

(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
2012 年 5 月 18 日(18.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/063523 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01) H01L 21/363 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/065950
- (22) 国際出願日: 2011 年 7 月 13 日(13.07.2011)
- (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 2010-249779 2010 年 11 月 8 日(08.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井金属鉱業株式会社 (MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久保田 高史 (KUBOTA, Takashi) [JP/JP]; 〒3620021 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人田中・岡崎アンドアソシエイツ (TANAKA AND OKAZAKI); 〒1130033 東

京都文京区本郷 3 丁目 3 0 番 1 0 号 本郷 K & Kビル Tokyo (JP).

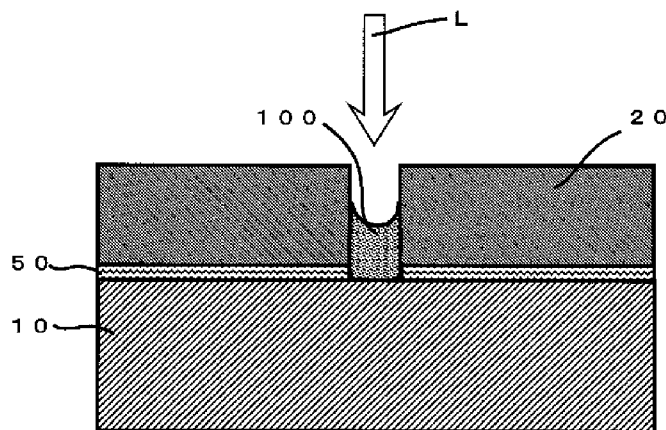
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DIVIDED SPUTTERING TARGET AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 分割スパッタリングターゲット及びその製造方法

【図3】



(57) Abstract: [Problem] To provide a divided sputtering target obtained by joining a plurality of target members, whereby it is possible to effectively prevent the contamination of grown thin films by the material constituting a backing plate as a result of sputtering. [Solution] The present invention is a divided sputtering target obtained by joining a plurality of target members on a backing plate by low-temperature soldering, characterized in that ceramic material or organic material is filled into gaps formed between the joined target members. Moreover, the ceramic material should preferably be a ceramic powder or ceramic fibers having the same composition as the target member, and it is preferable that the organic material is a substance with high resistance.

(57) 要約: 【課題】複数のターゲット部材を接合して得られた分割スパッタリングターゲットにおいて、スパッタリングされることにより、バックングプレートの構成材料が、成膜する薄膜中に混入することを効果的に防止できる技術を提供する。【解決手段】本発明は、バックングプレート上に、複数のターゲット部材を低融点ハンダにより接合して形成される分割スパッタリングターゲットにおいて、接合されたターゲット部材間に形成された間隙に、セラミック材または有機材料が充填されていることを特徴とする。また、セラミック材は、ターゲット部材と同組成のセラミック粉或いはセラミック繊維であることが好ましく、有機材料は高抵抗物質であることが好ましい。



WO 2012/063523 A1



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：分割スパッタリングターゲット及びその製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、複数のターゲット部材を接合して得られる分割スパッタリングターゲットに関し、特にターゲット部材が酸化物半導体により構成されている際に好適な分割スパッタリングターゲットに関する。

背景技術

[0002] 近年、スパッタリング法は、情報機器、ＡＶ機器、家電製品等の各電子部品を製造する際に多用されており、例えば、液晶表示装置などの表示デバイスには、薄膜トランジスタ（略称：ＴＦＴ）などの半導体素子がスパッタリング法により形成されている。透明電極層などを構成する薄膜を、大面積で、高精度に形成する製法として、スパッタリング法が極めて有効なためである。

[0003] ところで、最近の半導体素子においては、アモルファスシリコンに代わって、ＩＧＺＯ（Ｉｎ－Ｇａ－Ｚｎ－Ｏ）に代表される酸化物半導体が着目されている。そして、この酸化物半導体についても、スパッタリング法を利用して酸化物半導体薄膜を成膜することが計画されている。しかし、スパッタリングに用いる酸化物半導体のスパッタリングターゲットでは、その素材がセラミックであることから、大面積のターゲットを一枚のターゲット部材で構成することが難しい。そのため、ある程度の大きさを有する酸化物半導体ターゲット部材を複数準備し、所望の面積を有するバックングプレート上に接合することで、大面積の酸化物半導体スパッタリングターゲットが製造されている（例えば、特許文献１参照）。

