



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102822464 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201080065803. 5

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2010. 12. 16

代理人 王琼

(30) 优先权数据

1050453 2010. 01. 25 FR

1054080 2010. 05. 27 FR

(51) Int. Cl.

F01N 3/20(2006. 01)

F01N 3/28(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 09. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2010/052765 2010. 12. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02011/089330 FR 2011. 07. 28

(71) 申请人 标致·雪铁龙汽车公司

地址 法国韦利济-维拉库布莱

(72) 发明人 T·勒塔莱克 J·沙佩尔 N·费朗

M·费尔汗

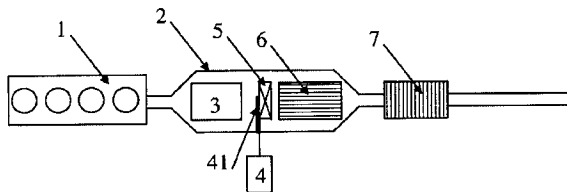
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

内燃机排出气体的后处理装置

(57) 摘要

本发明涉及内燃机 (1) 的排出气体的后处理装置, 其特征在于, 沿着发动机排出气体流动的方向包括: 氧化催化器 (3); 用于对氮氧化物进行选择性催化还原的还原剂先质或还原剂的导入装置 (4) 的喷嘴 (41); 用于将排出气体和还原剂和 / 或还原剂先质转化物进行混合的混合器 (5); 氮氧化物的选择性催化还原的催化器 (6)。该装置的特征在于上述元件被集中在单一的罩 (2) 中。本发明同样涉及包括排气收集器和根据本发明所述的后处理装置的组件, 和装配所述组件的车辆。



1. 一种内燃机 (1) 的排出气体的后处理装置, 其中, 沿着发动机排出气体流动的方向包括:

- 氧化催化剂 (3);
- 用于对氮氧化物进行选择性催化还原的还原剂先质或还原剂的导入装置 (4) 的喷嘴 (41);
- 用于将排出气体和还原剂和 / 或还原剂先质转化物进行混合的混合器 (5);
- 氮氧化合物的选择性催化还原的催化剂 (6);

其特征在于, 上述元件被集中在单一的罩 (2) 中。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 在氧化催化剂 (3) 和喷嘴 (41) 之间还包括氮氧化合物的选择性催化还原的预催化剂 (61)。

3. 根据权利要求 2 所述的装置, 其特征在于, 选择性催化还原的预催化剂 (61) 由长度小于 30mm, 且优选地包括在 20mm-30mm 之间的块构成。

4. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 氧化催化剂 (3) 具有每平方厘米巢室数在 62-140 之间的巢室密度, 且优选地每平方厘米巢室数在 93 左右。

5. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 氧化催化剂 (3) 具有的壁厚度在  $50\ \mu\text{m}$ - $165\ \mu\text{m}$  之间。

6. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 氮氧化合物的选择性催化还原的催化剂 (6) 具有每平方厘米 62-140 之间的巢室密度, 优选地是每平方厘米 93 个巢室左右。

7. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 氮氧化合物的选择性催化还原的催化剂 (6) 具有  $50\ \mu\text{m}$ - $165\ \mu\text{m}$  之间的壁厚度。

8. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 所述类型的混合器 (5) 对于气体通过的行程长度至少是其在罩 (2) 中纵向占据的长度的两倍。

9. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 混合器 (5) 具有小于 100mm 且优选地小于 70mm 的长度。

10. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 罩 (2) 具有设有侧面出口的几乎与入口正交的输出汇合装置 (22)。

11. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 单一的罩 (2) 的形式是设有进入分叉装置 (21) 和进入分叉装置 (21) 的圆柱形, 其总长度小于 700mm。

12. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 还原剂的导入装置 (4) 采用螺线管或压电或机械或液压气动的启动器类型的注射器。

13. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 导入装置 (4) 相对于罩的截面设置, 所述罩的截面与选择性催化还原的催化剂 (6) 的横截面相同。

14. 根据上述权利要求其中之一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置在单一的罩中包括微粒过滤器 (7)。

15. 根据权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 微粒过滤器 (7) 设置在选择性催化还原的催化器的下游。

16. 根据权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 选择性催化还原的催化器和微粒过滤器 (7) 是单一基质 (6')。

17. 一种包括排气收集器、根据上述权利要求其中一项所述的后处理装置和将排气收集器与后处理装置连接的管道的组件,其特征在于,所述管道具有最多 30cm 的长度。

18. 一种配有发动机舱和根据权利要求 17 所述组件的车辆,其特征在于,组件被容纳在发动机舱中。

## 内燃机排出气体的后处理装置

[0001] 本发明就于 2010 年 1 月 25 日提交的法国专利申请 1050453 和于 2010 年 5 月 27 日提交的法国专利申请 1054080 请求优先权,其内容(正文、附图和权力要求)在本发明中用作参考。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及内燃机排出污染气体的处理装置。

[0003] 装配在机动车辆上的内燃机的污染气体排出受到越来越严厉的标准限制。从讨论中的内燃发动机技术来看,限制的污染气体有一氧化碳(CO)、未燃尽的碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)和微粒。

[0004] 已知的技术是,在内燃发动机的排气管道上运用一定数量的污染消除装置从而限制受管制的污染气体的排放。氧化催化器可以对一氧化碳、未燃尽的碳氢化合物进行处理,在一定条件下也可对氮氢化合物进行处理;微粒过滤器可以用于碳微粒的处理。

