

(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
2025年4月17日(17.04.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/079494 A1

(51) 国際特許分類:

C22C 27/04 (2006.01) C23C 14/14 (2006.01)
C22C 1/04 (2023.01) C23C 14/34 (2006.01)
C22F 1/00 (2006.01) B22F 1/00 (2022.01)
C22F 1/18 (2006.01)

〒9318543 富山県富山市岩瀬古志町 2 番地 株式会社アライドマテリアル内 (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 2 番 4 号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/035428

(22) 国際出願日: 2024年10月3日(03.10.2024)

(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 2023-176718 2023年10月12日(12.10.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社アライドマテリアル(A.L.M.T. CORP.) [JP/JP]; 〒1040061 東京都中央区銀座八丁目 2 1 番 1 号 (JP).

(72) 発明者: 渡辺 慎 (WATANABE, Makoto); 〒9318543 富山県富山市岩瀬古志町 2 番地 株式会社アライドマテリアル内 (JP). 渡辺 祐里 (WATANABE, Yuri); 〒9318543 富山県富山市岩瀬古志町 2 番地 株式会社アライドマテリアル内 (JP). 角倉 孝典(KADOKURA, Takanori);

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

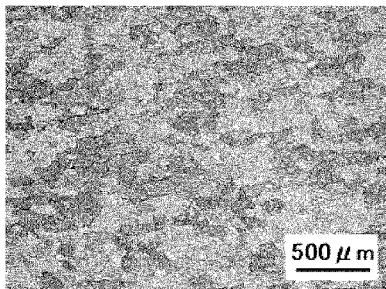
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: MATERIAL CONTAINING MOLYBDENUM

(54) 発明の名称: モリブデンを含む材料

FIG.1

一次再結晶粒の組織例 AA



AA Example of primary recrystallized grain structure

(57) Abstract: This material containing molybdenum has a crystal grain size of 25 μm or greater, a density of 10.15 g/cm^3 or greater, a molybdenum content of 99.95 mass% or greater, and a mass ratio (in-grain W/grain boundary W) of the in-grain tungsten content/grain boundary tungsten content of 0.8 or less.

(57) 要約: モリブデンを含む材料は、結晶粒径 25 μm 以上、密度 10.15 g/cm^3 以上、モリブデン含有率が 99.95 質量% 以上、および、粒内タングステン含有率/粒界タングステン含有率の質量比(粒内W/粒界W)が 0.8 以下である。

[続葉有]



WO 2025/079494 A1

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, ME, 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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： モリブデンを含む材料

技術分野

[0001] 本開示は、モリブデンを含む材料に関するものである。本出願は、2023年10月12日に出願した日本特許出願である特願2023-176718号に基づく優先権を主張する。当該日本特許出願に記載された全ての記載内容は、参照によって本明細書に援用される。

背景技術

[0002] 従来、モリブデン板は、たとえば、特開2002-69628号公報（特許文献1）、国際公開第2019-176962号（特許文献2）、特開2005-133198号公報（特許文献3）、特開2015-221937号公報（特許文献4）、特公平2-24901号公報（特許文献5）、特開2012-201930号公報（特許文献6）に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-69628号公報
特許文献2：国際公開第2019-176962号
特許文献3：特開2005-133198号公報
特許文献4：特開2015-221937号公報
特許文献5：特公平2-24901号公報
特許文献6：特開2012-201930号公報

発明の概要

[0004] 本開示のモリブデンを含む材料は、結晶粒径 $25\mu\text{m}$ 以上、密度 $10.15\text{g}/\text{cm}^3$ 以上、モリブデン含有率が99.95質量%以上、および、粒内タングステン含有率／粒界タングステン含有率の比（粒内W／粒界W）が0.8以下である。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、モリブデン含む材料の一次再結晶粒の組織例を示す写真である。

[図2]図2は、モリブデン含む材料の二次再結晶粒の組織例を示す写真である。

[図3]図3は、高温での変形のしやすさを測定するための装置の図である。

発明を実施するための形態

[0006] [本開示が解決しようとする課題]

高品質なモリブデン材料が求められていた。

[0007] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。

[0008] 特許文献1では、スパッタリングターゲットの側面およびバックングプレート（BP）面を金属箔または板で覆い、パーティクル発生を抑制する技術が開示されている。

[0009] 特許文献2では、モリブデンを含む材料の含有率99.999%以上、相対密度98%以上、平均粒径45 μ m以下、放射線量0.03cph/cm²以下とすることによりパーティクルを低減できることが開示されている。

[0010] 特許文献3では、モリブデンを含む材料の含有率99.99%以上、相対密度98%以上とすることで、パーティクルを低減できることが開示されている。HIPにて製造。

[0011] 特許文献4では、モリブデンを含む材料の結晶組織のアスペクト比を3以上にすることにより、スパッタレートが調整でき、長寿命のターゲットが得られることが開示されている。

[0012] 特許文献5では、モリブデンを含む材料の粒径平均が15～150mmの範囲にあり、結晶粒の厚さ方向は板厚の1/5以上であることが開示されている。

[0013] 特許文献6では、モリブデンを含む材料の表面から板厚方向に1/5の深さでX線回折測定（110）および（220）のピーク強度が（211）ピーク強度未満になる領域が存在することが開示されている。

[0014] 1. (物の説明)

本開示は粒界不純物量と結晶粒径、密度、モリブデン含有率を制御したモリブデンを含む材料に関するものである。以下の特性値を所定の範囲とすることで効果が得られることを見出した。

<結晶粒径>

結晶粒径は $25\ \mu\text{m}$ 以上 $1\ \text{mm}$ 未満である。

[0015] 好ましい範囲は、一次再結晶粒径として $45\ \mu\text{m}$ 以上 $1\ \text{mm}$ 未満である。

好ましい範囲は、二次再結晶粒径として $1\ \text{mm}$ 以上である。

[0016] より好ましい範囲は、二次再結晶粒径として $10\ \text{mm}$ 以上である。

この範囲であれば、粒内のW、Kが低減されており、パーティクル発生数がより少なくできる。

<不純物含有率比：粒内／粒界>

粒内タングステン含有率／粒界タングステン含有率の質量比（粒内W／粒界W）が0.8以下である。

[0017] 好ましくは、一次再結晶の場合、粒内カリウム含有率／粒界カリウム含有率の質量比（粒内K／粒界K）が0.7以下である。

[0018] 好ましくは、二次再結晶の場合、粒内W／粒界Wは0.7以下である。

より好ましくは、二次再結晶の場合、粒内K／粒界Kは0.6以下である。

<密度>

密度は、 $10.15\ \text{g}/\text{cm}^3$ （相対密度99.5%）以上である。

[0019] 好ましい範囲は、 $10.18\ \text{g}/\text{cm}^3$ （相対密度99.8%）以上である。

この範囲であれば、ターゲット内の空隙が成膜に与える影響が少ない。

<モリブデン含有率>

モリブデン含有率は、99.95質量%以上である。

[0020] 好ましい範囲は、99.999質量%以上である。

この範囲であれば、不純物に起因するパーティクルをより少なくできる。

<タングステン含有率>

好ましくは、タングステン含有率は200ppm以下である。より好ましくは、90ppm以下である。この範囲であれば、粒界に偏析したWはパーティクル発生に悪影響しない。

