



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222889959 U

(45) 授权公告日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202421285896.8

(22) 申请日 2024.06.06

(73) 专利权人 南京净环热冶金工程有限公司

地址 211134 江苏省南京市江宁区汤山工
业集中区上峰片区

专利权人 江苏大学

(72) 发明人 戴志伟 贾峰 许礼飞 罗月梅
莫金红

(74) 专利代理机构 南京华恒专利代理事务所
(普通合伙) 32335

专利代理师 王澍沁

(51) Int. Cl.

B04C 5/02 (2006.01)

B04C 5/08 (2006.01)

B04C 5/14 (2006.01)

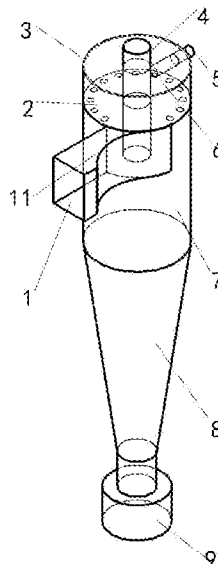
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,包括入口管、圆筒体、圆锥体、排气管和液体入口管,圆筒体顶部呈中间高,四周低的锥面,该锥面上顶部四周均匀分布了若干排水孔;圆筒体侧壁沿顶部向上延伸形成壁面;入口管与圆筒体相切相连,连接处呈一定角度的圆弧状,形成康达效应;圆锥体上部与圆筒体下端相连通,下部与集尘箱相连通;排气管贯通圆筒体顶部且与圆筒体同轴设置,排气管底部低于入口管底部;液体入口管位于入口管的对侧,贯穿筒体上方的壁面后延伸至排气管附近,液体通过液体入口管进入筒体形成液膜,液膜覆盖面对应入口气流方向。本实用新型能够提高分离效率、延长了旋风分离器的使用寿命。



1. 一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,包括入口管、圆筒体、圆锥体、排气管和液体入口管,其特征在于:

所述圆筒体顶部呈中间高,四周低的锥面,该锥面上顶部四周均匀分布了若干排水孔;所述圆筒体侧壁沿顶部向上延伸形成壁面;

所述入口管与圆筒体相连通,连通处呈一定角度的圆弧状,形成康达效应;

所述圆锥体上部与圆筒体下端相连通,圆锥体下部与集尘箱相连通;

所述排气管贯通圆筒体顶部且与圆筒体同轴设置,排气管底部低于入口管底部;

所述液体入口管位于入口管的对侧,贯穿圆筒体上方的壁面后延伸至排气管附近,液体通过液体入口管进入圆筒体形成液膜,液膜覆盖面对应入口气流方向。

2. 根据权利要求1所述的基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,其特征在于:所述圆筒体顶部锥面与水平面形成的角度范围为 5° ~ 10° 。

3. 根据权利要求1所述的一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,其特征在于:所述圆筒体的各排水孔距离顶部边缘的距离为 0.2mm ~ 0.5mm 。

4. 根据权利要求1所述的基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,其特征在于:所述液体入口管的横截面形状为圆形。

5. 根据权利要求1所述的基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,其特征在于:所述液体入口管的出口处呈Y形,Y形出口设于排气管外侧。

6. 根据权利要求1所述的基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,其特征在于:所述液体入口管的出口处呈圆环式包覆管道,该圆环式包覆管道套设在排气管外侧。

一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器

技术领域

[0001] 本实用新型属于工业除尘与气体净化领域,尤其是一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器

