

(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
2015 年 12 月 30 日(30.12.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/199155 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01) C22C 28/00 (2006.01)
C04B 35/00 (2006.01) C22C 38/00 (2006.01)
C22C 9/00 (2006.01) C22C 38/12 (2006.01)
C22C 9/05 (2006.01) C23C 14/08 (2006.01)
C22C 9/06 (2006.01) G02B 1/113 (2015.01)
C22C 27/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068260
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 24 日(24.06.2015)
- (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 2014-132524 2014 年 6 月 27 日(27.06.2014) JP
特願 2015-116826 2015 年 6 月 9 日(09.06.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱マテリアル株式会社(MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 齋藤 淳(SAITO Atsushi); 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 1 2-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP). 張 守斌(ZHANG Shoubin); 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 1 2-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP). 塩野 一郎(SHIONO Ichiro); 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 1 2-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 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, 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: SPUTTERING TARGET, OPTICAL FUNCTIONAL FILM, AND LAMINATED WIRING FILM

(54) 発明の名称: スパッタリングターゲット、光学機能膜、及び、積層配線膜

(57) Abstract: This sputtering target: includes the metallic elements Mo and/or In and Cu and/or Fe as main components; contains 5-80at% of Mo and/or In and 20-95at% of Cu and/or Fe, and comprises some or all of the metal elements in the form of oxides.

(57) 要約: 本発明のスパッタリングターゲットは、金属元素として、Mo 及び In のいずれか 1 種又は 2 種及び Cu 及び Fe のいずれか 1 種又は 2 種を主成分とし、Mo 及び In のいずれか 1 種又は 2 種: 5~80 at%と、Cu 及び Fe のいずれか 1 種又は 2 種: 20~95 at%とを含有し、前記金属元素の一部又は全部が酸化物からなる。



WO 2015/199155 A1

明 細 書

発明の名称：

スパッタリングターゲット、光学機能膜、及び、積層配線膜

技術分野

[0001] 本発明は、金属薄膜に積層されて、金属の反射を低減する光学機能膜をスパッタリング成膜するためのスパッタリングターゲット、光学機能膜、及び、積層配線膜に関する。

本願は、2014年6月27日に、日本に出願された特願2014-132524号、及びに2015年6月9日に、日本に出願された特願2015-116826号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、携帯端末装置などの入力手段として、投影型静電容量方式のタッチパネルが利用されている。このタッチパネルでは、タッチパネルの基板上に配置されたセンシング用の電極に指が近づくと、指先と電極との間に静電容量が形成される。この方式のタッチパネルでは、この容量の変化に基づいて、制御回路等によりタッチ位置を検出している。タッチ位置検出のためには、センシング用の電極が必要であり、この電極をパターンニングで形成するが、透明基板の一方の面に、X方向に伸びたX電極とY方向に伸びたY電極とを設け、それらを格子状に配置する技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

[0003] また、液晶表示装置やプラズマディスプレイに代表されるフラットパネルディスプレイでは、カラー表示を目的としたカラーフィルターが採用されている。このカラーフィルターには、赤（R）、緑（G）、青（B）のマイクロカラーフィルターが各画素に対応してマトリクス状に形成されている。また、コントラストや色純度を良くし、視野性を向上させることを目的として、これらマイクロカラーフィルター相互間に、ブラックマトリクス（以下、BMという）と呼ばれる黒色の部材が形成されている。

[0004] このBMには、クロム（Cr）又はクロム化合物が使用され、金属クロム単層膜からなる遮光膜や、金属クロムと酸化クロムとの積層膜、又は、Cr金属、Cr酸化物及びCr窒化物の積層膜などの低反射膜を形成することが提案されている（例えば、特許文献2を参照）。さらには、ニッケル（Ni）とバナジウム（V）との合金、又は、NiとVとの酸化物、窒化物若しくは酸窒化物からなる遮光膜を形成すること（例えば、特許文献3を参照）、窒化タングステン（W）膜を遮光膜として形成すること（例えば、特許文献4を参照）も提案されている。

[0005] 一方、太陽電池パネルにおいて、ガラス基板等を介して太陽光が入射される場合、その反対側には、太陽電池の裏面電極が形成されている。この裏面電極として、モリブデン（Mo）、銀（Ag）などによる金属膜が用いられる。このような太陽電池パネルを裏面側から見たとき、その裏面電極である金属膜がそのまま見えてしまうと、金属光沢を呈しているため、製品として見栄えが悪い。そこで、通常、この裏面電極の保護も兼ねて、黒色のバックシートを貼り付けるなどして、その金属光沢を隠している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-235354号公報

特許文献2：特開2002-182190号公報

特許文献3：特開2001-234267号公報

特許文献4：特開2013-079432号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来のタッチパネルにおけるタッチ位置を検出するための電極には、ITO薄膜が用いられていたが、タッチパネルの面積化に伴って、ITO薄膜を用いたのでは、抵抗が高くなり、また、検出精度も低下するという問題があった。そこで、近年では、ITO薄膜の代わりに、低抵抗の金属薄膜をメ

タル配線として用いることが提案されている。しかしながら、この金属薄膜を用いたメタル配線は、良好な反射特性を示し、外部光を反射するため、配線パターンの金属光沢がパネル外部から見えてしまい、タッチパネルを使いづらくしているという問題がある。

[0008] そこで、本発明は、タッチパネルにおける金属薄膜の配線上に成膜して、タッチパネル画面の配線パターンの金属光沢を低減する膜（以下、光学機能膜と称する）、及び、この光学機能膜をスパッタリング成膜するためのスパッタリングターゲットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、Mo酸化物膜や、In酸化物膜などが、可視光領域の外部光に対する光吸収特性を有し、言い換えれば、反射率が極めて低く、外観が黒色を呈することに着目した。即ち、Mo又はInの酸化物膜を金属薄膜の配線上に成膜することにより、配線パターンの金属光沢を低減できることが分かった。

ところで、この酸化物膜をタッチパネルの配線上に形成する際、生産性を考慮すると、タッチパネル基板上に成膜された金属薄膜の表面に、この酸化物膜を成膜した後に、配線パターンを形成すると効率がよい。この配線パターン化では、通常、エッチング液により、パターンマスクを介して、金属薄膜と酸化物膜とがエッチングされる。ここで、Mo又はInの酸化物膜は、エッチング液によるエッチング性に優れているといえる反面、信頼性（耐薬品性、耐候性）に劣ることが判明した。なお、上記のエッチング性とは、金属薄膜と酸化物膜とが整合してエッチングされることであり、エッチング速度、オーバーエッチングなど、パターン化において支障がないことが好ましい。

[0010] そこで、Mo又はInの酸化物膜の信頼性を向上するには、信頼性に優れた効果を発揮するCu、Feを添加すると有効であるという知見が得られたので、この光学機能膜のスパッタリング成膜に用いるスパッタリングターゲットに、Cu、Feを加えておき、この光学機能膜をスパッタリング成膜す

