

I304585

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

758183

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94124151

※申請日期：94年07月15日

※IPC分類：G11B 7/24 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 光學記錄媒體

(英) Optical recording medium

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 理光股份有限公司

(英) RICOH COMPANY, LTD.

代表人：(中) 1. 田所照洋

(英) 1. TADOKORO, TERUHIRO

地址：(中) 日本國東京都大田區中馬込一丁目三番六號

(英) 3-6, Nakamagome 1-chome, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

1. 姓名：(中) 讓原肇

(英) YUZURIHARA, HAJIME

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 花岡克成

(英) HANAOKA, KATSUNARI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 柴田清人

(英) SHIBATA, KIYOTO

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 金子裕治郎

(英) KANEKO, YUJIRO

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 岩佐博之
(英) IWASA, HIROYUKI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|---------------|--|
| 1. 日本 | ； 2004/07/16 | ； 2004-210343 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/07/16 | ； 2004-210553 | ☒ 有主張優先權 |
| 3. 日本 | ； 2004/12/17 | ； 2004-366839 | ☒ 有主張優先權 |
| 4. 日本 | ； 2005/03/14 | ； 2005-071254 | ☒ 有主張優先權 |

(英) JAPAN

5. 姓 名：(中) 岩佐博之
(英) IWASA, HIROYUKI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|---------------|--|
| 1. 日本 | ； 2004/07/16 | ； 2004-210343 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/07/16 | ； 2004-210553 | ☒ 有主張優先權 |
| 3. 日本 | ； 2004/12/17 | ； 2004-366839 | ☒ 有主張優先權 |
| 4. 日本 | ； 2005/03/14 | ； 2005-071254 | ☒ 有主張優先權 |

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種相位改變光學記錄媒體。

【先前技術】

已實際使用之光學記錄媒體，乃包含一所謂的相位改變光學記錄媒體，其乃利用晶形階段與非晶形階段間之可逆相位改變。相位改變光學記錄媒體之記錄材料包含銀銦銻碲（AgInSbTe）與銀銦銻碲鍺（AgInSbTeGe）材料，其中銀，銦，鍺等乃添加至由銻與碲所構成之基質中。這些材料乃用於CD-RW，DVD-RW，DVD+RW媒體。每一這些相位改變光學記錄媒體具有一層狀結構，其中一第一保護層，一記錄層，一第二保護層，以及一折射層乃與一層狀結構放置，成為一塑膠基板上之基本層，並具有一螺旋狀或同心圓狀溝槽形成於其上，且執行二進位資訊之記錄與再生。為回應更高密度與高容量之記錄，藉由將用於數位影音光碟（DVD）之650奈米至660奈米雷射光束波長，改變至位於藍-紫光區域，具有405奈米波長之雷射二極體（LD），或藉由使用具有0.85之大數值孔徑（NA）之鏡頭，得以於光碟之單側獲得20十億位元組（GB）或更大之記錄容量。

另一方面，為允許資訊得以於數位影音光碟記錄與再生，可考慮將記錄與再生之數值孔徑設定為0.65之方法，其為習知使用之方法。然而，因具有0.65鏡頭數值孔

(2)

徑之數位影音光碟記錄容量，小於具有 0.85 鏡頭數值孔徑之數位影音光碟之記錄容量，本發明之申請人已於非專利文獻 1，專利文獻 1，與專利文獻 2 中，提出一種記錄多數值資訊之方法，乃藉由非晶形狀態之已記錄標記附近之晶形部分總數差異，以達到 20 十億位元組或更大之記錄容量。

隨後，以下將說明於非專利文獻 1 中所揭示之技術。

第 1 圖為一概要圖式，顯示已記錄標記與射頻 (Rf) 信號總數間之關係。已記錄之標記實質上乃置於每一單元之中心。與上述相似之一關係乃一相位凹陷，其中已記錄之標記乃以可重複寫入相位改變材料之相位狀態，或凹面-凸面或不規則狀態，記錄於基板上。於相位凹陷情況，其中已記錄之標記乃以凹面-凸面或不規則記錄於基板上，相位凹陷之溝槽光學深度需設定為 $\lambda/4$ ，使得射頻信號之信號增益最大。符號 λ 表示記錄/再生雷射之波長。當用以記錄與再生之已聚焦雷射光束位於單元中心時，乃給予一射頻信號數值，並根據一單元中已記錄標記之總數大小變化。當單元中無已記錄之標記時，射頻信號數值通常為最大，且當已記錄之標記總數為最大時，射頻信號數值為最小。

當多數值記錄例如，以已記錄標記模式之數目或多數值位準之數目，其根據上述範圍調變方法為 6，進行執行時，個別已記錄標記之最終射頻信號數值，具有第 2 圖所繪示之分佈。這些射頻信號數值分別由一常態化數值表示

(3)

，其乃藉由定義最大射頻信號數值與最小射頻信號數值間之寬度所獲得，亦即，動態範圍（DR）為 1。記錄與再生乃藉由設定每一單元之周長執行，其隨後乃稱為單元長度，並於第 1 圖中以 12 表示，約為 0.6 微米（ μm ），使用具有 $\lambda = 650$ 奈米，鏡頭數值孔徑（NA）= 0.65，以及已聚焦之光束直徑 = 約 0.8 微米之光學系統，其於第 1 圖中以 11 表示。於第 1 圖中，14 標示溝槽，15 表示一記錄軌跡寬度，17 表示具低反射係數之結晶化非晶形記錄標記，且 19 表示具高反射係數之非記錄部分。此一多數值記錄標記可藉由調變雷射功率，例如記錄功率 P_w ，拭除功率 P_e ，底部功率 P_b ，以及起始時間，作為記錄策略之參數而形成，如第 3 圖所繪示。於第 3 圖，11 表示用於再生之光束直徑，12 表示一單元長度，13 表示一單元，17 表示一多數值記錄標記，19 表示一結晶化部分，且 20 表示脈衝起始時間。

於上述之多數值記錄方法，隨著記錄線性密度之增加，單元長度相對於已聚焦之雷射光束之直徑，逐漸縮短，且當再生一目標單元時，已聚焦之雷射光束通過此單元至鄰近單元。因此，由目標單元再生之一射頻信號數值將受到影響，取決於鄰近單元標記總數之組合，即使鄰近單元具有與目標單元相同之標記總數。因此，於已記錄之目標標記與鄰近單元之標記間，產生信號間干擾。由於此干擾，如第 2 圖所示，於個別模式之射頻信號數值分別具有偏離之分佈。因此，為決定目標單元適用哪一已記錄之標記

(4)

模式，由個別已記錄標記再生之射頻信號數值間之一間隔，相較於偏離之間隔，需進一步彼此遠離。如第 2 圖所示，於每一模式數目，已記錄標記之個別射頻信號數值之間隔，實質上與偏離相等，且此一狀態具有一限制，已記錄標記模式之判斷僅可少量地實行。

針對此限制所提之技術為使用連續三個資料單元之多數值偵測技術，其乃於非專利文獻 1 中揭示。此技術包含學習一多數值信號分佈，其包含連續三個資料單元之組合模式，例如當以 8 個數值記錄時， $8^3 = 512$ 模式，以產生一模式表格，並根據未知資料之已再生信號結果，計算連續三個標記之模式，且接著參考模式表格以決定以多數值再生之未知信號。此技術得以減少判斷多數值時之誤差率，即使具有習知之單元密度或 SDR 數值，其中當再生信號資訊時，將產生信號間干擾。SDR 數值以 $\sum \sigma_i / (n \times DR)$ 比例表示；個別多數值信號之標準差平均值為 " σ_i "，當多數值基調之數目定義為 " n " 時，且多數值射頻信號之動態範圍為 " DR "，並表示對應於二進位記錄中顫動 (jitter) 之信號品質。一般而言，當多數值基調 " n " 之數目設定於某一數值時，多數值信號之標準差 " σ_i " 越小時，動態範圍 " DR " 越大，且 SDR 數值越小。因此，可減少誤差率，因其改進之多數值信號偵測性能。相反地，隨著多數值基調數目之增加，SDR 數值與誤差率分別變大。

當使用多數值偵測技術時，多數值偵測例如乃以八個數值致能，如第 4 圖所繪示，其中多數值基調之數目乃增

(5)

加至八個，且個別射頻信號數值之分佈彼此重疊。

上述相位改變記錄材料亦可用於多數值記錄方法。然而，於可重覆寫入或可記錄一次之媒體，例如 DVD-R/RW，DVD+R/R，以及於可藉由使用藍光雷射二極體或藍光（Blu-ray）標準，可記錄與再生之可重複寫入相位改變媒體，以及於多數值相位改變媒體中，將需高速記錄與再生。為達到此需求，需挑戰達成已記錄標記之結晶化速度加速與長期儲存穩定度間之平衡。銀銦銻碲（AgInSbTe）材料具有限制，此處使用 $\text{Sb}_{70}\text{Te}_{30}$ 之共鎔組成作為基質，其已使用至今。事實上，於 8 倍或更高速之線性速度記錄，因已記錄標記之長期儲存穩定度問題，將無法使用數位影音光碟。因此，乃尋求使用其他含有銻之材料，達成已記錄標記之結晶化速度加速，以及長期儲存穩定度間之平衡，而不使用含有銻與碲之材料作為基質。其較佳之材料為鎵銻（GaSb）與鍺銻（GeSb）。例如，專利文獻 3 乃揭示銦（In）添加至鍺銻（GeSb）之材料，並亦揭示錫（Sn），鉍（Bi），鋅（Zn），鎵（Ga）等，較佳地乃以 10 原子百分比或較少之數量，添加至鍺銻（GeSb）作為額外元素。其較佳之材料為鎵銻（GaSb）與鍺銻（GeSb）。此外，較佳材料之範例包含於專利文獻 4 揭示之鍺銻錫銦（GeSbSnIn），專利文獻 5 揭示之鍺錳銻（GeMnSb），專利文獻 6 所揭示，碲（Te），銦（In）與鎵（Ga）添加至鍺銻錫（GeSbSn），然而上述材料無法解決本發明所提出之挑戰。

(6)

專利文獻 1 日本專利申請案先行公開 (JP-A)
第 2003-218700 號。

專利文獻 2 日本專利申請案先行公開 (JP-A)
第 2004-152416 號。

專利文獻 3 日本專利申請案先行公開 (JP-A)
第 2001-39301 號。

專利文獻 4 日本專利申請案先行公開 (JP-A)
第 2002-11958 號。

專利文獻 5 日本專利申請案先行公開 (JP-A)
第 2004-341240 號。

專利文獻 6 日本專利申請案先行公開 (JP-A)
第 2004-203011 號。

非專利文獻 7 使用模式辨識之資料偵測，光學記憶體國際論壇 2001，技術文摘 2001，Pd-27。

【發明內容】

隨著高速與高容量記錄需求之增加，將需要可高速記錄，有效控制已記錄標記之任意決定長度，且具有絕佳之長期儲存穩定度之相位改變記錄材料。尤其，隨著記錄容量之增加，將需要更多之高速記錄與再生。記錄，維持約 0.1 微米之標記長度於非晶形相位狀態，並有效控制於 0.1 微米附近之標記，對於二進位記錄與多數值記錄十分重要。尤其，於多數值記錄，最短標記與最長標記間之差異很小，且兩者間之標記長度需持續控制。

(7)

此外，於多數值記錄，因標記之面積於記錄資訊之溝槽中產生改變，且由改變之標記面積再生之反射信號電壓以規律間隔劃分以讀取資訊，將增加再生信號之誤差數目，不允許讀取資料，當不僅牽涉於高溫與高濕度條件下，已記錄標記之損失以及標記長度改變，亦牽涉因結晶條件改變，於已記錄標記間產生之反射係數變化。此外，對於二進位記錄與多數值記錄，亦需使用光學常數於非晶形相位與晶形相位間，於 650 奈米波長區域，以及於 405 奈米波長之藍紫光區域，具有較大差異之材料。尤其，於多數值記錄，當未記錄資訊之零位準反射係數越高時，信號位準間之反射信號電壓差異越大，且最大位準間之差異亦越大時，例如，第八數值之信號，以及稱為調變因素之零位準信號間之差異越大時較佳，因資訊於反射信號位準讀取。

因此，本發明之目的在於提供一種相位改變光學記錄媒體，其包含相位改變光學記錄材料以及滿足需求之一適當結構。

本發明之第一型態為一種光學記錄媒體，其包含一基板，一第一保護層，一相位改變記錄層，一第二保護層，以及一反射層，其中相位改變記錄層利用與雷射光束照射誘發，介於一非晶形相位與一晶形相位間之一可逆相位改變相關之光學常數，並包含鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X，其中 X 表示由銦 (In)，鉍 (Bi)，碲 (Te)，銀 (Ag)，鋁 (Al)，鋅 (Zn)，鈷 (Co)

(8)

，鎳（Ni）與銅（Cu）中選擇之至少一元素，其中當鍺（Ge），銻（Sb），錫（Sn），錳（Mn）與 X 個別含量關係以 $Ge^{\alpha} Sb^{\beta} Sn^{\gamma} Mn^{\delta} X^{\varepsilon}$ 表示時， α ， β ， γ ， δ 與 ε 分別滿足下列數學式： $5 \leq \alpha \leq 25$ ， $45 \leq \beta \leq 75$ ， $10 \leq \gamma \leq 30$ ， $0.5 \leq \delta \leq 20$ ，且 $0 \leq \varepsilon \leq 15$ ，其中 α ， β ， γ ， δ 與 ε 分別表示當 $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \varepsilon = 100$ 時之原子百分比，且其中（Ge），銻（Sb），錫（Sn），錳（Mn）與 X 含量之總和至少為相位改變記錄層整體數量之 95 原子百分比。

