

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7170658号
(P7170658)

(45)発行日 令和4年11月14日(2022.11.14)

(24)登録日 令和4年11月4日(2022.11.4)

(51)国際特許分類

F 01 N	3/28 (2006.01)	F 01 N	3/28	3 0 1 P
F 01 N	3/08 (2006.01)	F 01 N	3/08	B
F 01 N	3/24 (2006.01)	F 01 N	3/08	A
B 01 D	53/94 (2006.01)	F 01 N	3/28	3 0 1 Q
B 01 J	29/072(2006.01)	F 01 N	3/24	E

請求項の数 24 (全51頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-553497(P2019-553497)

(86)(22)出願日 平成30年3月29日(2018.3.29)

(65)公表番号 特表2020-515762(P2020-515762)

A)

(43)公表日 令和2年5月28日(2020.5.28)

(86)国際出願番号 PCT/US2018/025028

(87)国際公開番号 WO2018/183604

(87)国際公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

審査請求日 令和3年3月15日(2021.3.15)

(31)優先権主張番号 62/478,794

(32)優先日 平成29年3月30日(2017.3.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

前置審査

(73)特許権者 590004718

ジョンソン、マッセイ、パブリック、リ
ミテッド、カンパニー

JOHNSON MATTHEY PUB

L I C L I M I T E D C O M P A N Y

イギリス国ロンドン、ファリドン、スト

リート、25、フィフス、フロア

110002077園田・小林弁理士法人

チェン、ハイ-イン

アメリカ合衆国 ベンシルベニア 190

87, ウェイン, デヴォン パーク ド

ライブ 436, シー/オー ジョンソン

マッセイ

キルマーティン, ジョン

イギリス国 レディング アールジー4

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 PNA - s c r - a s c 近位連結システムのためのモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属

(57)【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入口側及び出口側を含む基材、第1のゾーン並びに第2のゾーンを含む触媒物品であつて、

第1のゾーンが、

どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的N O x吸着体(PNA)及び

担体上の白金族金属を含む酸化触媒と第1のSCR触媒とを含むアンモニアスリップ触媒(ASC)

を含み、

第2のゾーンが、ディーゼル酸化触媒(DOC)及びディーゼル発熱触媒(DEC)からなる群より選択される触媒を含み、

第1のゾーンが第2のゾーンの上流に位置し、且つ

第1のゾーンが、

a. (1)酸化触媒と(2)第1のSCR触媒とのブレンドを含む下層；及び

b. 下層より上に位置する、第2のSCR触媒を含む最上層

を含み、

下層が更にPNAを含む、

触媒物品。

【請求項 2】

担体がケイ質材料を含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 3】

ケイ質材料が、(1)シリカ、及び(2)200より高いシリカ対アルミナ比を有するゼオライトからなる群より選択される材料を含む、請求項 2 に記載の触媒物品。

【請求項 4】

酸化触媒白金族金属が、酸化触媒白金族金属及び担体の総重量の約0.5wt%から約10wt%の量で担体上に存在する、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 5】

酸化触媒白金族金属が、白金、パラジウム又は白金とパラジウムとの組み合わせを含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

10

【請求項 6】

ブレンド内で、第1のSCR触媒の、担体上の白金族金属に対する重量比が約10:1から約50:1である、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 7】

第1のSCR触媒が、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 8】

第2のSCR触媒が、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 9】

第1のSCR触媒とPNAが5:1から1:5の比で存在する、請求項 1 に記載の触媒物品。

20

【請求項 10】

PNAが、白金、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 11】

PNA卑金属が、銅、鉄又はこれらの組み合わせを含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 12】

PNAが、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び銅を含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

30

【請求項 13】

PNAが、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び鉄を含む、請求項 1 に記載の触媒物品。

【請求項 14】

下層がPNAを含むセクション(「PNAセクション」)を含み、PNAセクションがブレンドの上流に位置している、請求項1に記載の触媒物品。

【請求項 15】

ブレンドがPNAをさらに含む、請求項1に記載の触媒物品。

【請求項 16】

下層がPNA及び第3のSCR触媒を含むセクション(「PNA/SCRセクション」)を含む、請求項1に記載の触媒物品。

40

【請求項 17】

下層がPNA/SCRセクション及びブレンドを含み、PNA/SCRセクションがブレンドの上流に位置している、請求項16に記載の触媒物品。

【請求項 18】

下層がPNA/SCRセクション及びブレンドを含み、ブレンドがPNA/SCRセクションの最上部に位置している、請求項16に記載の触媒物品。

【請求項 19】

入口側及び出口側を含む基材、第1のゾーン並びに第2のゾーンを含む触媒物品であつて、

50

第1のゾーンが、

どちらもモレキュラーシープ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的NO_x吸着体(PNA)及び

担体上の白金族金属を含む酸化触媒と第1のSCR触媒とを含むアンモニアスリップ触媒(ASC)

を含み、

第2のゾーンが、ディーゼル酸化触媒(DOC)及びディーゼル発熱触媒(DEC)からなる群より選択される触媒を含み、

第1のゾーンが第2のゾーンの上流に位置し、且つ

第1のゾーンが、

a. (1)酸化触媒と(2)第1のSCR触媒とのブレンドを含む下層；及び

b. 下層より上に位置する、第2のSCR触媒を含む最上層

を含み、

下層が、PNA及び第3のSCR触媒を含むセクション('PNA/SCRセクション')並びにブレンドを含み、PNA/SCRセクションがブレンドの最上部に位置している、触媒物品。

【請求項20】

第1のゾーン及び第2のゾーンが単一基材上に位置しており、第1のゾーンが基材の入口側に位置しており、第2のゾーンが基材の出口側に位置している、請求項1に記載の触媒物品。

10

【請求項21】

基材が第1の基材及び第2の基材を含み、第1のゾーンが第1の基材上に位置しており、第2のゾーンが第2の基材上に位置しており、第1の基材が第2の基材の上流に位置している、請求項1に記載の触媒物品。

20

【請求項22】

排気流からの排出を減少させる方法であって、

排気流を請求項1に記載の触媒物品と接触させることを含む、
方法。

【請求項23】

触媒物品に入る排気流の温度が180であるとき、排気流が1のアンモニア:N_Ox比を含む、請求項22に記載の方法。

30

【請求項24】

触媒物品に入る排気流の温度が180であるとき、排気流が>0.5のアンモニア:N_Ox比を含む、請求項22に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

エンジンにおける炭化水素系燃料の燃焼は、大部分において、比較的無害な窒素(N₂)、水蒸気(H₂O)及び二酸化炭素(CO₂)を含有する排ガスを生成する。だが、排ガスは、有害及び/又は毒性物質、例えば不完全燃焼から生じる一酸化炭素(CO)、未燃燃料から生じる炭化水素(HC)、過度の燃焼温度から生じる窒素酸化物(NO_x)、及び粒子状物質(大部分はストー)も比較的少量で含有する。大気中に放出される燃焼ガス及び排ガスの環境影響を軽減するために、望ましくない成分の量を、好ましくは、別の有害又は有毒な物質を生じないプロセスにより、除去又は低減することが望ましい。

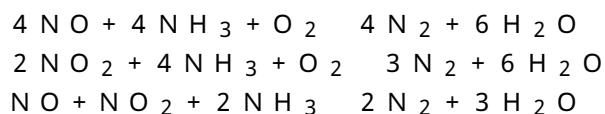
40

【0002】

典型的には、リーンバーンガスエンジンからの排ガスは、炭化水素燃料の適度な燃焼を確実にするためにもたらされる高比率の酸素に起因して、正味の酸化作用を有する。このようなガスにおいて、除去するのに最も問題となる成分の一つは、一酸化窒素(NO)及び二酸化窒素(NO₂)を含むNO_xである。NO_xのN₂への還元は、排ガスが還元の代わりに酸化反応を有利にするのに十分な酸素を含むことから、特に問題となる。それにも

50

かかわらず、 NO_x は、選択的触媒還元（SCR）として一般に知られるプロセスにより還元されうる。SCRプロセスは、触媒の存在下、アンモニア等の窒素含有還元剤を用いて、 NO_x を元素の窒素（ N_2 ）と水に変換することを含む。SCRプロセスにおいて、アンモニアのようなガス状の還元剤が、排気ガスをSCR触媒と接触させる前に、排気ガス流に添加される。還元剤は触媒上に吸着され、ガスが触媒化された基材中又はその上を通過する際に NO_x 還元反応が起こる。アンモニアを使用した化学量論的SCR反応の化学式は次の通りである：



【0003】

NH_3 SCR排出制御システムは、それらが動作温度（典型的には200以上）に達すると、非常に効率的である。しかし、これらのシステムは、その動作温度を下回る（「コールドスタート」期間）と、比較的非効率である。より一層厳格な国家的及び地域的な法規制により、ディーゼルエンジンから排出してよい汚染物質の量が減らされていることから、コールドスタート期間中の排出の低減が主要課題になりつつある。ゆえに、コールドスタート条件において排出される NO_x のレベルを低減するための触媒及び方法の探究が続いている。

【発明の概要】

【0004】

本発明のいくつかの実施態様によれば、触媒物品は、入口側及び出口側を有する基材、第1のゾーン並びに第2のゾーンを含み、第1のゾーンは、どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的 NO_x 吸着体（PNA）と、担体上の白金族金属及び第1のSCR触媒を含む酸化触媒を含むアンモニアスリップ触媒（ASC）とを含み、第2のゾーンは、ディーゼル酸化触媒（DOC）及びディーゼル発熱触媒（DEC）からなる群より選択される触媒を含み、第1のゾーンは第2のゾーンの上流に位置している。第1のゾーンは、（1）酸化触媒と（2）第1のSCR触媒とのブレンドを有する最下層、及び、第2のSCR触媒を含む。最下層より上に位置する最上層を含み得る。

【0005】

担体は、（1）シリカ、及び（2）200より高いシリカ対アルミナ比を有するゼオライトからなる群より選択される材料などのケイ質材料を含み得る。いくつかの実施態様では、酸化触媒白金族金属は、白金族金属及び担体の総重量の約0.5wt%から約10wt%；約1wt%から約6wt%；又は約1.5wt%から約4wt%の量で担体上に存在する。酸化触媒白金族金属は、白金、パラジウム、又は白金とパラジウムの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、酸化触媒白金族金属は白金を含む。

【0006】

いくつかの実施態様では、ブレンド内で、第1のSCR触媒の担体上の白金族金属に対する重量比は、約3:1から約300:1；約5:1から約100:1；又は約10:1から約50:1である。第1及び/又は第2のSCR触媒は、卑金属、卑金属の酸化物、モレキュラーシーブ、金属交換モレキュラーシーブ又はこれらの混合物を含み得る。いくつかの実施態様では、第1及び/又は第2のSCR触媒は、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む。

【0007】

いくつかの実施態様では、第1のSCR触媒とPNAは、5:1から1:5；3:1から1:3；又は2:1から1:2の比で存在する。いくつかの実施態様では、PNAと第1のSCR触媒は共通の配合を有し得る。いくつかの実施態様では、PNAと第1のSCR触媒は同一の材料を含む。PNAは、白金、パラジウム又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、PNA卑金属は、銅、鉄又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、PNAは、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び銅を含む。いくつかの実施態様では、PNAは、どちらもモレキュラーシーブ上のパ

10

20

30

40

50

ラジウム及び鉄を含む。

【 0 0 0 8 】

いくつかの実施態様では、最下層は P N A をさらに含む。最下層は、P N A を含むセクション（「P N A セクション」）を含んでもよく、P N A セクションはブレンドの上流に位置する。ブレンドは、P N A をさらに含み得る。いくつかの実施態様では、最下層は、P N A 及び第 3 の S C R 触媒を含むセクション（「P N A / S C R セクション」）を含む。いくつかの実施態様では、最下層は、P N A / S C R セクション及びブレンドを含み、P N A / S C R セクションはブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、最下層は、P N A / S C R セクション及びブレンドを含み、P N A / S C R セクションはブレンドの最上部に位置する。いくつかの実施態様では、最下層は、P N A / S C R セクション及びブレンドを含み、P N A / S C R セクションはブレンドの最上部に位置する。

10

【 0 0 0 9 】

いくつかの実施態様では、第 1 のゾーン及び第 2 のゾーンは、単一基材上に位置し、第 1 のゾーンは基材の入口側に位置し、第 2 のゾーンは基材の出口側に位置する。いくつかの実施態様では、基材は、第 1 の基材及び第 2 の基材を含み、第 1 のゾーンは第 1 の基材上に位置し、第 2 のゾーンは第 2 の基材上に位置し、第 1 の基材は第 2 の基材の上流に位置する。

【 0 0 1 0 】

本発明のいくつかの実施態様によれば、排気流からの排出を減少させる方法は、排気流を、入口側及び出口側を有する基材、第 1 のゾーン並びに第 2 のゾーンを含む触媒物品と接触させることを含み、第 1 のゾーンは、どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的 N O X 吸着体（P N A）と、担体上の白金族金属及び第 1 の S C R 触媒を含む酸化触媒を含むアンモニアスリップ触媒（A S C）とを含み、第 2 のゾーンは、ディーゼル酸化触媒（D O C）及びディーゼル発熱触媒（D E C）からなる群より選択される触媒を含み、第 1 のゾーンは第 2 のゾーンの上流に位置している。第 1 のゾーンは、（1）担体上の白金族金属と（2）第 1 の S C R 触媒とのブレンドを有する最下層、及び第 2 の S C R 触媒を含む、最下層より上に位置する最上層を含み得る。

20

【 0 0 1 1 】

担体は、（1）シリカ、及び（2）2 0 0 より高いシリカ対アルミナ比を有するゼオライトからなる群より選択される材料などのケイ質材料を含み得る。いくつかの実施態様では、酸化触媒白金族金属は、白金族金属及び担体の総重量の約 0 . 5 w t % から約 1 0 w t %；約 1 w t % から約 6 w t %；又は約 1 . 5 w t % から約 4 w t % の量で担体上に存在する。酸化触媒白金族金属は、白金、パラジウム、又は白金とパラジウムの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、酸化触媒白金族金属は白金を含む。

30

【 0 0 1 2 】

いくつかの実施態様では、ブレンド内で、第 1 の S C R 触媒の担体上の白金族金属に対する重量比は、約 3 : 1 から約 3 0 0 : 1；約 5 : 1 から約 1 0 0 : 1；又は約 1 0 : 1 から約 5 0 : 1 である。第 1 及び／又は第 2 の S C R 触媒は、卑金属、卑金属の酸化物、モレキュラーシーブ、金属交換モレキュラーシーブ又はこれらの混合物を含み得る。いくつかの実施態様では、第 1 及び／又は第 2 の S C R 触媒は、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む。

