

(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
2017年1月12日(12.01.2017)



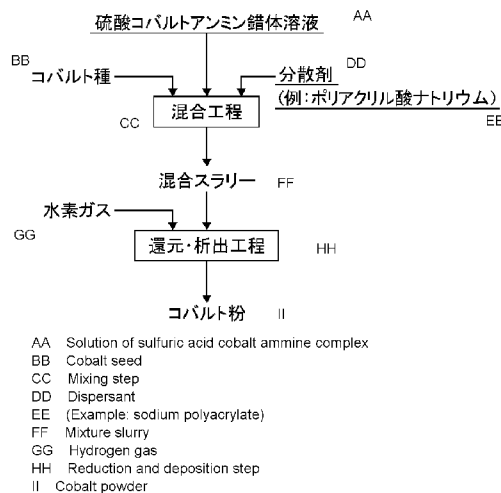
(10) 国際公開番号
WO 2017/006795 A1

- (51) 国際特許分類:
B22F 9/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069030
- (22) 国際出願日: 2016年6月27日(27.06.2016)
- (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 2015-134743 2015年7月3日(03.07.2015) JP
- (71) 出願人: 住友金属鉱山株式会社 (SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058716 東京都港区新橋5丁目1番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山隈 龍馬 (YAMAGUMA Ryo-ma); 〒7920002 愛媛県新居浜市磯浦町17番5号 住友金属鉱山株式会社 新居浜研究所内 Ehime (JP). 尾崎 佳智 (OZAKI Yoshitomo); 〒7920002 愛媛県新居浜市磯浦町17番5号 住友金属鉱山株式会社 新居浜研究所内 Ehime (JP). 高石 和幸 (TAKAISHI Kazuyuki); 〒7920002 愛媛県新居浜市磯浦町17番5号 住友金属鉱山株式会社 新居浜研究所内 Ehime (JP). 平郡 伸一 (HEGURI Shin-ichi); 〒7920002 愛媛県新居浜市磯浦町17番5号 住友金属鉱山株式会社 新居浜研究所内 Ehime (JP).
- (74) 代理人: 押田 良隆 (OSHIDA Yoshitaka); 〒1040061 東京都中央区銀座3丁目3番12号 銀座ビル 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING COBALT POWDER

(54) 発明の名称: コバルト粉の製造方法



(57) Abstract: Provided is a method for producing a cobalt powder wherein, to produce a cobalt powder from a solution containing a sulfuric acid cobalt ammine complex, the addition amount of a seed crystal is controlled so as to achieve a high reaction efficiency. A method for producing a cobalt powder characterized in that the cobalt powder is produced by successively conducting the following steps: a mixing step for, to a solution containing a sulfuric acid cobalt ammine complex, adding as a seed crystal a cobalt powder in an amount of 1.5-3.0 times, inclusive, as much as the amount of cobalt contained in the aforesaid solution and then adding 1.5-3.0 wt%, relative to the amount of the seed crystal added, of a dispersant to give a mixture slurry; and a reduction and deposition step for introducing the mixture slurry into a reaction tank, blowing hydrogen gas into the mixture slurry so as to reduce cobalt complex ion contained in the mixture slurry and thus forming cobalt deposits on the surface of the seed crystal.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/006795 A1



(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, ST, 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))

硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液からコバルト粉を製造する際に種晶の添加量を制御することにより高い反応効率を得て、コバルト粉を製造する方法を提供する。硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液に、種晶として前記溶液に含有するコバルト量の 1.5 倍以上、3.0 倍以下の量のコバルト粉末を加え、次いで加えた種晶量の 1.5 重量%~3.0 重量%の分散剤を加えて混合スラリーを形成する混合工程と、その混合スラリーを反応槽内に装入した後、混合スラリー内に水素ガスを吹き込んで、混合スラリーに含まれるコバルト錯イオンを還元して、種晶表面にコバルト析出物を形成する還元・析出工程を、順に経てコバルト粉を作製することを特徴とするコバルト粉の製造方法。

明 細 書

発明の名称：コバルト粉の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液から、コバルト粉を製造する際に高い反応効率を有するコバルト粉製造方法に関するもので、特に湿式コバルト製錬プロセスから発生する工程内の中間生成溶液の処理に適用できる。