本發明之第二型態為根據第一型態之一種光學記錄媒體，其中元素 α 之含量滿足下列數學式： $10 \leq \alpha \leq 25$ 。

本發明之第三型態為根據第一型態或第二型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中元素 β 之含量滿足下列數學式： $50 \leq \beta \leq 70$ 。

本發明之第四型態為根據第一型態至第三型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中元素 δ 之含量滿足下列數學式： $1.0 \leq \delta$ 。

本發明之第五型態為根據第一型態至第四型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中相位改變記錄層進一步包含 7 原子百分比或較少之鎳（Ga）。

本發明之第六型態為根據第一型態至第五型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中相位改變記錄層進一步包含由銩（Tb），鐳（Dy），釹（Nd），釷（Gd），鈦（Ti），鋯（Zr），鉻（Cr），鐵（Fe）與矽（Si）中選擇

(9)

之任一元素。

本發明之第七型態為根據第一型態至第六型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中第一保護層，相位改變記錄層，第二保護層，以及反射層乃以此順序，以一層狀結構置於基板上，或反射層，第二保護層，相位改變記錄層，第一保護層以此順序，以一層狀結構置於基板上。

本發明之第八型態為根據第七型態之一種光學記錄媒體，其中光學記錄媒體進一步包含一黏結層與一覆蓋基板，且反射層，第二保護層，相位改變記錄層，第一保護層，黏結層與覆蓋基板乃以一層狀結構置於基板上。

本發明之第九型態為根據第七型態或第八型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中反射層包含銀（Ag）與銀合金（Ag alloy）中之任一種。

本發明之第十型態為根據第七型態之一種光學記錄媒體，其中第二保護層包含硫化鋅（ZnS）與二氧化矽（SiO₂）之混合物。

本發明之第十一型態為根據第七型態之一種光學記錄媒體，其中反射層，第二保護層，相位改變記錄層，以及第一保護層乃以此順序，以一層狀結構置於基板上，第二保護層包含由二氧化鋯（ZrO₂），三氧化二釔（Y₂O₃）與二氧化鈦（TiO₂）構成之混合物，二氧化矽（SiO₂），五氧化二鉬（Nb₂O₅）構成之混合物，以及二氧化矽（SiO₂）與五氧化二鉭（Ta₂O₅）構成之混合物中選擇之任一混合物。

(10)

本發明之第十二型態為根據第十型態之一種光學記錄媒體，其中光學記錄層進一步包含介於反射層與第二保護層間之一抗硫化層。

本發明之第十三型態為根據第七型態之一種光學記錄媒體，其中第一保護層包含硫化鋅（ ZnS ）與二氧化矽（ SiO_2 ）之混合物。

本發明之第十四型態為根據第七型態至第十三型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中光學記錄媒體進一步包含介於第一保護層與相位改變記錄層間之一界面層，其中界面層之厚度為 1 奈米至 10 奈米，且包含二氧化鋯（ ZrO_2 ），三氧化二釔（ Y_2O_3 ）與二氧化鈦（ TiO_2 ）構成之混合物，二氧化矽（ SiO_2 ）與五氧化二鉬（ Nb_2O_5 ）構成之混合物，以及二氧化矽（ SiO_2 ）與五氧化二鉭（ Ta_2O_5 ）構成之混合物中之任一混合物。

本發明之第十五型態為根據第七型態至第十四型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中光學記錄媒體進一步包含介於相位改變記錄層與第二保護層間之一界面層。

本發明之第十六型態為根據第一型態至第十五型態中任一型態之一種光學記錄媒體，其中第一保護層包含硫化鋅（ ZnS ）與二氧化矽（ SiO_2 ），且硫化鋅（ ZnS ）：二氧化矽（ SiO_2 ）之組成比例為 60 莫耳百分比至 85 莫耳百分比：40 莫耳百分比至 15 莫耳百分比，且第二保護層包含硫化鋅（ ZnS ）與二氧化矽（ SiO_2 ），且硫化鋅（ ZnS ）：二氧化矽（ SiO_2 ）之組成比例為 30 莫耳百分比至 85 莫耳

(11)

百分比：70 莫耳百分比至 15 莫耳百分比

【實施方式】

隨後，將詳細說明本發明。

根據本發明之光學記錄媒體允許二進位記錄與多數值記錄，且於多數值記錄時，可使用非專利文獻 1 所揭示之多數值記錄方法。

根據本發明之光學記錄媒體結構範例，如第 5 圖所示，包含一結構，其中第一保護層 3，相位改變記錄層 5，其利用非晶形相位與晶形相位間，藉由雷射光束照射所誘發之一可逆相位改變相關之光學常數，第二保護層 7，與反射層 9 乃以此順序置於一透明基板 1。

透明基板較佳地至少對於波長範圍為 400 奈米至 800 奈米之雷射光束為可穿透的，並具有少量雙折射與狹窄分佈。於形成基板之程序，基板可具有相對於基板每一半徑位置之雙折射分佈。材料之雙折射較佳地為較狹窄，且所形成之基板亦較佳地具有狹窄之雙折射分佈。較佳地為使用玻璃基板，因其無雙折射，然而，通常使用由聚碳酸酯（polycarbonate）所構成之基板，因聚碳酸酯較玻璃便宜。

通常，基板具有溝槽深度為 20 奈米至 35 奈米，溝槽寬度為 0.2 微米至 0.3 微米，且溝槽高度（pitch）為 0.4 微米至 0.5 微米之一導引溝槽。

第一保護層之範例包含氧化物，氮化物，碳化物，以

(12)

及其混合物。於波長 400 奈米附近具有較高透射比之材料為適當的。具有高光吸收性之碳化物，例如碳化矽（ SiC ），為不適合的，然而，可結合由氧化物與氮化物等所構成之保護層，以形成數個奈米厚度之一薄層，作為提供光吸收性之層。於其中，其較佳地為硫化鋅與二氧化矽之混合物（ ZnSSiO_2 ），且硫化鋅：二氧化矽之組成比例較佳地為 30 莫耳百分比至 90 莫耳百分比：70 莫耳百分比至 10 莫耳百分比，且更佳地為 60 莫耳百分比至 85 莫耳百分比：40 莫耳百分比至 15 莫耳百分比。當上述材料用於第一保護層時，於重複寫入與高溫條件下之其自身結晶化可受到限制，且其得以維持高記錄敏感度並減少此層於重複寫入時之變形。

於所形成之第一保護層，每一組成氧化物之氧比例未限於化學計量組成，且氧比例考慮到氧不足。例如， SiO_x 之氧比例為 $0 < x \leq 2$ 。此亦同樣適用於第二保護層，界面層等，其將於下說明。

第一保護層 3 可以二或更多層架構。當重複記錄時，隨著記錄次數數目之增加，構成介於記錄層 5 與第一保護層 3 間之保護層之元素，可能擴散至記錄層。因此，於第一保護層 3 與記錄層 5 間，可形成界面層 4，如第 6 圖所示。此外，於記錄層 5 與第二保護層 7 間，可提供一界面層（未顯示）。

另一結構為由硫化鋅與二氧化矽（ ZnSSiO_2 ），氮化物或其混合物以外之氧化物所構成之一層乃用於一基板上

(13)

，且一硫化鋅與二氧化矽層與一記錄層乃以此順序，以一層狀結構置於基板上。此結構用以作為當重複記錄時之雷射光束散熱，亦即，其用以於熱到達基板前，散熱至溝槽周圍部分。當放置一界面層時，用以改進拭除特性之一結晶化-加速-協助層功能，可根據記錄層之材料，提供至界面層，作為改進重複記錄特性外之其他用途。於此情形，界面層於一結晶狀態或一多結晶形式，且用以協助記錄層之晶核形成/生長。界面層之範例包含氧化物，碳化物，與氮化物。為防止界面層於高溫與濕度條件下，損害其長期儲存穩定度或檔案儲存穩定度，界面層較佳地具有數奈米之厚度。

於本發明，界面層主要用於防止重複記錄特性降低之目的，且用於當硫化鋅與二氧化矽層之厚度於 30 奈米至 100 奈米之範圍，尤其使用一藍紫光雷射時。藉由於第一保護層 3 與記錄層 5 間放置一界面層，其得以防止第一保護層因記錄時之升高溫度造成之退化，以及因降低之折射率造成之反射係數減少，並防止記錄特性之退化。

界面層之材料較佳地對於 405 奈米波長之光線為透明的，且具有約 2.3 之折射率，與硫化鋅與二氧化矽相等。原料之範例包含二氧化矽 (SiO_2)，三氧化二鋁 (Al_2O_3)，二氧化鋯 (ZrO_2)，氧化鎂 (MgO)，氧化鋅 (ZnO)，五氧化二鈮 (Nb_2O_5)，五氧化二鉭 (Ta_2O_5)，三氧化二釔 (Y_2O_3)，二氧化鈦 (TiO_2)，氮化鋁 (AlN)，與氮化矽 (SiN)。其較佳地為二氧化鋯與二氧化鈦之混

(14)

合物，具有高熔點與約 2.3 之折射率，三氧化二鉍進一步添加至上述混合物之一混合物，二氧化矽與五氧化二鉍之混合物，二氧化矽與五氧化二鉍之混合物。當這些材料用以作為靶材，藉由濺鍍形成界面層時，其得以防止靶材破損，即使使用具大面積之靶，乃藉由混合 3 原子百分比至 8 原子百分比之三氧化二鉍與二氧化銨。於二氧化銨，三氧化二鉍與二氧化鈦混合物之個別氧化物比例（莫耳百分比），較佳地為 $2 \leq x \leq 8$ 且 $10 \leq y \leq 70$ ，當其定義為 $[(\text{ZrO}_2)_{1-x}(\text{Y}_2\text{O}_3)_x]_{1-y}(\text{TiO}_2)_y$ 時。就光線傳送與散熱而言，三氧化二銻（ In_2O_3 ）與氧化鋅之混合物以及三氧化二銻與氧化鎂之混合物亦為較佳的。

界面層之厚度較佳地為 1 奈米至 10 奈米。形成厚度為 1 奈米或更少之一層為困難的，且當厚度大於 10 奈米時，熱傳導性較高且熱可能擴散至周圍，其將造成低記錄敏感度以及降低之記錄特性。此外，當界面層具有 10 奈米或更大之厚度時，於高溫條件下，由於結晶晶核形成/生長，已記錄之標記將較小，且可能取決於材料而消失。

較佳地，第二保護層亦使用與第一保護層相同之材料；硫化鋅與二氧化矽。然而，硫化鋅：二氧化矽之組成比例較佳地為 30 莫耳百分比至 85 莫耳百分比：70 莫耳百分比至 15 莫耳百分比，因熱傳導性較第一保護層低之第二保護層之記錄敏感度將獲得改進。例如，第一保護層較佳地具有硫化鋅：二氧化矽 = 70：30 之組成比例，且第二保護層較佳地具有硫化鋅：二氧化矽 = 80：20 之組成比例。

(15)

此處，第一保護層為置於雷射光束照射側上之一保護層，且置於靠近反射層之一保護層稱為第二保護層。

對於反射層，乃使用鋁（Al），銀（Ag）銅（Cu），鈀（Pd），釹（Nd），鎳（Ni），鈦（Ti），金（Au），鉍（Bi），銦（In）與其合金。為於高線性速度執行記錄，具高熱傳導性之材料乃適合使用。其中，銀為較佳地，且含有 95 原子百分比或更高含量之銀合金為較佳地。當使用銀合金時，銀合金較佳地與熱傳導性和銀接近之材料混合。由釹，銅，鉍與銦中選擇之至少一元素，乃較佳地以 2 原子百分比或更少之含量添加至銀中使用，且更佳地為以 1 原子百分比或更少之含量添加至銀。當使用一短雷射光束波長時，較佳地為使用銀合金，因反射層表面上之凹面-凸面（concave-convex）將造成反射信號數目之降低，並造成信號雜訊。

當硫化鋅與二氧化矽用於第二保護層，且由銀或銀合金所構成之反射層置於第二保護層上時，由氧化物，氮化物，碳化物所構成之一層，需形成第二保護層與反射層間之一抗硫化層，因於高溫條件下可能形成銀與硫之化合物，並使記錄特性降低。對於抗硫化層，碳氧化矽（SiOC），碳化矽（SiC），氧化鋅（ZnO），氧化鎂（MgO），二氧化鈦（TiO₂），二氧化鈦（TiO₂）與碳化鈦（TiC）之混合物，二氧化鋯（ZrO₂）與碳化鋯（ZrC）之混合物，五氧化二鉭（Ta₂O₅）與碳化鉭（TaC）之混合物，以及五氧化二鉬（Nb₂O₅）與二氧化矽（SiO₂）之混合物為適當

(16)

