



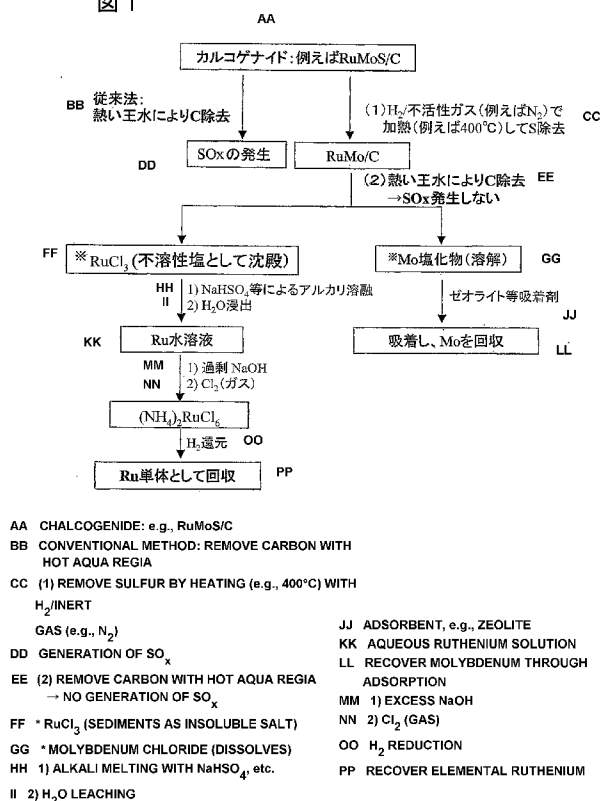
- (51) 国際特許分類:
B01J 38/04 (2006.01) *C22B 11/00* (2006.01)
B01J 27/20 (2006.01) *H01M 4/88* (2006.01)
B01J 27/30 (2006.01) *H01M 8/04* (2006.01)
B01J 38/60 (2006.01) *H01M 8/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/063616
 (22) 国際出願日: 2008年7月23日 (23.07.2008)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2007-195673 2007年7月27日 (27.07.2007) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上野幸義 (UENO, Yuki Yoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
 (74) 代理人: 平木祐輔, 外 (HIRAKI, Yusuke et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門4丁目3番20号 神谷町MTビル19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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF RECOVERING CATALYST METALS

(54) 発明の名称: 触媒金属回収方法

図 1



(57) Abstract: A method of recovering catalyst metals from a catalyst containing a chalcogen element. The method includes: a chalcogen element ingredient removal step in which the electrode catalyst is heated in a hydrogen-containing inert gas to remove the chalcogen element from the electrode catalyst; and a carbon ingredient removal step in which the electrode catalyst is then immersed in hot aqua regia to remove a carbon ingredient therefrom. A metal ingredient which has dissolved in the aqua regia is recovered, and another metal ingredient is recovered from the sediment remaining undissolved in the aqua regia. Thus, the catalyst metals which are components of a spent catalyst containing a chalcogen element are recovered from the chalcogen-element-containing catalyst in a pollution-free manner. Furthermore, the catalyst metals, which are scarce and expensive, are efficiently reutilized.

(57) 要約: カルコゲン元素含有触媒からの触媒金属回収方法であって、該電極触媒を水素含有不活性ガス中で加熱して該電極触媒中のカルコゲン元素を除去するカルコゲン元素成分除去工程、該電極触媒を熱い王水に浸漬して炭素成分を除去する炭素成分除去工程、該王水に溶解した金属成分を回収するとともに、該王水に溶解しない沈殿物から他の金属成分を回収する。使用済みのカルコゲン元素含有触媒から、カルコゲン元素含有触媒の構成成分である触媒金属を無公害的に回収するとともに、稀少且つ高価な触媒金属を効率的に再利用する。



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

触媒金属回収方法

5 技術分野

本発明は、燃料電池用電極触媒などのカルコゲン元素含有触媒からの触媒金属回収方法に関する。特に、白金触媒の代替となる、少なくとも1種の遷移金属元素と少なくとも1種のカルコゲン元素からなる燃料電池用電極触媒からSO_xなどの有毒ガスを発生させることの無い触媒金属回収方法に関する。

