

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-5590

(P2010-5590A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B O 1 J 23/58 (2006.01)	B O 1 J 23/58 Z A B A	3 G O 9 1
B O 1 D 53/94 (2006.01)	B O 1 D 53/36 1 O 4 A	4 D O 4 8
F O 1 N 3/10 (2006.01)	B O 1 D 53/36 1 O 2 B	4 G 1 6 9
	F O 1 N 3/10 Z	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-170808 (P2008-170808)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成20年6月30日 (2008. 6. 30)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(71) 出願人	000003609
			株式会社豊田中央研究所
			愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道4 1
			番地の1
		(71) 出願人	000002967
			ダイハツ工業株式会社
			大阪府池田市ダイハツ町1番1号
		(71) 出願人	000104607
			株式会社キャタラー
			静岡県掛川市千浜7800
		(74) 代理人	100081776
			弁理士 大川 宏

最終頁に続く

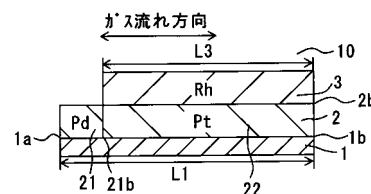
(54) 【発明の名称】 排ガス浄化用触媒

(57) 【要約】

【課題】NO_x浄化性能とHC浄化性能を共に有効に発揮することができる排ガス浄化用触媒を提供する。

【解決手段】排ガス浄化用触媒は、排ガスが流通するガス流路10を有するハニカム基材1と、ハニカム基材1の表面に形成された下触媒層2と、下触媒層2の表面に形成された上触媒層3とを有する。上触媒層3は、Rhを担持してなり、下触媒層2は、Pdを担持してなるPd担持層21と、Ptを担持してなるPt担持層22とよりなる。上触媒層3のガス流れ方向の長さは、下触媒層2のガス流れ方向の長さよりも短い。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

排ガスが流通するガス流路を有する基材と、該基材の表面に形成された下触媒層と、該下触媒層の表面に形成された上触媒層と、を有する排ガス浄化用触媒において、

前記上触媒層は、Rhを担持してなり、前記下触媒層は、Pd又はPt及びRhを担持してなり、

前記上触媒層の前記ガス流路に沿ったガス流れ方向の長さは、前記下触媒層の前記ガス流れ方向の長さよりも短いことを特徴とする排ガス浄化用触媒。

【請求項 2】

前記下触媒層の前記ガス流れ方向の長さに対する前記上触媒層の前記ガス流れ方向の長さの比率は50～90%であることを特徴とする請求項1記載の排ガス浄化用触媒。

【請求項 3】

前記上触媒層は、前記下触媒層の前記ガス流れ方向の下流側端部を含む部分の表面に配設されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の排ガス浄化用触媒。

【請求項 4】

前記下触媒層は、前記ガス流れ方向の上流側でPdを担持してなるPd担持層と、前記Pd担持層よりも前記ガス流れ方向の下流側でPtを担持してなるPt担持層とからなることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の排ガス浄化用触媒。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、三元触媒として有用な排ガス浄化用触媒に関する。

【背景技術】**【0002】**

自動車の排ガス中のHC、CO及びNOxを浄化する触媒として、三元触媒が広く用いられている。この三元触媒は、例えば、特許文献1（特開昭63-236541号公報）に開示されているように、基材に、Pt（白金）、Pd（パラジウム）、Rh（ロジウム）などの貴金属を担持したものであり、HC及びCOを酸化して浄化すると共に、NOxを還元して浄化する。これらの反応は、酸化成分と還元成分がほぼ同量で存在する雰囲気下で最も効率よく進行する。このため、三元触媒を搭載した車両においては、理論空燃比（ストイキ）近傍で燃焼されるように空燃比の制御が行われる。

