



純度 5 N (99.999%) 以上の高純度塩化コバルト、及び、電解法による高純度塩化コバルトの製造方法であって、純度 5 N 以上のコバルトをアノードとすると共に、電解液として pH 1.5 ~ 3.0 の希塩酸浴を使用し、コバルトのアノードとカソード板との間を陰イオン交換膜で仕切り、コバルトのカソード板への電着を抑制することを特徴とする電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。本発明は、高純度塩化コバルトを、従来よりも高純度で生産コストを低減できる製造方法を提供することを課題とする。塩化コバルト需要が伸びていくという可能性があり、今後大量にかつ安価に製造することが要求されるが、本願発明はこれに対応できる技術を提供する。

明 細 書

発明の名称：高純度塩化コバルト及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、塩化コバルトの原料として使用可能な純度のコバルトを使用して電解し、従来よりも純度の高く、半導体デバイス製造用CVD材料の前駆体として有用な高純度塩化コバルト及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、塩化コバルトは、触媒、有機顔料、乾湿指示薬、磁性材料等の原料として使用される。いずれも高純度の塩化コバルトが要求される。

例えば、塩化コバルトから水素還元により高純度コバルト粉末を製造し、この高純度コバルト粉末を磁性材用ターゲットに使用する場合、以下の不純物を除去することが要求される。

- (1) Na（ナトリウム）およびK（カリウム）等のアルカリ金属又はCa（カルシウム）等のアルカリ土類金属
- (2) C（炭素）およびO（酸素）等のガス成分
- (3) S（硫黄）

[0003] 上記（1）～（3）の不純物は、下記の問題を有する。

Na、K等のアルカリ金属及びCa等のアルカリ土類金属は絶縁膜中を容易に移動するため、絶縁抵抗を低下させる要因となる。

C、O等のガス成分はスパッタリングの際のパーティクルの発生原因となる。

Sはターゲットの材質強度劣化及び腐食発生源となる。

[0004] 塩化コバルトの製造方法として、下記の特許文献1がある。この特許文献1は、純度の良いコバルトを陽極とし、希塩酸水溶液を電解液とし、酸濃度5N（規定）～pH1とし、陰極電流密度を5A/dm²以下、温度60℃以下に保持して、陽極としたコバルトを電解的に溶解する塩化コバルトの製造方法が記載されている。

しかし、この特許文献1では、カソード（陰極）板へコバルトが電着するという問題があり、生産効率の低下を招く恐れがある。また、達成した高純度化のレベルは2 N 5（99.5重量%）で、高純度化のレベルが低いと言わざるを得ない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特公昭61-7473号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、従来よりも高純度である塩化コバルトを安価に製造することを課題とする。また、今後、塩化コバルトは半導体製造用CVD材料の前駆体として需要が伸びていくという可能性があり、大量にかつ安価に製造することが要求されるが、本願発明はこれに対応できる技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 以上から、本出願は、次の発明を提供する。

（1）電解法による高純度塩化コバルトの製造方法であって、酸素（O）、炭素（C）、窒素（N）、水素（H）、硫黄（S）、リン（P）のガス成分を除き、純度5 N（99.999%）以上のコバルトをアノードとすると共に、電解液としてpH1.5～3.0の希塩酸浴を使用し、コバルトのアノードとカソード板との間を陰イオン交換膜で仕切り、コバルトのカソード板への電着を抑制することを特徴とする電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。

[0008] また、本出願は、次の発明を提供する。

（2）コバルトと電解液中の塩素が電解合成し、電解合成反応が進行する過程で希塩酸の濃度が次第に低下するが、この低下する希塩酸濃度を調整し、pH値を1.5～3.0とするために、電解合成用の電解槽中に新たな希塩酸溶液を添加することができる。又は、電解合成用の電解槽とは別に、カ

ソライト循環タンクを設け、このカソライト循環タンクに新たな希塩酸液を補充し、前記電解槽へ循環供給することにより、電解液中の希塩酸濃度を調整して、pH値を管理しながら電解合成することを特徴とする上記（１）に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。