[0005] 通常用排出气体的“后处理”这样的中性术语表示所述装置。

[0006] 为了满足关于氮氧化物(NO<sub>x</sub>)排放的防污染标准,可以在车辆,尤其是装配有柴油机的车辆的排气管道中加入后处理的特殊系统。为了对氮氧化物(NO<sub>x</sub>)加以处理,已知的技术是采用选择性催化还原,英文是 Selective Catalytic Reduction,缩写为 SCR,这种技术在于通过在排出气体中引入还原剂(或还原剂先质)从而达到减少 NO<sub>x</sub> 的目的。可能会用到尿素溶液,所述尿素溶液的分解作用会产生氨,所述氨可以充当还原剂或是气体形式的所述还原剂先质。接下来总地介绍一下表示还原介质或还原介质先质的“还原剂”。

[0007] 产生的还原介质在选择性催化还原允许通过反应来减少氮氧化物,即能够通过还原介质促进 NO<sub>x</sub> 还原的带有催化浸透的基质。

[0008] 选择性催化还原技术具有的优势是可以使氮氧化物的转化达到一个很高的水平。

[0009] 通常,催化器 SCR 需要将催化基质和还原剂的导入装置加入到排气管道中,还原剂的导入装置例如可以是还原剂注射器。

[0010] 通常,催化器 SCR 被设置在车辆车身之下,远离发动机,因为注射还原剂需要在排气管道中经过较长的路程从而进行分解,分解一方面使容量达到足够游离,另一方面也是为了能够植入。如果还原剂的路程距离没有达到足够的水平,那么阻塞排气管道的风险就很大。

[0011] 或者,催化器 SCR 被放置在远离发动机排气总管出口处或在增压式发动机情况下远离涡轮增压器出口,催化器 SCR 就不能在车辆启动的第一时间被激活,这就会造成大量的未经处理的氮氧化物排出。同样,注射还原剂需要在足够的温度下进行,从而使还原剂是有效的(尿素先质的分解被最够触发或使容纳还原剂(气体)的系统预先加热),因此所述注射还原剂要能够承受远离排气总管出口的情况。

## 发明内容

[0012] 在本发明中,为了解决上述问题,提出在压缩模块中集中对 HC 和 CO 进行处理的后处理组件和通过选择性催化还原法对 NO<sub>x</sub> 进行处理,根据讨论中的本发明的变型所述,所述组件可以被安装在机动车辆的发动机罩的空间中。此外,本发明所述装置通过采用预催化 SCR 得以优化以用来防止由于还原剂的浇灌所造成的氧化催化器的浇灌,所述预催化 SCR 被设置在氧化催化器和排气还原剂导入装置之间。

[0013] 更具体地说,本发明涉及内燃机的排出气体的后处理装置,所述装置沿着发动机排出气体流动的方向包括:

[0014] - 氧化催化器;

[0015] - 用于对氮氧化物进行选择性催化还原的还原剂先质或还原剂的导入装置的喷嘴,例如可以是注射器的头;

[0016] - 用于将排出气体和还原剂和 / 或还原剂先质转化物进行混合的混合器;

[0017] - 氮氧化合物的选择性催化还原的催化器;

[0018] 其中,上述元件被集中在单一的罩中。

[0019] 同样也提出了在一个“罐”或罩中的氮氧化物压缩处理装置。这样的构造有助于内燃机后处理装置组件的注入溶液的还原,主要应用在机动车辆中。如本发明所述,后处理装置可以被设置在机动车辆的发动机罩下。这就使得发动机后处理装置靠近,所述装置在其设计中产生良性循环:设置在发动机燃烧室出口端的后处理装置的元件可以借用优化运行状态下的有利的热能条件,与将装置设置在车身之下相比,这就可以在保证获得同样地处理效率的前提下允许减少规模。

[0020] 优选地,所述装置另外包括在喷嘴和氧化催化器之间的氮氧化合物的选择性催化还原的预催化器。

[0021] 权利要求人事实上证实了导入在还原剂下游的由还原剂(或还原介质的先质)的浇灌导致的催化器的浇灌风险。事实上,在导入还原剂的过程中尝试性地试图获得尽可能小滴的还原剂(或还原剂先质)以为了方便还原剂在排出气体中的混合。然而,权利要求人在不同还原剂注射器中实施的研究中表明,小还原剂滴通常带有大的雾冠,这就增加了上游氧化催化器浇灌的风险。

[0022] 这样的现象基于两个原因是不利的。一方面,进入且与氧化催化器发生接触的还原剂被转化成氮氧化物(尤其是尿素基的还原剂的情况下),这就增加了系统所要处理的 NO<sub>x</sub> 的量。另一方面,在催化器作用下进行转化的还原剂被白白地消耗。

[0023] 氮氧化合物的选择性催化还原的预催化器至少一方面允许通过位于还原剂或还原剂先质的导入装置的喷嘴的上游的催化块将排出气体中的氮氧化物进行还原,即选择性催化还原的预催化器而不是氧化催化器。

