

發明專利說明書

200415635

(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：92125393

※申請日期：92年09月15日

※IPC分類：G11B7/24

9-9-15
壹、發明名稱：

(中) 光學記錄媒體

(外) Optical recording medium

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 理光股份有限公司

(英) 株式会社リコー

代表人：(中) 1. 田端泰廣

(英)

地址：(中) 日本國東京都大田區中馬込一丁目三番六號

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

參、發明人：(共 9 人)

1. 姓名：(中) 出口浩司

(英) 出口浩司

地址：(中) 日本國神奈川縣横浜市南區二葉町二-一八-三-一一〇二

(英)

2. 姓名：(中) 讓原肇

(英) 讓原肇

地址：(中) 日本國神奈川縣小田原市蓮正寺八九九-一

(英)

3. 姓名：(中) 日比野榮子

(英) 日比野栄子

地址：(中) 日本國神奈川縣橫濱市都筑區仲町台五-七-四 散歩道仲町台三〇五

(英) 日本国神奈川県横浜市都筑区仲町台5-7-4 プロムナード仲町台305

4. 姓名：(中) 三浦裕司

- 地 址：(英) 三浦裕司
 (中) 日本國神奈川県横浜市都筑区荏田東三-一八-一二 緑山麗茲二〇一
 (英) 日本国神奈川県横浜市都筑区荏田東3-18-12 緑山リッツ201
5. 姓 名：(中) 安部美樹子
 (英) 安部美樹子
 地 址：(中) 日本國神奈川県川崎市川崎區藤崎一-一三-八 川崎大師公園家族四〇三
 (英) 日本国神奈川県川崎市川崎區藤崎1-13-8 川崎大師パークファミリア403
6. 姓 名：(中) 鳴海慎也
 (英) 鳴海慎也
 地 址：(中) 日本國神奈川県横浜市戸塚區名瀬町五二-一戸塚庭園五〇八號
 (英) 日本国神奈川県横浜市戸塚區名瀬町52-1戸塚ガーデン508号
7. 姓 名：(中) 木邊剛
 (英) 木邊剛
 地 址：(中) 日本國神奈川県厚木市下荻野八四一-三 芬芳横山一〇一
 (英) 日本国神奈川県厚木市下荻野841-3 フレグランス横山101
8. 姓 名：(中) 山田勝幸
 (英) 山田勝幸
 地 址：(中) 日本國神奈川県座間市入谷三-五七九一-一相武台西公園高臺四〇一號
 (英) 日本国神奈川県座間市入谷3-5791-1相武台西パークホームズ401号
9. 姓 名：(中) 谷口賢史
 (英) 谷口賢史
 地 址：(中) 日本國神奈川県厚木市幸町五-八 理光本厚木寮
 (英) 日本国神奈川県厚木市幸町5-8 リコー本厚木寮

肆、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 | ； | 2002/09/13 | ； | 2002-268073 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； | 2002/10/18 | ； | 2002-304678 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 3. 日本 | ； | 2003/01/14 | ； | 2003-006246 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 4. 日本 | ； | 2003/01/23 | ； | 2003-014421 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 5. 日本 | ； | 2003/07/29 | ； | 2003-203216 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |

- 地 址：(英) 三浦裕司
 (中) 日本國神奈川県横浜市都筑区荏田東三-一八-一二 緑山麗茲二〇一
 (英) 日本国神奈川県横浜市都筑区荏田東3-18-12 緑山リッツ201
5. 姓 名：(中) 安部美樹子
 (英) 安部美樹子
 地 址：(中) 日本國神奈川県川崎市川崎區藤崎一-一三-八 川崎大師公園家族四〇三
 (英) 日本国神奈川県川崎市川崎區藤崎1-13-8 川崎大師パークファミリア403
6. 姓 名：(中) 鳴海慎也
 (英) 鳴海慎也
 地 址：(中) 日本國神奈川県横浜市戸塚區名瀬町五二-一戸塚庭園五〇八號
 (英) 日本国神奈川県横浜市戸塚區名瀬町52-1戸塚ガーデン508号
7. 姓 名：(中) 木邊剛
 (英) 木邊剛
 地 址：(中) 日本國神奈川県厚木市下荻野八四一-三 芬芳横山一〇一
 (英) 日本国神奈川県厚木市下荻野841-3 フレグランス横山101
8. 姓 名：(中) 山田勝幸
 (英) 山田勝幸
 地 址：(中) 日本國神奈川県座間市入谷三-五七九一-一相武台西公園高臺四〇一號
 (英) 日本国神奈川県座間市入谷3-5791-1相武台西パークホームズ401号
9. 姓 名：(中) 谷口賢史
 (英) 谷口賢史
 地 址：(中) 日本國神奈川県厚木市幸町五-八 理光本厚木寮
 (英) 日本国神奈川県厚木市幸町5-8 リコー本厚木寮

肆、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 | ； | 2002/09/13 | ； | 2002-268073 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； | 2002/10/18 | ； | 2002-304678 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 3. 日本 | ； | 2003/01/14 | ； | 2003-006246 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 4. 日本 | ； | 2003/01/23 | ； | 2003-014421 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |
| 5. 日本 | ； | 2003/07/29 | ； | 2003-203216 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權 |

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關涵蓋寬廣範圍之線性速度為可記錄及可再生的相位改變光學記錄媒體。

【先前技術】

具有藉由 DVD-ROM 再生之高相容性的相位改變光學記錄媒體可見於日本專利申請案公開 (JP-A) 編號 2002-237096。然而，此光學記錄媒體並未考量高速記錄及良好的向下相容性 (低線性速度記錄之相容性)。

用以達成高速之良好記錄的機構之範例可見於日本專利 (JP-B) 編號 3150267，JP-A 編號 2001-56958 及 2002-96560，其中記錄層之組成被指定至一種適於高速記錄者；於 JP-A 編號 2002-237095、06-195747、11-339314、2001-167475 及 2002-222543，其中一主要用於加速結晶化之層被配置鄰近於一記錄層；及於 JP-A 編號 2002-100075 及 2002-237088，其中係提供一包含 Ag 或 Ag 合金之反射層。這些光學記錄媒體係欲藉由增加記錄層之結晶化率以達成高速記錄。然而，這些記錄並無法提供如本發明能夠高速記錄且具有良好向下相容性的光學記錄媒體。

JP-A 編號 2002-190138 揭露一種具有兩個上保護層之光學記錄媒體。此光學記錄媒體可具有涵蓋寬廣範圍之線性速度的複寫性質但並未考量向下的相容性。

JP-A 編號 2002-245663 揭露一種線性速度範圍從 1.2 至

(2)

30 m/s 之光學記錄媒體。此光學記錄媒體係高速可記錄的，但並未考量下游相容性。

DVD+RW 媒體係一種相位改變光學記錄媒體，可於其上重複地執行記錄，且其可具有與 DVDROM 之高度相容性。其被指定於 “DVD+RW 4.7 G bytes Basic Format Specifications System Description” 且被實際上使用為動態影像之記錄媒體或個人電腦之外部檔案媒體。

於一相位改變光學記錄媒體中，一基底上之記錄層的薄膜係藉由以雷射光照射而被加熱，記錄層因而經歷介於結晶相與非晶相之間的相位改變。因此，媒體之反射率被改變藉以記錄及抹除媒體上之資訊。通常，在記錄前之記錄層被構成以具有一具備高反射率之結晶相。一種 DVD+RW 中所利用之重複記錄的方法被顯示於圖 1 及 2 中。

於此方法中，使用一種記錄脈衝型態，其中一雷射功率被調變於三個功率位準：峰值功率 P_p 、抹除功率 P_e 、及偏壓功率 P_b ($P_p > P_e > P_b$)。於照射一雷射光（其係脈動以一包括 P_p 及 P_b 之脈衝列）時，記錄層係經歷熔化及冷卻多次以藉此形成一非晶標記。於以 P_e 照射時，記錄層被逐漸冷卻以藉此形成一空間。

在記錄於 DVD+RW 媒體上之情況下，圖 1 中所示之四個參數 d_{Top} ， T_{top} ， T_{mp} ，及 d_{Tera} 指定一記錄脈衝型態。於此 T 係一參考時脈；一介於其包括 P_p 及 P_b 之脈衝列的前與後之間的脈衝列被稱為“多脈衝”且被配置以 $1T$

(3)

之循環； d_{Top} 係一前脈衝開始時間， T_{top} 係前脈衝之寬度； T_{mp} 係多脈衝中之峰值功率脈衝之寬度； T_w 係參考時脈之寬度；而 d_{Tera} 係一抹除開始時間。

DVD+RW 媒體係可記錄及可再生的於 1x 至 2x 速度（3.49 至 8.44 m/s）。爲了達成較高容量的資料檔案，已要求其可於較高速度再生的媒體。如前面引證專利案所述，可於高速記錄之媒體一般被獲得，藉由指定一記錄層之組成或藉由提供一用以加速結晶化之層鄰近記錄層以藉此增加記錄層之結晶化率。然而，當記錄層之結晶化率增加時，未良好地產生記錄，除非使用一較高的記錄功率或使用 1T 週期之多脈衝中的一記錄脈衝。因此，當以一最大記錄功率 15 mW 而可記錄於 1x 至 2.4x 速度之驅動被使用於這些媒體時，則由於不足的功率而無法於其上再生記錄。此外，僅有韌體並無法顯著地改變記錄脈衝型態。

通常，一相位改變光學媒體包含一透明塑膠基底、一形成於基底上之特定溝槽、及一配置於其上之薄膜。一聚碳酸鹽一般被使用爲塑膠基底之材料，且溝槽經常係藉由噴射模製而形成。基底上所形成之薄膜係一多層膜，其基本上包含一下保護層、一記錄層、一上保護層、及一反射層，其係依此順序而形成於基底上。下及上保護層包含（例如）一氧化物、一氮化物、或一硫化物，其 ZnS 及 SiO_2 之混疊經常被使用。記錄層經常包含一相位改變材料，包含（例如）Ge-Sb-Te，In-Sb-Te，Ag-In-Sb-Te，Ge-In-Sb-Te，Ge-Sn-Sb-Te，等等。反射層一般包含一金屬層

(4)

，最好是使用 Al, Ag, Au, Cu、其他金屬、或者些金屬之合金，由於其良好的光學性質及熱傳導性。

多層膜可被備製以任何技術，諸如電阻加熱、電子束蒸汽沈積、濺射、及化學氣相沈積（CVD）等等。於這些技術中，濺射經常備用於其高的大量製造性。爲了保護薄的多層膜，藉由旋塗而形成一樹脂層於其上。

任意的非晶標記可被形成於所得的相位改變光學媒體上，藉由以一可選擇性決定的雷射發射型態（於下文中稱爲“策略”）來照射媒體。這些相位改變光學媒體能夠直接複寫（於下文中簡稱爲“DOW”）記錄，其中抹除及記錄程序被一次地執行。

此處所使用之術語“抹除”是指一非晶標記之結晶化，而術語“記錄”是指將結晶轉變爲非晶標記。

一種經常被使用之策略係控制三功率位準：峰值功率 P_p 、抹除功率 P_e 、及偏壓功率 P_b （ $P_p > P_e > P_b$ ）。一具有可選擇長度之標記係藉由利用這些參數及各種脈衝寬度之組合而被記錄。

作爲一種資料之記錄及再生的調變系統，八至十四調變（EFM）及 EFM 正（EFM+）調變被個別地使用於 CDs 及 DVDs。這些調變系統爲標記邊緣記錄系統，其中長度之控制一般係根據抖動（jitter）性質而被評估。

這些相位改變媒體被廣泛地使用爲可複寫 DVD 媒體，諸如 DVD-RAM、DVD-RW、及 DVD+RW。這三種型式的 DVD 媒體具有 4.7 GB 之記錄能力但具有不同的記錄線

(5)

性速度。DVD+RW 媒體可被使用於恆定角速度 (CAV) 系統且為可記錄的於從 3.49 至 8.44 m/s 範圍之線性速度。此代表其 DVD+RW 媒體可被記錄於一恆定線性速度中以 8.44 m/s 之線性速度，其線性速度係高於那些其他系統中之線性速度。通常，記錄線性速度係正比於資料記錄速度，且 DVD+RW 媒體可產生資料記錄於一較其他系統更短的記錄時間。為了於較短記錄時間內產生資料，其可記錄於較高線性速度之媒體已於近年來被開發於個別系統中。

為了以較高線性速度記錄資料 (高速記錄)，記錄層中之相位改變材料的組成扮演重要的角色。尤其，必要的是增加相位改變材料之再結晶化關鍵速度。

此處所使用之“再結晶化關鍵速度”被界定以下列方式

一相位改變光學媒體被照射以 DC 光以一恆定的雷射功率而追蹤於一可選擇地變化的旋轉線性速度，且此程序中之反射率的改變被決定。此處所使用之雷射功率足以熔化相位改變材料。圖 3 顯示其結果之一範例，其中反射率係以約 5 m/s 之旋轉線性速度劇烈地下降。此一相位改變材料被設計以致其結晶相位中之反射率高於非晶相位中之反射率，且相位改變材料因而未被轉變為結晶相位，亦即未被再結晶化，以 5 m/s 或更大之旋轉線性速度。此關鍵旋轉線性速度被界定為再結晶化關鍵速度。

假如再結晶化關鍵速度低於記錄線性速度，則相位改變材料未被充分地結晶化於複寫時，而所產生之記錄未被

(6)

充分地抹除。特別地，本案發明人已藉由實驗而證實其抖動顯著地增加於第一次複寫時（於下文中簡稱為“DOW1”）。

當再結晶化關鍵速度增加時，所得的媒體將具有顯著地惡化的檔案穩定度及可靠度。爲了避免這些問題，Ge或N被結合入相位改變材料，如JP-A 編號2000-229478及2001-199166。然而，本案發明人已藉由實驗而證實其再結晶化關鍵速度藉由這些元素之加入而被減小正比於其量。於某些既定的再結晶化關鍵速度下，這些元素可被加入足夠的量以增進檔案穩定度及可靠度。

光學記錄媒體應最好是被記錄以低的線性速度以及高的線性速度，以供達成與市面上已出現之光學媒體的相容性，亦即，用以達成“向下相容性”。當一可被使用於高線性速度之光學記錄媒體被使用於低線性速度時，由於雷射照射所產生之熱輕易地累積於記錄層。此外，相位改變材料具有高的再結晶化關鍵速度。爲了這些原因，相位改變材料被顯著地再結晶化且變爲抗拒成爲非晶相位之轉換。爲了避免此問題，光學記錄媒體需具有一“冷卻”層結構，其可高度有效地消散熱。此外，最小功率 P_b 需具有較長的脈衝寬度而 P_p 需具有較短的脈衝寬度，於雷射之策略中。藉由利用這些架構，所產生之熱可被快速地消散，且相位改變材料可變爲非晶的。然而，這些架構造成需用來將相位改變材料升高至一發生相位改變之溫度的增加的記錄功率，且所得的媒體可能由於不足的功率而不具良好的

(7)

向下相容性。

除了上述技術之外，JP-A 編號 08-267926 揭露一種光碟，其具有 AgInSbTeGe 之特定組成且具有高可靠度在記錄以高線性速度時；JP-A 編號 2000-229478 揭露一種光學記錄媒體，其具有 AgInSbTeGe 之特定組成，可記錄以 350 nm 或更小之精細標記的穩定尺寸且可展現絕佳的熱穩定性；JP-A 編號 2000-322740 揭露一種光學記錄媒體，其具有 AgInSbTeGe 之特定組成且於寬廣範圍之線性速度下可記錄及可在生；JP-A 編號 2001-199166 揭露一種光碟，其具有 AgInSbTeGe 之特定組成且具有絕佳的複寫性質；JP-A 編號 2001-283462 揭露一種光碟，具有 AgInSbTeGe 之特定組成、展現再生時之較少的光學惡化、且具有良好的檔案可靠度及令人滿意的敏感度；JP-A 編號 2002-103810 揭露一種光碟，具有 AgInSbTeGe 之特定組成、可於高速下令人滿意地複寫、展現再生時之較少的光學惡化、且具有令人滿意的可靠度；JP-A 編號 2002-205459 揭露一種光學記錄媒體，其具有 AgInSbTeGe 之特定組成且於寬廣範圍之線性速度下可記錄及可在生。

然而，這些記錄並未教導複寫性質之增進（特別於 DOW1），及記錄線性速度及記錄敏感度之增進。JP-A 編號 08-267926 及 2002-205459 中所揭露之光學記錄媒體具有低於本發明之記錄密度，而 JP-A 編號 2001-199166 及 2002-103810 中所揭露之媒體僅可被應用於較本發明更窄之範圍內的線性速度下之記錄。

(8)

國際公告編號 WO/97-32304 揭露一種光碟，其具有一配置在記錄層之上及之下的介面反射控制層，且因而具有對於較高記錄密度之受控制的光學性質。然而，其介面反射控制層之具體材料以及所欲目的與本發明並不相同。

JP-A 編號 2000-182277 揭露一種光碟，其具有一吸收補償層及一介面層而因此具有增進的光碟性質。然而，這些層之具體材料及架構與本發明並不相同。

JP-A 編號 2000-348380 及 2001-006213 揭露光碟，其具有一透明介電層（介面層），該透明介電層主要包含一具有折射指數 1.5 或更多之氧化物及硫化鋅，而因此具有增進的性質。然而，這些層之具體材料及架構與本發明並不相同。

JP-A 編號 2002-04739 揭露一種光碟，其具有一吸收補償層及一介面層而因此增進光碟性質。然而，這些層之具體材料及架構與本發明並不相同。

JP-A 編號 11-339314 揭露一種光碟，其具有一介於第一介電層（介面層）與一記錄層之間的氧化物層以增進光碟性質。然而，這些層之具體材料及厚度與本發明並不相同。

【發明內容】

因此，本發明之一目的係提供一種光學記錄媒體，其具有與 DVD-ROM 之高相容性、具有絕佳的檔案穩定性、可令人滿意地被重複記錄至少於 4X 之速度（14 m/s）且

(9)

可令人滿意地被記錄於 1X 至 2.4X 之速度，以 15 mW 或較少之記錄功率，以一使用 1T 循環之多脈衝的記錄脈衝型態。

本發明之另一目的係提供一種光學記錄媒體，其具有絕佳的 DOW 性質、可阻絕 DOW 中增加的抖動且具有絕佳的檔案可靠度。

明確地，本發明於一型態中提供一種光學記錄媒體，包含至少一光學透明基底；一下保護層；一記錄層，其含有相位改變材料；一上保護層，下保護層、記錄層、及上保護層係依此順序而被配置於光學透明基底上；及一介面層，其被配置於至少下列兩者之一：介於記錄層與下保護層之間及介於記錄層與上保護層之間，

其中光學記錄媒體具有範圍從 8 至 11 m/s 之一轉變線性速度，如藉由使用一具有 0.65 之數值孔徑的拾訊頭以照射其具有 11 ± 1 mW 之功率及 660 ± 10 nm 之波長的連續光而決定，並滿足下列條件：

$$\Delta R = | R_b - R_a | \leq 3\%$$

其中 ΔR 係介於 R_a 與 R_b 之間的差異之絕對值； R_b 係未記錄區域之反射率，而 R_a 係十個記錄循環後之一眼睛型態的頂部之反射率，

其中光學記錄媒體係可記錄於第一記錄模式及第二記錄模式，其中於第一記錄模式下，光學記錄媒體被旋轉以一恆定角速度以具有 3 至 4 m/s 之線性速度於記錄在最內軌道上時及具有 8 至 9 m/s 之線性速度於記錄在最外軌道上時

(10)

；而於第二記錄模式下，光學記錄媒體被旋轉以一恆定角速度以具有 5 至 6 m/s 之線性速度於記錄在最內軌道上時；及具有 13 至 14 m/s 之線性速度於記錄在最外軌道上時。

