

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01805888.4

F02D 43/00 (2006.01)

F02D 21/08 (2006.01)

F02D 41/02 (2006.01)

F02D 41/14 (2006.01)

F01N 9/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年2月22日

[11] 授权公告号 CN 1243185C

[22] 申请日 2001.2.16 [21] 申请号 01805888.4

[30] 优先权

[32] 2000.3.2 [33] DE [31] 10010032.5

[86] 国际申请 PCT/EP2001/001789 2001.2.16

[87] 国际公布 WO2001/065098 德 2001.9.7

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.30

[71] 专利权人 大众汽车股份公司

地址 德国沃尔夫斯堡

[72] 发明人 赫尔曼·哈恩 泽伦·欣策

埃克哈德·波特 米夏埃尔·齐尔默

审查员 连书勇

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 王仲贤

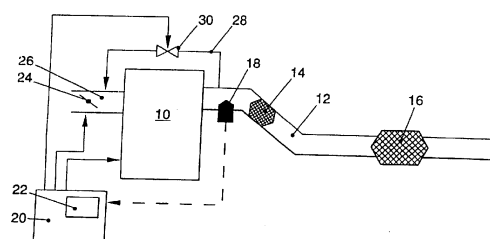
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

对设置在内燃机尾气通道上的 NO_x - 存储催化剂进行 NO_x - 再生的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于对设置在内燃机的尾气通道内的 NO_x - 存储催化剂进行 NO_x - 再生的方法和装置，其中内燃机以各种工作方式工作并且至少在一种工作方式时尾气回流入内燃机的抽吸空气中。其中在开始 NO_x - 再生前将减少尾气回流率或断开尾气回流并且 NO_x - 再生是在尾气回流率减少的情况下或没有尾气回流的情况下进行的，其中 a) 根据在减少回流或断开回流之前存在的尾气回流率或 b) 根据在减少尾气回流或断开尾气回流后的尾气回流率，或 c) 根据前两者的尾气回流率测定减少尾气回流或断开尾气回流的开始时间点。根据本发明可以不需要中断点火快速地转换到再生范围并实现短的再生时间。



1. 一种用于对设置在内燃机(10)的尾气通道(12)内的 NO_x-存
5 储催化剂(16)进行 NO_x-再生的方法,其中内燃机(10)可以以各种工
作方式工作并且其中至少在一种工作方式时尾气回流入内燃机(10)抽
吸空气中,其中在开始 NO_x-再生前将减少尾气回流率或断开尾气回流并
且 NO_x-再生是在尾气回流率减少的情况下或没有尾气回流的情况下进行
的,其特征在于, a)根据在减少回流或断开回流之前存在的尾气回流率
10 或 b)根据在减少尾气回流或断开尾气回流后的尾气回流率,或 c)根据
前两者的尾气回流率测定减少尾气回流或断开尾气回流的开始时间点。

2. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于,在开始 NO_x-再生前
将尾气回流率降低到0至25容积%。

3. 按照权利要求2所述的方法,其特征在于,在开始 NO_x-再生前
15 将尾气回流率降低到5至15容积%。

4.按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在尾气回流率在0
至15容积%的情况下进行 NO_x-再生。

5. 按照权利要求4所述的方法,其特征在于,在尾气回流率在0至
10容积%的情况下进行 NO_x-再生。

6.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,在 NO_x-再生前分级或
20 连续地降低尾气回流率。

7.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,在 NO_x-再生过程中保
持或仅微量地改变在减少或断开尾气回流后的尾气回流率的终值。

8.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,在开始 NO_x-再生前0.2
25 至10秒开始减少尾气回流率。

9. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于,在开始 NO_x-再生前
2秒开始减少尾气回流率。

10.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,在内燃机化学计算或
富工作时进行 NO_x-再生。

30 11.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,在内燃机均匀工作的

情况下进行 NO_x-再生。

12.一种用于对设置在机动车的内燃机(10)的尾气通道(12)内的 NO_x-存储催化剂(16)进行 NO_x-再生的装置，其中为内燃机(10)配属有一个尾气回流系统并且至少在内燃机的一种工作方式时尾气回流入内燃机(10)抽吸空气内，备有相应机构，利用该机构在 NO_x-再生开始前减少和/或断开尾气回流和在减少尾气回流率或在没有尾气回流的情况下实施 NO_x-再生方法步骤，其特征在于，a) 根据在减少回流或断开回流之前存在的尾气回流率或 b)根据在减少尾气回流或断开尾气回流后的尾气回流率，或 c) 根据前两者的尾气回流率测定减少尾气回流或断开尾气回流的开始时间点。