<カリウム含有率>

好ましくは、カリウムの含有率は20ppm以下である。好ましくは、10ppm以下である。この範囲であれば、粒界に偏析したカリウムはパーティクル発生に悪影響しない。

[0021] これらの効果として、本開示に従って製作したスパッタリングターゲットを使用して成膜された薄膜のパーティクル発生数は、たとえば35個/mm²以下となる。

[0022] 本開示に従って製作したスパッタリングターゲットを使用して成膜された薄膜の薄膜シート抵抗（厚み300nm）は1.5Ω/□以下となる。

[0023] 好ましくは以下の特性を発揮する。

パーティクル発生数：15個/mm²以下。

[0024] 薄膜シート抵抗（厚み300nm）：1.2Ω/□以下。

パーティクル発生数については20nm～1μmのパーティクル数を35個以下とすることで反射型マスクブランクスに適した品質の薄膜を得ることができる。

[0025] さらに1800℃熱処理時、二次再結晶して1mm以上、より好ましくは10mm以上の結晶粒に成長し粒界が低減する。これにより、よりパーティクル発生数を抑えられる。さらに板の耐高温変形性もアップする。

[0026] 2.（製造方法と実施例）

<モリブデンスパッタリングターゲットの製造>

工程1：モリブデン原料粉末、工程2：CIP、工程3：焼結、工程4：熱間圧延、工程5：熱処理、工程6：切断、工程7：切削研磨、工程8：ボンディング接合に基づき、モリブデンスパッタリングターゲットを製造する。

[0027] 工程 1 : モリブデン原料粉末

原料となるモリブデン粉末はモリブデンの含有率が 99.95 質量%以上、FSSS 法により測定した粒径 1 ~ 10 μm のものを出発原料として用いた。

[0028] モリブデンの含有率が 99.95 質量%未満だとスパッタリングした薄膜中のモリブデン含有率が低下するうえ、不純物起因の欠陥も発生する。

[0029] FSSS 粒径が 1 μm より細かいと粉末の着火危険性が高まり、10 μm を超えると粉末冶金での焼結が困難になる。

[0030] このとき、焼結段階から粒界移動による粒界への W と K のわずかな偏析を起こさせるために、焼結性に優れたモリブデン粉末（例えば、FSSS 法による平均粒径が 0.1 μm 以上 10 μm 以下であり、モリブデンの含有率が 99.99 質量%以上であり、圧縮変形強度が 100 MPa 以上 200 MPa 以下である、モリブデンを含む粉末。）を使用すると良い。

[0031] 工程 2 : CIP

上記モリブデン粉末を所定のラバー容器内に充填して静水圧プレス（CIP）にて加圧成形する。CIP 圧力は 1 ~ 3 t/cm²、好ましくは 2.0 t/cm² とした。

[0032] 圧力がこれより低いとプレス体強度不足による焼結割れの原因となり、これより高い圧力は工業的に現実的ではない。

[0033] 工程 3 : 焼結

上記で得られたプレス体を水素雰囲気において 1600℃ 以上 2300℃ 以下、好ましくは 1800℃ の焼結温度で 3 ~ 20 時間焼結を行うと密度およそ 9.7 g/cm³ 程度のモリブデン焼結体を得られる。

[0034] 1600℃ 未満の温度では焼結後の密度が十分でなく、2300℃ 以上の温度は工業的に現実的ではない。

[0035] このとき、焼結性に優れていないモリブデン粉末を使用した場合には焼結段階から粒界移動による粒界への W と K のわずかな偏析は起こりにくい。しかし焼結性に優れていないモリブデン粉末を使用する場合でも焼結時間の長

さを調整することによって、焼結性が優れたモリブデン粉末を使用した場合と同様の効果を得ることができる。これは焼結を進行させることで現れる効果であり、焼結条件の調整は時間だけでなく、水素量、温度でも調整可能である。

[0036] 工程4：熱間圧延

上記で得られたモリブデン焼結体を1100～1400℃の水素加熱炉に挿入した後、熱間圧延加工を行った。材料が冷めた場合適宜加熱を繰返し、目的の厚みまで圧延を繰り返す。熱間圧延後の密度は10.15～10.22 g/cm³に達し、圧延方向に伸長した繊維状組織のモリブデン板が得られる。

[0037] 工程5：熱処理

上記で得られたモリブデン板を950℃以上の温度で0.5～10時間熱処理する。熱処理により再結晶が起こり等軸粒組織のモリブデン板が得られる。

[0038] 図1はモリブデン含む材料の一次再結晶粒の組織例を示す写真である。図2はモリブデン含む材料の二次再結晶粒の組織例を示す写真である。

<一次再結晶>

図1で示すように、モリブデン板の一次再結晶温度は製造条件により多少異なるものの一般的には950℃～1700℃程度であり、熱間圧延により伸長した繊維状組織が結晶粒径数十μm～数百μm（製造条件・温度によっては数mm）の等軸粒に成長する。

[0039] <二次再結晶>

図2で示すように、モリブデン板の二次再結晶は一次再結晶より高温に上げる必要があり一般的に1700℃以上の温度で起こる現象である。しかしながら、製造条件により二次再結晶の起こしやすさが異なる。二次再結晶は隣接する一次再結晶粒の一方が他方の結晶粒を併呑し成長していく現象である。一定以上の温度（例えば1800℃や2000℃）で長時間（例えば5時間や10時間）加熱すると急激に粒成長が進み10mm以上の巨大結晶に

成長する。一般に2000℃以上などの高温で熱処理した方が短時間で二次再結晶を引き起こすが、エネルギーコストなどを鑑み、工業的に実施しやすい1800℃×5hで1mm以上の結晶粒径になるかどうかを基準とした。

