

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年7月5日 (05.07.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/074895 A1

(51) 国際特許分類:

C23C 14/34 (2006.01) C22C 5/08 (2006.01)
C22C 5/06 (2006.01) C23C 14/14 (2006.01)

三島 昭史 (MISHIMA, Akifumi) [JP/JP]; 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 12-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/326210

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2006年12月28日 (28.12.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2005-380534
2005年12月29日 (29.12.2005) JP
特願 2006-139878 2006年5月19日 (19.05.2006) JP
特願 2006-243687 2006年9月8日 (08.09.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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 5 番 1 号 Tokyo (JP).

(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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 小見山 昌三 (KOMIYAMA, Shozo) [JP/JP]; 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 12-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP). 山口 剛 (YAMAGUCHI, Gou) [JP/JP]; 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 12-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: TRANSLUCENT REFLECTIVE FILM AND REFLECTIVE FILM FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM, AND Ag ALLOY SPUTTERING TARGET FOR FORMING SUCH TRANSLUCENT REFLECTIVE FILM AND REFLECTIVE FILM

(54) 発明の名称: 光記録媒体用半透明反射膜および反射膜、並びにこれら半透明反射膜および反射膜を形成するための A g 合金スパッタリングターゲット

(57) Abstract: Disclosed is a translucent reflective film or reflective film for optical recording media, which is composed of a silver alloy having a composition consisting of 0.001-0.1% by mass of Ca, 0.05-1% by mass of Mg, and the balance of Ag and unavoidable impurities. Also disclosed is a target composed of a silver alloy having a composition consisting of 0.001-0.1% by mass of Ca, 0.05-1% by mass of Mg, and the balance of Ag and unavoidable impurities. Further disclosed is a translucent reflective film for optical recording media, which is composed of a silver alloy having a composition consisting of 0.05-1% by mass of Mg, 0.05-1% by mass in total of one or more elements selected from Eu, Pr, Ce and Sm, and the balance of Ag and unavoidable impurities. Still further disclosed is an Ag alloy sputtering target for forming a translucent reflective film for optical recording media, which sputtering target is composed of a silver alloy having a composition consisting of 0.05-1% by mass of Mg, 0.05-1% by mass in total of one or more elements selected from Eu, Pr, Ce and Sm, and the balance of Ag and unavoidable impurities.

(57) 要約: Ca : 0.001~0.1質量%、Mg : 0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用半透明反射膜および反射膜、並びにCa : 0.001~0.1質量%、Mg : 0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなるターゲット; Mg : 0.05~1質量%を含有し、さらにEu、Pr、CeおよびSmのうちの1種または2種以上を合計で0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体の半透明反射膜、並びにMg : 0.05~1質量%を含有し、さらにEu、Pr、CeおよびSmのうちの1種または2種以上を合計で0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる、光記録媒体の半透明反射膜形成用Ag合金スパッタリングターゲット。

WO 2007/074895 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

光記録媒体用半透明反射膜および反射膜、並びにこれら半透明反射膜および反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット

技術分野

[0001] この発明は、半導体レーザーなどのレーザービームを用いて音声、映像、文字などの情報信号を再生あるいは記録・再生・消去を行う光記録ディスク(CD-RW, DVD-RW, DVD-RAMなど)などの光記録媒体の構成層である半透明反射膜および反射膜、並びにこれら半透明反射膜および反射膜をスパッタリング法にて形成するためのAg合金スパッタリングターゲットに関するものである。特に、青色レーザーを用いて記録、再生又は消去を行う光記録ディスク(Blu-ray Disc規格、HD DVD規格に基づく光記録ディスクなど)の半透明反射膜および反射膜、並びにこれら半透明反射膜および反射膜を形成するためのスパッタリングターゲットに適用するものである。

背景技術

[0002] 近年、記録膜を2層有する2層記録型の光記録媒体が提案されており、この2層記録型の光記録媒体においては、入射光側に厚さ:5~15nm程度の極めて薄い半透明反射膜が設けられており、かかる半透明反射膜は入射光側の記録層に対する反射膜としての機能の他に光を透過して第二の記録層に記録または再生させる機能を有している。この2層記録型の光記録媒体に形成する半透明反射膜として純Ag膜またはAg合金膜が使用されており、この純Ag膜またはAg合金膜は加熱された記録膜の熱を速やかに逃がす作用を有するとともに400~800nmの幅広い波長域でのレーザー光に対する低い吸収率を有するところから広く使用されている。

[0003] 光記録媒体用反射膜の一例として、Ca:0.001~0.1質量%を含有し、残部がAgからなる成分組成を有する光記録媒体用反射膜が知られており、この反射膜はCa:0.001~0.1質量%を含有し、残部がAgからなる組成を有するAg合金ターゲットを使用してスパッタリングすることにより形成することが知られている。そして前記Ca:0.001~0.1質量%を含有し、残部がAgからなる成分組成を有する反射膜は、純

Ag製の反射膜の反射率とほぼ同じであり、さらに純Ag製の反射膜と比べて再結晶化が抑制され、時間が経過しても反射率が低下しないという優れた特性を有している（特許文献1参照）。

- [0004] また、光記録媒体の反射膜の別の一例として、特許文献2にはNdまたはY内の少なくとも1種を0.1原子%以上含有し、さらにAu、Cu、Pd、Mg、TiおよびTaよりなる群から選ばれた少なくとも1種を合計で0.2～5.0原子%を含有し、残部がAgからなる成分組成を有する半透明反射膜が記載されており、この半透明反射膜はNdまたはY内の少なくとも1種を0.1原子%以上を含有し、さらにAu、Cu、Pd、Mg、TiおよびTaよりなる群から選ばれた少なくとも1種を合計で0.2～5.0原子%を含有し、残部がAgからなる成分組成を有するAg合金ターゲットを使用してスパッタリングすることにより形成することが記載されている。

特許文献1:特開2003-6926号公報

特許文献2:特開2002-15464号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 一般に、光記録媒体の半透明反射膜は、入射光を吸収すると、第二記録層において記録または再生する効率が劣化するという問題が生じることから、半透明反射膜においては入射光の半透明反射膜への吸収を低減させることが必要である。一方、半透明反射膜は入射側の第一の記録層への高倍速記録の要求から高熱伝導性も同時に実現しなければならない。

こうした特性を付与するのに最も好適な材料として純Agが知られているが、純Agからなる半透明反射膜は、使用直後の吸収率は最も低い、記録、または記録／再生／消去の際に加熱されると膜が凝集することにより半透明反射膜に穴があいてしまい、さらに純Ag製の半透明反射膜は耐食性に劣るために短時間で急激に吸収率が上昇するという問題点がある。

一方、本発明者らは、従来から知られているCa:0.001～0.1質量%を含有し、残部がAgからなるAg合金からなる反射膜用のターゲットを用いて反射膜の約1/10の厚さの5～15nmを有する薄膜を作製し、この薄膜を半透明反射膜として使用し

てみた。その結果、Ca:0.001~0.1質量%を含有し、残部がAgからなるAg合金からなる半透明反射膜は、純Ag製の半透明反射膜に比べて記録、または記録／再生／消去の際に加熱されても膜が凝集することはなく耐食性に優れており、吸収率の経時変化抑制効果が見られるものの、依然として入射光の吸収率が高く十分なものではなかった。

[0006] また、特許文献2に記載のNdまたはY内の少なくとも1種を0.1原子%以上含有し、さらにMgを0.2~5.0原子%を含有し、残部がAgからなる成分組成を有する半透明反射膜を本発明者らが使用してみた。その結果、この半透明反射膜も、純Ag製の半透明反射膜に比べて記録、または記録／再生／消去の際に加熱されても膜が凝集することはなく耐食性に優れており、吸収率の経時変化抑制効果がある程度見られるものの、その効果は十分でなく、さらに一層の入射光吸収率経時変化の抑制が求められていた。

