



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102658244 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 12

(21) 申请号 201210140734. 0

(22) 申请日 2012. 05. 09

(71) 申请人 王合

地址 301943 天津市蓟县出头岭镇孟官屯村
1 区 5 排 7 号

(72) 发明人 王合

(51) Int. Cl.

B04C 5/081 (2006. 01)

B04C 5/12 (2006. 01)

B04C 5/04 (2006. 01)

B04C 5/28 (2006. 01)

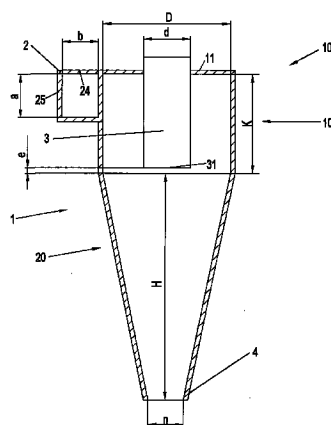
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

旋风除尘器和使用该旋风除尘器的外旋四联体除尘器

(57) 摘要

本发明的旋风除尘器和使用该旋风除尘器的外旋四联体除尘器,其中旋风除尘器包括罐体、进风管、出风管以及收集装置,罐体包括圆筒部分以及与圆台部分,圆台部分的内部高度是圆筒部分的内部直径的 1.5-3 倍,圆筒部分的内部高度是圆筒部分的内部直径的 0.5-1.2 倍。本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器,包括第一除尘器、第二除尘器、第三除尘器以及第四除尘器,第一除尘器、第二除尘器、第三除尘器以及第四除尘器均为旋风除尘器。采用上述数据的本发明的旋风除尘器的除尘效果相比现有技术的旋风除尘器更好。本发明的除尘设备因为采用了本发明的旋风除尘器,其除尘效果得到进一步提升。



1. 一种旋风除尘器,包括罐体、伸入所述罐体并与所述罐体导通的进风管、由所述罐体引出的出风管以及设置于所述罐体的下部的收集装置,所述罐体包括圆筒部分以及与所述圆筒部分连接的圆台部分,所述圆筒部分与所述圆台部分共轴,所述进风管伸入所述圆筒部分的内部,所述出风管由所述圆筒部分的内部引出,所述圆台部分的底部设置有出尘口,其特征在于,所述圆台部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的 1.5-3 倍,所述圆筒部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的 0.5-1.2 倍。

2. 根据权利要求 1 所述的旋风除尘器,其特征在于,所述出风管为圆管,所述出风管的轴线与所述圆筒部分的轴线重合,所述出风管由所述圆筒部分的顶部伸出,所述出风管的内部直径是所述圆筒部分的内部直径的 0.3-0.5 倍。

3. 根据权利要求 2 所述的旋风除尘器,其特征在于,所述出风管的下边缘位于所述圆台部分的顶端的上方,所述出风管的下边缘到所述圆台部分的上部底面的所在平面的距离是 2-7 厘米。

4. 根据权利要求 3 所述的旋风除尘器,其特征在于,所述进风管为矩形管,所述进风管的横截面的内部长边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.2-0.5 倍,所述进风管的横截面的内部宽边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.2-0.4 倍,所述进风管的上边缘与所述圆筒部分的顶部的边缘在同一高度。

5. 根据权利要求 4 所述的旋风除尘器,其特征在于,所述进风管为矩形管,所述进风管的中轴线与所述圆筒部分的轴线垂直,所述进风管的内侧壁的与所述进风管的中轴线平行的边与所述圆筒部分的底面相切,所述进风管的与所述内侧壁相对的外侧壁与所述圆筒部分的侧面通过半圆弧壁相连接,所述半圆弧壁与所述圆筒部分的侧面的相交直线垂直于所述圆筒部分的底面,所述进风管的内侧壁的与所述进风管的中轴线平行的边与所述圆筒部分的底面的切点、所述圆筒部分的底面的圆心、所述半圆弧壁与所述圆筒部分的侧面的相交直线与所述圆筒部分的底面的交点三者一条直线上,所述半圆弧壁的圆弧半径等于所述进风管的横截面的内部宽边的长度与所述圆筒部分的内部直径之和的二分之一。

6. 根据权利要求 5 所述的旋风除尘器,其特征在于,所述出尘口的直径为所述圆筒部分的内部直径的 0.2-0.4 倍,所述收集装置为收集斗,所述收集斗的底部安装有闭风器。

7. 根据权利要求 6 所述的旋风除尘器,其特征在于,所述圆筒部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的 0.8 倍,所述出风管的内部直径是所述圆筒部分的内部直径的 0.368 倍,所述出风管的下边缘到所述圆台部分的上部底面的所在平面的距离是 5 厘米,所述进风管的横截面的内部长边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.35 倍,所述进风管的横截面的内部宽边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.3 倍,所述出尘口的直径为所述圆筒部分的内部直径的 0.3 倍。

