

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2012-501511
(P2012-501511A)

(43) 公表日 平成24年1月19日 (2012.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/24 (2006.01)	G 1 1 B 7/24 5 2 2 A	2 H 1 1 1
H O 1 L 45/00 (2006.01)	H O 1 L 45/00 A	4 G O 6 2
H O 1 L 27/105 (2006.01)	H O 1 L 27/10 4 4 8	5 D O 2 9
G 1 1 B 7/243 (2006.01)	G 1 1 B 7/24 5 1 1	5 F O 8 3
C O 3 C 3/32 (2006.01)	C O 3 C 3/32	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-525009 (P2011-525009)	(71) 出願人 397068274 コーニング インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 1 コーニング リヴァーフロント ブ ラザ 1
(86) (22) 出願日 平成21年8月28日 (2009. 8. 28)	(74) 代理人 100073184 弁理士 柳田 征史
(85) 翻訳文提出日 平成23年4月28日 (2011. 4. 28)	(74) 代理人 100090468 弁理士 佐久間 剛
(86) 国際出願番号 PCT/US2009/004922	(72) 発明者 エイトケン, ブルース ジー アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング ビーヴァー ポンド レイン 1 0 2 3 5
(87) 国際公開番号 W02010/024936	
(87) 国際公開日 平成22年3月4日 (2010. 3. 4)	
(31) 優先権主張番号 61/092, 868	
(32) 優先日 平成20年8月29日 (2008. 8. 29)	
(33) 優先権主張国 米国 (US)	
(31) 優先権主張番号 12/503, 156	
(32) 優先日 平成21年7月15日 (2009. 7. 15)	
(33) 優先権主張国 米国 (US)	
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 相変化記憶材料

(57) 【要約】

相変化記憶材料およびより詳しくは、相変化記憶用途、例えば、光学データおよび電子データの記憶のために有用なテルル化 G e A s 材料が記載されている。

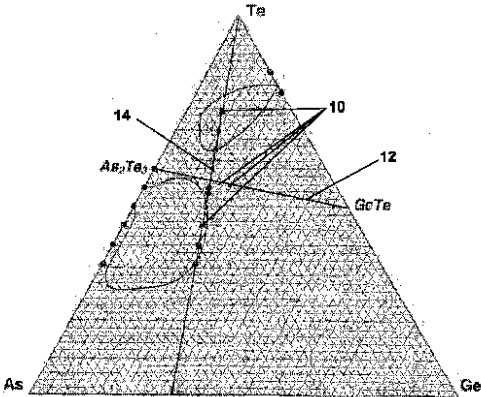


Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物品であって、

a . 少なくとも 1 つの六方晶結晶相を有する組成物からなる結晶化薄膜、または

b . 結晶化形態で少なくとも 1 つの六方晶相を有することのできる結晶化可能な組成物、

を備えた物品。

【請求項 2】

前記組成物が、原子パーセントで表して、

5 から 45 の Ge、

5 から 40 の As、または As と Sb の組合せ、ここで、As の原子パーセントは Sb の原子パーセントよりも大きい、および

45 から 65 の Te、

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の物品。

10

【請求項 3】

相変化記憶非晶性材料からなる薄膜を提供し、

該相変化記憶非晶性材料を六方晶結晶相に転化させる、

各工程を有してなる方法。

【請求項 4】

前記相変化記憶非晶性材料が、原子パーセントで表して、

5 から 45 の Ge、

5 から 40 の As、または As と Sb の組合せ、ここで、As の原子パーセントは Sb の原子パーセントよりも大きい、および

45 から 65 の Te、

を含むことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

20

【請求項 5】

六方晶結晶相を有する相変化記憶材料からなる薄膜を提供し、

該六方晶結晶相を非晶相に転化させる、

各工程を有してなる方法。

30

【発明の詳細な説明】

【優先権】

【0001】

本出願は、2008 年 8 月 29 日に出願された米国仮特許出願第 61 / 092868 号および 2009 年 7 月 15 日に出願された米国特許出願 12 / 503156 号への優先権の恩恵を主張するものである。