[0009] （３）カソード板としてTi板を使用することを特徴とする上記（１）又は

（２）のいずれか一項に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。

[0010] （４）上記により作製した塩化コバルト溶液を蒸発乾固して濃縮し、これを吸引して取り出し、ろ過・分離した後、ろ過された塩化コバルトを乾燥することを特徴とする上記（１）～（３）のいずれか一項に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。

[0011] （５）塩化コバルト溶液を蒸発乾固する際、塩化コバルト溶液の重量が蒸発乾固前の重量の80～95％に達した時点で蒸発乾固の工程を終了し、濃縮した塩化コバルト溶液を吸引して取り出し、ろ過・分離した後、ろ過された塩化コバルトを乾燥することを特徴とする上記（４）に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。

[0012] さらに、本出願は、次の発明を提供する。

（６）Na、Cd、Cu、Cr、Fe、In、Mg、Mn、Ni、Pb、Sn、Ti、Tl、Znの各不純物元素の含有量が、それぞれ1ppm以下であることを特徴とする高純度塩化コバルト。

（７）上記（６）に記載の高純度塩化コバルトの純度が5N以上であることを特徴とする高純度塩化コバルト。

（８）上記（１）～（５）の製造方法によって製造された上記（６）又は（７）のいずれか一項に記載の高純度塩化コバルト。

[0013] 尚、本発明で使用する「ppm」の単位表記は、「wtppm」を意味し、さらに、本発明による不純物の分析はICP-MS（誘導結合プラズマ質量分析：Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry）法で分析した結

果であり、塩化物の分析では、その検出限界値は 1 w t p p m である。

発明の効果

[0014] 本願発明は、従来よりも、さらに高純度である塩化コバルトを、無駄がなく、製造コストを低減できる製造方法を提供することができる効果を有する。そして、この電解法により歩留り 95% 以上の製造可能とする効果を有する。今後、塩化コバルトは半導体製造用 C V D 材料の前駆体として需要が伸びていくという可能性があり、大量、かつ、安価に製造することが要求されるが、本願発明はこれに対応できる技術を提供する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本願発明の高純度塩化コバルトの製造において使用する電解槽の説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本願発明の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法は、アノード（陽極）として、O、C、N、H、S、P のガス成分を除き、純度 5 N 以上のコバルトを使用する。このように 5 N 以上のコバルトを使用することで純度の高い塩化コバルトを製造でき、特に、半導体製造用 C V D 材料として利用可能な純度を達成できる。5 N 未満のコバルトを使用すると、半導体材料としての純度に問題があり、特に、N a、K、F e といった成分の残留量があると半導体材料用として使用することができない。

[0017] 電解液としては、p H 1.5 ～ 3.0 の塩酸浴を使用する。塩酸浴を使用することによって、半導体用 C V D 材料の前駆体として有用な塩化コバルトを容易に製造できる。また、p H を 1.5 ～ 3.0 の範囲とする理由は、電解法によって塩酸とコバルトを電解合成する場合に、アノードのコバルトを塩酸浴に容易に溶解でき、また不純物の混入を抑制でき、さらに塩素ガスの発生を抑制できるためである。

[0018] p H 1.5 未満では、酸濃度が高くなり、アノード（陽極）の 5 N のコバルト中に含有している不純物が電解液中に溶解しやすくなり、本発明で製造される塩化コバルトの純度が低下し、さらに塩素ガスが発生し易くなり好ま

しくない。

また、 pH 3.0 を超えると酸化物や水酸化物が生成しやすくなり、電解液中の浮遊物などを形成し、さらに、コバルトの溶解度が低下するため生産量が低下してしまうため、好ましくない。

[0019] 特に、先行技術の特許文献 1（特公昭 61-7473 号公報）では、純度の良いコバルトを陽極とし、希塩酸水溶液を電解液とし、酸濃度 5 N（規定； pH 0.7）～ pH 1.0 という、本発明より高い酸濃度の範囲で、電解法による塩化コバルトの製造例を記載している。しかし、この特許文献 1 では、カソード（陰極）板へのコバルトの電着を防止するために酸濃度を高くしており、そのため電解液中に不純物の溶解量が増え、特許文献 1 によって製造された塩化コバルトの純度は 2 N 5（99.5 重量%）となり、本発明から得られるような高純度の塩化コバルトを得ることができない。