[0004] このスパッタリングターゲットのバックングプレートには、通常、Ｃｕ製のバックングプレートが用いられ、このバックングプレートとターゲット部材との接合には、熱伝導が良好な低融点ハンダ、例えばＩｎ系の金属が使用されている。例えば、大面積で、板状の半導体酸化物スパッタリングターゲ

ットを製造する際、大面積のCu製バックングプレートを準備し、そのバックングプレート表面を複数の区画に分け、その区画に合う面積を有する酸化物半導体ターゲット部材を複数準備する。そして、バックングプレート上に複数のターゲット部材を配置し、In系やSn系金属の低融点ハンダにより、すべてのターゲット部材をバックングプレートに接合することが行われる。この接合の際、Cuと酸化物半導体との熱膨張の差を考慮して、隣接するターゲット部材同士の間には、室温時に0.1mm～1.0mmの間隙ができるように調整して配置されている。

[0005] このような複数の酸化物半導体ターゲット部材を接合して得られた分割スパッタリングターゲットを使用してスパッタリングにより薄膜を成膜して半導体素子を形成する場合、スパッタリング処理中にターゲット部材間の間隙からバックングプレートの構成材料であるCuもスパッタリングされて、形成する酸化物半導体の薄膜中に混入するという問題が懸念されている。薄膜中のCuは、数ppmレベルの混入量であるが、その影響は酸化物半導体には極めて大きく、例えば、TFET素子特性の中の電界効果移動度が、ターゲット部材間の間隙に相当する位置で形成された半導体素子（Cuが混入した薄膜）では、それ以外の部分の半導体素子に比べて低くなる傾向があり、ON/OFF比も低下する傾向になる。このような不具合は、昨今の大量化傾向への大きな障害要因として指摘されており、早急な技術改善を要求されているのが現状である。さらに、このような分割スパッタリングターゲットの問題は、ターゲット部材が酸化物半導体以外の材質の場合であっても同様な不具合を生じる可能性があり、スパッタリングターゲットの大量化を促進するためにも、解消すべき課題である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2005-232580号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、以上のような事情を背景になされたものであり、大面積のスパッタリングターゲットであって、複数のターゲット部材を接合して得られた分割スパッタリングターゲットがスパッタリングされることにより、バックアッププレート上の構成材料が、成膜する薄膜中に混入することを効果的に防止することができる、分割スパッタリングターゲットを提案することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、本発明は、バックアッププレート上に、複数のターゲット部材を低融点ハンダにより接合して形成される分割スパッタリングターゲットにおいて、接合されたターゲット部材間に形成された間隙に、セラミック材または有機材料が充填されているものとした。本発明において、この間隙に充填されるセラミック材または有機材料は、間隙底部に固定されるものである。

[0009] 本発明において、分割スパッタリングターゲットは、板状、円筒状のものが対象となる。板状のスパッタリングターゲットは、板状バックアッププレート上に、方形面を有する板状のターゲット部材を複数平面配置して、接合したものが対象となる。また、円筒状のスパッタリングターゲットは、円筒状バックアッププレートに、円筒状ターゲット部材（中空円柱）を複数貫通させて、円筒状バックアッププレートの円柱軸方向に多段状に配置して接合したものの、或いは、中空円柱を円柱軸方向に縦割りした湾曲状ターゲット部材を、円筒状バックアッププレートの外側面へ、円周方向に複数並べて、接合したものが対象となる。この板状または円筒状分割スパッタリングターゲットは、大面積のスパッタリング装置に多用されている。尚、本発明は、板状、円筒状の形状を対象としているが、他の形状の分割スパッタリングターゲットへの適用を妨げるものではなく、ターゲット部材についてもその形状に制限はない。そして、ターゲット部材の組成についても、IGZOやZTOなどの酸化物半導体や透明電極（ITO）などに適用でき、ターゲット部材の組成

にも制限はない。

[0010] 本発明におけるセラミック材は、ターゲット部材と同組成のセラミック粉であることが好ましい。ターゲット部材と同組成のセラミック粉が間隙に充填されていると、バックングプレートの構成材料がスパッタされることを効果的に防止でき、間隙でのスパッタ現象が生じて、成膜される薄膜への影響が少ないからである。