40

【 0 0 1 3 】

いくつかの実施態様では、第 1 の S C R 触媒と P N A は、5 : 1 から 1 : 5 ; 3 : 1 から 1 : 3；又は 2 : 1 から 1 : 2 の比で存在する。いくつかの実施態様では、P N A と第 1 の S C R 触媒は共通の配合を有し得る。いくつかの実施態様では、P N A と第 1 の S C R 触媒は同一の材料を含む。P N A は、白金、パラジウム又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、P N A 卑金属は、銅、鉄又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、P N A は、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び銅を含む。いくつかの実施態様では、P N A は、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び鉄を含む。

50

【 0 0 1 4 】

いくつかの実施態様では、最下層はPNAをさらに含む。最下層は、PNAを含むセクション（「PNAセクション」）を含んでもよく、PNAセクションはブレンドの上流に位置する。ブレンドは、PNAをさらに含み得る。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA及び第3のSCR触媒を含むセクション（「PNA/SCRセクション」）を含む。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含み、PNA/SCRセクションはブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含み、ブレンドはPNA/SCRセクションの最上部に位置する。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含み、PNA/SCRセクションはブレンドの最上部に位置する。

10

【 0 0 1 5 】

いくつかの実施態様では、第1のゾーン及び第2のゾーンは、単一基材上に位置し、第1のゾーンは基材の入口側に位置し、第2のゾーンは基材の出口側に位置する。いくつかの実施態様では、基材は、第1の基材及び第2の基材を含み、第1のゾーンは第1の基材上に位置し、第2のゾーンは第2の基材上に位置し、第1の基材は第2の基材の上流に位置する。

【 0 0 1 6 】

いくつかの実施態様では、触媒物品に入る排気流の温度が 180 であるとき、排気流は、1のアンモニア：NO_x比を含む。いくつかの実施態様では、触媒物品に入る排気流の温度が 180 であるとき、排気流は、>0.5 のアンモニア：NO_x比を含む。

20

【 0 0 1 7 】

本発明のいくつかの実施態様によれば、触媒物品は入口端及び出口端を有する基材、第1のゾーン、第2のゾーン、並びに第3のゾーンを含み、第1のゾーンは、第2のSCR触媒を含み、第2のゾーンは(1)担体上の白金族金属（「ASC白金族金属」）と(2)第1のSCR触媒のブレンドを含むアンモニアスリップ触媒（ASC）を含み、第3のゾーンは、ディーゼル酸化触媒（DOC）及びディーゼル発熱触媒（DEC）からなる群より選択される触媒（「第3のゾーン触媒」）を含み、第1のゾーンは第2のゾーンの上流に位置し、第2のゾーンは第3のゾーンの上流に位置し、触媒物品は、どちらもモレキュラーシープ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的NO_x吸着体（「PNA」）を含む。いくつかの実施態様では、第1のゾーン及び/又は第2のゾーンはPNAを含む。いくつかの実施態様では、ASCは第1の層に含まれ、第3のゾーン触媒は、出口端から基材の全長未満まで延びる第2のSCR触媒に含まれ、第2の層は第1の層の最上部に位置し、第1の層よりも長さが短く、第2のSCR触媒は、入口端から基材の全長未満まで延びる層に含まれ、第1の層と少なくとも部分的に重なる。いくつかの実施態様では、第1の層は、出口端から基材の全長未満まで延びる。いくつかの実施態様では、第1の層は、入口端から基材の全長未満まで延びる。いくつかの実施態様では、第1の層は、基材の全長まで延びる。いくつかの実施態様では、第1の層は、第1のゾーン及び第2のゾーンの長さを覆う。

30

【 0 0 1 8 】

いくつかの実施態様では、第1の層はPNAをさらに含む。第1の層は、PNAを含むセクション（「PNAセクション」）を含んでもよく、PNAセクションはブレンドの上流に位置し得る。いくつかの実施態様では、ブレンドはPNAをさらに含む。いくつかの実施態様では、第1の層は、PNA及び第3のSCR触媒を含むセクション（「PNA/SCRセクション」）を含む。いくつかの実施態様では、第1の層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含み、PNA/SCR層はブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、第1の層は、PNA/SCRセクションを含み、ブレンドはPNA/SCRセクションの最上部に位置する。いくつかの実施態様では、第1の層は、ブレンドを含み、PNA/SCRセクションはブレンドの最上部に位置する。

40

【 0 0 1 9 】

担体は、(1)シリカ、及び(2)200より高いシリカ対アルミナ比を有するゼオラ

50

イトからなる群より選択される材料などのケイ質材料を含み得る。いくつかの実施態様では、A S C 白金族金属は、白金族金属及び担体の総重量の約 0 . 5 w t % から約 1 0 w t % ; 約 1 w t % から約 6 w t % ; 又は約 1 . 5 w t % から約 4 w t % の量で担体上に存在する。A S C 白金族金属は、白金、パラジウム、又は白金とパラジウムの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、A S C 白金族金属は白金を含む。

【 0 0 2 0 】

いくつかの実施態様では、ブレンド内で、第 1 の S C R 触媒の担体上の白金族金属に対する重量比は、約 3 : 1 から約 3 0 0 : 1 ; 約 5 : 1 から約 1 0 0 : 1 ; 又は約 1 0 : 1 から約 5 0 : 1 である。第 1 及び / 又は第 2 の S C R 触媒は、卑金属、卑金属の酸化物、モレキュラーシーブ、金属交換モレキュラーシーブ又はこれらの混合物を含み得る。いくつかの実施態様では、第 1 及び / 又は第 2 の S C R 触媒は、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む。

10

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施態様では、第 1 の S C R 触媒と P N A は、5 : 1 から 1 : 5 ; 3 : 1 から 1 : 3 ; 又は 2 : 1 から 1 : 2 の比で存在する。いくつかの実施態様では、P N A と第 1 の S C R 触媒は共通の配合を有し得る。いくつかの実施態様では、P N A と第 1 の S C R 触媒は同一の材料を含む。P N A は、白金、パラジウム又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、P N A 卑金属は、銅、鉄又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、P N A は、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び銅を含む。いくつかの実施態様では、P N A は、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び鉄を含む。

20

【 0 0 2 2 】

本発明のいくつかの実施態様によれば、排気流からの排出を減少させる方法は、排気流を、入口端及び出口端を有する基材、第 1 のゾーン、第 2 のゾーン、並びに第 3 のゾーンを含む触媒物品と接触させることを含み、第 1 のゾーンは、第 2 の S C R 触媒を含み、第 2 のゾーンは(1)担体上の白金族金属(「A S C 白金族金属」)と(2)第 1 の S C R 触媒のブレンドを含むアンモニアスリップ触媒(A S C)を含み、第 3 のゾーンは、ディーゼル酸化触媒(D O C)及びディーゼル発熱触媒(D E C)からなる群より選択される触媒(「第 3 のゾーン触媒」)を含み、第 1 のゾーンは第 2 のゾーンの上流に位置し、第 2 のゾーンは第 3 のゾーンの上流に位置し、触媒物品は、どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的N O x 吸着体(「P N A 」)を含む。いくつかの実施態様では、第 1 のゾーン及び / 又は第 2 のゾーンはP N A を含む。いくつかの実施態様では、A S C は第 1 の層に含まれ、第 3 のゾーン触媒は、出口端から基材の全長未満まで延びる第 2 の S C R 触媒に含まれ、第 2 の層は第 1 の層の最上部に位置し、第 1 の層よりも長さが短く、第 2 の S C R 触媒は、入口端から基材の全長未満まで延びる層に含まれ、第 1 の層と少なくとも部分的に重なる。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、出口端から基材の全長未満まで延びる。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、入口端から基材の全長未満まで延びる。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、基材の全長まで延びる。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、第 1 のゾーン及び第 2 のゾーンの長さを覆う。

30

【 0 0 2 3 】

いくつかの実施態様では、第 1 の層はP N A をさらに含む。第 1 の層は、P N A を含むセクション(「P N A セクション」)を含んでもよく、P N A セクションはブレンドの上流に位置し得る。いくつかの実施態様では、ブレンドはP N A をさらに含む。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、P N A 及び第 3 の S C R 触媒を含むセクション(「P N A / S C R セクション」)を含む。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、P N A / S C R セクション及びブレンドを含み、P N A / S C R 層はブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、P N A / S C R セクションを含み、ブレンドはP N A / S C R セクションの最上部に位置する。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、ブレンドを含み、P N A / S C R セクションはブレンドの最上部に位置する。

40

【 0 0 2 4 】

50

担体は、(1)シリカ、及び(2)200より高いシリカ対アルミナ比を有するゼオライトからなる群より選択される材料などのケイ質材料を含み得る。いくつかの実施態様では、ASC白金族金属は、白金族金属及び担体の総重量の約0.5wt%から約10wt%；約1wt%から約6wt%；又は約1.5wt%から約4wt%の量で担体上に存在する。ASC白金族金属は、白金、パラジウム、又は白金とパラジウムの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、ASC白金族金属は白金を含む。

【0025】

いくつかの実施態様では、ブレンド内で、第1のSCR触媒の担体上の白金族金属に対する重量比は、約3：1から約300：1；約5：1から約100：1；又は約10：1から約50：1である。第1及び／又は第2のSCR触媒は、卑金属、卑金属の酸化物、モレキュラーシープ、金属交換モレキュラーシープ又はこれらの混合物を含み得る。いくつかの実施態様では、第1及び／又は第2のSCR触媒は、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む。

10

【0026】

いくつかの実施態様では、第1のSCR触媒とPNAは、5：1から1：5；3：1から1：3；又は2：1から1：2の比で存在する。いくつかの実施態様では、PNAと第1のSCR触媒は共通の配合を有し得る。いくつかの実施態様では、PNAと第1のSCR触媒は同一の材料を含む。PNAは、白金、パラジウム又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、PNA卑金属は、銅、鉄又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、PNAは、どちらもモレキュラーシープ上のパラジウム及び銅を含む。いくつかの実施態様では、PNAは、どちらもモレキュラーシープ上のパラジウム及び鉄を含む。

20

【0027】

いくつかの実施態様では、触媒物品に入る排気流の温度が180であるとき、排気流は、1のアンモニア：NO_x比を含む。いくつかの実施態様では、触媒物品に入る排気流の温度が180であるとき、排気流は、>0.5のアンモニア：NO_x比を含む。

【0028】

本発明のいくつかの実施態様によれば、排気流からの排出の減少のための排気浄化システムは、順番に、第3のSCR触媒と；入口側及び出口側を有する基材、第1のゾーン並びに第2のゾーンを含む触媒物品とを含み、第1のゾーンは、どちらもモレキュラーシープ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的NO_x吸着体(PNA)と、担体上の白金族金属及び第1のSCR触媒を含む酸化触媒を含むアンモニアスリップ触媒(ASC)とを含み、第2のゾーンは、ディーゼル酸化触媒(DOC)及びディーゼル発熱触媒(DEC)からなる群より選択される触媒を含み、第1のゾーンは第2のゾーンの上流に位置している。第1のゾーンは、(1)酸化触媒と(2)第1のSCR触媒とのブレンドを有する最下層、及び、第2のSCR触媒を含む。最下層より上に位置する最上層を含み得る。

30

【0029】

いくつかの実施態様では、第3のSCR触媒及び触媒物品は、单一基材上に位置しており、第3のSCR触媒は、第1のゾーン及び第2のゾーンの上流に位置している。いくつかの実施態様では、第3のSCR触媒は、触媒物品基材の上流の基材上に位置している。いくつかの実施態様では、第3のSCR触媒は、触媒物品と近位連結している。システムは、フィルタをさらに含み得る。いくつかの実施態様では、システムは、触媒物品の下流に位置する下流SCR触媒を含む。いくつかの実施態様では、システムは、第3のSCR触媒の上流に位置する還元剤インジェクタ及び／又は下流SCR触媒の上流に位置する還元剤インジェクタを含む。

40

【0030】

担体は、(1)シリカ、及び(2)200より高いシリカ対アルミナ比を有するゼオライトからなる群より選択される材料などのケイ質材料を含み得る。いくつかの実施態様では、酸化触媒白金族金属は、酸化触媒白金族金属及び担体の総重量の約0.5wt%から約10wt%；約1wt%から約6wt%；又は約1.5wt%から約4wt%の量で担

50

体上に存在する。酸化触媒白金族金属は、白金、パラジウム、又は白金とパラジウムの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、酸化触媒白金族金属は白金を含む。

【 0 0 3 1 】

いくつかの実施態様では、ブレンド内で、第1のSCR触媒の担体上の白金族金属に対する重量比は、約3：1から約300：1；約5：1から約100：1；又は約10：1から約50：1である。第1及び／又は第2のSCR触媒は、卑金属、卑金属の酸化物、モレキュラーシーブ、金属交換モレキュラーシーブ又はこれらの混合物を含み得る。いくつかの実施態様では、第1及び／又は第2のSCR触媒は、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む。

【 0 0 3 2 】

いくつかの実施態様では、第1のSCR触媒とPNAは、5：1から1：5；3：1から1：3；又は2：1から1：2の比で存在する。いくつかの実施態様では、PNAと第1のSCR触媒は共通の配合を有し得る。いくつかの実施態様では、PNAと第1のSCR触媒は同一の材料を含む。PNAは、白金、パラジウム又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、PNA卑金属は、銅、鉄又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、PNAは、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び銅を含む。いくつかの実施態様では、PNAは、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び鉄を含む。

【 0 0 3 3 】

いくつかの実施態様では、最下層はPNAをさらに含む。最下層は、PNAを含むセクション（「PNAセクション」）を含んでもよく、PNAセクションはブレンドの上流に位置する。ブレンドは、PNAをさらに含み得る。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA及び第3のSCR触媒を含むセクション（「PNA/SCRセクション」）を含む。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含み、PNA/SCRセクションはブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含み、ブレンドはPNA/SCRセクションの最上部に位置する。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含み、PNA/SCRセクションはブレンドの最上部に位置する。

【 0 0 3 4 】

いくつかの実施態様では、第1のゾーン及び第2のゾーンは、单一基材上に位置し、第1のゾーンは基材の入口側に位置し、第2のゾーンは基材の出口側に位置する。いくつかの実施態様では、基材は、第1の基材及び第2の基材を含み、第1のゾーンは第1の基材上に位置し、第2のゾーンは第2の基材上に位置し、第1の基材は第2の基材の上流に位置する。