【0003】

ところで、近年、有限資源の節約のため、貴金属の使用の低減が求められている。貴金属の中でもRhは採掘量に限りがあり、高コストである。そのため、特許文献2（特開2004-298813号公報）及び特許文献3（特開2001-79403号公報）に開示されているように、Rhを有効に活用するために、触媒層を2層化し、上層にRhを配置することでRhの活性を高めていた。詳しくは、特許文献2では、上層にRh、下層にPtを配置しており、特許文献3では、上層にRh及びPtの少なくとも一方、下層にPdを配置していた。

【0004】

Rhは、NOx還元浄化活性が高く、Pt、PdはHC、COの酸化浄化活性が高い。上層にRhを配置することで、NOxの浄化性能が向上する。

【0005】

しかしながら、特許文献2、3に開示されているように、触媒層を上層と下層で2層化した場合には、下層が上層に被覆されるため、上層に比べて、下層へのガス拡散性が低下し、下層の触媒活性が抑えられる。

【0006】

特許文献2では、下層にPtが配置されているため、PtのHC浄化性能が抑えられる。特許文献3では、下層にPdが配置されているため、PdのHC浄化性能が抑えられる。特に、特許文献3の実施例1、4では、上層にRhとPtとが共存しているため、Rh

10

20

30

40

50

と P t とが合金化し、P t の H C 浄化性能が低下してしまう。

【特許文献 1】特開昭 6 3 - 2 3 6 5 4 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 9 8 8 1 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 7 9 4 0 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、N O x 浄化性能と H C 浄化性能を共に有効に発揮することができる排ガス浄化用触媒を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 8】

前記課題を解決するため、請求項 1 に係る発明は、排ガスが流通するガス流路を有する基材と、該基材の表面に形成された下触媒層と、該下触媒層の表面に形成された上触媒層と、を有する排ガス浄化用触媒において、前記上触媒層は、R h を担持してなり、前記下触媒層は、P d 又は / 及び P t を担持してなり、前記上触媒層の前記ガス流路に沿ったガス流れ方向の長さは、前記下触媒層の前記ガス流れ方向の長さよりも短いことを特徴とする。

【0 0 0 9】

請求項 2 に係る発明は、前記下触媒層の前記ガス流れ方向の長さに対する前記上触媒層の前記ガス流れ方向の長さの比率は 5 0 ~ 9 0 % であることを特徴とする。

【0 0 1 0】

請求項 3 に係る発明は、前記上触媒層は、前記下触媒層の前記ガス流れ方向の下流側端部を含む部分の表面に配設されていることを特徴とする。

【0 0 1 1】

請求項 4 に係る発明は、前記下触媒層は、前記ガス流れ方向の上流側で P d を担持してなる P d 担持層と、前記 P d 担持層よりも前記ガス流れ方向の下流側で P t を担持してなる P t 担持層とからなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0 0 1 2】

前記請求項 1 に係る発明においては、上触媒層で R h を担持し、下触媒層で P d 又は / 及び P t を担持している。R h は、P d 又は / 及び P t と分層されているため、R h が P d 又は / 及び P t と合金化することはない、P d 又は / 及び P t の H C 浄化性能が低下するおそれもない。

【0 0 1 3】

また、上触媒層には R h が担持されている。R h は N O x 浄化性能に優れており、ガス流路に接する上層に配置することで、ガス流路を流れる排ガスの上触媒層への拡散性が高くなり、排ガス中の N O x と接触しやすくなり、R h の N O x 浄化性能を有効に発揮することができる。

【0 0 1 4】

また、上触媒層のガス流れ方向の長さは、下触媒層の前記ガス流れ方向の長さよりも短い。このため、下触媒層の一部が、上触媒層に被覆されず、ガス流路に露出する。ゆえに、下触媒層へ排ガスが拡散しやすくなり、P d 又は / 及び P t の H C 浄化性能及び C O 浄化性能を有効に発揮することができる。