[0011] 本発明における有機材料は、高抵抗物質であることが好ましい。接合されたターゲット部材間に形成された間隙に、高抵抗物質である有機材料が充填されていると、スパッタリング時における間隙内部でのスパッタリング現象を抑制でき、成膜する薄膜への悪影響を防止することができるからである。例えば、ターゲット部材よりもその体積抵抗が大きな物質を、即ち高抵抗物質の有機材料を用いることが好ましい。このような高抵抗物質の有機材料は、高抵抗物質の体積抵抗率 ($\Omega \cdot \text{cm}$) がターゲット部材の体積抵抗率の 10 倍以上の値を有するものであることが好ましい。

[0012] 本発明において、接合されたターゲット部材間の間隙に有機材料を充填する方法としては、液体状或いはゲル状の有機材料を間隙中に注入して、その後、溶剤を気化させることなどにより間隙中で固化することで、間隙に有機材料を充填できる。尚、上記した有機材料の体積抵抗は、固化した状態の有機材料の体積抵抗である。

[0013] また、本発明における有機材料としては、フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの合成樹脂材料や、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリスチレンなどの汎用プラスチック材料、ポリ酢酸ビニル、ABS樹脂、AS樹脂、アクリル樹脂などの準汎用プラスチック材料などが挙げられる。さらに、ポリアセタール、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル (PPE)、ポリブチレンテレフタレートなどのエンジニアリングプラスチックやポリアリレート、ポリスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂などのスーパーエ

ンジニアリングプラスチックも使用できる。特に、ポリイミド樹脂などは、耐熱性、絶縁性も高いため、本発明に適したものである。有機材料の充填厚みは、 $0.0001\text{ mm} \sim 1.0\text{ mm}$ が好ましい。

[0014] 本発明におけるセラミック材として、ターゲット部材と同組成のセラミック粉を採用する場合、そのセラミック粉の充填厚さは、ターゲット部材間に形成された間隙深さの $10\% \sim 70\%$ であることが好ましい。間隙深さの 10% 未満であると、バックングプレートの構成材料のスputタリングを抑制する効果が低下する傾向になり、 70% を超えると、充填したセラミック粉が脱落してスputタリングの際にパーティクルの発生原因となる。この間隙深さは、ターゲット部材の端部の厚み、もしくは製造したスputタリングターゲット全体における周辺部の端部厚みにより決定されるものであり、スputタリングに使用する前の分割スputタリングターゲットを製造した初期の間隙深さをいう。

[0015] 本発明におけるセラミック材として、ターゲット部材と同組成のセラミック粉を採用する場合、セラミック粉の充填密度が $40\% \sim 70\%$ であり、セラミック粉の平均粒径 D_{50} が $0.5\text{ }\mu\text{ m} \sim 8.0\text{ }\mu\text{ m}$ であることが好ましい。間隙に充填されるセラミック粉は、例えば、スラリー化して充填されることになるが、セラミック粉の平均粒径 D_{50} が $0.5\text{ }\mu\text{ m}$ より小さくなると、スラリーを充填して乾燥させた際に、固化したセラミック粉にひび割れが生じ易くなり、間隙から脱落しやすくなる。一方、平均粒径 D_{50} が $8.0\text{ }\mu\text{ m}$ より大きくなると、間隙にスラリーとして充填後、乾燥させると、セラミック粉の充填密度が 40% を下回りやすくなる傾向となり、間隙から脱落しやすくなる。従って、セラミック粉の平均粒径 D_{50} が $0.5\text{ }\mu\text{ m} \sim 8.0\text{ }\mu\text{ m}$ であると、間隙に充填したセラミック粉の脱落を抑制することができる。なお、このセラミック粉の充填密度は、分割スputタリングターゲットを製造する際と同じ条件で、セラミック粉をスラリー化したものを、所定形状の容器、例えば、円筒形容器に流し込み、スラリーを完全に乾燥させて、その投入容量と重量とを測定して、特定することができる。そして、このセラミッ

