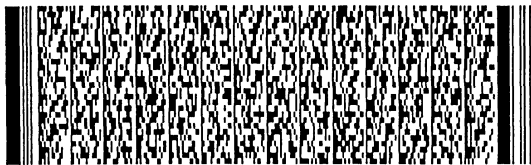


申請日期: <u>89.11.25</u>	案號: <u>89117154</u>
類別: <u>G1B</u>	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		567486
一、 發明名稱	中文	可重複讀寫光學資訊記錄媒體
	英文	REWITABLE OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 周國富
	姓名 (英文)	1. GUO-FU ZHOU
	國籍	1. 荷蘭
	住、居所	1. 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
	國籍	1. 荷蘭
	住、居所 (事務所)	1. 荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代表人 姓名 (中文)	1. J.L. 凡德渥
	代表人 姓名 (英文)	1. J.L. VAN DER VEER
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

歐洲專利機構 EP

1999/08/18 99202676.5

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

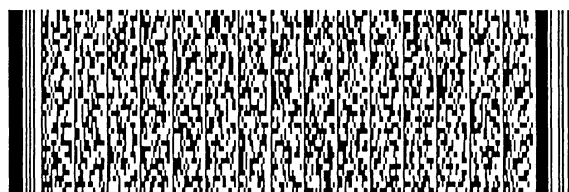
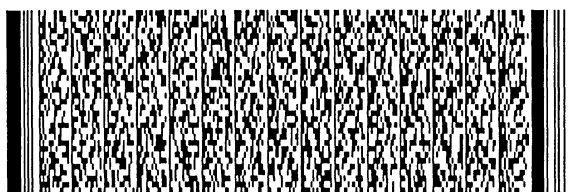
發明背景

本發明與一使用雷射光束用於可讀寫之高速記錄之光學資訊記錄媒體有關，該媒體包括一載有一層堆疊的基底，該堆疊依順序包括一第一介電層、一包括一相位變化記錄材質之記錄層，該材質包含Sb和Te，一第二介電層以及一金屬鏡面層。

本發明亦與在高儲存密度高數據速率應用下使用這一種光學記錄媒體有關。

基於相位變化原理之數據儲存或光學資訊是引人注目的，因為它造就了易於與唯讀系統相容之高儲存密度和直接覆寫(DOW)的可能性。相位變化光學記錄包含在一使用聚焦之雷射光束之薄結晶膜內形成次微米尺寸之非結晶記錄標記。在記錄資訊期間，該媒體隨著根據所記錄之資訊所調變的聚焦之雷射光束移動。因此，冷卻發生於相位變化記錄層並使非結晶資訊位元形成於該記錄層之外暴區域，並於非外暴區域維持結晶。經由加熱同一層並且再結晶而消除所寫入之非結晶標記。該非結晶標記代表數據位元，可介由該基底以低功率聚焦之雷射光束予以再生。與結晶記錄層有關之非結晶標記之反射差異產生一經過調變之雷射光束，接著根據該編碼、記錄之數位資訊經由一偵測器轉換成一經過調變之光電流。

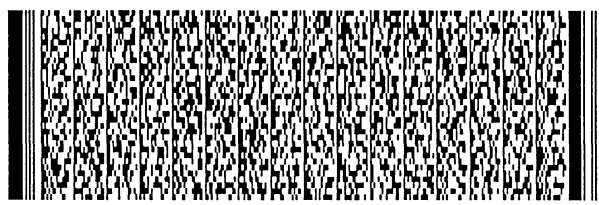
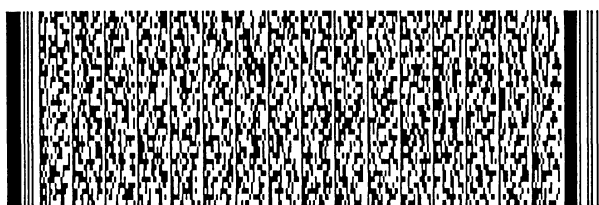
相位變化光學記錄中最重要的要求之一為高數據速率。一高數據速率需要具有一高結晶速率之記錄層，亦即一短結晶時間。為了確保先前所記錄的非結晶標記可在直接覆



五、發明說明 (2)

寫期間再結晶化，該記錄層必須有一適當的結晶時間對應雷射光束並與媒體之線性速度配合。若結晶速度不夠快而不能對應雷射光束並與媒體之線性速度配合，則來自先前記錄之舊數據(非結晶標記)無法在DOW期間予以完全消除(再結晶)。這會導致高雜訊度。高密度記錄和高數據速率之應用尤其需要高結晶速率，像是碟狀DVD+RW、DVR-red與blue和CD-RW，其中完全消除時間(CET)必須小於約60 ns。對每一片120 mm之光碟具有4.7 GB記錄密度之DVD+RW而言，使用者數據位元速率須達到33 Mbits/s，且對DVR-red之使用者數據位元速率則必須達到35 Mbits/s。對像是DVR-blue(由一藍色雷射光束所運作之數位視訊記錄)之類的可重複寫入之相位變化光學記錄系統而言，使用者數據位元速率必須高於50 Mbits/s。