10

背景技術

- 固体高分子型燃料電池には電極触媒として、一般に白金等の高価な貴金属類が用いられている。そこで、貴金属等の触媒金属をリサイクルすることが考えられている。例えば、特開平11-288732号公報には、含フッ素ポリマーを溶解する溶媒中で、燃料電池用イオン交換膜／電極接合体の溶解処理を行い、該含フッ素ポリマー溶液と触媒金属を含む不溶物部分とに分離し、回収された含フッ素ポリマーを、イオン交換膜および／または電極触媒被覆剤として再利用する方法が開示されている。又、触媒金属の回収方法として、触媒金属を担持した導電性担体を含む不溶物部分に、燃焼または王水処理を施すことが開示されている。
- 20 本出願人は、特開2004-171921号公報、特開2005-235511号公報及び特開2005-289001号公報に、使用済み燃料電池から触媒金属と、同じく高価で有用な材料であるスルホン酸基を有する含フッ素ポリマーを回収する方法を発明したが、いずれも触媒金属の具体的回収方法は、触媒金属を担持した導電性担体を含む不溶物部分を燃焼させてカーボンなどの担体を除去するか、又は該不溶物部分に王水処理を施すことによりカーボンなどの担体を酸化・除去して、触媒金属を回収するものである。
- 25

上記特許文献に開示された触媒金属は、いずれも白金や白金合金を対象とするものであり、カルコゲン元素含有触媒（カルコゲナイド系触媒）からの触媒金属回収方法に関するものではない。仮に、カルコゲン元素含有触媒（カルコゲナイ

ド系触媒)からの触媒金属回収に、上記のような、触媒金属を担持した導電性担体を含む不溶物部分を燃焼させるか、又は該不溶物部分に王水処理を施したとすると、回収時に CO_2 と同時に有毒ガスである SO_x などのカルコゲン元素の酸化物が発生するという問題がある。

- 5 ところで、高分子電解質型燃料電池のアノード用触媒としては主として白金や白金合金系触媒が用いられることは上述の通りである。具体的には、白金を含む貴金属をカーボンブラックに担持した触媒が用いられてきた。高分子電解質型燃料電池を実用化する上での課題の一つは、材料コストである。これを解決する手段の一つが白金量の低減である。
- 10 一方、酸素(O_2)を電解還元すると、1電子還元ではスーパーオキシドが生成し、2電子還元では過酸化水素が生成し、4電子還元では水が生成することが知られている。電極として白金や白金系触媒を用いた燃料電池セルスタックでは、何らかの原因で電圧低下が生じると、4電子還元性が低下し、2電子還元性になってしまう。このため、過酸化水素を発生し、MEAの劣化の原因となっていた。
- 15 最近、酸素を4電子還元して水を生成させる反応により、高価な白金触媒を必要としない低コスト型の燃料電池触媒の開発が行われている。Electrochimica Acta, vol. 39, No. 11/12, pp. 1647-1653, 1994には、カルコゲン元素を有する触媒が4電子還元性に優れていることが開示され、燃料電池への適用も示唆されている。
- 20 同様に、特表2001-502467号公報には、白金代替触媒として、少なくとも1種の遷移金属及びカルコゲンからなる電極触媒であって、該遷移金属としてRu、カルコゲンとしてS又はSeからなる電極触媒が開示されている。ここで、Ru:Seのモル比が0.5~2の範囲であり、且つ $(\text{Ru})_n\text{Se}$ の化学量論数nが1.5~2である旨が開示されている。
- 25 また、特表2004-532734号公報には、Pt代替触媒として、Fe又はRuから選択される遷移金属と、窒素含有有機金属遷移錯体、及びS等のカルコゲン成分を有する燃料電池用触媒材料が開示されている。

更に、J. Chem. Soc., Faraday Trans., 1996, 92 (21), 4311-4319には、Ru-S、Mo-S、Mo-Ru-Sの二元

