



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205064047 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201520620471. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 08. 17

(73) 专利权人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29 号

(72) 发明人 朱仁成 鲍晓峰 李舜酩 杜现斌
廖旭晖 刘奉滨 王艳阁

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51) Int. Cl.

F01N 3/035(2006. 01)

F01N 3/022(2006. 01)

F01N 9/00(2006. 01)

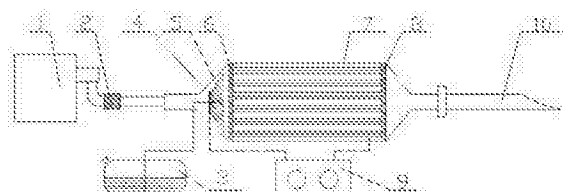
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,包括尿素水溶液喷射模块、一体式催化过滤耦合主体和电子控制模块,其中,一体式催化过滤耦合主体内设有若干壁流式过滤结构;所述壁流式过滤结构包含外管以及设置在外管内的过滤管道;过滤管道的管壁呈多孔状,一端开口,另一端封闭,且其开口的一端与外管密闭连接;外管的内壁上涂布有还原催化剂颗粒涂层;过滤管道的外壁上涂布有再生催化剂颗粒涂层,内壁上涂布有氧化催化剂颗粒涂层;尿素水溶液喷射模块包括尿素水溶液槽和尿素喷射单元;电子控制模块用于控制所述尿素喷射单元将尿素水溶液按时、定量的喷射到排气气流中。本实用新型体积小,便于车辆底盘的优化布置,压力损失小。



1. 一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,其特征在于,包括尿素水溶液喷射模块、一体式催化过滤耦合主体和电子控制模块;

所述一体式催化过滤耦合主体包含进气单元、过滤单元和出气单元,所述进气单元、过滤单元、出气单元依次相连;

所述过滤单元包含进气挡板、出气挡板、壳体以及若干设置在进气挡板和出气挡板之间的壁流式过滤结构;

所述壁流式过滤结构包含长度相同的外管和过滤管道;

所述过滤管道设置在所述外管中心,一端开口,另一端封闭,且其开口的一端与所述外管密闭连接;

所述过滤管道的管壁呈多孔状,用于截留尾气中的颗粒物;

所述外管的内壁上涂布有能够催化 NO_x 还原的选择性还原催化剂颗粒涂层;

所述过滤管道的外壁上涂布有能够降低微粒氧化反应活化能、促进被捕集颗粒物燃烧的再生催化剂颗粒涂层,内壁上涂布有能够催化氧化 HC 和 CO 气态污染物的氧化催化剂颗粒涂层;

所述尿素水溶液喷射模块包括尿素水溶液槽和尿素喷射单元,其中,所述尿素喷射单元设置在所述一体式催化过滤耦合主体的进气单元中,与所述尿素水溶液槽通过管道相连;

所述电子控制模块用于控制所述尿素喷射单元将尿素水溶液按时、定量的喷射到排气气流中。

2. 根据权利要求 1 所述的柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,其特征在于,所述过滤管道采用碳化硅制成。

3. 根据权利要求 1 所述的柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,所述一体式催化过滤耦合主体的进气单元的进气口处设有缓冲器。

4. 根据权利要求 1 所述的柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,所述壁流式过滤结构的外管为方柱形、过滤管道为圆柱形。

5. 根据权利要求 1 所述的柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,所述壁流式过滤结构过滤管道开口的一端设置在进气挡板上。

一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及移动源污染控制技术领域,尤其涉及一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置。

背景技术

[0002] 随着我国机动车保有量的持续增加,汽车尾气排放已成为我国城市空气污染的主要来源。与汽油车相比,柴油车具有良好的燃油经济性和动力性,但其尾气污染较为严重,尤其是颗粒物和氮氧化物。根据《2013 年机动车污染防治年报》统计结果,2012 年,柴油车仅占我国汽车保有量的 16.1%,但其颗粒物(PM)、氮氧化物(NO_x)、碳氢化合物(HC)和一氧化碳(CO)排放却分别占汽车排放总量的 99%和 68.1%、27.2%和 14.7%以上。大量研究显示,柴油车颗粒物大量排放是近年来我国中东部地区灰霾天气频发的重要诱导因素之一,且其表面携带的重金属等对人体具有致癌、致畸和致突变等危害;另外,NO_x和 HC 等也是形成光化学烟雾污染的主要前提物。因此,柴油车尾气排放污染控制引起公众、舆论和政府等各个层面的密切关注。近年来,国家出台了日益严格的柴油车排放标准,柴油机尾气处理已成为各车辆生产商面临的难题。目前,柴油车尾气后处理的主流技术有颗粒物捕集器(DPF)、选择性催化还原器(SCR)和氧化催化转化器(DOC)等(柴油机排气后处理技术最新进展与发展趋势[J],小型内燃机与摩托车,2007, 36(3):87-92)。楼狄明等研究显示 DPF、SCR、DOC 等串联起来,联合工作能够有效降低柴油机的 NO_x、HC、CO 及 PM 等排放(基于 DOC+CDPF+SCR 技术的国 V 排放重型柴油机气态物排放特性研究,环境工程,2014,79-85. DOI:10.13205/j.hjgc.201410019)。将多种净化装置串联,确实能有效提高对 PM、NO_x和 HC 等污染物的净化效率,但由此也会带来尾气净化装置体积过于庞大、不利于车辆底盘布置,并造成发动机背压损失严重等问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是针对背景技术中所涉及到的缺陷,提供一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,同时具备颗粒物过滤、NO_x还原及 HC、CO 氧化功能,缩小了柴油机尾气后处理装置体积,减少了背气压损失。