ク粉の充填密度は、ターゲット部材の密度を100%とするものである。

[0016] 本発明におけるセラミック材は、セラミック繊維であってもよい。近年、セラミック繊維としてアルミナやシリカ系のヤーンが供給されており、その繊維径も非常に細いものまで存在している。そのため、このようなセラミック繊維を間隙に充填することで、上記したセラミック粉と同様な効果を実現することができる。このセラミック繊維を間隙に充填する場合、間隙の幅に合った繊維径を有するセラミック繊維（単線或いは複数の細線を撚った撚線）を間隙に押し込むことで、バックングプレートの表面を覆うようにすることができる。また、バックングプレートとターゲット部材とを接合する際に用いるInなどの低融点ハンダを間隙に少量残存させておいて、この低融点ハンダを利用してセラミック繊維を間隙底部に固定することもできる。さらに、本発明におけるセラミック材は、樹脂にセラミックス（フィラー）を分散させたものでも適用できる。

[0017] 本発明におけるターゲット部材が酸化物半導体である場合、その酸化物半導体は、In、Zn、Gaのいずれか一種以上を含む酸化物からなることが好ましい。具体的には、IGZO（In-Ga-Zn-O）、GZO（Ga-Zn-O）、IZO（In-Zn-O）、ZnOが挙げられる。

[0018] また、本発明におけるターゲット部材が酸化物半導体である場合、その酸化物半導体は、Sn、Ti、Ba、Ca、Zn、Mg、Ge、Y、La、Al、Si、Gaのいずれか一種以上を含む酸化物からなることが好ましい。具体的には、Sn-Ba-O、Sn-Zn-O、Sn-Ti-O、Sn-Ca-O、Sn-Mg-O、Zn-Mg-O、Zn-Ge-O、Zn-Ca-O、Zn-Sn-Ge-O、または、これらの酸化物のGeをMg、Y、La、Al、Si、Gaに変更した酸化物が挙げられる。

[0019] そして、本発明におけるターゲット部材が酸化物半導体である場合、その酸化物半導体は、Cu、Al、Ga、Inのいずれか一種以上を含む酸化物からなることが好ましい。具体的にはCu₂O、CuAlO₂、CuGaO₂、CuInO₂が挙げられる。

- [0020] 本発明における分割スパッタリングターゲットは、接合されたターゲット部材の間に形成された間隙に、ターゲット部材と同組成のセラミック粉を含む流動体を充填して乾燥した後、充填部分にレーザーまたは赤外線を照射してセラミック粉を焼結することによって実現することができる。
- [0021] 本発明におけるセラミック粉を含む流動体は、ターゲット部材と同組成のセラミック粉を、適当な溶媒を用いて所定量混合して作製することができる。例えば、ターゲット部材が I G Z O の酸化物半導体から構成されている場合、 In_2O_3 、 Ga_2O_3 、 ZnO の各粉体原料を 5 L のポリポットに所定量投入し、水と分散剤（カルボン酸アンモニウム）を加え、 $\phi 10\text{ mm}$ Z r ボールのメディアを所定量ポリポットに投入して、周速 50 rpm、10 時間のボールミル攪拌混合を行うことで流動体を作製することができる。水と分散剤は、投入する粉体総量に対して、水：分散剤が 16 質量%：0.25 質量%、或いは 17 質量%：0.5 質量%にすることが望ましい。また、粉体原料は、BET 値で $3\text{ m}^2/\text{g} \sim 20\text{ m}^2/\text{g}$ 程度の粉体に調整することが好ましい。なお、粉体原料はそのまま使用することもできるが、 $700^\circ\text{C} \sim 1300^\circ\text{C}$ の仮焼処理を行ったものを用いることもできる。仮焼処理を行った粉体原料を用いる場合には、水と分散剤とは、水が 10 質量%～15 質量%で、分散剤が 0.25 質量%～0.5 質量%で混合することが好ましい。
- [0022] 本発明において、セラミック粉を含む流動体を充填して乾燥した後、充填部分にレーザーを照射する場合、例えば、波長 308 nm、周波数 100 Hz、パルス幅 30 ns、エネルギー密度 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 1000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ でレーザー照射すると、間隙に充填されたセラミック粉の最表面側が焼結された状態になる。また、赤外線を間隙部分に収束させて、充填させたセラミック粉を加熱処理することも可能である。

発明の効果

- [0023] 本発明によれば、複数のターゲット部材を接合して得られた分割スパッタリングターゲットにおいて、スパッタリングされることにより、バックグプレート構成材料が、成膜する薄膜中に混入することを効果的に防止する

ことができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]分割スパッタリングターゲット概略斜視図。

[図2]本実施形態の断面概略図。

[図3]本実施形態の断面概略図。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明における実施形態について説明する。