【 0 0 3 5 】

本発明のいくつかの実施態様によれば、排気流からの排出の減少のための排気浄化システムは、順番に、第3のSCR触媒と；入口端及び出口端を有する基材、第1のゾーン、第2のゾーン、並びに第3のゾーンを含む触媒物品とを含み、第1のゾーンは、第2のSCR触媒を含み、第2のゾーンは（1）担体上の白金族金属（「ASC白金族金属」）と（2）第1のSCR触媒のブレンドを含むアンモニアスリップ触媒（ASC）を含み、第3のゾーンは、ディーゼル酸化触媒（DOC）及びディーゼル発熱触媒（DEC）からなる群より選択される触媒（「第3のゾーン触媒」）を含み、第1のゾーンは第2のゾーンの上流に位置し、第2のゾーンは第3のゾーンの上流に位置し、触媒物品は、どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含む受動的NO_x吸着体（「PNA」）を含む。

【 0 0 3 6 】

いくつかの実施態様では、第3のSCR触媒及び触媒物品は、单一基材上に位置しており、第3のSCR触媒は、第1のゾーン、第2のゾーン及び第3のゾーンの上流に位置している。いくつかの実施態様では、第3のSCR触媒は、触媒物品基材の上流の基材上に位置している。いくつかの実施態様では、第3のSCR触媒は、触媒物品と近位連結して

10

20

30

40

50

いる。システムは、フィルタをさらに含み得る。いくつかの実施態様では、システムは、触媒物品の下流に位置する下流 S C R 触媒をさらに含む。いくつかの実施態様では、システムは、第 3 の S C R 触媒の上流に位置する還元剤インジェクタ及び／又は下流 S C R 触媒の上流に位置する還元剤インジェクタを含む。

【 0 0 3 7 】

いくつかの実施態様では、第 1 のゾーン及び／又は第 2 のゾーンは P N A を含む。いくつかの実施態様では、A S C は第 1 の層に含まれ、第 3 のゾーン触媒は、出口端から基材の全長未満まで延びる第 2 の S C R 触媒に含まれ、第 2 の層は第 1 の層の最上部に位置し、第 1 の層よりも長さが短く、第 2 の S C R 触媒は、入口端から基材の全長未満まで延びる層に含まれ、第 1 の層と少なくとも部分的に重なる。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、出口端から基材の全長未満まで延びる。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、入口端から基材の全長未満まで延びる。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、第 1 のゾーン及び第 2 のゾーンの長さを覆う。

【 0 0 3 8 】

いくつかの実施態様では、第 1 の層は P N A をさらに含む。第 1 の層は、P N A を含むセクション（「P N A セクション」）を含んでもよく、P N A セクションはブレンドの上流に位置し得る。いくつかの実施態様では、ブレンドは P N A をさらに含む。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、P N A 及び第 3 の S C R 触媒を含むセクション（「P N A / S C R セクション」）を含む。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、P N A / S C R セクション及びブレンドを含み、P N A / S C R 層はブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、P N A / S C R セクションを含み、ブレンドは P N A / S C R セクションの最上部に位置する。いくつかの実施態様では、第 1 の層は、ブレンドを含み、P N A / S C R セクションはブレンドの最上部に位置する。

【 0 0 3 9 】

担体は、(1)シリカ、及び(2)200より高いシリカ対アルミニナ比を有するゼオライトからなる群より選択される材料などのケイ質材料を含み得る。いくつかの実施態様では、A S C 白金族金属は、白金族金属及び担体の総重量の約 0 . 5 w t % から約 1 0 w t % ; 約 1 w t % から約 6 w t % ; 又は約 1 . 5 w t % から約 4 w t % の量で担体上に存在する。A S C 白金族金属は、白金、パラジウム、又は白金とパラジウムの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、A S C 白金族金属は白金を含む。

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施態様では、ブレンド内で、第 1 の S C R 触媒の担体上の白金族金属に対する重量比は、約 3 : 1 から約 3 0 0 : 1 ; 約 5 : 1 から約 1 0 0 : 1 ; 又は約 1 0 : 1 から約 5 0 : 1 である。第 1 及び／又は第 2 の S C R 触媒は、卑金属、卑金属の酸化物、モレキュラーシーブ、金属交換モレキュラーシーブ又はこれらの混合物を含み得る。いくつかの実施態様では、第 1 及び／又は第 2 の S C R 触媒は、銅、鉄、マンガン、パラジウム又はこれらの組み合わせを含む。

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施態様では、第 1 の S C R 触媒と P N A は、5 : 1 から 1 : 5 ; 3 : 1 から 1 : 3 ; 又は 2 : 1 から 1 : 2 の比で存在する。いくつかの実施態様では、P N A と第 1 の S C R 触媒は共通の配合を有し得る。いくつかの実施態様では、P N A と第 1 の S C R 触媒は同一の材料を含む。P N A は、白金、パラジウム又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、P N A 卑金属は、銅、鉄又はそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施態様では、P N A は、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び銅を含む。いくつかの実施態様では、P N A は、どちらもモレキュラーシーブ上のパラジウム及び鉄を含む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【図 1】本発明の実施態様の構成を図示する。

- 【図 2】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 3】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 4】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 5】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 6】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 7】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 8】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 9】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 10】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 11】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 12】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 13】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 14】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 15】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 16】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 17】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 18】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 19】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 20】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 21】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 22】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 23】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 24】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 25】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 26】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 27】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 28】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 29】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 30】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 31】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 32】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 33】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 34】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 35】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 36】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 37】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 38】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 39】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 40】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 41】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 42】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 43】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 44】本発明の実施態様の構成を図示する。
- 【図 45】試験された触媒の経時的なNO_x貯蔵を示す。
- 【図 46】経時的な試験された触媒からのNH₃、NO_x及びN₂Oの値を示す。
- 【図 47】経時的な試験された触媒からのNH₃、NO_x及びN₂Oの値を示す。

【発明を実施するための形態】

【0043】

エンジンコールドスタート期間中のリーンバーンディーゼルエンジンからのNO_xの還元は、将来の法規制を満たすのに不可欠である。この課題に対処する一つのアプローチは

10

20

30

40

50

、エンジンからの熱スイングを利用してコールドスタート期間の持続期間を短縮するよう構成されたシステムに関連し得る。加えて、排気ガスの再循環回路は、そのような処理システム構成を有するエンジンから除去されて、燃費及びエンジン出力の改善が可能になる。しかしながら、そのようなシステム設計の課題は、空間が非常に限定される可能性があることである。したがって、SCR / ASC / DOC機能性を可能な限りコンパクトな空間に組み合わせることが望ましい。しかしながら、尿素分解及びSCR触媒が活性化するための最低温度が約180℃から約200℃であるため、初期のコールドスタート排出が考慮されない場合には有意なギャップが依然として存在し得る。本発明の触媒、システム及び方法は、NO_xの変換及びN₂の選択性について妥協することなく、SCR / ASC / DOCの機能性を組み込むことがわかった。加えて、受動的NO_x吸着体(PNA)は、低温コールドスタート性能をさらに改善し得るSCR / ASC成分に組み込まれている。

【0044】

特定の種類のPNAは、PNA - SCR - ASC近位連結システムについてのさらなる有益性を提供することがわかっている。具体的には、本発明の触媒は、触媒物品は、どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を有するPNAを含み得る。例えば、PNAは、ゼオライト上のパラジウム及び銅、又はゼオライト上のパラジウム及び鉄を含み得る。そのような配合物の使用は、同じゼオライト上でSCR及びPNAの機能性を組み合わせて、ウォッシュコートローディング及び背圧を減少させることにより、利点を提供することがわかっている。

【0045】

本発明の触媒、方法及びシステムは、様々な構成のSCR触媒、ASC、及びDOC又はDECを含む触媒物品に関し、PNAは、SCR / ASC成分に組み込まれている。触媒及び特定の構成、方法、並びにシステムは、以下でさらに詳述される。

【0046】

2ゾーン構成

本発明の実施態様は、入口端及び出口端を有する基材、第1のゾーン及び第2のゾーンを含む触媒物品に関し、第1のゾーンは第2のゾーンの上流に位置する。第1のゾーンは、受動的NO_x吸着体(PNA)と、担体上の白金族金属、及びSCR触媒を有するSCR層を含むアンモニアスリップ触媒(ASC)とを含むことができ、SCR層は、ASC最下層及び第1のSCR触媒より上に位置する。第2のゾーンは、ディーゼル酸化触媒(DOC)又はディーゼル発熱触媒(DEC)を含み得る。

【0047】

第1のゾーンは、担体上の白金族金属と第1のSCR触媒とのブレンドを含む最下層、及び第2のSCR触媒を含む、最下層より上に位置する最上層を含み得る。PNAは、様々な構成の本発明の触媒物品に含まれ得る。例えば、いくつかの実施態様では、PNAは最下層に含まれる。いくつかの実施態様では、PNAは、担体上の白金族金属と第1のSCR触媒とのブレンドに含まれる。いくつかの実施態様では、最下層は、PNAを含むセクション(「PNAセクション」)を含んでもよく、PNAセクションはブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、最下層は、PNA及び第3のSCR触媒を含むセクション(「PNA / SCRセクション」)を含む。最下層は、PNA / SCRセクション及びブレンドを含んでもよく、PNA / SCRセクションはブレンドの上流に位置し、ブレンドはPNA / SCRセクションの最上部に位置するか、又はPNA / SCRセクションはブレンドの最上部に位置する。

【0048】

いくつかの実施態様では、第1及び第2のゾーンは、单一基材上に位置し、第1のゾーンは基材の入口側に位置し、第2のゾーンは基材の出口側に位置する。別の実施態様では、第1のゾーンは第1の基材上に位置し、第2のゾーンは第2の基材上に位置し、第1の基材が第2の基材の上流に位置する。第1及び第2の基材は、近位連結されていてよい。第1及び第2の基材が近位連結されているとき、第2の基材は、第1の基材の近くに、

10

20

30

40

50

且つ／又はその下流に直接置かれてもよい。

【0049】

排気流からの排出を減少させる方法は、排気流を本明細書に記載の触媒物品と接触させることを含み得る。

【0050】

3 ゾーン構成

本発明の実施態様は、第1のゾーン、第2のゾーン及び第3のゾーンを有する触媒物品に関する。第1のゾーンは、SCR触媒を含み得る。第2のゾーンは、担体上の白金族金属と第1のSCR触媒とのブレンドを有するASCを含み得る。第3のゾーンは、DOC又はDECなどの触媒（「第3のゾーン触媒」）を含み得る。触媒物品はPNAを含む。第1のゾーンは第2のゾーンの上流に位置し、第2のゾーンは第3のゾーンの上流に位置する。

10

【0051】

いくつかの実施態様では、ASCは第1の層に含まれ、第3のゾーン触媒は、出口端から基材の全長未満まで伸びる第2の層に含まれ、第2の層は第1の層の最上部に位置し、第1の層よりも長さが短い。第1のゾーンのSCR触媒は、入口端から基材の全長未満まで伸び、第1の層と少なくとも部分的に重なる層に含まれ得る。様々な構成では、第1の層は出口端から基材の全長未満まで伸び、第1の層は入口端から基材の全長未満まで伸び、第1の層は基材の長さまで伸び、且つ／又は第1の層は、第1のゾーン、第2のゾーン及び／若しくは第3のゾーンの長さを覆い得る。

20

【0052】

いくつかの実施態様では、PNAは第1のゾーンに含まれる。いくつかの実施態様では、PNAは第2のゾーンに含まれる。PNAは、様々な構成の本発明の触媒物品に含まれ得る。例えば、いくつかの実施態様では、PNAは第1の層に含まれる。いくつかの実施態様では、PNAは、担体上の白金族金属と第1のSCR触媒とのブレンドに含まれる。いくつかの実施態様では、第1の層は、PNAを含むセクション（「PNAセクション」）を含んでもよく、PNAセクションはブレンドの上流に位置する。いくつかの実施態様では、第1の層は、PNA及び第3のSCR触媒を含むセクション（「PNA/SCRセクション」）を含む。第1の層は、PNA/SCRセクション及びブレンドを含んでもよく、PNA/SCRセクションはブレンドの上流に位置し、ブレンドはPNA/SCRセクションの最上部に位置するか、又はPNA/SCRセクションはブレンドの最上部に位置する。

30

【0053】

いくつかの実施態様では、第1のゾーンは第1の基材上に位置し、第2のゾーンは第2の基材上に位置し、第3のゾーンは第3の基材上に位置し、第1の基材は第2の基材の上流に位置し、第2の基材は第3の基材の上流に位置する。第1、第2及び第3の基材は、近位連結されていてもよい。第1、第2及び／又は第3の基材は近位連結されているとき、第2の基材は、第1の基材の近くに、且つ／又はその下流に直接置かれてもよく、第3の基材は、第2の基材の近くに、且つ／又はその下流に直接置かれてもよい。

40

【0054】

排気流からの排出を減少させる方法は、排気流を本明細書に記載の触媒物品と接触させることを含み得る。

【0055】

図1aを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって伸びるPNAと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって伸びる担体上の白金族金属との組み合せとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって伸び、PNAを覆い、SCR触媒、PNA及び白金族金属の組み合せを部分的に覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって伸び、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合せを部分的に覆う。

【0056】

50

図1bを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。

【0057】

図1cを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、担体上の白金族金属を部分的に覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を部分的に覆う。

10

【0058】

図2aを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、SCR触媒、PNA、及び最上層SCR触媒で覆われていない担体上の白金族金属の組み合わせに含浸される。

20

【0059】

図2bを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせに含浸しており、これは、最上層SCR触媒で覆われていない。

20

【0060】

図2cを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、担体上の白金族金属を部分的に覆う。白金族金属は、最上層SCR触媒で覆われていない担体上の白金族金属に含浸される。

30

【0061】

図3aを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNAを部分的に覆う。白金族金属は基材の出口端に含浸される。

【0062】

図3bを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNAを部分的に覆う。白金族金属は基材の出口端に含浸される。

40

【0063】

図3cを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNAを部分的に覆う。白金族金属は基材の出口端に含浸される。

50

【 0 0 6 4 】

図4aを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、基材の長さにわたって延び、PNAと、SCR触媒、PNA及び白金族金属の組み合わせとを覆う。

【 0 0 6 5 】

図4bを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、基材の長さにわたって延び、PNAと、SCR触媒及び白金族金属の組み合わせとを覆う。

10

【 0 0 6 6 】

図4cを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、基材の長さにわたって延び、PNA及び担体上の白金族金属を覆う。

【 0 0 6 7 】

図5aを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。

【 0 0 6 8 】

図5bを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。

20

【 0 0 6 9 】

図5cを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、担体上の白金族金属を部分的に覆う。

【 0 0 7 0 】

図6aを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNAを部分的に覆う。

30

【 0 0 7 1 】

図6bを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属との組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNAを部分的に覆う。

40

【 0 0 7 2 】

図6cを参照すると、触媒物品は、入口端から出口端へ向かって延びるPNAと、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNAを部分的に覆う。

【 0 0 7 3 】

図7aを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から

50

出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆い、SCR触媒、PNA及び白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。

