

(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2月2日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/018402 A1

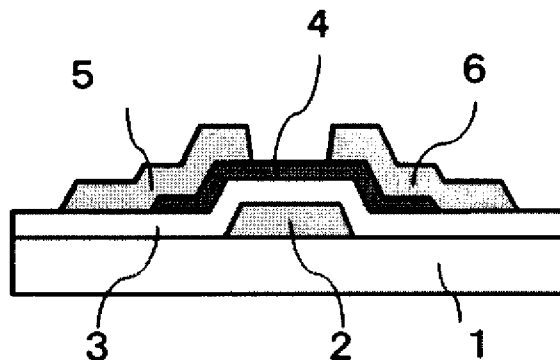
- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01) B22F 3/14 (2006.01)
C22C 27/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071807
- (22) 国際出願日: 2016年7月26日(26.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-147575 2015年7月27日(27.07.2015) JP
- (71) 出願人: 日立金属株式会社(HITACHI METALS, LTD.) [JP/JP]; 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上灘 真史(KAMINADA, Masashi); 〒6928601 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属株式会社 安来工場内 Shimane (JP). 斉藤 和也(SAITOH, Kazuya); 〒6928601 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属株式会社 安来工場内 Shimane (JP). 玉田 悠(TAMADA, Yuu); 〒6928601 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属株式会社 安来工場内 Shimane (JP). 上野 英(UENO, Hide); 〒6928601 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属株式会社 安来工場内 Shimane (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, JP, 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.
- (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))

(54) Title: TARGET MATERIAL

(54) 発明の名称: ターゲット材



(57) Abstract: The present invention provides a target material which suppresses contamination of a gate electrode during sputtering and which is used to form a gate electrode capable of achieving stable TFT characteristics. This target material contains a total of 50 atom% or more of one or more elements M selected from among the group consisting of W, Nb, Ta, Ni, Ti and Cr, with the remainder comprising Mo and unavoidable impurities, wherein the content of K, which is one of the unavoidable impurities, is preferably 0.4-20.0 ppm by mass and the content of W as element M is preferably 10-50 atom%.

(57) 要約: スパッタリング時のゲート電極の汚染を抑制し、且つ安定したTFT特性が得られるゲート電極を形成するためのターゲット材を提供する。W、Nb、Ta、Ni、Ti、Crからなる群から選択される一または二以上の元素Mを合計で50原子%以下含有し、残部がMoおよび不可避免の不純物からなるターゲット材において、不可避免の不純物の一つであるKが0.4~20.0質量ppmであり、前記元素MとしてWを10~50原子%含有することが好ましい。



WO 2017/018402 A1

明 細 書

発明の名称： ターゲット材

技術分野

[0001] 本発明は、スパッタリング等の物理蒸着技術に用いられるターゲット材に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、平面表示装置の一種である薄膜トランジスタ型液晶ディスプレイ等には、ゲート電極上に形成されたゲート絶縁膜上に電子の移動度が大きいポリシリコン膜を形成したポリシリコンTFTが採用されている。このポリシリコンTFTの製造では、例えば450℃以上の高温活性化熱処理といった高温プロセスが必須であるために、ゲート電極には変形や溶融が生じないように高温特性や耐食性等に優れる材料が要求されている。そして、ゲート電極の材質には、MoやMo合金といった高融点材料が適用されている。

[0003] この高融点材料からなるゲート電極としては、例えば、特許文献1のように、Moに8原子%以上20原子%未満の割合でWを添加したMoW合金が提案されており、このゲート電極を形成するためのターゲット材の開示もある。特許文献1に開示のあるMoW合金からなるゲート電極は、450℃以上の高温活性化熱処理に対しても変形も溶融もせず、ヒロックは形成されないことに加え、純Moからなるゲート電極よりも耐食性に優れるという点で有用な技術である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：再表2012／067030号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明者の検討によると、特許文献1に開示されるMoW合金からなるターゲット材を用いて形成したゲート電極を採用したポリシリコンTFTにお

