

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 6 月 4 日(04.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/079720 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 53/94 (2006.01) *B01J 23/34* (2006.01)
B01J 23/26 (2006.01) *B01J 23/68* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060380
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 10 日(10.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-243963 2013 年 11 月 26 日(26.11.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 増田 具承 (MASUDA, Tomotsugu); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 東野 耕次 (HIGASHINO, Koji); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 勝木 将利 (KATSUKI, Masatoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 奥山 尚一, 外 (OKUYAMA, Shoichi et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 3 番 5 号 赤坂エイトワンビル 7 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: EXHAUST GAS TREATMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 排ガス処理システム

(57) Abstract: Provided is an exhaust gas treatment system in which a catalyst is installed as a nitrogen oxide/VOC removal catalyst, said catalyst being a nitrogen oxide removal catalyst that catalytically reduces nitrogen oxides in exhaust gas in the presence of ammonia, and that comprises a titanium oxide, a tungsten oxide and a vanadium oxide, and at least one oxide selected from among a chromium oxide and a manganese oxide.

(57) 要約: 【要約書】 排ガス中の窒素酸化物をアンモニアの存在下で接触的に還元処理する窒素酸化物除去用の触媒であって、チタン酸化物、タングステン酸化物及びバナジウム酸化物、並びにクロム酸化物、及びマンガン酸化物から選ばれる少なくとも一の酸化物を含む触媒を、窒素酸化物・VOC除去用触媒として設置することとした。



WO 2015/079720 A1

明 細 書

発明の名称：排ガス処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、排ガス処理システムに関する。

背景技術

[0002] 各種産業機器、例えば、自動車用エンジン、ガスエンジン、航空機用、発電用ガスタービン、化学プラント、各種工場等から排出される排ガス中には、 NO_x 、一酸化炭素〔 CO 〕、メタン、エタンを除いた飽和炭化水素及びエチレン等の不飽和炭化水素等の揮発性有機化合物〔 VOC 〕が含まれている。

[0003] NO_x 低減に加え、 VOC を除去するためには、排ガス処理設備として、白金〔 Pt 〕を用いた高価な酸化触媒が使用されている。

[0004] 例えば、特許文献1（特許第4939082号）では、排ガス処理設備における CO 排出量低減を目的として、前段の脱硝触媒に貴金属を含め、脱硝及び VOC の部分酸化を行い、後段の貴金属系触媒にて、 CO を酸化分解させる排ガス処理システムが提案されている。

このような排ガス処理システムは、脱硝触媒及び酸化触媒の両方に、実際上白金〔 Pt 〕を用いた貴金属触媒を適用するため、前記したように、触媒コストが高いとの課題があった。

[0005] なお、脱硝触媒については、特許文献2（特開平7-213908）、特許文献3（特開2000-130216）、特許文献4（特開2009-202107）、特許文献6（特許第4801461号）等幾多の先行技術がある。しかし、いずれも触媒コストの低減といった観点で、十分な対応をしているものではなかった。また、特許文献5（特開2012-245444）では、脱硝後の CO 酸化反応で、白金〔 Pt 〕を採用していないものの、脱硝反応自体に関しては、コスト上の改善を提案するものではなかった。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特許第4 9 3 9 0 8 2号公報
特許文献2：特開平7－2 1 3 9 0 8号公報
特許文献3：特開2 0 0 0－1 3 0 2 1 6号公報
特許文献4：特開2 0 0 9－2 0 2 1 0 7号公報
特許文献5：特開2 0 1 2－2 4 5 4 4 4号公報
特許文献6：特許第4 8 0 1 4 6 1号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 前記事情に対して、本発明は、触媒コストの増大を招くことなく、NO_x低減に加え、VOCを除去することを可能とする排ガス処理システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明者らは、脱硝性能に加え、VOCを除去することを可能とする二元触媒（多元触媒）について鋭意検討を重ね、本発明に想到したものである。
- [0009] すなわち、前記目的を達成するため、本発明に係る排ガス処理システムは、排ガス中の窒素酸化物をアンモニアの存在下で接触的に還元処理する窒素酸化物除去用の触媒であって、チタン酸化物、タングステン酸化物及びバナジウム酸化物、並びにクロム酸化物、及びマンガン酸化物から選ばれる少なくとも一の酸化物を含む触媒を、窒素酸化物・VOC除去用触媒として設置している。
- [0010] 本発明に係る排ガス処理システムは、その一実施の形態で、前記窒素酸化物・VOC除去用触媒が、チタン酸化物、タングステン酸化物及びバナジウム酸化物に対し、クロム酸化物、及びマンガン酸化物から選ばれる少なくとも一の酸化物を、クロム酸化物、及びマンガン酸化物の合計量で1.0wt%以上1.5wt%以下含むこととしている。

また、本発明に係る排ガス処理システムは、窒素酸化物・VOC除去用触

媒の後流にCO酸化触媒能を有するCO酸化触媒を設置した形態として実施することができる。該CO酸化触媒は、銀を複酸化物に担持したCO酸化触媒とすることができる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、触媒コストの増大を招くことなく、NO_x低減に加え、VOCを除去することを可能とする排ガス処理システムが提供される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係る排ガス処理システムで採用することができる窒素酸化物・VOC除去用触媒の実施例について、NO_x低減率を示すグラフである。

