



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號： 200929195

(43)公開日： 中華民國98(2009)年 7 月 1 日

(21)申請案號：097135752

(22)申請日： 中華民國97(2008)年9月18日

(51)Int. Cl. : G11B7/09 (2006.01)

G11B7/005 (2006.01)

(30)優先權主張： 2007/09/20

世界智慧財產權組織

PCT/JP2007/068272

(71)申請人： 先鋒股份有限公司 PIONEER CORPORATION

日本

(72)發明人： 佐藤充 SATO, MAKOTO；小笠原昌和 OGASAWARA, MASAKAZU

(72)代理人： 洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數： 9 項 圖式數： 23 共 62 頁

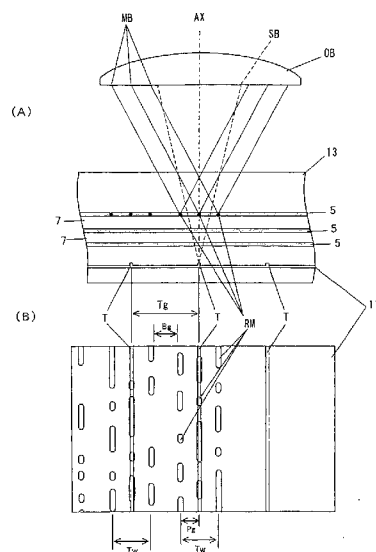
(54)名稱

記錄與再生方法、記錄與再生裝置，以及記錄載體

RECORDING AND REPRODUCING METHOD, RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND RECORD CARRIER

(57)摘要

一種記錄與再生的方法，其用以從記錄載體中記錄及/或再生資訊，該記錄載體包括在其膜厚方向層層堆疊的複數個記錄層與具有攜帶追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層，其中，在該記錄載體的記錄層的各層上形成記錄標記。該方法包括：聚焦步驟，其為經由共用的物鏡來聚集伺服光束至該引導層及選擇性聚集主光束群組至該記錄層之其中一層上，其中，該主光束群組包括彼此鄰近的複數個主光束；追蹤步驟，其為執行該物鏡的定位控制以使該伺服光束正在追蹤該軌道之其中一軌道；以及記錄及/或再生步驟，其為以該主光束群組來執行記錄及/或再生資訊，且同時執行該聚焦步驟與該追蹤步驟。當該伺服光束追循該彼此鄰近的軌道的其中一軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成一個循跡群組，其中，當該伺服光束追循彼此鄰近的另一該軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成另一循跡群組，其中，該一循跡群組與另一循跡群組之間的間隔係大於該循跡群組內的平均循跡間距。



5：記錄層

7：間隔層

11：引導層

13：覆蓋層

AX：光軸

Bg：整捆間隔

MB：主光束

OB：物鏡

Pg：循跡間距

RM：記錄標記

SB：伺服光束

T：軌道

Tg：軌道間距

TW：循跡群組寬度



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：200929195

(43)公開日：中華民國98(2009)年7月1日

(21)申請案號：097135752

(22)申請日：中華民國97(2008)年9月18日

(51)Int. Cl.：G11B7/09 (2006.01)

G11B7/005 (2006.01)

(30)優先權主張：2007/09/20

世界智慧財產權組織

PCT/JP2007/068272

(71)申請人：先鋒股份有限公司 PIONEER CORPORATION

日本

(72)發明人：佐藤充 SATO, MAKOTO；小笠原昌和 OGASAWARA, MASAKAZU

(72)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：23 共 62 頁

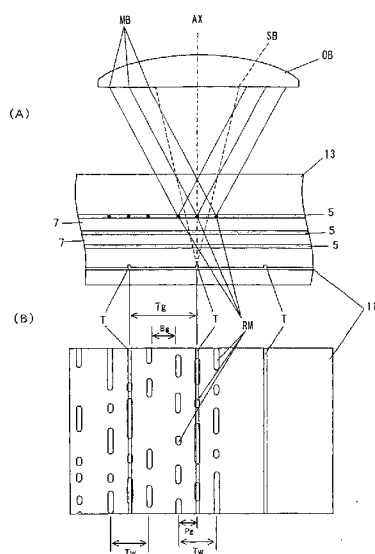
(54)名稱

記錄與再生方法、記錄與再生裝置，以及記錄載體

RECORDING AND REPRODUCING METHOD, RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND RECORD CARRIER

(57)摘要

一種記錄與再生的方法，其用以從記錄載體中記錄及/或再生資訊，該記錄載體包括在其膜厚方向層層堆疊的複數個記錄層與具有攜帶追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層，其中，在該記錄載體的記錄層的各層上形成記錄標記。該方法包括：聚焦步驟，其為經由共用的物鏡來聚集伺服光束至該引導層及選擇性聚集主光束群組至該記錄層之其中一層上，其中，該主光束群組包括彼此鄰近的複數個主光束；追蹤步驟，其為執行該物鏡的定位控制以使該伺服光束正在追蹤該軌道之其中一軌道；以及記錄及/或再生步驟，其為以該主光束群組來執行記錄及/或再生資訊，且同時執行該聚焦步驟與該追蹤步驟。當該伺服光束追循該彼此鄰近的軌道的其中一軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成一個循跡群組，其中，當該伺服光束追循彼此鄰近的另一該軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成另一循跡群組，其中，該一循跡群組與另一循跡群組之間的間隔係大於該循跡群組內的平均循跡間距。



5：記錄層

7：間隔層

11：引導層

13：覆蓋層

AX：光軸

Bg：整捆間隔

MB：主光束

OB：物鏡

Pg：循跡間距

RM：記錄標記

SB：伺服光束

T：軌道

Tg：軌道間距

TW：循跡群組寬度

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於例如光碟或卡或其相似物（以光學記錄或再生之資訊）的記錄載體(record carrier)、及其記錄與再生方法及其記錄與再生裝置。

【先前技術】

最近幾年，光碟係廣泛地當作記錄載體來使用，其採用記錄與再生例如影像資料、聲音資料、計算資料等的資訊的方式。舉例來說，DVD（數位多功能碟片）與BD（藍光碟片（Blu-ray Disc™））的標準包含具有雙記錄層（能夠從該碟片的一側讀出，且專用於再生或記錄資料的使用）的可取得的雙層碟片。

在該雙層碟片中，可從該碟片的一側的淺記錄層與深記錄層之間使用再生光束的聚焦點的轉移來執行訊號的讀出。該淺記錄層光束具有預定厚度且由預定材料（需為半透明以從該深記錄層中執行該訊號讀出）所製成。該深記錄層是反射層。該雙層碟片具有配置在該淺與深記錄層之間的透明間隔層（transparent spacer layer）（在預定波長中具有高透射率（transmissivity））以固定厚度地分隔它們。

此外，有具有比該藍光碟片的容量還高的高密度之下一世代光碟的需求。因此將期望在該光碟中增加該記錄層的數量為多層，並更進一步地在這樣多層光碟中從該記錄層區別地提供引導層（guide layer），其中，使用該引導層以在該記錄與再生資料的過程中執行伺服迴路（servo

loop)。這樣具有區別自該記錄層的該引導層的系統已經被提出，其中，獲得具有照射至該引導層的伺服光束的伺服訊號且同時使用照射至任一該記錄層的主光束（main light beam）來記錄。

舉例來說，揭露在日本專利第 3110532 公告號中的先前技術中，始自伺服光源的伺服光束聚集至在記錄載體中攜帶追蹤伺服資訊（tracking servo information）的軌道上，以同時執行聚焦與追蹤運作，控制用以記錄與再生資料的光束以聚集至某些記錄層上。依據這樣的系統，達成該多層光碟的記錄與再生同時避免個別地為記錄層提供複數引導層。（[本文中：追蹤表示 tracking，追循表示 tracing]、循跡(名詞)表示 trace)

此外，揭露在日本專利早期公開（laid-open）的第 2003-67939 申請號中的先前技術中，其描述以包括引導層與複數記錄層的該記錄載體來記錄與再生資料，其中，控制物鏡（objective lens）在利用來自該引導層的引導光束的位置，且同時使用反射自該記錄層的複數光束來執行從複數軌道的讀出。日本專利早期公開的第 2003-67939 申請號中的文件已經視為使用複數光源來同時記錄複數軌道的例子。

描述在該兩者專利文件中的習知技術是彼此相似的，都是使用該記錄載體的單一引導層來控制該記錄載體的該物鏡的相對位置的同時，在該資料記錄的過程中，特別控制的物鏡使得造成的聚集光形成到資料記錄層的另一

光源。

【發明內容】

[本發明要解決的問題]

日本專利第 3110532 號與日本專利早期公開的第 2003-67939 申請號的文件既沒有聲明經由一套群組的複數軌道來同步執行該資料記錄，也沒有建議該軌道的任何間隔與該軌道的任何寬度。

假使在設置於遠離在該光軸方向具有軌道的該引導層的記錄層上的一個位置處執行該資料記錄時，由於該光碟的傾斜、彎曲或類似的影響而無法總是正好在該光軸中的該軌道上面記錄這樣的資料，也就是，該資料記錄的位置時常向該記錄層的介面外之方向滑離該軌道。當該資料記錄層的數量在該多層結構中愈增加時，此現象頻繁地發生在設置遠離該引導層的該記錄層處。

此外，即使該等軌道之間的該間距彼此靠近時，也因為可使用訊號處理或類似方式來正確地讀出資訊，而可同步執行將複數軌道當作群組來做的資料記錄。但是，當兩軌道群組彼此相鄰時，由於在兩鄰近軌道群組之間產生的串音（crosstalk），所以將難以分開在那的資訊片段。

於是，藉由本發明以提供能夠穩定記錄或再生資料的記錄與再生裝置、記錄與再生方法、以及記錄載體來達成一個例示任務。

[用以解決該問題的方式]

根據本發明，提供一種用以從記錄載體中記錄及/或再

生資訊的記錄與再生方法，該記錄載體包括層疊在其薄膜厚度方向中的複數個記錄層與具有攜帶追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層(guide layer)，其中，記錄標記係形成在該記錄載體的每個記錄層上，該記錄與再生方法包括：

聚焦步驟(focusing step)，其為經由共用的物鏡來聚集伺服光束至上述引導層及選擇性地聚集主光束群組至上述記錄層之其中一者上，其中，該主光束群組包括鄰近彼此的複數個主光束；

追蹤步驟(tracking step)，其為執行上述物鏡的定位控制以使上述伺服光束正在追蹤上述軌道之其中一者；以及

記錄及/或再生步驟(recording and/or reproducing step)，其為以上述主光束群組來執行記錄及/或再生資訊，且同時執行上述聚焦步驟與上述追蹤步驟，

其特徵在於，當上述伺服光束追循(trace on)彼此鄰近的上述軌道的其中一者時，由在該上述記錄層之其中一者上的上述主光束群組構成一個循跡群組(trace group)，其中，當上述伺服光束追循彼此鄰近的另一上述軌道時，在上述記錄層之該其中一者上的上述主光束群組構成另一循跡群組，其中，在該一循跡群組與該另一循跡群組之間的間隔係大於上述循跡群組內的平均循跡間距(pitch)。

根據本發明，提供一種用以從記錄載體中記錄及/或再生資訊的記錄與再生裝置，該記錄載體包括在其薄膜厚度方向中層層堆疊的複數個記錄層與具有載有追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層，其中，記錄標記係形成在該記錄

載體的每個記錄層上，該記錄與再生裝置包括：

伺服光束光學元件（servo light beam optics）；

主光束光學元件；

物鏡，係為該伺服光束光學元件與該主光束光學元件所共用；以及

伺服機械裝置，用以經由該共用的物鏡來聚集伺服光束至上述引導層上及選擇性地聚集主光束群組至上述記錄層之其中一者上，其中，該主光束群組包括鄰近彼此的複數個主光束以執行上述物鏡的定位控制，以使上述伺服光束正在追蹤(tracking on)上述軌道之其中一者；

其特徵在於，如此設定上述複數個主光束，以使得當上述伺服光束追循鄰近彼此的上述軌道之其中一者時，在上述記錄層之該其中一者上由上述主光束群組構成一個循跡群組，其中，當上述伺服光束追循彼此鄰近的另一上述軌道時，在上述記錄層之該其中一者上的上述主光束群組構成另一循跡群組，其中，在該一循跡群組與該其他循跡群組之間的間隔係大於上述循跡群組內的平均循跡間距。

根據本發明，提供一種記錄載體，係包括在其膜厚方向層層堆疊的複數個記錄層；以及具有載有追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層；

其中，記錄標記係形成在該記錄載體的記錄層之各者上，

其中，經由共用的物鏡以將伺服光束聚集至上述引導層上且選擇性地聚集主光束群組至上述記錄層之其中一者

上，其中，該主光束群組包括彼此鄰近的複數個主光束；

其中，藉由該複數個主光束以在上述記錄層上排成列的複數點（spot）係重疊該記錄標記，以使得上述伺服光束正在追蹤上述軌道之其中一者的同時，在上述記錄層上執行該記錄標記的記錄及/或再生，

其特徵在於，當上述伺服光束追循鄰近彼此的上述軌道之其中一者時，在上述記錄層之該其中一者上由上述主光束群組構成一個循跡群組，其中，當上述伺服光束彼此鄰近的另一上述軌道時，在上述記錄層之該其中一者上由上述主光束群組構成另一循跡群組，其中，在該一循跡群組與該另一循跡群組之間的間隔係大於上述循跡群組內的平均循跡間距。

根據本發明的上述組構，在該鄰近軌道群組之間有足夠間隔，也就是，將每個軌道群組視為一個單元來對待，在該資料記錄過程中，在軌道之間的寬度在該軌道群組單元內是窄的，而在該軌道群組之間的該間隔是寬的，這樣的組構對於在該複數軌道中同步記錄資料是有效的，以達成穩定記錄或再生來自該記錄載體的資料。

【實施方式】

下面將參照圖式以描述本發明的實施例。

（記錄與再生裝置）

第1圖為依據本發明而顯示用以記錄或再生資料的記錄載體與記錄和再生系統的實施例的示意圖。

如第1圖所示，該記錄與再生裝置包括：具有可分離

與可旋轉地支撐碟片形之記錄載體 2 的旋轉台 (turntable) (可動夾持裝置) 的轉軸馬達 (spindle motor) 8; 用以記錄與再生的包含照射主光束至該記錄載體 2 的物鏡的拾波器 (pickup) 裝置 23; 用以控制那些裝置、感應器等等的控制裝置 101。以來自提供給該轉軸馬達 8 與該拾波器裝置 23 的不同感應器的不同資料輸出為基礎, 該控制裝置 101 控制該轉軸馬達 8 與該拾波器裝置 23, 且同時處理這樣不同的資料。該控制裝置 101 送出訊號至該拾波器裝置 23 以照射伺服光束與主光束至控制在其旋轉中的記錄載體 2 上, 以便使該主光束聚集至部分載體, 以改變它們的光學特性以形成該記錄標記或記錄資料, 同時該伺服光束的該光點受到位置的伺服控制。或者, 該控制裝置 101 在該伺服控制狀態下送出訊號至該拾波器裝置 23 以照射其他低階主光束至該記錄標記上, 以便經由該拾波器裝置 23 以讀出來自該記錄標記的返回光來解碼該訊號成為輸出。

