

明 細 書

発明の名称：磁性材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、粉末焼結法より製造される、ホウ素（B）を含有する磁性材スパッタリングターゲットであり、スパッタリング時のパーティクル発生が少なく、磁気ヘッド、磁気抵抗素子（MRAM）などの用途に有用である磁性材スパッタリングターゲット及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 磁気ヘッド、MRAMには、高い磁気抵抗効果を有するトンネル磁気抵抗膜が採用されており、この膜を構成する相に用いる材料の中に、ホウ素（B）を含む磁性体が用いられている。例えば、Co、Fe、などとホウ素からなる組成、Co-B、Fe-B、Co-Fe-B、あるいはこれらにAl、Cu、Mn、Niなどを添加した組成などが知られている。

[0003] Bを含む磁気抵抗膜は、例えば、Co-Fe-Bの場合、Co-Fe-Bのスパッタリングターゲットをスパッタリングして作製される。このような磁性材ターゲットは、粉末冶金法や溶解鑄造法によって作製されるが、Bを多く含有する場合、特にBの組成比が10at%を超えると、非常に脆い特性を有するCoやFeのホウ化物相が形成されるため、溶解法で作製した場合、インゴットが割れや、亀裂が入り、スパッタリングターゲットとすることが困難であった。なお、厳密な製造工程の管理により、スパッタリングターゲットを製造できる方法があり（特許文献1）、酸素等のガス成分を低減できる大きな利点を有するが、製造工程の難しさは否定できない。

[0004] 一方、焼結法で作製する場合には、上述したような溶解品特有の問題は生じないが、原料粉末の比表面積がバルクと比べて大きいため、ガス成分である酸素を多く取り込み易く、これが磁性材ターゲットに含まれる金属不純物と酸化物を形成して、スパッタの際にパーティクルの発生させる一因となっていた。一般に、パーティクルはスパッタ膜の膜質を低下させ、磁気ヘッド

やMRAM等の磁気デバイスの特性を不安定にするため、さまざまな観点からその低減が模索されており、スパッタリングターゲットにおいて、パーティクルをいかに低減させるかは極めて重要な課題であった。

[0005] なお、磁性材ターゲットに関して、先行特許では、いくつかの提案がなされている。例えば、特許文献2には、垂直磁気記録媒体等に用いられる軟磁性膜を成膜するためのFe-Co-B系合金ターゲット材であって、低透磁率を実現し、良好なスパッタリング特性を有することが記載されている。また、特許文献3には、FeCo系合金において、Fe:Coのat比が10:90~70:30とすること、また、Al又はCrの1種又は2種を0.2~5.0at%含有させてなることが記載されている。しかし、いずれもターゲットの不純物やそれに起因するパーティクルに着目するものではない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開WO2011/070860号公報

特許文献2：特開2004-346423号公報

特許文献3：特開2008-121071号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 磁性材スパッタリングターゲット中の酸素含有量を低減することにより、マグネトロンスパッタ装置でスパッタする際に、パーティクルの発生を抑制することができ、薄膜作製時の歩留まりを向上させることができる磁性材ターゲットを提案するものである。特に、MRAM用途、さらには磁気ヘッド、あるいはそれ以外の磁気デバイス用途の膜を形成するためのスパッタリングターゲット及びその製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明者は鋭意研究を行った結果、原料粉末

の表面酸化を抑制するように製造プロセスを工夫するとともに、C o - B、F e - B、C o - F e - BにはA l及びS iが比較的多く含まれることを知見し、これらの不純物を極力低減することで、焼結時に原料粉末に吸着していた酸素と反応して酸化物となることを抑制して、これに起因するパーティクルの発生を著しく低減できることを見出した。本願はこの知見に基づき、以下の発明を提供するものである。

1) C o及び／又はF e並びにBを少なくとも含み、Bを10～50at%含有する焼結体からなり、酸素含有量が100wtppm以下であることを特徴とする磁性材スパッタリングターゲット。

2) A l及びS iの合計含有量が100wtppm以下であることを特徴とする上記1)記載の磁性材スパッタリングターゲット。

3) A l、B a、H f、L i、M g、S i、S r、T i及びZ rの合計含有量が100wtppm以下であることを特徴とする上記1)又は2)記載の磁性材スパッタリングターゲット。