最好是，光學記錄媒體進一步包含一硫化阻絕層及一反射層，其係依此順序而被配置於上保護層之上；及一搖擺溝槽，其係配置於光學透明基底之上，該搖擺溝槽具有 $0.74 \pm 0.03 \mu\text{m}$ 之軌道節距、 $0.17 \mu\text{m}$ 至 $0.30 \mu\text{m}$ 之溝槽寬度，下保護層包含 ZnS 及 SiO_2 之混合物，記錄層中之相位改變材料主要包含 Sb 及 Te，上保護層包含 ZnS 及 SiO_2 之混合物，硫化阻絕層包含至少 Si 與 SiC 之一，及反射層包含至少 Ag 與 Ag 合金之一。下保護層最好是具有 40 nm 至 220 nm 之厚度。上保護層最好是具有 2 nm 至 20 nm 之厚度。最好是，記錄層中之相位改變材料具有 0.74 至 0.85 之 Sb 比 Sb 與 Te 總和之原子比率 $[\text{Sb}/(\text{Sb} + \text{Te})]$ ，相位改變材料進一步包含至少選自包括 Ag, In, 及 Ge 的族群之一，Ag, In, 及 Ge 之總和相對於相位改變材料中之總原子數的比率係從 0.04 至 0.10，而 Ag, In, 及 Ge 相對於相位改變材料中之總原子數的原子比率滿足下列條件： $0 \leq \text{Ag} \leq 0.01$ 、 $0.02 \leq \text{In} \leq 0.06$ 、及 $0.02 \leq \text{Ge} \leq 0.06$ 。最好是其記錄層中之相位改變材料進一步包含至少選自包括 Ag, In, 及 Ge 的族群之一，相位改變材料具有滿足下列條件之原子組成： $0 \leq \text{Ag} \leq 0.015$ 、 $0.010 \leq \text{In} \leq 0.080$ 、 $0.600 \leq \text{Sb} \leq 0.800$ 、 $0.100 \leq \text{Te} \leq 0.300$ 、及 $0.10 \leq \text{Ge} \leq 0.080$ ，Ag, In, 及 Ge 之總和相對於相位改變材料中之總

(11)

原子數的原子比率係從 0.050 至 0.090，而 Ag 相對於相位改變材料中之 Ag，In，及 Ge 總和的原子比率 $[Ag/(Ag+In+Ge)]$ 係 1.10 或更小。光學記錄媒體最好是滿足下列條件： $3.5 < [R_{maxv} - R_{Cv}] < 5$ ，其中 R_{Cv} 係記錄層之一再結晶化關鍵速度 (m/s)；而 R_{maxv} 係記錄層之一最大記錄線性速度 (m/s) 記錄層最好是具有 8 nm 至 22 nm 之厚度。反射層最好是具有 90 nm 至 200 nm 之厚度。硫化阻絕層最好是具有 3 nm 至 22 nm 之厚度。最好是其介面層包含至少一選自包括 ZrO_2 ， TiO_2 ， SiO_2 ， Al_2O_3 ，及 Ta_2O_5 之族群的氧化物。更理想的，介面層包含 ZrO_2 ， TiO_2 ，及至少一選自包括稀土金屬氧化物及元素週期表之族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）的氧化物之族群的氧化物。該至少一選自包括稀土金屬氧化物及元素週期表之族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）的氧化物之族群的氧化物最好是被包含於介面層中，其量為相對於 ZrO_2 之 1 mol% 至 10 mol%。 TiO_2 最好是被包含於介面層中以其量為總氧化物之 10 mol% 至 50 mol%。介面層最好是具有 1 nm 至 22 nm 之厚度。

此外，本發明之較佳型態係如下：

1) 一種光學記錄媒體，包含：一透明基底具有一搖擺溝槽於其上，其中一軌道節距係 $0.74 \pm 0.03 \mu m$ ，一溝槽深度係 22 nm 至 40 nm，而一溝槽寬度係 $0.17 \mu m$ 至 $0.30 \mu m$ ；一下保護層，其係由 ZnS 及 SiO_2 之混合物所形成，其係配置於透明基底之上；一記錄層，其含有 Ag，In，

(12)

Sb, Te 及 Ge, 其係配置於下保護層之上；一上保護層, 其係由 ZnS 及 SiO₂之混合物所形成, 其係配置於記錄層之上；一硫化阻絕層, 其係由 SiC, Si, 或包含該等元素為主成分之材料所形成, 其係配置於上保護層之上；一反射層, 其係由 Ag 或 Ag 合金所形成, 其係配置於硫化阻絕層之上；及一介面層, 其係由氧化物所形成, 其係配置於下列兩者之一或兩者：介於記錄層與下保護層之間及介於記錄層與上保護層之間, 其中光學記錄媒體具有範圍從 8 至 11 m/s 之一轉變線性速度, 如藉由使用一具有 0.65 之數值孔徑 (NA) 的拾訊頭以照射其具有 11 ± 1 mW 之功率及 660 ± 10 nm 之波長的連續光而決定, 並滿足下列條件：

$$\Delta R = |R_b - R_a| \leq 3\%$$

其中 ΔR 係介於 R_a 與 R_b 之間的差異之絕對值； R_b 係未記錄區域之反射率, 而 R_a 係十個記錄循環後之一眼睛型態的頂部之反射率。

2) 依據 1) 之光學記錄媒體, 其中下保護層具有 40 nm 至 220 nm 之厚度。

3) 依據 1) 或 2) 之任一的光學記錄媒體, 其中上保護層具有 2 nm 至 20 nm 之厚度。

4) 依據 1) 至 3) 之任一的光學記錄媒體, 其中記錄層具有 0.74 至 0.79 之 Sb 相對於 Sb 與 Te 總和之原子比率 $[Sb/(Sb + Te)]$, 記錄層中之總含量為 4 原子% 至 10 原子%, 而相位改變材料中之 Ag, In, 及 Ge 的各含量為：

$$0.1 \leq Ag \leq 1, \quad 2 \leq In \leq 6, \quad \text{及} \quad 2 \leq Ge \leq 6。$$

(13)

其中各數字係指每原子之百分比。

5) 依據 1) 至 4) 之任一的光學記錄媒體，其中記錄層具有 8 nm 至 22 nm 之厚度。

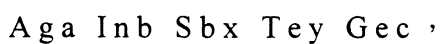
6) 依據 1) 至 5) 之任一的光學記錄媒體，其中反射層具有 90 nm 至 200 nm 之厚度。

7) 依據 1) 至 6) 之任一的光學記錄媒體，其中硫化阻絕層具有 3 nm 至 22 nm 之厚度。

8) 依據 1) 至 7) 之任一的光學記錄媒體，其中介面層包含至少一選自包括 ZrO_2 ， TiO_2 ， SiO_2 ， Al_2O_3 ，及 Ta_2O_5 之族群的氧化物型式。

9) 依據 1) 至 8) 之任一的光學記錄媒體，其中介面層具有 1 nm 至 20 nm 之厚度。

<1>一種光學記錄媒體，包含：一透明基底、一下保護層、一記錄層、一上保護層、及一反射層，其中記錄層含有一具有以下列組成分子式所表示之原子組成的相位改變材料：



$$0 \leq a \leq 0.015$$

$$0.10 \leq b \leq 0.080$$

$$0.600 \leq x \leq 0.800$$

$$0.100 \leq y \leq 0.300$$

$$0.010 \leq c \leq 0.080$$

$$0.050 \leq a+b+c \leq 0.090$$

(14)

其中 a , b , x , y 及 c 為原子比率 , 並滿足下列條件 :

$$a+b+x+y+c=1$$

<2> 依據 <1> 之光學記錄媒體 , 其中相位改變材料滿足下列條件 :

$$0.001 \leq a \leq 0.015$$

$$0.060 \leq a+b+c \leq 0.080$$

<3> 依據 <2> 之光學記錄媒體 , 其中相位改變材料滿足下列條件 :

$$0.065 \leq a+b+c \leq 0.075$$

<4> 依據 <1> 至 <3> 之任一的光學記錄媒體 , 其中相位改變材料滿足下列條件 :

$$0.75 \leq x/(x+y) \leq 0.85$$

<5> 依據 <1> 至 <4> 之任一的光學記錄媒體 , 其中相位改變材料滿足下列條件 :

$$3.5 < [R_{max} - RC_v] < 5$$

其中 RC_v 係記錄層之一再結晶化關鍵速度 (m/s) ; 而 R_{max} 係記錄層之最大記錄線性速度 (m/s) 。

<6> 依據 <1> 至 <4> 之任一的光學記錄媒體 , 進一步包含由氧化物材料所形成之一介電層 (介面層) , 其係配置於記錄層與上保護層之間及 / 或於記錄層與下保護層之間。

<7> 依據 <6> 之光學記錄媒體 , 其中氧化物材料含有 ZrO_2 及 TiO_2 。

(15)

<8> 依據 <7> 之光學記錄媒體，其中氧化物材料係至少一選自元素週期表之族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）氧化物。

<9> 依據 <8> 之光學記錄媒體，其中至少一選自稀土金屬氧化物及元素週期表之族群 IIa 元素（除了 Be 之外）氧化物的氧化物係包含在相對於 ZrO_2 之 1 mol% 至 10 mol% 的量中。

<10> 依據 <7> 至 <9> 之任一的光學記錄媒體，其中 TiO_2 被含入以總氧化物材料之 10 mol% 至 50 mol% 的量。

<11> 依據 <6> 至 <10> 之任一的光學記錄媒體，其中介電層（介面層）具有 2 nm 至 5 nm 之厚度。

<12> 依據 <1> 至 <11> 之任一的光學記錄媒體，其中下保護層具有 40 nm 至 80 nm 之厚度，記錄層具有 5 nm 至 29 nm，上保護層具有 5 nm 至 20 nm 之厚度，而反射層具有 100 nm 至 200 nm 之厚度。

<13> 依據 <1> 至 <12> 之任一的光學記錄媒體，其中透明基底具有一搖擺溝槽於其上，其中一軌道節距係 $0.74 \pm 0.03 \mu m$ ，一溝槽深度係 22 nm 至 40 nm，而一溝槽寬度係 $0.2 \mu m$ 至 $0.4 \mu m$ 。

<14> 依據 <1> 至 <13> 之任一的光學記錄媒體，其中光學記錄媒體可記錄以至少第一記錄模式及第二記錄模式之兩模式，其中第一記錄模式係其光學記錄媒體被旋轉以一恆定角速度以具有 3 m/s 至 4 m/s 之線性速度於記錄在光學記錄媒體之最內軌道上時及具有 8 m/s 至 9 m/s 之線性速度

(16)

於記錄在光學記錄媒體之最外軌道上時；而第二記錄模式係其光學記錄媒體被旋轉以一恆定角速度以具有 5 m/s 至 6 m/s 之線性速度於記錄在光學記錄媒體之最內軌道上時及具有 13 m/s 至 14 m/s 之線性速度於記錄在光學記錄媒體之最外軌道上時。

本發明之進一步目的、特徵及優點將從以下配合後附圖形之較佳實施例的描述變得清楚明白。

【實施方式】

一導引溝槽被配置於一基底上，於此基底上將形成一記錄層。爲了確保與 DVD-ROM 之相容性，導引溝槽應具有 $0.74 \pm 0.03 \mu\text{m}$ 之軌道節距。同樣地，導引溝槽應爲週期性地搖擺且應能夠捕捉位址資訊及媒體資訊，藉由反轉其 DVD+RW 規格中所指明之搖擺的相位。

當搖擺溝槽（導引溝槽）具有 15 nm 至 40 nm 之振幅，最好是 20 nm 至 40 nm 時，則可獲得讀出自搖擺溝槽之搖擺資訊之良好的載波對雜訊比。假如振幅係小於 15 nm，則載波位準極度地減小以藉此增加其已藉由相位改變而被寫入搖擺溝槽之位址資訊及/或媒體資訊的讀出錯誤率。假如其超過 40 nm，則雜訊成分由於與相鄰搖擺溝槽之干擾而增加以因此增加資訊之讀出錯誤率。此外，一調變元件可能接收一壓模形成中之增加的負擔（亦即，於一光暴露製程中），而溝槽無法被穩定地形成於媒體之整個圓形上。

(17)

搖擺溝槽（導引溝槽）之深度最好是從 22 nm 至 40 nm，而更理想的是從 24 nm 至 30 nm。假如深度係小於 22 nm，則用以藉由一記錄裝置而辨識導引溝槽之推拉信號可能是過度地低，無法達成穩定的伺服性質，且無法執行一追蹤操作。假如其超過 40 nm，則光學記錄媒體之反射率可能減少且抖動性質及調變因數可能惡化。

搖擺溝槽之寬度最好是從 0.17 μm 至 30 μm ，而更理想地係從 0.20 μm 至 0.28 μm 。假如寬度小於 0.17 μm ，則反射率可能減小。假如其超過 0.30 μm ，則資料搜尋中之一軌道喪失信號可能變得過度地小，因而造成不足的搜尋。

於一攜載其具有前述尺寸之搖擺溝槽的光學透明基底上，有一下保護層（其包含 ZnS 及 SiO₂之混合物）、一記錄層（其包含 Ag、In、Sb、Te、及 Ge）、一上保護層（其包含 ZnS 及 SiO₂之混合物）、一硫化阻絕層（其主要包含 SiC 及 /或 Si）、及一反射層（其包含 Ag 或 Ag 合金），其係依此次序而配置。一介面層（其包含一氧化物）被配置於記錄層與下保護層之間及記錄層與上保護層之間的任一或兩者。此外，藉由適當地選擇各層之成分及厚度，光學記錄媒體被構成以具有範圍從 8 m/s 至 11 m/s 之轉變線性速度，如藉由使用一具有 0.65 之數值孔徑（NA）的拾訊頭以照射其具有 11 ± 1 mW 之功率及 660 ± 10 nm 之波長的連續光而決定，並滿足下列條件： $\Delta R = |R_b - R_a| \leq 3\%$ ，其中 R_b 係未記錄區域之反射率，而 R_a 係十

(18)

個記錄循環後之一眼睛型態的頂部之反射率。因此，所得的光學記錄媒體可令人滿意地被重複記錄至少於4X之速度（14 m/s）且亦可令人滿意地被記錄於1X至2.4X之速度，以15 mW或較少之記錄功率，以一使用1T循環之多脈衝的記錄脈衝波型態。此以1X至2.4X速度之記錄被利用於DVD媒體所使用之習知驅動裝置中。

光學透明基底最好是由聚碳酸鹽所製，由於其高的熱抗性與碰撞抗性、及低的水吸收性。基底之折射指數最好是從1.5至1.65。假如折射指數超過1.65，則光學媒體整體將具有減少的反射率。假如係小於1.5，則光學媒體可能具有過度增加的反射率，因而造成不足的調變因數。

光學透明基底之雙折射最好是50 nm或更小。假如其大於50 nm，則光學媒體整體可能具有減小的反射率。當雙折射分佈於媒體之徑向時，則反射率亦可能分佈以相同的方式。因此，光學透明基底之雙折射最好是盡可能的低。

光學透明基底之厚度最好是從0.59至0.62 mm。假如厚度大於0.62 mm，則拾訊頭可能具有不足的聚集性質。假如其係小於0.59 mm，則光學媒體無法被一記錄及再生裝置所足夠地夾住且光學記錄媒體之旋轉可變得不穩定。假如光學透明基底具有一厚度超過上述範圍之部分（由於圓周方向上之不均勻厚度），則信號強度可於圓周內變化。

爲了以高速多次地執行記錄，則非晶標記需以高速被

(19)

結晶化。結晶化率可藉由調整記錄層之組成而被增加。

然而，當結晶化率為高時，則由多脈衝之作用所形成的非晶標記可輕易地被再結晶化，且無法獲得一具有足夠尺寸之非晶標記，雖然所產生之記錄可被高速地抹除。此問題可被避免，例如，以下列方式。利用一種大於1T（而非1T）循環脈衝策略之循環（記錄功率之照射時間及底部功率之照射時間的總和），且底部功率被藉此供給一段足夠長的時間以因而盡可能地減小再結晶化區域。另一方面，一高功率之脈衝被供應一段短時間以藉此足夠地增加冷卻時間。

假如係以低速度產生記錄於一具有高結晶化率之記錄層之光學記錄媒體上，則再結晶化會禁止一足夠大的標記之形成，且調變因數減小。為了避免此問題，多脈衝之週期、記錄功率、及/或其他參數需被改變。然而，現在市面上之用以記錄以1x至2.4x的驅動器並不相容與這些改變，因而無法達成下載相容性。

為了達成下載相容性，結晶化率應具有上限。本案發明人已對於藉由調整記錄層之組成比率所達成之不同結晶化率下的向下相容性進行評估。然而，結晶化率無法被直接地決定，而使用下列方式取代結晶化率以決定一“轉變線性速度”。

當以一恆定線性速度旋轉一樣本光學記錄媒體時，連續光被供應至該光學記錄媒體於一電路中（以藉由拾訊頭之追蹤），而反射率被測量於不同的旋轉線性速度，以照

(20)

射連續光之恆定功率。於此情況下，反射率於低線性速度下為高但開始減小以一特定線性速度。反射率開始減小時之線性速度被界定為轉變線性速度。轉變線性速度之決定被顯示於圖4。更明確地，直線被個別地描繪於一區（其中反射率係實質上恆定的以一漸增的線性速度）及一區（其中反射率隨著一漸增的線性速度而減小），而這兩直線之交叉點被界定為轉變線性速度。圖4顯示其記錄層為結晶相於一低於轉變線性速度之線性速度下，而變為非晶於一高於轉變線性速度之線性速度下。轉變線性速度係取決於記錄層之結晶化率、以及所供應之連續光和其構成光學記錄媒體之個別層的厚度。

通常，調變因數係隨著一漸增的轉變線性速度而減小，當一全等的記錄脈衝型態被使用於記錄時，如圖5中所示。其原因將參考圖6A及6B而被描述。於藉由施加一連串脈衝以形成一非晶標記時，前脈衝之一 P_p 被供應以藉此熔化記錄層，如圖6A中所示。接著供應一從 P_p 所調變之 P_b ，記錄層中之熔化區域被冷卻並因而變為一非晶相1。然而，接觸與一結晶相之熔化區域的一部分於冷卻期間被再結晶化，如圖6A中之2所示。接下來，第二脈衝之一 P_p 被供應如圖6B中所示以藉此熔化記錄層3。於此程序中，由前脈衝之動作所形成之非晶區域亦被加熱且被再結晶化自一接觸與結晶相之區，如圖示中之4。因此，非晶區域之尺寸減小，如圖6B中所示之1'。標記係透過此程序而被形成。參考圖7A、7B及7C，再結晶化區域2於使

(21)

用一具有如圖 7B 之較大轉變線性速度的記錄層以記錄時（亦即，較高的結晶化率）係較大的，相較於使用一具有圖 7C 之較低轉變線性速度的記錄層以記錄時（亦即，較低的結晶化率）。因此，當記錄層具有高轉變線性速度時，則所形成的標記具有一減小的區域 1，即使當一完全相同的記錄脈衝型態被供應至一完全相同的熔化區域及 / 或熔化區域被冷卻於完全相同的冷卻率。因此，調變因數於使用一具有高轉變線性速度之記錄層以記錄時會減小。

調變因數亦可能減小當 P_p 之功率很小或者以一較高記錄線性速度執行記錄時。此係因為記錄層未被足夠地加入於上述兩情況下，故所得的熔化區域很小，且並無大的標記被形成於上述兩情況下。依據 DVD+RW 規格版本 1.1，一光學記錄媒體需產生一令人滿意的記錄（例如，9% 或更小之抖動及 60% 或更大的調變因數）即使以一藉由一最佳化 P_p 乘以 0.85 所獲得的功率。為了評估向下相容性，介於調變因數與轉變線性速度之間的關係被決定於記錄以 2.4x 速度以 12.8 mW（15 mW 乘以 0.85 為 12.8 mW）。此結果顯示於圖 5。此處之轉變線性速度係藉由照射其具有 11 ± 1 mW 之功率的連續光於光學記錄媒體之表面上而被決定，其係使用一具有 660 ± 10 nm 之波長且具有 0.65 之物鏡之數值孔徑（NA）的拾訊頭。圖 5 顯示其調變因數係 60% 或更大，於約 10 m/s 或更小之轉變線性速度。因此，轉變線性速度最好是 10 m/s 或更小以確保向下相容性。即使考量其調變因數亦稍許取決於層架構、記錄層之組成比

