

公告本

申請日期	90.11.15
案 號	90128337
類 別	G11B 7/26

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

583660

發明 ~~新~~型 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	光資訊媒體及其製造方法
	英 文	"OPTICAL INFORMATION MEDIUM AND A METHOD OF MANUFACTURING THE MEDIUM"
二、發明 創作人	姓 名	伯納杜斯 亨利庫斯 威爾海穆斯 亨利克斯 BERNARDUS HENDRIKUS WILHELMUS HENDRIKS
	國 籍	荷蘭
	住、居所	荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司 KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代 表 人 姓 名	J.L. 凡 德 渥 J.L. VAN DER VEER

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權

歐洲專利機構 2001 年 01 月 25 日 01200274.7 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

本發明係關於一種光資訊媒體藉由具有光學波長 λ 及數值孔徑 NA 之聚焦光束作記錄，該媒體具有一基底，該基底上具有堆疊層，該堆疊包括至少一第一記錄堆疊及 k 個光束傳導層，每一光束傳導層具有折射率 n_i 及平均厚度 d_i μm 其中 $1 \leq i \leq k$ 及 $k \geq 2$ 。

本發明尚關於一種製造此類光資訊媒體之方法。

此類光記錄媒體之一具體實例可以從歐洲專利申請案 EP-A-1047055 中得知。特別是用以黏接覆蓋層或其它層至其它層或基底的表面及/或一個或多個資訊儲存層的光傳導膠黏層。

有一種用以取得適合記錄及複製的光儲存媒體之固定驅動裝置，其具有 80 億位元組 (GB) 或更大之儲存容量。部分的數位影像碟片 (Digital Video Disc 或 Digital Versatile Disc) 格式 (DVD) 符合這項條件。DVD 格式可以劃分成重製專用的 DVD-ROM，DVD-RAM，DVD-RW 以及 DVD+RW，其亦可作為可寫入資料儲存，以及 DVD-R，其可記錄一次。目前 DVD 格式包括 4.7 GB，8.5 GB，9.4 GB 及 17 GB 容量的光碟。

該 8.5 GB 及，特別是，該 9.4 GB 及 17 GB 格式呈現更複雜的結構並且通常包括多重資訊儲存層。該 4.7 GB 單層可重寫 DVD 格式較容易處理，舉例來說，與傳統的 CD (compact disc) 差不多，但是對於作為影像記錄用途來說儲存容量不足。

近來有人提倡一種高儲存容量格式的數位影像可記錄光

五、發明說明 (2)

碟 (Digital Video Recordable disc, DVR)。現在已經發展的有兩種格式：DVR-紅色及 DVR-藍色，其中紅色及藍色係指用以記錄及讀取之光束波長。此光碟克服容量的問題。並且，以最簡單的型式，具有單儲存層格式適用高密度數位影像記錄及儲存，在 DVR-藍色格式中最高可達 22 GB 的容量。

該 DVR 光碟一般包括一碟形基底呈現出一個或兩個資訊儲存層的表面。該 DVR 尚包括一個或多個光束傳導層。該些層係傳導用於從該光碟讀取或寫入至該光碟之光束。例如傳導覆蓋層，其係在資訊儲存層上方。一般而言，對高密度光碟來說，會使用高數值孔徑 (NA) 透鏡組，例如高於 0.60，以聚焦此類波長較低之光束。對於 0.60 之上 NA 值之系統而言，因為厚度差異及光碟偏斜的容忍誤差 (tolerance 變小)，所以比較無法在基底厚度 0.6-1.2 mm 範圍下應用基底入射記錄。由於此原因，當使用高 NA 之光碟作記錄及讀取出時，第一記錄堆疊記錄層的聚焦係從該基底之反側進行。因為必須保護該第一記錄層不受到週遭環境影響，因此會使用至少一層薄光束傳導覆蓋層，例如薄於 0.5 mm，經由該層聚焦光束。很清楚的是已不再需要光束傳導的基底並且可以使用其它的基底材料，例如金屬或合金。

假使第二或更深的記錄堆疊存在的話，在該記錄堆疊之間變需要光束傳導間隔層。為了寫入第一記錄堆疊之記錄層並且從該第一記錄堆疊之記錄層讀取，該第二及更深記

裝
訂
線

五、發明說明 (3)

錄堆疊必須至少部份透明(transparent)於該光束波長。此類間隔層的厚度一般為幾十個微米。介於光束來源與離該基底最遠的記錄堆疊之間的光束傳導層通常稱為覆蓋層。當以預先製造的薄板作為傳導層時，便需要額外的傳導膠黏劑以黏接覆蓋層。

在 DVR 光碟中，必須小心地控制光碟的光線延伸上面的光束傳導層厚度的差異或不均勻，以便將入射光線之光學路徑長度之差異予以最小化。特別是在 DVR-藍色型式的焦點處的光束之光學品質，其使用波長大約等於 405 nm 及 NA 大約等於 0.85 之光束，其更容易受到傳導層厚度差異的影響。為了在該第一資訊記錄層上取得聚焦光束之最小光學球面像差，因此全部層的厚度值必須最佳化。與最佳厚度微小的偏差，例如， $\pm 2 \mu\text{m}$ ，便會產生大量像差。因為範圍如此小，所以為了對系統的容忍誤差作最佳的利用並且擁有光碟高生產量，該傳導層的平均厚度等於或接近其理想厚度便非常的重要。假設厚度誤差係以名義(nominal)厚度設定值為中心的高斯分配(Gaussian distributed)，很清楚的是，當在製造期間名義厚度之目標設定值約略等於 DVR 光碟規格中覆蓋層之理想厚度時，所製造出來無法符合上面規格的光碟數量將會最少。當覆蓋層的折射率 $n=1.6$ 時 DVR 光碟之單覆蓋層的名義厚度係 $100 \mu\text{m}$ 。當使用不同的折射率時該覆蓋層的名義厚度便必須調整。因為理想厚度的變化可能超過一微米，所以很清楚的是，從產量的觀點來看，即使是很小變化也必須考

