(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
2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/175218 A1

(51) 国際特許分類:
C22B 11/00 (2006.01)　　*C22B 3/44* (2006.01)

(21) 国際出願番号:　PCT/JP2014/061177

(22) 国際出願日:　2014 年 4 月 21 日(21.04.2014)

(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 2013-091266 2013 年 4 月 24 日(24.04.2013)　JP

(71) 出願人: 田中貴金属工業株式会社 (TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K.) [JP/JP]; 〒1006422 東京都千代田区丸の内２丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤　浩安(SATO Hiroyasu); 〒2540021 神奈川県平塚市長▲瀞▼２－１４　田中貴金属工業株式会社湘南工場内 Kanagawa (JP). 杉江　麻美(SUGIE Asami); 〒2540021 神奈川県平塚市長▲瀞▼２－１４　田中貴金属工業株式会社湘南工場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 濱田　百合子, 外(HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号 虎ノ門イーストビルディング１０階　栄光特許事務所 Tokyo (JP).

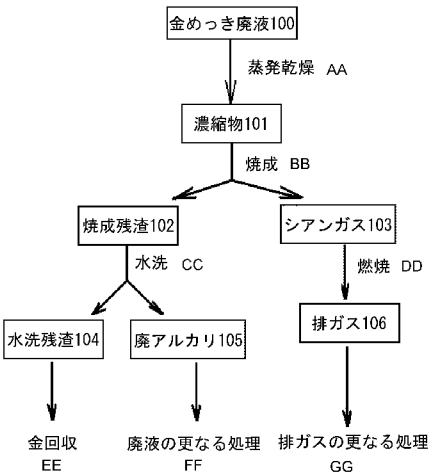
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD FOR COLLECTING VALUABLE METAL

(54) 発明の名称 : 有価金属回収方法



100 Gold plating waste fluid
AA Drying by evaporation
101 Concentrate
BB Burning
102 Burning residue
CC Washing with water
103 Cyan gas
DD Combustion
104 Residue of washing with water
EE Collection of gold
105 Alkali waste
FF Further treatment of waste fluid
106 Exhaust gas
GG Further treatment of exhaust gas

(57) **Abstract**: The present invention provides a method for collecting a valuable metal, which enables a medium- to high-concentration cyan waste fluid to be treated at low cost and in a simple manner, and also enables a so-called valuable metal, e.g., a noble metal, a rare earth element and another metal, remaining in the waste fluid to be collected satisfactorily without causing the corrosion of a furnace. The present invention relates to a method for collecting a valuable metal, which comprises: burning a concentrate (101) of a waste fluid (100) containing a cyan compound, an inorganic carbonate salt and the valuable metal at 400 to 650°C; then separating the cyan in the form of a cyan gas (103) from the concentrate of the waste fluid (100); and then collecting the valuable metal from a burning residue (102).

(57) 要約:　本発明は、中～高濃度シアン廃液を低コストかつ簡単に処理することができ、かつ、廃液に残存する貴金属、希土類元素、その他の金属類等の所謂有価金属を、炉を腐食させることなく十分に回収可能な有価金属回収方法を提供する。　本発明は、シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有する廃液１００の濃縮物１０１を４００～６５０℃で焼成し、シアンをシアンガス１０３として前記廃液１００の濃縮物から分離した後に焼成残渣１０２から有価金属を回収する有価金属回収方法に関する。

WO 2014/175218 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 有価金属回収方法

技術分野

[0001] 本発明は、有価金属回収方法に関する。

背景技術

[0002] 貴金属、希土類元素、その他の金属類等の所謂有価金属は、工業的に非常に有用な材料が多く、幅広い分野で利用されている。例えば、金を用いた電解めっき法や無電解めっき法が広く知られており、そのめっき液としては、金供給源として液中での安定性に優れるシアン系金めっき液が従来から用いられている。

[0003] しかし、シアン化合物は強い毒性を有するとともに、前記のようなめっき液はシアン化合物の濃度が一般的に中～高濃度であることから、めっき後の廃液の処理には万全を期す必要がある。一方で、高価な材料である有価金属は、めっき後の廃液から可能な限り回収して再利用することが求められる。