8. 根据权利要求 7 所述的旋风除尘器,其特征在于,所述圆台部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的 2.35 倍或 2 倍。

9. 一种使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器,其特征在于,包括第一除尘器、第二除尘器、第三除尘器以及第四除尘器,所述第一除尘器、所述第二除尘器、所述第三除尘器以及所述第四除尘器均为如权利要求 1-7 任一项所述的旋风除尘器,所述第一除尘器的进风管、所述第二除尘器的进风管、所述第三除尘器的进风管以及所述第四除尘器的进风管分别均与用于进风的汇集管连通,所述第一除尘器的出风管、所述第二除尘器的出风管、所述第三

除尘器的出风管以及所述第四除尘器的出风管分别均与用于出风的汇集箱连通,所述汇集箱上开有出风口。

10. 根据权利要求 9 所述的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器,其特征在于,所述第一除尘器的出尘口、所述第二除尘器的出尘口、所述第三除尘器的出尘口以及所述第四除尘器的出尘口的高度以及半径均相同,所述第一除尘器的所述圆台部分的内部高度、所述第二除尘器的所述圆台部分的内部高度分别均是各自的所述圆筒部分的内部直径的 2 倍,所述第三除尘器的所述圆台部分的内部高度、所述第四除尘器的所述圆台部分的内部高度分别均是各自的所述圆筒部分的内部直径的 2.35 倍。

旋风除尘器和使用该旋风除尘器的外旋四联体除尘器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用自由旋流的装置,特别是涉及一种旋风除尘器和使用该旋风除尘器的外旋四联体除尘器。

背景技术

[0002] 旋风除尘器是利用气体加速旋转而产生离心力,将旋转的固体粉尘从气体中分离出来的除尘设备,其广泛适用于各种工业锅炉、机械加工、冶金建材、铸造、矿山、水泥、采掘等行业。

[0003] 旋风除尘器通常包括罐体、伸入上述罐体并与上述罐体导通的进风管、由上述罐体引出的出风管以及设置于罐体下部的收集装置。其中罐体通常包括圆筒部分以及与上述圆筒部分连接的圆台部分,上述圆筒部分与圆台部分通常共轴,而进风管通常伸入圆筒部分,出风管则由上述圆筒部分引出。在圆台部分的底部通常开有正对收集装置的出尘口。在旋风除尘器工作过程中,上述进风管或出风管上安装风机。在风机的作用下,含尘气体由进风管被输送进罐体的圆筒部分的内部,在罐体的圆筒部分的内部以及圆台部分的内部,含尘气体高速旋转。在旋转过程中,含尘气体中的尘粒被分离出来并由圆台部分的底部的出尘口排至收集装置中,而被净化气体的气体由出风管排出,由此达到净化、除尘的目的。

[0004] 上述结构旋风除尘器以及使用上述旋风除尘器的除尘设备虽然广泛适用于工业气体除尘领域,但实践表明,当由进风管进入的气体中粉尘含量较高(例如占气体总重量的90%以上)时,这种旋风除尘器以及使用上述旋风除尘器的除尘设备不能很好地完成除尘任务。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种当气体中粉尘含量较高时,除尘效率较高的旋风除尘器和使用该旋风除尘器的外旋四联体除尘器。

[0006] 本发明的旋风除尘器,包括罐体、伸入所述罐体并与所述罐体导通的进风管、由所述罐体引出的出风管以及设置于所述罐体的下部的收集装置,所述罐体包括圆筒部分以及与所述圆筒部分连接的圆台部分,所述圆筒部分与所述圆台部分共轴,所述进风管伸入所述圆筒部分的内部,所述出风管由所述圆筒部分的内部引出,所述圆台部分的底部设置有出尘口,所述圆台部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的1.5-3倍,所述圆筒部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的0.5-1.2倍。

[0007] 本发明的旋风除尘器,其中,所述出风管为圆管,所述出风管的轴线与所述圆筒部分的轴线重合,所述出风管由所述圆筒部分的顶部伸出,所述出风管的内部直径是所述圆筒部分的内部直径的0.3-0.5倍。

[0008] 本发明的旋风除尘器,其中,所述出风管的下边缘位于所述圆台部分的顶端的上方,所述出风管的下边缘到所述圆台部分的上部底面的所在平面的距离是2-7厘米。

[0009] 本发明的旋风除尘器,其中,所述进风管为矩形管,所述进风管的横截面的内部长

边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.2-0.5 倍,所述进风管的横截面的内部宽边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.2-0.4 倍,所述进风管的上边缘与所述圆筒部分的顶部的边缘在同一高度。

