

發明專利說明書

(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：92133081

※申請日期：92年11月25日

※IPC分類：G11B7/00 (2006.01)

壹、發明名稱：

(中) 資訊記錄裝置，資訊記錄媒體及資訊記錄方法

(外) 情報記録装置、情報記録媒体及び情報記録方法

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司

(英) HITACHI, LTD.

代表人：(中) 1. 庄山悦彦

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 寺尾元康

(英) TERAU, MOTOYASU

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立
製作所知的財産權本部内

2. 姓 名：(中) 小島恭子

(英) KOJIMA, KYOKO

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立
製作所知的財産權本部内

3. 姓 名：(中) 峰邑浩行

(英) MINEMURA, HIROYUKI

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

4. 姓 名: (中) 前田武志

(英) MAEDA, TAKESHI

地 址: (中) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財産権本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

5. 姓 名: (中) 島野健

(英) SHIMANO, TAKESHI

地 址: (中) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財産権本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

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 ; 2003/09/01 ; 2003-308197 ☒ 有主張優先權

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

4. 姓 名: (中) 前田武志

(英) MAEDA, TAKESHI

地 址: (中) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財産権本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

5. 姓 名: (中) 島野健

(英) SHIMANO, TAKESHI

地 址: (中) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財産権本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

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 ; 2003/09/01 ; 2003-308197 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於使用光而將資訊予以記錄、再生之資訊記錄裝置、資訊記錄方法。

【先前技術】

在光碟中，具有可使用半導體雷射作為光源、記錄媒體（碟片）可從再生裝置取出，以及記錄媒體的每一位元的成本低廉等之大特長。因此在光碟裝置中，期望能不失原有特徵而能高密度、高速化。

為了記錄的大容量化，雖然公知的有亦包含了透明有機材料中的厚度方向上的三次元記錄光碟，但因為是屬於利用雙光子吸收者而必須有大型的雷射設備，且記錄中利用光重合的情況下，保存穩定性和記錄靈敏度不佳。全像術記錄中則為碟片的脫著困難。

為了提高記錄速度，碟片之旋轉數的提升是有界限的。光碟為了能使碟片從裝置上脫著，以及記錄媒體本身使用塑膠基板而廉價化的特徵，使得碟片外周部的上下振動和偏心是難以避免的。上下振動和偏心係隨著旋轉數上升而呈高頻率，故會使得自動對焦和尋軌之追從變為困難。因此，在某種程度以上的高速化時需要考慮平行記錄，而以平行記錄方式之多光束記錄是從先前以來就有提案的（先前例 1）。

另一方面，也有實驗報告指出，以透明電極將光導電

(2)

體和相變記錄膜夾住，一邊以該透明電極施加電壓一邊照射光，則可比只以光電流倍增而照射光之情形，少用將近二位數量級之弱雷射光就可記錄。（先前例 2：專利文獻 1，非專利文獻 1）

[專利文獻 1] USP3,801,966

[非專利文獻 1] M. Terao, H. Yamamoto and E. Maruyama: Highly Sensitive Amorphous Optical Memory: supplement to the J. of the Japan Society of Applied Physics Vol. 42, pp233-238

【發明內容】

先前例之使用多光束的記錄方式中，在每寫完或讀完一圈後，必須要進行大於光束條數的軌跡跳躍。又，光束的每份條數會有隨著碟片格式而不同之問題點。雖然只要將多光束聚光後的各光點，使其焦點位置落在多層記錄媒體之個別層上，則可解決該問題點，但因此而必須要連同雷射的設置角而使光軸傾斜，或是使透鏡傾斜。例如 4 光束同時記錄且為相變追記型 4 層記錄媒體時，為了使 4 層的記錄靈敏度為同等程度而設計光吸收及熱擴散。可是此情況下，由於為了防止層間串音而必須使層間隔大到 20 微米，故必須如圖 9 所示要使光軸大為傾斜，而衍生如像差導致聚光困難、透鏡撞擊碟片等問題。例如光束間隔為 100 微米之半導體陣列雷射之情況，由於根據視準透鏡 (collimator lens) 和聚焦透鏡的 NA 比而來的光點間隔為

10 微米左右，碟片的層間隔若為 20 微米則傾斜的 tangent 函數為 2，而衍生如像差導致聚光困難，聚焦透鏡會撞擊基板等問題。因此有必要將複數之個別雷射分別給予落差再予接著，而在精確度和產能的提升上會有困難。此外，亦有由於各層的光吸收使得記錄靈敏度降低，功率不足而記錄速度緩慢等可能性。

先前例 2 中，因為記錄靈敏度極高故不會有上記構成所致的雷射功率不足問題而可高速記錄，且藉由多層而大容量化的情況，即使相鄰接的層被光照射也因為若無施加電場就無法記錄、再生，故可獲得層選擇性。可是，由於光吸收必須要減少，故為了光吸收而光線很難到達較深的層。

為了解決上記問題點，本發明的構成如以下所述。

本案的記錄再生裝置、記錄／再生方法所使用的多層記錄媒體中，使用電壓層選擇式多層記錄媒體，且各記錄層之基本狀態為透明狀態。只有夾住記錄層之電極層間中，施加正電壓的層有著色。若藉由記錄雷射光照射使得著色機能喪失而形成記錄標記，則將層全體恢復為透明時就看不見記錄標記，而不會成為其他層之記錄、再生的障礙。藉此，因為沒有對其他層的干涉故可使層間隔更狹窄，而可較先前的複數層碟片更多層化、大容量化。具體而言，因為層間隔為 1 微米以下，故即使先前例 2 所述光點間隔為 10 微米，仍可使光軸的傾斜角變小。

本文中，所謂電致變色（electro-chromic）材料層，

係藉由電壓施加（有電流通過），而直接發色（吸收光譜變化）之材料層，以及具有電壓施加而發光之領域與接受該光而發色或消色之領域的層。

爲了達成此之記錄媒體中，記錄層的成份，只要是使用有機或無機電致變色材料層與固體電解質層之層積膜，或電激光（electro-luminescent）材料與光致變色（photo-chromic）材料之混合材料層或層積層即可。藉此可使僅任意之層會吸收光，其他層則幾乎不吸收光。雖然多層層積有時會使表達位址資訊的凹坑或凹軌變形，但視情況不同，必須藉由每層積數層後就設置一轉寫了凹坑與凹軌的薄層，使得移動後之焦點位置上，位於焦點深度內之至少一部的層可以讀到位址。電致變色材料，可列舉如氧化鎢、噻吩系有機分子的聚合物（poly thiophene derivative）。

其他電致變色材料，還可使用例如日本產業圖書（股）平成 3 年 6 月 28 日初版發行之「電致變色顯示器（Electro-chromic Display）」中所述的各種材料等，現今論文所發表的眾多電致變色材料。

電致變色材料與夾住其之第 1 或第 2 電極之間，亦可設置相變記錄層（例如 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ ）。設在光入射側的反對側則在光學上較爲理想。此時，電致變色材料係以記錄閾值較高者爲之，藉由在相變記錄層中選用 $\text{Sb}_4\text{Te}_3\text{S}_2$ 等含硫碲的低熔點使得只有相變記錄層會發生記錄，或亦可將電致變色材料層去除。若設置此種相變記錄層，則可覆

(5)

寫已經記錄之資訊。亦可為電致變色材料本身兼任光導電體層，相變而改變著色或消色特性。

在第 1 電極或第 2 電極與記錄膜之間，亦可設置光導電體層。光導電體層係可設置在靠近從記錄膜入射光之側的電極附近。此時，藉由光照射導致光導電體層上產生的光載子移動，使得光導電體層的電阻下降，施加在記錄層的電壓與電流會急劇增大，使光照部份的記錄層溫度上升。藉此，使記錄層成為記錄狀態。亦可藉由倍增崩潰效應（avalanche multiplication）來使載子增加。如此，設置光導電體膜可使電流通過記錄膜，故可減少光照射的能量。

但是，亦可由記錄層兼任導電體層，或記錄層是屬於溫度上升致使電阻下降之類型。Ge-Sb-Te 等之硫屬（chalcogenide）材料或聚噻吩等有機導電材料，即相當於溫度上升會致使電阻下降之類型。電致變色層為光導電體層時，不只促進記錄，亦可獲得陣列雷射之先行照射光束所致著色或消色之促進效果。

第 1 電極與第 2 電極中，只要至少一者的電極形成為分割成複數即可。若呈放射狀複數分割則較易適合於 CAV（固定角色度）記錄，且因電極間電容減小而可提升回應速度。

記錄媒體至少單面的基板的內周部上設有貫通之電極，碟片上之各電極負責與旋轉軸上的各電極呈導電連接。

裝置的構成可為，在碟片旋轉馬達之旋轉軸處、或被

安裝在迴轉軸上的碟片承接零件之和碟片側電極相接部份處，配置複數電極，且設置於碟片裝設時使旋轉軸側電極和碟片側電極接觸之手段。藉此，可對各電極施加所定之電壓。

本發明係對於上述之多層記錄媒體，使用形成複數光源的略平行之複數雷射光束，在略同一直線上並排而成的複數發生源所生成的雷射光源，例如陣列雷射，來記錄資訊。來自陣列雷射的各光束的焦點位置，只要使其能落在各別層上即可。配置成依序相鄰之層上者尤其理想。本發明係在 2.6GB DVD-RAM 之規格以上的記錄密度（軌道間距、位元間距）之情形下發揮效果，而在 4.7GB DVD-RAM 之規格以上的記錄密度時更能發揮效果。當光源波長不在 660nm 附近時，或聚光透鏡的數值口徑（NA）非 0.6 時，根據其半徑方向、圓周方向連同波長比、NA 比所換算出之記錄密度以上都可發揮效果。

本說明書中，在基板的凹部為溝的部份稱為凹軌 (groove)。凹軌與凹軌間稱為凸軌 (land)。當光線通過基板而入射至膜上時，從入射側來看凹軌看起來像是凸的。因此，即使在光是由基板相反側入射之方式，同樣地從入射側來看凸出來的一側亦被稱作凹軌。由於該部份，當只以基板來看則為凸部，且為凹軌與凹軌之間的凸軌 (land)，故該稱呼方式和本發明的定義恰好相反。當只在凸軌或凹軌之一方上記錄，所謂凹軌內記錄之情況下，不論光由基板側入射時或由基板相反側入射時，雖然從光入射側來

(7)