[0004] 従来、中～高濃度でシアン化合物を含有する廃液（中～高濃度シアン廃液）の処理方法としては、例えば、炉内噴霧法が知られている。ここで中濃度とは、廃液中のシアン化合物の濃度が例えば１００ｍｇ／Ｌ以上１０００ｍｇ／Ｌ未満であることを意味する。また、高濃度とは、廃液中のシアン化合物の濃度が例えば１０００ｍｇ／Ｌ以上であることを意味する。

[0005] 炉内噴霧方法は、１０００℃を超える高温の炉内に該廃液を噴霧し、シアン化合物を分解する方法である。しかしこの方法は、高コストであること、熱溶融性塩である無機炭酸塩、例えば炭酸アルカリ金属塩や炭酸アルカリ土類金属塩が溶融し炉内に付着し炉を破損させること、有価金属を回収できない、等の問題点がある。

[0006] なお、低濃度でシアン化合物を含有する廃液（低濃度シアン廃液）を処理する方法も知られている。ここで低濃度とは、シアン化合物の濃度が例えば１００ｍｇ／Ｌ未満であることを意味する。

[0007] 例えば、特許文献１には、低濃度シアン廃液に水酸化ナトリウムを添加し、ｐＨを１０～１１に調整しながら次亜塩素酸ナトリウムを加え、シアン化合物を窒素まで分解するアルカリ塩素法が開示されている。しかし、アルカリ塩素法によって中～高濃度シアン廃液から有価金属を回収しようとすると、使用する薬品が多量に必要であり処理廃液との体積和が大きくなる、反応熱による顕著な発熱を伴う、自体に有害な塩素が発生する、等の問題点がある。

[0008] その他、高温高圧下で熱加水分解する方法（例えば特許文献２参照）、オゾンガスの酸化力を利用するオゾン酸化法（例えば特許文献３参照）等が知られている。前者の方法はシアン化合物を十分に分解できず、後者の方法は高コストであるという問題点がある。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：日本国特開昭５０－１１８９６２号公報

特許文献2：日本国特開平１－１９４９９７号公報

特許文献3：日本国特開２００６－３４１２２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] したがって本発明の目的は、例えば中～高濃度シアン廃液を低コストかつ簡単に処理することができ、かつ、廃液に残存する貴金属、希土類元素、その他の金属類等の所謂有価金属を、炉を腐食させることなく十分に回収可能な金属回収方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者は、シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有する廃液の濃縮物を比較的低温で焼成し、シアンをシアンガスとして前記廃液から分離する工程を経ることにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成した。

[0012] すなわち本発明は、以下の通りである。

１．シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有する廃液の濃縮物を４００～６５０℃で焼成し、シアンをシアンガスとして前記廃液の濃縮物から分離した後に焼成残渣から有価金属を回収する工程を含む有価金属回収方法。

２．有価金属を液相回収する工程を含む前記１に記載の有価金属回収方法。

３．前記無機炭酸塩は炭酸アルカリ金属塩および／または炭酸アルカリ土類金属塩である前記１または２に記載の有価金属回収方法。

４．前記シアン化合物の濃度および無機炭酸塩の炭酸イオン換算濃度が、前記廃液の濃縮物中で夫々２～２００ｇ／ｋｇ、２０ｇ／ｋｇ以上であって１０００ｇ／ｋｇ未満である前記１～３のいずれか１項に記載の有価金属回収方法。

発明の効果

[0013] 本発明では、シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有する廃液の濃縮物を４００～６５０℃という比較的低温で焼成することにより、シアン化合物がシアンガスとして分離されるとともに、熱溶融性塩である無機炭酸塩が炉内で溶融せず、炉を腐食させることがない。またアルカリヒュームの発生も防止され、安全性が高まる。さらに焼成温度が低いことにより、低コストが達成される。シアン化合物が分離された焼成残渣は、毒性が低く、その後の金属回収が容易となる。また、分離されたシアンガスをさらに燃焼する形態によれば、シアンガスを水、二酸化炭素および窒素に分解でき、排ガスの更なる処理が容易となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、本発明の好ましい形態を説明するための工程図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明をさらに詳しく説明する。

[0016] 本発明で使用される廃液は、シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有するものである。該廃液としては、貴金属である金（Ａｕ）、銀（Ａｇ

