

公告本

## 發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92101110 ※IPC分類：G11B7/24 (2006.01)※申請日期：92 / 1 / 20

## 壹、發明名稱

(中文) 只能錄寫一次之光學資料儲存媒體(英文) OPTICAL DATA STORAGE MEDIUM FOR WRITE ONCE RECORDING貳、發明人 (共 2 人)發明人 1 (如發明人超過一人，請填**說明書發明人續頁**)姓名：(中文) 班諾 泰基(英文) BENNO TIEKE住居所地址：(中文) 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路 6 號(英文) PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN,  
THE NETHERLANDS國籍：(中文) 德國 (英文) GERMANY參、申請人 (共 1 人)申請人 1 (如申請人超過一人，請填**說明書申請人續頁**)姓名或名稱：(中文) 荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司(英文) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.住居所或營業所地址：(中文) 荷蘭愛因和文市格羅尼渥街 1 號(英文) GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA  
EINDHOVEN, THE NETHERLANDS國籍：(中文) 荷蘭 (英文) THE NETHERLANDS代表人：(中文) J.L. 凡 德 渥(英文) J.L. VAN DER VEER

發明人 2

姓名：(中文) 修伯特 西西里 法蘭柯伊斯 瑪汀斯

(英文) HUBERT CECILE FRANCOIS MARTENS

住居所地址：(中文) 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號

(英文) PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN,

THE NETHERLANDS

國籍：(中文) 荷蘭 (英文) THE NETHERLANDS

**捌、聲明事項**

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2002 年 01 月 18 日；02075226.7

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2002 年 01 月 18 日；02075226.7

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### 技術領域

本寫發明係有關於使用具有一波長 $\lambda$ 及經由媒體的一進入面而進入的聚焦輻射光線而用於錄寫一次之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其包含：

在一端提供的至少一基材：

- 一第一記錄堆疊，該第一記錄堆疊是取名為 $L_0$ ，其包含一寫一次類型 $L_0$ 記錄層，該寫一次類型 $L_0$ 記錄層具有：一複數折射率 $n_{L0}=n_{L0}-i.k_{L0}$ 、及具有一厚度 $d_{L0}$ ，該第一記錄堆疊 $L_0$ 具有一光學反射值 $R_{L0}$ 及一光學傳輸值 $T_{L0}$ ，

- 一第二記錄堆疊，該第二記錄堆疊取名為 $L_1$ ，其包含一寫一次類型 $L_1$ 記錄層，該寫一次類型 $L_1$ 記錄層具有：一複數折射率 $\tilde{n}_{L1}=n_{L1}-i.k_{L1}$ 、及一厚度 $d_{L1}$ ，該第二記錄堆疊 $L_1$ 具有一光學反射值 $R_{L1}$ ，所有參數是以波長 $\lambda$ 定義，該第一記錄堆疊是在比該第二記錄堆疊更接近該進入面的一位置上提供，

- 一透明間隔層，其是在該等記錄堆疊之間插入，該透明間隔層具有實質大於該聚焦輻射光線的聚焦深度更大的一厚度。

### 先前技術

如前言描述的一光學記錄媒體的具體實施例可從日本專利案號JP-11066622知道。

最近，數位影音光碟(DVD)已得到當作媒體使用的市場部分，其具有比CD更高的資料儲存容量。目前，此格式

可使用唯讀 (ROM)、可記錄 (R) 與一可重寫 (RW) 版本。對於可記錄與可重寫 DVD 而言，目前有數種競爭格式：DVD+R、可記錄的 DVD-R、及可重寫的 DVD+RW、DVD-RW、DVD-RAM。可記錄與可重寫 DVD 格式的問題是受限的容量，與記錄時間，因為只有單一堆疊媒體是以 4.7GB 的最大容量提供。注意，具 8.5GB 容量的雙重層媒體的一 ROM 碟片 DVD-Video 時常稱為 DVD-9 已具有相當的市場分享。結果，具 8.5GB 容量的可記錄與可重寫 DVD 是高度需要的。一雙重層 (即是，雙重堆疊) 可重寫 DVD 磁碟可能實行。然而，很清楚一完全可重寫相容磁碟 (亦即在雙重層 DVD-ROM 的反射與調變規格中) 是不容易達成，且需要無定形/結晶體相位變化材料性質的至少一主要進步，其中該等無定形/結晶體相位變化材料是當作在可重寫 DVD 媒體的記錄層使用。典型可達成有效反射位準是大約 7%；此低反射值會嚴重減少在既有 DVD 播放器的讀回相容性。在沒有完充相容情況，在市場的一雙重層可重寫 DVD 的成功是可疑的。

為了要獲得與雙重層 (= 雙重堆疊) DVD-ROM 標準相容的一雙重堆疊可記錄 DVD 媒體，上面  $L_0$  層與下面  $L_1$  層的有效反射比應該是至少 18%，即是最小有效光學反射位準，為了符合規格是  $R_{\min}=0.18$ 。有效光學反射是表示當例如兩堆疊  $L_0$  和  $L_1$  分別提供及分別著重在  $L_0$  和  $L_1$  時，反射是從媒體返回的有效光部分測量。最小反射  $R_{\min}=0.18$  是 DVD 標準的一需求。然而，在實際上亦是一多少降低的有

效反射，例如  $R > 0.12$  是可接受在既有 DVD 播放器中達成讀出相容性。注意， $R > 0.12$  的一反射比是目前能使用在根據例如相位變化技術的一可重寫雙重堆疊 DVD。

為了要符合此一規格而必須加於堆疊的光學反射、吸收與傳輸值的情況是到目前為止不瑣細的。在 JP-11066622 並未提到有關堆疊的光學反射、吸收與傳輸值的需求、及如何將這些達成。注意，在此文件， $L_0$  是定義成 "最接近" 堆疊，即是最接近輻射光線進入面，且當從輻射光線進入面看時， $L_1$  是最深的堆疊。

#### 發明內容

本發明的一目的是要提供在前言描述的一雙重堆疊光學資料儲存媒體類型，且具有提供與既有 DVD-ROM 播放器的至少讀出相容的有效反射值。在一最佳形式相容性可使用既有 DVD-ROM 標準達成。

此目的是使用根據特徵  $0.45 \leq T_{L_0} \leq 0.75$  和  $0.40 \leq R_{L_1} \leq 0.80$  和  $k_{L_0} < 0.3$  和  $k_{L_1} < 0.3$  的本發明的光學資料儲存媒體而達成。申請者發現這些需求可從來自兩記錄堆疊  $L_0$  和  $L_1$  的有效反射位準是大於 12% 的需求來推論。更明確而言， $0.55 \leq T_{L_0} \leq 0.65$  和  $0.50 \leq R_{L_1} \leq 0.70$  和  $k_{L_0} < 0.2$  和  $k_{L_1} < 0.2$  是甚至較高有效反射值可達成例如 15% 或 18% 的條件。原則上，一相當低光學吸收的一以具寫一次技術的記錄層為主之雙重堆疊可記錄 DVD 媒體 (例如 DVD+R) 可克服相位變化可重寫 DVD 雙重堆疊媒體的反射問題。具一相當低吸收的寫一次記錄層是例如一顏料層。本發明可運用在

DVD+R和DVD-R格式。在下列，我們將大體上使用DVD+R來表示可記錄DVD。

典型單一堆疊DVD+R媒體具有50%的反射比與60%的調變；這些值是在單一堆疊DVD-ROM規格中；DVD+RW媒體具有較低的大約20%的反射比。用以發展雙重堆疊R媒體的出發點如此會比用於RW媒體更有利。在波長 $\lambda$ ，顏料材料本質上具有一高傳輸。在與一金屬反射層組合方面，一高反射比可達成。因此，記錄使用在顏料層具一相當低吸收是可能的。可使用的典型顏料是藍色素類型、含氮類型、squarylium類型、或具有想要性質的其他有機顏料物質。

兩層的最小有效反射是12%，在本發明的典型堆疊設計的目標是至少 $R_{eff}=18\%$ 。當假設於例如顏料、堆疊的記錄傳輸與吸收有合理數目時，圖1顯示一相容雙重堆疊DVD+R媒體是原則上可能的。如果上面記錄堆疊 $L_0$ 的傳輸是在45%與75%之間，大於每堆疊18%的反射是可能的；下面記錄堆疊 $L_1$ 的本能反射比應該是在範圍40%-80%。圖1b是更詳細描述此情況。

在DVD具體實施例中， $\lambda$ 是大約655毫微米。圖4a顯示如同 $L_0$ 記錄層厚度 $d_{L0}$ 功能的只有一記錄層堆疊的計算反射比。對於記錄層光學常數( $n_{L0}<3$ 、 $k_{L0}<0.3$ )的一般值而言，一足夠高傳輸可達成，反射比因此可決定必需的光學參數與層厚度。最好是 $n_{L0}\geq 2.5$ ，且 $d_{L0}$ 是在範圍 $\lambda/8n_{L0}\leq d_{L0}\leq 3\lambda/8n_{L0}\leq d_{L0}\leq 7\lambda/8n_{L0}$ 。圖4b顯示如同記錄層折射率 $n_{L0}$ 的

(5)

實數部分功能的只有一  $L_0$  記錄層堆疊的最大反射比；虛線水平線是表示一拒絕位準  $R=18\%$ 。它是遵從圖 4b，為了要獲得至少 18% 的反射比，記錄層折射率  $n_{L0}$  應該足夠大（或小）；

$$n_{L0} \geq 2.5 \text{ 或 } n_{L0} \leq 1.0$$

然而後者是較不可符合實際情況。

最佳  $L_0$  記錄層厚度  $d_{L0}$  是在反射比是第一或第二最大值，較佳層厚度然後是：

$$\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 3\lambda/8n_{L0} \quad (\text{第一最大})$$

$$5\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 7\lambda/8n_{L0} \quad (\text{第二最大})$$

此  $L_0$  堆疊設計的優點是一高透明與單純。

在另一具體實施例中，厚度  $d_{M1} \leq 2.5$  毫微米的一第一金屬反射層是在寫一次  $L_0$  記錄層與透明間隔層之間提供，且  $d_{L0}$  是在範圍  $\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 5\lambda/8n_{L0}$ 。對於此堆疊而言，一相當薄第一金屬反射層是放置在顏料與間隔之間。第一金屬反射層層是當作一半透明層使用，以增加反射比。一最大厚度與適當材料必須指定將第一金屬反射層的傳輸保持足夠高。對於例如銀、金、銅、鋁、或合金、或有其他元件沉積的金屬層而言是可使用。為了要獲得一充份的透明堆疊 ( $T_{L0} \geq 45\%$ )，金屬層的較佳厚度是：

$$d_{M1} \leq 2.5 \text{ 毫微米}$$

最佳顏料層厚度是由傳輸與反射的兩最大值來決定。

薄金屬層的提供是引用在  $R$  和  $T$  最大值的一額外相位移  $\Delta \sim 1/8$  到  $1/4$ ；對於此堆疊設計而言，在  $R$  和  $T$  的最大值是位

在： $\text{Max}(R) \rightarrow \lambda/2n_{L0}(p-\Delta)$ 、 $\text{Max}(T) \rightarrow \lambda/2n_{L0}(p+1/2-\Delta)$ 。

