

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4403413号
(P4403413)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl.		F I			
B 4 1 M	5/26	(2006.01)	B 4 1 M	5/26	X
G 1 1 B	7/243	(2006.01)	G 1 1 B	7/24	5 1 1
G 1 1 B	7/24	(2006.01)	G 1 1 B	7/24	5 3 5 E
			G 1 1 B	7/24	5 3 5 G
			G 1 1 B	7/24	5 6 1 N

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-138659 (P2005-138659)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成17年5月11日(2005.5.11)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2006-315242 (P2006-315242A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年11月24日(2006.11.24)	(74) 代理人	100122884
審査請求日	平成20年4月18日(2008.4.18)		弁理士 角田 芳未
		(74) 代理人	100113516
			弁理士 磯山 弘信
		(72) 発明者	黒川 光太郎
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	藤井 勲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相変化型光情報記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持基板の上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $M \times S b y T e z$ (x 、 y 、 z は、それぞれ atom%) の組成を有し、

$$4 \leq y/z \leq 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

M は、 $S b$ 、 $T e$ 以外からなる一種類以上の添加元素であり、

前記添加元素 M が V を含み、該 V の添加量を x_v [atom%] とするとき、

$$1 \leq x_v \leq 20 \text{ [atom\%]} \text{ である}$$

相変化型光情報記録媒体。

【請求項2】

支持基板の上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $M \times S b y T e z$ (x 、 y 、 z は、それぞれ atom%) の組成を有し、

$$4 \leq y/z \leq 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、S b , T e 以外からなる一種類以上の添加元素であり、
前記添加元素MがN bを含み、該N bの添加量を $x_{N b}$ [atom\%] とするとき、

$$2 \quad x_{N b} = 10 \text{ [atom\%]} \text{ である}$$

相変化型光情報記録媒体。

【請求項3】

支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $M \times S b y T e z$ (x 、 y 、 z は、それぞれ 10
atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z = 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、S b , T e 以外からなる一種類以上の添加元素であり、
前記添加元素MがT aを含み、該T aの添加量を $x_{T a}$ [atom\%] とするとき、

$$3 \quad x_{T a} = 8 \text{ [atom\%]} \text{ である}$$

相変化型光情報記録媒体。

【請求項4】

支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相 20
変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $M \times S b y T e z$ (x 、 y 、 z は、それぞれ
atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z = 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、S b , T e 以外からなる一種類以上の添加元素であり、
前記添加元素MがT iを含み、該T iの添加量を $x_{T i}$ [atom\%] とするとき、

$$2 \quad x_{T i} = 7.5 \text{ [atom\%]} \text{ である}$$

相変化型光情報記録媒体。

【請求項5】

支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相 30
変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $M \times S b y T e z$ (x 、 y 、 z は、それぞれ
atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z = 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、S b , T e 以外からなる一種類以上の添加元素であり、
前記添加元素MがG eを含み、該G eの添加量を $x_{G e}$ [atom\%] とするとき、

$$x_{G e} = 10 \text{ [atom\%]} \text{ である}$$

相変化型光情報記録媒体。

【請求項6】

支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相 40
変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $M \times S b y T e z$ (x 、 y 、 z は、それぞれ
atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z = 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、S b , T e 以外からなる一種類以上の添加元素であり、

前記添加元素Mが少なくともVとGeの両方を含み、各々の添加量 x_v 、 x_{Ge} が、

$$\frac{5}{5} x_v \quad 10 \text{ [atom\%]}$$

$$\frac{5}{5} x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$$
 である

相変化型光情報記録媒体。

【請求項7】

支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $MxSbyTez$ (x 、 y 、 z は、それぞれ 10
atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z \quad 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、Sb, Te以外からなる一種類以上の添加元素であり、

前記添加元素Mが少なくともNbとGeの両方を含み、各々の添加量 x_{Nb} 、 x_{Ge} が

$$\frac{3}{5} x_{Nb} \quad 5 \text{ [atom\%]}$$

$$\frac{5}{5} x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$$
 である

相変化型光情報記録媒体。

【請求項8】

支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $MxSbyTez$ (x 、 y 、 z は、それぞれ
atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z \quad 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、Sb, Te以外からなる一種類以上の添加元素であり、

前記添加元素Mが少なくともTaとGeの両方を含み、各々の添加量 x_{Ta} 、 x_{Ge} が

$$\frac{3}{5} x_{Ta} \quad 5 \text{ [atom\%]}$$

$$\frac{5}{5} x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$$
 である

相変化型光情報記録媒体。

【請求項9】

支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相変化型光情報記録媒体であって、

情報記録層に用いられる相変化記録材料が $MxSbyTez$ (x 、 y 、 z は、それぞれ 40
atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z \quad 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、Sb, Te以外からなる一種類以上の添加元素であり、

前記添加元素Mが少なくともTiとGeの両方を含み、各々の添加量 x_{Ti} 、 x_{Ge} が

$$\frac{2}{5} x_{Ti} \quad 4 \text{ [atom\%]}$$

$$\frac{5}{5} x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$$
 である

相変化型光情報記録媒体。

【請求項10】

前記光透過保護層の厚さが、 $50\ \mu\text{m}$ から $120\ \mu\text{m}$ とされ、
 前記情報記録層が、 $0.27\ \mu\text{m}$ から $0.37\ \mu\text{m}$ のピッチの案内溝を有し、
 波長 $400\ \text{nm}$ から $410\ \text{nm}$ のレーザー光対応の記録または/および再生による請求
 項1～請求項9のうちのいずれか1項に記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項11】

5 y/z 8である請求項1～請求項10のうちのいずれか1項に記載の相変化型光情
 報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相変化型光情報記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

光情報記録媒体、例えば光ディスクにおいて、書き換え可能な光ディスクは相変化型光
 情報記録媒体が主流になってきている。

この相変化型光情報記録媒体は、光照射によってその情報記録層の結晶状態、例えば非
 晶質状態と結晶化状態との間の相変化を行うことによって、使用光の波長に対する光学的
 特性、例えば反射率、透過率、あるいは複素屈折率等の変化を記録層の記録部に生じさせ
 て情報ビットの形成、すなわち情報の記録を行う。