）、白金（Ｐｔ）、パラジウム（Ｐｄ）、ロジウム（Ｒｈ）、イリジウム（Ｉｒ）及びルテニウム（Ｒｕ）、希土類金属であるスカンジウム（Ｓｃ）、イットリウム（Ｙ）、ランタン（Ｌａ）、セリウム（Ｃｅ）、プラセオジウム（Ｐｒ）、ネオジム（Ｎｄ）、プロメチウム（Ｐｍ）、サマリウム（Ｓｍ）、ユウロピウム（Ｅｕ）、ガドリニウム（Ｇｄ）、テルビウム（Ｔｂ）、ジスプロシウム（Ｄｙ）、ホルミウム（Ｈｏ）、エルビウム(Ｅｒ)、ツリウム（Ｔｍ）、イッテルビウム（Ｙｂ）及びルテチウム（Ｌｕ）、その他金属類であるスズ（Ｓｎ）、鉛（Ｐｂ）、亜鉛（Ｚｎ）、銅（Ｃｕ）、ニッケル（Ｎｉ）、コバルト（Ｃｏ）、タリウム（Ｔｌ）、インジウム（Ｉｎ）またはガリウム（Ｇａ）等の有価金属を含む廃液が挙げられ、好ましくは貴金属を含有する廃液、より好ましくは金を含有する廃液である。

[0017] 例えば、貴金属を用いた電解めっき法および無電解めっき法におけるめっき液を由来とするものが挙げられる。例えば、Ａｕ－Ｎｉ系、Ｐｄ－Ｎｉ系およびＡｕ－Ｐｄ－Ｎｉ系等の公知のめっき液がある。

[0018] なお本発明における廃液は当該形態に限定されるものではなく、例えば、貴金属回収業、表面処理業、電気・電子部品製造業および医薬品・農薬製造業等により発生するシアン廃液が挙げられる。以下は、金を含有するめっき液の廃液（以下、金めっき廃液という）を例にとり説明する。

[0019] 金めっき廃液におけるシアン化合物の濃度は、一般的に中～高濃度であり、前述のように従来の炉内噴霧法を採用して金めっき廃液を処理すると、高温加熱を必要とするため高コストであったり、溶融した無機炭酸塩（熱溶融性塩）の付着により炉を破損させたり、金の回収が不可となる等の問題点があった。

[0020] なお、金めっき廃液中の無機炭酸塩は、めっき液に適宜添加される添加剤を由来とする；電気めっきの作業時にＣＮの一部が陽極酸化され炭酸イオンに分解される；空気中の二酸化炭素が吸収され、炭酸イオンがビルドアップする；等の理由により存在し、その濃度は例えば炭酸イオンとして１～１００ｇ／Ｌである。

[0021] そこで本発明では、シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有する廃液の濃縮物を４００～６５０℃という比較的低温で焼成し、シアン化合物をシアンガスとして分離する工程を経ることにより、前記課題を解決したものである。

[0022] まず、本発明では、シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有する廃液の濃縮物を調製する。該廃液を濃縮する方法としては、例えば、１００～１１０℃で蒸発乾燥させる方法、および蒸発皿で加熱または自然風乾する方法が挙げられる。これら各種手段によって廃液を粉末状または塊状などの固形物になるまで濃縮すれば、その後の処理操作が容易となるため好ましい。

[0023] 本発明では、廃液濃縮物中のシアン化合物の濃度が２ｇ／ｋｇ以上であってもシアン化合物をシアンガスとして効率的に分離することが可能であり、好ましくは２～２００ｇ／ｋｇで、より好ましくは５～２００ｇ／ｋｇで実施できる。

[0024] また、無機炭酸塩は、炭酸アルカリ金属塩および／または炭酸アルカリ土類金属塩を含む廃液濃縮物で好ましく実施でき、より好ましくは融点が７００～１０００℃である炭酸アルカリ金属塩を含む廃液濃縮物で実施される。

[0025] 廃液濃縮物中の無機炭酸塩は、炭酸イオン換算の濃度が、２０ｇ／ｋｇ以上の高濃度であってもシアン化合物をシアンガスとして効率的に分離することが可能であり、２０ｇ／ｋｇ以上であって１０００ｇ／ｋｇ未満の範囲で好ましく実施できる。