[図2]本発明に係る排ガス処理システムで採用することができる窒素酸化物・VOC除去用触媒の実施例について、CO低減率を示すグラフである。

[図3]本発明に係る排ガス処理システムで採用することができる窒素酸化物・VOC除去用触媒の実施例について、C₂H₄低減率を示すグラフである。

[図4]本発明に係る排ガス処理システムで採用することができる窒素酸化物・VOC除去用触媒の実施例について、C₃H₈低減率を示すグラフである。

[図5]本発明に係る排ガス処理システムで採用することができる窒素酸化物・VOC除去用触媒の実施例について、HCHO低減率を示すグラフである。

[図6]本発明に係る排ガス処理システムで採用することができるCO酸化触媒の実施例について、CO低減率を示すグラフである。

[図7]本発明に係る排ガス処理システムで採用することができるCO酸化触媒の実施例について、C₂H₄低減率を示すグラフである。

[図8]本発明に係る排ガス処理システムの実施例について、CO除去率を示すグラフである。

[図9]本発明に係る排ガス処理システムの実施例について、HCHO除去率を示すグラフである。

[図10]本発明に係る排ガス処理システムの実施例について、C₂H₄除去率を示すグラフである。

[図11]本発明に係る排ガス処理システムの実施例について、C₃H₈除去率を

示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る排ガス処理システムについてさらに詳細に説明する。

[0014] 本発明に係る排ガス処理システム

本発明に係る排ガス処理システムは、排ガス中の窒素酸化物をアンモニアの存在下で接触的に還元処理する窒素酸化物除去用の触媒であって、チタン酸化物、タングステン酸化物及びバナジウム酸化物、並びにクロム酸化物、及びマンガン酸化物から選ばれる少なくとも一の酸化物を含む触媒を、窒素酸化物・VOC除去用触媒として設置することとしている。

[0015] 窒素酸化物・VOC除去用触媒

本発明に係る排ガス処理システムでは、窒素酸化物・VOC除去用触媒が、チタン酸化物、タングステン酸化物及びバナジウム酸化物（第1の成分）、並びにクロム酸化物、及びマンガン酸化物から選ばれる少なくとも一の酸化物（第2の成分）を含むこととしている。このような成分からなる窒素酸化物・VOC除去用の触媒であることにより、負荷変動が大きいガスタービン、ディーゼルエンジン、ガスエンジン、又は硝酸プラント等の化学プラントから排出される排ガスにアンモニア〔 NH_3 〕を添加して当該触媒に接触させることで、窒素酸化物を還元して無害な窒素及び水に分解することができる。とりわけ、窒素酸化物・VOC除去用の触媒が第2の成分を有することで、ガスタービンコンバインドサイクル発電〔GTCC〕における低負荷時のように、排ガス中の窒素酸化物に対する二酸化窒素の割合が大きい場合でも、排ガス中の窒素酸化物をアンモニア存在下で還元して無害な窒素及び水に分解することができる。

[0016] このような窒素酸化物・VOC除去用の触媒は、第1の成分からなる基材に、第2の成分を含浸させ、乾燥後に焼成して得ることができる。また、窒素酸化物・VOC除去用の触媒は、第1の成分及び第2の成分に溶媒を加えて混練し、押し出し成型し、乾燥後に焼成して得ることもできる。

[0017] 上記第1の成分については、チタン酸化物100重量部に対して、タング

ステン酸化物及びバナジウム酸化物をそれぞれ3重量部以上25重量部以下及び0.1重量部以上6重量部以下とする。このような重量比とすることで、排ガス中の一酸化窒素を十分に脱硝することができる。

[0018] 第1の成分と第2の成分の合計量に対して、第2の成分を構成する成分の合計量を、1.0wt%以上1.5wt%以下とする。このような重量比とすることで、一酸化窒素の還元反応と二酸化窒素の還元反応とをバランス良く促進させて、排ガス中の窒素酸化物を効率良く除去することができ、かつVOCの部分酸化性能が向上する。

[0019] CO酸化触媒

本発明に係る排ガス処理システムでは、CO酸化触媒能を有するCO酸化触媒として、例えば、銀を複酸化物に担持したものをを用いることができる。

[0020] 複酸化物としては、公知の複酸化物である、例えば、マンガン酸イットリウム [$Y Mn O_3$] を好適に用いることができる。

マンガン酸イットリウムは、例えば、硝酸イットリウムと硝酸マンガんとクエン酸とからなる混合物を焼成して製造することができる。この場合、 $Y Mn_2 O_5$ 、 $Y_2 Mn_2 O_7$ 、 $Y_2 O_3$ 、 $Mn_2 O_3$ 等の副生物が混在することもある。しかし、そのような副生物が担体として含まれていても支障はない。

[0021] また、マンガン酸イットリウムは、原料として $Y_2 O_3$ 、 $Mn O_2$ を粉碎・混合し、焼成することによっても製造することができる。

[0022] CO酸化触媒は、以上のようにして得られたマンガン酸イットリウム単独又はアルミナ等の公知の担体と混合し、Agを担持することによって得ることができる。例えば、可溶性銀化合物の溶液中に、マンガン酸イットリウムを含む担体粉末を導入して、得られるスラリーを焼成することにより製造することができる。また、CO酸化触媒は、Ag粉末又はAg化合物粉末と担体粉末とを混合し、焼成しても得ることができる。その他、CO酸化触媒は、ハニカム形状に成形する等、公知の触媒成形方法を適用して製造することができる。

[0023] なお、Ag粒子は、10nm～20nmの大きさとするのが好適である

。

実施例 1

[0024] 本発明に係る排ガス処理システムについて、その実施例を以下に説明する

。

[0025] 周知の製法により、100重量部のチタン酸化物 (TiO_2) 当たり、10重量部の酸化タングステン (WO_3)、4重量部の酸化バナジウム (V_2O_5) を含有するハニカム触媒 (3.3mmピッチ、壁厚0.5mm) を調製した。

[0026] 硝酸マンガ六水和物 91g を 1L の水に溶かし、全量を 1L に調整した溶液に上述したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を 1 分間含浸させることにより、焼成後の含有増加量として、酸化マンガが 1.5wt% 含まれるように、含浸した。続いて、硝酸マンガを担持したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を乾燥した後、500℃で 5 時間焼成した。得られた触媒を 1.5% Mn_2O_3 含浸ハニカム触媒とした。

[0027] 硝酸マンガ六水和物 79g を 1L の水に溶かし、全量を 1L に調整した溶液に上述したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を 1 分間含浸させることにより、焼成後の含有増加量として、酸化マンガが 1.3wt% 含まれるように、含浸した。続いて、硝酸マンガを担持したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を乾燥した後、500℃で 5 時間焼成した。得られた触媒を 1.3% Mn_2O_3 含浸ハニカム触媒とした。