看是記錄在凸部者，其記錄特性為佳之情形較多，但由於沒有很大的差異，故亦可為記錄在從光入射側來看是凹部的地方。

此外，本說明書中所使用的「相變」一詞，不只是結晶-非晶態間的相變，亦包含融解「固相至液相的變化」和再結晶化、結晶狀態-結晶狀態間之變化。

又，本發明的電致變色材料所謂帶有導電性，是定義為直徑 80mm 以上的碟片的第 1 與第 2 電極間施加 2V 的電壓時，可有 0.1mA 以上的電流穩定通過者。

〔發明之效果〕

本發明的資訊記錄／再生裝置、媒體、資訊記錄／再生方法中，藉由將複數雷射光束分別聚光在多層記錄媒體的各層上，而獲得記錄／再生之高速化的效果。由於不必使碟片的旋轉速度加速到極端的高速，故可進行穩定的高速記錄。亦可適合於將電視的複數頻道同時平行錄影之用。

【實施方式】

〔實施例 1〕

（構成、製法）

圖 1 係本發明第 1 實施形態中，將陣列雷射作為光源所形成的光點群與記錄媒體之關係。調整光學頭、以及身為其一部份之陣列雷射的安裝角度、透鏡的位置，使得記

錄媒體之各層上各雷射光束的焦點位置成爲一致。

該媒體是製作如下。首先，使用直徑 12cm、厚度 0.6mm，表面具有軌道間距爲 0.615 微米，深 70nm 的凹凸軌記錄用之尋軌用溝（寬度 0.615 微米），且具有將一圈軌道分割成複數扇區而在各扇區起始處以凹坑列表示位址、同步訊號等之標頭部，以溝的蛇行來展現時脈的聚碳酸酯基板。這是和 DVD-RAM 幾乎相同的基板。

如圖 2 所示，上記聚碳酸酯基板 11 上，將 $\text{Ag}_{94}\text{Pd}_4\text{Cu}_2$ 半透明反射層 10 的膜厚爲 20nm、ITO 透明電極 9 爲 100nm、電致變色材料層 8 爲 100nm、固體電解質層 7 爲 100nm、 WO_3 保護層 6 爲 300nm、ITO 透明電極 5 爲 100nm，接下來也以如上所述的膜厚，重複電致變色材料層、固體電解質層、 WO_3 保護層、ITO 透明電極、電致變色材料層、固體電解質層、 WO_3 保護層、ITO 透明電極之順序，層積出 4 層被 ITO 透明電極夾住之記錄層。接著於其上，在內周側貼附內徑（直徑）15mm、外徑 40mm 之有電極貫穿的基板，在外周側貼附內徑 40mm 外徑 120mm 厚 0.6mm 的聚碳酸酯基板。光線是由該被貼附之基板側入射進來。使光從聚碳酸酯基板 11 側入射，也可進行記錄／再生。ITO 透明電極係以濺鍍法形成， WO_3 保護層是以真空蒸鍍法形成。使用真空蒸鍍的原因，是因爲當其下層爲有機材料所成時，要保護其免於受到濺鍍時的離子衝擊。若是受到離子衝擊或氧離子的影響則會形成絕緣層，而使驅動電壓變高成爲 10 伏特以上。 WO_3 保護層

的膜厚係以穿透率越高則越好的觀點，故越薄者（30nm左右）越佳。就保護的目的而言，只要是能夠以真空蒸鍍法、塗佈法、或僅以完全／幾乎未添加氧氣之 Ar 的濺鍍法來形成之既知透明導電性無機材料，都可取代 WO_3 而使用。 WO_3 保護層可不作為保護層，而是可以用來作為自動對焦及／或尋軌及／或再生用之光反射層。這是因為該層亦可藉由施加電壓而著色，且容易提高反射率。若當作光反射層使用時亦可不必附加在所有記錄層上，而可每隔 1 層設置、每隔 2 層設置等，每隔複數層設置。理想則為附加在轉寫有凹軌等凹凸之層上。此種情形下，伺服機構訊號係從聚焦在光反射層之雷射光束而獲得，再生訊號也是一樣，或是從聚焦在其他層之光束而獲得。保護層薄的情況下，上記 ITO 透明電極至 ITO 透明電極的出現週期為 0.45 微米。該週期係，0.1 微米以上的範圍是為了防止往鄰接層的熱擴散所致之記錄狀態的變化的面所必須。15 微米以下的範圍則是為了防止透鏡和基板的衝突障礙、像差等光學問題之發生所必須。較理想的範圍係 0.2 微米以上 2 微米以下。若在 2 微米以下，則雷射元件間隔不必太寬，即使直接使用 1 個晶片陣列雷射也不會產生光學上的問題。

各記錄層亦可為在固體電解質層上又加上 1 層而成為 3 層構造，當 3 層構造時，例如氧化發色型第 1 發色層的 IrO_x 或 NiO_x （ x 為小於 1 的正數）層為 150nm、固體電解質的 Ta_2O_5 層為 300nm，還原發色型第 2 發色層的 WO_3

層為 200nm。亦可以用有機材料之既知的氧化發色型與還原發色型之物來夾住固體電解質層。又，若為 2 層，則可為例如 Cr_2O_3 所成的 OH 離子儲藏層 200nm、 IrO_x 所成之發色材料層 200nm 之 2 層。此外，亦可取代距離光入射側最遠的透明電極，改以採用 W-Ti 等金屬電極。當是由塗佈電致變色材料層而形成時，藉由層積而漸漸填埋凹軌，且凸軌部的記錄層兩側的電極間距離是較凹軌部的為近。

用作電致變色材料層的材料，理想為噻吩系有機物的寡聚物或聚合物等之有機材料為理想。具有導電性的有機材料尤其理想。此外，例如使用聚乙炔基二氧化噻吩（poly 3,4-ethylenedioxythiophene）這類噻吩聚合物時，雷射的波長則為 660nm。噻吩聚合物係以塗佈法或真空蒸鍍法或電解聚合法等所形成的。電解聚合法中，單體為噻吩衍生物之聚 3-甲基噻吩（poly 3-methylthiophene），支持電解質使用 LiBF_4 ，溶媒使用苯甲腈（benzonitrile）。另一方面，若使用聚苯胺則可以藍色（波長在 400nm 附近）雷射獲得很大的再生訊號。

層結構則為，在丙烯酸系紫外線硬化樹脂中混入 Li Triflate（正式名：Li trifluoromethanesulfonate，三氟甲烷磺酸鋰鹽， $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$ ）與可塑劑之材料的固體電解質層，以及 PEDT/PSS 層亦即聚乙炔基二氧化噻吩與聚苯乙烯磺酸（poly styrene sulfonate）之混合材料所成之電子活性導電性聚合物發色材料層，之二層構造。

層結構的其他例子有，Helmut W. Heuer 等人之論文，Advanced Functional Materials Vol. 12, No. 2 pp89-97 (Feb. 2002)所記載之，electrochromic Window Based on conducting Ploy (3,4-ethylenedioxythiophene)-Poly(styrene sulfonate)中，以著色控制玻璃窗材料來論述之材料及層結構中， $(\text{CeO}_2)_{67}(\text{TiO}_2)_{33}$ 所成之離子儲藏兼暗電流阻擋層、Li Triflate (正式名：Li trifluoromethanesulfonate，三氟甲烷磺酸鋰鹽， $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$) 之電解質層、以及 PEDT/PSS 層亦即聚乙炔基二噻吩與聚苯乙烯磺酸 (poly styrene sulfonate) 之混合材料所成之電子活性導電性聚合物發色材料層，之三層構造。在噻吩系聚合物層形成前，若進行處理使得噻吩系聚合物之端部附加上氰基 (-NC)、硫基 (-SH)、硫醯基 (-SAc) 之任何一者，則更為理想。這是因為要使噻吩系聚合物之長鏈方向盡量朝向膜厚方向，可使得膜厚方向之電流可較易通過。有機電解質層使用聚乙炔基氧化硫氰酸鋰系亦為理想。

若使用 Fei Wang 等人所著之論文，Micromolecules vol. 33 pp2083-2091 (2000)，「Electrochromic Linear and StarBranched poly (3,4-ethylenedioxythiophene-didodecyloxybenzene) Polymers」中所記載之，屬於電致變色材料發色之聚噻吩系聚合物材料之一的 Star-branched (星狀分枝) poly(3,4-ethylenedioxythiophene-didodecyloxybenzene) (簡稱 SPEB)，來取代上記 PEDT

／ PSS 層，則發色、消色迅速，而可獲得良好之特性。電解質則採用上記電解質。

電解質層和電子活性導電性聚合物發色材料層，係將噻吩系聚合物層藉由電解聚合而形成，使得例如 Li Triflate 這類添加物滲入膜內，可使其一層化。使用此種有機材料的優點是，具有導電性，且導電率是隨著溫度上升而變高，且因為可帶有光導電性固可將光載子以電場予以加速，而可因溫度上升而促進著色而提高記錄靈敏度，而不必像 WO_3 一樣發色消色必須要有水分在膜上出入。著色係藉由將電子打入分子中使得正電荷導致極子 (polaron) 對消而以光的方式成激發態所產生的。為了幫助該電子移動，Li 等之離子會移動。將單體，或是僅數分子結合之低分子量之物以高速真空蒸鍍之，在基板上形成寡聚物或聚合物者為理想。在基板上形成聚合物時，是在真空蒸鍍時照射藍光或近紫外光使分子呈激發狀態。除了噻吩系聚合物（簡稱為聚噻吩）以外，亦可使用鑷-酞花青素 (Lu-diphthalocyanine) 等金屬酞花青素、庚基紫羅鹼 (heptyl-viologen)、草酸鎢錯合物、屬於苯乙烯衍生物的 3,3-二甲基-2-(對-二甲胺苯乙烯)吲哚基 [2,1-b] 噁唑啉 (3,3-dimethyl-2-(p-dimethylaminostyryl) indolino [2,1-b] oxazoline, 簡稱 IRPDM) (光源波長 5145nm) 或 3,3-二甲基-2-(對-二甲基胺基-synnamilidene-乙烯基)吲哚基 [2,1-b]] 噁唑啉 (3,3-dimethyl-2-(p-dimethylaminosynnamilidene-vinyl)indolino[2,1-b])

oxazoline)；藍光雷射記錄再生用材料則可使用聚苯胺與聚(2-丙烯醯胺基-甲烷-2-丙烷磺酸)(poly(2-acrylamido-methan-2-propansulfonic acid)，簡稱 PANPS)之層積膜等。(Advanced Materials Vol. 13, No. 19, 1455(2001)，D. DeLongchamp and P. T. Hammond 所著論文)。