ると、C u、F eの酸化物を含む光学機能膜が得られることが確認された。また、このC u、F eの酸化物を含む光学機能膜は、フラットパネルディスプレイにおけるブラックマトリクス（B M）の黒色の部材としても利用でき、さらには、太陽電池パネルの裏面電極の保護も兼ねて、黒色のバックシートの代わりに設けることも可能であり、それらの金属光沢を隠ぺいするのに好適であることが分かった。

[0011] したがって、本発明は、上記知見から得られたものであり、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。

（１）本発明の一態様であるスパッタリングターゲットは、金属元素として、M o及びI nのいずれか１種又は２種及びC u及びF eのいずれか１種又は２種を主成分とし、M o及びI nのいずれか１種又は２種：５～８０a t %と、C u及びF eのいずれか１種又は２種：２０～９５a t %とを含有し、前記金属元素の一部又は全部が酸化物からなる。

（２）本発明の一態様であるスパッタリングターゲットは、金属元素として、M o及びI nのいずれか１種又は２種及びC u及びF eのいずれか１種又は２種を主成分とし、M o及びI nのいずれか１種又は２種：５～８０a t %と、C u及びF eのいずれか１種又は２種：２０～９５a t %とを含有した金属からなる。

（３）本発明の一態様であるスパッタリングターゲットは、前記（１）又は（２）のスパッタリングターゲットにおいて、前記金属元素として、さらに、N i、M n及びC oのうちから選択された少なくとも１種：３～１０a t %を含有した。

（４）本発明の一態様である光学機能膜は、金属元素として、M o及びI nのいずれか１種又は２種及びC u及びF eのいずれか１種又は２種を主成分とし、M o及びI nのいずれか１種又は２種：５～８０a t %と、C u及びF eのいずれか１種又は２種：２０～９５a t %とを含有した酸化物からなる。

（５）本発明の一態様である光学機能膜は、前記（４）の光学機能膜におい

て、前記金属元素として、さらに、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有した酸化物からなる。

(6) 本発明の一態様である光学機能膜は、金属に積層され、前記光学機能膜側から測定された平均反射率が30%以下である。

(7) 本発明の一態様である積層配線膜は、金属配線膜と、この金属配線膜に積層された光学機能膜と、を備えた積層配線膜であって、前記光学機能膜は、金属元素として、Mo及びInのいずれか1種又は2種及びCu及びFeのいずれか1種又は2種を主成分とし、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%とを含有した酸化物からなる。

(8) 本発明の一態様である積層配線膜は、前記(7)の積層配線膜において、前記金属元素として、さらに、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有した酸化物からなる。

発明の効果

[0012] 本発明のスパッタリングターゲットは、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%とを含有し、さらには、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有し、金属元素の一部又は全部が酸化物からなる。そのため、このスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜すると、エッチング性、隠ぺい性（配線パターンの金属光沢低減）、信頼性のいずれも満足した光学機能膜が得られる。また、タッチパネルに装着されるタッチ画面の見栄えも良くなり、しかも、タッチパネルの生産性向上に寄与する。さらに、本発明の光学機能膜は、フラットパネルディスプレイにおけるブラックマトリクス（BM）の黒色の部材としても利用でき、太陽電池パネルの裏面電極の保護も兼ねた黒色バックシートの代わりに設けることも可能であり、それらの金属光沢を隠ぺいするのに好適である。また、本発明の積層配線膜は、上述の組成からなる光学機能膜が積層されているので、反射特性、信頼性に優れている。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の実施形態であるスパッタリングターゲットでは、金属元素として、Mo及びInのいずれか1種又は2種及びCu及びFeのいずれか1種又は2種を主成分とし、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%とを含有し、一部又は全部が酸化物からなることを特徴としている。上記の構成により、エッチング性、反射特性、信頼性に優れた光学機能膜をスパッタリング成膜できる。なお、Mo及びInのいずれか1種又は2種及びCu及びFeのいずれか1種又は2種の合計含有量が50at%以上とされ、これらの金属元素が主成分とされている。

ここで、ターゲット中の金属成分について、全金属成分のうちのMo及びInのいずれか1種又は2種を5at%以上に特定することができる。Mo及びInのいずれか1種又は2種が5at%未満になると、可視光のうち、400～800nmの波長において、反射率が30%以下にならず、この積層膜の反射によって、配線パターンの金属光沢を抑えることができなくなる。また、Mo及びInのいずれか1種又は2種が80at%以上では、恒温恒湿試験の前後における反射率変化の最大値が15%以上であり、Mo及びInのいずれか1種又は2種が60at%以上では、反射率変化の最大値が10%以上であり、Mo及びInのいずれか1種又は2種が50at%以上であると、反射率変化の最大値が5%以上であるので、Mo及びInのいずれか1種又は2種は、酸化物膜の信頼性を向上するうえでは、低い程好ましい。上記を考慮すると、Mo及びInのいずれか1種又は2種を、40～70at%に設定することが好ましいが、これに限定されることはない。また、全金属成分のうちのCu及びFeのいずれか1種又は2種を20at%以上に特定することができる。Cu及びFeのいずれか1種又は2種が20at%未満になると、可視光のうち、400～800nmの波長において、恒温恒湿試験の前後における反射率変化の最大値が15%以上であり酸化物膜の信頼性が低下する。Cu及びFeのいずれか1種又は2種が95at%を

超えると、可視光のうち、400～800nmの波長において、反射率が30%以下にならず、この積層膜の反射によって、配線パターンの金属光沢を抑えることができなくなる。Cu及びFeのいずれか1種又は2種を、30～60at%に設定することが好ましいが、これに限定されることはない。

[0014] また、本発明の実施形態であるスパッタリングターゲットでは、金属元素として、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%に加えて、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有させることができ、光吸収率を上げる効果がある。ここで、ターゲット中の金属成分について、全金属成分のうちのNi、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種を10at%以下とすることが好ましい。このNi、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種が10at%を超えると、エッチング速度が遅くなる。また、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種が3at%未満の場合には、光吸収率を上げる効果が小さく、アルカリによる変色を抑える効果も少なくなるため、これらの元素を添加した効果を十分に得ることができないおそれがある。

また、酸化銅、酸化鉄、酸化モリブデンは、アルカリによって変色するおそれがある。この結果、配線加工時においてフォトリソ除去時に使用するレジスト除去剤（アルカリ性）により、光機能膜の色相が変化してしまうおそれがある。ここで、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有させることにより、アルカリによる変色を抑えることが可能となり、レジスト除去剤による光機能膜の色相変化を抑制することができる。Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種を、5～10at%含有することが好ましいが、これに限定されることはない。

[0015] Ni、Mn及びCoのいずれかの酸化物は、Mo、Inの酸化物と同様に、隠ぺい性に優れた反射特性を有しており、さらに、Cu、Feと同程度ではないが、エッチング性において良好であるので、Ni、Mn及びCoのい

