



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113047934 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 202110314037.1

(22) 申请日 2021.03.24

(71) 申请人 河北师范大学

地址 050024 河北省石家庄市南二环东路
20号

(72) 发明人 邢世凯 高建兵 李聚霞 马朝臣
李杰

(74) 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务
所有限公司 13100

代理人 董金国

(51) Int. Cl.

F01N 13/00 (2010.01)

F01N 3/01 (2006.01)

F01N 3/022 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)

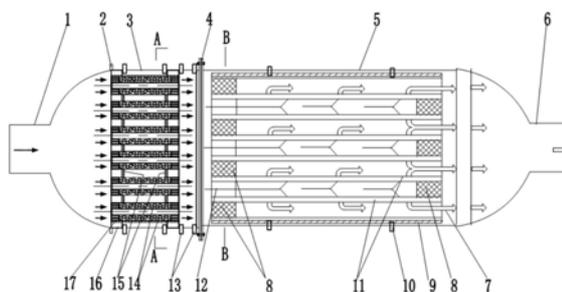
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种柴油机排气后处理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种柴油机排气后处理装置,包括设在左部套筒内组成等离子体辅助催化转化净化装置的绝缘筒、等离子放电体、多孔圆盘、外部绝缘体和催化剂载体;还包括设在右部套筒内的柴油机排气的颗粒物捕集器,左部套筒和右部套筒通过法兰连接,等离子体辅助催化转化净化装置的出口与颗粒物捕集器的入口对接,左部套筒的左端设有进气口,右部套筒的右端设有排气口。本发明的有益技术效果是:具有降低柴油机排气中一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和颗粒物的排放,并且实现颗粒物捕集器的连续再生,减小后处理器系统体积的特点。



1. 一种柴油机排气后处理装置,包括设在左部套筒(3)内组成等离子体辅助催化转化净化装置的多孔立板(15)、绝缘筒(17)、等离子放电体(14)、外部绝缘体(16)和催化剂载体;其特征在于:还包括设在右部套筒(5)内的柴油机排气的颗粒物捕集器,所述左部套筒(3)和右部套筒(5)通过法兰(4)连接,所述等离子体辅助催化转化净化装置的出口与颗粒物捕集器的入口对接,所述左部套筒(3)的左端设有进气口(1),右部套筒(5)的右端设有排气口(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种柴油机排气后处理装置,其特征在于:所述等离子放电体(14)设有外层套管电极(20)、左端入口封堵的内层套管电极(21)、电极间绝缘体(19)、催化剂载体和带气孔的环形绝缘堵(18);所述电极间绝缘体(19)为卡在外层套管电极(20)与内层套管电极(21)之间的绝缘支撑体,所述绝缘支撑体包括内层套筒(23)、外层套筒(24)和支撑筋板(25),所述支撑筋板(25)连接在内层套筒(23)与外层套筒(24)之间,所述支撑筋板(25)之间设有装入催化剂载体的通过孔(26),所述催化剂载体装在外层套管电极(20)与内层套管电极(21)之间的环形空间内,所述带气孔的环形绝缘堵(18)装在等离子放电体(14)的左右两端口内。

3. 根据权利要求2所述的一种柴油机排气后处理装置,其特征在于:所述催化剂载体为球状催化剂载体(22)。

4. 根据权利要求3所述的一种柴油机排气后处理装置,其特征在于:还包括管壳(9),所述颗粒物捕集器为装在管壳(9)内的过滤芯体,所述过滤芯体内设有多个横向的且断面呈网格状的排气通道,在两个相邻的排气通道中,一个排气通道的右端口设有陶瓷封堵(8)并在左端口形成颗粒物捕集器进口(12),另一个排气通道的左端口设有陶瓷封堵(8)并在右端口形成颗粒物捕集器出口(7),排气通道的壁为含多孔堇青石材质的捕集柴油机排气颗粒物的过滤层(11)。

一种柴油机排气后处理装置

技术领域

[0001]