[0028] 硝酸マンガ六水和物 61g を 1L の水に溶かし、全量を 1L に調整した溶液に上述したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を 1 分間含浸させることにより、焼成後の含有増加量として、酸化マンガが 1.0wt% 含まれるように、含浸した。続いて、硝酸マンガを担持したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を乾燥した後、500℃で 5 時間焼成した。得られた触媒を 1.0% Mn_2O_3 含浸ハニカム触媒とした。

[0029] 硝酸クロム九水和物 132 g を 1 L の水に溶かし、全量を 1 L に調整した溶液に上述したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を 1 分間含浸させることにより、焼成後の含有増加量として、酸化クロムが 1.5 wt % 含まれるように、含浸した。続いて、硝酸クロムを担持したチタン酸化物－酸化タングステン－酸化バナジウム触媒を乾燥した後、500℃で 5 時間焼成した。得られた触媒を 1.5% Cr₂O₃ 含浸ハニカム触媒とした。

[0030] 硝酸銀水溶液中に、Ag の量が Y の原子数を基準にして、3 原子% となるように、マンガン酸イットリウム [YMnO₃] からなる担体粉末を投入し、30 分間攪拌した。得られたスラリーを 150 mm □ × 長さ 300 mm のコージュライト製ハニカム表面にコートさせた。これを 120℃ で 3 時間乾燥した後、空气中で 1 時間焼成した。得られた基材のマンガン酸イットリウムの担持量は 40 g / L であり、Ag の担持量は、金属換算で 0.69 g / L であった。マンガン酸イットリウムに担持されている Ag 粒子の大きさは、10 nm ~ 20 nm であった。これを Ag 系の CO 酸化触媒とした。

[0031] 性能試験

以下の表 1 に示した試験条件にて、上述のように調製した 4 種のハニカム触媒の触媒性能評価を行い、表 2 に示した試験条件にて、上述のように調製した CO 酸化触媒について性能評価を行った。

[0032] 評価した 4 種のハニカム触媒は、GTCC 低負荷時に NO₂ / NO_x 比率が向上しても脱硝性能が低下しないことが知られている触媒（特開 2008-119651）である。これらのハニカム触媒の性能評価結果を図 1 ~ 5 に示す。図中、「ハニカム触媒」の語は省略している。なおまた、HCHO の除去性能は、分析誤差範囲内のばらつきにおいて、同等の除去性能であることが確認された。図 1 ~ 図 5 の結果より、少なくとも Mn₂O₃ の含浸量を、1.0 wt % 以上とすることにより、高 NO₂ / NO_x 比条件における高脱硝性能が得られると共に、VOC (C₂H₄、C₃H₈、HCHO) の部分酸化性能が同等以上に向上することが確認された。すなわち、このようなハニカム

触媒は、本発明に係る排ガス処理システムに好適に採用することができる窒素酸化物・VOC除去用触媒であることがわかった。

[0033] 上述のように調製したCO酸化触媒は、GTCC用酸化触媒として使用され、低コストでCO酸化性能が期待されているAg系触媒である。このCO酸化触媒の性能評価結果を図6、7に示す。この結果より、このCO酸化触媒は、C₂H₄低減効果において優れており、CO酸化性能においても優れていることが確認された。

[0034] 以上の結果をもとに、酸化反応速度を算出し、前流に上述のハニカム触媒（1.3%Mn₂O₃含浸ハニカム触媒）、後流にCO酸化触媒を設置した場合について、性能を試算（ハニカム触媒AV = 12Nm/hr、SV = 12,000hr⁻¹、CO酸化触媒SV = 120,000hr⁻¹）した。その結果を、図8～図11に示す。

なお、比較対照する白金（Pt）触媒は、市販のPt系酸化触媒であり、1.0wt%白金（Pt）の触媒をメタル担体に100g/m²コートしたものをを用いた。

[0035] その結果、構築される排ガス処理システムは、CO除去率、HCHO除去率、C₂H₄除去率、C₃H₈除去率のいずれにおいても、後流に白金（Pt）触媒を設置した形態と遜色がなく、優れていることがわかった。すなわち、本発明によれば、VOCの除去性能に優れ、CO除去性能が向上し、高価な白金〔Pt〕を使用せずに安価な原料の触媒で済む排ガス処理システムを構築できることがわかった。

[表1]

窒素酸化物・VOC除去用触媒の評価条件

組成	単位	濃度
CO	ppmvd	63
HCHO	ppmvd	13
C ₂ H ₄	ppmvd	13
C ₃ H ₈	ppmvd	13
NO _x	ppmvd	63
NH ₃ /NO _x	—	1.0
O ₂	%vd	13
CO ₂	%vd	7
N ₂	—	Balance
水分	%vd	9
AV 値	Nm/hr	50
SV 値	1/hr	50,000
温度	℃	250, 300, 350, 400

[表2]