[0026] また、廃液濃縮物中の有価金属の濃度は１０００ｍｇ／ｋｇ以下の中濃度以下であってもシアン化合物をシアンガスとして効率的に分離し有価金属を効率よく回収することが可能であり、１０ｍｇ／ｋｇ以上で好ましく実施できる。

[0027] 次に、濃縮物を４００～６５０℃で焼成する。焼成は、密閉条件、大気圧下または加圧下または減圧下（例えば－６０～－１０Ｐａ下）で行うことができる。昇温速度は、例えば１～１０℃／分であり、好ましくは１～５℃／

分である。焼成の高温保持時間は例えば３０～１２０分である。

[0028] この焼成により廃液中に含まれる有機物が燃焼して二酸化炭素と水を発生する。シアン化合物はこの二酸化炭素および水と反応し、例えば次の反応式（１）によりシアンガスとして分離される。また、金などの有価金属とシアンとの錯体を形成している場合は、その一部または全部が熱分解により有価金属とシアンガスに分解し分離される。

[0029] 金などの有価金属とシアンとが錯体を形成している場合は、低温では分解が困難なため、４００℃未満では金などの有価金属とシアンとの錯体は分解せずに、シアンガスとして分離することが困難である。６５０℃を超える場合は、炭酸アルカリ金属塩が溶融し炉内に付着し炉を破損させる、有価金属を回収できない、等の問題点がある。

[0030] 本発明におけるシアンガスとしての分離とは、既述のシアン化合物の分解により生成したシアンガスの廃液濃縮物からの放出による分離、または生成したシアンガスの熱分解若しくは燃焼による二酸化炭素及び窒素としての廃液濃縮物からの放出による分離を含む。

[0031] $2NaCN+CO_2+H_2O \rightarrow Na_2CO_3+2HCN \uparrow$ （１）

[0032] 一般的に、シアンの分解は約６００～８５０℃で開始されるが、本発明では比較的低い温度で濃縮物を焼成することにより、シアンガスを生成せしめ、濃縮物からシアン化合物を除去することができる。

[0033] 上記反応式（１）において、金めっき廃液に通常含まれるＮａＣＮまたはＫＣＮは、光、熱、またはCO_2により容易に反応しＨＣＮを生成する。前記の焼成温度範囲において、これらの反応が促進され、ＨＣＮの生成が増大する。

[0034] 続いて本発明では、シアンをシアンガスとして前記廃液の濃縮物から分離した後に、無機炭酸塩が熱溶融による硬い焼結ではなく、柔らかでポーラス状の焼成残渣から有価金属を液相回収する。この際、焼成残渣は無機炭酸塩が熱溶融による焼結が無く細かい粉末状態となっているため、無機炭酸塩の水への溶解性が高く通液性に優れており、無機炭酸塩を水洗除去した後の残

渣からの有価金属の液相回収に適切である。有価金属の液相回収方法としては、例えば、王水溶解し、還元剤で還元する方法が挙げられる。

[0035] なお、分離された排ガス１０６中のシアンガスは、アルカリで捕集し、公知のアルカリ塩素法・オゾン・電解法などの酸化分解法、または８００℃以上の高温で燃焼させ処理することができる。本発明では、前述の４００～６５０℃での焼成する工程の後シアンガスを完全に燃焼させる為に８００℃以上の高温で燃焼する工程を更に含むことが好ましい。

[0036] 燃焼温度は、例えば、好ましくは８００～９５０℃である。昇温速度は、例えば、好ましくは１℃／分～１０℃／分であり、より好ましくは１℃／分～５℃／分である。燃焼時間は、例えば、好ましくは指定温度に達してから３０～１２０分である。この工程により、シアンガスは例えば下記反応式（２）によって水、二酸化炭素および窒素に分解され、排ガスの更なる処理が容易となる。

[0037] $4HCN+5O_2 \rightarrow 2H_2O+4CO_2+2N_2$ （２）

[0038] 図１は、本発明の好ましい形態を説明するための工程図である。図１において、金めっき廃液１００は、蒸発乾燥され、濃縮物１０１が得られる。得られた濃縮物１０１は、４００～６５０℃で焼成され、焼成残渣１０２とシアンガス１０３とに分離される。