的。或者，可使用作為界面層之上述材料。第一保護層較佳地具有 40 奈米至 250 奈米之厚度，第二保護層較佳地具有 5 奈米至 20 奈米之厚度，抗硫化層較佳地具有 1 奈米至 5 奈米之厚度，且反射層較佳地具有 100 奈米至 180 奈米之厚度。

根據本發明之光學記錄媒體之相位改變記錄層包含鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X，其中 X 表示由銦 (In)，鉍 (Bi)，碲 (Te)，銀 (Ag)，鋁 (Al)，鋅 (Zn)，鈷 (Co)，鎳 (Ni)，與銅 (Cu) 中選擇之至少一元素，且當鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X 之個別含量關係以 $Ge\alpha Sb\beta Sn\gamma Mn\delta X\epsilon$ 表示時，其中 α ， β ， γ ， δ 與 ϵ 分別表示當 $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$ 時之原子百分比， α ， β ， γ ， δ 與 ϵ 分別滿足下列數學式： $5 \leq \alpha \leq 25$ ， $45 \leq \beta \leq 75$ ， $10 \leq \gamma \leq 30$ ， $0.5 \leq \delta \leq 20$ ，且 $0 \leq \epsilon \leq 15$ 。(Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X 含量之總和至少為相位改變記錄層整體數量之 95 原子百分比。

習知地，用於記錄層之材料包含銻 (Sb) 與碲 (Te)。乃根據接近銻 (Sb)：碲 (Te) = 70：30 (原子百分比) 之共熔組成，添加鍺 (Ge)，銀 (Ag)，銦 (In)，鎵 (Ga)，錫 (Sn)，鋅 (Zn) 與稀土元素之材料範例，包含銀-銦-銻-碲 (Ag-In-Sb-Te)，鍺-銦-銻-碲 (Ge-In-Sb-Te)，鍺-銻-碲 (Ge-Sb-Te)，鍺-銀-銦-銻-碲 (Ge-Ag-In-Sb-Te)，鍺-錫-銻-碲 (Ge-Sn-Sb-Te)，鍺-鋅-銻-碲 (

(17)

Ge-Zn-Sb-Te)，鎵-銻-銻-碲（Ga-Ge-Sb-Te），與鎵-硒-碲（Ga-Se-Te）。這些材料分別具有 $60 \leq \text{銻 (Sb)} \leq 80$ （原子百分比）以及 $10 \leq \text{碲 (Te)} \leq 30$ （原子百分比）之成分，數量為 5 原子百分比至 15 原子百分比之添加元素。

於低線性速度執行記錄時，使用這些材料可獲得滿意之特性，然而，於較高線性速度執行記錄時，高溫條件下儲存穩定度將降低，即使最初之記錄特性絕佳。當以大於 14 米/秒之線性速度執行記錄時，此現象出現於數位影音光碟中。此不僅適用於數位影音光碟，且亦適用於使用藍光雷射之儲存媒體。

另一方面，多數值記錄為一種記錄與再生資訊之方法，使用反射係數基調，並需使反射信號之最低位準與最高位準反射係數間之差異，亦即，動態範圍變大。因含有銻（Sb）與碲（Te）之上述材料之動態範圍，當使用藍光雷射執行多數值記錄時，於藍光波長頻譜小於紅光波長頻譜，故需使用可使動態範圍數值較大之材料。因此，需改進動態範圍與儲存可靠度。為使動態範圍較大，基本上，當記錄材料中，晶形相位與非晶形相位之光學常數或折射率差異越大，其為較佳的。適當之記錄材料為鎵銻（GaSb），銻銻（GeSb），銻銻（InSb），錫銻（SnSb），鋅銻（ZnSb）等，其中銻（Sb）作為主要部分。

光學常數包含折射率 "n" 與吸收係數 "k"。於結晶狀態 "n" 與 "k" 分別定義為 "nc" 與 "kc"，且於非晶形相位 "n" 與

(18)

"k" 定義為 "na" 與 "ka"，當 鎳 (Ga) : 銻 (Sb) = 14 : 86，於波長 650 奈米附近之光學常數分別為 $n_c = 3.41$ ， $k_c = 4.67$ ， $n_a = 4.36$ ，且 $k_a = 2.81$ 。於波長 405 奈米附近之光學常數分別為 $n_c = 1.38$ ， $k_c = 3.28$ ， $n_a = 2.63$ ，且 $k_a = 3.12$ 。因此，於波長 650 奈米附近之 $\Delta n = (n_a - n_c)$ 數值為 0.95，於波長 405 奈米附近之 $\Delta n = (n_a - n_c)$ 數值為 1.25，且 "ka" 與 "kc" 間之差異微小；0.16。

當 銻 (Ge) : 銻 (Sb) = 50 : 50，於波長 650 奈米附近時， $n_c = 3.48$ ， $k_c = 4.53$ ， $n_a = 4.31$ ，且 $k_a = 2.61$ ，於波長 405 奈米附近時， $n_c = 1.37$ ， $k_c = 3.29$ ， $n_a = 2.53$ ，且 $k_a = 2.98$ 。於波長 650 奈米附近之 Δn 數值為 0.83，且於波長 405 奈米附近時， Δn 數值為 1.16。

因此，當記錄線性速度至約 35 米/秒之最大值時，鎳銻 (GaSb) 與 銻銻 (GeSb) 為適合材料。銻 (Sb)，鎳 (Ga) 與 銻 (Ge) 之成分範圍較佳地為 $50 \leq \text{銻 (Sb)} \leq 95$ (原子百分比)， $\text{鎳 (Ga)} \leq 5$ (原子百分比) 或 $\text{銻 (Ge)} \leq 50$ (原子百分比)。

當 銻 (Sb) 之含量大於 80 原子百分比時，於執行起始化步驟後，記錄層接受相位改變至一結晶相位之程序，將難以均勻地結晶整個媒體，亦即，於形成媒體後，相位為不均勻的，且尤其無法於多數值記錄使用此層。高溫條件下之儲存可靠度受到損害，且寫入一次之已記錄標記末端部分結晶化且退化。

鎳銻 (GaSb) 材料於 鎳 (Ga) : 銻 (Sb) = 12 : 88 之

(19)

比例時具有共熔組成。具有此組成之記錄層乃位於第一保護層與第二保護層中，且由銀（Ag）合金所構成之一反射層乃置於第二保護層上，以產生一記錄媒體。當記錄層之相位改變至結晶相位後，波長 660 奈米之雷射光束以 15 毫瓦特（mW）之功率照射至光碟表面時，記錄層由接近 15 米/秒之線性速度，開始部分形成非晶形相位。

當鎔（Ga）之含量進一步增加至記錄層時，其開始形成非晶形相位之線性速度顯著地下降，使得初始化更困難。結果，當僅使用鎔（Ga）與銻（Sb）兩元素時，難以獲得足以於 10 米/秒執行記錄之記錄特性，其為低記錄線性速度。

而鍺（Ge）與銻（Sb）於鍺（Ge）：銻（Sb）=16：84 之比例具有共熔組成。非晶形相位開始形成之記錄線性速度為 20 米/秒。當僅使用鍺（Ge）與銻（Sb）兩元素時，然而，亦無法獲得足以於 10 米/秒速度執行記錄之記錄特性。

接著，乃檢查作為第三添加元素，可輕易地起始化，允許由低位準至高位準之記錄線性速度調整，且於結晶與非結晶相位皆具有高光學常數之材料。

具體而言，乃檢查錫（Sn）添加至鍺（Ge）：銻（Sb）=16：84（原子百分比），且鎔（Ga）：銻（Sb）=12：88（原子百分比）之情況。

乃定義 $(\text{Ge}_{16}\text{Sb}_{84})_{100-x}\text{Sn}_x$ 與 $(\text{Ga}_{12}\text{Sb}_{88})_{100-y}\text{Sn}_y$ ，且改變 "x" 與 "y"。當 "x" 與 "y" 皆分別改變至 0，5，

(20)

10, 15, 20, 與 25 (原子百分比) 時, 於鍺錫銻 (GeSnSb) 材料, 非晶形相位開始形成之記錄線性速度僅約為 2 米/秒, 當使用之錫 (Sn) 含量至 15 原子百分比時, 記錄線性速度可較高, 然而, 當使用之錫 (Sn) 含量至 20 原子百分比或更多時, 其變為較快之 5 米/秒。而於鍺錫銻 (GeSnSb) 材料, 非晶形相位開始形成之記錄線性速度為 10 米/秒, 藉由添加 5 原子百分比之錫 (Sn) 至銻銻 (GaSb) 可變為較高。

此外, 記錄媒體於高溫條件 (攝氏 80 度, 85% 相對濕度) 下保持 200 小時, 以檢查結晶後, 非記錄部分之反射係數改變。結果顯示反射係數隨著錫 (Sn) 之添加而降低, 且鍺錫銻 (GeSnSb) 材料之反射係數尤其顯著降低。當 20 原子百分比之錫 (Sn) 添加至鍺錫銻 (GeSnSb) 時, 反射係數產生約 5% 之減少。對於鍺錫銻 (GeSnSb) 材料, 反射係數之下降為 2% 或更少。

於多數值記錄, 因資訊藉由反射係數等級區分, 反射係數之變動將導致記錄特性之降低, 且反射係數之改變較佳地為微小的。然而, 當使用鍺錫銻 (GeSnSb) 材料時, 當於低速線性速度記錄時, 無法獲得較佳之記錄特性, 除非包含 25 原子百分比或更多之鍺 (Ge), 雖然其適合用於在 10 米/秒或更高之高線性速度記錄情況。另一方面, 當添加錫 (Sn) 時, 結晶相位與非晶形相位間之光學常數差異較大, 且此為較佳的, 因動態範圍於二進位記錄與多數值記錄較大。

(21)

接著，根據上述發現，其為得以於高線性速度記錄，同時回應較大範圍之記錄線性速度之方法之檢查結果，本發明之發明人發現可藉由添加錳（Mn）至鍺錫銻（GeSnSb），作為記錄層之材料，並調整組成比例，而解決此問題，且當記錄於高線性速度與可靠度執行時，光學記錄媒體具有覆寫特性之優點。高線性速度表示線性速度為10米/秒或更高之範圍。

具體而言，本發明人發現當組成公式定義為 $\text{Ge} \alpha \text{Sb} \beta \text{Sn} \gamma \text{Mn} \delta$ 時，以 $5 \leq \alpha \leq 25$ ， $45 \leq \beta \leq 75$ ， $10 \leq \gamma \leq 30$ ，且 $0.5 \leq \delta \leq 20$ （原子百分比）表示之材料為較佳的。此一材料具有較大之光學常數差異。即使添加錳（Mn），產生之反射係數與未添加時相同或較高。鍺（Ge）之含量越高，結晶化速率越晚。因此，在以低線性速度記錄之情形，藉由增加鍺（Ge）含量，於較低速度可獲得高度可靠之光學記錄媒體。

另一方面，藉由降低鍺（Ge）之含量，並增加銻（Sb）與錫（Sn）之含量，可獲得回應於高線性速度記錄之光學記錄媒體。相較於銻（Sb），錫（Sn）對於增加結晶化速率具有較高效用。因此，藉由降低鍺（Ge）含量，並增加錫（Sn）含量，可獲得回應於高線性速度記錄之光學記錄媒體，然而，其導致退化之可靠度，且於高線性速度記錄具有限制。於可靠度中，已知貨架特性（Shelf properties）隨著鍺（Ge）含量之降低，以及錫（Sn）含量之增加而下降。貨架特性為評估記錄媒體於高溫條件下

記錄之特性。光學記錄媒體於此一條件下不適合於高線性速度記錄。因此，藉由添加結晶速率較錫（Sn）快之第四元素錳（Mn），作為記錄層之此材料，於較高記錄速度具有絕佳重複記錄特性，並確保可獲得可靠度。於高溫與濕度下，其反射係數之降低為 1% 或更少。

當鍺（Ge）之含量大於 25 原子百分比，且重複覆寫次數數目為 1,000 次或更多時，記錄特性將降低，雖然儲存穩定度獲得改進。此外，可獲得適當記錄特性之記錄線性速度較慢，且此不適合於高線性速度記錄。當鍺（Ge）添加之含量少於 5 原子百分比時，資料儲存可靠度將降低，雖然其適合於高線性速度記錄。添加之鍺（Ge）含量較佳地為 10 原子百分比或更多。

當添加少於 45 原子百分比之銻（Sb）時，其不適合高速記錄，且當添加多於 75 原子百分比之銻（Sb）時，其降低資料儲存穩定度。所添加之銻（Sb）含量較佳地為 50 原子百分比至 70 原子百分比。

當添加少於 10 原子百分比之錫（Sn）時，其不適合於高線性速度記錄，結晶狀態之反射係數降低，且結晶相位與非結晶相位間之光學常數差異較小，其使得再生信號之雜訊比降低。當添加大於 30 原子百分比之錫（Sn）時，記錄材料之熔點與結晶化溫度將下降，造成儲存可靠度降低。

當添加大於 20 原子百分比之錳（Mn）時，其不適合於高線性速度記錄，且記錄敏感度降低。錳（Mn）之添加

(23)