【技術分野】

【0002】

本発明の実施の形態は、相変化記憶材料およびより詳しくは、相変化記憶用途、例えば、光学データおよび電子データの記憶のために有用なテルル化 GeAs 材料に関する。

【背景技術】

40

【0003】

従来の相変化記憶装置では、別個の性質を有する二相の間で変化できる材料を利用している。それらの材料は典型的に非晶相から結晶相に変化でき、それらの相は、著しく異なる性質、例えば、異なる抵抗率、導電率および / または反射率を有し得る。

【0004】

非晶相から結晶相への相変化は、非晶性材料を、核生成、結晶の形成、次いで、結晶化を促進する温度まで加熱することによって行うことができる。非晶性に戻る相変化は、結晶相を溶融温度より高い温度まで加熱することによって行うことができる。

【0005】

カルコゲナイド材料、例えば、Ge, Sb および Te 合金が、書き込み可能ディスクに

50

情報を記憶させるためなどの相変化記憶用途に現在使用されている。

【0006】

これまで確認されているいくつかの相変化記憶材料が、松下／パナソニックおよびIBMの研究者によって開発されてきた。代表的な材料としては、GeTe-Sb₂Te₃接合(join)、特にGe₂Sb₂Te₅(GST)、およびAu, In添加テルル化Sb(AIST)が挙げられる。これらの材料は、レーザ加熱または電流パルスの下で、高導電率、高反射率の結晶相と低導電率、低反射率の非晶相との間で約10nsの時間スケールで循環させることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

GSTおよびAISTなどのいくつかの従来の材料は、不揮発性記憶用途にとって良好な性質を有するが、より速い相転移および／またはより長い書き込み／書き換え可能性を有する相変化記憶材料を有することが都合よいであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の実施の形態は、標準的なGeSbTe系の範囲から外れた、相変化記憶用途のためのGeAsTe系組成物である。さらに、特定のGeAsTe組成物はバルクガラスに製造できるので、GeAsTe非晶相の安定性は、バルクガラスの形成が可能ではないGeSbTe類似物のものよりも大きい傾向にある。この特徴により、導電率／反射率の対比の劣化がなく、書き込み／書き換え周期が増加し、データ保持がより長くなるであろう。

20

【0009】

本発明の1つの実施の形態は、少なくとも1つの六方晶相を有する組成物、または結晶化形態で少なくとも1つの六方晶相を有することのできる結晶化可能な組成物を備えた物品である。

【0010】

本発明の別の実施の形態は、相変化記憶非晶性材料からなる薄膜を提供し、この相変化記憶非晶性材料を六方晶結晶相に転化させる各工程を有してなる方法である。

【0011】

本発明のさらに別の実施の形態は、六方晶結晶相を有する相変化記憶材料からなる薄膜を提供し、この六方晶結晶相を非晶相に転化させる各工程を有してなる方法である。

30

【0012】

本発明の追加の特徴および利点は、以下の詳細な説明に述べられており、一部は、その説明から当業者には容易に明白であるか、または本発明を記載された説明およびその特許請求の範囲、並びに添付の図面に説明されたように実施することによって認識されるであろう。

【0013】

先の一般的な説明および以下の詳細な説明の両方とも、本発明の単なる例示であり、特許請求の範囲に記載された本発明の性質および特徴を理解するための概要または構成を提供することが意図されている。

40

【0014】

添付の図面は、本発明をさらに理解するために含まれており、本明細書に包含され、その一部を構成する。それらの図面は、本発明の1つ以上の実施の形態を図解しており、説明と共に、本発明の原理および動作を説明するように働く。

【0015】

本発明は、単独で、または添付の図面と共に、以下の詳細な説明から理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