[0039] 焼成残渣１０２は、水洗され、水洗残渣と廃アルカリ１０５とに分離される。このときの水洗は、水洗浴に焼成残渣１０２の５～１０質量倍程度の、水、好ましくは温水を入れ、両者を攪拌する等の方法により行われる。

[0040] 得られた水洗残渣１０４は、必要に応じて５００～８００℃で１～４時間焼成後、上記で例示したような方法により、金が回収される。廃アルカリ１０５は、シアン化合物濃度が低濃度となっているため、従来の例えばアルカリ塩素法により無害化することができる。

[0041] 一方、シアンガス１０３は、燃焼炉に導入され、前記のように燃焼され、排ガス１０６となる。排ガス１０６は、苛性アルカリ水による飽和水蒸気型急冷塔または完全蒸発型急冷塔で冷却し、電気集塵機で集塵する方法等によ

り無害化され、大気中に放出される。

実施例

[0042] 以下、本発明を実施例によりさらに説明するが、本発明は下記例に制限されるものではない。

[0043] ［実施例１］

下記組成を有する金めっき廃液を準備した。下記表１に金めっき廃液中の組成の測定結果を示す。

[0044] [表1]

測定対象	結果	単位
金	1.6	mg/L
白金	＜1	mg/L
銀	0.8	mg/L
パラジウム	2.0	mg/L
全シアン	1800	mg/L
炭酸イオン	10	g/L

[0045] 前記金めっき廃液を、図１に示す工程により処理した。まず、金めっき廃液１００を、装置として回転円盤式蒸発濃縮装置を用い、１１０℃で蒸発乾燥させ、濃縮物１０１を得た。濃縮物１０１について、定量分析を行なった。その結果を下記表２に示す。

[0046]

[表2]

測定対象	結果	単位
金	34	mg/kg
白金	25	mg/kg
銀	21	mg/kg
パラジウム	21	mg/kg
全シアン	24000	mg/kg
炭酸イオン	192	g/kg

[0047] 続いて、前記濃縮物１０１の１０ｋｇを矩形の焼成用容器中に厚さ１０ｃｍとして入れ、焼成炉に導入し、５００℃で焼成した。焼成は、減圧下で行い、昇温速度は３℃／分、焼成時間は５００℃に達してから３０分とした。得られた焼成残渣１０２について、定量分析を行なった。その結果を下記表３に示す。

[0048] 次に、得られた焼成残渣１０２から２００ｇを採取し、１リットルの水とともに水洗浴に入れ、両者を攪拌することにより水洗を行なった。不溶分として得られた水洗残渣１０４について６００℃、減圧下（－１０Ｐａ）にて高温保持時間１時間にて焼成後、定量分析を行なった。その結果を下記表４に示す。

[0049] 続いて、得られた水洗残渣１０４に対して、王水溶解し、還元剤で還元する方法により、９ｍｇの金を液相回収した。なお、金以外のその他の有価金属についても、必要に応じて常法により回収が可能となる。

[0050] また、廃アルカリ１０５についても定量分析を行なった。その結果を下記表５に示す。なお下記表５において、Ｔ－ＣＮは廃アルカリ１０５中の錯体シアン化合物と遊離シアン化合物のＣＮ量の合計を示している。

[0051] ［実施例２］

焼成条件以外は、水洗前まで実施例１と同様に実施した。焼成は、４００℃減圧下で行い、昇温速度は３℃／分、焼成時間は４００℃に達してから１

２０分とした。得られた焼成残渣１０２について、定量分析を行なった。その結果を表３に示す。

[0052] ［実施例３］

焼成条件以外は、水洗前まで実施例１と同様に実施した。焼成は、６５０℃減圧下で行い、昇温速度は３℃／分、焼成時間は６５０℃に達してから６０分とした。得られた焼成残渣１０２について、定量分析を行なった。その結果を表３に示す。

[0053] [表3]

測定対象	実施例１	実施例２	実施例３
金	46 mg/kg	28 mg/kg	20 mg/kg
白金	20 mg/kg	34 mg/kg	44 mg/kg
銀	31 mg/kg	6 mg/kg	24 mg/kg
パラジウム	13 mg/kg	28 mg/kg	60 mg/kg
全シアン	＜2 mg/kg	＜2 mg/kg	＜2 mg/kg
炭酸イオン	18000 mg/kg	17400 mg/kg	11000 mg/kg