只有在第一反射最大值附近的厚度範圍是適合，因為減少較大顏料厚度的傳輸。 $d_{L0}$ 的下限值(LL)是在T最大值定義； $LL = \text{Max}(R) - 1/2$ 周期 =  $\lambda/8n_{L0}$ 。d的上限值是由第二 $\text{Max}(T) - 1/8$ 周期 =  $\text{Max}(R) + 3/8$ 周期 =  $5\lambda/8n_{L0}$ 定義，因為增加厚度會明顯降低反射比。因此，較佳顏料層厚度範圍變成：

$$\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 5\lambda/8n_{L0}。$$

描述設計的優點是好的反射性質且幾乎類似堆疊設計，如此幾乎與"標準"單一記錄堆疊媒體的製程類似。

在另一具體實施例中，折射率 $n_{I1} > 1.8$ 且厚度 $d_{I1} \leq \lambda/2n_{I1}$ 的一第一透明輔助層I1是在第一金屬反射層與透明間隔層之間提供。透過增加一第一透明輔助層I1，例如一電介質干擾層，相鄰該第一金屬反射層時，接近最適當反射比的傳輸可增加；電介體I層的角色會抵消在"記錄層+薄金屬"堆疊與例如由複合碳酸鹽製成的基材之間的光學錯誤，藉此降低反射及提高傳輸。

清楚，隨著三層，許多組合是可能的。然而，只有有用的堆疊設計是記錄層/薄金屬層，其可同時在記錄層中具有高T、有限R、與充份吸收。對於此堆疊類型而言，於例如銀、金、銅、鋁或合金、或其他元件沉積的第一金屬反射層可始用。為了要獲得一充份透明堆疊，此堆疊類型的金屬層較佳厚度是：

$$d_{M1} \leq 25 \text{ nm}$$

如圖 10 所示，當 R 最大值與 T 最大值的位置是(新)相同時，在第一金屬反射層下面的第一輔助層在 I1 的確會增加堆疊的傳輸及減少其反射比。最佳記錄層厚度是由在反射的第一最大值來決定，此是由  $\text{Max}(R) \rightarrow \lambda/2n_{L0}(1-\Delta)$  提供，其中  $\Delta \sim 1/8$  到  $1/4$  是由金屬造成的相位移。此堆疊的較佳記錄層厚度會變成：

$$\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 5\lambda/8n_{L0}$$

$d_{I1} \leq \lambda/4n_{L1}$  是較佳。當記錄層的性質不會影響 T 的相對增加時，由第一輔助 I1 層獲得的 T 相對增加是因 I1 層折射率與金屬反射層厚度而定。如圖 11 所示，I 層的折射率  $n_{I1}$  的有用範圍是：

$$n_{I1} \geq 1.8$$

從圖 11 可看出，I1 層的最小折射率是在純記錄層/薄金屬反射層堆疊傳輸中的一因素 X 可獲得的增量：

$$n_{I1} \geq (X + 0.036 * d_{M1} - 1.025) / (0.0267 * d_{M1} + 0.005)$$

在此，第一金屬反射層厚度  $d_{M1}$  是以毫微米為單位的提供(注意，公式是 1.8-3 的  $n_{I1}$  範圍的近似值)。X 因素是透過將堆疊所需的傳輸(例如 50%)除以純(沒有 I 層)記錄層/薄金屬反射層堆疊(例如 38%)的傳輸來計算。例如，如果一傳輸增加一因素  $50/38=1.3$  對於具有 15 毫微米厚度的金屬反射層的純記錄層/薄金屬反射層堆疊是需要的，額外 I1 層的折射率應該是至少 2.0。

堆疊的反射與傳輸在具周期  $\lambda/2n_{I1}$  的較低干擾層厚度亦是周期的。因此，I1 層厚度不需要大於一周期：

(8)

$$d_{I1} \leq \lambda / 2n_{I1}$$

如果 I1 層有意增加 T (及減少 R)，它的最佳厚度是位在 T 第一最大值的位置，此是位在  $(1/2 - \Delta) * \lambda / 2n_{I1}$ ，且  $\Delta \sim 1/8$ 。

I 層的較佳 (理想) 厚度然後變成：

$$d_{I1, opt} = 3\lambda / 16n_{I1}$$

對於較大  $d_{I1}$  而言，傳輸會減少，且反射會重新增加。如果  $n_{I1}$  足夠大，它便會保持低於上述最佳值的 I1 層厚度。

I 層的有用厚度範圍然後變成：

$$d_{I1} \leq \lambda / 4n_{I1}$$

此設計的優點是彈性的，即是 R 和 T 的較大範圍是可能的。

在另一具體實施例中，折射率  $n_{I2}$  且範圍  $0 < d_{I2} \leq 3\lambda / 8n_{I2}$  厚度  $d_{I2}$  的第二透明輔助層 I2 是寫一次  $L_0$  記錄層的一端上提供，且  $d_{L0}$  是在範圍  $\lambda / 8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 3\lambda / 8n_{L0}$  或  $5\lambda / 8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 7\lambda / 8n_{L0}$ 。最好是，第二透明輔助層是最遠離進入面的寫一次  $L_0$  記錄層的一端上提供，且  $n_{I2} \leq n_{L0} / 1.572$ 。或者，第二透明輔助層是在最接近進入面的寫一次記錄層的一端上提供，且  $n_{I2} \geq n_{L0} \leq 0.636$ 。沒有金屬反射層提供。此堆疊是根據一電介質鏡子的原理。既然第二輔助 I2 層 (即是電介質鏡子) 是透明，所以記錄與 I 層厚度與光學常數的需求是尊從來自反射比限制。

當干擾層是  $\lambda / 4n_{I2}$  (或  $3\lambda / 4n_{I2}$ ) 厚度且顏料層  $\lambda / 4n_{L0}$  (第一最大值) 或  $3\lambda / 4n_{L0}$  (第二最大值) 時，反射比是取最大值。

干擾層厚度的較佳範圍是：

$$0 < d_{I2} \leq 3\lambda / 8n_{I2}$$

顏料層的較佳厚度範圍是：

$$\lambda / 8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 3\lambda / 8n_{L0} \quad (\text{第一最大值})$$

$$5\lambda / 8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 7\lambda / 8n_{L0} \quad (\text{第二最大值})$$

此類型堆疊的兩情況可辨別：

(a) 在 I2 層頂端上的記錄層；及

(b) 在記錄層頂端上的 I2 層。

情況 (a)：

$$\text{最適當反射比 } R = [(1 - (n_{L0}/n_{I2})^2) / (1 + (n_{L0}/n_{I2})^2)]^2$$

若要符合 R=18% 的反射比規格，I2 層折射率可如下計算：

$$n_{I2} \leq n_{L0} / 1.572$$

情況 (b)：

$$\text{最適當反射比 } R = [(1 - (n_{I2}/n_{L0})^2) / (1 + (n_{I2}/n_{L0})^2)]^2。$$

若要符合 R=18% 的反射比規格，I2 層折射率可依下式計算：

$$n_{I2} \geq n_{L0} / 0.636$$

透過增加更多透明輔助層（具選擇性高 n 與低 n 值，且厚度大約  $\lambda/4n$ ），堆疊的反射性質可使用 I2 層的折射率的非極端值來改進。然而，堆疊會變得更複雜。上述設計的優點是相當單純，而仍然可達成足夠反射與高傳輸。

於 L<sub>0</sub> 提議的堆疊並未局限在使用雙重堆疊媒體，但是亦可使用在單一堆疊與多重堆疊 (>2) 媒體。

對於根據本發明的雙重堆疊光學資料儲存媒體的 L<sub>1</sub> 堆

疊而言，一第二金屬反射層是在最遠離進入面的寫一次類型  $L_1$  的一端上提供。在另一具體實施例中，第二金屬反射層具有厚度  $d_{M2} \geq 25$  毫微米，且最好是  $d_{L1}$  是在範圍  $0 < d_{L1} \leq 3\lambda/4n_{L1}$ 。後者範圍是傳統單一堆疊寫一次媒體的範圍。當  $d_{M2}$  是低於 2.5 毫微米時，反射比便變成太低。一可記錄雙重堆疊 DVD 媒體的較低  $L_1$  堆疊在輻射光線波長上應該具有高反射比，為了要可經由上面  $L_0$  堆疊來讀回記錄的資料。若要符合 DVD-ROM 雙重層（即是雙重堆疊）規格， $L_1$  的有效反射比應該是在範圍 18% 到 30%。如果  $L_0$  堆疊具有  $T_{L1}$  雷射波長的傳輸，此表示  $L_1$  的本能反射是在範圍  $18/T_{L0}^2\%$  到  $30\%/T_{L0}^2\%$ 。由於範圍 50% 到 60% 的  $L_0$  典型傳輸，此暗示  $L_1$  的反射比是 50% 或更多。此值是在單一堆疊 DVD+R 碟片指定的反射比範圍。如此，原則上，一單一堆疊 DVD+R 堆疊設計可當作  $L_1$  堆疊使用。然而，在類型 2（參考圖 16b）碟片的情況，此表示記錄層，例如顏料是與例如間隔層的黏性物直接接觸。此黏性物可能傷害顏料，造成不良媒體壽命。

因此，折射率  $n_{I3}$  且範圍  $0 < d_{I3} \leq \lambda/n_{I3}$  厚度  $d_{I3}$  的一第三透明輔助層 I3 是在相鄰最接近進入面的寫一次類型  $L_1$  記錄層的一端上的該寫一次類型  $L_1$  記錄層；或範圍  $0 < d_{M3} \leq 25$  毫微米厚度  $d_{M3}$  的一  $d_{I3}$  金屬反射層是在範圍  $0 < d_{M3} \leq 25$  毫微米厚度  $d_{M3}$  的最接近進入面一端上的寫一次  $L_1$  記錄層提供，且  $d_{L1}$  是在範圍  $0 < d_{L1} \leq 5\lambda/16n_{L1}$  或  $7\lambda/16n_{L1} \leq d_{L1}/n_{L1}$ 。透過採用第三透明輔助層或第三金屬反射層，間隔層到記

錄層的化學影響問題可抵消。兩  $L_1$  堆疊類型在此提議使用，以便從例如間隔層黏性物保護記錄層。在此提議的堆疊並未局限使用在雙重堆疊光學記錄媒體，且可根據光學記錄媒體而應用在例如顏料的任何(單一堆疊與多堆堆疊)有機記錄層。對於例如銀、金、銅、鋁或合金、有其他元件沉積的第三金屬反射層可使用。

此堆疊設計的電路設計圖是在圖 14 顯示。

對於例如銀、金、銅、鋁或合金、或有其他元件沉積的薄金屬層可使用。

在雙重堆疊光學資料儲存媒體的一有利具體實施例中，折射率  $n_{I4}$  且範圍  $0 < d_{I4} \leq 3\lambda/16n_{I4}$  厚度  $d_{I4}$  的一第四透明輔助層 I4 是在寫一次  $L_1$  記錄層與第二金屬反射層之間提供。此第四透明輔助層允許略薄於記錄層厚度，而寫遮罩的反射與調變是良好的。