また、特許文献 1 では、カソード板へのコバルトの電着を防止することが必須条件のため、 pH を 1.0 より大きくできないことになる。

[0020] 本願発明は、コバルトのアノードとカソード板との間を、陰イオン交換膜で仕切ることが大きな特徴の一つである。この陰イオン交換膜により、アノードであるコバルト板から塩酸浴中へ溶出した陽イオンのコバルトがカソード板へ電着することを抑制することが可能となる。したがって、電解液の酸濃度を著しく高くする必要がないため、アノードであるコバルトからの不純物の混入を抑制でき、高純度の塩化コバルトが製造でき、さらに塩素ガスの発生を抑制できるために装置の耐久性が向上し、作業場の安全性も向上する。

[0021] さらに、電解後に必要とされる洗浄等のコスト増を抑制することができる。また、その分塩化コバルトの生産効率を上昇させることが可能となる。電解液として使用する塩酸は、電子工業用グレード（EL）の希塩酸を用いることが望ましい。これは、半導体製造用 CVD 材料の前駆体として製造するための高純度化処理に対応するためである。

[0022] 上記電解法による高純度塩化コバルトの製造では、コバルトと電解液中の

塩素が電解合成し、この電解合成反応が進行する過程で、希塩酸の濃度が次第に低下するが、この低下する希塩酸濃度を調整し、所定のpH値（1.5～3.0）とするために、電解合成用の電解槽中に新たな希塩酸溶液を添加することができる。又は、電解合成用の電解槽とは別に、カソライト循環タンクを設け、このカソライト循環タンクに新たな希塩酸液を補充し、前記電解槽へ循環供給することができる。これにより、電解液中の希塩酸濃度を適宜調整して、pH値を管理しながら電解合成することができる。

[0023] 上記により作製した塩化コバルト溶液を蒸発乾固して濃縮した後、取り出し、ろ過・分離し、ろ過された塩化コバルトを乾燥することにより、高純度塩化コバルトを得ることができる。

この場合、塩化コバルト溶液を蒸発乾固する際、塩化コバルト溶液の重量が蒸発乾固前の重量の80～95％に達した時点で蒸発乾固の工程を終了し、濃縮した塩化コバルト溶液の状態で取り出し、ろ過・分離することで、塩化コバルト溶液中に含有する不純物をろ液側に除去し、ろ過された塩化コバルトを乾燥するので高純度化に有効であり、また、製造効率からみても、有効である。

[0024] 上記の塩化コバルトの製造方法により、Na、Cd、Cu、Cr、Fe、In、Mg、Mn、Ni、Pb、Sn、Ti、Tl、Znの各不純物元素の含有量が、それぞれ1ppm以下である高純度塩化コバルトを得ることができる。これが、本願発明大きな特徴の一つである。これによって、O、C、N、H、S、Pのガス成分を除き、純度が5N以上の高純度塩化コバルトを得ることができる。

[0025] カソード板としてTi板を使用することが望ましい。これは、Tiは耐食性があり、Ti板からのTiやTi板に含有される不純物からの汚染防止に効果があるからである。他のカソード板材料としてはカーボン、コバルト板等を使用することができる。

実施例

[0026] 次に、本願発明の実施例及び比較例について説明する。なお、この実施例

、比較例は、発明の内容の理解を容易にするためのものであり、これによって発明を制限するものではない。

[0027] (実施例1)

図1に示すような電解槽を用いて塩化コバルトを精製する実施例を説明する。電解槽の容量は100Lである。電解槽の中央に陰イオン交換膜を配置して、電解槽を2つに仕切った。図1の左側のアノードには、5Nのコバルトを使用した。

コバルトについては、純度が5N以上であれば、製法等には限定されるものではないが、本発明では、電解精製と電解採取の工程を経た後、溶媒抽出して高純度化されたコバルトをアノードとして使用し、O、C、N、H、S、Pのガス成分を除いた純度である。