【0 0 1 5】

前記請求項 2 に係る発明によれば、下触媒層のガス流れ方向の長さに対する上触媒層のガス流れ方向の長さの比率は 5 0 ~ 9 0 % である。このため、上触媒層の長さを保持しつつ、下触媒層もある程度の長さでガス流路に露出させることができる。ゆえに、上触媒層に担持されている R h の N O x 浄化性能と、下触媒層に担持されている P d 又は / 及び P t の H C 浄化性能を、共に効果的に発揮させることができる。

【0 0 1 6】

10

20

30

40

50

また、下触媒層にセリアなどの酸素吸放出材を含む場合には、下触媒層がガス流路に表出することにより、ガス流路を流れる排ガスの空燃比（ A/F ）の変動が緩和される。ゆえに、下触媒層及び上触媒層が、安定した浄化性能を発揮することができる。

【0017】

前記請求項3に係る発明によれば、上触媒層は、下触媒層におけるガス流れ方向の下流側端部を含む部分の表面に配設されている。基材の下流側は、上流側に比べて、低温である。このため、下流側に、 Rh を担持してなる上触媒層を配設することにより、 Rh の高温時の熱劣化を抑制することができる。

【0018】

前記請求項4に係る発明によれば、下触媒層が、上流側の Pd 担持層と、下流側の Pt 担持層とからなる。下触媒層に含まれている Pd 又は γ 及び Pt は、排ガス中の酸素を消費して、排ガス中の HC 及び CO を酸化浄化する。このため、下流側の酸素濃度が、上流側よりも低くなる。そこで、酸素濃度が高い上流側に、酸素濃度が高い雰囲気下で高温時の耐久性が高い Pd 担持層を配設し、下流側に Pt 担持層を配設している。これにより、 Pt 担持層が、下流側の酸素濃度が低く比較的低温の雰囲気中に配置されるため、 Pt の熱劣化が抑制されて、下触媒層全体の耐久性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明の排ガス浄化用触媒は、ガス流路を有する基材と、基材の表面に形成された下触媒層と、下触媒層の表面に形成された上触媒層とをもつ。基材は、ガス流路を有する構造を備えており、例えば、ハニカム形状、フォーム形状などのものを用いることができる。基材の材質は特に限定されず、コーゼライト、 SiC などのセラミックス製のもの、あるいは金属製のものなど公知のものを用いることができる。

【0020】

下触媒層は、基材の表面に形成されている。ここで、基材がハニカム形状である場合には、複数のガス流路を区画しているハニカム基材の隔壁の表面に下触媒層が形成されている。下触媒層は、基材のガス流れ方向の全体に形成されているとよい。

【0021】

下触媒層は、担体と、担体に担持され貴金属触媒としての Pd 又は γ 及び Pt とからなる。下触媒層は、 Pd 又は γ 及び Pt は担持しているが、 Rh は担持していないことが望ましい。 Pd 又は γ 及び Pt は、 HC 及び CO の酸化浄化反応を促進する。

【0022】

下触媒層は、ガス流れ方向の上流側に Pd を担持してなる Pd 担持層と、 Pd 担持層よりも下流側で Pt を担持してなる Pt 担持層とからなることが好ましい。この場合には、高温で酸素濃度が高い上流側に、酸素濃度が高い雰囲気下で高温時の耐久性に優れた Pd が配置され、 Pt の劣化を抑制でき、下触媒相全体の耐久性を向上させることができる。

【0023】

基材のガス流れ方向の長さに対する、 Pd 担持層のガス流れ方向の長さの比率は20～45%であることが好ましい。該比率が20%未満の場合には、高熱時の耐久性が比較的低い Pt を担持した Pt 担持層が、高温の上流側に近接し、 Pt が熱劣化するおそれがあり、45%を越える場合には、上流側の Pd 濃度が低くなるため、暖機性能が低下するおそれがある。

【0024】

下触媒層の Pd 担持層の Pd 担持量は、0.25～5.0g/L（リットル）であることが好ましい。0.25g/L未満の場合には、 HC 及び CO の酸化活性が低下するおそれがあり、5.0g/Lを超える場合には、効果が飽和するとともにコストの増加を招く。