50

【図 1】GeAsTe 材料の組成図

【図 2】1つの実施の形態による材料に関する反射率データのグラフ

【図 3】1つの実施の形態による材料に関する反射率データのグラフ

【図 4】従来の相変化記憶材料に関するX線回折データのグラフ

【図 5】従来の相変化記憶材料に関するX線回折データのグラフ

【図 6】本発明による相変化記憶材料に関するX線回折データのグラフ

【図 7】本発明による相変化記憶材料に関するX線回折データのグラフ

【発明を実施するための形態】

【0017】

ここで、本発明の様々な実施の形態を詳しく参照する。可能な限り、同じまたは同様の
特徴を称するために、図面全体に亘り、同じ参照番号が使用される。

10

【0018】

本発明の1つの実施の形態は、少なくとも1つの六方晶相を有する組成物、または結晶
化形態で少なくとも1つの六方晶相を有することのできる結晶化可能な組成物を備えた物
品である。

【0019】

いくつかの実施の形態による組成物は、原子パーセントで表して、

5から45のGe、

5から40のAs、またはAsとSbの組合せ、ここで、Asの原子パーセントはSb
の原子パーセントよりも大きい、および

20

45から65のTe、

を含む。

【0020】

いくつかの実施の形態による組成物は、原子パーセントで表して、

10から30のGe、

15から30のAs、またはAsとSbの組合せ、ここで、Asの原子パーセントはS
bの原子パーセントよりも大きい、および

50から60のTe、

を含む。

【0021】

この組成物は、Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, ま
たはそれらの組合せをさらに含んでも差し支えない。Al, Si, Ga, Se, In, S
n, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せの原子パーセントは、ある実施の
形態において、20パーセント以下である。Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl
, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せの原子パーセントは、ある実施の形態にお
いて、15パーセント以下である。

30

【0022】

1つの実施の形態によれば、前記薄膜は基板上に配置される。この薄膜は、ある実施の
形態によれば、基板上に配置することができる。その基板は、ある実施の形態において、
ガラス、ガラスセラミック、セラミック、高分子、金属、またはそれらの組合せからなる

40

【0023】

GeAsTe ガラスおよびそれらの結晶性類似物は、GST および AIST などの従来
の相変化材料のものよりも安定であり得るガラス状態により特徴付けられる相変化材料で
ある可能性を有する。本発明による幅広い範囲のGeAsTe ガラスは、加熱により、上
述した従来の材料よりも反射性である結晶相に転化できる。Te-GeAs₂ 接合線上の
ガラスに関して、45から65原子パーセントのTeを含有する組成物について、この現
象が示された。これらの材料の多くは、結晶化されたときに、少なくとも2つの相：2つ
の結晶相か、または1つの結晶相と残りのガラス相いずれかからなる。

【0024】

50

しかしながら、 As_2Te_3 - $GeTe$ 接合線上の組成を有するガラスは、単相に結晶化でき、従って、ガラス状態と結晶状態との間で最大の導電率 / 反射率の対比を示すことができる。そのようなガラスに、加熱状態において第二相を形成せずに、 Al , Si , Ga , Se , In , Sn , Tl , Pb , Bi , P , S , またはそれらの組合せなどの、結晶相と相溶性の成分を添加しても差し支えない。

【表 1】

	$GeAs_2Te_4$	$Ge_2As_2Te_5$	$Ge_3As_2Te_6$	$GeAs_{1.2}Sb_{0.8}Te_4$	$GeAs_{1.4}Sb_{0.6}Te_4$	$GeAs_{1.9}Bi_{0.1}Te_4$
Ge	14.3	22.2	27.3	14.3	14.3	14.3
As	28.6	22.2	18.2	17.1	20	27.1
Sb	-	-	-	11.4	8.57	-
Bi	-	-	-	-	-	1.43
Te	57.1	55.6	54.5	57.1	57.1	57.1
Si						
Ga						
In						
P						

表 1.

10

【表 2】

	$Ge_{0.9}Si_{0.1}As_2Te_4$	$Ge_{0.9}Ga_{0.05}P_{0.05}As_2Te_4$	$Ge_{0.9}In_{0.05}P_{0.05}As_2Te_4$
Ge	13.21	13.21	13.21
As	28.57	28.57	28.57
Sb	-	-	-
Bi	-	-	-
Te	57.14	57.14	57.14
Si	1.07	-	-
Ga	-	0.54	-
In	-	-	0.54
P	-	0.54	0.54

表 2.

