



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203499772 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201320389398. 3

(22) 申请日 2013. 07. 02

(73) 专利权人 武汉纺织大学

地址 430073 湖北省武汉市江夏区阳光大道  
1 号

(72) 发明人 张强 徐卫林 余莹

(74) 专利代理机构 武汉荆楚联合知识产权代理  
有限公司 42215

代理人 刘治河

(51) Int. Cl.

F01N 3/021 (2006. 01)

F01N 3/023 (2006. 01)

F01N 13/00 (2010. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

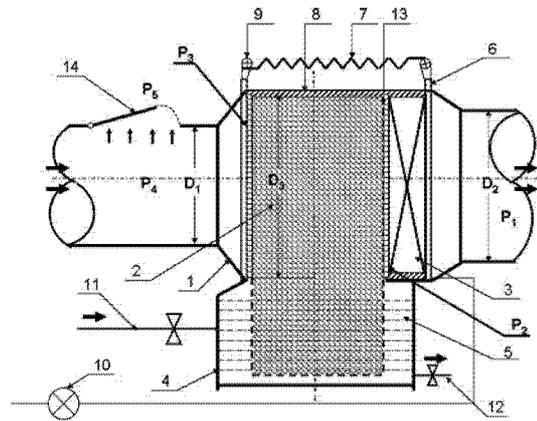
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种柴油机尾气净化装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种柴油机尾气净化装置，主要由金属壳体、排气管前段、滤芯、储液槽、抽风装置、气流阀等构成，采用排气管前后段不同的管径比和在滤芯后端加装抽风装置，使排气管后段内形成负压，将滤芯内的尾气引流出来，变排气管的被动排气转变为主动排气，在滤芯下方加装净化液槽，由于净化液中含自清洁剂和NO<sub>x</sub>的催化剂和滤芯的定向吸湿作用，颗粒物和NO<sub>x</sub>被催化剂催化、降解，实现了滤芯的再生，避免了滤芯的频繁更换，气流阀能在发动机的排气量过大时自动打开，排除尾气，保证发动机的正常工作，抽风装置采用5-36V工作电压，保证了装置使用的安全性。



1. 一种柴油机尾气净化装置,包括金属壳体(8)、排气管前段(1)、排气管后段和设置在排气管前段(1)和排气管后段之间的滤芯(2),其特征在于:所述滤芯(2)的前后端面上设置有金属网(13),在滤芯(2)和排气管后段之间固定设置有抽风装置(3),在排气管前段(1)上方设置有气流阀(14),金属壳体(8)内设置有储液槽(4),储液槽(4)位于排气管前段(1)下方,滤芯(2)的下端位于储液槽(4)内,储液槽(4)的前侧壁设置有供液管(11),储液槽(4)后侧壁设置有排液管(12),排液管(12)位于储液槽(4)后侧壁的下方。

2. 根据权利要求书1所述的柴油机尾气净化装置,其特征在于:所述滤芯(2)为纺织基纤维网或毡的一种。

3. 根据权利要求1所述的柴油机尾气净化装置,其特征在于:所述的抽风装置(3)的工作电压为5~36V。

## 一种柴油机尾气净化装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种柴油机尾气净化装置,具体指在不降低发动机机动性、减少油耗的前提下,以捕获柴油机尾气中的颗粒物,氧化  $\text{NO}_x$  为主的柴油机尾气净化装置。

### 背景技术

[0002] 柴油机是工程上大量使用的一种发动机,具有动力优异、经济、适应性强等优异性能。但柴油机的广泛使用也带来了较汽油机更为严重的污染,尤其是颗粒物和  $\text{NO}_x$  的排放,严重危害人类的健康,迫切需要减小柴油机使用带来的危害。

[0003] 柴油机颗粒物排放的机内控制技术已取得显著效果,比如高压喷射技术和涡轮增压技术。然而,通过进一步改进机内控制技术来改善燃油燃烧,从而降低颗粒物排放的技术潜力已十分有限,只有进一步改进柴油机尾气后处理技术,才能使柴油机污染物排放符合国家排放标准的要求。因此,为满足未来更加严格的排放法规要求,必须大力研发柴油机排放后处理技术。