[0024] 优选地,氮氧化合物的选择性催化还原的预催化器由长度小于 30mm(沿着排出气体的流动方向测量)的块构成,且优选地包括在 20mm——30mm 之间。所述长度通常小于块的其他维尺寸的长度,也可以说是预催化器的厚度。氮氧化合物的选择性催化还原的预催化器尤其具有 1 英寸(25.4mm)的厚度,英寸通常是用于汽车排出气体后处理方面的长度单位。所述这样小的长度对于消除氧化催化器与还原剂的接触进入风险、将在回流中注入的还原剂先质进行分解同时符合工业可行性的限制是足够的。

[0025] 预催化器尤其可以具有与在本发明中应用的氮氧化合物的选择性还原的催化器相同的一般特征（基质基和 / 或巢室密度和 / 或壁的厚度和 / 或催化层）。还原介质的先质在应用氮氧化合物的选择性催化还原的情况下使用尿素，与催化层接触，从而被分解，这就允许随后转化成  $\text{NH}_3$ ， $\text{NH}_3$  被应用于  $\text{NO}_x$  的后处理中。

[0026] 根据讨论中的实施所述，预催化器同样允许减少氮氧化合物的选择性催化还原的催化器的长度（因为一部分的处理是由选择性催化还原的预催化器来进行的）。通过减少氮氧化合物的选择性催化还原的催化器的长度，可以减少其内部惰性，内部惰性对于催化器的温度上升的速度和最终对于装置整体的效率是非常重要的参数。

[0027] 优选地，氧化催化器具有每平方厘米巢室数在 62——140 之间的巢室密度，且优选地每平方厘米巢室数在 93 左右。巢室密度与巢室数或通过表面单位在催化器中形成的“通道”相一致，所述巢室密度沿着催化器的横向截面进行观测，几乎与轴线相垂直，气体可以通过催化器。对于圆柱形的催化器，可以观测到催化器主轴的横截面。实践中，如果存在堵塞的通道，垂直地通向催化器入口表面或出口表面，则可以观测到催化器入口表面和出口表面上的通道密度。

[0028] 优选地，氧化催化器具有的壁厚度在  $50 \mu\text{m}$ —— $165 \mu\text{m}$  之间。壁厚度是指将催化器的两个通道分开的壁的厚度。

[0029] 采用高巢室密度允许提高氮氧化合物的转化效率，所述高巢室密度是指典型地 600CPSI（每平方英寸巢室），即每平米巢室数为 93 和 / 或在柴油氧化催化器上的小的壁厚度，典型地是在 2 千分之一英寸（大约  $50 \mu\text{m}$ ）——6.5 千分之一英寸（ $165 \mu\text{m}$ ）之间。在氧化催化之后，排出气体中的  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  比更容易达到接近 50%，这是  $\text{NO}_x$  的选择性催化还原良好运行所必须的。在变型中，同样可能在装置中设置两个连续的柴油氧化催化器，其中至少一个柴油氧化催化器具有每平方英寸巢室在 600 左右（大约每平方米 93 的巢室）的高巢室密度和 / 或 2 千分之一英寸（大约  $50 \mu\text{m}$ ）——7 千分之一英寸（大约  $178 \mu\text{m}$ ）之间的薄的壁厚度。

[0030] 特别有效的获得氧化催化器有助于根据本发明所述装置的紧凑且因而有可能将其安置在发动机内燃室的出口附近，因此获得的装置更加的紧凑和容易设置。

[0031] 优选地，氮氧化合物的选择性催化还原的催化器具有每平方厘米 62——140 之间的巢室密度，优选地是每平方厘米 93 左右。

[0032] 优选地，氮氧化合物的选择性催化还原的催化器具有  $50 \mu\text{m}$ —— $165 \mu\text{m}$  之间的壁厚度。

[0033] 采用高巢室密度允许提高未燃尽的碳氢化合在氧化催化之后，排出气体中的  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  比更容易达到接近 50%，这是  $\text{NO}_x$  的选择性催化还原良好运行所必须的。在变型中，同样可能在两个连续的柴油氧化催化器装置中进行调整，其中至少一个柴油氧化催化器具有每平方英寸巢室在 600 左右（大约每平方米 93 的巢室）的高巢室密度和 / 或 2 千分之一英寸（大约  $50 \mu\text{m}$ ）——7 千分之一英寸（大约  $178 \mu\text{m}$ ）之间的薄的壁厚度。氮氧化合物的选择性催化还原的催化器的更有效率的获得有助于根据本发明所述的装置的压缩，和因而可能将其设置在发动机内燃室的出口附近且获得更加压缩的且更容易设置的装置。在本发明的变型中，在装置中设置两个连续的催化器 SCR，其中至少一个具有高巢室密度（每平方英尺 600 个巢室（大约每平方厘米 93 个巢室）和 / 或薄的壁厚度（2 千分之一英尺（大约

50  $\mu\text{m}$ ), 3.5 千分之一英尺 (大约 89  $\mu\text{m}$ ), 7 千分之一英尺 (大约 178  $\mu\text{m}$ ) 从而提高转化效率。在本发明的变型中, 催化剂 SCR 具有多相催化浸透从而使效率最优化或改善从前的稳定性 (性能的保持)。