(記錄載體)

第 2 圖為依據本發明而顯示具有多層結構的光碟記錄載體 2 的第一實施例的部分分離的透視圖。第 3 圖為沿著顯示在第 2 圖中的線 AA 而取的部分剖視圖。如第 3 圖所示, 該多層記錄載體 2 或多層光碟具有在其薄膜厚度中層層堆疊的複數個記錄層, 每層都由折射率改變型式 (refractive index changing type) 的多光子吸收材料所製成。該記錄載體 2 包括覆蓋層 13、引導層 11、用以反射該伺服光束 SB 的波長選擇反射膜 (wavelength-selective

reflecting film) 9、記錄層群組 50、與支承基板 (holding substrate) 3，其從該主光束 MB 與該伺服光束 SB 的入射側來排列起。換句話說，該引導層 11 係設置在該實施例中的該記錄層群組 50 的該光入射側處。

該覆蓋層 13 是由有機或無機的光可穿透材料（例如透明樹脂材料或其相似物）所製成，以便具有平坦化該層狀結構與保護該記錄層群組 50 或其相似物的功能。

該引導層 11 具有以該伺服光束 SB 為基礎以使用來偵測該聚焦的伺服訊號與追蹤伺服訊號的軌道 T。下面將描述該引導層的軌道 T 的詳細解釋。

該記錄層群組 50 是每層記錄有資料的複數記錄層 5 的堆疊。以下將描述該記錄層的詳細解釋。

製作設置在該引導層 11 與該記錄層群組 50 之間的該波長選擇反射膜 9 以便反射不同於該主光束 MB 波長的波長（也就是第一波長，例如，長於該主光束波長的波長）的該伺服光束 SB 並透射該主光束 MB（第二波長）。在該引導層可具有功能相似的波長選擇性的情形中，可省略該波長選擇反射膜 9。該實施例不應該被該波長選擇反射膜 9 所限制。

該主光束 MB 具有相對於關於造成聚集光束的該物鏡 OB 的該伺服光束 SB 的特定位置的關係，藉由在該記錄層群組 50 的每記錄層 5 上的該主光束 MB 的聚集光點處照射該主光束 MB 以三維地(three-dimensionally)記錄資料（也就是記錄標記 RM）。具有數值孔徑 (numerical aperture)

的該物鏡 OB 照射該聚集光束至其中一該記錄層上並收集來自該記錄層群組 50 的反射光。藉由其中一該聚集光束，訊號寫入該記錄層群組 50 的任一記錄層，然後從其中讀出，以經由在該覆蓋層 13 的側處的該光照射來執行資料的記錄與再生。

該支承基板 3 是由例如玻璃、聚碳酸酯 (polycarbonate)、非晶聚烯 (amorphous polyolefin)、聚醯亞胺 (polyimide)、合成樹脂 (plastics) (例如 PET、PEN、PES、紫外線硬化丙烯樹脂 (ultraviolet curing acrylic resin)) 及其相似物所製成。此外，該記錄載體 2 也可形成如卡狀 (card shape) 而不是碟片狀。

第 4 圖為顯示具有多層結構的光碟記錄載體 2 的第二實施例的部分圖示剖視圖。

顯示在第 4 圖中的該記錄載體 2 幾乎相同於第一實施例，除了該引導層 11 是設置覆於該記錄層群組 50 與該第二覆蓋層 131 上離該光入射側最遠處，而不是在第一實施例中的該記錄層群組 50 的該光入射側處。製作每層的該記錄層群組 50 以便在驅動運作過程中反射或部分反射該主光束 MB 與完全地透射該伺服光束 SB。因此該伺服光束 SB 從該光入射側傳導至該最遠的引導層 11 而沒有受到該記錄層群組 50 的影響。使用鏡面或由金屬材料或介電多層膜所製成的其相似物來形成此實施例的該引導層 11 以反射該伺服光束 SB 的長波長。該引導層 11 係較佳地具有不會反射該主光束的短波長的光學特性。

該第二覆蓋層 131 是由光可透射材料所製成，以便具有平坦化該引導層 11 與保護該記錄層群組 50 或其相似物的功能。

第 5 圖為顯示具有雙多層 (double multi-layered) 結構的光碟記錄載體 2 的第三實施例的部分圖示剖視圖。

顯示在第 5 圖中的該記錄載體 2 幾乎相同於第二實施例，除了加入了另一記錄層群組 50b，及設置在兩個該記錄層群組之間的該引導層 11。相似地製作每層該增加的記錄層群組 50b 以便在驅動運作過程中反射或部分反射該主光束 MB 並完全地透射該伺服光束 SB。因此，該伺服光束 SB 從該光入射側傳播至該中間引導層 11 而沒有受到該記錄層群組 50 的影響。

該第三覆蓋層 132 相似於該第二覆蓋層 131 是由光可透射材料所製成，以便具有平坦化該引導層 11 與保護該記錄層群組 50 或其相似物的功能。此實施例的每個該引導層 11 與該第三覆蓋層 132 係較佳地具有不會反射該伺服光束 SB 的長波長與透射該主光束的短波長的光學特性。

在每個實施例中，該記錄載體 2 基本上包括光透射多層 (該記錄層群組 50)，該光透射複數層包含彼此平行層疊(laminate)的第一記錄層 5a、第一間隔層 7a、第二記錄層 5b、第二間隔層 7b、……、第 n 記錄層 5n、與第 n 間隔層 7n、以及支撐該多層的支承基板 3。該間隔層 7 係提供來分別地分隔複數個記錄層 5，每個該間隔層 7 都是由樹脂材料或其相似物以數微米至數十微米的厚度來製成。

每個間隔層（折射率為" n_s "）使鄰近記錄層（部分非記錄標記（non-record mark）的折射率為" n_b "）之間保持預定長度或距離且具有固定的厚度，其中，該記錄層與該間隔層是交互層層堆疊的。如果該記錄層與該間隔層之間的折射率差異大，則因為介面處的反射增加，所以光束較難以傳播至最遠的層。因此，該記錄層與該間隔層之間的折射率差異應該盡可能的小。

每個該記錄層可有複數個該記錄標記 RM，每個都具有不同於其周圍折射率的折射率。該記錄標記（折射率為 n_a ，不同於 n_b ）係形成在記錄層上，舉例來說，藉由短脈衝雷射照射（short pulse laser radiation）或其相似物，其中，多光子吸收現象只發生在相鄰該物鏡所造成的聚集光的聚焦點的高光子密度部分處。可藉由此技術領域中的習知方法來達成該記錄標記的形成。可有分散的該記錄標記，如同傳統光碟的折射率在該記錄層上改變那樣。可藉由此技術領域中的習知方法來達成用以調變（modulation）資料記錄的程序。再者，在該多層記錄載體中，具有預定厚度的該記錄層與該間隔層係在該基板上交互層層堆疊，其中，記錄層具有複數個該記錄標記 RM，每個都具有不同於其周圍折射率的折射率，該記錄標記載有要記錄的資料。

順便一提，關於使用該多光子吸收而所謂的光子記錄的記錄程序是有解釋的。

在傳統光碟中，將該光能（optical energy）當作熱能

來使用以執行熱模式記錄。在該熱模式記錄系統中，由於其材料特性而有高靈敏度的限制。因此提出以光子為基礎的多光子吸收記錄程序系統來取代該熱模式記錄系統。該多光子吸收記錄程序不同於一般使用的線性平衡該入射光強度的單一光子吸收。該多光子吸收記錄程序係為使用原子或分子同步與複數光子有互相作用的現象的程序。一般說來，如果以低光照射（low light irradiation）做為平常的雷射，也就是單一光子吸收，只有一個具有能量 $E = hc/\lambda$ （其中， λ = 波長， h = 普郎克常數（Planck's constant）， C = 光速）被基質（matrix）或物質（原子或分子）所吸收。鑑於，舉例來說，當由高數值孔徑的物鏡所聚集的超短脈衝雷射光施加至該基質或物質以加強在該聚焦點處的該光子密度時，則使兩個或更多個的光子的同步吸收如同涉及多光子程序（非線性 n 光子吸收的光學程序）地發生在該基質或物質中，因此該基質或物質接受兩倍或更多倍的上述能量的能量 E 。舉例來說，假使使用飛秒（femtosecond）脈衝雷射，非線性反應的該多光子吸收係空間選擇性地只發生在相鄰聚集有該光束的點的區域，因為在那點處的電場強度非常高。兩個光子吸收記錄程序的應用使得能夠執行多層記錄，其中，不同的資料係三維地或空間地記錄在介質中的不同點處。該兩個光子的吸收記錄程序將實現超多層光碟，舉例來說，具有十或更多的記錄層。換句話說，在以具有波長大於該記錄層的吸收波長頻帶的波長的光束照射記錄層之後，反而在不足以聚集該光束的任何記錄層

中不會發生吸收，該兩個光子的吸收只發生在足以聚集該光束的一個目標記錄層。

如果在物質內有光吸收的多光子吸收，則 n 光子吸收的吸收強度係與第 n 能源 (the n -th power) 的照射光的強度成比例。因此，該光吸收顯現為該物質內的形狀分佈，以使強化學反應局部地發生以使能夠形成不同於其周圍相 (phase) 的非均質 (heterogeneous) 相。舉例來說，當在產生非常高能量密度處的焦點位置的脈衝持續時間是非常短 (範圍從數飛秒至數百飛秒) 時，多光子反應發生，接著鄰近層吸收光子。此外，因為該脈衝持續時間相較於物質的晶格振動 (lattice vibration) 的倒數 (inverse number) 是非常短的，所以該雷射光吸收記錄程序受到熱影響很大的困擾。

因此，根據本發明的該記錄與再生方法中， n 光子吸收的該非線性光學程序係使能夠只改變複數個記錄層內的該目標層中部分的光學特性成為另一特性，以使這樣該光學特性的改變使用於資料再生程序。所以該伺服光束 SB (具有該第一波長) 應該以這樣的方式來選擇波長，該方式為：該第一波長不重疊該主光束 MB (該第二波長) 的波長與其附近波長的 n 分之一 (one n -th ($1/n$))。或者，該主光束 MB (具有該第二波長) 應該以這樣的方式來選擇波長，該方式為：該第二波長不重疊該伺服光束 SB (該第一波長) 的波長與其附近波長的 n 分之一 (one n -th ($1/n$))。

兩個光子的吸收材料是有分類的，舉例來說，使用螢

光物質（螢光強度在兩個光子吸收發生的範圍中改變）的螢光類型材料，及使用光折射（photorefractive）物質（折射率被局部電子改變）的折射率改變類型。在兩個光子吸收的該折射率改變型式的材料中，有希望的材料是光色化合物（photochromic compound）、雙-亞芳烷基-環烷酮（bis-aralkylidene-cycloalkanone）衍生物或其相似物。

使用該兩個光子的吸收材料的光碟結構是有分類的。舉例來說，體型結構（bulk type structure）（整個光碟是由兩個光子吸收材料所製成），與層型結構（每個交互層堆疊的兩個光子吸收材料的複數記錄層與透明材料的複數間隔層）。鑑於該層型結構介質具有能夠使用在該記錄層與該間隔層之間的該反射光來聚焦伺服控制的優點，該層型結構介質容易造成成本的上升，因為形成該多層的製造步驟的數量是比該體型結構介質的還多。

此外，該記錄層 5 有其他材料，舉例來說，它們具有該主光束 MB 的至少一波長與強度的靈敏度以改變其折射率、透射率、吸收率（absorbance index）、反射率或其相似物以使得能穩定地執行資料記錄。舉例來說，可使用透明感光材料，例如能夠光聚合（photopolymerization）的光聚合物（photopolymer）、光非等向性的（photo-anisotropic）材料、光折材料、燒洞（Hole Burning）材料、由於光吸收而能夠吸收頻譜改變的光色材料、或其相似物。

舉例來說，該記錄層 5 是相變（phase change）材料或兩個光子吸收材料或其相似物，其對於波長 650nm 的主

光束是靈敏的，但對於波長 780nm 的伺服光束則不靈敏。此外，該記錄載體 2 可由存在於離表面 0.6 公釐深度的中心位置處的三個記錄層 5 所組成，但是不限制該位置與該記錄層 5 的數量。

（引導層的軌道）

該軌道 T 可螺旋形地（第 6 圖）、或在該基板的該中心上同心圓地（第 7 圖）形成在該引導層 11 上，以控制用以定位在該記錄載體 2 中的該伺服光束 SB 的追蹤伺服使用（tracking servo using）。該軌道 T 一般具有但不限於如第 8 圖所示的突出（或凹部）溝槽似的形狀，可有如第 9 圖所示的突出（或凹部）的連續間斷形狀，也就是，該軌道 T 的窪坑列（pits row）。除了介面的突出或凹部之外，該軌道 T 可形成有反射率對應該溝槽或窪坑而改變的一系列不同構件（第 10 圖）。舉例來說，該引導層 11 可形成在離該記錄載體 2 的表面 0.8 公釐深度的位置處，但不限於如此的位置。

在用以在該記錄層中執行資料的記錄或再生的該記錄與再生方法中，在使用該記錄層與具有該軌道的該引導層之後，該共用的物鏡係同步地聚集該伺服光束至該引導層並聚集複數個主光束至該記錄層，以使該伺服光束追蹤該軌道 T 同時定位該物鏡。即，該裝置包含經由該物鏡以聚集該伺服光束 SB 至該引導層 11 的具有拾波器的伺服機制，如第 11 圖所示，然後該裝置偵測反射光以執行追蹤控制，以使由該物鏡 OB 造成的光點追循該軌道 T 同時維持

在該物鏡 OB 與該記錄載體 2 之間的距離。該共用的物鏡 OB 照射 (impinge) 不同於該伺服光束 SB 的第二波長的複數個主光束至該記錄載體 2 的該記錄層 5 (複數個光點形成於上) 上，以使平行該軌道 T 的複數窪坑列同步地執行該記錄標記 RM 的記錄 (或再生)。