4) C o原料及び／又はF e原料並びにB原料を溶解鑄造して合金インゴットを作製した後、合金インゴットをガスアトマイズ法により原料粉末を作製し、その後、これを焼結してターゲットとすることを特徴とする磁性材スパッタリングターゲットの製造方法。

5) 溶解鑄造して得られた合金インゴットの最終凝固部を切除し、インゴット残部をガスアトマイズ法により原料粉末とすることを特徴とする上記4)記載の磁性材スパッタリングターゲットの製造方法。

6) 原料粉末の粒径を53～300 μ mとすることを特徴とする上記4)又は5)記載の磁性材スパッタリングターゲットの製造方法。

発明の効果

[0009] 本発明の磁性材スパッタリングターゲットは、ターゲット中にガス不純物である酸素の含有量が少なく、また、酸化物を形成し易い金属不純物（特に、A l及びS i）の含有量が少ないことを特徴とするものである。その結果、酸化物に起因するパーティクルの発生が抑制され、薄膜作製時の歩留ま

りを向上することができると共に、磁気ヘッドやMRAMなどにおけるデバイス特性を安定にすることができる、という著しい効果を有する。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の磁性材スパッタリングターゲットは、Co及び／又はFe並びにBを少なくとも含み、Bを10～50at%含有する焼結体からなる。B含有量が10at%未満では、本発明の磁性材ターゲットとしての特性を保有させることができない。また、B含有量が50at%を超える場合も同様であり、またBが多すぎる場合には、脆性が大きくなって強度が低下し、割れやすくなるという欠点も生ずる。したがって、B含有量は10at%以上、50at%以下とするのが好ましい。なお、本発明の効果を維持できれば、他の元素を添加することも有効である。

[0011] 本発明において重要なことは、磁性材スパッタリングターゲットにおける酸素含有量を100wtppm以下とすることである。ターゲット中の酸素量は、スパッタの際のパーティクルに強く影響を与える。この不純物である酸素は、当初から原料に酸化物として含まれるものであったり、その後に着した酸素が金属不純物と結合して酸化物を形成したものであったりする。磁性材ターゲット中にこの酸化物からなる非磁性材料が存在すると、スパッタリングの際にそこを起点として異常放電が発生し、パーティクルが増加する傾向にある。

[0012] 本発明は、原料粉末中の酸素量を低減したり、後述するように酸化物を形成する金属不純物の含有量を低減したりすることで、このようなパーティクルの発生の原因となる酸化物の形成を抑制するものである。酸素を低減するためには、ガスアトマイズ処理が有効な手段であるが、単にガスアトマイズ法を用いただけでは、十分に酸素量を低減することができない。本発明者はさらなる研究を進めたところ、ガスアトマイズ原料中にすでに酸化物が含まれていること、ガスアトマイズ原料の粒径調整が重要なことを見出した。

[0013] このような知見から、本発明では、ガスアトマイズ処理する前に原料を溶解して酸化物やその他の不純物を除去すること、また、ガスアトマイズ法に

より焼結原料粉を作製した後、これを、密閉容器（グローブボックス）を用いるなどにより不活性雰囲気内で粒径調整すること、により100wtppmと、従来にない極めて著しく酸素含有量を低減させることができるに至った。これによって、原料粉末の表面積がバルクに比べて大きいために酸素量が高くなり易いという粉末冶金法特有の問題を解消することができる。

[0014] また、本発明の磁性材スパッタリングターゲットは、AlとSiの合計含有量が100wtppm以下であることを特徴とする。Al、Siは、ホウ素（B）中に不純物として比較的多く含まれることが分かった。そして、これらAlやSiは、酸化物として安定であり、これらがパーティクルの要因の一つと考えられる。したがって、Bを構成成分とする本発明のターゲットにおいては、酸素100ppm以下であることに加え、AlとSiが100ppm以下とすることにより、パーティクルをさらに低減することが可能となる。

[0015] このようなAlやSiの酸化物は、ガスアトマイズ処理をする前に、原料を溶解することで除去することが可能となる。酸素と結合しやすく、かつ、本発明のターゲットに混入しやすい金属不純物として、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrがあるが、これらの合計含有量を100ppm以下とすることで、パーティクルの更なる低減を達成することができる。これらの元素の酸化物も上記同様、ガスアトマイズ処理をする前に、原料を溶解することで除去することができる。

