



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107313837 A

(43)申请公布日 2017. 11. 03

(21)申请号 201710423457.7

(22)申请日 2017.06.07

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 梁兴雨 刘志伟 王亚军 舒歌群

张洪升

(74)专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理

事务所(普通合伙) 12214

代理人 王秀奎

(51) Int. Cl.

F01N 3/037(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

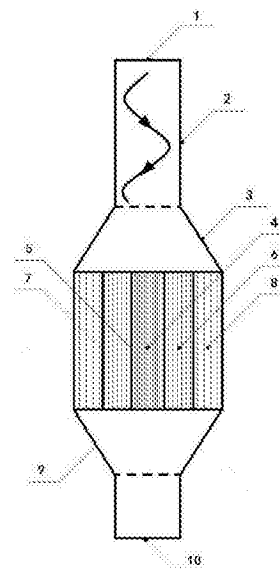
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器

(57)摘要

本发明公开了一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,包括排气入口、涡旋分离器、前变径管、第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器、第三颗粒捕集器、第一隔层、第二隔层、后变径管和排气出口,本发明采用旋转离心的方式对发动机排气颗粒物进行分级捕集,没有运动部件,结构简单,维护方便,成本低;针对多级不同粒径颗粒物进行捕集,捕集效率高;针对不同孔径颗粒捕集器可以实现分区和分阶段再生,能耗低。



1. 一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,其特征在于:包括排气入口、涡旋分离器、前变径管、第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器、第三颗粒捕集器、第一隔层、第二隔层、后变径管和排气出口,涡旋分离器为内部设置有涡旋叶片的直筒管道结构,其一端直接与排气入口连接,接收汽车排放的尾气,所述涡旋叶片用于使气流产生向心加速度,涡旋分离器的另一端与前变径管相连,前变径管与三个同心设置的颗粒捕集器相连,从内至外分别为第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器,第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器的末端连接后变径管,后变径管与排气出口相连。

2. 根据权利要求1所述的一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,其特征在于:所述第一颗粒捕集器,第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器均为可再生壁流颗粒捕集器。

3. 根据权利要求1所述的一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,其特征在于:所述第一颗粒捕集器为圆柱状,第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器空心圆柱状。

4. 根据权利要求1所述的一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,其特征在于:所述第一颗粒捕集器的孔径小于第二颗粒捕集器的孔径小于第三颗粒捕集器的孔径。

5. 根据权利要求1所述的一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,其特征在于:在所述第三颗粒捕集器外侧还可设置有若干孔径更大的颗粒捕集器,用于将汽车尾气中的颗粒物按照不同的尺寸分离并进行捕集。

6. 根据权利要求1所述的一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,其特征在于:在所述第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器之间设置有第一隔层,在所述第二颗粒捕集器、第三颗粒捕集器之间设置有第二隔层。

7. 根据权利要求1所述的一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,其特征在于:所述前变径管接通涡旋分离器和颗粒捕集器,后变径管连接颗粒捕集器出口端,其均为独立的圆台状空腔结构。

一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器

技术领域

[0001] 本发明属于内燃机排放控制领域,尤其是一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器。

背景技术

[0002] 颗粒物已经成为我国绝大多数城市的首要空气污染物之一,其中悬浮颗粒物PM10和细颗粒物PM2.5更是严重污染大气环境,危害人类健康。美国健康影响研究院对超细颗粒物进行了研究,其占环境空气中颗粒物的总质量有限,但其数量占比达到90%。机动车,特别是柴油机被认为是超细颗粒物的最重要来源。超细颗粒物比大颗粒物具有更强的毒性,因为它粒径小,具有更大的表面积吸附毒害成分,且能进入人体呼吸系统从而危害人类健康。机动车排放的颗粒物特别是柴油机排出的PM中超过80%为超细颗粒物。

[0003] 柴油机由于其高热效率、低CO₂排放等优点而被广泛应用,但其颗粒物排放量大,对环境造成严重污染,危害人类身体健康。因此,随着汽车排放法规对颗粒物排放要求的日益提高,采用后处理器装置降低柴油机和缸内直喷汽油机的颗粒物排放是一种必然的选择。柴油机颗粒捕集器(DPF)和汽油机颗粒捕集器(GPF)是公认的最有效的颗粒物净化装置,也是目前净化技术中商用技术前景最好的技术之一。