甚至，爲了增進光導電效果，亦可形成 TCNQ (7,7,8,8-Tetracyanoquinodimethane) 層。

使用這些有機物時，碟片的其他部份都和上記實施例相同。

取代 WO_3 的無機物材料，可使用的有：屬於鐵的氰化物之普魯士藍 ($\text{K}_x\text{Fe}^{\text{II}}_y\text{Fe}^{\text{III}}_z(\text{CN})_6$)、 MoO_3 、 Nb_2O_5 、 V_2O_5 、 TiO_2 、 NiOOH 、 CoOOH 、 Rh_2O_3 、 IrO_x (x 爲小於 1 的正數)、 ZrNCl 、 InN 、 SnN_x (x 爲小於 1 的正數)、 MnO_x (x 爲小於 2 的正數)、 WO_3 - MoO_3 複合(混合)薄膜等。這些材料可用來代替當作保護層使用的 WO_3 。

電致變色材料中，若因電流使得 Li 等金屬或氫等陽離子從所定場所開始移動或光點內處於基態的電子幾乎都被激發，則會自動地導致光吸收銳減，電流也較難通過，因此可防止碟片整體上通過大電流，或光點照射部份上流通過大電流導致記錄標記過大。亦即該現象爲：若一邊在第 1 電極和第 2 電極之間施加電壓一邊以光照射，則照射地點附近的電流增大，且在光照射結束後仍繼續施加電壓時，可觀測到在一定時間後電流會下降，且記錄層(電致變色材料層等)的狀態變化。

亦可取代電致變色材料而改用電激光 (EL) 材料與光致變色材料的混合材料。EL 材料的發光，會使光致變色材料的顏色變化，而可使其變成對記錄或再生光的波長有光吸收性。EL 材料例如雖然可使用 ZnO 等無機材料或有機材料，但關於有機材料，例如豐田中央研究所 R&D Review 之 Vol. 33, No. 2 (1996 年 6 月) 的第 3 頁至第 22 頁之解說中描述的有機 EL 材料，其中，二芳基乙烯 (di-aryl ethene)、俘精酸酐 (fulgide) 等的發光波長適合使光致變色材料變色，而將其和該當光致變色材料組合使用。這些有機材料層，係以真空蒸鍍法、氣相成長法、塗佈等方法所形成。塗佈時，以溶媒充分稀釋，以使凹軌部份和凹軌間部份的膜厚差不會過大。有機 EL 材料系由電子或電洞輸送層材料和發光層材料，以及用來提升效率的摻雜材料所成。電洞輸送層材料是使用將三苯胺 (triphenyl-amine) 做成星型分岔胺 (m-MTDATA)、膜厚 60nm，發光層材料則為苯噁唑 Zn 錯鹽 ($\text{Zn}(\text{BOX})_2$)、膜厚 40nm，發出藍光。

光致變色材料則可使用俘精酸酐、二芳基乙烯等。使用俘精酸酐時，藍光照射使其在波長 500nm 附近發生吸收，故可以波長 514.5nm 的 Kr 雷射來記錄。

上記層積膜上，以紫外線硬化樹脂形成外覆層，並與另一片基板貼合。

若一邊照射雷射光，一邊在所欲記錄或讀取之記錄層兩側透明電極上施加電壓，則只有該層會著色而變成會吸

收、反射雷射光，故可選擇性地記錄或讀取資訊。電壓施加並非一定只限於一個記錄層，若當以陣列雷射對複數層同時進行記錄時，則可在複數電極對之間施加電壓。又，若將不進行記錄之記錄層的電極間的電壓，設成較固體電解質側為正且低的值而依序間歇地施加電壓至各層，則根據電極間電容或著色材料的回應速度，而可防止著色需要耗費太多時間。又，若要令其消色則施加逆電流。

記錄係藉由雷射光及／或電流的作用，使膜的電致變色作業喪失，即使施加電壓也不會發色，或使其帶有異於記錄前之吸收光譜而進行的。亦可令有機導電性材料層或固體電解質層至少一部份予以分解，或使其聚合，而使其喪失電致變色作用，而令其著色或消色的速度遲緩；當使用聚乙炔和 WO_3 這類容易結晶化的材料做為電致變色層時，亦可藉由相變化（非晶質化和結晶化）使電致變色作用喪失或使著色或消色的速度遲緩。相變化時，連續光照射導致抹除的速度變得遲緩，但變成可以覆寫。反之，雖然亦可藉由增強發色而記錄，但施加逆電流時必須要使其光學狀態變成相同於未記錄部份，以使記錄看不出來。其他方法還有，亦可藉由熱或電流所致的物理變化（相變化等）、或化學變化（例如與 Li 離子反應）而導致折射率、衰退係數之其中至少一者發生變化的有機或無機材料層，和其他層一起層積，藉由該層的變化而進行記錄。例如，無機的相變化記錄膜，若使用 $\text{In}_{50}\text{Se}_{45}\text{Ti}_5$ 的組成物，則理想為使用波長 780nm 或 660nm 的光，尤其是波長

780nm 的光，因為穿透性高故更為理想。記錄時則藉由電致變色材料層的光吸收而間接加熱。電致變色材料層是隨著材料不同而具有不同大小的光導電性，因此光載子中的電子會被電致變色材料分子吸收，而加速著色，或相反地加速消色，或因電流所產生的熱導致著色或消色加速，也會產生效果。當設置相變記錄層時，藉由加熱，使得記錄膜會產生結晶化，或非晶質化的相變化。相變化導致折射率變化為電致變色層的著色時，尤其是藉由光學設計使得反射率差看起來很明顯，就可使多層之記錄層幾乎各自獨立地讀取。若令透明電極至透明電極的光學膜厚為相對於讀取光波長的大略 1 波長份，則因所有記錄層在光學上成為平等，故較為理想。

在對複數層施加電壓的同時，或依序進行記錄時，及／或再生時，亦可使複數層發色。亦可使各層之透明電極至透明電極的厚度為聚焦透鏡的焦點深度左右的厚度，而光吸收係數為越深層越大以使其發色。記錄時和再生時的各層光吸收係數分布會改變也是本發明的特徵。記錄時，改變各層電致變色材料濃度或各層的發色電壓施加時間，使得單層測定時的吸收率從光入射側起分別為 20%、30%、40%、50%、越深層越大；再生時則所有層都統一為 20%，使得 Ag-Pd-Cu 反射層所反射出來的光中均勻地含有各層之資訊，較為理想。

若將所有層積分為數個群組，例如本實施例中將 4 層以每 2 層為一組而令同組的電致變色層同時發色、消色，

則可縮短發色、消色所需時間。同一群組內中若調整電壓或電致變色材料的聚丙烯衍生物等之稀釋程度，使其如上記般距離光入射側越遠的層的光吸收率越高，則可獲得更好的記錄特性。

要使發色、消色所需時間不會成為限制瓶頸的其他方法，有效的有，從光入射側看去往深層依序使其發色，消色則由眼前的層起依序消色。若此，則可在緊接著一個正在發色中之層的層上施加電壓而開始準備發色，而可提高發色速度。

在薄膜電阻變大也不會造成問題的小型記錄媒體中，透明電極亦可以聚乙炔、聚噻吩等導電性聚合物來形成。該情況下，透明電極和電致變色層之折射率差可較使用無基透明電極時為更小，而可迴避被界面所反射之光的干涉等不良影響，在這點上較為理想。基底層則可為疏水性表面處理劑、矽烷耦合劑（silane coupling agent），或亦可設置膜厚平均為 0.5~3nm 的薄的銅族元素（Cu，Ag，Au）層。

甚至，將記錄層間的透明電極分成兩層而在其間設置隔熱層，且隔熱層亦為有機材料所成則和上記理由相同，在光學上較為理想。隔熱層雖亦可帶有導電性，但不帶有者較為理想。丙烯系寡聚物、聚合物、金屬酞花青素的真空蒸鍍膜等，有許多種材料可供使用。亦可使用 ZnS-SiO₂ 等之無機材料。

其他亦可使用，在電致變色材料層上以電流或預熱雷

射光束升溫而吸收端會有變化的導電性有機材料層。

當記錄層使用相變材料層時，因相變記錄層係折射率高故為了防止界面反射，選擇透明電極層的膜厚為帶有防止反射效果者為佳。

亦可令每數層（例如每 5 層，當使用陣列雷射時，和光束數、或光束數-預備照射光束數呈一致之數字尤其理想）之多層記錄層就夾住一層厚度 20~40 微米的間隔層 (spacer)。間隔層內，亦可從鎳母模上轉印含有尋軌用凹軌、凸軌之至少其中一者的凹凸圖案，而使用在尋軌訊號或位址、時脈、同步訊號等之偵測上。轉印至間隔層上的圖案上薄薄地塗佈一層電致變色材料或固體電解質材料，使層的厚度在凹部處為厚，在凸部為薄，再塗佈電致變色材料層和固體電解質材料層中之剩下的另一層，而成為被透明電極夾住之構造時，則一旦施加正電壓則凹部會著色較強，而可偵測出位址訊號等，是為理想。此時，若間隔層使用兩層以上，則在光學系中設置用來補償球面像差的元件者為理想。

亦可為，令貼合基板薄至 0.1mm 左右，而聚焦透鏡的數值口徑大至 0.85。若此，則可使最短記錄標記的長度和軌道間距成為 3/4 左右。

此外，記錄層和光導電體層為各自獨立層時，為了抑制兩者之間的彼此擴散、反應，若將導電體層（金屬層或透明電極）設置成極薄，則可增加重複抹寫時的信賴性。但是，為了要能夠被光導電體層所發生的光載子所貫穿，

平均膜厚必須要在 1nm 以上 10nm 以下。條狀或格子狀的不連續膜亦可。例如記錄層和光導電體層之間若設置厚度 5nm 的 Al 或 $W_{80}Ti_{20}$ 的電極層，則可使界面處的電位均一化。若將真空蒸鍍而成的 Al 層，在記錄層形成後且透明電極之濺射前就予以貼上，則可獲得保護有機材料受到離子衝擊或氧離子影響的效果。

透明電極，可為全碟片為一片電極，亦可分離成複數片扇形透明電極。但是，分離者由於其電極間電容變小，故電壓的上揚、下挫可更快，而更為理想。為了要使發色、消色所需時間和電流是在實用的範圍內，電極間電容以 0.1F 以下者為理想。透明電極亦可不分離成複數扇形電極，而是從光入射側來看位於深處的金屬電極被予以分離。又，亦可將上下兩電極予以分離。此時，上下電極的切開位置可為一致，亦可為不一致。

