

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4172015号
(P4172015)

(45) 発行日 平成20年10月29日 (2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日 (2008.8.22)

(51) Int. Cl.	F 1
C 2 2 C 28/00 (2006.01)	C 2 2 C 28/00 B
C 2 3 C 14/34 (2006.01)	C 2 3 C 14/34 A
G 1 1 B 7/243 (2006.01)	G 1 1 B 7/24 5 1 1
G 1 1 B 7/26 (2006.01)	G 1 1 B 7/26 5 3 1

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-120933 (P2003-120933)	(73) 特許権者	000006264
(22) 出願日	平成15年4月25日 (2003.4.25)		三菱マテリアル株式会社
(65) 公開番号	特開2004-323919 (P2004-323919A)		東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(43) 公開日	平成16年11月18日 (2004.11.18)	(74) 代理人	100076679
審査請求日	平成18年3月31日 (2006.3.31)		弁理士 富田 和夫
		(74) 代理人	100094824
			弁理士 鴨井 久太郎
		(72) 発明者	木之下 啓
			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
		(72) 発明者	野中 莊平
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原子%で（以下、%は原子%を示す）Ge：20～30%、Sb：20～30%を含有し、さらに酸素：0.3～1.5%を含有し、残部がTeおよび不可避不純物からなる組成を有することを特徴とする耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、相変化型メモリー膜を形成するための耐スパッタ割れ性に優れたスパッタリングターゲットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、相変化型不揮発メモリーにはカルコゲナイト半導体として知られているGe-Sb-Te系合金膜が用いられていることは知られており、このGe-Sb-Te系合金膜は電気パルスを加えて自己加熱させることにより結晶状態と非晶質状態を可逆的に相移転させることができ、この相移転により電気抵抗が変化するために、この電気抵抗の変化を記録方法として利用したのが前記相変化型不揮発メモリーである（例えば、非特許文献1参照）。

前記Ge-Sb-Te系合金膜は、原子%で（以下、%は原子%を示す）Ge：20～3

10

20

0%、Sb：20～30%を含有し、残部がTeおよび不可避不純物からなる組成を有するであることが知られており、このGe-Sb-Te系合金膜は一般にスパッタリング法により形成されることが知られている（例えば、特許文献1、2、3などを参照）。

【0003】

【非特許文献1】

「応用物理」第71巻 第12号（2002） 第1513～1517頁

【特許文献1】

特表2001-502848

【特許文献2】

特表2002-512439

【特許文献3】

特表2002-540605

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のGe-Sb-Te系合金製ターゲットは、成膜速度を高めて一層低コストのGe-Sb-Te系合金膜を作製するために高出力でスパッタリングを行うと、ターゲットに割れが発生し、ターゲットの交換を余儀なくされて作業効率を上げることができなかった。

【0005】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明者らは、高出力でスパッタリングを行なってもターゲットに割れが発生することのない耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲットを開発すべく研究を行なった。

その結果、通常のGe-Sb-Te系スパッタリングターゲットに酸素：0.3～1.5%含有させたスパッタリングターゲットは、高出力でスパッタリングを行なっても割れることがなくなる、という研究結果が得られたのである。

【0006】

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、

Ge：20～30%、Sb：20～30%を含有し、さらに酸素：0.3～1.5%を含有し、残部がTeおよび不可避不純物からなる組成を有する耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲット、に特徴を有するものである。

【0007】

この発明の耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲットの成分組成を前述のごとく限定した理由を説明する。

（a） 酸素

スパッタリングターゲットに含まれる酸素の量が0.3%未満では高出力での耐スパッタ割れ性に効果をあげることができないので好ましくなく、一方、1.5%を越えて含有させると異常放電が発生してパーティクルが多く発生するようになるので好ましくない。したがって、この発明のスパッタリングターゲットに含まれる酸素含有量を0.3～1.5%に定めた。この発明のスパッタリングターゲットに含まれる酸素含有量の一層好ましい範囲は0.5～1.2%である。

【0008】

（b） Ge、Sb

この発明の酸素を含む耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲットに含まれるGeおよびSbは、Ge：20～30%、Sb：20～30%が好ましい。その理由は、Ge：20%未満、Sb：20%未満であっても、またGe：30%を越え、Sb：30%を越えても結晶化時間が長くなって膜の特性が低下するので好ましくないことによるものである。

【0009】

この発明の耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲッ

10

20

30

40

50

トは、所定の成分組成となるように溶解し鑄造して得られたインゴットを粉碎し、この粉碎粉末を大気中で酸化して原料粉末を作製し、この酸化した原料粉末を真空雰囲気中でホットプレスすることにより製造することができる。このようにして得られた耐スパッタ割れ性に優れた相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲットは、組織が適度に微細であり、その平均結晶粒径は5～36 μm の範囲内にある。