[0054] [表4]

測定対象	結果	単位
金	2300	mg/kg
白金	530	mg/kg
銀	2500	mg/kg
パラジウム	490	mg/kg
全シアン	＜2	mg/kg
炭酸イオン	＜2	mg/kg

[0055]

[表5]

測定対象	結果	単位
金	＜0.1	mg/L
白金	＜0.1	mg/L
銀	＜0.1	mg/L
パラジウム	＜0.1	mg/L
全シアン	＜0.05	mg/L
炭酸イオン	36000	mg/L

[0056] ［比較例］

前記実施例１で使用した金めっき廃液の濃縮物１０１を焼成炉に導入し、８００℃で焼成した。焼成は、減圧下で行い、昇温速度は３℃／分、焼成時間は８００℃に達してから３０分とした。

[0057] その結果、炭酸アルカリ金属塩が溶融し炉の壁面にガラス状に付着し、炉を腐食させてしまうことが確認された。

[0058] なお上記実施例では、金の回収方法について説明したが、その他の貴金属、希土類元素等の所謂有価金属も回収可能であることは勿論である。

[0059] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更および変形が可能であることは、当業者にとって明らかである。なお本出願は、２０１３年４月２４日付で出願された日本特許出願（特願２０１３－０９１２６６）に基づいており、その全体が引用により援用される。

請求の範囲

[請求項1] シアン化合物、無機炭酸塩および有価金属を含有する廃液の濃縮物を４００～６５０℃で焼成し、シアンをシアンガスとして前記廃液の濃縮物から分離した後に焼成残渣から有価金属を回収する工程を含む有価金属回収方法。

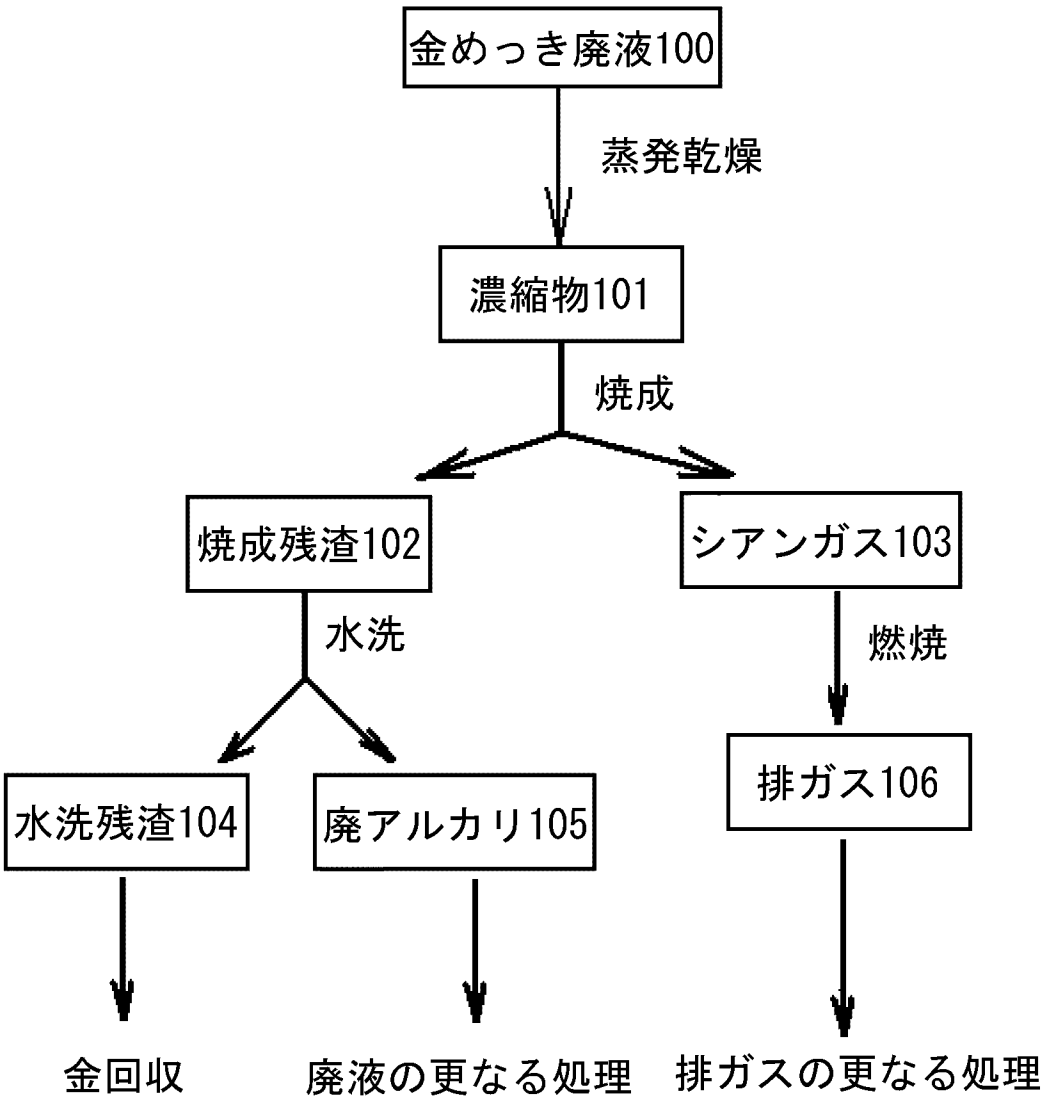
[請求項2] 有価金属を液相回収する工程を含む請求項１に記載の有価金属回収方法。