[0016] 次に、本発明の磁性材スパッタリングターゲットの製造方法について説明する。

まず、B原料、Co原料、Fe原料を所定の組成となるように秤量した後、高周波誘導加熱方式の真空炉等を用いて原料を溶解、鑄造して合金インゴットを作製する。このとき、原料中に含まれていた酸素は、真空炉内で溶解した際に、B、Al、Siなどと反応して、酸化物を形成し、融液の上部に浮遊する。これを出湯時にタンディッシュを用いて酸化物を浮上させ、インゴットの最終凝固部にあたるインゴット上端部を切除することで、この酸化

物を除去することができる。また、C o原料に含まれやすいN iについては、あらかじめ精製してN iを30ppm程度以下にまで低減した原料を用いるのがよい。また、B原料についても同様、A lやS iその他不純物を100ppm程度まで低減した原料を用いるのがよい。

[0017] 残りの合金インゴットを適当なサイズに切断して、アトマイズ処理用の坩堝に投入してアトマイズ原料とする。次いで、この合金を溶解させた後、坩堝の底に付けたノズル先端にアルゴンガスを吹き付けながら噴射してアトマイズ粉末を作製する。その後、このアトマイズ粉末を窒素雰囲気グローブボックス内で篩分けして、粒径53～300 μ mとなるように粒径調整を行う。粒径を53～300 μ mとすることで、粒径を53 μ m未満とすると、充填時に酸素を吸着して酸素含有量が増加するため好ましくない。また、原料粉末の粒度を揃えることで、焼結性を高めて高密度なターゲットを安定して得ることができるという効果も有する。

[0018] このガスアトマイズ粉を、ホットプレス装置を用いて、温度750～1240℃、加圧力150～500kgf/cm²、保持時間1～3時間、真空雰囲気条件下で、成型・焼結して焼結体を作製する。成型・焼結は、ホットプレスに限らず、プラズマ放電焼結法、熱間静水圧焼結法を使用することもできる。上記の焼結条件は、焼結される材料の種類により任意に調整することができる。次に焼結体を旋盤や平面研削などの機械加工により、所望のサイズ、形状のターゲットに加工することができる。

実施例

[0019] 以下、実施例および比較例に基づいて説明する。なお、本実施例はあくまで一例であり、この例によって何ら制限されるものではない。すなわち、本発明は特許請求の範囲によってのみ制限されるものであり、本発明に含まれる実施例以外の種々の変形を包含するものである。

[0020] (実施例1)

C o原料、F e原料、B原料を70F e－10C o－20B (at%)となるように秤量し、高周波誘導加熱方式の真空炉を用いて溶解して、直径1

70 mm、厚さ50 mmの鑄造インゴットを得た。鑄造時の最終凝固部に相当するインゴットの上端約5 mmを除き、残りのインゴットを切断して、アトマイズ用の原料とした。次に、これをガスアトマイズ処理して、焼結用の原料粉末を作製し、この粉末をArフローのグローブボックス内にて粒径53～300 μm に調整した。

[0021] 次に、この原料粉末をホットプレスにて、真空中、950℃×3時間、300 kgf/cm²の条件で焼結して、70Fe-10Co-20Bの焼結体を作製した。これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径180 mm、厚さ5 mmの円盤状ターゲットを得た。ターゲット端材からサンプルを採取し、GDMS分析したところ、Al及びSiの合計含有量は50 wt ppm、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrの含有量は100 wt ppm以下であった。酸素・窒素分析装置（LECO社製）を用いて分析したところ、酸素含有量は60 wt ppmであった。

[0022] このようにして作製した磁性材スパッタリングターゲットを用いてスパッタリングを実施した。スパッタ条件は、スパッタパワー1.0 kW、Arガス圧4 Paとし1 kWhr放電した時点で、4インチSiウエハーに目標膜厚100 nmでスパッタして、ウエハー上に付着したパーティクルをサーフスキャンにて、パーティクル個数の測定を行った。その結果、パーティクル数は5個に抑制することができた。以上の結果を表1に示す。

[0023]

[表1]