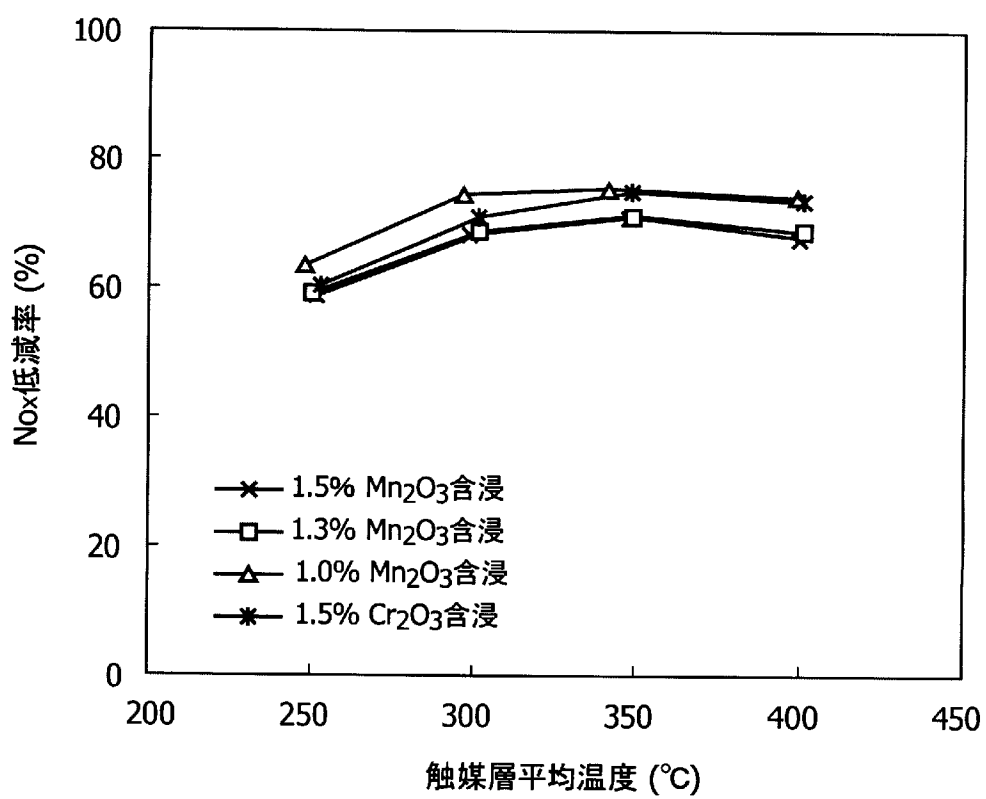
CO酸化触媒の評価条件

組成	単位	濃度
CO	ppmvd	63
HCHO	ppmvd	13
C ₂ H ₄	ppmvd	13
C ₃ H ₈	ppmvd	13
O ₂	%vd	13
CO ₂	%vd	7
N ₂	—	Balance
水分	%vd	9
SV 値	1/hr	120,000
温度	℃	250, 300, 350, 400

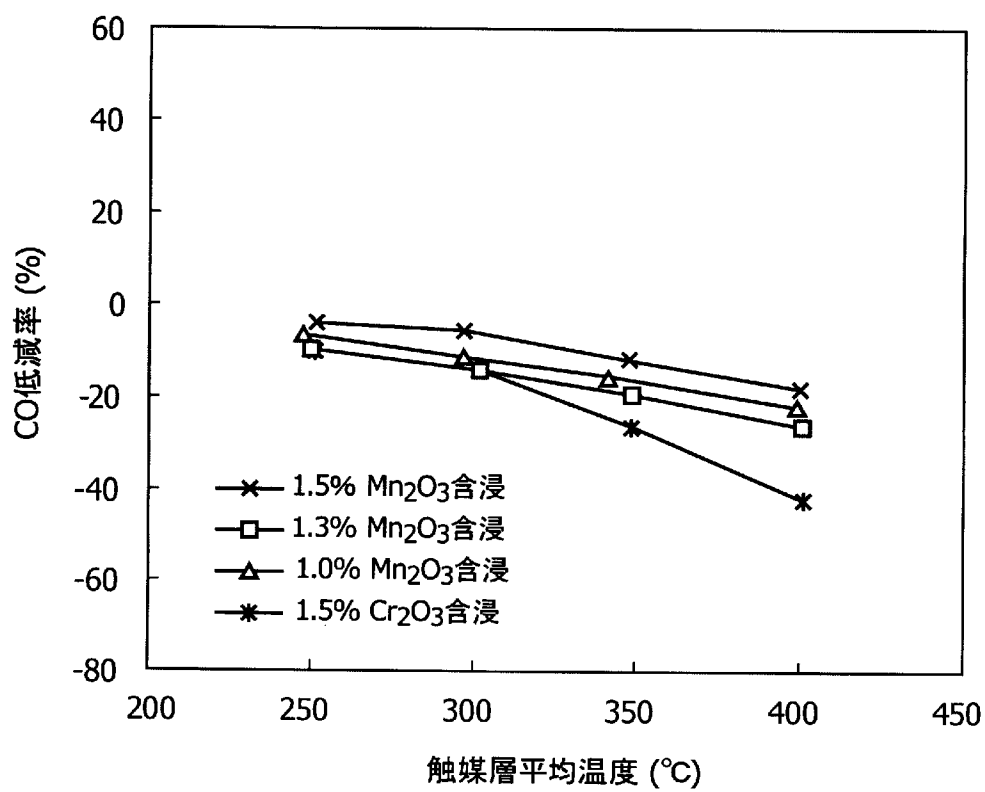
請求の範囲

- [請求項1] 排ガス中の窒素酸化物をアンモニアの存在下で接触的に還元処理する窒素酸化物除去用の触媒であって、チタン酸化物、タングステン酸化物及びバナジウム酸化物、並びにクロム酸化物、及びマンガン酸化物から選ばれる少なくとも一の酸化物を含む触媒を含み、前記窒素酸化物除去用の触媒が窒素酸化物・VOC除去用触媒として設置されている、排ガス処理システム。
- [請求項2] 前記窒素酸化物・VOC除去用触媒が、チタン酸化物、タングステン酸化物及びバナジウム酸化物に対し、クロム酸化物、及びマンガン酸化物から選ばれる少なくとも一の酸化物を、クロム酸化物、及びマンガン酸化物の合計量で1.0wt%以上1.5wt%以下含む請求項1記載の排ガス処理システム。
- [請求項3] 請求項1に記載の窒素酸化物・VOC除去用触媒の後流にCO酸化触媒能を有するCO酸化触媒を設置した排ガス処理システム。
- [請求項4] 請求項3に記載のCO酸化触媒が銀を複酸化物に担持したCO酸化触媒である排ガス処理システム。