[0026] 本実施形態では、図1に示すような板状の分割スパッタリングターゲットを製造した場合を例に説明する。図1に示すように、本実施形態における分割スパッタリングターゲットは、無酸素銅製のバックングプレート10（厚み10mm、縦630mm、横710mm）と、6枚のIGZO製ターゲット部材20（厚み6mm、縦210mm、横355mm）とを接合して製造した。接合用の低融点ハンダはInを用いた。尚、ターゲット部材間の間隙30は0.5mmとした。

[0027] IGZO製ターゲット部材は、 In_2O_3 、 Ga_2O_3 、 ZnO の各原料粉末を1mol：1mol：2molの比率で秤量し、20時間のボールミルによる混合処理をした。そして、バインダーとして4質量%に希釈したポリビニルアルコール水溶液を、粉総量に対して8質量%添加して混合した後、500kgf/cm²の圧力で成型した。その後、大気中1450℃、8時間の焼成処理をして板状の焼結体を得た。そして、この焼結体を平面研削機により両面を研磨して、厚み6mm、縦210mm、横355mmのIGZO製ターゲット部材を製造した。

[0028] このようして作製した6枚のターゲット部材はInの低融点ハンダを用いて、図1に示すように配置して接合した。この接合は、バックングプレートとターゲット部材とをともに200℃まで加熱して、バックングプレート表面に、溶融した低融点ハンダ（In）を塗布し、ターゲット部材をその低融点ハンダ上に配置し、室温まで冷却することにより行った。この接合においては、ターゲット部材間に形成される間隙に相当する位置に耐熱性材料のス

ペーサーを介在させ、間隙部分への低融点ハンダの侵入を防止するようにして行った。

[0029] 次に、IGZOのセラミック粉の流動体を準備した。 In_2O_3 (138.8 g)、 Ga_2O_3 (93.7 g)、 ZnO (81.4 g) の各粉体原料を5 Lのポリポットに投入し、水と分散剤（カルボン酸アンモニウム）を加え、 $\phi 10\text{ mm}$ Zrボールのメディアを所定量ポリポットに投入して、10時間のボールミル攪拌混合を行うことで流動体を作製した。水と分散剤は、投入する粉体総量に対して、水：分散剤が16%：0.25%とした。そして、図2に示すように、準備したセラミック粉の流動体100を、ターゲット部材間の間隙30に、シリンジを用いて注入した。このときの注入量は、ターゲット部材厚みの50%となるように行った。その後、大気中、 $70^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ で乾燥処理を行い、注入した流動体を乾燥した。

[0030] その後、図3に示すよう、ターゲット部材間の間隙30にある乾燥した流動体100に、レーザー照射を行った。レーザーの照射条件は、波長308 nm、周波数100 Hz、パルス幅30 ns、エネルギー密度500 mJ/cm²とし、間隙に充填されたセラミック粉の最表面側が焼結された状態にした。このレーザー処理後において、分割スパッタリングターゲットから充填したセラミック粉の脱落は確認されなかった。

[0031] また、このセラミック粉の充填密度は、上記したセラミック粉の流動体を、 $\phi 20\text{ mm}$ の円筒形容器に流し込み、流動体を完全に乾燥させて、その投入容量と重量とを測定して算出したところ、60%であった。また、セラミック粉の平均粒径は0.6 μm であった。

[0032] このように、ターゲット部材間の間隙にセラミック粉が充填された分割スパッタリングターゲットについて、スパッタ評価試験を行った。このスパッタ評価試験は、スパッタリング装置（SMD-450B、アルバック社製）を用い、無アルカリガラス基板（370 mm×470 mm×0.7 mm厚：日本電気硝子社製）に厚み14 μm のIGZO薄膜を成膜した。スパッタリング条件は、Ar 100 cc、O₂ 10 cc、スパッタ圧力0.7 Pa、電力

4. 3 kWとした。

[0033] そして、この成膜した基板について、分割スパッタリングターゲットの間隙部分に相当する直上部の基板及び、間隙部分以外の基板を切り出した。切り出した基板について、原子吸光分析により I G Z O 薄膜中の C u の混入量を測定してスパッタ評価を行った。尚、比較として、間隙部分にセラミック粉を充填していない分割スパッタリングターゲットについても同様にスパッタ評価試験を行った。