【0074】

図7bを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆い、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。

10

【0075】

図7cを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、担体上の白金族金属を部分的に覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を部分的に覆う。

【0076】

図8aを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆い、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、SCR触媒、PNA、及び最上層SCR触媒で覆われていない担体上の白金族金属の組み合わせに含浸される。

20

【0077】

図8bを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆い、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、SCR触媒、及び最上層SCR触媒で覆われていない担体上の白金族金属の組み合わせに含浸される。

30

【0078】

図8cを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNAを覆い、担体上の白金族金属を部分的に覆う。白金族金属は、最上層SCR触媒で覆われていない担体上の白金族金属に含浸される。

【0079】

図9aを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、SCR触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は基材の出口端に含浸される。

40

【0080】

図9bを参照すると、触媒物品は、PNA及び入口端から出口端へ向かって延びるSCR触媒との組み合わせと、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は基材の出

50

口端に含浸される。

【 0 0 8 1 】

図 9 c を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR 触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は基材の出口端に含浸される。

【 0 0 8 2 】

図 10 a を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、SCR 触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、基材の長さにわたって延び、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、SCR 触媒、PNA 及び白金族金属の組み合わせとを覆う。

10

【 0 0 8 3 】

図 10 b を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、SCR 触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、基材の長さにわたって延び、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、SCR 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

【 0 0 8 4 】

図 10 c を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、基材の長さにわたって延び、PNA、SCR 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。

20

【 0 0 8 5 】

図 11 a を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、SCR 触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせを覆い、SCR 触媒、PNA 及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。

30

【 0 0 8 6 】

図 11 b を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、SCR 触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせを覆い、SCR 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。

【 0 0 8 7 】

図 11 c を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、入口端から出口端へ向かって延び、PNA を覆い、担体上の白金族金属を部分的に覆う。

40

【 0 0 8 8 】

図 12 a を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、SCR 触媒、PNA、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属の組み合わせとを含み得る。SCR 触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、SCR 触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【 0 0 8 9 】

図 12 b を参照すると、触媒物品は、PNA 及び入口端から出口端へ向かって延びる SCR 触媒との組み合わせと、SCR 触媒、及び出口端から入口端へ向かって延びる担体上

50

の白金族金属の組み合わせとを含み得る。S C R 触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、S C R 触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【 0 0 9 0 】

図12cを参照すると、触媒物品は、P N A 及び入口端から出口端へ向かって延びるS C R 触媒との組み合わせと、出口端から入口端へ向かって延びる担体上の白金族金属とを含み得る。S C R 触媒を含む最上層は、出口端から入口端へ向かって基材の長さ未満にわたって延び、S C R 触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆い、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【 0 0 9 1 】

図13aを参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせは、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。D O C 層は、出口端から入口端へ向かって延び、S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【 0 0 9 2 】

図13bを参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P G M 担体層の組み合わせは、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。D O C 層は、出口端から入口端へ向かって延び、S C R 触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【 0 0 9 3 】

図13cを参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。P G M 担体層は、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。D O C 層は、出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を部分的に覆う。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とを部分的に覆う。

【 0 0 9 4 】

図14aを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるP N A を含み得る。S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせは、P N A よりも長さが短い可能性がある。D O C 層は、出口端から入口端へ向かって延び、S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A と、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【 0 0 9 5 】

図14bを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるP N A を含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C

10

20

30

40

50

R / PGM 担体層の組み合わせは、PNA よりも長さが短い可能性がある。DOC 層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR 触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。SCR 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA と、SCR 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【0096】

図 14c を参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる PNA を含み得る。担体上の白金族金属は、PNA の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。PGM 担体層は、PNA よりも長さが短い可能性がある。DOC 層は、出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を部分的に覆う。SCR 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA 及び担体上の白金族金属を部分的に覆う。

10

【0097】

図 15a を参照すると、触媒物品は、PNA 及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる SCR 触媒の組み合わせを含み得る。SCR 触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR / PNA / PGM 担体層の組み合わせは、PNA / SCR 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。SCR 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、SCR 触媒、PNA 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、SCR 触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

20

【0098】

図 15b を参照すると、触媒物品は、PNA 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる SCR 触媒の組み合わせを含み得る。SCR 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR / PGM 担体層の組み合わせは、PNA / SCR 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。SCR 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、SCR 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、SCR 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

30

【0099】

図 15c を参照すると、触媒物品は、PNA 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる SCR 触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。PGM 担体層は、PNA / SCR 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。SCR 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA 及び SCR 触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とに含浸される。

40

【0100】

図 16a を参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる PNA を含み得る。SCR 触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNA の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR / PNA / PGM 担体層の組み合わせは、PNA よりも長さが短い可能性がある。SCR 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA と、SCR 触媒、PNA 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA と、SCR 触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【0101】

50

図16bを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるPNAを含み得る。SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR/PGM担体層の組み合わせは、PNAよりも長さが短い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【0102】

図16cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるPNAを含み得る。担体上の白金族金属は、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。PGM担体層は、PNAよりも長さが短い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及び担体上の白金族金属を部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAと担体上の白金族金属とに含浸される。

10

【0103】

図17aを参照すると、触媒物品は、PNA及び基材の全長にわたって延びるSCR触媒の組み合わせを含み得る。SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNA及びSCR触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

20

【0104】

図17bを参照すると、触媒物品は、PNA及び基材の全長にわたって延びるSCR触媒の組み合わせを含み得る。SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNA及びSCR触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

30

【0105】

図17cを参照すると、触媒物品は、PNA及び基材の全長にわたって延びるSCR触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、PNA及びSCR触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とを部分的に覆う。

【0106】

図18aを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

40

【0107】

図18bを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、及び担体上の白金族金属の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAと、SCR触媒及び

50

担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【0108】

図18cを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。担体上の白金族金属は、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及び担体上の白金族金属を部分的に覆う。

【0109】

図19aを参照すると、触媒物品は、PNA及び基材の全長にわたって延びるSCR触媒の組み合わせを含み得る。SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNA及びSCR触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

10

【0110】

図19bを参照すると、触媒物品は、PNA及び基材の全長にわたって延びるSCR触媒の組み合わせを含み得る。SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNA及びSCR触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

20

【0111】

図19cを参照すると、触媒物品は、PNA及び基材の全長にわたって延びるSCR触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、PNA及びSCR触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とに含浸される。

30

【0112】

図20aを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAと、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAの組み合わせと、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【0113】

図20bを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAの組み合わせと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

40

【0114】

図20cを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。担体上の白金族金属は、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及び担体上の白金族金属を部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、P

50

N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせに含浸される。

【 0 1 1 5 】

図 2 1 a を参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる S C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒、P N A、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及び S C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせは、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A 及び S C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

【 0 1 1 6 】

図 2 1 b を参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる S C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及び S C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P G M 担体層の組み合わせは、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A 及び S C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

10

【 0 1 1 7 】

図 2 1 c を参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる S C R 触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、P N A 及び S C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。P G M 担体層は、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。

20

【 0 1 1 8 】

図 2 2 a を参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる P N A を含み得る。S C R 触媒、P N A、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせは、P N A よりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A と、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

30

【 0 1 1 9 】

図 2 2 b を参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる P N A を含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P G M 担体層の組み合わせは、P N A よりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A と、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

【 0 1 2 0 】

図 2 2 c を参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる P N A を含み得る。担体上の白金族金属は、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。P G M 担体層は、P N A よりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A 及び担体上の白金族金属を覆う。

40

【 0 1 2 1 】

図 2 3 a を参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる S C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒、P N A、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及び S C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせは、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。S

50

C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【 0 1 2 2 】

図23bを参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P G M 担体層の組み合わせは、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

10

【 0 1 2 3 】

図23cを参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。P G M 担体層は、P N A / S C R 組み合わせよりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とを部分的に覆う。

20

【 0 1 2 4 】

図24aを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるP N A を含み得る。S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせは、P N A よりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A と、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

20

【 0 1 2 5 】

図24bを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるP N A を含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R / P G M 担体層の組み合わせは、P N A よりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A と、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

30

【 0 1 2 6 】

図24cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びるP N A を含み得る。担体上の白金族金属は、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。P G M 担体層は、P N A よりも長さが短い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及び担体上の白金族金属を部分的に覆う。

30

【 0 1 2 7 】

図25aを参照すると、触媒物品は、P N A 及び基材の全長にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

40

【 0 1 2 8 】

図25bを参照すると、触媒物品は、P N A 及び基材の全長にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの

50

組み合わせと、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

【 0 1 2 9 】

図25cを参照すると、触媒物品は、P N A 及び基材の全長にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A 、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。

【 0 1 3 0 】

図26aを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるP N A を含み得る。S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A と、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

10

【 0 1 3 1 】

図26bを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるP N A を含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A と、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを覆う。

【 0 1 3 2 】

図26cを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるP N A を含み得る。担体上の白金族金属は、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長にわたって延び、P N A 及び担体上の白金族金属を覆う。

20

【 0 1 3 3 】

図27aを参照すると、触媒物品は、P N A 及び基材の全長にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

30

【 0 1 3 4 】

図27bを参照すると、触媒物品は、P N A 及び基材の全長にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【 0 1 3 5 】

図27cを参照すると、触媒物品は、P N A 及び基材の全長にわたって延びるS C R 触媒の組み合わせを含み得る。担体上の白金族金属は、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とを部分的に覆う。

40

【 0 1 3 6 】

図28aを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるP N A を含み得る。S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせは、P N A の最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A と、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【 0 1 3 7 】

50

図28bを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせは、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとを部分的に覆う。

【0138】

図28cを参照すると、触媒物品は、基材の全長にわたって延びるPNAを含み得る。担体上の白金族金属は、PNAの最上部で、出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及び担体上の白金族金属を部分的に覆う。

10

【0139】

図29aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNA/SCRの組み合わせは、SCR/PNA/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【0140】

図29bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNA/SCRの組み合わせは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

20

【0141】

図29cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。PNA/SCRの組み合わせは、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

30

【0142】

図30aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNAは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

40

【0143】

図30bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNAは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

50

S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A を部分的に覆う。

【 0 1 4 4 】

図 3 0 c を参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。P N A は、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。P N A は、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。D O C 層は、出口端から入口端へ向かって延び、P N A を部分的に覆う。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A を部分的に覆う。

【 0 1 4 5 】

図 3 1 a を参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。P N A 及びS C R 触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。P N A / S C R の組み合わせは、S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【 0 1 4 6 】

図 3 1 b を参照すると、触媒物品は、S C R 触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。P N A 及びS C R 触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。P N A / S C R の組み合わせは、S C R / P G M 担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【 0 1 4 7 】

図 3 1 c を参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。P N A 及びS C R 触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。P N A / S C R の組み合わせは、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、P N A 及びS C R 触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とに含浸される。

【 0 1 4 8 】

図 3 2 a を参照すると、触媒物品は、P N A 及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。P N A は、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、S C R 触媒、P N A 及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。P N A は、S C R / P N A / P G M 担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。S C R 触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、P N A を部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、P N A と、S C R 触媒、P N A 、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【 0 1 4 9 】

図 3 2 b を参照すると、触媒物品は、S C R 触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。P N A は、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、S C R 触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。P N A は、S C R / P G M 担体層の組み合わせよりも長さが長い

10

20

30

40

50

可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【0150】

図32cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。PNAは、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAと担体上の白金族金属とに含浸される。

10

【0151】

図33aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【0152】

図33bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

20

【0153】

図33cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

30

【0154】

図34aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

【0155】

図34bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

40

【0156】

図34cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。DOC層は、出口端から入口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA

50

を部分的に覆う。

【0157】

図35aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【0158】

図35bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

10

【0159】

図35cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNA及びSCR触媒の組み合わせと、担体上の白金族金属とに含浸される。

20

【0160】

図36aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAと、SCR触媒、PNA、及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

30

【0161】

図36bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAと、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせとに含浸される。

【0162】

図36cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。白金族金属は、基材の出口端で、PNAと担体上の白金族金属とに含浸される。

40

【0163】

図37aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNA / SCRの組み合わせは、SCR / PNA / PGM担体層の組み合わせよりも長さが長

50

い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆う。

【0164】

図37bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNA/SCRの組み合わせは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆う。

【0165】

図37cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。PNA/SCRの組み合わせは、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆う。

10

【0166】

図38aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNAは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNAを覆う。

20

【0167】

図38bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNAは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNAを覆う。

【0168】

図38cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。PNAは、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNAを覆う。

30

【0169】

図39aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNA/SCRの組み合わせは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

40

【0170】

図39bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNA/SCRの組み合わせは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【0171】

50

図39cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。PNA/SCRの組み合わせは、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【0172】

図40aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNAは、SCR/PNA/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

10

【0173】

図40bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。PNAは、SCR/PGM担体層の組み合わせよりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

20

【0174】

図40cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNAは、基材の全長未満だけ出口端から入口端へ向かって延び、担体上の白金族金属を覆う。PNAは、担体上の白金族金属よりも長さが長い可能性がある。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

【0175】

図41aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆う。

30

【0176】

図41bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆う。

【0177】

図41cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを覆う。

40

【0178】

図42aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNAを覆う。

【0179】

図42bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基

50

材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNAを覆う。

【0180】

図42cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。SCR触媒は、基材の全長にわたって延び、PNAを覆う。

【0181】

図43aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

10

【0182】

図43bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

20

【0183】

図43cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNA及びSCR触媒の組み合わせは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNA及びSCR触媒の組み合わせを部分的に覆う。

【0184】

図44aを参照すると、触媒物品は、PNA及び出口端から入口端へ向かって、基材の全長未満にわたって延びる、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒、PNA及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

30

【0185】

図44bを参照すると、触媒物品は、SCR触媒、及び出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属の組み合わせを含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、SCR触媒及び担体上の白金族金属の組み合わせを覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

【0186】

図44cを参照すると、触媒物品は、出口端から入口端へ向かって基材の全長未満にわたって延びる担体上の白金族金属を含み得る。PNAは、基材の全長にわたって延び、担体上の白金族金属を覆う。SCR触媒は、基材の全長未満だけ入口端から出口端へ向かって延び、PNAを部分的に覆う。

40

【0187】

システム構成

本発明のシステム構成は、上流SCR触媒、及び前項に記載される2ゾーン又は3ゾーン構成を有する触媒物品であり得る。上流SCR触媒は、前項に記載される2ゾーン又は3ゾーン構成を有する触媒物品の上流に位置してもよく、いくつかの実施態様では、上流SCR触媒及び触媒物品は近位連結されてもよい。いくつかの実施態様では、上流SCR触媒及び触媒物品は単一基材上に位置しており、上流SCR触媒は、触媒物品の第1及び第2（及び存在する場合は第3）のゾーンの上流に位置する。