20

30

【0025】

本発明による例示の組成物が表 1 と表 2 に列記されている。

【0026】

本発明の別の実施の形態は、相変化記憶非晶性材料からなる薄膜を提供し、この相変化記憶非晶性材料を六方晶結晶相に転化する各工程を有してなる方法である。

【0027】

非晶相から六方晶結晶相への相変化は、その非晶性材料を、核生成、結晶の形成、および次いで結晶化を促進させる温度に加熱することによって行うことができる。

40

【0028】

この相変化記憶非晶性材料の六方晶結晶相への転化は、加熱する工程を含み得る。その薄膜を加熱して相変化を誘発させるために、等温加熱、例えば、抵抗加熱および / または誘導加熱を使用した電氣的加熱 ; レーザ加熱 ; などを使用することができる。

【0029】

ある実施の形態によれば、相変化記憶非晶性材料は、原子パーセントで表して、

5 から 45 の Ge 、

5 から 40 の As 、または As と Sb の組合せ、ここで、 As の原子パーセントは Sb の原子パーセントよりも大きい、および

45 から 65 の Te 、

50

を含む。

【0030】

いくつかの実施の形態による相変化記憶非晶性材料は、原子パーセントで表して、

10から30のGe、

15から30のAs、またはAsとSbの組合せ、ここで、Asの原子パーセントはSbの原子パーセントよりも大きい、および

50から60のTe、

を含む。

【0031】

この相変化記憶非晶性材料は、Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せをさらに含んでも差し支えない。Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せの原子パーセントは、ある実施の形態において、20パーセント以下である。Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せの原子パーセントは、15パーセント以下である。

10

【0032】

本発明のさらに別の実施の形態は、六方晶結晶相を有する相変化記憶材料からなる薄膜を提供し、この六方晶結晶相を非晶相に転化させる各工程を有してなる方法である。

【0033】

非晶相へのこの相変化は、結晶相を相変化記憶材料の溶融温度より高い温度まで加熱することによって行うことができる。

20

【0034】

ある実施の形態において、六方晶結晶相を有する相変化記憶材料の非晶相への転化は、加熱する工程を含む。その薄膜を加熱して相変化を誘発させるために、等温加熱、例えば、抵抗加熱および/または誘導加熱を使用した電氣的加熱；レーザ加熱；などを使用することができる。

【0035】

ある実施の形態によれば、相変化記憶材料は、原子パーセントで表して、

5から45のGe、

5から40のAs、またはAsとSbの組合せ、ここで、Asの原子パーセントはSbの原子パーセントよりも大きい、および

45から65のTe、

を含む。

30

【0036】

いくつかの実施の形態による相変化記憶材料は、原子パーセントで表して、

10から30のGe、

15から30のAs、またはAsとSbの組合せ、ここで、Asの原子パーセントはSbの原子パーセントよりも大きい、および

50から60のTe、

を含む。

40

【0037】

この相変化記憶材料は、Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せをさらに含んでも差し支えない。Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せの原子パーセントは、ある実施の形態において、20パーセント以下である。Al, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せの原子パーセントは、15パーセント以下である。

【0038】

図1の黒塗りの丸10により示されたものなどのバルクGeAsTeガラスを熱により結晶化させて、高反射性の相または相集成体を生成することができる。As₂Te₃-Ge

50

Te 接合線 1 2 上の組成を有するガラスの場合、この相は、 n が整数である式： $As_2Te_3(GeTe)_n$ により表すことができる同族の混合層化合物の内の 1 つである。例えば、 $G : As$ の比が 1 : 2 である、丸 1 4 により表される材料について、この相は、 $GeAs_2Te_4$ であり、すなわち、 $n = 1$ である。これらのバルクガラスは、アンブル溶融 (ampoule melting) のカルコゲナイドガラス加工技法を使用して調製することができる。