背景技術

[0002] 微小なコバルト粉を製造する方法として、溶融させたコバルトをガスまたは水中に分散させ微細粉を得るアトマイズ法や、特許文献1に開示されるコバルトを揮発させ、気相中で還元することでコバルト粉を得るCVD法などの乾式法が知られている。

また、湿式プロセスによりコバルト粉を製造する方法としては、特許文献2に開示される還元剤を用いて生成する方法や、特許文献3に開示される高温で還元雰囲気中にコバルト溶液を噴霧することにより、熱分解反応によりコバルト粉を得る噴霧熱分解法などがある。

[0003] しかし、これらの方法は高価な試薬類や多量のエネルギーを必要とするため、経済的な方法とは言えない。

[0004] 一方、非特許文献1に示されるような、硫酸コバルトアンミン錯体溶液に水素ガスを供給して錯体溶液中のコバルトイオンを還元してコバルト粉を得る方法は、工業的に安価であり有用である。けれども、この方法においては得られるコバルト粉粒子は粗大化しやすい問題があった。

特に、水溶液中から粒子を発生させ成長させようとする場合、種晶と呼ばれる微細な結晶を少量共存させ、そこに還元剤を供給し、種晶を成長させて所定の粒径の粉末を得る方法が用いられる。

[0005] この方法では、用いる水溶液中のコバルト濃度や種晶の種類などによっては、高い反応効率を得ることができず、収率が減少するのでコスト増加につ

ながる。

一般的にこのような場合、種晶の粒径を小さくし反応場を増やすことで反応効率を改善することが可能であるが、種晶の粒径を小さくするためには手間が生じ、また異種金属の種晶を使用する場合には、その種晶成分が残留することで製品の純度が低下するなどの問題が生じる。

[0006] そのため、種晶として異種金属を用いず、且つ粒径が必ずしも小さい種晶を用いずに高い反応効率を有する方法が求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2005-505695号公報

特許文献2：特許5407495号公報

特許文献3：特許4286220号公報

非特許文献

[0008] 非特許文献1：“The Manufacture and properties of Metal powder produced by the gaseous reduction of aqueous solutions”, Powder metallurgy, No. 1/2 (1958), PP40-52.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] このような状況の中で、本発明は、硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液からコバルト粉を製造する際に種晶の添加量を制御することにより高い反応効率を得て、コバルト粉を製造する方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0010] このような課題を解決するための、本発明の第1の発明は、硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液に、種晶として前記始液に含有されるコバルト量の1.5倍以上、3.0倍以下の量のコバルト粉末を加え、次いで加えた

種晶量の1.5重量%～3.0重量%の分散剤を加えて混合スラリーを形成する混合工程と、その混合スラリーを反応槽内に装入した後、混合スラリー内に水素ガスを吹き込んで、その混合スラリーに含まれるコバルト錯イオンを還元して、種晶表面にコバルト析出物を形成する還元・析出工程を、順に経てコバルト粉を作製することを特徴とするコバルト粉の製造方法である。

[0011] 本発明の第2の発明は、第1の発明における硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液中の硫酸アンモニウム濃度が、10～500g/Lの範囲であることを特徴とするコバルト粉の製造方法である。

[0012] 本発明の第3の発明は、第1及び第2の発明の還元工程における水素ガスを吹き込む際の混合スラリーの温度が、150～200℃であることを特徴とするコバルト粉の製造方法である。

[0013] 本発明の第4の発明は、第1から第3の発明の還元工程における水素ガスを吹き込む際の反応槽内気相部の圧力が、1.0～4.0MPaの範囲であることを特徴とするコバルト粉の製造方法である。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、コバルトアンミン錯体溶液に分散剤を添加し、高温高压下で水素還元してコバルト粉を製造する方法において、高い反応効率でコバルト粉を製造することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係るコバルト粉の製造方法の製造フロー図である。

[図2]実施例1で生成したコバルト粉の外観を示すSEM像である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の高純度コバルト粉の製造方法は、オートクレーブなどの高压容器を用いて硫酸コバルトアンミン錯体溶液に種晶を添加し、高温高压で水素による還元処理をする加圧水素還元処理をする際に、種晶として始液コバルト量の1.5倍以上、10.0倍以下、好ましくは1.5倍以上、3.0倍以下の量、より好ましくは2.0倍のコバルト粉末を添加してコバルト粉を製造することを特徴とするコバルト粉の製造方法である。