(22)

、及記錄脈衝波型態（除了轉變線性速度之外），轉變線性速度之上限可約為 11 m/s。

然而，當轉變線性速度之上限被設定於約 10 m/s 至 11 m/s 以利較佳的向下相容性時，無法重複地以高速令人滿意地產生記錄，且抖動隨著漸增的記錄循環數目而增加。

為了解決此問題，本發明可成功地提供一種光學記錄媒體，其可另人滿意地被記錄以 4x 速度，藉由指定其構成媒體之各層的材料與厚度以及初始化條件，並藉由設定轉變線性速度於 8 m/s 或更大，且最好是於 9 m/s 或更大，如以施加 11 mW 之連續光所決定。

下或上保護層包含 ZnS 及 SiO₂之混合物，由於其高的折射指數及高的熱隔離性、以及賦予當作保護層之熱抗性及其他作用。此外，藉由控制這些層之厚度，光學記錄媒體可有效地利用入射光混合物中之 ZnS 與 SiO₂之比率最好是約 8/2。

下保護層之厚度最好是從 40 nm 至 220 nm，而更理想的是從 40 nm 至 80 nm 以利其適當的反射率。厚度可被設定於此範圍內以同時地獲得一適當的反射率及一良好的記錄敏感度。假如厚度係小於 40 nm，則下保護層無法賦予基底足夠的熱抗性，因而招致對於基底之增加的損害及重複記錄循環後之增加的抖動。假如其超過 220 nm，則光學記錄媒體可能具有過高的反射率而可能具有減小的記錄敏感度。

上保護層之厚度最好是從 2 nm 至 20 nm，而更理想的

(23)

是從 8 nm 至 14 nm，以利其適當的熱傳導。反射層被進一步配置於上保護層上，且由記錄層所吸收之熱經由上保護層以擴散至反射層，而藉此使記錄層被冷卻。假如上保護層之厚度過小，則熱會過快地擴散，且記錄層無法被足夠地加熱，因而招致減小的記錄敏感度。假如其係過大的，則記錄層可能無法被冷卻以一足夠的速率，因而干擾非晶標記之形成。

最好是，用於記錄層之材料包含一相應於 Sb-Te 之 δ 相（當作一起源相）並進一步包含 Ag, In 及 Ge。Sb-Te 二元系統形成一均勻相、一 δ 相，以 Sb 至 Te 之比率於 83 : 17 至 63 : 37 之範圍內，於一均衡相 [G. Ghosh, J. Phase Equilibria, 15(3), 349-360(1994)]。此一具有實質上於上述範圍內之組成以形成一 δ 相的 Sb-Te 二元系統可良好地被重複記錄。此系統之結晶化率可藉由改變 Sb 與 Te 之比率而控制。爲了增進檔案可靠度，爲了控制結晶化率及爲了增進調變因數，Ag, In, 及 Ge 被加入至其具有於此一範圍內之組成以形成一 δ 相（當作起源相）的 Sb-Te 二元系統。結晶化率可藉由調整 Sb 至 Te 之比率、以及加入元素之型式與量而被增加。這些組成參數決定了結晶化率（實質上爲轉變線性速度）、記錄可重複性、及檔案穩定性。

在對於能提供適於以 4x 速度記錄且具有向下相容性的記錄層進行深入研究以後，本案發明人已發現其下列組成係較佳的。明確地，於起源相 Sb-Te 中，Sb 對 Sb 與 Te

(24)

總和之原子比率 $[Sb/(Sb+Te)]$ 最好是從 0.74 至 0.79。假如原子比率係小於 0.74，則結晶化率可能減少且無法多次地以 4x 速度令人滿意地產生記錄。假如其超過 0.79，則無法同時地獲得令人滿意的檔案穩定性及良好的記錄性質。爲了更好的檔案穩定性，Ag, In, 及 Ge 之總量最好是 4 原子百分比或更多，而更理想的是 6 原子百分比或更多。這些元素之總量的上限最好是 10 原子百分比，因爲假如總量過高，則記錄層無法被令人滿意地初始化且可能難以達成具有低抖動之記錄。經由原子，Ge 最有助於增進的檔案穩定性。然而，Ag 及 In 與 Ge 的組合使用改變了記錄層之光學性質並增進檔案穩定性及記錄敏感度，其效果大於單獨使用 Ge。Ag 與 Ge 之加入減少了結晶化率，而 In 之加入增加了結晶化率。加入元素之組成比亦需考量結晶化率而被設定。爲了更好的檔案穩定性、較容易的初始化、較高的記錄性質、及適當的結晶化率，故加至記錄層之元素最好是滿足原子百分比之下列條件： $0.1 \leq Ag \leq 1$ 、 $2 \leq In \leq 6$ 、及 $2 \leq Ge \leq 6$ 。因此，所得的光學記錄媒體適於記錄以 4x 速度且具有向下相容性。假如各元素之量過小，則無法達成加入之優點。假如其過多，則記錄可重複性可能惡化。

記錄層之厚度最好是 8 nm 至 22 nm，而更理想的是從 13 nm 至 16 nm，以利於重複之記錄循環中的較佳耐久性。假如厚度係小於 8 nm，則再生時之調變因數及光學穩定性可能減小。假如超過 22 nm，則抖動可能於重複之記錄

(25)

循環時增加。

習知的反射層包含一主要含有 Al 之合金。Al 具有高反射率及高熱傳導性且展現隨時間經過之絕佳的穩定性，當其被形成為光學記錄媒體時。然而，當 Al 合金被使用於反射層以結合一具有高結晶化率之記錄層時，則已記錄標記常可能變薄，且光學記錄媒體無法良好地執行其具有足夠調變因數之記錄。此係因為一熔化區域中之一再結晶化區域於記錄期間增加，且所得的非晶區域可能減少（當記錄層具有高結晶化率時）。為了減小再結晶化區域，上保護層可變減薄以藉此提供一冷卻結構。然而，當上保護層僅被減薄時，記錄層未被足夠地加熱，且所得的熔化區域可能具有減小的尺寸。因此，所形成的非晶區域減小，即使再結晶化區域可被減少。然而，藉由使用具有反射率 $n+ik$ 中之參數 n 及 k 的金屬以低於 Al 之 650 nm 至 670 nm 的波長，則記錄層可具有一增加的光學吸收性及增加的調變因數。此等具有大於 Al 之 n 及 k 的金屬為 Au, Ag, Cu, 及主要包含至少這些元素之一的合金。此處所使用之術語“主要包含”表示討論中之一元素被含入以 90 原子百分比或更多的量，而最好是 95 原子百分比或更多。

表 1 顯示於 660 nm 之 λ 的折射指數之實際量測以及各包含單獨這些金屬之一的濺射膜之熱傳導性的文獻值（整體）。

(26)

表 1

	n	k	熱傳導性 (W/m/K)
Au	0.15	3.5	315
Ag	0.1	4.1	427
Cu	0.25	2.9	398
Al	1.3	6.5	237

表 1 顯示其 Au, Ag, 及 Cu 各具有較低的參數 n 及 k 及一較 Al 更高的熱傳導性。藉由使用這些元素於記錄層, 記錄層之光學吸收性會增加以升高記錄層之溫度以藉此增加熔化區域之尺寸。此外, 記錄層之冷卻率增加以藉此減少再結晶化區域之尺寸, 於冷卻期間。因此, 可形成一大於使用 Al 合金之非晶區域。記錄標記之調變因數係取決於一光學調變因數及標記之尺寸並隨著一漸增的光學調變因數及漸增的標記尺寸而增加。藉由使用前述記錄層於記錄以高線性速度 (其係使用一具有高結晶化率之材料以當作記錄層), 則由於較高的光學吸收性及較高的冷卻率而可形成一較大的記錄標記。此外, 記錄可被產生以一高的調變因數, 由於結晶相與非晶相之間的反射率之大差異。

於 Au, Ag, Cu, 及主要包含至少這些元素之一的合金中, Ag 及 Ag 合金可用相當低的成本獲得且較 Cu 及 Cu 合金 (其亦可用相當低的成本獲得) 更能抵抗氧化。因此, Ag 及 Ag 合金最好是被使用於反射層, 以利隨媒體使用

(27)

時間之較佳的穩定性。然而，這些材料亦遭受硫化，且一硫化阻絕層需被配置當上保護層含有 S 時。此一硫化阻絕層需不含有 S 且需不容許 S 通過。

本案發明人使用各種氧化物膜及氮化物膜以對光學記錄媒體之記錄性質及檔案可靠性進行研究並已發現其一種主要含有 SiC 及 / 或 Si 之材料具有當作硫化阻絕層之絕佳功能。此處所用之“主要包含”一詞是指其材料包含至少 SiC 及 Si 之一有 90 mol% 或更多的量，且最好是 95 mol% 或更多。

硫化阻絕層之厚度係 2 nm 至 22 nm，且最好是從 3 nm 至 22 nm。藉由濺射所形成而具有 3 nm 以上厚度之膜係實質上均勻的且可展現其硫化阻絕功能。假如厚度小於 2 nm，則部分缺陷之可能性快速地增加。假如超過 22 nm，則反射率可能減小。此外，硫化阻絕層之厚度最好是等於或小於記錄層之厚度，且其較佳的上限為 22 nm。此係因為硫化阻絕層之膜形成率最多係等於其記錄層之膜形成率，而假如硫化阻絕層之厚度大於記錄層之厚度，則生產效率可能減低。

反射層之厚度最好是從 90 nm 至 200 nm。假如厚度係 90 nm 以上，則反射層未顯著地容許光通過而使供應光無法被有效地利用。隨著記錄層之厚度增加，冷卻率增加且此係使用一具有高結晶化率之記錄層於記錄時為有利的。然而，假如厚度超過 200 nm，則冷卻率變飽和，記錄性質未進一步增進，且其需要較長時間以形成反射層。因此，

(28)

厚度之較佳上限為 200 nm。

如上所述，本發明指定其相應於用以達成向下相容性之結晶化率的轉變線性速度之上限，且此一受限的轉變線性速度並未有助於高線性速度之良好記錄。然而，依據本發明，以高線性速度之重複記錄循環的耐久性可被增進而不改變轉變線性速度，藉由提供一氧化物犧牲層在至少介於記錄層與下保護層間及介於記錄層與上保護層間之一。

用於犧牲層之較佳氧化物為主要包含至少 ZrO_2 ， TiO_2 ， SiO_2 ， Al_2O_3 ，及 Ta_2O_5 之一及這些氧化物之混合物的氧化物。此處所用之“主要包含”一詞是指其犧牲層包含討論中之基底以 40 mol% 或更多的量。某些氧化物可高度地加速結晶化以藉此增加轉變線性速度。然而，上述氧化物不會顯著地影響轉變線性速度。

當一具有相當低轉變線性速度之媒體經歷高速之重複記錄循環而因此增加抖動時，介於標記之間的反射率或者一短標記之反射率會減小。此可能係因為所產生的記錄未被充分地抹除，亦即，記錄層於重複記錄循環期間未被良好地再結晶化，且部分區域未變為初始結晶相而具有低的反射率累積。

然而，藉由利用依據本發明之架構，介於標記之間的反射率或者一短標記之反射率不會減小，即使在重複的記錄循環之後，因而避免增加的抖動。此可能係因為氧化物層作用以加速結晶核之形成並加速相當低溫度下之結晶化。

(29)

結晶化經歷兩程序，亦即，結晶核之形成及結晶生長。然而，當使用一包含 Sb-Te 二元系統於 δ 相附近以當作一起源相的材料時，核不會均勻地形成於記錄及抹除程序中，且非晶區域中之結晶化係由於來自與結晶區域之介面的結晶生長作用而進行。圖 8 概略地顯示其雷射光被供應至一非晶標記 1 於箭號所示之方向，一晶體生長於非晶區域 1 與結晶區域 2 之間的介面上，而非晶標記變為結晶化於箭號所示之方向。

圖 9 顯示介於溫度與結晶生長率之間的關係。圖 9 顯示其一晶體以高速生長於特定溫度之內，就在融化點之下。假如標記之邊緣未被足夠地加熱至一容許晶體以高速生長的溫度，則不足的抹除係由於緩慢的結晶生長而發生。當雷射光束被供應且其溫度達到容許晶體以高速生長之溫度的區域足夠大（相對於峰之寬度），則結晶化快速地從標記之邊緣進行。假如區域具有一類似於標記之寬度的大小，則標記之邊緣的一部分無法達到一容許晶體以高速生長之溫度，而可能發生不足的抹除，當一標記具有不平均的寬度且部分地具有一大寬度時或者當一記錄光束之追蹤稍微偏離中心部分時。

藉由使用氧化物犧牲層，則增加了記錄之重複循環。此可能是因為氧化物層之使用加速了結晶核之形成，且結晶核被形成於一標記內部，即使邊緣之溫度相當低且結晶生長率不夠高時。因此，結晶化係由於從結晶核之結晶生長而良好地進行，因而避免不足的抹除。

(30)

當犧牲層被提供時，下保護層及/或上保護層之厚度應最好是藉由犧牲層之厚度而被減小，以供控制光學性質及熱性質。

轉變線性速度反應一熔化區域之再結晶化的程序，因而反應從熔化區域與結晶區域之間的介面之結晶生長且不會顯著地由核形成所影響。因此，即使當轉變線性速度未變高，仍可獲得前述優點。

氧化物犧牲層之厚度最好是 1 nm 或更多以達其足夠的優點。最好是 20 nm 或更小，且更理想的是 10 nm 或更小，因為此一氧化物層未被形成以膜形成率。

在依序形成上述層於基底上之後，一有機保護層係藉由旋塗而被形成於反射層之上。所得的物件（如其原樣或在一鍍層製程之後）接受一初始化製程以藉此產生一光學記錄媒體。

於鍍層製程中，一平板（其具有與基底相同的尺寸且一般係包含與基底相同的材料）係透過有機保護膜而被接合與基底。

於初始化製程中，約 1 W 至 2 W 之雷射光（其具有約 1 μ m 之寬度及數十微米至數百微米之長度的尺寸）被供應至記錄層以藉此結晶化記錄層。緊接在該形成之後的記錄層為非晶的。記錄層之結晶狀態及反射率係根據供應雷射光之功率及線性速度、和基底之饋送而改變。即使當一空白區域之反射率（亦即，緊接在初始化後之結晶區域的反射率）不同時，其會在重複之記錄循環後收斂至一特定

(31)

值。

圖 10 係一圖形，其顯示於光學記錄媒體上記錄以 4x 速度之重複循環中的眼睛型態頂部 (I_{top}) 改變，該光學記錄媒體已被起始於不同的條件下且具有不同的反射率於一未記錄區域中。反射率在約十個記錄循環後變飽和。此係因為一初始結晶相在數個記錄循環後保持於空白區域，但一在非晶標記形成後所新形成之結晶相會增加。反射率可能在數百記錄循環至約數千記錄循環後減少，由於某些因重複的記錄循環所造成的惡化。

記錄可重複性亦根據初始化狀況而改變且可能藉由容許初始結晶相具有相當低的反射率而變更好。然而，本案發明人已發現其一具有低反射率之結晶相會招致以 4x 速度記錄時之惡化的記錄性質及增加的抖動，當其在初始化後被保持於室溫下 1 至 2 週時。此一隨時間之改變於記錄以 1x 速度或 2.4x 速度時不會發生。此可能係因為記錄可被產生以一足夠的功率於 1x 速度或 2.4x 速度時，因為當記錄被產生以相當高功率下之 4x 速度時隨著時間經過之惡化是極小的。

以相對低功率記錄時之記錄性質的惡化之原因尚未被釐清，但此可能係因為一具有低反射率之未記錄區域的結晶相穩定性很低，因而招致惡化的記錄性質。記錄性質可能惡化於當未記錄區域的反射率不夠高但記錄層之組成不適當時。然而，除非至少未記錄區域之反射率夠高，否則惡化無法避免。

(32)

記錄層之相位改變材料的較佳實施例將被描述於下。

藉由使用依據任一架構 <1> 至 <5> 之相位改變材料，所得的記錄媒體具有絕佳的複寫性質及檔案可靠性並致能寬廣線性速度範圍下之記錄。如前述專利公開中所討論，Ag-In-Sb-Te 係一種絕佳的相位改變材料但具有高溫下之不足的檔案可靠性。作為對此一問題的可能解決之道，可加入 Ge。然而，Ge 減慢了再結晶化關鍵速度而應被加入於一有限範圍之內。因此 Ge 之原子比率最好是從 0.010 至 0.080，如型態 <1> 中所指明，而更理想的是從 0.030 至 0.050。

此等減慢再結晶化關鍵速度之元素亦包含 Ag 及 Te。

Te 係起源材料 SbTe 之一構成元素而 Te 之原子比率無法僅根據再結晶化關鍵速度之調節而被設定。因此，Te 之原子比率最好是從 0.100 至 0.300，如型態 <1> 中所指明且更理想的是從 0.200 至 0.250。

Ag 能夠增進記錄敏感度且能夠穩定 DC 濺射之放電，其被較佳地加入以一適當量但並不一定要加入。因此，Ag 之原子比率最好是從 0 至 0.015，如型態 <1> 中所指明，更理想的是從 0.001 至 0.015，又更佳地係從 0.002 至 0.005。

In (In) 及 Sb 增加了再結晶化關鍵速度。過量的 In (In) 可能招致再生時之光學惡化或者初始抖動惡化，而 In 之原子比率最好是從 0.010 至 0.080，而更理想的是從 0.020 至 0.040。Sb 係起源材料 SbTe 之一構成元素而 Sb 之

(33)

原子比率無法僅根據再結晶化關鍵速度之調節而被設定。因此，Sb 之原子比率最好是從 0.600 至 0.800，如型態 <1> 中所指明，且更理想的是從 0.650 至 0.750。

型態 <1> 中所使用之相位改變材料主要包含 Sb-Te 為一起源材料並進一步包含 Ag, In, 及 Ge 為附加元素。附加元素 Ag, In, 及 Ge 之總量（於下文中稱為“總附加量”）最係大於 0.050 而小於 0.090（如型態 <1> 中所指明），更理想的係從 0.060 至 0.080，而又更佳的係從 0.065 至 0.075。假如總附加量為 0.090 以上，則初始抖動及其他初始光學記錄媒體性質可能惡化。假如其係 0.050 或更小，則檔案可靠度可能惡化。此可能係因為過量的附加元素顯著地影響起源材料 Sb-Te 並不當地影響相位改變。反之，不足量的附加元素可能容許起源材料 Sb-Te 顯著地展現其本身的性質，因而招致不足 Sb-Te 所固有的檔案可靠度。

Ag 對總附加量之比率 $[a/(a+b+c)]$ 最好是 0.10 或更小（如型態 <1> 中所指明），更理想的係 0.08 或更小，以利其高線性速度下之較佳記錄性質。雖然其細節尚未被釐清，此可能係因為過多之 Ag 比率招致相位改變材料本身之過度增加的熱傳導性而因此影響高速記錄下之結晶化。

Sb 對 Sb 與 Te 總數之比率 $[x/(x+y)]$ 最好是從 0.75 至 0.85（如型態 <4> 中所指明），更理想的係從 0.76 至 0.78。過多之 Sb 比率可能招致減少的檔案可靠度，而不足之 Sb 比率可能無法有助於再結晶化關鍵速度之增進。

於習知技術中，記錄線性速度被相信為最好是低於再

(34)

結晶化關鍵速度，而冷卻效應被用以將結晶相轉變為非晶相，藉由控制雷射之策略或媒體之層架構。然而，為了達成 Ag-In-Sb-Te-Ge 系統（亦即，依據此技術之 Sb-Te 起源系統）中之 8.44 m/s 或更高線性速度下的高速記錄，需增加 Sb 以增加再結晶化關鍵速度，因而無法確保檔案可靠度。於此一高速記錄中，雷射策略之脈衝寬度被變窄而因此無法確保足夠的冷卻時間。因此，結晶相無法被有效地轉變為非晶相。高記錄密度導致類似的缺陷，而最差情況下，脈衝寬度可能變為小於雷射之上升邊緣。於這些情況下，未提供冷卻時間，且雷射功率無法被有效地減至最小功率 P_b 。作為對於此問題之一可能解決之道，脈衝數目可被減少以藉此加寬脈衝寬度。然而，於此技術中之標記長度的控制變得困難，因而招致不穩定的記錄性質。此外，低線性速度下之記錄敏感度顯著地惡化，且無法獲得向下相容性。