量較佳地爲 5 原子百分比或較少。當錳 (Mn) 用於超過 20 米/秒之高線性速度記錄時，當添加之錳 (Mn) 含量少於 0.5 原子百分比時，無法充分發揮其效用，且所添加之含量較佳地爲 0.5 原子百分比或更多。添加 0.5 原子百分比至 1 原子百分比之錳 (Mn)，於接近 30 米/秒之線性速度充分發揮效用，且於數位影音情形，於 28 米/秒或更高時充分發揮效用，其對應於八倍速。即使當錳 (Mn) 改變原子含量，於結晶化速率之改變量，相對於原子含量之改變爲微小的，且具有組成邊界。相對於 1 原子百分量之改變，鋅 (Zn) 於結晶化速率具有大量改變。此同樣適用於鉍 (Bi)。

光學記錄媒體大多數藉由磁電管濺鍍產生，然而，當材料包含錳 (Mn) 時，裝置使用之靶具有高密度比率，亦即，由 constituent 材料計算之理論值與實際值間之密度比率爲 99% 或更高。此意味當藉由濺鍍形成一層時，具高密度比率之靶於放電穩定度較佳，得以產生細微之記錄層，並增強記錄信號之品質與一致性。當此材料不包含錳 (Mn) 時，密度比率小於 95%。亦即，含有鍺銻錫 (GeSbSn) 之材料具有約 94% 之密度比率。當此材料包含碲 (Te) 而無錳 (Mn) 時，密度比率約爲 89%。

此外，爲改進儲存可靠度與 DOW，較佳地爲添加由銦 (In)，鉍 (Bi)，碲 (Te)，銀 (Ag)，鋁 (Al)，鋅 (Zn)，鈷 (Co)，鎳 (Ni)，銅 (Cu) 中選擇之至少一元素，成爲元素 X。含量 ε (原子百分比) 較佳地爲

(24)

$$0 \leq \varepsilon \leq 15。$$

記錄層較佳地具有 10 奈米至 20 奈米之厚度。

相位改變記錄層較佳地僅包含鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 材料，且然而 X 可進一步包含其他元素。鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X 之總含量需至少為整體相位改變記錄層含量之 95 原子百分比。

除鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X 外，較佳地使用鎵 (Ga) 作為額外元素。其亦較佳地為 7 原子百分比或較少之鎵 (Ga) 添加至構成此組成之材料。藉由使用此組成，得以降低結晶化溫度，並容易獲得適合於起始化步驟記錄之條件，其中於非晶形狀態之記錄層乃改變至結晶相位，於執行相位改變記錄媒體之生產程序，以及早期階段之記錄與再生評估前。此外，可添加由銩 (Tb)，鐿 (Dy)，釹 (Nd)，鉕 (Gd)，鈦 (Ti)，銩 (Zr)，鉻 (Cr)，鐵 (Fe) 與矽 (Si) 中選擇之至少一元素。

根據本發明之記錄媒體其他結構包含一結構，其中示於第 5 圖與第 6 圖之每一層乃以相反順序放置，亦即，反射層 9，第二保護層 7，記錄層 5，以及第一保護層 3 乃以一層狀結構，以與第 5 圖所示之層狀結構相反之順序置於基板 1 上，其具有一導引溝槽提供於其上，或者一種結構，其中反射層 9，第二保護層 7，記錄層 5，以及界面層 4，與第一保護層 3 乃以此順序，以一層狀結構置於基板上。

(25)

(第 7 圖)。當使用銀 (Ag) 合金作為反射層時，於第二保護層 7 與反射層 9 間，可放置一抗硫化層。

於此情形，二氧化鋯 (ZrO_2) 與二氧化鈦 (TiO_2) 之混合物，除二氧化鋯 (ZrO_2) 與二氧化鈦 (TiO_2) 混合物外，進一步包含三氧化二釔 (Y_2O_3) 之混合物，二氧化矽 (SiO_2) 與五氧化二鉬 (Nb_2O_5) 之混合物，以及二氧化矽 (SiO_2) 與五氧化二鉭 (Ta_2O_5) 之混合物，其為上述之界面層材料，可用於第二保護層。此外，可使用三氧化二銦 (In_2O_3) 與二氧化錫 (SnO_2) 之混合物，三氧化二銦 (In_2O_3) 與氧化鋅 (ZnO) 之混合物，以及氧化鋅 (ZnO) 與三氧化二鋁 (Al_2O_3) 之混合物。熱傳導性高於硫化鋅-二氧化矽 (ZnS-SiO_2) 混合物之混合物為較佳地。尤其，於光學記錄媒體使用光學讀寫頭，具有 0.85 數值孔徑之物鏡情況為有效的。相較於硫化鋅-二氧化矽 (ZnS-SiO_2)，這些混合物分別具有較高之熱傳導性，具有加速再結晶化速率之效用，並得以改進記錄標記資訊與覆寫特性。

第二保護層之較佳厚度為 3 奈米至 15 奈米，且更佳地為 4 奈米至 10 奈米。

根據本發明，其得以提供一種光學記錄媒體，即使使用 405 奈米波長之雷射，得以具有較寬之動態範圍，並改進多數值記錄特性與儲存可靠度。

藉由使用具特定組成之相位改變記錄材料，亦得以提供一種光學記錄媒體，得以絕佳控制方式，記錄標記之任

(26)

意決定長度，並於高線性速度記錄，並具有絕佳長期儲存穩定度。尤其，藉由添加鎵（Ga），可改進記錄敏感度，而不損害高速記錄特性。此外，藉由使用氧化物作為第二保護層之材料，以及藉由提供界面層，可改進高速記錄之記錄特性。

此外，藉由利用一界面層，可提供具有改進重複記錄特性之一光學記錄媒體。

其亦得以提供一種光學記錄媒體，其藉由提供層狀結構，具有改進之記錄特性，其中每一層乃以與習知光學記錄媒體相反之順序放置。

此外，其亦得以提供一種具有大儲存容量之光學記錄媒體，其中於二進位記錄可達到絕佳記錄特性與高儲存可靠度。

範例

隨後，本發明將詳細說明特定範例，然而，本發明不限於所揭示之範例。

（範例 1 至 3）

於具有 0.6 釐米厚度且一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 21 奈米之溝槽深度，0.30 微米溝槽寬度，以及 0.45 微米溝槽高度（ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造）由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（70：30 莫耳百分比）構成且具有 41 奈

(27)

米厚度之第一保護層，由表格 1 中範例 1 至 3 行所示之每一組成材料所構成，且具有 14 奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）構成且具有 6 奈米厚度之第二保護層，由五氧化二銱（ Nb_2O_5 ）：二氧化矽（ SiO_2 ）=80：20（莫耳百分比）構成且具有 4 奈米厚度之抗硫化層，以及由銀 99.5 鉍 0.5（ $\text{Ag}_{99.5}\text{Bi}_{0.5}$ ）（原子百分比）構成，具有 140 奈米厚度之反射層，乃藉由濺鍍以此順序放置。

接著，於反射層上，具有 7 微米厚度之紫外光固化樹脂（SD318，由 DAINIPPON INK AND CHEMICALS，INC 所製造），乃藉由塗佈形成環境保護層，以及具有 0.6 釐米厚度，無溝槽形成於其上之一覆蓋基板，乃進一步層疊於環境保護層上，以及具有 10 微米厚度之紫外光固化樹脂（DVD003，由 Nippon Kayaku Co., Ltd 所製造），以產生根據範例 1 至 3 之光學記錄媒體。

每一光學記錄媒體之記錄層乃藉由使用作為起始化之裝置而結晶化，具有大直徑雷射二極體，800 奈米波長之雷射二極體，200 微米 x 1 微米之光束直徑，亦即，半徑方向 x 磁軌方向。固定線性速度（CLV）方法乃用於結晶化，藉由以 3.0 米/秒之線性速度旋轉每一記錄媒體，同時移動裝置之提供點，以每轉 36 微米之提供速率起始化。

此外，為判斷每一記錄層之光學常數，乃準備樣本並以相同方式，藉由用於起始化之裝置進行起始化，其中由

(28)

硫化鋅二氧化矽 (ZnSSiO_2) 構成之保護層乃形成於記錄層之頂側與底側。於範例 1 所使用之記錄層起始化步驟前與後之光學常數為 $n_a = 1.09$ ， $k_a = 3.32$ ， $n_c = 2.36$ ，且 $k_c = 3.19$ 。 Δn 之值為 1.27。

這些光學記錄媒體之記錄與再生乃使用一雷射二極體裝置執行，亦即，具有 405 奈米波長，物鏡數值孔徑 (NA) 為 0.65，且讀寫頭具有 0.54 微米光束直徑之雷射二極體。照射至記錄媒體光碟表面之雷射光束記錄功率 (P_w) 最大值設定為 10 毫瓦特，且拭除功率 (P_{e1} ， P_{e2}) 設定為記錄功率之 40% 至 60%。底部功率 (P_b) 設定為 0.1 毫瓦特，其小於 0.6 毫瓦特之信號再生功率。

基本單元長度決定為 0.24 微米，且多數值記錄以單元中之八個數值執行。記錄線性速度設定為 6 米/秒。為形成記錄標記，記錄乃以下列方式執行，如第 8 圖所示，當記錄一短標記時，亦即，"位準 1"之標記稱為 M1，且相似地，"位準 7"稱為 M7，記錄功率之雷射光束照射由 T_{ms} 開始，與基本單元之前端具有延遲。標記面積乃藉由調整記錄功率照射時間 (T_{mp}) 以及隨後之底部功率照射時間 (T_{cl}) 而控制。於每一位準使用相同之記錄功率照射時間 (T_{mp})，然而底部功率照射時間 (T_{cl}) 則相對於每一位準改變。

表格 2 顯示由 M1 至 M7 之每一設定時間。記錄功率 (P_w) 與拭除功率 (P_e) 之 P_e/P_w 比率設定為 0.62。用於執行記錄之時鐘頻率設定為 25 兆赫。來自 M1 至 M7 之

(29)

標記，以及無標記之 M0 之八個數值乃以隨機方式記錄。為決定每一位準中反射信號之變化波動，亦即，SDR，乃載入 39 個區段部分之資料，其中一區段包含 1,221 個單元。

對於再生之信號進行過濾，以移除反射信號中，存在於磁軌周圍，數個千赫位準或較少之大強度變動，並使用來自 M0 至 M7 之先前記錄連續資料，執行 AGC 處理。根據 M0 至 M7 位準之振幅，執行 AGC 處理以消除隨後記錄之隨機信號之振幅變動差異，以處理其成為具有某一振幅位準之信號。

隨後，信號通過波形等化器（EQ），以放大具有如同 M1 與 M2 位準上標記之特定小振幅之信號。擷取這些信號以決定每一位準之反射電位標準差，從而決定其 SDR 數值。

第 9 圖繪示彼此相鄰之三個磁軌中之信號，藉由使用根據範例 2 之光學記錄媒體之記錄層記錄，且再生三個磁軌中之中心磁軌之記錄信號情況下，產生之 SDR 數值與記錄功率和動態範圍（DR）間之相關性。

根據範例 1 至 3 之光學記錄媒體於攝氏 80 度之高溫條件與 85% 相對濕度（Relative Humidity）下放置 200 個小時，以檢查未記錄部分之反射係數與記錄部分之反射係數。測試前與測試後之兩者結果顯示反射係數降低 1% 或較少之改變。表格 1 顯示於適當記錄功率執行記錄（檔案）（Archival）情況下，以及於儲存測試後執行記錄（貨

(30)

架) (Shelf) 之情況下，SDR 與動態範圍 (DR) 之改變，且兩者顯示記錄特性之下降皆抑制至最小值。

(31)

表格 1

	用於記錄層之材料/組成 (原子百分比)	SDR (%)	SDR(%) DOW 1000	檔案 (Archival)		貨架(Shelf)	
				Δ S (%)	Δ DR (%)	Δ S (%)	Δ DR (%)
範例 1	銻：銻：錫：錳= 20：53.5：20：8.5	2.80	3.10	0.15	-2	0.20	-5
範例 2	銻：銻：錫：錳= 21：52.5：20：8.5	2.74	3.05	0.10	-5	0.15	-5
範例 3	銻：銻：錫：錳= 13：53：20：14	2.68	3.05	0.25	-5	0.30	-5

表格 2

	T m s	T m p	T c l
M 1	14.75	5.00	3.85
M 2	14.00	5.00	6.60
M 3	12.75	5.00	7.50
M 4	10.25	5.00	9.75
M 5	8.50	5.00	12.60
M 6	8.75	5.00	16.60
M 7	3.75	5.00	22.25

第 10 圖顯示檢查範例 2 中光學記錄媒體之重複記錄特性之結果，其中顯示即使記錄信號重複再生 100,000 後

(32)

，僅 0.05 % 或較少之記錄特性降低。

範例 4 至 19 與比較範例 1 至 8

於具有 1.1 釐米厚度及一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 22 奈米深度，0.20 微米溝槽寬度，以及 0.32 微米溝槽高度（ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造），由銀_{99.5}鉍_{0.5}（Ag_{99.5}Bi_{0.5}）（原子百分比）所構成並具有 140 奈米厚度之反射層，由碳化矽（SiC）所構成並具有 2 奈米厚度之抗硫化層，由硫化鋅二氧化矽（ZnSSiO₂）（80：20 莫耳百分比）所構成並具有 10 奈米厚度之第二保護層，由表格 3 範例 4 至 19 與比較範例 1 至 8 行所顯示之每一組成材料所構成，並具有 14 奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽（ZnSSiO₂）（70：30 莫耳百分比）所構成並具有 40 奈米厚度之第一保護層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於第一保護層上，具有 75 微米厚度之一壓力感應膠黏薄膜乃使用具有 25 微米厚度之紫外光固化樹脂層疊其上，以準備具有 0.1 釐米厚度之光穿透層，從而產生光學記錄媒體。接著光學記錄媒體以與範例 1 相同之方式經歷起始化。