いて、半導体のしきい値電圧の変化が発生したり、所定の電圧範囲でスイッチングが困難になるなど、安定したT F T特性を得ることができない場合があることを確認した。

また、本発明者は、M o W合金からなるターゲット材をスパッタリング装置のチャンバー内に配置して、チャンバー内を所定の真空度に調整してからスパッタリングすると、チャンバー内が汚染されてしまう場合があることを確認した。そして、このチャンバー内の汚染の問題に伴い、得られる膜、すなわちゲート電極にK（カリウム）が取り込まれる場合があることを確認した。

[0006] 本発明の目的は、上記課題に鑑み、スパッタリング時の膜の汚染を抑制し、且つ安定したT F T特性が得られるゲート電極を形成することができるターゲット材を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、ポリシリコンT F Tのゲート電極を形成するために、M o合金からなるターゲット材を使用する場合に、ターゲット材に含まれるKの含有量を適正な範囲に制御する必要があることを見出し、本発明に到達した。

[0008] すなわち、本発明のターゲット材は、W、N b、T a、N i、T i、C rからなる群から選択される一または二以上の元素Mを合計で5 0原子%以下含有し、残部がM oおよび不可避免的不純物からなるターゲット材において、前記不可避免的不純物の一つであるKが0. 4～2 0. 0質量p p mである。

[0009] また、前記元素MはWであり、このWを1 0～5 0原子%含有することが好ましい。

発明の効果

[0010] 本発明のターゲット材を用いることにより、スパッタリング時の膜の汚染を抑制し、且つ安定したT F T特性が得られるゲート電極を形成することができ、平面表示装置の製造に有用な技術となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] T F T（薄膜トランジスタ）構造の概略図。

[図2]本発明例4におけるT F T特性を示す電圧と電流の関係図。

[図3]比較例におけるT F T特性を示す電圧と電流の関係図。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明者は、種々のM○系ターゲット材をスパッタリング装置のチャンバ内に配置して、チャンバー内を所定の真空度に調整してからスパッタリングすると、チャンバー内が汚染され、得られる膜、すなわちゲート電極も汚染される場合があることを確認した。

また、本発明者は、種々のM○系ターゲット材を用いて、ゲート電極を形成したポリシリコンT F Tの特性について調査したところ、半導体のしきい値電圧の変化が発生し、所定の電圧範囲でスイッチングが困難になり、安定したT F T特性を得ることができない場合があることを確認した。そして、これらの問題は、ターゲット材に含まれるKの含有量によって誘発されることを確認した。

[0013] 本発明のターゲット材は、不可避免の不純物の元素の一つとして含まれるKの含有量を、0.4～20.0質量ppmにする。ターゲット材に含まれるKの含有量が20.0質量ppmより多い場合は、スパッタリング装置のチャンバー内にターゲット材を配置して、チャンバー内を所定の真空度に調整してからスパッタリングを行なうと、Kがチャンバー内に飛散して、チャンバー内が汚染される。その結果、得られるゲート電極も汚染されてしまう。また、このKによる汚染の問題は、以降の別のターゲット材で成膜される膜も汚染されてしまうという問題も誘発する。さらに、チャンバー内がKで汚染されてしまうと、チャンバー内を清掃するために多大の工数が必要となる。

また、スパッタリング時にKの飛散が増えると、ゲート電極中のK量の変動が大きくなり、T F T特性の変動も大きくなる。そして、ターゲット材に含まれるKの含有量が20.0質量ppmより多い場合は、ゲート電極に含まれるKも大凡20.0質量ppmより多くなる。このため、半導体のしきい値電圧の変化が発生し、所定の電圧範囲でのスイッチングをさせることが

困難になり、T F T特性を不安定にする。これは、ゲート電極に含まれるKが、拡散現象によりゲート絶縁膜中やポリシリコン膜中に拡散するためであると推測される。

このため、本発明では、ターゲット材に含まれるKを20.0質量ppm以下にする。そして、本発明のターゲット材は、Kを18.0質量ppm以下にすることが好ましく、14.0質量ppm以下がより好ましい。