[0004] 本实用新型为解决上述技术问题采用以下技术方案:

[0005] 一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,包括尿素水溶液喷射模块、一体式催化过滤耦合主体和电子控制模块;

[0006] 所述一体式催化过滤耦合主体包含进气单元、过滤单元和出气单元,所述进气单元、过滤单元、出气单元依次相连;

[0007] 所述过滤单元包含进气挡板、出气挡板、壳体以及若干设置在进气挡板和出气挡板之间的壁流式过滤结构;

[0008] 所述壁流式过滤结构包含长度相同的外管和过滤管道;

[0009] 所述过滤管道设置在所述外管中心,一端开口,另一端封闭,且其开口的一端与所

述外管密闭连接；

[0010] 所述过滤管道的管壁呈多孔状,用于截留尾气中的颗粒物；

[0011] 所述外管的内壁上涂布有能够催化 NO_x 还原的选择性还原催化剂颗粒涂层；

[0012] 所述过滤管道的外壁上涂布有能够降低微粒氧化反应活化能、促进被捕集颗粒物燃烧的再生催化剂颗粒涂层,内壁上涂布有能够催化氧化 HC 和 CO 等气态污染物的氧化催化剂颗粒涂层；

[0013] 所述尿素水溶液喷射模块包括尿素水溶液槽和尿素喷射单元,其中,所述尿素喷射单元设置在所述一体式催化过滤耦合主体的进气单元中,与所述尿素水溶液槽通过管道相连；

[0014] 所述电子控制模块用于控制所述尿素喷射单元将尿素水溶液按时、定量的喷射到排气气流中。

[0015] 作为本实用新型一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置进一步的优化方案,所述过滤管道采用碳化硅制成。

[0016] 作为本实用新型一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置进一步的优化方案,所述一体式催化过滤耦合主体的进气单元的进气口处设有缓冲器。

[0017] 作为本实用新型一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置进一步的优化方案,所述壁流式过滤结构的外管为方柱形、过滤管道为圆柱形。

[0018] 作为本实用新型一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置进一步的优化方案,所述壁流式过滤结构过滤管道开口的一端设置在进气挡板上。

[0019] 本实用新型采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果：

[0020] 1. 将 NO_x 催化还原、颗粒物捕集以及 HC 和 CO 催化氧化等功能集成于一体,有效缩小后处理装置体积,节省空间,便于车辆底盘的优化布置；

[0021] 2. 避免了后处理装置多级串联背气压力损失较大的问题。

附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型的结构示意图；

[0023] 图 2 为本实用新型中壁流式过滤结构剖面示意图；

[0024] 图 3 为本实用新型中进气档板的结构示意图；

[0025] 图 4 为本实用新型中出气档板的结构示意图；

[0026] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:1、柴油发动机,2、缓冲器,3、尿素水溶液槽,4、尿素喷射单元,5、进气单元,6、进气档板,7、过滤单元的壳体,8、出气档板,9、电子控制模块,10、尾气管,11、选择性还原催化剂涂层,12、颗粒物再生催化剂涂层,13、氧化催化剂涂层。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型的技术方案做进一步的详细说明：

[0028] 如图 1 所示,本实用新型公开了一种柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置,包括尿素水溶液喷射模块、一体式催化过滤耦合主体和电子控制模块；

[0029] 所述一体式催化过滤耦合主体包含进气单元、过滤单元和出气单元,所述进气单

元、过滤单元、出气单元依次相连；

[0030] 所述过滤单元包含进气挡板、出气挡板、壳体以及若干设置在进气挡板和出气挡板之间的壁流式过滤结构；

[0031] 如图 2 所示,所述壁流式过滤结构包含长度相同的外管和过滤管道；

[0032] 所述过滤管道设置在所述外管中心,一端开口,另一端封闭,且其开口的一端与所述外管密闭连接；

[0033] 所述过滤管道的管壁呈多孔状,用于截留尾气中的颗粒物；

[0034] 所述外管的内壁上涂布有能够催化 NO_x 还原的选择性还原催化剂颗粒涂层；

[0035] 所述过滤管道的外壁上涂布有能够降低微粒氧化反应活化能、促进被捕集颗粒物燃烧的再生催化剂颗粒涂层,内壁上涂布有能够催化氧化 HC 和 CO 等气态污染物的氧化催化剂颗粒涂层；

[0036] 所述尿素水溶液喷射模块包括尿素水溶液槽和尿素喷射单元,其中,所述尿素喷射单元设置在所述一体式催化过滤耦合主体的进气单元中,与所述尿素水溶液槽通过管道相连；