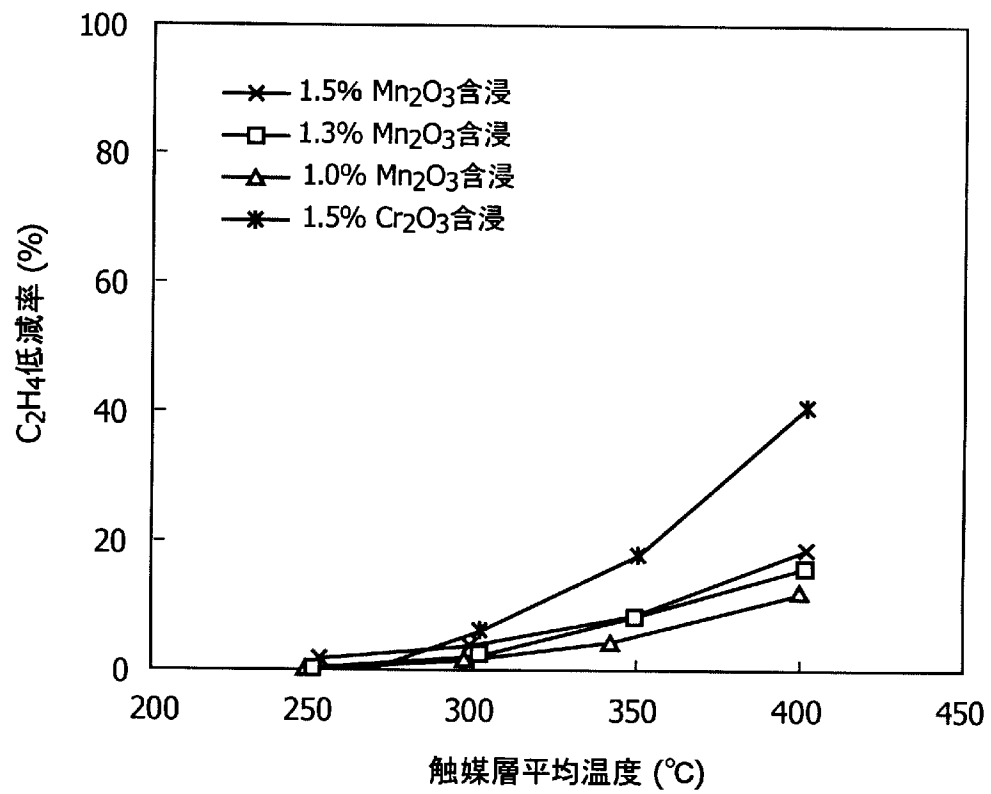
[図1]



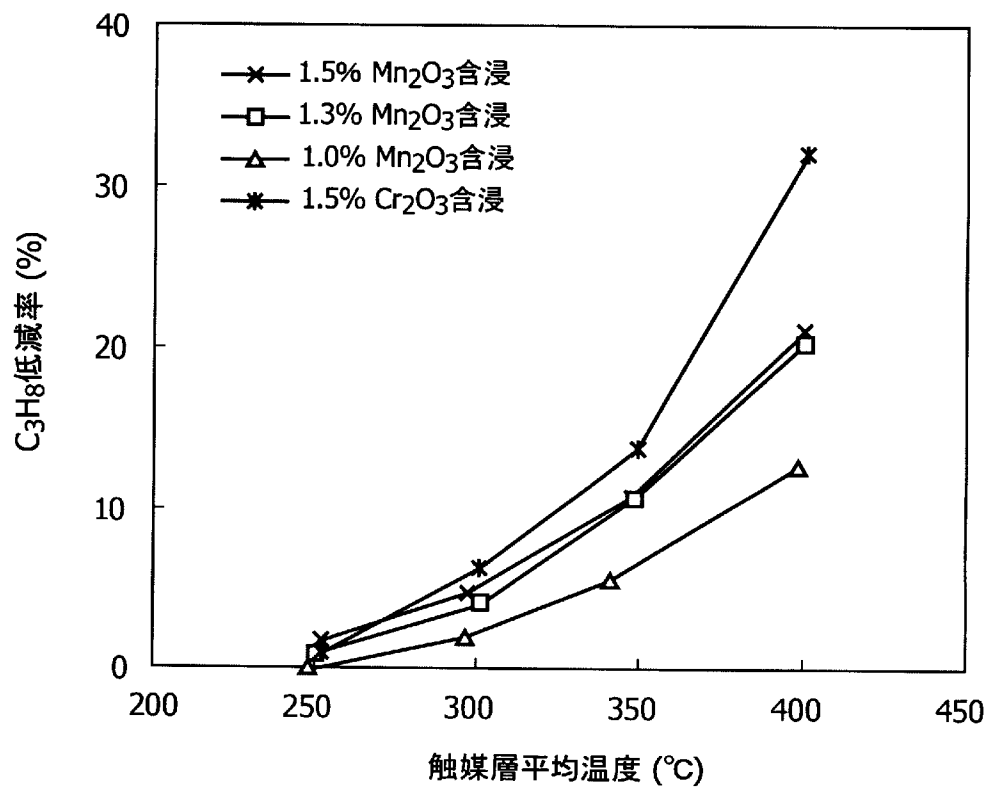
[図2]