ずれかをさらに含有させることによって、エッチング性、反射特性、信頼性に一層優れた光学機能膜をスパッタリング成膜できる。

[0016] 上述した本発明の実施形態であるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜された光学機能膜は、金属成分について、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%とを含有した酸化物からなり、さらには、前記金属成分として、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%と含有した酸化物からなる。ここで、酸化物からなるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリングにより成膜する場合、光学機能膜の組成は、スパッタリングターゲットの組成とほぼ同様の構成になる。本発明の実施形態であるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜するときには、アルゴン等の希ガスを用いて行われる。

[0017] なお、本発明の実施形態であるスパッタリングターゲットは、金属、金属酸化物、又は、金属と酸化物で構成される。金属酸化物、又は、金属と酸化物からなるスパッタリングターゲットは、例えば、粉末焼結法で製造される。金属からなるスパッタリングターゲットは、本発明の実施形態である光学機能膜における金属元素を含有した溶解鑄造による鑄塊、金属粉の焼結体、又は、圧粉体で構成することができる。金属を多く含むスパッタリングターゲットを用いて、本発明の実施形態である光学機能膜をスパッタリング成膜するときには、アルゴンのみでなく酸素も加えて行うとよい。アルゴンと酸素との割合 ($O_2 / (Ar + O_2)$) は、0.01～0.30とすることが好ましいが、これに限定されることはない。

[0018] 本発明の実施形態である積層配線膜においては、金属配線膜の上に上述の組成からなる光学機能膜が積層されているので、反射特性、信頼性に優れている。また、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有する場合には、耐アルカリ性に優れており、レジスト除去液使用時においても、光学機能膜の色相変化を抑制することができる。

また、本発明の実施形態である積層配線膜においては、金属配線膜に光学

機能膜が積層されていれば積層構造に限定はなく、基板／金属配線膜／光学機能膜、基板／光学機能膜／金属配線膜、基板／光学機能膜／金属配線膜／光学機能膜、といった積層構造としてもよい。

さらに、本発明の実施形態である積層配線膜においては、光学機能膜の膜厚は20nm以上200nm以下の範囲内とすることが好ましく、金属配線膜の膜厚は100nm以上2000nm以下の範囲内とすることが好ましい。また、配線幅は、2μm以上30μm以下の範囲内とすることが好ましく、配線の最外縁部と最内縁部との差異（オーバーエッチング量）が1μm以下であることが好ましい。

実施例

[0019] つぎに、この発明のスputタリングターゲット及びこのスputタリングターゲットで成膜される光学機能膜について、以下に、実施例により具体的に説明する。

[0020] 〔実施例〕

先ず、スputタリングターゲットを製造するため、 MoO_2 粉末、 In_2O_3 粉末、 CuO 粉末、 Fe_3O_4 粉末、 NiO 粉末、 Mn_2O_3 粉末、及び、 Co_3O_4 粉末を用意した。次に、表1及び表2に示されたターゲット組成比（金属のみ）になるように秤量し、秤量された各粉末を混合装置に充填し混合して、実施例1～6、9～13、15、17～18、20～26、28～32、35～39、41、43～75の混合粉末を作製した。各実施例の混合粉末を原料にして、温度：700℃、圧力：300kgf/cm²（29.4MPa）にて、3時間、真空中にてホットプレスを行い、焼結体を作製した。これらの焼結体を、直径：152.4mm、厚さ：6mmに機械加工した後に、Cu製のバックングプレートにInはんだにて張り付けて、実施例1～6、9～13、15、17～18、20～26、28～32、35～39、41、43～75のスputタリングターゲットを作製した。ターゲット組織の粒径は20μm以下が好ましく、より好ましくは10μm以下である。ターゲット組織の粒径はJIS H 0501の切断法を用いて組織の平均粒径

を算出することにより求めた。ターゲット組織の粒径を前記範囲に設定することで、スパッタ時の異常放電を抑制することができる。

[0021] 他方、Mo粉末、Cu粉末及びFe粉末を用意し、表1に示されたターゲット組成比（金属のみ）になるように秤量し、秤量された各粉末を混合装置にアルゴンガスとともに充填し混合して、実施例8、14、19の混合粉末を作製した。この実施例8、14、19の混合粉末を原料にして、温度：950℃、圧力：300kgf/cm²（29.4MPa）にて、3時間、真空中にてホットプレスを行い、焼結体を作製した。これらの焼結体を、上述の所定形状に機械加工し、バックングプレートを貼着して、実施例8、14、19のスパッタリングターゲットを作製した。ターゲット組織の粒径は20μm以下が好ましく、より好ましくは10μm以下である。

[0022] さらに、粒状のCu、Inを用意し、表1に示されたターゲット組成比（金属のみ）になるように秤量し、秤量された各原料を黒鉛るつぼの中に投入、高周波加熱炉で1200℃まで加熱溶解させ、所定サイズの黒鉛型に投入した。その後、放冷し室温まで冷却し、実施例27、33の成形体を作製した。これらの成形体を、上述の所定形状に機械加工し、バックングプレートを貼着して、実施例27、33のスパッタリングターゲットを作製した。

[0023] さらに、粒状のCu、In₂O₃粉末を用意し、表1に示されたターゲット組成比（金属のみ）になるように秤量し、秤量された各粉末を混合装置に充填し混合して、実施例34、40、42の混合粉末を作製した。各実施例の混合粉末を原料にして、温度：950℃、圧力：300kgf/cm²（29.4MPa）にて、3時間、真空中にてホットプレスを行い、焼結体を作製した。これらの焼結体を、上述の所定形状に機械加工し、バックングプレートを貼着して、実施例34、40、42のスパッタリングターゲットを作製した。ターゲット組織の粒径は20μm以下が好ましく、より好ましくは10μm以下である。

[0024] さらに、粒状のMo、Fe₃O₄粉末を用意し、表1に示されたターゲット組成比（金属のみ）になるように秤量し、秤量された各粉末を混合装置に充

填し混合して、実施例 7、16 の混合粉末を作製した。各実施例の混合粉末を原料にして、温度：850℃、圧力：300 kgf/cm²（29.4 MPa）にて、3 時間、真空中にてホットプレスを行い、焼結体を作製した。これらの焼結体を、上述の所定形状に機械加工し、バックングプレートを貼着して、実施例 7、16 のスパッタリングターゲットを作製した。ターゲット組織の粒径は 20 μm 以下が好ましく、より好ましくは 10 μm 以下である。

[0025] 〔比較例〕

上記実施例と比較するため、実施例（酸化物のスパッタリングターゲットのもの）の場合と同様にして、表 3 に示される仕込み組成で、比較例 1～18 のスパッタリングターゲットを作製した。比較例 1～18 の場合には、金属元素のいずれかの含有量が、実施例におけるターゲット組成比の範囲外となっている。なお、これら比較例 1～18 のスパッタリングターゲットにおいては、酸化物を原料としており、ターゲット全体が酸化物で構成されている。