在仍然雙重堆疊光學資料儲存媒體的另一有利具體實施例中，折射率  $n_{I5}$  且範圍  $0 < d_{I5} \leq \lambda/4n_{I5}$  厚度  $d_{I5}$  的一第五透明輔助層 I5 是在相鄰接近進入面的第三金屬反射層一端上第三金屬反射層提供。此第五透明輔助層會增加在記錄層與間隔層黏性物之間的化學障礙，此對於記錄堆疊的壽命是有益的。

此優點是當該等透明輔助層之至少一者包含從材料群 ITO、HfN 和 AlON 選取的一透明吸熱器材料群材料。通常，電介質材料會呈現除一不良熱導電率。當他們是透明時，提到的材料具有一相當高熱導電率。一高熱導電率從

例如跳動、形狀、調變的遮罩定義觀點可增加記錄遮罩的品質。

在雙重堆疊光學資料儲存媒體中， $L_1$ 的引導槽可在稱為類型1的透明間隔層、或在稱為類型2的基材上提供。引導槽亦稱為預凹槽或伺服凹槽。 $L_0$ 的一引導槽可在是最接近該進入面的基材上提供。

### 實施方式

在圖1a中，其是以上面記錄堆疊 $L_0$ 的傳輸T功能來顯示下面記錄堆疊 $L_1$ 的最大可獲得反射比。吸收=0的線條是理論限制，例如一顏料層的典型吸收是10%。如DVD標準所需的每個堆疊18%的有效反射是由水平虛線是表示；在本發明中， $R_{eff} \geq 18\%$ 是以較佳具體實施例的一目標值使用。

在圖1b，其是以 $L_1$ 本能反射功能來顯示來自 $L_1$ 堆疊的有效總反射。其顯示 $L_0$ 堆疊的三個不同傳輸值T的範例；

在圖2，其顯示使用具有一波長655毫微米的聚焦雷射光線9來記錄一雙重堆疊光學資料儲存媒體10。雷射光線9是在記錄期間經由媒體10的一進入面8而進入。媒體10包含一基材7，該基材7是在取名 $L_0$ 的一第一記錄堆疊5的一端上提供，其包含一寫一次類型 $L_0$ 記錄層6，該寫一次類型 $L_0$ 記錄層6具有一複數折射率 $\tilde{n}_{L0} = n_{L0} - i.k_{L0}$ 及具有一厚度 $d_{L0}$ 。該第一記錄堆疊 $L_0$ 具有一有光學反射值 $R_{LD}$ 及一光學傳輸值 $T_{L0}$ 。取名 $L_1$ 的一第二記錄堆疊2包含一寫一次 $L_1$ 記錄層3，該寫一次 $L_1$ 記錄層3具有：一複數折射率 $\tilde{n}_{L1} = n_{L1} - i.k_{L1}$ 與一厚度 $d_{L1}$ 。第二記錄堆疊 $L_1$ 具有一光學反

射值  $R_{L1}$ 。光學參數是整個在雷射光線波長上測量。第一記錄堆疊 5 是在比第二記錄堆疊 3 更接近該進入面 8 的位置上提供。一透明間隔層 4 是在記錄堆疊 2 和 5 之間插入。透明間隔層 4 具有實質比聚焦輻射光線 9 的聚焦深度大的一厚度。

若要符合 DVD-ROM 雙重層規格，等於  $R_{L0}$  的來自上面記錄堆疊  $L_0$  的有效反射位準及等於  $R_{L1} * (T_{L0})^2$  的來自下面記錄堆疊  $L_1$  的有效反射位準皆在 18% 到 30% 的範圍內： $0.18 \leq R_{L0} \leq 0.30$  和  $0.18 \leq R_{L1} * (T_{L0})^2 \leq 0.30$ 。實際上，有效反射位準  $> 12\%$  是足夠用於在既有 DVD 播放器上的讀出相容性。後者情況的  $T_{L0}$  和  $R_{L1}$  的實際範圍可達成： $0.45 \leq T_{L0} \leq 0.75$  和  $0.40 \leq R_{L1} \leq 0.80$  及  $k_{L0} < 0.3$  和  $k_{L1} < 0.3$ 。因此，就反射位準的考慮，隨著  $R_{L0}$ 、 $T_{L0}$  和  $R_{L1}$  的適當組合，一 DVD+R 雙重層 (DL) 媒體能以與 DVD-ROM 雙重層規格相容達成。一 DVD+RDL 碟片是由  $L_0$  堆疊與  $L_1$  堆疊的任何組合所組成。一特殊具體實施例是：

使用  $L_0$  具體實施例堆疊 5 (95 毫微米顏料 / 10 毫微米 Ag / 55 毫微米 = ZnS-SiO<sub>2</sub>) 與  $L_1$  具體實施例堆疊 3 (15 毫微米 Ag / 130 毫微米顏料 / 100 毫微米 Ag) 的類型 2 (參考圖 16b) 媒體具有透明間隔 4 厚度 55 微米。來自  $L_0$  的有效反射是 28%，來自  $L_1$  的有效反射 (經由  $L_0$ ) 是 21%。透過使用當作記錄層的顏料，顏料在雷射記錄波長上幾乎是透明，具適於多重堆疊媒體高傳輸的記錄堆疊可製造。此典型是在例如 CD-R 與 DVD+R 的寫一次光學媒體的情況。下面接著是

不同  $L_0$  堆疊設計，其中合併一有機顏料。設計具有一高透明性(為了要能描述下層堆疊)與受限的反射比(需用於讀出)。參數範圍會轉變，以符合在可記錄雙重堆疊 DVD 碟片中的上面記錄堆疊  $L_0$  的規格：

$$R_{L_0} \geq 18\%$$

$$T_{L_0} \geq 50\%$$

如果  $L_1$  是非常大反射， $T_{L_0}$  的下限值便可能較低，例如 45%。若要了解用於下列不同堆疊的厚度範圍，注意下列是有幫助的：

(i) 堆疊的反射與傳輸是以  $\lambda/2n$  的周期。

(ii) 堆疊的反射與傳輸的幾乎一致，由於例如顏料 ( $k < n$ ) 的記錄層的本質高透明。

在圖 3，雙重堆疊光學資料儲存媒體 10 的  $L_0$  堆疊的具體實施例是顯示具有一記錄層 6，其中  $n_{L_0} \geq 2.5$ ，且  $d_{L_0}$  是在  $\lambda/8n_{L_0} \leq d_{L_0} \leq 3\lambda/8n_{L_0}$  或  $5\lambda/8n_{L_0} \leq 7\lambda/8n_{L_0}$  的範圍。符號具有如圖 2 描述的意義。記錄層 6 是一 59 毫微米厚度的含氮顏料，且具  $n_{L_0} = 2.68 - i.0.23$  的折射率。反射  $R_{L_0} = 0.18$  與傳輸  $T_{L_0} = 0.58$ 。波長  $\lambda$  是 655 毫微米。

在圖 4a，其是以記錄層折射率  $n_{L_0}$  的三個值的記錄層 6 厚度  $d_{L_0}$  的功能來顯示計算的反射比。注意，當記錄層 6 具有大於 2.5 的一折射率  $n_{L_0}$  時，超過 0.18 的一反射位準便可達成。反射的最適於條件是位在  $(1/2 + p) * \lambda/2nd$  的厚度上，其中  $p$  是整數值。

在圖 4b，其顯示在一光學資料儲存媒體(記錄層是在具

有折射率  $n=1.6$  的複合碳酸鹽背景中植入) 中的單一記錄層的最大可獲得反射比。虛線是表示值  $R=18\%$ 。

在圖 5，顯示的雙重堆疊光學資料儲存媒體 10 的  $L_0$  堆疊的一具體實施例是具有一記錄層 6，其中厚度  $d_{M1} \leq 2.5$  毫微米的一第一金屬反射層 11 是在寫一次  $L_0$  記錄層 6 與透明間隔層 4 之間提供，且  $d_{L0}$  是在  $\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 5\lambda/8n_{L0}$  的範圍。符號具有如圖 2 描述的意義。記錄層 6 是具有一折射率  $\tilde{n}_{L0} = 2.44 - i.0.06$  的 100 毫微米厚度的含氮顏料 (JJAP 37 (1998) 2084)。聚焦雷射光線 9 的波長  $\lambda$  是 655 毫微米。

當第一金屬反射層 11 是下列任一者時，下列結果便可獲得：

- 8 毫微米 Ag ( $n=0.16$ ,  $k=5.34$ )  $R_{L0}=0.21$ ,  $T_{L0}=0.53$
- 10 毫微米 Au ( $n=0.28$ ,  $k=3.9$ )  $R_{L0}=0.27$ ,  $T_{L0}=0.52$
- 10 毫微米 Cu ( $n=0.23$ ,  $k=3.7$ )  $R_{L0}=0.25$ ,  $T_{L0}=0.55$

在圖 6a，其是以記錄層 6 的的折射率  $n_{L0}$  的三個值的記錄層 6 厚度  $d_{L0}$  的功能來顯示圖 5 堆疊的傳輸  $T_{L0}$  的計算圖式。第一金屬反射層 11 是 10 毫微米 Ag。虛線是表示於 T 的 50% 值。

在圖 6b，其是以記錄層 6 厚度  $d_{L0}$  的功能來顯示此相同堆疊的計算反射  $R_{L0}$ 。虛線紅色線是表示於 R 允許的下限值。在 R 的最大值與在 T 的最小值是位在厚度  $(p-\Delta)*\lambda/2nd$ ，其中 p 是整數值，且  $\Delta \sim 1/8$  到  $1/4$ 。在 R 的最小值與在 T 的最大值是位在厚度  $(p+1/2-\Delta)*\lambda/2nd$ 。

在圖 7a 和 7b，其顯示雙重堆疊光學資料儲存媒體的  $L_0$

堆疊的兩具體實施例，其中參考數字 12 而具有一折射率  $n_{I2}$  與具有在範圍  $0 < d_{I2} \leq 3\lambda/8n_{I2}$  厚度  $d_{I2}$  的一第二透明輔助層 12 是在相鄰該寫一次  $L_0$  記錄層 6 提供，且  $d_{L0}$  是在  $\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 3\lambda/8n_{L0}$  或  $5\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 7\lambda/8n_{L0}$  的範圍。在圖 7a，第二透明輔助層 12 是在最遠離進入面 8 的寫一次  $L_0$  記錄層 6 上的一端提供，且  $n_{I2} \leq n_{L0}/1.572$ 。第二透明輔助層 12 是由具折射率  $n_{I2}=1.44$  且厚度  $d_{I2}=114$  毫微米的  $\text{SiO}_2$  所製成的一電介質層。記錄層 6 是具有折射率  $\tilde{n}_{L0}=2.44-i.0.06$  且厚度  $d_{L0}=67$  毫微米的含氮顏料 (JJAP 37(1998)2084)。聚焦雷射光線 9 的波長  $\lambda$  是 655 毫微米。下列反射與傳輸可獲得： $R_{L0}=0.20$ ， $T_{L0}=0.72$ 。

在圖 8a，一記錄層/輔助層堆疊的最大反射比是以記錄層折射率  $n_{L0}$  的五個值的輔助層 I 的折射率  $n_I$  功能顯示。虛線是表示 R 的 18% 值。