[0040] 工程6：切断

上記で得られた再結晶したモリブデン板をウォータージェットで円板にくりぬいてモリブデン円板を得る。この時、切断効率を上げるため、砥粒などを使用しても良い。ターゲット形状が四角の場合には角板に切断する。

[0041] 工程7：切削研磨

上記モリブデン円板の表面を切削加工で所定の厚みに削り、表面の酸化膜を除去し平坦度を上げる。外周も所定のサイズに切削する。その後例えばGC砥石を用いて表面を研磨しRa1.6μm以下に仕上げる。

[0042] 工程8：ボンディング接合

スパッタリング装置に合わせたバックングプレート（材質Cuなど）と接合材（材質Inなど）を準備し、上記モリブデン円板とバックングプレートをホットプレートで加熱して、接合材で貼り合わせる。このボンディング接合を行うことによりモリブデンスパッタリングターゲットを得る。

[0043] <実施例概要>

種々のモリブデン原料粉末でモリブデン板材を作製して1300℃×1hの熱処理を行い、その結晶粒径を評価した。

[0044] さらに、上記の1300℃×1hの熱処理をせずにそれぞれの材料が1800℃×5h熱処理で二次再結晶するかどうかにも評価した。

[0045] これらの素材を使いスパッタリングターゲットを製造した。そのターゲットを用いて成膜試験を実施し、薄膜に対してパーティクル発生数および膜抵抗を測定した。

[0046] [本開示の実施形態の詳細]

<実施例>

原料として以下の表1の特徴ごとにモリブデンを含む粉末をグループ分けして複数準備した。

[0047] [表1]

粉末グループ	特徴	粉末 W 含有率 (ppm)	粉末 K 含有率 (ppm)	Fsss 粒径 (μm)
1	W 量通常	70~200	13~35	4~5
2	W 量少ない	5~70	13~35	4~5
3	K 量通常	70~200	13~35	4~5
4	K 量少ない	70~200	3~13	4~5
5	Mo 含有率 99.999 質量%以上	5 未満	3 未満	4~5
6	W 量多い	200~300	13~35	4~5
7	K 量多い	70~200	35~80	4~5

[0048] 「粉末W含有率」はモリブデンを含む粉末中のタングステン含有率である。「粉末K含有率」はモリブデンを含む粉末中のカリウム含有率である。粉末原料5のグループは、本願と同日出願の、F s s s 法による平均粒径が0.1 μm 以上10 μm 以下であり、モリブデンの含有率が99.99質量%以上であり、圧縮変形強度が100MPa以上200MPa以下である、モリブデンを含む粉末である。「F s s s 粒径」とは、F s s s 法による平均粒径である。

[0049] 全ての原料において、焼結するとタングステン含有率は変化しないが、カリウム含有率は減少する。

[0050] 上記モリブデン原料粉末に対し工程1~8を実施し直径 ϕ が4インチ(4 x 2.54cm)のモリブデンターゲットを得た。その内容を表2から表5に示す。

[0051]

[表2]

試料 番号	粉末 グル ープ	焼結 時間	Mo 含 有率	W 量				K 量			
				全 体	粒 内	粒 界	粒内 W/粒 界 W	全 体	粒 内	粒 界	粒内 K/粒 界 K
				ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	
101	1	15	99.95	200	160	230	0.70	6	4	7	0.57
102	1	20	99.95	200	160	230	0.70	7	4	7	0.57
103	2	10	99.99	27	24	30	0.80	4	4	5	0.80
104	2	15	99.98	54	46	59	0.78	7	5	8	0.63
105	2	20	99.99	16	12	22	0.55	4	3	5	0.60
106	3	10	99.98	130	90	120	0.75	20	16	22	0.73
107	3	15	99.95	70	56	80	0.70	20	15	23	0.65
108	3	20	99.96	150	120	170	0.71	18	13	21	0.62
109	4	6	99.99	80	60	90	0.67	2.3	1.1	2.7	0.41
110	4	10	99.98	130	100	150	0.67	1.5	1.0	1.9	0.53
111	4	15	99.98	150	120	170	0.71	1.4	0.9	1.8	0.50
112	4	20	99.99	80	50	90	0.56	2.0	1.0	2.5	0.40
113	5	3	99.999	2.2	1.6	2.4	0.67	0.5	0.4	0.6	0.67
114	5	6	99.999	0.8	0.5	1.2	0.42	0.3	0.2	0.4	0.50
115	5	10	99.999	0.7	0.5	1.2	0.42	0.3	0.2	0.4	0.50
116	5	15	99.999	2.8	2.0	3.2	0.63	0.4	0.3	0.5	0.60
117	5	20	99.999	2.3	1.7	2.9	0.59	0.4	0.2	0.5	0.40
201	1	3	99.96	180	170	190	0.89	8	7	9	0.78
202	1	6	99.95	200	180	220	0.82	9	7	9	0.78
203	1	10	99.96	170	150	180	0.83	8	6	9	0.67
204	2	3	99.98	25	22	27	0.81	4	3	4	0.75
205	2	6	99.97	62	54	64	0.84	8	6	9	0.67
206	3	3	99.97	130	120	140	0.86	14	12	15	0.80
207	3	6	99.95	80	70	80	0.88	19	16	21	0.76
208	4	3	99.97	70	60	70	0.86	1.5	1.1	1.8	0.61
209	6	15	99.94	220	200	230	0.87	9	7	10	0.70
210	6	20	99.93	210	180	230	0.78	10	8	11	0.73
211	7	15	99.95	120	120	130	0.92	21	18	22	0.82
212	7	20	99.93	120	100	120	0.83	21	17	24	0.71

1300°C x 1 h の熱処理

[0052]

[表3]