[0034] その結果、セラミック粉を充填したものでは、I G Z O 薄膜への C u の混入量は 2 p p m 未満（原子吸光分析の検出限界以下）であった。これに対して、セラミック粉を充填していないものでは、I G Z O 薄膜への C u の混入量は 1 9 p p m であった。

産業上の利用可能性

[0035] 本発明は、大面積の分割スパッタリングターゲットを用いて薄膜を形成する際に、スパッタリングにおける不純物の混入を効果的に防止することが可能となる。

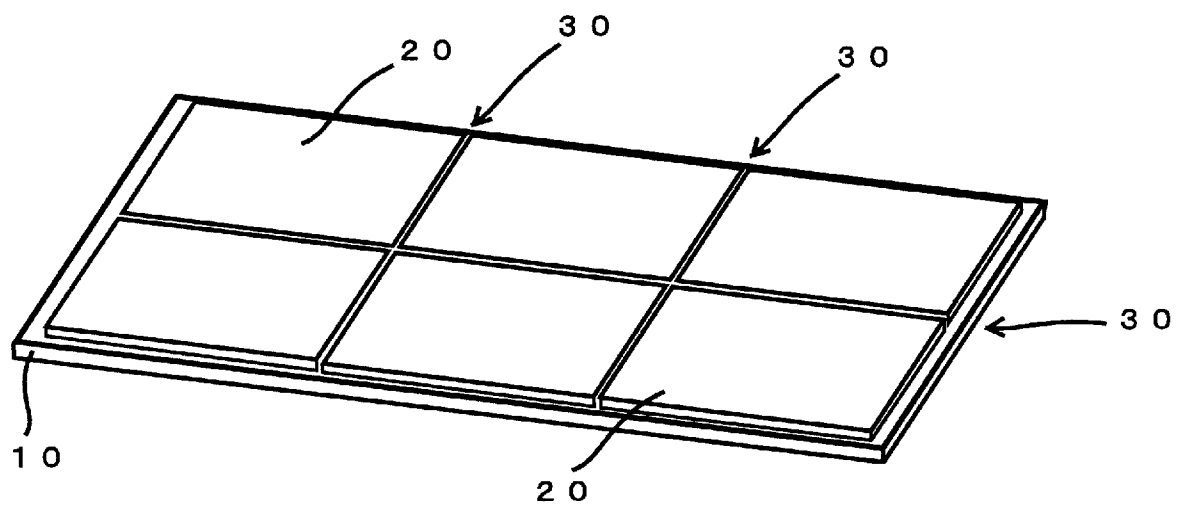
符号の説明

[0036] 1 0 バックグプレート
 2 0 ターゲット部材
 3 0 間隙
 5 0 低融点ハンダ
 1 0 0 セラミック粉（流動体）

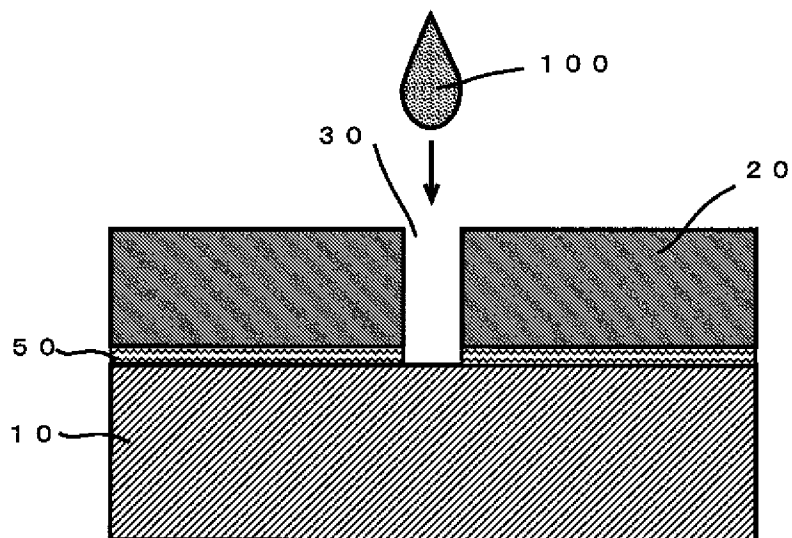
請求の範囲

- [請求項1] バッキングプレート上に、複数のターゲット部材を低融点ハンダにより接合して形成される分割スパッタリングターゲットにおいて、
- 接合されたターゲット部材間に形成された間隙に、セラミック材または有機材料が充填されていることを特徴とする分割スパッタリングターゲット。
- [請求項2] セラミック材が、ターゲット部材と同組成のセラミック粉である請求項1に記載の分割スパッタリングターゲット。
- [請求項3] 有機材料は、高抵抗物質である請求項1に記載の分割スパッタリングターゲット。
- [請求項4] セラミック粉の充填厚さは、ターゲット部材間に形成された間隙深さの10%～70%である請求項2に記載の分割スパッタリングターゲット。
- [請求項5] セラミック粉の充填密度が40%～70%であり、セラミック粉の平均粒径 D_{50} が $0.5\mu\text{m}$ ～ $8.0\mu\text{m}$ である請求項2または請求項4に記載の分割スパッタリングターゲット。
- [請求項6] セラミック材が、セラミック繊維である請求項1に記載の分割スパッタリングターゲット。
- [請求項7] バッキングプレート上に、複数のターゲット部材を低融点ハンダにより接合して形成される分割スパッタリングターゲットの製造方法において、
- 接合されたターゲット部材の間に形成された間隙に、該ターゲット部材と同組成のセラミック粉を含む流動体を充填して乾燥した後、充填部分にレーザーまたは赤外線を照射してセラミック粉を焼結することを特徴とする分割スパッタリングターゲットの製造方法。

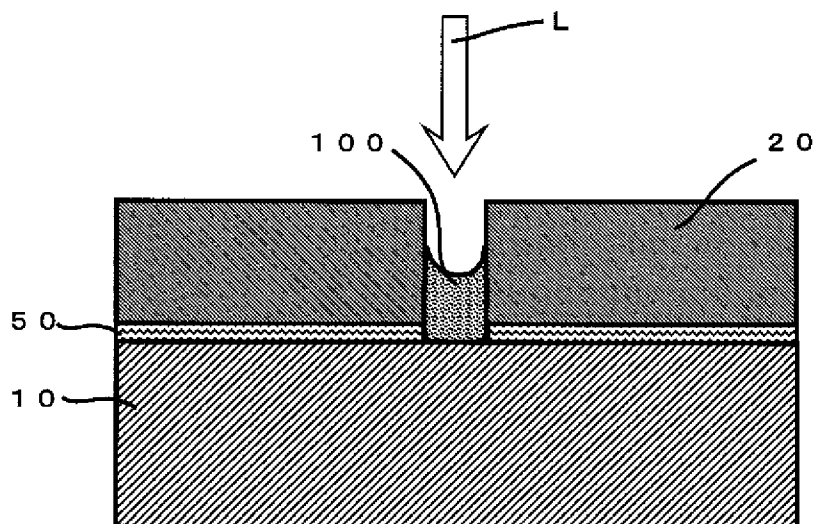
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(2006.01) i, H01L21/363(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)

C23C14/00-14/58, H01L21/363

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 Y A	JP 10-121232 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 12 May 1998 (12.05.1998), claims; paragraphs [0006], [0007], [0008]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-3 1, 2, 7 4-6