在圖 8b，其是以記錄層折射率  $n_{L0}$  的五個值的輔助層 I 的折射率  $n_I$  的功能來顯示一輔助層/記錄層堆疊的最大反射比。虛線是表示 R 的 18% 值。

在圖 9，雙重堆疊光學資料儲存媒體 10 的  $L_0$  堆疊的一具體實施例是如圖 5 顯示，其中具有折射率  $n_{I1} \geq 1.8$  且厚度  $d_{I1} \leq \lambda/2n_{I1}$  的一第一透明輔助層 13(I1) 是在第一金屬反射層 11 與透明間隔層 4 之間提供。最好是， $d_{I1} \leq \lambda/4n_{I1}$ 。符號具有與圖 2 描述相同的意義。記錄層 6 是具有折射率  $\tilde{n}_{L0}=2.44-i.0.06$  的一 95 毫微米厚度的含氮顏料 (JJAP 37(1998)2084)。聚焦雷射光線 9 的波長  $\lambda$  是 655 毫微米。

當第一金屬反射層 11 與第一輔助層 13 分別是如下示時，下列結果便可獲得：

10 毫微米 = Ag( $n=0.16$ ,  $k=5.34$ ) 且 55 毫微米  $(ZnS)_80(SiO_2)_{20}$  ( $n=2.15$ ) :  $R_{L0}=0.28$ ,  $T_{L0}=0.53$

10 毫微米 Cu( $n=0.23$ ,  $k=3.7$ ) 和 20 毫微米  $(ZnS)_80(SiO_2)_{20}$  :  $R_{L0}=0.19$ ,  $T_{L0}=0.62$ 。

在圖 10a，其是以記錄層厚度  $d_{L0}$  的功能來顯示在一記錄層 / 薄金屬反射層堆疊 ( $n_{L0}=2.4$ ,  $k_{L0}=0.1$ , 10 毫微米 Ag) 與一記錄層 / 薄金屬反射層 / 輔助層堆疊 ( $n_{L0}=2.4$ ,  $k_{L0}=0.1$ , 10 毫微米 Ag,  $n_I=2.1$ ,  $d_I=50$  毫微米) 的傳輸間的比較。虛線是表示 T 的 50% 值。

在圖 10b，其是以圖 10a 堆疊的記錄層厚度  $d_{L0}$  的功能來顯示反射。虛線是表示 R 的 18% 值。

在圖 11，其是以金屬層厚度的三個值的 I 層折射率的功能來顯示當增加相鄰金屬反射層的輔助 I 層時，一記錄層 / 薄金屬反射層堆疊傳輸的最大因素 (X)。虛線是表示在範圍  $1.8 \leq n_I \leq 3.0$  的功能  $X(n_I)$  的線近似值。

取代或除了該輔助層之外，在  $L_0$  記錄堆疊應用一透明吸熱器是有利的。由於吸熱器動作，所以此可改善記錄效率。使用的  $L_0$  堆疊類型是在圖 7 和圖 9 描述。在這兩堆疊類型中，一輔助層 (即是，電介體層) 是提供來轉變反射與傳輸值。使用的典型電介質材料是 ZnS-SiO<sub>2</sub> 或 SiO<sub>2</sub> 等。這些電介質材料具有不良的熱導電率，典型是  $<1 \text{ W/mK}$ 。一改進的吸熱器功能可透過使用例如具有熱導電率

$>1\text{W/mK}$  (ITO具有大約  $3.6\text{W/mK}$ ) 的 ITO、HfN、或 AION 來取代電介質而獲得。這些材料具有接近典型電介體 ( $n\sim 2$ ,  $k<0.05$ ) 的光學常數，因此光學堆疊設計是類似例如圖 7 和圖 9 使用的這些。

在圖 12，其顯示光學資料儲存媒體 10 的  $L_1$  堆疊的一具體實施例電路設計圖。符號具有與圖 2 描述相同的意義。一第二金屬反射層 15 是在最遠離進入面 8 的該寫一次類型  $L_1$  記錄層 3 的一端上提供。第二金屬反射層 15 具有厚度  $d_{M1}\geq 25$  毫微米，且  $d_{L1}$  是在範圍  $0<d_{L1}\leq 3\lambda/4n_{L1}$ 。具有折射率  $n_{I3}$  且有範圍  $0<d_{I3}\leq \lambda/n_{I3}$  厚度  $d_{I3}$  的一第三透明輔助層 16 (I3) 的提供是鄰近在最接近進入面 8 的寫一次類型  $L_1$  記錄層 3 的一端上的寫一次類型  $L_1$  記錄層 3。

$R_{L1}$  是  $L_1$  堆疊的本能反射。如 DVD 唯讀磁碟書的附錄 D 中定義的有效反射應該是在範圍  $18\%\leq R_{L1,eff}\leq 30\%$ 。

$T_{L0}$  是  $L_0$  堆疊的本能傳輸，即是，對於具有本能反射  $R_{L1}$  的較低層  $L_1$  堆疊而言，在實際雙重堆疊媒體中的有效反射將是  $T_{L0}^2 * R_{L1}$ 。

記錄層 3 是具有折射率  $\tilde{n}_{L0}=2.44-i.0.06$  的一 130 毫微米厚度的含氮顏料 (mat sc. 與 eng. B79(2001)45.)。聚焦雷射光線 9 的波長  $\lambda$  是 655 毫微米。第四透明層 16 是 50 毫微米  $\text{SiO}_2$  ( $n=1.44$ )，且第二金屬反射層是 100 毫微米 Ag。一反射層  $R_{L1}=0.73$  可達成。

圖 13 是以記錄層的折射率  $n_{L1}$  的三個值的記錄層厚度 ( $k_{L1}=0.1$ ) 的功能而顯示圖 12 的  $L_1$  堆疊設計的本能反射。虛

線是表示 50% 反射位準，此是  $L_1$  本能反射比的一實際值。

在圖 14，其顯示光學資料儲存媒體 10 的  $L_1$  堆疊的一具體實施例電路設計圖。符號具有與圖 2 描述相同意義。具有範圍  $0 < d_{M3} \leq 2.5$  毫微米厚度  $d_{M3}$  的一第三金屬反射層 17 是在最接近進入面 8 的寫一次  $L_1$  記錄層 3 的一端上提供，且  $d_{L1}$  是在範圍  $0 < d_{L1} \leq 5\lambda/16n_{L1}$  或  $7\lambda/16n_{L1} \leq d_{L1} \leq \lambda/n_{L1}$ 。

第二金屬反射層 15 具有厚度  $d_{M1} \geq 2.5$  毫微米。 $R_{L1}$  是  $L_1$  堆疊的本能反射。如在 DVD 唯讀磁碟書的附錄 D 中定義的有效反射應該是在範圍  $18\% < R_{L1,eff} \leq 30\%$ 。 $T_{L0}$  是  $L_0$  堆疊的本能傳輸，即是對於具有本能反射  $R_{L1}$  的較低層  $L_1$  而言，在實際雙重堆疊媒體中的有效反射會是  $T_{L0}^2 * R_{L1}$ 。

記錄層 3 是具有折射率  $\tilde{n}_{L0} = 2.44 - i.0.06$  的一 150 毫微米厚度的含氮顏料 (JJAP 37(1998)2084.)。聚焦雷射光線 9 的波長  $\lambda$  是 655 毫微米。第三金屬反射層 17 是 15 毫微米 Ag。一反射  $R_{L1} = 0.8$  可達成。

在另一具體實施例 (未在圖顯示) 中，折射率  $n_{I4}$  且具有範圍  $0 < d_{I4} \leq 3\lambda/16n_{I4}$  厚度  $d_{I4}$  的一第四透明輔助層 I4 可在該寫一次  $L_1$  記錄層與該第二金屬反射層 15 之間提供。在後者情況，記錄層 3 是具有折射率  $\tilde{n}_{L0} = 2.44 - i.0.06$  的一 55 毫微米厚度的含氮顏料 (JJAP 37(1998)2084.)。聚焦雷射光線 9 的波長  $\lambda$  是 655 毫微米。第三金屬反射層 17 是 10 毫微米 Au。第四透明輔助層是 60 毫微米  $\text{SiO}_2$ 。一反射  $R_{L1} = 0.63$  可達成。

在圖 15，其是以記錄層折射率  $n_{L1}$  的三個值的記錄厚度

( $k_{L1}=0.1$ )功能來顯示圖 14 的  $L_1$  堆疊設計的本能反射。虛線是表示 50% 反射位準，此是  $L_1$  本能反射比的一實際下限值。

在圖 16a 描述一所謂類型 1 媒體。在雷射波長上的光學半透明之一光學記錄堆疊 ( $L_0$ ) 可應用到一透明、預先凹槽處理的基材 7。一透明間隔層 4 是附著到到  $L_0$  堆疊。間隔層 4 可包含  $L_1$  的預先凹槽 (G)、或在應用到  $L_0$  之後， $L_1$  的預先凹槽 (G) 可支配到間隔層 4。第二記錄堆疊  $L_1$  是沉積在凹槽間隔層 4。最後，一相反基材 1 可應用。

在圖 16b 是描述一所謂類型 2 媒體。在雷射波長上的光學半透明之一光學記錄堆疊 ( $L_0$ ) 是運用到一透明預先凹槽處理的基材 7。在雷射波長上反射的一第二光學記錄堆疊  $L_1$  是運用在一第二透明預先凹槽 (G) 處理的基材 1。具  $L_1$  的此基材 1 是附著到具  $L_0$  的基材 7 與一透明間隔層 4 之間。兩圓盤類型的較佳間隔層厚度是 40 微米到 70 微米。

在本文件提議的堆疊並未限制使用在 DVD+R-DL，且可應用在任何(多堆疊)意有機顏料為主之光學記錄媒體。然而，指定的厚度與光學常數範圍是符合一 DVD+R-DL 媒體的  $L_0$  堆疊與  $L_1$  堆疊的需求。注意，遮罩的實際記錄不必然在凹槽 G 發生，但是可在亦稱為陸基的凹槽之間的區域發生。在此情況，引導槽 G 只當作一伺服軌道處理裝置使用，且實際輻射光線記錄點是在陸基提供。

注意，上述具體實施例只是說明而不是對本發明的限制，且熟諳此技者可設計許多不同的具體實施例，而不致

脫離文後申請專利的範圍。在申請專利範圍中，在括弧之間放置的任何參考符號不構成對申請專利的限制。字眼“包含”並未除外除了在申請專利列出之外的元件提供或步驟。在一元件前的字眼“一”不除外複數個此元件的提供。某些措施是以互相不同依存性申請專利範圍而定說明的事實並不表示這些措施的組合無益於本發明。

根據本發明，其描述使用經由媒體的一進入面而進入的一聚焦輻射光線的用於錄寫一次之一雙重堆疊光學資料儲存媒體。該媒體包含：在一第一記錄堆疊取名 $L_0$ 的一端上提供的至少一基材，其包含具一吸收 $k_{L_0}$ 的寫一次類型 $L_0$ 記錄層；及一第二記錄堆疊取名 $L_1$ ，其包含具一吸收 $k_{L_1}$ 的寫一次類型 $L_1$ 記錄層。該第一記錄堆疊 $L_0$ 具有一光學反射值 $R_{L_0}$ ，與一光學傳輸值 $T_{L_0}$ ，且第二記錄堆疊具有一光學反射值 $R_{L_1}$ 。該第一記錄堆疊是在比第二記錄堆疊更接近進入面的位置上提供。當滿足下列條件 $0.45 \leq T_{L_0} \leq 0.75$ 和 $0.40 \leq R_{L_1} \leq 0.80$ 及 $k_{L_0} < 0.3$ 和 $k_{L_1} < 0.3$ 時，一雙重堆疊寫一次媒體使用在標準DVD-ROM播放器便可達成。描述的數個堆疊設計可滿足上述條件。