課題を解決するための手段

[0007] そこで本発明者らは、耐凝集性および耐食性を有する特性を有しかつ入射光の吸収率の経時変化の少ないAg合金半透明反射膜を得るべく研究を行なった。その結果、

(i) Ca:0.001~0.1質量%を含有し、残部がAgからなる成分組成を有するAg合金に、さらにMg:0.05~1質量%を含有させた成分組成を有するAg合金ターゲットをスパッタリングすることにより得られた厚さ:5~15nmのAg合金膜は、低吸収率、高耐凝集性、高耐食性などの特性を有し、記録、または記録／再生／消去を長期間繰り返し行っても吸収率の増加が抑制され、光記録媒体の半透明反射膜として優れた特性を有する、

(ii) 前記(i)記載のCa:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成のAg合金に、さらにCu:0.1~2質量%を含有せしめたAg合金ターゲットを用いてスパッタリングすることにより得られた厚さ:5~15nmのAg合金膜は、低吸収率を維持しつつ、さらに一層の高耐凝集性、高耐食性などの特性を有し、このAg合金膜は光記録媒体の半透明反射膜として優れた特性を有する、

(iii) 前記(i)記載のCa:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成のAg合金に、さらに希土類元素:0.05~1質量%を含有せしめたAg合金ターゲットを用いてスパッタリングすることにより得られた厚さ:5~15nmのAg合金膜は、低吸収率を維持しつつ、さらに一層の高耐凝集性、高耐食性などの特性を有し、このAg合金膜は光記録媒体の半透明反射膜として優れた特性を有する、

(iv) 前記(i)記載のCa:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成のAg合金に、さらにCu:0.1~2質量%および希土類元素:0.05~1質量%を含有せしめたAg合金ターゲットを用いてスパッタリングすることにより得られた厚さ:5~15nmのAg合金膜は、低吸収率を維持しつつ、さらに一層の高耐凝集性、高耐食性などの特性を有し、このAg合金膜は光記録媒体の半透明反射膜として優れた特性を有する、

(v) Mg:0.05~1質量%を含有し、さらに希土類元素の内でもEu、Pr、CeおよびSmの内の1種または2種以上を合計で0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成のAg合金からなる半透明反射膜は、従来のAg合金半透明反射膜に比べて、低吸収率を維持しつつ、さらに一層の高耐凝集性、高耐食性などの特性を有し、したがって、入射光の吸収率経時変化が一層少なくなる、

(vi) 前記(v)記載の半透明反射膜は、Mg:0.05~1質量%を含有し、さらにEu、Pr、CeおよびSmの内の1種または2種以上を合計で0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成のAg合金からなるAg合金ターゲットを用いてスパッタリングすることにより得られる、という研究結果が得られたのである。

[0008] この発明は、かかる研究結果に基づいて成されたものであって、

(1) Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用半透明反射膜、

(2) Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%、Cu:0.1~2質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用半透明反射膜、

(3) Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%、希土類元素:0.05~1質量

%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用半透明反射膜、

(4)Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%、Cu:0.1~2質量%、希土類元素:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用半透明反射膜、
に特徴を有するものである。

[0009] さらに、本発明者らは、前記(i)~(iv)記載の組成を有するAg合金ターゲットを用いてスパッタリングすることにより得られた厚さ:50~150nmのAg合金膜は、熱伝導性に優れ、さらに高耐凝集性、高耐食性などが優れていることから、このAg合金膜を光記録媒体の反射膜として優れた特性を有することを突き止めた。したがって、この発明は、

(5)Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用反射膜、

(6)Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%、Cu:0.1~2質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用反射膜、

(7)Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%、希土類元素:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用反射膜、

(8)Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%、Cu:0.1~2質量%、希土類元素:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体用反射膜、
にも特徴を有するものである。

[0010] 前記(1)~(4)記載の銀合金からなる光記録媒体用半透明反射膜および前記(5)~(8)記載の銀合金からなる反射膜は、これらと同じ成分組成を有するAg合金スパッタリングターゲットを用いて作製することができる。したがって、この発明は、

(9)Ca:0.001~0.1質量%、Mg:0.05~1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる、光記録媒体用半透明反射膜または光

記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット、

(10) Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる、光記録媒体用半透明反射膜または光記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット、

(11) Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる、光記録媒体用半透明反射膜または光記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット、

(12) Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる、光記録媒体用半透明反射膜または光記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット、

にも特徴を有するものである。

[0011] また、この発明は、

(13) Mg:0.05～1質量%を含有し、さらにEu、Pr、CeおよびSmのうちの1種または2種以上を合計で0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体の半透明反射膜、

(14) Mg:0.05～1質量%を含有し、さらにEu、Pr、CeおよびSmのうちの1種または2種以上を合計で0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなる光記録媒体の半透明反射膜形成用Ag合金スパッタリングターゲット、

にも特徴を有するものである。

[0012] 以下に、上記(1)～(4)の光記録媒体用半透明反射膜、上記(5)～(8)の光記録媒体用反射膜、並びに上記(9)～(12)のAg合金スパッタリングターゲットについて説明する。

上記(1)～(4)の半透明反射膜および(5)～(8)の反射膜を形成するための上記(9)～(12)のAg合金スパッタリングターゲットは、原料として純度:99.99質量%以上

の高純度Ag、純度:99.9質量%以上の高純度Mg、純度:99.9質量%以上の高純度Caを用意し、まず、高純度Agを高真空もしくは不活性ガス雰囲気中で溶解して得られた高純度Ag溶湯を作製し、これらの高純度Ag溶湯にCaを所定の含有量となるように添加し、その後、真空または不活性ガス雰囲気中で鑄造することによりAg-Ca母合金を予め作製する。

さらに、高純度Agを高真空もしくは不活性ガス雰囲気中で溶解して得られた高純度Ag溶湯を作製し、これらのAg溶湯にMgを所定の含有量となるように添加し、このようにして得られたMg含有Ag合金溶湯に予め作製したAg-Ca母合金を添加してCa含有を所定の成分組成となるように成分調整し、その後、必要に応じてCuおよび／または希土類元素を添加し、得られたAg合金溶湯を鑄型に鑄造してインゴットを作製し、これらインゴットを冷間加工したのち機械加工することにより上記(9)～(12)のAg合金スパッタリングターゲットを製造することができる。このようにして作製したAg合金ターゲットを用い、通常のスパッタリング装置を用いてこの発明のAg合金からなる、上記(1)～(4)の半透明反射膜および上記(5)～(8)の反射膜を形成することができる。

[0013] 次に、この発明のAg合金からなる、上記(1)～(4)の半透明反射膜および上記(5)～(8)の反射膜、並びにこのAg合金からなる半透明反射膜および反射膜を形成するための上記(9)～(12)のスパッタリングターゲットにおける成分組成を前記の如く限定した理由を説明する。

Ca:

Caは、Agにほとんど固溶しないが、スパッタリングにより膜を形成することによりAgによって形成される結晶粒内に強制的に固溶され、それによって半透明反射膜および反射膜の結晶粒内でのAgの自己拡散を抑制し、さらに結晶粒界にも析出し、Ag内部への強制固溶と結晶粒界への析出と言う両者の効果により膜が加熱されても結晶粒同士の結合を防止し、半透明反射膜および反射膜の凝集防止を促進する効果を有するので添加するが、Caを0.001質量%未満含んでも所望の効果が得られず、一方、Caが0.1質量%を越えて含有すると、Ag合金の半透明反射膜および反射膜の熱伝導率を低下させるので好ましくない。したがって、Ag合金の半透明反射膜

および反射膜並びにこのAg合金の半透明反射膜および反射膜を形成するためのスパッタリングターゲットに含まれるこれらCaの含有量は0.001～0.1質量%に定めた。一層好ましい範囲は0.01～0.05質量%である。

[0014] Mg:

Mgは、Agに固溶して半透明反射膜および反射膜の経時変化を抑制し、耐凝集性および耐食性を高める作用を有するが、Mgを0.05質量%未満含んでも半透明反射膜の吸収率が短時間で増加するために経時変化の抑制および耐凝集性を高めるに十分な効果がなく、一方、1質量%を越えて含有すると、半透明反射層の入射光の吸収率が大きくなるとともに反射膜の反射率が低下するようになり、光記録ディスクの第二記録層の記録または再生効率が劣化するので好ましくない。したがって、Ag合金の半透明反射膜および反射膜並びにこのAg合金の半透明反射膜および反射膜を形成するためのスパッタリングターゲットに含まれるこれらMgの含有量を0.05～1質量%未満に定めた。一層好ましい範囲は0.1～0.3質量%である。

[0015] Cu:

Cuは、Agに固溶して半透明反射膜および反射膜の耐凝集性および耐食性を高める作用を有するので必要に応じて添加するが、その添加量が0.1質量%未満では耐凝集性を高める効果を発揮させることができず、一方、2質量%を越えて添加すると半透明反射膜の吸収率が増大し、さらに反射膜の反射率が低下することから、2層記録光ディスクの第二記録層の記録または再生効率が劣化するので好ましくない。したがって、Cuの添加量は0.1～2質量%に定めた。一層好ましい範囲は0.2～0.6質量%である。

[0016] 希土類元素:

希土類元素は、Agに僅かに固溶するほかAgと金属間化合物を結晶粒界に形成し、半透明反射膜および反射膜の耐凝集性を高める作用を有するので必要に応じて添加するが、その添加量が0.05質量%未満では耐凝集性を高める効果を発揮させることができず、一方、1質量%を越えて添加すると半透明反射膜および反射膜の耐食性に悪影響を及ぼし、さらに熱伝導率を低下させるので好ましくない。したがって、希土類元素の添加量は0.05～1質量%に定めた。一層好ましい範囲は0.2～0.5

質量%である。希土類元素はTb, Gd, Dy, Pr, Nd, Eu, La, Ceのうちの1種または2種以上であることが一層好ましい。

[0017] 次に、上記(13)の半透明反射膜、並びに上記(14)のAg合金スパッタリングターゲットについて説明する。

上記(13)の半透明反射膜を形成するための上記(14)のAg合金スパッタリングターゲットは、原料として純度:99.99質量%以上の高純度Ag、純度:99.9質量%以上の高純度Mg、純度:99質量%以上の高純度Eu、Pr、CeおよびSmを用意し、まず、高純度Agを高真空もしくは不活性ガス雰囲気中で溶解して得られた高純度Ag溶湯を作製し、これらのAg溶湯にMgを所定の含有量となるように添加し、このようにして得られたMg含有Ag合金溶湯にEu、Pr、CeおよびSmの内の1種または2種以上を添加し、得られたAg合金溶湯を鋳型に鋳造してインゴットを作製し、これらインゴットを冷間加工したのち機械加工することにより上記(14)のAg合金スパッタリングターゲットを製造することができる。このようにして作製したAg合金ターゲットを用い、通常のスパッタリング装置を用いてこの発明のAg合金からなる上記(13)の半透明反射膜を形成することができる。

[0018] 次に、この発明のAg合金からなる上記(13)の半透明反射膜およびこのAg合金からなる半透明反射膜を形成するための上記(14)のスパッタリングターゲットにおける成分組成を前記の如く限定した理由を説明する。

[0019] Mg:

Mgは、Agに固溶して半透明反射膜の経時変化を抑制し、耐凝集性および耐食性を高める作用を有するが、Mgを0.05質量%未満含んでも半透明反射膜の吸収率が短時間で増加するために耐凝集性を高めるに十分な効果がなく、したがって、入射光吸収率の経時変化の十分な抑制効果が得られないので好ましくない。一方、Mgを1質量%を越えて含有すると、半透明反射層の入射光の吸収率が大きくなり、光記録ディスクの第二記録層の記録または再生効率が劣化するので好ましくない。したがって、Ag合金半透明反射膜およびこのAg合金半透明反射膜を形成するためのスパッタリングターゲットに含まれるこれらMgの含有量を0.05~1質量%未満に定めた。一層好ましい範囲は0.1~0.3質量%である。

[0020] Eu、Pr、CeおよびSm:

これらの希土類元素は、Agに僅かに固溶するほかAgと金属間化合物を結晶粒界に形成し、Mgとともに含有することにより半透明反射膜の耐凝集性を高める作用を有するので添加するが、その添加量が0.05質量%未満では耐凝集性を高める効果を発揮させることができず、一方、1質量%を越えて添加すると半透明反射膜の耐食性に悪影響を及ぼし、さらに熱伝導率を低下させるので好ましくない。したがって、上記希土類元素の添加量は0.05～1質量%に定めた。一層好ましい範囲は0.2～0.5質量%である。

発明の効果

[0021] この発明のAg合金スパッタリングターゲットを用いて作製した光記録媒体用半透明反射膜および反射膜は、従来のAg合金スパッタリングターゲットを用いて作製した光記録媒体用半透明反射膜および反射膜に比べてほぼ同等の耐食性を有し、さらに、純Ag製の半透明反射膜および反射膜に近い高熱伝導率および低吸収率を有し、しかも半透明反射膜の経時変化による膜の吸収率増大および反射膜の経時変化による反射率の低下が抑制され、長期にわたって使用できる光記録媒体を製造することができ、メディア産業の発展に大いに貢献し得るものである。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 原料として純度:99.99質量%以上のAg、純度:99.9質量%以上のCa、純度:99.9質量%以上のMg、純度:99.999質量%以上のCuおよび純度:99質量%以上のTb、Gd、Dy、Pr、Nd、Eu、La、Ceを用意した。

まず、Agを高周波真空溶解炉で溶解してAg溶湯を作製し、このAg溶湯にCaが6質量%となるように添加し、溶解後炉内圧力が大気圧になるまでArガスを充填し、その後、黒鉛鑄型に鑄造し、Ag-6質量%Ca母合金を作製した。

次に、Agを高周波真空溶解炉で溶解してAg溶湯を作製し、このAg溶湯にMgを添加し、さらに前記Ag-6質量%Ca母合金を添加して溶解し、さらに必要に応じてCu、Tb、Gd、Dy、Pr、Nd、Eu、La、Ceを添加して溶解し鑄造することによりインゴットを作製し、得られたインゴットを冷間圧延したのち、大気中で600℃、2時間保持の熱処理を施し、次いで機械加工することにより直径:152.4mm、厚さ:6mmの寸

法を有し、表1～2に示される成分組成を有する本発明ターゲット1A～46Aおよび比較ターゲット1A～12Aを作製した。

[0023] さらに比較のために、Agを高周波真空溶解炉にて溶解することによりAg溶湯を作製し、得られたAg溶湯を黒鉛製鋳型にArガス雰囲気中で鑄造することによりインゴットを作製し、得られたインゴットを所定の大きさに切断した後、室温にて冷間圧延し、その後550℃、1時間保持の条件で熱処理を加え、次いで機械加工することにより直径:152.4mm、厚さ:6mmの寸法を有し、表2に示される純Agからなる従来ターゲット1Aを製造した。

さらに比較のために、Agを高周波真空溶解炉にて溶解することによりAg溶湯を作製し、得られたAg溶湯に前記Ag－6質量%Ca母合金を添加してAg合金溶湯を作製し、このAg合金溶湯を黒鉛製鋳型にArガス雰囲気中で鑄造することによりインゴットを作製し、得られたインゴットを所定の大きさに切断した後、室温にて冷間圧延し、その後550℃、1時間保持の条件で熱処理を加え、次いで機械加工することにより直径:152.4mm、厚さ:6mmの寸法を有し、表1～2に示される成分組成のAg合金からなる従来ターゲット2Aを製造した。