系及び三元系電極触媒、及びその合成方法が開示されている。

更に、Electrochimica Acta, vol. 45, pp. 4237-4250, 2000には、Ru-Mo-S、Ru-Mo-Seの三元系カルコゲナイド電極触媒が開示されている。

5

発明の開示

本発明は、使用済みのカルコゲン元素含有触媒から、カルコゲン元素含有触媒の構成成分である触媒金属を無公害的に回収することで、稀少且つ高価な触媒金属を効率的に再利用することを目的とする。

10 本発明者は、従来の熱い王水を用いて使用済み触媒から直接炭素成分を除去する方法に代わる新たな方法で、使用済み触媒から先ずカルコゲン元素成分を除去する方法によって上記課題が解決されることを見出し、本発明に到達した。

即ち、第1に、本発明は、カルコゲン元素含有触媒からの触媒金属回収方法の発明であって、該電極触媒を水素含有不活性ガス中で加熱して該電極触媒中のカルコゲン元素を除去するカルコゲン元素成分除去工程を含むことを特徴とする。

15 本発明の触媒金属回収方法を採用することにより、SO_xなどのカルコゲン元素酸化物が発生しないで、カルコゲン元素含有触媒に含まれるカルコゲン元素を容易に且つ安全に除去することができる。

20 本発明では、前記カルコゲン元素成分除去工程の後に、該電極触媒を熱い王水に浸漬して炭素成分を除去する炭素成分除去工程を含むことが好ましい。カルコゲン元素成分除去工程と炭素成分除去工程を連続させることで、カルコゲン元素含有触媒に含まれるカルコゲン元素と、同様にカルコゲン元素含有触媒に含まれる炭素成分を除去することができ、後工程で有用な金属成分の回収が容易になる。

25 金属成分の回収は、前記炭素成分除去工程の後に、該王水に溶解した金属成分を回収するとともに、該王水に溶解しない沈殿物から他の金属成分を回収する工程を行うことが好ましい。なお、王水（おうすい）とは、濃塩酸と濃硝酸とを3：1の体積比で混合した液体であり、特に熱した王水は、酸化力が強く、通常の酸には溶けない遷移金属も溶解できる。

具体的な、前記王水に溶解した金属成分を回収する工程としては、ゼオライト

などの吸着剤に金属成分を吸着させる方法が好ましく例示される。

本発明の触媒金属回収方法は、使用済みのカルコゲン元素含有触媒を広く対象とすることができる。この中で、カルコゲン元素含有触媒として、固体高分子型燃料電池用に白金代替触媒として注目されている、カルコゲン元素含有燃料電池用電極触媒が好適である。

前記カルコゲン元素含有燃料電池用電極触媒としては、カーボンブラックなどの導電性担体に、少なくとも1種の遷移金属元素 (M) と少なくとも1種のカルコゲン元素 (X) とが担持された燃料電池用電極触媒が挙げられる。

遷移金属元素 (M) としては、ルテニウム (Ru)、モリブデン (Mo)、オスニウム (Os)、コバルト (Co)、ロジウム (Rh)、イリジウム (Ir)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、チタン (Ti)、及びタングステン (W) から選択される1種以上が好ましく例示され、カルコゲン元素 (X) としては、イオウ (S)、セレン (Se)、及びテルル (Te) から選択される1種以上が好ましく例示される。

これらの中で、遷移金属元素 (M) がルテニウム (Ru) 及びモリブデン (Mo) であり、カルコゲン元素 (X) がイオウ (S) である触媒金属がカーボン材料に担持された Ru-Mo-S/C が好ましく例示される。

使用済みのカルコゲン元素含有触媒から、カルコゲン元素含有触媒の構成成分である触媒金属を無公害的に回収することで、稀少且つ高価な触媒金属を効率的に再利用することが可能となる。特に、白金触媒の代替となりうるカルコゲン元素含有燃料電池用電極触媒に適用することで、貴重な遷移金属等のリサイクルが促進される。

図面の簡単な説明

図1は、本実施例の金属回収のフロー図を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例によって本発明をさらに詳細に説明する。