一種在開放性期訊所述之這種形式之光學資訊媒體已知由美國專利案US 5,876,822之申請案收錄之。已知的相位變化形式之媒體包含一碟狀基底，載有一層堆疊，其連續性之組成有一第一介電層、一具有相位變化Ge-Sb-Te記錄材質之記錄層、一第二介電層和一金屬反射層。這樣一層堆疊可視為一種IPIM結構，其中M表示一反射或鏡面層、I表示一介電層且P表示一相位變化記錄層。該專利揭露出CET值可藉由記錄材質組成之最佳化予以縮短。包含這種記錄材質之記錄層之CET值隨著記錄層厚度之增加而減少。最短之CET值乃於厚度介於25至35 nm之間取得。實驗顯示，當氧氣灌入該記錄材質且SiC帽層(cap layer)應用



五、發明說明 (3)

於該堆疊時，這樣一種記錄層可使使用者數據位元速率達到40 Mbits/s。

本發明之一目的為提供，尤其是，一適用於高速光學記錄之可重複寫入之光學資訊媒體，如DVD+RW、DVD-red和DVD-blue，並適用於DOW(直接覆寫)。記錄層之CET值必須小於或等於60 ns。尤其，媒體之使用者數據位元速率至少需為50 Mbits/s。高速記錄在本文意指一對應雷射光束之媒體之線性速度至少為4.8 m/s，其速率為標準壓縮光碟的四倍。

這些目的藉由如開放性期訊所述之光學資訊媒體而根據本發明達成，其特徵在於該記錄材質由一公式所定義的合成物所組成，該公式為

$Q_a\text{In}_b\text{Sb}_c\text{Te}_d$ (基於原子百分比)，其中

其中Q為Ag或Ge；

$$2 < a < 8$$

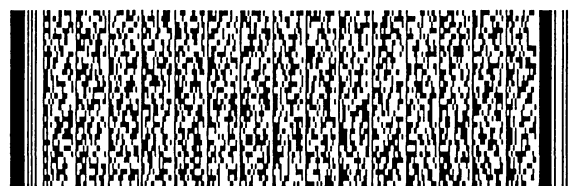
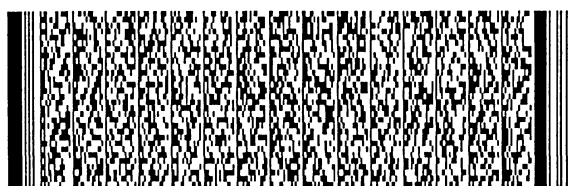
$$0 < b < 6$$

$$55 < c < 80$$

$$15 < d < 30; a+b+c+d=100, \text{ 且}$$

該記錄層之厚度為5至15 nm。

與基於Ge-Sb-Te之記錄層相比較，基於Ag-In-Sb-Te或Ge-In-Sb-Te之記錄層顯示CET值隨著厚度遞減而遞減。最短的CET值出現在厚度小於15 nm時，該值低於60 ns，或甚至低於40 ns。若合成物之a-、b-、c-或d-值在所要求之範圍之外，即使厚度為8^{nm}其CET值亦不能比60^{ns}還短。



五、發明說明 (4)

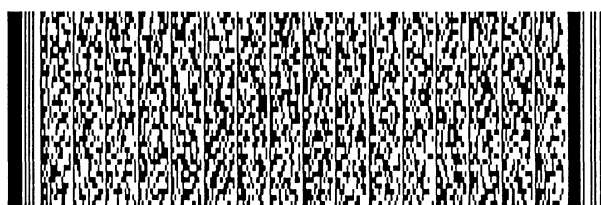
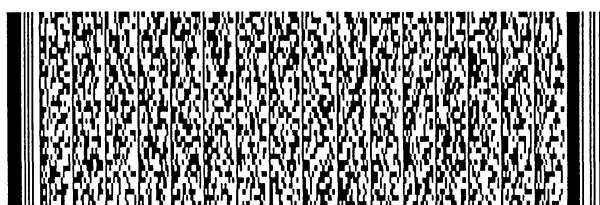
基於實際考量，記錄層的厚度至少為5 nm。最佳結果可在記錄層厚度介於7和14 nm之間達成。

歐洲專利案EP-B-569664揭露一種光學資訊記錄媒體，具有一記錄材質為 $(\text{AgSbTe}_2)_{0.43}(\text{InSb}_{0.77})_{0.57}$ 之記錄層，可重寫為 $\text{Ag}_{15.7}\text{In}_{20.9}\text{Sb}_{31.9}\text{Te}_{31.5}$ 。較佳層之厚度乃介於20至300 nm之間。該專利規格內沒有CET值或使用者數據位元速率之指示。

更好地，記錄材質為一Ge-In-Sb-Te合金(在上述公式裏 $Q=\text{Ge}$)，因為該材質的熱穩定性比Ag-In-Sb-Te材質還好。

材質的可循環性(cyclability)在使用50000個循環時可用 M_{50000}/M_0 表示，可循環性為在50000個循環與0個循環之後的光學對比 M 之相對變化。 M 定義為 $(R_H - R_L)/R_H$ ，其中 R_H 和 R_L 為結晶與非結晶記錄材質之反射。在每一個循環裏，所寫入的非結晶標記於寫入新的非結晶標記時乃藉由一雷射光束之加熱處理以再結晶的方法消除之。理想的 M_{50000}/M_0 值為1.0，亦即光學對比在循環之後維持不變。

第一介電層，亦即鄰接伺服軌之層，且一般因而介於基底與相位變化記錄層，之厚度對CET和可循環性之值 M_{50000}/M_0 沒有顯著的影響。因此，為了其它，例如光學，理由改變該層厚度而不影響堆疊的熱特性是可能的。該層使記錄層免於潮溼且使基底免於熱損壞，並且使光學對比 M 最佳化。就顫動(jitter)觀點而言，該第一介電層之厚度至少需為70 nm。例如就光學對比的角度的來看，該層的厚度最好小於500 nm。