【0003】

そして、光情報記録媒体において、より大容量化、より高速化、が求められており、相
 変化型光情報記録媒体においても、同様の要求が高い。

例えばDVD-RWでは4倍速が、DVD-RAMでは5倍速が市場に出ている。

また、高速度、大容量化光ディスクとして、例えば波長 $405\ \text{nm}$ の青色レーザー光が
 用いられ、 0.85 程度の高開口数(N.A.)による微小スポット化されたBlu-rayデ
 ィスクでは、 25 ギガバイトでデータ転送レート $36\ \text{Mbps}$ 、チャンネルクロック $66\ \text{MHz}$
 が製品化されている。

このようなBlu-rayディスク等の情報記録媒体においても、更なる大容量化、高速化が
 望まれ、Blu-rayの延長方向の、より高い書き込み速度、すなわちチャンネルクロック 1
 $32\ \text{MHz}$ (2倍速)以上、例えば $264\ \text{MHz}$ (4倍速)を、十分な記録再生特性、保
 存安定性、再生安定性等の全てを満たす相変化型情報記録媒体の実現が望まれる。

【0004】

このBlu-rayの1倍速対応の相変化型光情報記録媒体としては、その情報記録層を構成
 する相変化材料が、Sb-Te組成をベースとし、これに、第3元素としてGe、そして
 、このGe以外の第4の元素としてVを添加し、これら元素の組成比を特定することによ
 って低ジッタ化等を図る構成によるものの提案がなされている(例えば特許文献1参照)

また、従来、SbとTeの共晶組成を用い、これに、各種の添加元素の選定および組成
 によって、例えばBlu-ray対応の相変化型光情報記録媒体の提案がなされている。

【0005】

しかしながら、上述した記録再生特性、保存安定性、再生安定性等の全てを満たして、
 Blu-ray規格の波長 $405\ \text{nm}$ 近辺の青色レーザー光が用いられ、 0.85 程度の高開口
 数(N.A.)対応の2倍速以上の高速性を達成する相変化型光情報記録媒体は得られて
 いない。

【0006】

例えばSb-Teの共晶組成材料で高速書き込み特性を向上させる方法として、Sbの
 割合を増やすという方法は知られている(例えば非特許文献1参照)。

しかしながら、このように、Sbの比率を増すと、光ディスクの情報保存媒体としての
 信頼性の低下、保存安定性(例えば室温保管での記録した情報が安定に保持性)の低下や
 、再生安定性(すなわち、情報読み出しのレーザー光エネルギーで、記録情報が消失しな

10

20

30

40

50

い)の低下を来たす。

【0007】

すなわち、従来、提案されているBlu-ray対応の相変化型光情報記録媒体の、1倍速の低速記録にあっては、例えば上述した第3元素のGe添加により、再生安定性が向上するが、Ge添加は書き換え速度の低速化を来たすものであって、例えばこの1倍速対応のメディアをチャンネルクロック132MHzで高速記録するにあっては、情報書き換え性能(消去比)、再生光耐久性、かつ、保存安定性に問題が生じる。

【特許文献1】特開2004-17342号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

上述したように、高密度記録、すなわち使用波長405nm近辺で、開口数(N.A.)が0.85近辺の微小スポットによる高密度記録再生いわゆるBlu-rayディスク相当の光記録媒体で2倍速以上の高速記録用の相変化型光情報記録媒体にあっては、従来の構成を踏襲しては、目的とする書き換え特性、再生安定性、保存安定性を満たした相変化型光情報記録媒体を構成することができないものである。

【0009】

本発明においては、膨大な実験、研究、開発、考察を行って、従来の相変化型光情報記録媒体での組成を逸脱する構成とすることによって、従来達成し得なかった2倍速以上の高線速記録、例えばBlu-ray規格対応で、チャンネルクロックを132MHz(2倍速)以上、特に264MHz(4倍速)以上に変更した場合でも記録特性と、保存安定性および/または再生安定性を共存させることができる相変化型光情報記録媒体を見出すに至ったものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明による相変化型光情報記録媒体は、支持基板上に、順次相変化型の情報記録層と光学的に透明な光透過保護層とが積層された構造を有し、前記光透過保護層側からのレーザー光入射によって記録再生がなされる相変化型光情報記録媒体であって、情報記録層に用いられる相変化記録材料がMxSbyTez(x、y、zは、それぞれatom%)の組成を有し、

30

$$4 \leq y/z \leq 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

Mは、Sb、Te以外からなる一種類以上の添加元素であることを特徴とする。

【0011】

本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記光透過保護層の厚さが、50μmから120μmとされ、前記情報記録層が、0.27μmから0.37μmのピッチの案内溝を有し、波長400nmから410nmのレーザー光対応の記録または/および再生によることを特徴とする。

【0012】

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素MがVを含み、該Vの添加量を x_v [atom%]とするとき、

40

$$1 \leq x_v \leq 20 \text{ [atom\%]}$$

であることを特徴とする。

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素MがNbを含み、該Nbの添加量を x_{Nb} [atom%]とするとき、

$$2 \leq x_{Nb} \leq 10 \text{ [atom\%]}$$

であることを特徴とする。

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素MがTaを含み、該Taの添加量を x_{Ta} [atom%]とするとき、

$$3 \leq x_{Ta} \leq 8 \text{ [atom\%]}$$

50

であることを特徴とする。

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素MがTiを含み、該Tiの添加量を x_{Ti} [atom%]とすると、

$$\frac{2}{5} x_{Ti} \leq 7.5 \text{ [atom%]}$$

であることを特徴とする。

【0013】

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素MがGeを含み、該Geの添加量を x_{Ge} [atom%]とすると、

$$x_{Ge} = 10 \text{ [atom%]}$$

であることを特徴とする。

10

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素Mが少なくともVとGeの両方を含み、各々の添加量 x_V 、 x_{Ge} が、

$$\frac{5}{5} x_V \leq 10 \text{ [atom%]}$$

$$x_{Ge} \leq 10 \text{ [atom%]}$$

であることを特徴とする。

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素Mが少なくともNbとGeの両方を含み、各々の添加量 x_{Nb} 、 x_{Ge} が、

$$\frac{3}{5} x_{Nb} \leq 5 \text{ [atom%]}$$

$$x_{Ge} \leq 10 \text{ [atom%]}$$

であることを特徴とする。

20

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素Mが少なくともTaとGeの両方を含み、各々の添加量 x_{Ta} 、 x_{Ge} が、