在為解決這些問題而進行研究之後，本案發明人已發現當一用於記錄以 0.35 m/s 至 14 m/s 之光學記錄媒體被構成以滿足下列條件時：

$$3.5 < [R_{maxv} - RCv] < 5$$

其中 RCv 係記錄層之一再結晶化關鍵速度（m/s）；而 R_{maxv} 係記錄層之最大記錄速度（m/s）記錄層（如型態 <5> 所指明），則所得的光學記錄媒體可被記錄以較習知同等物更高的速度，且所得的光學記錄媒體具有令人滿意的檔案可靠度並確保向下相容性。亦即，其已發現，藉

(35)

由使用一種具有其再結晶化關鍵速度 RCv 低於媒體之最大記錄線性速度（於一特定範圍內）之組成的相位改變材料，則所得的光學記錄媒體可具有令人滿意的檔案可靠度且可抑制低線性速度時記錄敏感度的惡化。

然而，過低的再結晶化關鍵速度可能不利地影響高速記錄。因此，值 $[R_{maxv} - RCv]$ 最好是大於 3.5 m/s 而小於 5 m/s（如型態 <5> 所指明），而更理想的係從 4.0 m/s 至 4.5 m/s。

於此一高速記錄中，雷射功率亦需被控制。明確地，假如抹除功率 P_e 過高，則所供應的 P_e 無法令人滿意地抹除儲存資料，亦即，無法令人滿意地將非晶相轉變為結晶相，因而一已記錄區域保持為非晶，且無法執行正常的記錄。此問題於複寫時變得很明顯。因此，峰值功率 P_p 與抹除功率 P_e 之比率（ P_p/P_e ）最好是大於 0.25 而小於 0.35，且更理想的係從 0.3 至 0.35。

本發明之光學記錄媒體包含下保護層、記錄層、上保護層、及反射層且可進一步包含依據其目的而適當選擇的附加層。

用於下及上保護層之材料包含（例如）氧化物、氮化物、及硫化物（如習知技術之同等物），其中 ZnS 及 SiO_2 之混合物是較佳的。

下保護層之厚度影響光學記錄媒體之反射率且係從 40 nm 至 220 nm（如上所述），而更理想的係從 40 nm 至 80 nm。假如厚度小於 40 nm，則反射率顯著地隨厚度而改變

(36)

。假如超過 80 nm，則其需要很長時間以形成下保護層，因而招致光學記錄媒體之減少的生產率。此外，此一大的厚度可能招致基底之變形，當基底係如 DVD 媒體般薄時。一般最好是，厚度係致使產生一最小的反射率。下保護層之厚度顯著地影響反射率，而反射率係以正旋波方式隨變化之厚度而改變。藉由選擇此一厚度以產生最小反射率，則所供應之光更有效地進入記錄層，因而增進記錄敏感度並確保令人滿意的標記形成。然而，過低的反射率會干擾資料信號之讀出，且最小反射率之絕對值具有一下限。

上保護層之厚度係從 2 nm 至 20 nm（如上所述），而最好是從 5 nm 至 20 nm，且更理想的係從 10 nm 至 15 nm。假如厚度小於 5 nm，則記錄層無法累積足夠的熱量以誘發相位改變。假如超過 20 nm，則記錄層中之熱無法有效地消散，因而結晶相無法充分地變為非晶。

記錄層之厚度係從 5 nm 至 22 nm（如上所述），而最好是從 5 nm 至 20 nm，且更理想的係從 10 nm 至 15 nm，以利其令人滿意的記錄性質。

用於反射層之較佳材料為 Al，Ag，Au，Cu，及其他金屬、以及其合金，以利其令人滿意的光學性質及熱傳導性。其中，具有最高熱傳導性之 Ag 或 Ag 合金被較佳地使用於本發明，因為需要一種冷卻結構。當反射層包含 Ag 且上保護層包含 ZnS 及 SiO₂時，一硫化阻絕層需被配置於上保護層與反射層之間以藉此避免 Ag 由於上保護層中之硫而硫化。用於硫化阻絕層之材料需能抵抗硫化，而

(37)

此等材料之範圍為 Si, Al, 及其他金屬、SiN, AlN, 及其他氮化物、及 SiC, TiC, 及其他碳化物。硫化阻絕層之厚度係從 2 nm 至 22 nm, 最好是從 3 nm 至 22 nm (如上所述), 且更理想的係從約 2 nm 至 5 nm, 而又更佳的係從 3 nm 至 5 nm。假如厚度小於 2 nm, 則硫化可能無法被有效地阻絕。假如超過 5 nm, 則熱消散及光學性質可能被不當地影響。

反射層之厚度係從 90 nm 至 200 nm (如上所述), 而最好是從 100 nm 至 200 nm, 且更理想的係從 120 nm 至 150 nm。假如厚度小於 100 nm, 則熱可能無法有效地消散。假如超過 90 nm (甚至 200 nm), 則熱消散可能變飽和, 而可能需要長時間以形成反射層。

本案發明人亦已發現, 藉由配置一包含接觸與記錄層之介電層(介面層), 則以高線性速度下之記錄性質(特別是高功率下之 DOW 性質)可被增進。他們已證實此效果可被獲得於當介電層(介面層)被直接地配置於記錄層底下時(亦即, 介於記錄層與下保護層之間)、被直接地配置於記錄層上方時(亦即, 介於記錄層與上保護層之間)、或者被同時直接地配置記錄層底下及上方時。

雖其細節尚未被釐清, 此可能係因為氧化物材料加速了相位改變材料之結晶化。此一能夠加速結晶化之氧化物材料的使用係傾向更有效地增進高速記錄時之媒體的性質, 因為記錄係以高於再結晶化關鍵速度之線性速度而被執行於此狀況下。

(38)

氧化物材料之較佳範例為族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）；族群 IIIb、IVa、IVb、Va、Vb、VIa、VIb、VIIa、及 VIIb 元素（除了 Tc 及 Re 之外）；族群 Ib 元素（除了 Fe, Co, Ni, 及 Au 之外）；族群 IIb 元素（除了 Hg 之外）；族群 IIIa 元素（除了 B 及 Tl 之外）；族群 VIa 元素（除了 C 之外）；及 Sb 和 Bi。其中，通常較佳的為 Zr, Ti, Al, Zn, In, Sn, Cr, W, Mo, Ni, Ta, 以及 Y 和其他稀土元素。

其中，主要包含二氧化鋯（ ZrO_2 ）及二氧化鈦（ TiO_2 ）之氧化物（如型態 <7>中所指明）一般被較佳地使用以達其較佳的性質。此處所用之“主要包含”一詞表示其二氧化鋯（ ZrO_2 ）及二氧化鈦（ TiO_2 ）被含入以 80 mol% 或更多量的氧化物材料中。其性質可被進一步增進，藉由使用任一稀土元素氧化物及族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）氧化物，除了二氧化鋯（ ZrO_2 ）及二氧化鈦（ TiO_2 ）以外，如型態 <>中所指明。加入這些稀土元素氧化物及族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）氧化物可減少其隨著變化溫度之二氧化鋯的體積改變。所得的光學記錄媒體可於初始化或記錄期間具有抵抗變化溫度之穩定性。此外，光學記錄媒體變為得以抵抗一靶形成時之破裂，且可被相當輕易地高度集成。為了更有效地獲得這些優點，這些附加氧化物之總量最好是從 1 至 10 mol% 相對於 ZrO_2 （如型態 <9>中所指明）。

二氧化鈦可用以控制光學性質及控制結晶化之加速。

(39)

爲了更有效地獲得這些優點，二氧化鈦之總量最好總氧化物材料之是從 10 至 50 mol%（如型態 <10> 中所指明）。

介電層（介面層）之厚度係從 1 nm 至 20 nm（如上所述），而最好是從 2 nm 至 5 nm，且更理想的是從 2 nm 至 4 nm。假如厚度小於 2 nm，則結晶化無法被有效地加速或者無法獲得一具有恆定厚度之膜。假如超過 5 nm，結晶化可能被過量地加速而因此惡化高溫下之檔案性質。此外，可能需要長時間以形成介電層（介面層）。此處所用之“介電層（介面層）之厚度”一詞表示整個氧化物介電層之總厚度。例如，當介電層（介面層）被配置於記錄層之兩側上時，厚度表示兩介電層（介面層）之總厚度。

此處所使用之基底最好是具有一具有 $0.74 \pm 0.03 \mu\text{m}$ 之軌道節距、22 nm；至 40 nm 之溝槽深度、及 $0.20 \mu\text{m}$ 至 $0.40 \mu\text{m}$ 之溝槽寬度的搖擺溝槽於其表面上，如型態 <13> 中所指明。所得的光學記錄媒體可被使用爲一種滿足 DVD+RW 媒體之當前規格的 DVD+RW 媒體；可確保向下相容性及可被記錄以 CAV 方式於 14 m/s 之高速。假如軌道節距係超過上述範圍，則 DVD+RW 媒體可能具有與 DVD-ROM 或 DVD-Movie 媒體不足的相容性。與 DVD-ROM 或 DVD-Movie 系統之高相容性係 DVD+RW 媒體的特徵之一。爲了較佳的記錄性質（除了較佳的相容性以外），溝槽深度及溝槽寬度最好是於上述範圍之內。

對於下載相容性，以 84ms 記錄時之足夠的記錄敏感度可被獲得，藉由利用型態 <1> 至 <12> 之一。

(40)

溝槽被搖擺以容許一拾訊頭存取一特定的未記錄軌道並容許基底以恆定線性速度旋轉。搖擺之週期最好是資料之參考時脈頻率 T (秒) 的 20 倍至 35 倍。假如週期小於參考時脈頻率 T 之 20 倍，則一記錄信號成分可能被檢測為雜訊。假如超過參考時脈頻率 T 之 35 倍，則最小存取區域增加，因而阻絕了存取之精細控制。搖擺之振幅最好是從 15 nm 至 40 nm，而更理想的係從 20 nm 至 40 nm。假如振幅小於 20 nm，則無法獲得足夠的信號強度。假如超過 40 nm，則記錄性質可能惡化。

雷射之初始化功率及及饋送速度可被選擇性地適當設定。

因此，所得的光學記錄媒體具有記錄線性速度之寬廣限度；可被記錄以高速且具有絕佳的檔案可靠度，如型態 <15> 所指明。光學記錄媒體可依據兩 CAV 系統而被記錄（如型態 <16> 所指明）且可為一種新穎的 DVD+RW 媒體，其可執行 CAV 記錄於較高速度、同時於習知 DVD+RW 媒體之 CAV 記錄中所使用之速度。

本發明將參考下列數個範例而被更詳細地說明。然而，本發明未被明確地限制於其組成、記錄層之構成元素、保護層之材料、反射層之材料、層架構、備製方法、備製裝置、評估裝置、及其他條件與參數（如範例中所述）。

於範例 -1， -2， A-3， 及 A-4、與比較範例 A-1 中，一樣本被備製以下列方式。明確地，使用一具有 12 cm 之直徑及 0.6 mm 之厚度的聚碳酸鹽碟片基底。基底具有軌道

(41)

節距 $0.74 \mu\text{m}$ 、溝槽寬度 $0.25 \mu\text{m}$ 、溝槽深度 25nm 及週期約 820kHz 之搖擺的導引溝槽。於基底上藉由濺射而依序形成一下保護層、(一下介面層)、一記錄層、(一上介面層)、一上保護層、一硫化阻絕層、及一反射層。一有機保護膜係藉由旋塗而被形成於反射層上，並藉由黏著劑以接合另一聚碳酸鹽碟片(其具有 12cm 之直徑及 0.6mm 之厚度)於有機保護膜上而藉此產生一光學記錄媒體。光學記錄媒體係藉由以半導體雷射光束照射而被初始化，該半導體雷射光束具有 $1\text{-}75\text{-}\mu\text{m}$ 之光束直徑及 810nm 之波長，而藉此產生樣本。爲了評估，一隨機型態被多次記錄於一 EFM 加調變系統，使用一包含 $0.267 \mu\text{m}/\text{位元}$ 線性密度之多重脈衝及 1T 之週期的記錄脈衝型態並供應具有 656nm 之波長及 0.65 之 NA 的雷射光至基底側。

範例 A-1

使用一碟片，其具有一下保護層、一記錄層、一上介面層、一上保護層、一硫化阻絕層、及一反射層依序配置於基底上。下保護層包含 ZnS 之 $80\text{mol}\%$ 及 SiO_2 之 $20\text{mol}\%$ 且具有 65nm 之厚度。記錄層具有 $\text{Ag}_{0.7}\text{In}_{2.6}\text{Sb}_{71.5}\text{Te}_{20.9}\text{Ge}_{4.3}$ 之組成並具有 15nm 之厚度。上介面層被配置於記錄層與上保護層之間，其係包含 ($\text{ZrO}_2\text{-}3 \text{mol}\%\text{Y}_2\text{O}_3$) 之 $80 \text{mol}\%$ 及 TiO_2 之 $20 \text{mol}\%$ 並具有 2nm 之厚度。上保護層包含 ZnS 之 $80 \text{mol}\%$ 及 SiO_2 之 $20 \text{mol}\%$ 且具有 10nm 之厚度。硫化阻絕層包含 Si 並具有 4

(42)

nm 之厚度。反射層包含 Ag 並具有 140 nm 之厚度。

碟片被初始化以 1200 mW 之功率、9 m/s 之線性速度及 $20 \mu\text{m/r}$ 之饋送速度。

於此程序中，一未記錄區域之反射率為 19.9%。轉變線性速度為 9.5 m/s，如藉由施加 11 mW 之連續光所決定。

圖 11A、11B、及 11C 顯示以 4x 速度之記錄性質並顯示 σ/Tw (抖動) 之改變，個別以 mod. (調變因數) 及以 I_{top} 。圖形中之數字 n 係記錄循環之數目。

圖 11A 顯示其抖動約 9% 或更小於範圍從 16 mW 至 18 Mw 之 P_p ，即使在 1000 個重複的記錄循環後。圖 11C 顯示其反射率於第一記錄循環與十個記錄循環之間改變甚少。

圖 12A、12B、及 12C 顯示以 4x 速度之記錄性質並顯示 σ/Tw (抖動) 之改變，個別以 mod. (調變因數) 及以 I_{top} 。圖形中之數字 n 係記錄循環之數目。

圖 12A 及 12B 顯示其可記錄以 4x 速度之光學記錄媒體係具有令人滿意的抖動及調變性質，即使以低線性速度下之 15 mW 或更少的 P_b 記錄時，且具有良好的向下相容性。

以 4x 速度之碟片的記錄可重複性被再次評估於初始化後兩週，並發現其介於抖動之間的差異為 0.5% 或更少。此外，碟片接受 80°C 及 85% 相對濕度 (RH) 之檔案測試以評估檔案性質，並發現其即使在 400 小時存檔後仍實質上展現無檔案性質之惡化。

(43)

範例 A-2

使用一碟片，其具有一下保護層、一下介面層、一記錄層、一上保護層、一硫化阻絕層、及一反射層依序配置於基底上。下保護層包含 ZnS 之 80 mol% 及 SiO₂ 之 20 mol% 且具有 63 nm 之厚度。下介面層被配置於記錄層與下保護層之間，其係包含 (ZrO₂-3 mol%Y₂O₃) 之 80 mol% 及 TiO₂ 之 20 mol% 並具有 2 nm 之厚度。記錄層具有 Ag_{0.7}In_{2.6}Sb_{71.5}Te_{20.9}Ge_{4.3} 之組成並具有 15 nm 之厚度。上保護層包含 ZnS 之 80 mol% 及 SiO₂ 之 20 mol% 且具有 12 nm 之厚度。硫化阻絕層包含 Si 並具有 4 nm 之厚度。反射層包含 Ag 並具有 140 nm 之厚度。

碟片被初始化以 1200 mW 之功率、9 m/s 之線性速度及 20 μm/r 之饋送速度。

於此程序中，一未記錄區域之反射率為 20.1%。轉變線性速度為 9.5 m/s，如藉由施加 11 mW 之連續光所決定。

圖 13 顯示以 4x 速度記錄之抖動，展現其類似於範例 A-1 之結果被獲得於範例 A-2。於記錄以 2.4x 速度時，類似於範例 A-1 之結果亦被獲得，表示其本範例之光學記錄媒體可被記錄以 4x 速度且亦具有良好的向下相容性。

以 4x 速度之碟片的記錄可重複性被再次評估於初始化後兩週，並發現其介於抖動之間的差異為 0.5% 或更少。此外，碟片接受 80°C 及 85% 相對濕度 (RH) 之檔案測試以評估檔案性質，並發現其即使在 400 小時存檔後仍實

(44)

質上展現無檔案性質之惡化。

範例 A-3

使用一碟片，其具有一下保護層、一下介面層、一記錄層、一上介面層、一上保護層、一硫化阻絕層、及一反射層依序配置於基底上。下保護層包含 ZnS 之 80 mol% 及 SiO₂ 之 20 mol% 且具有 63 nm 之厚度。下介面層被配置於記錄層與下保護層之間，其係包含 (ZrO₂-3 mol%Y₂O₃) 之 80 mol% 及 TiO₂ 之 20 mol% 並具有 2 nm 之厚度。記錄層具有 Ag_{0.7}In_{2.6}Sb_{71.5}Te_{20.9}Ge_{4.3} 之組成並具有 15 nm 之厚度。上介面層被配置於記錄層與上保護層之間，其係包含 (ZrO₂-3 mol%Y₂O₃) 之 80 mol% 及 TiO₂ 之 20 mol% 並具有 2 nm 之厚度。上保護層包含 ZnS 之 80 mol% 及 SiO₂ 之 20 mol% 且具有 10 nm 之厚度。硫化阻絕層包含 Si 並具有 4 nm 之厚度。反射層包含 Ag 並具有 140 nm 之厚度。

碟片被初始化以 1200 mW 之功率、9 m/s 之線性速度及 20 μm/r 之饋送速度。

於此程序中，一未記錄區域之反射率為 20.1%。轉變線性速度為 9.5 m/s，如藉由施加 11 mW 之連續光所決定。

圖 13 顯示以 4x 速度記錄之抖動並顯示其範例 A-3 之碟片展現類似於範例 A-1 及 A-2 之結果（於十個記錄循環中）但展現較範例 A-1 及 A-2 更佳的記錄性質（於進一步的重複記錄循環中）。此碟片顯示在 1000 個重複記錄循環後

(45)

類似於其第一次記錄之結果。

以 2.4x 速度記錄時碟片之抖動升高少許，即使在 1000 個重複的記錄循環後，其代表碟片具有較範例 A-1 及 A-2 更佳的記錄性質。範例 A-3 之碟片係一種用於記錄以 4x 速度且具有良好向下相容性的光學記錄媒體。

以 4x 速度之碟片的記錄可重複性被再次評估於初始化後兩週，並發現其介於抖動之間的差異為 0.5% 或更少。碟片接受 80°C 及 85% 相對濕度 (RH) 之檔案測試以評估檔案性質。在 1000 個重複的記錄循環後之標記具有超過 9% 之抖動於進入測試 100 小時後，而在 100 個重複的記錄循環後之標記具有超過 9% 之抖動於進入測試 300 小時後。在 1 至 10 個重複的記錄循環後之標記係顯示極少的惡化，即使進入測試 400 小時後。

範例 A-4

使用一碟片，其具有一下保護層、一下介面層、一記錄層、一上保護層、一硫化阻絕層、及一反射層依序配置於基底上。下保護層包含 ZnS 之 80 mol% 及 SiO₂ 之 20 mol% 且具有 63 nm 之厚度。下介面層被配置於記錄層與下保護層之間，其係包含 Al₂O₃ 並具有 2 nm 之厚度。記錄層具有 Ag_{0.7}In_{2.6}Sb_{71.5}Te_{20.9}Ge_{4.3} 之組成並具有 15 nm 之厚度。上保護層包含 ZnS 之 80 mol% 及 SiO₂ 之 20 mol% 且具有 12 nm 之厚度。硫化阻絕層包含 Si 並具有 4 nm 之厚度。反射層包含 Ag 並具有 140 nm 之厚度。