五、發明說明 (5)

第二介電層，亦即介於記錄層與金屬鏡面層之間的層，之最佳厚度範圍為介於15至50 nm之間，最好是介於20至40 nm之間。若該層太薄，對介於記錄層和金屬鏡面層之間的熱絕緣會有負面的影響。結果是，必須提高記錄層之冷卻速率，因而造成慢速的結晶過程和粗劣的可循環性。該冷卻速率會隨著第二介電層所遞增的厚而遞減。

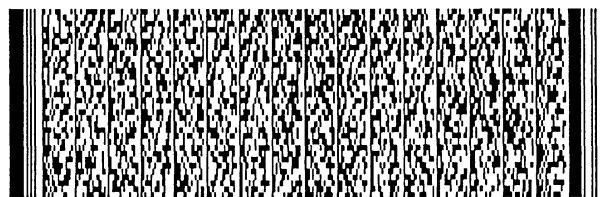
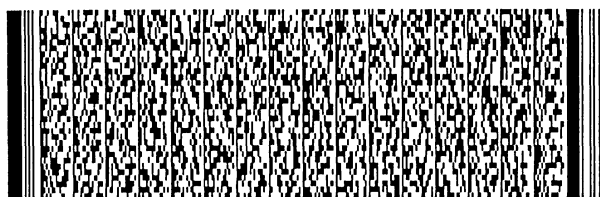
CET值對介於20至300 nm之間的金屬鏡面層之厚度並不敏感。但是可循環性於金屬鏡面層比60 nm還薄時會有負面影響，因為冷卻速率在這種厚度下太慢了。當該金屬鏡面層為200 nm或更厚，可循環性會進一步衰減，且因為遞增的熱傳導而必須有高記錄和消除電源。該金屬鏡面層的厚度最好介於80和150 nm之間。

第一和第二介電層可由ZnS和SiO₂之混合物，例如(ZnS)₈₀(SiO₂)₂₀，製成。或者是例如SiO₂、TiO₂、ZnS、Si₃N₄、AlN及Ta₂O₅。更好地，使用一碳化物，如SiC、WC、TaC、ZrC或TiC。這些材質提供比ZnS-SiO₂混合物更高的結晶速率和更好的可循環性。

對金屬鏡面層而言，可使用如Al、Ti、Au、Ni、Cu、Ag、Rh、Pt、Pd、Cr、Mn、Mo、W和Ta之類的金屬以及這些金屬的合金。適用的合金例子為AlTi、AlCr和AlTa。

反射層和介電層兩者可藉由氣相沉積法或濺鍍法製作。

資訊媒體之基底至少可被雷射波長所穿透，其組成爲，例如，多碳酸鹽、甲基丙烯酸酯聚合物(PMMA)、非結晶多烯烴或玻璃。在一般的例子裏，該基底為碟狀且其直徑為



五、發明說明 (6)

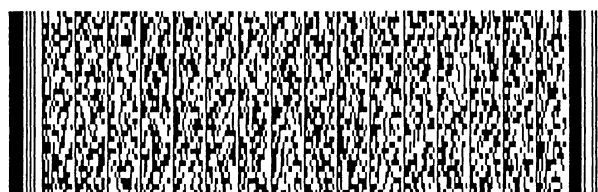
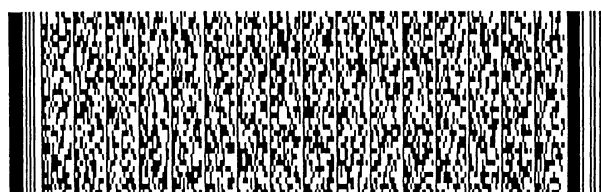
120 mm 而其厚度為 0.1、0.6 或 1.2 mm。使用 0.6 mm 或 1.2 mm 之基底時，可在該基底上鋪層，起自第一介電層、記錄層等等。雷射光束經由基底之進入面(entrance face)進入堆疊。亦可以反向順序(反向的薄膜相位變化堆疊)鋪設基底上的堆疊層，亦即起自金屬鏡面層、第二介電層、相位變化層等等。接著在最後之介電層(現在為該第一介電層)上鋪設上述具有厚度為 0.1 mm (100 μ m) 的材質中的其中之一光學品質透明層或片。該雷射光束經由透明層之進入面進入該堆疊。

再者，基底可以是一人造樹脂軟性磁帶，例如，由有一聚酯膜所做成。由此，一光學磁帶可用於一光學磁帶記錄器，例如，基於一快速旋轉多邊形。在這種裝置裏，反射之雷射光束橫越磁帶表面進行橫向掃描。

記錄層表面上之碟狀基底之表面最好鋪設一可作為光學掃描的伺服軌。該伺服軌通常由一螺旋狀之溝槽所構成並且在射入模子或擠壓期間以模子形成於基底。該溝槽可選擇性地在一人造樹脂內以複製(replication)製程形成，例如，一丙烯酸之UV光照硬化(light-cured)層，分別鋪設於基底上。在高密度記錄裏，一溝槽有一例如 0.7-0.8 μ m 之線距及一 0.5 μ m 之寬度。

可選擇性地，堆疊的最外層藉由一保護層，例如UV光照多(甲基)丙烯酸，與外在環境隔離。

高密度記錄及消除可藉由短波長雷射，例如 675 nm 或更短(紅光至藍光)之波長，來達成。



五、發明說明 (7)