[0010] 本发明的旋风除尘器,其中,所述进风管为矩形管,所述进风管的中轴线与所述圆筒部分的轴线垂直,所述进风管的内侧壁的与所述进风管的中轴线平行的边与所述圆筒部分的底面相切,所述进风管的与所述内侧壁相对的外侧壁与所述圆筒部分的侧面通过半圆弧壁相连接,所述半圆弧壁与所述圆筒部分的侧面的相交直线垂直于所述圆筒部分的底面,所述进风管的内侧壁的与所述进风管的中轴线平行的边与所述圆筒部分的底面的切点、所述圆筒部分的底面的圆心、所述半圆弧壁与所述圆筒部分的侧面的相交直线与所述圆筒部分的底面的交点三者一条直线上,所述半圆弧壁的圆弧半径等于所述进风管的横截面的内部宽边的长度与所述圆筒部分的内部直径之和的二分之一。

[0011] 本发明的旋风除尘器,其中,所述出尘口的直径为所述圆筒部分的内部直径的 0.2-0.4 倍,所述收集装置为收集斗,所述收集斗的底部安装有闭风器。

[0012] 本发明的旋风除尘器,其中,所述圆筒部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的 0.8 倍,所述出风管的内部直径是所述圆筒部分的内部直径的 0.368 倍,所述出风管的下边缘到所述圆台部分的上部底面的所在平面的距离是 5 厘米,所述进风管的横截面的内部长边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.35 倍,所述进风管的横截面的内部宽边的长度为所述圆筒部分的内部直径的 0.3 倍,所述出尘口的直径为所述圆筒部分的内部直径的 0.3 倍。

[0013] 本发明的旋风除尘器,其中,所述圆台部分的内部高度是所述圆筒部分的内部直径的 2.35 倍或 2 倍。

[0014] 本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器,包括第一除尘器、第二除尘器、第三除尘器以及第四除尘器,所述第一除尘器、所述第二除尘器、所述第三除尘器以及所述第四除尘器均为如权利要求 1-7 任一项所述的旋风除尘器,所述第一除尘器的进风管、所述第二除尘器的进风管、所述第三除尘器的进风管以及所述第四除尘器的进风管分别均与用于进风的汇集管连通,所述第一除尘器的出风管、所述第二除尘器的出风管、所述第三除尘器的出风管以及所述第四除尘器的出风管分别均与用于出风的汇集箱连通,所述汇集箱上开有出风口。

[0015] 本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器,其中,所述第一除尘器的出尘口、所述第二除尘器的出尘口、所述第三除尘器的出尘口以及所述第四除尘器的出尘口的高度以及半径均相同,所述第一除尘器的所述圆台部分的内部高度、所述第二除尘器的所述圆台部分的内部高度分别均是各自的所述圆筒部分的内部直径的 2 倍,所述第三除尘器的所述圆台部分的内部高度、所述第四除尘器的所述圆台部分的内部高度分别均是各自的所述圆筒部分的内部直径的 2.35 倍。

[0016] 采用上述数据的本发明的旋风除尘器的除尘效果相比现有技术的旋风除尘器更好。圆台部分的内部高度的取值、圆筒部分的内部直径的取值与圆筒部分的内部高度的取值三者之间的比例恰当,在带有灰尘的气体沿罐体的内壁高速旋转并慢慢下沉的过程中,气体中的灰尘可以最大限度的从气体中分离。实验表明,利用采用上述内部直径数据的本发明的旋风除尘器,气体中 90% (重量百分比) 以上的灰尘都可以被分离出来。

[0017] 本发明的外旋四联体除尘器因为采用了本发明的旋风除尘器,其除尘效果得到进一步提升。

附图说明

[0018] 图 1 为一种包括本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的除尘设备的结构示意图的主视图;

[0019] 图 2 为本发明的旋风除尘器的罐体、进风管、出风管的结构示意图;

[0020] 图 3 为图 1 的 A-A 剖面图,示出了本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的罐体与进风管的结构关系;

[0021] 图 4 为图 3 的 E-E 剖面图;

[0022] 图 5 为图 1 的 B-B 剖面图;

[0023] 图 6 为图 1 的 C-C 剖视图。

具体实施方式

[0024] 如图 1、图 3 所示,一种包括本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的除尘设备,包括第一除尘器 100、第二除尘器 200、第三除尘器 300 以及第四除尘器 400。第一除尘器 100、第二除尘器 200、第三除尘器 300 以及第四除尘器 400 均为本发明的旋风除尘器。第一除尘器 100、第二除尘器 200、第三除尘器 300 以及第四除尘器 400 组成本发明的外旋四联体除尘器。