[0034] 优选地, 所述类型的混合器对于气体通过的长度至少是其在罩中纵向占据长度的两倍。混合器的目标是使排出气体和还原剂之间的混合均匀, 如果加入还原介质先质的话, 混合器的目标也是有利于还原剂先质在还原介质中的分解。使用混合器尤其适合于本发明, 与还原剂的长度相比, 所述混合器使排出气体具有相对长的行程, 例如使气体的行进几乎是螺旋形的。通过使排出气体的行程距离大于其自身尺寸, 从而允许在压缩装置中使用尿素基溶液作为氨先质, 与在排出气体中的尿素水解一样, 需要的时间是可以忽略的。

[0035] 所述混合器尤其允许在与催化作用块的截面相等的排气截面中注入还原剂先质, 即在引入还原剂时不具有特殊截面限制的罩中。还允许所述性能的获得过程中只产生很小的能量损失。

[0036] 在本发明优选的变型中, 混合器的长度小于 100mm 且优选的小于 70mm。在传统机动车辆的应用中, 还原剂的混合和 / 或还原剂先质的完全分解可以在混合器的出口通过使排出气体在装置的罩中经过几乎螺旋形的纵向测量达到 70mm 左右的长度而实现, 所述还原剂的混合在整个催化剂 SCR 进入表面上实现种的 95% 相同数量的分布。

[0037] 由于其体积小和效率高, 所述混合器允许在 SCR 系统中通过将装置设置在有利的热区域同时应用尿素基的还原介质的先质, 从而允许限制由于尿素结晶所带来的堵塞风险 (通过利用有利的热能)。

[0038] 优选地, 罩设有输出汇合装置, 所述输出汇合装置配有几乎与入口正交的侧面出口。这就使得装置的安置变得更加容易。在根据本发明所述的装置是垂直地设置在发动机罩之下的情况中, 尤其有利: 可以将所述装置连接在几乎水平的车身之下的排气管道上。

[0039] 优选地, 单一的罩几乎是圆柱形的, 设有进入分叉装置和输出汇合装置, 其总的长度小于 700mm。本发明提出的特征将单独地或结合地使得罩 (即装置组件) 的长度符合大约 700mm, 这个长度可以被设置在机动车辆的发动机罩之下。

[0040] 优选地, 导入装置是通过螺线管或压电或机械或液压气动启动的启动器的注射器。采用的注射压力水平在接口上根据元件的效率进行调整 (典型地在 4—30 巴之间)。

[0041] 在本发明中, 还原剂或还原剂先质的注射具有优化的功能和几何特征, 有助于根据本发明所述的元件的压缩。通过螺线管或压电或机械或液压气动启动的启动器的注射器的注射压力水平取决于接口的元件的效率。典型地, 为了注入液体还原剂所采用的 4—30 巴的注射压力尤其使符合本发明所述的每滴的大小在 30—100 微米左右。同样允许获得的在注射器出口测量的符合本发明所述的喷雾的渗透速度在 10—30m/s 左右。此外, 设置的注射器可以有利于在排出气体中的还原剂的混合。先质的注射器在应用几何环境中的整合能力另外需要将喷雾的轴线与注射器的轴线偏离, 偏离的角度在 -15 度—+15 度之间。

[0042] 优选地, 还原剂的导入装置相对于罩的截面设置, 所述罩的截面与选择性催化还原的催化器的横截面相同。这样的设置是通过将高效混合器与还原剂导入装置的优化相结合来实现的, 这样的设置允许获得外形简单且压缩的罩和装置。

[0043] 优选地, 所述装置在唯一的罩中包括微粒过滤器。从而可以在紧凑组件中获得机

动车辆中限定的整体污染物(CO、HC、NO<sub>x</sub>和微粒)的处理装置。

[0044] 在本发明的变型中,微粒过滤器被设置在选择性催化还原的催化器的下游。

[0045] 在本发明的变型中,单一基质被用于选择性催化还原的催化器和微粒过滤器中。从而使本发明可以获得体积和成本方面特别优化的装置。在过滤微粒和 SCR 催化浸透中采用单一基质允许在绝对小于分别使用两种基质的情况下的容积的容积中实现所述功能。SCR 浸透对于过滤能力和微粒过滤器的储存所带来的影响甚微,即微粒过滤器的基质完全适用于支持 SCR 催化浸透。采用同质的 SCR 浸透是完全必要的,尤其是为了无论对微粒过滤器再生的热能刺激有多大,都能够确保一直能够很好地保持 SCR 的效率。

[0046] 本发明同样涉及包括排气收集器、根据本发明所述后处理装置和将排气收集器与后处理装置连接管道的组件,其特征在于,所述管道具有最多 30cm 的长度。所述组件允许利用对后处理装置的不同组件的效率(或对于同样的效率下减少容积)有利的热能条件。尤其,氧化催化器具有快速升温的特性和更好的转化率,对于 SCR、混合和分解同样是有利的,在本发明的变型中,微粒过滤器被设计以更有效的方式进行再生。

[0047] 在增压式发动机的情况下,排气收集器和根据本发明所述装置之间的管道另外包括一个或若干个涡轮压气机的涡轮,尤其是,根据本发明所述的装置在涡轮出口直接与涡轮压气机的罩相连接。

[0048] 本发明同样涉及配有发动机舱和根据本发明所述组件的车辆,其特征在于,组件被容纳在发动机舱中。在所述车辆中,应用根据本发明所述的组件允许在汽车发动机罩之下的空间中实现在汽车通常结构方面具有若干优点的抗污染装置,同时释放车地板之下的通常用于容纳排气后处理元件的空间。