50

【 0 1 8 8 】

いくつかの実施態様では、システムは、上記の 2 ゾーン又は 3 ゾーン構成を有する触媒物品の下流に位置する S C R 触媒を含む。いくつかの実施態様では、システムはフィルタも含み得る。

【 0 1 8 9 】

システムは、一又は複数の還元剤インジェクタを、例えばシステム中の任意の S C R 触媒の上流に含み得る。いくつかの実施態様では、システムは、S C R 触媒及び / 又は上記の 2 ゾーン若しくは 3 ゾーン構成を有する触媒物品の下流の還元剤インジェクタを含む。下流 S C R 触媒を有するシステムでは、還元剤インジェクタは、下流 S C R 触媒の上流に含まれ得る。

10

【 0 1 9 0 】**アンモニア酸化触媒**

触媒物品は、一又は複数の、アンモニアスリップ触媒（「 A S C 」）とも呼ばれる、アンモニア酸化触媒を含み得る。一又は複数の A S C は、S C R 触媒に又はその下流に含まれて、余剰のアンモニアを酸化させ、且つそれが大気中へ放出されるのを妨げ得る。いくつかの実施態様では、A S C は、S C R 触媒と同じ基材上に含まれ得るか、又は S C R 触媒とブレンドされ得る。特定の実施態様では、アンモニア酸化触媒材料は、N O_x 又は N₂O の形成の代わりにアンモニアの酸化を有利にするよう選択され得る。好みしい触媒材料には、白金、パラジウム、又はそれらの組み合わせが含まれる。アンモニア酸化触媒は、金属酸化物に担持された白金及び / 又はパラジウムを含む。いくつかの実施態様では、触媒は、高表面積の担体上に配置され、アルミナを含むが、それに限定されない。

20

【 0 1 9 1 】

いくつかの実施態様では、アンモニア酸化触媒は、ケイ質担体上の白金族金属を含む。ケイ質材料材料は、(1)シリカ；(2)少なくとも 2 0 0 のシリカ対アルミナ比を有するゼオライト；及び(3) 4 0 % の S i O₂ 含有量を有する非晶質のシリカドープしたアルミナ等の材料を含み得る。いくつかの実施態様では、ケイ質材料は、少なくとも 2 0 0 ; 少なくとも 2 5 0 ; 少なくとも 3 0 0 ; 少なくとも 4 0 0 ; 少なくとも 5 0 0 ; 少なくとも 6 0 0 ; 少なくとも 7 5 0 ; 少なくとも 8 0 0 ; 又は少なくとも 1 0 0 0 のシリカ対アルミナ比を有するゼオライトなどの材料を含み得る。いくつかの実施態様では、白金族金属は、白金族金属及び担体の総重量の約 0 . 5 w t % から約 1 0 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 1 w t % から約 6 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 1 . 5 w t % から約 4 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 1 0 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 0 . 5 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 1 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 2 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 3 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 4 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 5 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 6 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 7 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 8 w t % ; 白金族金属及び担体の総重量の約 9 w t % ; 又は白金族金属及び担体の総重量の約 1 0 w t % の量で担体上に存在する。

30

【 0 1 9 2 】

いくつかの実施態様では、ケイ質担体は、B E A 、C D O 、C O N 、F A U 、M E L 、M F I 又は M W W 骨格型を有するモレキュラーシーブを含み得る。

40

【 0 1 9 3 】**S C R 触媒**

本発明のシステムは、一又は複数の S C R 触媒を含み得る。いくつかの実施態様では、触媒物品は、第 1 の S C R 触媒、第 2 の S C R 触媒、及び / 又は第 3 の S C R 触媒を含み得る。いくつかの実施態様では、S C R 触媒は、互いに同一の配合を含み得る。いくつかの実施態様では、S C R 触媒は、互いに異なる配合を含み得る。

【 0 1 9 4 】

本発明の排気システムは、アンモニア又はアンモニアに分解可能な化合物を排気ガスに導入するためのインジェクタの下流に位置する S C R 触媒を含み得る。S C R 触媒は、ア

50

ンモニア又はアンモニアに分解可能な化合物を注入するためのインジェクタのすぐ下流に位置し得る（例えば、インジェクタと S C R 触媒との間に介在する触媒はない）。

【 0 1 9 5 】

S C R 触媒は、基材及び触媒組成物を含む。基材は、フロースルーベース又はフィルタリング基材であり得る。S C R 触媒がフロースルーベースを有するとき、基材は S C R 触媒組成物を含み得る（すなわち、S C R 触媒は押出により得られる）か、又はS C R 触媒は基材上に配置若しくは担持され得る（すなわち、S C R 触媒組成物はウォッシュコート法により基材上に塗布される）。

【 0 1 9 6 】

S C R 触媒がフィルタリング基材を有するとき、該触媒は選択的触媒還元フィルタ触媒であり、これは本明細書中では略語「S C R F」で称される。S C R F は、フィルタリング基材及び選択的触媒還元（S C R）組成物を含む。本出願を通じたS C R 触媒の使用についての言及は、必要に応じてS C R F 触媒の使用も含むと理解される。10

【 0 1 9 7 】

選択的触媒還元組成物は、金属酸化物系S C R 触媒配合物、モレキュラーシープ系S C R 触媒配合物、又はそれらの混合物を含み得るか、又は本質的にそれからなる。そのようなS C R 触媒配合物は、当該技術分野で知られている。

【 0 1 9 8 】

選択的触媒還元組成物は、金属酸化物系S C R 触媒配合物を含み得るか、又は本質的にそれからなる。金属酸化物系S C R 触媒配合物は、耐火性酸化物に担持されたバナジウム又はタンゲステン又はそれらの混合物を含む。耐火性酸化物は、アルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、セリア及びそれらの組み合わせからなる群より選択され得る。20

【 0 1 9 9 】

金属酸化物系S C R 触媒配合物は、チタニア（例えばT i O₂）、セリア（例えばC e O₂）、及びセリウムとジルコニウムの混合又は複合酸化物（例えばC e_xZ r_(1-x)O₂、ここでx = 0 . 1から0 . 9、好ましくはx = 0 . 2から0 . 5）からなる群より選択される耐火性酸化物に担持されるバナジウムの酸化物（例えばV₂O₅）及び/又はタンゲステンの酸化物（例えばW O₃）を含み得るか、又は本質的にそれからなる。

【 0 2 0 0 】

耐火性酸化物がチタニア（例えばT i O₂）であるとき、好ましくは、バナジウムの酸化物の濃度は、（例えば金属酸化物系S C R 配合物の）0 . 5から6 w t %であり、且つ/又はタンゲステンの酸化物（例えばW O₃）の濃度は5から20 w t %である。より好ましくは、バナジウムの酸化物（例えばV₂O₅）及びタンゲステンの酸化物（例えばW O₃）は、チタニア（例えばT i O₂）に担持される。30

【 0 2 0 1 】

耐火性酸化物がセリア（例えばC e O₂）であるとき、好ましくは、バナジウムの酸化物の濃度は、（例えば金属酸化物系S C R 配合物の）0 . 1から9 w t %であり、且つ/又はタンゲステンの酸化物（例えばW O₃）の濃度は0 . 1から9 w t %である。

【 0 2 0 2 】

金属酸化物系S C R 触媒配合物は、チタニア（例えばT i O₂）に担持されるバナジウムの酸化物（例えばV₂O₅）及び任意選択的にタンゲステンの酸化物（例えばW O₃）を含み得るか、又は本質的にそれからなる。40

【 0 2 0 3 】

選択的触媒還元組成物は、モレキュラーシープ系S C R 触媒配合物を含み得るか、又は本質的にそれからなる。モレキュラーシープ系S C R 触媒配合物は、モレキュラーシープを含み、それは任意選択的には遷移金属交換モレキュラーシープである。S C R 触媒配合物は遷移金属交換モレキュラーシープを含むことが好ましい。

【 0 2 0 4 】

一般に、モレキュラーシープ系S C R 触媒配合物は、アルミニシリケート骨格（例えばゼオライト）、アルミニホスフェート骨格（例えばA l P O）、シリコアルミニホスフェ50

ート骨格（例えばS A P O）、又はヘテロ原子含有シリコアルミノホスフェート骨格（例えばM e が金属であるM e A P S O）を有するモレキュラーシープを含み得る。ヘテロ原子（すなわちヘテロ原子含有骨格中のもの）は、ホウ素（B）、ガリウム（G a）、チタン（T i）、ジルコニウム（Z r）、亜鉛（Z n）、鉄（F e）、バナジウム（V）及びそれら二つ以上の組み合わせからなる群より選択され得る。ヘテロ原子は金属であることが好ましい（例えば、上記のヘテロ原子含有骨格のそれぞれは、金属含有骨格であり得る）。

【0205】

モレキュラーシープ系S C R触媒配合物は、アルミノシリケート骨格（例えばゼオライト）又はシリコアルミノホスフェート骨格（例えばS A P O）を有するモレキュラーシープを含むか、又は本質的にそれからなる。

10

【0206】

モレキュラーシープがアルミノシリケート骨格を有する（例えば、モレキュラーシープがゼオライトである）とき、典型的には、モレキュラーシープは、5から200（例えば10から200）、好ましくは10から100（例えば10から30、又は20から80）、例えば12から40、又は15から30のシリカ対アルミナのモル比（S A R）を有する。いくつかの実施態様では、適切なモレキュラーシープは、>200；>600；又は>1200のS A Rを有する。いくつかの実施態様では、モレキュラーシープは、約1500から約2100のS A Rを有する。

【0207】

典型的には、モレキュラーシープは微多孔質である。微多孔質モレキュラーシープは、2 nm未満の直径を有する細孔を有する（例えば、I U P A Cの「微多孔質（m i c r o p o r o u s）の定義による [Pure & Appl. Chem., 66(8), (1994), 1739-1758]を参照】）。

20

【0208】

モレキュラーシープ系S C R触媒配合物は、小細孔モレキュラーシープ（例えば8つの四面体原子の最大環サイズを有するモレキュラーシープ）、中細孔モレキュラーシープ（例えば10の四面体原子の最大環サイズを有するモレキュラーシープ）、及び大細孔モレキュラーシープ（すなわち12の四面体原子の最大環サイズを有するモレキュラーシープ）を含み得る。

30

【0209】

モレキュラーシープが、小細孔モレキュラーシープであるとき、小細孔モレキュラーシープは、A C O、A E I、A E N、A F N、A F T、A F X、A N A、A P C、A P D、A T T、C D O、C H A、D D R、D F T、E A B、E D I、E P I、E R I、G I S、G O O、I H W、I T E、I T W、L E V、L T A、K F I、M E R、M O N、N S I、O W E、P A U、P H I、R H O、R T H、S A T、S A V、S F W、S I V、T H O、T S C、U E I、U F I、V N I、Y U G 及びZ O N、又はこれらのいずれか二つ以上の混合及び／又は連晶から成る群より選択される骨格型コード（F T C）により表される骨格構造を有し得る。好ましくは、小細孔モレキュラーシープは、C H A、L E V、A E I、A F X、E R I、L T A、S F W、K F I、D D R 及びI T E からなる群より選択されるF T Cにより表される骨格構造を有する。より好ましくは、小細孔モレキュラーシープは、C H A及びA E Iからなる群より選択されるF T Cにより表される骨格構造を有する。小細孔モレキュラーシープは、F T C C H Aにより表される骨格構造を有し得る。小細孔モレキュラーシープは、F T C A E Iにより表される骨格構造を有し得る。小細孔モレキュラーシープがゼオライトであり、F T C C H Aにより表される骨格を有するとき、ゼオライトはチャバザイトであり得る。

40

【0210】

モレキュラーシープが中細孔モレキュラーシープであるとき、中細孔モレキュラーシープは、A E L、A F O、A H T、B O F、B O Z、C G F、C G S、C H I、D A C、E U O、F E R、H E U、I M F、I T H、I T R、J R Y、J S R、J S T、L A U、L

50

O V、M E L、M F I、M F S、M R E、M T T、M V Y、M W W、N A B、N A T、N E S、O B W、- P A R、P C R、P O N、P U N、R R O、R S N、S F F、S F G、S T F、S T I、S T T、S T W、- S V R、S Z R、T E R、T O N、T U N、U O S、V S V、W E I 及びW E N、又はそれら二つ以上の混合及び/又は連晶からなる群より選択される骨格型コード(FTC)により表される骨格構造を有し得る。好ましくは、中細孔モレキュラーシープは、F E R、M E L、M F I 及びS T Tからなる群より選択されるFTCにより表される骨格構造を有する。より好ましくは、中細孔モレキュラーシープは、F E R 及びM F Iからなる群より選択されるFTC、特にM F Iにより表される骨格構造を有する。中細孔モレキュラーシープがゼオライトであり、FTC F E R 又はM F Iにより表される骨格を有するとき、ゼオライトは、フェリエライト、シリカライト又はZ S M - 5 であり得る。

10

【0211】

モレキュラーシープが大細孔モレキュラーシープであるとき、大細孔モレキュラーシープは、A F I、A F R、A F S、A F Y、A S V、A T O、A T S、B E A、B E C、B O G、B P H、B S V、C A N、C O N、C Z P、D F O、E M T、E O N、E Z T、F A U、G M E、G O N、I F R、I S V、I T G、I W R、I W S、I W V、I W W、J S R、L T F、L T L、M A Z、M E I、M O R、M O Z、M S E、M T W、N P O、O F F、O K O、O S I、- R O N、R W Y、S A F、S A O、S B E、S B S、S B T、S E W、S F E、S F O、S F S、S F V、S O F、S O S、S T O、S S F、S S Y、U S I、U W Y 及びV E T、又はこれら二つ以上の混合及び/又は連晶からなる群より選択される骨格型コード(FTC)により表される骨格構造を有し得る。好ましくは、大細孔モレキュラーシープは、A F I、B E A、M A Z、M O R 及びO F Fからなる群より選択されるFTCにより表される骨格構造を有する。より好ましくは、大細孔モレキュラーシープは、B E A、M O R 及びM F Iからなる群より選択されるFTCにより表される骨格構造を有する。大細孔モレキュラーシープがゼオライトであり、FTC B E A、F A U 又はM O Rにより表される骨格を有するとき、ゼオライトは、ベータゼオライト、フォージャサイト、ゼオライトY、ゼオライトX又はモルデナイトであり得る。

20

【0212】

一般に、モレキュラーシープは小細孔モレキュラーシープであることが好ましい。

【0213】

モレキュラーシープ系S C R触媒配合物は、好ましくは、遷移金属交換モレキュラーシープを含む。遷移金属は、コバルト、銅、鉄、マンガン、ニッケル、パラジウム、白金、ルテニウム及びレニウムからなる群より選択され得る。

