



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I389801B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：099135237

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 15 日

(51)Int. Cl. : **B41J2/32 (2006.01)** **B41M5/28 (2006.01)**

(30)優先權：2009/10/19 日本 2009-240527
 2009/10/28 日本 2009-247295
 2010/09/08 日本 2010-201388

(71)申請人：理光股份有限公司 (日本) RICOH COMPANY, LTD. (JP)
 日本

(72)發明人：山本和孝 YAMAMOTO, KAZUTAKA (JP)；石見知三 ISHIMI, TOMOMI (JP)；川
 原真哉 KAWAHARA, SHINYA (JP)；淺井敏明 ASAI, TOSHIAKI (JP)；堀田吉
 彥 HOTTA, YOSHIHIKO (JP)

(74)代理人：洪堯順

(56)參考文獻：

TW	I250059	JP	2008062500A
US	4956539	US	6791592B2

審查人員：黃孝怡

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：38 共 0 頁

(54)名稱

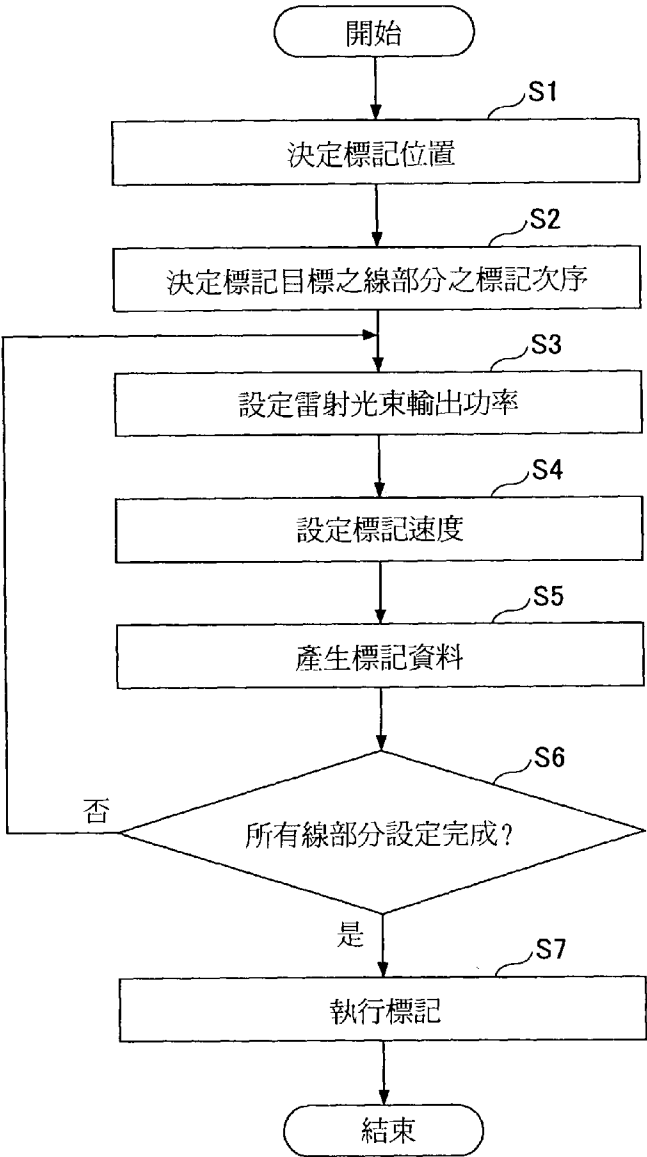
標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、以及具有標記控制程式之電腦可讀取記錄媒體
 MARKING CONTROL DEVICE, LASER APPLICATION DEVICE, MARKING CONTROL METHOD,
 AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM HAVING MARKING CONTROL
 PROGRAM