如圖 6 所示，各層是在形成時，將內周的遮罩逐一增大而進行，而使各電極呈同心圓狀露出在內周部。這在做成同心圓狀則不須對準位置之觀點，即使在透明電極的面阻抗不夠低時也能在圓周方向上施加均勻電壓之觀點上，甚為理想。貼合基板的內周側係由其他基板所形成，該基板係印刷基板狀且兩面形成有對應於透明電極數之同心圓的金屬層，由金屬插銷（細的金屬圓筒，或金屬線）貫通而連接正面和背面相對應的同心圓。貼附在具有記錄層之基板側的一側，雖然在通常之印刷基板中表面的金屬配線被鍍有圖案，但此情況下為事先形成 In 層，In 係在映像

管的相位板之壓著中所使用之低熔點且柔軟物質，將其壓接在具有記錄層的基板上使其變形而接著在透明電極上。亦可取代 In，改用市售的導電性雙面膠帶這類，具有導電性和彈力性的有機材料，或有機材料與金屬的複合材料。內周側基板，和具有記錄及／或再生領域之外周側基板可為一體，或是彼此接著，或是各自被接著在對方之基板上都可。

碟片旋轉馬達的旋轉軸上部之碟片承接部份（圖 3 之 32）的上部，係如圖 7 所示，將接觸至碟片的內周側基板表面的同心圓電極的簧片，設置成內藏之插銷電極 75 為每一同心圓電極有三個簧片，則放置上碟片時各電極就可通過電流。圖 7 係為了簡化而只畫出對應於三個同心圓電極的插銷電極。插銷電極亦可為圓筒狀。內周側基板亦可和外周側貼合基板呈一體化。碟片側的各同心圓狀電極，亦可分割成複數的圓弧。內周側基板的一面或兩面的複數同心圓狀電極亦可省略。藉由將上記內周側基板用在碟片製作，就可使各電極間確實連接。碟片反覆脫著的耐久性亦非常良好。此外，其他方法有，在反射層兼電極與上記透明電極上，分別設置引出電極，該引出電極係到達碟片外周部，而分別連接至記錄再生裝置的碟片旋轉軸上的其他電極，因此是連接在碟片貼合基板的碟片貫通電極或穴的端面的複數電極上，而在放置碟片時，旋轉軸上的碟片承接部份的各電極係直接接觸至碟片側的拉出電極或貼合基板表面側之同心圓狀電極。此情況下，基板表面側也和

先前所述同心圓狀電極一樣，不必對準碟片旋轉方向之位置，甚為理想。

通過連接至碟片承接部份（圓板）的碟片旋轉馬達的旋轉軸之內部表面附近，爲了要能對應多達 5 層的多層碟片，6 根彼此分離的電線係連接至上記碟片承接部的電極。各電線係連接在上記同心圓的三個一組的插銷電極。插銷電極亦可一圈同心圓周上設置一個。碟片旋轉軸的各電線上係藉由複數電刷和導電環所組合成的電壓傳達機構（圖 3 之 31），而從記錄裝置的電路基板供電。電刷和導電環部份的旋轉軸直徑（導電環外徑）爲 3mm。從各導電環 72 起，來自各導電環之配線 73，是在旋轉軸內朝碟片承接部份上行。導電環和電刷都只畫出 6 個之中的 3 個。電刷和導電環的情況，該部份的旋轉軸要盡量地細，直徑在 5mm 以下，較理想爲 3mm 以下，讓線速度盡量減小，則可抑制磨耗，而延長壽命。此時，該構造爲，使該部份不要受到旋轉方向以外的力，而將其上下部份（若橫置時則爲左右）以軸承支撐。電刷雖然可每一電極獨立，此處則將 6 根總結成 1 片的黃板狀。此種總結的方法，可使電極多達 50 根也能彼此毫無干涉地穩定運作。亦可以滾珠軸承環取代電刷和導電環之組合。滾珠軸承環中充填有混合了微細碳粉的導電性潤滑油則可提升導電性。電壓傳達機構（供電方法）亦可使用雷射或 LED 與太陽能電池之組合或接近線圈之組合所成的非接觸式等其他方法。電壓傳達機構可在碟片旋轉馬達的碟片側上具有，亦可在其

相反側具有。在相反側具有者因為不需要轉矩，所以具有轉軸容易細化之優點，但馬達下部需要留有空間。

記錄／再生雷射光，係從貼合基板側入射。基板表面上亦可不設置金屬反射層，而在最上部設置凹軌等凹凸之轉印層，若有必要再設置金屬反射層，令雷射光從基板側入射。

（記錄／抹除／再生）

針對上記記錄媒體，進行記錄再生。以下將用圖 3，說明本資訊記錄再生裝置的運作。首先，進行記錄再生之際的馬達控制方法，是採用當進行記錄再生時令碟片旋轉數是隨著每一分區而變化的 ZCLV（Zoned Constant Linear Velocity，分區等線速度）方式來描述。為了使預熱、預備照射的效果一致，以 ZCLV 方式為最佳。

（ZCLV 記錄方式、CAV 記錄方式）

記錄波形不改變時，要獲得良好的記錄再生特性，以最佳線速度記錄者為理想。可是，當存取碟片上半徑互異之記錄軌間時，為了使線速度相同而改變旋轉數是需要時間的。於是例如在 DVD-RAM 中，為了不使存取速度變小，而採用將碟片半徑方向分成 24 個分區，令分區內的旋轉數為一定，只有當必須要跨區存取時才改變旋轉數的 ZCLV（Zoned Constant Linear Velocity）方式。此方式中，分區內的最內周的軌道與最外周軌道上的線速度因有些

許差異，故記錄密度也有些許差異，但可橫跨碟片全域都以幾乎最大密度來記錄。

另一方面，即使半徑方向有大片存取也不會發生旋轉數變化的優點來看，旋轉數一定的 CAV 記錄方式較為理想，且因為可抑制旋轉數改變之際的電力消耗故適合在行動機器上使用。本發明如前所述不隨著半徑方向位置不同而可獲得一定之加熱時間，故在 CAV 記錄上亦可容易地達到效果。

（標記邊緣記錄）

例如 DVD-RAM 及 DVD-RW 中，採用了可實現高密度記錄的標記邊緣記錄（mark edge record）方式。所謂標記邊緣記錄，是將形成在記錄膜上的記錄標記的兩端位置，使其對應於數位資料的“1”，藉此，可使得最短記錄標記的長度不是對應於 1 個基準時脈而是 2~3 個，而可達到高密度化。DVD-RAM 中採用 8-16 調變方式，使其對應於 3 個基準時脈。標記邊緣記錄方式，若和將圓形記錄標記的中心位置是對應於數位資料的“1”的標記位置記錄（mark position）相比較，則有就算記錄標記很小也能高密度記錄之優點。但是，必須要求記錄媒體上的記錄標記形狀歪斜為小。

本實施例中，為了將多光束聚光而成的各光點分別在各層上具有焦點位置，而連同雷射設置角一併使光軸傾斜。藉此而在各記錄媒體上進行通常之記錄即可。

當以 4 光束同時記錄至先前的相變追記型 4 層記錄媒體時，爲了防止層間串音而層間隔很大，故會發生光軸需要大大傾斜，像差導致聚光困難，鏡片會撞擊碟片等問題。例如光束間隔爲 100 微米之陣列雷射時，層間隔爲 20 微米則傾斜角會是 $1/5$ 。又，亦有因爲各層的光吸收而降低記錄靈敏度，功率不足而記錄速度遲緩的可能性。可是，當使用電壓層選擇方式多層記錄媒體時，可解決相變記錄媒體的上記問題點。首先，因爲層間隔在 1 微米以下，故針對光束間隔在 100 微米左右時，傾斜角非常地小。此處假設層週期爲 300nm、光束間隔爲 50 微米。

本實施例中雖然使用一般的單晶片陣列雷射，但將陣列雷射的各雷射晶片切離，在矽基板上將各晶片彼此保有間隔而接著者亦爲理想。光點間隔，係隨著視準透鏡（NA0.1 左右）與聚焦（聚光）透鏡的 NA 比，而爲光束間隔的約 $1/8$ 左右，故雷射元件間隔越寬來拓寬碟片上的光點間隔，就可以下記的機制爭取預備加熱著色之時間。可是，間隔過寬則以一個透鏡聚光時，就會發生兩端的光束出現像差之問題。假設入射一個透鏡的光束數爲 5，則爲了充分抑制兩端光束的像差，當 NA0.85 時，光束間隔在 50 微米以下尤其理想。

電壓層選擇方式多層記錄媒體，雖然只要光吸收就可記錄故只要使對應於光束數的層著色而記錄即可，但若更高速度記錄則須進行以下控制。首先，一開始藉由施加電壓至對應於打到碟片的第 1 光束的最深層使其成爲淡淡的

著色狀態而可進行自動對焦、尋軌，使其處於就算照射雷射光記錄狀態也不會變化之狀態。若當處於記錄狀態不變化之狀態為困難時，亦可將其設為不進行記錄的空白層（dummy layer）。最先照射的光束係未調變功率，而為連續加熱專用。從該層起算至光束根數為止之層，雖然不是完全焦點位置但仍存在於光功率密度為高的範圍內，故以較之前一邊著色時還高的電壓脈沖進行電壓施加，與最深層幾乎同時或略遲地開始施加電壓，令其稍微著色，以先行光束照射而進行預備照射。記錄媒體經過預備照射而加速著色，光吸收會急速增壓，因此當第 2 光束照射至最深數來第 2 層時會有足夠的吸收量。由於記錄軌道是成螺旋狀，若將第 2 光束配置成相當於被第 1 光束照射過的位置經過碟片數圈旋轉後會位於相同之位置上，則就算是從預備照射到充分著色需要數 ms 單位之時間的記錄媒體，也能變成充分著色之狀態而被第 2 光束照射。因為 3 圈旋轉等待的等待時間為 0.1 秒左右（正確而言，若以 rps 表示則為 1 秒內的旋轉數的倒數 $\times 3$ ），故若為施加電壓僅 1 秒就著色的材料則以預備照射所致之十倍著色加速就能使其充分著色。亦即，若在光束數 $\times 3$ 軌道以內則效果顯著。當旋轉等待太多圈數時，預備照射的效果就會喪失，或是光束間隔過寬，導致雷射價格高漲。可是，100 微米間距的陣列雷射時，光點間隔有縮小到 20 微米的可能性，例如若軌道間距 0.6 微米則可遠離至 33 軌道，亦即可有 33 圈旋轉等待之可能性。第 3、第 4 光束也是一樣。如此

就可使得只有目標層會充分著色而進行記錄／再生。記錄係藉由熱導致著色機能喪失而進行的。除了利用預備照射的效果以外，還可利用透明電極的面阻抗所致之由內周到外周的著色或消色的延遲。此情況係著色或消色的前鋒對於直徑 120mm 的碟片而言，從最內周到最外周的移動需要花費 1 秒左右，故例如旋轉速度 30 rps 時，每轉 1 圈之間，著色或消色的前鋒大約前進 1mm 左右。要對某半徑上的點，以上記最大光點間隔 20 微米在相鄰層間上賦予著色和透明的差別，則只需以 1/50 秒間隔來開始施加電壓即可。