【0039】

固体メモリの用途について、これらの材料は薄膜形式で使用される。薄膜は、様々な技法、例えば、マグネトロン・スパッタリング、熱蒸発およびパルス・レーザ堆積により製造できる。これらの薄膜は、基板上に堆積させることができ、相変化記憶装置に利用できる。

10

【0040】

ある実施の形態によれば、薄膜は、厚さが 2 マイクロメートル以下、例えば、1 マイクロメートル以下、例えば、0.5 マイクロメートル以下である。ある実施の形態において、薄膜の厚さは 20 ナノメートルから 1 マイクロメートル、例えば、40 ナノメートルから 1 マイクロメートル、例えば、50 ナノメートルから 1 マイクロメートルに及ぶ。特定の範囲が示されているが、他の実施の形態において、その厚さは、小数を含む範囲内のどのような数値であってもよい。

【実施例】

【0041】

パルス・レーザ堆積を使用して、 $GeAs_2Te_4$ 、この実施例においては $Ge_{14.3}As_{28.6}Te_{57.1}$ の薄膜を、248 - nm のエキシマ源および高真空 (10^{-6} トール) 堆積チャンバにより Eagle EG (商標) ガラス基板上に堆積させた。実質的に連続的な薄膜を調製するための標的からのアブレーションは、9000 から 36000 パルスで行った。この薄膜物品の部分は、その後、10 から 180 分間に及ぶ時間に亘り空気中において 250 ° で加熱した (熱処理温度は、10 ° / 分の加熱速度での示差走査熱量計により測定したバルクガラスのピーク結晶化温度と一致するように選択した)。

20

【0042】

加熱物品の目視検査は、反射率の増加を示した。この観察は、図 2 に示されるように、加熱時間が 10 分を過ぎて増加するにつれて、500 ~ 700 nm で約 40 % から約 60 % までの反射率の増加を示す量的データにより実証された。増加した反射率は、それぞれ、線 20、24、および 22 により示される、30 分間、60 分間、および 180 分間に亘り加熱された物品に対する、それぞれ、線 16 および線 18 により示される、堆積されたままの物品および 10 分間に亘り加熱された物品から明白であった。

30

【0043】

グレーズング角 X 線回折により、30 分間またはそれより長く加熱されたサンプルの反射率の増加は $GeAs_2Te_4$ の結晶化によるものであることが確認された。

【0044】

従来の相変化記憶材料である $GeSb_2Te_4$ および $GeAsSbTe_4$ に関する X 線回折データが、それぞれ、図 4 および図 5 に示されている。これらの膜の結晶化したものにおける相は立方晶系である。これは、3.5、3.1、2.1 および 1.7 近くの格子面間隔 (d-spacing) 値でのたった 4 つのピークの存在から推論される。これは、いわゆる「岩塩」または NaCl 構造の特徴を示している。

40

【0045】

本発明による材料である $GeAs_2Te_4$ および $GeAs_{1.9}Bi_{0.1}Te_4$ に関する X 線回折データが、それぞれ、図 6 および図 7 に示されている。立方晶材料と比べて増加したピークの数、本発明による材料が六方晶結晶相を含むことを示している。表 1 に示された追加の組成物の X 線回折データが、六方晶結晶相と一致するピークを有することが分かった。

【0046】

さらなる $Ge_{14.3}As_{28.6}Te_{57.1}$ 薄膜物品を 1 から 10 分間に及ぶ時間に亘り空気中

50

において 350 で加熱した。これらの物品に関する反射率データが図 3 に示されている。増加した反射率が、それぞれ、線 28、30、および 32 により示される、1 分間、5 分間、および 10 分間に亘り加熱された物品に対する、線 26 により示される堆積されたままの物品から明白であった。

【 0 0 4 7 】

この方法を、表 1 に記載された組成物について繰り返し、同様の結果が得られた。As₂Te₃-GeTe 接合線上の組成を有するサンプル由来の他の薄膜、並びに、原子パーセントで表される以下の近似組成範囲：5～45%のGe、5～40%のAs、および5～65%のTeの範囲内の他のGeAsTeガラス、およびAl, Si, Ga, Se, In, Sn, Tl, Pb, Bi, P, S, またはそれらの組合せをさらに含む組成物について