(46)

碟片被初始化以 1200 mW 之功率、9 m/s 之線性速度及 $20 \mu\text{m/r}$ 之饋送速度。

於此程序中，一未記錄區域之反射率為 20.3%。轉變線性速度為 9.6 m/s，如藉由施加 11 mW 之連續光所決定。

圖 14 顯示以 4x 速度記錄之抖動，其展現類似於範例 A-1 及 A-2 之結果被獲得於範例 A-4。於記錄以 2.4x 速度時，類似於範例 A-1 之結果亦被獲得，表示其本範例之光學記錄媒體可被記錄以 4x 速度且亦具有良好的向下相容性。

以 4x 速度之碟片的記錄可重複性被再次評估於初始化後兩週，並發現其介於抖動之間的差異為 0.5% 或更少。此外，碟片接受 80°C 及 85% 相對濕度 (RH) 之檔案測試以評估檔案性質，並發現其即使在 400 小時存檔後仍實質上展現無檔案性質之惡化。

比較範例 A-1

藉由範例 A-1 之程序以備製、初始化及評估一光學記錄媒體，除了其初始化被執行以 600 mW 之功率。一未記錄區域之反射率為 16.3%。

圖 16 中顯示以 4x 速度於 17 mW 之功率 Pb 記錄時之光學記錄媒體的改變 (以 I_{top})，連同範例 A-1 之結果。圖 16 顯示，在比較範例 A-1 之光學記錄媒體中的 10 個重複的記錄循環後 I_{top} 增加 3%。

(47)

圖 17 係一圖形，其顯示緊接在初始化後以 4x 速度記錄時依據比較範例 A-1 之光學記錄媒體的抖動，及在初始化後兩週以 4x 速度記錄之重複循環時其一未記錄區域中的抖動。圖形中之開啓符號代表初始化後兩週之重複的記錄循環中之結果。碟片之最初性質係如範例 A-1 中為令人滿意。然而，在初始化兩週後，跳動會增加，特別在兩重複的記錄循環之後。

以 2.4x 速度記錄時，觀察到跳動性質之某些惡化，但其係微小的。

範例 B-1，B-2，B-3，B-4，B-5，B-6，B-7，B-8，及 B-9，比較範例 B-1，B-2，B-3，B-4，B-5，B-6，及 B-7

以下列方式備製其具有圖 18 中所示之架構的一連串光學記錄媒體（光碟）。

使用一聚碳酸鹽基底 1，其具有 120 mm 之直徑及 0.6 mm 之厚度。基底具有一溝槽，其具有 $0.74 \mu\text{m}$ 之軌道節距、 $0.30 \mu\text{m}$ 之溝槽寬度、及約 30 nm 之溝槽深度。

於基底上依序形成一下保護層 2、一記錄層 3、一上保護層、一硫化阻絕層 4、及一反射層 5。包含 ZnS 及 SiO_2 之下保護層被形成以 9 nm/S 之膜形成率並具有 55 nm 之厚度。包含表 2 中所示的任一相位改變材料之記錄層被形成以 7 nm/S 之膜形成率並具有 11 nm 之厚度。包含 ZnS 及 SiO_2 之上保護層被形成以 3 nm/S 之膜形成率並具有 11 nm 之厚度。包含 SiC 之硫化阻絕層被形成以 1 nm/S 之膜形

(48)

成率並具有 4 nm 之厚度。包含 Ag 之反射層被形成以 35 nm/S 之膜形成率並具有 140 nm 之厚度。

硫化阻絕層被配置以避免反射層中的 Ag 與上保護層中的 ZnS-SiO₂之間的反應。於此程序中，ZnS-SiO₂膜係藉由 RF 磁控管濺射而被形成，且記錄層、SiC 層、及 Ag 層係藉由 DC 磁控管濺射而被形成。

一種 UV 可硬化樹脂 SD-318 (商標名，Dainippon Ink and Chemical, Inc., Japan 之產品) 被塗敷於反射層上而藉此產生一有機保護膜 6。

另一具有上述相同架構之基底 (未顯示) 7 被配置至有機保護膜並藉此產生一具有約 1.2 mm 之厚度的光碟。

如上備製之光碟 (光學記錄媒體) 被初始化於表 2 中所示之條件下，使用一種具有一含聚集功能之雷射頭的初始化裝置 POP120-7AH (商標名，可取自 Hitachi, Ltd.)，其能夠射出輸出波長 830 nm、寬度約 1 μm、長度約 75 μm、及最大輸出約 2W 之雷射光。

(49)

表2

	相位改變材料	再結晶化關 鍵速度(m/s)	初始化線性 速度(m/s)	初始化功 率(m/s)
<比較範例 B-1>	Ag0.021In0.014Sb0.712Te0.212Ge0.041	9.0	9.5	1000
<範例 B-1>	Ag0.006In0.016Sb0.723Te0.213Ge0.042	9.5	10.0	1100
<範例 B-2>	Ag0.006In0.026Sb0.715Te0.211Ge0.042	9.8	10.5	1200
<範例 B-3>	Ag0.002In0.035Sb0.714Te0.214Ge0.035	10.2	10.5	1200
<範例 B-4>	In0.03Sb0.710Te0.220Ge0.040	9.6	10.0	1200
<比較範例 B-2>	Ag0.007In0.040Sb0.706Te0.203Ge0.044	10.5	11.0	1300

注意) 相位改變材料之數值係指原子比率。

(50)

每一如上備製之光碟的記錄可重複性（DOW 性質）被決定。明確地，以 14 m/s 之一恆定碟片旋轉線性速度產生記錄於相鄰五個軌道上，其係使用一種光碟評估機器 DDU-1000（商標名，可得自 Pulstec Industrial Co., Ltd., Japan），中央軌道上之記錄被再生。以一依據 EFM 正 [8/16(2, 10)RLL] 調變系統之脈衝調變程序產生記錄於溝槽上，於 $0.267 \mu\text{m}$ /位元之記錄密度。使用一最佳化的峰值功率 P_p 。抹除功率被設定以致其 P_p 與 P_e 之比率為 0.31。偏壓功率被設定恆定於 0.1 mW。

量測已記錄信號之資料至時脈抖動，並評估抖動 σ/T_w ，其中 T_w 係一窗寬度。在一記錄循環後、兩記錄循環後、十記錄循環後及百記錄循環後之各光碟的抖動之改變被決定。樣本碟片之品質被評估其抖動是否為 9% 或更小，依據 DVD+RW 媒體之規格。

其結果顯示於圖 19。圖 19 顯示其比較範例 B-1 之光碟展現超過 9% 之抖動且係超出規格。範例 B-4 之光碟具有高於範例 B-1, B-2, 及 B-3 之光碟的峰值功率 P_p （記錄功率）1.5 mW。

接下來，以最高記錄線性速度 8.4 m/s 產生一記錄，其係利用於本 DVD+RW 媒體。其結果顯示於圖 20，表示其比較範例 B-2 之碟片係展現超過 9% 之抖動且係超出規格。

有關以 8.4 m/s 之線性速度記錄之記錄功率的敏感度，範例 B-1 及 B-2 之光碟展現 9% 或更小之抖動於 13 mW 或

(51)

更高的記錄功率。反之，範例 B-3及 B-4之光碟個別地展現9%或更小之抖動於14 mW 或更高的記錄功率、及於15 mW 或更高的記錄功率。這些結果顯示其範例 B-1及 B-2之光碟具有較佳的記錄敏感度及較佳的向下相容性。

這些結果顯示其具有本發明之架構的光碟可具有令人滿意的向下相容性且可被記錄以高線性速度。

接下來，碟片與 CAV 記錄系統之一致性被監視如下。

當碟片上之一記錄區域係於24 mm至58 mm之範圍內（於碟片之徑向），假設其最內圓周被旋轉以DVD媒體參考線性速度（亦即，3.5 m/s），則碟片之旋轉為約1,400 rpm。於此，最外圓周之線性速度為約8.4 m/s。使用此旋轉之CVA記錄系統係指CAV1X。於此情況下，於44 mm之區域上的線性速度（亦即，一中間圓周）為5.95 m/s。

假設其最內圓周被旋轉以14 m/s於上述記錄區域之範圍上，碟片之旋轉為約2,300 rpm。於此，最外圓周之線性速度為約5.8 m/s。使用此旋轉之CVA記錄系統係指CAV1.6X，因其為CAV1X之1.6倍。於此情況下，於41 mm之區域上的線性速度（亦即，一中間圓周）為9.9 m/s。

為了實現以CAV1X及CAV1.6X之記錄，必須執行記錄以至少3.5 m/s，5.8 m/s，5.95 m/s，8.4 m/s，9.9 m/s及14 m/s之線性速度。然而，依據上述CAV記錄系統之

(52)

線性速度（於中間圓周）具有僅 1 m/s 至 1.5 m/s 之推遲，比較 CAV1X 之最大線性速度與 CAV1.6X 之最小線性速度。因此，以 CAV1X 及 CAV1.6X 之記錄的評估執行係藉由評估範例 B-1 至 B-4 之碟片，記錄以 3.5 m/s 及 5.8 m/s，其係未於上述範例 B-1 至 B-4 中被評估之線性速度。於此，以相同與 8.4 m/s 之線性速度的情況之方式， P_p 之上限被設定至 16 mW 以考量記錄敏感度。抹除功率 P_e 被調整以滿足下列關係： $P_p/P_e = 0.5$ 。

其評估結果被顯示於圖 21 及 22。如這些圖形中所見，本範例之碟片顯示具有 3.5 m/s 及 5.8 m/s 之線性速度的絕佳結果，因而得以執行 CAV1X 及 CAV1.6X 之記錄。

接下來，以相同與範例 A 之方式（範例 A-1 及比較範例 A-1 之結果），量測其介於碟片的未記錄區域與碟片之間的反射率 ΔR 之差異（在以 4X 之記錄的 10 個記錄循環後）。其結果係顯示於表 3。如其結果所示，本範例之碟片的 ΔR 為 3% 或更小。因此，發現其本範例之碟片的抖動性質不會隨著時間而惡化，如同範例 A-1。

表 3

	ΔR (%)
範例 B-1	0.8
範例 B-2	0.6
範例 B-3	0.3
範例 B-4	1.0

(53)

接下來，範例 B-1之程序被重複，除了其使用的相位改變材料具有如範例 B-3中所使用之相位改變材料相同的再結晶化關鍵速度，但具有 Ag，In，及 Ge 之不同量，如表 4 中所示。

(54)

表 4

	相位改變材料	Ag+In+Ge
<比較範例 B-3>	Ag0.001In0.021Sb0.734Te0.216Ge0.028	0.050
<範例 B-5>	Ag0.001In0.020Sb0.731Te0.209Ge0.039	0.060
<範例 B-6>	Ag0.002In0.025Sb0.727Te0.208Ge0.038	0.065
<範例 B-3>	Ag0.002In0.035Sb0.714Te0.214Ge0.035	0.072
<範例 B-7>	Ag0.003In0.032Sb0.714Te0.211Ge0.040	0.075
<範例 B-8>	Ag0.004In0.034Sb0.710Te0.210Ge0.042	0.08
<比較範例 B-4>	Ag0.005In0.042Sb0.700Te0.208Ge0.045	0.092
<比較範例 B-5>	Ag0.020In0.040Sb0.695Te0.203Ge0.042	0.102

注意) 相位改變材料之數值係指原子比率。

(55)

使用圖 4 所示之相位改變材料的光碟被備製，且其性質被評估於記錄以 14 m/s 之旋轉線性速度，藉由範例 B-1 之程序。結果係顯示於圖 23，其展示具有小於 0.09 之 Ag，In，及 Ge 之總量的相位改變材料展現良好的結果。

記錄係藉由上述記錄程序而被產生於每一光碟上一次，且記錄光碟被保持於 80°C 及 85% RH 100 小時。接著決定抖動之改變。其結果被顯示於圖 24，展示其抖動增加以一漸增的程度，隨著 Ag，In，及 Ge 之減少的總量。這些結果教導其 Ag，In，及 Ge 之總量應大於 0.05 以達成較佳的可靠度。

這些結果顯示其具有依據本發明之架構的光碟具有絕佳的檔案性質。

接下來，範例 B-1 之程序被重複，除了使用其具有如範例 B-3 中所使用之相位改變材料的相同再結晶化關鍵速度而具有不同的 Ag 之 $[Ag/(Ag+In+Ge)]$ 與 Ag，In，及 Ge 之總量的不同比率（如表 5 中所示）。

(56)

表 5

	相位改變材料	$Ag/(Ag+In+Ge)$
<範例 B-3>	Ag0.002In0.035Sb0.714Te0.214Ge0.035	0.028
<範例 B-9>	Ag0.005In0.027Sb0.720Te0.210Ge0.038	0.071
<比較範例 B-6>	Ag0.007In0.028Sb0.720Te0.211Ge0.034	0.101
<比較範例 B-7>	Ag0.008In0.028Sb0.719Te0.210Ge0.035	0.113

注意) 上表中之數值係指原子比率。

(57)

使用這些相位改變材料的光碟被備製，且其性質被評估於記錄以 14 m/s 之旋轉線性速度，藉由範例 B-1 之程序。結果係顯示於圖 25，其展示具有 Ag 之 $[Ag/(Ag+In+Ge)]$ 與 Ag, In, 及 Ge 之總量的比率為 10 或更小的相位改變材料展現良好的結果。

這些結果顯示其具有具有依據本發明之架構的光碟具有高線性速度下之增進的記錄性質。

範例 B-10, B11, 及 B-12

光碟係藉由範例 B-3 之程序而備製，除了其一氧化物層在範例 B-3 之層架構外被額外地形成如表 6 中所示。作為氧化物層， $[(ZrP2)_{0.97}(Y2O3)_{0.03}]_{0.8}(TiO_2)_{0.2}$ 係藉由 RF 濺射而被形成以 nm/s 之膜形成率至 2 nm 之厚度。

表 6

	碟片層架構
<範例 B-3>	下保護層 / 記錄層 / 上保護層 / 硫化阻絕層 / 反射層
<範例 B-10>	下保護層 / 氧化物層 / 記錄層 / 上保護層 / 硫化阻絕層 / 反射層
<範例 B-11>	下保護層 / 記錄層 / 氧化物層 / 上保護層 / 硫化阻絕層 / 反射層
<範例 B-12>	下保護層 / 氧化物層 / 記錄層 / 氧化物層 / 上保護層 / 硫化阻絕層 / 反射層

(58)

這些光碟之性質被評估於記錄以 14 m/s 之旋轉線性速度，藉由範例 B-1 之程序，而在 1000 個重複的記錄循環後介於記錄功率與抖動之間的關係被決定且被比較。結果顯示於圖 26，展示其（在 1000 個重複的記錄循環後）以較高功率之抖動係藉由提供氧化物層而被增進，以及其可藉由提供氧化物層於記錄層之兩側上而獲得更顯著的效果。

範例 B-13

各具有變化厚度之一氧化物層的光碟（除了範例 B-3 之層架構外）被備製，而介於氧化物厚度與記錄性質之間的關係被決定。氧化物層之厚度被設定於 0 nm（範例 B-3）、1 nm、2 nm、4 nm、5 nm、6 nm、或 8 nm，而在 1000 個以 19 mW 之記錄功率的重複記錄循環後之抖動被比較。其結果被顯示於圖 27。

圖 27 展示其抖動隨著氧化物層之增加厚度而增進且顯著地增進於 2 nm 或更多的厚度。於圖 27 中，範例 B-3 之光碟的抖動為 0.6，但此抖動被獲得在 1000 個以 19 mW 之記錄功率的重複記錄循環後。範例 B-3 之光碟展現 9% 或更小的抖動，於圖 19 及 20 中所示之一般條件下。

接下來，記錄係藉由範例 B-1 之記錄程序而被產生於每一光碟上一次，且記錄光碟被保持於 80°C 及 85% RH 100 小時。接著決定抖動之改變。其結果被顯示於圖 28。

圖 28 顯示其氧化物層厚度 6 nm 或更多時檔案性質會惡化。氧化物層之厚度的影響並非取決於氧化物層之位置

(59)

。明確地，如具有 2 nm 厚之氧化物層的範例 B-13 之光碟的類似效果被獲得於範例 B-10 及 B-12 之光碟，當氧化物層之厚度被設定於 2 nm 時。

範例 B-14

介於氧化物層中的 TiO_2 量與記錄性質之間的關係被決定於其具有 2 nm 厚氧化物層之範例 B-13 的光碟上。明確地，具有範例 B-13 之架構且具有包含 TiO_2 之 0 mol%、10 mol%、20 mol%、40 mol%、50 mol%、或 60 mol% 的光碟被備製。光碟之抖動被比較，在 1000 個以 19 mW 之記錄功率的重複記錄循環後。其結果係顯示於圖 29。

圖 29 展示其抖動性質在小於 10 mol% 或大於 50 mol% 之 TiO_2 量時未能足夠地增進。在此方面， TiO_2 量之影響並非取決於氧化物層之位置，而範例 B-10 及 B-12 之光碟提供類似的結果。

這些結果顯示其具有依據本發明之架構的光碟具有增進的記錄性質於記錄以高線性速度時，諸如以較高功率之 DOW 性質。

本發明提供具有與 DVD-ROM 媒體之高相容性的光學記錄媒體、具有絕佳的檔案穩定性、可令人滿意地被重複記錄於 4x 速度 (14 m/s) 及可令人滿意地被記錄於 1x 至 2.4x 速度，以 15 mW；或更小之記錄功率於一記錄脈衝波形型態中，其係使用 1T 循環之多脈衝。

本發明亦提供其具有高速記錄時之絕佳 DOW 性質的

(60)

光學記錄媒體、可阻絕 DOW1 中增加的抖動且具有絕佳的檔案可靠度。本發明進一步提供光學記錄媒體，其具有向下相容性、可被記錄於寬廣範圍的線性速度且可記錄於習知 DVD+RW 媒體中所使用的 CAV 系統及較高速的 CAV 系統。

雖然已參考其目前所被認為之較佳實施例來描述本發明，但應瞭解本發明並非限定於所揭露的實施例。反之，本發明係欲涵蓋後附申請專利範圍之精神及範圍中之所包含各種修改及同等配置。下列申請專利範圍之範圍係符合最廣義的解讀以包含所有此等修改及同等結構與功能。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一圖形，其顯示用於 DVD+RW 媒體之一記錄系統之一範例，其中標記及空白被記錄多次。

圖 2 係一圖形，其顯示用於 DVD+RW 媒體之一記錄系統的另一範例，其中標記及空白被記錄多次。

圖 3 係再結晶化關鍵速度之一解釋圖。

圖 4 係一轉變線性速度之解釋性概略圖。

圖 5 係一圖形，其顯示介於轉變線性速度與調變因數之間的關係，其係以 12.8 mW Pb 之 2.4x 速度來記錄。

圖 6A 及 6B 係概略圖形，其說明一調變因數隨一漸增之轉變線性速度而減少，其係以相同的記錄脈衝波長來記錄，其中圖 6A 顯示一被供應以利形成非晶標記之一連串脈衝的前脈衝、及由於記錄所形成之一非晶相位，圖 6B

(61)

顯示一第二脈衝、及一減小的非晶面積。

圖 7A、7B 及 7C 為圖形，其顯示一非晶標記改變其介於高轉變線性速度與低轉變線性速度之間的尺寸，其中圖 7A 顯示一多脈衝，圖 7B 顯示一使用具有高轉變線性速度之記錄層以記錄時所形成的非晶標記，及圖 7C 顯示一使用具有低轉變線性速度之記錄層以記錄時所形成的非晶標記。

圖 8 係一概圖，其顯示一非晶標記被照射以雷射光，及一晶體生長並延伸自其介於非晶區域與結晶區域之間的介面。

圖 9 係一顯示介於溫度與晶體生長率之間的關係之圖形。

圖 10 係一圖形，其顯示於光學記錄媒體上記錄以 4x 速度之重複循環中的 I_{top} 改變，該光學記錄媒體已被起始於不同的條件下且具有不同的反射率於一未記錄區域中。