藉由使用這些光學記錄媒體，檢查構成元素組成與記錄特性間之關係。

於 0.149 微米之最短標記長度，調變模式（1-7）RLL，0.30 毫瓦特再生功率，使用 405 奈米波長，且讀寫頭具

(33)

有 0.85 數值孔徑之條件下，對於每一光學記錄媒體執行記錄與再生。每一光學記錄媒體所使用之記錄線性速度乃示於表格 3。對於 9.8 米/秒，29.5 米/秒，以及 39.4 米/秒之線性速度，分別於 5.5 毫瓦特/3.2 毫瓦特，12 毫瓦特/3 毫瓦特，以及 15 毫瓦特/2.5 毫瓦特之記錄功率/拭除功率下執行記錄。一磁軌之記錄乃執行 11 次，隨後連續記錄三個磁軌，且接著再生第二個已記錄磁軌。

於 20 米/秒或更大之線性速度記錄時，於最佳化記錄功率與底部功率之雷射光束照射時間後執行記錄，藉由設定記錄功率照射脈衝與底部功率照射脈衝間之組合數目至標記長度 nT ($n = 2$ 至 8) 如下：2T 標記與 3T 標記為一個，4T 標記與 5T 標記為兩個，6T 標記與 7T 標記為三個，且 8T 標記為四個。

記錄之信號於 4.9 米/秒再生，以決定顫動數值。取決於光學記錄媒體，於記錄後，其進一步置於攝氏 80 度之高溫條件下與 85% 相對濕度 (Relative Humidity)，且 200 小時候取出，以評估再生結果。就評估標準而言，對於最初之顫動，8.0% 或較少之顫動數值判斷為可接受的。對於媒體置於高溫條件後之顫動，由最初顫動數值，2% 或較少之顫動數值 (Δ 顫動) 改變為可接受的。

表格 3 說明之結果，顯示用於本發明之相位改變材料 $Ge_{\alpha} Sb_{\beta} Sn_{\gamma} Mn_{\delta} X_{\epsilon}$ 之 α ， β ，與 γ ，需分別滿足本發明所定義之組成範圍，亦即， α ， β ，與 γ 分別需滿足下列數學式：

(34)

$5 \leq \alpha \leq 25$, $45 \leq \beta \leq 75$, 且 $10 \leq \gamma \leq 30$ 。

對於元素 δ , 亦發現當以 0.5 原子百分比至 20 原子百分比之含量使用時為可行的。

範例 20 至 24 與比較範例 9

於具有 0.6 釐米厚度且一導引溝槽提供於其上之聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 27 奈米之溝槽深度，0.25 微米之溝槽寬度，以及 0.74 微米之溝槽高度，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）構成且具有 58 奈米厚度之第一保護層，由表格 3 中範例 20 至 24 與比較範例 9 行所示之每一組成材料所構成，且具有 14 奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）構成且具有 16 奈米厚度之第二保護層，由五氧化二銱（ Nb_2O_5 ）：二氧化矽（ SiO_2 ）=80：20（莫耳百分比）構成且具有 4 奈米厚度之抗硫化層，以及由銀（Ag）構成且具有 140 奈米厚度之反射層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於反射層上，具有 7 微米厚度之紫外光固化樹脂（SD318，由 DAINIPPON INK AND CHEMICALS，INC 所製造），乃藉由塗佈形成環境保護層，以及具有 0.6 釐米厚度之一覆蓋基板，乃進一步層疊於環境保護層上，以及具有 15 微米厚度之紫外光固化樹脂（DVD003，由 Nippon Kayaku Co., Ltd 所製造），以產生根據範例 20 至 24 與比較範例 9 之光學記錄媒體。接著，以與範例 1 相同之方式起始化光學記錄媒體。

(35)

於每一光學記錄媒體，在 35 毫瓦特記錄功率，8.3 毫瓦特拭除功率，27.9 米/秒記錄線性速度之條件下執行記錄，藉由設定記錄功率照射脈衝與底部功率照射脈衝間之組合數目至標記長度 nT ($n=3$ 至 14) 如下：3T 標記為一個，4T 標記與 5T 標記為兩個，6T 標記與 7T 標記為三個，8T 標記與 9T 標記為四個，10T 標記與 11T 標記為五個，且 14T 標記為七個，最佳化光學記錄媒體之每一脈衝時間。一軌跡之記錄乃執行 11 次，隨後連續五個軌跡之記錄，且接著於 0.7 毫瓦特再生功率與 3.5 米/秒之線性速度再生標記。

表格 3 顯示最初顫動數值之測量結果。由範例 20 至 21 與比較範例 9 之結果，發現當以 0.5 原子百分比或更多含量使用錳 (Mn) 時，顫動數值為 9% 或較少。於執行 1,000 次記錄後之顫動數值為 9% 或較少。對於鎵 (Ga)，範例 22 至 24 之結果顯示當鎵 (Ga) 之含量為 7 原子百分比或較少時，顫動數值為 9% 或較少。

(36)

表格 3

	元素組成百分比					記錄線 性速度 米/秒	最初顫動 (%)	Δ 顫動 (%)
	鎳	錫	錳	鎳	鎳			
比較範例 1	3	70	20	7	0	29.5	9.4	5
範例 4	5	70	20	5	0	29.5	7.8	0
範例 5	7	70	20	3	0	29.5	7.0	1.7
範例 6	23	50	13	14	0	9.8	7.0	-
範例 7	25	50	13	12	0	9.8	7.9	-
比較範例 2	27	50	13	10	0	9.8	10.2	-
比較範例 3	23	40	20	17	0	9.8	9.3	-
範例 8	23	45	22	10	0	9.8	7.8	-
範例 9	23	50	20	7	0	9.8	6.5	-
範例 10	5	70	20	5	0	29.5	6.5	2
範例 11	5	75	15	5	0	29.5	8.0	2
比較範例 4	5	80	10	5	0	29.5	11.0	3
比較範例 5	15	70	5	10	0	29.5	11.5	-
範例 12	12	70	10	8	0	29.5	7.9	-
範例 13	9	70	15	6	0	29.5	6.8	-
範例 14	16	50	25	9	0	9.8	6.2	-
範例 15	13	50	30	7	0	9.8	8.0	-
比較範例 6	10	45	35	10	0	9.8	14.0	-
範例 16	25	45	15	15	0	9.8	7.0	-
範例 17	25	45	10	20	0	9.8	8.0	-
比較範例 7	25	45	5	25	0	9.8	11.8	-
比較範例 8	5	75	20	0	0	39.4	9.5	-
範例 18	5	75	19	1	0	39.4	7.9	-
範例 19	5	75	18	2	0	39.4	7.3	-
比較範例 9	13	70	17	0	0	27.9	10.0	-
範例 20	12.5	70	17	0.5	0	27.9	8.0	-
範例 21	12	70	17	1	0	27.9	7.9	-
範例 22	7	70	17	1	5	27.9	7.8	-
範例 23	5	70	17	1	7	27.9	8.0	-
範例 24	5	68	17	1	9	27.9	10.0	-

(37)

範例 25 至 36

於具有 1.1 釐米厚度及一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 22 奈米深度，0.20 微米溝槽寬度，以及 0.32 微米溝槽高度（ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造），由銀 99.5 鈹 0.5（ $\text{Ag}_{99.5}\text{Bi}_{0.5}$ ）（原子百分比）所構成並具有 160 奈米厚度之反射層，由碳化矽（ SiC ）所構成並具有 3 奈米厚度之抗硫化層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）所構成並具有 5 奈米厚度之第二保護層，由表格 4 範例 25 至 36 行所顯示之每一組成材料所構成，並具有 14 奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（70：30 莫耳百分比）所構成並具有 40 奈米厚度之第一保護層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於第一保護層上，具有 75 微米厚度之一壓力感應膠黏薄膜乃使用具有 25 微米厚度之紫外光固化樹脂層疊其上，以準備具有 0.1 釐米厚度之光穿透層，從而產生光學記錄媒體。接著光學記錄媒體以與範例 1 相同之方式經歷起始化。

於 19.6 米/秒記錄線性速度，264 兆赫時鐘頻率，0.149 微米之最短標記長度，調變模式（1-7）RLL，0.35 毫瓦特再生功率，9 毫瓦特記錄功率（ P_w ），以及 3 毫瓦特拭除功率（ P_e ），使用 405 奈米波長以及具有 0.85 數值孔徑（NA）之讀寫頭之條件下，於每一光學記錄媒體執行記錄。於最佳化記錄功率與底部功率之雷射光束照射時間後執行記錄，藉由設定記錄功率照射脈衝與底部功率

(38)

照射脈衝間之組合數目至標記長度 nT ($n=2$ 至 8)如下：
2T 標記與 3T 標記為一個，4T 標記與 5T 標記為兩個，6T 標記與 7T 標記為三個，且 8T 標記為四個。每一磁軌執行 11 次之記錄，隨後連續記錄三個磁軌，且接著第二磁軌之記錄標記乃以 4.9 米/秒再生，以限制等化器 (Limit EQ) 測量最初顫動。

表格 4 顯示這些結果，且任一產生之最初顫動數值為 8.0% 或較少。

表格 4

	元素組成百分比												最初顫動 (%)
	鍺	銻	錫	錳	銮	鉍	銀	鋁	鋅	鈷	鎳	銅	
範例 25	7.5	65.5	17.0	7.0	3	0	0	0	0	0	0	0	6.8
範例 26	10.0	62.5	18.0	6.5	0	3	0	0	0	0	0	0	7.2
範例 27	10.0	63.0	20.0	5.0	0	0	2	0	0	0	0	0	6.5
範例 28	10.0	62.0	17.0	6.0	0	0	0	5	0	0	0	0	7.2
範例 29	7.5	64.5	19.5	5.5	0	0	0	0	3	0	0	0	7.5
範例 30	10.0	66.0	17.0	4.0	0	0	0	0	0	3	0	0	7.7
範例 31	10.0	65.5	17.0	4.5	0	0	0	0	0	0	3	0	7.2
範例 32	9.0	63.0	19.5	5.5	0	0	0	0	0	0	0	3	7.5
範例 33	6.5	62.5	11.0	5.0	5	5	5	0	0	0	0	0	8
範例 34	7.5	64.5	19.0	4.0	3	0	2	0	0	0	0	0	7
範例 35	8.5	64.5	19.0	4.0	2	0	0	0	0	2	0	0	7.2
範例 36	10.0	62.0	19.0	5.0	1	0	0	0	3	0	0	0	7.6

範例 37

範例 37 之光學記錄媒體乃以與範例 2 相同之方式準備，其中由 $[(ZrO_2)_{97}(Y_2O_3)_3]_{80}(TiO_2)_{20}$ （莫耳百分比）所構成，並具有 3 奈米厚度之界面層，乃形成於記錄層與第一保護層間，且隨後為與範例 2 相同方式之起始化步驟。接著，使用與範例 2 所使用之相同記錄與再生裝置，記錄之標記以 6 米/秒之記錄線性速度，8 毫瓦特之記錄功率，

(40)

5 毫瓦特之拭除功率進行覆寫。測量之 SDR 結果乃示於第 11 圖。

範例 38

於具有 0.6 釐米厚度及一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 21 奈米深度，0.30 微米溝槽寬度，以及 0.45 微米溝槽高度（ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造），由銀 99.5 鉍 0.5（ $\text{Ag}_{99.5}\text{Bi}_{0.5}$ ）（原子百分比）所構成並具有 140 奈米厚度之反射層，由五氧化二銱（ Nb_2O_5 ）：二氧化矽（ SiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）所構成並具有 3 奈米厚度之抗硫化層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）所構成並具有 12 奈米厚度之第二保護層，由與範例 2 使用之相同材料所構成，並具有 14 奈米厚度之記錄層，由五氧化二銱（ Nb_2O_5 ）：二氧化矽（ SiO_2 ）= 80：20（莫耳百分比）所構成，並具有 3 奈米厚度之界面層，以及由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（70：30 莫耳百分比）所構成之第一保護層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於第一保護層上，無溝槽之相同基板，或具有 0.6 釐米厚度之覆蓋基板乃以具有 15 微米厚度之紫外光固化樹脂（DVD003，由 Nippon Kayaku Co., Ltd 所製造）層疊，以產生一光學記錄媒體。接著，起始化光學記錄媒體，以於 6 米/秒之記錄線性速度執行多數值記錄，如同範例 1，並評估 SDR。第 12 圖顯示 SDR 與記錄功率之相關性。

(41)