當層數比光束數多時，對其他層記錄／再生時，先跳過光束數份之層後再同樣地進行記錄。

關於預備加熱及／或預備照射導致之著色加速的機制，我們使用圖 1 來更詳細地說明。為此，首先必須從著色的機制開始描述。各記錄層係基本上由兩層或三層所構成，主要發揮功能的是固體電解質層和電致變色材料層。固體電解質，係原本為電解液而將其固體化而成，其功用可想作類似液體電解質。

電致變色材料層係聚苯乙烯磺酸（PSS）之聚合物鏈上附著有許多分子量較其為小的 PEDT 分子之狀態，因此對應於 Li 離子朝電解質方向移動，會從聚乙炔基二氧化噻吩分子搶走電子而帶負電，該電子會朝透明電極放出。聚乙炔基二氧化噻吩中則產生正電荷，而形成極子、雙極子。形成有極子、雙極子的分子係幾乎沒有可見光域的光

吸收。若將電解液側的電極施以正電，電致變色層的電極施以負電而施加電壓，則電解液中的 Li 離子會朝電致變色層側移動而集中在層的表面。一部份的 Li 離子會潛入電致變色層內。由於電子從電致變色層側的電極注入，電致變色材料層內的電子濃度變高，電子就和聚乙炔基二氧化噻吩分子的正電荷結合。藉此，產生可見光的光吸收而發生著色。PSS 所捕獲的電子，一部份會被 Li 離子吸引而往電解液方向跑出。

在該著色過程中一旦照光就會產生光載子，且電致變色層的溫度上升，則飄移電導 (hopping conduction) 的導電率就會上升。如此一來電子注入會大幅高速化，且電子也生成為光載子，因此會大幅促進著色。利用此一現象的就是以先行光束進行的預備照射。即使是使用本實施例說明以外的材料，只要是具有飄移傳導性，或半導體般的傳導性、光傳導性的已知材料，都可獲得同樣效果。無機電致變色材料大多屬於半導體性，且亦有光導電性。

即使當起因於溫度上升、光載子之導電率上升所致的色變化速度提升仍不足時，亦可利用溫度上升所致吸收端的變化當作預備照射的其他效果。亦可兩種效果都加以利用。通常，溫度上升則有機高分子就不會保持分子的平面性而產生均時的三次元變形，使得光吸收端移動的情況較多。即使藉由該效果，也可使預熱效果所致之著色或消色高速化。溫度上升導致吸收端的變化，多半是往可見光域中穿透率上升之方向移動。因為存在於基態的機率下降，

或聚合物分子的平坦性喪失而吸收減少，或放出電子而導致吸收減少的分子，會較相反的情形時為多。在溫度上升期間穿透率上升所致之效果是比其他效果更大的情況下，可將預備照射光束配置在最初入射側，接著令光束依序往深層對焦。此種配置下，就可使因記錄而使記錄標記部份的穿透率上升而增加了穿透到深層的平均光量之效果也能被利用到。以上所述各種過程由於是較 Li 離子的移動快上十倍，故可使著色、消色能大幅地高速化。除了預熱以外，還可利用光化學或物理效果所致之著色的高速化。

反之，當使用之記錄媒體的特性是加熱會導致消色速度顯著增加時，如圖 5 所示，將第 1 光束聚焦在最前面的層上，令最深層開始消色。雖然消色已經開始但第 2 光束抵達時顏色仍濃故可輕易記錄、再生，但當第 3 光束抵達時才會消色到達不會對較深的兩層造成記錄、再生的障礙。例如可利用吸收飽和所致之吸收衰減的現象。

為了獲得上記之預熱效果，雖然陣列雷射，是從近乎一直線地排列而成的複數發光源（雷射）所產生的將幾乎平行的複數雷射光束，但只要是將雷射元件分離，間隔加大的陣列雷射，利用矽單晶劈開面等方法而呈直線狀配置即可。

來自第 1 雷射光束的第 1 光點照射在第 1 層上，第 1 層被第 1 光點照射後，決定光點位置使得第 2 光點照射在鄰接前記第 1 層之光入射側的第 2 層上而進行資料記錄或再生。來自複數陣列雷射、形成在多層記錄媒體各層上的

光點，若被決定位置或控制成使得相鄰之光束為在基板半徑方向之同一軌道上，或在光束數 $\times 3$ 軌道以內，則可獲得預備照射效果，但若有大於上述的位置偏離，則預備效果即使對其他層沒有影響但仍不足以進行記錄、再生。若為光束數 $\times 1$ 軌道以內，則有可從幾乎最內周或最外周軌跡同時開始寫入之優點。

如此，將多數的雷射光束光點並排在碟片的圓周方向、同一軌道或鄰近軌道上，使得位址確認容易、任一光束都不會脫離最外周或最內周的軌道，這點也是理想的。

上記複數雷射光束中，如圖 8 所示，需要藉由在靠近兩端的至少兩條雷射光束中，設置尋軌誤差訊號或軌道位置訊號偵測手段，以偵測位置偏差。

上記多層記錄媒體，為了使預熱用光點照射層上不會發生記錄狀態之破壞，理想為，以所定週期具有：雖不記錄資訊但可藉由施加電壓使其著色而使反射率上升之預熱、預備照射光束之聚焦／尋軌專用層。

圖 4 係針對本發明之多層媒體之記錄層週期與波長、NA 之關係，可獲得效果之範圍的關係圖。如此圖所示，為了使遠離焦點的層獲得預熱或預備照射的適度雷射功率密度， λ / NA^2 （ λ 是雷射的波長，NA 是聚焦透鏡的數值口徑）和特別理想之層週期之間，具有近似正比的關係。可是，這和記錄層之預備照射效果的大小亦有依存關係，若改變聚噻吩中添加材料的量和種類再進行實驗，則如圖 4 中較細的虛線所示，代表正比關係的圖形，在縱軸方

向值的 $1/3$ 到 3 倍之範圍內具有任意性。亦即，只要是在 $1/3$ 到 3 倍之範圍內，都可獲得著色或消色效果。若在圖 4 中較粗虛線的範圍內得更為理想。只是，因為黑點線上方的雷射光束由於變廣而很難獲得預熱效果，因此以黑點線下方側較為理想。在可獲得消色促進效果的記錄媒體時，若沒有使讀取雷射功率密度低於預備照射則會導致對比值下降。

來自記錄裝置外部的資訊係以 8 位元為 1 單位，被傳送至 8-16 調變器 3-8。在資訊記錄媒體（以下稱為光碟）3-1 上記錄資訊之際，是使用將資訊 8 位元轉換成 16 位元的調變方式，也就是 8-16 調變方式而進行記錄。該調變方式中，對應於 8 位元之資訊的 $3T \sim 14T$ 之標記長的資訊被記錄在媒體上。途中 8-16 調變器 3-8 係進行此一調變。此外，這裡所謂的 T 是代表資訊記錄時的時脈週期。碟片係以和光點的相對速度為 15m/s 的線速度而旋轉。

經過 8-16 調變器 3-8 轉換的 $3T \sim 14T$ 數位訊號係被分配裝置（distributor）分配至各光束。當然，亦可將例如電視的各頻道之映像、音聲訊號這類原本各自屬於不同之訊號，分配給各光束而進行平行記錄。各光束的記錄訊號係被傳送至記錄波形產生電路 3-6，產生多脈沖記錄波形。

此時，為了形成記錄標記，將功率位準設為 12mW ，調低功率的功率位準為 0.1mW 。即使線速度變離 8.2m/s ，在該範圍內也不會有太大變化。讀取則是不施加電壓而以

1 mW 來進行。若以超過 2 mW 的功率長時間讀取，則會導致已記錄資料的劣化。又，在上記記錄波形產生電路內，會將 3T~14T 的訊號在時間序列交互對應於「0」和「1」。此時，高功率位準的脈沖所照射之領域會變化為非晶質（標記部）。此外，上記記錄波形產生電路 3-6 內，備有一種支援當用以形成標記部之一連串高功率脈沖列形成之際，隨著標記部前後的空白部的長度而調整多脈沖波形的先端脈沖寬度與最末尾脈沖寬度之方式（適應型記錄波形控制）的多脈沖波形表，藉此可以產生盡力排除發生在標記之間的標記間熱干擾之影響的多脈沖記錄波形。

記錄波形產生電路 3-6 所產生的記錄波形，被傳送至雷射驅動電路 3-7，雷射驅動電路 3-7 會根據該記錄波形，使光學頭 3-3 內的半導體雷射發光。

本記錄裝置中所搭載的光學頭 3-3 內，是使用波長 660nm 的半導體陣列雷射，來做為資訊記錄用雷射光束。又，令該雷射光藉由透鏡 NA0.65 之物鏡，聚焦在上記光碟 3-1 的記錄層上，藉由雷射光束的照射而進行資訊之記錄。

本實施例之記錄媒體中，記錄標記和其以外之部份大約可獲得 2:1 的反光率之對比值。若對比值在其以下，再生訊號的雜音所致的搖擺就會超越 9% 的上限值，而使再生訊號的品質落在實用範圍之外。若使透明電極中含有 SiO_2 而成為 $(\text{SiO}_2)_{40}(\text{In}_2\text{O}_3)_{55}(\text{SnO}_2)_5$ ，則可使折射率下降而有利，可使對比值達到 2.5:1 以上。

抹除食，將施加電壓降低，藉由雷射光連續照射使非晶質領域結晶化而進行。抹除亦可進行脈沖雷射照射，藉由重複比任何記錄脈沖還寬的脈沖而抹除。

已記錄之資訊的再生也是使用上記光學頭進行。將欲以陣列雷射再生之層，藉由和記錄時相同的預備加熱而予以著色，將雷射光束照射在已記錄之標記上，藉由偵測來自標記與標記以外之部份的反射光，而獲得再生訊號。

多數光束時，各光束的焦點位置並無必要一定在個別層上，而是亦可例如每兩條光束在同一層上進行記錄／再生。

各光束的再生訊號若有必要則可藉由多重化手段（合成手段），還原成時序上為一個之訊號。

該再生訊號的震幅藉由前級擴大電路放大，在 8-16 解調器 3-10 中將每 16 位元轉換成 8 位元資訊。藉由以上運作，完成記錄標記的再生。

以上的條件下進行標記邊緣記錄時，最短標記之 3T 標記的標記長約為 $0.4 \mu m$ 。記錄訊號中，資訊訊號的起始端部、結末端部，含有 4T 標記和 4T 空白重複出現的時序資料。起始端部還含有 VFO。