圖 11A、11B、及 11C 顯示以 4x 速度記錄之範例 A-1 的光學記錄媒體之記錄性質，其中圖 11A 顯示 σ / Tw (抖動) 之改變，圖 11B 顯示調變因數 (mod.) 之改變，而圖 11C 顯示 I_{top} 之改變。

圖 12A、12B、及 12C 顯示以 2.4x 速度記錄之範例 A-1 的光學記錄媒體之記錄性質，其中圖 12A 顯示 σ / Tw (抖動) 之改變，圖 12B 顯示調變因數 (mod.) 之改變，而圖 12C 顯示 I_{top} 之改變。

(62)

圖 13 係一圖形，其顯示依據以 4x 速度記錄之範例 A-2 的光學記錄媒體之抖動。

圖 14 係一圖形，其顯示依據以 4x 速度記錄之範例 A-3 的光學記錄媒體之抖動。

圖 15 係一圖形，其顯示依據以 4x 速度記錄之範例 A-4 的光學記錄媒體之抖動。

圖 16 係一圖形，其顯示以 4x 速度 17 mW 之 Pb 多次依據範例 A-1 及比較範例 A-1 而記錄於光學記錄媒體上的 I_{top} 改變。

圖 17 係一圖形，其顯示緊接在初始化後以 4x 速度記錄時依據比較範例 A-1 之光學記錄媒體的抖動，及在初始化後兩週以 4x 速度記錄之重複循環時其一未記錄區域中的抖動。

圖 18 係範例中所備製之光學記錄媒體的層架構之概圖。

圖 19 係一圖形，其顯示依據範例 B-1、B-2、B-3、及 B-4、及比較範例 B-1 及 B-2 之光學記錄媒體的抖動之改變，以 14 m/s 之媒體旋轉線性速度記錄之 1 循環、2 循環、10 循環、及 100 循環。

圖 20 係一圖形，其顯示依據範例 B-1、B-2、B-3、及 B-4、及比較範例 B-1 及 B-2 之光學記錄媒體的抖動之改變，以 8.4 m/s 之媒體旋轉線性速度記錄之 1 循環、2 循環、10 循環、及 100 循環。

圖 21 係一依據範例 B-1、B-2、B-3、及 B-4 之光學記

(63)

錄媒體的抖動改變之圖形，以 CAV1X 記錄之 1 循環、2 循環、10 循環、及 100 循環。

圖 22 係一依據範例 B-1、B-2、B-3、及 B-4 之光學記錄媒體的抖動改變之圖形，以 CAV1.6X 記錄之 1 循環、2 循環、10 循環、及 100 循環。

圖 23 係一依據範例 B-3、B-5、B-6、B-7 及 B-8、及比較範例 B-3、B-4 及 B-5 之光學記錄媒體的抖動改變之圖形，以 14 m/s 之媒體旋轉線性速度記錄之 1 循環、2 循環、10 循環、及 100 循環。

圖 24 係一依據範例 B-3、B-5、B-6、B-7 及 B-8、及比較範例 B-3、B-4 及 B-5 之光學記錄媒體的抖動改變之圖形，如藉由保持已記錄一次之光學記錄媒體於 80°C 及 85% 相對濕度 (RH) 100 小時所決定。

圖 25 係一依據範例 B-3 及 B-9、及比較範例 B-6 及 B-7 之光學記錄媒體的抖動改變之圖形，以 14 m/s 之媒體旋轉線性速度記錄之 1 循環、2 循環、10 循環、及 100 循環。

圖 26 係一圖形，其顯示依據範例 B-3、B-10、B-11 及 B-12 之光學記錄媒體的記錄功率與抖動之間的關係，以 14 m/s 之媒體旋轉線性速度記錄的 1000 循環。

圖 27 係一圖形，其顯示依據範例 B-13 之一光學記錄媒體的氧化物層厚度與抖動之間的關係。

圖 28 係依據範例 B-13 之光學記錄媒體的抖動改變之圖形，如藉由保持已記錄一次之光學記錄媒體於 80°C 及 85% 相對濕度 (RH) 100 小時所決定。

(64)

圖 29 係一圖形，其顯示依據範例 B-13 之光學記錄媒體的 TiO_2 量與抖動之間的關係，當其氧化物層具有 2 nm 之厚度時。

[圖號說明]

- | | |
|---|--------|
| 1 | 非晶相 |
| 2 | 再結晶化區域 |
| 3 | 記錄層 |
| 4 | 區域 |
| 1 | 基底 |
| 2 | 下保護層 |
| 3 | 記錄層 |
| 4 | 硫化阻絕層 |
| 5 | 一反射層 |
| 6 | 有機保護膜 |
| 7 | 基底 |

伍、中文發明摘要

發明之名稱：光學記錄媒體

一種光碟具有範圍從 8 -11 m/s 之一轉變線性速度，當使用一具有 0.65 之數值孔徑 (NA) 的拾訊頭以照射其具有 11 ± 1 mW 之功率及 660 ± 10 nm 之波長的連續光而時，並滿足下列條件：

$$\Delta R = |R_b - R_a| \leq 3\%$$

其中 R_b 係未記錄區域之反射率，而 R_a 係十個記錄循環後之一眼睛型態的頂部之反射率。於其一記錄模式中，碟片被旋轉以一恆定角速度以具有 3-4 m/s 之線性速度於一最內軌道上及具有 8-9 m/s 之線性速度於一最外軌道上。於另一模式中，碟片被旋轉以一恆定角速度以具有 5-6 m/s 之線性速度於一最內軌道上時及 13-14 m/s 之線性速度於一最外軌道上。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：Optical recording medium

An optical disc having a transition linear velocity of 8-11 m/s when irradiating continuous light with 11 ± 1 mW and a wavelength of 660 ± 10 nm using a pickup head with a numerical aperture (NA) of 0.65, and satisfying the following condition:

$$\Delta R = |R_b - R_a| \leq 3\%$$

where R_b is a reflectance of an unrecorded area, and R_a is a reflectance of the top of an eye pattern after ten cycles of recording. In one recording mode therefor, the disc is rotated at a constant angular velocity so as to have a linear velocity of 3-4 m/s on an innermost track and a linear velocity of 8-9 m/s on an outermost track. In another mode, the disc is rotated at a constant angular velocity so as to have a linear velocity of 5-6 m/s on an innermost track and a linear velocity of 13-14 m/s on an outermost track.

(1)

拾、申請專利範圍

1. 一種光學記錄媒體，包含：

一透明基底；

一配置於透明基底上之下保護層；

一記錄層，其含有相位改變材料，其係配置於下保護層上；

一配置於記錄層上之上保護層；及

一介面層，其被配置於至少下列兩者之一：介於記錄層與下保護層之間及介於記錄層與上保護層之間，

其中光學記錄媒體具有範圍從 8 m/s 至 11 m/s 之一轉變線性速度，如藉由使用一具有 0.65 之數值孔徑 (NA) 的拾訊頭以照射其具有 11 ± 1 mW 之功率及 660 ± 10 nm 之波長的連續光而決定，並滿足下列條件：

$$\Delta R = | R_b - R_a | \leq 3\%$$

其中 ΔR 係介於 R_a 與 R_b 之間的差異之絕對值； R_b 係未記錄區域之反射率，而 R_a 係十個記錄循環後之一眼睛型態的頂部之反射率，及

其中光學記錄媒體係可記錄以第一記錄模式及第二記錄模式之至少兩記錄模式，其中第一記錄模式係其光學記錄媒體被旋轉以一恆定角速度以具有 3 m/s 至 4 m/s 之線性速度於記錄在光學記錄媒體之最內軌道上時及具有 8 m/s 至 9 m/s 之線性速度於記錄在光學記錄媒體之最外軌道上時，而第二記錄模式係其光學記錄媒體被旋轉以一恆定角速度以具有 5 m/s 至 6 m/s 之線性速度於記錄在光學記錄媒

(2)

體之最內軌道上時及具有 13 m/s 至 14 m/s 之線性速度於記錄在光學記錄媒體之最外軌道上時。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，進一步包含：

一配置於上保護層上之硫化阻絕層；及

一配置於硫化阻絕層上之反射層，

其中一搖擺溝槽係形成於透明基底之上，該搖擺溝槽具有 $0.74 \pm 0.03 \mu\text{m}$ 之軌道節距、22 nm 至 40 nm 之溝槽深度、 $0.17 \mu\text{m}$ 至 $0.30 \mu\text{m}$ 之溝槽寬度，下保護層包含 ZnS 及 SiO_2 之混合物，記錄層中之相位改變材料包含 Sb 及 Te（為主要成分），上保護層包含 ZnS 及 SiO_2 之混合物，硫化阻絕層包含至少 Si 與 SiC 之一，及反射層包含至少 Ag 與 Ag 合金之一。

3. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中下保護層具有 40 nm 至 220 nm 之厚度。

4. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中上保護層具有 2 nm 至 20 nm 之厚度。

5. 如申請專利範圍第 1 項之光學記錄媒體，其中記錄層中之相位改變材料具有 0.74 至 0.85 之 Sb 比 Sb 與 Te 總和之原子比率 $[\text{Sb}/(\text{Sb} + \text{Te})]$ ，

其中相位改變材料進一步包含至少 Ag，In，及 Ge 之一，

其中 Ag，In，及 Ge 之總和相對於相位改變材料中之總原子數的比率係從 0.04 至 0.10，及

(3)

其中 Ag, In, 及 Ge 相對於相位改變材料中之總原子數的原子比率滿足下列條件：

$$0 \leq Ag \leq 0.01, 0.02 \leq In \leq 0.06, \text{ 及 } 0.02 \leq Ge \leq 0.06。$$

6.如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中記錄層中之相位改變材料具有0.74至0.79之 Sb 比 Sb 與 Te 總和之原子比率 $[Sb/(Sb + Te)]$ ，

其中相位改變材料進一步包含至少 Ag, In, 及 Ge 之一，

其中 Ag, In, 及 Ge 之總和相對於相位改變材料中之總原子數的比率係從0.04至0.10，及

其中 Ag, In, 及 Ge 相對於相位改變材料中之總原子數的原子比率滿足下列條件：

$$0 \leq Ag \leq 0.01, 0.02 \leq In \leq 0.06, \text{ 及 } 0.02 \leq Ge \leq 0.06。$$

7.如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，

其中記錄層中之相位改變材料進一步包含至少 Ag, In, 及 Ge 之一，

其中相位改變材料具有滿足下列條件之原子組成：

$$0 \leq Ag \leq 0.015, 0.010 \leq In \leq 0.080, 0.600 \leq Sb \leq 0.800, 0.100 \leq Te \leq 0.300, \text{ 及 } 0.010 \leq Ge \leq 0.080,$$

其中 Ag, In, 及 Ge 之總和相對於相位改變材料中之總原子數的原子比率係從0.050至0.090，及

其中 Ag 相對於相位改變材料中之 Ag, In, 及 Ge 總和的原子比率 $[Ag/(Ag+In+Ge)]$ 係 1.10 或更小。

8.如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中光學

(4)

記錄媒體滿足下列條件：

$$3.5 < [R_{maxv} - RCv] < 5,$$

其中 RCv 係記錄層之一再結晶化關鍵速度 (m/s)；
而 R_{maxv} 係記錄層之一最大記錄線性速度 (m/s)。

9. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中記錄層具有 8 nm 至 22 nm 之厚度。

10. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中反射層具有 90 nm 至 200 nm 之厚度。

11. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中硫化阻絕層具有 3 nm 至 22 nm 之厚度。

12. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中硫化阻絕層含有 Si 及 SiC 之 90 mol% 或更多。

13. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中介面層包含至少一選自 ZrO_2 ， TiO_2 ， SiO_2 ， Al_2O_3 ，及 Ta_2O_5 之氧化物。

14. 如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中介面層包含 ZrO_2 ， TiO_2 ，及至少選自包括稀土金屬氧化物及元素週期表之族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）的氧化物之一。

15. 如申請專利範圍第14項之光學記錄媒體，其中至少選自稀土金屬氧化物及元素週期表之族群 IIa 元素（除了 Be 及 Ra 之外）的氧化物之一被包含以相對於 ZrO_2 之 1 mol% 至 10 mol% 之量。

16. 如申請專利範圍第13項之光學記錄媒體，其中

(5)

TiO₂被包含以總氧化物之10 mol%至50 mol%的量。

17.如申請專利範圍第14項之光學記錄媒體，其中TiO₂被包含以總氧化物之10 mol%至50 mol%的量。

18.如申請專利範圍第1項之光學記錄媒體，其中介面層具有1 nm至22 nm之厚度。

圖 1

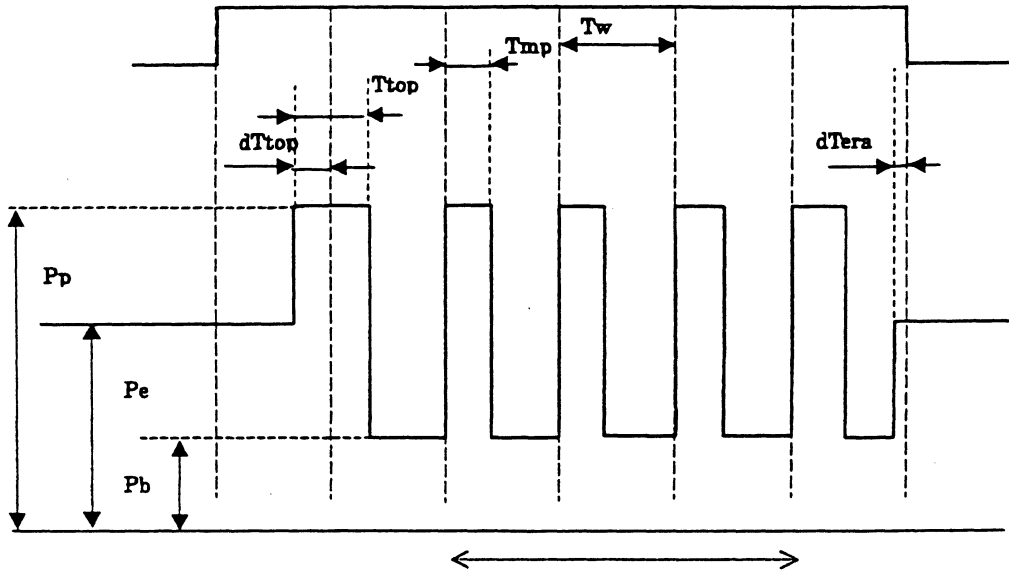


圖 2

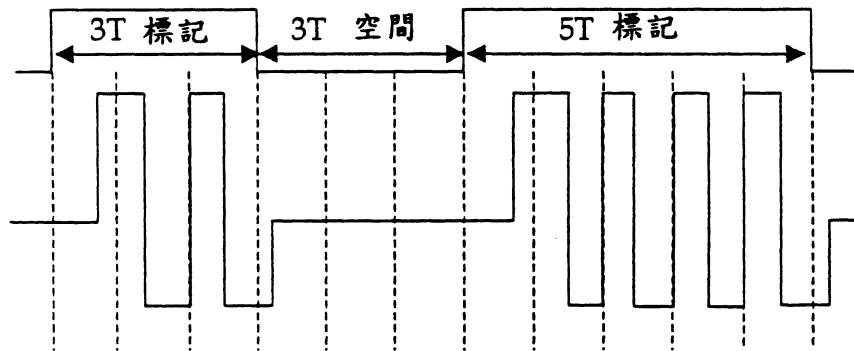


圖3

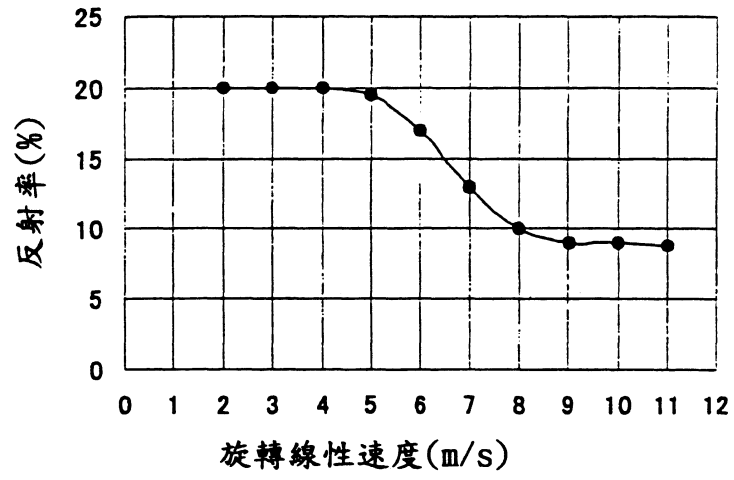


圖4

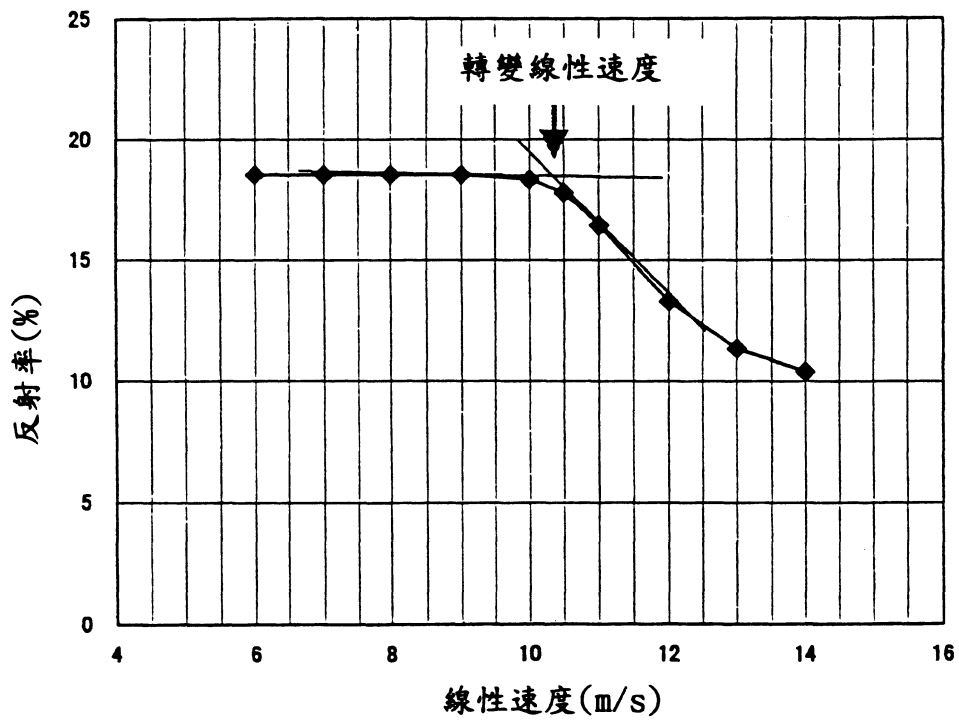


圖5

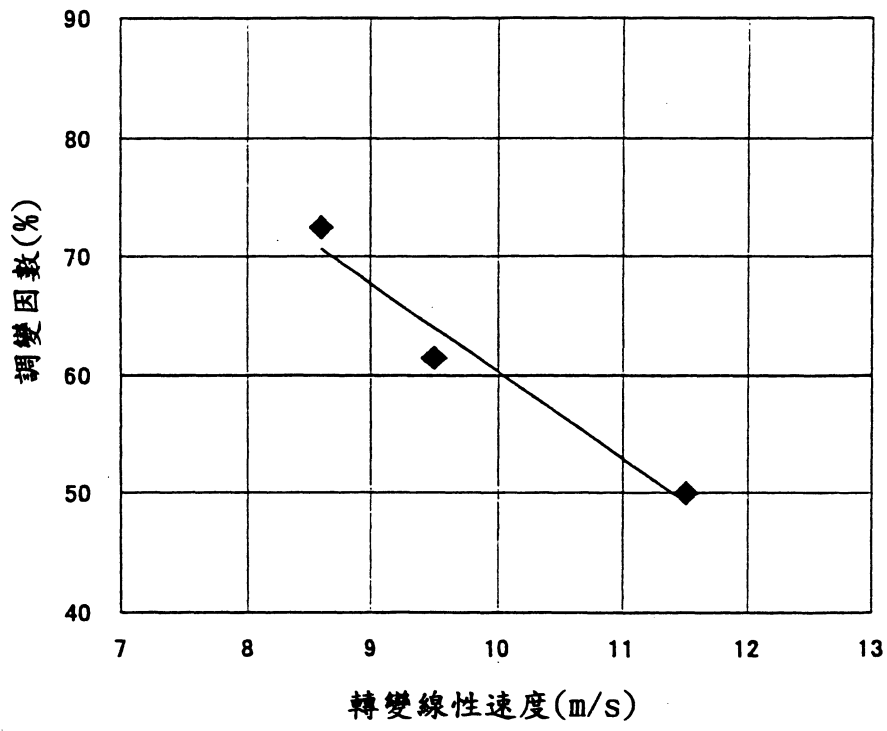


圖 6A

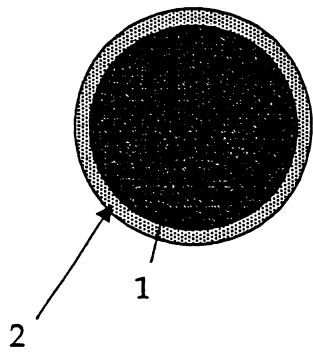
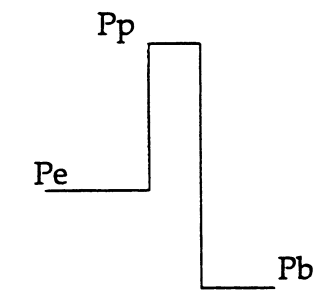