如第 11 圖所示，由複數個主光束所造成的在該記錄層上的排成列的複數個點 (對應第 11A 圖中右側處的三個記錄標記 RM) 構成一個排成列的群組 (aligned group)。由複數個該主光束所造成的排列在該記錄層上的複數個後面點 (behind-spot) (對應至第 11A 圖中左側處的三個記錄標記 RM) 構成另一排成列的群組。以這樣的方式設定該記錄裝置，而控制複數個主光束以使在該一排成列之群組與該另一排成列之群組之間的間隔大於在每個該排成列之群組內的相鄰點之彼此間的間隔。換句話說，當伺服光束追循彼此鄰近的其中一該軌道時，在該其中一記錄層上由該主光束群組構成照射點之循跡群組 (trace group)，而當該伺服光束追循彼此鄰近的另一軌道時，在該其中一記錄層上由該主光束群組構成另一照射點之循跡群組。該一循跡群組與另一循跡群組之間的間隔係大於該循跡群組內的平均循跡間距。即，如第 11B 圖所示，在該記錄標記 RM 的該標記列內的鄰近群組之間的間隔 B_g 係大於循跡間距 P_g ，也就是，該記錄標記 RM 的間隔。

在包含該多層記錄載體 2 的該記錄系統中，如第 11 圖所示，提供 TW 代表在該同步記錄中的該窪坑列 (pit) 的

寬度（對應至該主光束的該循跡群組）， T_g 代表在該鄰近軌道 T 之間的間隔，" n "代表該同步記錄的該窪坑列的數量，使該間隔 T_g 滿足下列公式（1），

$$T_g > \frac{n}{n-1} TW \quad (1)$$

（其中例如在第 11 圖中的 n 為 3）

進一步地提供 λ_s 代表該伺服光束 SB 的波長， NA_s 代表用於該聚集伺服光束的上述物鏡的數值孔徑 (Numerical Aperture, 以 NA 表示)，使該間隔 T_g 滿足下列公式（2），

$$\frac{\lambda_s}{NA_s} > T_g > \frac{n}{n-1} TW \quad (2)$$

此外，如第 12 圖所示，提供" d "代表從該引導層 11 至複數個記錄層（該記錄群組 50）內的最遠記錄層 5a 的在該光軸方向上的長度，而" θ [徑值 (rad 角度以介值表示)]"代表在該記錄載體 2 的記錄與再生中所容許的碟片傾斜總數，使該間隔 T_g 滿足下列公式（3）：

$$T_g > \frac{n}{n-1} TW + 2d\theta \quad (3)$$

上述該軌道的設定的有利效果將在下面解釋。

除了如第 3 至 5 圖中所示的具有個別複數記錄層 5 的該記錄載體 2 外，還有如第 13 圖所示的包括三維記錄範圍 (recording domain) 500 (整塊) 的記錄載體 2 的例子。在該記錄載體 2 的該記錄範圍中，執行資料的記錄 (或再生)

同時在該深度方向上改變記錄（或再生）位置，相似於上面所提到的記錄（或再生）的該組構。第 13 圖顯示在從部分非記錄標記是分別的間隔層的該基板側數來第 4 層上執行資料記錄的方式。

（拾波器裝置 Pickup Device）

第 14 圖為顯示用以在該記錄與再生裝置中記錄或再生資料的該記錄載體 2 和拾波器裝置的示意圖。

舉例來說，在該兩個光子的記錄系統中，該拾波器裝置包含用於該伺服控制的長波長（第一波長）的伺服光源 SBLD 與用於資料的記錄與再生的短波長（第二波長）的光源 LD1、LD2、與 LD3。

伺服光束光學元件包含第一準直透鏡（collimator lens）CL1、第一偏極光束分光器（polarizing beam splitter）PBS1、第一與第二擴張透鏡（expander lens）Exp1 與 Exp2、二向色稜鏡（dichroic prism）DP、四分之一波板（quarter-wavelength plate）WP 和物鏡 OB、與多透鏡（multilens）ML1 和伺服偵測區 Det1。

主光束光學元件包含二分之一稜鏡（half prism）HF1 和 HF2、第二準直透鏡 CL2、第二偏極光束分光器 PBS2、第三與第四擴張透鏡 Exp3 與 Exp4、二向色稜鏡 DP、四分之一波板 WP 和物鏡 OB 與多透鏡 ML2 和讀出偵測區 Det2。

該記錄系統的該拾波器裝置組構包含用以相對於該記錄載體 2 來移動該物鏡 OB 的動作驅動機制（該透鏡致

動器 36)，其中，該透鏡是移動在該光軸（AX）方向（聚焦方向）上及/或在垂直於該光軸的正交方向上（舉例來說，該追蹤方向）。藉由這樣的組構，相對於該記錄載體 2 來調整該主光束 MB 的聚集光點的位置，而因此照射該主光束 MB 如同在該記錄載體 2 的該記錄層 5 上的聚集光（該光軸中的某些位置處），使得執行資料的記錄以形成標記 RM，或者，執行資料的讀出，其中，當減少該主光束（如同讀出光束）的強度並照射它們至該記錄層 5 的該記錄標記 RM 上時，該拾波器經由該物鏡以接收反射自該層的該返回光（return light）且以該讀出偵測區 Det2 來偵測被記錄的資料。

此外，第 14 圖顯示出該光學拾波器裝置係主要包括但不限於光學系統、該控制裝置 101 或其相似物，該拾波器裝置可包括用以定位聚集光點的其他控制機制或其相似物（未圖示）、不包括用於該聚焦與追蹤其運作的該透鏡致動器 36，例如，將該拾波器裝置連同該記錄載體 2 的該記錄表面視為一體地來移動的滑動件移動控制機制；執行該記錄載體碟片的該旋轉控制的伺服旋轉機制。此外，該控制裝置 101 包括：用以控制用在該記錄與再生的該光源 LD1、LD2、LD3 及該伺服光源 SBLD 的光控制電路；用以處理來自讀出偵測區 Det2 的偵測訊號成為輸出資訊訊號的處理電路；包含用以控制所有裝置的微電腦、CPU 或其相似物的控制電路；包含用以儲存獲取的資料的 ROM、RAM 或其相似物的儲存電路；用以輸入及/或輸出有關外

部裝置的資料的介面單元；以及其相似物。

該控制裝置 101 控制裝置以在該物鏡 OB 與該記錄載體 2 之間維持固定的距離，且同時該控制裝置 101 控制該第三擴張透鏡 Exp 來經由該物鏡以設定該伺服光束 SB 的該聚焦位置，以便移動該光軸方向（該膜厚方向）上的該焦點 FP，以使該主光束 MB 的該點包圍（swathe）或跳至該記錄層群組 50 的目標記錄層 5 中。藉由在此系統中使用該第三擴張透鏡 Exp3，選擇性地移動該聚集的主光束 MB 至一個記錄層 5 中。

（伺服光束流程）

伺服光源 SBLD 係例如為波長 780 奈米(nm)的半導體雷射或其相似物。輸出自該伺服光源 SBLD 的光（線偏光）通過第一準直透鏡 CL1 然後變成平行光，之後通過第一偏極光束分光器 PBS1 後，進入由凹透鏡與凸透鏡所構成的擴張透鏡的組合（第一擴張透鏡 Exp1、第二擴張透鏡 Exp2），然後變成發散光（diverging light），也就是，具有適當發散角（divergence angle）的伺服光束。該伺服光束進入設計來傳送波長 780 奈米光束的該二向色稜鏡 DP，並如期地通過它。該伺服光束通過四分之一波板 WP 然後變成圓偏極光束，之後進入物鏡 OB。該使用的四分之一波板 WP 是寬頻（wide band）功能的四分之一波板。該使用的物鏡 OB 是用於 DVD 的例子一。這樣的 DVD 物鏡 OB 具有聚集波長 650 奈米平行光束通過 0.6 公釐厚的覆蓋玻璃以在它的相對表面上形成聚集光點且不造成任何像差

(aberration) 的功能。舉例來說，既然該伺服光束具有較長波長 780 奈米且是發散光，之後它具有深於離該入射側表面 0.6 公釐的焦點。所以該實施例具有例如設於深度 0.8 公釐位置處的引導層 11 (其中，該軌道 T 形成有軌道間距 T_g)，以使該伺服光束 SB 可聚集在該引導層 11 上。

來自該引導層 11 的該伺服光束 SB 再次通過該四分之一波板 WP 且變成線偏極光束，其中，其偏極方向係從該入射條件旋轉 90 度角。該返回光束反向地行進在該光路徑，也就是，被該第一偏極光束分光器 PBS1 所反射，傳入至包含光偵測器 (photodetector) PD 的伺服偵測區 Det1。多透鏡 ML1 係結構有球面透鏡與圓柱透鏡的組合以提供通過散像現象 (astigmatism) 的該返回光。該伺服偵測區 Det1 的該光偵測器 PD 接收該返回光束以輸出訊號。藉由使用該輸出訊號並處理它，執行許多伺服控制，例如用以維持在該物鏡 OB 與該記錄載體 2 之間的固定距離的聚焦伺服，或用以製造追蹤該軌道 T 的該物鏡 OB (光點) 的追蹤伺服。舉例來說，該聚焦伺服控制可利用該散像的 (astigmatic) 方法、與例如該追蹤伺服、該推挽式 (push-pull) 方法或其相似方法。因為該伺服控制方式與一般光碟系統相同，所以省略這些操作的詳細敘述。但是，該散像的方法可使用在該光偵測器 PD 中的象限 (quadrant) 光偵測器。如第 15 圖中所示，該象限光偵測器 PD 是由四個光接收區 (B1、B2、B3、B4) (由如同邊界線的兩正交分隔線 400L、400M 所分隔的第一至第四象

限，其彼此相鄰且具有相同面積地互相獨立)。定位該象限光偵測器 PD 以使其中一該分隔線 400L 平行於該切線 (tangential) 方向 TAN (也就是該軌道 T 的延伸方向)，從該記錄載體回來的該返回光 RLB 的該光軸 OAX 係相交在該分隔線 400L 與 400M 的交叉點處。在該散像方法中，定位該象限光偵測器 PD 以使該對角的 (diagonal) 光接收區 (B1、B3) 被放置在該多透鏡 ML1 的該圓柱透鏡的脊線 (ridge line) 上 (其延伸在該散像現象方向上)，也就是，定位其中一該分隔線在與約該共軸光軸的該脊線夾 45 度角處。該光接收區係連接至預定偵測器電路 (未圖示)，其中，計算來自該光接收區的各自光電地轉能輸出以產生聚焦錯誤訊號 (focus error signal, 簡稱 FES)、再生訊號等等。舉例來說，使用輸出自該象限光偵測器 PD 的該光接收區 B1、B2、B3、B4 的輸出訊號 B1、B2、B3、與 B4 以獲得隨後的訊號，例如聚焦錯誤訊號： $FE = (B1 + B3) - (B2 + B4)$ 、推挽式聚焦錯誤訊號： $PP = (B1 + B4) - (B2 + B3)$ 、RF 訊號： $RF = B1 + B3 + B2 + B4$ 。

進一步地，可藉由使用提供在該伺服光束 SB 的該光路徑上的具有孔徑的光圈 (diaphragm) (未圖示) 來改變該伺服光束 SB 的該數值孔徑。此外，該第二擴張透鏡 Exp2 在該光軸方向上的移動使能夠在通過該擴張透鏡之後調整該光束的發散角度，且因此該第二擴張透鏡 Exp2 使能夠在該聚焦伺服控制的條件下改變在該物鏡 OB 與該記錄載體 2 之間的工作距離。

該第一與第二擴張透鏡系統可包含用以連續地改變該整個透鏡的該焦距 (focal length) 同時保持成像位置 (image-formation position) 在相同平面處的變焦透鏡 (zoom lens) 系統。保持該成像位置在相同平面處的該變焦透鏡系統將一些組構透鏡內的當作群組地移動在該光軸方向上來執行光校正 (optical correction) 以使聚焦位置重疊在唯一想要的位置 (例如記錄層)。

在此方式中，藉由使用該伺服光束 SB，控制該物鏡 OB 以定位它自己在關於該記錄載體 2 的適當地點中 (例如該伺服光束 SB 的焦點 SFP)。

(主光束流程 Main Light Beam Current)

接著，使用複數個主光束來描述記錄操作。

如第 14 圖所示，例如波長 650 奈米的半導體雷射的光源係用來記錄與再生資料。在此使用具有相同規格特性的三個半導體雷射 (LD1、LD2、LD3)。首先，該第一光束的該主光束 MB1 係解釋為該第一光源 LD1 所產生。接著，屬於該主光束的第二和第三光束 MB2、MB3 係解釋為第二和第三該光源 LD2、LD3 所產生。

該第一光束 MB1 (具有線型偏光 linear polarization) 通過兩個二分之一稜鏡 HF2 和 HF1 與第二準直透鏡 CL2 後變成平行光束。該第一光束 MB1 通過該第二偏極光束分光器 PBS2 與第四和第三擴張透鏡 Exp4 和 Exp3 (使用凸透鏡來組構的 Kepler 型式)。一般來說，在此狀況的該擴張透鏡中，沒有擴張該光束的直徑或其相似物。該二向色

稜鏡 DP 係設計來反射波長 650 奈米的光，其反射介面反射並使該第一光束 MB1 轉向至該記錄載體 2，其中，該光路徑彎曲 90 度角。在那之後，該第一光束 MB1 通過該四分之一波板 WP 並進入該物鏡 OB。因為進入該物鏡 OB 的該第一光束 MB1 在適當工作距離下是平行光，它聚集成在該記錄層 5 上的聚焦點 FP，該記錄層 5 位於該記錄載體 2 中的深度 0.6 公釐處。當旋轉該記錄載體 2 時，該裝置藉由具有該第一光源 LD1 的適當開/關(ON/OFF)控制的該第一光束 MB1 來在該記錄層 5 上形成一系列記錄標記。

該第二光束 MB2 在該二分之一稜鏡 HF2 處聯合該第一光束 MB1 並以幾乎相同的光路徑地行進，但是該第二光束 MB2 的該光軸是稍微地偏移於該第一光束 MB1 的該光軸一段預定值。

同樣地，該第三光束 MB3 在該二分之一稜鏡 HF1 處聯合該第一光束 MB1 並以幾乎相同的光路徑地行進，但是該第三光束 MB3 的該光軸是稍微地偏移於該第一光束 MB1 的該光軸一段在該第二光束 MB2 的該相反側上的預定值。

從該三個光源至該第二準直透鏡 CL2 的該光長度是完全地彼此相等。因此由該三個光源所造成的該光點是排列成一線地在相同的記錄上。當個別開/關調變分別地執行在該第二和第三該光源 LD2、LD3 時，該拾波器在該記錄層 5 連同該軌道 T 上形成三個標記列以記錄資料。

藉由該記錄層 5 來反射所有該主光束，之後該反射光

束通過該物鏡 OB、該四分之一波板 WP、該二向色稜鏡 DP、該第三和第四擴張透鏡 Exp3 和 Exp4，到達該第二偏極光束分光器 PBS2，且之後藉由該分光器 PBS2 來反射與轉向返回光束至該讀出偵測區 Det2。