【0025】

下触媒層の Pt 担持層の Pt 担持量は、0.25～5.0g/Lであることが好ましい。0.25g/L未満の場合には、 HC 及び CO の酸化活性が低下するおそれがあり、5

10

20

30

40

50

・ 0 g / L を超える場合には、効果が飽和するとともにコストの増加を招く。

【 0 0 2 6 】

下触媒層の P d 担持層の担体は、アルミナ、セリア、セリア - ジルコニア複合酸化物、及び、ランタン、イットリウム、ネオジウム、プラセオジウムの酸化物を前記複合酸化物に添加したものなどを用いることができる。下触媒層の P t 担持層の担体は、アルミナ、セリア、セリア - ジルコニア複合酸化物、及び、ランタン、イットリウム、ネオジウム、プラセオジウムの酸化物を前記複合酸化物に添加したものなどを用いることができる。

【 0 0 2 7 】

下触媒層の厚みは、10 ~ 20 μ m であることが好ましい。10 μ m 未満の場合には、下触媒層に含まれる P d 又は / 及び P t の触媒活性が低下するおそれがあり、20 μ m を越える場合には、下触媒層の深部での P d 又は / 及び P t への排ガスの拡散性が低下するおそれがある。

10

【 0 0 2 8 】

下触媒層を形成するにあたっては、下触媒層用の担体粉末を含むスラリーを基材にウォッシュコートした後に、それに P d 又は / 及び P t を担持してもよいし、担体粉末に予め P d 又は / 及び P t を担持させた触媒粉末を含むスラリーを、下触媒層をもつ基材にウォッシュコートしてもよい。

【 0 0 2 9 】

下触媒層が上流側の P d 担持層と下流側の P t 担持層とに分離されている場合には、P d 担持層を形成するにあたって、P d 担持層用担体粉末を含むスラリーの中に、基材の上流側端部から所定の長さまでの部分を浸漬した後、P d を担持させる。P d を担持した触媒粉末を含むスラリーについても同様とする。P t 担持層を形成するにあたっては、P t 担持層用担体粉末を含むスラリーの中に、基材の下流側端部から所定の長さまでの部分を浸漬する。P t を担持した触媒粉末を含むスラリーについても同様とする。

20

【 0 0 3 0 】

下触媒層の表面には、上触媒層が形成されている。上触媒層のガス流れ方向の長さは、下触媒層のガス流れ方向の長さよりも短い。下触媒層のガス流れ方向の長さに対する上触媒層のガス流れ方向の長さの比率は 100 % 以下であり、好ましくは 50 ~ 90 % であり、望ましくは 60 ~ 85 % である。該比率が 50 % 未満の場合には、上触媒層の長さが下触媒層の長さに比べて短すぎ、上触媒層に担持されている R h の N O x 浄化活性が低下するおそれがある。90 % を越える場合には、下触媒層の多くの部分が上触媒層で被覆されて、下触媒層へのガス拡散性が低下するおそれがある。

30

【 0 0 3 1 】

下触媒層のガス流れ方向の長さに対する上触媒層のガス流れ方向の長さの比率が 60 ~ 85 % であることにより、下触媒層に担持されている P d 又は / 及び P t の H C 酸化活性と、上触媒層に担持されている R h の N O x 還元活性とをバランスよく効果的に発揮させることができる。

【 0 0 3 2 】

上触媒層は、下触媒層のガス流れ方向の下流側端部を含む部分の表面に配設されているとよい。この場合、下触媒層における下流側端部を含む部分は上触媒層により被覆され、上流側の部分はガス流路に露出する。

40

【 0 0 3 3 】

上触媒層は、担体と、担体に担持されている触媒貴金属である R h とからなる。上触媒層には、R h が担持されているが、P d 及び P t のいずれも担持していないことが望ましい。上触媒層の R h 担持量は、0.1 ~ 1.2 g / L であることが好ましい。0.1 g / L 未満の場合には、N O x の還元活性が低下するおそれがあり、1.2 g / L を超える場合には、効果が飽和するとともにコストの増加を招く。

