(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113748260 A
(43)申请公布日 2021.12.03

(21)申请号 202080031774.4
(22)申请日 2020.04.30
(30)优先权数据
19171851.9 2019.04.30 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.10.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/062117 2020.04.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/221891 EN 2020.11.05
(71)申请人 巴斯夫公司
地址 美国新泽西州
(72)发明人 K·比尔德 R·多纳
J·M·贝克尔
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 刘娜 刘金辉
(51)Int.Cl.
F01N 3/10(2006.01)
F01N 3/28(2006.01)
F01N 3/20(2006.01)

权利要求书2页 说明书23页 附图4页

(54)发明名称

用于氧化NO、氧化NH_3和选择性催化还原NOx的多功能催化剂

(57)摘要

本发明涉及一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，该催化剂包含直通基材，包含钒氧化物以及包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第一涂层，包含负载于非沸石氧化物材料上的铂族金属组分并且进一步包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第二涂层以及包含负载于氧化物材料上的铂族金属组分的第三涂层。本发明进一步涉及包含所述催化剂的废气处理系统。

CN 113748260 A

1.一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂,包含:

(i)包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的直通基材的内壁限定的通道的所述直通基材,其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定;

(ii)包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第一涂层;

(iii)包含负载于非沸石氧化物材料上的铂族金属组分并且进一步包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第二涂层;

(iv)包含负载于氧化物材料上的铂族金属组分的第三涂层;

其中所述第三涂层在从出口端到入口端的基材轴长的z%上分配在内壁表面上,其中z在20-80范围内;

其中所述第二涂层在从入口端到出口端的基材轴长的y%上延伸并分配在内壁表面上,其中y在20-80范围内;

其中所述第一涂层在从入口端到出口端的基材轴长的x%上延伸并分配在所述第二涂层和所述第三涂层上,其中x在95-100范围内。

2.权利要求1的催化剂,其中y在20至(100-z)范围内,优选y为(100-z),其中z优选在30-70,更优选40-60,更优选45-55范围内。

3.权利要求1或2的催化剂,其中所述第一涂层包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料;其中所述第一涂层中所含沸石材料具有选自AEI、GME、CHA、MFI、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型,优选选自AEI、GME、CHA、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型,更优选选自AEI、CHA、BEA、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型的骨架类型,其中所述第一涂层中所含沸石材料更优选具有骨架类型CHA或AEI,更优选CHA。

4.权利要求1或2的催化剂,其中所述第一涂层包含钒氧化物,其中所述钒氧化物优选是氧化钒(V)、氧化钒(IV)和氧化钒(III)中的一种或多种。

5.权利要求1-4中任一项的催化剂,其中0-0.001重量%,优选0-0.0001重量%,优选0-0.00001重量%的所述第一涂层由钯,优选钯、铂和铑构成。

6.权利要求1-5中任一项的催化剂,其中所述第二涂层中所含铂族金属组分是铂、钯和铑中的一种或多种,优选铂和钯中的一种或多种,其中所述铂族金属组分更优选是铂。

7.权利要求1-6中任一项的催化剂,其中所述第二涂层以在0.3-10g/ft^3,优选0.5-5g/ft^3,更优选1-3g/ft^3范围内的负载量包含作为元素铂族金属计算的所述铂族金属组分;

其中所述第二涂层基于所述第二涂层的所述非沸石氧化物材料的重量优选以在0.1-2重量%,更优选0.2-1重量%,更优选0.3-0.6重量%范围内的量包含所述铂族金属组分。

8.权利要求1-7中任一项的催化剂,其中其上负载所述第二涂层的铂族金属组分的所述非沸石氧化物材料包含氧化铝、二氧化锆、二氧化钛、二氧化硅、二氧化铈以及包含Al、Zr、Ti、Si和Ce中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种,优选氧化铝、二氧化锆、二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种,更优选二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种,优选由其构成;

其中所述第二涂层优选以在0.1-3g/in^3,更优选0.15-1.5g/in^3,更优选0.2-0.5g/in^3范围内的负载量包含所述非沸石氧化物材料。

9.权利要求1-8中任一项的催化剂，其中所述第二涂层包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料；其中所述第二涂层中所含沸石材料具有选自AEI、GME、CHA、MFI、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，优选选自AEI、GME、CHA、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，更优选选自AEI、CHA、BEA、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型的骨架类型，其中所述第二涂层的沸石材料更优选具有骨架类型CHA或AEI，更优选CHA。

10.权利要求1-9中任一项的催化剂，其中所述第二涂层和所述第三涂层一起在所述催化剂中具有的铂族金属组分负载量作为元素铂族金属计算在1-40g/ft^3，优选2.7-25g/ft^3，更优选4.25-15g/ft^3，更优选5.5-10.5g/ft^3范围内。

11.权利要求1-10中任一项的催化剂，其中所述第三涂层的铂族金属组分是铂、钯和铑中的一种或多种，优选铂和钯中的一种或多种，更优选铂。

12.权利要求1-11中任一项的催化剂，其中负载所述第三涂层中所含铂族金属组分的氧化物材料包含氧化铝、二氧化锆、二氧化钛、二氧化硅、二氧化铈以及包含Al、Zr、Ti、Si和Ce中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种，优选氧化铝、二氧化锆、二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种，更优选二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种，优选由其构成；

其中优选90-100重量％，更优选95-100重量％，更优选99-100重量％所述第三涂层的氧化物材料由二氧化钛和任选二氧化硅构成。

13.一种制备用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，优选根据权利要求1-12中任一项的催化剂的方法，包括：

(a)提供未涂敷直通基材，所述基材包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的所述基材的内壁限定的通道，其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定；

(b)提供包含铂族金属组分、氧化物材料和溶剂的淤浆，在从出口端到入口端的基材轴长的z％上将所述淤浆分配在所述基材内壁的表面上，其中z在20-80范围内，煅烧分配在所述基材上的淤浆，得到分配在所述基材上的第三涂层；

(c)提供包含铂族金属组分、非沸石氧化物材料以及钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种及溶剂的淤浆，在从入口端到出口端的基材轴长的y％上将所述淤浆分配在内壁表面上，其中y在20-80范围内，煅烧分配在所述基材上的淤浆，得到分配在所述基材上的第二涂层；

(d)提供包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种以及溶剂的淤浆，在从入口端到出口端的基材轴长的x％上将所述淤浆分配在所述第二涂层上，其中x在95-100范围内，煅烧分配在所述基材上的淤浆，得到用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂。

14.一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，优选可以由根据权利要求13的方法得到或者由其得到的用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂。

15.一种用于处理由内燃机，优选柴油机出来的废气流的废气处理系统，所述废气处理系统具有将所述废气流引入所述废气处理系统中的上游端，其中所述废气处理系统包含根据权利要求1-12和14中任一项的催化剂以及选择性催化还原催化剂、氨氧化催化剂和柴油微粒过滤器中的一种或多种。

用于氧化NO、氧化NH_3和选择性催化还原NOx的多功能催化剂

[0001] 本发明涉及一种在基材上包含3个涂层的用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，一种使用所述催化剂处理废气的方法，包含所述催化剂的废气处理系统和一种制备用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂的方法。

[0002] US 2016/0367973公开了具有含有第一SCR催化剂的第一区和含有氨逃逸催化剂的第二区的催化剂制品并且US 2016/0367974公开了具有氨逃逸催化剂和第二催化剂，如柴油氧化催化剂、选择性催化还原/被动NOx吸收剂或三元转化催化剂的催化剂制品。然而，US 2016/0367973中所述催化剂未就NO氧化优化以提高进入该CSF的废气的NO_2比例。此外，当将该SCR和氧化功能混合时，该催化剂可能经由非选择性DeNOx产生高N_2O水平。如US2016/0367974所述具有柴油氧化催化剂、选择性催化还原/被动NOx吸收剂或三元转化催化剂例如也会由于可能从上游SCR逸出的NH_3的非选择性氧化导致高N_2O选择性。

[0003] 因此，本发明的目的是要提供一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，其具有大的催化活性(NH_3氧化、NO氧化和NOx转化)，同时使氧化亚氮(N_2O)形成最小化。惊人地发现本发明用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂允许得到大的催化活性(NH_3氧化、NO氧化和NOx转化)，同时降低氧化亚氮(N_2O)形成。

[0004] 因此，本发明涉及一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，包含：

[0005] (i)包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的该直通基材的内壁限定的通道的直通基材，其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定；

[0006] (ii)包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第一涂层；

[0007] (iii)包含负载于非沸石氧化物材料上的铂族金属组分并且进一步包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第二涂层；

[0008] (iv)包含负载于氧化物材料上的铂族金属组分的第三涂层；

[0009] 其中该第三涂层在从出口端到入口端的基材轴长的z％上分配在内壁表面上，其中z在20-80范围内；

[0010] 其中该第二涂层在从入口端到出口端的基材轴长的y％上延伸并分配在内壁表面上，其中y在20-80范围内；

[0011] 其中该第一涂层在从入口端到出口端的基材轴长的x％上延伸并分配在该第二涂层和该第三涂层上，其中x在95-100范围内。

[0012] 优选x在98-100，更优选99-100范围内。

[0013] 优选y在20至(100-z)范围内，更优选y为(100-z)。优选在该第二涂层和该第三涂层之间没有空隙。

[0014] 优选z在30-70，更优选40-60，更优选45-55范围内。更优选y在20至(100-z)范围内，更优选y为(100-z)并且z在30-70，更优选40-60，更优选45-55范围内。更优选y为(100-z)并且z在45-55范围内。

[0015] 优选y在30-70，更优选40-60，更优选45-55范围内并且z在30-70，更优选40-60，更

优选45-55范围内。优选在该第二涂层和该第三涂层之间有空隙或者替换地优选该第二涂层在该第三涂层上有重叠。

[0016] 优选该第一涂层包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料。

[0017] 优选该第一涂层中所含沸石材料具有选自AEI、GME、CHA、MFI、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，更优选选自AEI、GME、CHA、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，更优选选自AEI、CHA、BEA、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型的骨架类型。更优选该第一涂层中所含沸石材料具有骨架类型CHA或AEI，更优选骨架类型CHA。

[0018] 优选95-100重量％，更优选98-100重量％，更优选99-100重量％该沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成，其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3摩尔比计算更优选在2:1-50:1，更优选4:1-40:1，更优选10:1-40:1，更优选15:1-40:1，更优选15:1-25:1范围内。

[0019] 优选该第一涂层中所含沸石材料包含铜，其中该沸石材料中所含铜的量作为CuO计算基于该沸石材料的总重量更优选在1-10重量％，更优选2-8重量％，更优选3-6重量％，更优选4.5-6重量％范围内。更优选该第一涂层的沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量在0-0.01重量％，更优选0-0.001重量％，更优选0-0.0001重量％范围内。换言之，优选该第一涂层基本不含铁，更优选不含铁。

[0020] 优选该第一涂层中所含沸石材料包含铁，其中该沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量更优选在0.1-10.0重量％，更优选1.0-7.0重量％，更优选2.5-5.5重量％范围内。更优选95-100重量％，更优选98-100重量％，更优选99-100重量％该沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成，其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3计算更优选在2:1-55:1，更优选4:1-50:1，更优选10:1-45:1，更优选15:1-40:1范围内。可想而知当铁存在于该沸石材料中时，该沸石材料可以具有骨架类型BEA或MFI。

[0021] 优选该第一涂层以在0.5-4g/in^3，更优选0.75-3.5g/in^3，更优选0.8-3g/in^3，更优选0.8-2.5g/in^3范围内的负载量包含该沸石材料。

[0022] 优选该第一涂层中所含沸石材料，更优选具有骨架类型CHA的沸石材料具有的平均晶粒尺寸经由扫描电子显微术测定为至少0.5微米，更优选在0.5-1.5微米，更优选0.6-1.0微米，更优选0.6-0.8微米范围内。

[0023] 优选该第一涂层进一步包含氧化物粘合剂，其中该粘合剂更优选包含二氧化锆、氧化铝、二氧化钛、二氧化硅以及包含Zr、Al、Ti和Si中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种，更优选包含氧化铝和二氧化锆中的一种或多种，更优选包含二氧化锆。