背景技术

[0002] 旋风分离器由于简单易用,使用时能耗适中,分离效率高,可调节性高等优点,一直是重要的工业除尘和气体净化的装置。旋风分离器是利用离心力原理,根据气体和固体颗粒的离心力不同而进行气固分离。旋风分离器的结构一般包括入口管、圆筒体、圆锥体、排气管和集尘箱等几个重要部分。当含尘气体从入口管进入旋风分离器后,首先会以较高的速度沿切向进入圆筒体;随后,旋转的气流沿着分离器外壁面向下运动至圆锥体底部,方向改变,转而向上沿轴心旋转,最后经排气管排出。在气流旋转过程中,颗粒物质受离心力作用向分离器外壁面运动,到达外壁面的颗粒在重力和气流共同作用下落入集尘箱。旋风分离器对大颗粒物,特别是半径在 $5\mu\text{m}$ 以上颗粒物分离效率高,可达90%以上。因此,旋风分离器常作为工业上清除粗颗粒的预分离器。

[0003] 旋风分离器的入口管是影响分离器效率和阻力的主要因素之一。为了提高效率减少磨损。提出了改进入口的办法,总结出来就是两种:一种是单入口,一般是改变入口截面形状和整体结构。比如,圆形,矩形等形状。这种方法能够较大程度的影响旋风分离器的性能。另一种则是多入口,有同侧切向式双进口旋风分离器等,这种多入口旋风分离器的切割粒径变小,从而提高分离效率,但是其结构很难实现。

[0004] 除了入口管的影响外,旋风分离器的内壁面对分离效率也有显著影响。改进方法包括:一是改变分离器使用材质,例如碳钢、聚合物材料,聚合物材料制成的分离器内壁面光滑便于颗粒物从壁面滑落,但也容易使颗粒物被再次卷吸扬起,从而降低分离效率;另外改变分离器内壁面的状态,例如打磨加工、化学处理、喷涂等方式,特别是使用聚四氟乙烯的壁面具有良好的耐腐蚀、耐磨损和防粘性,可以有效地避免颗粒物在壁面长期累积造成的分离器性能下降。正确地使用这些方法,不仅能提高分离效率,也可以减轻颗粒物的磨损,从而延长使用寿命。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是针对现有技术的不足,提供一种能够提高分离效率、延长了旋风分离器的使用寿命的基于康达效应入口的液膜式旋风分离器。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,包括入口管、圆筒体、圆锥体、排气管和液体入口管;

[0008] 所述圆筒体顶部呈中间高,四周低的锥面,该锥面上顶部四周均匀分布了若干排水孔;所述圆筒体侧壁沿顶部向上延伸形成壁面;

[0009] 所述入口管截面形状呈矩形,入管口与圆筒体相切相连,连接处呈一定角度的圆

弧状,形成康达效应,此时气流会偏离原本流动方向,改为随着凸出的圆弧表面流动,使得进入圆筒体的气流更加贴近壁面;同时使用圆弧后入口管尺寸相对传统入口管有所减小;

[0010] 所述圆锥体上部与圆筒体下端相连通,下部与集尘箱相连通;

[0011] 所述排气管贯通圆筒体顶部且与圆筒体同轴设置,排气管底部低于入口管底部;

[0012] 所述液体入口管位于入口管的对侧,贯穿筒体上方的壁面后延伸至排气管附近,液体通过液体入口管、圆筒体顶部锥面的各排水孔进入圆筒体并在圆筒体的内壁均匀形成薄薄的液膜,液膜覆盖面对应入口气流方向,所形成的液膜不仅可以减轻气旋内的颗粒对筒体内壁面的冲蚀作用,同时也使颗粒更易从气旋中分离,并流入集尘箱。

[0013] 优选地,所述圆筒体顶部的锥面与水平面形成的角度范围为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

[0014] 所述圆筒体的各排水孔距离顶部边缘的距离为 $0.2\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ 。

[0015] 优选地,所述液体入口管的横截面形状为圆形。

[0016] 本实用新型的液体入口管可以将尾端做成Y形出口或呈圆环式管壳包覆排气管,这样可以使液体更加均匀的流至顶部的排水口,从而使分离器内壁的液膜分布的更加均匀。