該讀出偵測區 Det2 包含分別地對應至該三個光源 LD1 至 LD3 的三個光偵測器 PD1 至 PD3，如第 16 圖所示。該三個光偵測器包含至少一象限光偵測器，舉例來說，該光偵測器 PD1 是象限光偵測器。舉例來說，使用散像的方法，以來自該象限光偵測器 PD1 的該輸出訊號為基礎來獲得聚焦伺服訊號。藉由使用該聚焦伺服訊號，該第三擴張透鏡 Exp3 係驅動在該光軸方向上，該第一光束 MB1 的該光點藉此以正好聚焦在該記錄層 5 上並使能夠保持這樣的狀態。在此時間點，該第二光束 MB2 與該第三光束 MB3 的該光點存在在相同於該第一光束 MB1 的該點的平面，它們也正好聚焦在該記錄層 5 上並使能夠保持這樣的狀態。

藉由適當地驅動該第三擴張透鏡 Exp3 來執行該光點從一個記錄層 5 至另一記錄層 5 的該移動。在此操作中，當該第三擴張透鏡 Exp3 的該聚焦伺服控制是在關的狀態中時，該第三擴張透鏡 Exp3 是驅動在該光軸方向上。因此在該記錄載體 2 中的該光點位置移動在該光軸方向上。以來自該讀出偵測區 Det2 的輸出訊號為基礎來達成移動自該初始位置的該光點的該記錄層的數量的計數。當該光束點到達相鄰目標記錄層 5 的地點時，該聚焦伺服控制系統自動地轉到開的狀態，該光點藉此正好聚焦在最近的記

錄層 5 上。此操作（也就是層跳順序（layer jump sequential））是幾乎相同於一般 DVD 兩層光碟的操作，因此省略這樣操作的詳細描述。

（整捆系統（bundle system）與其有利效應 1）

提出減低該軌道間距以達成用於多層媒體、光碟等的資料的高密度記錄的方法。該減低的軌道間距帶來預期的發生在該鄰近軌道 T 之間的串音（不可忽略且不利於該訊號的讀出）的影響。這樣的影響是相似於一般光碟的狀況。

如第 17 圖所示，在三個軌道 TA、TB、與 TC 上記錄有九個標記列"a"至"i"。當追蹤該軌道 TA 時，記錄該標記列"a"、"b"、和"c"，而當追蹤該軌道 TB 時，記錄該標記列"d"、"e"、和"f"，而當追蹤該軌道 TC 時，記錄該標記列"g"、"h"、和"i"。在此，每一個軌道一起或同步記錄該複數標記列（對應至由複數個主光束的聚集光點所組成的循跡群組），因此將複數標記列的其中一群組視作一"整捆"。第 17（A）圖顯示該記錄資料是以所有標記列排列成相等間隔的這樣的方式來同步地執行。第 17（B）圖顯示該記錄資料是以減少該三個標記列的間隔連同該整捆的間隔的這樣的方式來執行。該軌道 T 的該間隔兩者幾乎相同，而該媒體兩者的該記錄密度（記錄容量）是幾乎相同。下面將有關於資訊的記錄與再生的評價（evaluation）。當再生該標記列"d"時，該"d"再生順序受到來自該標記列"c"與"e"的串音形式的影響之苦。因為已經同步記錄該標記列"d"、"e"、"f"，預期鄰接有來自該三個標記列內的標記。

在該標記列"d"的再生中，無論如何該標記"e"明顯地存在。然而，無論如何不可預期標記存在在該標記列"c"中。因此，可輕易地以訊號處理或其相似方式來移除由該標記列"e"所造成的串音形式，但是由該標記列"c"所造成的串音形式是難以移除的。換句話說，即使由該標記列"e"所造成的串音形式稍微增加，以減低由該標記列"c"所造成的該串音形式的這樣方式來組構該裝置是更好的。藉由如第 17 (B) 圖所示的該排列來達成這樣的組構，其中，在一整捆內的該標記列的間隔是窄的而該整捆的間隔是寬的。

(整捆系統與其有利效應 2)

鑑於上面所提到的該公式 (2) 中，限制該軌道 T 的該間隔 T_g 的該上面的數值為 $\lambda s / NAs$ (其中， λs 代表該主光束 SB 的波長，而 NAs 代表由上述物鏡所聚集的該伺服光束的數值孔徑)，下面將解釋關於該上面的數值範圍的有利效應。

舉例來說，使用用以製造追蹤該軌道 T 的該伺服光束 SB 的該推挽式方法來執行該追蹤伺服控制。假使該軌道 T 的該軌道間距是適當的間隔，當該伺服光束 SB 與該軌道 T 相交時，由該裝置所產生的聚焦錯誤訊號變成如第 18 圖所示的正弦波。然而該軌道間距太大，由該裝置所產生的該聚焦錯誤訊號如第 19 圖所示地在該軌道 T 之間顯現出零的高度 (level)，以使它變得難以在該軌道跳躍操作過程中控制該拾波器移動的速度，也就是，它造成混亂，例如不同的伺服操作或其相似物。

第 1 表顯示三種光碟的一些規格（也就是市面上可取得的 CD、DVD、與藍光碟片）、軌道間距、與對於光束點系統的 λ/NA 數值（其中， λ 為波長，NA 為該數值孔徑）。

第 1 表

	波長 (λ) [微米] μm	NA	λ/NA	軌道間距 [微米] μm	以 λ/NA 正規化的 軌道間距
CD	0.785	0.45	1.74	1.6	0.92
DVD	0.65	0.6	1.08	0.74	0.68
藍光碟片	0.405	0.85	0.48	0.32	0.67

如這個表所見，了解到該軌道間距的數值被設定為小於 λ/NA 的數值。換句話說，該軌道間距 λ/NA 的設定值或更小的設定值帶來由該裝置所產生的高品質該聚焦錯誤訊號。

（整捆系統與其有利效應 3）

上面提到藉由該整捆系統所獲得的該資料記錄中的另一有利效應將描述在下面。

當該記錄載體 2 發生該碟片傾斜時，該光碟在該追蹤軌道 T 附近稍微傾斜或旋轉。如第 20 圖所示，該記錄標記 RM 的該位置不在正好該軌道 T 上面的該位置 D 上（在該法線（normal line）NL 上），該記錄標記 RM 偏移並記錄至該記錄層 5 中的該位置 E（在該傾斜方向上）。當記錄該鄰近的整捆並改變該碟片傾斜狀態時，然後該鄰近的整

捆彼此靠近，如果愈來愈嚴重，則該鄰近的整捆可變成重疊的。因此最好在該整捆之間加入容差 (margin)，以便避免這樣碟片傾斜的風險。

(範例組構 1(Example configuration 1))

該伺服光束 SB 具有 785 奈米的波長，該數值孔徑是 0.45，該主光束具有 650 奈米的波長，與該數值孔徑是 0.65。在三個軌道上執行資料的同步記錄。DVD 光碟使用 650 奈米波長來記錄或再生資料。該 DVD 標準包含 0.6 微米的基底厚度、0.6 的數值孔徑、0.74 微米的軌道間距，其中，該 0.74 微米的軌道間距是足夠的值以執行該資料再生而不受到由於在該 DVD 記錄表面上的該點大小而來自該鄰近軌道的串音的影響。最好為使用在該實施例中的該物鏡 OB 設定參數，提供該數值孔徑是 NA_0 、該波長是 λ_0 [微米]、在該記錄表面上的該點大小是 $(\lambda_0/0.65) \times (0.6/NA_0)$ 乘上 DVD 的點大小，設定該軌道間距以滿足該下列公式 (2)。

$$0.74 \times \frac{\lambda_0}{0.65} \times \frac{0.6}{NA_0} [\text{微米}] \cong 0.683 \frac{\lambda_0}{NA_0} [\text{微米}] \quad (2)$$

這樣該軌道間距的設定提供等於或小於 DVD 串音等級的串音等級。除了該公式 (1) 的該條件外，最好設定該整捆的間隔變成大於或多於該公式 (2) 的該條件的數值的數值。因此，如第 21 圖所示地執行該設定，也就是，在該整捆 BDL 之間的該間隔 Bg 是 0.7 微米。在此設定下，來自該鄰近整捆的串音被抑制在 DVD 或更小的等級。

因為該伺服光束 SB 是 785 奈米波長，而該數值孔徑是 0.45，幾乎是相同於該 CD 標準，所以可利用該 CD 的軌道間距 1.6 微米。即使在這樣的條件下，可不帶任何困擾地達成從該軌道讀出訊號。在此條件下，該整捆寬度（該窪坑列與該主光束的該循跡群組的寬度 TW）是 0.9 微米（1.6 減 0.7），其滿足該公式（1）。

（範例組構 2）

描述關於使用由兩個光子吸收材料所製成的記錄載體 2 的整捆組構。鑑於一般單一光子吸收材料（相變材料、有機染料或其相似物）具有該光反應的發生與照射光的強度成比例的特性，該兩個光子吸收材料具有該光反應的發生與照射光對於該兩能量的強度成比例的特性。第 22 圖為顯示由物鏡所造成的聚集光點的能量分佈圖，其以在記錄與再生裝置中的兩個加強的（powered）強度分佈（實線）來壓縮一般強度分佈（虛線）。如從此圖所見，當該資料記錄使用該兩個加強的強度時，即使在該相同的波長與該數值孔徑中，可藉由具有小於該傳統碟片直徑的直徑的較小光束點來達成該資料記錄。如由 Jpn.J.Appl.Phys. 的第 44 冊的第 5B 號（2005）中的頁碼 3559 至 3563 所揭露的，當使用那個兩個光子的吸收，該點大小實質為 $1/v^2$ 倍（約 0.71 倍）。換句話說，在以該兩個光子吸收的原則為基礎來執行的該記錄與再生中，其相等於使用約 0.71 倍的點大小（大小是由該數值孔徑與該波長來預先決定）來記錄與再生。

在該伺服光束 SB 具有 785 奈米波長、該數值孔徑是 0.45、該主光束的波長是 650 奈米、與該數值孔徑是 0.65 的條件之下，在該三個軌道上同步執行該資料記錄同時設定在該整捆之間的該寬度是滿足下列公式。

$$0.74 \times \frac{\lambda_0}{0.65} \times \frac{0.6}{NA_0} \times \frac{1}{\sqrt{2}} [\text{微米}] = 0.483 \frac{\lambda_0}{NA_0} [\text{微米}]$$

以上述提及的此設定是比較好的，因為來自該鄰近整捆的該串音被抑制到 DVD 或更低的程度。因此，如第 23 圖所示，設定在該相鄰整捆 BDL 之間的該間隔 Bg 是 0.49 微米。此外，在該相鄰軌道 T 之間的該間隔是 1.2 微米，而該整捆的寬度（該窪坑列與該主光束的該循跡群組的寬度 TW）是滿足該公式（1）的 0.67 微米。該伺服光束 SB 的該組構是與使用在一般光碟的再生裝置的一樣，其中，該伺服光束 SB 並不限於該兩個光子吸收的原理。然而，該軌道間距變得比之前的第一實施例還窄。使用 785 奈米的波長的該條件來變換該 DVD 的軌道間距，而獲得如下之 0.45 的數值孔徑。

$$0.74 \times (785/650) \times (0.6/0.45) = 1.19 [\text{微米}]$$

當該點大小來正規化該軌道間距時，其相等於 DVD 的軌道間距的那個。因此，應了解本實施例的該軌道間距是慣例值（practice value）。

根據本發明，當追蹤在該軌道 T 上的引導光束與在該記錄層 5 上的該主光束時，即使在該引導層 11 與每個記錄層 5 的間隔的不平坦表面中仍穩定地正確地執行該資料記

錄（或再生）。

進一步地，複數個軌道 T 的每一群組（整捆）執行該同步資料記錄（或再生），以改善該轉移速率（transfer rate）。

更進一步地，在該資料記錄過程中因為軌道 T 的間隔在該整捆內是窄的而該間隔在該鄰近整捆之間是寬的，在資料的記錄（或再生）過程中，同時保持該表面密度，以使得相較於在具有均勻間隔的所有軌道 T 上的該資料記錄（或再生），即使出現該碟片傾斜仍能達成從該記錄載體穩定記錄或再生資料。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示根據本發明之用以記錄或再生資料的記錄載體和記錄及再生系統的實施例的示意圖；

第 2 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟實施例的部分分離的透視圖；

第 3 圖為沿著顯示在第 2 圖中的線 AA 而擷取的部分剖視圖；

第 4 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟的另一實施例的部分剖視圖；

第 5 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟的另一實施例的部分剖視圖；

第 6 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟的實施例的部分分離的透視圖；

第 7 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟的另一實施例的部分分離的透視圖；

第 8 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟的另一實施例的部分透視圖；

第 9 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟的另一實施例的部分透視圖；

第 10 圖顯示根據本發明之具有多層結構的光碟的另一實施例的部分透視圖；

第 11 圖(A)及(B)顯示根據本發明之說明用以在記錄和再生裝置中記錄或再生的軌道的記錄載體與其平面圖的圖式的部分剖視圖；

第 12 圖顯示根據本發明之在記錄與再生裝置中的記錄載體的另一實施例的部分剖視圖；

第 13 圖顯示根據本發明之在記錄與再生裝置中的記錄載體的另一實施例的部分剖視圖；

第 14 圖顯示根據本發明之用以在實施例的記錄與再生裝置中執行資料的記錄或再生的記錄載體和拾波器裝置的示意圖的部分剖視圖；

第 15 圖顯示根據本發明之在記錄與再生裝置中的伺服偵測區的部分前視圖；

第 16 圖顯示根據本發明之在記錄與再生裝置中的讀出偵測區的部分前視圖；

第 17 圖(A)及(B)顯示根據本發明之另一實施例中的記錄與再生裝置中的記錄載體的部分平面圖；

第 18 圖顯示根據本發明之實施例中的記錄與再生裝置中的聚焦錯誤訊號的改變圖；

第 19 圖顯示根據本發明之另一實施例中的記錄與再生裝置中的聚焦錯誤訊號的改變圖；

第 20 圖顯示根據本發明之在記錄與再生裝置中的記錄載體的另一實施例的部分剖視圖；

第 21 圖顯示根據本發明之另一實施例中的記錄與再生裝置中的記錄載體的部分平面圖；

第 22 圖顯示根據本發明之由另一實施例中的記錄與再生裝置中的物鏡所造成的聚集光點的強度分佈圖；以及

第 23 圖顯示根據本發明之另一實施例中的記錄與再生裝置中的記錄載體的部分平面圖。

【主要元件符號說明】

2	記錄載體
3	支承基板
5	記錄層
5a	第一記錄層
5b	第二記錄層
5n	第 n 記錄層
T、TA、TB、TC	軌道
7a	第一間隔層
7b	第二間隔層
7n	第 n 間隔層
7	間隔層
8	轉軸馬達
9	波長選擇反射膜