五、發明說明(4)

慮。因為該讀取及寫入系統之高數值孔徑在理想覆蓋層的厚度會有這樣的變化，因此當折射率不同時，便無法利用第三階謝德爾(Seidel)像差分析精確地預測。因此必須使用更高階的分析或光線追蹤方法。將 $D(n)$ 定義為以折射率為函數的單覆蓋層理想厚度，因此，建議的厚度， $D(1.6)=100 \mu\text{m}$ 。因為此為單一參數函數，因此必須計算一次，並且可以以單一圖式表示。現在的問題是當考慮多層透明層光碟時。如先前所述之多層光碟係能夠作雙層讀取。此外，從 EP-A-1047055 中已知可以使用聚合層，例如聚合碳酸鹽(polycarbonate, PC)薄層，作為光傳導覆蓋層，並且利用薄的 UV 可修復液體樹脂旋轉塗佈層或壓力感應膠黏劑(PSA)黏接此層至資訊儲存層。因為現在的光碟具有一個以上的光束傳導層，因此要製造符合上面規格範圍的光碟變得更困難。因此對於此類光碟而言，設定該名義厚度大約等於該光碟多層覆蓋層的理想名義厚度更形重要。因為這已經是一多變數函數，所以無法以少數簡單的圖式表示。一種解決此問題方法係使用光線追蹤方法。現在的問題係，因為無法事先得知，所以每一光碟製造商，其使用具有偏差折射率的透明層，必須自己計算理想厚度。光線追蹤的基本要素係設計者必須定義光線追蹤程式所需要的法定函數以便正確地對光碟之一個或多個透明層進行最佳化。此需要一位熟練的光學設計者，而且上面的方法會受到誤差的影響。

本發明之其中一個目的係提供一種在公開文章中所述之

五、發明說明 (5)

光資訊媒體，具有約略相同厚度之 k 個光束傳導層， $k \geq 2$ ，並且其中第 k^{th} 個光束透明層具有一平均厚度可以使該聚焦光束在該光束焦點處具有零或約略等於零之球面像差。

本發明之另一個目的係提供一種製造此類光資訊媒體的方法。

第一目標的達成係利用下面的公式決定光束透明層 k 的平均厚度 d_k

$$d_k = D(n_k) \left[1 - \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} \right] \pm 0.01 D(n_k), \text{ 而 } \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} < 1$$

而 $D(n)$ 表示單層光束傳導層之該厚度與折射率之函數，可以在該聚焦光束焦點處有最小的球面波前像差，該焦點係在第一記錄堆疊之記錄層中。

已經發現到光束傳導層 k 的理想厚度可以利用與其它 $k-1$ 個光束傳導層關係的簡單公式非常準確地決定。換句話說，層 k 不需要最後一層放置。層 k 也可以是一中間光束傳導層，例如以液體狀態放置然後凝固於 $k-1$ 個其它光束傳導層之間。此類液態層的厚度可以改變並且可以利用改變此層旋轉塗佈期間基底旋轉的速度以最佳化。於光束的焦點處便可以獲得此理想厚度零或約略為零之球面像差的層 k 。對單層光束傳導層來說，函數 $D(n)$ 只須在用以從光資訊媒體讀取及寫入至光資訊媒體之光束波長及該透鏡組之 NA 處決定一次，不是根據本發明。在該焦點處具有零

五、發明說明 (6)

或低球面像差可以提供從光資訊媒體讀取資料及寫入資料至光資訊媒體的電子及機械系統更大的誤差容忍值。以光碟偏斜來說，透鏡污染，透鏡偏斜，透鏡失焦，記號波動都會影響碟片的讀取及寫入能力。傳導堆疊具有理想的厚度可以延伸該些其它參數的邊界值(margin)，得到更健全的系統。實驗證明該厚度係以上面的公式決定約略等於該厚度之實際理論理想值，其會在該值 0.1%的範圍內。為了能夠以頻寬 $\pm 0.01D(n_k)$ 來實際使用該公式，該平均厚度 d_k 必須介於其中。為了從該公式中獲得最大的好處，較佳的 d_k 係在此頻寬的中間值。

在較佳具體實例中，每一光束傳導層的折射率 n_i 滿足 $1.45 \leq n_i \leq 1.70$ 。根據所進行的標準化討論，此狀況係滿足DVR-藍色光碟。為了預防在鄰近光束傳導層表面上產生不必要的反射，該些鄰近層反射率之間的差異必須很小。在反射率的特定範圍內，對一垂直於該表面平面的光數來說，在折射率為1.45的層的表面上及折射率為1.70的層的表面上之最大反射(R)可以從電磁理論中扣除並且總計為：

$$R = \left[\frac{1.70-1.45}{1.70+1.45} \right]^2 = 0.0063, \text{ 其遠小於 } 1\%。$$

大部份的有機傳導層都落在該特定範圍中。

在特定具體實例 $D(1.60)=100 \mu\text{m}$ 中。表示假設性單覆蓋層之理想厚度的厚度函數 $D(n)$ ，非根據本發明，在折射率

五、發明說明 (7)

為 1.60 時其值為 $100 \mu\text{m}$ 。對 DVR-藍色格式來說已經滿足於先前句中所提及之狀況 $D(n)$ 。當單覆蓋層之折射率不是 1.60 時，該單覆蓋層厚度必須調整至不同值。調整的程度視光學規格，例如用以將光束聚焦至記錄層之透鏡之 NA 而定。