試料 番号	粉末 グル ープ	焼結 時間	Mo 含 有率	W 量				K 量			
				全 体	粒 内	粒 界	粒内 W/粒 界 W	全 体	粒 内	粒 界	粒内 K/粒 界 K
				ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	
118	1	15	99.95	200	160	230	0.70	6	4	7	0.57
119	1	20	99.95	200	150	250	0.60	7	5	9	0.56
120	2	6	99.97	62	52	75	0.69	8	5	9	0.56
121	2	10	99.99	27	17	30	0.57	4	3	5	0.60
122	2	15	99.98	54	40	68	0.59	7	4	7	0.57
123	2	20	99.99	16	13	21	0.62	4	2	4	0.50
124	3	6	99.95	80	67	96	0.70	19	12	21	0.57
125	3	10	99.98	130	110	160	0.69	20	13	22	0.59
126	3	15	99.95	70	53	86	0.62	20	12	24	0.50
127	3	20	99.96	150	120	180	0.67	18	11	20	0.55
128	4	6	99.99	80	50	90	0.56	2.3	1.2	2.2	0.55
129	4	10	99.98	130	100	160	0.63	1.5	0.8	1.5	0.53
130	4	15	99.98	150	110	180	0.61	1.4	0.7	1.5	0.47
131	4	20	99.99	80	61	110	0.55	2.0	1.1	2.1	0.52
132	5	3	99.999	2.2	1.2	2.2	0.55	0.5	0.3	0.6	0.50
133	5	6	99.999	0.8	0.5	0.9	0.56	0.3	0.1	0.4	0.25
134	5	10	99.999	0.7	0.3	0.7	0.43	0.3	0.2	0.4	0.50
135	5	15	99.999	2.8	1.8	3.0	0.60	0.4	0.2	0.5	0.40
136	5	20	99.999	2.3	1.2	2.5	0.48	0.4	0.1	0.5	0.20
213	1	3	99.96	180	170	190	0.89	8	7	9	0.78
214	1	6	99.95	200	180	220	0.82	9	8	10	0.80
215	1	10	99.96	170	160	190	0.84	8	6	9	0.67
216	2	3	99.98	25	23	28	0.82	4	3	4	0.75
217	3	3	99.97	130	120	140	0.86	14	12	15	0.80
218	4	3	99.97	70	65	80	0.81	1.5	1.1	1.6	0.69
219	6	15	99.94	220	210	240	0.88	9	8	11	0.73
220	6	20	99.93	210	190	230	0.83	10	7	10	0.70
221	7	15	99.95	120	110	130	0.85	21	18	21	0.86
222	7	20	99.93	120	100	120	0.83	21	17	22	0.77

1800°C x 5 h 熱処理

[0053]

[表4]

試料番号	密度	酸素	結晶粒径	スパッタリング成膜結果	
	g/ c m ³	ppm	μ m	パーティクル発生数 個/mm ²	薄膜シート抵抗 Ω/□
101	10.20	10	210	34	1.5
102	10.22	10	980	16	1.3
103	10.21	10	120	32	1.4
104	10.22	20	45	33	1.3
105	10.19	10	640	18	1.3
106	10.22	20	530	25	1.4
107	10.22	10	46	32	1.4
108	10.19	30	720	20	1.3
109	10.20	10	65	30	1.3
110	10.18	10	360	21	1.2
111	10.22	10	960	16	1.3
112	10.21	10	96	14	1.2
113	10.21	30	25	6	1.1
114	10.20	10	28	4	1.1
115	10.20	10	59	7	1.2
116	10.22	20	139	5	1.0
117	10.18	10	210	5	0.9
201	10.21	10	22	195	1.8
202	10.22	30	161	73	1.6
203	10.19	20	980	37	1.6
204	10.21	10	191	62	1.8
205	10.21	20	274	48	1.7
206	10.18	10	390	38	1.7
207	10.19	30	48	65	1.6
208	10.18	10	59	46	1.6
209	10.21	20	68	280	2.1
210	10.18	10	106	83	1.9
211	10.21	20	24	185	2.2
212	10.20	10	84	92	2.0

[0054]

[表5]

試料 番号	密度	酸素	結晶粒 径	スパッタリング成 膜結果		二次再結 晶	高温変形 1800°C x10h
				パーティ クル発生 数	薄膜シ ート抵 抗		1mm 以上 変形 A: しな い B: する
	g/cm ³	ppm	μm	個/mm ²	Ω/□		
118	10.21	10	3700	18	1.4	A	A
119	10.22	10	15000	17	1.2	A	A
120	10.21	20	9900	21	1.5	A	A
121	10.22	10	22000	16	1.3	A	A
122	10.22	20	31000	15	1.2	A	A
123	10.19	10	33000	16	1.2	A	A
124	10.19	30	8000	29	1.5	A	A
125	10.22	20	2500	22	1.4	A	A
126	10.22	10	42000	19	1.2	A	A
127	10.19	30	26000	14	1.3	A	A
128	10.21	10	11000	13	1.2	A	A
129	10.18	10	39000	13	1.1	A	A
130	10.22	10	3000	16	1.2	A	A
131	10.21	10	21000	11	1.2	A	A
132	10.22	30	6000	4	0.9	A	A
133	10.20	10	14000	2	0.8	A	A
134	10.20	10	4000	2	1.0	A	A
135	10.22	20	19000	3	0.8	A	A
136	10.19	10	29000	2	0.7	A	A
213	10.22	10	36	89	1.7	B	B
214	10.22	30	250	70	1.6	B	B
215	10.19	20	990	55	1.6	B	B
216	10.21	10	360	72	1.8	B	B
217	10.19	10	510	57	1.8	B	B
218	10.18	10	120	39	1.6	B	B
219	10.22	20	65	156	2.0	B	B
220	10.18	10	620	122	1.8	B	B
211	10.22	20	80	183	2.1	B	B
212	10.20	10	320	81	2.0	B	B

[0055] 熱処理工程（工程5）を2条件行うため、工程1から工程4の熱間圧延まで同一の板を作成し、その板を切断して同一品質の円板を2枚ずつ採取した。各々の円板に第一の熱処理条件または第二の熱処理条件のいずれか一方の熱処理を施した。

[0056] 第一の熱処理条件：試料番号101～117、201～212

第二の熱処理条件：試料番号118～136、213～222

工程1：モリブデン原料粉末

モリブデンを含む粉末はF s s s平均粒径4～5 μ mのものを準備した。

[0057] 工程2：CIP

C I Pは2.0 t / c m²の圧力で実施した。

[0058] 工程3：焼結

焼結は温度1800℃とした。水素雰囲気中で焼結時間を3、6、10、15、20時間の間で調整し、厚みTが10～40mmの焼結体を得た。ここでの焼結体の厚みは熱間圧延後の密度に影響する。

[0059] 工程4：熱間圧延

モリブデン焼結体を1300℃で加熱し、厚みTが7mmとなるまで圧延を行った。

[0060] 工程5：熱処理

得られた圧延材を再結晶させるため、2通りの条件で熱処理を行った。第一の熱処理条件はモリブデンの一次再結晶を狙った温度1300℃時間1hの熱処理である。第二の条件を行うサンプルには、第一の熱処理を行わない。第二の熱処理は二次再結晶を引き起こすかどうかを調べる目的で温度1800℃で時間5hの熱処理である。