11	引導層
13	覆蓋層
23	拾波器裝置
36	透鏡致動器
50、50b	記錄層群組
101	控制裝置
131	第二覆蓋層
132	第三覆蓋層
400L、400M	分隔線
500	三維記錄範圍
AX	光軸
BDL	整捆
Bg	整捆間隔
B1、B2、B3、B4	光接收區
CL1	第一準直透鏡
CL2	第二準直透鏡
CL3	讀出偵測透鏡
D、E	位置
Det1、Det2、Det3	伺服偵測區
DP	二向色稜鏡
d	長度
Exp1、Exp2、Exp3、Exp4	擴張透鏡
FP	焦點
HF1、HF2	二分之一稜鏡

LD1、LD2、LD3	記錄與再生光源
MB、MB1、MB2、MB3	主光束
ML1、ML2	多透鏡
NL	法線
OAX	光軸
OB	物鏡
PBS	偏極光束分光器
PBS1、PBS2	偏極光束分光器
PD、PD1、PD2、PD3	光偵測器
Pg	循跡間距
RAD	徑度
RLB	返回光
RM	記錄標記
SB	伺服光束
SBLD	伺服光源
SFP	伺服光束焦點
TAN	切線方向
Tg	軌道間距
TW	循跡群組寬度
WP	四分之一波板
θ	碟片容許傾斜角

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97135752

※ 申請日：97.9.18 ※IPC 分類：G11B 7/09 (2006.01)

G11B 7/005 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

記錄與再生方法、記錄與再生裝置，以及記錄載體
RECORDING AND REPRODUCING METHOD, RECORDING AND
REPRODUCING DEVICE AND RECORD CARRIER

二、中文發明摘要：

一種記錄與再生的方法，其用以從記錄載體中記錄及/或再生資訊，該記錄載體包括在其膜厚方向層層堆疊的複數個記錄層與具有攜帶追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層，其中，在該記錄載體的記錄層的各層上形成記錄標記。該方法包括：聚焦步驟，其為經由共用的物鏡來聚集伺服光束至該引導層及選擇性聚集主光束群組至該記錄層之其中一層上，其中，該主光束群組包括彼此鄰近的複數個主光束；追蹤步驟，其為執行該物鏡的定位控制以使該伺服光束正在追蹤該軌道之其中一軌道；以及記錄及/或再生步驟，其為以該主光束群組來執行記錄及/或再生資訊，且同時執行該聚焦步驟與該追蹤步驟。當該伺服光束追循該彼此鄰近的軌道的其中一軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成一個循跡群組，其中，當該伺服光束追循彼此鄰近的另一該軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成另一循跡群組，其中，該一循跡群組與另一循跡群組之間的間隔係大於該循跡群組內的平均循跡間距。

三、英文發明摘要：

A recording and reproducing method for recording and/or reproducing information from a record carrier that comprises a plurality of recording layers layered in its film thickness direction and a guide layer having a plurality of tracks carrying tracking servo information, wherein a record mark is formed on each recording layer of the record carrier. The method comprises: a focusing step of converging a servo light beam onto the guide layer as well as selectively converging a main light beam group onto one of the recording layers through a common objective lens, wherein the main light beam group comprises a plurality of main light beams neighboring each other; a tracking step of performing a positioning control of the objective lens so that the servo light beam is tracking on one of the tracks; and a recording and/or reproducing step of performing recording and/or reproducing information with the main light beam group while performing the focusing step and the tracking step. When the servo light beam traces on one of the tracks neighboring each other, one trace group is composed of the main light beam group on the one of the recording layers, wherein, when the servo light beam traces on the other of the tracks neighboring each other, the other trace group is composed of the main light beam group on the one of the recording layers, wherein an interval between the one trace group and the other trace group is larger than an average trace pitch within the trace group.

七、申請專利範圍：

1. 一種記錄與再生的方法，其用以從記錄載體中記錄及/或再生資訊，該記錄載體包括在其膜厚方向層層堆疊的複數個記錄層與具有攜帶追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層，其中，在該記錄載體的記錄層的各層上形成記錄標記，該記錄與再生方法包括：

聚焦步驟，其為經由共用的物鏡來聚集伺服光束至該引導層及選擇性聚集主光束群組至該記錄層之其中一層上，其中，該主光束群組包括鄰近彼此的複數個主光束；

追蹤步驟，其為執行該物鏡的定位控制以使該伺服光束正在追蹤該軌道之其中一軌道；以及

記錄及/或再生步驟，其為以該主光束群組來執行記錄及/或再生資訊，且同時執行該聚焦步驟與該追蹤步驟，

其特徵在於，當該伺服光束追循彼此鄰近的該軌道的其中一軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成一個循跡群組，其中，當該伺服光束追循彼此鄰近的另一軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成另一個循跡群組，其中，該一循跡群組與該另一循跡群組之間的間隔係大於該循跡群組內的平均循跡間距。

2. 如申請專利範圍第 1 項之記錄與再生的方法，其中，該循跡群組具有寬度 TW ，而該軌道係形成有間隔

T_g ，而在該循跡群組中的該主光束的數量是" n "，使該記錄與再生的方法滿足下列公式 (1)

$$T_g > \frac{n}{n-1} TW \quad (1)$$

3. 如申請專利範圍第 2 項之記錄與再生的方法，其中，該伺服光束的波長是 λ_s ，由該物鏡所聚集的該伺服光束的數值孔徑是 NA_s ，使該記錄與再生的方法滿足下列公式 (2)

$$\frac{\lambda_s}{NA_s} > T_g > \frac{n}{n-1} TW \quad (2)$$

4. 如申請專利範圍第 2 項之記錄與再生的方法，其中，從該引導層至該複數個記錄層內的最遠記錄層之在光軸方向上的長度是" d "，在該記錄載體的記錄與再生中所容許的碟片傾斜總數是" θ [徑度]"，使該記錄與再生的方法滿足下列公式 (3)

$$T_g > \frac{n}{n-1} TW + 2d\theta \quad (3)$$

5. 一種記錄與再生的裝置，其用以從記錄載體中記錄及/或再生資訊，該記錄載體包括向其膜厚方向層層堆疊的複數個記錄層與具有攜帶追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層，其中，在該記錄載體的記錄層的各層上形成記錄標記，該記錄與再生裝置包括：

伺服光束光學元件；

主光束光學元件；

物鏡，係為該伺服光束光學元件與該主光束光學元件所共用；以及

伺服機械裝置，用以經由該共用的物鏡來聚集伺服光束至該引導層上及選擇性聚集主光束群組至該記錄層之其中一層上，其中，該主光束群組包括彼此鄰近的複數個主光束以執行該物鏡的定位控制，以使該伺服光束正在追蹤該軌道之其中一軌道；

其特徵在於，該複數個主光束係設定如下：當該伺服光束追循彼此鄰近的該軌道之其中一軌道時，在該記錄層之該其中一層上由該主光束群組構成一個循跡群組，其中，當該伺服光束追循彼此鄰近的其它該軌道時，在該記錄層之其中一層上由該主光束群組構成另一個循跡群組，其中，該一循跡群組與該另一循跡群組之間的間隔係大於該循跡群組內的平均循跡間距。

6. 如申請專利範圍第 5 項之記錄與再生的裝置，其中，該循跡群組具有寬度 TW，而該軌道係形成有間隔 T_g ，而在該循跡群組中的該主光束的數量是 "n"，使該記錄與再生的裝置滿足下列公式 (1)

$$T_g > \frac{n}{n-1} TW \quad (1)$$

7. 如申請專利範圍第 6 項之記錄與再生的裝置，其中，該伺服光束的波長是 λ_s ，由該物鏡所聚集的該伺服光束的數值孔徑是 NAs，使該記錄與再生的裝置滿足下

列公式 (2)

$$\frac{\lambda_s}{NA_s} > T_g > \frac{n}{n-1} TW \quad (2)$$

8. 如申請專利範圍第 6 項之記錄與再生的裝置，其中，從該引導層至該複數個記錄層內的最遠記錄層的在光軸方向上的長度是 "d"，在該記錄載體的記錄與再生中所容許的碟片傾斜總數是 " θ [徑度]"，使該記錄與再生的裝置滿足下列公式 (3)

$$T_g > \frac{n}{n-1} TW + 2d\theta \quad (3)$$

9. 一種記錄載體，係包括在其膜厚方向層層堆疊的複數個記錄層；以及具有載有追蹤伺服資訊的複數個軌道的引導層；

其中，記錄標記係形成在該記錄載體的記錄層之各層上，

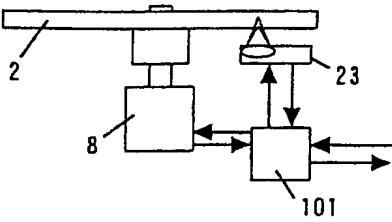
其中，經由共用的物鏡以將伺服光束聚集至該引導層上且選擇性聚集主光束群組至該記錄層之其中一層上，其中，該主光束群組包括彼此鄰近的複數個主光束；

其中，藉由該複數個主光束在該記錄層上排成列的複數個點係重疊該記錄標記，以使得該伺服光束正在追蹤該軌道之其中一軌道的同時，在該記錄層上執行該記錄標記的記錄及/或再生，

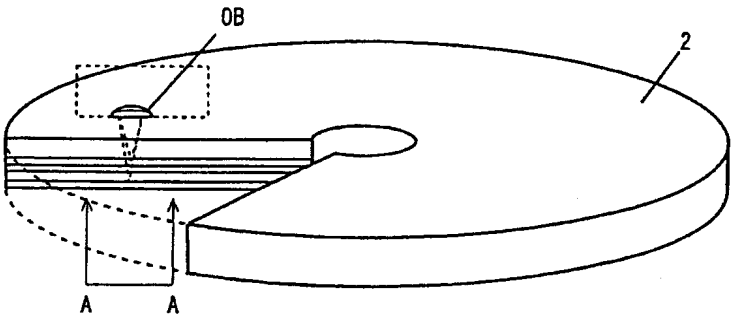
其特徵在於，當該伺服光束追循彼此鄰近的該軌

道之其中一軌道時，在該記錄層之該其中一層上由該主光束群組構成一個循跡群組，其中，當該伺服光束追循彼此鄰近的另一軌道時，在該記錄層之該其中一層上由該主光束群組構成另一循跡群組，其中，該一循跡群組與該另一循跡群組之間的間隔係大於該循跡群組內的平均循跡間距。