[0002] 本发明涉及内燃机技术领域,尤其是一种柴油机排气后处理装置。

背景技术

[0003] 柴油机具有燃油经济性好、耐用性强等优点,广泛用于交通、农业机械等领域。为了满足轻型车国六排放法规,现有的柴油机排气后处理装置如下:一,安装氧化催化转化器,用来降低排气中的一氧化碳、碳氢化合物及颗粒物上附着的部分有机成分。二,安装选择性催化转化器用来降低排气中的氮氧化物。三,安装颗粒物捕集器用来降低排气中的颗粒物含量。但是在实际运行过程中,颗粒物捕集器上的颗粒物量逐渐增加,使柴油机排气背压升高,由于柴油机尾气温度较低,不能满足颗粒物氧化所需的较高温度,导致发动机的动力性和燃油经济性下降。为了优化发动机的运行工况,需要采取如下措施:通过增加燃油喷射量或者在排气系统增加一套加热装置提高尾气温度,实现颗粒物捕集器的定期再生,恢复捕集器的过滤性能。

[0004] 但是上述措施会产生如下弊端:一,在颗粒物捕集器的再生过程中,提高柴油机排气的温度将严重缩短颗粒物捕集器上游氧化催化转化器的寿命。二,选择性催化转化器需要一套复杂的尿素喷射系统,而且在低温环境下尿素在选择性催化转化器载体上容易结晶,为了保证尿素喷射系统的正常工作,需要对尿素水溶液进行加热,且燃油中所含的硫容易导致氧化催化转化器和选择性催化转化器失活。三,多种装置的联合使用使柴油机排气后处理系统结构复杂,导致车辆驾驶室空间或后备箱容积显著减小。四,复杂的排气后处理系统,使养护和维修成本提高。在CN201620546505.2公开的《一种柴油机尾气低温等离子体辅助催化转化净化装置》,虽然净化了柴油机尾气中的颗粒物、碳氢化合物、一氧化碳、氮氧化物,简化了柴油机尾气后处理装置,但是颗粒物净化效率相对较低。因此,本发明设计了改进技术方案。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种柴油机排气后处理装置,通过等离子放电体与柴油机颗粒物捕集器的并用,具有同时降低柴油机排气中一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和颗粒物排放,并且实现颗粒物捕集器的连续再生,减小后处理器系统体积的特点。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种柴油机排气后处理装置,包括设在左部套筒内组成等离子体辅助催化转化净化装置的多孔立板、绝缘筒、等离子放电体、外部绝缘体和催化剂载体;还包括设在右部套筒内的柴油机排气的颗粒物捕集器,所述左部套筒和右部套筒通过法兰连接,所述等离子体辅助催化转化净化装置的出口与颗粒物捕集器的入口对接,所述左部套筒的左端设有进气口,右部套筒的右端设有排气口。

[0007] 上述的一种柴油机排气后处理装置,所述等离子放电体设有外层套管电极、左端入口封堵的内层套管电极、电极间绝缘体、催化剂载体和带气孔的环形绝缘堵;所述电极间

绝缘体为卡在外层套管电极与内层套管电极之间的绝缘支撑体,所述绝缘支撑体包括内层套筒、外层套筒和支撑筋板,所述支撑筋板连接在内层套筒与外层套筒之间,所述支撑筋板之间设有装入催化剂载体的通过孔,所述催化剂载体装在外层套管电极与内层套管电极之间的环形空间内,所述带气孔的环形绝缘堵装在等离子放电体的左右两端口内。

[0008] 上述的一种柴油机排气后处理装置,所述催化剂载体为球状催化剂载体。

[0009] 上述的一种柴油机排气后处理装置,还包括管壳,所述颗粒物捕集器为装在管壳内的过滤芯体,所述过滤芯体内设有多个横向的且断面呈网格状的排气通道,在两个相邻的排气通道中,一个排气通道的右端口设有陶瓷封堵并在左端口形成颗粒物捕集器进口,另一个排气通道的左端口设有陶瓷封堵并在右端口形成颗粒物捕集器出口,排气通道的壁为含多孔堇青石材质的捕集柴油机排气颗粒物的过滤层。

[0010] 本发明提供的一种柴油机排气后处理装置,包括设在左部套筒内组成等离子体辅助催化转化净化装置的多孔立板、绝缘筒、等离子放电体、外部绝缘体和催化剂载体;还包括设在右部套筒内的柴油机排气的颗粒物捕集器,所述左部套筒和右部套筒通过法兰连接,所述等离子体辅助催化转化净化装置的出口与颗粒物捕集器的入口对接,所述左部套筒的左端设有进气口,右部套筒的右端设有排气口。