[0061] 工程6：切断

一次または二次再結晶後の板材をウォータージェットで直径 ϕ が4 inchの円板になるように切断した。

[0062] 工程7：切削研磨

工程6で製造した厚みTが7mmの円板の両面を切削加工で厚みTが5.5mm程度に仕上げた。G C砥石による研磨で厚みTが5.0mmに仕上げることによって、 ϕ 4 inch x T5.0mmのモリブデン円板を得た。このとき平坦度は0.2mm以下とし、表面粗さはRa1.0 μ m程度に揃えた。

[0063] 工程 8 : ボンディング接合

工程 7 で仕上げたモリブデンを含む材料としてのモリブデン円板を銅バックリングプレートにインジウムを接合材としてボンディング接合した。これによりスパッタリングターゲットを得た。

<評価方法>

<モリブデン含有率・不純物含有率>

モリブデン含有率 (質量%) = $100\% - 14 \text{ 元素 } [\text{Al}, \text{Ca}, \text{Cr}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{Mn}, \text{Ni}, \text{Pb}, \text{Si}, \text{Sn}, \text{Na}, \text{K}, \text{W}] \text{ にて計算した。}$ タングステン (W) は不純物とする。

[0064] Na, K : 原子吸光法 (アナリティクイエナ社製 `cont rAA300`) によって含有率を測定する。

[0065] それ以外 : ICP 発光分光法 (ICP-AES) (島津製作所社製 ICP S-8100CL 型) によって含有率を測定する。

[0066] 酸素は参考値として、赤外線吸収法 (LECO 社製 ON836) で測定する。

<密度>

密度は水中重量法 (アルキメデス法) にて測定する。工程 5 の熱処理を施した後の板材を 10 g 以上の任意の大きさに切断する。空中重量、水中重量、水の温度を測定する。以下の式で算出する。これは、JIS Z 8807 に記載の方法である。

[0067] $\text{密度} = \{ \text{空中重量} / (\text{空中重量} - \text{水中重量}) \} \times (\text{水の密度} - \text{空気の密度}) + \text{空気の密度}$

また相対密度はモリブデンの理論密度を 10.22 g/cm^3 として、以下の式で表す。

[0068] $\text{相対密度} [\%] = (\text{密度} / 10.22) \times 100$

<結晶粒径 (1 mm 未満)>

JIS G 0551 (2020) に規定されている切断法を用いて結晶粒径を測定する。

[0069] 顕微鏡で金属組織を観察し、試験線を $1500\ \mu\text{m}$ とする。この試験線を横切る粒界数 (P) をカウントして1結晶粒あたりの平均線分長を平均結晶粒径とする。

[0070] 具体的には、観察面はスパッタリング面に相当する面とする。圧延材の場合ND面(圧延面)となる。

[0071] 試験線は観察面に対し縦、横各2本ずつ合計4本とする。4本の試験線で囲まれた領域は $1500\ \mu\text{m} \times 1500\ \mu\text{m}$ の正方形となる。結晶粒径は以下の式で算出した。

[0072] $1\text{ 試験線あたりの平均結晶粒径} = 1500\ \mu\text{m} / P$

結晶粒径 = 4本の試験線から算出した平均粒径の平均値

結晶粒径が $1\ \text{mm}$ 以上の場合には、上記方法では測定ができなくなる。まずは、上記の結晶粒径が $1\ \text{mm}$ の場合に測定方法に従って結晶粒径を測定し、結晶粒径が $1\ \text{mm}$ を超えたなら、以下の方法で正しい結晶粒径を求める。

<結晶粒径 ($1\ \text{mm}$ 以上)>

目視または低倍率の顕微鏡で結晶粒5個分の結晶粒界の縦と横の長さを測定し、上記同様に1結晶粒あたりの平均線分長を求める。縦、横それぞれの平均線分長を平均した値を結晶粒径とする。

<不純物比W、K>

結晶粒径 $1\ \text{mm}$ 未満の場合

粒内不純物量：工程7で製造した板を極低温で細かく砕く。これにより粒界を破碎する。その後、酸エッチングすることで、粒界が優先的に腐食する。その結果、粒内サンプルが得られる。これを集めて再度溶解してICPで分析することによりタングステンおよびカリウムの含有率を求め、これを粒内の不純物含有率とする。

[0073] 具体的には、 $1 \times 20 \times 20\ \text{mm}$ のサンプルを10枚用意する。液体窒素で冷却したサンプルを乳鉢内で破碎する。これは、粒界面を露出させるためである。その後、目開き $150\ \mu\text{m}$ の篩処理をする。酸は塩酸 ($12.0\ \text{mol/dm}^3$)、硝酸 ($13.8\ \text{mol/dm}^3$) を1:3の体積比で混合し純水

で体積を2倍に薄めて混酸を用意する。以下、本明細書における「混酸」はこの酸をいう。破碎後に篩分した粒（目開き150 μ mの篩下）を混酸に入れ、8分間溶解する。溶け残ったものは粒界面が除去されており、これを粒内不純物分析サンプルとする。そのサンプルをさらに混酸で溶解し溶解液をICPで分析する。

[0074] 粒界不純物量：板を極低温で細かく砕く。これにより粒界を破碎する。その後、酸エッチングすることで、粒界が優先的に腐食する。その後、この粒界成分を含む溶解液をICPで分析することによりタングステンおよびカリウムの含有率を求め、これを粒界の不純物含有率とする。

[0075] 具体的には、1×20×20mmのサンプルを10枚用意する。液体窒素で冷却したサンプルを乳鉢で破碎する。これは、粒界面を露出させるためである。目開き150 μ mの篩処理をする。酸は塩酸、硝酸および水を含む混酸を使用する。破碎後に篩分した粒（目開き150 μ mの篩下）を混酸に入れ、15分間溶解し粒界不純物分析用の溶解液とする。その溶解液をICPで分析する。

[0076] 結晶粒径1mm以上の場合

粒内不純物量：粒界を含まないように1×1×1mm以上のサイズとなるように板を切断してサンプルを作成する。結晶粒の大きさに合わせて1×1×1mm以上のサイズとする。サンプルを1g以上作成する。たとえば、サンプル1つのサイズが1×1×1mmならサンプルを100個分作成する。合計1g以上のサンプルを酸により溶解する。酸は塩酸、硝酸および水を含む混酸を使用する。その溶解液をICPで分析する。