30

【0214】

遷移金属は銅であり得る。銅交換モレキュラーシープを含有するS C R触媒配合物の利点は、そのような配合物が優れた低温N O_x還元活性(例えば、それは、鉄交換モレキュラーシープの低温N O_x還元活性よりも良好であることがある)を有することである。本発明のシステム及び方法は、あらゆる種類のS C R触媒を含み得るが、銅を含有するS C R触媒(「Cu-S C R触媒」)は、それらが硫酸化の影響に対して特に脆弱であるため、本発明のシステムからより著しい利益を受けることができる。Cu-S C R触媒配合物は、例えば、Cu交換S A P O - 3 4、Cu交換C H Aゼオライト、Cu交換A E Iゼオライト又はそれらの組み合わせを含み得る。

40

【0215】

遷移金属は、モレキュラーシープの外面上の骨格外部位、又はモレキュラーシープのチャネル、空洞若しくはケージ内に存在し得る。

【0216】

典型的には、遷移金属交換モレキュラーシープは、遷移金属交換モレキュラーシープの0.10から10重量%の量、好ましくは0.2から5重量%の量を含む。

【0217】

一般に、選択的触媒還元触媒は、0.5から4.0 g i n⁻³、好ましくは1.0から3

50

. 0 4 . 0 g i n⁻³ の総濃度で選択的触媒還元組成物を含む。

【 0 2 1 8 】

S C R 触媒組成物は、金属酸化物系 S C R 触媒配合物とモレキュラーシーブ系 S C R 触媒配合物との混合物を含み得る。(a) 金属酸化物系 S C R 触媒配合物は、チタニア(例えば T i O₂)に担持されるバナジウムの酸化物(例えば V₂O₅)及び任意選択的にタンゲステンの酸化物(例えば WO₃)を含み得るか、又は本質的にそれらからなり、且つ(b) モレキュラーシーブ系 S C R 触媒配合物は、遷移金属交換モレキュラーシーブを含み得る。

【 0 2 1 9 】

S C R 触媒が S C R F であるとき、フィルタリング基材は、好ましくは、ウォールフロー型フィルタ基材モノリスであり得る。ウォールフロー型フィルタ基材モノリス(例えば S C R - D P F のもの)は、典型的には、1 平方インチ当たり(c p s i) 60 から 400 セルのセル密度を有する。ウォールフロー型フィルタ基材モノリスは、100 から 350 c p s i のセル密度を有することが好ましく、より好ましくは 200 から 300 c p s i のセル密度を有することが好ましい。

【 0 2 2 0 】

ウォールフロー型フィルタ基材モノリスは、0.20 から 0.50 mm、好ましくは 0.25 から 0.35 mm(例えば約 0.30 mm) の壁厚(例えば平均内部壁厚)を有し得る。

【 0 2 2 1 】

一般的に、コーティングされていないウォールフロー型フィルタ基材モノリスは、50 から 80%、好ましくは 55 から 75%、より好ましくは 60 から 70% の多孔率を有する。

【 0 2 2 2 】

コーティングされていないウォールフロー型フィルタ基材モノリスは、典型的には少なくとも 5 μm の平均細孔サイズを有する。平均細孔サイズは、10 から 40 μm、例えば 15 から 35 μm、より好ましくは 20 から 30 μm であることが好ましい。

【 0 2 2 3 】

ウォールフロー型フィルタ基材モノリスは、対称的なセル設計又は非対称的なセル設計を有し得る。

【 0 2 2 4 】

一般に S C R F に関しては、選択的触媒還元組成物は、ウォールフロー型フィルタ基材モノリスの壁内に配置される。加えて、選択的触媒還元組成物は、入口チャネルの壁上及び/又は出口チャネルの壁上に配置され得る。

【 0 2 2 5 】

ブレンド

本発明の実施態様は、(1) 担体上の白金族金属と(2) S C R 触媒とのブレンドを含み得る。いくつかの実施態様では、ブレンド内で、S C R 触媒の担体上の白金族金属に対する重量比は、約 3 : 1 から約 300 : 1 ; 約 3 : 1 から約 250 : 1 ; 約 3 : 1 から約 200 : 1 ; 約 4 : 1 から約 150 : 1 ; 約 5 : 1 から約 100 : 1 ; 約 6 : 1 から約 90 : 1 ; 約 7 : 1 から約 80 : 1 ; 約 8 : 1 から約 70 : 1 ; 約 9 : 1 から約 60 : 1 ; 約 10 : 1 から約 50 : 1 ; 約 3 : 1 ; 約 4 : 1 ; 約 5 : 1 ; 約 6 : 1 ; 約 7 : 1 ; 約 8 : 1 ; 約 9 : 1 ; 約 10 : 1 ; 約 15 : 1 ; 約 20 : 1 ; 約 25 : 1 ; 約 30 : 1 ; 約 40 : 1 ; 約 50 : 1 ; 約 75 : 1 ; 約 100 : 1 ; 約 125 : 1 ; 約 150 : 1 ; 約 175 : 1 ; 約 200 : 1 ; 約 225 : 1 ; 約 250 : 1 ; 約 275 : 1 ; 又は約 300 : 1 である。この重量比は、ブレンドが P N A を含む実施態様では、P N A からの白金族金属を含み得る。

【 0 2 2 6 】

N O x 吸着体 (P N A)

N O x 吸着体 (P N A) は、金属含有モレキュラーシーブ又はセリア担持パラジウムを

10

20

30

40

50

含む。PNAが金属含有モレキュラーシーブを含むとき、金属は、セリウム、クロム、コバルト、銅、鉄、ランタン、マンガン、モリブデン、ニッケル、ニオブ、パラジウム、タンゲステン、銀、バナジウム、及び亜鉛、並びにそれらの混合物からなる群より選択され得る。いくつかの実施態様では、金属は、コバルト、マンガン、パラジウム又は亜鉛である。いくつかの実施態様では、金属はパラジウム又は亜鉛である。いくつかの実施態様では、SCR触媒中の金属は銅であり、PNA中の金属はパラジウムである。PNA中の金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブは、SCR触媒中のモレキュラーシーブの記載において上に記載されるようなアルミニシリケート（例えばゼオライト）、アルミニホスフェート、又はシリコアルミニホスフェートを含み得る。SCR触媒が金属含有モレキュラーシーブを含むとき、SCR触媒中の金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブは、PNA中の金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブと同一である可能性があるか、又は、SCR触媒中の金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブは、PNA中の金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブとは異なる可能性がある。いくつかの実施態様では、同一の配合物及び／又は成分は、PNA及びSCR触媒の両方として機能し得る。

【0227】

特定の実施態様では、PNAは、どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含む。いくつかの実施態様では、PNAは、モレキュラーシーブ上のパラジウム及び銅を含む。いくつかの実施態様では、PNAは、モレキュラーシーブ上のパラジウム及び鉄を含む。

【0228】

PNA中の金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブは、SCR触媒において上で記載されるような小細孔、中細孔、又は大細孔であり得る。PNA中の金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブは、好ましくは、SCR触媒において上で記載されるような小細孔モレキュラーシーブである。小細孔モレキュラーシーブは、ACO、AEI、AEN、AFN、AFT、AFX、ANA、APC、APD、ATT、CDO、CHA、DDR、DFT、EAB、EDI、EPI、ERI、GIS、GOO、IHW、ITE、ITW、LEV、LTA、KFI、MER、MON、NSI、OWE、PAU、PHI、RHO、RTT、SAT、SAV、SIV、THO、TSC、UEI、UFI、VNI、YUG、及びZON、並びにそれらの混合物又は連晶からなる群より選択される骨格型を含み得る。好ましくは、小細孔モレキュラーシーブは、チャバザイト（CHA）又はAEIである。好ましい中細孔モレキュラーシーブは、FER、MEL、MFI及びSTTを含む。好ましい大細孔モレキュラーシーブは、AFI、BEA、MAZ、MOR及びOFFを含む。いくつかの実施態様では、金属含有モレキュラーシーブ中のモレキュラーシーブは、5から100のSARを有するアルミニシリケート又はアルミニホスフェートを含む。パラジウム含有モレキュラーシーブが、パラジウム含有シリコアルミニホスフェートであるとき、好ましくは、シリコアルミニホスフェートは5%から15%のシリカを含む。いくつかの実施態様では、モレキュラーシーブがアルミニシリケート骨格を有する（例えば、モレキュラーシーブがゼオライトである）とき、モレキュラーシーブは、5から200（例えば10から200）、好ましくは10から100（例えば10から30、又は20から80）、例えば12から40、又は15から30のSARを有し得る。いくつかの実施態様では、適切なモレキュラーシーブは、>200；>600；又は>1200のSARを有する。いくつかの実施態様では、モレキュラーシーブは、約1500から約2100のSARを有する。

【0229】

PNA中の金属は、0.01から20wt.%の濃度で存在し得る。金属含有モレキュラーシーブは、約0.5から約4.0g/in³の濃度で触媒物品に存在し得る。

【0230】

SCR触媒とNO_x吸着体触媒の混合物

本発明の触媒物品は、SCR触媒とNO_x吸着体触媒（PNA）の混合物を含み得る。

10

20

30

40

50

いくつかの実施態様では、PNAがSCR/ASCブレンドに含まれるとき等に、混合物はASCを含み得る。

【0231】

いくつかの実施態様では、触媒物品は、SCR触媒及びPNAを含むことができ、SCR触媒は、金属がセリウム、銅、鉄、及びマンガン、並びにそれらの混合物から選択される、金属含有モレキュラーシープを含み、PNAは、金属がパラジウム又は銀、及びそれらの混合物から選択される、金属含有モレキュラーシープを含み、SCR触媒及びPNAは、同一のモレキュラーシープを含み、SCR触媒の金属とPNAの金属はどちらも、モレキュラーシープ中で交換及び/又は置換されている。PNAは、どちらもモレキュラーシープ上の白金族金属及び卑金属を含む。

10

【0232】

いくつかの実施態様では、SCR触媒及びPNA中の金属含有モレキュラーシープ中のモレキュラーシープは、アルミニシリケート、アルミニホスフェート、又はシリコアルミニホスフェートを含み得る。PNA中の金属含有モレキュラーシープ中のモレキュラーシープは、好ましくは、小細孔モレキュラーシープである。いくつかの実施態様では、PNA中の金属含有モレキュラーシープ中のモレキュラーシープは、ACO、AEI、AEN、AFN、AFT、AFX、ANA、APC、APD、ATT、CDO、CHA、DDR、DFT、EAB、EDI、EPI、ERI、GIS、GOO、IHW、ITE、ITW、LEV、LTA、KFI、MER、MON、NSI、OWE、PAU、PHI、RHO、RTH、SAT、SAV、SIV、THO、TSC、UEI、UFI、VNI、YUG、及びZON、並びにそれらの混合物又は連晶からなる群より選択される骨格型を含む。いくつかの実施態様では、モレキュラーシープは、AEI又はCHA骨格型を含む。

20

【0233】

SCR触媒及びPNAを含む触媒物品を調製する方法であって、SCR触媒は、金属がセリウム、銅、鉄、及びマンガン、並びにそれらの混合物から選択される、金属含有モレキュラーシープを含み、PNAは、金属がパラジウム又は銀、及びそれらの混合物から選択される、金属含有モレキュラーシープを含み、SCR触媒及びPNAは、同一のモレキュラーシープを含み、SCR触媒の金属とPNAの金属はどちらも、モレキュラーシープ中で交換及び/又は置換されている、方法が記載される。いくつかの実施態様では、方法は：(a)セリウム、銅、鉄及びマンガン、並びにこれらの混合物からなる群より選択される第1の金属を、モレキュラーシープに添加して、第1の金属を含有するモレキュラーシープを形成すること；(b)第1の金属を含有するモレキュラーシープをか焼して、第1のか焼されたモレキュラーシープを形成すること；(c)パラジウム又は銀、及びこれらの混合物からなる群より選択される第2の金属を、第1のか焼されたモレキュラーシープに添加して、第1の金属及び第2の金属を含有するモレキュラーシープ形成すること、並びに(d)第1の金属及び第2の金属を含有するモレキュラーシープをか焼することを含む。方法は、工程(a1)及び(c1)をさらに含むことができ、工程(a1)は、第1の金属を含有するモレキュラーシープを乾燥させることを含み、工程(c1)は、第1の金属及び第2の金属を含有するモレキュラーシープを乾燥させることを含む。工程(a)及び(c)、第1及び第2の金属を添加することは、含浸、吸着、イオン交換、初期湿潤、析出、噴霧乾燥等の一又は複数により実施され得る。

30

【0234】

触媒物品は、上記の組成を有するSCR触媒及びPNAを含むことができ、(a)PNA中のモレキュラーシープがSCR触媒中の金属含有モレキュラーシープ中のモレキュラーシープと同一であるとき、PNA中の金属とSCR触媒中の金属は、モレキュラーシープと組み合わされているか、又は(b)PNA中のモレキュラーシープがSCR触媒中の金属含有モレキュラーシープ中のモレキュラーシープとは異なるとき、PNA中の金属は、NO_x吸着体触媒中のモレキュラーシープとの第1の組み合わせにあり、SCR触媒中の金属は、SCR触媒中のモレキュラーシープとの第2の組み合わせにあり、第1の組み合わせ及び第2の組み合わせは、第3の組み合わせに存在する。触媒物品は、どちらもモ

40

50

レキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含む。好ましくは、PNA中の金属はパラジウムである。いくつかの実施態様では、SCR触媒中の金属は銅であり、PNA中の金属はパラジウムであり、モレキュラーシーブは、チャバザイト又はAEIである。パラジウムは、噴霧乾燥により又は硝酸Pdを含浸させることにより、モレキュラーシーブ中に導入され得る。モレキュラーシーブは、熱水的にエイジングされ得る。触媒物品は、炭化水素-SCR活性をさらに含み得る。触媒物品は、炭化水素SCRにより貯蔵されたNO_xを還元し得る。いくつかの実施態様では、銅ローディングは、物品の総重量に基づき、0.1から10.0wt.%である。いくつかの実施態様では、パラジウムローディングは、物品の総重量に基づき、0.01から20.0wt.%である。

【0235】

10

SCR触媒及びPNAが組み合わされる実施態様では、SCR触媒とPNAは、約10:1から約1:10; 約9:1から約1:9; 約8:1から約1:8; 約7:1から約1:7; 約6:1から約1:6; 約5:1から約1:5; 約4:1から約1:4; 約3:1から約1:3; 約2:1から約1:2; 約10:1; 約9:1; 約8:1; 約7:1; 約6:1; 約5:1; 約4:1; 約3:1; 約2:1; 約1:1; 約1:2; 約1:3; 約1:4; 約1:5; 約1:6; 約1:7; 約1:8; 約1:9; 又は約1:10の重量比で存在する。