【 0 0 3 4 】

上触媒層の担体は、アルミナ、ジルコニア、ジルコニア - セリア複合酸化物、及び、ランタン、イットリウム、ネオジウム、プラセオジウムの酸化物を前記複合酸化物に添加し

50

たものなどを用いることができる。

【0035】

上触媒層の厚みは、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ であることが好ましい。 $10 \mu\text{m}$ 未満の場合には、上触媒層に含まれるRhの触媒活性が低下するおそれがあり、 $20 \mu\text{m}$ を越える場合には、下触媒層の上触媒層に被覆されている部分への排ガスの拡散性が低下するおそれがある。

【0036】

上触媒層を形成するにあたっては、上触媒層用の担体粉末を含むスラリーを下触媒層を形成した基材にウォッシュコートした後に、それに少なくともRhを担持してもよいし、担体粉末に予めRhを担持させた触媒粉末を含むスラリーを、下触媒層を形成した基材にウォッシュコートしてもよい。

10

【0037】

上触媒層又は/及び下触媒層に含まれる担体には、ガス流路を流れる排ガス中の酸素を吸放出し得る酸素吸放出材として機能するものがある。酸素吸放出材としては、セリア、セリア-ジルコニア複合酸化物などがあげられる。

【0038】

本発明の排ガス浄化用触媒は、三元触媒として有用に用いることができる。

【実施例】

【0039】

本発明について、実施例及び比較例を用いて具体的に説明する。

20

【0040】

(実施例1)

本例の排ガス浄化用触媒は、図1に示すように、排ガスが流通するガス流路10を有するハニカム基材1と、ハニカム基材1の表面に形成された下触媒層2と、下触媒層2の表面に形成された上触媒層3とを有している。

【0041】

図2に示すように、ハニカム基材1は、長さ(L1)105mmの円筒体であり、コーディエライト製である。図3、図4に示すように、ハニカム基材1には、長手方向に延びる多数の六角形断面のセル11が隔壁12で区画されている。各セル11を構成する隔壁12の表面には、下触媒層2及び上触媒層3が形成されており、その表面の空間部にガス流路10が形成されている。

30

【0042】

図1に示すように、下触媒層2は、Pdを担持してなるPd担持層21と、Ptを担持してなるPt担持層22とから構成されている。Pd担持層21は、ガス流路10を流れるガスの流れ方向の基材1の上流側端部1aから20mmまでの部分に配置されている。Pt担持層22は、Pd担持層21の下流側端部21bから、基材1の下流側端部1bまでの85mmの部分に配置されている。したがって、図3に示すように、基材1の上流側では、下触媒層2のPd担持層21のみの単層が配設され、図4に示すように、基材1の下流側では、下触媒層2のPt担持層22と上触媒層3の2層が配設されている。

【0043】

上触媒層3は、Rhを担持している。上触媒層3のガス流れ方向の長さL3は、85mmであり、基材1の下流側端部1bから上流側に向けて85mmまでの部分に配置されている。したがって、下触媒層2の上流側端部2aから20mmまでの部分は、ガス流路10に露出している。

40

【0044】

下触媒層2の厚みは $15 \mu\text{m}$ であり、上触媒層3の厚みは $12 \mu\text{m}$ である。

【0045】

次に、本例の排ガス浄化用触媒の製造方法について説明する。まず、Pt担持層形成用の担体としての CeO_2 - ZrO_2 - Y_2O_3 - La_2O_3 複合酸化物粉末(CeO_2 : 30質量%、 ZrO_2 : 60質量%、 Y_2O_3 : 5質量%、 La_2O_3 : 5質量%)を用