図1に、本実施例の金属回収のフロー図を示す。

カルコゲン元素含有触媒として、白金代替触媒として注目される RuMoS/C

C触媒を用いた。カーボン担体としてK e t j e n B l a c k（商標名）を用い、ルテニウムカルボニル、モリブデンカルボニル、イオウをアルゴン中で140℃で加熱し、冷却の後、アセトンで洗浄し、ろ過をする。ろ過物であるR u M o S / Cを350℃で2時間焼成してR u M o S / C触媒を調整した。

- 5 なお、使用済みのR u M o S / C触媒をM E Aから分離するには、例えば、加熱メタノールを用いて溶解し、遠心分離などで分離する。この際、高分子電解質や補強材料として用いられていた含フッ素ポリマーは分離する。

従来技術のように、R u M o S / Cに対して直接熱い王水によって炭素成分の除去を図るとC O₂とともに有害なS O_xが発生して好ましくない。又、R u M o S / Cに対して燃料電池処理を行うと揮発性のR u酸化物が飛散するという問題もある。

そこで、本実施例では、R u M o S / CをH₂ガスとN₂などの不活性ガスの混合ガス中で例えば400℃に加熱してS成分を除去してR u M o / Cとする（カルコゲン元素成分除去工程）。これにより、S O_xなどのカルコゲン元素酸化物が発生しないで、カルコゲン元素含有触媒に含まれるカルコゲン元素を容易に且つ安全に除去することができる。なお、除去されたS成分はフィルターなどで捕捉出来る。

次に、カルコゲン元素成分除去工程の後に、R u M o S / Cを熱い王水に浸漬して炭素成分を除去する（炭素成分除去工程）。カルコゲン元素成分除去工程と炭素成分除去工程を連続させることで、カルコゲン元素含有触媒に含まれるカルコゲン元素と、同様にカルコゲン元素含有触媒に含まれる炭素成分を除去することができる。なお、発生したS分は、光触媒などで分解・回収する。

金属成分の回収は、前記炭素成分除去工程の後に、王水に溶解しない沈殿物から他の金属成分であるR u C l₃を回収する工程を行う。又、王水に溶解した金属成分であるM o塩化物を回収する（金属成分回収工程）。なお、これらの金属回収方法としては、対象とする触媒に含まれる金属種によって適宜好ましい回収が用いられる。

本実施例では、不溶性塩として沈殿したR u C l₃を、N a H S O₄等によりアルカリ溶融し、H₂O浸出させて、R u水溶液とする。次に、R u水溶液に過剰

のNaOHを加え、Cl₂ガスを吹き込んで(NH₄)₂RuCl₆を揮発・分離する。揮発成分から(NH₄)₂RuCl₆を含む塩を沈殿させ、回収する。最後に、揮発成分から(NH₄)₂RuCl₆をH₂ガスで還元してRu単体として回収する。回収率はほぼ100%であった。

- 5 又、王水に溶解したMoCl₅はゼオライト等の吸着剤に吸着させ、MoCl₅として分離して回収する。

本実施例により、RuMoS/C触媒から有害なSO_xを発生させることなく貴重な遷移金属であるRuとMoを分離・回収できた。

10 産業状の利用可能性

使用済みのカルコゲン元素含有触媒から、カルコゲン元素含有触媒の構成成分である触媒金属を無公害的に回収すること環境保全に貢献するとともに、稀少且つ高価な触媒金属を効率的に再利用する。特に、白金触媒の代替となりうるカルコゲン元素含有燃料電池用電極触媒に適用することで、貴重な遷移金属等のリサイクルが促進され、燃料電池のコスト低減により、その実用化と普及に貢献する。

請 求 の 範 囲

1.

カルコゲン元素含有触媒からの触媒金属回収方法であって、該電極触媒を水素
5 含有不活性ガス中で加熱して該電極触媒中のカルコゲン元素を除去するカルコゲ
ン元素成分除去工程を含むことを特徴とする触媒金属回収方法。

2.