[0026]

[表1]

	仕込み組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
実施例 1	残	—	5	—	—	—	—
実施例 2	—	残	5	—	—	—	—
実施例 3	残	35	5	—	—	—	—
実施例 4	残	—	10	—	—	—	—
実施例 5	—	残	10	—	—	—	—
実施例 6	残	30	10	—	—	—	—
実施例 7	—	残	20	—	—	—	—
実施例 8	残	—	30	—	—	—	—
実施例 9	残	20	30	—	—	—	—
実施例 10	—	残	30	—	—	—	—
実施例 11	残	—	44	—	—	—	—
実施例 12	—	残	44	—	—	—	—
実施例 13	40	16	残	—	—	—	—
実施例 14	残	—	50	—	—	—	—
実施例 15	—	残	50	—	—	—	—
実施例 16	—	残	50	—	—	—	—
実施例 17	40	10	残	—	—	—	—
実施例 18	40	—	残	—	—	—	—
実施例 19	—	40	残	—	—	—	—
実施例 20	30	10	残	—	—	—	—
実施例 21	残	—	—	5	—	—	—
実施例 22	—	残	—	5	—	—	—
実施例 23	残	35	—	5	—	—	—
実施例 24	残	—	—	10	—	—	—
実施例 25	—	残	—	10	—	—	—
実施例 26	残	30	—	10	—	—	—
実施例 27	残	—	—	30	—	—	—
実施例 28	—	残	—	30	—	—	—
実施例 29	残	20	—	30	—	—	—
実施例 30	残	—	—	44	—	—	—
実施例 31	—	残	—	44	—	—	—
実施例 32	40	16	—	残	—	—	—
実施例 33	残	—	—	50	—	—	—
実施例 34	残	—	—	50	—	—	—
実施例 35	—	残	—	50	—	—	—
実施例 36	40	10	—	残	—	—	—
実施例 37	40	—	—	残	—	—	—
実施例 38	—	40	—	残	—	—	—
実施例 39	30	10	—	残	—	—	—
実施例 40	30	—	—	残	—	—	—
実施例 41	—	30	—	残	—	—	—
実施例 42	20	—	—	残	—	—	—
実施例 43	—	20	—	残	—	—	—

[0027] [表2]

	仕込み組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
実施例44	残	—	3	2	—	—	—
実施例45	—	残	3	2	—	—	—
実施例46	残	35	3	2	—	—	—
実施例47	残	—	5	5	—	—	—
実施例48	—	残	5	5	—	—	—
実施例49	残	30	5	5	—	—	—
実施例50	残	—	15	15	—	—	—
実施例51	—	残	15	15	—	—	—
実施例52	残	20	15	15	—	—	—
実施例53	残	—	22	22	—	—	—
実施例54	—	残	22	22	—	—	—
実施例55	残	16	22	22	—	—	—
実施例56	残	—	25	25	—	—	—
実施例57	—	残	25	25	—	—	—
実施例58	残	10	25	25	—	—	—
実施例59	残	—	30	30	—	—	—
実施例60	—	残	30	30	—	—	—
実施例61	残	10	30	30	—	—	—
実施例62	25	10	残	30	5	—	—
実施例63	25	10	残	30	—	5	—
実施例64	25	10	残	30	—	—	5
実施例65	20	10	残	30	10	—	—
実施例66	20	10	残	30	—	10	—
実施例67	20	10	残	30	—	—	10
実施例68	21	10	残	30	3	3	3
実施例69	—	残	44	—	—	—	—
実施例70	—	残	44	—	—	—	—
実施例71	—	残	44	—	—	—	—
実施例72	19	10	残	30	11	—	—
実施例73	19	10	残	30	—	11	—
実施例74	19	10	残	30	—	—	11
実施例75	15	10	残	30	4	4	4

[0028]

[表3]

	仕込み組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
比較例 1	残	—	4	—	—	—	—
比較例 2	—	残	4	—	—	—	—
比較例 3	残	36	4	—	—	—	—
比較例 4	18	—	残	—	—	—	—
比較例 5	—	18	残	—	—	—	—
比較例 6	9	9	残	—	—	—	—
比較例 7	残	—	—	4	—	—	—
比較例 8	—	残	—	4	—	—	—
比較例 9	残	36	—	4	—	—	—
比較例 10	18	—	—	残	—	—	—
比較例 11	—	18	—	残	—	—	—
比較例 12	9	9	—	残	—	—	—
比較例 13	残	—	2	2	—	—	—
比較例 14	—	残	2	2	—	—	—
比較例 15	残	36	2	2	—	—	—
比較例 16	18	—	残	35	—	—	—
比較例 17	—	18	残	35	—	—	—
比較例 18	9	9	残	35	—	—	—

[0029] 次に、上記で製造された実施例及び比較例の酸化物スパッタリングターゲットについて、ICPにより金属成分組成の分析を行った結果を表4～6に示した。

[0030]

[表4]

	ターゲット成分組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
実施例 1	残	—	5.0	—	—	—	—
実施例 2	—	残	5.1	—	—	—	—
実施例 3	残	34.8	5.1	—	—	—	—
実施例 4	残	—	9.9	—	—	—	—
実施例 5	—	残	9.9	—	—	—	—
実施例 6	残	29.9	10.0	—	—	—	—
実施例 7	—	残	20.1	—	—	—	—
実施例 8	残	—	30.0	—	—	—	—
実施例 9	残	19.8	30.1	—	—	—	—
実施例 10	—	残	30.0	—	—	—	—
実施例 11	残	—	44.2	—	—	—	—
実施例 12	—	残	44.0	—	—	—	—
実施例 13	39.8	16.0	残	—	—	—	—
実施例 14	残	—	49.8	—	—	—	—
実施例 15	—	残	49.8	—	—	—	—
実施例 16	—	残	50.0	—	—	—	—
実施例 17	39.9	10.1	残	—	—	—	—
実施例 18	40.0	—	残	—	—	—	—
実施例 19	—	40.0	残	—	—	—	—
実施例 20	29.9	10.2	残	—	—	—	—
実施例 21	残	—	—	5.0	—	—	—
実施例 22	—	残	—	5.1	—	—	—
実施例 23	残	35.0	—	5.0	—	—	—
実施例 24	残	—	—	9.9	—	—	—
実施例 25	—	残	—	10.0	—	—	—
実施例 26	残	30.3	—	10.0	—	—	—
実施例 27	残	—	—	29.8	—	—	—
実施例 28	—	残	—	29.8	—	—	—
実施例 29	残	20.1	—	30.1	—	—	—
実施例 30	残	—	—	44.0	—	—	—
実施例 31	—	残	—	44.0	—	—	—
実施例 32	39.9	16.0	—	残	—	—	—
実施例 33	残	—	—	50.2	—	—	—
実施例 34	残	—	—	50.1	—	—	—
実施例 35	—	残	—	49.9	—	—	—
実施例 36	39.8	9.8	—	残	—	—	—
実施例 37	40.1	—	—	残	—	—	—
実施例 38	—	40.0	—	残	—	—	—
実施例 39	30.1	9.9	—	残	—	—	—
実施例 40	30.4	—	—	残	—	—	—
実施例 41	—	30.3	—	残	—	—	—
実施例 42	20.2	—	—	残	—	—	—
実施例 43	—	20.3	—	残	—	—	—