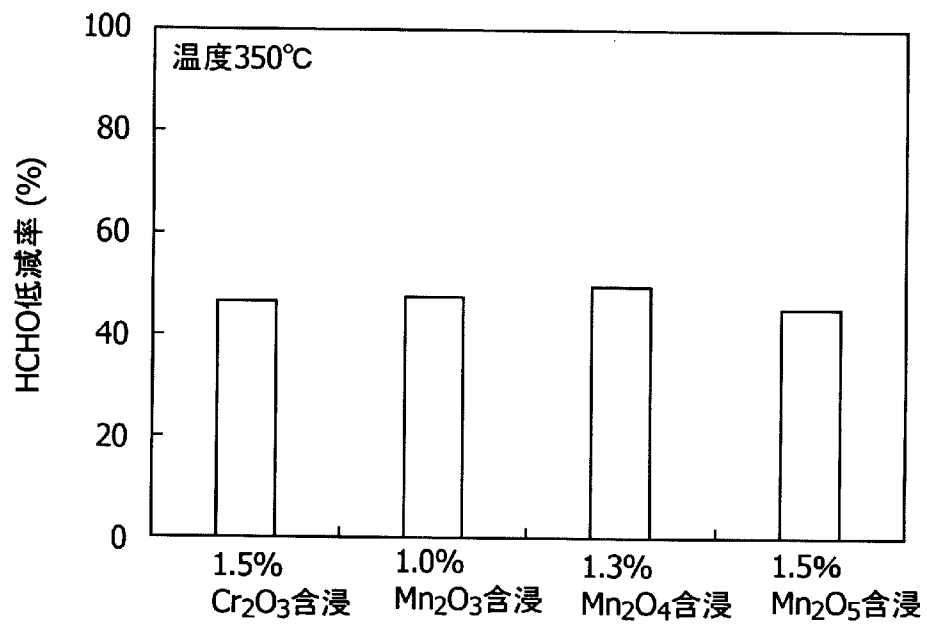
[図3]



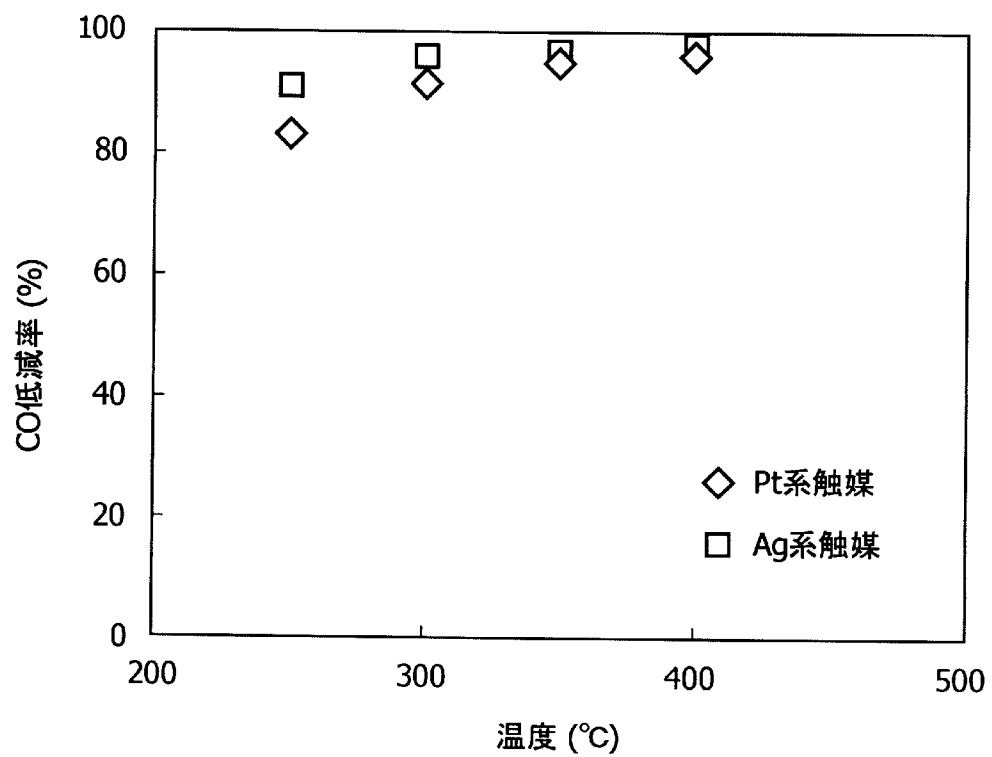
[図4]



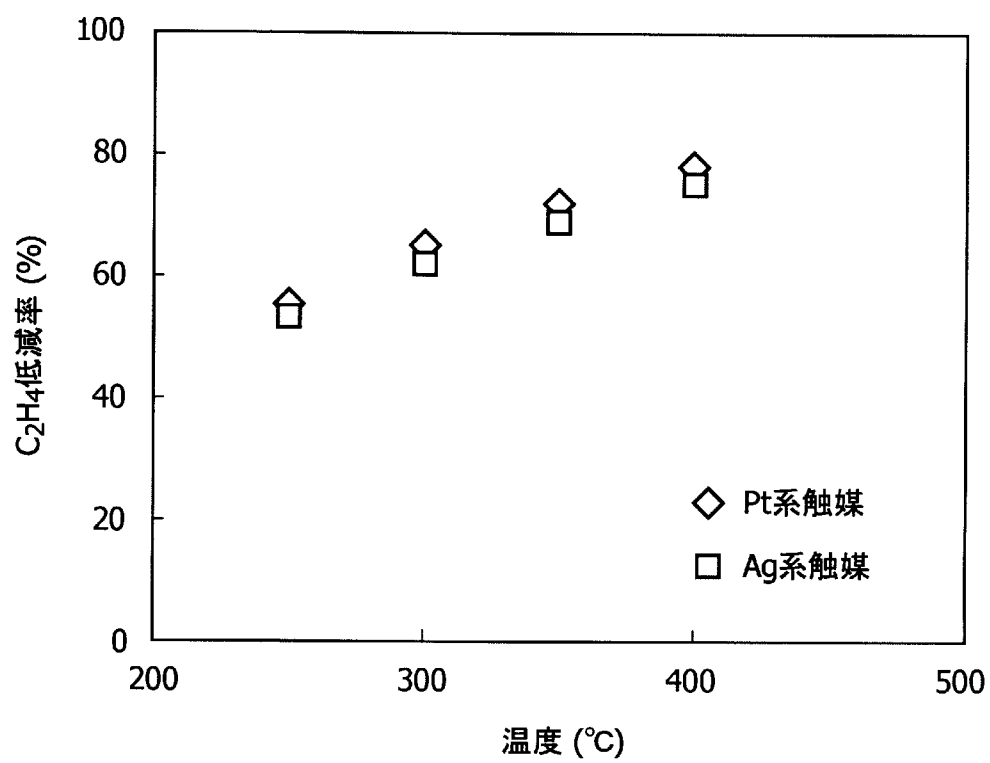
[図5]