[0014] ここで、ターゲット材の製造に用いられる原料粉末としての市販のMo粉末は、Kが40.0質量ppm程度含まれており、これを熱間静水圧プレスで密閉空間で加圧焼結してターゲット材を得ようとしても、Kを低減することは困難である。そこで、本発明のターゲット材を得るためには、予め原料粉末の状態、Kを20.0質量ppm以下に低減しておくことが好ましい。ここで、原料粉末中のKを低減する手段としては、例えば、二段還元法を適用することが好ましい。これにより、Kの低減効果に加え、Mo粉末の原料となるMoO₃の揮発を避けることもできる。

また、原料粉末中のKを低減する別の手段としては、原料粉末を容器に充填して加圧焼結する前、すなわち、原料粉末の状態、減圧脱気法を適用することもできる。減圧脱気の方法は、加熱温度600～1000℃の範囲で、大気圧(101.3kPa)より低い減圧下で脱気を行なうことが好ましい。

本発明のターゲット材は、Kの含有量を20.0質量ppm以下にすることで、ゲート電極を形成する際に、スパッタリング装置のチャンバー内の汚染を抑制し、得られるゲート電極の汚染を防止できるとともに、安定したT F T特性が確保できる。一方、ターゲット材中のKを過度に低減させることは、製造コストの上昇に繋がる。また、原料粉末中のKは、上記の二段還元法や減圧脱気法を採用したとしても、0.4質量ppmより少なくすることは現実的に困難である。このため、本発明では、ターゲット材に含まれるKを0.4質量ppm以上にする。そして、本発明のターゲット材に含まれるKは、2.5質量ppm以上が好ましく、3.0質量ppm以上がより好ま

しい。

[0015] 本発明のターゲット材は、MoにW、Nb、Ta、Ni、Ti、Crからなる群から選択される一または二以上の元素Mを合計で50原子%以下含有し、残部が不可避免的不純物からなるMo合金で構成される。ゲート電極を形成するプロセスの簡便性と、ゲート電極としての性能の両面において優れている点からすると、元素MとしてWを10～50原子%含有するMoW合金を用いることが好ましい。

[0016] 以下に、本発明のターゲット材を製造する工程の一例を説明する。

本発明では、上記で説明した原料粉末を加圧焼結してターゲット材を得ることができる。加圧焼結は、例えば、熱間静水圧プレスやホットプレスが適用可能であり、焼結温度800～2000℃、圧力10～200MPaで1～20時間の条件で行なうことが好ましい。

これらの条件の選択は、得ようとするターゲット材の組成、サイズ、加圧焼結設備等に依存する。例えば、熱間静水圧プレスは、低温高圧の条件が適用しやすく、ホットプレスは、高温低圧の条件が適用しやすい。本発明では、大型のターゲット材を得ることが可能な熱間静水圧プレスを用いることが好ましい。

[0017] 焼結温度は、800℃以上にすることで、焼結を促進することができ、緻密なターゲット材を得ることができる。一方、焼結温度は、2000℃以下にすることで、焼結体の結晶成長を抑制でき、均一で微細な組織を得ることができる。

また、加圧力は、10MPa以上にすることで、焼結を促進することができ、緻密なターゲット材を得ることができる。一方、加圧力は、200MPa以下にすることで、汎用の加圧焼結装置を用いることができる。

また、焼結時間は、1時間以上にすることで、焼結を促進することができ、緻密なターゲット材を得ることができる。一方、焼結時間は、20時間以下にすることで、製造効率を阻害することなく、緻密なターゲット材を得ることができる。

[0018] 本発明における相対密度は、アルキメデス法により測定されたかさ密度を、本発明のターゲット材の組成比から得られる質量比で算出した元素単体の加重平均として得た理論密度で除した値に100を乗じて得た値をいう。