[0024] 优选该第一涂层基于该第一涂层的沸石材料的总重量以在0.5-10重量％，更优选2-8重量％，更优选3-6重量％范围内的量包含该氧化物粘合剂。

[0025] 优选该第一涂层以在0.01-0.2g/in^3，更优选0.02-0.15g/in^3，更优选0.03-0.12g/in^3范围内的负载量包含该氧化物粘合剂。

[0026] 对于该第一涂层，优选它包含含Cu沸石材料，更优选具有骨架类型AEI或CHA的含Cu沸石材料并且更优选进一步包含如前文所定义的氧化物粘合剂。

[0027] 因此，本发明优选涉及一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，包含：

[0028] (i)包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的该直通基材的内壁限定的通道的直通基材，其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定；

[0029] (ii)包含含Cu沸石材料，更优选具有骨架类型AEI或CHA的沸石材料的第一涂层，并且该第一涂层更优选进一步包含如前文所定义的氧化物粘合剂；

[0030] (iii)包含负载于非沸石氧化物材料上的铂族金属组分并且进一步包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第二涂层；

[0031] (iv)包含负载于氧化物材料上的铂族金属组分的第三涂层；

[0032] 其中该第三涂层在从出口端到入口端的基材轴长的z％上分配在内壁表面上，其中z在20-80范围内；

[0033] 其中该第二涂层在从入口端到出口端的基材轴长的y％上延伸并分配在内壁表面上，其中y在20-80范围内；

[0034] 其中该第一涂层在从入口端到出口端的基材轴长的x％上延伸并分配在该第二涂层和该第三涂层上，其中x在95-100范围内。

[0035] 在本发明上下文中，优选95-100重量％，更优选98-100重量％，更优选99-100重量％的该第一涂层由包含铜和铁中一种或多种的沸石材料以及优选如前文所定义的氧化物粘合剂构成。

[0036] 作为替换，优选该第一涂层包含钒氧化物，其中该钒氧化物更优选是氧化钒(V)、氧化钒(IV)和氧化钒(III)中的一种或多种，其中该钒氧化物任选包含钨、铁和锑中的一种或多种。优选该钒氧化物负载于包含钛、硅和锆中的一种或多种，更优选包含钛和硅中的一种或多种的氧化物材料上。更优选该氧化物材料是二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种，更优选二氧化钛和二氧化硅，其中更优选80-95重量％的该氧化物材料由二氧化钛构成。

[0037] 优选该第一涂层以在1-6g/in^3，更优选2-4g/in^3范围内的负载量包含作为V_2O_5计算的钒氧化物。

[0038] 优选95-100重量％，更优选98-100重量％，更优选99-100重量％的第一涂层由负载于该氧化物材料上的钒氧化物构成。

[0039] 在本发明上下文中，优选0-0.001重量％，优选0-0.0001重量％，更优选0-0.00001重量％的该第一涂层由钯，更优选钯、铂和铑，更优选钯、铂、铑、锇和铱，更优选贵金属构成。换言之，优选该第一涂层基本不含，更优选不含钯，更优选钯、铂和铑，更优选钯、铂、铑、锇和铱，更优选贵金属。

[0040] 对于该第二涂层，优选所述第二涂层中所含铂族金属组分是铂、钯和铑中的一种或多种，更优选铂和钯中的一种或多种。更优选该第二涂层中所含铂族金属组分是铂。

[0041] 优选该第二涂层基于该第二涂层的非沸石氧化物材料的重量以在0.1-2重量％，更优选0.2-1重量％，更优选0.3-0.6重量％范围内的量包含该铂族金属组分。

[0042] 优选该第二涂层以在0.3-10g/ft^3，更优选0.5-5g/ft^3，更优选1-3g/ft^3范围内的负载量包含作为元素铂族金属计算的该铂族金属组分。

[0043] 优选其上负载该第二涂层的铂族金属组分的该非沸石氧化物材料包含氧化铝、二氧化锆、二氧化钛、二氧化硅、二氧化铈以及包含Al、Zr、Ti、Si和Ce中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种，更优选氧化铝、二氧化锆、二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种，

更优选二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种,更优选由其构成。

[0044] 优选该第二涂层以在0.1-3g/in^3,更优选0.15-1.5g/in^3,更优选0.2-0.5g/in^3范围内的负载量包含该非沸石氧化物材料。

[0045] 优选90-100重量%,更优选95-100重量%,更优选99-100重量%该第二涂层的非沸石氧化物材料由二氧化钛和任选二氧化硅构成。更优选60-100重量%,更优选80-100重量%,更优选85-95重量%该第二涂层的非沸石氧化物材料由二氧化钛构成并且0-40重量%,更优选0-20重量%,更优选5-15重量%该第二涂层的非沸石氧化物材料由二氧化硅构成。

[0046] 优选该第二涂层包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料。

[0047] 优选该第二涂层中所含沸石材料具有选自AEI、GME、CHA、MFI、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型,更优选选自AEI、GME、CHA、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型,更优选选自AEI、CHA、BEA、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型的骨架类型。更优选该第二涂层的沸石材料具有骨架类型CHA或AEI,更优选骨架类型CHA。

[0048] 优选该第二涂层的沸石材料包含铜,其中该沸石材料中所含铜的量作为CuO计算基于该沸石材料的总重量更优选在1-10重量%,更优选2-8重量%,更优选3-6重量%,更优选4.5-6重量%范围内。

[0049] 更优选该第二涂层的沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量在0-0.01重量%,更优选0-0.001重量%,更优选0-0.0001重量%范围内。换言之,优选该第二涂层基本不含,优选不含铁。

[0050] 优选95-100重量%,更优选98-100重量%,更优选99-100重量%该第二涂层的沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成,其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3计算更优选在2:1-50:1,更优选4:1-40:1,更优选10:1-40:1,更优选15:1-40:1,更优选15:1-25:1范围内。

[0051] 优选该第二涂层中所含沸石材料包含铁,其中该沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量更优选在0.1-10.0重量%,更优选1.0-7.0重量%,更优选2.5-5.5重量%范围内。更优选95-100重量%,更优选98-100重量%,更优选99-100重量%该沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成,其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3计算更优选在2:1-55:1,更优选4:1-50:1,更优选10:1-45:1,更优选15:1-40:1范围内。可想而知当铁存在于该沸石材料中时,该沸石材料可以具有骨架类型BEA或MFI。

[0052] 在本发明上下文中,优选该第二涂层以在0.5-4g/in^3,更优选0.75-3g/in^3,更优选0.8-2.5g/in^3范围内的负载量包含该沸石材料。

[0053] 优选该第二涂层中所含沸石材料,更优选具有骨架类型CHA的沸石材料具有的平均晶粒尺寸经由扫描电子显微术测定为至少0.5微米,更优选在0.5-1.5微米,更优选0.6-1.0微米,更优选0.6-0.8微米范围内。

[0054] 优选该第二涂层进一步包含氧化物粘合剂。优选该粘合剂包括二氧化锆、氧化铝、二氧化钛、二氧化硅以及包含Zr、Al、Ti和Si中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种,更优选氧化铝和二氧化锆中的一种或多种,更优选二氧化锆。

[0055] 优选该第二涂层基于该第二涂层的沸石材料的总重量以在0.5-10重量%,更优选

2-8重量%,更优选3-6重量%范围内的量包含该氧化物粘合剂。

[0056] 优选该第二涂层更优选以在0.01-0.25g/in^3,更优选0.02-0.1g/in^3范围内的负载量包含该氧化物粘合剂。

[0057] 对于该第二涂层,优选它包含负载于该非沸石氧化物材料上的该铂族金属组分,其中该沸石材料包含铜和铁中的一种或多种,以及优选如前文所定义的氧化物粘合剂。

[0058] 因此,本发明优选涉及一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂,包含:

[0059] (i)包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的该直通基材的内壁限定的通道的直通基材,其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定;

[0060] (ii)包含含Cu沸石材料,更优选具有骨架类型AEI或CHA的沸石材料的第一涂层,并且该第一涂层更优选进一步包含如前文所定义的氧化物粘合剂;

[0061] (iii)包含负载于非沸石氧化物材料上的铂族金属组分并且进一步包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料的第二涂层,该第二涂层更优选进一步包含如前文所定义的氧化物粘合剂;

[0062] (iv)包含负载于氧化物材料上的铂族金属组分的第三涂层;

[0063] 其中该第三涂层在从出口端到入口端的基材轴长的z%上分配在内壁表面上,其中z在20-80范围内;

[0064] 其中该第二涂层在从入口端到出口端的基材轴长的y%上延伸并分配在内壁表面上,其中y在20-80范围内;

[0065] 其中该第一涂层在从入口端到出口端的基材轴长的x%上延伸并分配在该第二涂层和该第三涂层上,其中x在95-100范围内。

[0066] 在本发明上下文中,优选90-100重量%,更优选95-100重量%,更优选98-100重量%的该第二涂层由负载于该非沸石氧化物材料上的铂族金属组分以及更优选如前文所定义的氧化物粘合剂构成,其中该沸石材料包含铜和铁中的一种或多种。

[0067] 作为替换,优选该第二涂层包含钒氧化物,其中该钒氧化物更优选是氧化钒(V)、氧化钒(IV)和氧化钒(III)中的一种或多种,其中该钒氧化物任选包含钨、铁和锑中的一种或多种。

[0068] 优选该钒氧化物负载于包含钛、硅、钨和锆中一种或多种的氧化物材料,更优选包含钛和硅中一种或多种的氧化物材料,更优选二氧化钛和二氧化硅上,其中更优选80-95重量%的该氧化物材料由二氧化钛构成。

[0069] 优选90-100重量%,更优选95-100重量%,更优选98-100重量%,更优选99-100重量%的该第二涂层由负载于该非沸石氧化物材料上的铂族金属组分和负载于该氧化物材料上的钒氧化物构成。

[0070] 优选该第二涂层以在1-6g/in^3,更优选2-4g/in^3范围内的负载量包含作为V_2O_5计算的该钒氧化物。

[0071] 对于铂族金属组分含量,优选该第二涂层和该第三涂层一起在该催化剂中具有的铂族金属组分负载量作为元素铂族金属计算在1-40g/ft^3,更优选2.7-25g/ft^3,更优选4.25-15g/ft^3,更优选5.5-10.5g/ft^3范围内。

[0072] 优选该第三涂层中铂族金属组分的负载量相对于该第二涂层中铂族金属组分的负载量之比在1:1-20:1,更优选2:1-15:1,更优选3:1-12:1,更优选4:1-10:1,更优选5:1-9:1范围内。

[0073] 对于该第三涂层,优选该第三涂层的铂族金属组分是铂、钯和铑中的一种或多种,更优选铂和钯中的一种或多种,更优选铂。

[0074] 优选该第三涂层基于该第三涂层的氧化物材料重量以在0.5-2重量%,优选0.6-1重量%范围内的量包含该铂族金属组分。

[0075] 优选该第三涂层包含以在5-40g/ft^3,更优选8-25g/ft^3,更优选10-18g/ft^3范围内的负载量包含作为元素铂族金属计算的该铂族金属组分。

[0076] 优选负载该第三涂层中所含铂族金属组分的氧化物材料包含氧化铝、二氧化锆、二氧化钛、二氧化硅、二氧化铈以及包含Al、Zr、Ti、Si和Ce中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种,更优选氧化铝、二氧化锆、二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种,更优选二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种,更优选由其构成。

[0077] 优选90-100重量%,更优选95-100重量%,更优选99-100重量%该第三涂层的氧化物材料由二氧化钛和任选二氧化硅构成。

[0078] 优选60-100重量%,更优选80-100重量%,更优选85-95重量%该第三涂层的氧化物材料由二氧化钛构成并且0-40重量%,更优选0-20重量%,更优选5-15重量%该第三涂层的氧化物材料由二氧化硅构成。