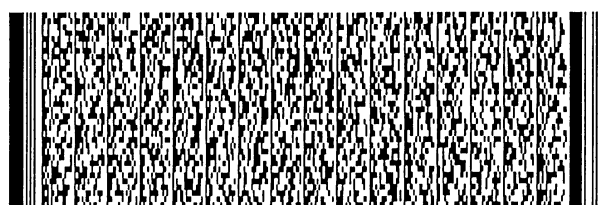
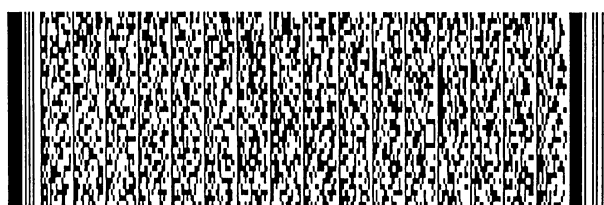
相位變化記錄層可藉由適當標的(suitable target)氣相沉積法或濺鍍法鋪設於基底上。此沉積層為非結晶並具有低量反射。為了構成一具有高量反射之適合的記錄層，該層首先必須完全結晶，相當於初始化。為達此目的，該記錄層可在一火爐內加熱至一高於記錄材質之結晶溫度之溫度，例如 180°C ，若使用人造樹脂基底，如多碳酸脂，該記錄層可選擇性地藉由足量電源之雷射光束予以加熱。這可實現於例如一記錄器，其中雷射光束掃描移動之記錄層。該非結晶層接著局部地加熱至記錄層之結晶溫度，使基底避免遭受不利的熱負荷。

若有必要，一額外的薄金層 M' 可插入基底與第一介電層之間，因而形成一所謂的 M' IPIM結構。雖然該結構變得更為複雜，附加的金屬層增加記錄層的冷卻速率以及光學對比 M 。

實際上，更短的CET值可以 II^+PI^+IM 堆疊取得，其中 I 、 P 和 M 的意義如上所述，而 I^+ 為一碳化物層。在堆疊裏，記錄層 P 乃夾於兩碳化物層 I^+ 之間。第一和第二碳化物層之碳化物最好為 SiC 、 ZrC 、 TaC 、 TiC 和 WC 其中之一，其包含一具有短CET且極佳的可循環性。 SiC 因其光學、機械和熱特性而為最佳材質；此外，其價格也相對較低。

第一和第二碳化物層之厚度最好介於2和8 nm之間。碳化物相對較高的熱傳導性於厚度較小時對堆疊只有一點影響，因而有助於該堆疊的熱設計。

高密度凸起凹槽記錄之特別有用之處在於堆疊內所附加



五、發明說明 (8)

的光吸收層A。附加該光吸收層A使得非結晶狀態(A_a)和結晶狀態(A_c)之間的光吸收差異減到最少，因而減少這些狀態之間的光學相位差異。 A_c 和 A_a 之間的差異必須趨近於零，或最好是 $A_c \geq A_a$ 。

該光吸收層A之材質有一介於0.5至20之間的 n/k 比值，最好是在0.6和16之間。這些值給予光吸收和傳輸之間的適當平衡。滿足這些條件之材質的例子為Mo、W、Pd、Pt、Co、Ni、Mn、Ta、Cr、Ti和Hf之中的金屬以及PbS、Ge、InP和Si之中的半導體材質。最好是Si與Ge，因為其價格便宜且容易應用。

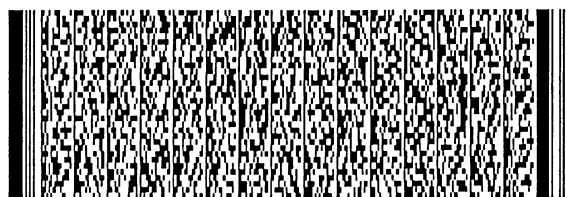
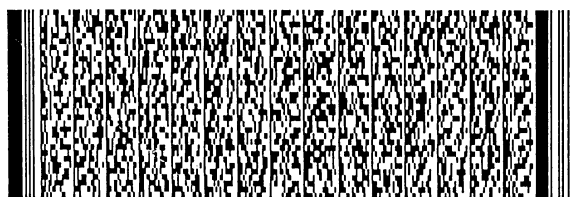
為了在光吸收和傳輸之間取得一適當的平衡，光吸收層的厚度最好是介於2到200 nm之間，介於10到100 nm之間則更好，並且視所選擇之材質之 n/k 比值而定。Si的厚度約為75 nm，Mo的厚度約為35 nm，Ge的厚度約為55 nm。

附加一光吸收層A會產生堆疊架構IPIAIM，II⁺PI⁺AM，II⁺PI⁺IAM或II⁺PI⁺AIM，中I，I⁺，P和M之意義如上所述。最好是在堆疊內於光吸收層和第二碳化物層之間設置一第三介電層。此一第三介電層 I_3 可用於使堆疊的熱特性最佳化，並避免第二碳化物層與光吸收層之間混合。此一堆疊的架構為：II⁺PI⁺ I_3 AIM。

本發明將藉由範例性具體實施例並參考附圖予以詳細說明，其中

圖1為一根據本發明之光學資訊媒體之剖面圖，

圖2表示根據本發明使用Ag-In-Sb-Te記錄材質之記錄



五、發明說明 (9)