[0031] [表5]

	ターゲット成分組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
実施例44	残	—	2.9	2.1	—	—	—
実施例45	—	残	3.1	1.9	—	—	—
実施例46	残	35.1	2.8	2.2	—	—	—
実施例47	残	—	5.0	5.1	—	—	—
実施例48	—	残	5.1	4.9	—	—	—
実施例49	残	29.8	5.1	5.0	—	—	—
実施例50	残	—	15.0	15.2	—	—	—
実施例51	—	残	15.0	15.2	—	—	—
実施例52	残	19.9	14.9	14.8	—	—	—
実施例53	残	—	22.0	22.0	—	—	—
実施例54	—	残	21.9	22.0	—	—	—
実施例55	残	15.9	22.0	22.2	—	—	—
実施例56	残	—	25.2	25.1	—	—	—
実施例57	—	残	24.8	25.0	—	—	—
実施例58	残	10.0	25.0	25.0	—	—	—
実施例59	残	—	29.9	30.1	—	—	—
実施例60	—	残	30.0	30.0	—	—	—
実施例61	残	10.0	30.0	29.9	—	—	—
実施例62	25.0	10.0	残	29.9	5.1	—	—
実施例63	25.1	10.2	残	30.0	—	4.9	—
実施例64	25.0	10.1	残	30.0	—	—	5.1
実施例65	20.2	10.0	残	30.2	10.0	—	—
実施例66	19.9	10.2	残	30.0	—	10.0	—
実施例67	20.1	10.2	残	30.0	—	—	9.8
実施例68	21.0	9.9	残	29.8	3.1	3.1	3.0
実施例69	—	残	44.1	—	—	—	—
実施例70	—	残	44.0	—	—	—	—
実施例71	—	残	44.1	—	—	—	—
実施例72	19.0	9.8	残	30.2	11.2	—	—
実施例73	19.3	9.8	残	30.0	—	10.9	—
実施例74	18.9	10.2	残	29.7	—	—	10.9
実施例75	15.2	9.8	残	30.1	5.1	4.9	5.1

[0032]

[表6]

	ターゲット成分組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
比較例 1	残	—	4.2	—	—	—	—
比較例 2	—	残	4.1	—	—	—	—
比較例 3	残	36.1	4.0	—	—	—	—
比較例 4	18.1	—	残	—	—	—	—
比較例 5	—	18.2	残	—	—	—	—
比較例 6	9.0	9.0	残	—	—	—	—
比較例 7	残	—	—	4.0	—	—	—
比較例 8	—	残	—	4.1	—	—	—
比較例 9	残	36.1	—	3.9	—	—	—
比較例 10	18.2	—	—	残	—	—	—
比較例 11	—	18.2	—	残	—	—	—
比較例 12	9.1	9.1	—	残	—	—	—
比較例 13	残	—	2.0	1.9	—	—	—
比較例 14	—	残	2.0	2.0	—	—	—
比較例 15	残	36.2	2.1	2.1	—	—	—
比較例 16	18.1	—	残	35.1	—	—	—
比較例 17	—	18.1	残	35.2	—	—	—
比較例 18	9.0	9.1	残	35.0	—	—	—

[0033] 実施例 1～7 5 及び比較例 1～18 の酸化物スパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜した光学機能膜について、ICPにより金属成分組成の分析を行った結果を表 7～9 に示した。

<成膜>

上記実施例及び比較例のスパッタリングターゲットを用いて、以下の成膜条件で、スパッタリング成膜を行った。

- ・ 電源：直流電源
- ・ 電力：600W (Ag膜のみ、200W)
- ・ ガス圧：0.2Pa
- ・ ガス流量：光学機能膜の場合 Ar+O₂：50sccm
Cu、Al、Ag、Mo膜の場合 Ar：50sccm
- ・ ターゲット基板間距離：70mm
- ・ 基板：ガラス基板 (Eagle XG)

- ・基板温度：室温
- ・基板サイズ：20 mm角
- ・厚さ：50 nm

なお、光学機能膜を成膜する場合の A_r と O_2 との割合： $O_2 / (A_r + O_2)$ については、表10～表12の「 $O_2 / (A_r + O_2)$ 」欄に示されている。

[0034]

[表7]

	膜成分組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
実施例 1	残	—	5.1	—	—	—	—
実施例 2	—	残	5.0	—	—	—	—
実施例 3	残	35.0	5.1	—	—	—	—
実施例 4	残	—	9.9	—	—	—	—
実施例 5	—	残	10.0	—	—	—	—
実施例 6	残	30.3	9.8	—	—	—	—
実施例 7	—	残	19.9	—	—	—	—
実施例 8	残	—	29.8	—	—	—	—
実施例 9	残	20.2	30.0	—	—	—	—
実施例 10	—	残	30.1	—	—	—	—
実施例 11	残	—	44.2	—	—	—	—
実施例 12	—	残	44.2	—	—	—	—
実施例 13	40.2	15.9	残	—	—	—	—
実施例 14	残	—	50.1	—	—	—	—
実施例 15	—	残	49.8	—	—	—	—
実施例 16	—	残	49.9	—	—	—	—
実施例 17	39.8	10.2	残	—	—	—	—
実施例 18	40.0	—	残	—	—	—	—
実施例 19	—	40.2	残	—	—	—	—
実施例 20	29.9	10.3	残	—	—	—	—
実施例 21	残	—	—	5.1	—	—	—
実施例 22	—	残	—	5.0	—	—	—
実施例 23	残	34.8	—	5.0	—	—	—
実施例 24	残	—	—	9.9	—	—	—
実施例 25	—	残	—	10.0	—	—	—
実施例 26	残	29.8	—	9.9	—	—	—
実施例 27	残	—	—	29.8	—	—	—
実施例 28	—	残	—	30.0	—	—	—
実施例 29	残	20.1	—	29.8	—	—	—
実施例 30	残	—	—	44.0	—	—	—
実施例 31	—	残	—	44.2	—	—	—
実施例 32	40.2	15.9	—	残	—	—	—
実施例 33	残	—	—	50.0	—	—	—
実施例 34	残	—	—	50.2	—	—	—
実施例 35	—	残	—	50.0	—	—	—
実施例 36	40.0	10.2	—	残	—	—	—
実施例 37	40.1	—	—	残	—	—	—
実施例 38	—	40.0	—	残	—	—	—
実施例 39	29.9	10.2	—	残	—	—	—
実施例 40	30.2	—	—	残	—	—	—
実施例 41	—	30.0	—	残	—	—	—
実施例 42	20.1	—	—	残	—	—	—
実施例 43	—	20.3	—	残	—	—	—