[0079] 优选该第三涂层以在0.25-3g/in^3,更优选0.5-2.5g/in^3,更优选0.75-2g/in^3,更优选0.8-1.5g/in^3范围内的负载量包含负载该铂族金属组分的氧化物材料。

[0080] 优选该第三涂层包含氧化物粘合剂,其中该氧化物粘合剂更优选包含二氧化硅、二氧化锆、氧化铝、二氧化钛以及包含Zr、Al、Ti和Si中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种,更优选包含二氧化硅和氧化铝中的一种或多种,更优选二氧化硅。

[0081] 优选该第三涂层基于该第三涂层的氧化物材料以在1-7重量%,更优选1.5-4重量%范围内的量包含该氧化物粘合剂。

[0082] 对于该第三涂层,优选它包含负载于该氧化物材料上的铂族金属组分,其中该铂族金属组分更优选是铂,并且更优选包含如前文所定义的氧化物粘合剂。

[0083] 因此,本发明优选涉及一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂,包含:

[0084] (i)包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的该直通基材的内壁限定的通道的直通基材,其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定;

[0085] (ii)包含含Cu沸石材料,更优选具有骨架类型AEI或CHA的沸石材料的第一涂层,并且该第一涂层更优选进一步包含如前文所定义的氧化物粘合剂;

[0086] (iii)包含负载于非沸石氧化物材料上的铂族金属组分并且进一步包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料的第二涂层,该第二涂层更优选进一步包含如前文所定义的氧化物粘合剂;

[0087] (iv)包含负载于氧化物材料上的铂族金属组分的第三涂层,其中该铂族金属组分铂,该第三涂层更优选进一步包含如前文所定义的氧化物粘合剂;

[0088] 其中该第三涂层在从出口端到入口端的基材轴长的z%上分配在内壁表面上，其中z在20-80范围内；

[0089] 其中该第二涂层在从入口端到出口端的基材轴长的y%上延伸并分配在内壁表面上，其中y在20-80范围内；

[0090] 其中该第一涂层在从入口端到出口端的基材轴长的x%上延伸并分配在该第二涂层和该第三涂层上，其中x在95-100范围内。

[0091] 在本发明上下文中，优选90-100重量%，更优选95-100重量%，更优选99-100重量%的该第三涂层由负载于该氧化物材料上的铂族金属组分以及更优选如前文所定义的氧化物粘合剂构成。

[0092] 优选至多0.01重量%，更优选0-0.01重量%，更优选0-0.001重量%，更优选0-0.0001重量%的该第三涂层由沸石材料构成。换言之，优选该第三涂层基本不含，更优选不含沸石材料。

[0093] 优选至多0.01重量%，更优选0-0.01重量%，更优选0-0.0001重量%，更优选0-0.00001重量%的该第三涂层由一种或多种钒氧化物构成。换言之，优选该第三涂层基本不含，更优选不含一种或多种钒氧化物。

[0094] 优选该第三涂层包含柴油氧化催化剂组分，更优选由其构成。

[0095] 优选该催化剂以在0.4-3.25g/in^3，更优选0.55-2.75g/in^3，更优选0.8-2.25g/in^3，更优选0.85-1.75g/in^3范围内的负载量包含该第三涂层。

[0096] 优选该第二涂层包含一种或多种氮氧化物(NOx)还原组分和一种或多种氨氧化(AMOx)组分，更优选由其构成。

[0097] 优选该催化剂以在0.6-5.25g/in^3，更优选0.8-3.25g/in^3，更优选0.9-2.75g/in^3范围内的负载量包含该第二涂层。

[0098] 优选该第一涂层包含氮氧化物(NOx)还原组分，更优选由其构成。

[0099] 优选该催化剂以在0.6-5.25g/in^3，更优选0.8-3.25g/in^3，更优选0.9-2.75g/in^3范围内的负载量包含该第一涂层。

[0100] 优选该催化剂的直通基材包含陶瓷或金属物质。

[0101] 优选该催化剂的直通基材包含陶瓷物质，更优选由其构成，其中该陶瓷物质更优选包含氧化铝，二氧化硅，硅酸盐，铝硅酸盐，更优选堇青石或麻来石，铝钛酸盐，碳化硅，二氧化锆，氧化镁，优选尖晶石以及二氧化钛中的一种或多种，更优选碳化硅和堇青石中的一种或多种，更优选堇青石，更优选由其构成。或者，优选该催化剂的直通基材包含金属物质，更优选由其构成，其中该金属物质更优选包含氧以及铁、铬和铝中的一种或多种，更优选由其构成。

[0102] 优选本发明的催化剂由该直通基材、该第一涂层、该第二涂层和该第三涂层构成。

[0103] 本发明进一步涉及一种制备用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，优选本发明催化剂的方法，包括：

[0104] (a)提供未涂敷直通基材，该基材包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的该基材的内壁限定的通道，其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定；

[0105] (b)提供包含铂族金属组分、氧化物材料和溶剂的淤浆，在从出口端到入口端的基

材轴长的z％上将所述淤浆分配在该基材内壁的表面上，其中z在20-80范围内，煅烧分配在该基材上的淤浆，得到分配在该基材上的第三涂层；

[0106] (c)提供包含铂族金属组分、非沸石氧化物材料以及钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种及溶剂的淤浆，在从入口端到出口端的基材轴长的y％上将所述淤浆分配在内壁表面上，其中y在20-80范围内，煅烧分配在该基材上的淤浆，得到分配在该基材上的第二涂层；

[0107] (d)提供包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种以及溶剂的淤浆，在从入口端到出口端的基材轴长的x％上将所述淤浆分配在该第二涂层上，其中x在95-100范围内，煅烧分配在该基材上的淤浆，得到用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂。

[0108] 对于(b)，优选它包括：

[0109] (b.1)用水，醇，铂族金属前体，更优选铂前体与氧化物材料的含水混合物形成一种淤浆，其中该氧化物材料更优选如前文所定义，并且更优选加入氧化物粘合剂的来源，更优选胶态二氧化硅；其中任选将pH调节在3-5范围内，更优选在加入该粘合剂之前进行该调节；

[0110] (b.2)在从出口端到入口端的基材轴长的z％上将在(b.1)中得到的淤浆分配在该基材的内壁表面上；

[0111] (b.3)任选地，干燥在(b.2)中得到的分配在该基材上的淤浆，得到已干燥的淤浆处理基材；

[0112] (b.4)在气体气氛中，更优选在温度在400-800℃，更优选450-700℃范围内的气体气氛中煅烧在(b.2)中得到的分配在该基材上的淤浆或在(b.3)中得到的已干燥的淤浆处理基材，其中该气体气氛更优选包含，更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种，更优选空气。

[0113] 优选根据(b.3)，干燥在温度在90-180℃，更优选110-130℃范围内的气体气氛中进行，其中该气体气氛更优选包含，更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种，更优选空气。

[0114] 优选根据(b.3)，干燥在气体气氛中进行10分钟至1.5小时，更优选20-50分钟范围内的持续时间，其中该气体气氛更优选包含，更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种，更优选空气。

[0115] 优选根据(b.4)，煅烧在温度在500-650℃范围内的气体气氛中进行，其中该气体气氛更优选包含，更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种，更优选空气。

[0116] 对于(c)，优选它包括：

[0117] (c.1)用水，铂族金属前体，更优选铂前体和非沸石氧化物材料以及沸石材料，更优选具有骨架类型CHA并且包含铜和铁中一种或多种的沸石材料的含水混合物形成一种淤浆，并且更优选加入氧化物粘合剂的前体，更优选含Zr前体，更优选乙酸氧锆；或者

[0118] 用水源，铂族金属前体，更优选铂前体和非沸石氧化物材料以及钒氧化物，更优选草酸钒形成一种淤浆，并且更优选加入氧化物材料，更优选用分散剂；

[0119] (c.2)在从入口端到出口端的基材轴长的y％上在(c.1)中得到的淤浆分配在内壁表面上；

[0120] (c.3)任选地,干燥在(c.2)中得到的分配在该基材上的淤浆,得到已干燥的淤浆处理基材;

[0121] (c.4)在气体气氛中,更优选在温度在300-600℃,更优选350-550℃范围内的气体气氛中煅烧在(c.2)中得到的分配在该基材上的淤浆或在(c.3)中得到的已干燥的淤浆处理基材,其中该气体气氛更优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0122] 根据(c.3),优选干燥在温度在90-180℃,更优选120-140℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛更优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0123] 根据(c.3),优选干燥在气体气氛中进行10分钟至1.5小时,更优选20-50分钟范围内的持续时间,其中该气体气氛更优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0124] 根据(c.4),优选煅烧在温度在350-500℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛更优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0125] 对于(d),优选它包括:

[0126] (d.1)形成包含水和沸石材料,更优选具有骨架类型CHA并且包含铜和铁中一种或多种的沸石材料,以及氧化物粘合剂前体,更优选含Zr前体,更优选乙酸氧锆的淤浆;或者用水和钒氧化物的来源,更优选草酸钒形成一种淤浆,并且更优选加入氧化物材料,更优选用分散剂;

[0127] (d.2)在从入口端到出口端的基材轴长的x%上将所得淤浆分配在该第二涂层上,其中x更优选在98-100,更优选99-100范围内;

[0128] (d.3)任选干燥在(d.2)中得到的分配在该基材上的淤浆,得到已干燥的淤浆处理基材;

[0129] (d.4)在气体气氛中,更优选在温度在300-600℃,更优选350-550℃范围内的气体气氛中煅烧在(d.2)中得到的分配在该基材上的淤浆或在(d.3)中得到的已干燥的淤浆处理基材,其中该气体气氛更优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0130] 根据(d.3),优选干燥在温度在90-180℃,更优选110-130℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛更优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0131] 根据(d.4),优选煅烧在温度在350-500℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛更优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0132] 优选y在20至(100-z)范围内,更优选y为(100-z),并且z在30-70,更优选40-60,更优选45-55范围内。

[0133] 优选在(b)、(c)和(d)中一个或多个中的分配,更优选在(b)、(c)和(d)中的分配通过将该淤浆喷雾于该基材上或者通过将该基材浸入该淤浆中,更优选通过将该基材浸入该淤浆中进行。

[0134] 在本发明上下文中,优选该方法由(a)、(b)、(c)和(d)构成。

[0135] 本发明进一步涉及一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂,优选

本发明用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，其可以由本发明方法得到或者由本发明方法得到。

[0136] 本发明进一步涉及本发明用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂同时选择性催化还原NOx、氧化氨和氧化NO的用途。

[0137] 本发明进一步涉及一种用于处理由内燃机，优选柴油机出来的废气流的废气处理系统，所述废气处理系统具有将所述废气流引入所述废气处理系统中的上游端，其中所述废气处理系统包含本发明催化剂以及选择性催化还原催化剂、氨氧化催化剂和柴油微粒过滤器中的一种或多种。可想而知本发明的废气处理系统可以包含柴油氧化催化剂。然而，鉴于在本发明废气处理系统中使用本发明催化剂，据信该柴油氧化催化剂的存在不是必要的。

[0138] 优选该系统包含含有分配在基材上的涂层的第一选择性催化还原催化剂和本发明催化剂，其中该第一选择性催化还原催化剂位于该废气处理系统的入口端下游，其中本发明催化剂位于该第一选择性催化还原催化剂下游。对于该第一选择性催化还原催化剂，优选它包括钒氧化物以及包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种。

[0139] 优选该系统进一步包括柴油微粒过滤器，其中所述过滤器位于本发明催化剂下游。

[0140] 优选该系统进一步包括第二选择性催化还原催化剂和氨氧化催化剂，其中该第二选择性催化还原催化剂位于该柴油微粒过滤器下游，并且其中该氨氧化催化剂位于该第二选择性催化还原催化剂下游。

[0141] 优选该系统进一步包括用于将流体喷射到由发动机出来的废气流中的第一喷射器，所述喷射器位于该第一选择性催化还原催化剂的上游和该废气处理系统上游端的下游，其中该流体更优选是尿素水溶液。优选该系统进一步包括用于将流体喷射到由该柴油微粒过滤器出来的废气流中的第二喷射器，所述喷射器位于该第二选择性催化还原催化剂的上游和该柴油微粒过滤器的下游，其中该流体更优选是尿素水溶液。