50

意し、貴金属触媒溶液としてのジニトロジアミンPt溶液を含浸した後、蒸発乾固してPtを1.4質量%担持したPt/担体粉末を調製した。

【0046】

このPt/担体粉末60質量部と、 $Al_2O_3-La_2O_3$ 複合酸化物(Al_2O_3 :96質量%、 La_2O_3 :4質量%)25重量部と、 $BaSO_4$ を15重量部バインダとしてのアルミナゾル(Al_2O_3 :10質量%)3重量部(アルミナの絶対量)と、蒸留水とを混合してPt担持層用スラリーを調製した。これにコージェライト製のハニカム基材1(直径103mm、全長105mm)の下流側端部1bから上流側へ85mmの部分までを浸漬し、引き上げて余分なスラリーを吹き払った後、乾燥、焼成してPt担持層22を形成した。Pt担持層22は、ハニカム基材1の1L当たり103g形成され、Ptはハニカム基材1の1L当たり0.45g担持されている。

10

【0047】

次に、Pd担持層形成用の担体として、 $CeO_2-ZrO_2-La_2O_3-Pr_6O_{11}$ 複合酸化物粉末(CeO_2 :60質量%、 ZrO_2 :40質量%、 La_2O_3 :3質量%、 Pr_6O_{11} :7質量%)を用意し、貴金属触媒溶液としての硝酸Pd水溶液を含浸した後、蒸発乾固して、Pdを担持したPd/担体粉末を調製した。

【0048】

このPd/担体粉末9質量部と、 $Al_2O_3-La_2O_3$ 複合酸化物(Al_2O_3 :96質量%、 La_2O_3 :4質量%)3重量部と、 $BaSO_4$ を3重量部、バインダとしてのアルミナゾル(Al_2O_3 :10質量%)2重量部(アルミナの絶対量)と、蒸留水とを混合してPd担持層用スラリーを調製した。このPd担持層用スラリーに、上記のPt担持層22を形成したハニカム基材1の上流側端部1aから下流側へ20mmの部分までを浸漬し、引き上げて余分なスラリーを吹き払った後、乾燥、焼成してPd担持層21を形成した。Pd担持層21は、ハニカム基材1の1L当たり17g形成され、Pdはハニカム基材1の1L当たり0.9g担持されている。

20

【0049】

次に、上触媒層形成用の担体として、 $CeO_2-ZrO_2-Y_2O_3-Nd_2O_3$ 複合酸化物粉末(CeO_2 :20質量%、 ZrO_2 :60質量%、 Y_2O_3 :8質量%、 Nd_2O_3 :12質量%)を用意し、貴金属触媒溶液としての硝酸Rh水溶液を含浸した後、蒸発乾固してRhを担持したRh/担体粉末を調製した。

30

【0050】

このRh/担体粉末50質量部と、 $Al_2O_3-La_2O_3$ 複合酸化物(Al_2O_3 :96質量%、 La_2O_3 :4質量%)25重量部と、バインダとしてのアルミナゾル(Al_2O_3 :10質量%)3重量部(アルミナの絶対量)と、蒸留水とを混合して上触媒層用スラリーを調製した。この上触媒層用スラリーに、上記のハニカム基材1表面のPd担持層21及びPt担持層22の表面の、ハニカム基材1の下流側端部1bから上流側へ85mmの部分までを浸漬し、引き上げて余分なスラリーを吹き払った後、乾燥、焼成して、Rhを担持してなる上触媒層3を形成した。上触媒層3は、ハニカム基材1の1L当たり78g形成され、Rhはハニカム基材1の1L当たり0.13g担持されている。

【0051】

40

(実施例2)

本例においては、上触媒層3が、下触媒層2の下流側端部2bから上流側に向けて75mmの長さまでの部分に形成されている点が、実施例1と相違する。その他は、実施例1と同様である。

【0052】

(実施例3)

本例においては、上触媒層3が、下触媒層2の下流側端部2bから上流側に向けて65mmの長さまでの部分に形成されている点が、実施例1と相違する。その他は、実施例1と同様である。

【0053】

50

(実施例 4)