層之CET(以奈秒為單位)和厚度 d (以奈米為單位)之間的關係，

圖 3 表示根據本發明使用兩種不同的Ag-In-Sb-Te(曲線A和B)和兩種不同的Ge-In-Sb-Te(曲線C和D)記錄材質之記錄層之CET(以奈秒為單位)和厚度 d (以奈米為單位)之間的關係，以及

圖 4 表示非根據本發明而使用Ag-In-Sb-Te記錄材質之記錄層之CET(以奈秒為單位)和厚度 d (以奈米為單位)之間的關係。

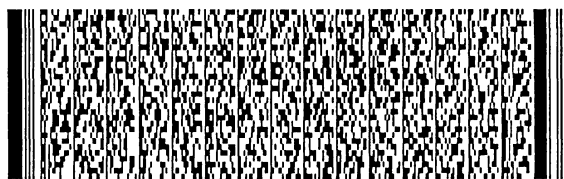
範例性具體實施例 1

圖 1 為根據本發明之一光學資訊光碟之剖面圖之一部份。參考編號1表示一直徑為120 mm且厚度為1.2 mm之玻璃碟狀基底。該基底1配有一如下結構之IPIM堆疊：

- 厚度為70 nm之 $(\text{ZnS})_{80}(\text{SiO}_2)_{20}$ 介電層2；
- 厚度為 d 之 $\text{Ag}_{5.0}\text{In}_{5.5}\text{Sb}_{65.0}\text{Te}_{24.5}$ 記錄層3；
- 厚度為25 nm之 $(\text{ZnS})_{80}(\text{SiO}_2)_{20}$ 介電層4；
- 厚度為100 nm之Al金屬鏡面層5。

所有層皆由濺鍍法形成。記錄層3之初始結晶狀態乃藉由將近沉積(as-deposited)非結晶合金注入(anneal)一記錄器而成，其中該記錄層乃藉由一連續性雷射光束加熱至其結晶溫度之上。

一用於記錄、再生和消除資訊之雷射光束經由基底1射入記錄層3。該光束在圖示以箭號6表示。非結晶標記以電源 $P_w = 1.25 P_m$ (P_m =熔化門檻電源)且持續期間為100 ns之單



五、發明說明 (10)

一雷射脈衝寫入。消去電源為 $P_w/2$ 。

記錄材質之CET(以奈秒為單位)(即完成一寫入非結晶標記所需的結晶時間)對相位變化記錄層厚度 d (以奈米為單位)之依賴性表示於圖2。由圖2可以清楚地看出CET隨著 d 的遞減而遞減。CET值在記錄層比15 nm薄時變得比60 ns還短。

在同一張圖裏，CET值(以▲標示)來自一厚度為12 nm且包含相同記錄材質結構II⁺PI⁺IM之記錄層，其中I⁺為一厚度為5 nm之SiC層。於此堆疊中記錄層P夾在兩碳化層I⁺之間。另一層之厚度和材質與上述相同。明顯地，CET值比上述之一IPIM堆疊還短。

範例性具體實施例 2

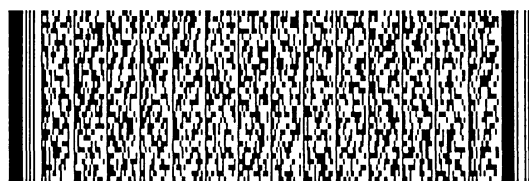
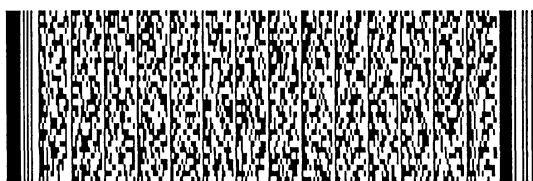
重複範例性具體實施例1，使用一具有 $Ag_{4.3}In_{4.3}Sb_{67.4}Te_{24.0}$ 合成物之記錄層3。圖3之曲線A表示CET對於記錄層厚度 d 之依存性。圖3清楚地表示當厚度 d 小於或等於15 nm時CET小於60 ns。

範例性具體實施例 3

重複範例性具體實施例1，使用一具有 $Ag_{3.6}In_{3.1}Sb_{75.1}Te_{18.2}$ 合成物之記錄層3。圖3之曲線B表示CET對於記錄層厚度 d 之依存性。圖3清楚地表示當厚度 d 小於或等於15 nm時CET小於42 ns。

範例性具體實施例 4

重複範例性具體實施例1，使用一具有 $Ge_{5.6}In_{2.2}Sb_{71.2}Te_{21.0}$ 合成物之記錄層3。圖3之曲線C表示CET對於記錄層厚度 d



五、發明說明 (11)

之依存性。圖 3 清楚地表示當厚度 d 小於或等於 15 nm 時 CET 小於 55 ns。

用這種記錄材質製造一具有厚度為 12 nm (CET 為 44 ns) 之記錄層之記錄媒體。藉由一波長為 405 nm 之藍色雷射二極體，記錄密度可達到每 120 mm 光碟有 22 GB 之數據且使用者數據位元速率可為 66 Mbit/s。