	組成 (at.%)	合金インゴット作製 あり○、なし×	不活性雰囲気下での焼 あり○、なし×	粉末の粒径 (μm)	酸素 (ppm)	Al+Si (ppm)	ハーティクル数 (個)
実施例1	70Fe-10Co-20B	○	○	53-300	60	50	5
比較例1	70Fe-10Co-20B	×	×	300以下	180	120	15
実施例2	80Fe-20B	○	○	53-300	70	50	5
実施例3	80Co-20B	○	○	53-300	50	60	8
実施例4	55Fe-15Co-30B	○	○	53-300	60	64	8
比較例2	55Fe-15Co-30B	×	×	300以下	230	180	22
実施例5	55Fe-15Co-30B	○	○	100-300	40	55	4
比較例3	55Fe-15Co-30B	○	×	300以下	150	90	13
実施例6	45Fe-15Co-40B	○	○	100-300	80	90	9

[0024] (比較例1)

Co原料、Fe原料、B原料を70Fe-10Co-20B (at%)となるように秤量した後、溶解鑄造せず、ガスアトマイズ処理して、ガスアトマイズ粉を作製した。その後、この原料粉末を大気中で篩分けして粒径300 μ m以下に調整した後、ホットプレスを用いて、真空中、950℃×3時間、300kgf/cm²の条件で焼結して、70Fe-10Co-20Bからなる焼結体を作製した。さらに、これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径180mm、厚さ5mmの円盤状ターゲットを得た。

[0025] ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、Al及びSiの合計含有量は120wtppm、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrの含有量は100wtppm超であり、酸素含有量は180wtppmであった。そして、このようにして作製した磁性材ターゲットを用いて、実施例1と同条件で、スパッタリングを実施したところ、パーティクル数は15個と増加していた。

[0026] (実施例2)

Fe原料、B原料を80Fe-20B (at%)となるように秤量し、高周波誘導加熱方式の真空炉を用いて溶解して、直径170mm、厚さ50mmの鑄造インゴットを得た。鑄造時の最終凝固部に相当するインゴットの上端約5mmを除き、残りのインゴットを切断して、アトマイズ用の原料とした。次に、これをガスアトマイズ処理して、焼結用の原料粉末を作製し、この粉末をグローブボックス内にて粒径53~300 μ mに調整した。

[0027] 次に、この原料粉末をホットプレスにて、真空中、950℃×3時間、300kgf/cm²の条件で焼結して、80Fe-20Bの焼結体を作製した。これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径180mm、厚さ5mmの円盤状ターゲットを得た。ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、Al及びSiの合計含有量が50wtppm、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrの含有量が100wtppm以下で用いてあり、酸素含有量は70wtppm

p mであった。

[0028] このようにして作製した磁性材スパッタリングターゲットをスパッタリングを実施した。スパッタ条件は、実施例1と同条件とした。ウエハー上に付着したパーティクルをサーフスキャンにて、パーティクル個数の測定を行った結果、パーティクル数は5個に抑制することができた。

[0029] (実施例3)

Co原料、B原料を80Co-20B (at%)となるように秤量し、高周波誘導加熱方式の真空炉を用いて溶解して、直径170mm、厚さ50mmの鑄造インゴットを得た。鑄造時の最終凝固部に相当するインゴットの上端約5mmを除き、残りのインゴットを切断して、アトマイズ用の原料とした。次に、これをガスアトマイズ処理して、焼結用の原料粉末を作製し、この粉末をグローブボックス内にて粒径53~300 μ mに調整した。

[0030] 次に、この原料粉末をホットプレスにて、真空中、950℃×3時間、300kgf/cm²の条件で焼結して、80Co-20Bの焼結体を作製した。これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径180mm、厚さ5mmの円盤状ターゲットを得た。ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、Al及びSiの合計含有量が60wtppm、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrの含有量が100wtppm以下であり、酸素含有量は50wtppmであった。

[0031] このようにして作製した磁性材スパッタリングターゲットを用いてスパッタリングを実施した。スパッタ条件は、実施例1と同条件とした。ウエハー上に付着したパーティクルをサーフスキャンにて、パーティクル個数の測定を行った結果、パーティクル数は8個に抑制することができた。

[0032] (実施例4)

Co原料、Fe原料、B原料を55Fe-15Co-30B (at%)となるように秤量し、高周波誘導加熱方式の真空炉を用いて溶解して、直径170mm、厚さ50mmの鑄造インゴットを得た。鑄造時の最終凝固部に相