10

【 0 0 4 8 】

本発明の精神すなわち範囲から逸脱せずに本発明に様々な改変および変更を行えることが当業者には明白であろう。それゆえ、本発明は、本発明の改変および変更を、それらが添付の特許請求の範囲およびそれらの同等物の範囲に含まれるという条件で包含することが意図されている。

【 図 1 】

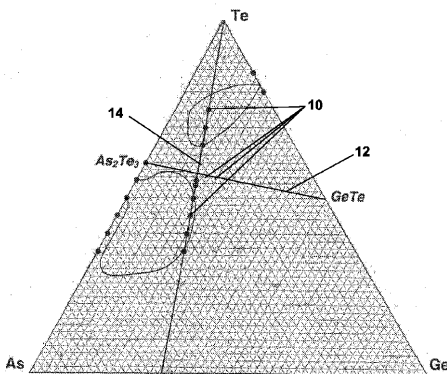


Figure 1

【 図 2 】

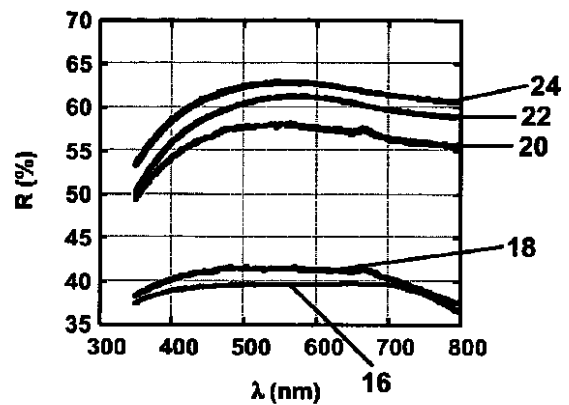


Figure 2

【 図 3 】

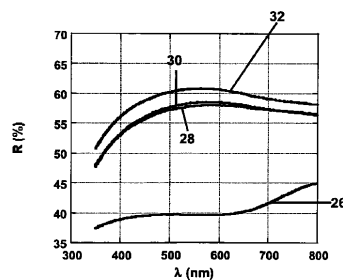
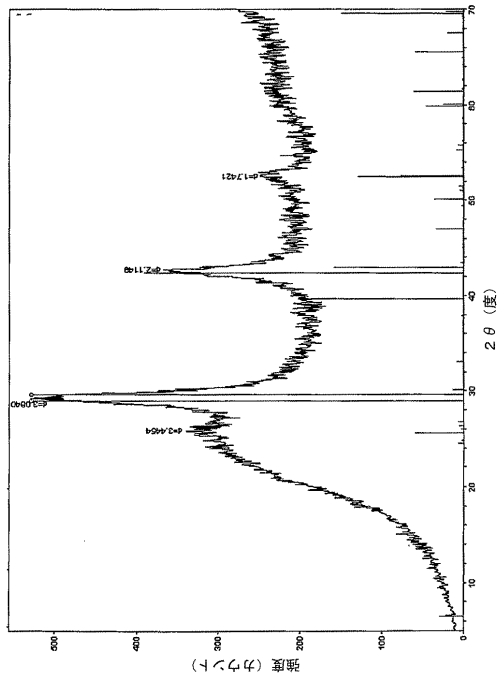
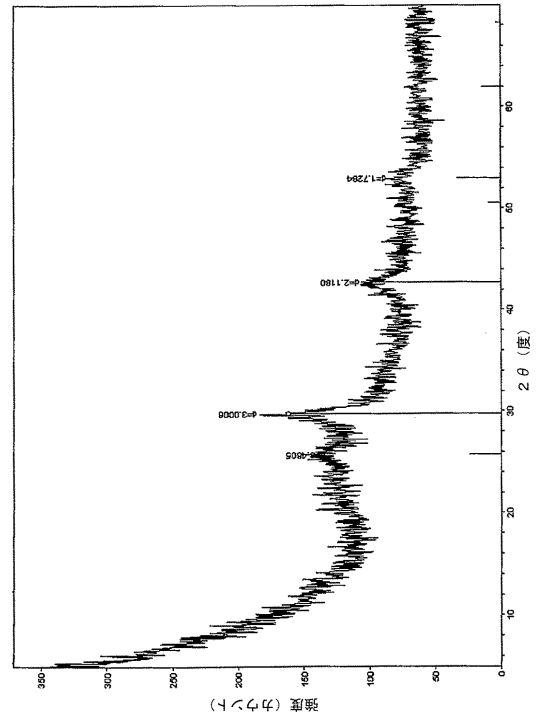