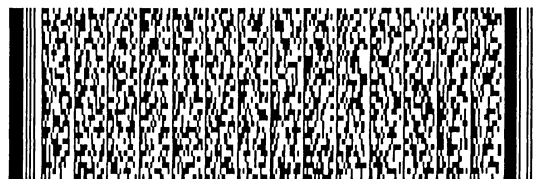
範例性具體實施例 5

重複範例性具體實施例 1，使用一具有 $\text{Ge}_{5.1}\text{In}_{2.6}\text{Sb}_{73.2}\text{Te}_{19.1}$ 合成物之記錄層 3。圖 3 之曲線 D 表示 CET 對於記錄層厚度 d 之依存性。圖 3 清楚地表示當厚度 d 小於或等於 15 nm 時 CET 小於 45 ns。

比較性範例 (非根據本發明)

重複範例性具體實施例 1，使用一具有 $\text{Ag}_{3.0}\text{In}_{12.0}\text{Sb}_{51.7}\text{Te}_{33.3}$ 合成物之記錄層 3。在此合成物中，In 和 Te 的濃度已超出申請專利範圍。圖 4 表示 CET 對於記錄層厚度 d 之依存性。圖 4 清楚地表示即使厚度為 8 nm 時，記錄層之 CET 亦不會變的比 60 ns 還短。

根據本發明提出一種可重複讀寫之光學資訊記錄媒體，適用於直接覆寫及高速記錄，如 DVD+RW、DVR-red 和 DVR-blue。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：可重複讀寫光學資訊記錄媒體)

本發明描述一種可讀寫之光學資訊媒體，包含一基底(1)、一第一介電層(2)、一基於 $\text{Ag}_a\text{In}_b\text{Sb}_c\text{Te}_d$ 或 $\text{Ge}_a\text{In}_b\text{Sb}_c\text{Te}_d$ 之相位變化記錄層(3)、一第二介電層(4)和一金屬鏡面層(5)，其中

$$2 < a < 8$$

$$0 < b < 6$$

$$55 < c < 80$$

$$15 < d < 30 ; a + b + c + d = 100 ,$$

且其中該記錄層(3)之層厚度介於5到15 nm之間。這樣的一種媒體適用於高密度和高數據速率之相位變化光學記錄系統和媒體，如DVD+RW, DVR-red和-blue。

英文發明摘要 (發明之名稱：REWRITABLE OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM)

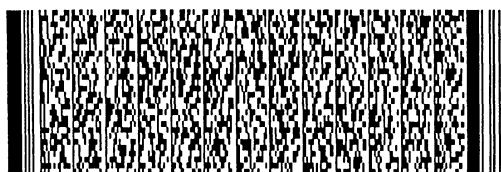
A description is given of a rewritable optical information medium comprising a substrate (1), a first dielectric layer (2), a phase-change recording layer on the basis of $\text{Ag}_a\text{In}_b\text{Sb}_c\text{Te}_d$ or $\text{Ge}_a\text{In}_b\text{Sb}_c\text{Te}_d$ (3), a second dielectric layer (4), and a metal mirror layer (5), wherein

$$2 < a < 8$$

$$0 < b < 6$$

$$55 < c < 80$$

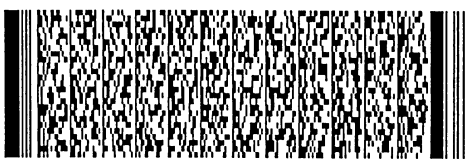
$$15 < d < 30 ; a + b + c + d = 100 ,$$



四、中文發明摘要 (發明之名稱：可重複讀寫光學資訊記錄媒體)

英文發明摘要 (發明之名稱：REWITABLE OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM)

and wherein the layer thickness of said recording layer (3) ranges between 5 and 15 nm. Such a medium is suitable for use in high density and high data rate phase change optical recording systems and media such as DVD+RW, DVR-red and -blue.