ターゲット材の相対密度が95.0%より低くなると、ターゲット材中に存在する空隙が増加し、この空隙を基点としてスパッタリング工程中に、異常放電の原因となるノジュールの発生が起こりやすくなる。このため、本発明のターゲット材の相対密度は、95.0%以上であることが好ましい。また、相対密度は、99.0%以上であることがより好ましい。

実施例

[0019] 先ず、Mo粉末とW粉末とを原子%で85%Mo-15%Wとなるようにクロスロータリー混合機で混合して混合粉末を用意した。このとき、本発明例1となるターゲット材の混合粉末には、K含有量が原子吸光分析法により測定した値で5.0質量ppmのものを用いた。また、本発明例2～本発明例6となるターゲット材の混合粉末には、K含有量がそれぞれ、6.0質量ppm、7.0質量ppm、8.0質量ppm、9.0質量ppm、14.0質量ppmのものを用いた。一方、比較例となるターゲット材の混合粉末には、K含有量が20.0質量ppmのものを用いた。

次に、上記で用意した各混合粉末を、それぞれ軟鋼製の加圧容器に充填して脱気口を有する上蓋を溶接して封止した。

次に、各加圧容器を450℃の温度で真空脱気し、温度1250℃、圧力145MPa、5時間の条件で熱間静水圧プレス処理を行ない、ターゲット材の素材となる焼結体を得た。

[0020] 上記で得た各焼結体から、機械加工により成分分析用および相対密度測定用の試験片を採取し、Kの含有量と相対密度を測定した。ここで、相対密度は、アルキメデス法により測定されたかさ密度を、MoW合金ターゲット材の組成比から得られる質量比で算出した元素単体の加重平均として得た理論密度で除した値に100を乗じて得た値とした。

また、焼結体中のK含有量は、グロー放電質量分析法(V. G. Scie

nt i f i c社製（現サーモフィッシャーサイエンティフィック社製）、型式番号：V G 9 0 0 0）で測定した。

[0021] 上記で得た各焼結体を、直径180mm×厚さ7mmとなるように機械加工してターゲット材を作製した。そして、これらターゲット材をキャノンアネルバ株式会社製のDCマグネトロンスパッタ装置（型式：C3010）のチャンバー内に配置し、Arガス圧0.5Pa、投入電力500Wの条件で、ガラス基板上に厚さ400nmのMoW合金薄膜を形成した。そして、得られた各MoW合金薄膜のK含有量は、Cameca社製のIMS-4Fで測定した。尚、MoW合金薄膜のK含有量は、MoW合金薄膜表面およびガラス基板の影響を受けず、安定した値を得るために、MoW合金薄膜表面から深さ50～250nmの間の分析値を採用した。

[0022] [表1]

試料	ターゲット材組成 (原子%)	ターゲット材のK含有量 (質量ppm)	合金薄膜のK含有量 ($\times 10^{18}$ Atoms/cm ³)	相対密度 (%)	備考
1	85Mo-15W	5.0	3.0	99.8	本発明例1
2	85Mo-15W	6.0	3.0	99.6	本発明例2
3	85Mo-15W	7.0	2.6	99.7	本発明例3
4	85Mo-15W	8.0	3.0	99.7	本発明例4
5	85Mo-15W	9.0	3.2	99.8	本発明例5
6	85Mo-15W	14.0	5.0	99.7	本発明例6
7	85Mo-15W	21.0	7.1	99.7	比較例

[0023] 表1の結果から、本発明例のターゲット材は、K含有量がいずれも20.0質量ppm以下であった。そして、本発明例となるターゲット材を用いてスパッタリングテストを行なった結果、チャンバー内のKによる汚染はなく、良好にスパッタリングできることが確認できた。また、表1の結果から、ターゲット材のK含有量が増加するに従い、合金薄膜中のK含有量も増加することがわかる。

一方、本発明の範囲外となる比較例のターゲット材は、K含有量が21.0質量ppmであった。これを用いてスパッタリングテストを行ない、チャンバー内を清掃したところ、Kが捕捉され、チャンバー内が汚染されていた