13.按照权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述机构包括一个控制单元 (22)，在该单元中以数字形式存储有实施 NO_x-存储催化剂的 NO_x-再生的方法步骤进行控制的程序。

14.按照权利要求 13 所述的装置，其特征在于，控制单元 (22) 安装在发动机控制器 (20) 内。

对设置在内燃机尾气通道上的 NO_x-存储催化剂

5 进行 NO_x-再生的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种对设置在内燃机尾气通道上的 NO_x-存储催化剂进行 NO_x-再生的方法和装置。

10

背景技术

已知为对内燃机，特别是瞬时贫运行的内燃机的尾气进行净化，在尾气管路中设置有一个具有 NO_x-存储功能的催化剂（NO_x-存储催化剂）。催化剂将起着降低有害物质排放的作用，其中催化剂促使诸如一氧化
15 氧化碳、未燃烧的碳氢化合物和氧化氮等尾气成分转化成对环境影响较小的化合物。目前努力实现内燃机以贫工作方式 $\lambda > 1$ 尽可能持续的工作，即在馈送的空燃混合气中具有富余的氧。在该条件下将减少油耗。但另一方面在贫工作方式时由于氧富余，所以不能实现 NO_x 的催化还原。为此在贫工作方式时 NO_x 被吸附在 NO_x-存储催化剂上。由于催化剂的 NO_x-
20 存储容量有限，所以必须定期对催化剂进行 NO_x-再生，为此通常用富的尾气环境对催化剂进行加载，以便用在尾气中存在的多余的还原物质（HC、CO）对被吸收的 NO_x 进行转化。

另外还已知利用尾气回流对内燃机进行驱动，其中将一部分尾气与输送给内燃机的空燃混合气进行混合。采取该措施可以降低燃烧温度并
25 随之减少 NO_x-的生成。为此通常将根据内燃机的工作点对设置在回流管路中的尾气回流阀进行控制。

通常对 NO_x-存储催化剂的 NO_x-再生和尾气回流的调整相互不受影响地进行，所以在 NO_x-再生时是可以进行尾气回流的。因此将会出现各种
30 问题。首先由内燃机的贫工作向富工作的转换时间将从预给定富空燃混合气的时间点被延长到富尾气的真正出现，因而被不希望地延长。这

是因为在尾气回流管路中存在的富氧尾气造成的，在已经要求内燃机富方式的同时，尾气回流管路仍然向内燃机的燃烧室馈送富氧的尾气。由于内燃机由层雾工作向均匀工作转换而出现另一个问题，该转换将伴随向富方式的转换，当混合气尽管增大了给油，但对点火仍然过贫，则尤其是在紧接着工作方式转换后将伴随可燃问题和点火中断。该问题将因开始仍然贫的尾气的回流而更为恶化。最后还由于尾气回流将会明显地延长 NO_x-再生时间。此点是由于减少了尾气物料流并随之减少了还原物质流而造成的，而该还原物质流对在 NO_x-存储催化剂上被释放出的氧化氮进行还原是必要的。再生时间的延长将导致油耗明显的提高。

10

发明内容

所以本发明的目的在于提出一种方法以及一种装置，采用此方法或利用此装置可以克服在根据已有技术对 NO_x-存储催化剂进行 NO_x-再生时出现的上述的问题。

15 实现本发明目的的技术方案如下：

一种用于对设置在内燃机的尾气通道内的 NO_x-存储催化剂进行 NO_x-再生的方法，其中内燃机可以以各种工作方式工作并且其中至少在一中工作方式时尾气回流入内燃机抽吸空气中，其中在开始 NO_x-再生前将减少尾气回流率或断开尾气回流并且 NO_x-再生是在尾气回流率减少的情况下或没有尾气回流的情况下进行的，其中 (a) 根据在减少回流或断开回流之前存在的尾气回流率或(b)根据在减少尾气回流或断开尾气回流后的尾气回流率，或 (c) 根据前两者的尾气回流率测定减少尾气回流或断开尾气回流的开始时间点。

一种用于对设置在机动车的内燃机的尾气通道内的 NO_x-存储催化剂进行 NO_x-再生的装置，其中为内燃机配属有一个尾气回流系统并且至少在内燃机的一种工作方式时尾气回流入内燃机抽吸空气内，备有相应机构，利用该机构在 NO_x-再生开始前减少和/或断开尾气回流和在减少尾气回流率或在没有尾气回流的情况下实施 NO_x-再生方法步骤，其中 a) 根据在减少回流或断开回流之前存在的尾气回流率或 b)根据在减少尾气回流或断开尾气回流后的尾气回流率，或 c) 根据前两者的尾气回流率