在另一具體實例中，係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示 $D(n)$ ，約略為直線，這些座標值有 $(1.45, 98.5)$ ， $(1.50, 98.6)$ ， $(1.55, 99.2)$ ， $(1.60, 100)$ ， $(1.65, 101.1)$ 以及 $(1.70, 102.4)$ 。此定義該函數 $D(n)$ 為 DVR-藍色格式中所規定的，其對光束波長約略為 405 nm 而 NA 為 0.85 的情況係最佳化結果。此厚度函數 $D(n)$ 必須根據本發明之 DVR-藍色光碟的 d_k 使用於該公式中。該函數如圖 4 所示。

在另一具體實例 $D(1.60)=300 \mu\text{m}$ 中。表示假設性單覆蓋層之理想厚度的厚度函數 $D(n)$ ，非根據本發明，在折射率為 1.60 時其值為 $300 \mu\text{m}$ 。在高密度 DVD (HD-DVD) 格式中滿足於先前句中所提及之 $D(n)$ 狀況。可能的 HD-DVD 格式係：在 $900 \mu\text{m}$ 基底上有一 $300 \mu\text{m}$ 覆蓋層其於該覆蓋層及該基底之間包括一記錄堆疊或是在 $600 \mu\text{m}$ 基底的兩側上有一 $300 \mu\text{m}$ 覆蓋層其於該覆蓋層及該基底兩側之間包括一記錄堆疊。此兩實例之全部光碟厚度皆為 $1200 \mu\text{m}$ 或 1.2 mm 。當該單覆蓋層之折射率不是 1.60 時該單覆蓋層厚度便必須調整至不同值。調整的程度視光學規格，例如用以將光束聚焦至記錄層之透鏡的 NA 而定。

五、發明說明 (8)

在另一具體實例中， $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示 $D(n)$ ，約略為直線，這些座標值有 $(1.45, 303.8)$ ， $(1.50, 301.0)$ ， $(1.55, 299.9)$ ， $(1.60, 300.0)$ ， $(1.65, 301.1)$ 以及 $(1.70, 303.0)$ 。此定義該函數 $D(n)$ 為HD-DVD格式中所規定的，其對光束波長約略為405 nm而NA為0.70的情況係最佳化結果。此厚度函數 $D(n)$ 必須根據本發明之HD-DVD光碟的 d_k 使用於該公式中。該函數如圖5所示。

在另一具體實例透明層 k 之厚度 d_k 係由下列公式所決定

$$d_k = D(n_k) \left[1 - \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} \right] \pm 0.001 D(n_k) \mu\text{m}。$$

該允許之 d_k 頻寬範圍會縮小十倍。具有根據此公式之 d_k 的光資訊媒體通常會滿足此公式之理想狀況甚至更接近所以就有關於在第一記錄層焦點處沒有聚焦光束之球面像差而言優於根據申請專利範圍第1項之媒體。

第二目的係以製造根據本發明之光資訊媒體的方法來達成，包括的步驟有提供一基底，於其上放置一堆疊層，該堆疊包括至少一種記錄堆疊及 k 個光束傳導層，每一傳導層具有折射率 n_i 及平均厚度 $d_k \mu\text{m}$ 其中 $1 \leq i \leq k$ 及 $k \geq 2$ 。該第 k^{th} 層的厚度係以根據本發明 d_k 的公式所決定。光束傳導層通常係藉由旋轉塗佈或壓板(laminating)的方式來放置或塗抹。

五、發明說明(9)

在靠近該第一或更深記錄層的記錄堆疊中會有額外附屬的光束傳導層。該些附屬層係用以改善該記錄層之記錄特性，並且通常具有幾十個奈米的厚度。這與申請專利範圍第3項或第4項所允許的典型值 $D(n) \approx 100 \mu\text{m}$ 頻寬比較起來小得許多。因此該些層的厚度可以忽略並且不需要使用於根據本發明之公式中。假設使用申請專利範圍第5項之頻寬，因此利用 $0.001D(n)$ ，所以對 $D(n) \approx 100 \mu\text{m}$ 來說，該頻寬為 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ ，其仍然遠大於幾十個奈米。在例外的實例中，附屬光束傳導層的厚度係大於幾十個奈米但是其可能需要併入根據本發明 d_k 的公式中當作 $k-1$ 個其它光束傳導層中的一層。

合適的記錄堆疊包括以相位改變合金作為記錄層，如同申請人歸檔於美國專利 5,876,822 及美國專利 6,127,049 中所述的。然而，該些記錄層係為可消除型式。然而，也可以使用其它型式的記錄層，例如一次覆寫染色材料(write once dye)，聚合物一次覆寫染色材料，可消磁光層或發光層，因此並不會排除。

根據本發明之光資訊媒體透過三個具體實例並且參考隨附圖式將可以作更細部的說明，其中

圖1，2及3每一圖示所示的係根據本發明之光資訊媒體之部份側面示意圖。該尺寸並非依據刻度繪製；

圖4所示的係在波長 405 nm 及 NA 值為 0.85 時 DVR-藍色之最理想厚度函數 $D(n)$ ；。

圖5所示的係在波長 405 nm 及 NA 值為 0.70 時 HD-DVD

四、中文發明摘要(發明之名稱: 光資訊媒體及其製造方法)

一種用以記錄類似DVR-藍之光資訊媒體(20),以及一種用以製造類似媒體(20)之方法。從媒體(20)讀取或記錄至媒體(20)係藉由具有光學波長 λ 及數值孔徑(numerical aperture) NA之聚焦光束(10)來執行。該媒體具有一基底(1),及一該基底上的堆疊(2)層。該堆疊(2)包括至少一第一記錄堆疊(3)及k個光束傳導層(4,5)。每一傳導層(4,5)具有折射率 n_i 及平均厚度 $d_i \mu\text{m}$,其中 $1 \leq i \leq k$ 及 $k \geq 2$ 。層(5)的厚度 d_k 係藉由一簡單的公式所決定,該公式係與參數 n_i , $i=1 \dots k$ 及 d_i , $i=1 \dots k-1$ 有關。此類媒體(20)在該光束(10)的焦點處,係位於第一記錄堆疊(3)之記錄層中,具有零或接近零之球面像差。