ことを確認した。

[0024] 次に、KによるTFET特性への影響を確認するために、図1に示す簡易TFETを作製して評価を実施した。

まず、ガラス基板1上に、ゲート電極2となるMo-Wの金属薄膜を本発明例4のターゲット材で形成した。その後、ホトレジストでゲートパターンのマスクを形成した。このマスクを介してエッチング加工し、厚さ70nmのゲート電極2を形成した。

その後、ゲート絶縁膜3となるSiO₂膜を全面に100nmの厚さで形成した。そして、スパッタリングによりZTO (Zn:Sn=7:3) からなる厚さ30nmのチャネル層4を形成した。

次に、チャネル層4の上に、後にチャネルパターンとなるホトレジスト層を形成した。ここで、チャネル領域を加工するために、ホトレジスト層にチャネルパターンを描画、露光、現像してマスクを形成した。そして、このマスクを用いてエッチング加工し、チャネル領域を形成した。

さらに、ソース電極5およびドレイン電極6となるMoの金属薄膜を厚さ140nmで形成し、ホトレジストをマスクとしてエッチング加工し、ソース電極5およびドレイン電極6を形成した。そして、保護膜で被覆し、簡易TFETを作製した。

また、上記と同様の方法で、比較例のターゲット材を用いて、ゲート電極を形成した簡易TFETも作製した。

[0025] 上記で作製した各簡易TFETを用いて、TFET電流－電圧の特性評価を行った。本発明例4のターゲット材でゲート電極を形成した簡易TFETの特性評価結果を図2に示す。図2の横軸は、ゲート電圧(V_g) [V]、縦軸は、ドレイン電流(I_d) [A]であり、上から3本のグラフは、ドレイン電圧(V_d) [V]が順に、0.1V、1V、10Vのものである。また、一番下のグラフは、キャリアの移動度(μ_{FE}) [cm²/Vs]を示すものである。

図2から明らかなように、本発明のターゲット材でゲート電極を形成した

簡易 T F T は、ドレイン電流の立ち上がりが確認でき、しきい値電圧 (V_{th}) [V] の安定性が確保された T F T であることが確認できた。

一方、比較例のターゲット材でゲート電極を形成した簡易 T F T の特性評価結果を図 3 に示す。図 3 から明らかなように、比較例のターゲット材でゲート電極を形成した簡易 T F T は、しきい値電圧 (V_{th}) [V] が測定不能であった。