範例 39

於具有 1.1 釐米厚度及一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 22 奈米深度，0.20 微米溝槽寬度，以及 0.32 微米溝槽高度（ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造），由銀 99.5 鉍 0.5（ $\text{Ag}_{99.5}\text{Bi}_{0.5}$ ）（原子百分比）所構成並具有 140 奈米厚度之反射層，由碳化矽（ SiC ）所構成並具有 2 奈米厚度之抗硫化層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）所構成並具有 10 奈米厚度之第二保護層，由與範例 1 所使用之相同材料所構成，並具有 14 奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（70：30 莫耳百分比）所構成並具有 40 奈米厚度之第一保護層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於第一保護層上，具有 75 微米厚度之一壓力感應膠黏薄膜乃使用具有 25 微米厚度之紫外光固化樹脂層疊其上，以準備具有 0.1 釐米厚度之光穿透層，從而產生光學記錄媒體。接著光學記錄媒體以與範例 1 相同之方式經歷起始化。

於 4.9 米/秒記錄線性速度，66 兆赫時鐘頻率，0.149 微米之最短標記長度，調變模式（1-7）RLL，0.35 毫瓦特再生功率，4.5 毫瓦特記錄功率（ P_w ），以及 3.2 毫瓦特拭除功率（ P_e ），使用 405 奈米波長以及具有 0.85 數值孔徑（NA）之讀寫頭之條件下，於光學記錄媒體執行記錄。於最佳化記錄功率與底部功率之雷射光束照射時間後執行記錄，藉由設定記錄功率照射脈衝與底部功率照射脈

(42)

衝間之組合數目至標記長度 nT ($n=2$ 至 8) 爲 $(n-1)$ 。

接著再生記錄之信號，並使用限制等化器 (Limit EQ) 之等化方法測量產生之顫動數值，且連續記錄三個磁軌後之第二記錄磁軌具有 4.5% 之顫動數值，0.60 程度之調變，以及 17% 之反射係數。所記錄標記覆寫 1,000 次後之顫動數值增加 5.0%。

範例 40

於具有 1.1 釐米厚度及一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 22 奈米深度，0.20 微米溝槽寬度，以及 0.32 微米溝槽高度 (ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造)，由銀 99.5 鈹 0.5 ($Ag_{99.5}Bi_{0.5}$) (原子百分比) 所構成並具有 140 奈米厚度之反射層，由碳化矽 (SiC) 所構成並具有 2 奈米厚度之抗硫化層，由硫化鋅二氧化矽 ($ZnSSiO_2$) (80:20 莫耳百分比) 所構成並具有 10 奈米厚度之第二保護層，具有 鍺 (Ge) : 銻 (Sb) : 錫 (Sn) : 錳 (Mn) : 碲 (Te) = 8 : 63 : 22 : 5 : 2 之組成與 14 奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽 ($ZnSSiO_2$) (70:30 莫耳百分比) 所構成並具有 40 奈米厚度之第一保護層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於第一保護層上，具有 75 微米厚度之一壓力感應膠黏薄膜乃使用具有 25 微米厚度之紫外光固化樹脂層疊其上，以準備具有 0.1 釐米厚度之光穿透層，從而產生光學記錄媒體。接著光學記錄媒體以與範例 1 相同之方式經歷

(43)

起始化。

於 19.6 米/秒記錄線性速度，264 兆赫時鐘頻率，0.149 微米之最短標記長度，調變模式 (1-7) RLL，0.35 毫瓦特再生功率，9 毫瓦特記錄功率 (P_w)，以及 5 毫瓦特拭除功率 (P_e)，使用 405 奈米波長以及具有 0.85 數值孔徑 (NA) 之讀寫頭之條件下，於光學記錄媒體執行一次記錄。於最佳化記錄功率與底部功率之雷射光束照射時間後執行記錄，藉由設定記錄功率照射脈衝與底部功率照射脈衝間之組合數目至標記長度 nT ($n=2$ 至 8) 為 ($n-1$)。

以 4.9 米/秒再生信號，並使用限制等化器 (Limit EQ) 測量顫動數值。連續記錄之三個磁軌之第二記錄磁軌具有 6.0% 之顫動數值，0.61 程度之調變，以及 20% 之反射係數。所記錄標記覆寫 1,000 次後之顫動數值增加 1.5%。

範例 41

於具有 1.1 釐米厚度及一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 22 奈米深度，0.20 微米溝槽寬度，以及 0.32 微米溝槽高度 (ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造)，由銀 99.5 鈹 0.5 ($Ag_{99.5}Bi_{0.5}$) (原子百分比) 所構成並具有 140 奈米厚度之反射層，使用氧化鈦 (TiO) : 碳化鈦 (TiC) = 50 : 50 (莫耳百分比) 並具有 4 奈米厚度之抗硫化層，由硫化鋅

(44)

二氧化矽 (ZnSSiO_2) (80 : 20 莫耳百分比) 所構成並具有 4 奈米厚度之第二保護層，具有鍺 (Ge) : 銻 (Sb) : 錫 (Sn) : 錳 (Mn) = 11 : 64.5 : 18 : 6.5 (原子百分比) 之組成與 12 奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽 (ZnSSiO_2) (80 : 20 莫耳百分比) 所構成並具有 33 奈米厚度之第一保護層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於第一保護層上，具有 75 微米厚度之一壓力感應膠黏薄膜乃使用具有 25 微米厚度之紫外光固化樹脂層疊其上，以準備具有 0.1 釐米厚度之光穿透層，從而產生光學記錄媒體。接著光學記錄媒體以與範例 1 相同之方式經歷起始化。

於 19.6 米/秒記錄線性速度，264 兆赫時鐘頻率，0.149 微米之最短標記長度，調變模式 (1-7) RLL，0.35 毫瓦特再生功率，9 毫瓦特記錄功率 (P_w)，以及 3 毫瓦特拭除功率 (P_e)，使用 405 奈米波長以及具有 0.85 數值孔徑 (NA) 之讀寫頭之條件下，於光學記錄媒體執行記錄。

於最佳化雷射光束照射期間之記錄功率與底部功率後執行記錄，藉由設定記錄功率照射脈衝與底部功率照射脈衝間之組合數目至標記長度 nT ($n = 2$ 至 8)，2T 標記與 3T 標記為一個，4T 標記與 5T 標記為兩個，6T 標記與 7T 標記為三個，且 8T 標記為四個。於三個磁軌之每一個中記錄信號 11 次，且於連續記錄之三個磁軌中之第二記錄磁軌中之記錄信號，乃以 4.9 米/秒再生，並使用限制等化器 (Limit EQ) 測量顫動數值。檢查顫動之記錄次數數目

(45)

相關性，亦即，當以 10.5 毫瓦特之記錄功率，以及 3.3 毫瓦特之拭除功率執行記錄時之直接覆寫特性。第 13 圖顯示其結果。

比較範例 11

一光學記錄媒體以與範例 41 相同之方式準備，其中記錄層之組成改變為鍺（Ge）：銻（Sb）：錫（Sn）= 14.5：65.5：20（原子百分比）。

以與範例 41 相同之方式對於光學記錄媒體執行記錄與再生，其中以 9.0 毫瓦特之記錄功率以及 3.0 毫瓦特之拭除功率執行記錄。第 13 圖顯示此結果。

範例 42

於具有 1.1 釐米厚度及一導引溝槽提供於其上之低雙折射聚碳酸酯基板上，導引溝槽具有 22 奈米深度，0.20 微米溝槽寬度，以及 0.32 微米溝槽高度（ST3000，由 TEIJIN-Bayer Polytec Ltd 所製造），由銀_{99.5}鉍_{0.5}（Ag_{99.5}Bi_{0.5}）（原子百分比）所構成並具有 140 奈米厚度之反射層，使用氧化鈦（TiO）：碳化鈦（TiC）= 50：50（莫耳百分比）並具有 4 奈米厚度之抗硫化層，由二氧化鋯（ZrO₂）：二氧化鈦（TiO₂）：三氧化二釷（Y₂O₃）= 77.6：20：2.4（莫耳百分比）所構成並具有 8 奈米厚度之第二保護層，具有鍺（Ge）：銻（Sb）：錫（Sn）：錳（Mn）= 11：64.5：18：6.5（原子百分比）之組成與 12

(46)

奈米厚度之記錄層，由硫化鋅二氧化矽（ ZnSSiO_2 ）（80：20 莫耳百分比）所構成並具有 33 奈米厚度之第一保護層，乃藉由濺鍍以此順序放置。於第一保護層上，具有 75 微米厚度之一壓力感應膠黏薄膜乃使用具有 25 微米厚度之紫外光固化樹脂層疊其上，以準備具有 0.1 釐米厚度之光穿透層，從而產生光學記錄媒體。接著光學記錄媒體以與範例 1 相同之方式經歷起始化。

於 19.6 米/秒記錄線性速度，264 兆赫時鐘頻率，0.149 微米之最短標記長度，調變模式（1-7）RLL，0.35 毫瓦特再生功率，9 毫瓦特記錄功率（ P_w ），以及 3 毫瓦特拭除功率（ P_e ），使用 405 奈米波長以及具有 0.85 數值孔徑（NA）之讀寫頭之條件下，於光學記錄媒體執行記錄。

於最佳化記錄功率與底部功率之雷射光束照射時間後執行記錄，藉由設定記錄功率照射脈衝與底部功率照射脈衝間之組合數目至標記長度 nT （ $n=2$ 至 8），2T 標記與 3T 標記為一個，4T 標記與 5T 標記為兩個，6T 標記與 7T 標記為三個，且 8T 標記為四個。於三個磁軌之每一個中記錄信號 11 次，且於連續記錄之三個磁軌中之第二記錄磁軌中之記錄信號，乃以 4.9 米/秒再生，並使用限制等化器（Limit EQ）測量顫動數值。檢查顫動之記錄次數數目相關性，亦即，當以 10.5 毫瓦特之記錄功率，以及 3.3 毫瓦特之拭除功率執行記錄時之直接覆寫特性。第 14 圖顯示其結果。

(47)

光學記錄媒體於攝氏 80 度高溫與 85% 相對濕度 (Relative Humidity) 之高濕度條件下放置 200 小時。產生之反射係數與測試前比較。反射係數之改變為 0.5% 或較少。

比較範例 12

以與範例 42 相同之方式準備一光學記錄媒體，其中記錄層之組成改變為鍺 (Ge) : 銻 (Sb) : 錫 (Sn) = 14.5 : 65.5 : 20 (原子百分比)。

以與範例 42 相同方式對於光學記錄媒體執行記錄與再生，其中以 9.5 毫瓦特記錄功率與 2.6 毫瓦特拭除功率執行記錄。第 14 圖顯示其結果。

範例 41 至 42 與比較範例 11 與 12 之結果顯示藉由添加錳 (Mn)，覆寫特性獲得改進，且相對於周遭溫度之反射係數改變為微小的。

範例 43

以與範例 42 相同之方式準備一光學記錄媒體，其中記錄層之組成改變為鍺 (Ge) : 銻 (Sb) : 錫 (Sn) : 錳 (Mn) : 鎵 (Ga) = 11 : 64.5 : 18 : 3.5 : 3 (原子百分比)。

以與範例 42 相同之方式對於光學記錄媒體執行記錄與再生，其中記錄以小於範例 42 之 8.5 毫瓦特或 1 毫瓦特執行。藉由添加鎵 (Ga) 至記錄層之材料，得以增強高

速記錄時之記錄敏感度。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為顯示已記錄之標記總數與射頻信號間關係之概要圖式。

第 2 圖為一概要圖式，顯示根據非專利文獻 1 所揭示之面積調變方法，當使用已記錄標記模式數目，亦即，多數值位準之數目=6，執行多數值記錄時，來自個別已記錄標記模式之射頻信號數值分佈

第 3 圖為顯示用以執行第 2 圖中多數值記錄之一記錄策略圖式。

第 4 圖為一圖式，顯示藉由增加多數值基調數目至 8，每一射頻信號數值之個別分佈彼此重疊之範例。

第 5 圖乃顯示根據本發明之光學記錄媒體之一層狀結構範例圖式。

第 6 圖乃顯示根據本發明之光學記錄媒體之一層狀結構另一範例圖式。

第 7 圖乃顯示根據本發明之光學記錄媒體之一層狀結構再另一範例圖式。

第 8 圖為顯示雷射光束照射脈衝波形之圖式。

第 9 圖為顯示根據本發明範例 2 之光學記錄媒體之 SDR 與動態範圍（DR）功率相關性圖式。

第 10 圖為顯示根據範例 2 之光學記錄媒體個別再生特性之圖式。

(49)

第 11 圖為顯示根據範例 36 之光學記錄媒體於覆寫資料後之 SDR 圖式。

第 12 圖為顯示根據範例 37 之光學記錄媒體之 SDR 記錄功率相關性圖式。

第 13 圖為顯示根據範例 41 與比較範例 11 之光學記錄媒體之記錄次數數目與產生之顫動數值間關係之圖式。

第 14 圖為顯示根據範例 42 與比較範例 12 之光學記錄媒體之記錄次數數目與產生之顫動數值間關係之圖式。

【主要元件符號說明】

- 1：透明基板
- 3：第一保護層
- 4：界面層
- 5：相位改變記錄層
- 7：第二保護層
- 9：反射層
- 11：聚焦光束直徑
- 12：單元長度
- 13：單元
- 14：溝槽
- 15：記錄軌道寬度
- 17：結晶化非晶形記錄標記
- 19：非記錄部分
- 20：脈衝起始時間