前記カルコゲン元素成分除去工程の後に、該電極触媒を熱い王水に浸漬して炭
素成分を除去する炭素成分除去工程を含むことを特徴とする請求の範囲第1項に
10 記載の触媒金属回収方法。

3.

前記炭素成分除去工程の後に、該王水に溶解した金属成分を回収するとともに、
該王水に溶解しない沈殿物から他の金属成分を回収する工程を含むことを特徴と
する請求の範囲第1又は2項に記載の触媒金属回収方法。

15 4.

前記王水に溶解した金属成分を回収する工程が、吸着剤に金属成分を吸着させ
るものであることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の触媒金属回収方法。

5.

前記カルコゲン元素含有触媒が、カルコゲン元素含有燃料電池用電極触媒であ
20 ることを特徴とする請求の範囲第1乃至4項のいずれかに記載の燃料電池用電極
触媒からの触媒金属回収方法。

6.

前記カルコゲン元素含有燃料電池用電極触媒が、導電性担体に、少なくとも1
種の遷移金属元素(M)と少なくとも1種のカルコゲン元素(X)とが担持され
25 た燃料電池用電極触媒であることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の触媒金
属回収方法。

7.

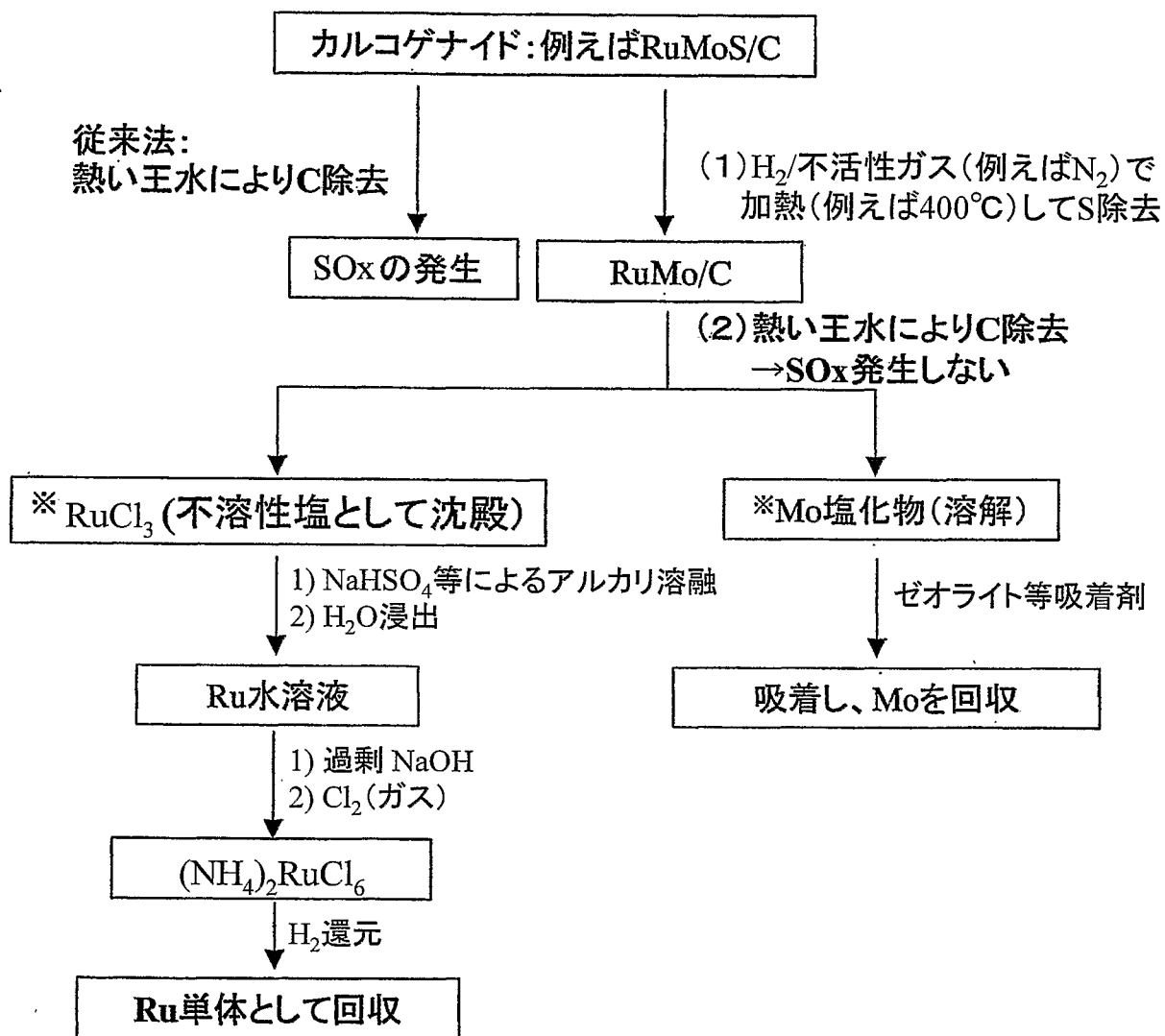
前記遷移金属元素(M)が、ルテニウム(Ru)、モリブデン(Mo)、オスニ
ウム(Os)、コバルト(Co)、ロジウム(Rh)、イリジウム(Ir)、鉄(F