(57)摘要

揭露一種標記控制裝置控制標記裝置以藉由施加雷射光束在熱可逆記錄媒體上標記目標影像，該標記控制裝置包括標記位置決定單元，將該目標影像劃分為複數個標記線，並決定其等標記位置；標記次序決定單元，決定標記次序以在相互相反方向標記標記線；調整單元，將第一終點和第二起點之間的距離調整為長於第一起點和第二終點之間的距離，或者將施加至第二標記線的第二起點端之雷射輸出功率調整為低於施加至第二標記線的第二終點端之雷射輸出功率；以及標記指令產生單元，產生包括標記線的標記位置和其標記次序的標記指令。

A disclosed marking control device controls a marking device to mark a target image on a thermoreversible recording medium by applying a laser beam includes a marking position determination unit dividing the image into plural marking lines, and determining their marking positions; a marking order determination unit determining a marking order to mark the marking lines in mutually opposite directions; an adjusting unit adjusting a distance between a first ending point and a second starting point to be longer than a distance between a first starting point and a second ending point, or adjusting laser power applied to a second starting point side of the second marking line to be lower than the laser power applied to a second ending point side of the second marking line; and a marking instruction generator unit generating marking instructions including the marking positions of the marking lines and the marking order thereof.

第10圖



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：99135237

※ 申請日：99 10 15

※IPC 分類：B41J 2/2 (2006.01)

B41M 5/8 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、以及具有標記控制程式之電腦可讀取記錄媒體/MARKING CONTROL DEVICE, LASER APPLICATION DEVICE, MARKING CONTROL METHOD, AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM HAVING MARKING CONTROL PROGRAM

二、中文發明摘要：

揭露一種標記控制裝置控制標記裝置以藉由施加雷射光束在熱可逆記錄媒體上標記目標影像，該標記控制裝置包括標記位置決定單元，將該目標影像劃分為複數個標記線，並決定其等標記位置；標記次序決定單元，決定標記次序以在相互相反方向標記標記線；調整單元，將第一終點和第二起點之間的距離調整為長於第一起點和第二終點之間的距離，或者將施加至第二標記線的第二起點端之雷射輸出功率調整為低於施加至第二標記線的第二終點端之雷射輸出功率；以及標記指令產生單元，產生包括標記線的標記位置和其標記次序的標記指令。

三、英文發明摘要：

A disclosed marking control device controls a marking device to mark a target image on a thermoreversible recording medium by applying a laser beam includes a marking position determination unit dividing the image into plural marking lines, and determining their marking positions; a marking order determination unit determining a marking order to mark the marking lines in mutually opposite directions; an adjusting unit adjusting a distance between a first ending point and a second starting point to be longer than a distance between a first starting point and a second ending point, or adjusting laser power applied to a second starting point side of the second marking line to be lower than the laser power applied to a second ending point side of the second marking line; and a marking instruction generator unit generating marking instructions including the marking positions of the marking lines and the marking order thereof.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (10) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

S1~S7 步驟

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、以及包含標記控制程式的電腦可讀記錄媒體。

【先前技術】

基於通過雷射束的應用對字元，數位和符號加熱記錄在如熱敏紙的媒體上的技術開發出商業可用的雷射應用裝置（也稱作“雷射標記”或“雷射標記裝置”）。

自雷射應用裝置的雷射光源發出的雷射束應用於如塑膠或熱敏紙的媒體，從而字元，符號等記錄在所述媒體上。雷射光源的實例包括氣體雷射、固態雷射、液體雷射、和半導體雷射（即，雷射二極體，LD）。

對於金屬或塑膠媒體，當應用雷射束刻或灼燒所述媒體表面時產生熱量，從而字元和符號記錄在金屬或塑膠媒體上。另一方面，熱敏紙具有隨熱量變色的特性，並且應用雷射束時產生的熱量導致熱敏紙的記錄層產生顏色。因此，字元和符號記錄在熱敏紙上。

與金屬或塑膠媒體比較，熱敏紙相對易於操作並廣泛地用作標籤媒體。例如，產品的分佈目的地或產品名稱在物理分佈領域記錄在用作標籤媒體的熱敏紙上。

當前，可讀寫熱敏紙（下文稱作“熱可讀寫媒體”或“熱可逆記錄媒體”）已經可用，在其上資訊可以重複記錄或抹除。

目前，利用熱可逆記錄媒體，影像在可逆記錄媒體上通過與熱源直接接觸（即，接觸記錄/抹除過程）記錄或抹除。自此情況中，熱頭通常用作影像記錄中的熱源，而熱滾輪、陶瓷加熱器等可以用作影像抹除熱源。