[0011] 本发明的有益技术效果是:

一,通过等离子放电体与柴油机颗粒物捕集器的并用,来降低柴油机排气中一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和颗粒物的排放。外层套管电极与内层套管电极之间的气体被电离,可产生大量的具有极强氧化性的活性粒子。柴油机排气中的一氧化碳和碳氢化合物在低温等离子与球状催化剂载体的共同作用下被氧化为二氧化碳和水,氮氧化物被还原为氮气,柴油机颗粒物被部分氧化。

[0012] 二,外层套管电极与内层套管电极之间形成的环形空间可以装入更多的球状催化剂载体,使柴油机排气在环形空间内电离与催化剂氧化作用同时进行。球状催化剂载体增加了氧化表面积,使柴油机排气充分接触氧化;在外层套管电极与内层套管电极之间设置电极间绝缘体,电极间绝缘体在环形空间内有一定的阻力,使柴油机排气呈漩涡状态通过且氧化更加充分,这两个因素均可以强化柴油机排气的净化效果。

[0013] 三,柴油机排气净化之后经过颗粒物捕集器的排气通道,经过含多孔堇青石材质的过滤层,大部分残余颗粒物被捕集,并在颗粒物捕集器内长时间停留,在排气中残余活性粒子的作用下被逐步氧化,实现颗粒物捕集器的连续再生。由于活性粒子的存在,颗粒物捕集器连续再生的温度显著降低,不会影响柴油机的功率输出和燃油经济性。等离子体放电单体中一氧化碳和碳氢化合物的氧化放出的热量有助于实现下游颗粒物捕集器的连续再生,提高颗粒物捕集器的再生效率。

[0014] 四,等离子放电体与柴油机颗粒物捕集器对接在一起,二者并用的技术方案,可以减小后处理器系统的体积,同时实现颗粒物捕集器的连续再生,有利于轻型车辆设计的整体布置。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图。

[0016] 图2为图1中的A-A视图。

[0017] 图3为图1中的B-B视图。

[0018] 图4为本发明中的等离子放电体结构示意图。

[0019] 图5为图4的左视图。

[0020] 图中各部件标号为：进气口1、紧固件2、左部套筒3、法兰4、右部套筒5、排气口6、颗粒物捕集器出口7、陶瓷封堵8、管壳9、定位销10、过滤层11、颗粒物捕集器进口12、左部套筒定位销13、等离子放电体14、多孔立板15、外部绝缘体16、绝缘筒17、带气孔的环形绝缘堵18、电极间绝缘体19、外层套管电极20、内层套管电极21、球状催化剂载体22、内层套筒23、外层套筒24、支撑筋板25、通过孔26。

具体实施方式

[0021] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合本发明实施例中的附图，对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 如图1~5所示，本发明中的柴油机排气后处理过程：一，开启电源使外层套管电极20与内层套管电极21之间放电产生电离作用，柴油机排气经进气口1进入左部套筒3，从带气孔的环形绝缘堵18的孔进入外层套管电极20与内层套管电极21之间的环形空间，环形空间内装有球状催化剂载体22，柴油机排气被电离的同时与球状催化剂载体22的氧化作用同步进行并被净化。二，净化后的柴油机排气经颗粒物捕集器进口12进入排气通道，由于陶瓷封堵8的阻挡作用，从过滤层11溢出，颗粒物被捕集。

[0023] 依据上述说明书的揭示和教导，本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行适当的变更和修改。因此，本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式，对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外，尽管本说明书中使用了一些特定的术语，但这些术语只是为了方便说明，并不对本发明构成任何限制。