[0004] 目前用于减小柴油机尾气中颗粒物及有害气体的主要手段包括:微粒捕集器技术、氧化催化器技术、低温等离子技术、静电捕集技术、旋风分离技术等。而氧化催化器、低温等离子、静电捕集、旋风分离等技术均需要加装复杂的装置,增加了柴油机的能耗和成本。微粒捕集器技术具有结构简单、操作方便的特点,但微粒物易在过滤器中堆积,产生背压,降低柴油机性能,必须定期除去微粒。

[0005] 近年来,有人提出采用不锈钢网逐层过滤的方法,捕获颗粒物。欧洲专利公开号为 No. EP2129452,公开日为 2010 年 1 月 21 日,发明名称为“Aqueous solution for the treatment of diesel engine exhaust gases”、美国专利公开号为 No. 7229597,公开日为 2012 年 2 月 9 日,发明名称为“Catalyzed SCR filter and emission treatment system”、中国专利公开号为 CN202866939U,公开日为 2013 年 4 月 10 日,发明名称为“一种可快速更换滤芯的柴油机颗粒过滤器”等相继公开了柴油机尾气颗粒物过滤装置,通过过滤滤芯,捕获柴油机尾气中的颗粒物,再经过定期清洗和更换,除去颗粒物和有害成分。然而该发明中缺少处理  $\text{NO}_x$  的成分,且未考虑在排气管上加装该装置可能产生的排气阻碍。

[0006] 为了减小背压和充分催化尾气中的有害物质,美国专利公开号为 No. 8173087,公开日为 2012 年 5 月 8 日,发明名称为“Gasoline engine emissions treatment systems having particulate traps”通过在排气管的下游安装三元催化过滤装置,以催化尾气中的有害物质。日本专利公开号为 No. JP2009208025,公开日为 2009 年 9 月 17 日,发明名称为“Diesel engine exhaust gas cleaning filter”采用等离子催化装置,提高尾气颗粒物的净化效率。但是,这些方法由于存在排气阻力,且装置结构复杂,成本较高大大地限制了其在柴油机尾气处理装置中的应用。

### 发明内容

[0007] 针对上述存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种可有效去除柴油机尾气中

的颗粒物和有害成分的柴油机尾气净化装置,为了实现上述目的,其技术解决方案为:

[0008] 一种柴油机尾气净化装置,包括金属壳体、排气管前段、排气管后段和设置在排气管前段和排气管后段之间的滤芯,在滤芯和排气管后段之间固定设置有抽风装置,在排气管前段上方设置有气流阀,金属壳体内设置有储液槽,储液槽位于排气管前段下方,滤芯的下端位于储液槽内,储液槽的前侧壁设置有供液管,储液槽后侧壁设置有排液管,排液管位于储液槽后侧壁的下方。

[0009] 所述滤芯的材料为纺织基纤维网或毡或多孔材料的一种或几种的组合。

[0010] 所述的抽风装置的工作电压为  $5\sim 36V$ 。

[0011] 由于采用了以上技术方案,本实用新型通过在滤芯前后端加装金属网,在滤芯后加装抽风装置,在滤芯下方加装净化液储液槽,滤芯将被牢牢固定在抽风装置和排气管前段之间,不会出现松动和掉落。抽风装置和排气管前后段不同的管径比,使排气管后段内形成负压,在排气管前后段内形成压力差,从而将滤芯内的尾气引流出来,变排气管的被动排气转变为主动排气,及时将处理后的尾气排出,减少背压产生,提高发动机的动力性。当柴油机尾气在通过排气管前段到达金属网、滤芯时,颗粒物被滤芯截留,而滤芯的定向吸湿作用,定向吸附储液槽中的净化液,富集于滤芯的内部和表面,由于净化液中含自清洁剂和  $NO_x$  的催化剂,颗粒物和  $NO_x$  被催化剂催化、降解,催化降解的产物经净化液的吸附-解吸作用,回到储液槽内,从而实现了滤芯的再生,延长滤芯清洗的时间间隔,避免了滤芯的频繁更换。净化液使用时间过长,会失去净化作用,可经过储液槽后侧壁的下方的排液管排出废液,同时由储液槽前侧壁的供液管提供新的净化液。滤芯更换时,可将弹簧钩从法兰架的固定挂耳上取下,抽出滤芯,更换上新的滤芯,操作非常方便。当发动机的排气量过大时,尾气在过滤装置前积累,使排气管前段的内压增大,气流阀在内压的作用下打开,及时排除尾气,保证发动机的正常工作。反之,气流阀关闭,净化装置对尾气进行上述处理。另外,抽风装置采用  $5\sim 36V$  工作电压,在人体的安全电压范围内,保证了装置使用的安全性。