## 附图说明

[0049] 本发明将在以下描述中参考示意地示出的附图对优选实施方式中的系统进行详细描述。

[0050] 图 1 以示意地方式示出了发动机和排气管道,所述排气管道包括根据本发明第一个变型所述的装置。

[0051] 图 2 以示意地方式示出了发动机和排气管道,所述排气管道包括根据本发明第二个变型所述的装置。

[0052] 图 3 以示意地方式示出了发动机和排气管道,所述排气管道包括根据本发明第三个变型所述的装置。

[0053] 图 4 示出了根据本发明所述组件的外部视图。

## 具体实施方式

[0054] 在本发明中,如图 1 所示,提出了发动机 1 的排气后处理装置。所述装置在相同的罩 2(同样也可以用英语中的“canning”来表示)下且沿着气体流动方向,分别是氧化催化器 3、还原剂(或还原剂介质的先质)的导入装置 4 的喷嘴 41、混合器 5 和催化器 SCR6(氮氧化物的选择性催化还原的催化器)。

[0055] 在图 1 中示出的应用中,排气管道还包括微粒过滤器 7 用于捕获排气之后的微粒。

[0056] 在发动机 1 的运行中,排出气体首先通过氧化催化器 3。排出气体中的一氧化碳



(CO) 和未燃尽的碳氢化合物 (HC) 被消除。氧化催化剂 3 同样允许将部分一氧化氮 (NO) 转化成二氧化氮 (NO<sub>2</sub>), 所述转化对于改善氮氧化物 (NO<sub>x</sub>) 的选择性催化还原催化剂 SCR6 是必须的。在本发明的另一个变型中, 可以在氧化催化剂 3 上使用特殊的覆盖层, 尤其是当催化剂 SCR6 没有达到足够的温度以确保氮氧化物能够很好转化的时, 用于暂时储存排出的氮氧化物。所说的是柴油氧化催化剂 3 的吸收功能。氧化催化剂转化成 CO 和 HC, 但在本发明中, 氧化催化剂最可能产生接近 50% 的 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 比率。借助于在特殊的几何形状、巢室密度和壁厚度, 在所述性能达到的同时体积也得以减少。优选地采用 600CPSI (每平方英尺巢室) 左右的氧化催化剂, 即每平方厘米 93 个巢室, 所述氧化催化剂的壁厚度在 2 千分之一英尺 (大约 50 μm)——6.5 千分之一英尺 (即 165 μm) 之间。

[0057] 还原剂的导入装置 4 允许通过喷嘴 41 在排气管道中引入还原剂或还原剂先质, 还原剂可以保证在催化剂 SCR6 上的氮氧化合物的还原反应。还原剂可以以溶液 (未示出) 来供给, 所述溶液可以是液体还原剂溶液 (尿素溶液, 甲酸胍)、气体还原剂溶液 (压力下的氨) 和固体还原剂溶液 (氯化铵)。

[0058] 还原剂在混合器 5 中在很短的距离上被分解。使用高效率的混合器是合适的, 例如迫使气体在混合器中穿过的距离远远大于外部尺寸, 和 / 或在气流中生成对混合有利的湍流。在机动车辆的应用中, 可以用混合器实现充分的混合, 所述混合器具有 69mm 的尺寸 (在罩中纵向测量) 和产生限定在 100 毫巴左右的能量损失。事实上, 伴随微粒在微粒过滤器 7 上积攒, 从而减少排气中的微粒的含量。

[0059] 图 2 示出了与图 1 非常相似的装置, 二者的区别在于图 2 中的装置还在喷嘴 41 和氧化催化剂 3 之间包括氮氧化合物的选择性催化还原的预催化剂 61。

[0060] 预催化剂 61 与催化剂 SCR 块相符合, 优选地, 所述催化剂 SCR 块很短, 大概在 1 英尺左右 (大约 25.4mm)。其同样具有与催化剂 SCR6 相同的特征, 尤其是具有催化浸透的特征。

[0061] 预催化剂 61 允许一方面避免导入在排气管道中的还原剂无法与氧化催化剂发生接触, 在氧化催化剂中所述预催化剂 61 可以转化成 NO<sub>x</sub> (在尿素基还原剂的情况下尤其如此)。当还原剂的导入装置 4 是具有大的注射锥度的注射器的时候, 这种现象在某些应用中尤其可能发生。

[0062] 根据观察的应用情况, 预催化剂 61 的导入同样允许减少催化剂 SCR6 的容积, 这是因为一部分氮氧化合物的选择性催化还原的处理由预催化剂来完成。

[0063] 所述预催化剂有利地被应用于本发明所有变型中, 尤其是当还原剂的导入装置 4 通过还原剂产生氧化催化剂的浇灌风险时更是如此。

[0064] 在图 3 中, 示意地示出了发动机 1 和其排气管道, 其中包括根据本发明变型所述的装置。图 3 中的构造接近于图 1 中示出的构造, 但不同的是, 排气管道配有根据本发明变型所述的装置, 其中微粒过滤器 7 被设置在唯一的罩 2 中, 位于催化剂 SCR6 的下游。

[0065] 图 4 示出的装置与图 3 中的装置很接近, 不同的是, 图 4 中的装置在氧化催化剂 3 与喷嘴 41 之间还包括氮氧化合物的选择性催化还原的预催化剂 61。