這種接觸記錄/抹除過程具有下面的優點。也就是，當熱可逆記錄媒體為如膜或紙的柔性媒體，所述柔性記錄媒體可以壓板均勻地按壓熱源從而均勻地在柔性記錄媒體上記錄或抹除影像。此外，由於特別用在熱可逆紙的傳統印表機的元件可以改為新影像記錄裝置的元件或新影像抹除裝置的元件，可以減少新影像記錄或影像抹除裝置的製造成本。

第1圖為說明熱可讀寫媒體中的上色/脫色原理的圖式。

熱可讀寫媒體包括可逆地改變色調成為透明態或具有熱量的有色狀態的記錄層。所述記錄層包括有機低分子物質的隱色染料和可逆顯色劑（下文中簡稱為“顯色劑”）。

如第 1 圖所示，當脫色狀態 A 中的記錄層加熱至熔化溫度 T_2 的時候，記錄層中的隱色染料和顯色劑熔化混合從而記錄層在熔化有色狀態 B 中上色。當熔化有色 B 中的記錄層快速冷卻的時候，記錄層的溫度下降至室溫而記錄層保持其冷卻狀態，藉以穩定記錄層的有色狀態。因此，記錄層處於單有色狀態 C。記錄層是否能夠獲得所述單有色狀態 C 基於熔化有色狀態 B 中加熱和冷卻記錄層的速度。如果記錄層緩慢的冷卻，記錄層脫色為原始脫色狀態 A。如果，另一方面，記錄層快速地冷卻，記錄層獲得與單有色狀態 A 相比相對密的色彩。

同時，當單有色狀態 C 中的記錄層再一次加熱時，記錄層在低於上色溫度（從 D 至 E）的溫度 T_1 脫色，且如果單有色狀態 C 中的記錄層進而冷卻，記錄層返回到原始脫色狀態 A。

單有色態 C 的記錄層通過快速冷卻自熔化態變化，有色隱色染料分子和顯色劑分子混合而保留在接觸反應態，且接觸反應態中的分子通常形成牢固。在此情況下，隱色染料和顯色劑的熔化混合物（有色混合物）結晶而保留在其有色態，並從而，混合物的顏色由於其結晶結構而穩定。在脫色情況中，隱色染料和顯色劑的相位互相分離。在相位分離情況中，隱色染料化合物和顯影化合物其中之一的分子凝聚並結晶。在很多情況中，由於隱色染料和顯色劑的相位分離，且顯色劑的結晶導致可以獲得更多的記錄層的完全脫色（顏色抹除）。

注意到抹除失敗，如果記錄層重複加熱至等於或大於熔化溫度 T_2 的溫度 T_3 ，則可能出現記錄層在抹除溫度重複加熱無法脫色。抹除失敗可能由顯色劑的熱分解導致，因為熱分解的顯色劑阻礙凝聚或結晶並因此熱分解顯色劑無法輕易地從隱色染料上分離。熱可逆記錄媒體由於重複加熱和冷卻的惡化可以通過減少熔化溫度 T_2 和溫度 T_3 之間的差異在加熱熱可逆記錄媒體時控制。

這種熱可逆記錄媒體廣泛地用在物理分佈領域，且已經對記錄（標記）方法在記錄熱可逆記錄媒體方面做出各種改進。

例如，當標記相鄰第一和第二線的時候，原始標記的第一線的餘熱可能干擾第二線在其標記時的加熱。這個干擾可能導致熱可逆記錄媒體中記錄的脫色。日本專利申請公開第 2008-62506 號(下文稱作“專利文獻 1”)，例如，揭露了這種脫色通過調整第一線的標記起點和第二線的標記起點之間的交疊寬度或時間得以控制。