[0025] 结合图 2、图 4 所示,本发明的旋风除尘器包括罐体 1、伸入罐体 1 并与罐体 1 导通的进风管 2、由罐体 1 引出的出风管 3 以及设置于罐体 1 的下部的收集装置。其中,罐体 1 包括圆筒部分 10 以及与圆筒部分 10 连接的圆台部分 20。圆筒部分 10 与圆台部分 20 共轴。进风管 2 伸入圆筒部分 10 的内部,出风管 3 由圆筒部分 10 的内部引出。圆台部分 20 的底部设置有出尘口 4。圆台部分 20 的内部高度 H 是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 1.5-3 倍。圆筒部分 10 的内部高度 K 是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.5-1.2 倍。

[0026] 本发明的旋风除尘器在使用时,在出风管 3 上安装风机,在高速运转的风机的作用下,带有灰尘的气体通过进风管 2 进入罐体 1 内部并沿罐体 1 的内壁高速旋转且慢慢下沉,在旋转过程中,含尘气体中的尘粒被分离出来并下降到圆台部分 20 的底部,最后由出尘口 4 排至收集装置中。

[0027] 采用上述内部直径数据的本发明的旋风除尘器的除尘效果相比现有技术的旋风除尘器更好。圆台部分的内部高度的取值、圆筒部分的内部直径的取值与圆筒部分的内部高度的取值比例恰当,在带有灰尘的气体沿罐体的内壁高速旋转并慢慢下沉的过程中,气体中的灰尘可以最大限度的从气体中分离。实验表明,利用采用上述内部直径数据的本发明的旋风除尘器,气体中 90% (重量百分比) 以上的灰尘都可以被分离出来。

[0028] 为加强除尘效果,本发明的旋风除尘器,其中,出风管 3 为圆管。出风管 3 的轴线与圆筒部分 10 的轴线重合。出风管 3 由圆筒部分 10 的顶部 11 伸出,出风管 3 的内部直径 d 是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.3-0.5 倍。

[0029] 为进一步加强除尘效果,本发明的旋风除尘器,其中,出风管 3 的下边缘 31 位于圆台部分 20 的顶端的上方,出风管 3 的下边缘 31 到圆台部分 20 的上部底面 (面积较大的底

面)的所在平面的距离 e 是 2-7 厘米。

[0030] 为进一步加强除尘效果,本发明的旋风除尘器,其中,进风管 2 为矩形管。进风管 2 的横截面(为矩形)的内部长边 25 的长度 a 为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.2-0.5 倍,进风管 2 的横截面的内部宽边 24 的长度 b 为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.2-0.4 倍。进风管 2 的上边缘与圆筒部分 10 的顶部 11 的边缘在同一高度。

[0031] 进风管 2 的中轴线与圆筒部分 10 的轴线垂直但不相交。本实施例中,进风管 2 的中轴线是指把进风管 2 分成对称部分的横向的直线,具体是指一条延伸方向与进风管 2 的延伸方向相同的,进风管 2 所有横截面(矩形)的中心的连接直线。

[0032] 进风管 2 的内侧壁 26 的与进风管 2 的中轴线平行的边与圆筒部分 10 的底面相切。进风管 2 的与内侧壁 26 相对的外侧壁 27 与圆筒部分 10 的侧面 28 通过半圆弧壁 29 相连接。其中,半圆弧壁 29 与圆筒部分 10 的侧面 28 的相交直线垂直于圆筒部分 10 的底面。

[0033] 进风管 2 的内侧壁 26 的与进风管 2 的中轴线平行的边与圆筒部分 10 的底面的切点为 X ,圆筒部分 10 的底面的圆心为 O ,半圆弧壁 29 与圆筒部分 10 的侧面 28 的相交直线与圆筒部分 10 的底面的交点为 Y ,半圆弧壁 29 的圆弧圆心为 O' 。 X 、 O 、 Y 、 O' 四点在一条直线上。其中半圆弧壁 29 的圆弧半径等于进风管 2 的横截面的内部宽边 24 的长度 b 与圆筒部分 10 的内部直径 D 的之和的二分之一。

[0034] 本发明的旋风除尘器,其中,出尘口 4 的直径 n 为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.2-0.4 倍。上述收集装置为收集斗 5,收集斗 5 的底部安装有闭风器 6。

[0035] 作为本发明的旋风除尘器的最佳实施例,圆筒部分 10 的内部高度 K 应该是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.8 倍。出风管 3 的内部直径 d 应该是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.368 倍。出风管 3 的下边缘 31 到圆台部分 20 的上部底面的所在平面的距离 e 应该是 5 厘米。进风管 2 的横截面的内部长边 25 的长度 a 应该为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.35 倍,进风管 2 的横截面的内部宽边 26 的长度 b 应该为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.3 倍。出尘口 4 的直径 n 为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.3 倍。圆台部分 20 的内部高度 H 应该是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 2 倍。