当するインゴットの上端約5 mmを除き、残りのインゴットを切断して、アトマイズ用の原料とした。次に、これをガスアトマイズ処理して、焼結用の原料粉末を作製し、この粉末をグローブボックス内にて粒径 $53 \sim 300 \mu\text{m}$ に調整した。

[0033] 次に、この原料粉末をホットプレスにて、真空中、 $1000^{\circ}\text{C} \times 3$ 時間、 $300 \text{ kg f} / \text{cm}^2$ の条件で焼結して、 $55 \text{ Fe} - 15 \text{ Co} - 30 \text{ B}$ の焼結体を作製した。これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径180 mm、厚さ5 mmの円盤状ターゲットを得た。ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、Al及びSiの合計含有量が 64 wt ppm 、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrの含有量が 100 wt ppm 以下であり、酸素含有量は 60 wt ppm であった。

[0034] このようにして作製した磁性材スパッタリングターゲットを用いてスパッタリングを実施した。スパッタ条件は、実施例1と同条件とした。ウエハー上に付着したパーティクルをサーフスキャンにて、パーティクル個数の測定を行った結果、パーティクル数は8個に抑制することができた。

[0035] (比較例2)

Co原料、Fe原料、B原料を $55 \text{ Fe} - 15 \text{ Co} - 30 \text{ B}$ (at%)となるように秤量した後、溶解鑄造せず、ガスアトマイズ処理して、ガスアトマイズ粉を作製した。その後、この原料粉末を大気中で篩分けして粒径 $300 \mu\text{m}$ 以下に調整した後、ホットプレスを用いて、真空中、 $1000^{\circ}\text{C} \times 3$ 時間、 $300 \text{ kg f} / \text{cm}^2$ の条件で焼結して、 $55 \text{ Fe} - 15 \text{ Co} - 30 \text{ B}$ からなる焼結体を作製した。さらに、これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径180 mm、厚さ5 mmの円盤状ターゲットを得た。

[0036] ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、Al及びSiの合計含有量が 180 wt ppm 、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrの含有量が 100 wt ppm 超であり、酸素含有量は 230 wt ppm であった。そして、このようにし

て作製した磁性材ターゲットを用いて、実施例1と同条件で、スパッタリングを実施したところ、パーティクル数は22個と増加していた。

[0037] (実施例5)

Co原料、Fe原料、B原料を55Fe-15Co-30B (at%) となるように秤量し、高周波誘導加熱方式の真空炉を用いて溶解して、直径170mm、厚さ50mmの鑄造インゴットを得た。鑄造時の最終凝固部に相当するインゴットの上端約5mmを除き、残りのインゴットを切断して、アトマイズ用の原料とした。次に、これをガスアトマイズ処理して、焼結用の原料粉末を作製し、この粉末をグローブボックス内にて粒径100~300 μ mに調整した。

[0038] 次に、この原料粉末をホットプレスにて、真空中、1000℃×3時間、300kgf/cm²の条件で焼結して、55Fe-15Co-30Bの焼結体を作製した。これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径180mm、厚さ5mmの円盤状ターゲットを得た。ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、Al及びSiの合計含有量が55wtppm、Al、Ba、Hf、Li、Mg、Si、Sr、Ti、Zrの含有量が100wtppm以下であり、酸素含有量は40wtppmであった。

[0039] このようにして作製した磁性材スパッタリングターゲットを用いてスパッタリングを実施した。スパッタ条件は、実施例1と同条件とした。ウエハー上に付着したパーティクルをサーフスキャンにて、パーティクル個数の測定を行った結果、パーティクル数は4個に抑制することができた。

[0040] (比較例3)

Co原料、Fe原料、B原料を55Fe-15Co-30B (at%) となるように秤量し、高周波誘導加熱方式の真空炉を用いて溶解して、直径170mm、厚さ50mmの鑄造インゴットを得た。鑄造時の最終凝固部に相当するインゴットの上端約5mmを除き、残りのインゴットを切断して、アトマイズ用の原料とした。次に、これをガスアトマイズ処理して、焼結用の