[0028] また、本発明による電解法の場合、コバルトと電解液中の塩素が電解合成し、反応が進行する過程で低下する電解液中の希塩酸濃度を調整するために、電解合成用の電解槽とは別に設けたカソライト循環タンクに、新たな希塩酸液を補充して、前記電解槽へ循環供給し、電解液中の希塩酸濃度を調整して、pH値を管理しながら塩化コバルトの電解合成を行った。

[0029] 電解液には希塩酸を使用し、初期の電解液（水溶液）中の塩化コバルト濃度は 0 g/L であり、pHは1.5とし、電流密度を 1.0 A/dm^2 として電解溶解した。電解液の初期温度は25℃とした。

電解が進行するに従い、アノードのコバルトは溶解し、塩化コバルト溶液となり次第に塩化コバルトの濃度が高くなった。電解開始から電解終了に至るまでに、24時間を要した。これにより、濃縮した塩化コバルトの溶液を得ることができた。

[0030] カソード板として使用したチタン板には、コバルトの析出はなく、本実施例に使用したカソード板は、次の電解法に使用できることが確認できた。また、この電解法による歩留りは99%であった。

このようにして、電解法で作製した塩化コバルト溶液を、さらに蒸発乾固し、その蒸発乾固する時に、塩化コバルト溶液の初期充填重量の95%の重

量に達した時点で蒸発乾固の工程を終了し、濃縮した塩化コバルト溶液を吸引して取り出し、ろ過・分離して、不純物をろ液側に除去した後、ろ過された塩化コバルトを乾燥して塩化コバルトを作製した。

[0031] 得られた塩化コバルトを ICP-MS (Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry, ICP質量分析) 法で分析した結果、Na、Cd、Cu、Cr、Fe、In、Mg、Mn、Ni、Pb、Sn、Ti、Tl、Znの不純物元素の含有量が、それぞれ1 ppm以下の結果となり、良好な濃縮した純度の高い塩化コバルトの溶液を得ることができた。

このようにして作製した塩化コバルトは、原料として使用したコバルトのアノード材の純度を維持でき、O、C、N、H、S、Pのガス成分を除き、純度5N6 (99.9996%)の高純度の塩化コバルトを得ることができた。

[0032] (実施例2)

電解液は実施例1と同様に希塩酸を使用し、初期の電解液(水溶液)中の塩化コバルト濃度は0 g/Lであり、pHは3.0とし、電流密度を1.0 A/dm²とし、電解液の初期温度は25℃として電解合成した。

電解合成された塩化コバルト溶液を取り出し、蒸発乾固用のるつぼに充填し、蒸発乾固した。その際、塩化コバルト溶液の初期充填重量の80%の重量に達した時点で蒸発乾固の工程を終了し、濃縮した塩化コバルト溶液を吸引して取り出し、ろ過・分離することで、不純物をろ液側に除去し、ろ過された塩化コバルトを乾燥して塩化コバルトを作製した。その他の条件は、実施例1と同様の条件とした。

[0033] その結果、得られた塩化コバルトを分析した結果、Na、Cd、Cu、Cr、Fe、In、Mg、Mn、Ni、Pb、Sn、Ti、Tl、Znの不純物元素の含有量が、それぞれ1 ppm以下の結果となり、O、C、N、H、S、Pのガス成分を除き、純度5N3 (99.9993%)の高純度の塩化コバルトを得ることができた。

[0034] (比較例1)

次に、比較例を説明する。電解法に使用した電解液は、実施例 1 と同様に塩酸を用いた。この場合、陰イオン交換膜は使用しなかった。

電解条件は、初期の電解液（水溶液）中の塩化コバルト濃度は 0 g/L であり、 pH は 3.0 とし、電流密度を 1.0 A/dm^2 とし、電解液の初期温度は 25°C として電解溶解した。

[0035] その結果、アノードから電気分解したコバルトがカソード板であるチタン電極上に電着し、塩化コバルトを得ることができなかった。また、 pH 値が 3 と高めの値で電気分解しているため、電解液中に酸化物や水酸化物等の浮遊物が生成しやすく、コバルト自身の純度を低下させるなどの問題点も発生した。