[0066] 在图 5 中, 示意地示出了发动机 1 和其排气管道, 其中包括根据本发明变型所述的装置。图 5 中的构造与前面所示的构造相似, 但不同的是, 单一基质 6' 同时承担了微粒过滤器和催化剂 SCR 的作用。单一基质 6' 可以是涂抹了允许进行氮氧化合物的选择性催化

还原的催化浸透的碳化硅独石,或是堇青石或铝钛酸盐。

[0067] 优选地和在本发明的机动车辆的应用中,唯一的罩 2 设置在容纳发动机 1 的发动机罩之下的空间中。在未示出的本发明的变型中,一个(或若干个)涡轮压气机的涡轮可以被设置在发动机出口(通常是排气收集器)和根据本发明所述的包括在唯一的罩 2 中的装置之间。

[0068] 为了使根据本发明所述的装置的不同元件的效率最大化,且允许减少所述元件的容积以为了实现所要求的效率水平,在唯一的罩 2 中连接发动机出口与入口的管可以尽可能的短。优选地,在本发明所述的机动车辆的应用中,符合本发明所述的将发动机 1 的排气收集器的出口与排气后处理装置的入口连接的管小于 30cm。

[0069] 图 6 示出的装置与图 5 示出的装置非常相似,不同的是,图 6 中示出的装置另外在氧化催化剂 3 和喷嘴 41 之间设有氮氧化物的选择性催化还原的预催化器 61。

[0070] 图 7 中示出的后处理装置的外部视图符合本发明变型所述。装置唯一的罩 2 具有进入分叉装置 21 和输出汇合装置 22,通过所述进入分叉装置 21 导入要处理的排出气体,通过所述输出汇合装置 22 将处理过的气体排出装置。

[0071] 在此示出的本发明的变型中,进入分叉装置 21 或进入的锥度在体积上是优化的,同时符合系统组件能量损失的标准。其几何形状同样服务于优化氧化催化剂浇灌的目标。

[0072] 输出汇合装置 22 或输入锥度的几何特征被优化从而减少其长度,同时符合系统组件能量损失的标准。尤其是,在此示出的本发明的变型中,输出汇合装置是扁的,带有几乎与装置的主轴正交的侧面出口,所述侧面出口在这里示出的形状是圆柱形。所述构造允许减少根据本发明所述的装置的总长度,且通过将输出汇合装置 22 连接在几乎水平的车身之下的排出管道上从而允许简化所述装置在机动车辆的发动机罩之下空间中的垂直安装。

[0073] 在这里示出的本发明的变型中,还原剂的导入装置 4 采用螺线管或压电或机械或液压气动的启动器的注射器,其注射压力水平取决于在接口上的元件的效率(典型地在 4—30 巴之间),注射器头部水平上的喷嘴包括在共同罩 2 之中。注射器在几乎等于催化器块的截面的排气截面中伸出,不具有特殊的截面限制。此外,注射器在唯一罩 2 上的固定装置可以采用凸缘的形式,在注射器与装置中的气流的方向(或装置的主轴,或其他几何参考)之间产生事先确定的角度,所述角度凭经验或借助于仿真装置进行优化从而实现在排出气体中的还原剂的混合改善和还原剂的导入装置 4 安置所需体积减少之间的适中的折中。

[0074] 本发明具有多种技术优势。本发明提出了特别压缩的后处理装置,所述装置尤其可以容纳在机动车辆的发动机罩之下,例如前部表面上。在机动车辆的发动机罩之下的容纳提供了汽车设计上的很大的结构自由度,释放了车地板之下的若干空间。

[0075] 此外,本发明所述的装置在后处理装置的设计中生成良性循环。通过靠近发动机出口的安装所带来的优化提高了后处理元件组件的效率,这就允许减少为了获得相同效率所占用的空间。事实上,本发明中所提出的方法允许使发动机抗污染元件靠近,从而使热量汇集,从而提高了效率。此外,所述方法允许减少装置在车辆上的抗污染元件的总体体积。

[0076] 后处理元件的尺寸的减少另外具有重量和成本方面的优势。尤其是,本发明允许一个或若干个金属罩的长度的减少和尤其是氧化催化剂带有的贵金属数量的减少。事实

上,减少在微粒过滤器上的氮氧化物——SCR 的还原功能需要通过氧化催化剂很好地将一氧化氮 (NO) 转化成二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)。所述转化取决于氧化催化剂上装备的贵金属的数量。通过热源的催化剂 SCR 的靠近带来的氮氧化物还原的优化减少了所述还原功能对通过柴油氧化催化剂实现的将 NO 转化成 NO<sub>2</sub> 的依赖性,且减少了氧化催化剂上装配的贵金属的数量。

[0077] 在本发明的变型中,另外包括氮氧化合物的选择性催化还原的预催化器,本发明还允许:

[0078] ●阻止氧化催化剂上的还原剂与预催化器的接触;

[0079] ●通过减少热惯性来改善抗污染的效率;

[0080] ●增加预催化器和氮氧化合物的选择性催化还原的催化器之间的选择的可能性。

[0081] 本发明变型的经济效益同样是多重的,尤其体现在柴油氧化催化剂上装配的贵金属的数量减少和催化剂 SCR 的总长度减少(预催化器长度和选择性催化还原催化器长度之和)。