【0236】

DOC

20

本発明の触媒物品及びシステムは、一又は複数のディーゼル酸化触媒を含み得る。酸化触媒、及び特にディーゼル酸化触媒(DOC)が、当該技術分野でよく知られている。酸化触媒は、COをCO₂に酸化し、気相炭化水素(HC)及びディーゼル微粒子の有機フラクション(可溶性有機成分)をCO₂とH₂Oに酸化させるように設計されている。典型的な酸化触媒は、アルミナ、シリカ-アルミナ、及びゼオライトなどの高表面積の無機酸化物担体上白金及び任意選択的にパラジウムも含む。

【0237】

基材

本発明の触媒はそれぞれ、フロースルーベース又はフィルタ基材をさらに含み得る。一実施態様では、触媒は、フロースルーベース又はフィルタ基材上にコーティングされてもよく、好ましくは、ウォッシュコート法を使用して、フロースルーベース又はフィルタ基材上に堆積される。

30

【0238】

SCR触媒とフィルタの組み合わせは、選択的触媒還元フィルタ(SCRF触媒)として知られている。SCRF触媒は、SCR及びパーティキュレートフィルタの機能性を組み合わせた単一基材装置であり、所望の本発明の実施態様に適している。本出願を通じたSCR触媒についての記載及び言及は、必要に応じて、SCRF触媒も含むと理解される。

【0239】

フロースルーベース又はフィルタ基材は、触媒/吸着体成分を含有することができる基材である。好ましくは、基材は、セラミック基材又は金属基材である。セラミック基材は、任意の好適な耐火材料、例えばアルミナ、シリカ、チタニア、セリア、ジルコニア、マグネシア、ゼオライト、窒化ケイ素、炭化ケイ素、ケイ酸ジルコニア、ケイ酸マグネシウム、アルミニノケイ酸塩、及びメタロアルミニノケイ酸塩(コーディエライト及びスピジュメンなど)又はそれらの任意の2種以上の混合物若しくは混合酸化物から作られていてもよい。コーディエライト、ケイ酸アルミニ酸マグネシウム及び炭化ケイ素が特に好ましい。

40

【0240】

金属基材はいかなる好適な金属から作られてもよく、特に、チタンとステンレス鋼のような耐熱性の金属及び金属合金でも、他の微量金属に加えて、鉄、ニッケル、クロム、及び/又はアルミニウムを含むフェライト合金でもよい。

【0241】

フロースルーベース基材は、好ましくは基材を軸方向に通り、基材の入口又は出口から基材全

50

体に延びる多くの小さな平行する薄壁で囲まれたチャネルのあるハニカム構造を有するフロースルーモノリスである。基材のチャンネル断面は、いかなる形状でもよいが、好ましくは正方形、シヌソイド形、三角形、長方形、六角形、台形、円形又は橢円形である。フロースルー基材は、多孔度が高い場合があり、これにより、触媒が基材壁内を貫通することが可能になる。

【0242】

好ましくは、フィルタ基材は、ウォールフロー型モノリスフィルタである。ウォールフロー型フィルタのチャネルは交互に閉塞しており、それによって、排気ガス流が、入口からチャネルに入り、その後チャネルを貫流して、出口につながる異なるチャネルからフィルタを出ることが可能になる。排気ガス流内の粒子は、ゆえに、フィルタに捕捉される。

10

【0243】

触媒／吸着体は、ウォッシュコート法等の任意の既知の手段によって、フロースルー又はフィルタ基材に添加され得る。

【0244】

還元剤／尿素インジェクタ

システムは、SCR及び／又はSCRF触媒の上流の排気システムに窒素還元剤を導入するための手段を備え得る。排気システム中へ窒素還元剤を導入するための手段はSCR又はSCRF触媒のすぐ上流にある（例えば、窒素還元剤を導入するための手段とSCR又はSCRF触媒との間に介在する触媒は存在しない）ことが好ましい場合がある。

【0245】

還元剤は、排気ガスの中へ還元剤を導入するための、いずれかの好適な手段によって、流れている排気ガスに加えられる。適切な手段には、インジェクタ、噴霧器、又は供給装置が含まれる。そのような手段は当該技術分野でよく知られている。

20

【0246】

システムにおける使用のための窒素還元剤は、尿素、炭酸アンモニウム、カルバミン酸アンモニウム、炭酸水素アンモニウム、及びギ酸アンモニウムからなる群より選択されるアンモニア自体、ヒドラジン、又はアンモニア前駆体であり得る。尿素が特に好ましい。

【0247】

排気システムはまた、その中のNO_xを還元するための、排気ガスの中への還元剤の導入を制御する手段も備えうる。好ましい制御手段は、電子制御装置、任意選択的にエンジン制御装置を含み、NO還元触媒の下流に位置するNO_xセンサを更に備え得る。

30

【0248】

有益性

本発明の触媒物品は、PNAを含まないこと以外は一般的に同等である触媒物品と比較して、利点を含む多くの有益性を提供し得る。本発明の触媒物品は、排気システム内のEGR回路の削減又は除去を可能することができ、これは、燃費及び出力の改善、並びに炭化水素及び粒子状物質の排出の低下において有益であり得る。さらに、本発明の触媒物品は、触媒物品がエンジン後の近位連結位置に置かれているとき、SCR触媒と比較して同等又は同等に近いNO変換を提供し得る。触媒物品は、NH₃下噴射中、SCR触媒と比較して、同等又は同等に近いN₂O形成を提供し得る。本発明の触媒物品は、NH₃上噴射中、著しく削減されたN₂O形成を提供し得る。本発明の触媒物品は、尿素下噴射条件下でSCR/DOC触媒として機能すると言われることがあるが、余分なNH₃が存在するとき、高いNH₃選択性を有するSCR/ASC/DOCとして機能する。本発明の触媒物品は、単一ブロック中でSCR/ASC/DOC機能性を達成することができ、これは空間が限定されているときに特に望ましい。加えて、触媒物品は、エンジンの熱スイッチングに対する高速応答を提供する可能性があり、これは、コールドスタート期間中のNO_x変換に有益であり得る。触媒物品は、尿素噴射温度に到達する前にNO_x貯蔵を提供し、追加のコールドスタートNO_x制御を提供し得る。いくつかの実施態様では、触媒物品は、コールドスタート中にHC貯蔵を提供し得る。

40

【0249】

50

どちらもモレキュラーシーブ上の白金族金属及び卑金属を含むPNAを含む触媒物品は、上記の他にもさらなる有益性を提供し得る。そのような触媒では、SCR及びPNAの機能性は、同じモレキュラーシーブに組み合わされ、それによりウォッシュコートローディング及び背圧を減少させ得る。そのような触媒は、炭化水素SCR活性を提供し、PNA成分とSCR成分との間の温度差を最小化し得る。

【0250】

いくつかの実施態様では、近位連結触媒の高速ウォームアップにより、PNA成分のNOx貯蔵容量は、エンジン PNA / DOC フィルタ SCR / ASC を有する構成よりもはるかに低い可能性がある。いくつかの実施態様では、同一のブリックでNOxの放出及び変換が生じるため、PNA成分のNOx放出温度は、エンジン PNA / DOC フィルタ SCR / ASC を有する構成よりもはるかに低い可能性がある。10

【0251】

いくつかの実施態様では、アンモニア：NOx比が 1 であるとき、且つ触媒物品に入る排気流の温度が 180 であるとき、第1のブロックとして本発明の触媒を有するシステムで最適な利点が得られる。これらの条件中、すなわちコールドスタート期間中、下流SCR / ASC は冷たすぎて活性にならない可能性がある。触媒物品に入る排気流が 180 であるようにシステムがウォームアップすると、アンモニア：NOx比は > 0 . 5 であるのが最適であり、触媒が最小量のN₂O生成で最大量のNOxを変換するのを可能にする。高アンモニア：NOx比のコールドスタート期間及び一時的なNH₃スリップ事象中、本発明の触媒物品は、別個 / 追加のASC成分を用いずに、余分なNH₃をN₂に選択的に酸化することができる。20

【0252】

本明細書及び添付の特許請求の範囲で使用される場合、単数形「ある(a)」、「ある(an)」及び「その(the)」は、文脈に相反することが明記されていない限り、複数の指示対象を含む。したがって、例えば「触媒(a catalyst)」についての言及は、2つ以上の触媒の混合物などを含む。

【0253】

「アンモニアスリップ」という用語は、SCR触媒を通過する未反応アンモニアの量を意味する。

【0254】

用語「担体」とは、触媒が固定されている材料を意味する。30

【0255】

用語「か焼する」又は「か焼」とは、空气中又は酸素中で材料を加熱することを意味する。この定義は、IUPACのか焼の定義と一致するものである。(IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the 'Gold Book'). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997) . XML オンライン修正バージョン : <http://goldbook.iupac.org>(2006-)、創作者M. Nic、J. Jirat、B. Kosata ; 改訂者A. Jenkins. ISBN 0-9678550-9-8. doi:10.1351/goldbook.) 金属塩を分解し、触媒内の金属イオンの交換を促進し、触媒を基材に接着させてるために、か焼が行われる。か焼に用いられる温度は、か焼される材料中の成分に応じて決まり、一般に、約400 から約900 の間でおよそ1から8時間の間である。いくつかの事例では、か焼は約1200 までの温度で行われる。本明細書に記載の方法を含む用途では、か焼は、一般に、約400 から約700 の温度でおよそ1から8時間の間、好ましくは約400 から約650 の温度でおよそ1から4時間の間、行われる。40

【0256】

さまざまな数値要素の1つ又は複数の範囲が提供される場合、その一つ又は複数の範囲は、別記されない限り、その値を含めることができる。

【0257】

用語「N₂選択性」は、アンモニアの窒素への変換率を意味する。50

【0258】

「ディーゼル酸化触媒」(D O C)、「ディーゼル発熱触媒」(D E C)、「N O x 吸収体」、「S C R / P N A」(選択的触媒還元 / 受動的N O x 吸着体)、コールドスタート触媒」(C S C)、及び「三元触媒」(T W C)という用語は、燃焼プロセスからの排気ガスを処理するために使用されるさまざまなタイプの触媒を記載するために使用される、当該技術分野において周知の用語である。

【0259】

用語「白金族金属」又は「P G M」は、白金、パラジウム、ルテニウム、ロジウム、オスミウム、及びイリジウムを指す。白金族金属は好ましくは、白金、パラジウム、ルテニウム又はロジウムである。

10

【0260】

用語「下流」及び「上流」は、排気ガスの流れが基材又は物品の入口端から出口端に向かう触媒又は基材の配向を表す。

【0261】

以下の実施例は本発明の単なる例示であり、当業者は本発明の精神及び特許請求の範囲内にある多くのバリエーションを認識するであろう。

【実施例】

【0262】

実施例 1

ゼオライト上3.3%Cuを有する、標準的なS C R触媒を調製した。ゼオライト上2%P d / 2%Cuを有するP N A - S C R - A S C触媒も調製した。各触媒のN O x 貯蔵を以下の条件下で測定した：167 ppmのC₃H₆(C1 = 500 ppm)、200 ppmのNO及び200 ppmのCO、5%のH₂O、5%のCO₂、及び10%のH₂O下、150°で5分間。結果は図45に示されており、これは、ゼオライト上2%P d / 2%Cuが著しく高いN O x 貯蔵容量を提供することを実証している。反対に、標準的なS C R触媒は、N O x を全く吸着しない。

20

【0263】

実施例 2

A S C最下層のP d CuゼオライトのS C Rの機能性は、主にN O捕捉剤として使用され、N H₃酸化中のN₂O形成を減少させると考えられている。P d Cuゼオライト上に貯蔵されたN O x は、放出中に最下層又は最上S C R層のP d Cuゼオライト上で変換することができる(N H₃注入が行われている場合)。

30

【0264】

実施例1に記載の触媒を以下の条件下で調製及び試験した：167 ppmのC₃H₆(C1 = 500 ppm)、200 ppmのNO及び200 ppmのCO、5%のH₂O、5%のCO₂、及び10%のH₂O下、150°で5分間、その後、200 ppmのN H₃を注入し(180°から開始)、500°まで上昇させる。図46に示すように、N H₃の注入は180°で開始し、N O x の濃度は、標準的なS C R触媒(3.3%Cuゼオライト)で大幅に減少し、250から450°の間では、ほぼ100%がN₂に変換し、350°まででは、約60%がN O x に累積的に変換する。反対に、図46bは、多量のN O x が低温(150°)でP N A - S C R - A S C触媒に吸収されることを示し、それにより、改善されたコールドスタート性能を実証している。続く温度上昇の段階中、N H₃の注入が行われているとき、温度が180°に達する前に、貯蔵されたN O x の特定の部分が放出され始める。250~350°の間では最大のN O x 変換が生じ、350°まででは約30%のN O x が累積的に変換する。

40

【0265】

次に、全体的なN O x 変換を改善するために、2:1のA N R、180°で、2倍の量のN H₃をシステムに注入した。P N A - S C R - A S C触媒を以下の条件下で試験した：167 ppmのC₃H₆(C1 = 500 ppm)、200 ppmのNO及び200 ppmのCO、5%のH₂O、5%のCO₂、及び10%のH₂O下、150°で5分間、その

50

後、400 ppmのNH₃を注入し(180から開始)、500まで上昇させる。結果を図47に示す。350までの累積NO_x変換率は44%に改善されるが、より多くのN₂Oが生成され、NH₃スリップはより高くなる。

【0266】

さらに、最下層のPdは、ASC成分のHC/CO変換を改善し、DOC触媒のPGMローディング又はサイズ要件を低減する。

10

20

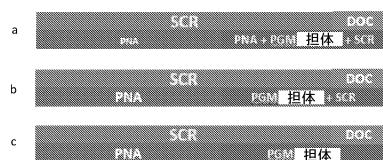
30

40

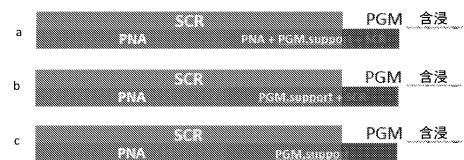
50

【図面】

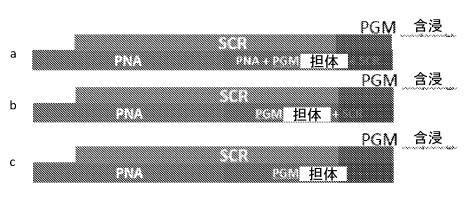
【図 1】



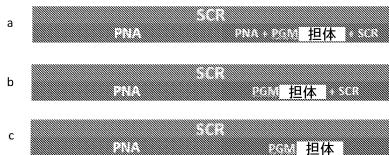
【図 2】



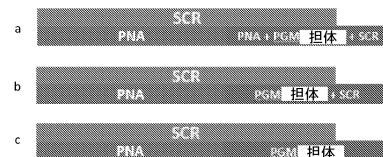
【図 3】



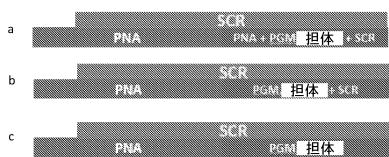
【図 4】



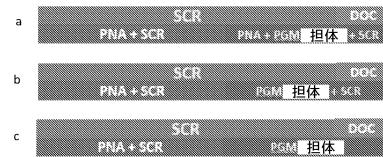
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