Y	JP 59-20470 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 02 February 1984 (02.02.1984), claims; page 2, upper left column, line 8 to upper right column, line 10; fig. 1 (Family: none)	1, 2, 7



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
16 September, 2011 (16.09.11)

Date of mailing of the international search report
27 September, 2011 (27.09.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065950

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 does not have novelty in the light of the invention disclosed in the prior art document (JP 10-121232 A), and does not have a special technical feature.

Therefore, the inventions set forth in claims 1-5 as main invention are different from the inventions set forth in claims 6 and 7.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

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, H01L21/363(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. C23C14/00-14/58, H01L21/363

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 10-121232 A（三菱化学株式会社）1998.05.12、特許請求の範囲、 【0006】、【0007】、【0008】、図2、3（ファミリーなし）	1 - 3
Y		1、2、7
A		4 - 6
Y	JP 59-20470 A（株式会社村田製作所）1984.02.02、特許請求の範囲、 第2頁左上欄第8行-右上欄第10行、第1図（ファミリーなし）	1、2、7

☐ 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

1 6 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 9 . 2 0 1 1

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）

松本 要

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

4 G

3 1 3 4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に係る発明は、先行技術文献（JP 10-121232 A）に開示された発明から新規性を有しておらず、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、主発明である請求の範囲1－5に記載された発明と、請求の範囲6、7に記載された発明は別発明である。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。