[0035] [表8]

	膜成分組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
実施例44	残	—	3.1	2	—	—	—
実施例45	—	残	3	2.1	—	—	—
実施例46	残	35.3	3.1	1.9	—	—	—
実施例47	残	—	5.1	5	—	—	—
実施例48	—	残	4.9	4.9	—	—	—
実施例49	残	30.1	5	4.9	—	—	—
実施例50	残	—	15	15.2	—	—	—
実施例51	—	残	14.8	15	—	—	—
実施例52	残	19.8	14.9	15.1	—	—	—
実施例53	残	—	22.1	22	—	—	—
実施例54	—	残	22.1	21.8	—	—	—
実施例55	残	15.8	22.1	22.2	—	—	—
実施例56	残	—	24.8	24.8	—	—	—
実施例57	—	残	25.1	25.2	—	—	—
実施例58	残	9.8	25	25.1	—	—	—
実施例59	残	—	30.2	29.8	—	—	—
実施例60	—	残	30.1	30	—	—	—
実施例61	残	10.2	30.3	29.8	—	—	—
実施例62	25.1	10	残	30	5.1	—	—
実施例63	25.1	10.1	残	29.9	—	4.9	—
実施例64	25.3	9.9	残	30.3	—	—	5
実施例65	20.2	9.8	残	30.2	10.0	—	—
実施例66	20.1	10	残	30	—	10.0	—
実施例67	20.3	9.8	残	30	—	—	9.9
実施例68	20.8	10.1	残	29.9	3.2	3.1	2.8
実施例69	—	残	44.1	—	—	—	—
実施例70	—	残	44.1	—	—	—	—
実施例71	—	残	44	—	—	—	—
実施例72	19.2	10.1	残	29.8	10.8	—	—
実施例73	18.9	10.2	残	30.2	—	10.9	—
実施例74	19.1	10.0	残	30.0	—	—	11.1
実施例75	15.1	9.9	残	30.1	5.0	5.0	5.2

[0036]

[表9]

	膜成分組成 (at%)						
	C u	F e	M o	I n	N i	M n	C o
比較例 1	残	—	3.9	—	—	—	—
比較例 2	—	残	3.8	—	—	—	—
比較例 3	残	36.1	4.2	—	—	—	—
比較例 4	17.9	—	残	—	—	—	—
比較例 5	—	18.2	残	—	—	—	—
比較例 6	8.9	9.1	残	—	—	—	—
比較例 7	残	—	—	4.0	—	—	—
比較例 8	—	残	—	4.0	—	—	—
比較例 9	残	35.8	—	3.8	—	—	—
比較例 10	18.2	—	—	残	—	—	—
比較例 11	—	18.1	—	残	—	—	—
比較例 12	9.0	9.0	—	残	—	—	—
比較例 13	残	—	2.2	1.9	—	—	—
比較例 14	—	残	2.1	2.0	—	—	—
比較例 15	残	36.0	1.9	1.9	—	—	—
比較例 16	18.1	—	残	34.7	—	—	—
比較例 17	—	17.8	残	35.2	—	—	—
比較例 18	9.1	9.0	残	34.9	—	—	—

[0037] さらに、実施例 1～75 及び比較例 1～18 のスパッタリングターゲットを用いて金属薄膜上にスパッタリング成膜で積層した光学機能膜（積層膜）について、平均反射率と、恒温恒湿試験の前後における反射率変化の最大値を計測した。さらに、耐アルカリ性について評価した。

[0038] <反射率の測定>

上述と同様の成膜条件で、スパッタリング成膜を行った。なお、ガラス基板（E a g l e X G）上に、厚さ：50nmの酸化物膜（光学機能膜）、厚さ：200nmの銅、アルミニウム、銀又はモリブデンのいずれかを用いた金属膜の順に、積層成膜した。なお、実施例 69 には、A l を、実施例 70 には、A g を、実施例 71 には、M o を、それ以外の実施例及び比較例には、C u をそれぞれ用いて、金属膜とした。金属膜は、メタル配線用であり、その成膜には、それぞれの金属スパッタリングターゲットを用いた。なお、この金属膜に用いた金属を、表 10～12 の「金属膜」欄に示した。

[0039] 次に、上記のようにガラス基板上に形成された積層膜について、反射率を測定した。この測定では、分光光度計（日立製U4100）を用い、ガラス基板側から400～800nmの波長において測定した。そして、同様に作製した4サンプルで測定し、400～800nmの波長で得られた測定値を平均して、平均反射率を求めた。その測定結果を、表10～表12の「平均反射率（％）」欄に示した。

[0040] ＜恒温恒湿試験前後の反射率変化の測定＞

さらに、上記のようにガラス基板上に形成された積層膜について、以下に示す試験条件で、恒温恒湿試験を行った。

- ・温度：85℃
- ・湿度：85％
- ・保持時間：250時間

[0041] この恒温恒湿試験後に、上述した手法で、上記波長範囲内の反射率を測定し、試験後の反射率とした。そして、試験前後における400、500、600、700、800nmの波長のそれぞれの反射率変化を求めた。上記5波長のうち、試験前後で反射率の変化が最大であった波長の反射率変化の値を反射率変化の最大値として求めた。評価結果を表10～表12の「反射率変化最大値」の「恒温恒湿」の欄に示した。

[0042] ＜耐アルカリ性の評価＞

ガラス基板上に、厚さ50nmの光学機能膜を成膜した。光学機能膜を成膜したガラス基板を、40℃のレジスト剥離液（東京応化工業株式会社製104）及び5mass％の濃度のNaOH水溶液に10分間浸漬し、浸漬前後の反射率を上述の手順で測定して反射率変化の最大値を求めた。評価結果を表10～表12の「反射率変化最大値」の「104」及び「NaOH」の欄に示した。

[0043] ＜エッチング速度の測定＞

次いで、上述した手法で、ガラス基板上に形成された厚さ50nmの光学機能膜について、以下に示すエッチング条件で、エッチング試験を行った。

エッチング試験は光学機能膜が溶けきるまでの時間を計測し、エッチング速度を算出した。その結果を、表 10～表 12 の「エッチング速度 (nm/sec)」欄に示した。

- ・ 方法：ディップ法
- ・ エッチング液：SEA2（関東化学株式会社製）
- ・ 液温：40℃

[0044]

[表10]