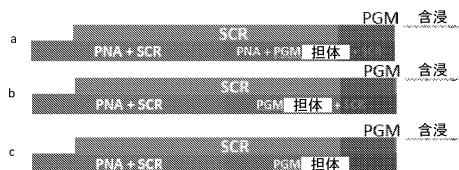
20

30

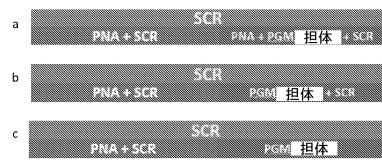
40

50

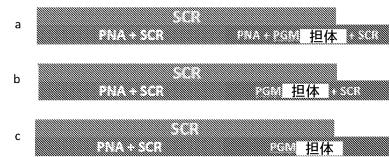
【図 9】



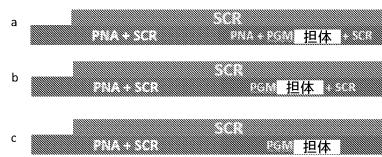
【図 10】



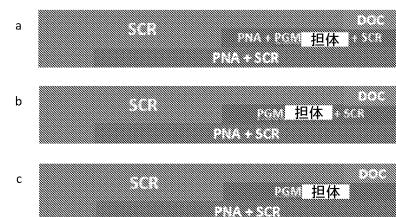
【図 11】



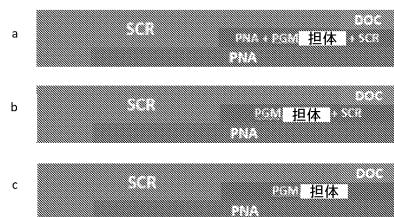
【図 12】



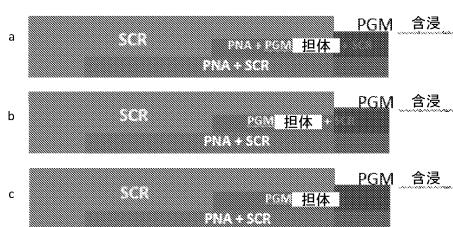
【図 13】



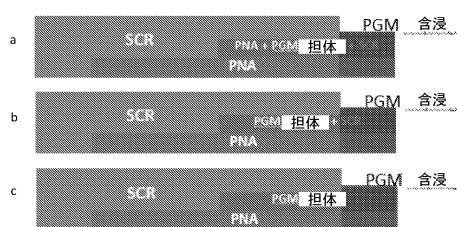
【図 14】



【図 15】



【図 16】



10

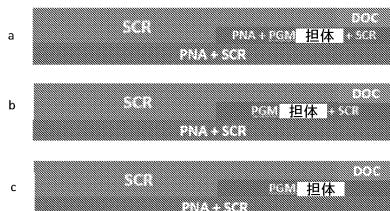
20

30

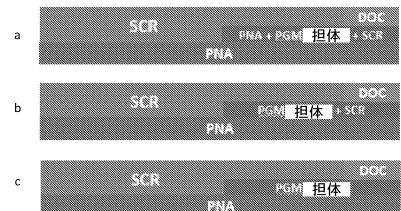
40

50

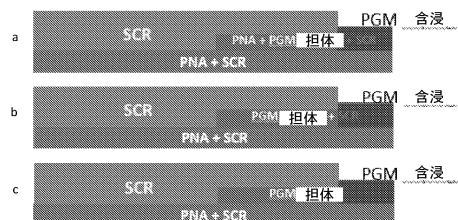
【図17】



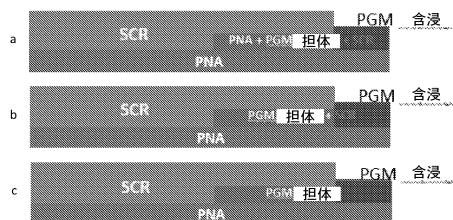
【図18】



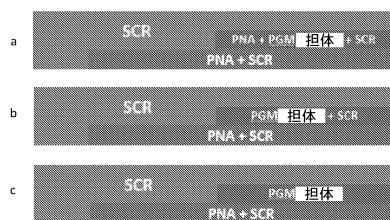
【図19】



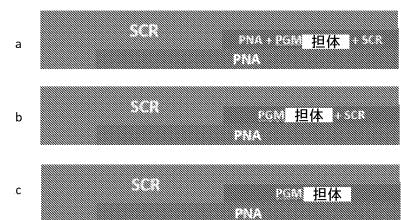
【図20】



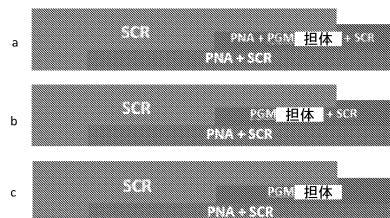
【図21】



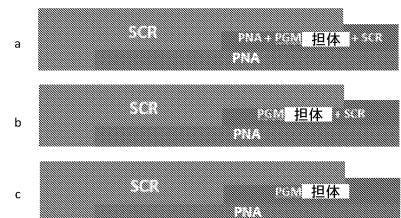
【図22】



【図23】



【図24】



10

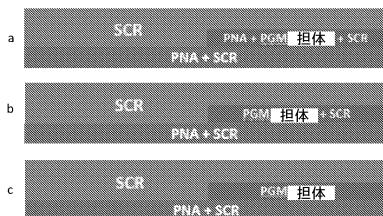
20

30

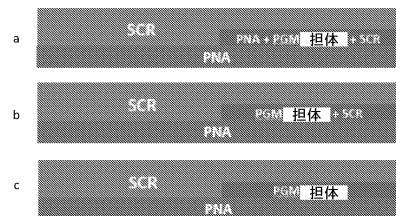
40

50

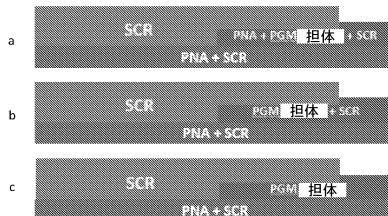
【図 2 5】



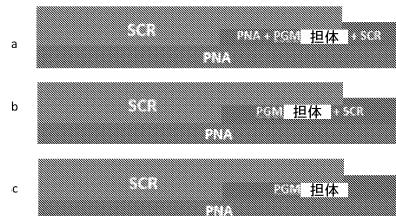
【図 2 6】



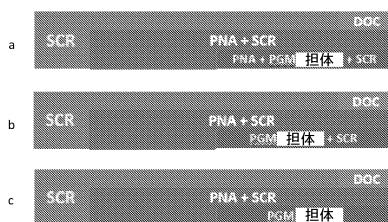
【図 2 7】



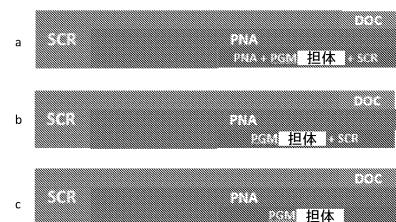
【図 2 8】



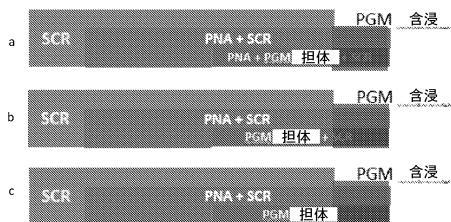
【図 2 9】



【図 3 0】



【図 3 1】



【図 3 2】



10

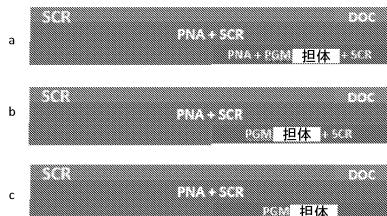
20

30

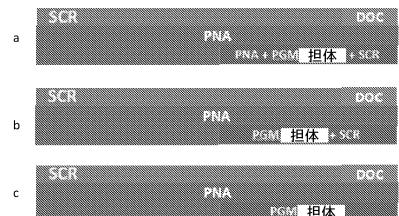
40

50

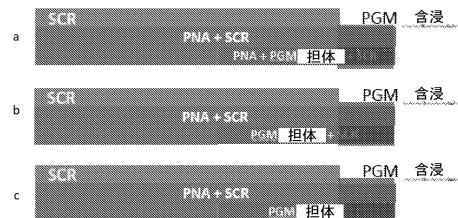
【図33】



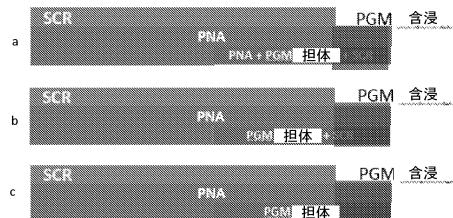
【図34】



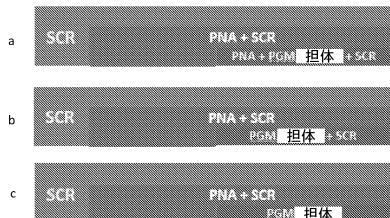
【図35】



【図36】



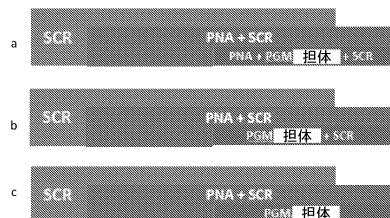
【図37】



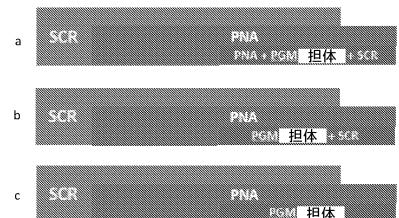
【図38】



【図39】



【図40】



10

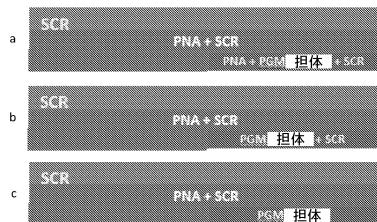
20

30

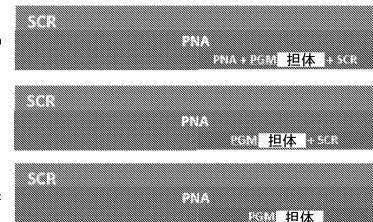
40

50

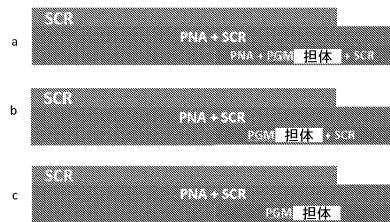
【図41】



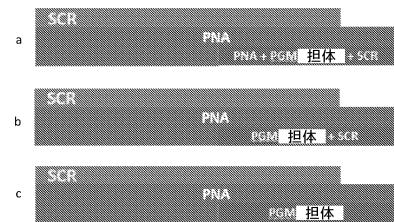
【図42】



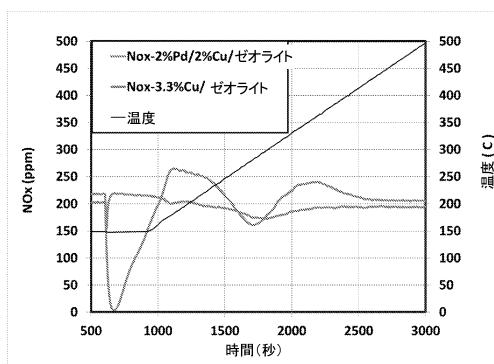
【図43】



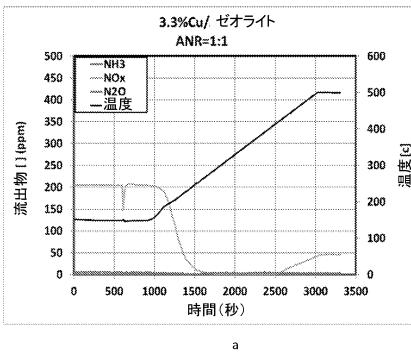
【図44】



【図45】



【図46】

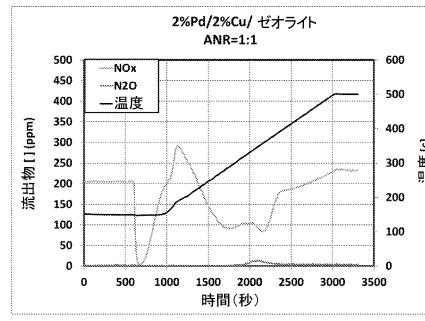


10

20

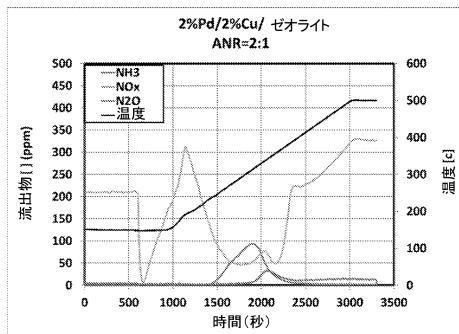
30

40



50

【図 4 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I			
B 0 1 D	53/94	2 2 2	
B 0 1 D	53/94	2 2 8	
B 0 1 D	53/94	4 0 0	
B 0 1 J	29/072	A Z A B	

9エヌエイチ， ソニング コモン， ブロンツ コート ロード， シー／オー ジョンソン マッセイ

(72)発明者 リウ， トンシア

アメリカ合衆国 ペンシルベニア 19087， ウェイン， デヴォン パーク ドライブ 436，
シー／オー ジョンソン マッセイ

(72)発明者 ルー， ジン

アメリカ合衆国 ペンシルバニア 19087， ウェイン， デヴォン パーク ドライブ 436，
シー／オー ジョンソン マッセイ

(72)発明者 デュラン - マーティン， デシレー

イギリス国 レディング アールジー4 9エヌエイチ， ソニング コモン， ブロンツ コート ロード， シー／オー ジョンソン マッセイ

(72)発明者 ラジャラム， ラジ

イギリス国 レディング アールジー4 9エヌエイチ， ソニング コモン， ブロンツ コート ロード， シー／オー ジョンソン マッセイ

審査官 前田 浩

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0136626(US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 0 1 N	3 / 2 8
F 0 1 N	3 / 0 8
F 0 1 N	3 / 2 4
B 0 1 D	5 3 / 9 4
B 0 1 J	2 9 / 0 7 2