[0036] 作为本发明的旋风除尘器的较佳实施例,圆筒部分 10 的内部高度 K 应该是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.8 倍。出风管 3 的内部直径 d 应该是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.368 倍。出风管 3 的下边缘 31 到圆台部分 20 的上部底面的所在平面的距离 e 应该是 5 厘米。进风管 2 的横截面的内部长边 25 的长度 a 应该为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.35 倍,进风管 2 的横截面的内部宽边 26 的长度 b 应该为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.3 倍。出尘口 4 的直径 n 为圆筒部分 10 的内部直径 D 的 0.3 倍。圆台部分 20 的内部高度 H 应该是圆筒部分 10 的内部直径 D 的 2.35 倍。

[0037] 上述最佳实施例的除尘效果最好,实验表明,利用采用上述内部直径数据的本发明的旋风除尘器,气体中 99.997% (重量百分比) 以上的灰尘都可以被分离出来。

[0038] 结合图 5、图 6 所示,本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器中,第一除尘器 100 的进风管 2、第二除尘器 200 的进风管 202、第三除尘器 300 的进风管 302 以及第四除尘器 400 的进风管 402 分别均与用于进风的汇集管 500 连通。第一除尘器 100 出风管 3、第二除尘器 200 出风管 203、第三除尘器 300 的出风管 303 以及第四除尘器 400 的出风管 403 分别均与用于出风的汇集箱 600 连通,汇集箱 600 上开有出风口 601。

[0039] 第一除尘器 100 的出尘口 4、第二除尘器 200 的出尘口 204、第三除尘器 300 的出尘口 304 以及第四除尘器 400 的出尘口 404 的高度以及半径均相等。第一除尘器 100 的圆台部分 20 的内部高度、第二除尘器 200 的圆台部分的内部高度分别均是各自的圆筒部分的内部直径的 2 倍。第三除尘器 300 的圆台部分 320 的内部高度、第四除尘器 400 的圆台部分的内部高度分别均是各自的圆筒部分的内部直径的 2.35 倍。

[0040] 包括本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的除尘设备还包括风机 700、用于二次除尘的第五除尘器 800 以及用于三次除尘的布袋除尘器 900。第五除尘器 800 为本发明的旋风除尘器。

[0041] 汇集箱 600 上的出风口 601 通过管道与风机 700 的进风口连通, 风机 700 的出风口通过管道与第五除尘器 800 的进风管 802 连通, 第五除尘器 800 的出风管 803 通过管道与布袋除尘器 900 的进气口 901 连通。第五除尘器 800 的出尘口 804 的下方设置有带翻转隔板的收集斗 806。布袋除尘器 900 的内部悬挂有多条布袋 905, 多条布袋 905 的下方设置有粉尘收集斗 904。

[0042] 包括本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的除尘设备在使用时, 风机 700 启动, 在高速运转的风机 700 的作用下, 带有灰尘的气体通过汇集管 500 分别进入第一除尘器 100、第二除尘器 200、第三除尘器 300 以及第四除尘器 400。在四个旋风除尘器的罐体内部, 带有灰尘的气体沿罐体的内壁高速旋转并慢慢下沉, 在旋转过程中, 含尘气体中的尘粒被分离出来并下降到圆台部分的底部, 最后由出尘口排至收集装置中。而被净化后的气体由出风管排出。四个旋风除尘器排出的被净化后气体汇入汇集箱 600 并被风机 700 输送至第五除尘器 800 内进行二次净化。被第五除尘器 800 二次除尘后的气体最后进入布袋除尘器 900 进行第三次除尘, 在布袋除尘器 900 内部, 气体中的灰尘吸附于多个垂直悬挂的布袋 905 上, 最后由粉尘收集斗 904 收集回收。

[0043] 发明人曾在面粉厂进行本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的除尘实验。面粉中一般还有万分之三(重量比)的纯灰粉, 使用上述数据的本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器可以将面粉中的纯灰粉完全提取出来(即纯灰粉由汇集箱排出, 纯面粉由收集装置收集), 而现有技术的除尘器则无法完成。

[0044] 本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的除尘效果优于现有技术的旋风除尘器。

[0045] 本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器采用四个旋风除尘器并联的方式, 进一步提高了设备的除尘能力。如果采用本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器处理工业粉尘, 最后由汇集箱排出的气体几乎对大气没有任何污染。

[0046] 包括本发明的使用旋风除尘器的外旋四联体除尘器的除尘设备因为采用了本发明的旋风除尘器, 其除尘效果得到进一步提升, 同时还可以进行二次除尘以及三次除尘。