	$O_2 / (Ar + O_2)$	平均反射率 (%)	反射率変化最大値			エッチング速度 (nm/sec)	金属膜
			恒温恒湿	104	NaOH		
実施例 1	0	28	3	1	25	29	Cu
実施例 2	0	29	3	2	18	14	Cu
実施例 3	0	28	4	1	19	17	Cu
実施例 4	0	19	2	2	21	27	Cu
実施例 5	0	19	2	0	23	14	Cu
実施例 6	0	21	4	2	22	17	Cu
実施例 7	0	18	3	1	16	13	Cu
実施例 8	0.14	16	4	0	18	15	Cu
実施例 9	0	17	3	0	15	16	Cu
実施例 10	0	17	4	0	22	14	Cu
実施例 11	0	15	4	1	21	25	Cu
実施例 12	0	13	3	1	24	13	Cu
実施例 13	0	13	3	0	18	12	Cu
実施例 14	0.14	13	5	2	25	23	Cu
実施例 15	0	14	6	1	19	13	Cu
実施例 16	0.01	13	5	0	21	14	Cu
実施例 17	0	11	5	1	20	18	Cu
実施例 18	0	10	10	0	19	20	Cu
実施例 19	0.14	10	10	0	24	13	Cu
実施例 20	0	11	10	0	18	17	Cu
実施例 21	0	30	2	0	23	29	Cu
実施例 22	0	29	3	1	22	14	Cu
実施例 23	0	27	4	1	21	19	Cu
実施例 24	0	20	4	2	19	26	Cu
実施例 25	0	19	4	0	19	13	Cu
実施例 26	0	29	3	0	18	17	Cu
実施例 27	0.14	17	3	0	22	23	Cu
実施例 28	0	16	4	2	25	13	Cu
実施例 29	0	15	4	1	23	16	Cu
実施例 30	0	14	3	0	19	24	Cu
実施例 31	0	15	4	2	18	14	Cu
実施例 32	0	15	4	1	19	13	Cu
実施例 33	0.14	12	7	0	24	23	Cu
実施例 34	0.01	13	6	0	21	21	Cu
実施例 35	0	12	6	0	21	12	Cu
実施例 36	0	10	7	0	20	17	Cu
実施例 37	0	11	11	1	15	21	Cu
実施例 38	0	11	10	0	19	13	Cu
実施例 39	0	11	11	0	19	18	Cu
実施例 40	0	11	12	1	20	20	Cu
実施例 41	0	10	12	0	23	12	Cu
実施例 42	0	11	13	0	23	19	Cu
実施例 43	0	10	12	0	19	12	Cu

[0045] [表11]

	O ₂ / (Ar + O ₂)	平均反射率 (%)	反射率変化最大値			エッチング 速度 (nm/sec)	金属膜
			恒温恒湿	104	NaOH		
実施例44	0	27	4	0	22	28	Cu
実施例45	0	28	3	1	19	13	Cu
実施例46	0	28	2	1	19	17	Cu
実施例47	0	18	3	1	21	27	Cu
実施例48	0	19	3	0	24	14	Cu
実施例49	0	21	3	0	22	17	Cu
実施例50	0	16	2	2	18	25	Cu
実施例51	0	18	4	0	14	13	Cu
実施例52	0	19	4	1	15	16	Cu
実施例53	0	15	3	2	18	23	Cu
実施例54	0	14	3	0	22	13	Cu
実施例55	0	13	3	1	19	20	Cu
実施例56	0	12	5	1	18	22	Cu
実施例57	0	11	6	1	19	13	Cu
実施例58	0	11	6	1	22	15	Cu
実施例59	0	10	12	2	23	22	Cu
実施例60	0	9	11	2	24	14	Cu
実施例61	0	10	10	0	18	19	Cu
実施例62	0	8	12	1	1	1	Cu
実施例63	0	8	13	1	4	1	Cu
実施例64	0	8	13	0	4	1	Cu
実施例65	0	7	14	0	0	0.5	Cu
実施例66	0	7	13	0	3	0.5	Cu
実施例67	0	7	14	0	2	0.5	Cu
実施例68	0	7	13	0	1	0.6	Cu
実施例69	0	16	3	0	18	13	Al
実施例70	0	17	3	2	19	13	Ag
実施例71	0	10	3	1	23	13	Mo
実施例72	0	7	13	1	0	0.05	Cu
実施例73	0	7	13	1	2	0.04	Cu
実施例74	0	7	13	0	2	0.05	Cu
実施例75	0	6	14	2	1	0.02	Cu

[0046]

[表12]

	$O_2 / (Ar + O_2)$	平均反射率 (%)	反射率変化最大値			エッチング速度 (nm/sec)	金属膜
			恒温恒湿	104	NaOH		
比較例 1	0	31	4	1	19	30	Cu
比較例 2	0	32	3	0	23	15	Cu
比較例 3	0	33	4	0	18	18	Cu
比較例 4	0	9	21	1	22	20	Cu
比較例 5	0	11	18	1	29	14	Cu
比較例 6	0	9	21	0	23	19	Cu
比較例 7	0	32	3	2	19	29	Cu
比較例 8	0	32	2	2	18	13	Cu
比較例 9	0	31	3	0	22	19	Cu
比較例 10	0	10	19	2	19	20	Cu
比較例 11	0	10	19	1	27	15	Cu
比較例 12	0	9	22	0	27	18	Cu
比較例 13	0	31	4	2	22	28	Cu
比較例 14	0	33	2	1	21	14	Cu
比較例 15	0	33	3	2	19	18	Cu
比較例 16	0	11	18	0	18	20	Cu
比較例 17	0	10	19	2	19	16	Cu
比較例 18	0	10	22	1	17	18	Cu

[0047] 以上の結果によれば、実施例 1～75 のスパッタリングターゲットのいずれにおいても、Mo 及び In のいずれか 1 種又は 2 種：5～80 at % と、Cu 及び Fe のいずれか 1 種又は 2 種：20～95 at % とを含有していた。これらのスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜された積層膜は、いずれも、平均反射率が 30 % 以下を示しており、膜自体による外部光の反射に起因する配線パターンの金属光沢を低減できることが分かった。また、恒温恒湿試験の前後における反射率変化も小さく、信頼性があることが確認された。さらに、Ni、Mn 及び Co のうちから選択された少なくとも 1 種が 10 at % 以下である実施例 1～71 では、上記光学機能膜に対するエッチング速度が、積層成膜された金属膜と同程度の速さであることが確認され、積層成膜された光学機能膜と金属膜とを同時にパターンニングするうえで、エッチングに何ら支障がないことが分かった。

従って、実施例 1～75 のスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜された光学機能膜は、隠ぺい性（配線パターンの金属光沢低減）、

信頼性のいずれもの特性を備えていることが確認された。また、実施例 1～71 のスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜された光学機能膜は、さらに良好なエッチング性を備えていることが確認された。

さらに、Ni、Mn 及び Co のうちから選択された少なくとも 1 種を含有した実施例 62～68, 72～75 においては、アルカリ液に浸漬後の反射率の変化が少なく、耐アルカリ性に優れていることが確認された。

なお、実施例 1～75 を用いてスパッタリング成膜された積層膜においては、40℃のレジスト剥離液（東京応化工業株式会社製 104）に 10 分間浸漬しても、反射率の変化が少なく、エッチングによって配線を形成した場合であっても、反射率が大きく変化しないことが確認された。