[0077] 粒界不純物量：粒界が1本含まれるように2×2×2mm以上のサイズとなるように板を切断してサンプルを作成する。結晶粒の大きさに合わせて2×2×2mm以上のサイズとする。サンプルを合計1g以上作成する。たとえば、サンプル1つのサイズが2×2×2mmならサンプルを13個分作成する。合計1g以上のサンプルを酸により溶解する。酸は塩酸、硝酸および水を含む混酸を使用する。その溶解液をICPで分析する。

＜スパッタリング成膜試験＞

モリブデンのスパッタリングには神港精機社製SRV-4320型のマグネトロンスパッタ装置を使用した。モリブデンターゲットにSi基板を対向させ、その上にモリブデン薄膜を狙い厚み300nmで成膜した。チャンバー内を 5×10^{-4} Pa以下に真空引きした。その後、アルゴンガスを25 sccmで流し、出力は500Wとした。ターゲットサイズは $\phi 4 \text{ inch} \times T 5 \text{ mm}$ を使用した。

[0078] ＜パーティクル発生数＞

成膜したモリブデン薄膜のパーティクル数の測定にはレーザーテック社製レーザー顕微鏡OPTELICS HYBRID+を使用した。1mm×1mmの範囲で表面凹凸を測定し、20nm～1μm高さの凹凸をパーティクルと定義しその数をカウントした。

[0079] ＜薄膜シート抵抗＞

膜抵抗の測定にはナプソン社製RT-70V型を使用した。成膜した300nmのモリブデン薄膜膜に測定プローブを接触させることでシート抵抗を測定した。

[0080] ＜評価＞

表2および3における「粉末グループ」は表1における粉末グループである。

[0081] 「W量」の欄における「全体」とはモリブデンを含む材料全体におけるタングステンの質量含有率である。「粒内」とは結晶粒子内のタングステンの質量含有率である。「粒界」とは結晶粒界でのタングステンの質量含有率である。「粒内W」／「粒界W」はWの比率である。

[0082] 「K量」の欄における「全体」とはモリブデンを含む材料全体におけるカリウムの質量含有率である。「粒内」とは結晶粒子内のカリウムの質量含有率である。「粒界」とは結晶粒界でのカリウムの質量含有率である。「粒内K」／「粒界K」はKの比率である。

[0083] 試料番号101から117においてはパーティクル数が34個以下、薄膜

シート抵抗が $1.5\ \Omega$ 以下であり、良好な結果を示している。これに対して、試料番号201から212においては、パーティクル数および薄膜抵抗が増加していることが分かる。

[0084] 試料番号118から136においてはパーティクル数が29個以下、薄膜シート抵抗が $1.5\ \Omega$ 以下であり、良好な結果を示している。これに対して、試料番号213から222においては、パーティクル数および薄膜抵抗が増加していることが分かる。

[0085] 二次再結晶と、二次再結晶に起因する高温での変形のしやすさについて評価した。

表5における「二次再結晶」は、上記の通り工業的に実施しやすい $1800^{\circ}\text{C} \times 5\text{ h}$ で 1 mm 以上の結晶粒径になるかどうかを基準としている。そして、表5では、二次再結晶するかどうかにかかわらず、試料番号118から212において厚み T が 1 mm 、幅 B が 20 mm 、長さ L が 120 mm のサンプルを製造した。

[0086] 図3は、高温での変形のしやすさを測定するための装置の図である。図3で示すように2つの支柱401間の距離を 100 mm とした。その上にサンプル402を載置した。サンプルの中心に矢印403で示す方向に 150 g の力が加えられる状態を温度 1800°C で10時間継続した。変形量 Z が 1 mm 未満であるサンプルを表5の「高温変形 $1800^{\circ}\text{C} \times 10\text{ h}$ 」の欄において「A」とし、変形量 Z が 1 mm 以上であるサンプルを「B」とした。二次再結晶すると、変形量が小さくなっていることが分かる。

<密度に関する影響>

次に密度に関する影響を調査するため、工程1～3において原料1～5を使用して焼結体の厚みを $T15\text{ mm}$ 、 $T12\text{ mm}$ 、 $T10\text{ mm}$ と変化させた焼結体を製作した。これを工程4で $T7\text{ mm}$ まで圧延することにより、熱間圧延後の密度を変化させたものについて調査を行った。工程5における熱処理温度は第一の熱処理条件である $1300^{\circ}\text{C} \times 1\text{ h}$ とした。得られたモリブデン板を工程5～8を経てモリブデンターゲットに加工、スパッタリングで

成膜を行った。

[0087] [表6]

試料番号	粉末グループ	密度調整方法
137	1	T15mm 焼結体→圧延
138	2	T15mm 焼結体→圧延
139	3	T15mm 焼結体→圧延
140	3	T12mm 焼結体→圧延
141	4	T15mm 焼結体→圧延
142	5	T15mm 焼結体→圧延
223	1	T12mm 焼結体→圧延
224	1	T10mm 焼結体→圧延
225	1	HP
226	2	T12mm 焼結体→圧延
227	2	T10mm 焼結体→圧延
228	2	HP
229	3	T10mm 焼結体→圧延
230	3	HP
231	4	T12mm 焼結体→圧延
232	4	T10mm 焼結体→圧延
233	4	HP
234	5	T12mm 焼結体→圧延
235	5	T10mm 焼結体→圧延
236	5	HP

[0088] 更なる比較としてモリブデンターゲットの製法として一般的に用いられているホットプレス（HP）による製造を実施した。HPはモリブデンのHPでは一般的な $1600^{\circ}\text{C} \times 40\text{MPa} \times 3\text{h}$ の条件で行いモリブデン焼結体を得た。得られた焼結体を圧延材と同様に工程5～8を経てモリブデンターゲットに加工、スパッタリングで成膜を行った。工程5における熱処理温度は第一の熱処理条件である $1300^{\circ}\text{C} \times 1\text{h}$ とした。

[0089]

[表7]