[0082] 本发明还允许容易地将氮氧化合物的选择性催化还原技术应用到设有小型或中型气缸柴油机(典型地,小于 2.2L 气缸)的机动汽车中。

[0083] 在车辆中应用选择性催化还原技术还允许高的发动机氮氧化合物的输出,这就允许采用燃烧方式来减少 CO<sub>2</sub> 的排放和发动机的消耗。

[0084] 最后,本发明的变型设计使用单一基质来实现催化器 SCR 催化器和微粒过滤器的功能,这允许实现机动车辆排气限定污染处理组件的后处理装置。

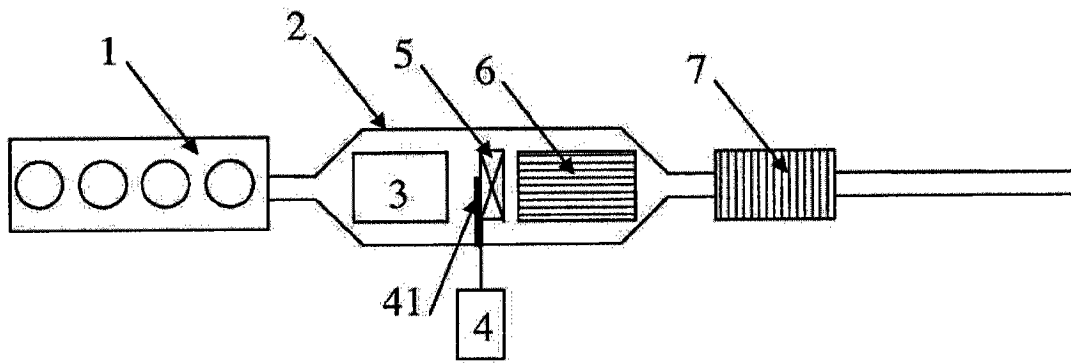


图 1