## 附图说明

[0012] 图 1 本实用新型的柴油机尾气净化装置结构示意图。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述,见附图 1。

[0014] 柴油机尾气净化装置由金属壳体 8、排气管前段 1、滤芯 2、储液槽 4、抽风装置 3、气流阀 14 等构成。柴油机尾气净化装置中排气管各部分的直径有:  $D_3 > D_2 > D_1$ , 且  $D_3=2D_1$ 、 $D_2=1.5D_1$ , 其中  $D_1$  是指排气管前段 1 的直径,  $D_2$  指排气管后段的直径,  $D_3$  指储液槽 4 上沿到达滤芯 2 顶端金属壳体 8 的距离,排气管前段 1 和排气管后段连接于金属壳体 8 的两侧,滤芯 2 设置在排气管前段 1 和排气管后段之间,在滤芯 2 和排气管后段之间固定设置有抽风装置 3,抽风装置 3 可采用抽风机或吸风机,在排气管前段 1 上方设置有气流阀 14,在排气管前段下方壳体内设置有储液槽 4,滤芯 2 的下端位于储液槽 4 内,储液槽 4 内存储有净化液 5,净化液 5 中所含有的自清洁剂和  $NO_x$  的催化剂,颗粒物和  $NO_x$  被催化剂催化、储液槽 4 的前侧壁设置有供液管 11,储液槽 4 后侧壁设置有排液管 12,排液管 12 位于储液槽 4 后侧壁的下方。滤芯 2 的材料可采用纺织基纤维网或毡或多孔材料的一种或几种的组合,抽风

装置 3 的工作电压为 5~36V。

[0015] 柴油发动机产生的废气中含有未完全燃烧的颗粒物、 $\text{NO}_x$ 、CO 等有害物质,经过前部的过滤、消音等尾气装置,一部分上述有害物质被吸附去除,尾气的质量得到一定程度的改善,但仍有相当程度(相对于国家标准)的有害物质残留,且截留再生装置往往会降低发动机的动力性、增加油耗,净化尾气是尾气处理装置的主要目的。但不可避免地,在过滤吸附的过程中会有有害物质残留。而在湿热的条件下,尾气中的有害物质更容易被吸附和催化,更容易被去除,因此净化液的使用也非常重要。如果柴油机尾气净化装置兼具有效去除有害物质和提高发动机效率的特点,将大大改善柴油机排放的尾气质量并提高经济效益。本实用新型正是基于上述原理,在现有的排气管机构基础上,通过加装尾气的新型净化装置,进一步对柴油机尾气过滤净化处理,达到去除尾气中有害成分、减少环境污染、提高经济效益的目的。

[0016] 本实用新型所涉及的柴油机尾气净化装置使柴油机尾气在通过排气管时,先经排气管前段 1 到达金属网 13、滤芯 2,基于滤芯 2 的过滤作用,颗粒物被滤芯 2 截留,而滤芯 2 的定向吸湿作用,定向吸附储液槽 4 中的净化液 5,富集于滤芯 2 的内部和表面,净化液 5 中所含有的自清洁剂和  $\text{NO}_x$  的催化剂,颗粒物和  $\text{NO}_x$  被催化剂催化、降解,催化降解的产物经净化液的吸附-解吸作用,回到储液槽 4 内,实现了滤芯 2 的再生。在此过程中,由于  $D_3=2D_1$ ,滤芯 2 与尾气的接触面积大,可保证充分过滤、催化尾气中的颗粒物和有害气体,而  $D_2=1.5D_1$  保证了排气的顺畅,不会因排气不畅而产生背压。经过滤芯 2 后,尾气到达抽风装置 3,由于抽风装置 3 的抽风作用,使排气管后段内形成负压,在排气管前段 1 和排气管后段之间形成压力差,从而将滤芯 2 内的尾气引流出来,变排气管的被动排气转为主动排气,及时将处理后的尾气排出,减少背压产生。在此过程中,由于抽风装置 3 和排气管前后段的管径比差异,有  $P_4 > P_3 > P_2 > P_1$ ,且  $P_4 \gg P_2$ 、 $P_5 \geq P_3$ ,可保证尾气沿进气歧管——排气出口的方向流动, $P_1$  是指最终排出尾气的压强, $P_2$  是指尾气经过滤芯 2 后的压强, $P_3$  是指尾气进入滤芯 2 前的压强, $P_4$  是指排气管前段 1 内尾气的压强, $P_5$  是指排气管外的大气压强。净化液 5 使用时间过长,会失去净化作用,可经过储液槽 4 后侧壁的下方的排液管 12 排出废液,同时由储液槽 4 前侧壁的供液管 11 提供新的净化液 5。滤芯 2 更换时,可将弹簧钩 7 从法兰架 6 的固定挂耳 9 上取下,抽出滤芯 2,更换上新的滤芯 2,操作非常方便。当发动机的排气量过大时,尾气在过滤装置前积累,使排气管前段 1 的内压增大,气流阀 14 在内压的作用下打开,及时排除尾气,保证发动机的正常工作。在此过程中,当排气量较大或者抽风装置 3 不工作的极端情况下,则有  $P_4 > P_5$ ,气体将由气流阀 14 排出,如此保证了发动机的正常工作。反之,气流阀 14 关闭,净化装置对尾气进行上述处理。另外,抽风装置 3 采用 5-36V 工作电压,在人体的安全电压范围内,保证了装置使用的安全性。