[0024] 実施例1A

これら本発明ターゲット1A～46A、比較ターゲット1A～12Aおよび従来ターゲット1A～2Aをそれぞれ無酸素銅製のバックングプレートにはんだ付けし、これを直流マグネトロンスパッタ装置に装着し、真空排気装置にて直流マグネトロンスパッタ装置内を 1×10^{-4} Paまで排気した後、Arガスを導入して1.0Paのスパッタガス圧とし、続いて直流電源にてターゲットに250Wの直流スパッタ電力を印加し、前記ターゲットに対向しかつ70mmの間隔を設けてターゲットと平行に配置した縦:30mm、横:30mm、厚さ:1mmの寸法を有する酸化膜付きSiウエハ基板および縦:30mm、横:30mm、厚さ:0.6mmの寸法を有するポリカーボネート基板と前記ターゲットの間にプラズマを発生させ、厚さ:100nmの表3～7に示される成分組成を有するAg合金からなる本発明反射膜1A～46A、比較反射膜1A～12Aおよび従来反射膜1A～2Aを形成した。

[0025] このようにして形成した厚さ:100nmの本発明反射膜1A～46A、比較反射膜1A

～12Aおよび従来反射膜1A～2Aについて、下記の試験を行った。

[0026] (a) 反射膜の熱伝導率測定

酸化膜付きSiウエハ基板に形成した厚さ:100nmの表3～7に示される成分組成を有する本発明反射膜1A～46A、比較反射膜1A～12Aおよび従来反射膜1A～2Aの比抵抗を四探針法により測定し、ウィーデマンフランツの法則に基づく式: $\kappa = 2.44 \times 10^{-8} T / \rho$ (ただし、 κ :熱伝導率、T:絶対温度、 ρ :比抵抗)により比抵抗値から熱伝導率を計算により求め、その結果を表3～7に示した。

[0027] (b) 反射膜の耐食性試験

ポリカーボネート基板に形成した反射膜の成膜直後の反射率を分光光度計により測定してその結果を表3～7に示し、その後、形成したAg合金からなる反射膜を温度:80℃、相対湿度:85%の恒温恒湿槽にて200時間保持したのち、再度同じ条件で反射率を測定した。得られた反射率データから、波長:405nmおよび650nmにおける各反射率を求め、その結果を表3～7に示して光記録媒体用反射膜として耐食性を評価した。

[0028] (c) 反射膜の結晶粒の粗大化試験

酸化膜付きSiウエハ基板に形成した反射膜の成膜直後の平均面粗さを走査型プローブ顕微鏡により測定してその結果を表3～7に示し、その後、形成した反射膜を真空中、温度:250℃、30分間保持したのち、再度同じ条件で表面粗さを測定し、その結果を表3～7に示して結晶粒の粗大化のしやすさを評価した。

ただし、走査型プローブ顕微鏡にはセイコーインスツルメンツ株式会社製SPA-400AFMを用い、 $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ の領域の平均面粗さ(Ra)を測定した。平均面粗さはJISB0601で定義される中心線平均粗さを面に対して適用できるように三次元に拡張したものであり、次式で表されるものである。

$$Ra = 1/S_0 \iint |F(X, Y) - Z_0| dXdY$$

ただし、F(X, Y):全測定データの示す面、

S_0 :指定面が理想的にフラットであると仮定したときの面積、

Z_0 :指定面内のZデータの平均値。

[0029] [表1]

ターゲット		成分組成（質量％）				
		C a	M g	C u	希土類元素	A g および不 可避不純物
本 発 明	1 A	0.09	0.05	-	-	残部
	2 A	0.07	0.1	-	-	残部
	3 A	0.07	0.2	-	-	残部
	4 A	0.05	0.3	-	-	残部
	5 A	0.03	0.5	-	-	残部
	6 A	0.01	0.7	-	-	残部
	7 A	0.005	0.9	-	-	残部
	8 A	0.005	0.3	-	-	残部
	9 A	0.01	0.3	-	-	残部
	10A	0.05	0.2	-	-	残部
	11A	0.09	0.2	-	-	残部
	12A	0.05	0.2	0.1	-	残部
	13A	0.05	0.3	0.2	-	残部
	14A	0.03	0.2	0.4	-	残部
	15A	0.01	0.3	0.6	-	残部
	16A	0.01	0.2	1.0	-	残部
	17A	0.01	0.1	1.4	-	残部
	18A	0.01	0.1	1.8	-	残部
	19A	0.03	0.2	-	Tb:0.9	残部
	20A	0.03	0.3	-	Tb:0.3	残部
	21A	0.03	0.1	-	Gd:0.3	残部
	22A	0.03	0.2	-	Gd:0.6	残部
	23A	0.03	0.3	-	Dy:0.1	残部
	24A	0.03	0.1	-	Dy:0.4	残部
	25A	0.03	0.2	-	Pr:0.2	残部
	26A	0.03	0.3	-	Pr:0.7	残部
	27A	0.03	0.1	-	Nd:0.8	残部
	28A	0.03	0.2	-	Nd:0.3	残部
	29A	0.03	0.3	-	Eu:0.2	残部
	30A	0.03	0.1	-	Eu:0.9	残部

[0030] [表2]

ターゲット		成分組成 (質量%)				
		C a	M g	C u	希土類元素	A g および不可避不純物
本発明	31 A	0.03	0.2	-	La:0.3	残部
	32 A	0.03	0.3	-	La:0.7	残部
	33 A	0.03	0.1	-	Ce:0.4	残部
	34 A	0.03	0.2	-	Ce:0.6	残部
	35 A	0.03	0.3	0.2	Tb:0.4	残部
	36 A	0.03	0.1	0.2	Gd:0.5	残部
	37 A	0.03	0.2	0.4	Pr:0.3	残部
	38 A	0.03	0.3	0.4	Nd:0.4	残部
	39 A	0.03	0.2	0.6	Eu:0.5	残部
	40 A	0.03	0.2	0.6	Ce:0.2	残部
	41 A	0.03	0.3	-	Tb:0.2, Eu:0.1	残部
	42 A	0.03	0.3	-	Dy:0.2, La:0.2	残部
	43 A	0.03	0.2	-	Gd:0.2, Pr:0.1, Ce:0.1	残部
	44 A	0.03	0.2	0.2	Tb:0.2, Eu:0.1	残部
	45 A	0.03	0.2	0.3	Dy:0.2, La:0.1	残部
	46 A	0.03	0.2	0.2	Gd:0.1, Pr:0.1, Ce:0.1	残部
比較	1 A	0.03	0.04*	-	-	残部
	2 A	0.03	1.1*	-	-	残部
	3 A	0.6*	0.3	-	-	残部
	4 A	0.03	0.3	3.0*	-	残部
	5 A	0.03	0.3	-	Tb:1.2*	残部
	6 A	0.03	0.3	-	Gd:1.3*	残部
	7 A	0.03	0.3	-	Dy:1.1*	残部
	8 A	0.03	0.2	-	Pr:2.0*	残部
	9 A	0.03	0.2	-	Nd:1.5*	残部
	10 A	0.03	0.2	-	Eu:2.5*	残部
	11 A	0.03	0.2	-	La:1.3*	残部
	12 A	0.03	0.2	-	Ce:1.1*	残部
従来	1 A	-	-	-	-	残部
	2 A	0.03	-	-	-	残部

*単位は、成分適用範囲外の場合、- の値を示す

[0031] [表3]