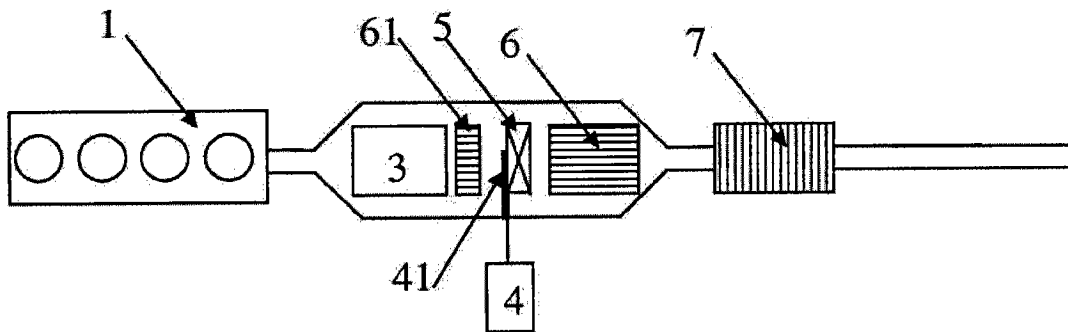


图 2

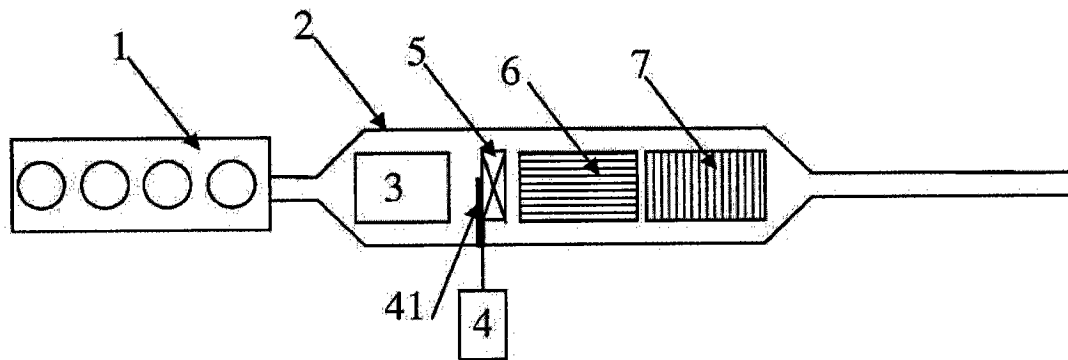


图 3

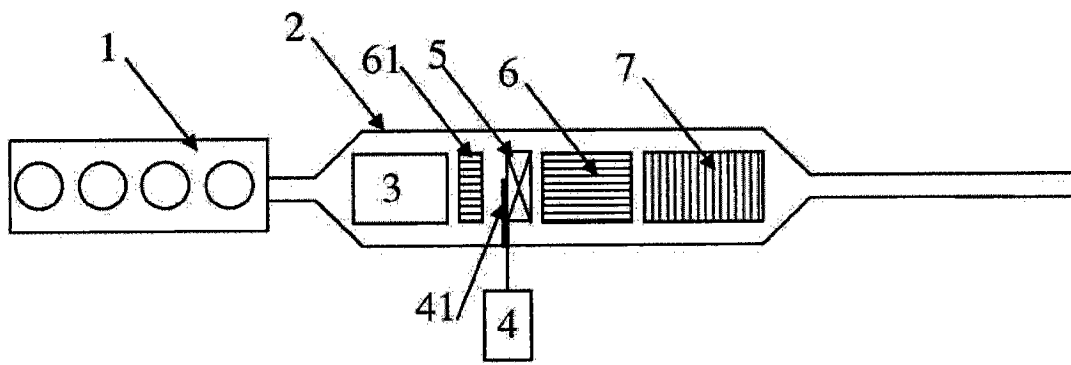


图 4

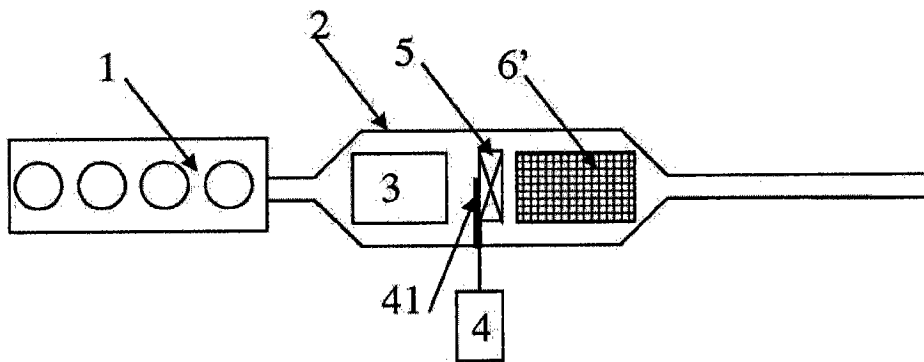


图 5

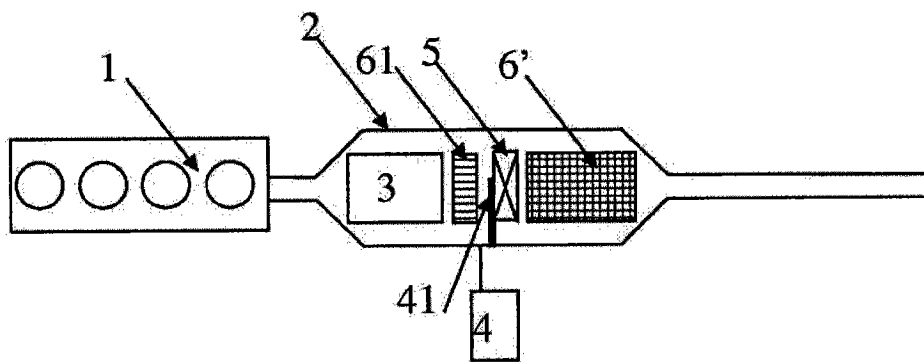


图 6

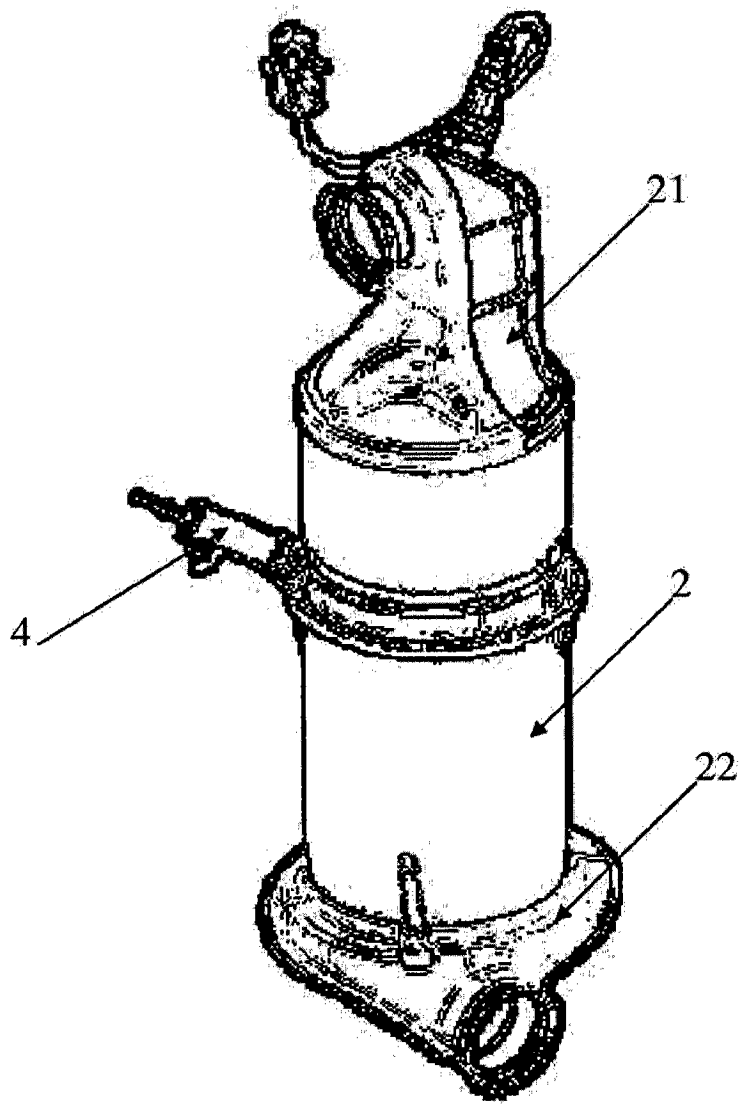


图 7