[0142] 更优选该系统由该第一选择性催化还原催化剂，本发明催化剂和优选如前文所定义的柴油微粒过滤器以及更优选如前文所定义的第二选择性催化还原催化剂和如前文所定义的氨氧化催化剂以及更优选如前文所定义的第一和第二喷射器构成。

[0143] 本发明进一步涉及一种同时选择性催化还原NOx、氧化氨和氧化一氧化二氮的方法，该方法包括：

[0144] (1)提供包含NOx、氨和一氧化二氮中一种或多种的气流；

[0145] (2)使在(1)中提供的气流与本发明用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂接触。

[0146] 本发明由下面这套实施方案以及由所示从属关系和回溯引用得到的实施方案组合说明。尤其应注意的是在其中提到一定范围实施方案的各种情况中，例如就术语如“实施方案1-4中任一项的催化剂”而言，意欲对熟练技术人员明确公开该范围内的每一实施方案，即该术语的措辞应被熟练技术人员理解为与“实施方案1、2、3和4中任一项的催化剂”是同义的。此外，明确应注意的是下面这套实施方案不是那套确定保护范围的权利要求，而是表示说明书中涉及本发明一般和优选方面的适当构成部分。

[0147] 1.一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，包含：

[0148] (i)包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的该直通基材的内壁限定的通道的直通基材，其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定；

[0149] (ii)包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第一涂层；

[0150] (iii)包含负载于非沸石氧化物材料上的铂族金属组分并且进一步包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种的第二涂层；

[0151] (iv)包含负载于氧化物材料上的铂族金属组分的第三涂层；

[0152] 其中该第三涂层在从出口端到入口端的基材轴长的z％上分配在内壁表面上，其中z在20-80范围内；

[0153] 其中该第二涂层在从入口端到出口端的基材轴长的y％上延伸并分配在内壁表面上，其中y在20-80范围内；

[0154] 其中该第一涂层在从入口端到出口端的基材轴长的x％上延伸并分配在该第二涂层和该第三涂层上，其中x在95-100范围内。

[0155] 2.实施方案1的催化剂，其中x在98-100，优选99-100范围内。

[0156] 3.实施方案1或2的催化剂，其中y在20至(100-z)范围内，优选y为(100-z)，其中z优选在30-70，更优选40-60，更优选45-55范围内。

[0157] 4.实施方案1或2的催化剂，其中y在30-70，优选40-60，更优选45-55范围内并且其中z在30-70，优选40-60，更优选45-55范围内。

[0158] 5.实施方案1-4中任一项的催化剂，其中该第一涂层包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料。

[0159] 6.实施方案1-5中任一项的催化剂，其中该第一涂层中所含沸石材料具有选自AEI、GME、CHA、MFI、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，优选选自AEI、GME、CHA、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，更优选选自AEI、CHA、BEA、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型的骨架类型，其中该第一涂层中所含沸石材料更优选具有骨架类型CHA或AEI，更优选CHA。

[0160] 7.实施方案1-6中任一项的催化剂，其中95-100重量％，优选98-100重量％，更优选99-100重量％该沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成，其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3摩尔比计算优选在2:1-50:1，更优选4:1-40:1，更优选10:1-40:1，更优选15:1-40:1，更优选15:1-25:1范围内。

[0161] 8.实施方案1-7中任一项的催化剂，其中该第一涂层中所含沸石材料包含铜，其中该沸石材料中所含铜的量作为CuO计算基于该沸石材料的总重量优选在1-10重量％，更优选2-8重量％，更优选3-6重量％，更优选4.5-6重量％范围内并且其中该第一涂层的沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量优选在0-0.01重量％，更优选0-0.001重量％，更优选0-0.0001重量％范围内。

[0162] 9.实施方案1-7中任一项的催化剂，其中该第一涂层中所含沸石材料包含铁，其中该沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量优选在0.1-10.0重量％，更优选1.0-7.0重量％，更优选2.5-5.5重量％范围内并且其中优选95-100重量％，更优选

98-100重量%，更优选99-100重量%该沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成，其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3计算优选在2:1-55:1，更优选4:1-50:1，更优选10:1-45:1，更优选15:1-40:1范围内。

[0163] 10.实施方案1-9中任一项的催化剂，其中该第一涂层以在0.5-4g/in^3，优选0.75-3.5g/in^3，更优选0.8-3g/in^3，更优选0.8-2.5g/in^3范围内的负载量包含该沸石材料。

[0164] 11.实施方案1-10中任一项的催化剂，其中该第一涂层中所含沸石材料，优选具有骨架类型CHA的沸石材料具有的平均晶粒尺寸经由扫描电子显微术测定为至少0.5微米，优选在0.5-1.5微米，更优选0.6-1.0微米，更优选0.6-0.8微米范围内。

[0165] 12.实施方案1-11中任一项的催化剂，其中该第一涂层进一步包含氧化物粘合剂，其中该粘合剂优选包含二氧化锆、氧化铝、二氧化钛、二氧化硅以及包含Zr、Al、Ti和Si中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种，更优选包含氧化铝和二氧化锆中的一种或多种，更优选包含二氧化锆；

[0166] 其中该第一涂层更优选基于该第一涂层的沸石材料的总重量以在0.5-10重量%，优选2-8重量%，更优选3-6重量%范围内的量包含该氧化物粘合剂；

[0167] 其中该第一涂层更优选以0.01-0.2g/in^3，更优选0.02-0.15g/in^3，更优选0.03-0.12g/in^3范围内的负载量包含该氧化物粘合剂。

[0168] 13.实施方案1-12中任一项的催化剂，其中95-100重量%，优选98-100重量%，更优选99-100重量%的该第一涂层由包含铜和铁中一种或多种的沸石材料以及优选如实施方案12所定义的氧化物粘合剂构成。

[0169] 14.实施方案1-12中任一项的催化剂，其中该第一涂层包含钒氧化物，其中该钒氧化物优选是氧化钒(V)、氧化钒(IV)和氧化钒(III)中的一种或多种，其中该钒氧化物任选包含钨、铁和锑中的一种或多种。

[0170] 15.实施方案14的催化剂，其中该钒氧化物负载于包含钛、硅和锆中的一种或多种，优选包含钛和硅中的一种或多种的氧化物材料上，其中该氧化物材料更优选是二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种，更优选二氧化钛和二氧化硅，其中优选80-95重量%的该氧化物材料由二氧化钛构成。

[0171] 16.实施方案14或15的催化剂，其中该第一涂层以在1-6g/in^3，优选2-4g/in^3范围内的负载量包含作为V_2O_5计算的该钒氧化物。

[0172] 17.实施方案15或16的催化剂，其中95-100重量%，优选98-100重量%，更优选99-100重量%的该第一涂层由负载于该氧化物材料上的钒氧化物构成。

[0173] 18.实施方案1-17中任一项的催化剂，其中0-0.001重量%，优选0-0.0001重量%，优选0-0.00001重量%的该第一涂层由钯，优选钯、铂和铑，更优选钯、铂、铑、锇和铱，更优选贵金属构成。

[0174] 19.实施方案1-18中任一项的催化剂，其中该第二涂层中所含铂族金属组分是铂、钯和铑中的一种或多种，优选铂和钯中的一种或多种，其中该铂族金属组分更优选是铂。

[0175] 20.实施方案1-19中任一项的催化剂，其中该第二涂层以在0.3-10g/ft^3，优选0.5-5g/ft^3，更优选1-3g/ft^3范围内的负载量包含作为元素铂族金属计算的该铂族金属组分；

[0176] 其中该第二涂层优选基于该第二涂层的该非沸石氧化物材料的重量以在0.1-2重

量%，更优选0.2-1重量%，更优选0.3-0.6重量%范围内的量包含该铂族金属组分。

[0177] 21.实施方案1-20中任一项的催化剂，其中其上负载该第二涂层的铂族金属组分的该非沸石氧化物材料包含氧化铝、二氧化锆、二氧化钛、二氧化硅、二氧化铈以及包含Al、Zr、Ti、Si和Ce中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种，优选氧化铝、二氧化锆、二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种，更优选二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种，优选由其构成；

[0178] 其中该第二涂层优选以在0.1-3g/in^3，更优选0.15-1.5g/in^3，更优选0.2-0.5g/in^3范围内的负载量包含该非沸石氧化物材料。

[0179] 22.实施方案21的催化剂，其中90-100重量%，优选95-100重量%，更优选99-100重量%该第二涂层的非沸石氧化物材料由二氧化钛和任选二氧化硅构成；

[0180] 其中优选60-100重量%，更优选80-100重量%，更优选85-95重量%该第二涂层的非沸石氧化物材料由二氧化钛构成并且其中优选0-40重量%，更优选0-20重量%，更优选5-15重量%该第二涂层的非沸石氧化物材料由二氧化硅构成。

[0181] 23.实施方案1-22中任一项的催化剂，其中该第二涂层包含含有铜和铁中一种或多种的沸石材料。

[0182] 24.实施方案1-23中任一项的催化剂，其中该第二涂层中所含沸石材料具有选自AEI、GME、CHA、MFI、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，优选选自AEI、GME、CHA、BEA、FAU、MOR、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型，更优选选自AEI、CHA、BEA、其中两种或更多种的混合物和其中两种或更多种的混合类型的骨架类型，其中该第二涂层的沸石材料更优选具有骨架类型CHA或AEI，更优选CHA。

[0183] 25.实施方案1-24中任一项的催化剂，其中该第二涂层的沸石材料包含铜，其中该沸石材料中所含铜的量作为CuO计算基于该沸石材料的总重量优选在1-10重量%，更优选2-8重量%，更优选3-6重量%，更优选4.5-6重量%范围内。

[0184] 26.实施方案1-25中任一项的催化剂，其中95-100重量%，优选98-100重量%，更优选99-100重量%该第二涂层的沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成，其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3计算优选在2:1-50:1，更优选4:1-40:1，更优选10:1-40:1，更优选15:1-40:1，更优选15:1-25:1范围内。

[0185] 27.实施方案25或26的催化剂，其中该第二涂层的沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量在0-0.01重量%，优选0-0.001重量%，更优选0-0.0001重量%范围内。

[0186] 28.实施方案1-26中任一项的催化剂，其中该第二涂层中所含沸石材料包含铁，其中该沸石材料中所含铁的量作为Fe_2O_3计算基于该沸石材料的总重量优选在0.1-10.0重量%，更优选1.0-7.0重量%，更优选2.5-5.5重量%范围内并且其中优选95-100重量%，更优选98-100重量%，更优选99-100重量%该沸石材料的骨架结构由Si、Al、O以及任选P构成，其中在该骨架结构中Si/Al摩尔比作为SiO_2:Al_2O_3计算优选在2:1-55:1，更优选4:1-50:1，更优选10:1-45:1，更优选15:1-40:1范围内。

[0187] 29.实施方案1-28中任一项的催化剂，其中该第二涂层以在0.5-4g/in^3，优选0.75-3g/in^3，更优选0.8-2.5g/in^3范围内的负载量包含该沸石材料。

[0188] 30.实施方案1-29中任一项的催化剂，其中该第二涂层中所含沸石材料，优选具有骨架类型CHA的沸石材料具有的平均晶粒尺寸经由扫描电子显微术测定为至少0.5微米，优选在0.5-1.5微米，更优选0.6-1.0微米，更优选0.6-0.8微米范围内。

[0189] 31.实施方案1-30中任一项的催化剂，其中该第二涂层进一步包含氧化物粘合剂，其中该粘合剂优选包含二氧化锆、氧化铝、二氧化钛、二氧化硅以及包含Zr、Al、Ti和Si中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种，更优选氧化铝和二氧化锆中的一种或多种，更优选二氧化锆；