英文發明摘要(發明之名稱: "OPTICAL INFORMATION MEDIUM AND A METHOD OF MANUFACTURING THE MEDIUM")

An optical information medium (20) for recording, such as DVR-blue, and a method for manufacturing such a medium (20) is provided. Reading from and recording onto the medium (20) is performed by means of a focused radiation beam (10) having a radiation wavelength λ and a numerical aperture NA. Said medium has a substrate (1), and a stack (2) of layers provided thereon. The stack (2) comprises at least a first recording stack (3) and k radiation beam transmissive layers (4, 5). Each transmissive layer (4, 5) has a refractive index n_i and an average thickness $d_i \mu\text{m}$ and $1 \leq i \leq k$ and $k \geq 2$. The thickness d_k of layer k (5) is determined by a simple formula which depends on the parameters n_i for $i = 1 \dots k$ and d_i for $i = 1 \dots k-1$. Such a medium (20) has zero or substantially zero spherical aberration at the focal point, being at the recording layer of the first recording stack (3), of said radiation beam (10).

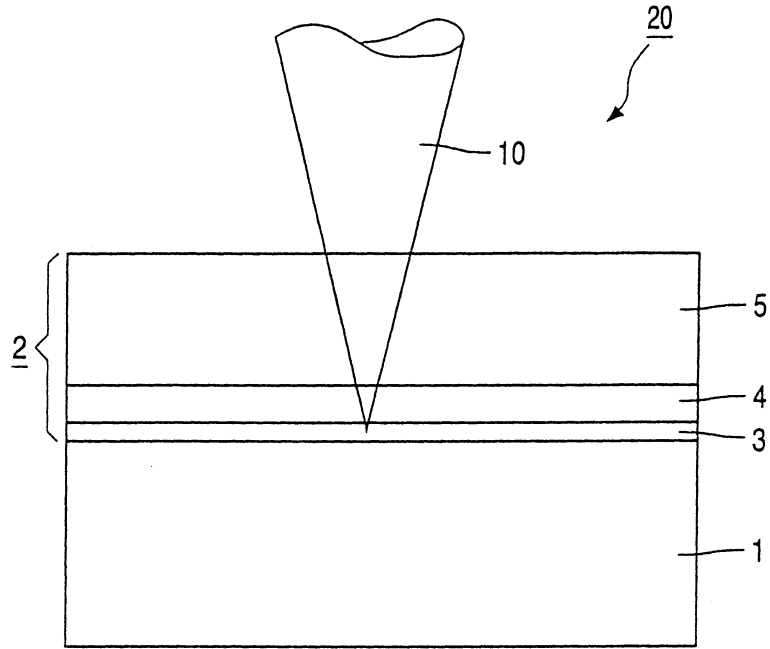


圖 1

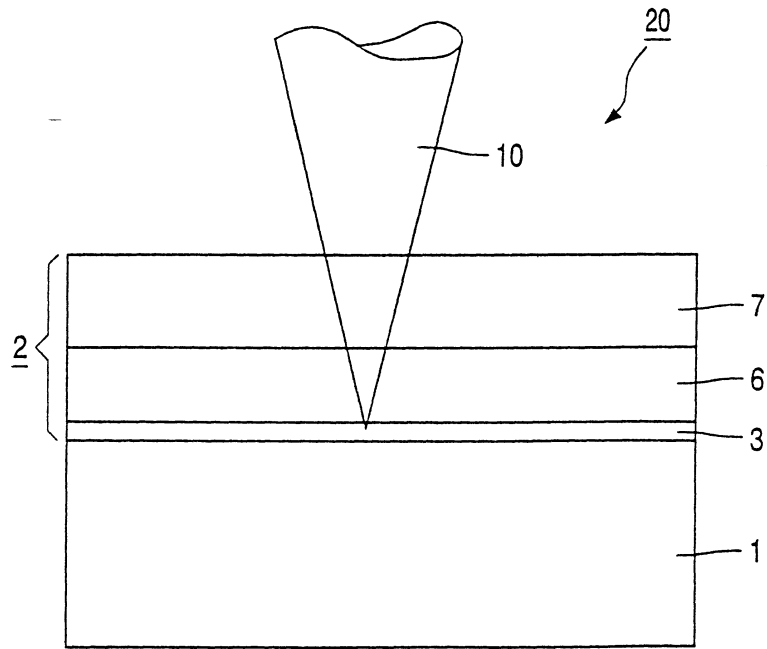


圖 2

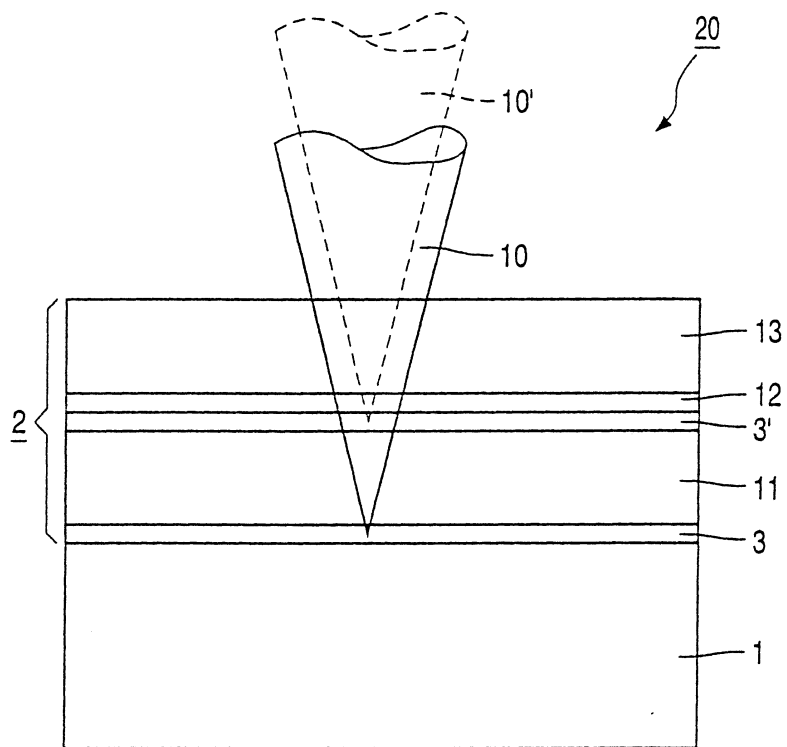


圖 3

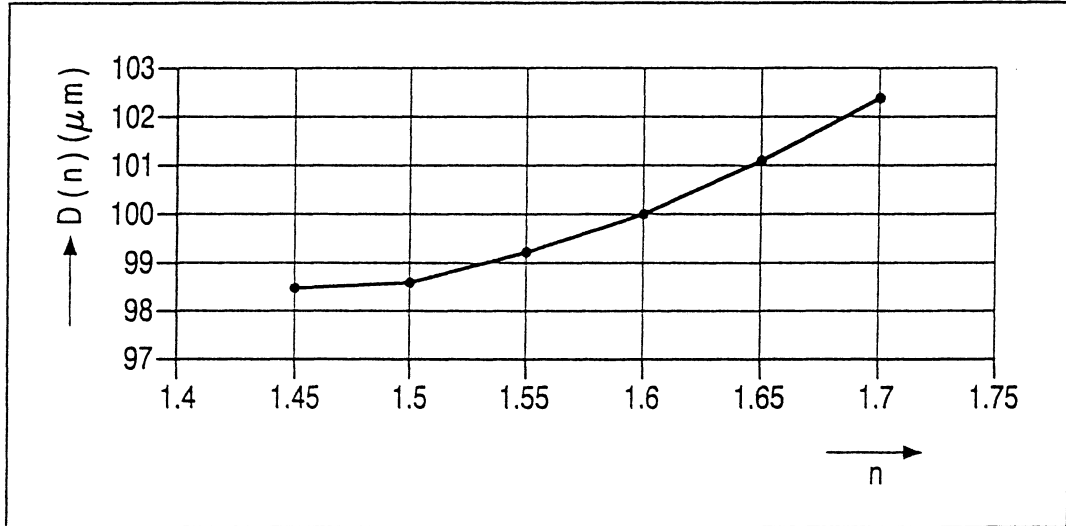


圖 4

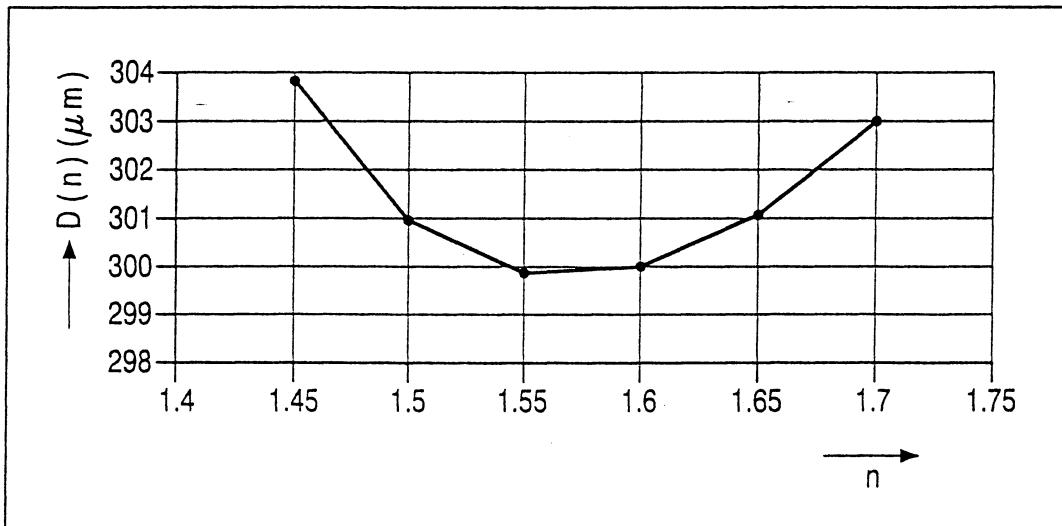


圖 5

五、發明說明 (10)

之最理想厚度函數 $D(n)$ 。

具體實例 1.

在圖 1 中，所示的係，根據 DVR-藍色格式，可抹除記錄之光資訊媒體 20 的第一具體實例。光束 10，其具有光學波長 λ 405 nm 及數值孔徑 NA 0.85，係聚焦於媒體 20 上。該媒體 20 具有一基底 1 及其上的堆疊 2 層。該堆疊 2 包括一 IPIM 層結構的第一記錄堆疊 3，IPIM 依序為，I 係由 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 所製成之介電層，P 係由合成物 $Ge_{14}Sb_{28}Te_{58}$ 構成之相位改變合金而 M 係由鋁 (Al) 製成的金屬鏡層。在第一記錄堆疊，如一 IPIM 記錄堆疊 3 中各層的厚度分別為 115 nm，27 nm，26 nm 以及 100 nm。該 A1 層係鄰近該基底 1。該堆疊 2 尚包括兩個光束傳導層 4，5。第一傳導層 4 係由 UV 可修復樹脂製成，例如由 Dainippon Ink and Chemicals 所提供之 Daicure EX-860，而其具有折射率 $n_1=1.52$ 及平均厚度 $d_1=4 \mu m$ 。第二光束傳導層 5 係由聚合碳酸鹽 (PC) 所製成其具有折射率 $n_2=1.60$ 。該第二傳導層 5 之平均厚度 d_2 滿足下面的公式：

$$d_2 = D(1.60) \left[1 - \frac{4}{D(1.52)} \right] \pm 0.01 D(1.60) \mu m, \text{ 其中 } \frac{4}{D(1.52)} < 1$$