産業上の利用可能性

[0036] 本発明は、半導体用 CVD 材料の前駆体として有用な高純度である塩化コバルトを、無駄が無く、製造コストを低減できる製造方法を提供することができる効果を有する。そして、この電解法により歩留り 95% 以上の製造可能とする効果を有する。半導体用 CVD 材料の前駆体の原料として塩化コバルトの需要が伸びていくという可能性があり、今後大量、かつ安価に製造することが要求されるが、本願発明はこれに対応できる技術を提供できる。

請求の範囲

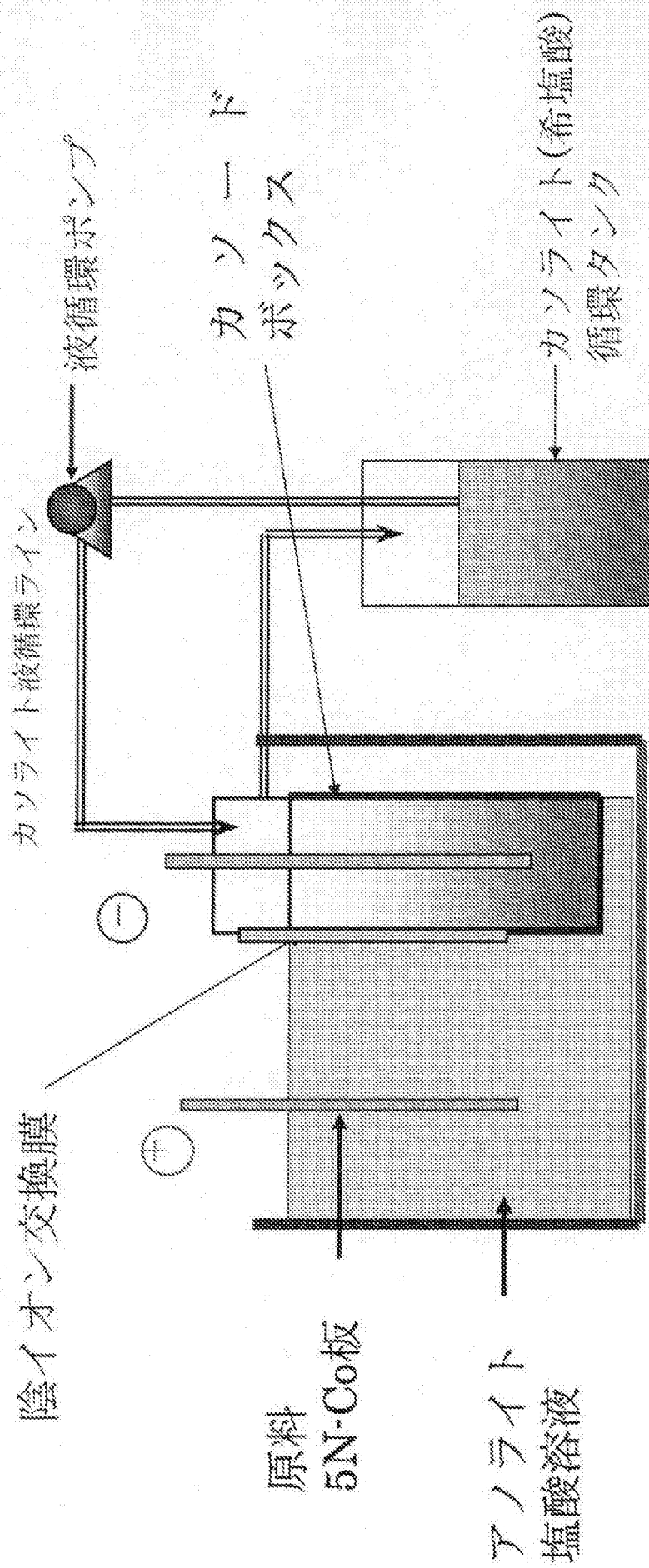
- [請求項1] 電解法による高純度塩化コバルトの製造方法であって、純度 5 N (99.999%) 以上のコバルトをアノードとすると共に、電解液として pH 1.5 ~ 3.0 の希塩酸浴を使用し、コバルトのアノードとカソード板との間を陰イオン交換膜で仕切り、塩酸浴に溶出したコバルトのカソード板への電着を抑制することを特徴とする電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。
- [請求項2] コバルトと電解液中の塩素が電解合成し、電解合成反応が進行する過程で低下する希塩酸濃度を調整するために、電解合成用の電解槽中に新たな希塩酸溶液を添加するか、又は、電解合成用の電解槽とは別に、カソライト循環タンクを設け、このカソライト循環タンクに新たな希塩酸液を補充し、前記電解槽へ循環供給することにより、電解液の pH 値を 1.5 ~ 3.0 に調整しながら電解合成することを特徴とする請求項 1 に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。
- [請求項3] カソード板として Ti 板を使用することを特徴とする請求項 1 ~ 2 のいずれか一項に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。
- [請求項4] 上記により作製した塩化コバルト溶液を蒸発乾固して濃縮した後、取り出し、ろ過・分離した後、ろ過された塩化コバルトを乾燥することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。
- [請求項5] 塩化コバルト溶液を蒸発乾固する際、塩化コバルト溶液の重量が蒸発乾固前の重量の 80 ~ 95% に達した時点で蒸発乾固の工程を終了し、濃縮した塩化コバルト溶液を取り出し、ろ過・分離した後、ろ過された塩化コバルトを乾燥することを特徴とする請求項 4 に記載の電解法による高純度塩化コバルトの製造方法。
- [請求項6] Na、Cd、Cu、Cr、Fe、In、Mg、Mn、Ni、Pb、Sn、Ti、Tl、Zn の各不純物元素の含有量が、それぞれ 1 pp