[0190] 其中该第二涂层更优选基于该第二涂层的沸石材料的总重量以在0.5-10重量%，更优选2-8重量%，更优选3-6重量%范围内的量包含该氧化物粘合剂；

[0191] 其中该第二涂层更优选以在0.01-0.25g/in^3，更优选0.02-0.1g/in^3范围内的负载量包含该氧化物粘合剂。

[0192] 32.实施方案1-31中任一项的催化剂，其中90-100重量%，优选95-100重量%，更优选98-100重量%的该第二涂层由负载于该非沸石氧化物材料上的该铂族金属组分以及优选如实施方案31所定义的氧化物粘合剂构成，其中该沸石材料包含铜和铁中的一种或多种。

[0193] 33.实施方案1-31中任一项的催化剂，其中该第二涂层包含钒氧化物，其中该钒氧化物优选是氧化钒(V)、氧化钒(IV)和氧化钒(III)中的一种或多种，其中该钒氧化物任选包含钨、铁和锑中的一种或多种。

[0194] 34.实施方案33的催化剂，其中该钒氧化物负载于包含钛、硅、钨和锆中一种或多种的氧化物材料，优选包含钛和硅中一种或多种的氧化物材料，更优选二氧化钛和二氧化硅上，其中优选80-95重量%的该氧化物材料由二氧化钛构成。

[0195] 35.实施方案34的催化剂，其中90-100重量%，优选95-100重量%，更优选98-100重量%，更优选99-100重量%的该第二涂层由负载于该非沸石氧化物材料上的铂族金属组分和负载于该氧化物材料上的钒氧化物构成。

[0196] 36.实施方案33-35中任一项的催化剂，其中该第二涂层以在1-6g/in^3，优选2-4g/in^3范围内的负载量包含作为V_2O_5计算的该钒氧化物。

[0197] 37.实施方案1-36中任一项的催化剂，其中该第二涂层和该第三涂层一起在该催化剂中具有在1-40g/ft^3，优选2.7-25g/ft^3，更优选4.25-15g/ft^3，更优选5.5-10.5g/ft^3范围内的作为元素铂族金属计算的铂族金属组分负载量。

[0198] 38.实施方案1-37中任一项的催化剂，其中该第三涂层的铂族金属组分是铂、钯和铑中的一种或多种，优选铂和钯中的一种或多种，更优选铂。

[0199] 39.实施方案1-38中任一项的催化剂，其中该第三涂层以在5-40g/ft^3，优选8-25g/ft^3，更优选10-18g/ft^3范围内的负载量包含作为元素铂族金属计算的该铂族金属组分；

[0200] 其中该第三涂层基于该第三涂层的氧化物材料的重量以在0.5-2重量%，优选0.6-1重量%范围内的量包含该铂族金属。

[0201] 40.实施方案1-39中任一项的催化剂，其中负载该第三涂层中所含铂族金属组分的氧化物材料包含氧化铝、二氧化锆、二氧化钛、二氧化硅、二氧化铈以及Al、Zr、Ti、Si和Ce中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种，优选氧化铝、二氧化锆、二氧化钛和二氧化

硅中的一种或多种,更优选二氧化钛和二氧化硅中的一种或多种,优选由其构成。

[0202] 41.实施方案40的催化剂,其中90-100重量%,优选95-100重量%,更优选99-100重量%该第三涂层的氧化物材料由二氧化钛和任选二氧化硅构成;

[0203] 其中优选60-100重量%,更优选80-100重量%,更优选85-95重量%该第三涂层的氧化物材料由二氧化钛构成并且其中优选0-40重量%,更优选0-20重量%,更优选5-15重量%该第三涂层的氧化物材料由二氧化硅构成。

[0204] 42.实施方案1-41中任一项的催化剂,其中该第三涂层以在0.25-3g/in^3,优选0.5-2.5g/in^3,更优选0.75-2g/in^3,更优选0.8-1.5g/in^3范围内的负载量包含负载该铂族金属组分的氧化物材料。

[0205] 43.实施方案1-42中任一项的催化剂,其中该第三涂层包含氧化物粘合剂,其中该氧化物粘合剂优选包含二氧化硅、二氧化锆、氧化铝、二氧化钛以及包含Zr、Al、Ti和Si中两种或更多种的混合氧化物中的一种或多种,更优选包含二氧化硅和氧化铝中的一种或多种,更优选二氧化硅;其中该第三涂层优选基于该第三涂层的氧化物材料的重量以在1-7重量%,更优选1.5-4重量%范围内的量包含该氧化物粘合剂。

[0206] 44.实施方案1-43中任一项的催化剂,其中90-100重量%,优选95-100重量%,更优选99-100重量%的第三涂层由负载于该氧化物材料上的铂族金属组分以及优选如实施方案43中所定义的氧化物粘合剂构成。

[0207] 45.实施方案1-44中任一项的催化剂,其中至多0.01重量%,优选0-0.01重量%,更优选0-0.001重量%,更优选0-0.0001重量%的该第三涂层由沸石材料构成,其中该第三涂层更优选不含沸石材料。

[0208] 46.实施方案1-45中任一项的催化剂,其中至多0.01重量%,优选0-0.01重量%,更优选0-0.0001重量%,更优选0-0.00001重量%的该第三涂层由一种或多种钒氧化物构成,其中该第三涂层更优选不含钒氧化物。

[0209] 47.实施方案1-46中任一项的催化剂,其中该第三涂层包含柴油氧化催化剂组分,优选由其构成。

[0210] 48.实施方案1-47中任一项的催化剂,其中该催化剂以在0.4-3.25g/in^3,优选0.55-2.75g/in^3,更优选0.8-2.25g/in^3,更优选0.85-1.75g/in^3范围内的负载量包含该第三涂层。

[0211] 49.实施方案1-48中任一项的催化剂,其中该第二涂层包含一种或多种氮氧化物(NOx)还原组分和一种或多种氨氧化(AMOx)组分,优选由其构成。

[0212] 50.实施方案1-49中任一项的催化剂,其中该催化剂以在0.6-5.25g/in^3,优选0.8-3.25g/in^3,更优选0.9-2.75g/in^3范围内的负载量包含该第二涂层。

[0213] 51.实施方案1-50中任一项的催化剂,其中该第一涂层包含氮氧化物(NOx)还原组分,优选由其构成。

[0214] 52.实施方案1-50中任一项的催化剂,其中该催化剂以在0.6-5.25g/in^3,优选0.8-3.25g/in^3,更优选0.9-2.75g/in^3范围内的负载量包含该第一涂层。

[0215] 53.实施方案1-52中任一项的催化剂,其中该催化剂的直通基材包含陶瓷或金属物质。

[0216] 54.实施方案1-53中任一项的催化剂,其中该催化剂的直通基材包含陶瓷物质,优

选由其构成，其中该陶瓷物质优选包含氧化铝，二氧化硅，硅酸盐，铝硅酸盐，更优选堇青石或麻来石，铝钛酸盐，碳化硅，二氧化锆，氧化镁，优选尖晶石以及二氧化钛中的一种或多种，更优选碳化硅和堇青石中的一种或多种，更优选堇青石，更优选由其构成。

[0217] 55.实施方案1-53中任一项的催化剂，其中该催化剂的直通基材包含金属物质，优选由其构成，其中该金属物质优选包含氧以及铁、铬和铝中的一种或多种，更优选由其构成。

[0218] 56.实施方案1-55中任一项的催化剂，由该直通基材、该第一涂层、该第二涂层和该第三涂层构成。

[0219] 57.一种制备用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂，优选根据实施方案1-56中任一项的催化剂的方法，包括：

[0220] (a)提供未涂敷直通基材，该基材包括入口端、出口端、从入口端向出口端延伸的基材轴长和多个由在其中延伸的该基材的内壁限定的通道，其中通道和内壁之间的界面由内壁表面限定；

[0221] (b)提供包含铂族金属组分、氧化物材料和溶剂的淤浆，在从出口端到入口端的基材轴长的z％上将所述淤浆分配在该基材内壁的表面上，其中z在20-80范围内，煅烧分配在该基材上的淤浆，得到分配在该基材上的第三涂层；

[0222] (c)提供包含铂族金属组分、非沸石氧化物材料以及钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种及溶剂的淤浆，在从入口端到出口端的基材轴长的y％上将所述淤浆分配在内壁表面上，其中y在20-80范围内，煅烧分配在该基材上的淤浆，得到分配在该基材上的第二涂层；

[0223] (d)提供包含钒氧化物和包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种以及溶剂的淤浆，在从入口端到出口端的基材轴长的x％上将所述淤浆分配在该第二涂层上，其中x在95-100范围内，煅烧分配在该基材上的淤浆，得到该用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂。

[0224] 58.实施方案57的方法，其中(b)包括：

[0225] (b.1)用水，醇，铂族金属前体，优选铂前体与氧化物材料的含水混合物形成一种淤浆，其中该氧化物材料优选如实施方案40或41中所定义，并且优选加入氧化物粘合剂的来源，更优选胶态二氧化硅；其中任选将pH调节在3-5范围内，优选在加入该粘合剂之前进行该调节；

[0226] (b.2)在从出口端到入口端的基材轴长的z％上将在(b.1)中得到的淤浆分配在该基材的内壁表面上；

[0227] (b.3)任选地，干燥在(b.2)中得到的分配在该基材上的淤浆，得到已干燥的淤浆处理基材；

[0228] (b.4)在气体气氛中，优选在温度在400-800℃，更优选450-700℃范围内的气体气氛中煅烧在(b.2)中得到的分配在该基材上的淤浆或在(b.3)中得到的已干燥的淤浆处理基材，其中该气体气氛优选包含，更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种，更优选空气。

[0229] 59.实施方案58的方法，其中根据(b.3)，干燥在温度在90-180℃，优选110-130℃范围内的气体气氛中进行，其中该气体气氛优选包含，更优选是空气、贫空气和氧气中的一

种或多种,更优选空气。

[0230] 60.实施方案58或59的方法,其中根据(b.3),干燥在气体气氛中进行10分钟至1.5小时,优选20-50分钟范围内的持续时间,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0231] 61.实施方案58-60中任一项的方法,其中根据(b.4),煅烧在温度在500-650℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0232] 62.实施方案57-61中任一项的方法,其中(c)包括:

[0233] (c.1)用水,铂族金属前体,优选铂前体和非沸石氧化物材料以及沸石材料,优选具有骨架类型CHA并且包含铜和铁中一种或多种的沸石材料的含水混合物形成一种淤浆,并且优选加入氧化物粘合剂的前体,更优选含Zr前体,更优选乙酸氧锆;或者

[0234] 用水源,铂族金属前体,优选铂前体和非沸石氧化物材料以及钒氧化物,优选草酸钒形成一种淤浆,并且优选加入氧化物材料,更优选用分散剂;

[0235] (c.2)在从入口端到出口端的基材轴长的y%上在(c.1)中得到的淤浆分配在内壁表面上;

[0236] (c.3)任选地,干燥在(c.2)中得到的分配在该基材上的淤浆,得到已干燥的淤浆处理基材;

[0237] (c.4)在气体气氛中,优选在温度在300-600℃,更优选350-550℃范围内的气体气氛中煅烧在(c.2)中得到的分配在该基材上的淤浆或在(c.3)中得到的已干燥的淤浆处理基材,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0238] 63.实施方案62的方法,其中根据(c.3),干燥在温度在90-180℃,优选120-140℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0239] 64.实施方案62或63的方法,其中根据(c.3),干燥在气体气氛中进行10分钟至1.5小时,优选20-50分钟范围内的持续时间,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0240] 65.实施方案62-64中任一项的方法,其中根据(c.4),煅烧在温度在350-500℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0241] 66.实施方案57-65中任一项的方法,其中(d)包括:

[0242] (d.1)形成包含水和沸石材料,优选具有骨架类型CHA并且包含铜和铁中一种或多种的沸石材料,以及氧化物粘合剂前体,优选含Zr前体,更优选乙酸氧锆的淤浆;或者

[0243] 用水和钒氧化物的来源,优选草酸钒形成一种淤浆,并且优选加入氧化物材料,更优选用分散剂;

[0244] (d.2)在从入口端到出口端的基材轴长的x%上将所得淤浆分配在该第二涂层上,其中x优选在98-100,更优选99-100范围内;