$$\frac{3}{5} x_{Ta} \leq 5 \text{ [atom%]}$$

$$x_{Ge} \leq 10 \text{ [atom%]}$$

であることを特徴とする。

また、本発明による相変化型光情報記録媒体は、前記添加元素Mが少なくともTiとGeの両方を含み、各々の添加量 x_{Ti} 、 x_{Ge} が、

$$\frac{2}{5} x_{Ti} \leq 4 \text{ [atom%]}$$

$$x_{Ge} \leq 10 \text{ [atom%]}$$

であることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0014】

上述したように、本発明による相変化型光情報記録媒体は、相変化記録材料が $M_x S_b y T e z$ にあって、 $4 < y/z < 8$ という、従来の常識的組成を逸脱した組成とするにも係わらず、添加元素Mの組成を特定することによって、高記録密度、大容量の、使用波長が、400nm近辺例えば 405 ± 5 nm、開口数が 0.85 ± 0.01 の、いわゆるBlu-ray規格対応において、2倍速以上の高速書き込みが可能となった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明による相変化型光情報記録媒体の実施する形態を例示する。しかしながら、本発明による相変化型光情報記録媒体は、この構造に限定されるものではない。

40

図1は、相変化型光ディスクに適用した場合の相変化型光情報記録媒体1の一例の概略断面図である。

この相変化型光情報記録媒体1にあっては、中心孔2hが形成され、トラッキング案内溝2Gが形成された円板状のガラス基板、樹脂基板等より成る非磁性の支持基板2上に、情報記録層3が形成され、この上に記録再生レーザー光Lに対して光透過性を有する光透過保護層4が形成されて成る。

【0016】

光透過保護層4は、 $50 \mu\text{m} \sim 120 \mu\text{m}$ の厚さを有し、この光透過保護層4側から、波長 405 ± 5 nmの記録再生レーザー光が、開口数 0.85 ± 0.01 の対物レンズに

50

よって集光されて入射される。

情報記録層 3 には、 $0.27 \mu\text{m} \sim 0.37 \mu\text{m}$ のピッチによる案内溝 2 G が形成される。

【0017】

情報記録層 3 は、相変化型の情報光記録層であって、例えば図 2 の概略断面図で示すように、支持基板上 2 上に、順次金属膜 3 1、第 1 の透明誘電体膜 3 2、相変化情報記録材層 3 3、第 2 の透明誘電体膜 3 4 が順次例えばスパッタリングによって形成されて成る。

第 1 および第 2 の透明誘電体層 3 2 および 3 4 は、それぞれ単一の化合物層によって構成することもできるが、異なる化合物層が 2 層以上積層された構成とすることもできる。

これら化合物層としては、単一化合物や、異なる化合物が混合された構成によることができる。例えば SiO_2 、 SiN 、 Al_2O_3 、 AlN 、 GeN 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 ZnO-SiO_2 、 ZnS 、 ZnS-SiO_2 、等によって構成することができる。

【0018】

図 2 の構成による情報記録層 3 は、光学的に多重反射膜構成となるが、相変化情報記録材層 3 3 が、記録材料が結晶状態である場合と非晶質状態である場合とで、その反射率が大きく変化することが望ましい。そのため、金属膜 3 1 は、高い反射率を有するものが望ましく、例えば Ag や Al を主成分として構成することができる。

【0019】

本発明による情報層 3 における相変化情報記録材層 3 3 の記録材料は、 MxSbyTecz (x 、 y 、 z は、それぞれ atom%) の組成を有し、

$$4 \quad y/z \quad 8$$

$$x + y + z = 100 \text{ [atom\%]}$$

を有する構成とされるものである。

そして、上記組成において、添加物 M は、Sb、Te 以外からなる一種類以上の添加元素、具体的には、V、Nb、Ta、Ti、Ge、あるいは Ge と共に、前記 V、Nb、Ta、Ti のいずれかを含む構成とする。

【0020】

そして、この構成において、V の添加量 x_v は、 $1 \quad x_v \quad 20 \text{ [atom\%]}$ とする。

Nb の添加量 x_{Nb} は、 $2 \quad x_{Nb} \quad 10 \text{ [atom\%]}$ とする。

Ta の添加量 x_{Ta} は、 $3 \quad x_{Ta} \quad 8 \text{ [atom\%]}$ とする。

Ti の添加量 x_{Ti} は、 $2 \quad x_{Ti} \quad 7.5 \text{ [atom\%]}$ とする。

【0021】

また、Ge の添加量 x_{Ge} は、 $x_{Ge} = 10 \text{ [atom\%]}$ とする。

V と Ge の両方を含む構成とするときは、 $5 \quad x_v \quad 10 \text{ [atom\%]}$ 、 $5 \quad x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$ とする。

Nb と Ge の両方を含む構成とするときは、 $3 \quad x_{Nb} \quad 5 \text{ [atom\%]}$ 、 $5 \quad x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$ とする。

Ta と Ge の両方を含む構成とするときは、 $3 \quad x_{Ta} \quad 5 \text{ [atom\%]}$ 、 $5 \quad x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$ とする。

Ti と Ge の両方を含む構成とするときは、 $2 \quad x_{Ti} \quad 4 \text{ [atom\%]}$ 、 $5 \quad x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]}$ とする。

【0022】

図 3 は、本発明による相変化型光情報記録媒体 1 に対する記録または / および再生を行う記録再生装置の一例の概略構成図である。この例では、記録媒体配置部 5 0 と、移動光学系 5 1 とを有する。

記録記録媒体配置部 5 0 は、相変化型光情報記録媒体 1、この例では、相変化型光ディスク 1 が配置されるようになされ、この相変化光ディスクを回転駆動するスピンドルモータ 5 1 を有して成る。

移動光学系 6 0 は、例えば半導体レーザーを有して成る光源部 6 1 と、コリメートレン

10

20

30

40

50

ズ62と、ビームスプリッタ63と、ミラー64と、対物レンズ65と、集光レンズ66と、フォトディテクタ67とを有する。

【0023】

そして、スピンドルモータ51によって回転される相変化型光情報記録媒体1に対して移動光学系60を、相変化型光情報記録媒体1のラジアル方向に移動させることによって、光源部61からのレーザー光が相変化型光情報記録媒体1上に、走査させる。

この場合、相変化型光情報記録媒体1は、その光透過保護層4の配置側を、上面として配置し、この光透過保護層4側からレーザー光照射がなされる。記録時においては、このレーザー光が記録情報に応じて光強度変調され、相変化型光情報記録媒体1の記録層に対して相変化によって情報ビットを記録する。