[0004] 随着颗粒物排放法规越来越严格和颗粒数量排放标准的引入,颗粒捕集器的捕集效率需要进一步提高。然而,捕集效率的提高会导致更大的压力下降,导致后处理系统中排气背压上升,动力不足,油耗升高,排放恶化,因此需要对沉积的颗粒物进行清除。本发明通过涡旋分离器对排气中颗粒物按粒径大小有序排列,然后再采用不同孔径的颗粒捕集器对颗粒物进行捕集,这不仅能提高整体的捕集效率,有效的降低压降,同时可以实现分区和分阶段再生。

发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术中的缺点,提供了一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器。其通过涡旋分离器实现发动机排气中颗粒物的分级,再采用不同孔径的颗粒捕集器对颗粒物进行捕集。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,包括排气入口、涡旋分离器、前变径管、第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器、第三颗粒捕集器、第一隔层、第二隔层、后变径管和排气出口,涡旋分离器为内部设置有涡旋叶片的直筒管道结构,其一端直接与排气入口连接,接收汽车排放的尾气,所述涡旋叶片用于使气流产生向心加速度,涡旋分离器的另一端与前变径管相连,前变径管与三个同心设置的颗粒捕集器相连,从内至外分别为第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器,第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器的末端连接后变径管,后变径管与排气出口相连。

[0008] 而且,所述第一颗粒捕集器,第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器均为可再生壁流颗粒捕集器。

[0009] 而且,所述第一颗粒捕集器为圆柱状,第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器空心圆柱状。

[0010] 而且,所述第一颗粒捕集器的孔径小于第二颗粒捕集器的孔径小于第三颗粒捕集器的孔径。

[0011] 而且,在所述第三颗粒捕集器外侧还可设置有若干孔径更大的颗粒捕集器,用于将汽车尾气中的颗粒物按照不同的尺寸分离并进行捕集。

[0012] 而且,在所述第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器之间设置有第一隔层,在所述第二颗粒捕集器、第三颗粒捕集器之间设置有第二隔层。

[0013] 而且,所述前变径管接通涡旋分离器和颗粒捕集器,后变径管连接颗粒捕集器出口端,其均为独立的圆台状空腔结构。

[0014] 发明的基本原理为:在三维旋转流场中,碳质颗粒物主要受到重力、离心力、流体阻力以及由于速度梯度和压力梯度引起的附加力的作用,结果就是颗粒物粒径越大,其在涡旋分离器轴向的速度就越大,因此在相同时间内,粒径越大的颗粒物在轴向上位移越大。基于此,本发明针对发动机排气中的颗粒物,通过涡旋分离器对其进行分级排序,再通过对应孔径大小的颗粒捕集器对排气进行净化。

[0015] 与现有技术相比,本发明的优点和有益效果为:

[0016] 1. 本发明采用旋转离心的方式对发动机排气颗粒物进行分级捕集,没有运动部件,结构简单,维护方便,成本低。

[0017] 2. 针对多级不同粒径颗粒物进行捕集,捕集效率高。

[0018] 3. 针对不同孔径颗粒捕集器可以实现分区和分阶段再生,能耗低。

附图说明

[0019] 图1为本发明涡旋分离式颗粒物分级捕集器的结构示意图。

[0020] 图2为不同孔径大小的颗粒捕集器截面图。

[0021] 图3为涡旋分离器、涡旋叶片结构示意图。

[0022] 其中,1为排气入口,2为涡旋分离器,3为前变径管,4为第一颗粒捕集器,5为第一隔层,6为第二颗粒捕集器,7为第二隔层,8为第三颗粒捕集器,9为后变径管,10为排气出口。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图与具体的实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0024] 如图中所示,一种涡旋分离式颗粒物分级捕集器,包括排气入口1、涡旋分离器2、前变径管3、第一颗粒捕集器4、第二颗粒捕集器6、第三颗粒捕集器8、第一隔层5、第二隔层7、后变径管9和排气出口10,涡旋分离器为内部设置有涡旋叶片的直筒管道结构,其一端直接与排气入口连接,接收汽车排放的尾气,所述涡旋叶片用于使气流产生向心加速度,涡旋分离器的另一端与前变径管相连,前变径管与三个同心设置的颗粒捕集器相连,从内至外分别为第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器,第一颗粒捕集器、第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器的末端连接后变径管,后变径管与排气出口相连。