反射膜	反射膜の成分組成(質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	膜の平均面粗さ (nm)		波長：405nmでの反射率(%)		波長：650nmでの反射率(%)	
			成膜直後	250℃、30分経過後	成膜直後	200時間経過後	成膜直後	200時間経過後
1A	本発明ターゲット1Aと同じ	250	1.1	1.3	93	91	98	97
2A	本発明ターゲット2Aと同じ	240	1.0	1.2	92	90	98	98
3A	本発明ターゲット3Aと同じ	235	0.9	1.0	92	89	98	97
4A	本発明ターゲット4Aと同じ	220	0.8	0.9	91	89	98	97
5A	本発明ターゲット5Aと同じ	215	0.8	0.9	90	88	98	97
6A	本発明ターゲット6Aと同じ	200	0.9	1.0	89	87	97	97
7A	本発明ターゲット7Aと同じ	190	0.9	0.9	88	86	97	97
8A	本発明ターゲット8Aと同じ	235	0.9	1.0	92	90	98	97
9A	本発明ターゲット9Aと同じ	230	0.8	0.9	93	91	98	98
10A	本発明ターゲット10Aと同じ	240	0.8	0.8	92	90	98	97
11A	本発明ターゲット11Aと同じ	230	0.8	0.9	92	89	98	97
12A	本発明ターゲット12Aと同じ	230	0.8	0.8	91	88	98	98
13A	本発明ターゲット13Aと同じ	225	0.8	0.8	90	88	98	97
14A	本発明ターゲット14Aと同じ	210	0.7	0.8	90	87	97	96

本発明

[0032] [表4]

反射膜	反射膜の成分組成(質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	膜の平均面粗さ (nm)		波長：405nmで の反射率(%)		波長：650nmで の反射率(%)	
			成膜 直後	250℃、30 分経過後	成膜 直後	200時間 経過後	成膜 直後	200時間 経過後
15A	本発明ターゲット15Aと同じ	205	0.8	0.8	90	88	97	97
16A	本発明ターゲット16Aと同じ	190	0.7	0.8	89	87	97	96
17A	本発明ターゲット17Aと同じ	180	0.7	0.7	89	86	96	96
18A	本発明ターゲット18Aと同じ	170	0.6	0.7	88	85	96	95
19A	本発明ターゲット19Aと同じ	180	0.6	0.6	89	86	97	96
20A	本発明ターゲット20Aと同じ	195	0.7	0.7	92	90	97	97
21A	本発明ターゲット21Aと同じ	210	0.7	0.8	91	89	97	96
22A	本発明ターゲット22Aと同じ	185	0.6	0.7	90	87	96	95
23A	本発明ターゲット23Aと同じ	215	0.8	0.8	92	90	97	96
24A	本発明ターゲット24Aと同じ	195	0.7	0.7	90	87	96	95
25A	本発明ターゲット25Aと同じ	210	0.7	0.7	90	88	97	96
26A	本発明ターゲット26Aと同じ	180	0.6	0.6	89	87	96	95
27A	本発明ターゲット27Aと同じ	175	0.6	0.7	89	86	96	95
28A	本発明ターゲット28Aと同じ	200	0.7	0.8	91	89	96	96

本発明

[0033] [表5]

反射膜	反射膜の成分組成(質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	膜の平均面粗さ (nm)		波長：405nmで の反射率(%)		波長：660nmで の反射率(%)	
			成膜 直後	250℃、30 分経過後	成膜 直後	200時間 経過後	成膜 直後	200時間 経過後
29A	本発明ターゲット29Aと同じ	210	0.7	0.7	92	90	97	97
30A	本発明ターゲット30Aと同じ	170	0.6	0.7	89	88	96	95
31A	本発明ターゲット31Aと同じ	205	0.7	0.7	91	89	97	96
32A	本発明ターゲット32Aと同じ	180	0.6	0.7	90	87	96	95
33A	本発明ターゲット33Aと同じ	205	0.7	0.8	91	89	97	96
34A	本発明ターゲット34Aと同じ	190	0.6	0.7	90	88	96	96
35A	本発明ターゲット35Aと同じ	190	0.6	0.6	91	89	97	96
36A	本発明ターゲット36Aと同じ	190	0.6	0.7	90	87	96	96
37A	本発明ターゲット37Aと同じ	185	0.6	0.6	89	87	96	96
38A	本発明ターゲット38Aと同じ	180	0.6	0.6	89	86	97	96
39A	本発明ターゲット39Aと同じ	170	0.6	0.6	88	85	96	95
40A	本発明ターゲット40Aと同じ	175	0.6	0.7	88	86	96	95
41A	本発明ターゲット41Aと同じ	190	0.7	0.8	92	90	97	97
42A	本発明ターゲット42Aと同じ	185	0.7	0.7	91	89	97	96

本発明

[0034] [表6]

反射膜	反射膜の成分組成(質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	膜の平均面粗さ (nm)		波長：405nmで の反射率(%)		波長：650nmで の反射率(%)	
			成膜 直後	250℃、30 分経過後	成膜 直後	200時間 経過後	成膜 直後	200時間 経過後
本 発 明	43A 本発明ターゲット43Aと同じ	190	0.7	0.7	91	89	97	96
	44A 本発明ターゲット44Aと同じ	185	0.6	0.7	90	88	97	96
	45A 本発明ターゲット45Aと同じ	180	0.6	0.6	89	87	96	95
	46A 本発明ターゲット46Aと同じ	185	0.6	0.7	91	88	97	96
比 較	1A 比較ターゲット1Aと同じ	255	1.0	3.2	93	86	98	94
	2A 比較ターゲット2Aと同じ	175	0.9	0.9	83	80	92	90
	3A 比較ターゲット3Aと同じ	170	0.9	1.0	85	82	94	92
	4A 比較ターゲット4Aと同じ	120	0.6	0.6	80	70	92	88
	5A 比較ターゲット5Aと同じ	125	0.6	0.7	83	79	92	89
	6A 比較ターゲット6Aと同じ	115	0.6	0.6	82	79	92	88
	7A 比較ターゲット7Aと同じ	120	0.7	0.7	85	81	94	90
	8A 比較ターゲット8Aと同じ	100	0.6	0.6	81	78	91	88
	9A 比較ターゲット9Aと同じ	110	0.6	0.7	83	80	93	89
	10A 比較ターゲット10Aと同じ	95	0.6	0.6	80	76	90	87

[0035] [表7]

反射膜	反射膜の成分組成(質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	膜の平均面粗さ (nm)		波長：405nmで の反射率(%)		波長：650nmで の反射率(%)	
			成膜 直後	250℃、30 分経過後	成膜 直後	200時間 経過後	成膜 直後	200時間 経過後
比較	比較ターゲット11Aと同じ	115	0.6	0.6	84	80	92	88
	比較ターゲット12Aと同じ	125	0.6	0.7	85	81	93	90
従来	従来ターゲット1Aと同じ	312	1.8	5.9	94	72	98	89
	従来ターゲット2Aと同じ	165	1.1	4.7	93	81	98	92

[0036] 表1～7に示される結果から、この発明の本発明ターゲット1A～46Aを用いてスパッタリングを行うことにより得られた本発明反射膜1A～46Aは、従来ターゲット1A～2Aを用いてスパッタリングを行うことにより得られた従来反射膜1A～2Aに比べて、熱伝導率がほぼ同じであり、温度：80℃、相対湿度：85%の恒温恒湿槽にて200時間保持後の反射率の低下が少なく、さらに結晶粒が粗大化しにくいことがわかる。しかし、この発明の範囲から外れた成分組成を有する比較ターゲット1A～12Aを用いてスパッタリングを行うことにより得られた比較反射膜1A～12Aは、反射率が低下し