10

【0024】

一方、このとき相変化型光情報記録媒体1からの戻り光がビームスプリッタ63によって分岐されてフォトディテクタ67によって導入され、これによって、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号等を得て、移動光学系60を図示しないが、例えば2軸アクチュエータによって相変化型光情報記録媒体1の面と直交する方向およびラジアル方向に微小調整されるフォーカシングサーボおよびトラッキングサーボがなされる。

そして、再生時には、記録時より小さいパワーによるレーザー光を光源部61から、相変化型光情報記録媒体1に照射し、この記録情報によって変調された戻り光をフォトディテクタ67によって検出して、記録情報信号(RF信号)を得ると共に、同様に、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号等を得て、フォーカシングサーボおよびトラッキングサーボがなされる。

20

【0025】

上述した本発明による相変化型光情報記録媒体の特性を、DC消去比、再生安定性、保存安定性で評価する。

この評価において、1倍速は、Blu-ray基本仕様における25GBにおけるチャンネルクロック66MHzのときの記録再生線速、4.92m/secとした。

このBlu-rayの基本仕様としては、対物レンズ65の開口数(N.A.)は0.85、レーザー波長は405nmとし、記録情報の変調方式は1-7PP方式を用いた。

相変化型光情報記録媒体1の光ディスクにおけるレーザー光入射側の光透過保護層4の厚さは、100μm、トラックピッチは0.32μmとした。

30

このときの、ユーザーデータ転送レートは36Mbpsになる。

そして、2倍速、3倍速は、1倍速におけるチャンネルクロック、記録再生線速、ユーザーデータ転送レートの各2倍、3倍で、ユーザーデータ量は同一とした。

そして、書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の各特性評価は、上述した記録再生装置の構成を基本的構成とするドライブ装置によった。これら評価は、次のように行った。

【0026】

[書き換え特性(DC消去比)]

8Tモノキャリア信号を記録し、DCパワーで消去した。消去前後のキャリアレベルの比を用い、30dB以上であれば情報の書き換えが可能であると判断した。

40

なお、この判定基準値については、通常用いられる値によった。

【0027】

[再生安定性]

4Tモノキャリア信号を記録し、再生パワーとしては高めのパワーで複数回再生した。そして、ジッター値をモニターしながらジッター値の悪化を観察した。

この評価関数としては、一回再生当たりのジッター値増加度(ジッター/再生1回)を用いた。再生光には、高周波重畳の無いDC光を用い、2倍速再生の場合は、0.85mW、4倍速再生の場合は、1.0mWのパワーを用いた。

判定基準値は、ジッター増加度 0.004%/再生1回とした。

【0028】

50

[保存安定性]

4 Tモノキャリア信号を記録して気温90、湿度0%の加熱環境に一定時間放置する。この時のモノキャリア再生信号のジッター増加度を(ジッター%/加熱時間h)評価関数とした。

そして、この評価における判定基準値はジッター増加度 0.001%/加熱1時間とした。

【0029】

まず、添加元素による特性への効果を明確に判知することができるように、相変化材料のベースとなるSb-Te材料について、SbとTeとの各添加量の比Sb/Teを4.0に選定したときの、書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を、図4のA, B, Cに示す。

図4でわかるように、Sb/Te = 4.0の記録材料は2倍速近辺で十分な高速書き換え能力を有するが、再生安定性、保存安定性については劣る。

【0030】

次に、本発明による相変化型光情報記録媒体についての上述の各特性の測定結果を示す。

[本発明による相変化型光情報記録媒体の特性]

この場合、Sb-Teをベースとし、その添加量の比Sb/Teを図4で示したSb/Te = 4とし、これに添加元素として、V、Nb、Ta、Ti、Geをそれぞれ0%を含めて、その添加量を変化させた場合の各書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性についての測定結果を、図5A, B, Cに示した。

【0031】

更に、同様の添加元素として第1の添加元素がGeで、第2の添加元素をVとしたときの添加量 x_V を変化させた場合の各書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性についての測定結果を、図6A, B, Cに示した。

また、添加元素として第1の添加元素がGeで、第2の添加元素をNbとしたときの添加量 x_{Nb} を変化させた場合の各書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性についての測定結果を、図7A, B, Cに示した。

また、添加元素として第1の添加元素がGeで、第2の添加元素をTaとしたときの添加量を変化させた場合の各書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性についての測定結果を、図8A, B, Cに示した。

また、添加元素として第1の添加元素がGeで、第2の添加元素をTiとしたときの添加量を変化させた場合の各書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性についての測定結果を、図9A, B, Cに示した。

【0032】

これら図5~図9A, B, Cの各測定において、黒菱形点、白四角点、黒三角点をもって、それぞれ2倍速再生、3倍速再生、4倍速再生における書き換え特性(DC消去比)を示し、黒菱形点、白四角点をもって2倍速再生、4倍速再生における再生安定性を示し、黒菱形点、白四角点をもって4倍記録、2倍記録における保存安定性の測定結果を示す。

【0033】

次に、従来通常の相変化記録材料において、挙げられている添加元素を用いた場合の同様の特性の測定結果を比較例として示す。

[比較例における相変化型光情報記録媒体の特性]

すなわち、この場合の添加元素は、Si, Sn, Ga, In, Zn, Cu, Ag, Pdとした。

そして、これらのそれぞれの添加量を変化させた場合の各書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性についての同様の測定結果を、図10A, B, Cに示した。

これら特性を見て明らかのように、高速書き換え特性が向上する元素にはSn, Znが見られるが、これらは再生安定性や、保存安定性を向上することはなく、むしろ悪化させ

10

20

30

40

50

る傾向を示す。

G a , S i は、保存安定性を向上させるが、再生安定性はむしろ悪化気味である。高速書き換え特性としてはあまり大きな影響は見られない。

I n は高速化というよりはむしろ低速化を示しており、それに伴い再生安定性と保存安定性も向上している。高速化には向いていない。

また、A g , P d , C u については、保存安定性、再生安定性が共に悪化し、更に高速書き換え特性も向上しない。

これらのことから、S i , S n , G a , I n , Z n , C u , A g , P d を添加元素によつ相変化光情報記録媒体は、高速書き換え用として適当でない。

【 0 0 3 4 】

これに比して、本発明による相変化型光情報記録媒体は、図 5 ~ 図 9 によって明らかのように、前記定義による 2 倍速以上の書き込み速度で、消去比、再生安定性、保存安定性においてすぐれた特性を有することがわかる。