本例においては、図 5 に示すように、上触媒層 3 が、下触媒層 2 の下流側端部 2 b から上流側に向けて 55 mm の長さまでの部分に形成されている点が、実施例 1 と相違する。その他は、実施例 1 と同様である。

【0054】

(実施例 5)

本例においては、上触媒層 3 が、下触媒層 2 の下流側端部 2 b から上流側に向けて 95 mm の長さまでの部分に形成されている点が、実施例 1 と相違する。その他は、実施例 1 と同様である。

【0055】

10

(比較例 1)

本比較例においては、図 6 に示すように、上触媒層 3 が、下触媒層 2 の下流側端部 2 b から上流側に向けて 105 mm の長さの部分に形成されている。即ち、上触媒層 3 は、下触媒層 2 の全体を被覆している。

【0056】

< 実験 >

前記実施例 1 ~ 5 及び比較例 1 の触媒を V 型 8 気筒 4 . 3 L エンジンの排気系にそれぞれ装着し、ガソリンを用いて、定常条件、 A / F (空燃比) = 14 . 0 と $A / F = 15 . 0$ との間を 1 Hz で振動させ、触媒の中心温度 1000 の条件にて、50 時間の耐久試験を施した。

20

【0057】

直列 4 気筒の 2 . 4 L エンジンの排気系に耐久試験後の各触媒をそれぞれ搭載し、触媒入りガス温度が 550 になるまで理論空燃比 ($A / F = 14 . 2$) で燃焼させ、その間に排出された NO_x 量及び HC 量を測定した。測定結果を図 7 に示した。図 7 には、上触媒層の長さの短い順に測定結果を配列させた。図 7 の中、E 1 ~ E 5 及び C 1 は、実施例 1 ~ 5 及び比較例 1 を示す。

【0058】

図 7 より、上触媒層の長さを長くするほど、触媒の HC 排出量が増加し、一方で NO_x 排出量が減少した。このことから、上触媒層の長さを長くするほど、上触媒層に担持されている R_h の NO_x 還元浄化活性が高くなることがわかる。これは、上触媒層の長さが長いほど、排ガスの上触媒層に対する空間速度 (SV) が小さくなるため、排ガスの上触媒層へのガス拡散性が高くなるからであると考えられる。また、上触媒層の長さが長いほど、下触媒層が上触媒層に被覆される長さが長くなり、下触媒層へのガス拡散性が低く、下触媒層に担持されている P_t 及び P_d の HC 酸化浄化活性が低くなることがわかる。

30

【0059】

逆に、上触媒層の長さが短いほど、下触媒層に担持されている P_t 及び P_d の HC 酸化浄化活性が低くなった。これは、上触媒層の長さが短いほど、下触媒層の露出量が増えて、排ガス中の HC の燃焼活性が高い P_t へのガス拡散性が大きくなるためであると考えられる。

【0060】

40

また、上触媒層の長さが 80 mm、即ち下触媒層の長さに対する上触媒層の長さが 76 % で、 HC 排出量及び NO_x 排出量の双方が低くなった。このことから、上触媒層の長さが、50 ~ 90 % であり、望ましくは 60 ~ 85 % の場合に、 HC 及び NO_x の浄化活性をバランスよく発揮させることができることがわかる。

【0061】

一方、比較例では、下触媒層の長さに対する上触媒層の長さの比率が 100 % であり、 HC 排出量は最も多くなったが、 NO_x 排出量は最も低くなった。このことから、上触媒層の R_h による NO_x 浄化活性は高くなったが、下触媒層の P_t 及び P_d による HC 浄化活性が低く抑えられたことがわかる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 6 2 】