たり、熱伝導率が低下したり、さらに結晶粒が粗大化したりして好ましくない特性が現れることが分かる。

[0037] 実施例2A

先に作製し用意した本発明ターゲット1A～46A、比較ターゲット1A～12Aおよび従来ターゲット1A～2Aをそれぞれ無酸素銅製のバックリングプレートにはんだ付けし、これを直流マグネトロンスパッタ装置に装着し、真空排気装置にて直流マグネトロンスパッタ装置内を 1×10^{-4} Pa以下まで排気した後、Arガスを導入して1.0Paのスパッタガス圧とし、続いて直流電源にてターゲットに100Wの直流スパッタ電力を印加し、前記ターゲットに対抗しかつ70mmの間隔を設けて前記ターゲットと平行に配置した縦:30mm、横:30mm、厚さ:0.6mmのポリカーボネート基板と前記本発明ターゲット1A～46A、比較ターゲット1A～12Aおよび従来ターゲット1A～2Aの間にプラズマを発生させ、ポリカーボネート基板に厚さ:10nmの表8～10に示される成分組成を有する本発明半透明反射膜1A～46A、比較半透明反射膜1A～12Aおよび従来半透明反射膜1A～2Aを形成した。これら半透明反射膜について下記の測定を行い、その結果を表8～10に示した。

[0038] (d) 半透明反射膜の熱伝導率測定

半透明反射膜の熱伝導率は実施例1Aで得られた反射膜の熱伝導率と同じであるから、実施例1Aで得られた反射膜の熱伝導率を半透明反射膜の熱伝導率として表8～10に示した。

[0039] (e) 半透明反射膜の吸収率測定

ポリカーボネート基板に形成した厚さ:10nmの表8～10に示される成分組成を有する本発明半透明反射膜1A～46A、比較半透明反射膜1A～12Aおよび従来半透明反射膜1A～2Aについて、波長:650nmでの半透明反射膜側からの反射率、および透過率を分光光度計にて測定し、「 $100 - (\text{反射率} + \text{透過率})$ 」を吸収率と定義して求め、その結果を表8～10に示した。

[0040] (f) 半透明反射膜の耐凝集性測定

ポリカーボネート基板に厚さ:10nmの表8～10に示される成分組成を有する本発明半透明反射膜1A～46A、比較半透明反射膜1A～12Aおよび従来半透明反射

膜1A～2Aを形成して得られた被覆板を耐凝集性評価サンプルとし、これら耐凝集性評価サンプルを温度:90℃、相対湿度:85%の恒温恒湿槽にて300時間保持したのち、波長:650nmでの半透明反射膜側からの反射率および透過率を分光光度計にて測定し、前記吸収率の定義により耐凝集性試験後の膜の吸収率を求めた。耐凝集性試験前の吸収率として前記(e)の半透明反射膜の吸収率測定で求めた値を用い、耐凝集性試験前後の吸収率増加量を求め、その結果を表8～10に示して半透明反射膜の耐凝集性を評価した。

[0041] [表8]

半透明反射膜		半透明反射膜の成分組成 (質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	波長： 650nmで の吸収率 (%)	吸収率 増加量 (%)
本 発 明	1 A	本発明ターゲット 1 Aと同じ	250	1.2	2.9
	2 A	本発明ターゲット 2 Aと同じ	240	1.5	2.7
	3 A	本発明ターゲット 3 Aと同じ	235	1.6	2.6
	4 A	本発明ターゲット 4 Aと同じ	220	1.7	2.0
	5 A	本発明ターゲット 5 Aと同じ	215	1.8	2.1
	6 A	本発明ターゲット 6 Aと同じ	200	1.9	2.3
	7 A	本発明ターゲット 7 Aと同じ	190	2.1	2.0
	8 A	本発明ターゲット 8 Aと同じ	235	1.5	2.1
	9 A	本発明ターゲット 9 Aと同じ	230	1.6	2.0
	10 A	本発明ターゲット 10 Aと同じ	240	1.6	2.3
	11 A	本発明ターゲット 11 Aと同じ	230	1.5	2.2
	12 A	本発明ターゲット 12 Aと同じ	230	1.5	1.9
	13 A	本発明ターゲット 13 Aと同じ	225	1.6	1.7
	14 A	本発明ターゲット 14 Aと同じ	210	1.8	1.7
	15 A	本発明ターゲット 15 Aと同じ	205	1.8	1.6
	16 A	本発明ターゲット 16 Aと同じ	190	2	1.5
	17 A	本発明ターゲット 17 Aと同じ	180	2.1	1.4
	18 A	本発明ターゲット 18 Aと同じ	170	2.3	1.2
	19 A	本発明ターゲット 19 Aと同じ	180	2.2	1.1
	20 A	本発明ターゲット 20 Aと同じ	195	2	1.3
	21 A	本発明ターゲット 21 Aと同じ	210	1.9	1.2
	22 A	本発明ターゲット 22 Aと同じ	185	2.1	1.1
	23 A	本発明ターゲット 23 Aと同じ	215	1.8	1.2
	24 A	本発明ターゲット 24 Aと同じ	195	2	1.2
	25 A	本発明ターゲット 25 Aと同じ	210	1.8	1.3
	26 A	本発明ターゲット 26 Aと同じ	180	2.1	1.1

[0042] [表9]

半透明反射膜	半透明反射膜の成分組成 (質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	波長： 650nmで の吸収率 (%)	吸収率 増加量 (%)
本 発 明	27A 本発明ターゲット 27Aと同じ	175	2.3	1.2
	28A 本発明ターゲット 28Aと同じ	200	2	1.4
	29A 本発明ターゲット 29Aと同じ	210	1.9	1.2
	30A 本発明ターゲット 30Aと同じ	170	2.3	1.1
	31A 本発明ターゲット 31Aと同じ	205	1.8	1.4
	32A 本発明ターゲット 32Aと同じ	180	2.1	1.3
	33A 本発明ターゲット 33Aと同じ	205	1.9	1.3
	34A 本発明ターゲット 34Aと同じ	190	2	1.2
	35A 本発明ターゲット 35Aと同じ	190	2	1.2
	36A 本発明ターゲット 36Aと同じ	190	2.1	1.2
	37A 本発明ターゲット 37Aと同じ	185	2.2	1.1
	38A 本発明ターゲット 38Aと同じ	180	2.2	1.1
	39A 本発明ターゲット 39Aと同じ	170	2.4	1.0
	40A 本発明ターゲット 40Aと同じ	175	2.3	1.1
	41A 本発明ターゲット 41Aと同じ	190	2	1.4
	42A 本発明ターゲット 42Aと同じ	185	2.2	1.3
	43A 本発明ターゲット 43Aと同じ	190	1.9	1.2
	44A 本発明ターゲット 44Aと同じ	185	2.1	1.2
	45A 本発明ターゲット 45Aと同じ	180	2.3	1.1
	46A 本発明ターゲット 46Aと同じ	185	2.1	1.1
比 較	1A 比較ターゲット 1Aと同じ	255	6.5	7.9
	2A 比較ターゲット 2Aと同じ	175	5.4	2.0
	3A 比較ターゲット 3Aと同じ	170	4.8	1.9
	4A 比較ターゲット 4Aと同じ	120	6.5	1.3
	5A 比較ターゲット 5Aと同じ	125	7.1	1.1
	6A 比較ターゲット 6Aと同じ	115	6.3	1.2

[0043] [表10]

半透明反射膜	半透明反射膜の成分組成 (質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	波長： 650nmで の吸収率 (%)	吸収率 増加量 (%)
比 較	7A 比較ターゲット 7Aと同じ	120	6.9	1.0
	8A 比較ターゲット 8Aと同じ	100	7.2	1.0
	9A 比較ターゲット 9Aと同じ	110	7.3	1.1
	10A 比較ターゲット 10Aと同じ	95	7.5	0.9
	11A 比較ターゲット 11Aと同じ	115	6.8	1.1
	12A 比較ターゲット 12Aと同じ	125	6.9	1.0
従 来	1A 従来ターゲット 1Aと同じ	312	12.5	19.6
	2A 従来ターゲット 2Aと同じ	165	3.4	13.2

[0044] 表1～2および表8～10に示される結果から、本発明ターゲット1A～46Aを用いてスパッタリングを行うことにより得られた半透明反射膜は、従来ターゲット1Aを用いてスパッタリングを行うことにより得られた半透明反射膜に比べて吸収率が小さく、さらに