测定减少尾气回流或断开尾气回流的开始时间点。

根据本发明在减少尾气回流率和/或断开尾气回流的情况下进行 NO_x-再生。因而可以保证内燃机由贫工作向富工作快速并且无中断的转换并缩短再生时间。另外由于转换迅速，所以可以减小在 λ 值 $\lambda > 1$ 向 $\lambda \leq 1$ 5 转换过程中观察到的 NO_x-解吸峰值。另外在开始 NO_x-再生前减少尾气回流率或断开尾气回流。采用此方式可以在很大程度上随机地进行向再生工作的转换，所以在很大程度上不会出现机动车行驶状态的变化。

优选在开始 NO_x-前将尾气回流率降低到 0 至 25 容积%，尤其是降低到 5 至 15 容积%。在 NO_x-再生时根据本发明的优选实施将尾气回流 10 率调整到 0 至 15 容积%，尤其是 0 至 10 容积%。目前根据发动机类型，通常的回流率被调整在 25 至 35 容积%之间。其中容积分量系以输送给内燃机的空气容积为基准的回流的尾气容积。

根据本发明有益的设计，在开始 NO_x-再生前分级或连续地减少尾气回流率。而且该措施用于尽可能随机地对工作方式的转换。

15 优选在 NO_x-再生时，在减少或断开尾气回流后保持或仅微量改变尾气回流率。

根据本发明的一优选实施方式，在开始 NO_x-再生前 0.2 至 10 秒，优选 2 秒开始减少尾气回流率。其中另外有益的是，例如在降低回流率前和后存在的回流率之间的差较大时，应较早地开始减少尾气回流率， 20 以便使过渡变得尽可能流畅。

在本发明进行 NO_x-再生的的装置中备有相应的机构，利用所述机构至少在部分再生时间内可实施对尾气回流断开和/或节流等方法步骤。

在一优选的设计中，所述机构包括一个控制单元，在控制单元中以数字形式存储有用于控制实施 NO_x- 存储催化剂的 NO_x-再生的方法步骤 25 的程序，其中控制单元安装在发动机控制器内。

附图说明

下面将对照实施例并结合附图对本发明做进一步的说明。图中示出：
图 1 为具有尾气管路的内燃机的示意图；和
30 图 2 为在具有尾气回流和没有尾气回流的 NO_x-再生时的 λ 与时间的

关系曲线。

具体实施方式

图 1 示意示出具有尾气管路 12 的内燃机 10。在内燃机的下游的尾气管路 12 内设置有一个小容积的预催化剂 14 以及一个 NO_x-存储催化剂 16。一个 λ 探头 18 用于对尾气中的氧的浓度进行检测并且该探头位于尾气管路 12 内的催化剂系统 14、16 的前面。λ 探头 18 将一个信号传送给发动机控制器 20，所述发动机控制器对该信号和其它测量信号以及内燃机 10 的工作参数进行处理。控制单元 22 安装在发动机控制器 20 内，在控制单元内以数字形式存储有实施 NO_x-存储催化剂的 NO_x-再生的本发明的程序。发动机控制器 20 或控制单元 22 根据所有输入的信号对内燃机的工作方式进行控制，其中例如对馈送的空燃混合气施加影响。为此通过对设置在进气管 26 内的节流阀 24 的开度的控制实现对抽吸的新鲜空气容积流的调整。另外发动机控制器 20 或控制单元 22 对一个设置在回流管路 28 上的尾气回流阀 30 进行控制。

当在内燃机 10 贫阶段确定出需要对 NO_x-存储催化剂进行再生时，则控制单元 22 促使内燃机 10 向均匀的、化学计算的或富的工作方式的转换。为此控制单元 22 例如预先给定节流阀 24 的紧密闭合的位置，从而减少在馈送的空燃混合气内的氧分量。根据本发明在至少部分再生时间内减少尾气回流和/或完全中断尾气回流。而且此点是通过发动机控制器 20 或控制单元 22 对尾气回流阀 30 的相应的控制实现的。