すなわち、図 5 から V , N b , T a , T i の特定範囲、すなわち本発明構成の添加量において各特性、特に再生安定性も格段に向上する。

更に、N b の添加においては 5 atom% 以上の添加で若干ではあるが保存安定性向上の傾向が見られる。

また、G e についてみると、G e 添加により高速書き換え特性は低下の方向になるが、再生安定性が向上し、さらに保存安定性が図 1 0 の添加元素による場合に比し、格段に向上する。

つまり、V , N b , T a , T i , G e は高速書き換え特性を維持、向上しつつ再生安定性を向上もしくは保存安定性を向上させる効果を有する。

そして、本発明構成によれば、すなわち、添加元素 V , N b , T a , T i において、それぞれの添加量、 x_V , x_{N_b} , x_{T_a} , x_{T_i} を、

$$\begin{array}{l} 1 \quad x_V \quad 20 \text{ atom\%} , \\ 2 \quad x_{N_b} \quad 10 \text{ atom\%} \\ 3 \quad x_{T_a} \quad 8 \text{ atom\%} \\ 2 \quad x_{T_i} \quad 7.5 \text{ atom\%} \end{array}$$

とした本発明による相変化型光情報記録媒体は、図 5 から明らかのように、2 倍速以上の線速領域で高速書き換え特性と再生安定性を向上させる効果が得られるものである。

【 0 0 3 5 】

更に、これら V , N b , T a , T i の元素のうちの少なくとも各一元素の例えば V と、G e とを共に添加した場合、図 6 で示すように、V と G e 各々がもつ高速記録特性、保存安定性において、V と G e の中間の効果を示している。再生安定性に関しては相乗効果が見られ、V のみ、G e のみより良好な結果が得られる。すなわち、V と G e は記録材料内でおおよそ独立に作用し、添加元素間でその効果に加減則が成り立つかのように振舞っている。

同様に N b , T a , T i を G e と共に添加することにより、図 7 , 8 , 9 に示すように、V を G e と共に加えた時と同様の傾向が現われている。

そして、G e と V , N b , T a , T i の添加量のバランスをとることによって 2 倍速以上で高速書き換え特性、再生安定性、保存安定性の 3 つの特性全てが確保できる。

更に G e + (V , T a , T i) においては組成比を調整することにより 2 ~ 4 倍速の範囲で高速書き換え特性、再生安定性、保存安定性の 3 つの特性全てを満たすことができた。

【 0 0 3 6 】

G e および S b と T e 比の範囲については、G e - S b / T e 記録材料にて G e 添加量と x_{G_e} と S b と T e の各添加量比 S b / T e を変えて、書き換え特性、再生安定性、保存安定性の評価の測定結果を、図 1 1 A , B , C に示した。

図 1 1 によって、2 倍速の特性は S b / T e が 4 以上、G e 添加量 x_{G_e} が 5 atom% 以上で確保できることがわかる。

10

20

30

40

50

また、4倍速以上の特性については全て満たすことは困難であるが、書き換え特性のみに着目すれば Sb/Te が5以上8程度の間で特性を確保していることがわかる。

更に $Sb/Te = 8$ では Ge 添加量 10atom\% にて保存安定性を確保しており、再生安定性についても比較的良好な結果が得られている。

$Ge\ 10\text{atom\%}$ と $Sb/Te = 8$ の組成において例えば V を添加することにより書き換え特性、再生安定性、保存安定性全てを確保することが可能となる。

【0037】

また、図12に、 $Sb/Te = 8$ に、 Ge 、 V を添加したときの2倍速および4倍速における各特性 DC 消去比、再生安定性、保存安定性についての測定結果を示す。

この図12での測定結果から明らかなように、 Ge 添加は 10atom\% までは特性が確保でき、また、 Sb と Te の各添加量の比 y/z 比も8倍までは特性が確保できることがわかる。

すなわち、前述の図5等および図12から、 Sb と Te の添加量の比 y/z 、および Ge の添加量 x_{Ge} が、

$$\begin{array}{l} 4 \quad y/z \quad 8 \\ 5 \quad x_{Ge} \quad 10 \text{ [atom\%]} \end{array}$$

において、本発明の目的が達成されていることがわかる。

【0038】

そして、また、図6，図7，図8，図9および図11より以下に示す範囲で使用することで、高速書き換え特性、再生安定性、保存安定性において良好な結果が得られる。

すなわち、

Ge 、 V の同時添加においては、

$$\frac{5}{x_V} \frac{10}{x_{Ge}} \text{、且つ } 5 \leq x_{Ge} \leq 10 \text{ atom\%}$$

Ge 、 Nb の同時添加においては

$$\frac{3}{x_{Nb}} \frac{5}{x_{Ge}} \text{、且つ } 5 \leq x_{Ge} \leq 10 \text{ atom\%}$$

Ge 、 Ta の同時添加においては

$$\frac{3}{x_{Ta}} \frac{5}{x_{Ge}} \text{、且つ } 5 \leq x_{Ge} \leq 10 \text{ atom\%}$$

Ge 、 Ti の同時添加においては

$$\frac{2}{x_{Ti}} \frac{4}{x_{Ge}} \text{、且つ } 5 \leq x_{Ge} \leq 10 \text{ atom\%}$$

【0039】

以上の詳細な説明から明らかなように、本発明構成によれば、使用波長 405nm 近辺で、開口数 (NA) が 0.85 近辺の微小スポットによる高密度記録再生の、いわゆるBlu-rayディスク相当の光記録媒体で、2倍速以上の書き換え速度領域で記録特性、再生安定性、保存安定性の向上を可能とするものである。

更には $Ge + (V, Ta, Ti)$ に至っては2~4倍速の速度範囲で高速書き換え特性、再生安定性、保存安定性の3特性を全て満たすこと可能にするものである。

【0040】

ところで、上述した評価においては、Blu-ray基本仕様の 25GB 相当、 4.92m/sec を1倍速としたものであるが、実際の規格は記録できるデータ量に応じて線速が設定されている。すなわち、ユーザのデータ容量が $23.3\text{GB} \sim 30\text{GB}$ のとき、1倍速は、 $5.28\text{m/sec} \sim 4.10\text{m/sec}$ となる。