凝集による吸収率の増加が小さい点で優れており、さらに従来ターゲット2Aを用いてスパッタリングを行うことにより得られた半透明反射膜に比べて熱伝導率が高く、吸収率が低いので半透明反射膜として優れた特性を有することがわかる。しかし、この発明の範囲から外れてMg、Caを含む比較ターゲット1A～12Aを用いて作製した半透明反射膜は、吸収率が悪化したり、熱伝導率が低下したりして好ましくない特性が現れることが分かる。

[0045] 次に、原料として純度:99.99質量%以上のAg、純度:99.9質量%以上のMg、および純度:99質量%以上のEu、Pr、Ce、Sm、NdおよびYを用意した。

まず、Agを高周波真空溶解炉で溶解してAg溶湯を作製し、このAg溶湯にMgを添加し、さらにEu、Pr、Ce、Sm、NdおよびYを添加して溶解し鑄造することによりインゴットを作製し、得られたインゴットを冷間圧延したのち、大気中で600℃、2時間保持の熱処理を施し、次いで機械加工することにより直径:152.4mm、厚さ:6mmの寸法を有し、表11～12に示される成分組成を有する本発明ターゲット1B～30B、比較ターゲット1B～10Bおよび従来ターゲット1B～2Bを作製した。

[0046] これら本発明ターゲット1B～30B、比較ターゲット1B～10Bおよび従来ターゲット1B～2Bを用いてそれぞれ半透明反射膜を作製し、これら半透明反射膜について下記の測定を行い、その結果を表13、14に示した。

[0047] (g)膜の熱伝導率測定

これら本発明ターゲット1B～30B、比較ターゲット1B～10Bおよび従来ターゲット1B～2Bをそれぞれ無酸素銅製のバックングプレートにはんだ付けし、これを直流マグネトロンスパッタ装置に装着し、真空排気装置にて直流マグネトロンスパッタ装置内を 1×10^{-4} Pa以下まで排気した後、Arガスを導入して1.0Paのスパッタガス圧とし、続いて直流電源にてターゲットに250Wの直流スパッタ電力を印加し、前記ターゲットに対抗しかつ70mmの間隔を設けて前記ターゲットと平行に配置した縦:30mm、横:30mm、厚さ:1mmの酸化膜付きSiウエハ基板と前記ターゲットの間にプラズマを発生させ、厚さ:10nmを有し表13、14に示される成分組成を有する本発明半透明反射膜1B～30B、比較半透明反射膜1B～10Bおよび従来半透明反射膜1B～2Bを形成した。

[0048] これら表13、14に示される成分組成を有する本発明半透明反射膜1B～30B、比較半透明反射膜1B～10Bおよび従来半透明反射膜1B～2Bの比抵抗を四探針法により測定し、ウィーデマンフランツの法則に基づく式： $\kappa = 2.44 \times 10^{-8} T / \rho$ （ただし、 κ ：熱伝導率、 T ：絶対温度、 ρ ：比抵抗）により比抵抗値から熱伝導率を計算により求め、その結果を表13、14に示した。

[0049] (h) 膜の吸収率測定

反射率・透過率を測定するために縦：30mm、横：30mm、厚さ：0.6mmのポリカーボネート基板と前記本発明ターゲット1B～30B、比較ターゲット1B～10Bおよび従来ターゲット1B～2Bの間にプラズマを発生させ、ポリカーボネート基板に厚さ：10nmの表13、14に示される成分組成を有する本発明半透明反射膜1B～30B、比較半透明反射膜1B～10Bおよび従来半透明反射膜1B～2Bを形成し、波長：650nmでの半透明反射膜側からの反射率、および透過率を分光光度計にて測定し、「100－（反射率＋透過率）」を吸収率と定義して求め、その結果を表13、14に示した。

[0050] (i) 膜の耐凝集性測定

縦：30mm、横：30mm、厚さ：0.6mmのポリカーボネート基板と前記本発明ターゲット1B～30B、比較ターゲット1B～10Bおよび従来ターゲット1B～2Bの間にプラズマを発生させ、ポリカーボネート基板に厚さ：10nmの表13、14に示される成分組成を有する本発明半透明反射膜1B～30B、比較半透明反射膜1B～10Bおよび従来半透明反射膜1B～2Bを形成し、これら耐凝集性評価サンプルを温度：90℃、相対湿度：85％の恒温恒湿槽にて300時間保持したのち、波長：650nmでの半透明反射膜側からの反射率、および透過率を分光光度計にて測定し、前記吸収率の定義により耐凝集性試験後の膜の吸収率を求めた。耐凝集性試験前の吸収率として前記(h)膜の吸収率測定で求めた値を用い、耐凝集性試験前後の吸収率増加量を求め、その結果を表13、14に示して膜の耐凝集性を評価した。

[0051] [表11]

ターゲット		成分組成（質量％）		
		Mg	Eu、Pr、Ce、Sm	Agおよび不可避不純物
本発明	1 B	0.05	Eu：0.9	残部
	2 B	0.1	Eu：0.7	残部
	3 B	0.2	Eu：0.4	残部
	4 B	0.3	Eu：0.2	残部
	5 B	0.5	Eu：0.1	残部
	6 B	0.7	Pr：0.3	残部
	7 B	0.9	Pr：0.2	残部
	8 B	0.3	Pr：0.7	残部
	9 B	0.3	Pr：0.3	残部
	10B	0.2	Pr：0.5	残部
	11B	0.2	Ce：0.9	残部
	12B	0.2	Ce：0.7	残部
	13B	0.3	Ce：0.5	残部
	14B	0.2	Ce：0.3	残部
	15B	0.3	Ce：0.1	残部
	16B	0.2	Sm：0.5	残部
	17B	0.1	Sm：0.8	残部
	18B	0.1	Sm：0.2	残部
	19B	0.2	Sm：0.2	残部
	20B	0.3	Sm：0.1	残部
	21B	0.1	Eu：0.2、Pr：0.2	残部
	22B	0.2	Eu：0.2、Ce：0.1	残部
	23B	0.3	Eu：0.1、Sm：0.2	残部
	24B	0.1	Pr：0.5、Ce：0.3	残部
	25B	0.2	Pr：0.3、Sm：0.2	残部
	26B	0.3	Ce：0.1、Sm：0.1	残部
	27B	0.1	Eu：0.3、Pr：0.2、Ce：0.2	残部
	28B	0.2	Eu：0.1、Pr：0.3、Sm：0.1	残部
	29B	0.3	Pr：0.1、Ce：0.1、Sm：0.5	残部
	30B	0.1	Eu：0.2、Pr：0.2、Ce：0.1、Sm：0.1	残部

[0052] [表12]

ターゲット		成分組成（質量％）		
		Mg	Eu、Pr、Ce、Sm、Nd、Y	Agおよび不可避不純物
比較	1 B	0.04*	Eu : 0.3	残部
	2 B	1.1*	Pr : 0.3	残部
	3 B	0.3	Eu : 0.04*	残部
	4 B	0.2	Eu : 1.1*	残部
	5 B	0.2	Pr : 0.04*	残部
	6 B	0.3	Pr : 1.1*	残部
	7 B	0.3	Ce : 0.04*	残部
	8 B	0.2	Ce : 1.1*	残部
	9 B	0.2	Sm : 0.04*	残部
	10 B	0.3	Sm : 1.1*	残部
従来	1 B	0.3	Nd : 0.4	残部
	2 B	0.3	Y : 0.4	残部

*印は、この発明の範囲から外れている値を示す。

[0053] [表13]