图 2 为在 NO_x-再生催化剂的 NO_x-再生时在催化剂系统 14、16 前用 λ 探头 18 测出的 λ 值与时间关系曲线简图。其中虚线 32 表示根据目前通常的实践在接通尾气回流（回流率大约为 30 容积%）再生时的 λ 曲线，实线 34 则表示没有尾气回流时的相应的 λ 曲线。在贫阶段开始时两条曲线 32、34 具有与 λ 预给定值 λ_m 相符的恒定的程度。在时间 t₀ 对再生必要性检测和将馈送给内燃机 10 的空燃混合气转换到富的，即燃油充足的配比后，在尾气回流的同时测出的信号 32 在一定的迟延时间仍保持在贫 λ 值 λ_m 上。此点是由于在前的贫阶段仍存在于尾气回流管路 28 内的并输送给被抽吸的新鲜空气的富氧的尾气造成的。在该迟延后至时间点 t₁ 信

号 32 将出现平缓的下降，在 t_1 将达到与 λ_f 预给定值相符的值。 λ 值在前的平缓的下降同样是由于尾气馈送入抽吸的新鲜的空气中造成的。在接着一直延伸到 t_2 的再生时间内将保持 λ 富预给定值 λ_f 并用在尾气中存在的还原物质 CO 和 HC 对 NO_x-存储催化剂 16 内存储的氧化氮 NO_x 进行还原。在时间点 t_2 上实现存储器排空后将内燃机重新转换到贫方式，从而使 λ 值重新到达 λ 贫预定值 λ_m 。

本发明的在没有尾气回流的情况下测出的 λ 曲线 34（实线）明显地偏离上述在接通尾气回流时测出的曲线 32。在没有尾气回流的情况下 λ 曲线具有一几乎直接在内燃机 10 转换到富工作方式后在时间 t_0 开始的相应陡峭下降的曲线，从而在 t_1 时间点上已经达到 λ 富预给定值 λ_f 。另外可以比接通尾气回流时明显地缩短完全排空 NO_x-存储催化剂的存储器所需的再生时间，从而在 t_2 时间点即可结束 NO_x-再生。在尾气回流（曲线 32）的同时的长的再生时间是由于对尾气持续的提取造成的，该对尾气持续的提取将减少供对 NO_x-存储催化剂的氧化氮转换的还原物质流。

总体上说在没有尾气回流时的再生时间与同时进行尾气回流所需的再生时间相比缩短了将近一半的时间。本发明的优选的尾气回流率具有的 λ 曲线是上述两种曲线之间的中间状况。

20

25

30

附图标记对照表

	10	内燃机
	12	尾气通道
5	14	预催化剂
	16	NO _x -存储催化剂
	18	λ探头
	20	发动机控制器
	22	控制单元
10	24	节流阀
	26	进气管
	28	尾气回流管路
	30	尾气回流阀
	32	具有尾气回流时的λ曲线
15	34	没有尾气回流时的λ曲线
	λ_f	λ富预给定值
	λ_m	λ贫预给定值