【0010】

【発明の実施の形態】

原料合金を石英ルツボで溶解し、金型に鑄造して表1に示される成分組成のインゴットを作製し、このインゴットをハンマーミルで粉碎することにより36 μm アンダーの粉碎粉末を作製し、得られた粉碎粉末を大気中で表1に示される温度および時間保持することにより酸化処理し、表1に示される成分組成を有する原料粉末A～Mを作製した。

10

得られた原料粉末A～Mを金型に充填し、27.3 Paの真空雰囲気中、温度：400℃、2時間保持の条件でホットプレスすることにより表2に示される成分組成を有するホットプレス体を作製し、これらホットプレス体を研削加工することにより直径：300mm、厚さ：5mmの寸法を有し表2に示される成分組成を有する本発明ターゲット1～9、比較ターゲット1～2および従来ターゲットを作製した。

【0011】

これら本発明ターゲット1～9、比較ターゲット1～2および従来ターゲットをモリブデン製の冷却用バックングプレートに純度：99.999重量%のインジウムろう材にてハンダ付けし、これを直流マグネトロンスパッタリング装置に装入し、ターゲットと基板（この基板として表面に厚さ：100nmのSiO₂を形成したSiウエーハを用いた）の間の距離を70mmになるようにセットした後、到達真空度：5×10⁻⁵ Pa以下になるまで真空引きを行い、その後、Arガスをスパッタガス全圧：1.0 Paになるように供給し、表2に示される電力を供給することにより1時間スパッタリングを行い、ターゲットの割れ発生の有無を観察し、その結果を表2に示した。表2において、○は割れが発生しなかったことを示し、×は割れが発生したことを示す。

20

【0012】

【表1】

種別	インゴットの成分組成 (原子%)			酸化処理条件		原料粉末の成分組成 (原子%)			
	Ge	Sb	Te	加熱温度 (℃)	保持時間 (分)	Ge	Sb	O	Te
原料粉末	A	20	残部	300	2	20	20	0.3	残部
	B		残部		4			0.5	残部
	C		残部		5			0.6	残部
	E		残部		7			0.7	残部
	F		残部		10			0.8	残部
	G		残部		14			0.9	残部
	H		残部		25			1.1	残部
	I		残部		40			1.3	残部
	J		残部		59			1.5	残部
	K		残部		1			0.2*	残部
	L		残部		70			1.6*	残部
	M		残部		—			—	残部

*印は、この発明の条件から外れている値を示す。

【0013】
【表2】

10

20

30

40

ターゲット	使用した原料粉末	ターゲットの成分組成（原子％）			スパッタ電力（W）					備考		
		Ge	Sb	O	Te	200	400	600	800		1000	
本発明	1	20	20	0.3	残部	○	○	○	○	○	○	－
	2			0.5	残部	○	○	○	○	○	○	－
	3			0.6	残部	○	○	○	○	○	○	－
	4			0.7	残部	○	○	○	○	○	○	－
	5			0.8	残部	○	○	○	○	○	○	－
	6			0.9	残部	○	○	○	○	○	○	－
	7			1.1	残部	○	○	○	○	○	○	－
	8			1.3	残部	○	○	○	○	○	○	－
	9			1.5	残部	○	○	○	○	○	○	－
比較	1			0.2*	残部	○	○	○	○	×	×	－
	2			1.6*	残部	○	○	○	○	○	○	異常放電発生
	従来			－	残部	×	×	×	×	×	×	－

*印は、この発明の条件から外れている値を示す。○は割れが発生しなかったことを示し、×は割れが発生したことを示す。

【0014】

表2示される結果から、本発明ターゲット1～9は高出力でスパッタしても割れが発生しないところから耐スパッタ割れ性に優れていることが分かる。しかし、この発明の条件から外れた酸素を含有する比較ターゲット1～2および従来ターゲットは低出力で割れが発生したり異常放電が発生してパーティクルが発生したりするので好ましくないことが分か

10

20

30

40

50

る。

【0015】

【発明の効果】

上述のように、この発明の相変化型メモリー膜形成用スパッタリングターゲットは耐スパッタ割れ性に優れているので高出力で成膜することができ、相変化型メモリー膜のコストを一層下げて相変化型不揮発メモリーのコスト削減を行うことができ、光メディア産業の発展に大いに貢献し得るものである。

フロントページの続き

(72)発明者 森 暁

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

審査官 河口 展明

(56)参考文献 特開２０００－２６５２６２（ＪＰ，Ａ）

特開平１０－０８１９６２（ＪＰ，Ａ）

特開平１０－０６０６３４（ＪＰ，Ａ）

特開平１１－１２３８７２（ＪＰ，Ａ）

特開２００４－３１１７２９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

C22C 28/00,30/00-30-06,12/00

C23C 14/00-14/58

G11B 7/24,7/26

H01L 27/10