[0245] (d.3)任选干燥在(d.2)中得到的分配在该基材上的淤浆,得到已干燥的淤浆处理基材;

[0246] (d.4)在气体气氛中,优选在温度在300-600℃,更优选350-550℃范围内的气体气氛中煅烧在(d.2)中得到的分配在该基材上的淤浆或在(d.3)中得到的已干燥的淤浆处理基材,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0247] 67.实施方案66的方法,其中根据(d.3),干燥在温度在90-180℃,优选110-130℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0248] 68.实施方案66或67的方法,其中根据(d.4),煅烧在温度在350-500℃范围内的气体气氛中进行,其中该气体气氛优选包含,更优选是空气、贫空气和氧气中的一种或多种,更优选空气。

[0249] 69.实施方案57-68中任一项的方法,其中y在20至(100-z)范围内,优选y为(100-z),其中z优选在30-70,更优选40-60,更优选45-55范围内。

[0250] 70.实施方案57-69中任一项的方法,其中在(b)、(c)和(d)中一个或多个中的分配,优选在(b)、(c)和(d)中的分配通过将该淤浆喷雾于该基材上或者通过将该基材浸入该淤浆中,优选通过将该基材浸入该淤浆中进行。

[0251] 71.实施方案57-70中任一项的方法,由(a)、(b)、(c)和(d)构成。

[0252] 72.一种用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂,优选根据实施方案1-56中任一项的用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂,可以由根据实施方案57-71中任一项的方法得到或者由其得到。

[0253] 73.根据实施方案1-56和72中任一项的用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂在同时选择性催化还原NOx、氧化氨和氧化NO中的用途。

[0254] 74.一种用于处理由内燃机,优选柴油机出来的废气流的废气处理系统,所述废气处理系统具有将所述废气流引入所述废气处理系统中的上游端,其中所述废气处理系统包含根据实施方案1-56和72中任一项的催化剂以及选择性催化还原催化剂、氨氧化催化剂和柴油微粒过滤器中的一种或多种。

[0255] 75.实施方案74的废气处理系统,包括包含分配在基材上的涂层的第一选择性催化还原催化剂和根据实施方案1-56和72中任一项的催化剂,其中该第一选择性催化还原催化剂位于该废气处理系统上游端的下游,其中根据实施方案1-56和72中任一项的催化剂位于该第一选择性催化还原催化剂的下游。

[0256] 76.实施方案74或75的废气处理系统,其中该第一选择性催化还原催化剂包含钒氧化物以及包含铜和铁中一种或多种的沸石材料中的一种或多种。

[0257] 77.实施方案75或76的废气处理系统,进一步包括柴油微粒过滤器,其中所述过滤器位于根据实施方案1-56和72中任一项的催化剂下游。

[0258] 78.实施方案77的废气处理系统,进一步包括第二选择性催化还原催化剂和氨氧化催化剂,其中该第二选择性催化还原催化剂位于该柴油微粒过滤器下游,并且其中该氨氧化催化剂位于该第二选择性催化还原催化剂下游。

[0259] 79.实施方案74-78中任一项的废气处理系统,进一步包括用于将流体喷射到由发动机出来的废气流中的第一喷射器,所述喷射器位于该第一选择性催化还原催化剂的上游和该废气处理系统的入口端下游,其中该流体优选为尿素水溶液。

[0260] 80.实施方案79的废气处理系统，进一步包括用于将流体喷射到由该柴油微粒过滤器出来的废气流中的第二喷射器，所述喷射器位于该第二选择性催化还原催化剂的上游和该柴油微粒过滤器的下游，其中该流体优选为尿素水溶液。

[0261] 81.实施方案75-80中任一项的废气处理系统，由该第一选择性催化还原催化剂，根据实施方案1-56和72中任一项的催化剂以及优选如实施方案77中所定义的柴油微粒过滤器以及更优选如实施方案78中所定义的第二选择性催化还原催化剂和氨氧化催化剂以及更优选如实施方案79和80中所定义的第一和第二喷射器构成。

[0262] 82.一种同时选择性催化还原NOx、氧化氨和氧化一氧化二氮的方法，该方法包括：

[0263] (1)提供包含NOx、氨和一氧化二氮中一种或多种的气流；

[0264] (2)使在(1)中提供的气流与根据实施方案1-56和72中任一项的用于氧化NO、氧化氨和选择性催化还原NOx的催化剂接触。

[0265] 在本发明上下文中，术语“给定组分/涂层的负载量”(g/in^{3}或g/ft^3)涉及所述组分/涂层质量/基材体积，其中基材体积是由基材横截面乘以所述组分/涂层在其上存在的基材轴长所定义的体积。例如，若提到在该基材的轴长的x％上延伸并且负载量为Xg/in^{3}的第一涂层的负载量，所述负载量涉及整个基材体积(in^3)的x％上有X克该第一涂层。

[0266] 此外，在本发明上下文中，术语“X为A、B和C中的一个或多个”—其中X为给定特征并且A、B和C各自表示所述特征的具体实现方式—应理解为公开了X为A或B或C或者A和B或者A和C或者B和C或者A、B和C。就此而言，应注意的是熟练人员能够将上述抽象术语转化成具体实例，例如其中X是化学元素并且A、B和C是具体元素如Li、Na和K，或者X是温度并且A、B和C是具体温度如10℃，20℃和30℃。就此而言进一步应注意的是熟练人员能够将上述术语延伸到所述特征的不太具体的实现方式，例如“X为A和B中的一种或多种”公开了X是A或B或A和B，或者所述术语的更具体实现方式，例如“X为A、B、C和D中的一种或多种”公开了X为A，或者B，或者C，或者D，或者A和B，或者A和C，或者A和D，或者B和C，或者B和D，或者C和D，或者A、B和C，或者A、B和D，或者B、C和D，或者A、B、C和D。

[0267] 此外，在本发明上下文中，术语“内壁的表面”应理解为壁的“裸露”或“暴露”或“空白”表面，即呈未处理状态的壁表面，该壁表面除了表面可能被其污染的任何不可避免杂质外由壁材料构成。

[0268] 在本发明上下文中，术语“由……构成”就一种或多种组分的重量％而言表示基于100重量％的所述实体，所述组分的重量％量。例如，措辞“其中0-0.001重量％该第一涂层由钯构成”表示在100重量％构成所述涂层的组分中，0-0.001重量％是钯。

[0269] 本发明由下列参考实施例、对比例和实施例进一步说明。

实施例

[0270] 参考实施例1:Dv20、Dv50和Dv90值的测定

[0271] 粒度分布通过使用Sympatec HELOS设备的静态光散射法测定，其中样品的光学浓度在5-10％范围内。

[0272] 参考实施例2:BET比表面积的测量

[0273] BET比表面积根据DIN 66131或DINISO 9277使用液氮测定。

[0274] 参考实施例3:通用涂敷方法

[0275] 为了对直通基材涂敷一个或多个涂层，适当地将该直通基材以等于待施用涂层的目标长度的特定基材长度垂直浸入一部分给定淤浆中。以此方式该淤浆接触基材壁。

[0276] 对比例1：制备非本发明催化剂(具有单一涂层)

[0277] 向Zr掺杂氧化铝粉末(20重量%ZrO_2，BET比表面积为200m^2/g，Dv90为125微米且总孔体积为0.425ml/g)中加入铂胺溶液。在590℃下煅烧之后最终Pt/Zr-氧化铝基于Zr-氧化铝的重量具有1.85重量%的Pt含量。将该材料加入水中并如参考实施例1所述将所得淤浆研磨，直到所得Dv90为10微米。向Cu-CHA沸石材料(具有约3.75重量%CuO且SiO_2:Al_2O_3摩尔比为约25)的含水淤浆中加入乙酸氧锆溶液以在煅烧之后基于该沸石材料的重量获得5重量%ZrO_2。将已研磨的Pt/Zr-氧化铝淤浆加入该Zr/Cu-CHA淤浆中并混合。然后将最终淤浆分配在未涂敷蜂窝状直通堇青石整块基材的全长上(直径：26.67cm(10.5英寸)×长度：7.62cm(3英寸)圆柱形基材，具有400/(2.54)^{2}个泡孔/平方厘米和0.1mm(4mil)壁厚)。然后干燥并煅烧该基材。煅烧之后在该催化剂中涂层的负载量为约3.0g/in^3，其中Cu-CHA负载量为2.6g/in^3，ZrO_2负载量为0.13g/in^3，Zr-氧化铝负载量为0.25g/in^3，Pt负载量为8g/ft^3。

[0278] 对比例2：制备非本发明催化剂(具有三个涂层)

[0279] 第三涂层(出口底涂层)：

[0280] 向Si掺杂二氧化钛粉末(10重量%SiO_2，BET比表面积为200m^2/g且Dv90为20微米)中加入铂胺溶液，使得该Si-二氧化钛在煅烧之后基于Si-二氧化钛的重量具有1.1重量%的Pt含量。将该材料加入水中并如参考实施例1所述将所得淤浆研磨，直到所得Dv90为10微米。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在未涂敷蜂窝状直通堇青石整块基材的一半长度上从该基材的出口侧到入口侧分配所得淤浆(直径：26.67cm(10.5英寸)×长度：7.62cm(3英寸)圆柱形基材，具有400/(2.54)^{2}个泡孔/平方厘米和0.1毫米(4mil)壁厚)而形成该第三涂层。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第三涂层的负载量为约0.51g/in^3，包括在该第三涂层中为10g/ft^3的最终铂负载量。

[0281] 第二涂层(全长中间涂层)：

[0282] 向Si掺杂二氧化钛粉末(10重量%SiO_2，BET比表面积为200m^2/g且Dv90为20微米)中加入铂胺溶液，使得该Si-二氧化钛在煅烧之后基于Si-二氧化钛的重量具有0.35重量%的Pt含量。将该材料加入水中并如参考实施例1所述将所得淤浆研磨，直到所得Dv90为10微米。向Cu-CHA沸石材料(5.1重量%CuO且SiO_2:Al_2O_3摩尔比为18)的含水淤浆中加入乙酸氧锆溶液以在煅烧之后基于该沸石材料的重量获得5重量%ZrO_2。向该Cu-CHA淤浆中加入该含Pt淤浆并搅拌，产生最终淤浆。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在已经涂有该第三涂层的该蜂窝状堇青石整块基材的全长上从该基材的入口侧到出口侧分配覆盖该第三涂层的最终淤浆。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第二涂层的负载量为2.5g/in^3，包括1.9g/in^3 Cu-CHA，0.1g/in^3 ZrO_2，0.5g/in^3 Si-TiO_2和3g/ft^3的最终铂负载量。

[0283] 第一涂层(全长顶涂层)：

[0284] 向Cu-CHA沸石材料(5.1重量%CuO且SiO_2:Al_2O_3摩尔比为18)的含水淤浆中加入乙酸氧锆溶液以在煅烧之后基于该沸石材料的重量获得5重量%ZrO_2。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在涂有该第三和第二涂层的该蜂窝状直通堇青石整块基材的全长上从该基材的入口侧到出口侧分配覆盖该第三和第二涂层的最终淤浆。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第一涂层的负载量为1.0g/in^3。煅烧之后该催化剂中的最终催化负载量(第

一、第二和第三涂层)为3.75g/in^3。

[0285] 实施例1:制备本发明催化剂(具有三个涂层)

[0286] 第三涂层(出口底涂层):

[0287] 向Si掺杂二氧化钛粉末(10重量%SiO_2,BET比表面积为200m^2/g且Dv90为20微米)中加入铂胺溶液,使得该Si-二氧化钛在煅烧之后基于Si-二氧化钛的重量具有0.81重量%的Pt含量。将该材料加入水中并如参考实施例1所述将所得淤浆研磨,直到所得Dv90为5.2微米。最后将胶态二氧化硅粘合剂以在煅烧之后基于Si-二氧化钛的重量计算为2.5重量%SiO_2(来自该粘合剂)的水平混入该淤浆中。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在未涂敷蜂窝状直通堇青石整块基材的一半长度上从该基材的出口侧到入口侧分配所得混合物(直径:26.67cm(10.5英寸)×长度:7.62cm(3英寸)圆柱形基材,具有400/(2.54)^{2}个泡孔/平方厘米和0.1毫米(4mil)壁厚)而形成该第三涂层。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第三涂层的负载量为约1g/in^3,包括在该第三涂层中14g/ft^3的铂负载量。