そこで、上述した記録材料のうち、代表的に $Sb/Te = 4.0$ に $V\ 5\%$ 添加した第1の記録材料と、 $Sb/Te = 4.0$ に $Ge\ 5\%$ 添加した第2の記録材料との2つの記録材料について、1倍速の線速範囲 $4.10\text{m/sec} \sim 5.28\text{m/sec}$ としたときの2倍速および4倍速に関して上述したと同様の消去特性 (DC 消去比)、再生安定性、保存安定性を測定した。これら第1の記録材料についての各測定結果を図13に、第2の記録材料についての各測定結果を図14に示した。

これらの測定結果によれば、この線速範囲でも書き換え特性、保存安定性、再生安定性に大きな影響が無いことがわかる。

すなわち、本発明で対象とする祖変化型光情報記録媒体は、その1倍速が、 4.10m

10

20

30

40

50

/ sec ~ 5 . 2 8 m / sec にあって、少なくとも2倍速以上で、また、4倍速に及ぶ高速記録再生が可能な相変化情報記録媒体が実現されるものである。

【0041】

なお、本発明による相変化型光情報記録媒体の構造は、図1および図2で示したディスク構成、膜構造に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明による相変化型光情報記録媒体の一例の概略断面図である。

【図2】本発明による相変化型光情報記録媒体の一例の情報記録層の構成図である。

【図3】本発明による相変化型光情報記録媒体に対する記録再生装置の一例の構成図である。

10

【図4】A, B, Cは、本発明による相変化型光情報記録媒体記録媒体の相変化記録材料のベースとなるSb-Teの説明に供する書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

【図5】A, B, Cは、本発明による相変化型光情報記録媒体記録媒体の相変化記録材料の添加元素と添加量を変化させた書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

【図6】A, B, Cは、本発明による相変化型光情報記録媒体記録媒体の相変化記録材料の第1の添加元素Geと第2の添加元素Vの添加量を変化させた書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

20

【図7】A, B, Cは、本発明による相変化型光情報記録媒体記録媒体の相変化記録材料の第1の添加元素Geと第2の添加元素Nbの添加量を変化させた書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

【図8】A, B, Cは、本発明による相変化型光情報記録媒体記録媒体の相変化記録材料の第1の添加元素Geと第2の添加元素Taの添加量を変化させた書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

【図9】A, B, Cは、本発明による相変化型光情報記録媒体記録媒体の相変化記録材料の第1の添加元素Geと第2の添加元素Tiの添加量を変化させた書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

【図10】A, B, Cは、比較例に係る相変化記録材料の添加元素と添加量を変化させたときの書き換え特性(DC消去比)、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

30

【図11】A, B, Cは、Ge-Sb/Teの相変化記録材料においてGe添加量とSbとTeの組成比Sb/Teを変化させた書き換え特性、再生安定性、保存安定性の評価の測定結果である。

【図12】Sb/Te = 8に、Ge、Vを添加したときの2倍速および4倍速における各特性DC消去比、再生安定性、保存安定性についての測定結果の表図である。

【図13】V5% + Sb/Te = 4.0の記録材料を用いて、線速に対する消去特性、再生安定性、保存安定性の測定結果を示す図である。

【図14】Ge5% + Sb/Te = 4.0の記録材料を用いて、消去とK性比、再生安定性、保存安定性の点から、線速定義の範囲を調査した測定結果の表図である。

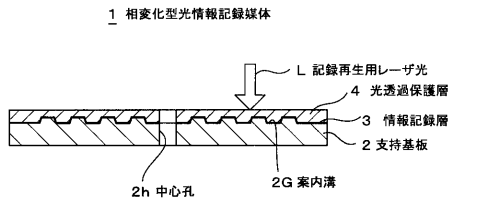
40

【符号の説明】

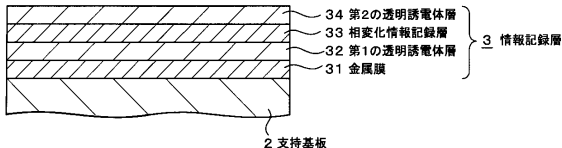
【0043】

- 1 相変化型光情報記録媒体、
- 2 支持基板、
- 2G 案内溝、
- 2h 中心光、
- 3 情報記録層、
- 4 光透過保護層、
- 31 金属膜、
- 32 第1の透明誘電体膜、
- 33 相変化情報記録材層、
- 34 第2の透明誘電体層、
- 50 記録媒体配置部、
- 51 スピンドルモータ、
- 60 移動光学系、
- 61 光源部、
- 62 コリメートレンズ、
- 63 ビームスプリッタ、
- 64 ミラー、
- 65 対物レンズ、
- 66 集光レンズ、
- 67 フォトディテクタ

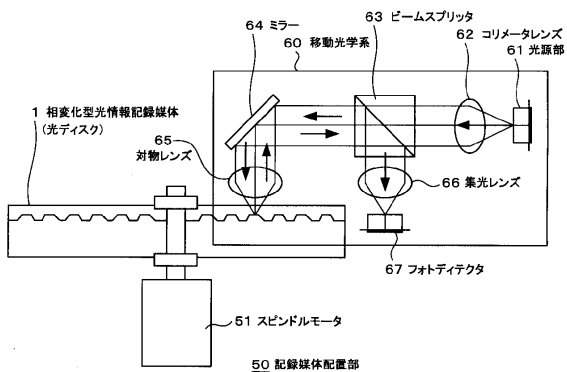
【図1】



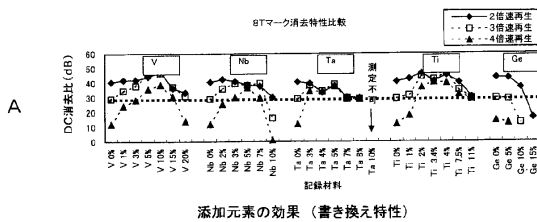
【図2】



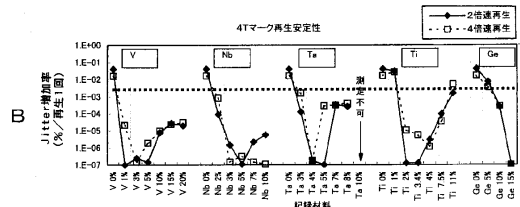
【図3】



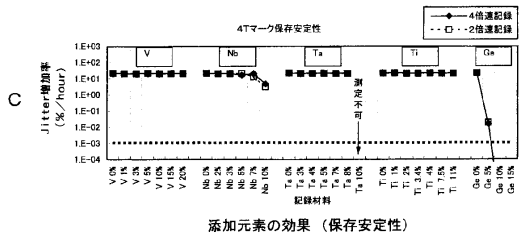
【図5】



添加元素の効果 (書き換え特性)