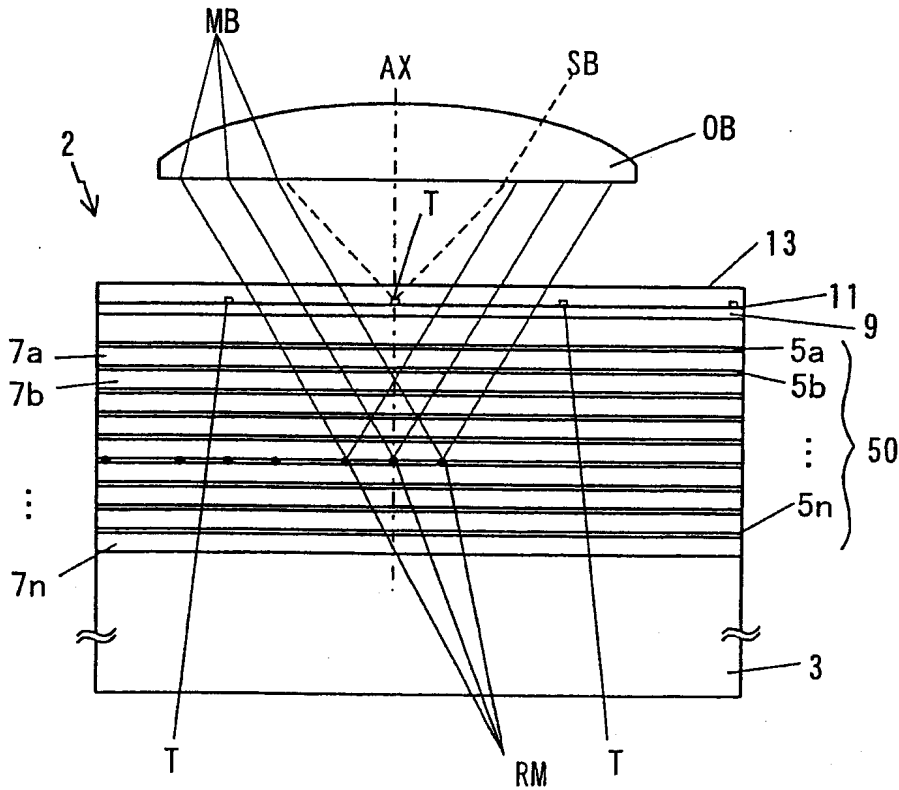
八、圖式：



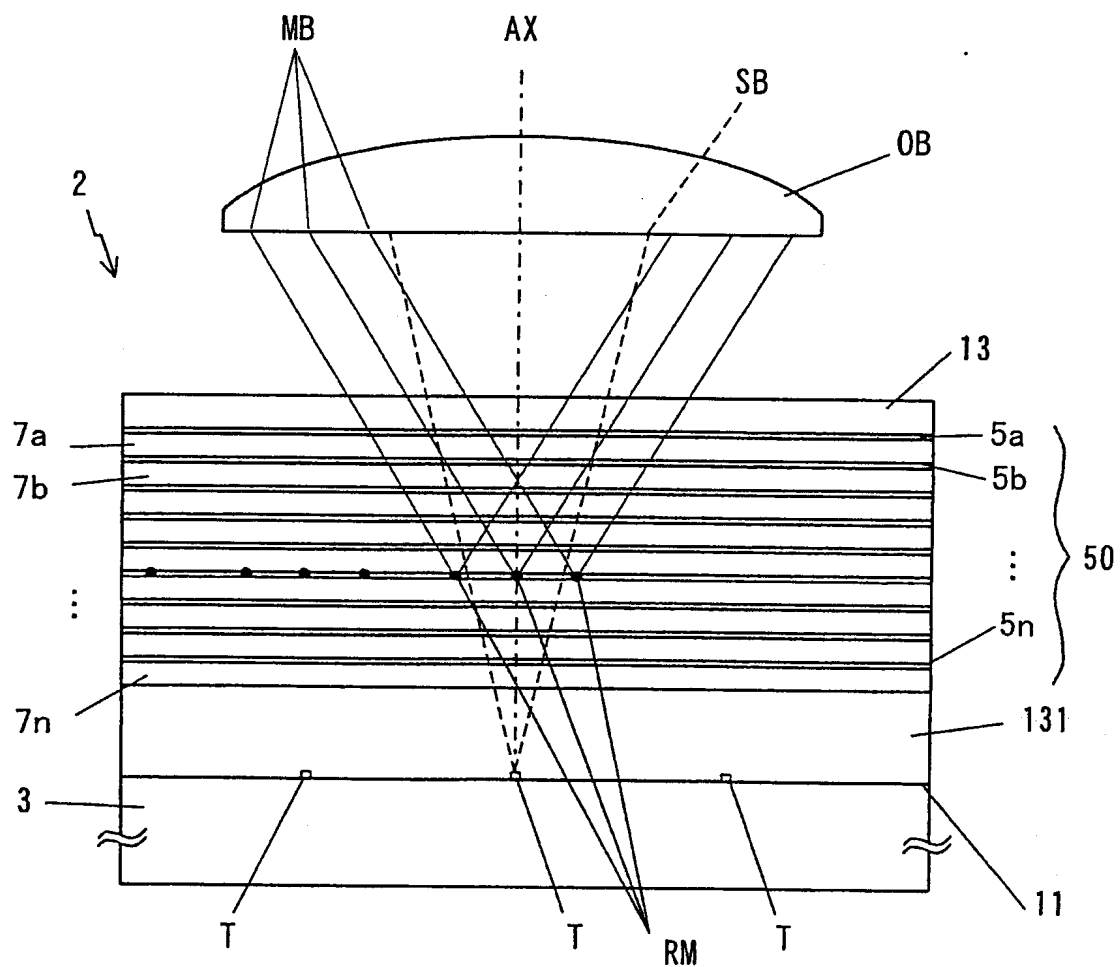
第1圖



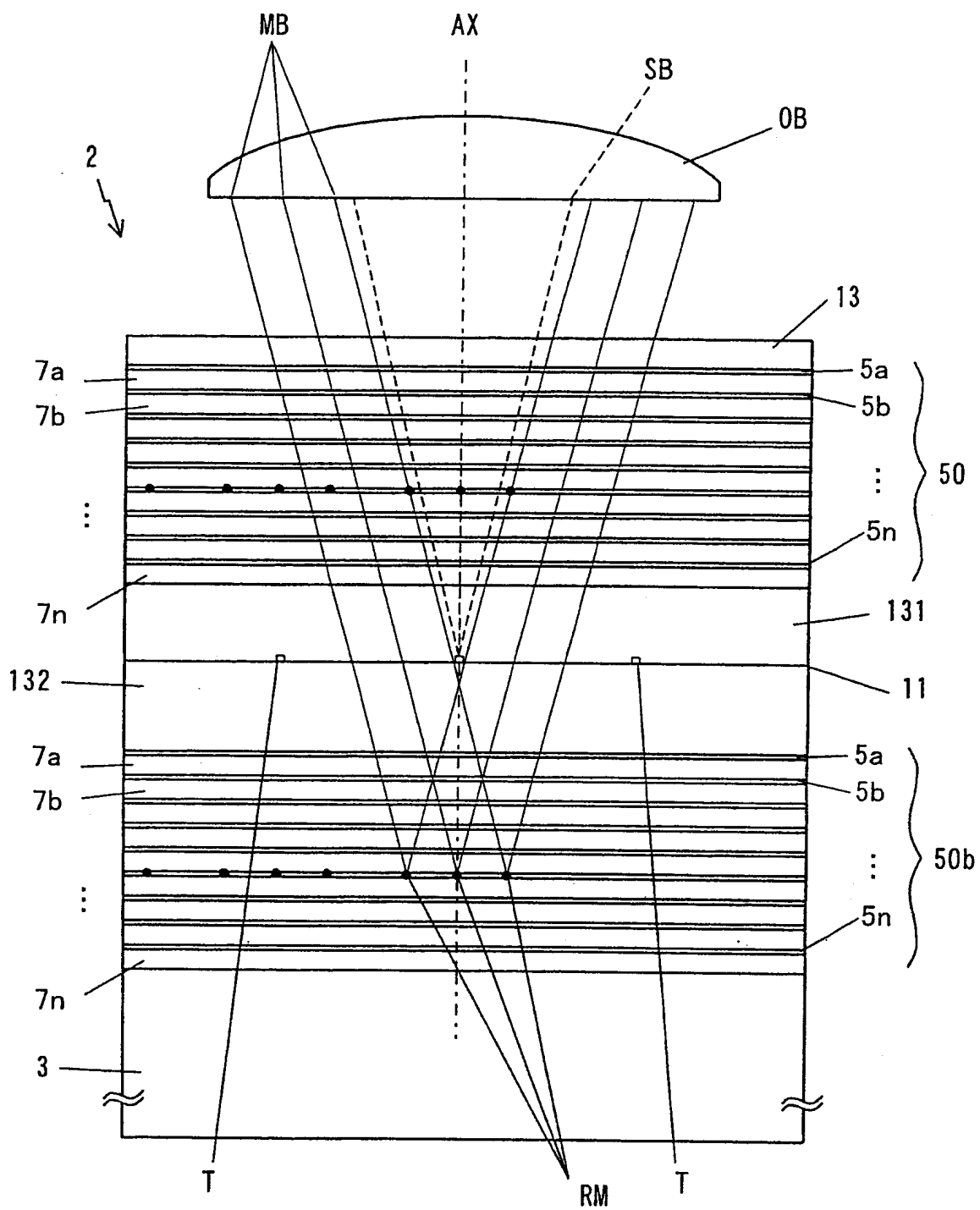
第2圖



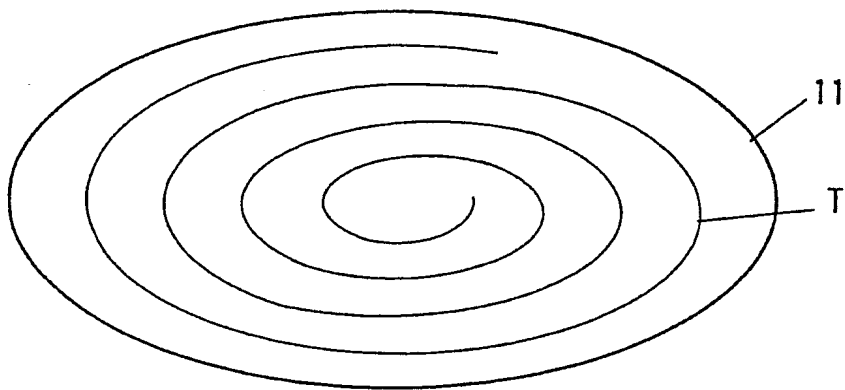
第3圖



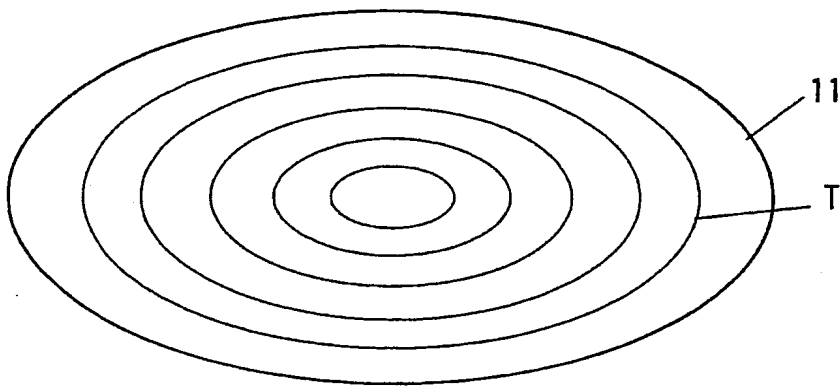
第4圖



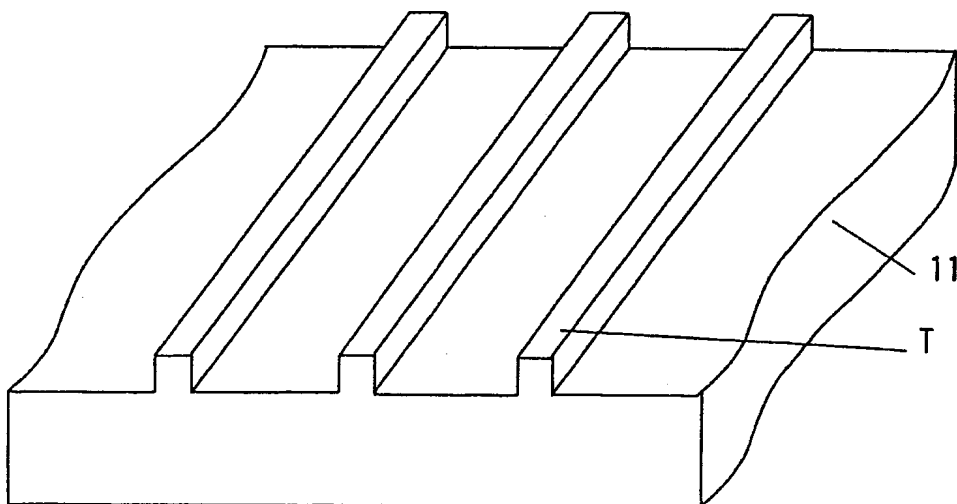
第5圖



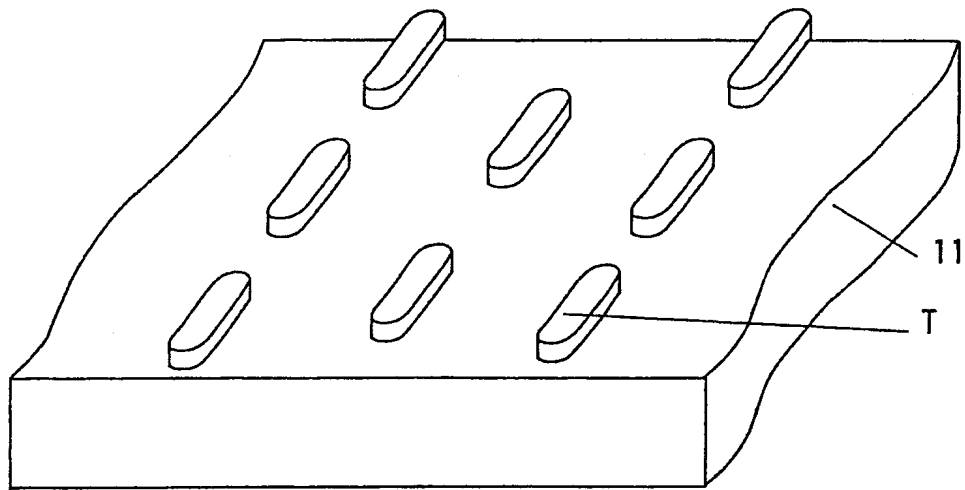
第6圖



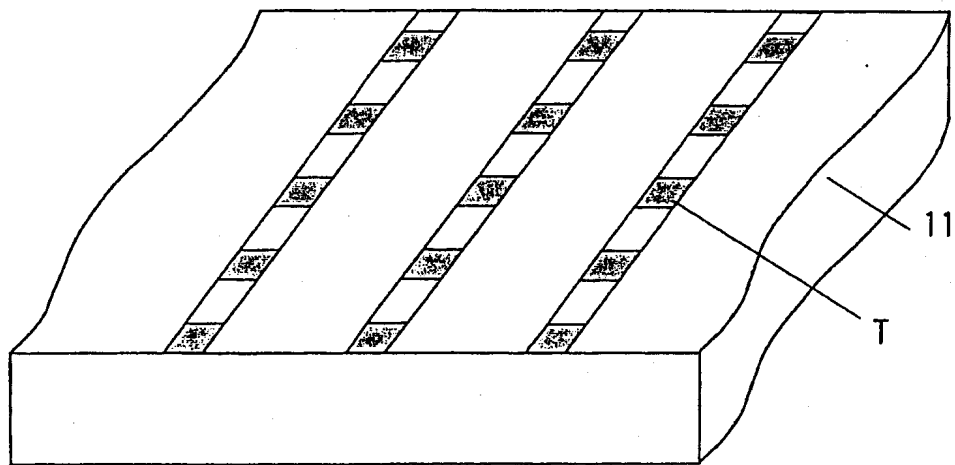
第7圖



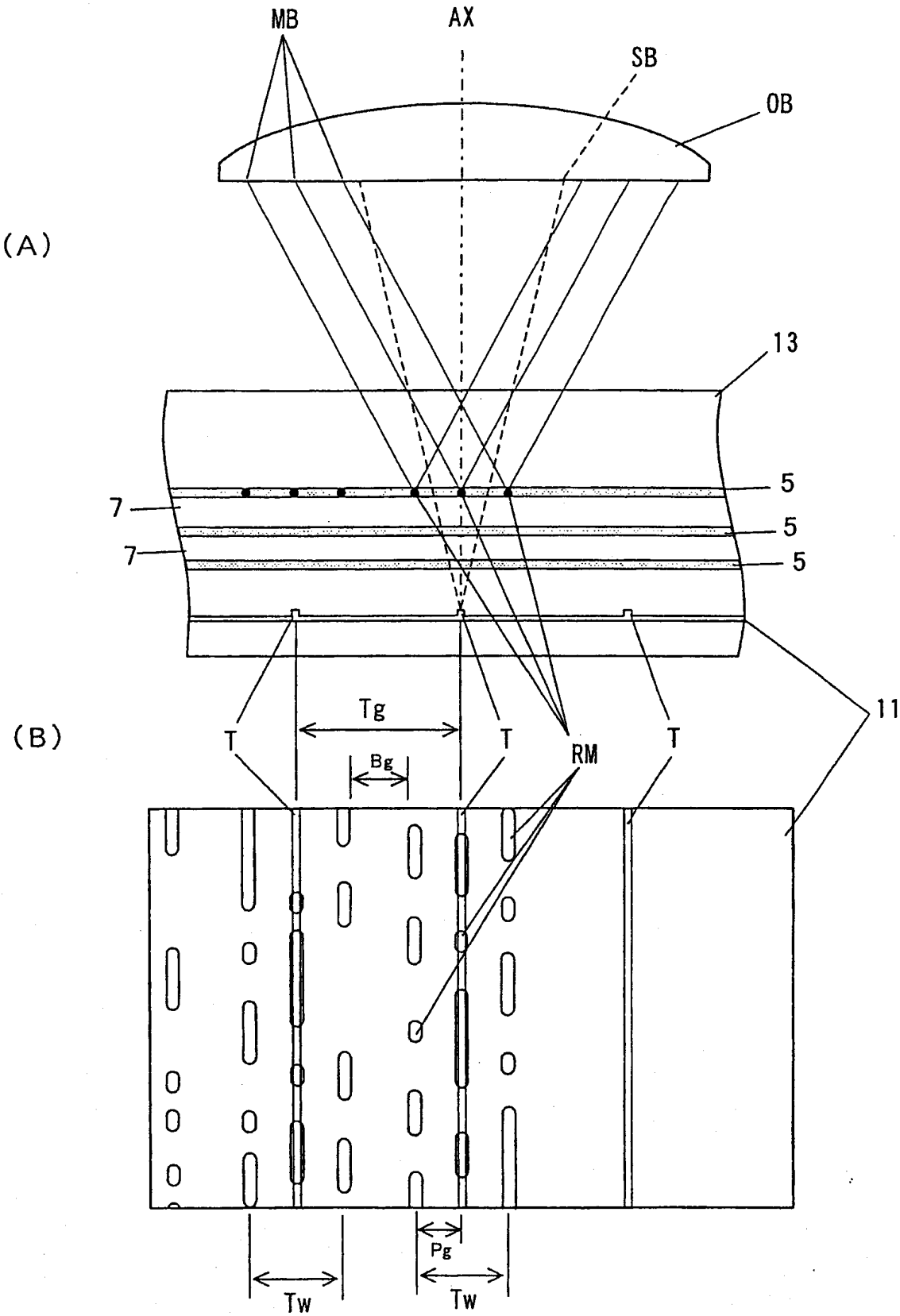
第8圖