[請求項3] 前記無機炭酸塩は炭酸アルカリ金属塩および／または炭酸アルカリ土類金属塩である請求項１または２に記載の有価金属回収方法。

[請求項4] 前記シアン化合物の濃度および無機炭酸塩の炭酸イオン換算濃度が、前記廃液の濃縮物中で夫々２～２００ｇ／ｋｇ、２０ｇ／ｋｇ以上であって１０００ｇ／ｋｇ未満である請求項１～３のいずれか１項に記載の有価金属回収方法。

WO 2014/175218 PCT/JP2014/061177

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/061177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C22B11/00(2006.01)i, *C22B3/44*(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)
C22B11/00, C22B3/44, C02F1/02

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.
A	JP 6-158191 A (Mitsui Mineral Development Engineering Co., Ltd.), 07 June 1994 (07.06.1994), fig. 1; paragraphs [0004] to [0014] & BR 9302182 A	1-4
A	JP 9-268329 A (Nihon Parkerizing Co., Ltd.), 14 October 1997 (14.10.1997), fig. 1 to 4; paragraphs [0007] to [0039] (Family: none)	1-4
A	JP 2001-026827 A (Dowa Mining Co., Ltd.), 30 January 2001 (30.01.2001), fig. 1; paragraphs [0005] to [0025] (Family: none)	1-4

☒ 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 26 May, 2014 (26.05.14)	Date of mailing of the international search report 03 June, 2014 (03.06.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/061177

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 2006-522873 A (Lonmin PLC), 05 October 2006 (05.10.2006), fig. 1 to 13; paragraphs [0012] to [0094] & US 2005/0081683 A1 & WO 2003/087416 A1 & CA 2480229 A & NZ 536104 A & OA 13117 A & AU 2003213877 A & CN 1650036 A & AP 1794 A & ZA 200408734 A & EA 7160 B	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６１１７７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C22B11/00(2006.01)i, C22B3/44(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.　C22B11/00, C22B3/44, C02F1/02

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
A	JP 6-158191 A（三井金属資源開発株式会社）1994.06.07, 図１,【０００４】－【００１４】 & BR 9302182 A	1-4
A	JP 9-268329 A（日本パーカライジング株式会社）1997.10.14, 図１－４,【０００７】－【００３９】（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2001-026827 A（同和鉱業株式会社）2001.01.30, 図１,【０００５】－【００２５】（ファミリーなし）	1-4

☑　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	国際調査報告の発送日
２６．０５．２０１４	０３．０６．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｅ　４０３６
越本　秀幸
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２５

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
A	JP 2006-522873 A（ロンミン・パブリック・リミテッド・カンパニー）2006.10.05, 図１－１３,【００１２】－【００９４】 & US 2005/0081683 A1 & WO 2003/087416 A1 & CA 2480229 A & NZ 536104 A & OA 13117 A & AU 2003213877 A & CN 1650036 A & AP 1794 A & ZA 200408734 A & EA 7160 B	1-4