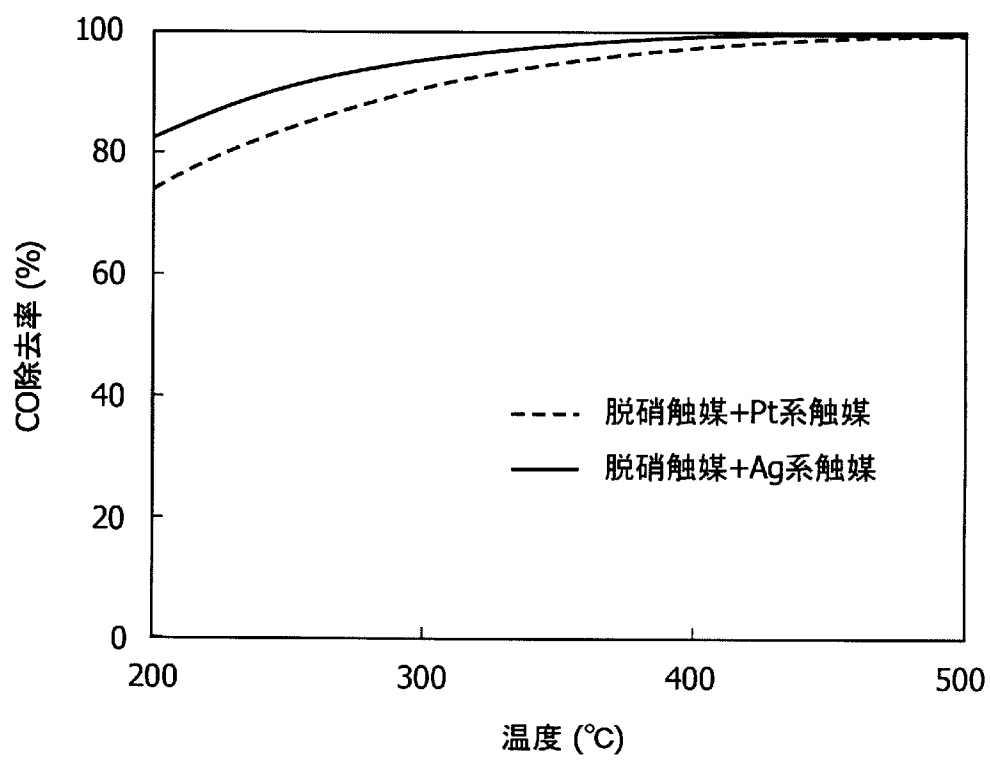
[図6]



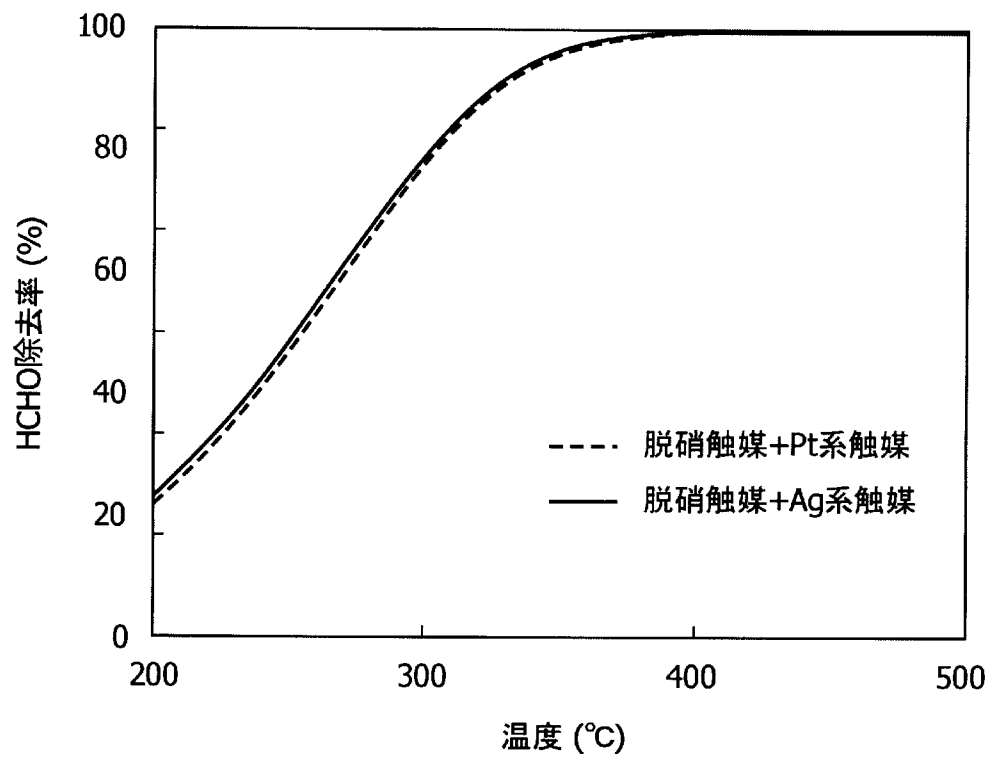
[図7]