以下、本発明のコバルト粉の製造方法を、図1に示す製造フロー図を参照して説明する。

[0017] [硫酸コバルトアンミン錯体溶液]

本発明に用いる硫酸コバルトアンミン錯体溶液は、特に限定はされないが、コバルトおよびコバルト混合硫化物、粗硫酸コバルト、酸化コバルト、水酸化コバルト、炭酸コバルト、コバルト粉などから選ばれる一種、または複数の混合物から成る工業中間物などのコバルト含有物を、硫酸あるいはアンモニアにより溶解して得られるコバルト浸出液（コバルトを含む溶液）を、溶媒抽出法、イオン交換法、中和などの浄液工程を施すことにより溶液中の不純物元素を除去して得られる溶液に、アンモニアを添加し、硫酸コバルトアンミン錯体溶液としたもの等が適し、コバルトはコバルト錯イオンの形で含まれている。

[0018] [混合工程]

この工程では、上記で作製された硫酸コバルトアンミン錯体溶液に、種晶を添加し、その添加した種晶量に応じた分散剤を加えて混合スラリーとする。

ここで添加する種晶には、コバルトの粉末を用いる。

その種晶に用いるコバルトの粉末としては、市販品を用いても良いが、本発明の製造方法で得られた製品の一部を繰り返して用いることがより好ましい。

[0019] そのコバルト粉末の粒径は、0.1～5 μm程度の平均粒径となるものが好ましく、1 μm前後のサイズで粒径がばらつかず揃っているものが特に好ましい。

細かすぎると反応で得られるコバルト粉が微細過ぎて取り扱いに難があり好ましくない。一方、大きすぎると攪拌時に沈降しやすく均一なコバルト粉が得難くなる問題がある。

[0020] その添加量としては、反応効率を高く維持するために、元液に含有されるコバルト量の1.5倍以上、3.0倍以下の量、好ましくは2.0倍の量を

添加することが好ましい。

添加量が1.5倍未満では、種晶の数が不足して反応する場が減少するので、高い反応効率を得ることができない。また、3.0倍を超えても反応効率は向上せず、手間やコストがかかりすぎる割に効率は向上しない。むしろ種晶の数が多すぎて得られるコバルト粉の成長が不十分で粒径が小さくなるので、製品として使用する際に、取扱いやハンドリングに手間が掛かるなどの使用上の問題が生じ易く、又溶けやすいあるいは酸化されやすいなどの特性上の問題が生じて好ましくない。

[0021] さらに、添加する分散剤の量は、硫酸コバルトアンミン錯体溶液に添加した種晶量に対して1.5重量%以上、3.0重量%以下の範囲の濃度で含むことで、より添加された種晶が均一に分散され、所望のニッケル粉が得られやすいので望ましい。

[0022] また、溶液中の硫酸アンモニウム濃度は10～500g/Lの範囲とすることが好ましい。

500g/L以上では溶解度を超過してしまい結晶が析出する。その下限は、反応により硫酸アンモニウムが新たに生成するため、10g/L未満を達成するのは困難である。

[0023] [還元・析出工程]

次に、前工程において種晶を添加したスラリーを、耐高圧高温容器の反応槽内に装入し、その反応槽内に貯留されたスラリー内に水素ガスを吹き込み、そのスラリー中のコバルト錯イオンを還元し、含まれる種晶上にコバルトを析出させる。

[0024] このときの混合スラリーの温度、即ち反応温度は、150～200℃の範囲が好ましい。150℃未満では還元効率が低下し、200℃以上にしても反応への影響はなく、むしろ熱エネルギー等のロスが増加するので適さない。

[0025] さらに、反応時における反応槽内気相部（反応槽に溶液を貯留した後に残った反応槽内の空間部を指す）の圧力は、水素ガスの供給量を制御して1.