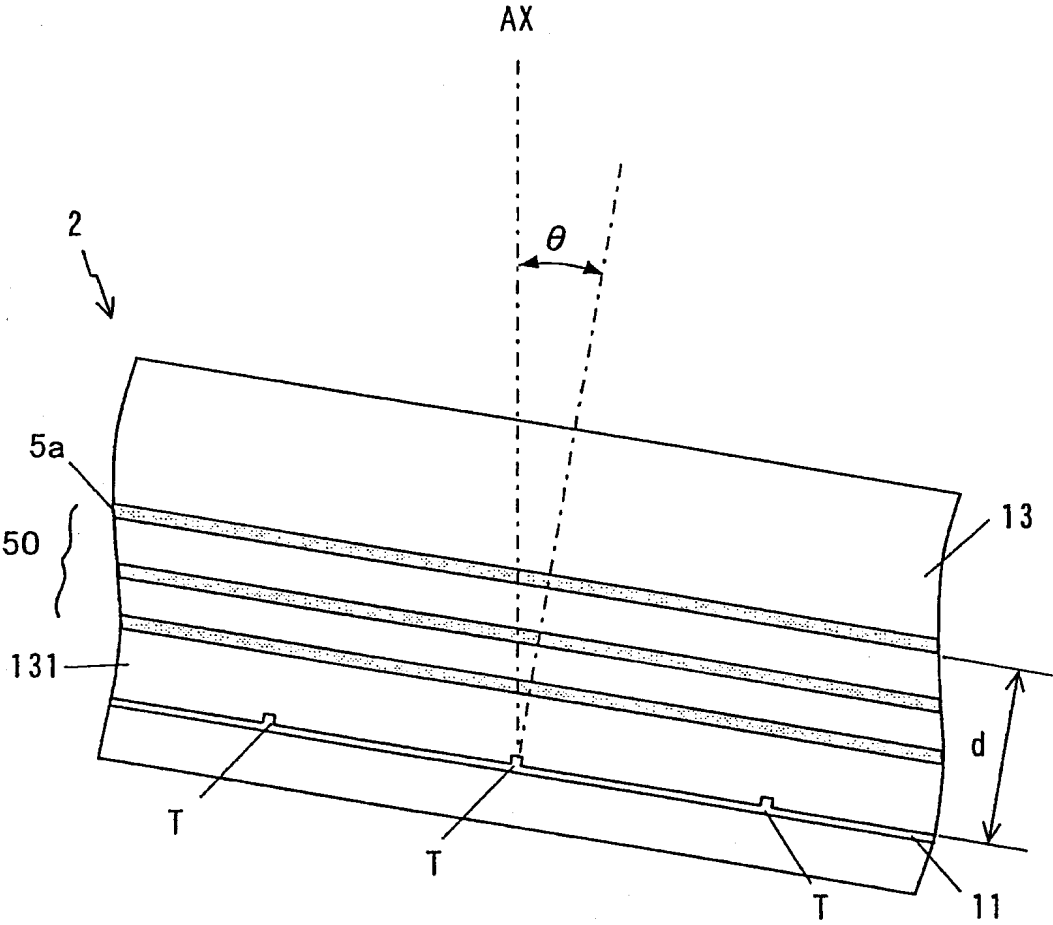
第9圖



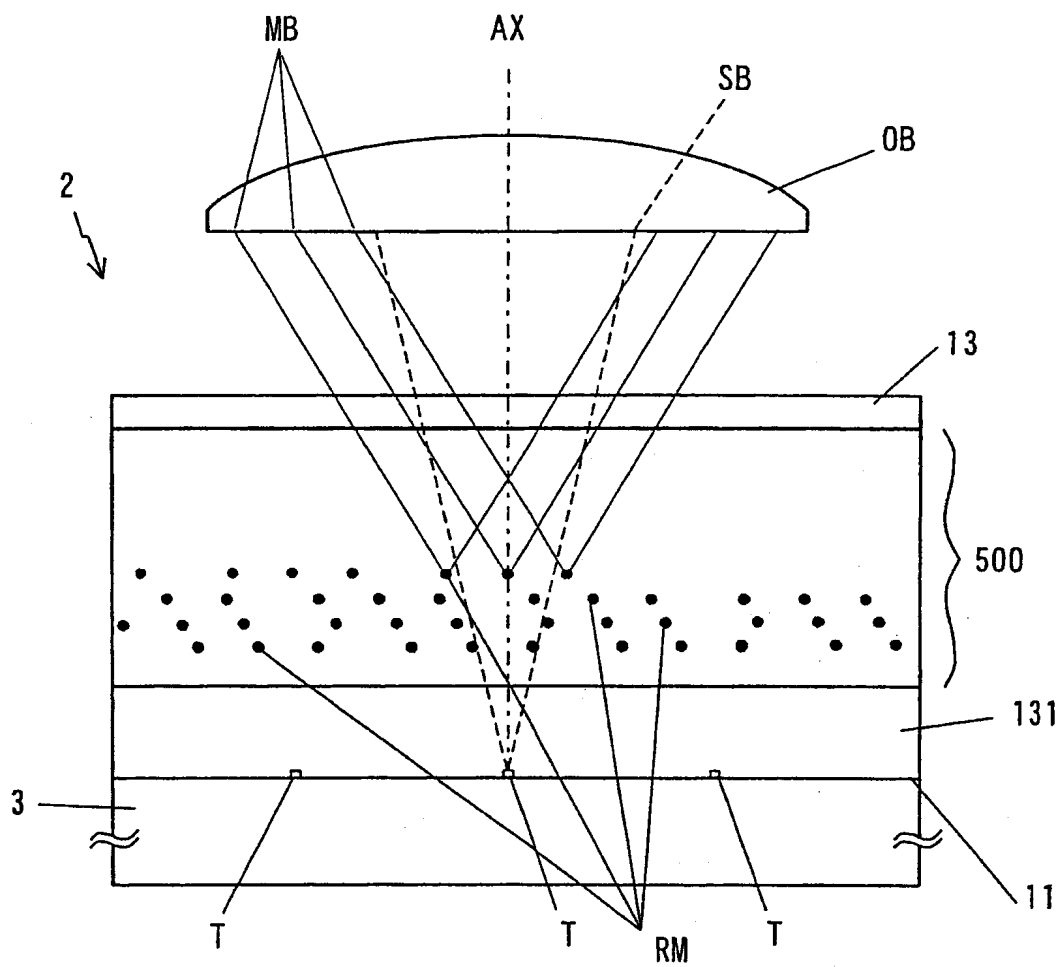
第10圖



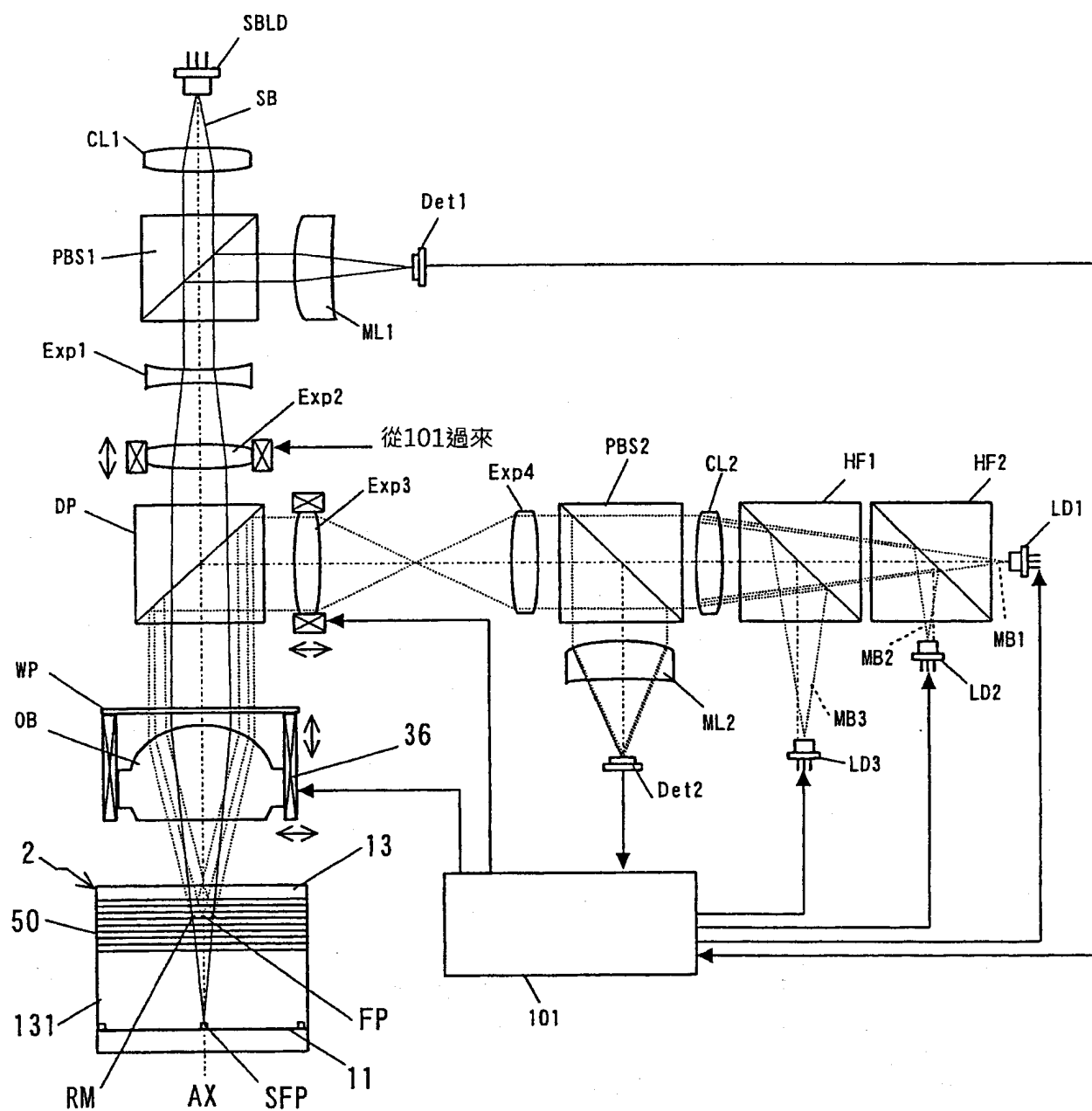
第11圖



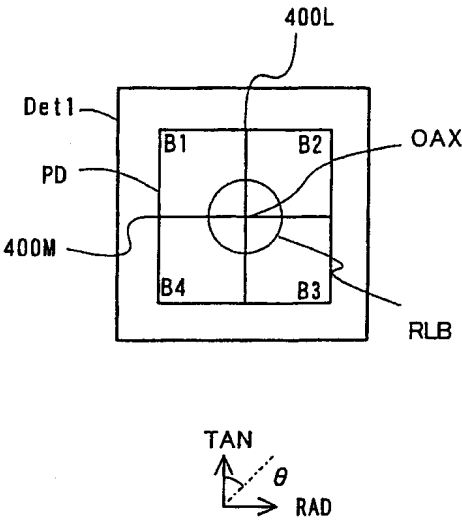
第12圖



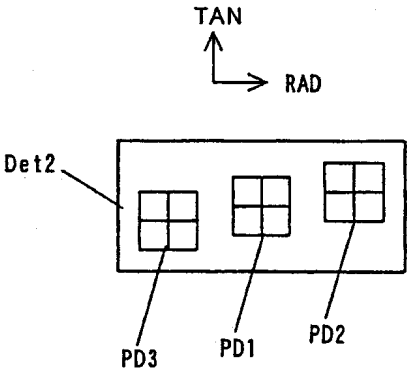
第13圖



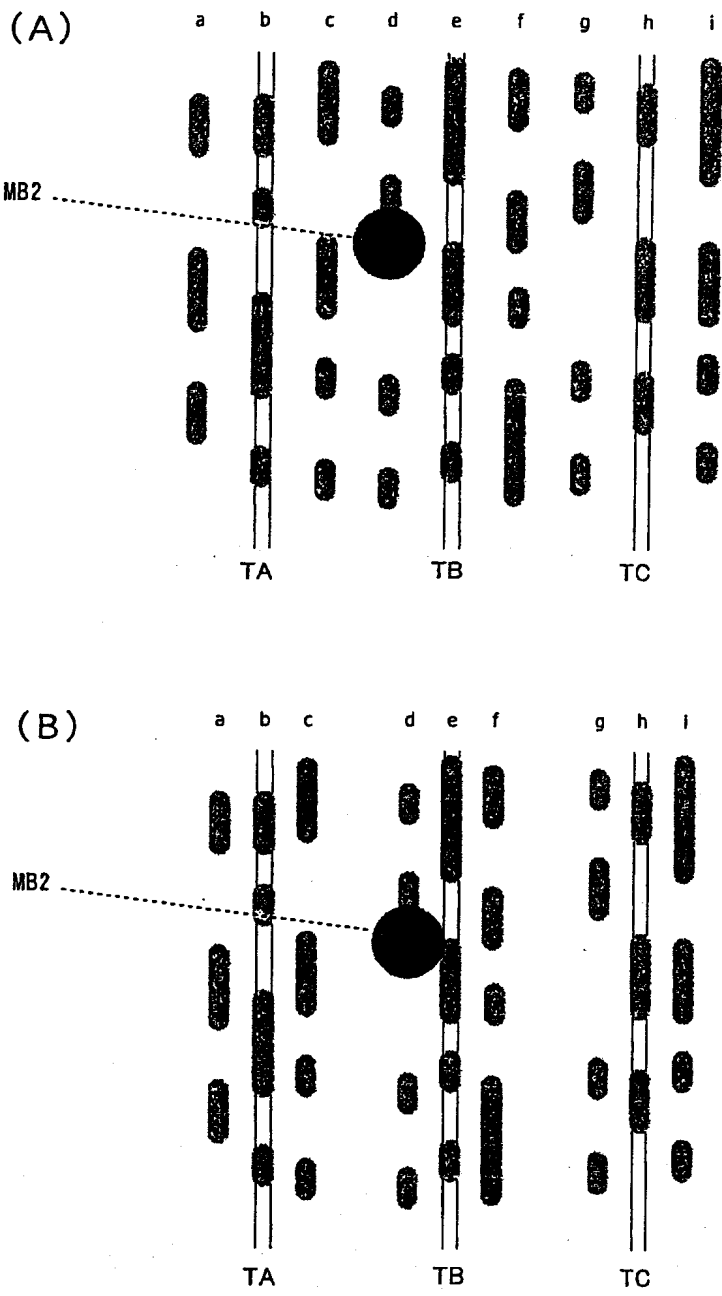
第14圖



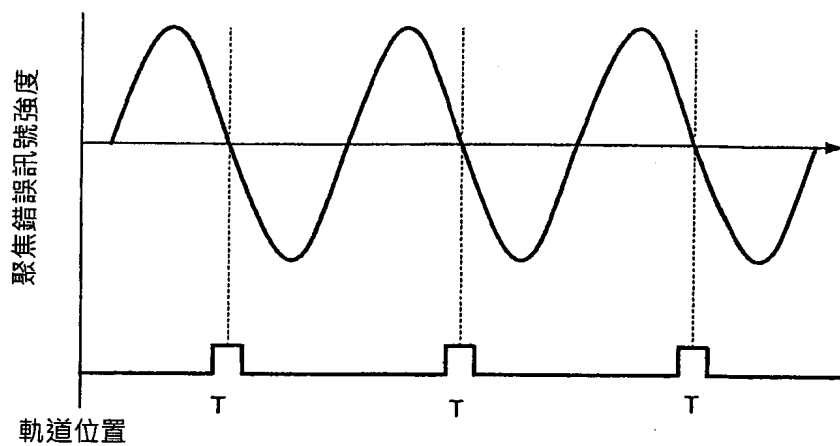
第15圖



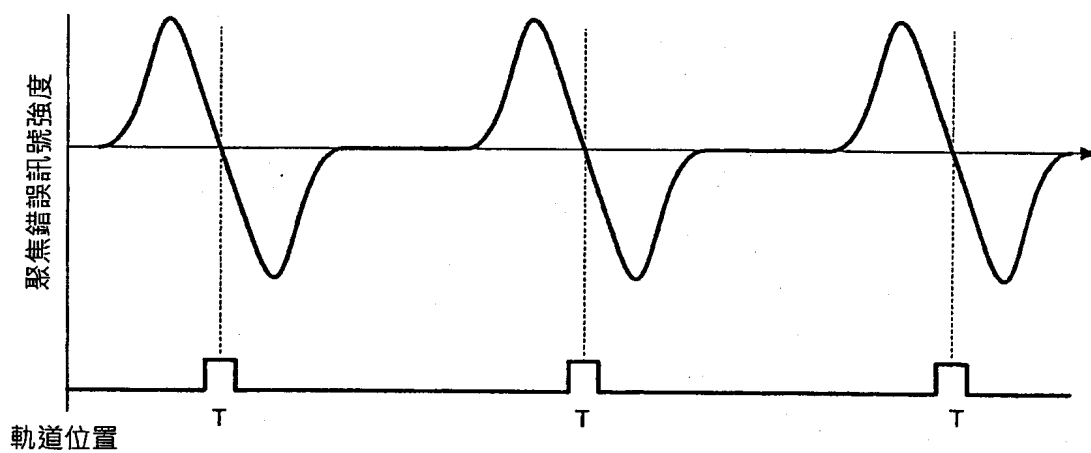
第16圖



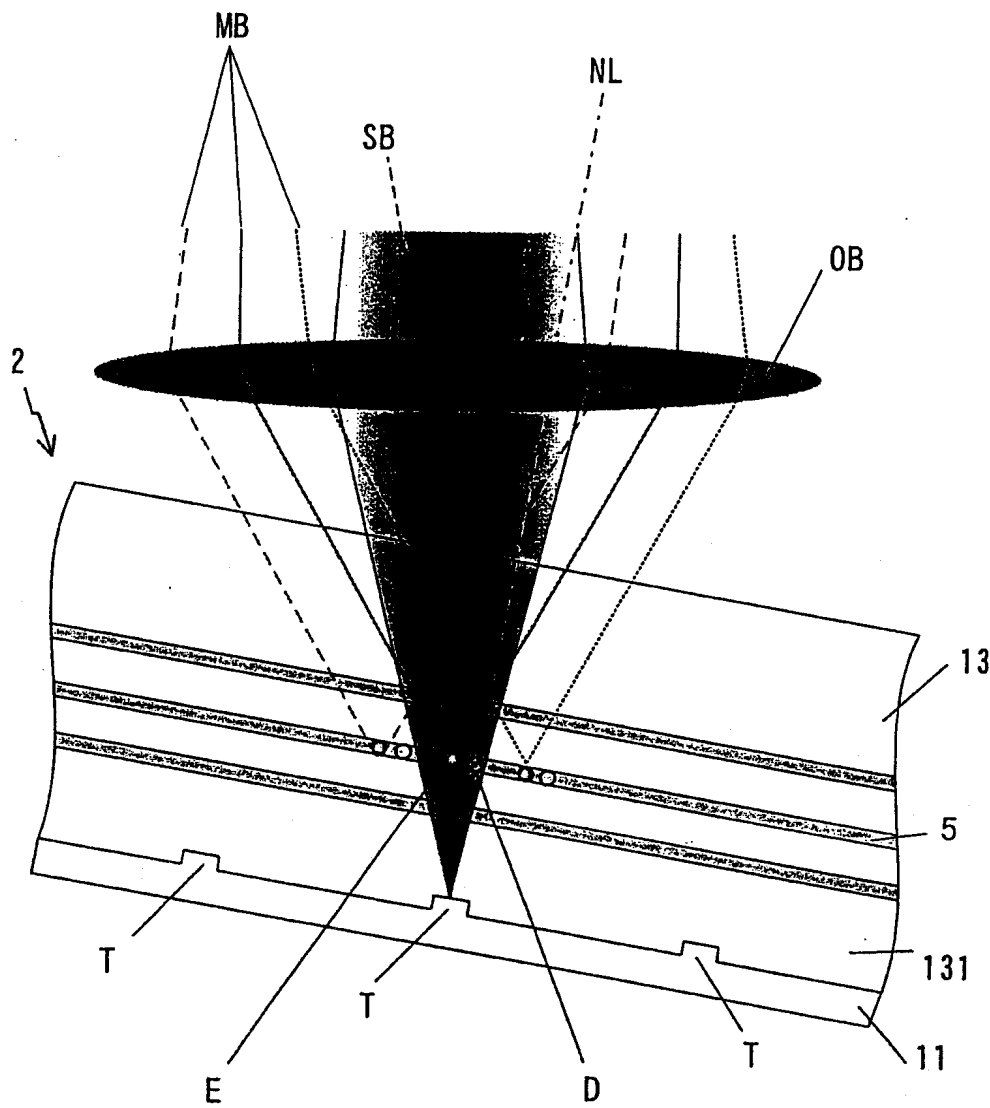
第17圖