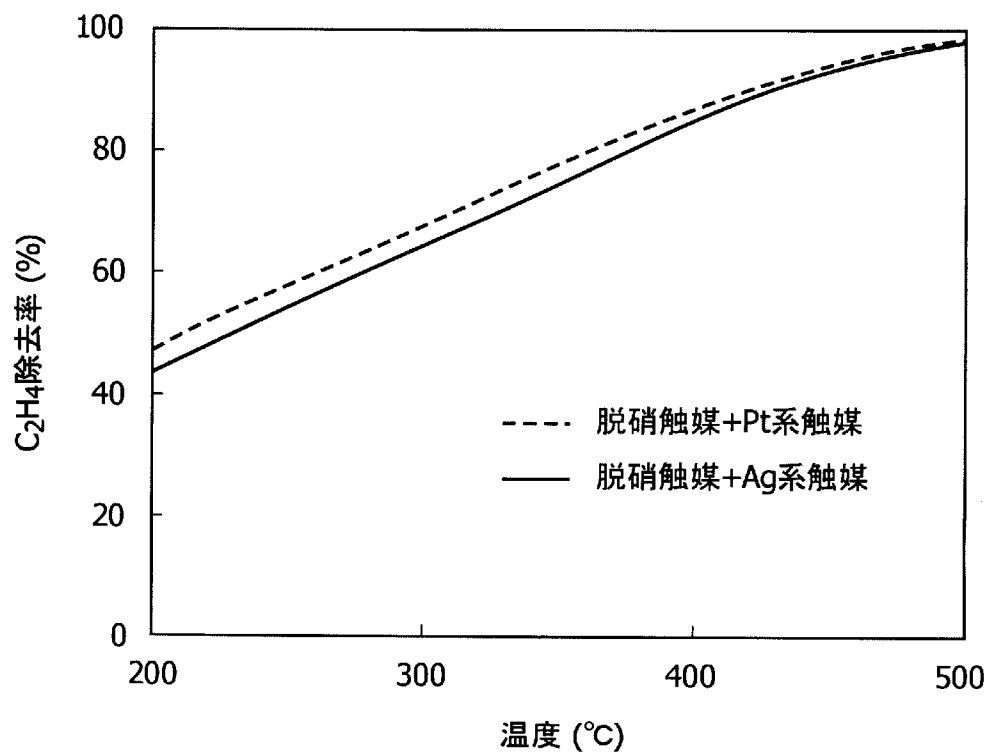
[図8]



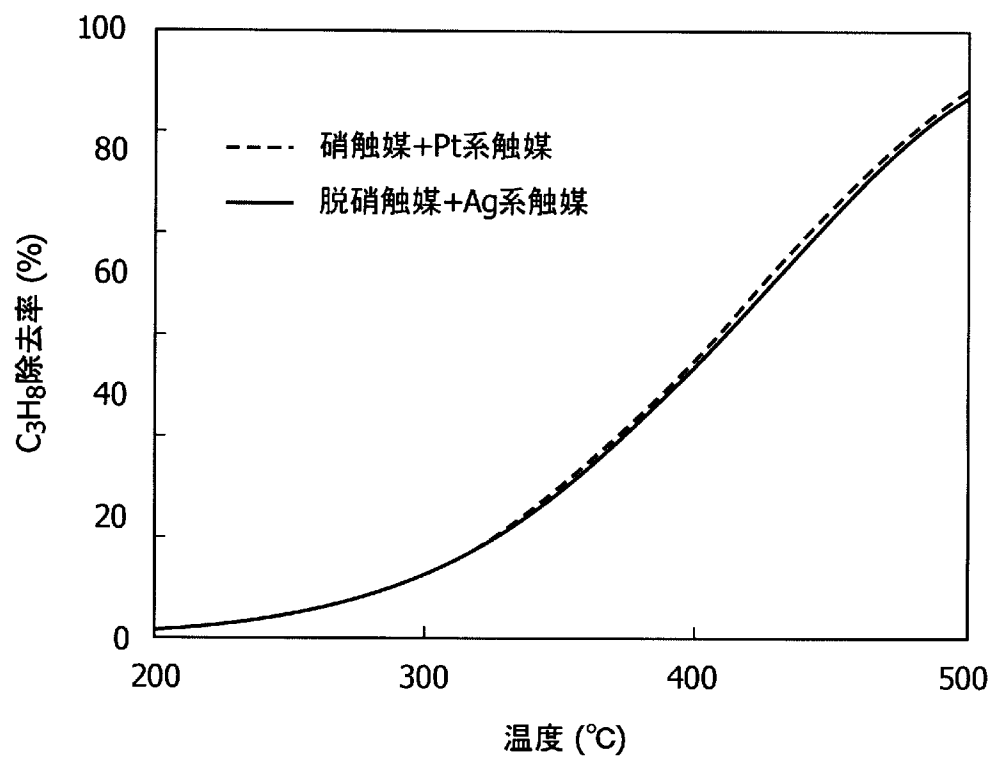
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/94(2006.01)i, B01J23/26(2006.01)i, B01J23/34(2006.01)i, B01J23/68(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D53/86, B01J21/00-38/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-119651 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), claims; paragraph [0028]; example 2; fig. 1 & US 2008/0112871 A1	1, 2 3, 4
X Y	JP 4-18932 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 23 January 1992 (23.01.1992), claims; examples (Family: none)	1, 2 3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 August, 2014 (07.08.14)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2014 (19.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060380

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-229628 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), claims; paragraphs [0012], [0014]; examples 3, 4, 6, 7 & US 2007/0217968 A1 & US 2012/0087839 A1	3, 4 1, 2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D53/94(2006.01)i, B01J23/26(2006.01)i, B01J23/34(2006.01)i, B01J23/68(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D53/86, B01J21/00-38/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-119651 A（三菱重工業株式会社）2008.05.29, 【特許請求の範囲】, 【0028】, 【実施例2】, 【図1】 & US 2008/0112871 A1	1, 2 3, 4
X Y	JP 4-18932 A（三菱重工業株式会社）1992.01.23, 特許請求の範囲, 実施例（ファミリーなし）	1, 2 3, 4
Y A	JP 2007-229628 A（三菱重工業株式会社）2007.09.13, 【特許請求の範囲】, 【0012】, 【0014】, 【実施例3】, 【実施例4】, 【実施例6】, 【実施例7】 & US 2007/0217968 A1 & US 2012/0087839 A1	3, 4 1, 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岡谷 祐哉

4 Q

4 6 7 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3468