#### 圖式簡單說明

本發明可從參考下列附圖的詳細描述而清楚，其中：

圖1a顯示上面記錄堆疊 $L_0$ 與當作上面記錄堆疊 $L_0$ 傳輸功能的下面記錄堆疊 $L_1$ 的最大可得到的有效反射；

圖1b顯示來自 $L_1$ 堆疊的有效總反射，當作 $L_1$ 的本能反射功能；其顯示例如 $L_0$ 的三個不同傳輸值；

圖 2 是根據包括兩堆疊  $L_0$  和  $L_1$  的本發明來顯示光學資料儲存媒體具體實施例電路設計圖；

圖 3 顯示光學資料儲存媒體(只有記錄層  $L_0$  堆疊設計)的  $L_0$  堆疊的一具體實施例電路設計圖；

圖 4a 顯示當作記錄層折射率  $n_{L_0}$  的三個值的記錄層厚度  $d_{L_0}$  功能的計算反射比。

圖 4b 顯示在光學資料儲存媒體中的單一記錄層的最大可獲得的反射比；

圖 5 顯示光學資料儲存媒體的  $L_0$  堆疊的另一具體實施例的一電路設計圖；

圖 6a 顯示當作記錄層折射率的三個值的記錄層厚度功能的圖 5 堆疊傳輸圖。虛線是表示於 T 允許的下限值；

圖 6b 顯示當作該記錄層厚度功能的這些相同堆疊的反射；

圖 7a 顯示光學資料儲存媒體的  $L_0$  堆疊的另一具體實施例的一電路設計圖；

圖 7b 顯示光學資料儲存媒體的  $L_0$  堆疊的另一具體實施例的一電路設計圖；

圖 8a 是以記錄層折射率  $n_{L_0}$  的五個值的輔助層 I 的折射率  $n_I$  功能來顯示一記錄層/輔助層的最大反射比；

圖 8b 是以記錄層折射率  $n_{L_0}$  的五個值的輔助層 I 的折射率  $n_I$  功能來顯示一輔助層/記錄層堆疊的最大反射比；

圖 9 顯示光學資料儲存媒體的  $L_0$  堆疊的另一具體實施例的一電路設計圖；

圖 10a 顯示在一記錄層 / 薄金屬反射層堆疊與當作該記錄層厚度功能的記錄層 / 薄金屬反射層 / 輔助層的傳輸間比較；

圖 10b 顯示與圖 10a 的堆疊的記錄層厚度功能相同的反射。

圖 11 顯示當增加相鄰金屬反射層的一輔助 I-層時，一記錄層 / 薄金屬反射層堆疊的傳輸會增加的最大因素 (X)；

圖 12 顯示光學資料儲存媒體設計的  $L_1$  堆疊具體實施例的一電路設計圖：輔助層 / 記錄層 / 相對較厚金屬反射層。

圖 13 是以記錄層折射率  $n_{L1}$  的三個值的記錄層厚度 ( $k_{L1}=0.1$ ) 功能來顯示圖 12 的  $L_1$  堆疊設計的本能反射。虛線是表示 50% 反射位準，該 50% 反射位準是  $L_1$  本能反射比的一實際下限值。

圖 14 顯示光學資料儲存媒體的  $L_1$  堆疊的另一具體實施例的一電路設計圖 (設計：薄金屬層 / 記錄層 / 相對厚金屬層)。

圖 15 是以記錄厚度的功能來顯示圖 14 的  $L_1$  堆疊設計的本能反射；

圖 16a 顯示一類型 1 光學資料儲存媒體；

圖 16b 顯示一類型 2 光學資料儲存媒體。

〈圖式代表符號說明〉

- |      |                 |
|------|-----------------|
| 1, 7 | 基材              |
| 2    | 第一記錄堆疊          |
| 3    | 寫一次類型 $L_0$ 記錄層 |

- 4 透明間隔
- 5 第二記錄堆疊
- 6 寫一次類型  $L_1$  記錄層
- 8 進入面
- 9 聚焦輻射光線
- 10 雙重堆疊光學資料儲存媒體
- 12 第二透明輔助層
- 15 第二金屬反射層
- 17 第三金屬反射層
- 16 第三透明輔助層

## 肆、中文發明摘要

本發明係揭示一種使用經由媒體的一進入面(8)進入的一聚焦輻射光線(9)，而用於錄寫一次之雙重堆疊光學資料儲存媒體(10)。該媒體包含：在一第一記錄堆疊(2)取名 $L_0$ 的一端上提供的至少一基材(1、7)，其包含具一吸收 $k_{L0}$ 的錄寫一次類型 $L_0$ 記錄層(3)；及一第二記錄堆疊(5)取名 $L_1$ ，其包含具一吸收 $k_{L1}$ 的錄寫一次類型 $L_1$ 記錄層(6)。該第一記錄堆疊 $L_0$ 具有一光學反射值 $R_{L0}$ ，與一光學傳輸值 $T_{L0}$ ，且該第二記錄堆疊具有一光學反射值 $R_{L1}$ 。該第一記錄堆疊是在比該第二記錄堆疊更接近該進入面(8)的位置上提供。當滿足下列條件 $0.45 \leq T_{L0} \leq 0.75$ 和 $0.40 \leq R_{L1} \leq 0.80$ 及 $k_{L0} < 0.3$ 和 $k_{L1} < 0.3$ 時，一雙重堆疊錄寫一次媒體使用在標準DVD-ROM播放器便可達成。描述的數個堆疊設計可滿足上述條件。

## 伍、英文發明摘要

A dual-stack optical data storage medium (10) for write-once recording using a focused radiation beam (9) entering through an entrance face (8) of the medium is described. The medium comprises at least one substrate (1, 7) with present on a side thereof a first recording stack (2) named  $L_0$ , comprising a write-once type  $L_0$  recording layer (3) with an absorption  $k_{L0}$  and a second recording stack (5) named  $L_1$  comprising a write-once type  $L_1$  recording layer (6) with an absorption  $k_{L1}$ . The first recording stack  $L_0$  has an optical reflection value  $R_{L0}$  and an optical transmission value  $T_{L0}$  and the second recording stack has an optical reflection value  $R_{L1}$ . The first recording stack is present at a position closer to the entrance face (8) than the second recording stack. When the following conditions are fulfilled:  $0.45 \leq T_{L0} \leq 0.75$  and  $0.40 \leq R_{L1} \leq 0.80$  and  $k_{L0} < 0.3$  and  $k_{L1} < 0.3$  a dual stack write-once medium is achieved which can be played in a standard DVD-ROM player. Several stack designs are described fulfilling the above conditions.