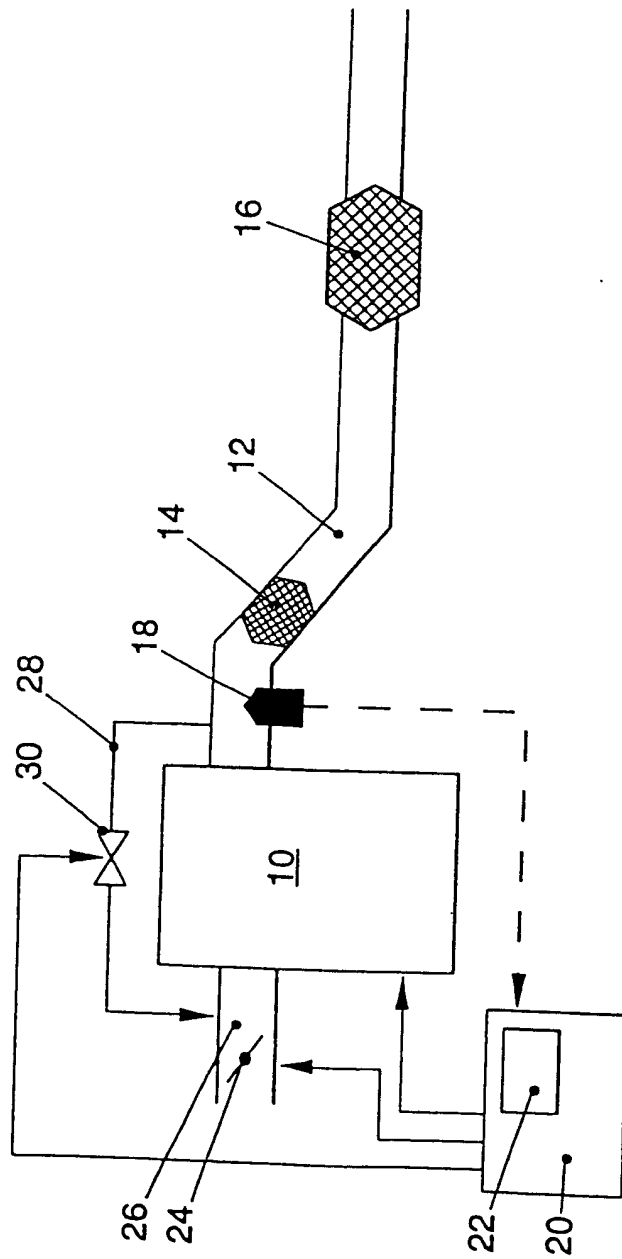


图 1

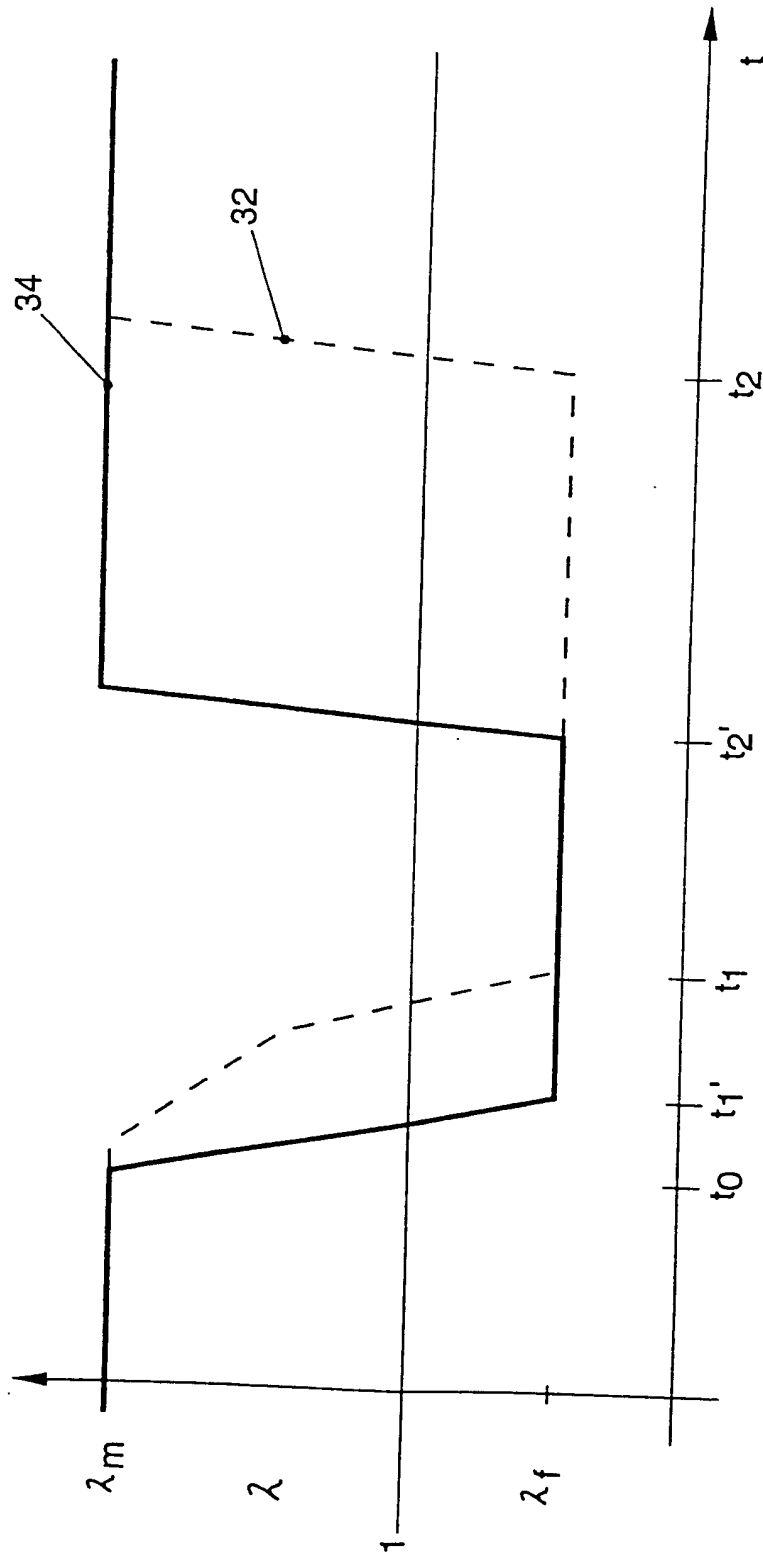


图 2