[0288] 第二涂层(入口底涂层):

[0289] 向Si掺杂二氧化钛粉末(10重量%SiO_2,BET比表面积为200m^2/g,Dv90为20微米)中加入铂胺溶液。在590℃下煅烧之后最终Pt/Si-二氧化钛基于Si-二氧化钛的重量具有0.46重量%的Pt含量。将该材料加入水中并如参考实施例1所述将所得淤浆研磨,直到所得Dv90为10微米。向Cu-CHA沸石材料(5.1重量%CuO且SiO_2:Al_2O_3摩尔比为18)的含水淤浆中加入乙酸氧锆溶液以在煅烧之后基于该沸石材料的重量获得5重量%ZrO_2。向该Cu-CHA淤浆中加入该含Pt淤浆并搅拌,产生最终淤浆。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在涂有该第三涂层的该蜂窝状堇青石整块基材的一半长度上从该基材的入口侧到出口侧分配最终淤浆,确保该第二涂层不与该第三涂层重叠。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第二涂层的负载量为约2g/in^3,其中Cu-CHA负载量为1.67g/in^3,ZrO_2负载量为0.08g/in^3,Si-二氧化钛负载量为0.25g/in^3且PGM负载量为2g/ft^3。

[0290] 第一涂层(全长顶涂层):

[0291] 向Cu-CHA沸石材料(5.1重量%CuO且SiO_2:Al_2O_3摩尔比为18)的含水淤浆中加入乙酸氧锆溶液以在煅烧之后基于该沸石材料的重量获得5重量%ZrO_2。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在涂有该第三和第二涂层的该蜂窝状堇青石整块基材的全长上从该基材的入口侧到出口侧分配覆盖该第三和第二涂层的淤浆。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第一涂层的负载量为1.0g/in^3。煅烧之后该催化剂中的最终催化负载量(第一、第二和第三涂层)为约2.5g/in^3。

[0292] 实施例2:制备本发明催化剂(具有三个涂层)

[0293] 第三涂层(出口底涂层):

[0294] 向Si掺杂二氧化钛粉末(10重量%SiO_2,BET比表面积为200m^2/g且Dv90为20微米)中加入铂胺溶液。在590℃下煅烧之后最终Pt/Si-二氧化钛基于Si-二氧化钛的重量具有0.81重量%的Pt含量。将该材料加入水中并如参考实施例1所述将所得淤浆研磨,直到所得Dv90为5.2微米。最后将胶态二氧化硅粘合剂以在煅烧之后基于Si-二氧化钛的重量计算为2.5重量%的水平混入该淤浆中。然后使用参考实施例5中所述涂敷方法在未涂敷蜂窝状直通堇青石整块基材的一半长度上从该基材的出口侧到入口侧分配所得淤浆(直径:26.67cm(10.5英寸)×长度:7.62cm(3英寸)圆柱形基材,具有400/(2.54)^{2}个泡孔/平方厘米和0.1

毫米(4mil)壁厚)而形成该第三涂层。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第三涂层在该催化剂中的负载量为约1g/in^3,包括14g/ft^3的铂负载量。

[0295] 第二涂层(入口底涂层):

[0296] 向Si掺杂二氧化钛粉末(10重量%SiO_2,BET比表面积为200m^2/g且Dv90为20微米)中加入铂胺溶液。在590℃下煅烧之后最终Pt/Si-二氧化钛基于Si-二氧化钛的重量具有0.46重量%的Pt含量。将该材料加入水中并如参考实施例1所述将所得淤浆研磨,直到所得Dv90为10微米。向Cu-CHA沸石材料(5.1重量%CuO且SiO_2:Al_2O_3摩尔比为18)的含水淤浆中加入乙酸氧锆溶液以在煅烧之后基于该沸石材料的重量获得5重量%ZrO_2。向该Cu-CHA淤浆中加入该含Pt淤浆并搅拌,产生最终混合物。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在涂有该第三涂层的该蜂窝状堇青石整块基材的一半长度上从该基材的入口侧到出口侧分配最终混合物,确保该第二涂层不与该第三涂层重叠。然后干燥并煅烧该涂敷基材。煅烧之后该第二涂层的负载量为约1g/in^3,具有0.71g/in^3 Cu-CHA,0.25g/in^3 Si-二氧化钛且PGM负载量为2g/ft^3。

[0297] 第一涂层(全长顶涂层):

[0298] 向Cu-CHA沸石材料(5.1重量%CuO且SiO_2:Al_2O_3摩尔比为18)的含水淤浆中加入乙酸氧锆溶液以在煅烧之后基于该沸石材料的重量获得5重量%ZrO_2。然后使用参考实施例3中所述涂敷方法在涂有该第三和第二涂层的该蜂窝状堇青石整块基材的全长上从该基材的入口侧到出口侧分配覆盖该第三和第二涂层的淤浆。然后干燥并煅烧该涂敷基材。该第一涂层的负载量为2.0g/in^3。煅烧之后该催化剂中的最终催化负载量(第一、第二和第三涂层)为约3g/in^3。

[0299] 实施例3:对比例1和2以及实施例1和2的催化剂的测试—DeNOx性能和N_2O形成

[0300] 在发动机测试单元上评价这些催化剂。在这种情况下该发动机是6.7L越野标定发动机。在所有情况下,在没有任何上游氧化或下游SCR催化剂下单独测试各催化剂。所得空速对SCR测试而言为80k/h(对于温度最高点为160k/h)。该SCR测试是在所评价的NH_3和NOx之间具有不同化学计量比的氨/NOx比(ANR)扫描测试。对于图2和3中所提供的数据,NOx转化总是在ANR=1.1下提供且N_2O形成总是在ANR=1.0下提供(为氨/NOx化学计量比的ANR允许测定基于给定废气质量流和NOx浓度喷射的尿素的正确量)。选择5个SCR入口温度并适当设定发动机条件以实现目标空速。在每一发动机载荷(温度)和在转换到下一步进之前的ANR步进下允许催化剂活性达到稳态平衡。对相同测试测量图2所提供的NOx转化率和图3所提供的N_2O形成。

[0301] 图2说明与非本发明的对比例1和2的催化剂相比,实施例1和实施例2的本发明催化剂在宽温度范围内,即在200-500℃下显示出改进的DeNOx。尤其是在250℃以上的温度,例如300-500℃下,包含仅具有SCR催化剂的顶涂层的催化剂的DeNOx活性与以混合催化剂的单一涂层制备的催化剂相比大为改善。在450℃(入口温度)下,本发明催化剂显示出约95%的DeNOx,而对比例1的催化剂(单一涂层)显示出约50%的DeNOx。

[0302] 图3说明本发明催化剂允许减少N_2O的产生,尤其是形成的氧化亚氮浓度低于15ppm,而在对比例1的催化剂下,形成的N_2O浓度大于20ppm并且在约350℃下高达约60ppm。不想受任何理论束缚,据信这些结果表明仅包含SCR催化剂的顶涂层对于在250℃以上的温度下控制氨氧化可能是必要的。

[0303] 实施例4:对比例1和2以及实施例1和2的催化剂的测试—NO氧化

[0304] 在发动机测试单元上评价这些催化剂。在这种情况下该发动机是6.7L越野标定发动机。在所有情况下,在没有任何上游氧化或下游SCR催化剂下单独测试各催化剂。所得空速对NOx氧化测试而言为100k/h。在该测试之前,将催化剂在450℃下就地脱绿2小时。对于NO氧化测试,以25℃步进将废气出口温度从200℃到500℃到200℃逐步提高和降低,同时维持恒定空速。各步进保持15分钟以达到平衡催化剂状态。NO氧化活性记录为NO_2/总NOx比(或NO_2/NOx%)。

[0305] 图4说明与对比例1和2的催化剂相比,实施例1和2的本发明催化剂显示出改进的NO氧化。这在为动力学控制区的200-350℃之间的低温下尤其明显。此外,该低温区对于被动烟灰氧化是最相关的,因为该条件对于每日使用最具代表性。在扩散限制方案中400℃以上的温度下,对比例1的单一涂层与实施例1和2相比提供稍微更大的NO氧化,但是性能差的幅度并不像动力学控制方案中那样显著。

[0306] 附图简述

[0307] 图1示出本发明催化剂的图解描述。该图尤其示出本发明的催化剂1包括基材2,如直通基材,在从该基材的入口端到出口端的基材轴长的50%上将入口涂层3,即本发明的第二涂层分配在其上并且在从出口端到入口端的基材轴长的50%上将出口涂层4,即本发明的第三涂层分配于其上。该催化剂1进一步包括在该基材的完整长度上分配在涂层3(第二涂层)和涂层4(第三涂层)上的顶涂层5。选择性催化还原催化剂14通常可以存在于催化剂1的上游。

[0308] 图2示出对比例1和2以及实施例1和2的催化剂在约200-500℃的入口温度以及ANR=1.1和80k/h的SV(温度最高点在160k/h下)下的DeNOx性能。

[0309] 图3示出对比例1和2以及实施例1和2的催化剂在约200-500℃的入口温度以及ANR=1.0和80k/h的SV(温度最高点在160k/h下)下的N_2O形成。