e)、ニッケル (N i)、チタン (T i)、及びタングステン (W) から選択される 1 種以上であり、前記カルコゲン元素 (X) が、イオウ (S)、セレン (S e)、及びテルル (T e) から選択される 1 種以上であることを特徴とする請求の範囲第 6 項に記載の触媒金属回収方法。

5 8.

前記遷移金属元素 (M) がルテニウム (R u) 及びモリブデン (M o) であり、前記カルコゲン元素 (X) がイオウ (S) であることを特徴とする請求の範囲第 6 項に記載の触媒金属回収方法。

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/063616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01J38/04(2006.01)i, B01J27/20(2006.01)i, B01J27/30(2006.01)i, B01J38/60(2006.01)i, C22B11/00(2006.01)i, H01M4/88(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n 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) B01J38/04, B01J27/20, B01J27/30, B01J38/60, C22B11/00, H01M4/88, H01M8/04, H01M8/10 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 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008 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.
A	JP 2005-235504 A (Toyota Motor Corp.), 02 September, 2005 (02.09.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 63-210246 A (Tokuriki Honten Co., Ltd.), 31 August, 1988 (31.08.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 63-161129 A (Tanaka Kikinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 04 July, 1988 (04.07.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
☒ 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 25 September, 2008 (25.09.08)		Date of mailing of the international search report 07 October, 2008 (07.10.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/063616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 53-039283 A (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 11 April, 1978 (11.04.78), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2005-087989 A (Hitachi, Ltd.), 07 April, 2005 (07.04.05), Full text; all drawings & US 2005/0031926 A1 & US 2005/0158611 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B01J38/04(2006.01)i, B01J27/20(2006.01)i, B01J27/30(2006.01)i, B01J38/60(2006.01)i, C22B11/00(2006.01)i, H01M4/88(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n			
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. B01J38/04, B01J27/20, B01J27/30, B01J38/60, C22B11/00, H01M4/88, H01M8/04, H01M8/10			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 0 8 年 1 9 9 6－2 0 0 8 年 1 9 9 4－2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
A	JP 2005-235504 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.09.02 全文、全図（ファミリーなし）		1-8
A	JP 63-210246 A (株式会社徳力本店) 1988.08.31 全文、全図（ファミリーなし）		1-8
A	JP 63-161129 A (田中貴金属工業株式会社) 1988.07.04 全文、全図（ファミリーなし）		1-8
☒ 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 2 5 . 0 9 . 2 0 0 8		国際調査報告の発送日 0 7 . 1 0 . 2 0 0 8	
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 1 0 0－8 9 1 5 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） 壺内 信吾 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 4 1 6	

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
A	JP 53-039283 A (三井東圧化学株式会社) 1978.04.11 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2005-087989 A (株式会社日立製作所) 2005.04.07 全文、全図 & US 2005/0031926 A1 & US 2005/0158611 A1	1-8