五、中文發明摘要

發明之名稱：光學記錄媒體

一種光學記錄媒體，包含一相位改變記錄層，利用與一可逆相位改變相關之光學常數，可逆相位改變乃藉由雷射光束照射誘發，介於一非晶形相位與一晶形相位間。相位改變記錄層包含鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X。X 表示由銦 (In)，鉍 (Bi)，碲 (Te)，銀 (Ag)，鋁 (Al)，鋅 (Zn)，鈷 (Co)，鎳 (Ni) 與銅 (Cu) 中選擇之至少一元素。當其個別含量關係以 $Ge^{\alpha} Sb^{\beta} Sn^{\gamma} Mn^{\delta} X^{\epsilon}$ 表示時， α ， β ， γ ， δ 與 ϵ 元素分別滿足下列數學式： $5 \leq \alpha \leq 25$ ， $45 \leq \beta \leq 75$ ， $10 \leq \gamma \leq 30$ ， $0.5 \leq \delta \leq 20$ ，及 $0 \leq \epsilon \leq 15$ （（原子百分比，當 $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$ 時），且鍺 (Ge)，銻 (Sb)，錫 (Sn)，錳 (Mn) 與 X 之總含量為相位改變記錄層總量之 95 原子百分比。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

OPTICAL RECORDING MEDIUM

An optical recording medium which comprises a phase-change recording layer utilizing optical constants associated with a reversible-phase-change induced by laser beam irradiation between an amorphous phase and a crystalline phase. The phase-change recording layer comprises Ge, Sb, Sn, Mn, and X. X represents at least one element selected from In, Bi, Te, Ag, Al, Zn, Co, Ni, and Cu. When the relation of respective contents thereof is represented by $Ge^{\alpha} Sb^{\beta} Sn^{\gamma} Mn^{\delta} X^{\epsilon}$, elements of α , β , γ , δ , and ϵ respectively satisfy the following numerical expressions: $5 \leq \alpha \leq 25$, $45 \leq \beta \leq 75$, $10 \leq \gamma \leq 30$, $0.5 \leq \delta \leq 20$, and $0 \leq \epsilon \leq 15$ (atomic%) when $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$, and the total content of Ge, Sb, Sn, Mn, and X is 95 atomic% of the entire content of the phase-change recording layer.

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種光學記錄媒體，包含：

- 一基板；
- 一第一保護層；
- 一相位改變記錄層；
- 一第二保護層；及
- 一反射層；

其中該相位改變記錄層係利用與一可逆相位改變相關之複數個光學常數，該可逆相位改變係由雷射光束照射誘發，介於一非晶形相位與一晶形相位間，並包含鍺（Ge），銻（Sb），錫（Sn），錳（Mn）與 X；

其中 X 表示由銦（In），鉍（Bi），碲（Te），銀（Ag），鋁（Al），鋅（Zn），鈷（Co），鎳（Ni）與銅（Cu）中選擇之至少一元素；

其中當鍺（Ge），銻（Sb），錫（Sn），錳（Mn）與 X 之個別含量關係以 $Ge^{\alpha} Sb^{\beta} Sn^{\gamma} Mn^{\delta} X^{\varepsilon}$ 表示時， α ， β ， γ ， δ 與 ε 元素分別滿足下列數學式： $5 \leq \alpha \leq 25$ ， $45 \leq \beta \leq 75$ ， $10 \leq \gamma \leq 30$ ， $0.5 \leq \delta \leq 20$ ，及 $0 \leq \varepsilon \leq 15$ ；

其中 α ， β ， γ ， δ 與 ε 分別表示原子百分比，當 $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \varepsilon = 100$ 時；及

其中鍺（Ge），銻（Sb），錫（Sn），錳（Mn）與 X 之含量總合至少為該相位改變記錄層總量之 95 原子百分比。

(2)

2.如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中該元素 α 之含量滿足下列數學式： $10 \leq \alpha \leq 25$ 。

3.如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中該元素 β 之含量滿足下列數學式： $50 \leq \beta \leq 70$ 。

4.如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中該元素 δ 之含量滿足下列數學式： $1.0 \leq \delta$ 。

5.如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中該相位改變記錄層進一步包含含量為 7 原子百分比或較少之鎵 (Ga)。

6.如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中該相位改變記錄層進一步包含由銩 (Tb)，鐳 (Dy)，釹 (Nd)，釔 (Gd)，鈦 (Ti)，鋯 (Zr)，鉻 (Cr)，鐵 (Fe) 與矽 (Si) 中選擇之任一元素。

7.如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中該第一保護層，該相位改變記錄層，該第二保護層，以及該反射層係以該順序，以一層狀結構置於該基板上，或者該反射層，該第二保護層，該相位改變記錄層，該第一保護層以該順序，以一層狀結構置於該基板上。

8.如申請專利範圍第 7 項之光學記錄媒體，其中該光學記錄媒體進一步包含一黏結層與一覆蓋基板，且該反射層，該第二保護層，該相位改變記錄層，該第一保護層，該黏結層與該覆蓋基板係以該順序，以一層狀結構置於該基板上。

9.如申請專利範圍第 7 項之光學記錄媒體，其中該反

(3)

射層包含銀（Ag）與銀合金其中之一。

10.如申請專利範圍第 7 項之光學記錄媒體，其中該第二保護層包含硫化鋅（ZnS）與二氧化矽（SiO₂）之一混合物。

11.如申請專利範圍第 7 項之光學記錄媒體，其中該反射層，該第二保護層，該相位改變記錄層，以及該第一保護層係以該順序，以一層狀結構置於該基板上，該第二保護層包含由二氧化鋯（ZrO₂），三氧化二釔（Y₂O₃）與二氧化鈦（TiO₂）之混合物，二氧化矽（SiO₂），五氧化二鉬（Nb₂O₅）之混合物，以及二氧化矽（SiO₂）與五氧化二鉬（Ta₂O₅）之混合物中選擇之任一混合物。

12.如申請專利範圍第 10 項之光學記錄媒體，其中該光學記錄層進一步包含一抗硫化層，係介於該反射層與該第二保護層間。

13.如申請專利範圍第 7 項之光學記錄媒體，其中該第一保護層包含硫化鋅（ZnS）與二氧化矽（SiO₂）之一混合物。

14.如申請專利範圍第 7 項之光學記錄媒體，其中該光學記錄媒體進一步包含一界面層，係介於該第一保護層與該相位改變記錄層間；

其中該界面層具有 1 奈米至 10 奈米之一厚度，並包含由二氧化鋯（ZrO₂），三氧化二釔（Y₂O₃）與二氧化鈦（TiO₂）之混合物，二氧化矽（SiO₂）與五氧化二鉬（Nb₂O₅）之混合物，以及二氧化矽（SiO₂）與五氧化二鉬

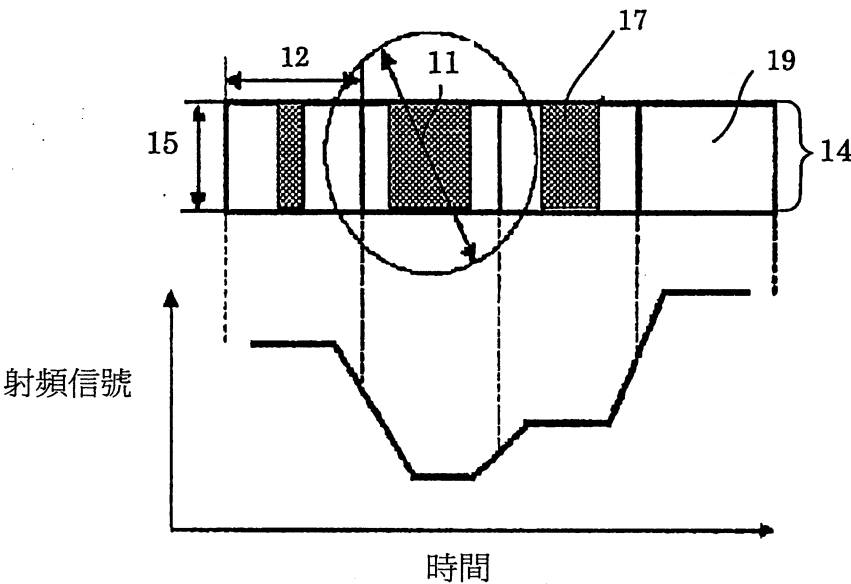
(4)

(Ta_2O_5) 之混合物中選擇之任一混合物。

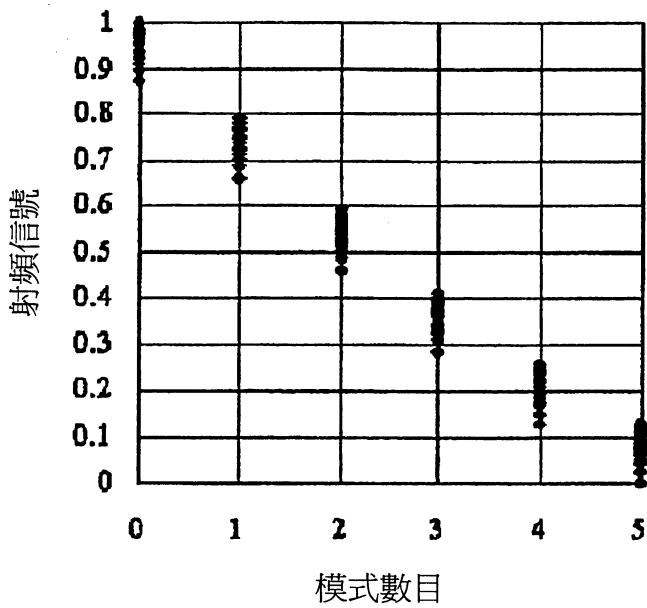
15.如申請專利範圍第 7 項之光學記錄媒體，其中該光學記錄媒體進一步包含一界面層，係介於該相位改變記錄層與該第二保護層間。

16.如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中該第一保護層包含硫化鋅 (ZnS) 與二氧化矽 (SiO_2)，且硫化鋅：二氧化矽之組成比例係為 60 莫耳百分比至 85 莫耳百分比：40 莫耳百分比至 15 莫耳百分比，且該第二保護層包含硫化鋅與二氧化矽，且硫化鋅：二氧化矽之組成比例係為 30 莫耳百分比至 85 莫耳百分比：70 莫耳百分比至 15 莫耳百分比。