拾壹、圖式

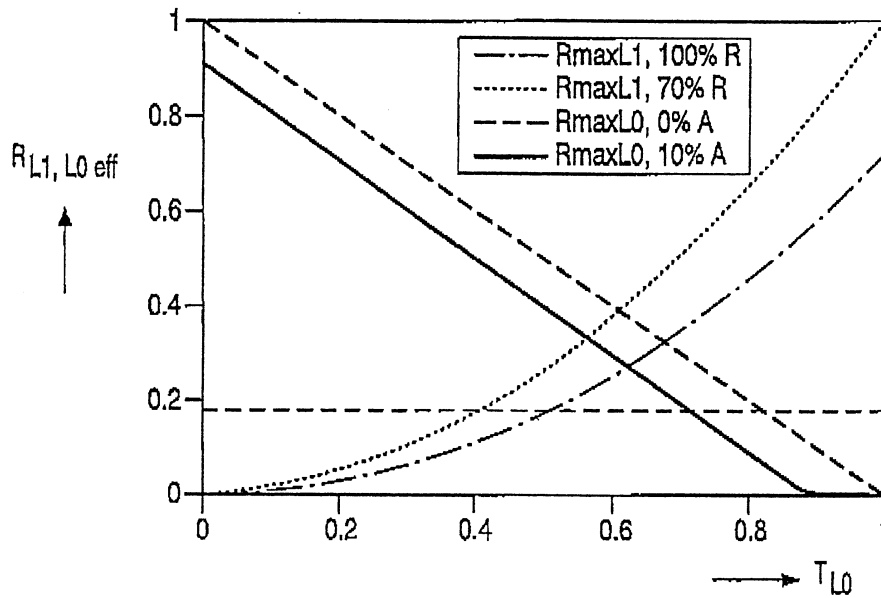


圖 1a

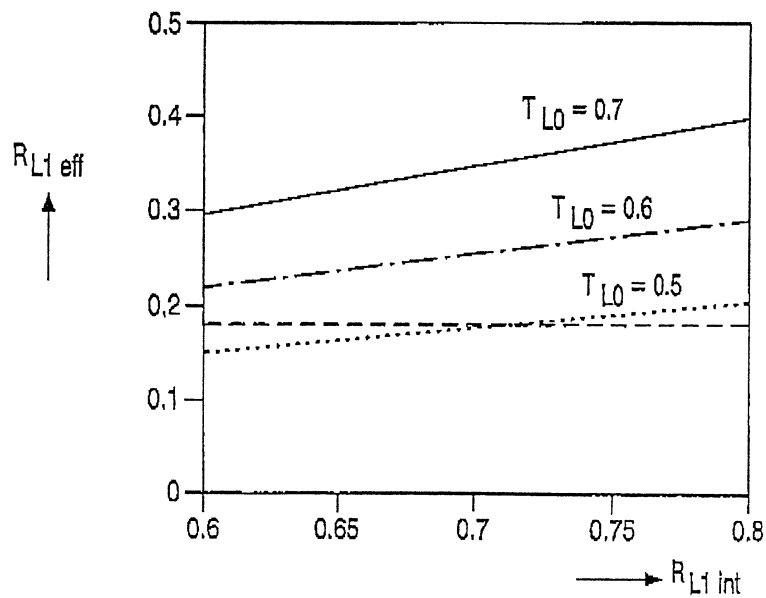


圖 1b

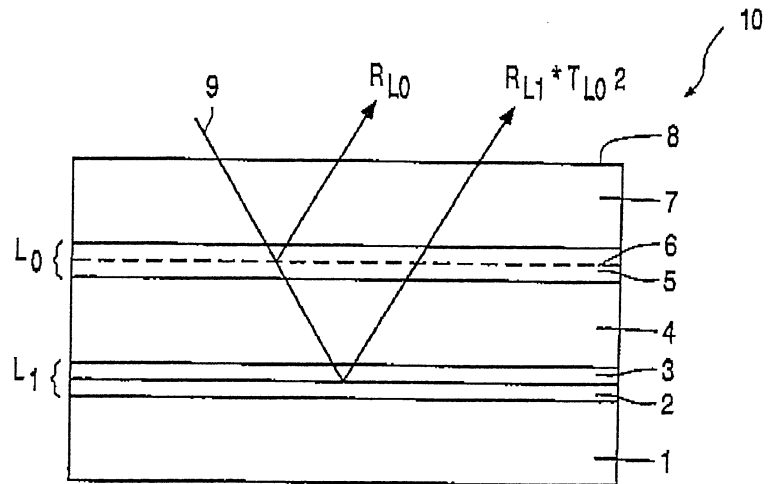


圖 2

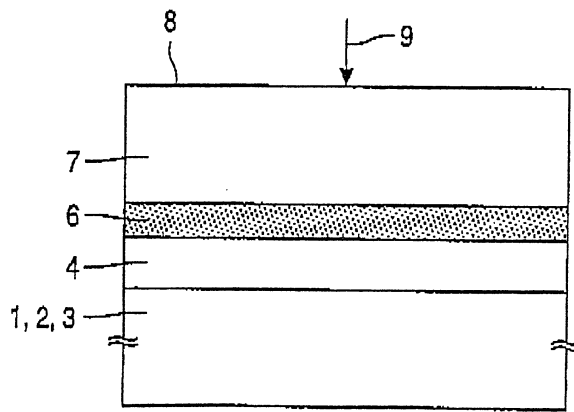


圖 3

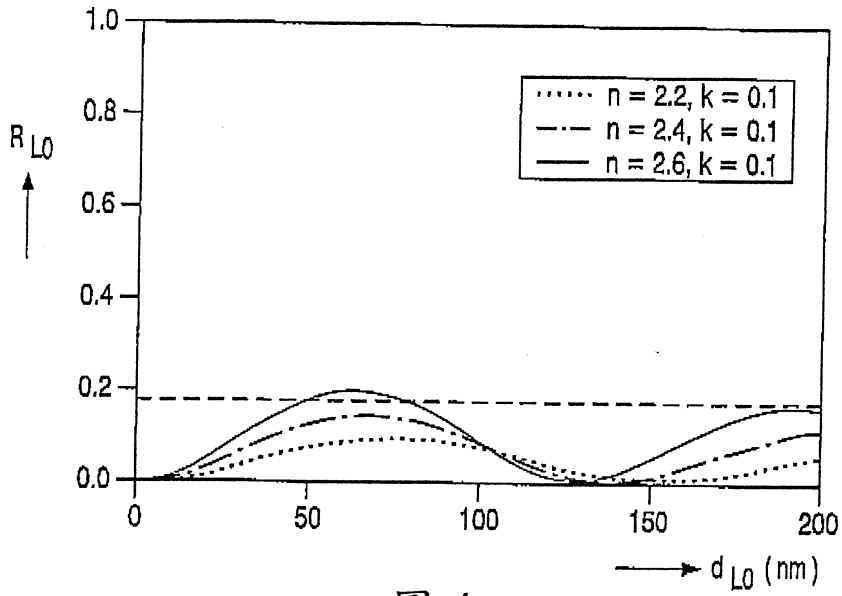


圖 4a

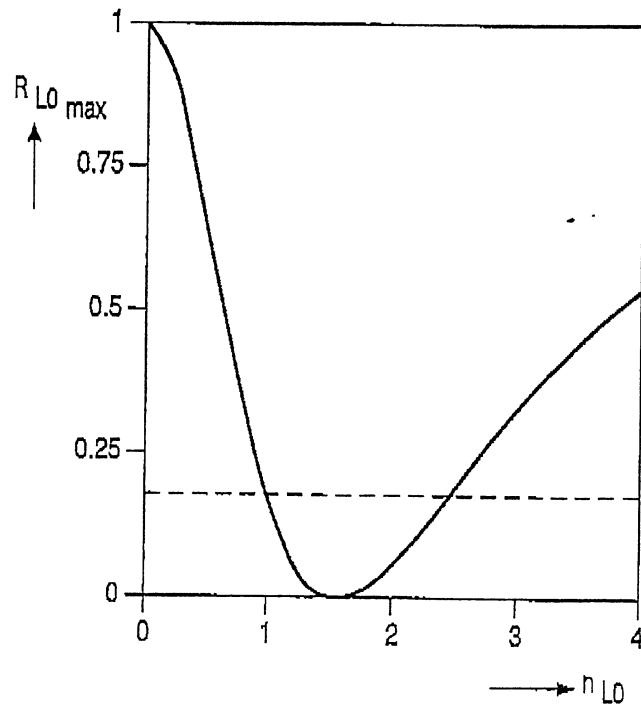


圖 4b

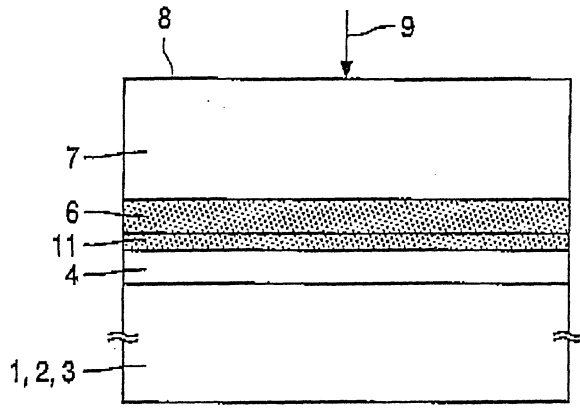


圖 5

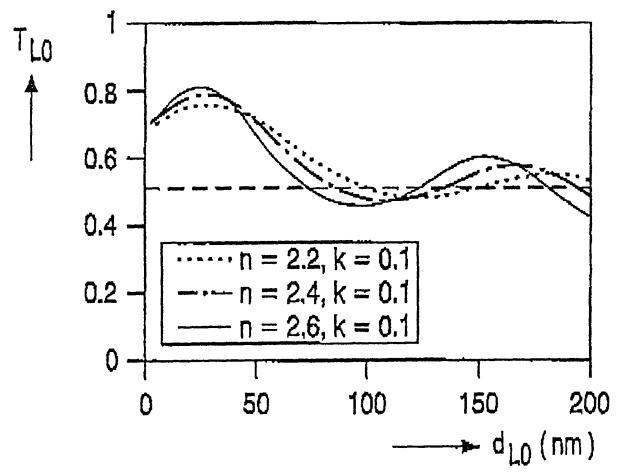


圖 6a

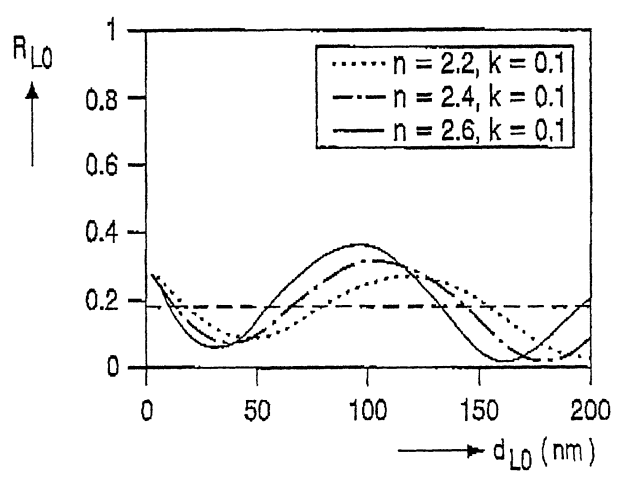


圖 6b

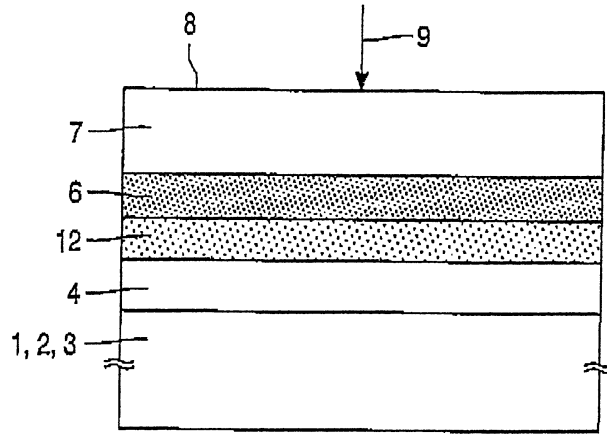


圖 7a

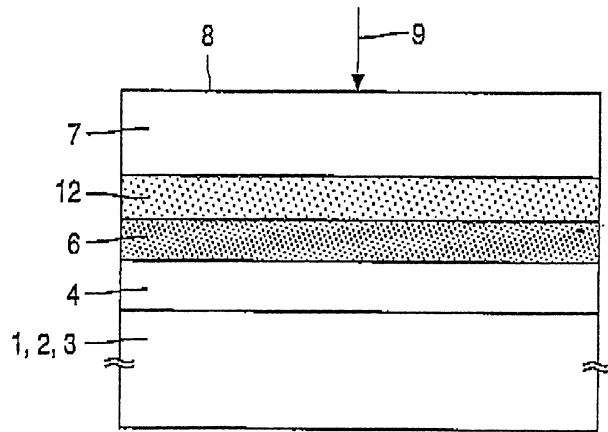


圖 7b

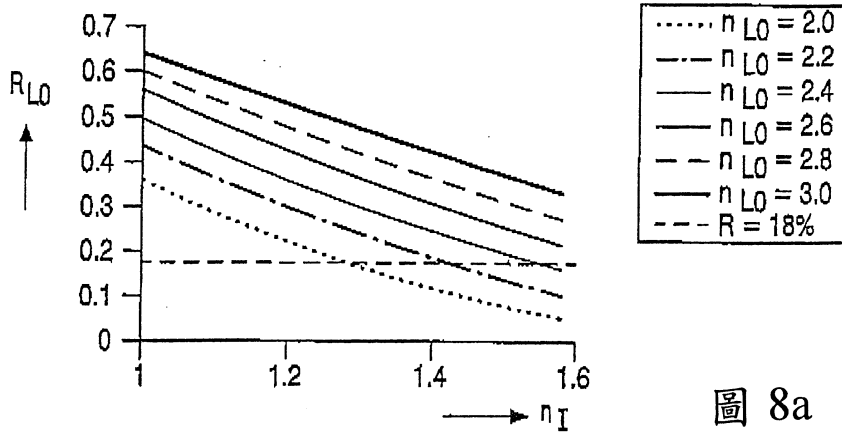


圖 8a

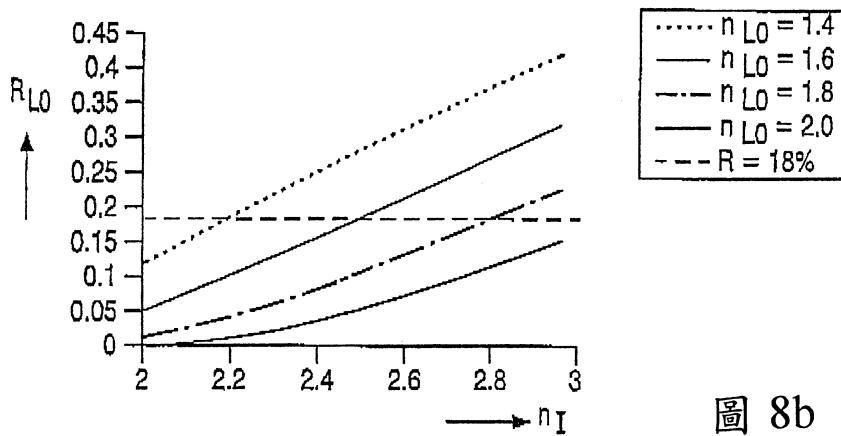


圖 8b

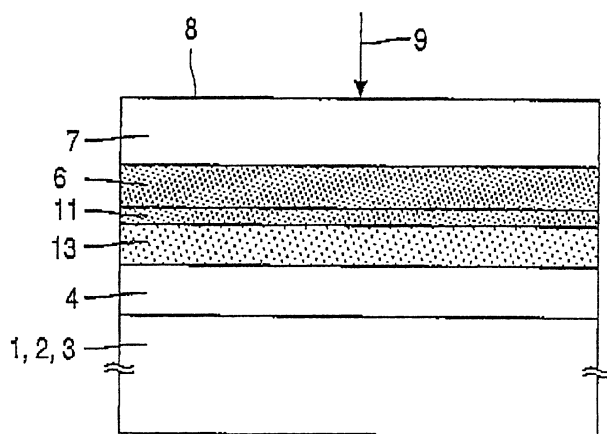


圖 9

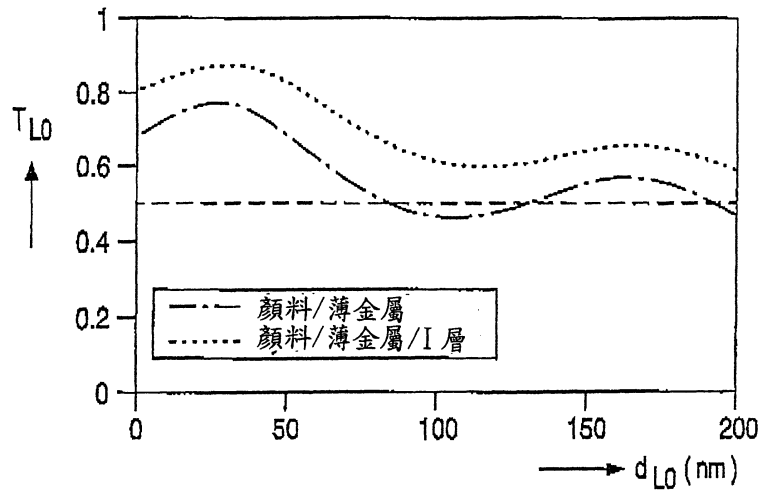


圖 10a

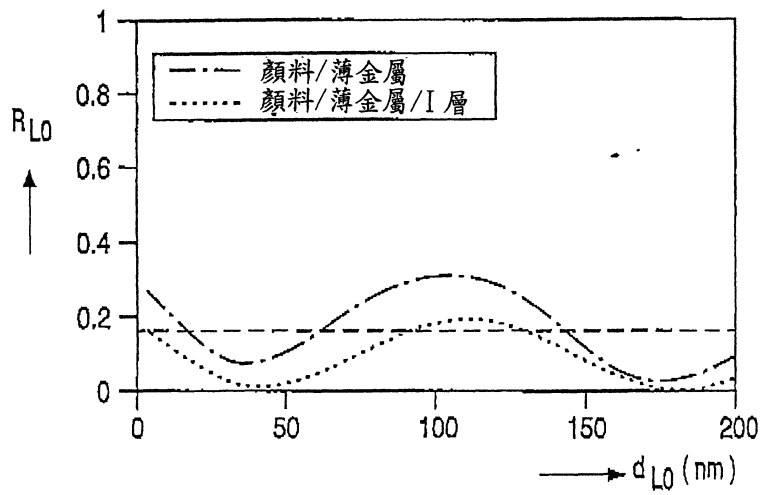


圖 10b

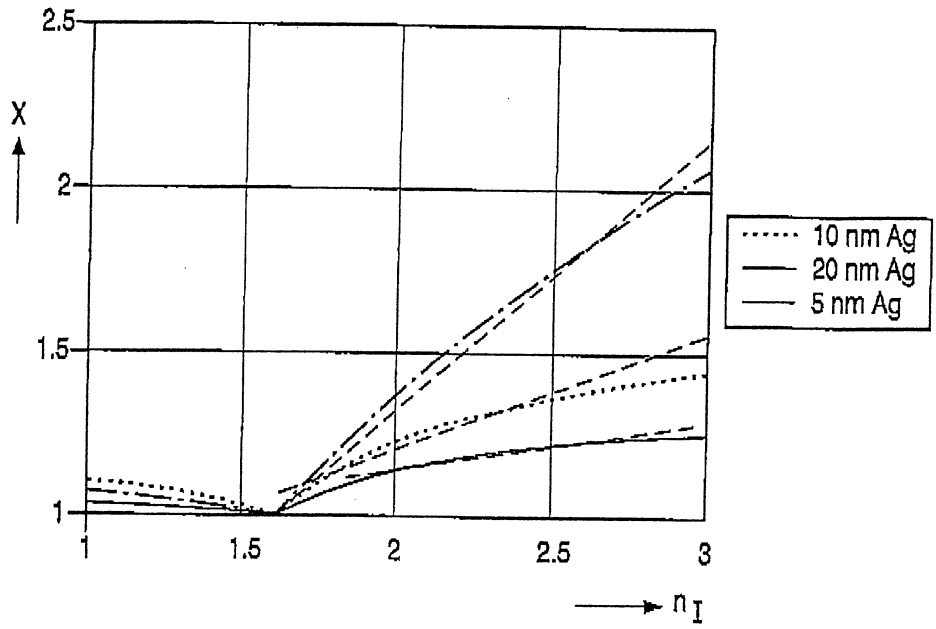


圖 11

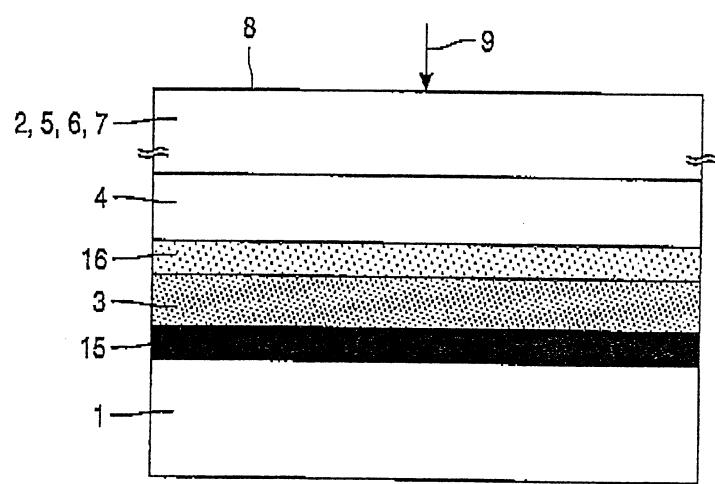


圖 12

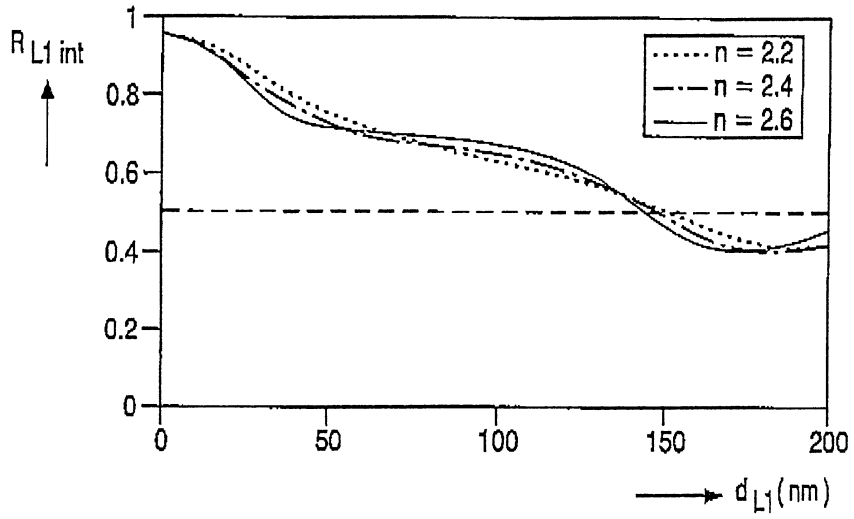


圖 13

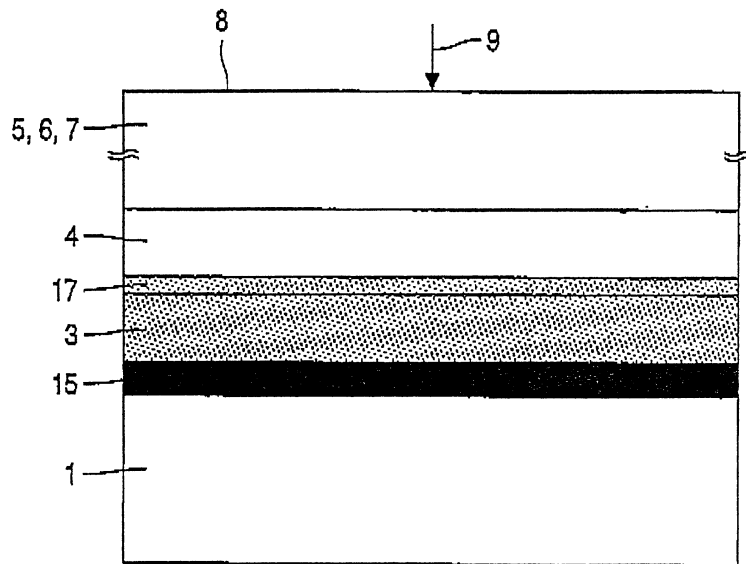


圖 14

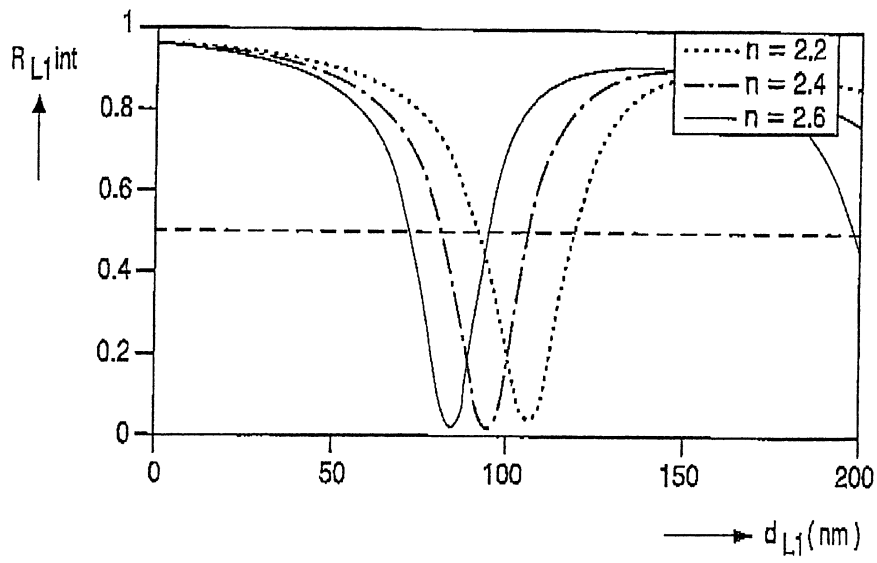


圖 15

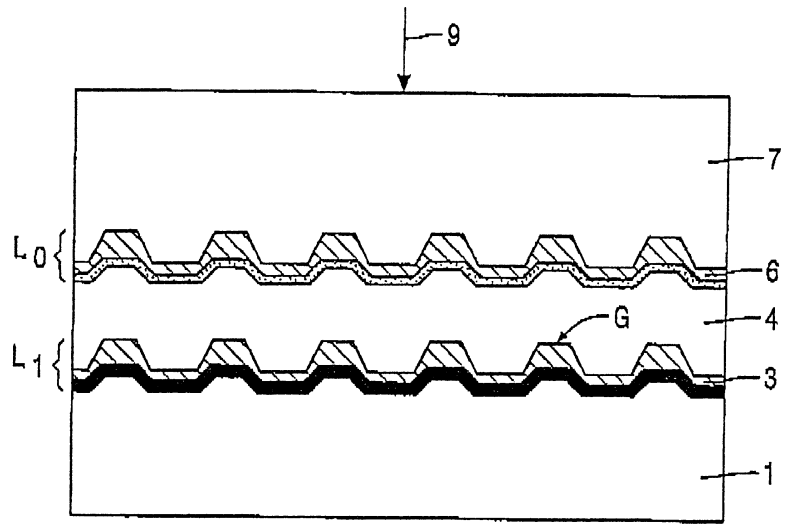


圖 16a

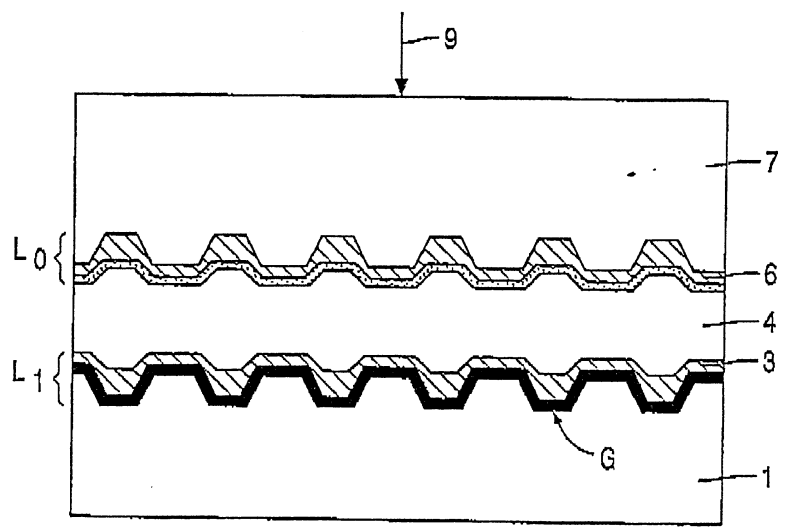


圖 16b

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- |     |                 |
|-----|-----------------|
| 1,7 | 基材              |
| 2   | 第一記錄堆疊          |
| 3   | 寫一次類型 $L_0$ 記錄層 |
| 4   | 透明間隔            |
| 5   | 第二記錄堆疊          |
| 6   | 寫一次類型 $L_1$ 記錄層 |
| 8   | 進入面             |
| 9   | 聚焦輻射光線          |
| 10  | 雙重堆疊光學資料儲存媒體    |

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 拾、申請專利範圍

1. 一種透過使用具有波長 $\lambda$ 及在記錄期間經由媒體(10)的一進入面(8)進入的聚焦輻射光線(9)而用於錄寫一次之雙重堆疊光學資料儲存媒體(10)，其包含：

在一端提供的至少一基材(1、7)：

一第一記錄堆疊(2)，該第一記錄堆疊(2)係取名為 $L_0$ ，其包含一錄寫一次類型 $L_0$ 記錄層(3)，該錄寫一次類型 $L_0$ 記錄層(3)具有一複數折射率 $\tilde{n}_{L0}=n_{L0}-i.k_{L0}$ 、及具有一厚度 $d_{L0}$ ，該第一記錄堆疊 $L_0$ 具有一光學反射值 $R_{L0}$ 及一光學傳輸值 $T_{L0}$ ，

一第二記錄堆疊(5)，該第二記錄堆疊(5)取名為 $L_1$ ，其包含一錄寫一次類型 $L_1$ 記錄層(6)，該錄寫一次類型 $L_1$ 記錄層(6)具有一複數折射率 $n_{L1}=n_{L1}-i.k_{L1}$ 、及一厚度 $d_{L1}$ ，該第二記錄堆疊 $L_1$ 具有一光學反射值 $R_{L1}$ ，所有參數是以波長 $\lambda$ 定義，該第一記錄堆疊是在比該第二記錄堆疊更接近該進入面的一位置上提供，