圖式

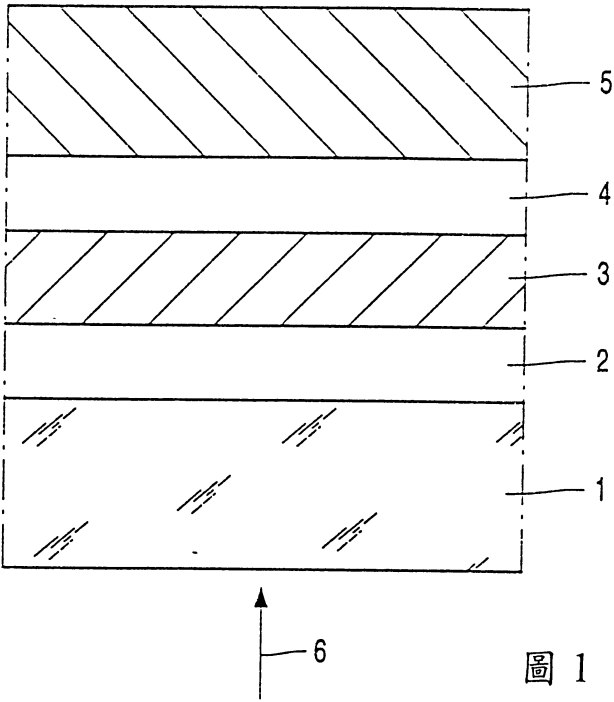


圖 1

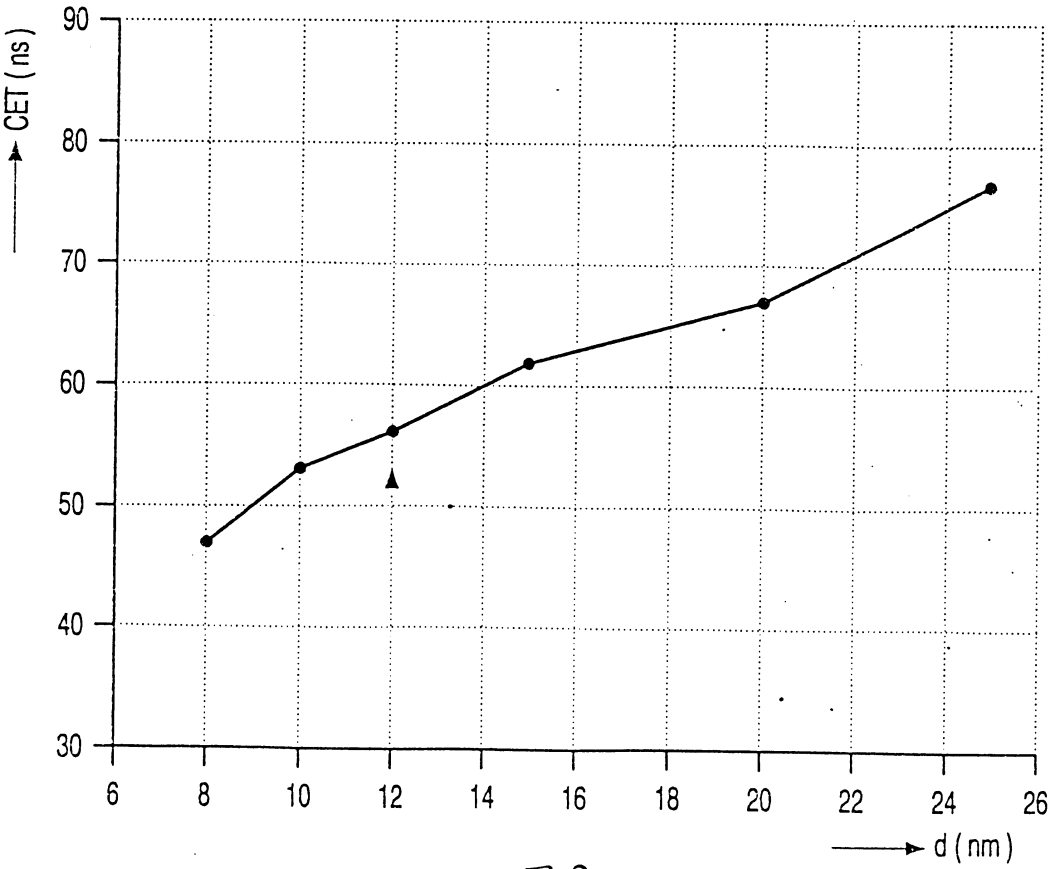


圖 2

圖式

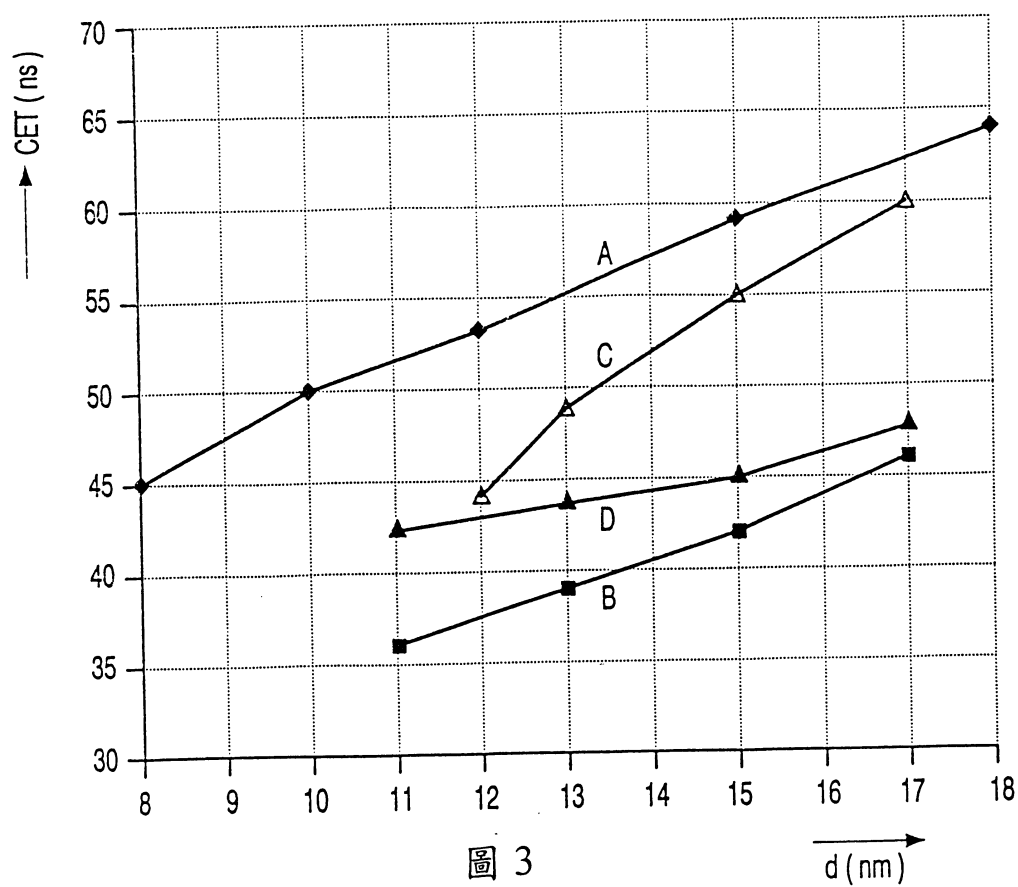


圖 3

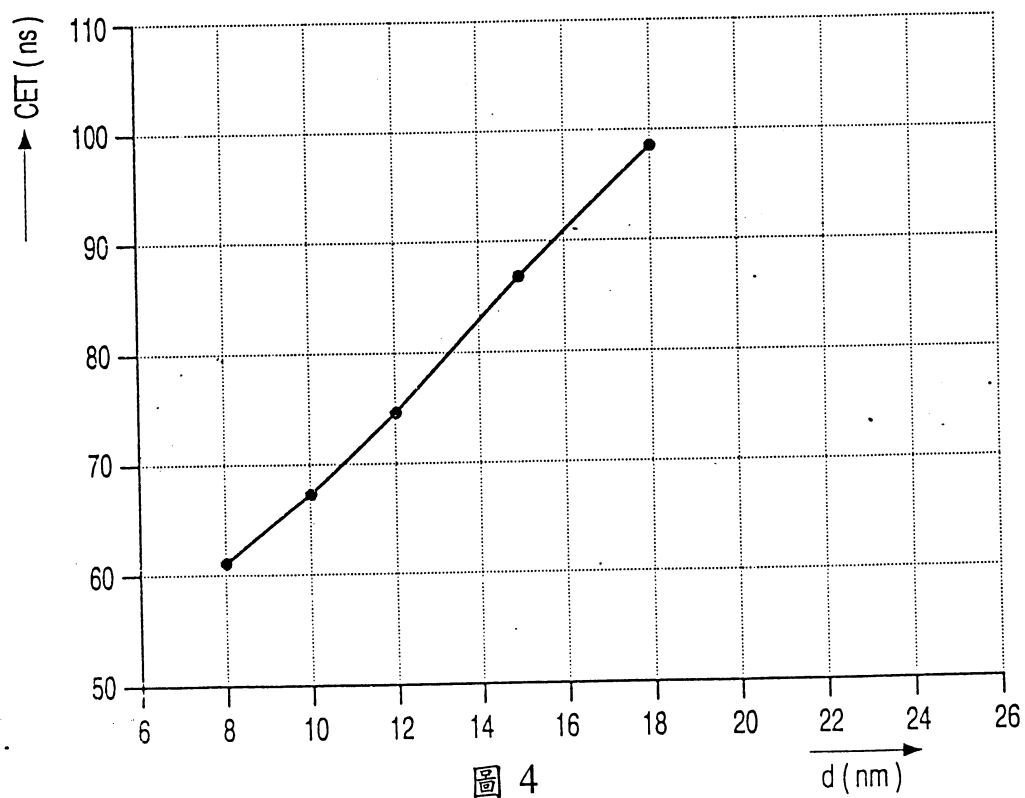


圖 4

圖式簡單說明

圖式元件符號說明

- 1 玻璃碟狀基底
- 2 介電層
- 3 記錄層
- 4 介電層
- 5 金屬鏡面層

修正
本 92 年 9 月 25 日
補充



六、申請專利範圍

1. 一種光學資訊記錄媒體，用於以雷射光束可重複讀寫之高速記錄，該媒體包含一載有一層堆疊之基底，該堆疊依序包含一第一介電層，一包含由Sb和Te組成之相位變化記錄材質之記錄層，一第二介電層以及一金屬鏡面層，其特徵為該記錄材質之組成乃一由公式所定義的合成物

$Q_a In_b Sb_c Te_d$ (依原子百分比)，其中

Q為Ag或Ge；

$2 < a < 8$

$0 < b < 6$

$55 < c < 80$

$15 < d < 30$ ； $a+b+c+d=100$ ，且