Figure 3

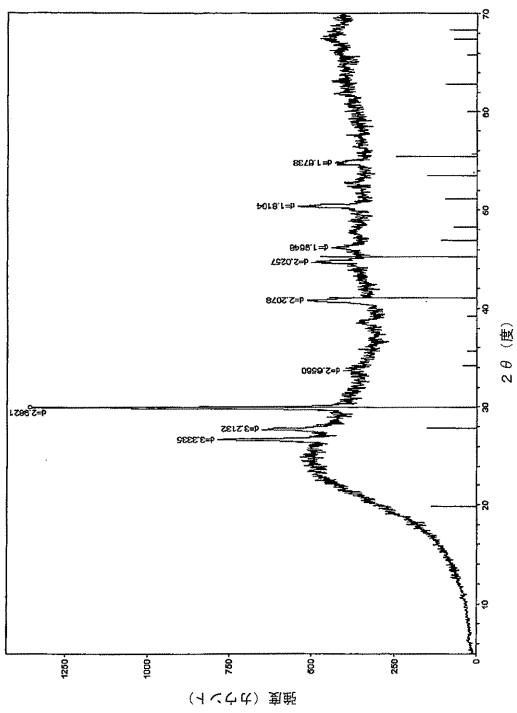
【図 4】



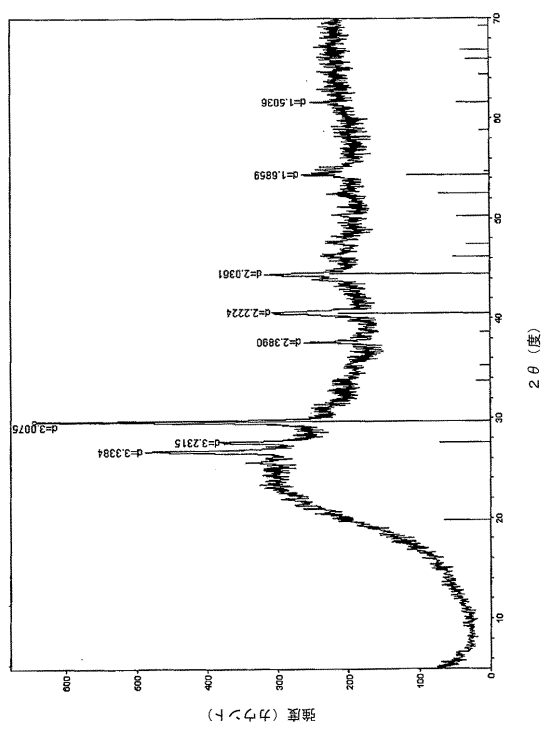
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2009/004922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L45/00 G11B7/243

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)

H01L G11B G11C

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

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BAOWEI QIAO ET AL: "Si-Sb-Te films for phase-change random access memory" SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY, IOP, BRISTOL, GB, vol. 21, no. 8, 1 August 2006 (2006-08-01), pages 1073-1076, XP020098393 ISSN: 0268-1242 abstract page 1076, column 1, lines 25-28 figures 1,6 ----- -/-	1,7,9, 10,16, 17,23

☒ 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 document 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.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 January 2010