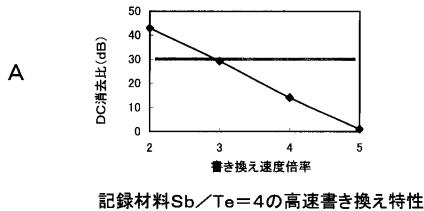


添加元素の効果 (再生安定性)

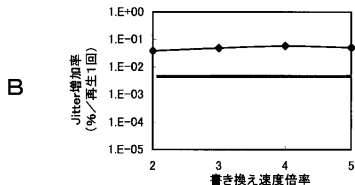


添加元素の効果 (保存安定性)

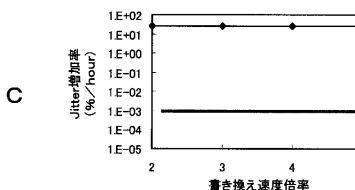
【図4】



記録材料Sb/Te=4の高速書き換え特性

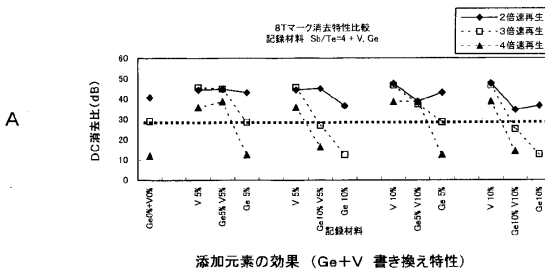


記録材料Sb/Te=4の再生安定性

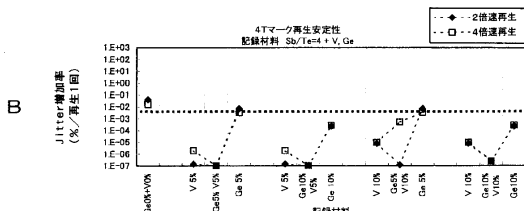


記録材料Sb/Te=4の保存安定性

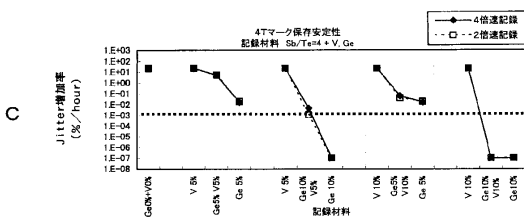
【図6】



添加元素の効果 (Ge+V 書き換え特性)

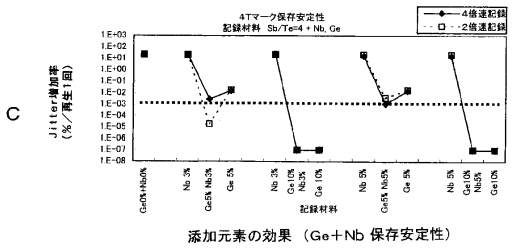
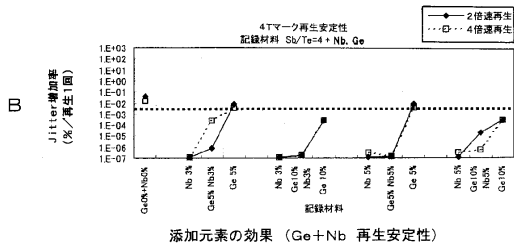
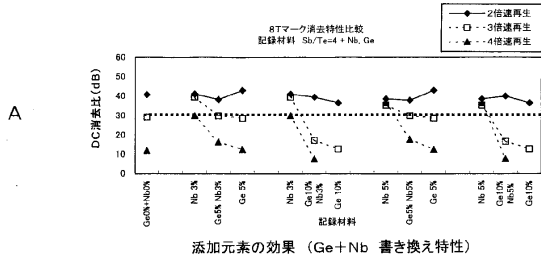


添加元素の効果 (Ge+V 再生安定性)

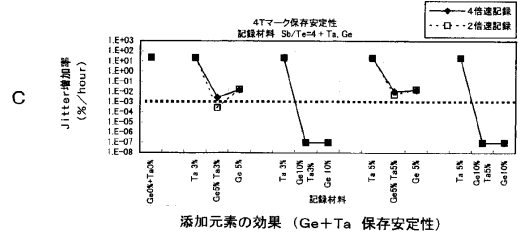
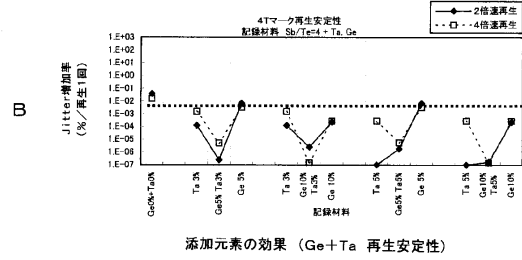
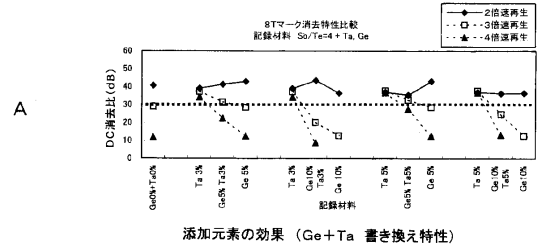


添加元素の効果 (Ge+V 保存安定性)

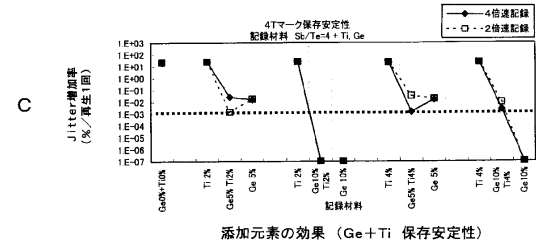
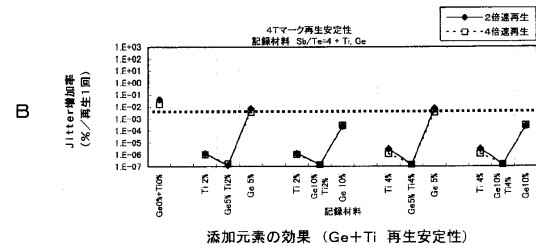
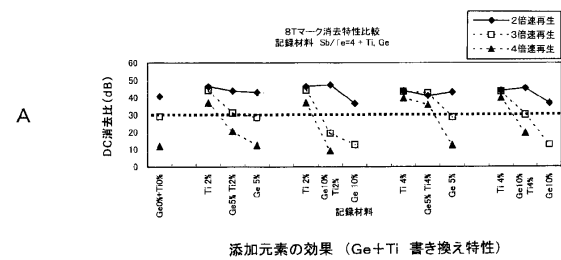
【図7】