試料番号	Mo 含有率	W 量				K 量			
		全体	粒内	粒界	粒内 W/粒 界 W	全体	粒内	粒界	粒内 K/粒 界 K
	%	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	
137	99.95	200	170	230	0.74	6	5	7	0.71
138	99.98	57	50	63	0.79	8	6	9	0.67
139	99.97	130	110	140	0.79	19	16	21	0.76
140	99.97	140	120	150	0.80	19	15	22	0.68
141	99.99	82	75	100	0.75	2.2	1.6	2.3	0.70
142	99.999	2.8	2.5	3.3	0.76	0.4	0.2	0.4	0.50
223	99.95	200	180	220	0.82	6	5	7	0.71
224	99.95	210	180	210	0.86	6	5	6	0.83
225	99.95	210	190	210	0.90	6	6	7	0.86
226	99.98	57	51	62	0.82	9	7	9	0.78
227	99.98	56	51	60	0.85	8	8	9	0.89
228	99.98	58	56	59	0.95	8	8	8	1.00
229	99.97	130	120	140	0.86	20	18	21	0.86
230	99.97	130	130	130	1.00	20	19	21	0.90
231	99.99	80	78	85	0.92	2.0	1.8	2.1	0.86
232	99.99	83	81	84	0.96	2.1	2.0	2.1	0.95
233	99.99	80	79	80	0.99	2.0	1.9	2.0	0.95
234	99.999	2.8	2.6	3.1	0.84	0.4	0.3	0.4	0.75
235	99.999	2.9	2.6	3.0	0.87	0.4	0.3	0.4	0.75
236	99.999	2.9	2.7	3.1	0.87	0.4	0.4	0.4	1.00

[0090]

[表8]

試料 番号	密度	酸素	結晶粒 径	スパッタリング成膜結果	
				パーティクル発生数	薄膜シート抵抗
	g/cm^3	ppm	μm	個/ mm^2	$\Omega/\square$
137	10.16	20	260	35	1.5
138	10.15	10	410	31	1.4
139	10.17	10	180	34	1.4
140	10.15	10	190	32	1.5
141	10.16	10	320	28	1.5
142	10.15	10	94	22	1.5
223	10.14	20	290	73	1.7
224	10.08	10	330	170	2.3
225	10.08	250	58	650	2.4
226	10.14	20	460	46	1.8
227	10.09	30	760	180	2.2
228	10.06	330	82	530	2.1
229	10.10	10	260	140	1.9
230	10.09	210	43	490	2.2
231	10.13	30	450	95	1.8
232	10.11	20	530	110	2.2
233	10.07	240	35	450	2.3
234	10.14	30	210	41	1.6
235	10.11	10	370	88	1.9
236	10.11	200	51	160	2.1

[0091] 結果として密度 10.15 g/cm^3 以下となるとパーティクル発生数が増加することが分かった。またHP品は圧延材と同じ原料粉末を使っても、圧延材に比べるとパーティクル発生数が多い結果となった。

[0092] 圧延材では圧延後の熱処理で再結晶が起こるときに大幅な粒界移動が起こるのに対し、HP品では焼結のみの処理となるためWとKの粒界偏析が十分ではなかった。

(付記1)

結晶粒径 $25\ \mu\text{m}$ 以上、密度 $10.15\ \text{g}/\text{cm}^3$ 以上、モリブデン含有率が 99.95% 以上、および、粒内タングステン含有率／粒界タングステン含有率の質量比（粒内W／粒界W）が 0.8 以下である、モリブデンを含む材料。

（付記 2）

結晶粒径が $1\ \text{mm}$ 以上であり、前記粒内W／粒界Wの値が 0.7 以下である、付記 1 に記載のモリブデンを含む材料。

（付記 3）

粒内カリウム含有率と粒界カリウム含有率の比である粒内K／粒界Kの値が 0.7 以下である、付記 1 または 2 に記載のモリブデンを含む材料。（付記 4）

前記粒内K／粒界Kの値が 0.6 以下である、付記 3 に記載のモリブデンを含む材料。（付記 5）

密度 $10.18\ \text{g}/\text{cm}^3$ （ 99.8% ）以上である、付記 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のモリブデンを含む材料。

（付記 6）

モリブデンの含有率が 99.999% 以上である、付記 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のモリブデンを含む材料。

（付記 7）

タングステンの含有率が $200\ \text{ppm}$ 以下である、付記 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のモリブデンを含む材料。

（付記 8）

カリウムの全含有率が $20\ \text{ppm}$ 以下である、付記 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のモリブデンを含む材料。

（付記 9）

板またはターゲットの形状を有する、付記 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のモリブデンを含む材料。

[0093] 今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限

的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

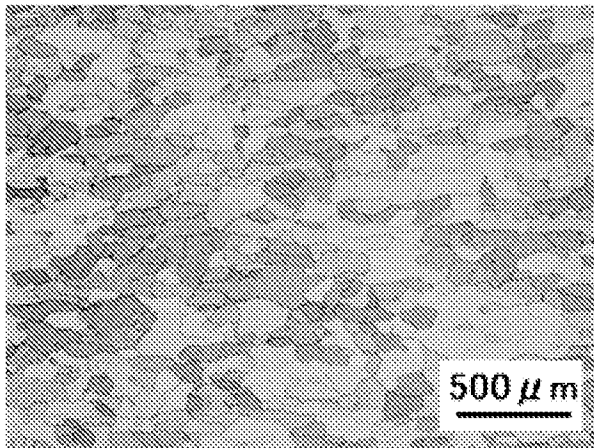
請求の範囲

- [請求項1] 結晶粒径 $25\ \mu\text{m}$ 以上、密度 $10.15\ \text{g}/\text{cm}^3$ 以上、モリブデン含有率が $99.95\ \text{質量}\%$ 以上、および、粒内タングステン含有率／粒界タングステン含有率の質量比（粒内W／粒界W）が 0.8 以下である、モリブデンを含む材料。
- [請求項2] 結晶粒径が $1\ \text{mm}$ 以上であり、前記粒内W／粒界Wの値が 0.7 以下である、請求項1に記載のモリブデンを含む材料。
- [請求項3] 粒内カリウム含有率と粒界カリウム含有率の比である粒内K／粒界Kの値が 0.7 以下である、請求項1または2に記載のモリブデンを含む材料。
- [請求項4] 前記粒内K／粒界Kの値が 0.6 以下である、請求項3に記載のモリブデンを含む材料。
- [請求項5] 密度 $10.18\ \text{g}/\text{cm}^3$ (99.8%) 以上である、請求項1または2に記載のモリブデンを含む材料。
- [請求項6] モリブデンの含有率が $99.999\ \text{質量}\%$ 以上である、請求項1または2に記載のモリブデンを含む材料。
- [請求項7] タングステンの含有率が $200\ \text{ppm}$ 以下である、請求項1または2に記載のモリブデンを含む材料。
- [請求項8] カリウムの含有率が $20\ \text{ppm}$ 以下である、請求項1または2に記載のモリブデンを含む材料。
- [請求項9] 板またはターゲットの形状を有する、請求項1または2に記載のモリブデンを含む材料。