訊號調變方式除了 8-16 調變以外當然可採用其他的方式。

（光導電體層）

光導電體層的材料，除了使用上記 As-Se 系材料以外

，因為需要高溫熱處理故基板材料是受到限制的，但可使用的有 CdTe、CdS、CdSe 等既知無機光導電性材料，或實施例 2 所詳細描述之聚噻吩等既知有機導電性材料，在已著色狀態下當作導電材料使用。

（電極材料）

兼任反射層的電極材料，是隨著用途而異。當要求可多數次抹寫時，含有鎢或鉬，或兩者之至少一種，鈦等其他金屬元素未滿 50 原子%者為理想。

另一方面，若是只能寫入 1 次的追記型或只能抹寫少數次即可時，則使用重視光學特性和熱擴散性，適合用於光碟之金屬來做為電極，則為理想。反射率和熱傳導率高的金屬層，例如有 Al 或 Al 合金，其中 Cr、Ti 等添加元素在 4 原子%以下者雖然屬於高熱傳導率材料，但有防止基板表面溫度上升者較為理想。其次，亦可使用以 Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Co、Cr、Ti、Pb、Pt、W、Ta、Mo、Sb、Bi、Dy、Cd、Mn、Mg、V 之元素單體，或、Au 合金、Ag 合金、Cu 合金、Pd 合金、Pt 合金、Sb-Bi、SUS、Ni-Cr、等這些為主成份的合金，或是這些彼此合金所成之層。如此，電極兼反射層，係由金屬元素、半金屬元素、其合金、混合物所成。其中，Cu、Ag、Au 單體或 Cu 合金、Ag 合金，尤其是 Pd、Cu 等之添加元素在 8 原子%以下者，Au 合金等這類傳導率大者，可抑制有機材料的熱劣化。

透明電極的材料可使用的有，以 $(\text{In}_2\text{O}_3)_x(\text{SnO}_2)_{1-x}$ 之組成， x 為 5%~99% 之材料，阻抗值的面較理想者為 x 是 90%~98% 之材料，在其中添加有莫耳 % 在 50% 以下之 SiO_2 ，在 SnO_2 中添加有莫耳 % 在 2%~5% 以下之 Sb_2O_3 等其他氧化物，等既知的透明電極材料，或聚噻吩、聚乙炔等導電性有機材料。

(基板)

本實施例中，雖然在表面上直接使用具有尋軌用溝的聚碳酸酯基板 77，但所謂具有尋軌用溝的基板，係指基板表面全面或一部份上，當記錄／再生波長設為 λ 時，具有深度達 $\lambda / 15n$ (n 為基板材料的折射率) 之溝的基板。溝可以一圈連續地形成，亦可中途分割。此外，該溝幅亦可隨著場所而不同。可為具有溝部和凸軌部兩者都可進行記錄／再生之格式的基板，亦可為只在任何一方進行記錄之格式的基板。只在凹軌記錄的形式中，軌道間距在波長／聚焦透鏡之 NA 為 0.7 附近、凹軌寬則在其 1/2 附近者為理想。

【圖式簡單說明】

〔圖 1〕本發明之一實施例的複數雷射光束和記錄媒體各層的位置關係圖。

〔圖 2〕本發明之一實施例的資訊記錄媒體的層積膜的剖面圖。

(35)

〔圖 3〕本發明之一實施例的記錄／再生裝置的構成圖。

〔圖 4〕本發明之一實施例的資訊記錄裝置所用的媒體之層之週期與波長、NA 的理想關係圖。

〔圖 5〕本發明之預備加熱、預備照射所致消色加速之狀況。

〔圖 6〕本發明之一實施例中碟片的剖面構造圖。

〔圖 7〕本發明之一實施例中，碟片旋轉軸上部的構造圖。

〔圖 8〕本發明之一實施例的光學頭的光學系及尋軌誤差訊號及尋軌位址等之再生訊號等的再生訊號偵測手段圖。

〔圖 9〕顯示先前方式之多層碟片的多雷射光束照射的問題點之圖。

〔符號說明〕

- | | |
|---|---------|
| 1 | 記錄層 |
| 2 | 透明電極層 |
| 3 | 基板 |
| 4 | 貼合基板 |
| 5 | 透明電極層 |
| 6 | 保護層 |
| 7 | 固體電解質層 |
| 8 | 電致變色材料層 |

- 9 透 明 電 極
- 10 金 屬 反 射 層
- 11 基 板
- 31 電 壓 傳 達 機 構
- 32 碟 片 承 接 部 份
- 61 基 板
- 62 透 明 電 極
- 63 In 接 著 層
- 64 貼 合 基 板
- 65 碟 片 承 接 側 同 心 圓 電 極
- 66 碟 片 內 周 基 板 (印 刷 基 板)
- 71 旋 轉 軸
- 72 滑 環
- 73 上 行 配 線
- 74 碟 片 承 接 部 (以 及 馬 達 的 遮 蓋)
- 75 含 有 簧 片 的 插 銷 電 極
- 81 陣 列 雷 射
- 82 視 準 透 鏡
- 83 半 稜 鏡
- 84 球 面 像 差 補 償 元 件
- 85 4D 偵 測 器 陣 列
- 86 聚 焦 透 鏡
- 87 碟 片
- 88 透 鏡

(37)

- 89 圓柱透鏡
- 91 基板
- 92 記錄層
- 93 間隔層
- 94 反射層

伍、中文發明摘要

發明之名稱：資訊記錄裝置，資訊記錄媒體及資訊記錄方法

〔課題〕達成高速記錄、高密度記錄。

〔解決手段〕將複數記錄層分別以一對電極夾住而施加電壓。各記錄層分別以雷射光束照射而進行平行記錄。藉由最先照射至記錄媒體之光點的預備照射效果，使記錄層依序著色或消色。記錄層本身、或記錄層鄰接的其他層則設有藉由電壓施加會導致吸收光譜變化的光吸收層。

〔效果〕本發明的資訊記錄／再生裝置、媒體、資訊記錄／再生方法中，藉由令複數雷射光束分別聚光在多層記錄媒體的各層上，可獲得記錄／再生的高速化效果。因為不必令碟片的旋轉速度達到極端高速，因此可進行穩定的高速記錄。亦可適合於電視的複數頻道同時平行錄影之構成。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

拾、申請專利範圍

1.一種資訊記錄裝置，係屬於使用至少具有：含有電致變色(electro-chromic)材料的第 1 層、及用來對前記第 1 層施加電壓使其著色的電極層、及含有電致變色材料的第 2 層，之多層資訊記錄媒體，照射光線而記錄資訊之資訊記錄裝置，其特徵為具有：

將電壓施加至電極層的手段；及

將第 1 光點照射至前記第 1 層的第 1 光照射手段；及
照射前記第 1 光點後，將前記第 2 光點照射至前記第 2 層的第 2 光照射手段。

2.如申請專利範圍第 1 項之資訊記錄裝置，其中前記第 1 光點與前記第 2 光點，係略平行之雷射光束；前記第 1 光照射手段與前記第 2 光照射手段，係構成了在略同一直線上並排而成的複數光源。

3.如申請專利範圍第 2 項之資訊記錄裝置，其中復具有將前記第 1 光點與前記第 2 光點，決定位置使其成為基板方向之同一軌道上或光束數 $\times 3$ 軌道以內之控制手段。

4.如申請專利範圍第 2 項之資訊記錄裝置，其中復具有：使用來自前記複數光源所照射之至少 2 條雷射光束，偵測出尋軌錯誤訊號或軌道位址訊號的手段。

5.如申請專利範圍第 1 項之資訊記錄裝置，其中，前記第 1 光照射手段，係藉由將前記第 1 光點照射至前記第 1 層，以促進前記第 2 層的著色或消色。

6.如申請專利範圍第 1 項之資訊記錄裝置，其中更具

(2)

有：藉由將第 1 光點照射至前記第 1 層而自動對焦之手段。

7.一種資訊記錄方法，係使用至少具有：含有電致變色材料的第 1 層、及用來對前記第 1 層施加電壓使其著色的電極層、及在來自前記第 1 層之光入射側含有電致變色材料的第 2 層，之資訊記錄媒體；

在前記電極層上施加電壓；

將第 1 光點照射至前記第 1 層；

藉由將第 1 光點照射至前記第 1 層，促進前記第 2 層的著色反應；

將第 1 光點照射至前記第 1 層後，將第 2 光點照射至前記第 2 層以記錄資訊。

8.一種資訊記錄方法，係使用至少具有：含有電致變色材料的第 1 層、及用來對前記第 1 層施加電壓使其著色的電極層、及在來自前記第 1 層之光入射側含有電致變色材料的第 2 層，之資訊記錄媒體；

在前記電極層上施加電壓；

將第 1 光點照射至前記第 1 層；

藉由將第 1 光點照射至前記第 1 層，促進前記第 2 層的消色反應；

將第 1 光點照射至前記第 1 層後，將第 2 光點照射至前記第 2 層以記錄資訊。

9.一種資訊記錄媒體，其特徵為至少具備：

含有電致變色材料的第 1 層，及

(3)

用來對前記第 1 層施加電壓使其著色的電極層，及
隨著光照射或溫度而開始著色或消色之層。

10.如申請專利範圍第 9 項之資訊記錄媒體，其中更
包含：以所定的週期，具有未記錄資訊但可因電壓施加而
著色之層。

11.如申請專利範圍第 9 項之資訊記錄媒體，其中，
在前記第 1 層與前記電極層之間，具有相變記錄層。

12.如申請專利範圍第 9 項之資訊記錄媒體，其中，
在前記第 1 層與前記電極層之間，具有光導電體層。

13.如申請專利範圍第 9 項之資訊記錄媒體，其中，
前記電致變色層，係噻吩系有機材料（poly thiophene
derivative）。

14.如申請專利範圍第 9 項之資訊記錄媒體，其中，
前記第 1 層，係電激光（electro-luminescent）材料與光
致變色（photo-chromic）材料的混合材料。

