成气液与气固分离。

[0024] 结合图 8，本发明的开放旋风管滤清器的组成包括由前面板 81、后面板 82、上面板 83、下面板 84、左面板 85 和右面板 86 组成的外框，多个新型旋风管顺排排列安装在外框上。前、后面板开有与旋风管内、外径相同的阶梯孔，用以装载旋风管，旋风管进风端与出风端之间为全开口的疏水部分，下面板上带有可外接负压源的疏水管 87。

[0025] 为了降低阻力损失，考虑去除具有高阻力损失的节流器，最大程度地增加疏水能力，新型旋风管滤清器的疏水方案是沿气流流程在旋风管外筒下部开设一个全开放的矩形管口，每个旋风管排出的水落在其下部旋风管的外壁，依次靠惯性和重力作用最终排到滤清器外。

[0026] 本发明的开放旋风管滤清器是一种无节流装置且具有较大疏水能力的惯性分离器。利用螺旋叶片取代以往传统的直叶片形式，而且螺旋叶片贯通前面板之间的跨度，这样保证在气流通过滤清器的全过程均为强旋转流动。此外，外筒形式与以往传统的圆柱形

外筒有较大的改变,仅保留圆筒的上半部,下半部为全开放式,并利用与圆筒半径等宽的矩形板与圆筒上半部相连,这样不仅隔绝了相邻旋风管间气流的干扰,同时也增大了重力在分离过程中的作用。

[0027] 工作时,气流流经螺旋叶片能够产生强烈的旋转,气体中夹带的小液滴和沙尘在惯性力作用下,向壁面靠近,当运动至圆筒下半部时,小液滴和沙尘将会由于惯性作用被排出旋风管,而气体则能通过螺旋叶片向下游流动,从而达到分离的目的。

[0028] 当有大量雨水或海浪冲击到旋风管滤清器上时,由于旋风管下半部全部开口,能把大量的水快速疏走,保证经过滤清器的气体品质。

[0029] 此外,在外框底部可外接泵源使滤清器内部处于负压状态,这样更有利于液体与固体快速高效地从气体中分离出来。

[0030] 实施方式 2 :

[0031] 在实施方式 1 的基础上,开放式旋风管的个数为 25 个。

[0032] 实施方式 3 :