[0025] 本实施例由涡旋分离器和不同孔径的3个颗粒捕集器组成,发动机排气中的颗粒

物先由涡旋分离器进行分级,再经过不同孔径大小的颗粒捕集器进行过滤。

[0026] 本实施例中涡旋分离器本体为圆筒形,进气口接入发动机排气;其具有一个靠近进气口的螺旋形涡旋叶片,用于使气流产生向心加速度。

[0027] 本实施例中孔径最小的第一颗粒捕集器为圆柱状,外部的第二颗粒捕集器和第三颗粒捕集器为空心圆柱状,孔径依次变大。

[0028] 本发明采用旋转离心的方式对发动机排气颗粒物进行分级捕集,没有运动部件,结构简单,维护方便,成本低。针对多级不同粒径颗粒物进行捕集,捕集效率高。针对不同孔径颗粒捕集器可以实现分区和分阶段再生,能耗低。

[0029] 以上对本发明进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

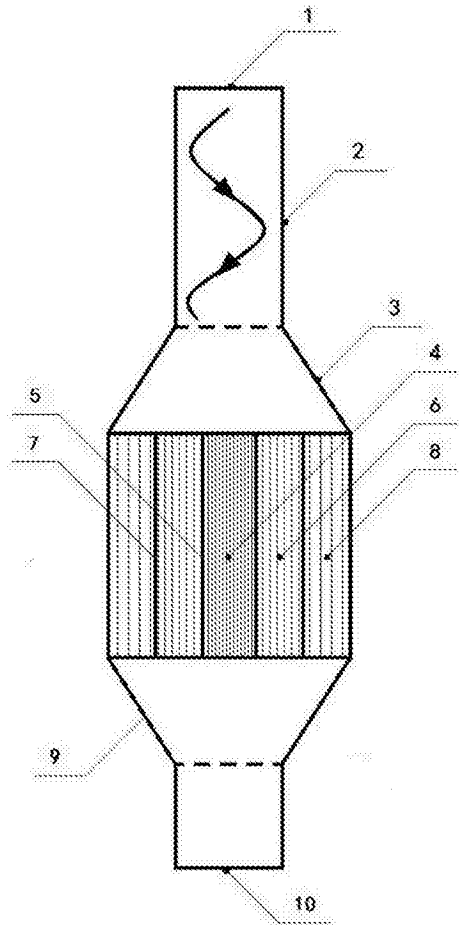


图1

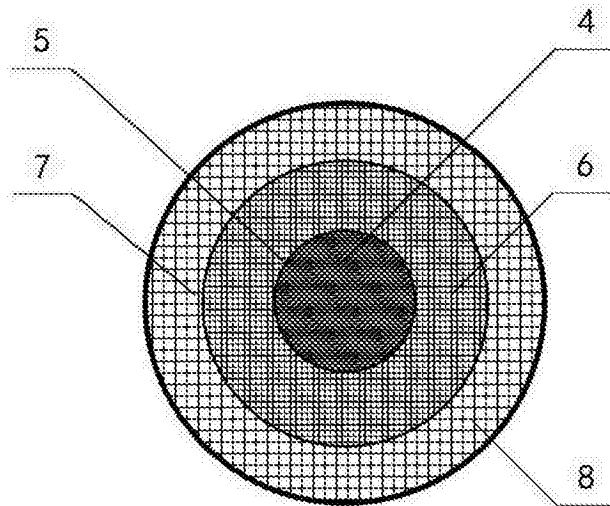


图2

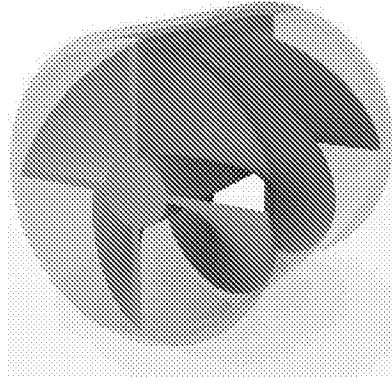


图3