圖 6B

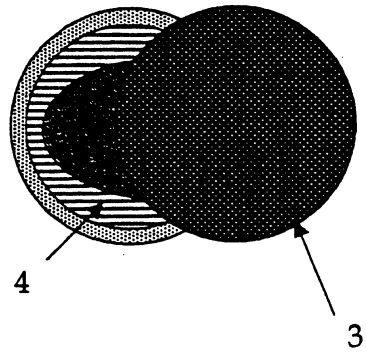
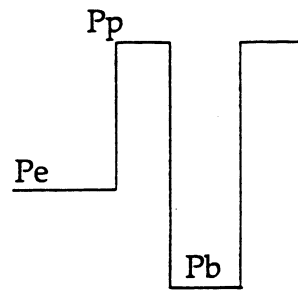


圖 7A

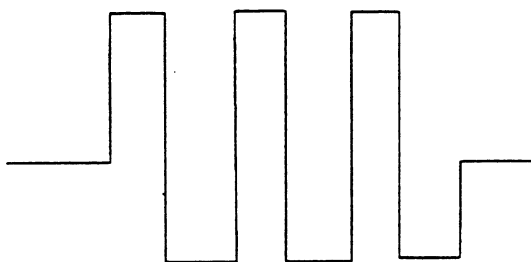


圖 7B

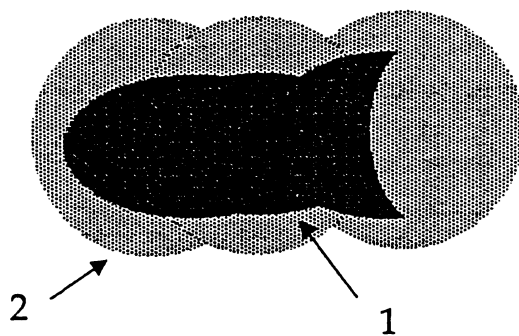


圖 7C

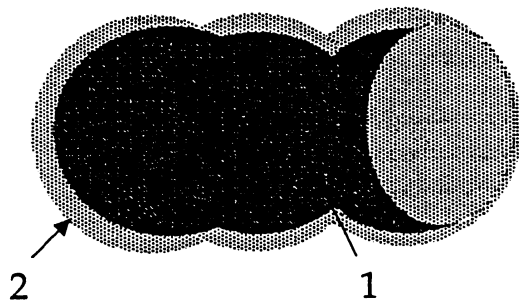


圖8

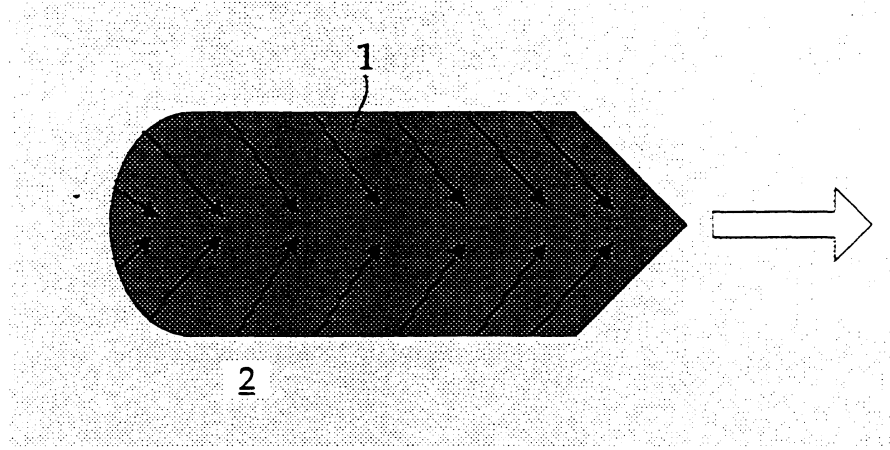


圖9

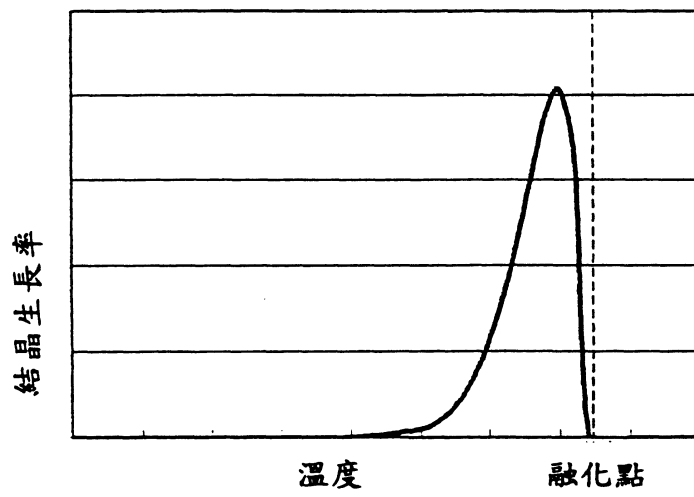


圖 10

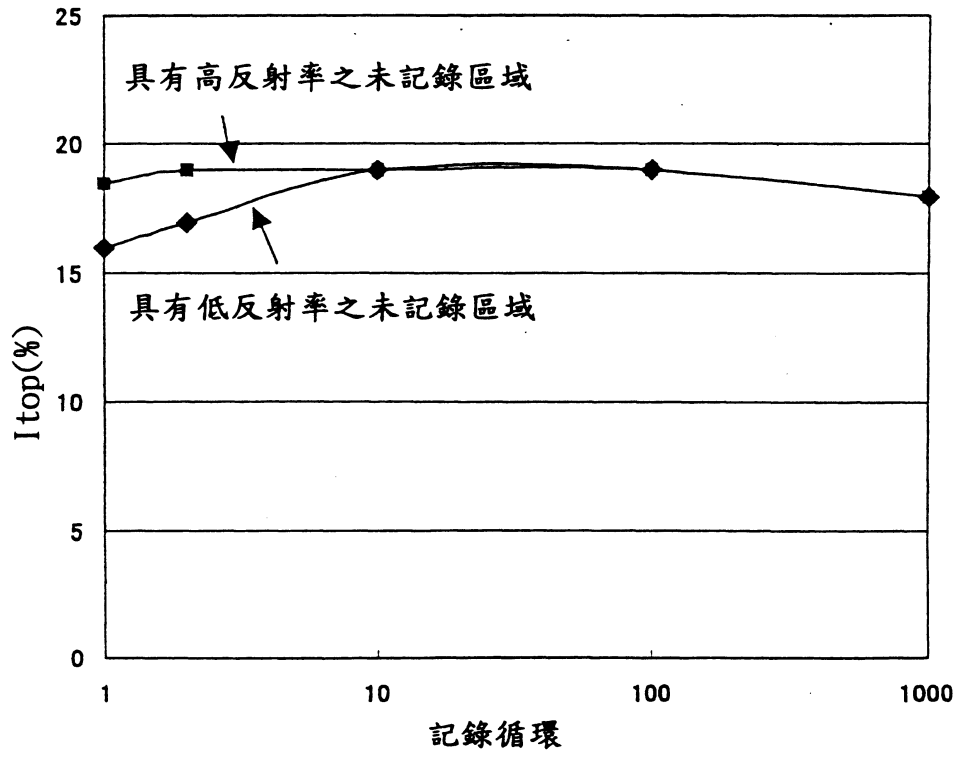


圖 11A

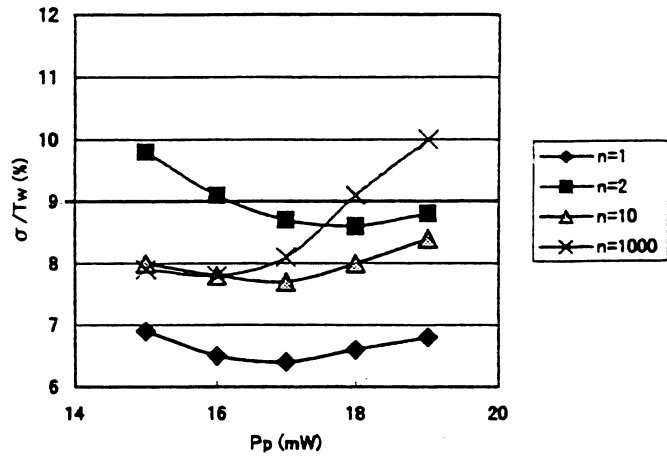


圖 11B

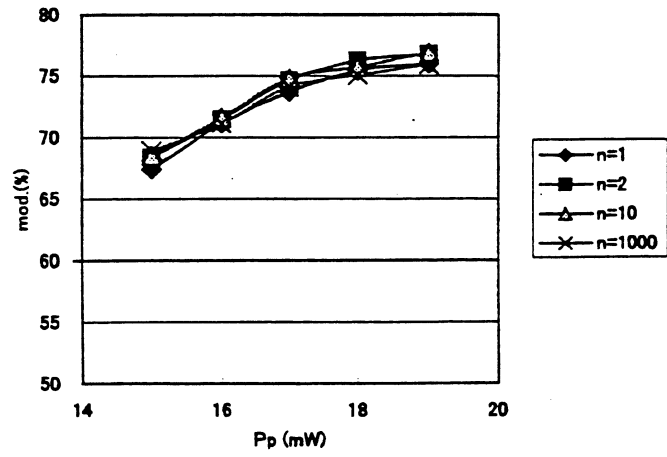


圖 11C

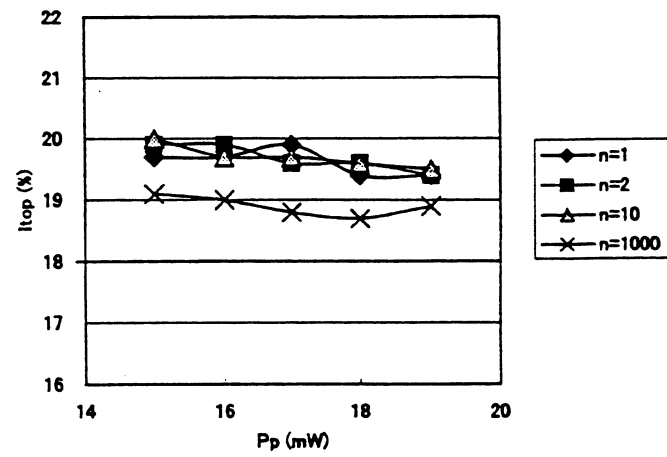


圖 12A

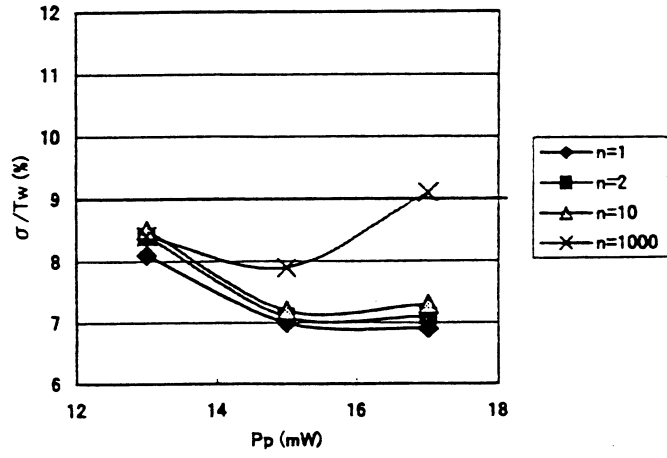


圖 12B

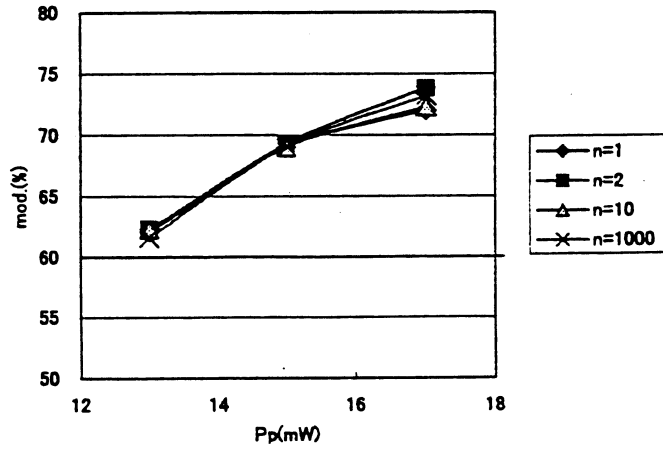


圖 12C

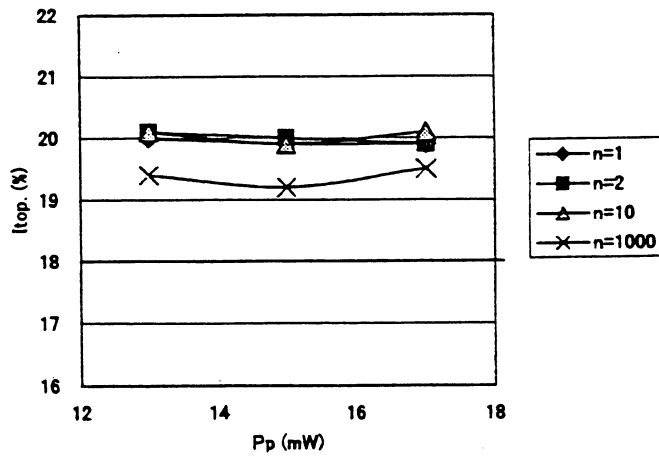


圖 13

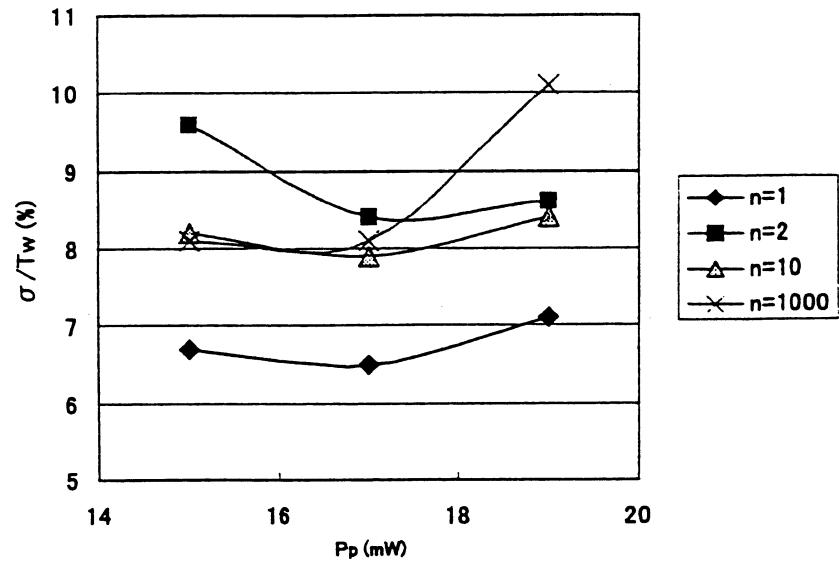


圖 14

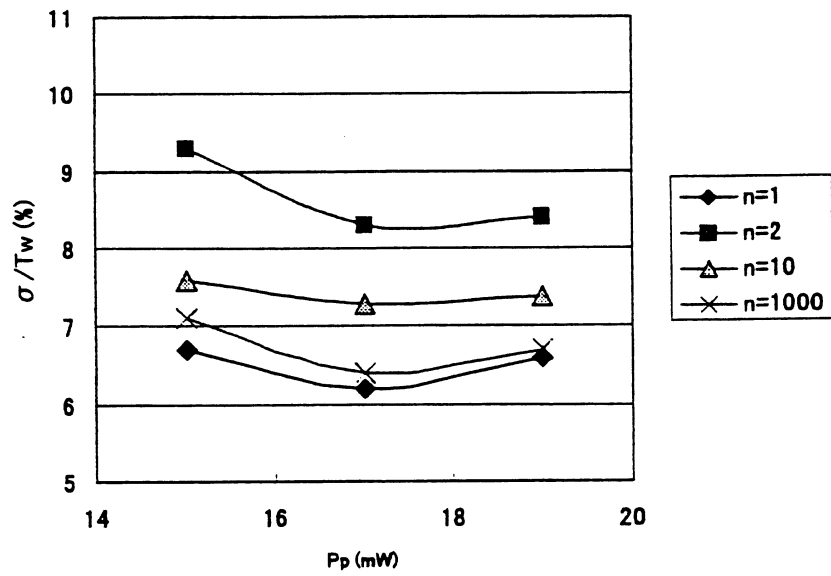


圖 15