[0047] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

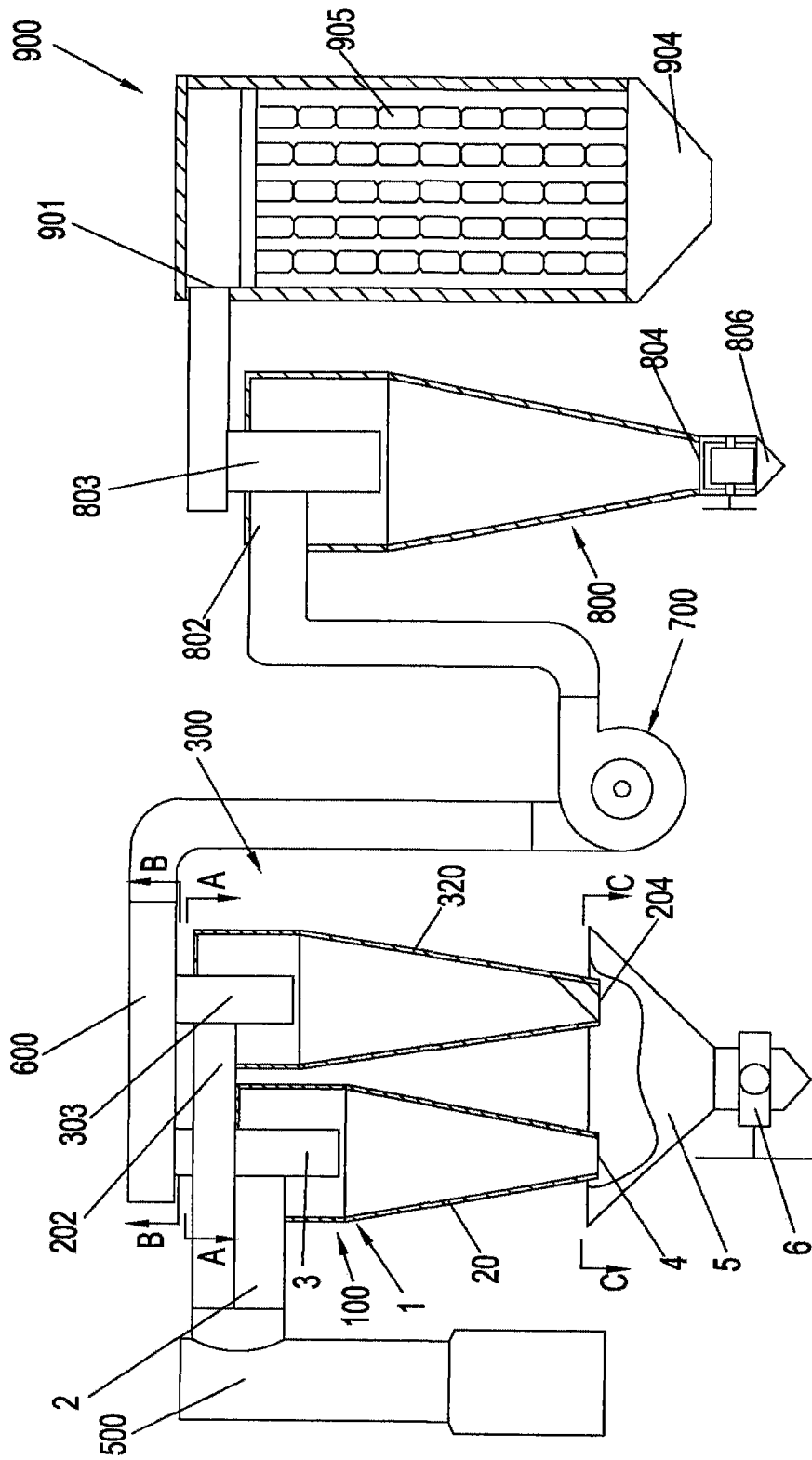