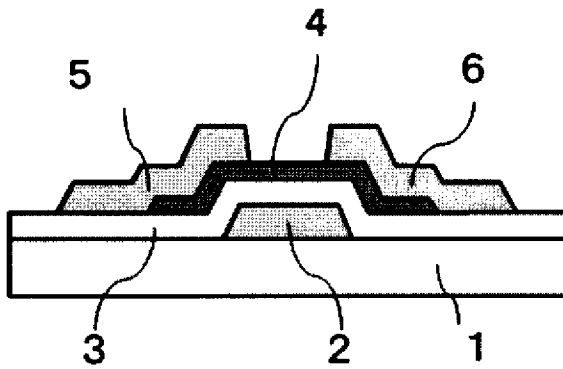
符号の説明

- [0026]
1. ガラス基板
 2. ゲート電極
 3. ゲート絶縁膜
 4. チャネル層
 5. ソース電極
 6. ドレイン電極

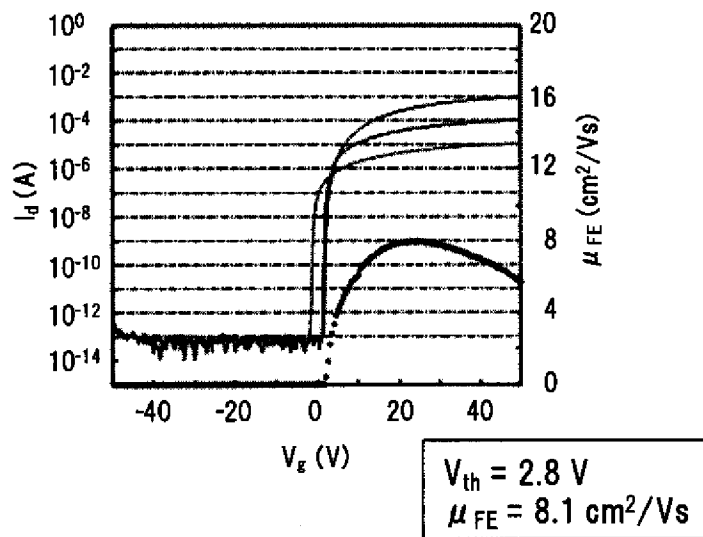
請求の範囲

- [請求項1] W、Nb、Ta、Ni、Ti、Crからなる群から選択される一または二以上の元素Mを合計で50原子%以下含有し、残部がMoおよび不可避免的不純物からなるターゲット材において、前記不可避免的不純物の一つであるKが0.4～20.0質量ppmであることを特徴とするターゲット材。
- [請求項2] 前記元素MはWであり、該Wを10～50原子%含有することを特徴とする請求項1に記載のターゲット材。

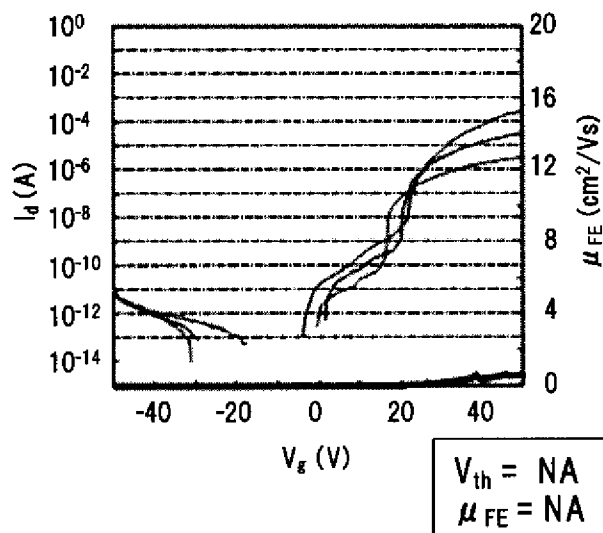
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(2006.01)i, C22C27/04(2006.01)i, B22F3/14(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)

C23C14/34, C22C27/04, B22F3/14

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-92089 A (Japan New Metals Co., Ltd.), 12 April 2007 (12.04.2007), claims; paragraphs [0049] to [0054]; examples 6 to 9; tables 8, 10 (Family: none)	1-2
X A	JP 2005-29862 A (Hitachi Metals, Ltd.), 03 February 2005 (03.02.2005), claims; paragraph [0023]; examples (Family: none)	1 2
X A	JP 2002-327264 A (Hitachi Metals, Ltd.), 15 November 2002 (15.11.2002), claims; paragraph [0031]; examples; table 5 (Family: none)	1 2

☒ 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
30 August 2016 (30.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071807

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 2013-83000 A (Hitachi Metals, Ltd.), 09 May 2013 (09.05.2013), claims; paragraph [0008]; examples (Family: none)	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. C23C14/34(2006.01)i, C22C27/04(2006.01)i, B22F3/14(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. C23C14/34, C22C27/04, B22F3/14

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

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	JP 2007-92089 A（日本新金属株式会社）2007.04.12, 特許請求の範囲、[0049]－[0054]、実施例6－9、表8, 10（ファミリーなし）	1-2
X A	JP 2005-29862 A（日立金属株式会社）2005.02.03, 特許請求の範囲、[0023]、実施例（ファミリーなし）	1 2
X A	JP 2002-327264 A（日立金属株式会社）2002.11.15, 特許請求の範囲、[0031]、実施例、表5（ファミリーなし）	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

3 0 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 9 . 2 0 1 6

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）

延平 修一

4 G

4 0 3 4

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 請求項の番号
A	JP 2013-83000 A (日立金属株式会社) 2013. 05. 09, 特許請求の範囲、 [0 0 0 8]、実施例 (ファミリーなし)	1-2