一透明間隔層(4)，插入該等記錄堆疊(2、5)之間，該透明間隔層(4)具有實質大於該聚焦輻射光線(9)的聚焦深度更大的一厚度，其特徵為 $0.45 \leq T_{L0} \leq 0.75$ 和 $0.40 \leq R_{L1} \leq 0.80$ 和 $k_{L0} < 0.3$ 和 $k_{L1} < 0.3$ 。

2. 如申請專利範圍第1項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中 $\lambda$ 係大約655毫微米。

3. 如申請專利範圍第1或2項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中對於該錄寫一次 $L_0$ 記錄層而言，下列條件可滿足 $n_{L0} \geq 2.5$ ，且 $d_{L0}$ 係在 $\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 3\lambda/8n_{L0}$ 或 $5\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 7\lambda/8n_{L0}$

的範圍。

4. 如申請專利範圍第1或2項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有厚度  $d_{M1} \leq 2.5$  毫微米的一第一金屬反射層係提供在該錄寫一次  $L_0$  記錄層與該透明間隔層之間，且  $d_{L0}$  係在  $\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 5\lambda/8n_{L0}$  的範圍。
5. 如申請專利範圍第4項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率  $n_{I1} \geq 1.8$  且具有一厚度  $d_{I1} \leq \lambda/2n_{I1}$  的第一透明輔助層  $I1$  係提供在該第一金屬反射層與該透明間隔層之間。
6. 如申請專利範圍第5項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中  $d_{I1} \leq \lambda/4n_{I1}$ 。
7. 如申請專利範圍第1或2項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有一折射率  $n_{I2}$  及範圍在  $0 < d_{I2} \leq 3\lambda/8n_{I2}$  厚度  $d_{I2}$  的一第二透明輔助層  $I2$  係提供在該錄寫一次  $L_0$  記錄層的一端上，且  $d_{L0}$  係在  $\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 3\lambda/8n_{L0}$  或  $5\lambda/8n_{L0} \leq d_{L0} \leq 7\lambda/8n_{L0}$  的範圍內。
8. 如申請專利範圍第7項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中該第二透明輔助層(12)係提供在最遠離該進入面(8)的錄寫一次  $L_0$  記錄層(6)的一端上，且  $n_{I2} \leq n_{L0}/1.572$ 。
9. 如申請專利範圍第7項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中該第二透明輔助層(12)係提供在最接近該進入面的錄寫一次  $L_0$  記錄層(6)的一端上，且  $n_{I2} \geq n_{L0}/0.636$ 。
10. 如申請專利範圍第1或2項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中一第二金屬反射層(15)係提供在最遠離該進入面(8)的錄寫一次  $L_1$  記錄層(3)的一端上。

- 11.如申請專利範圍第10項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中該第二金屬反射層(15)具有一厚度 $d_{M2} \geq 2.5$ 毫微米。
- 12.如申請專利範圍第11項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中 $d_{L1}$ 係在 $0 < d_{L1} \leq 3\lambda/4n_{L1}$ 的範圍內。