图 1

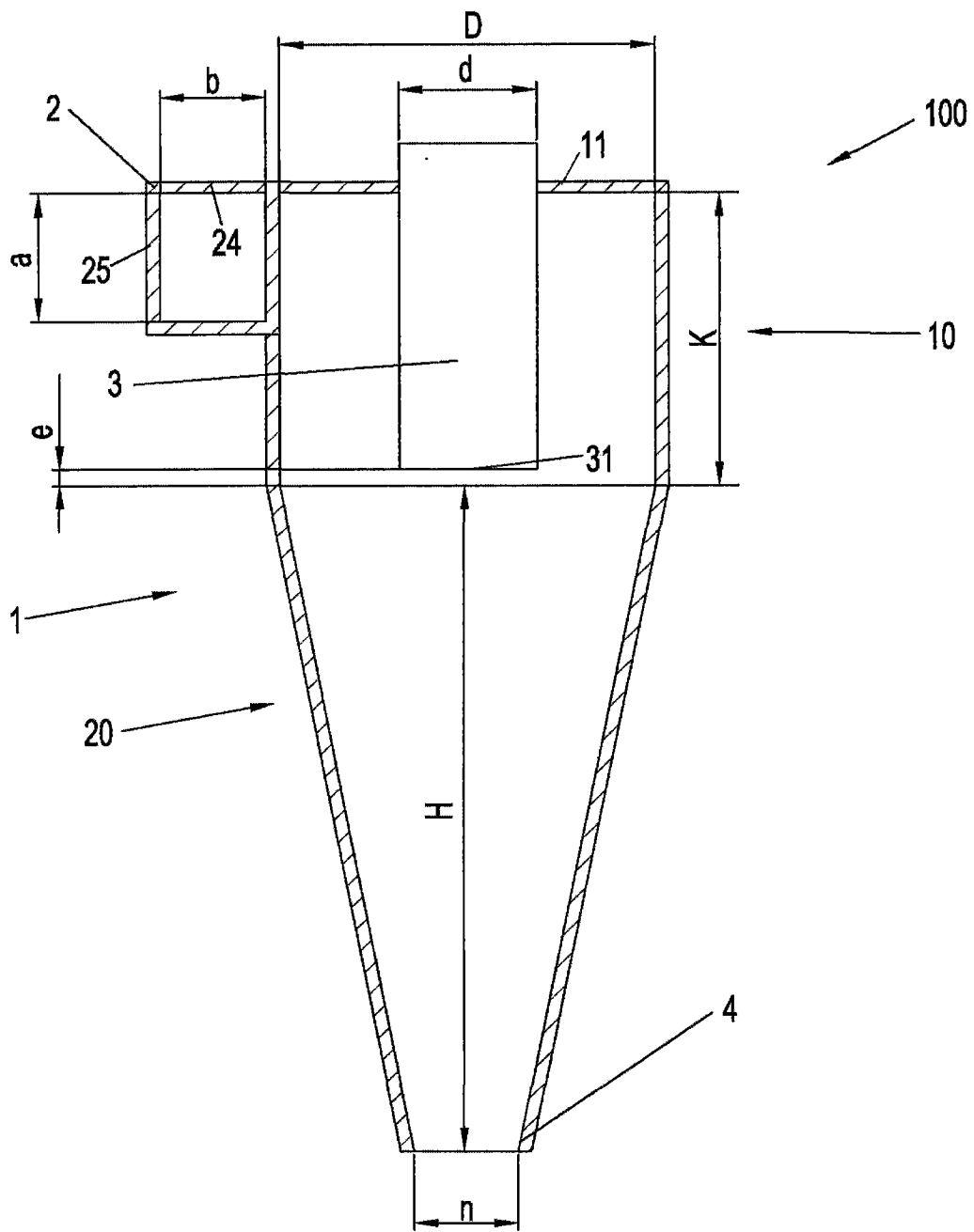


图 2

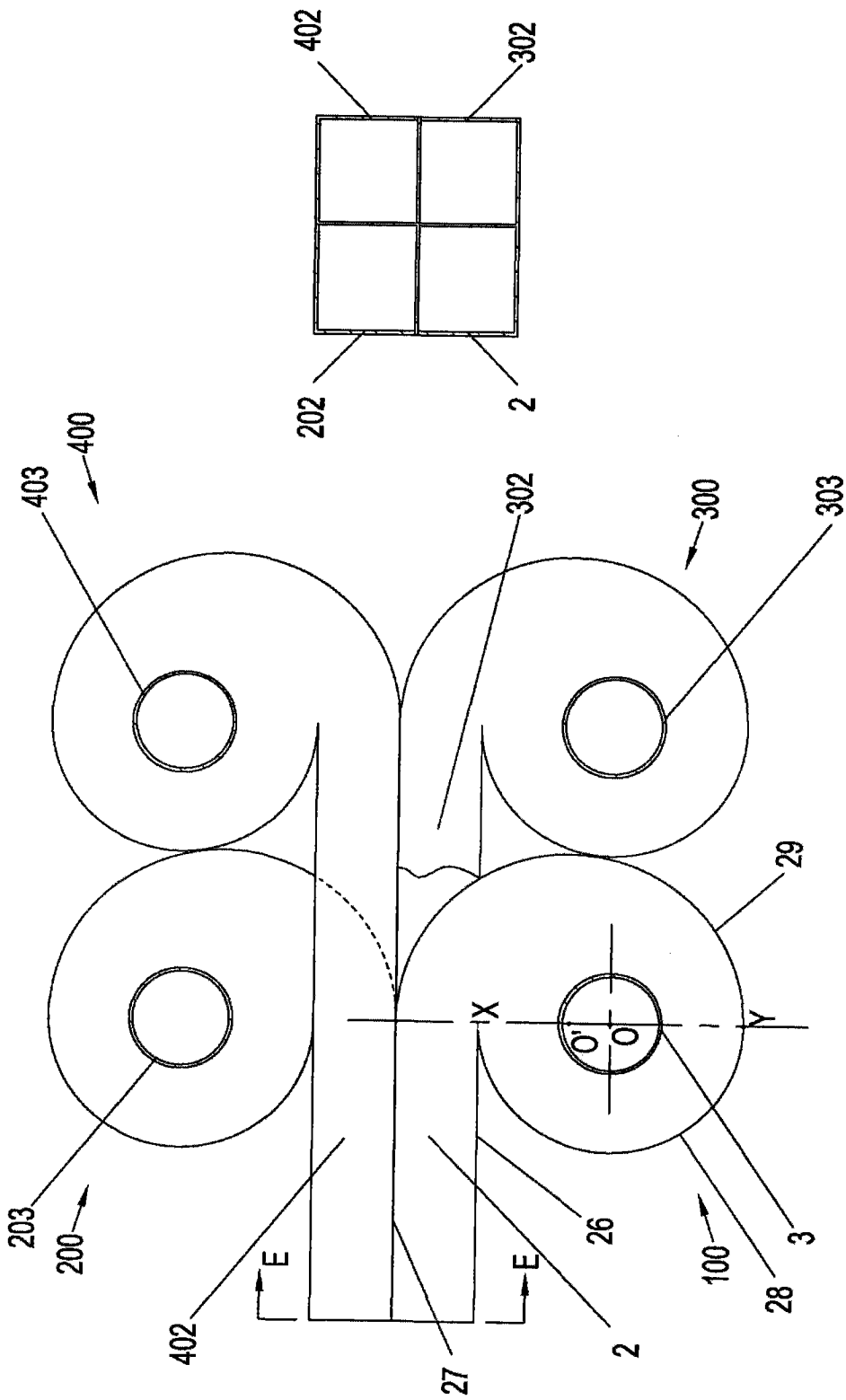