[0017] 本实用新型的入管口进入圆筒体的进气口还可以以对称的放置于另一侧,使气流在分离器的旋转方向由顺时针方向变为逆时针方向。

[0018] 本实用新型的有益效果为:

[0019] 一、入口管与圆筒体连接处呈一定角度的圆弧状,尺寸相对传统入口管有所减小,气流中的粗、细颗粒在入口管圆弧段容易相互碰撞凝并成大颗粒物,大颗粒物在旋风分离器中更易被捕获分离,从而提高分离效率;

[0020] 二、由于康达效应对气流的引导效果,含颗粒气流更易偏向圆筒体壁面,远离内涡旋流体,颗粒物更易被分离器捕获。

[0021] 三、由于内壁面存在液膜,可以加强对颗粒物的捕获,提高分离效率,同时液膜具有防粘效果,有效阻止颗粒物在内壁面的积累,从而有效防止分离效果的降低,降低清洁成本;

[0022] 四、由于液膜的缓冲效果,可以有效减轻颗粒物对内壁面的冲蚀作用,阻止内壁面被腐蚀的效果,从而延长使用寿命;

[0023] 五、液体入口管可以将尾端做成Y形出口或呈圆环式管壳包覆排气管,使液体更加均匀地流至圆筒体顶部锥面的排水孔,从而使分离器内壁的液膜分布的更加均匀。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型的整体结构立体图;

[0025] 图2为图1的主视图;

[0026] 图3为本实用新型中圆筒体顶部锥面示意图;

[0027] 图4为本实用新型中液体入口管的截面形状示意图;

[0028] 图5为本实用新型中Y形出口形式的液体入口管的示意图;

[0029] 图6为本实用新型中圆环式包覆管道形式的液体入口管的示意图;

[0030] 图中,1-入口管,11-圆弧段,2-圆筒体顶部锥面,3-壁面,4-排气管,5-液体入口管,6-出口处,61-Y形出口,62-圆环式包覆管道,7-圆筒体,8-圆锥体,9-集尘箱。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图1-图6及实施例对本实用新型作进一步说明。

[0032] 一种基于康达效应入口的液膜式旋风分离器,包括入口管1、圆筒体7、圆锥体8、排气管4和液体入口管5;

[0033] 圆筒体顶部锥面2,呈中间高,四周低的形状,如图2所示,该锥面上顶部四周均匀分布了若干排水孔;圆筒体7侧壁沿顶部向上延伸形成壁面3;

[0034] 入口管1截面形状呈矩形,入管口1的圆弧段11与圆筒体7相切相连,连接处呈一定角度的圆弧状,形成康达效应,此时气流会偏离原本流动方向,改为随着凸出的圆弧表面流动,使得进入圆筒体7的气流更加贴近壁面3;同时使用圆弧后入口管1尺寸相对传统入口管1有所减小;

[0035] 圆锥体8上部与圆筒体7下端相连通,下部与集尘箱9相连通;

[0036] 排气管4贯通圆筒体7顶部且与圆筒体7同轴设置,排气管4底部低于入口管1底部;

[0037] 液体入口管5位于入口管1的对侧,贯穿圆筒体7上方的壁面3后延伸至排气管4附近,液体通过液体入口管5、圆筒体7顶部锥面2的各排水孔进入圆筒体7并在圆筒体7的内壁均匀形成薄薄的液膜,液膜覆盖面对应入口气流方向,所形成的液膜不仅可以减轻气旋内的颗粒对圆筒体7内壁面3的冲蚀作用,同时也使颗粒更易从气旋中分离,并流入集尘箱。

[0038] 圆筒体的各排水孔距离顶部边缘的距离为0.2mm~0.5mm。

[0039] 优选地,如图4所示,液体入口管5的横截面形状为圆形。

[0040] 如图1所示,本实用新型的入口管1进入圆筒体7的进气口还可以以对称的放置于另一侧,使气流在分离器的旋转方向由顺时针方向变为逆时针方向。

[0041] 优选地,如图5所示,本实用新型的液体入口管5的出口处6,还可以设计为Y形出口61,使液体于排气管4两侧排出,使液体更加均匀的流入圆筒体顶部锥面2的排水孔。