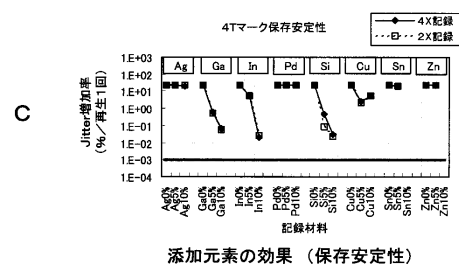
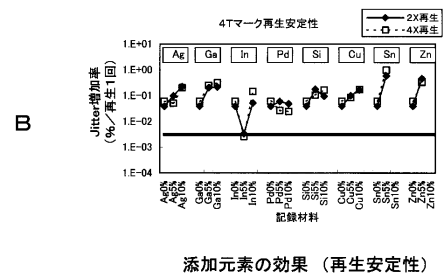
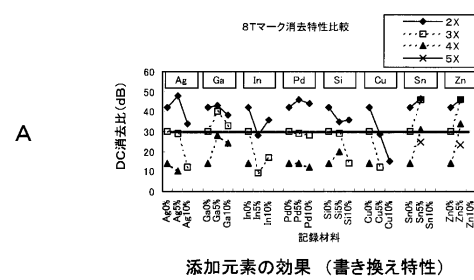
【図8】



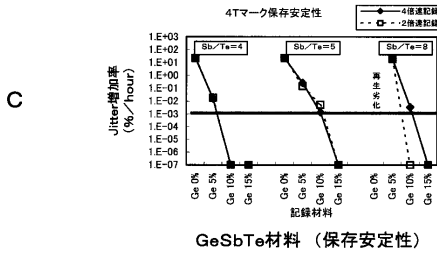
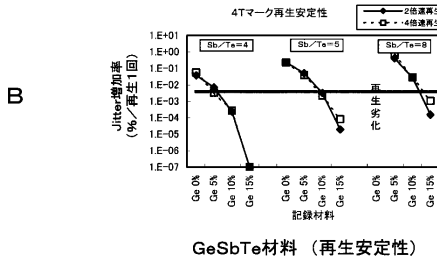
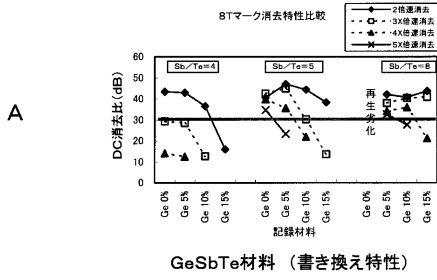
【図9】



【図10】



【図11】

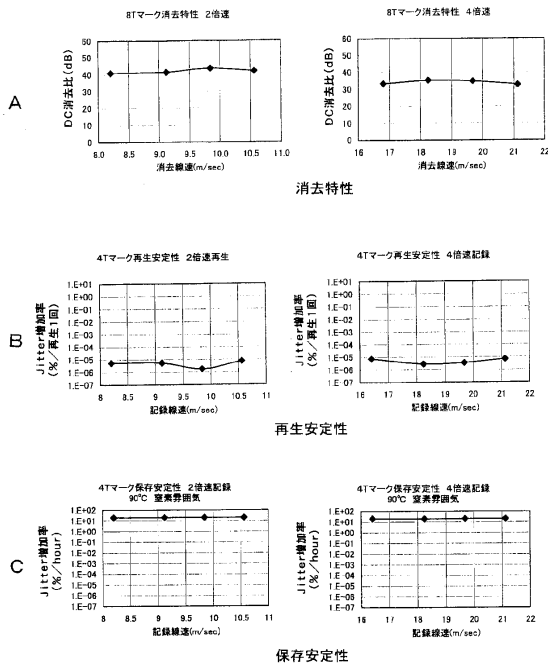


【図12】

記録材料組成				2倍速			4倍速		
Sb/Te	Ge	V		DC消去比	再生安定性	保存安定性	DC消去比	再生安定性	保存安定性
	atom%	atom%		dB	%/再生1回	%/hour	dB	%/再生1回	%/hour
8	10	5		37.66	2.25E-05	1.00E-07	35.81	0.00017851	1.00E-07
8	10	8		30.23	1.00E-07	1.00E-07	30.69	1.00E-07	1.00E-07
8	8	7		32.72	1.00E-07	1.00E-07	33.92	0.00015391	1.00E-07

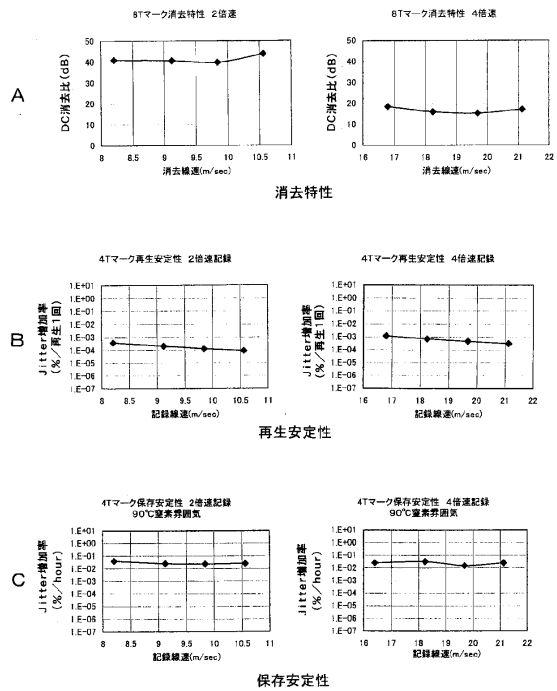
Sb/Te=8の記録材料にGe, Vを添加したときの各種特性例

【図13】



V 5%+Sb/Te=4. 0の記録材料による場合

【図14】



Ge 5%+Sb/Te=4. 0の記録材料による場合

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 191161 (JP, A)
特開2002 - 002106 (JP, A)
特開2003 - 341240 (JP, A)
特開2004 - 017342 (JP, A)
特開2004 - 209894 (JP, A)
特開2004 - 220699 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41M 5/26