0～4. 0 MP a の範囲に維持することが好ましい。圧力が 1. 0 MP a 未満では反応効率が低下し好ましくない。また、4. 0 MP a を超えても反応効率への影響はなく、水素ガスのロスが増加する。

なお、水素ガスの混合スラリー内への吹き込みは、この反応槽内の液内に直接吹き込んで、あるいは気相部に吹き込んでスラリー中のコバルト錯イオンを還元できる。

[0026] 本発明の還元・析出処理によって、種晶上にコバルトの析出物が形成され、微細な粉状のコバルトの析出物として溶液に含まれるコバルトを回収し、繰り返し使用できる。

[0027] 以上のようにして種晶として使用できる微細な粉状のコバルト粉末の種晶を作製し、水素還元を繰り返すことにより、その種晶表面にコバルトの析出物を設けた粒子を形成し、その粒子を成長させて高純度のコバルトメタルを製造することができる。

実施例

[0028] 以下に本発明を、実施例を用いて説明する。

実施例 1

[0029] [混合工程]

コバルト 75 g を含む硫酸コバルト溶液に硫酸アンモニウム 465 g を添加し、さらに 25% アンモニア水を 191 ml 添加した溶液を元液とし、これに種晶として、0.1～5 μm 程度の平均粒径のコバルト粉を元液の 2.0 倍量となる 150 g 添加し、さらに分散剤として 40 wt% ポリアクリル酸を種晶量に対して 2.0 重量%となる量を加え、さらに液量が 1000 ml になるように調整して、種晶を含んだ硫酸コバルトアンミン錯体を含有する混合スラリーを作製した。

[0030] [還元・析出工程]

次いで、その混合スラリーを、オートクレーブの内筒缶内に装入し、密閉して攪拌しながら 185℃ に昇温し、保持した状態となってから、混合スラリー中に水素ガスを吹き込み、オートクレーブの内筒缶内の圧力を 3.5 M

P aに維持するように水素ガスをボンベから供給した。

水素ガスの供給から60分が経過した後に水素ガスの供給を停止し、内筒缶を冷却した。

[0031] 冷却後、内筒缶内の混合スラリーを濾過し回収したコバルト粉を電子顕微鏡（SEM）を用いて観察したところ、図2に示すように微細なコバルト粉が生成していることを確認した。

また、回収できたコバルトの物量から種晶の量を引いたコバルト析出量を、元液に含有したコバルト量で割って求めたコバルト粉の生成反応率すなわち還元生成率は、72%となった。

[0032] （比較例1）

上記実施例1と同様な条件と方法でコバルトを含有する元液を作製し、この元液に種晶としてコバルト粉を元液の1.0倍量となる75gを添加し、液量が1000mlになるように調整して比較例1に係る混合スラリーを作製した。次に、その作製した溶液を、オートクレーブの内筒缶内に装入後、攪拌しながら185℃に昇温、保持した状態で、水素ガスを吹き込み、オートクレーブの内筒缶内の圧力を3.5MPaに維持するように水素ガスを供給した。

水素ガスの供給から60分が経過した後に水素ガスの供給を停止し、内筒缶を冷却した。

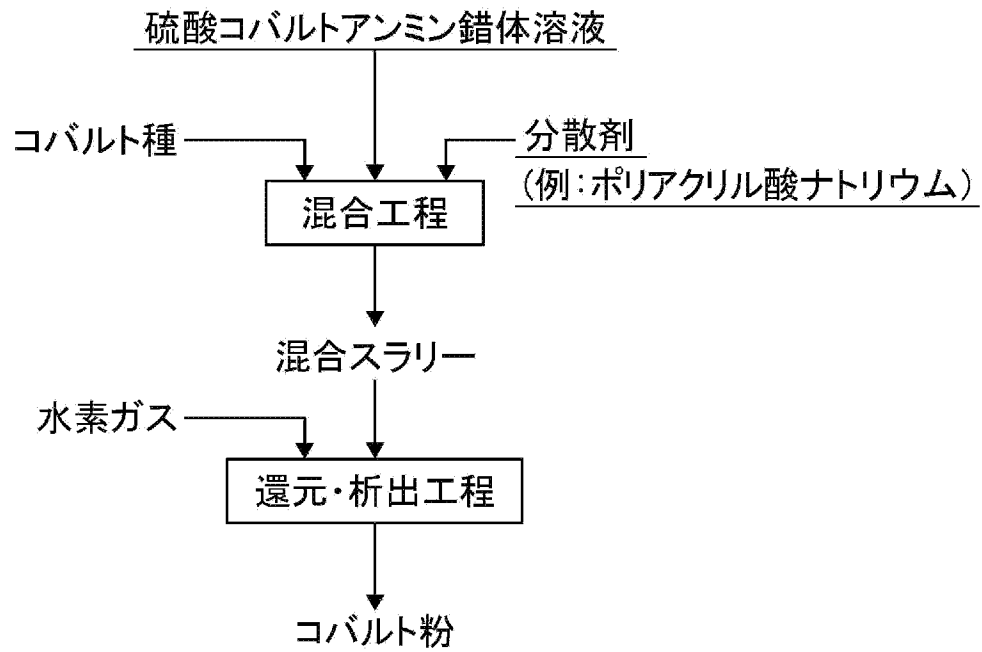
[0033] 冷却後、内筒缶内の溶液を濾過すると、微細なコバルト粉が生成していた。