[0017] 为进一步精确控制尾气的排放量,可在抽风装置 3 的线路上加装电阻或变压器,调节抽风造成的排气管内的负压大小,有效排出尾气,防止背压产生。

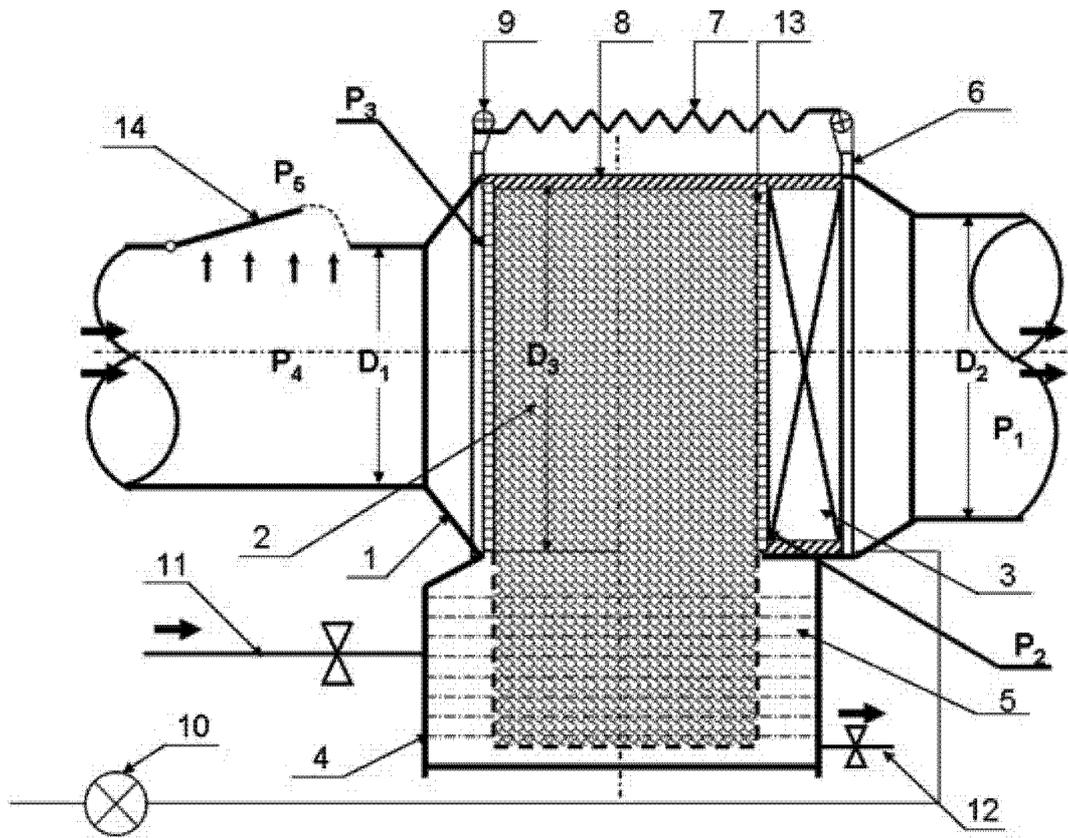


图 1