圖 1

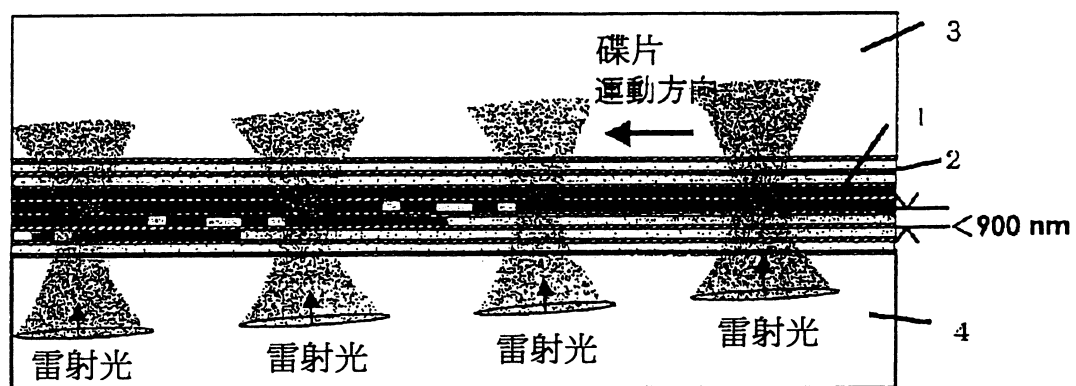


圖2

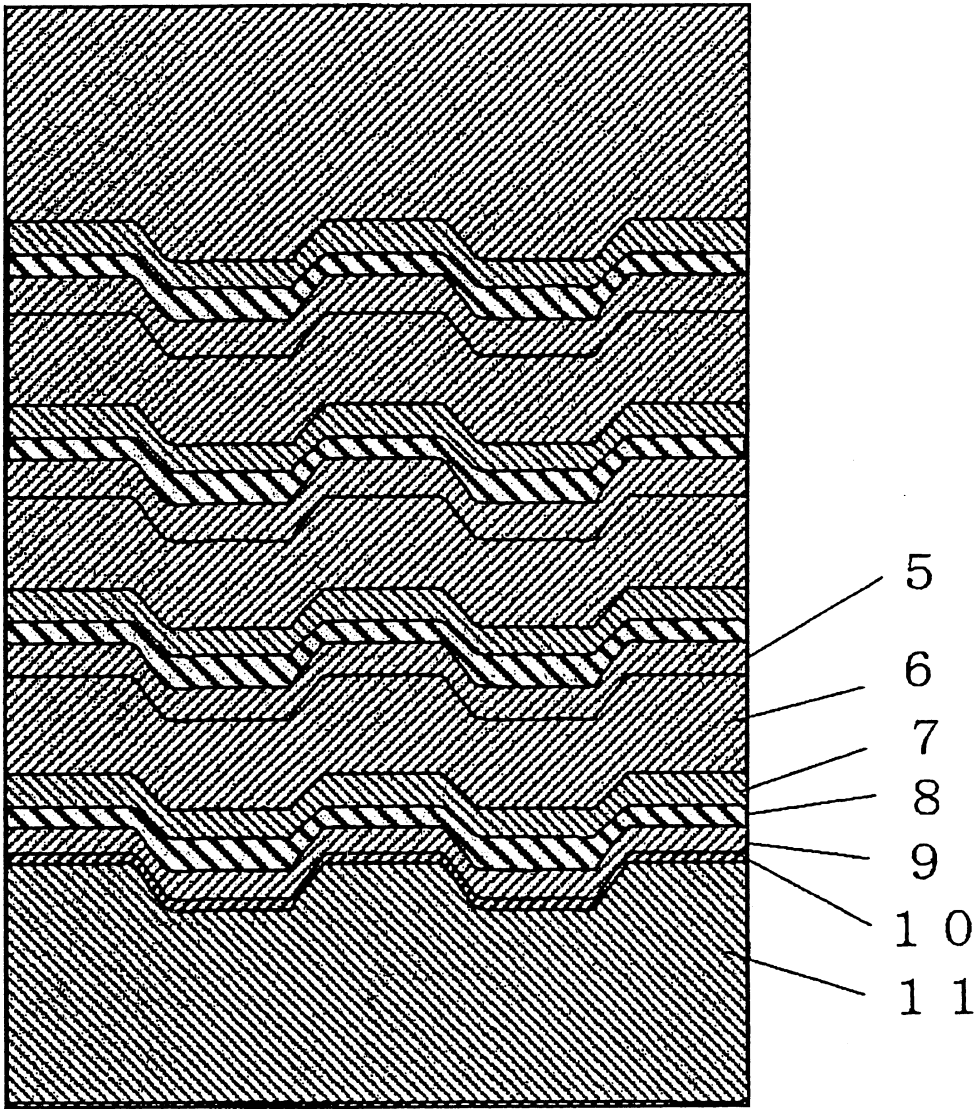


圖3

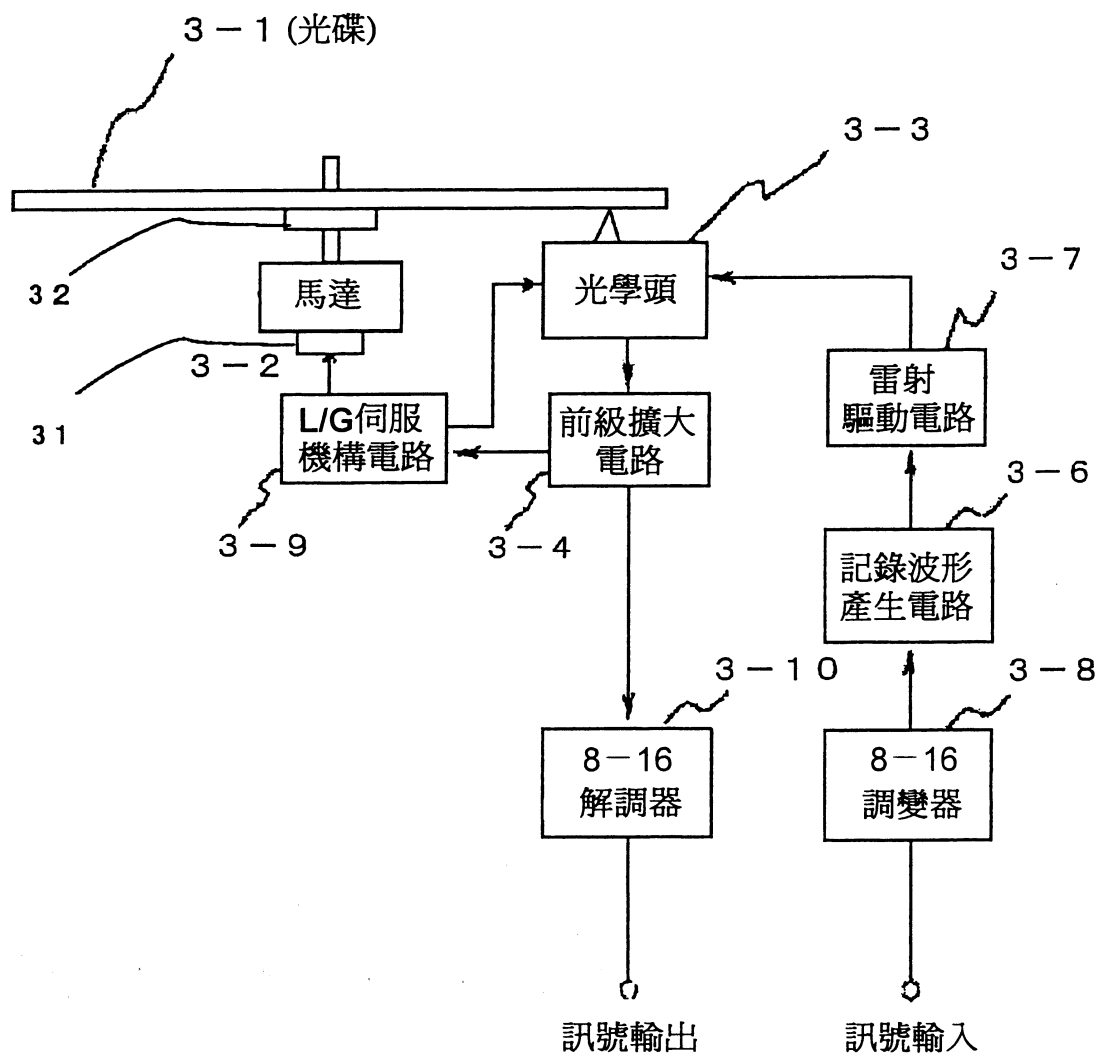


圖4

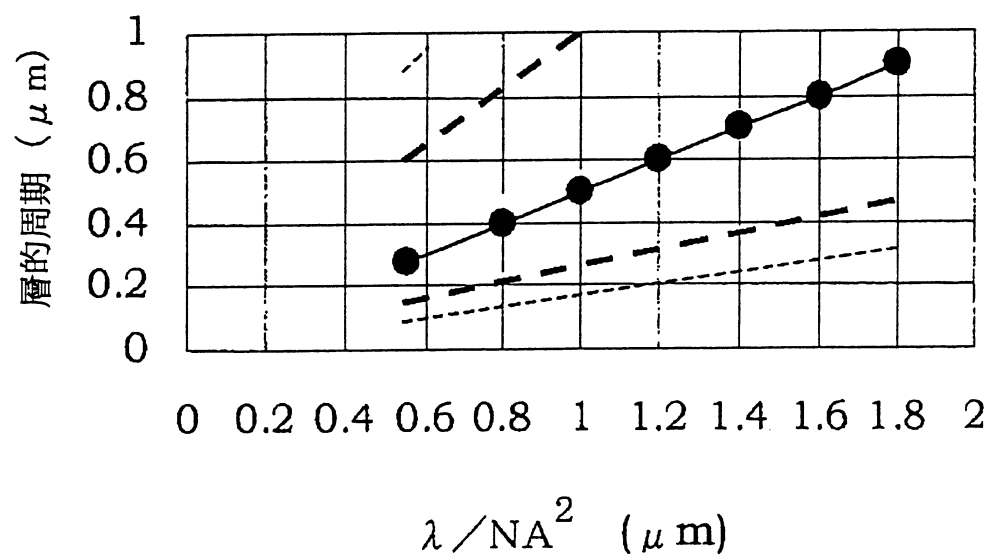


圖5

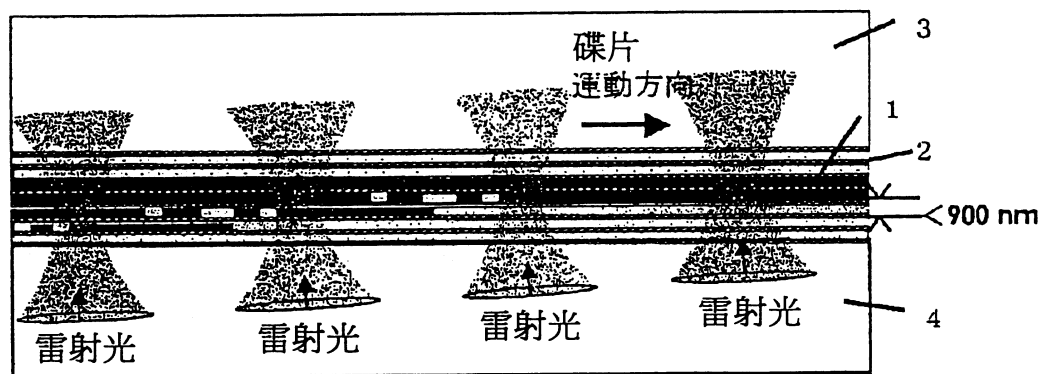


圖6

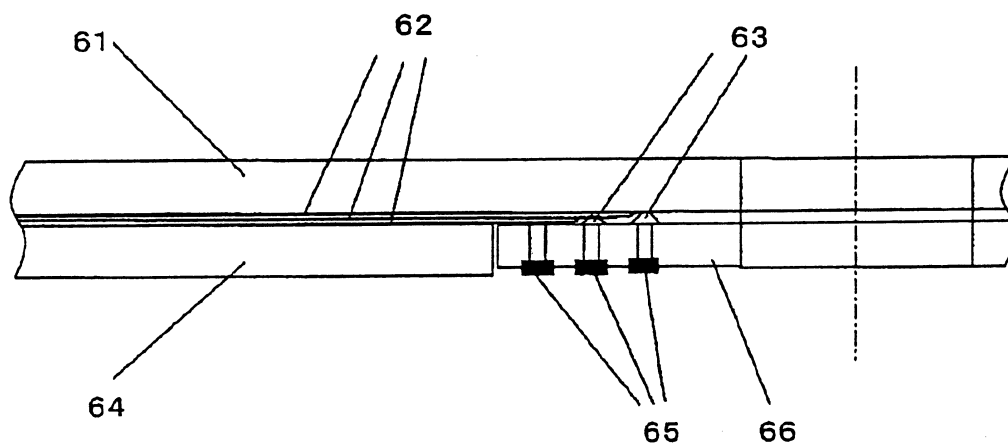


圖7

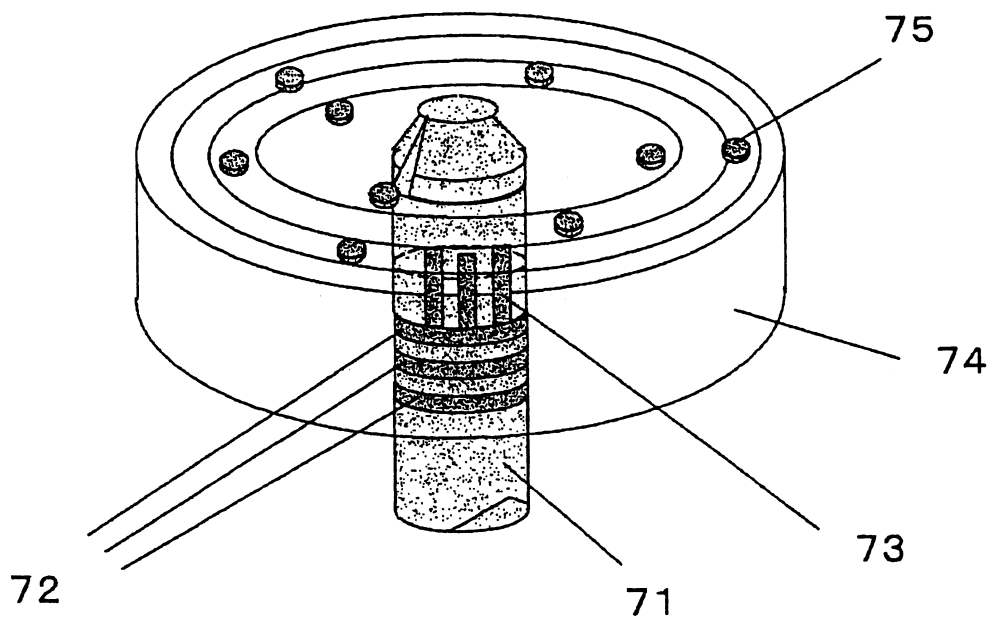