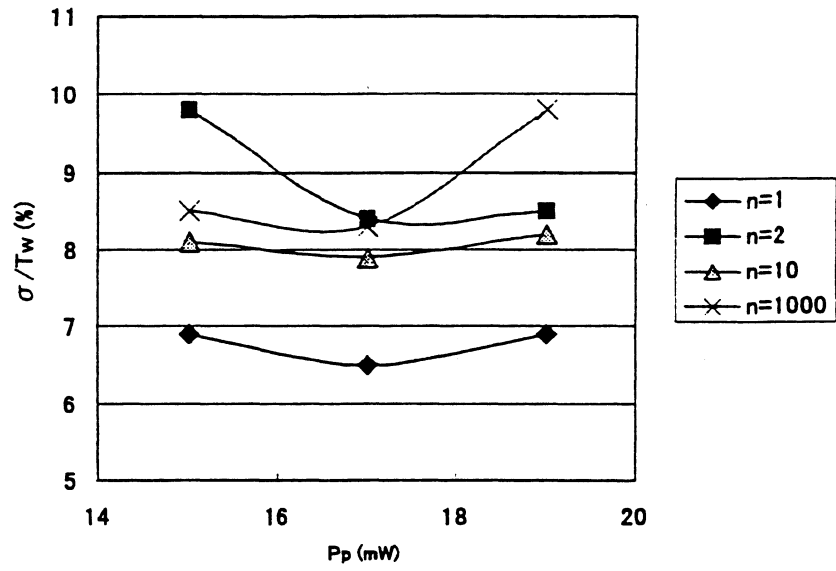


圖 16

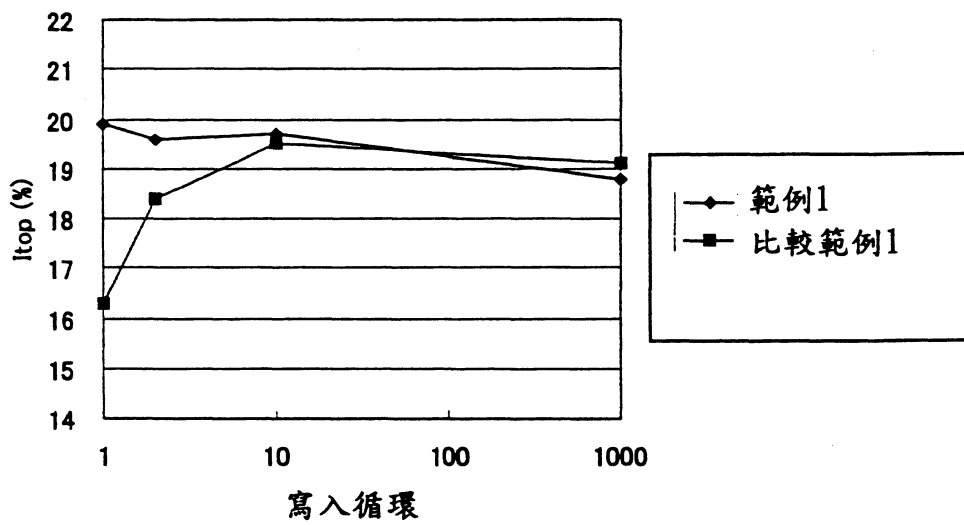


圖 17

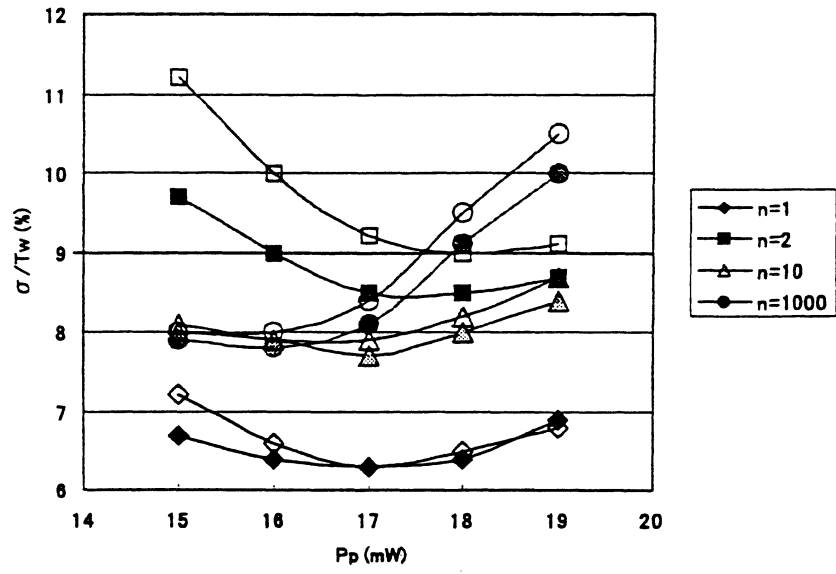


圖 18

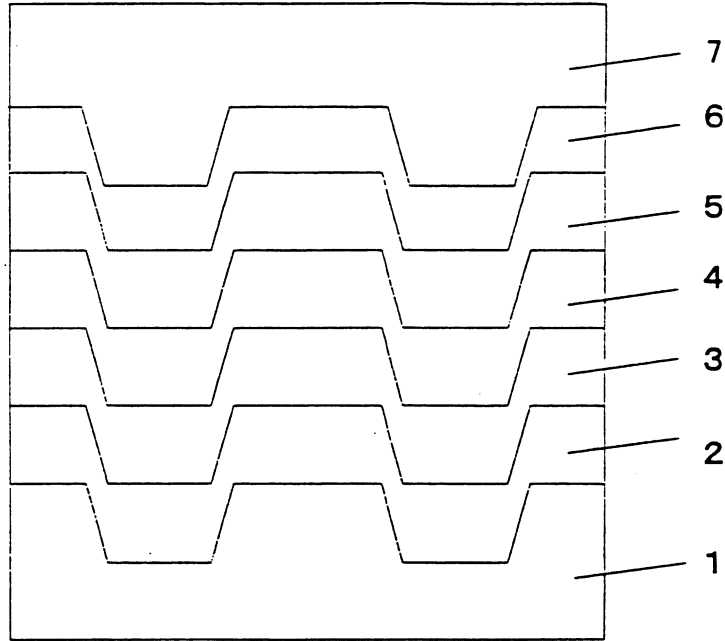


圖 19

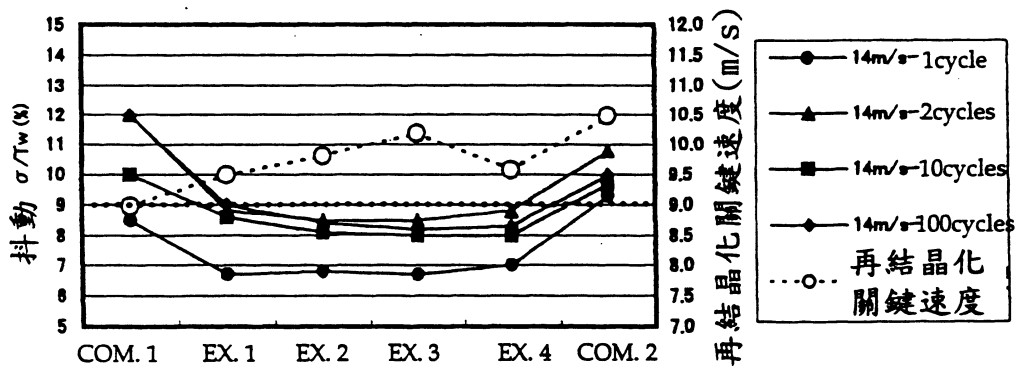


圖 20

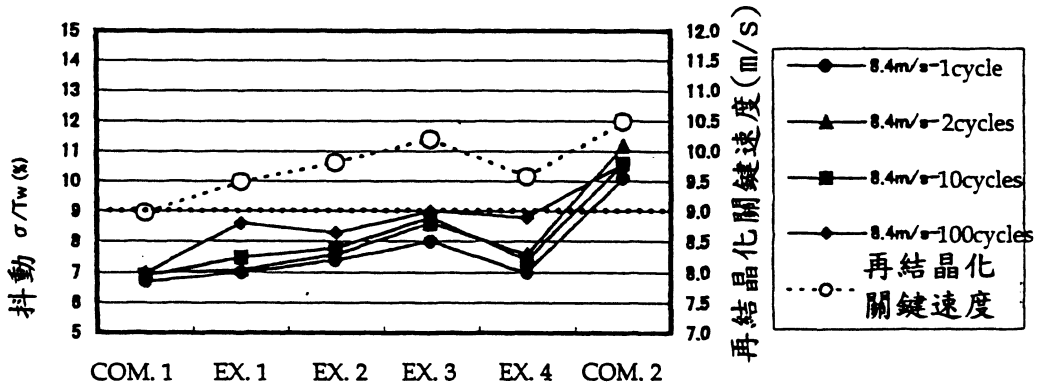


圖 21

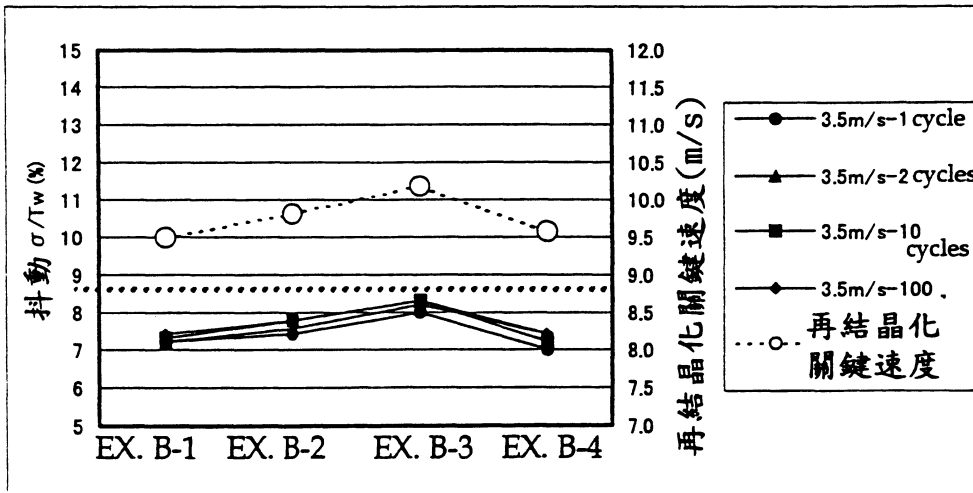


圖 22

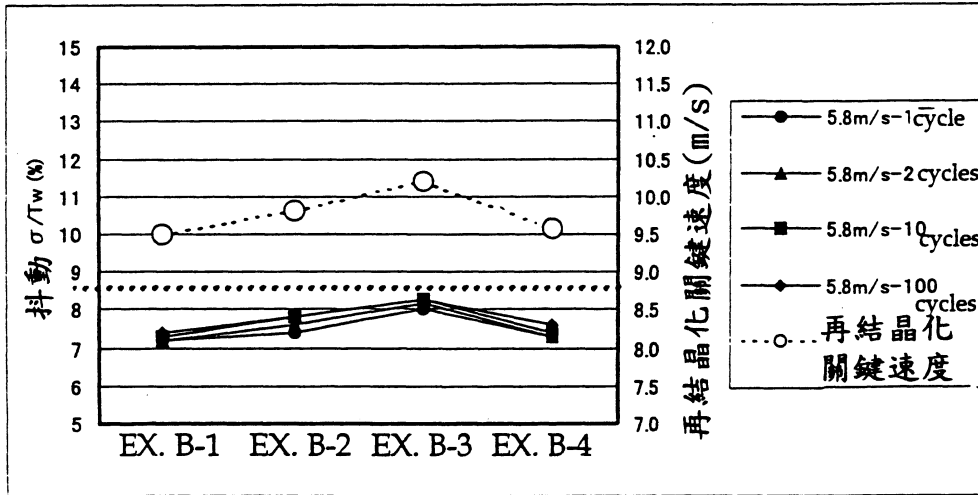


圖 23

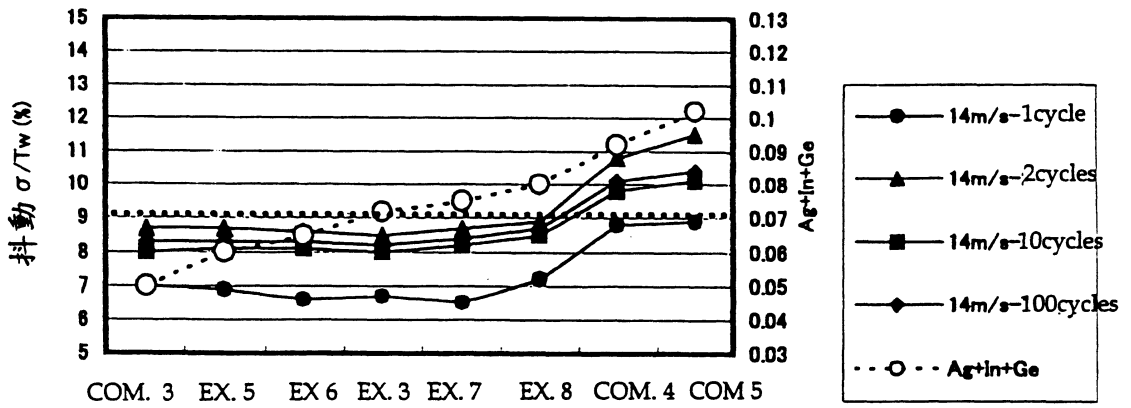


圖 24

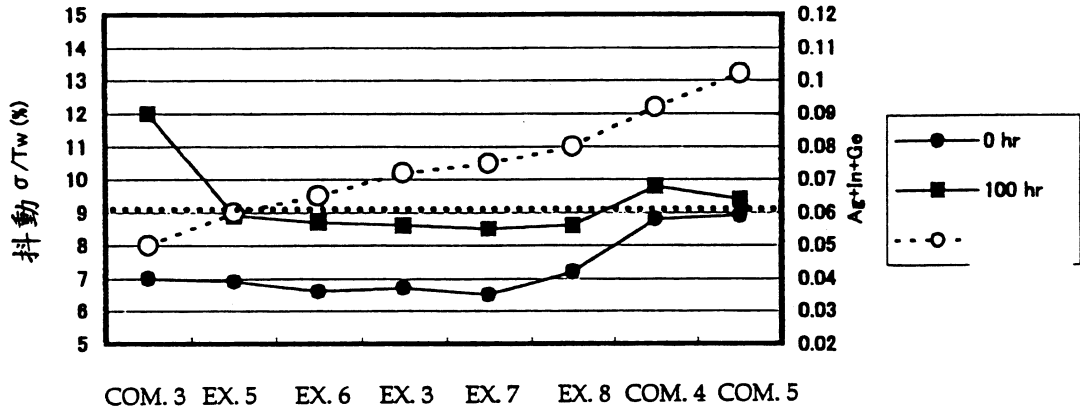


圖 25

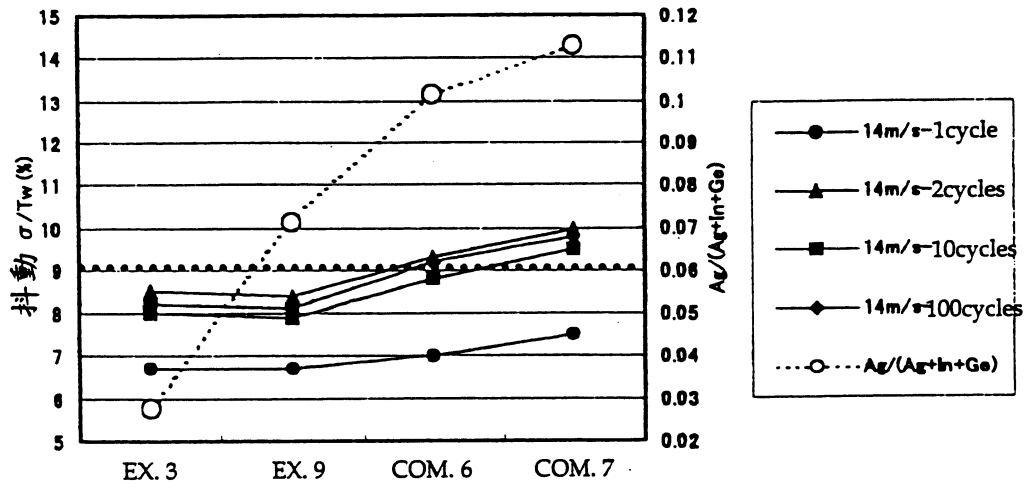


圖 26

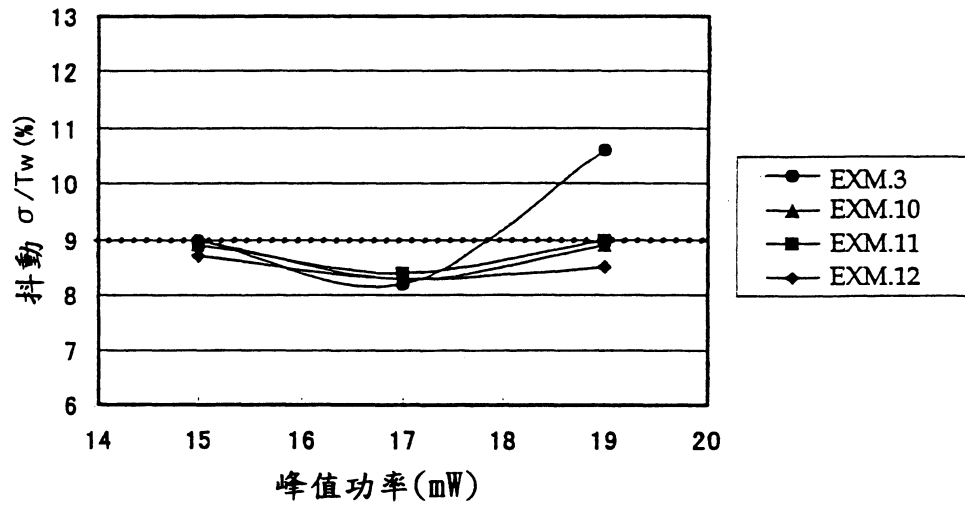


圖 27

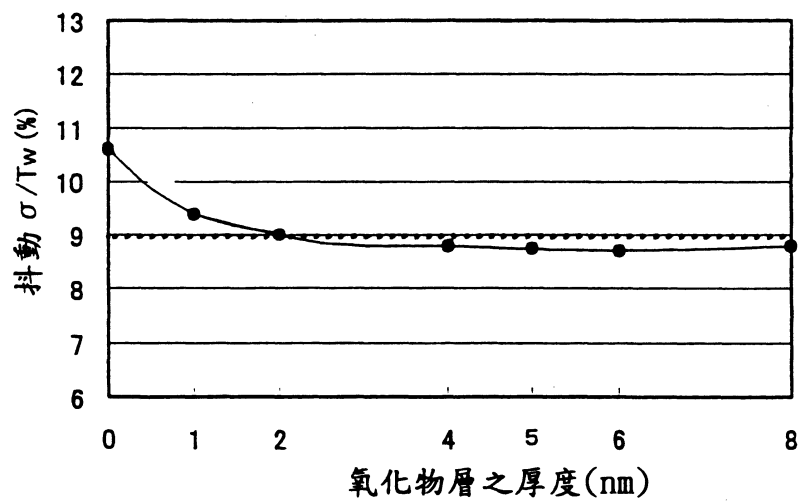


圖 28

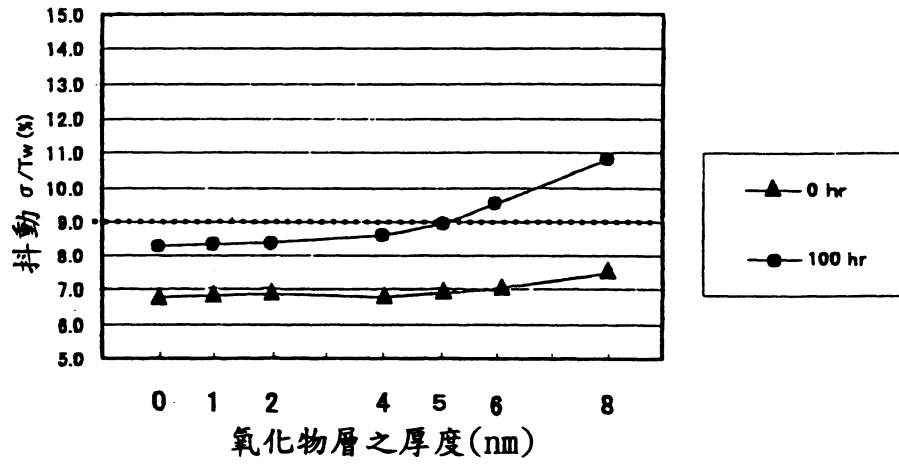
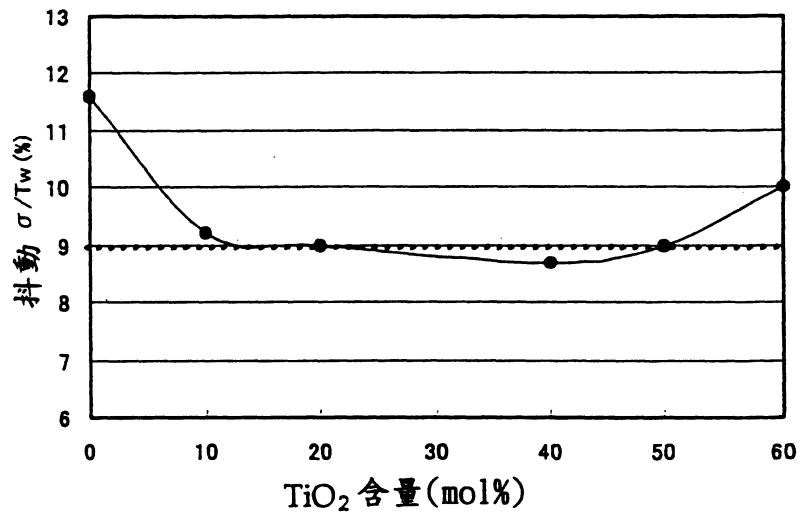


圖 29



- 柒、(一)、本案指定代表圖為：第 4 圖
(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：