[0033] 在实施方式 1 的基础上,开放式旋风管的个数为 2000 个。

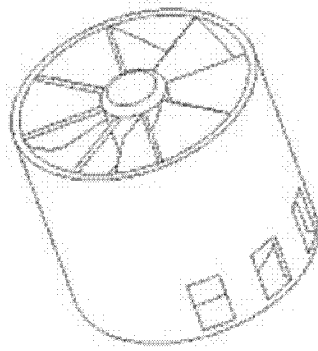


图 1

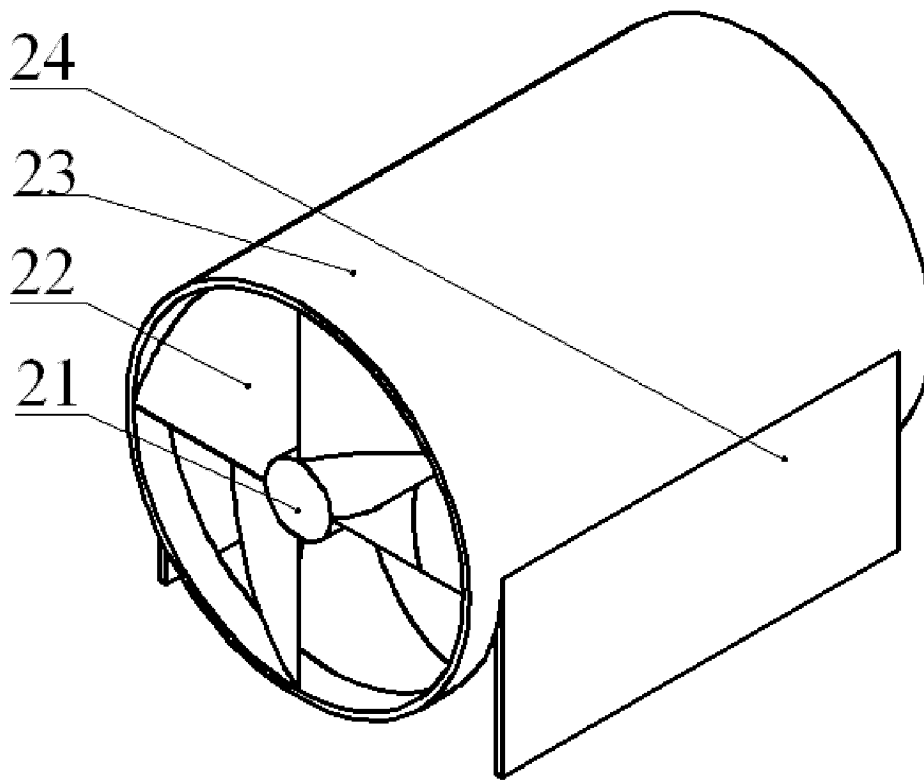


图 2

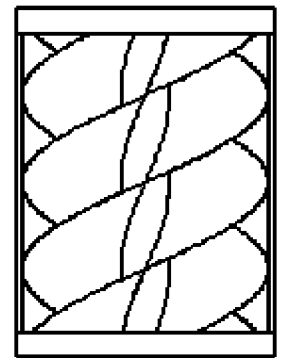


图 3

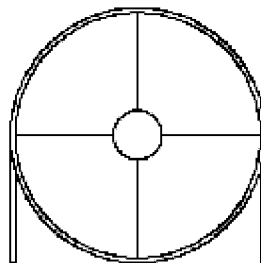


图 4

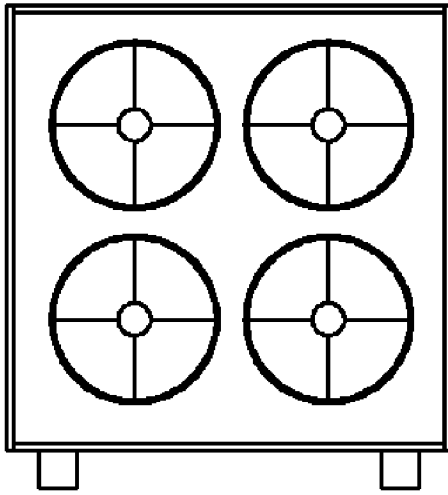


图 5

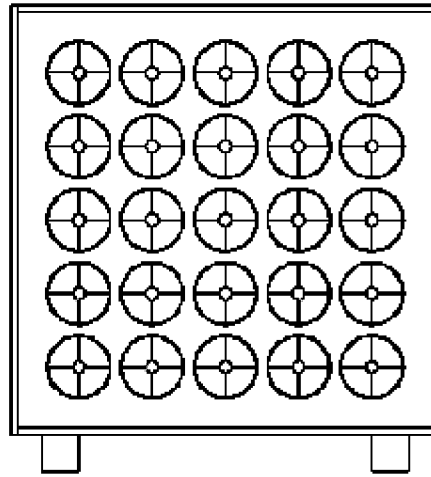


图 6

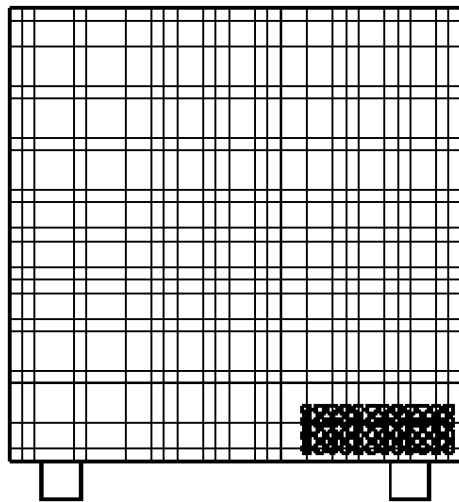


图 7

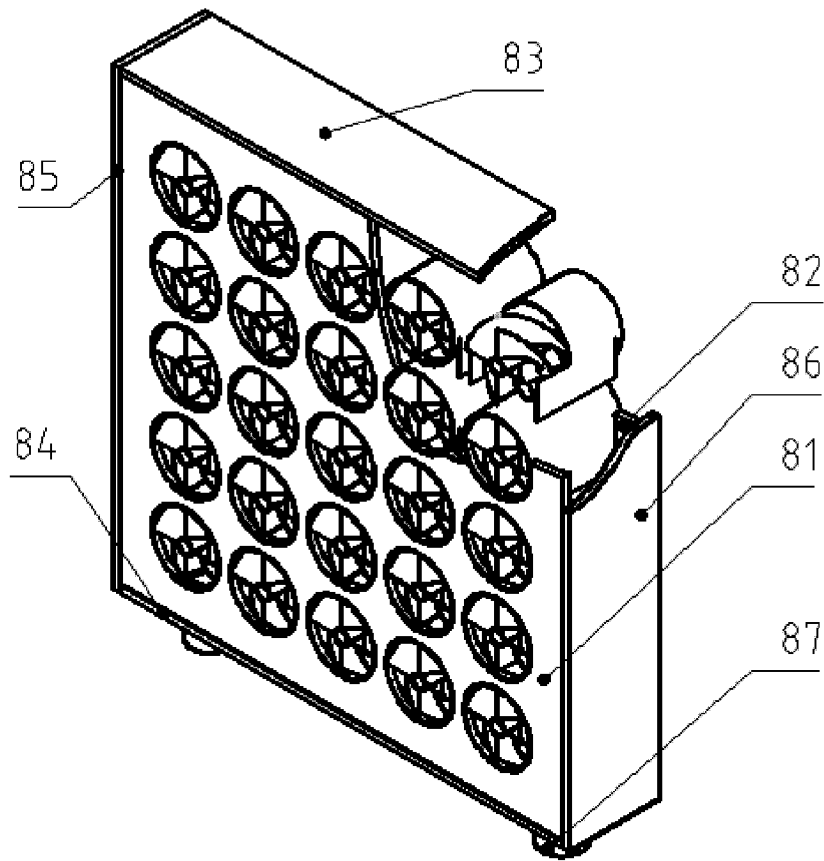


图 8

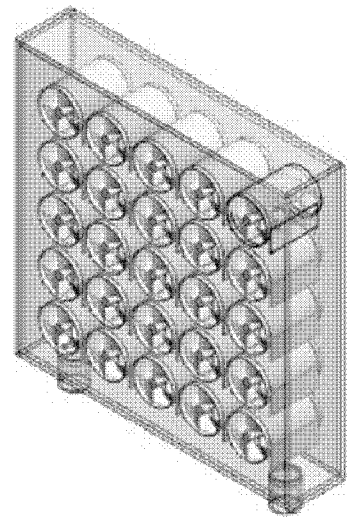


图 9