圖 8

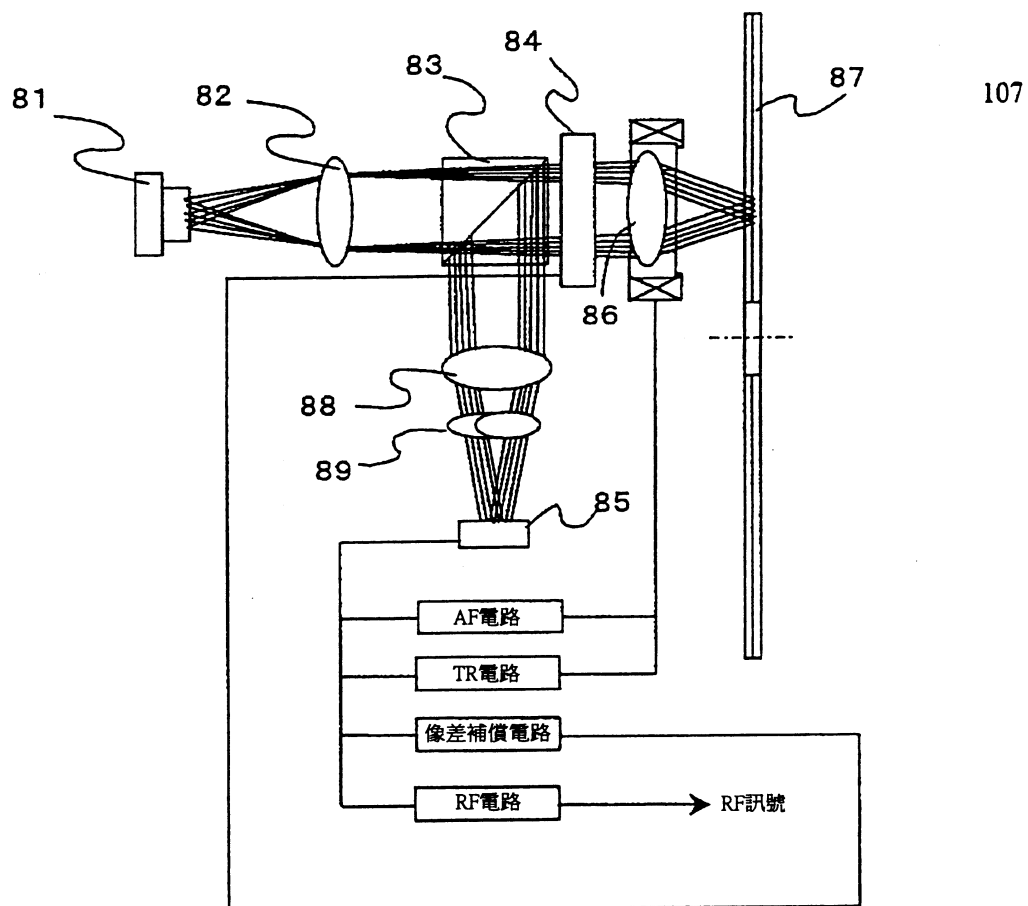
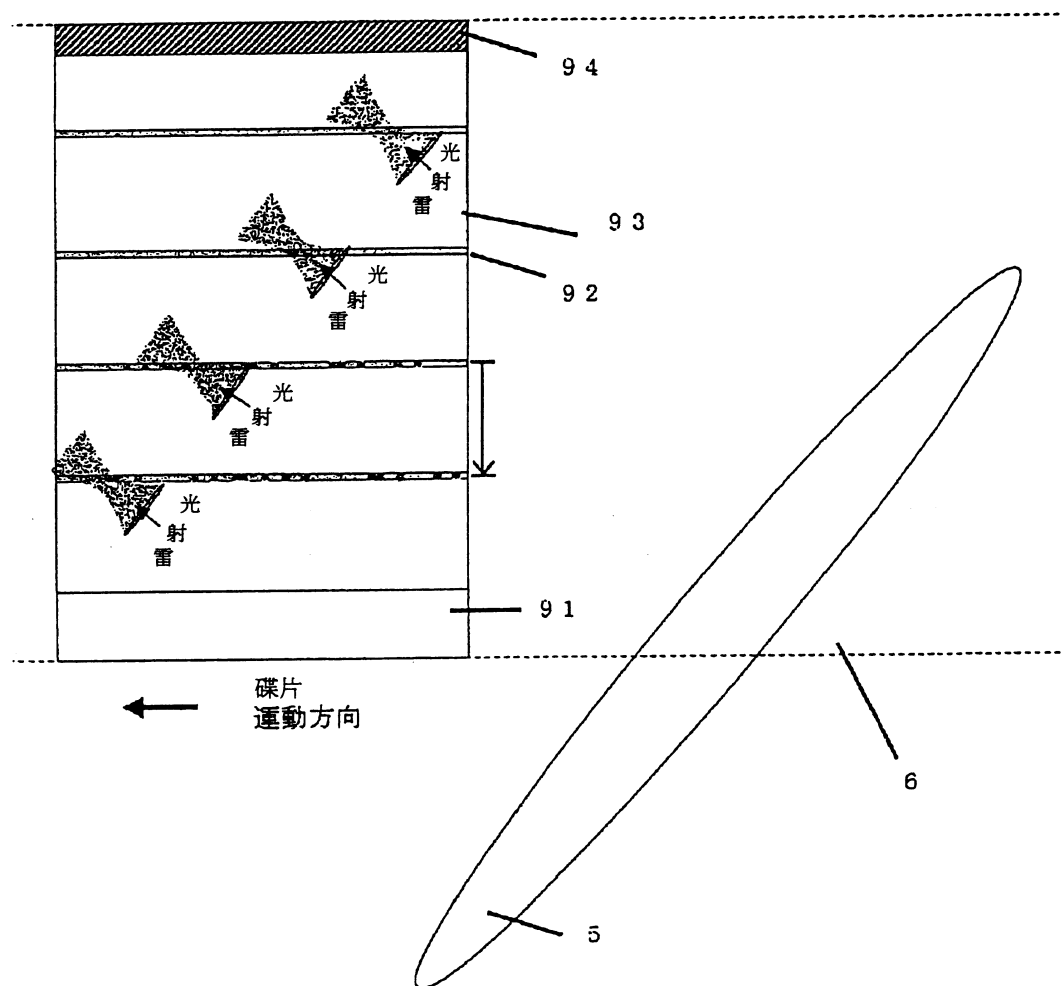


圖 9



柒、（一）、本案指定代表圖為：第 1 圖

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|---|-------|
| 1 | 記錄層 |
| 2 | 透明電極層 |
| 3 | 基板 |
| 4 | 貼合基板 |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無