該記錄層具有5至15 nm之厚度。

2. 如申請專利範圍第1項之光學資訊記錄媒體，其特徵為Q是Ge。

3. 如申請專利範圍第1項之光學資訊記錄媒體，其特徵為該記錄層之厚度介於7到14 nm之間。

4. 如申請專利範圍第1項之光學資訊記錄媒體，其特徵為

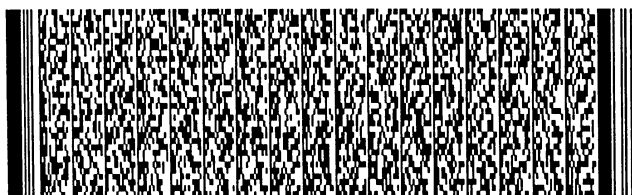
$2 < a < 6$

$2 < b < 6$

$60 < c < 80$

$15 < d < 25$ ； $a+b+c+d=100$ 。

5. 如申請專利範圍第1項之光學資訊記錄媒體，其特徵為該記錄層乃夾於兩碳化物層之間，兩者皆具有2至8 nm



六、申請專利範圍

之厚度。

6. 如申請專利範圍第1項之光學資訊記錄媒體，其特徵為該堆疊包含一光吸收層，其由一物質及半導體物質所製成，而該物質是選自由Mo、W、Pd、Pt、Co、Ni、Mn、Ta、Cr、Ti及Hf所組成之群，該半導體物質選自由PbS、Ge、InP及Si所組成之群，其中該光吸收層之厚度介於2至200nm之間。

7. 如申請專利範圍第1-6項中任一項之光學資訊記錄媒體，其係用於高速記錄，其中介於雷射光束與媒體之間的相對速度至少為4.8 m/s。