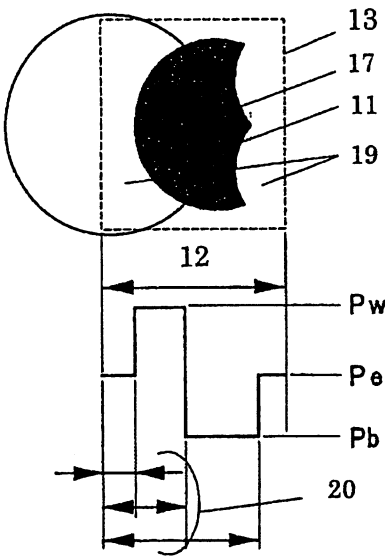
第1圖



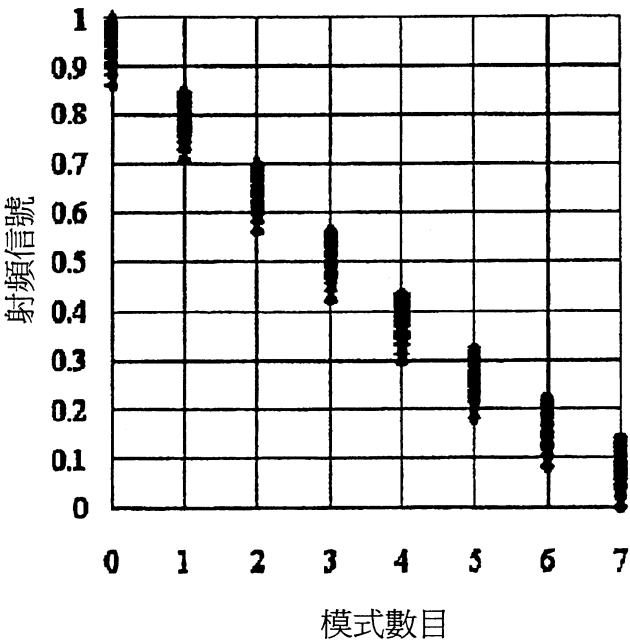
第2圖



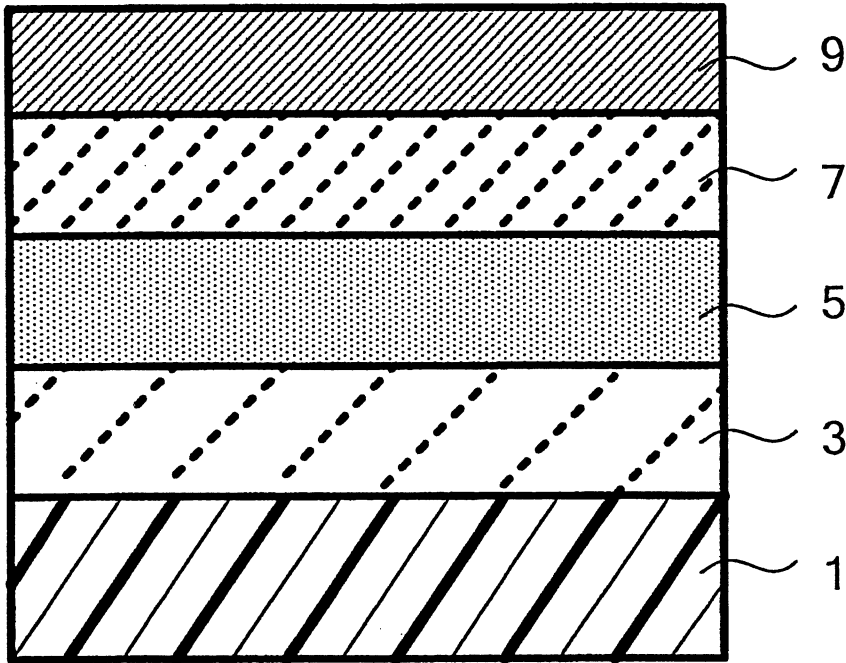
第3圖



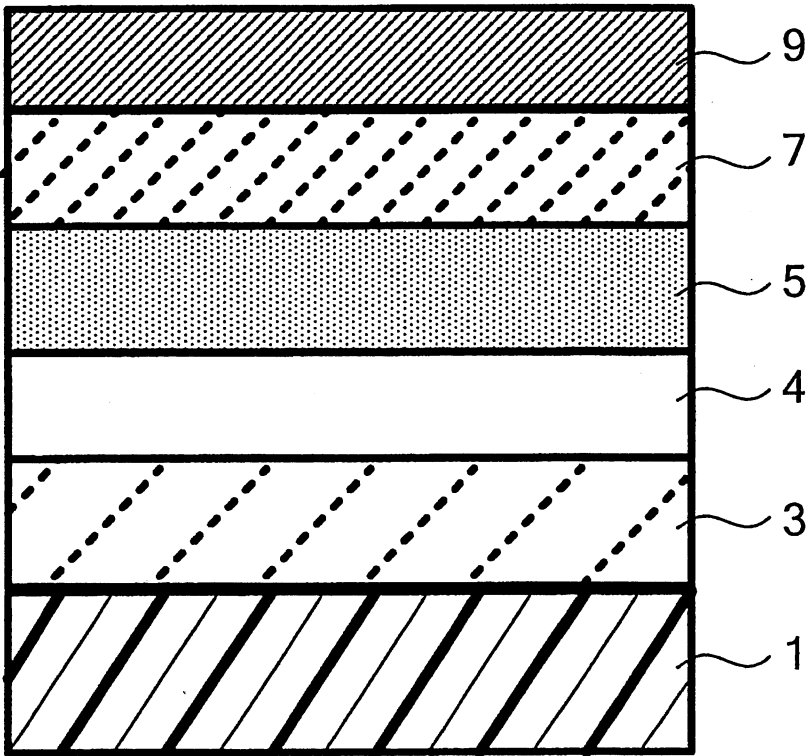
第4圖



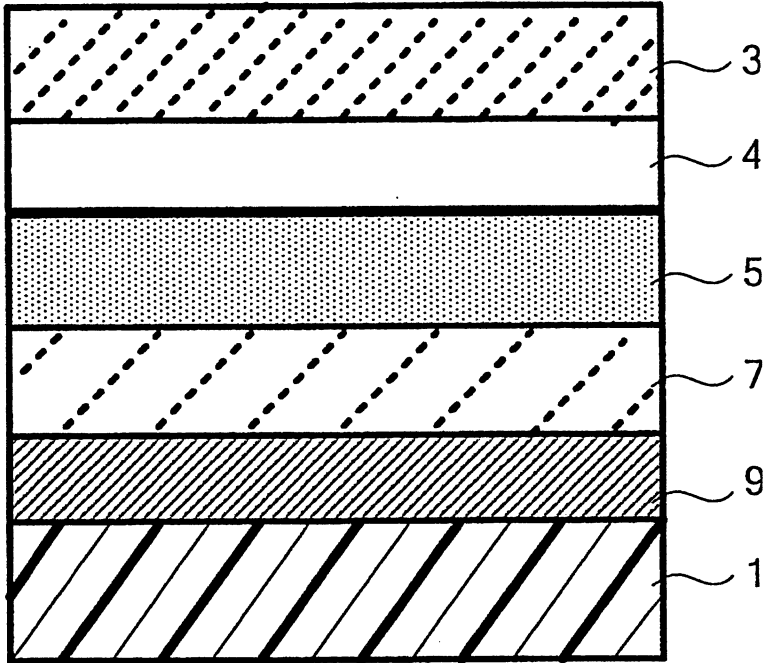
第5圖



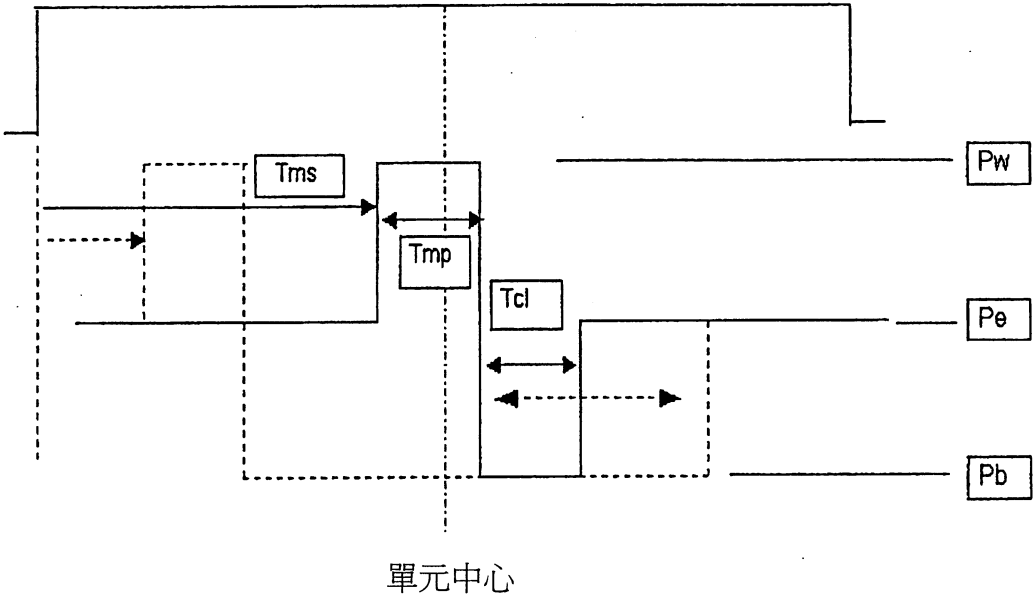
第6圖



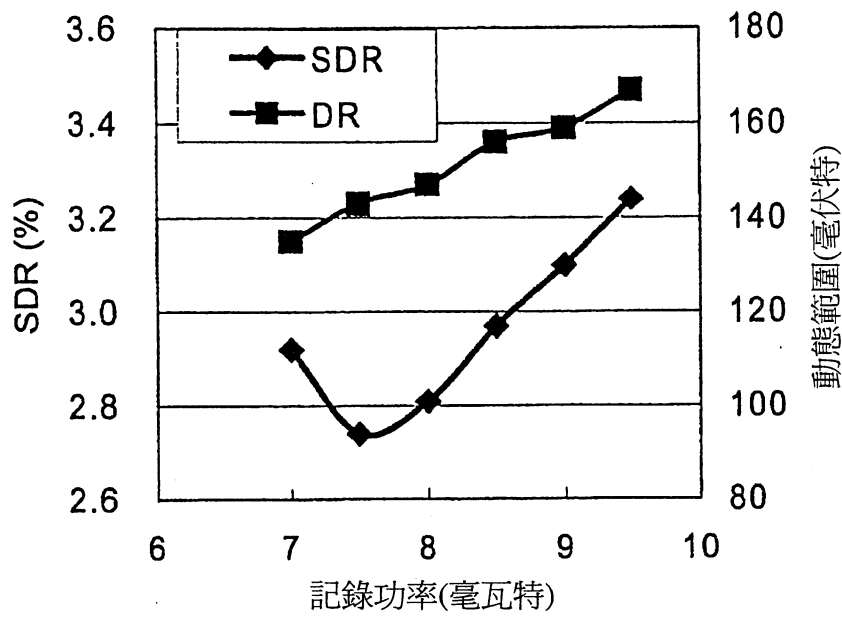
第7圖



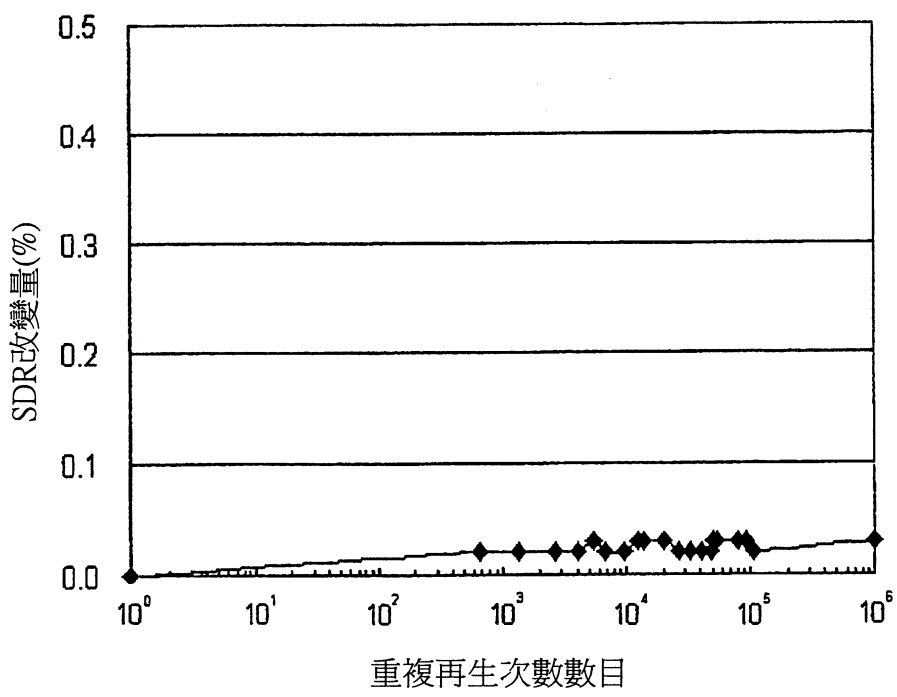
第8圖



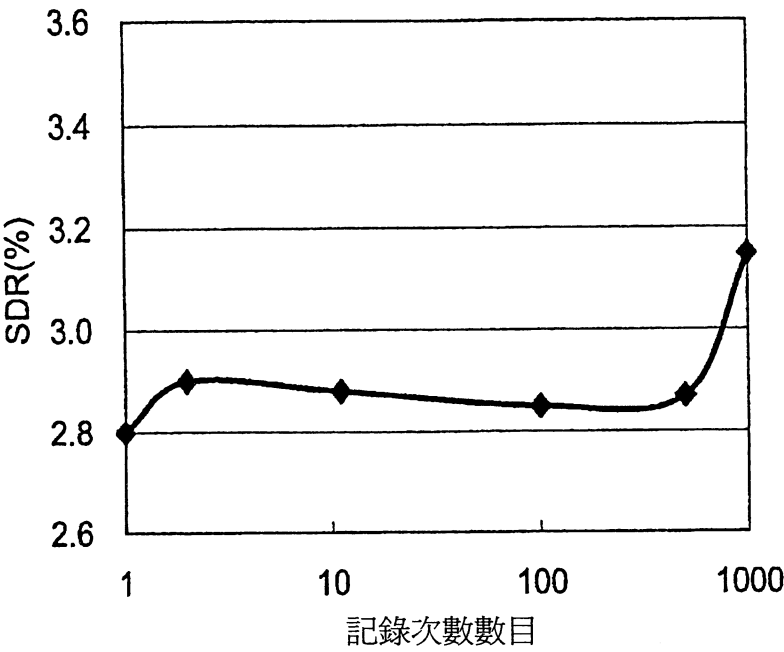
第9圖



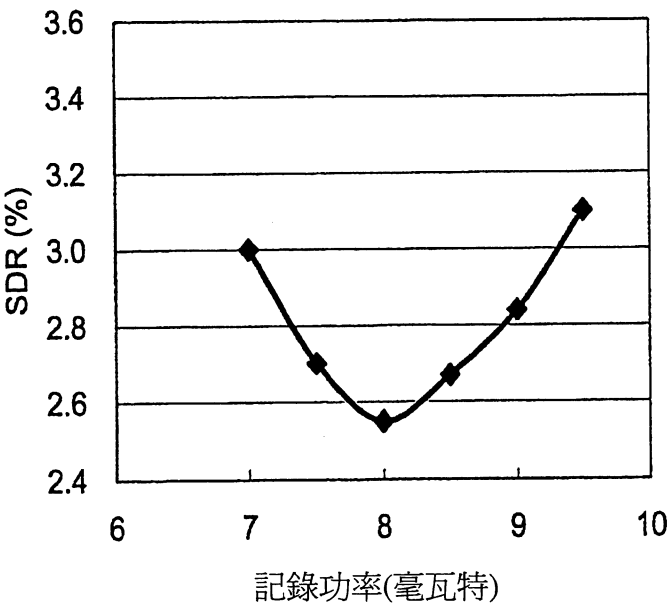
第10圖



第11圖



第12圖



七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 (5) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：透明基板
- 3：第一保護層
- 5：相位改變記錄層
- 7：第二保護層
- 9：反射層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：