半透明反 射膜	半透明反射膜の成分組成 (質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	波長： 650nmで の吸収率 (%)	吸収率 増加量 (%)
本 発 明	1 B 本発明ターゲット 1 B と同じ	180	2.0	1.4
	2 B 本発明ターゲット 2 B と同じ	185	1.9	1.1
	3 B 本発明ターゲット 3 B と同じ	200	1.7	1.0
	4 B 本発明ターゲット 4 B と同じ	205	1.8	1.2
	5 B 本発明ターゲット 5 B と同じ	190	2.0	1.4
	6 B 本発明ターゲット 6 B と同じ	185	2.3	1.3
	7 B 本発明ターゲット 7 B と同じ	170	2.4	1.3
	8 B 本発明ターゲット 8 B と同じ	190	2.2	1.2
	9 B 本発明ターゲット 9 B と同じ	200	2.0	1.1
	10 B 本発明ターゲット 10 B と同じ	200	2.1	1.1
	11 B 本発明ターゲット 11 B と同じ	170	2.0	1.4
	12 B 本発明ターゲット 12 B と同じ	190	2.1	1.2
	13 B 本発明ターゲット 13 B と同じ	195	1.9	1.0
	14 B 本発明ターゲット 14 B と同じ	200	1.7	1.0
	15 B 本発明ターゲット 15 B と同じ	205	2.0	1.4
	16 B 本発明ターゲット 16 B と同じ	185	1.9	1.0
	17 B 本発明ターゲット 17 B と同じ	180	2.2	1.2
	18 B 本発明ターゲット 18 B と同じ	210	1.7	1.3
	19 B 本発明ターゲット 19 B と同じ	200	1.8	1.3
	20 B 本発明ターゲット 20 B と同じ	205	1.9	1.4
	21 B 本発明ターゲット 21 B と同じ	195	1.9	1.1
	22 B 本発明ターゲット 22 B と同じ	195	1.9	1.0
	23 B 本発明ターゲット 23 B と同じ	190	2.0	1.1
	24 B 本発明ターゲット 24 B と同じ	170	2.1	1.2
	25 B 本発明ターゲット 25 B と同じ	195	1.9	1.2
	26 B 本発明ターゲット 26 B と同じ	200	1.8	10

[0054] [表14]

半透明反射膜	半透明反射膜の成分組成 (質量%)	熱伝導率 (W/m.k)	波長： 650nmで の吸収率 (%)	吸収率 増加量 (%)
本 発 明	27B 本発明ターゲット 27B と同じ	175	2.0	1.3
	28B 本発明ターゲット 28B と同じ	195	1.9	1.2
	29B 本発明ターゲット 29B と同じ	190	2.0	1.3
	30B 本発明ターゲット 30B と同じ	190	1.9	1.2
比 較	1B 比較ターゲット 1B と同じ	205	1.8	7.5
	2B 比較ターゲット 2B と同じ	165	6.4	1.3
	3B 比較ターゲット 3B と同じ	200	1.8	10.3
	4B 比較ターゲット 4B と同じ	155	2.3	5.7
	5B 比較ターゲット 5B と同じ	210	1.7	13.1
	6B 比較ターゲット 6B と同じ	150	2.4	6.1
	7B 比較ターゲット 7B と同じ	205	1.8	11.8
	8B 比較ターゲット 8B と同じ	155	2.4	5.9
	9B 比較ターゲット 9B と同じ	210	1.7	13.6
	10B 比較ターゲット 10B と同じ	160	2.3	6.4
従 来	1B 従来ターゲット 1B と同じ	185	5.7	1.2
	2B 従来ターゲット 2B と同じ	160	6.2	1.4

[0055] 表11～14に示される結果から、本発明ターゲット1B～30Bを用いてスパッタリングを行うことにより得られた半透明反射膜は、従来ターゲット1B～2Bを用いてスパッタリングを行うことにより得られた半透明反射膜に比べて熱伝導率が高く、吸収率増加量が低いので耐凝集性に一層優れていることから吸収率経時変化が一層少なく、したがって、半透明反射膜として優れた特性を有することがわかる。しかし、この発明の範囲から外れてMg、Caを含む比較ターゲット1B～10Bを用いて作製した半透明反射膜は、吸収率増加量が低下したり、熱伝導率が低下したりして好ましくない特性が現れることが分かる。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明の光記録媒体用半透明反射膜及び光記録媒体用反射膜は、低吸収率、高耐凝集性、高耐食性などの特性を有し、記録、再生又は消去を長期間繰り返し行っても吸収率の増加が抑制されるので、記録ディスク(CD-RW, DVD-RW, DVD-RAMなど)など、特に青色レーザーを用いて記録、再生又は消去を行う光記録ディスク(Blu-ray Disc規格、HD DVD規格など光記録ディスク)の光記録媒体の構成層として非常に有用である。

請求の範囲

- [1] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用半透明反射膜。
- [2] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用半透明反射膜。
- [3] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用半透明反射膜。
- [4] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用半透明反射膜。
- [5] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用反射膜。
- [6] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用反射膜。
- [7] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用反射膜。
- [8] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体用反射膜。
- [9] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする、光記録媒体用半透明反射膜または光記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット。
- [10] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%を含有し、

残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする、光記録媒体用半透明反射膜または光記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット。

- [11] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする、光記録媒体用半透明反射膜または光記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット。
- [12] Ca:0.001～0.1質量%、Mg:0.05～1質量%、Cu:0.1～2質量%、希土類元素:0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする、光記録媒体用半透明反射膜または光記録媒体用反射膜を形成するためのAg合金スパッタリングターゲット。
- [13] Mg:0.05～1質量%を含有し、さらにEu、Pr、CeおよびSmのうちの1種または2種以上を合計で0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体の半透明反射膜。
- [14] Mg:0.05～1質量%を含有し、さらにEu、Pr、CeおよびSmのうちの1種または2種以上を合計で0.05～1質量%を含有し、残部がAgおよび不可避不純物からなる組成の銀合金からなることを特徴とする光記録媒体の半透明反射膜形成用Ag合金スパッタリングターゲット。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/326210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(2006.01) i, C22C5/06(2006.01) i, C22C5/08(2006.01) i, C23C14/14(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, C22C5/06, C22C5/08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y	JP 2004-131747 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 30 April, 2004 (30.04.04), Full text (Family: none)	1-14
Y	JP 2005-146419 A (Kobe Steel, Ltd.), 09 June, 2005 (09.06.05), Par. Nos. [0001] to [0015] & US 2004/028912 A1 & DE 10336228 A1 & CN 1483852 A & KR 2004014362 A & SG 103935 A1	1-14
Y	JP 2005-178372 A (Ricoh Co., Ltd.), 07 July, 2005 (07.07.05), Par. Nos. [0014], [0015] & WO 2005/051671 A1 & EP 1695839 A1	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 March, 2007 (01.03.07)

Date of mailing of the international search report
13 March, 2007 (13.03.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/326210

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 2005-100604 A (Mitsubishi Materials Corp.), 14 April, 2005 (14.04.05), Full text & WO 2005/020222 A1	1-14
A	JP 2003-306765 A (Mitsubishi Materials Corp.), 31 October, 2003 (31.10.03), Full text (Family: none)	1-14

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, C22C5/06(2006.01)i, C22C5/08(2006.01)i, C23C14/14(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, C22C5/06, C22C5/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-131747 A（住友金属鉱山株式会社）2004.04.30, 全文 （ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2005-146419 A（株式会社神戸製鋼所）2005.06.09, 段落[0001]-[0015] & US 2004/028912 A1 & DE 10336228 A1 & CN 1483852 A & KR 2004014362 A & SG 103935 A1	1-14
Y	JP 2005-178372 A（株式会社リコー）2005.07.07, 段落[0014], [0015] & WO 2005/051671 A1 & EP 1695839 A1	1-14

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 3 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 3 . 2 0 0 7

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）

小柳 健悟

4 G

3 7 7 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 請求の範囲の番号
A	JP 2005-100604 A (三菱マテリアル株式会社) 2005. 04. 14, 全文 & WO 2005/020222 A1	1-14
A	JP 2003-306765 A (三菱マテリアル株式会社) 2003. 10. 31, 全文 (ファミリーなし)	1-14