しかし、コバルト粉の生成反応率は36%にとどまり、本発明の実施例1ほど高い効率は得られなかった。

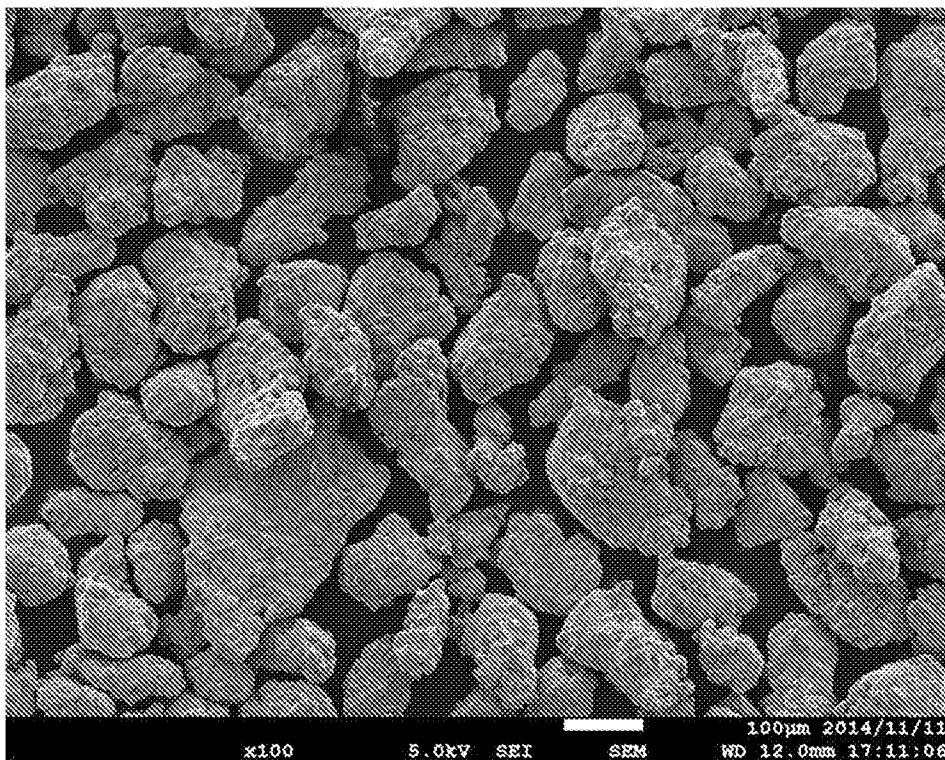
請求の範囲

- [請求項1] 硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液に、種晶として前記溶液に含有するコバルト量の1.5倍以上、3.0倍以下の量のコバルト粉末を加え、次いで加えた種晶量の1.5重量%～3.0重量%の分散剤を加えて混合スラリーを形成する混合工程と、
- 前記混合スラリーを反応槽内に装入した後、前記混合スラリー内に水素ガスを吹き込んで、前記混合スラリーに含まれるコバルト錯イオンを還元して、前記種晶表面にコバルト析出物を形成する還元・析出工程を、
- 順に経てコバルト粉を作製することを特徴とするコバルト粉の製造方法。
- [請求項2] 前記硫酸コバルトアンミン錯体を含有する溶液中の硫酸アンモニウム濃度が、10～500g/Lの範囲であることを特徴とする請求項1に記載のコバルト粉の製造方法。
- [請求項3] 前記還元工程における水素ガスを吹き込む際の混合スラリーの温度が、150～200℃であることを特徴とする請求項1又は2に記載のコバルト粉の製造方法。
- [請求項4] 前記還元工程における水素ガスを吹き込む際の反応槽内気相部の圧力が、1.0～4.0MPaの範囲であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のコバルト粉の製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069030