[0042] 优选地,如图6所示,本实用新型中的液体入口管5的出口处6可优选为圆环式包覆管道62,液体会从圆环式包覆管道62流出,冲向末端的圆环式的圆筒体,使液体沿着圆环的壁面流出,从而使液体流入顶部锥面的排水孔,该方案较于Y形出口,更为均匀。

[0043] 如图3所示,圆筒体顶部锥面2,呈中间高,四周低的锥面,其与水平面形成的角度范围为 5° ~ 10° 。

[0044] 本实用新型的工作原理和流程:

[0045] 如图1-图6所示,含颗粒的气体从入口管1进入,粗、细颗粒在入口管1横截面收缩段容易相互碰撞凝并成大颗粒,随后由于康达效应,含颗粒的气流更偏向于圆筒体7壁面,远离内涡旋流体,使分离效率提高,并冲向内壁面的液膜(在含颗粒的气体从入口管1进入的同时,液体从液体入口管5流入,通过圆筒体7顶部锥面的排水孔进入圆筒体7的内壁面,并形成一层薄薄的液膜。)

[0046] 气流中的大颗粒会因此失去惯性,脱离气流,并沿着壁面掉入圆锥体8下部的集尘箱9。

[0047] 净化的气流会因为圆锥体8,而向上运动,并从排气管4排出。

[0048] 内壁面形成的液膜,不仅可以减轻气旋内的颗粒对筒体内壁面的冲蚀作用,同时也使颗粒更易从气旋中分离,并流入集尘箱9。

[0049] 本实用新型不仅提高了分离效率,同时也延长了旋风分离器的使用寿命。

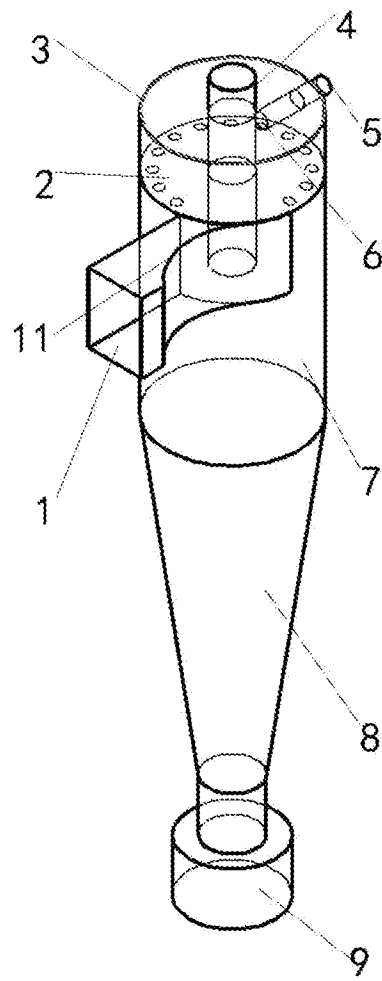


图1

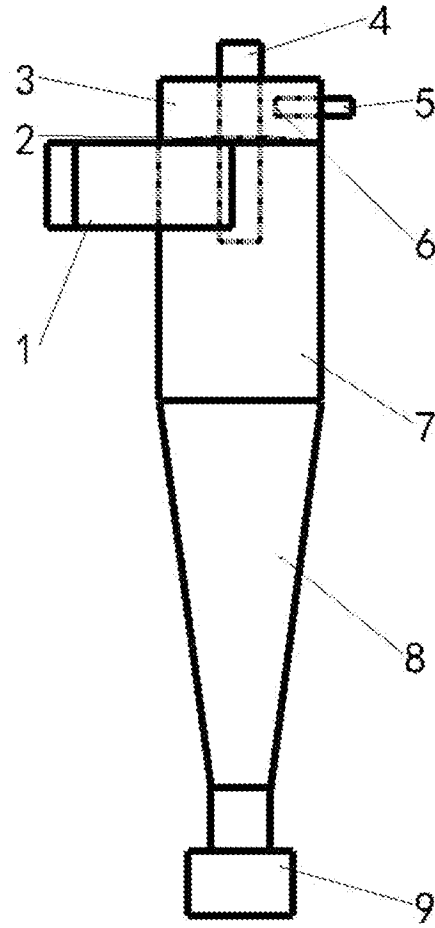


图2

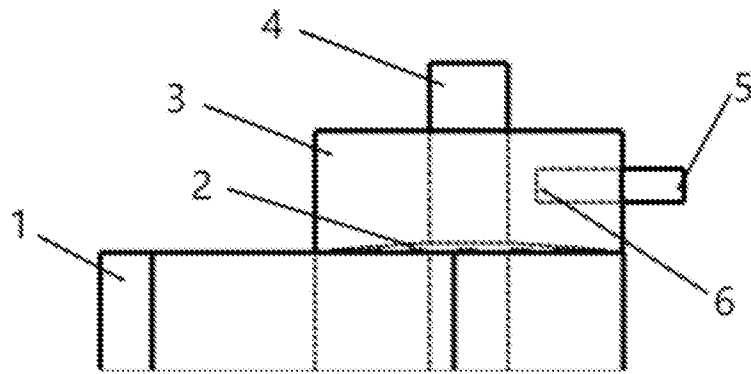


图3

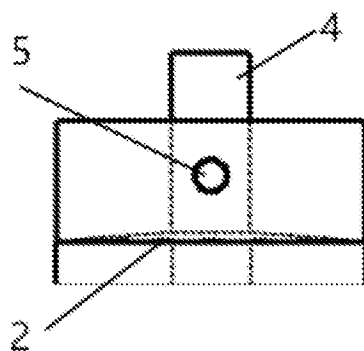


图4

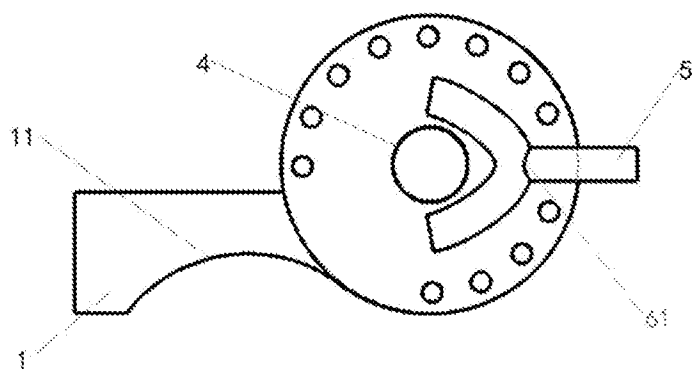


图5

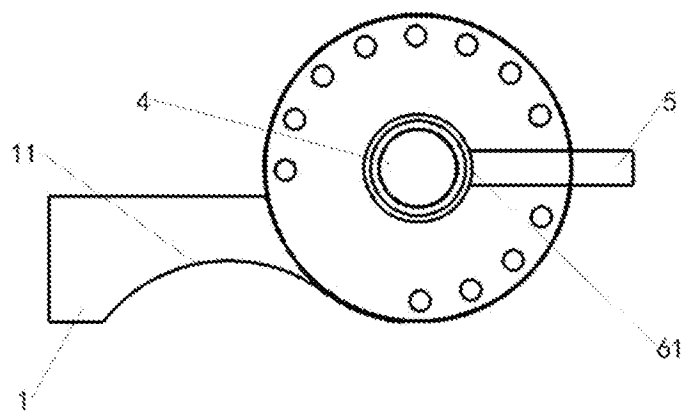


图6