[図1]

FIG.1

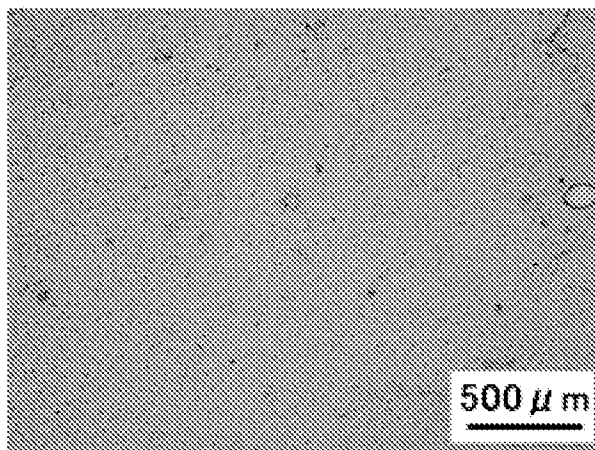
一次再結晶粒の組織例



[図2]

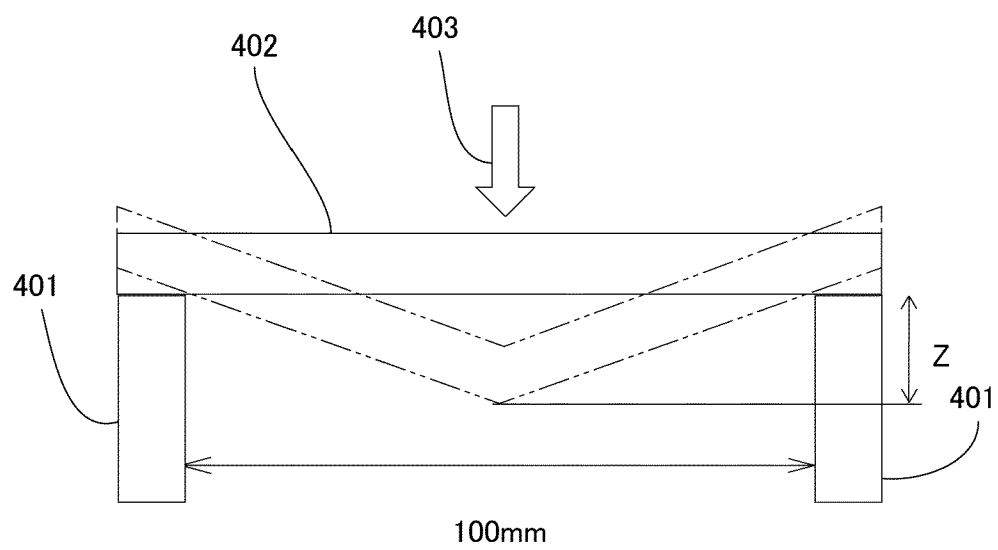
FIG.2

二次再結晶粒の組織例



[図3]

FIG.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/035428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C 27/04(2006.01)i; **C22C 1/04**(2023.01)i; **C22F 1/00**(2006.01)i; **C22F 1/18**(2006.01)i; **C23C 14/14**(2006.01)i;
C23C 14/34(2006.01)i; **B22F 1/00**(2022.01)n

FI: C22C27/04 102; C22C1/04 D; C22F1/00 605; C22F1/00 613; C22F1/00 621; C22F1/00 623; C22F1/00 627; C22F1/00 628; C22F1/00 650A; C22F1/00 682; C22F1/00 683; C22F1/00 684C; C22F1/00 691B; C22F1/00 691C; C22F1/18 C; C23C14/14 D; C23C14/34 A; B22F1/00 P

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)

C22C27/04; B22F1/00; C22C1/04; C22F1/00; C22F1/18; C23C14/14; C23C14/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2008-511757 A (H. C. STARCK, INC.) 17 April 2008 (2008-04-17)	1-9
A	JP 2020-535318 A (PLANSEE SE) 03 December 2020 (2020-12-03)	1-8
A	WO 2023/063204 A1 (A.L.M.T. CORP.) 20 April 2023 (2023-04-20)	1-9

☐ 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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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 November 2024

Date of mailing of the international search report

19 November 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/035428

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2008-511757	A	17 April 2008	US	2006/0042728	A1	
				WO	2006/026621	A2	
				EP	2065480	A1	
				KR	10-2007-0057225	A	
				CN	101057000	A	

JP	2020-535318	A	03 December 2020	US	2020/0306832	A1	
				WO	2019/060932	A1	
				CN	111164227	A	

WO	2023/063204	A1	20 April 2023	CN	118103158	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

C22C 27/04(2006.01)i; C22C 1/04(2023.01)i; C22F 1/00(2006.01)i; C22F 1/18(2006.01)i;
C23C 14/14(2006.01)i; C23C 14/34(2006.01)i; B22F 1/00(2022.01)n
FI: C22C27/04 102; C22C1/04 D; C22F1/00 605; C22F1/00 613; C22F1/00 621; C22F1/00 623; C22F1/00 627;
C22F1/00 628; C22F1/00 650A; C22F1/00 682; C22F1/00 683; C22F1/00 684C; C22F1/00 691B; C22F1/00
691C; C22F1/18 C; C23C14/14 D; C23C14/34 A; B22F1/00 P

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））

C22C27/04; B22F1/00; C22C1/04; C22F1/00; C22F1/18; C23C14/14; C23C14/34

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1971-2024年
日本国実用新案登録公報1996-2024年
日本国登録実用新案公報1994-2024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 2008-511757 A（ハー ツェー シュタルク インコーポレイテッド）17.04.2008 (2008 - 04 - 17)	1-9
A	JP 2020-535318 A（プランゼー エスエー）03.12.2020（2020 - 12 - 03）	1-8
A	WO 2023/063204 A1（株式会社アライドマテリアル）20.04.2023（2023 - 04 - 20）	1-9

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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01.11.2024

国際調査報告の発送日19.11.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

坂本 薫昭 4K 9265

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/035428

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2008-511757	A	17.04.2008	US	2006/0042728	A1	
				WO	2006/026621	A2	
				EP	2065480	A1	
				KR	10-2007-0057225	A	
				CN	101057000	A	
JP	2020-535318	A	03.12.2020	US	2020/0306832	A1	
				WO	2019/060932	A1	
				CN	111164227	A	
WO	2023/063204	A1	20.04.2023	CN	118103158	A	