[0037] 所述电子控制模块用于控制所述尿素喷射单元将尿素水溶液按时、定量的喷射到排气气流中。

[0038] 所述过滤管道采用碳化硅制成,所述壁流式过滤结构的内壁为圆柱形、外壁为方柱形。

[0039] 如图 3 和图 4 所示,所述壁流式过滤结构过滤管道开口的一端设置在进气挡板上,另一端设置在出气挡板上。

[0040] 发动机排出的尾气含有颗粒物(PM)、氮氧化物(NO_x)、碳氢化合物(HC)和一氧化碳等多种污染物质,尾气经连接管道进入柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置。发动机与柴油车尾气污染物同步催化净化耦合装置之间连接有缓冲器,避免发动机震动影响后续装置使用效果,同时防止管路断裂。

[0041] 尾气到达一体式催化过滤耦合主体的进气单元,进入密集设置的壁流式过滤结构中。

[0042] 电控装置根据发动机运行工况,控制尿素喷射单元按时喷入一定量的尿素水溶液,尿素在尾气管内分解成氨气(NH_3);废气中 NO_x 在选择性还原催化剂颗粒催化作用下,被 NH_3 还原为氮气(N_2);在进气压力作用下,借助惯性碰撞、扩散和重力沉降等机理废气流从壁流式过滤结构侧壁中的孔体经过时,废气中颗粒物 PM 被壁流式过滤结构截留捕集,从气流中分离出来。

[0043] 壁流式过滤结构当颗粒物积累到一定程度,在再生催化剂颗粒催化作用下颗粒物活化能降低,由电子控制模块控制颗粒物氧化再生,去除排气中颗粒物;进入壁流式过滤结构内的废气,通过涂覆的氧化催化剂颗粒涂层,在氧化剂的催化作用下,废气中的 HC、CO 等被氧化层 CO_2 和 H_2O 。通过以上过程,达到了同时净化 PM、 NO_x 、HC 和 CO 等多种污染物的目的,最终净化后的排气由尾气管排出。

[0044] 本实用新型装置与 SCR、DPF 和 DOC 串联共同作用相比,体积较小,不需经过连续几个装置的过滤,所以整体背气压力损失也有所减小。

[0045] 本技术领域技术人员可以理解的是,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技

术术语和科学术语)具有与本实用新型所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0046] 以上所述的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

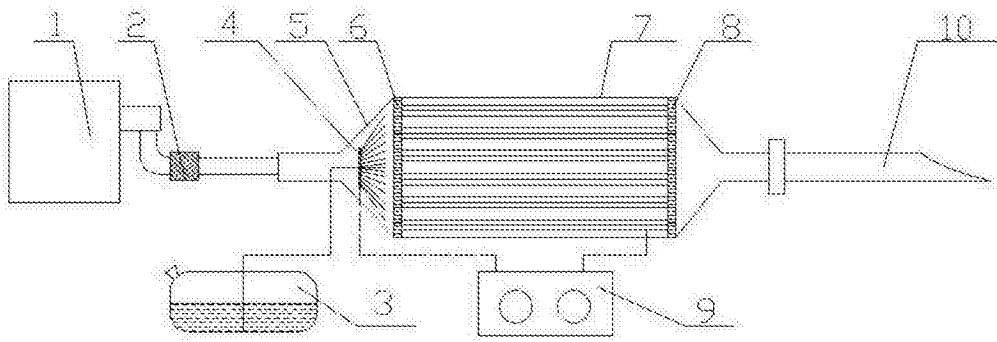


图 1

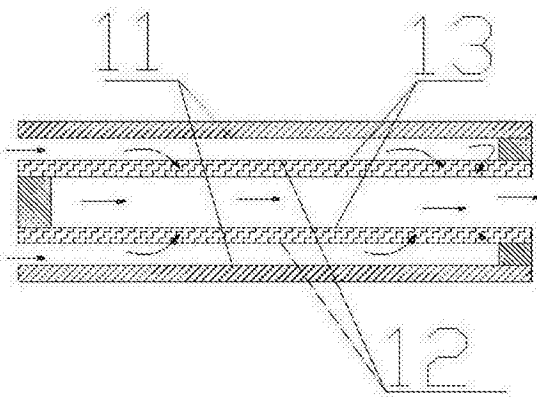


图 2

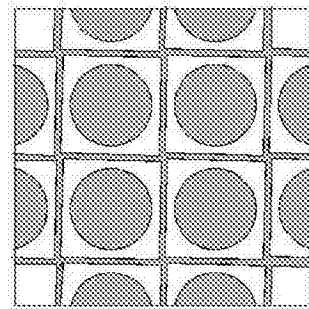


图 3

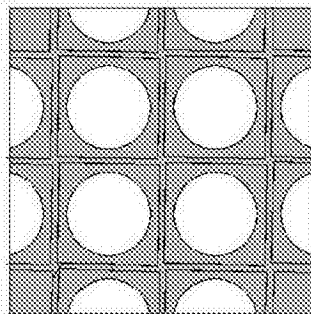


图 4