【図 1】実施例 1 の排ガス浄化用触媒のガス流れ方向の断面図である。

【図 2】実施例 1 の排ガス浄化用触媒の斜視図である。

【図 3】図 2 の A - A 矢視線断面図である。

【図 4】図 2 の B - B 矢視線断面図である。

【図 5】実施例 2 の排ガス浄化用触媒のガス流れ方向の断面図である。

【図 6】比較例 1 の排ガス浄化用触媒のガス流れ方向の断面図である。

【図 7】上触媒層の長さと H C 排出量及び N O x 排出量との関係を示す線図である。

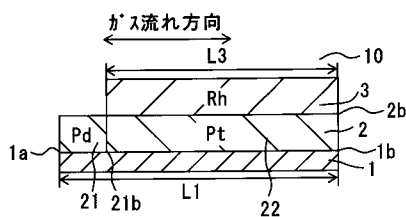
【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

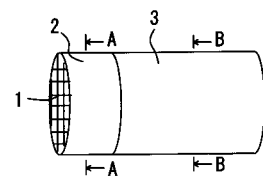
1 : ハニカム基材、2 : 下触媒層、3 : 上触媒層、10 : ガス流路、21 : P d 担持層、
22 : P t 担持層。

10

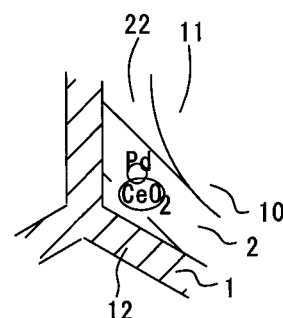
【 図 1 】



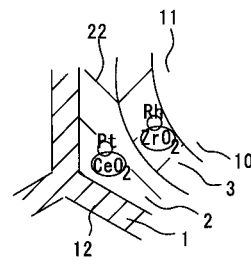
【 図 2 】



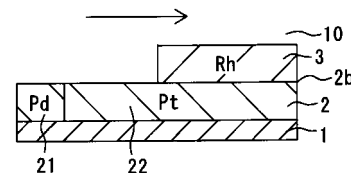
【 図 3 】



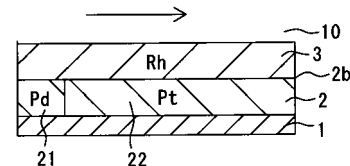
【 図 4 】



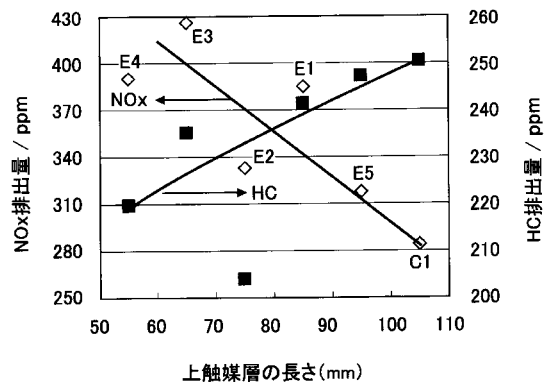
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 砂田 智章
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 田邊 稔貴
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内
- (72)発明者 高橋 直樹
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内
- (72)発明者 田中 裕久
滋賀県蒲生郡竜王町大字山之上3000番地 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 上西 真里
滋賀県蒲生郡竜王町大字山之上3000番地 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 谷口 昌司
滋賀県蒲生郡竜王町大字山之上3000番地 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 坂神 新吾
静岡県掛川市千浜7800番地 株式会社キャタラー内
- (72)発明者 河合 将昭
静岡県掛川市千浜7800番地 株式会社キャタラー内
- (72)発明者 小里 浩隆
静岡県掛川市千浜7800番地 株式会社キャタラー内

F ターム(参考) 3G091 AB03 BA14 BA15 GA06 GA16 GB05W GB06W GB07W GB17X
4D048 AA06 AA13 AA18 AB01 AB02 AB05 BA03X BA08X BA10X BA15X
BA18X BA19X BA30X BA31X BA33X BA41X BA42X BA46X BB02 BB16
4G169 AA03 BA01B BA05B BA13B BB06B BB10B BC13B BC16B BC40B BC42B
BC43B BC44B BC51B BC71A BC71B BC72A BC72B BC75A BC75B EA18
EB14Y EB15Y EC28 EE06