Date of mailing of the international search report

03/02/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meul, Hans

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/004922

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MEHRA R M ET AL: "Suitability of Ge-As-Te system for optical data storage" JOURNAL OF OPTICS (PARIS), vol. 27, no. 3, May 1996 (1996-05), pages 139-143, XP002563791 ISSN: 0150-536X	1,2, 9-11, 16-18,23
Y	page 139, column 1, paragraph 1 - page 140, column 1, paragraph 2 page 143, column 1, paragraph 1 table 1	3-8, 12-15, 19-22
X	MOHAMED S H ET AL: "Structural and optical properties of Ge-As-Te thin films" EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL, APPLIED PHYSICS EDP SCIENCES FRANCE, vol. 34, no. 3, June 2006 (2006-06), pages 165-171, XP002564091 ISSN: 1286-0042	1-3,7,8
Y	page 165, column 1, paragraph 1 - page 166, column 1, paragraph 4	3,7,8, 12,19
P,X	CHOI K J ET AL: "The effect of antimony-doping on Ge ₂ Sb ₂ Te ₅ , a phase change material" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 516, no. 23, 1 October 2008 (2008-10-01), pages 8810-8812, XP025432378 ISSN: 0040-6090 [retrieved on 2008-02-19] the whole document	1,7,9,10
X	ORMONDROYD R F ET AL: "Effect of composition and forming parameters on the conductance of amorphous chalcogenide threshold switches" JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL, vol. 18, no. 3, 1 November 1975 (1975-11-01), pages 375-393, XP024060041 ISSN: 0022-3093 [retrieved on 1975-11-01]	1,2,4-6
Y	page 376, paragraph 4 - page 377, paragraph 1 page 379, paragraph 2 - page 380, paragraph 3	4-6, 13-15, 20-22
	----- -/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/004922

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ORMONDROYD R F ET AL: "Properties of filaments in amorphous chalcogenide semiconducting threshold switches" JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING, AMSTERDAM, NL, vol. 15, no. 2, 1 June 1974 (1974-06-01), pages 310-328, XP024063461 ISSN: 0022-3093 [retrieved on 1974-06-01]	1,2,4-6
A	page 312, paragraph 2	13-15, 20-22
A	----- OLLITRAULT-FICHET R ET AL: "Formation et comportement thermique des verres dans le systeme As-Ge-Te relations avec le diagramme de phases - mise en evidence d'une separation sub-liquidus de phases vitreuses" MATERIALS RESEARCH BULLETIN, ELSEVIER, KIDLINGTON, GB, vol. 24, no. 3, 1 March 1989 (1989-03-01), pages 351-361, XP022811532 ISSN: 0025-5408 [retrieved on 1989-03-01] figures 1,3	1,9,16
A	----- KUYPERS S ET AL: "Electron microscopic study of the homologous series of mixed layer compounds (As ₂ Te ₃) (GeTe) _n " MICRON AND MICROSCOPIA ACTA, PERGAMON, OXFORD, GB, vol. 18, no. 3, 1 January 1987 (1987-01-01), pages 245-246, XP024470395 ISSN: 0739-6260 [retrieved on 1987-01-01] the whole document -----	1,9,16

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 4 1 M 5/26 (2006.01) B 4 1 M 5/26 X

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 スミス, シャーリーン エム

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング ワトーガ アヴェニュー 2 2 2

F ターム(参考) 2H111 EA03 EA12 EA23 FA33 FB05 FB08 FB09 FB10 FB12 FB30
 GA03 GA11
 4G062 AA01 BB18 DA01 DA02 DA03 DA10 DB01 DC01 DD01 DD02
 DE01 DF01 EA01 EA10 EB01 EC01 ED01 EE01 EF01 EG01
 FA01 FB01 FC01 FD03 FD04 FD05 FE01 FF01 FG01 FH01
 FJ01 FK01 FL01 GA01 GA02 GA03 GB01 GC01 GD05 GD06
 GE01 HH01 HH03 HH05 HH06 HH07 HH09 HH11 HH13 HH15
 HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ04 JJ05 JJ07 JJ10 KK01 KK03
 KK05 KK07 KK10 MM23 MM40 NN40
 5D029 JA01 JC02 JC09
 5F083 FZ10 GA01 GA21 PR22 PR33