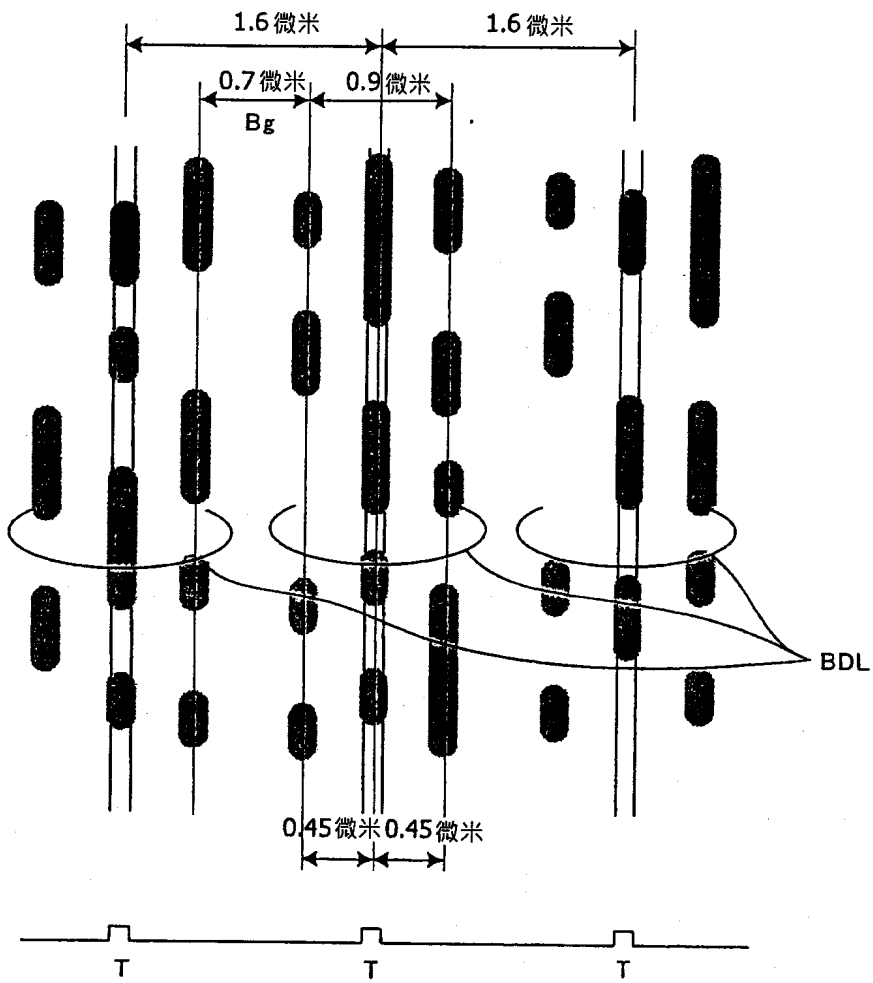
第18圖



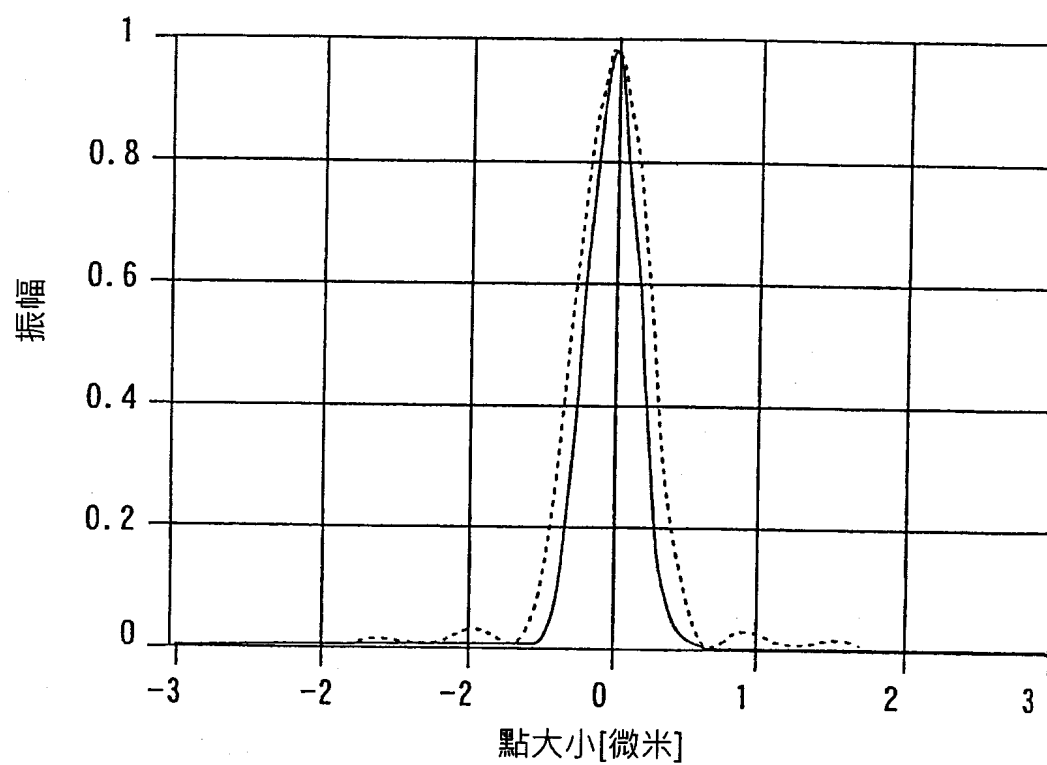
第19圖



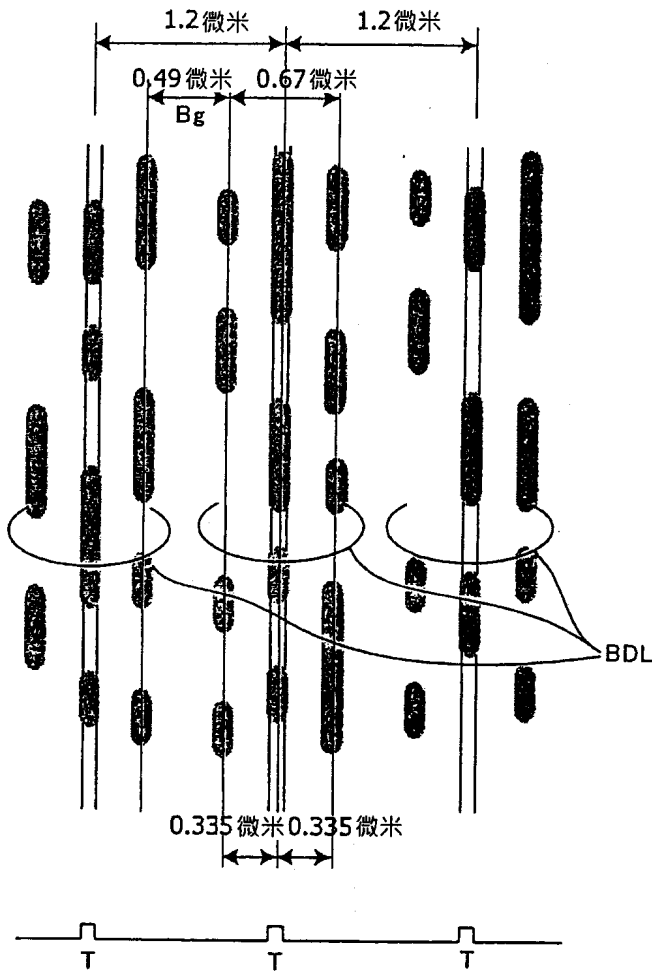
第20圖



第21圖



第22圖



第23圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 11 圖(A)及(B)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

5	記錄層
7	間隔層
11	引導層
13	覆蓋層
AX	光軸
Bg	整捆間隔
MB	主光束
OB	物鏡
Pg	循跡間距
RM	記錄標記
SB	伺服光束
T	軌道
Tg	軌道間距
TW	循跡群組寬度

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
無。