[0048] 一方、比較例 1～3、7～9、13～15 のスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜された光学機能膜は、いずれも、Mo 及び In のいずれか 1 種又は 2 種の合計が 5 at % より低く、積層膜の平均反射率が 30 % を超えているため、隠ぺい性の点で劣っていた。比較例 4～6、10～12、16～18 のスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜された光学機能膜は、いずれも、Mo 及び In のいずれか 1 種又は 2 種が 80 at % を超え、積層膜の試験前後の反射率変化が大きく、信頼性の点で劣っていた。

[0049] 以上の様に、Mo 及び In のいずれか 1 種又は 2 種：5～80 at % と、Cu 及び Fe のいずれか 1 種又は 2 種：20～95 at % とを含有し、さらには、Ni、Mn 及び Co のうちから選択された少なくとも 1 種：3～10 at % を含有するスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜された光学機能膜は、エッチング性、隠ぺい性（配線パターンの金属光沢低減）、信頼性のいずれも満足していることが確認された。

[0050] なお、本発明を、スパッタリングターゲットとして利用するためには、面粗さ：5.0 μm 以下、より好ましくは 1.0 μm 以下、不純物濃度：0.1 原子% 以下、より好ましくは 0.05 原子% 以下、抗折強度：50 MPa 以上、より好ましくは 100 MPa 以上であることが好ましい。

[0051] また、本発明の技術範囲は上記実施形態および上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態および上記実施例では、焼結をホットプレスによって行っているが、他の方法としてHIP法（熱間等方加圧式焼結法）や常圧焼結法等を採用しても構わない。

また、基材はガラス以外の金属やフィルム等を採用しても構わない。

産業上の利用可能性

[0052] 本発明のスパッタリングターゲットは、エッチング性、隠ぺい性、信頼性のいずれも満足した光学機能膜を成膜することができる。この光学機能膜は、フラットパネルディスプレイにおけるBMの黒色の部材としても利用でき、太陽電池パネルの裏面電極の保護も兼ねて、黒色のバックシートの代わりに設けることも可能であり、それらの金属光沢を隠ぺいするのに好適である。また、本発明の積層配線膜は、上述の組成からなる光学機能膜が積層されているので、反射特性、信頼性に優れている。

請求の範囲

- [請求項1] 金属元素として、Mo及びInのいずれか1種又は2種及びCu及びFeのいずれか1種又は2種を主成分とし、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%とを含有し、前記金属元素の一部又は全部が酸化物からなるスパッタリングターゲット。
- [請求項2] 金属元素として、Mo及びInのいずれか1種又は2種及びCu及びFeのいずれか1種又は2種を主成分とし、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%とを含有した金属からなるスパッタリングターゲット。
- [請求項3] 前記金属元素として、さらに、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有した請求項1又は2に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項4] 金属元素として、Mo及びInのいずれか1種又は2種及びCu及びFeのいずれか1種又は2種を主成分とし、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びFeのいずれか1種又は2種：20～95at%とを含有した酸化物からなる光学機能膜。
- [請求項5] 前記金属元素として、さらに、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10at%を含有した酸化物からなる請求項4に記載の光学機能膜。
- [請求項6] 金属に積層され、前記光学機能膜側から測定された平均反射率が30%以下である請求項4又は請求項5に記載の光学機能膜。
- [請求項7] 金属配線膜と、この金属配線膜に積層された光学機能膜と、を備えた積層配線膜であって、
前記光学機能膜は、金属元素として、Mo及びInのいずれか1種又は2種及びCu及びFeのいずれか1種又は2種を主成分とし、Mo及びInのいずれか1種又は2種：5～80at%と、Cu及びF

e のいずれか 1 種又は 2 種：20～95 at %とを含有した酸化物からなる積層配線膜。

[請求項8] 前記光学機能膜は、前記金属元素として、さらに、Ni、Mn及びCoのうちから選択された少なくとも1種：3～10 at %を含有した酸化物からなる請求項7に記載の積層配線膜。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(2006.01)i, C04B35/00(2006.01)i, C22C9/00(2006.01)i, C22C9/05(2006.01)i, C22C9/06(2006.01)i, C22C27/04(2006.01)i, C22C28/00(2006.01)i, C22C38/00(2006.01)i, C22C38/12(2006.01)i, C23C14/08(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)

C23C14/34, C04B35/00, C22C9/00, C22C9/05, C22C9/06, C22C27/04, C22C28/00, C22C38/00, C22C38/12, C23C14/08, G02B1/113

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2002-206166 A (Furuya Metal Co., Ltd.), 26 July 2002 (26.07.2002), claims 21 to 32; paragraphs [0055] to [0094]; fig. 1 (Family: none)	2-5 1, 3, 6-8
Y	JP 2004-291464 A (Bridgestone Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraph [0027] (Family: none)	1, 3
Y	JP 02-144525 A (Toshiba Corp.), 04 June 1990 (04.06.1990), page 4, upper left column, line 8 to upper right column, line 10; fig. 1 (Family: none)	6-8

☒ 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
08 September 2015 (08.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

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/JP2015/068260

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-296531 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 October 2001 (26.10.2001), paragraph [0007] (Family: none)	6-8
P,A	JP 2015-079941 A (Hitachi Metals, Ltd.), 23 April 2015 (23.04.2015), paragraphs [0007] to [0013] & CN 104425416 A & KR 10-2015-0029561 A & TW 201513744 A	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068260

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

G02B1/113(2015.01)i

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

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, C04B35/00(2006.01)i, C22C9/00(2006.01)i, C22C9/05(2006.01)i,
C22C9/06(2006.01)i, C22C27/04(2006.01)i, C22C28/00(2006.01)i, C22C38/00(2006.01)i,
C22C38/12(2006.01)i, C23C14/08(2006.01)i, G02B1/113(2015.01)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. C23C14/34, C04B35/00, C22C9/00, C22C9/05, C22C9/06, C22C27/04, C22C28/00, C22C38/00, C22C38/12,
C23C14/08, G02B1/113

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y	JP 2002-206166 A（株式会社フルヤ金属）2002.07.26, 請求項 21-32, 段落 0055-0094, 図 1（ファミリーなし）	2-5 1, 3, 6-8
Y	JP 2004-291464 A（株式会社ブリヂストン）2004.10.21, 段落 0027（ファミリーなし）	1, 3
Y	JP 02-144525 A（株式会社東芝）1990.06.04, 第 4 頁左上欄第 8 行-右上欄第 10 行, 第 1 図（ファミリーなし）	6-8

☒ 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 8 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

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）

塩谷 領大

4 G

4 6 6 5

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
Y	JP 2001-296531 A (松下電器産業株式会社) 2001. 10. 26, 段落 0007 (ファミリーなし)	6-8
P, A	JP 2015-079941 A (日立金属株式会社) 2015. 04. 23, 段落 0007-0013 & CN 104425416 A & KR 10-2015-0029561 A & TW 201513744 A	1-8