以及 $D(n)$ 表示一會在聚焦光束之焦點處，該焦點係位於第一記錄堆疊 3 之記錄層處，產生最小球面波前像差的單層光束傳導層之厚度與折射率之間的函數，單位為 μm 。DVR-藍光碟之函數 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來

五、發明說明 (11)

DVR-藍光碟之函數 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示 $D(n)$ ，約略為直線，這些座標值有 $(1.45, 98.5)$ ， $(1.50, 98.6)$ ， $(1.55, 99.2)$ ， $(1.60, 100)$ ， $(1.65, 101.1)$ 以及 $(1.70, 102.4)$ 。DVR-藍色之函數 $D(n)$ 如圖 4 所示。 $D(1.60)=100 \mu\text{m}$ 及 $D(1.52)=98.84 \mu\text{m}$ ，其值係由線性內差的方式來決定。所產生之 d_2 值為 $95.95 \mu\text{m}$ 。該第一光束層可以藉由於已經放置記錄堆疊 3 之基底 1 上滴入一滴 UV 可修復樹脂圓珠進行塗抹。該基底 1 係安裝於一旋轉塗佈機上。在該圓珠的頂端塗抹的係該第二傳導層 5 其由厚度為 $95.95 \mu\text{m}$ 之薄板所構成。接著該基底 1 會以約略為 5000 rpm 的速度旋轉，該 UV 可修復樹脂會因為離心力而向外移動，因此便會在第二光束傳導層，如一 PC 板 5 與記錄堆疊 3 之間形成該一第一光束傳導層，如一樹脂層 4。在旋轉之後，該樹脂層 4 的厚度會約略相同。藉由改變基底 1 的旋轉速度便可以調整樹脂層 4 的厚度。此後會將該樹脂曝露於適當的 UV 光源下以 UV 進行修復。該旋轉速度，其在以 UV 進行修復之後提供一厚度為 $4 \mu\text{m}$ 的樹脂層 4，必須根據實驗來決定。為了與基底 1 的形狀相匹配該 PC 薄板 5 可能需要作裁剪。因此雙覆蓋層總厚度為 $99.95 \mu\text{m}$ ，其係由第一光束傳導層，如一 UV 可修復樹脂 4 及 PC 薄板 5 之厚度的總和。如先前所提示的，第 k^{th} 個傳導層並非一定該 PC 薄板 5 也可以是該 UV 可修復層 4。在此實例中，PC 薄板 5 的厚度為 $96 \mu\text{m}$ ，或是任何其它商用的厚度，而 UV 可修復層 4 的厚度則可以根據本發明的公式

五、發明說明 (12)

相同。

具體實例 2.

在圖 2 中，所示的係，根據 DVR-藍色格式，可抹除記錄之光資訊媒體 20 的第二具體實例。光束 10，其具有光學波長 λ 405 nm 及數值孔徑 NA 0.85，係聚焦於媒體 20 上。該媒體 20 具有一基底 1 及其上的堆疊 2 層。該堆疊 2 包括一第一記錄堆疊 3，其與具體實例 1 所述之堆疊 3 完全相同，以及兩個光束傳導層 6，7。第一傳導層 6 係由商用的壓力感應膠黏劑 (PSA) 層所製造，例如 3M。該 第一光束傳導層，如 一 PSA 層 6 包括一透明背板 (backing) 以及 / 或是載 (carrier) 層，舉例來說，選擇性表面處理，非結晶狀聚合物層例如在膠黏層各邊上的聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)，PC 或聚甲基丙烯酸酯 (polymethylmethacrylate, PMMA) 層，但最好是一不含有背板 (backing) 以及 / 或是載 (carrier) 層的轉換薄膜。該 PSA 通常在膠黏劑層上具有保護薄膜，其必須在使用之前移除。在此實例中，該 PSA 層 6 係以 PMMA 為基礎並且具有折射率 $n_1=1.5015$ 以及平均厚度 $d_1=30 \mu\text{m}$ 。該第二光束傳導層 7 係在事先裁剪的 PC 薄片並且在使用的光束波長上具有折射率 $n_2=1.60$ 。第二傳導層 7 之平均厚度 d_2 滿足下面的公式：

$$d_2 = D(1.60) \left[1 - \frac{30}{D(1.5015)} \right] \pm 0.01 D(1.60) \mu\text{m} , \text{ 其中 } \frac{30}{D(1.5015)} < 1$$

以及 $D(n)$ 表示一會在聚焦光束之焦點處，該焦點係位於

五、發明說明 (13)

第一記錄堆疊 3 之記錄層處，產生最小球面波前像差的單層光束傳導層之厚度與折射率之間的函數，單位為 μm 。DVR-藍光碟之函數 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示 $D(n)$ ，約略為直線，這些座標值有 $(1.45, 98.5)$ ， $(1.50, 98.6)$ ， $(1.55, 99.2)$ ， $(1.60, 100)$ ， $(1.65, 101.1)$ 以及 $(1.70, 102.4)$ 。DVR-藍色之函數 $D(n)$ 如圖 4 所示。 $D(1.60)=100 \mu\text{m}$ 及 $D(1.5015)=98.6 \mu\text{m}$ 。所產生之 d_2 目標值為 $69.57 \mu\text{m}$ 。該 PSA 層會從事先裁剪之 PSA 層 6 的第一側邊移除第一保護薄膜，以滾筒，最好是在真空環境下，將其於已經放置記錄堆疊 3 之基底 1 上方壓平。此後第二保護薄膜從 PSA 層 6 的第二側移除，而第二光束傳導層，如 PC 薄板 7 以滾筒或最好在真空下，於 PSA 層 6 之上方製成薄板。接著該 PC 薄板 7 必須裁剪以匹配基底 1 的形狀。因此雙覆蓋層總厚度為 $99.57 \mu\text{m}$ ，其係由 PSA 層 6 及 PC 薄板 7 之厚度的總和。如前所述，第 k 傳導層並非一定是最後施加之 PC 薄片 7，其亦可以是 PSA 層 6。在此實例中，PC 薄板 7 的厚度為 $70 \mu\text{m}$ ，或是任何其它商用的厚度，而 PSA 層 6 的厚度則可以根據本發明的公式計算。然而層 6 及 7 的放置及塗佈方法與上面所述之方法相同。

具體實例 3.