[0310] 图4示出对比例1和2以及实施例1和2的催化剂在约200-450℃的入口温度和100k/h的SV下的NO氧化(NO_2/NOX比)。

[0311] 引用文献

[0312] -US 2016/0367973

[0313] -US 2016/0367974

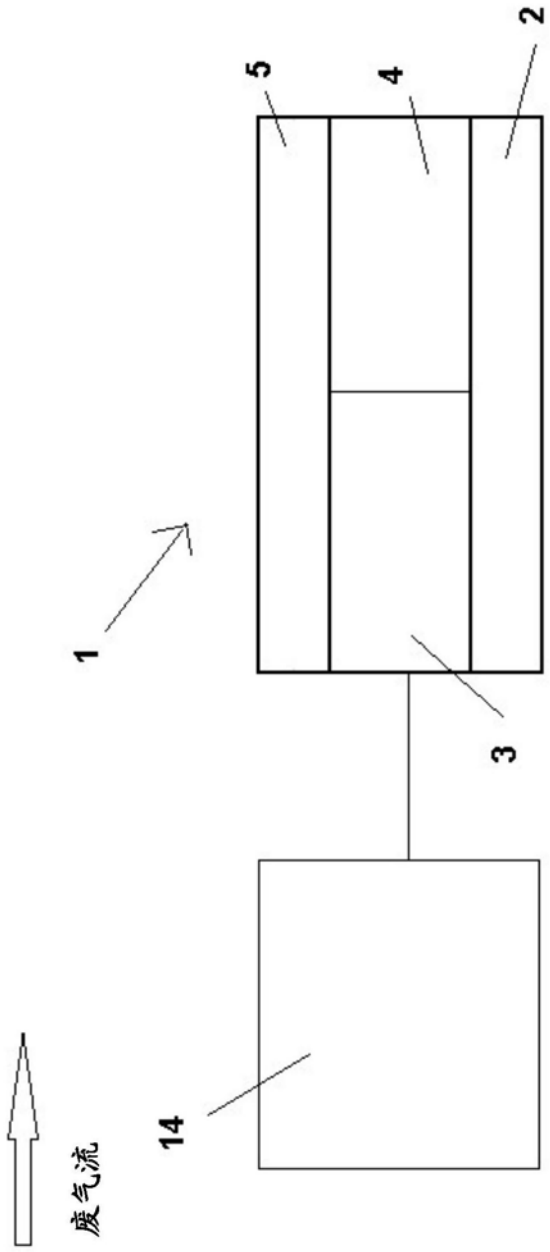


图1

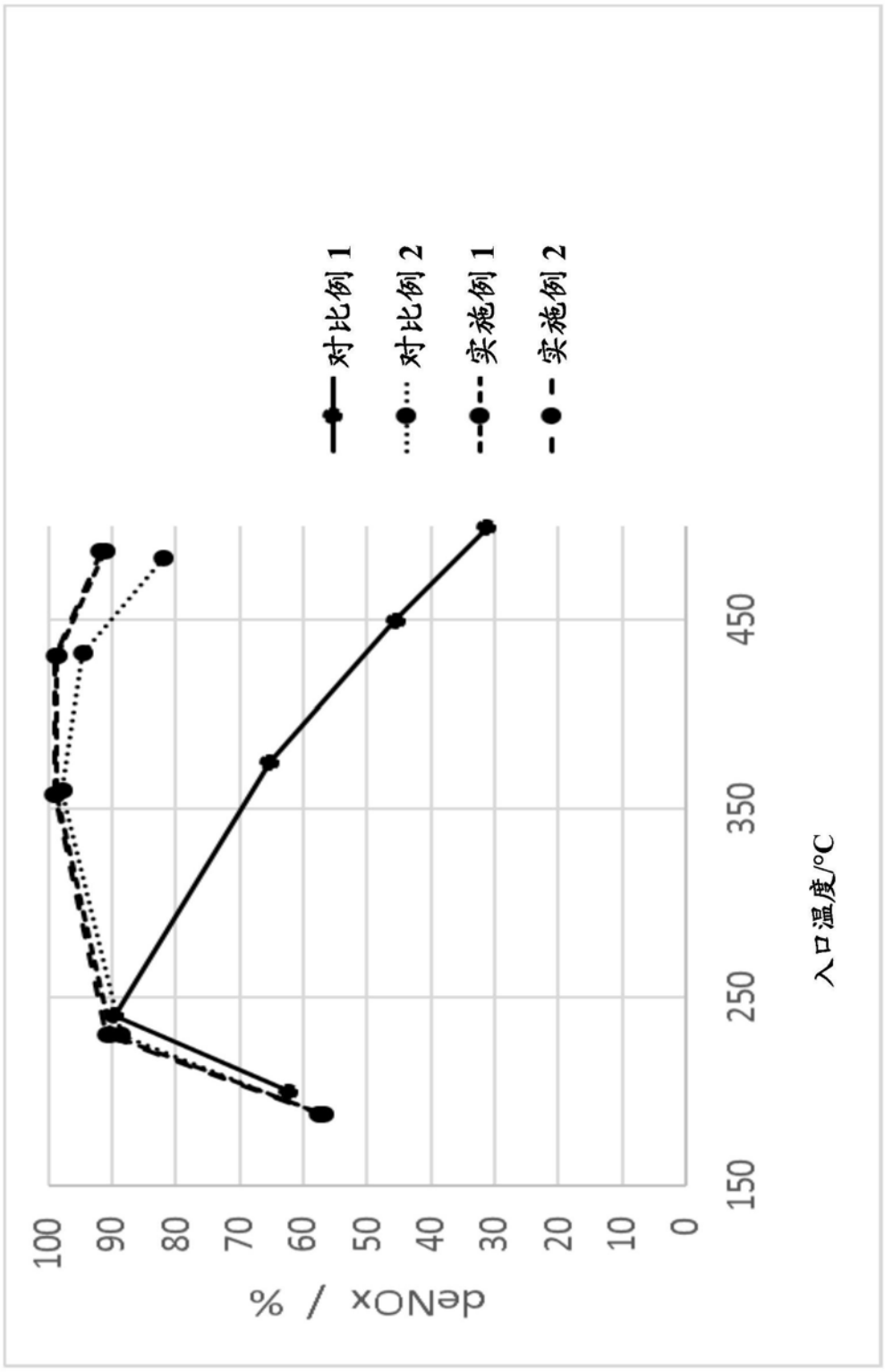

对比例 1
对比例 2
实施例 1
实施例 2
deNOx / %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
150
250
350
450
入口温度/°C

图2

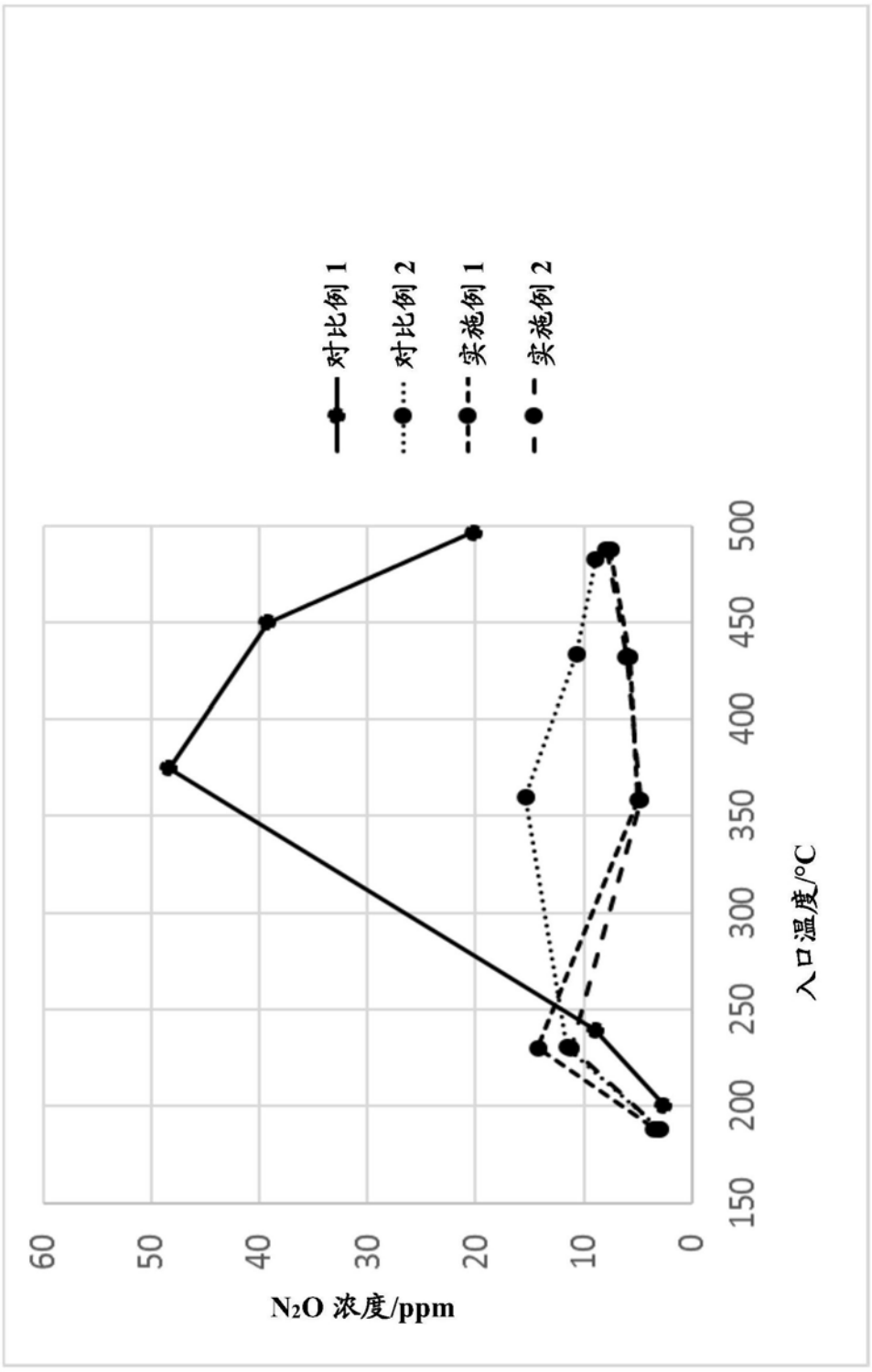

对比例 1
对比例 2
实施例 1
实施例 2
60
50
40
30
20
10
0
N₂O 浓度/ppm
150
200
250
300
350
400
450
500
入口温度/°C

图3

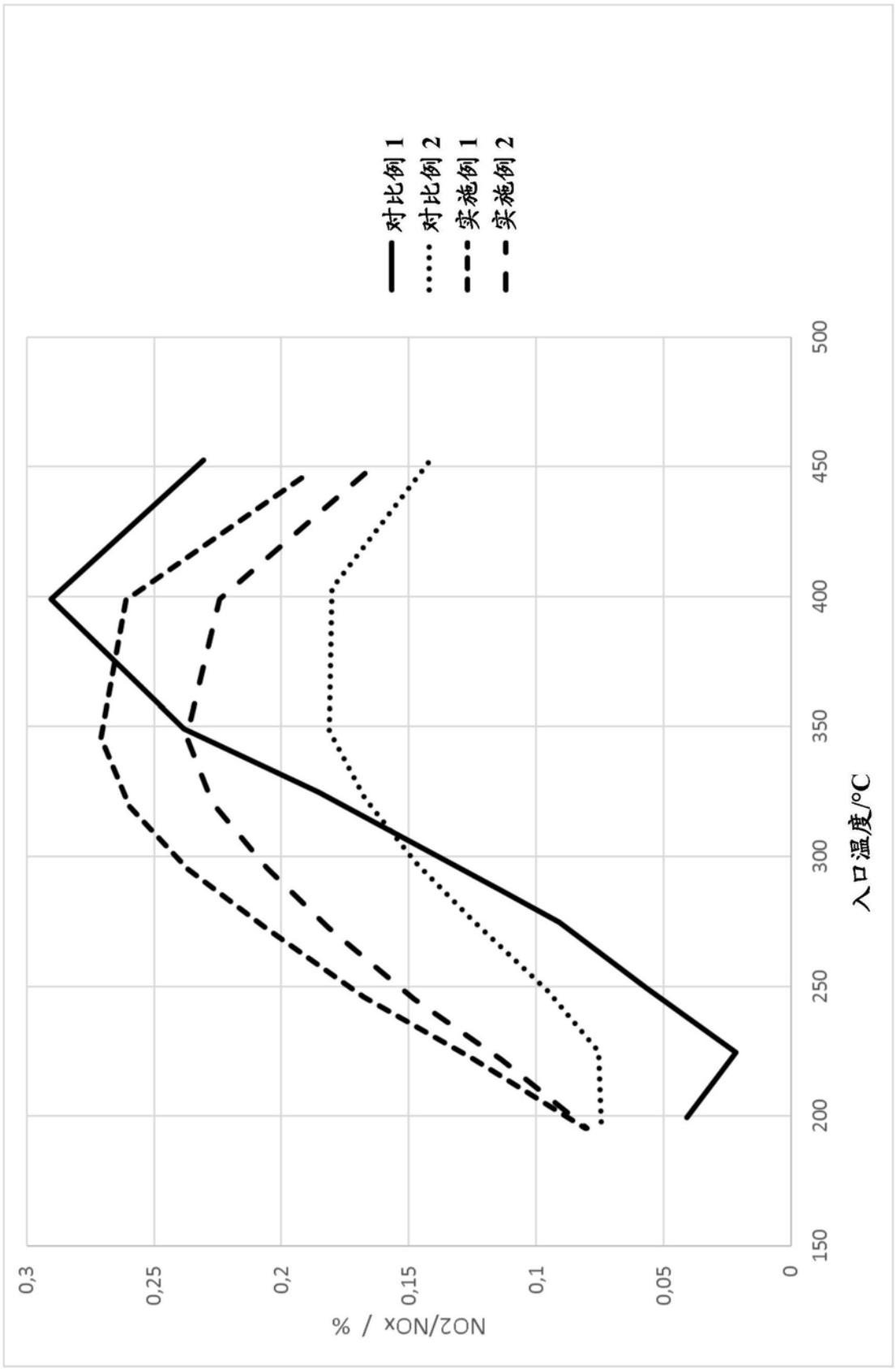

对比例 1
对比例 2
实施例 1
实施例 2
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
% / xON/2ON
150
200
250
300
350
400
450
500
入口温度/°C

图4