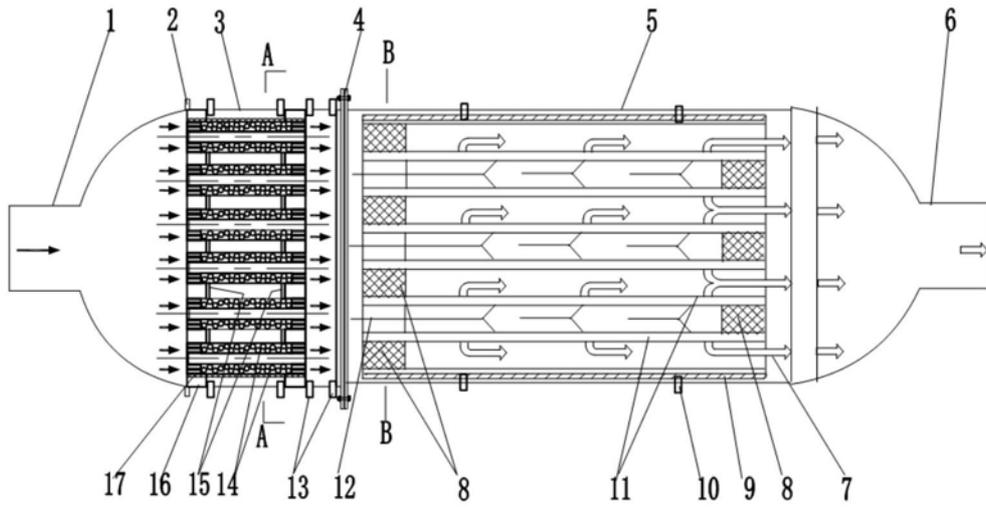


图1

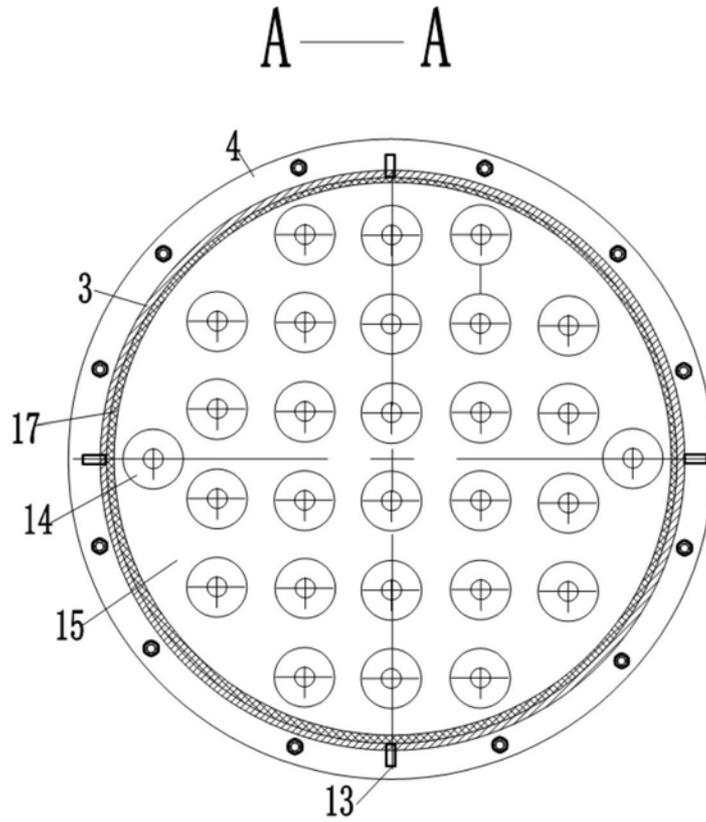


图2

B—B

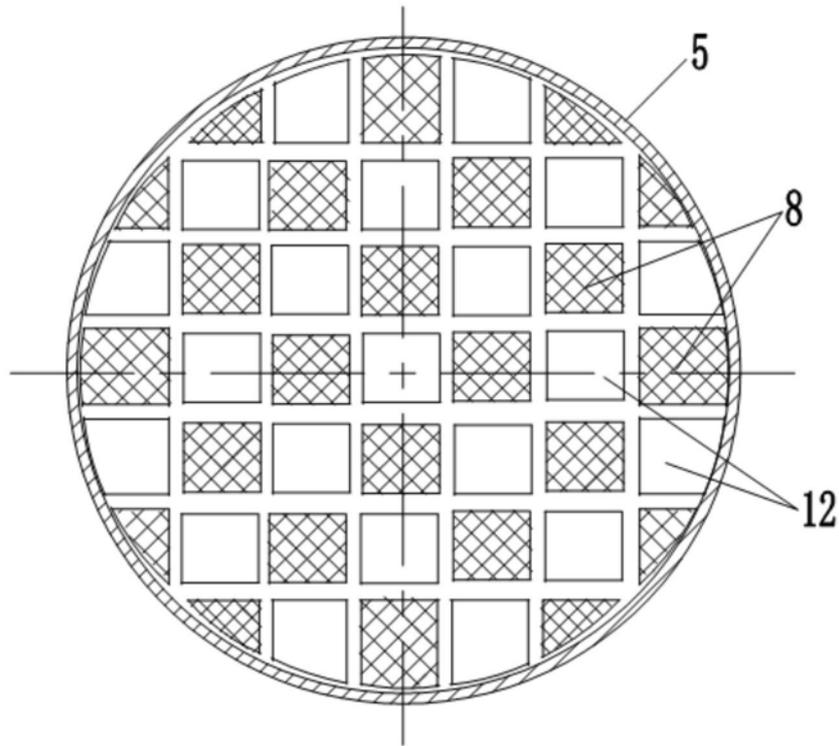