在圖 3 中，所示的係，根據 DVR-藍色格式但是具有一額外第二記錄層，可抹除記錄之光資訊媒體 20 的第三具體實例。光束 10，其具有光學波長 $\lambda 405 \text{ nm}$ 及數值孔徑 NA

五、發明說明 (14)

0.85，係聚焦於媒體 20 上。該媒體 20 具有一基底 1 及其上的堆疊 2 層。該堆疊 2 包括一第一記錄堆疊 3，一第二記錄堆疊 3' 以及三個光束傳導層 11，12，13。該第一記錄堆疊 3 具有 IPIM 結構與具體實例 1 相同，包括，依此順序：

- 厚度為 30 nm 之 $(\text{ZnS})_{80}(\text{SiO}_2)_{20}$ 介電層，
- 厚度為 25 nm 之合成 GeSb_2Te_4 記錄層，
- 厚度為 15 nm 之 $(\text{ZnS})_{80}(\text{SiO}_2)_{20}$ 介電層，
- 鄰近厚度為 100 nm 之基底之鋁鏡。

該第二記錄堆疊 3' 具有 IPIMI^+ 結構與具體實例 1 相同但是具有一額外的介電層 1^+ ，包括，依此順序：

- 厚度為 30 nm 之 $(\text{ZnS})_{80}(\text{SiO}_2)_{20}$ 介電層，
- 厚度為 6 nm 之合成 GeSb_2Te_4 記錄層，
- 厚度為 15 nm 之 $(\text{ZnS})_{80}(\text{SiO}_2)_{20}$ 介電層，
- 具有厚度為 15 nm 之透明銀層
- 另一層厚度為 130 nm 之 AlN 的 1^+ 介電層。

第一傳導層係第一光束傳導層，如商用的壓力感應膠黏劑 (PSA) 層 11，如 3M。該 PSA 層 11 包括一透明背板 (backing) 以及 / 或是載 (carrier) 層，舉例來說，選擇性表面處理，非結晶狀聚合物層例如在膠黏層各邊上的聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)，PC 或聚甲基丙烯酸酯 (polymethylmethacrylate, P MMA) 層，但最好是一不含有背板 (backing) 以及 / 或是載 (carrier) 層的轉換薄膜。該 PSA 通常在膠黏劑層上具有保護薄膜，其必須在使用之前移除。在

五、發明說明 (15)

此實例中，該 PSA 層 11 係以 PMMA 為基礎並且具有折射率 $n_1=1.5015$ 以及平均厚度 $d_1=26 \mu\text{m}$ 。該第二傳導層 12 係由 UV 可修復樹脂製成，例如由 Dainippon Ink and Chemicals 所提供之 Daicure EX-860，而其具有折射率 $n_2=1.52$ 及平均厚度 $d_2=4 \mu\text{m}$ 。該第三光束傳導層 13 係一事先裁剪的 PC 薄板，在該使用的光束波長下具有折射率 $n_3=1.60$ 。該第三傳導層 13 之平均厚度 d_3 滿足下面的公式：

$$d_3 = D(1.60) \left[1 - \frac{26}{D(1.5015)} - \frac{4}{D(1.52)} \right] \pm 0.01 D(1.60) \mu\text{m},$$

$$\text{其中 } \frac{26}{D(1.5015)} + \frac{4}{D(1.52)} < 1$$

以及 $D(n)$ 表示一會在聚焦光束之焦點處，該焦點係位於第一記錄堆疊 3 之記錄層處，產生最小球面波前像差的單層光束傳導層之厚度與折射率之間的函數，單位為 μm 。DVR-藍光碟之函數 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示 $D(n)$ ，約略為直線，這些座標值有 $(1.45, 98.5)$ ， $(1.50, 98.6)$ ， $(1.55, 99.2)$ ， $(1.60, 100)$ ， $(1.65, 101.1)$ 以及 $(1.70, 102.4)$ 。DVR-藍色之函數 $D(n)$ 如圖 4 所示。 $D(1.60)=100 \mu\text{m}$ ， $D(1.5015)=98.6 \mu\text{m}$ 及 $D(1.52)=98.84 \mu\text{m}$ 。所產生之 d_3 目標值為 $69.58 \mu\text{m}$ 。因此該傳導層總厚度，不含記錄堆疊 3 與 3' 中的附屬傳導層，為 $99.58 \mu\text{m}$ ，其係由 PSA 層 11，第二光束傳導層，如 UV 樹脂層 12 及第三光束傳導層，如 PC 薄板 13 之厚度的總和。要注意的是，當從

五、發明說明 (16)

該第二記錄堆疊 3' 的記錄層中讀取出或寫入至第二記錄堆疊 3' 的記錄層中時，必須將該聚焦光束 10 之焦點移動至記錄堆疊 3' 之記錄層程度。此係如圖 3 的虛線光束 10' 所示。因為光束 10' 現在只有透過 UV 樹脂層 12 及 PC 薄板 13 聚焦，因此在光束 10' 之焦點處會有相當大的球面像差。此現象必須藉由讀取/寫入單元之光學系統，其聚焦該光束 10'，作修正