图4

图3

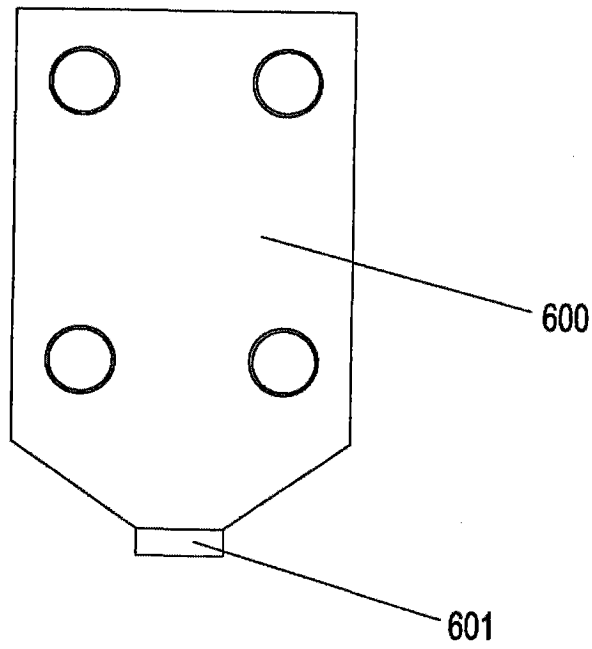


图 5

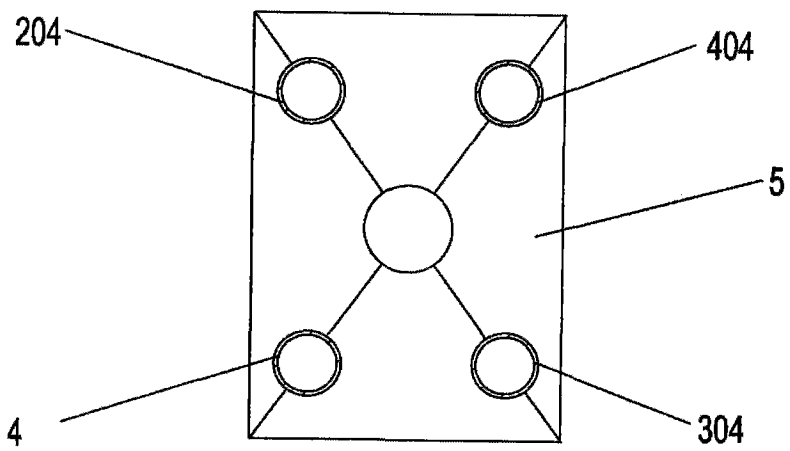


图 6