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B22F9/26(2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>										
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B22F9/26, C22B23/00</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width:33%;">1922-1996</td> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td style="width:33%;">1996-2016</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2016</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2016</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016							
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td> JP 32-9051 B1 (Chemical Construction Corp.), 24 October 1957 (24.10.1957), page 1, left column, lines 1 to 4; page 1, right column, lines 15 to 19; page 3, left column, lines 17 to 25; page 3, left column, lines 36 to 41 (Family: none) </td> <td align="center">1-4</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 32-9051 B1 (Chemical Construction Corp.), 24 October 1957 (24.10.1957), page 1, left column, lines 1 to 4; page 1, right column, lines 15 to 19; page 3, left column, lines 17 to 25; page 3, left column, lines 36 to 41 (Family: none)	1-4		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
Y	JP 32-9051 B1 (Chemical Construction Corp.), 24 October 1957 (24.10.1957), page 1, left column, lines 1 to 4; page 1, right column, lines 15 to 19; page 3, left column, lines 17 to 25; page 3, left column, lines 36 to 41 (Family: none)	1-4								
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border:none;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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									
<p>Date of the actual completion of the international search 05 August 2016 (05.08.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 16 August 2016 (16.08.16)</p>								
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069030

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-503999 A (Sherritt Inc.), 30 April 1996 (30.04.1996), claim 1 & US 5246481 A claim 1 & WO 1994/010350 A1 & EP 665900 A1 & FI 951955 A & KR 10-0220627 B & KR 10-0229917 B & AU 676862 B & NZ 257319 A & AU 5367494 A & BR 9307308 A & ZA 9307947 A & AT 138110 T & CA 2147760 A & RU 95112580 A	1-4
A	JP 3-51764 B2 (Inco Ltd.), 07 August 1991 (07.08.1991), & EP 47076 A1 & DE 3170282 D & CA 1151881 A & NO 812809 A & PH 18541 A & FI 812559 A & ZA 8105530 A & ZW 19981 A & AU 542235 B	1
A	JP 43-022395 B1 (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 26 September 1968 (26.09.1968), (Family: none)	1
A	JP 30-8915 B1 (Chemical Construction Corp.), 07 December 1955 (07.12.1955), (Family: none)	1
A	JP 50-26750 A (Sherritt Gordon Mines Ltd.), 19 March 1975 (19.03.1975), & US 3994716 A & US 3975217 A & GB 1436595 A & DE 2415442 A & FR 2223119 A & PH 10513 A & PH 11716 A & AU 6713974 A & FI 66435 B & CA 1013595 A & ZA 7401828 A & AU 475404 B	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B22F9/26(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（IPC）） Int.Cl. B22F9/26 C22B23/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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
Y	JP 32-9051 B1（ケミカル、コンストラクション、コーポレーション） 1957.10.24, 第1頁左欄第1行～第4行、第1頁右欄第15行～第19行、第3頁左欄第17行～第25行、第3頁左欄第36行～第41行（ファミリーなし）	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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人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 05.08.2016	国際調査報告の発送日 16.08.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） ▲辻▼ 弘輔 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4X 3239

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 請求項の番号
Y	JP 8-503999 A (シェリット インコーポレイテッド) 1996. 04. 30, 請求項 1 & US 5246481 A 請求項 1 & WO 1994/010350 A1 & EP 665900 A1 & FI 951955 A & KR 10-0220627 B & KR 10-0229917 B & AU 676862 B & NZ 257319 A & AU 5367494 A & BR 9307308 A & ZA 9307947 A & AT 138110 T & CA 2147760 A & RU 95112580 A	1-4
A	JP 3-51764 B2 (インコ、リミテッド) 1991. 08. 07, & EP 47076 A1 & DE 3170282 D & CA 1151881 A & NO 812809 A & PH 18541 A & FI 812559 A & ZA 8105530 A & ZW 19981 A & AU 542235 B	1
A	JP 43-022395 B1 (住友金属鉱山株式会社) 1968. 09. 26, (ファミリ ーなし)	1
A	JP 30-8915 B1 (ケミカル、コンストラクション、コーポレーション) 1955. 12. 07, (ファミリーなし)	1
A	JP 50-26750 A (シェリット・ゴードン・マインズ・リミテッド) 1975. 03. 19, & US 3994716 A & US 3975217 A & GB 1436595 A & DE 2415442 A & FR 2223119 A & PH 10513 A & PH 11716 A & AU 6713974 A & FI 66435 B & CA 1013595 A & ZA 7401828 A & AU 475404 B	1