- 13.如申請專利範圍第12項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率 $n_{I3}$ 且範圍 $0 < d_{I3} \leq \lambda/n_{I3}$ 厚度 $d_{I3}$ 的一第三透明輔助層I3(13)係提供在相鄰最接近該進入面(8)的錄寫一次類型 $L_1$ 記錄層的一端上的錄寫一次類型 $L_1$ 記錄層(3)。
- 14.如申請專利範圍第11項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有範圍 $0 < d_{M3} \leq 2.5$ 毫微米厚度 $d_{M3}$ 的一第三金屬反射層(17)係提供在最接近該進入面(8)的錄寫一次 $L_1$ 記錄層(3)的一端上，而且 $d_{L1}$ 係在 $0 < d_{L1} \leq 5\lambda/16n_{L1}$ 或 $7\lambda/16n_{L1} \leq d_{L1} \leq \lambda/n_{L1}$ 的範圍內。
- 15.如申請專利範圍第12項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率 $n_{I4}$ 且範圍 $0 < d_{I4} \leq 3\lambda/16n_{I4}$ 厚度 $d_{I4}$ 的一第四透明輔助層I4係提供在錄寫一次 $L_1$ 記錄層(3)與該第二金屬反射層(15)之間。
- 16.如申請專利範圍第14項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率 $n_{I4}$ 且範圍 $0 < d_{I4} \leq 3\lambda/16n_{I4}$ 厚度 $d_{I4}$ 的一第四透明輔助層I4係提供在錄寫一次 $L_1$ 記錄層(3)與該第二金屬反射層(15)之間。
- 17.如申請專利範圍第13項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率 $n_{I4}$ 且範圍 $0 < d_{I4} \leq 3\lambda/16n_{I4}$ 厚度 $d_{I4}$ 的

- 一 第四透明輔助層 I4 係提供於該錄寫一次 L<sub>1</sub> 記錄層 (3) 與該第二金屬反射層 (15) 之間。
18. 如申請專利範圍第 14 項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率  $n_{I5}$  且範圍  $0 < d_{I5} \leq 3\lambda / 16n_{I5}$  厚度  $d_{I5}$  的一第五透明輔助層 I5 係相鄰最接近該進入面 (8) 的第三金屬反射層的一端上的第三金屬反射層 (17)。
19. 如申請專利範圍第 15 項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率  $n_{I5}$  且範圍  $0 < d_{I5} \leq 3\lambda / 16n_{I5}$  厚度  $d_{I5}$  的一第五透明輔助層 I5 係相鄰最接近該進入面 (8) 的第三金屬反射層的一端上的第三金屬反射層 (17)。
20. 如申請專利範圍第 16 項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中具有折射率  $n_{I5}$  且範圍  $0 < d_{I5} \leq 3\lambda / 16n_{I5}$  厚度  $d_{I5}$  的一第五透明輔助層 I5 係相鄰最接近該進入面 (8) 的第三金屬反射層的一端上的第三金屬反射層 (17)。
21. 如申請專利範圍第 5 項中之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中該等透明輔助層的至少之一包含從材料群 ITO、HfN 和 AlON 選取的一透明吸熱器材料。
22. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中該 L<sub>1</sub> 的一引導槽 (G) 係提供在該透明間隔層 (4) 上。
23. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之雙重堆疊光學資料儲存媒體，其中該 L<sub>1</sub> 的引導槽 (G) 係提供在該基材 (1) 上。