图3

C

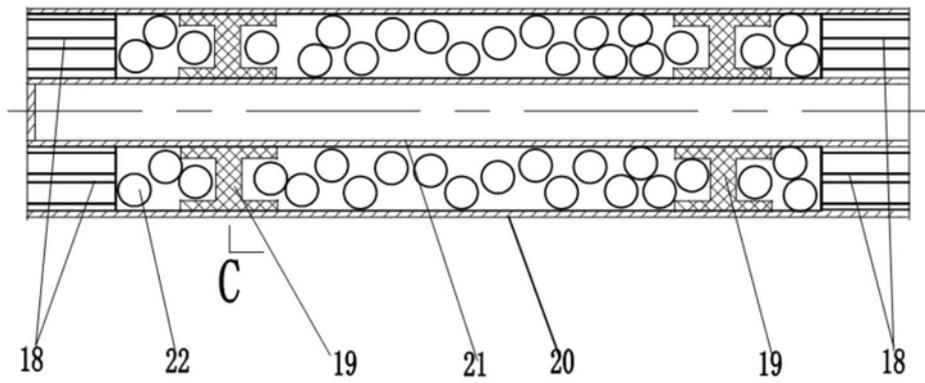


图4

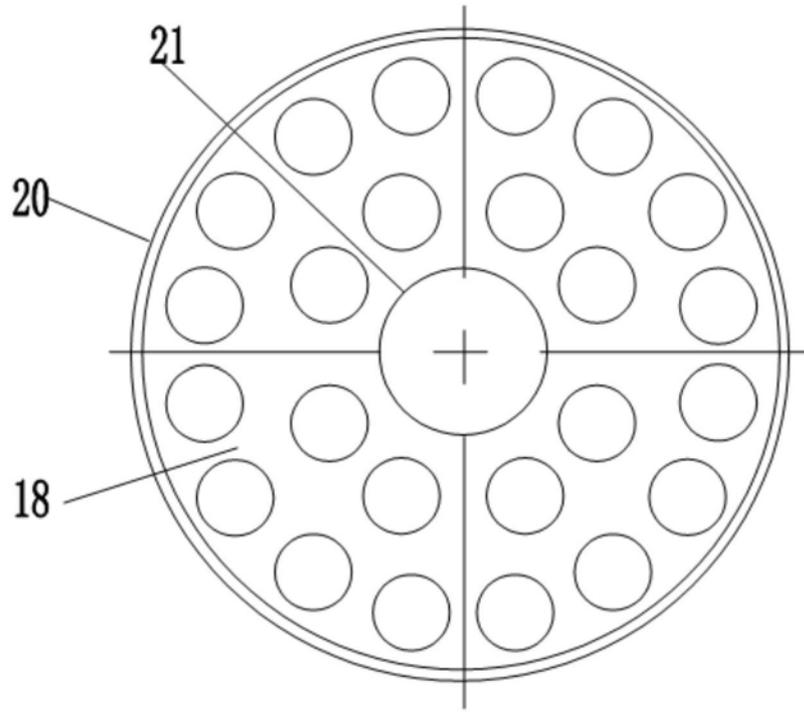


图5