根據本發明，提供一種用以記錄之光資訊媒體，例如 DVR-藍色，以及一種製造此類媒體之方法。從該媒體讀取以及記錄至該媒體係藉由聚焦一具有光學波長 λ 及數值孔徑 NA 之光束以執行。該媒體具有一基底，於其上具有一堆疊層。該堆疊包括至少一第一記錄堆疊及 k 個光束傳導層。每一傳導層具有折射率 n_i 及平均厚度 $d_i \mu\text{m}$ 其中 $1 \leq i \leq k$ 及 $k \geq 2$ 。層 k 的厚度 d_k 係藉由一簡單的公式所決定，該公式係參數 $n_i, i=1 \dots k$ 及 $d_i, i=1 \dots k-1$ 表示。此類媒體在該光束之焦點處，其係第一記錄堆疊之記錄層，具有約略為零之球面像差。

五、發明說明 (17)

圖式元件符號說明

1	基底
2	堆疊
3	第一記錄堆疊
3'	第二記錄堆疊
4	第一光束傳導層
5	第二光束傳導層
6	第一光束傳導層
7	第二光束傳導層
10	聚焦光束
10'	虛線光束
11	第一光束傳導層
12	第二光束傳導層
13	第三光束傳導層
20	光資訊媒體

六、申請專利範圍

1. 一種藉由具有光學波長 λ 及數值孔徑 NA 之聚焦光束 (10) 作記錄之光資訊媒體 (20)，該媒體 (20) 具有一基底 (1)，於其上之一堆疊 (2) 層，該堆疊 (2) 包括至少一第一記錄堆疊 (3) 及 k 個光束傳導層 (4, 5, 6, 7, 11, 12, 13)，每一傳導層 (4, 5, 6, 7, 11, 12, 13) 具有折射率 n_i 及平均厚度 $d_i \mu\text{m}$ ，其中 $1 \leq i \leq k$ 及 $k \geq 2$ ，其特徵係傳導層 k 的平均厚度 d_k 滿足下面方程式

$$d_k = D(n_k) \left[1 - \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} \right] \pm 0.01 D(n_k) \mu\text{m}, \text{ 其中 } \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} < 1$$

以及 $D(n)$ 表示一會在聚焦光束 (10) 之焦點處產生最小球面波前像差的單層光束傳導層之厚度與折射率之間的函數，單位為 μm ，該焦點係位於第一記錄堆疊 (3) 之記錄層處。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光資訊媒體 (20)，其特徵係每一光束傳導層 (4, 5, 6, 7, 11, 12, 13) 之折射率 n_i 滿足

$$1.45 \leq n_i \leq 1.70。$$

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之光資訊媒體 (20)，其特徵係

$$D(1.60) = 100 \mu\text{m}。$$

4. 如申請專利範圍第 3 項之光資訊媒體 (20)，其特徵係 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示，約略為直線，這些座標值有

六、申請專利範圍

(1.45 , 98.5) 、 (1.50 , 98.6) 、 (1.55 , 99.2) 、 (1.60 , 100) 、 (1.65 , 101.1) 以及 (1.70 , 102.4) 。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之光資訊媒體(20) , 其特徵係

$D(1.60)=300 \mu\text{m}$ 。

6. 如申請專利範圍第 5 項之光資訊媒體(20) , 其特徵係 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示 , 約略為直線 , 這些座標值有

(1.45 , 303.8) 、 (1.50 , 301.0) 、 (1.55 , 299.9) 、 (1.60 , 300) 、 (1.65 , 301.1) 以及 (1.70 , 303.0) 。

7. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項中任何一項之光資訊媒體(20) , 其特徵係

$$d_k = D(n_k) \left[1 - \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} \right] \pm 0.001 D(n_k) \mu\text{m} .$$

8. 一種製造藉由具有光學波長 λ 及數值孔徑 NA 之聚焦光束(10)作記錄之光資訊媒體(20)的方法 , 包括

- 提供基底(1) ,
- 在其上放置一層堆疊(2) , 該堆疊(2)包括至少一記錄堆疊(3)及 k 個光束傳導層(4 , 5 , 6 , 7 , 11 , 12 , 13) , 每一光束傳導層具有折射率 n_i 及平均厚度 $d_i \mu\text{m}$, 其中 $1 \leq i \leq k$ 及 $k \geq 2$,

其特徵係

- 放置第 k^{th} 層的平均厚度 d_k 係藉由下面的公式所決定

六、申請專利範圍

$$d_k = D(n_k) \left[1 - \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} \right] \pm 0.01 D(n_k) \mu\text{m}, \text{ 其中 } \sum_{i=1}^{k-1} \frac{d_i}{D(n_i)} < 1$$

以及 $D(n)$ 表示一會在聚焦光束(10)之焦點處產生最小球面波前像差的單層光束傳導層之厚度與折射率之間的函數，單位為 μm ，該焦點係位於第一記錄堆疊(3)之記錄層處。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，
其特徵係每一光束傳導層(4, 5, 6, 7, 11, 12, 13)之折射率 n_i 滿足
 $1.45 < n_i \leq 1.70$ 。
10. 如申請專利範圍第 8 項或第 9 項之方法，其特徵係
 $D(1.60) = 100 \mu\text{m}$ 。
11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其特徵係
 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示，約略為直線，這些座標值有
(1.45, 98.5)、(1.50, 98.6)、(1.55, 99.2)、(1.60, 100)、(1.65, 101.1) 以及 (1.70, 102.4)。
12. 如申請專利範圍第 8 項或第 9 項之方法，其特徵係
 $D(1.60) = 300 \mu\text{m}$ 。
13. 如申請專利範圍第 12 項之方法，其特徵係
 $D(n)$ 係以連續的座標值 $(n, D(n))$ 連接來表示，約略為直線，這些座標值有
(1.45, 98.5)、(1.50, 98.6)、(1.55, 99.2)、(1.60,

六、申請專利範圍

， 100) 、 (1.65 ， 101.1) 以及 (1.70 ， 102.4) 。