m以下であることを特徴とする高純度塩化コバルト。

[請求項7] 高純度塩化コバルトの純度がO、C、N、H、S、Pのガス成分を除き、5 N以上であることを特徴とする請求項6に記載の高純度塩化コバルト。

[請求項8] 請求項1～5のいずれか一項に記載の製造方法によって製造された請求項6又は7のいずれか一項に記載の高純度塩化コバルト。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25B1/26(2006.01)i, C01G51/08(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)

C25B1/26, C01G51/08

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 <u>A</u>	JP 2002-105633 A (Sony Corp.), 10 April 2002 (10.04.2002), paragraphs [0017] to [0058] & US 2002/0117025 A1 & US 2007/0180953 A1 & KR 10-2002-0025768 A & KR 10-2007-0108503 A	6-8 <u>1-5</u>
X <u>A</u>	JP 2001-020021 A (Kojundo Chemical Laboratory Co., Ltd.), 23 January 2001 (23.01.2001), paragraphs [0016] to [0018] & JP 3122948 B	6-8 <u>1-5</u>
A	JP 01-275436 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 06 November 1989 (06.11.1989), examples (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
01 December, 2014 (01.12.14)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2014 (09.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073479

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 55-158280 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 09 December 1980 (09.12.1980), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2012-255188 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 27 December 2012 (27.12.2012), entire text; all drawings (Family: none)	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. C25B1/26(2006.01)i, C01G51/08(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. C25B1/26, C01G51/08

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 <u>A</u>	JP 2002-105633 A（ソニー株式会社）2002.04.10, 【0017】－ 【0058】 & US 2002/0117025 A1 & US 2007/0180953 A1 & KR 10-2002-0025768 A & KR 10-2007-0108503 A	6-8 <u>1-5</u>
X <u>A</u>	JP 2001-020021 A（株式会社高純度化学研究所）2001.01.23, 【0 016】－【0018】 & JP 3122948 B	6-8 <u>1-5</u>
A	JP 01-275436 A（住友金属鉱山株式会社）1989.11.06, 実施例（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

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 1 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 2 . 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）

大塚 徹

4 E

3 9 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

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 55-158280 A (住友金属鉱山株式会社) 1980. 12. 09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2012-255188 A (住友電気工業株式会社) 2012. 12. 27, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-8