原料粉末を作製し、この粉末を大気中で粒径 $300\mu\text{m}$ 以下に調整した。

[0041] 次に、この原料粉末をホットプレスにて、真空中、 $1000^{\circ}\text{C}\times 3$ 時間、 $300\text{kgf}/\text{cm}^2$ の条件で焼結して、 $55\text{Fe}-15\text{Co}-30\text{B}$ の焼結体を作製した。これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径 180mm 、厚さ 5mm の円盤状ターゲットを得た。ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、 Al 及び Si の合計含有量が 90wtppm 、 Al 、 Ba 、 Hf 、 Li 、 Mg 、 Si 、 Sr 、 Ti 、 Zr の含有量が 100wtppm 以下であり、酸素含有量は 150wtppm であった。

[0042] このようにして作製した磁性材スパッタリングターゲットを用いてスパッタリングを実施した。スパッタ条件は、実施例1と同条件とした。ウエハー上に付着したパーティクルをサーフスキャンにて、パーティクル個数の測定を行った結果、パーティクル数は13個と増加していた。

[0043] (実施例6)

Co 原料、 Fe 原料、 B 原料を $45\text{Fe}-15\text{Co}-40\text{B}$ (at%)となるように秤量し、高周波誘導加熱方式の真空炉を用いて溶解して、直径 170mm 、厚さ 50mm の鑄造インゴットを得た。鑄造時の最終凝固部に相当するインゴットの上端約 5mm を除き、残りのインゴットを切断して、アトマイズ用の原料とした。次に、これをガスアトマイズ処理して、焼結用の原料粉末を作製し、この粉末をグローブボックス内にて粒径 $100\sim 300\mu\text{m}$ に調整した。

[0044] 次に、この原料粉末をホットプレスにて、真空中、 $1100^{\circ}\text{C}\times 3$ 時間、 $300\text{kgf}/\text{cm}^2$ の条件で焼結して、 $45\text{Fe}-15\text{Co}-40\text{B}$ の焼結体を作製した。これを旋盤で切削加工及び平面研磨加工で仕上げて直径 180mm 、厚さ 5mm の円盤状ターゲットを得た。ターゲット端材からサンプルを採取し、実施例1と同様の方法を用いて分析したところ、 Al 及び Si の合計含有量が 90wtppm 、 Al 、 Ba 、 Hf 、 Li 、 Mg 、 Si 、 Sr 、 Ti 、 Zr の含有量が 100wtppm 以下であり、酸素含有量は 80

w t p p mであった。

[0045] このようにして作製した磁性材スパッタリングターゲットを用いてスパッタリングを実施した。スパッタ条件は、実施例 1 と同条件とした。ウエハー上に付着したパーティクルをサーフスキャンにて、パーティクル個数の測定を行った結果、パーティクル数は 9 個に抑制することができた。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明の磁性材スパッタリングターゲットは、ターゲット中の酸素含有量が少なく、また、酸化物を形成し易い A l 及び S i の含有量が少ないため、酸化物に起因するパーティクルの発生が抑制することができ、薄膜作製時の歩留まりを向上するという優れた効果を有する。磁気ヘッドや M R A M などの磁気デバイス用の磁性薄膜形成用スパッタリングターゲットとして有用である。

請求の範囲

- [請求項1] C o 及び／又はF e 並びにB を少なくとも含み、B を1 0 ～5 0 a t % 含有する焼結体からなり、酸素含有量が1 0 0 w t p p m 以下であることを特徴とする磁性材スパッタリングターゲット。
- [請求項2] A l 及びS i の合計含有量が1 0 0 w t p p m 以下であることを特徴とする請求項1 記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項3] A l 、B a 、H f 、L i 、M g 、S i 、S r 、T i 及びZ r の合計含有量が1 0 0 w t p p m 以下であることを特徴とする請求項1 又は2 記載の磁性材スパッタリングターゲット。
- [請求項4] C o 原料及び／又はF e 原料並びにB 原料を溶解鑄造して合金インゴットを作製した後、合金インゴットをガスアトマイズ法により原料粉末を作製し、その後、これを焼結してターゲットとすることを特徴とする磁性材スパッタリングターゲットの製造方法。
- [請求項5] 溶解鑄造して得られた合金インゴットの最終凝固部を切除し、インゴット残部をガスアトマイズ法により原料粉末とすることを特徴とする請求項4 記載の磁性材スパッタリングターゲットの製造方法。
- [請求項6] 原料粉末の粒径を5 3 ～3 0 0 μ m とすることを特徴とする請求項4 又は5 記載の磁性材スパッタリングターゲットの製造方法。