然而，如果熱可逆記錄媒體包含 RF-ID 標籤，熱可逆記錄媒體具有增加的厚度並因此彈性較差。因此，當熱源均勻地按壓熱可逆記錄媒體可以獲得更高的壓力(參照日本專利申請公開第 2004-265247 號(下文稱作“專利文獻 2”))和日本專利第 3998193 號(下文稱作“專利文獻 3”)。

進而，如果在所述接觸記錄/抹除過程中重複印製和抹除，記錄媒體則由於切除獲得不均勻表面。因此，由於記錄媒體的部分未接觸如熱頭或熱印的熱源導致的熱量不均勻應用，從而導致可能出現抹除失敗或密度減少(參照日本專利第 3161199 號(下文稱作“專利文獻 4”)和日本專利申請公開號第 9-30118 號(下文稱作“專利文獻 5”))。

日本專利申請公開第 2000-136022 號(下文稱作“專利文獻 6”)揭露了使用雷射在熱可逆記錄媒體的不均勻表面上記錄和抹除影像的技術，或者自一段距離在熱可逆記錄媒體上均勻記錄影像的技術。這個技術用於集裝箱運輸。利用這個技術，在黏接於運輸集裝箱的熱可逆記錄媒體上進行不接觸的記錄，利用雷射束執行記錄而利用熱空氣，熱水，或紅外線加熱器執行抹除。

從一段距離的在 RF-ID 標籤上進行非接觸讀取或不接觸的擦寫記錄資訊中得到啟發，影像也可以自一段距離的在熱可逆記錄媒體上擦寫。

在這種雷射記錄技術中，使用雷射記錄裝置(通常稱作“雷射標記”)。所述雷射標記配置控制雷射束，從而所述雷射束當雷射標記應用高功率雷射束於熱可逆記錄媒體時應用於熱可逆記錄媒體的適當部分。在這個雷射標記中，熱可逆記錄媒體吸收雷射束並將吸收的雷射束轉換成熱量，從而資訊利用轉換的熱量記錄或抹除。日本專利申請公開第 11-151856 號(下文稱作“專利文獻 7”)揭露了雷射記錄抹除技術，其中影像在熱可逆記錄媒體上記錄或抹除，並基於隱色染料、可逆顯色劑、及各種光熱轉換材料的組合利用紅外線雷射束的應用而形成。

進而，日本專利申請公開第 2008-213439 號(下文稱作“專利文獻 8”)揭露了影像處理方法(影像標記控制方法)，其中當以預定間隔對準的雷射束平行應用以在相同方向中掃描的時候，可以局部包括雷射束的不連續應用。例如，當雷射束從第一起點至第一接點掃描時，雷射束通過從第一終點至第二起點跳變而造成掃描第二起點，此處第一終點和第二起點分開預定間隔(間隙)。

利用上面先前技術，熱可逆媒體可以均勻地加熱從而媒體上的影像資訊的影像品質和重複耐久性得以改進；然而，由於穿越畫線間隔的跳變所需時間及在跳變過程中等候時間造成影像記錄或抹除時間的增加。

另外，日本專利第 3557512 號(下文稱作“專利文獻 9”)揭露了雷射束在迴圈或旋繞形式中掃描，從而在整體單元區域中應用雷射束的技術。在此情況中；然而，過度的熱應用於迴圈或旋繞的彎曲部分，從而熱可逆記錄媒體中的影像資訊的重複耐久性降低。

從而，在先前技術中，可能存在能夠印製高印製品質和高重複耐久性影像資訊，且在媒體上以短時間記錄影像的少量影像記錄技術；或者可能存在能夠在記錄媒體上均勻應用熱量，需要媒體的較寬抹除寬度，且在短時間內抹除記錄影像的少量影像抹除技術。

上述先前技術可以包括下面的不足。

雷射標記通常平行掃描複數線從而利用牢固顏色填滿區域。然而，利用熱可讀寫媒體，簡單地平行掃描複數線可以獲得飽滿填充顏色。

如第 1 圖所示，熱可讀寫媒體具有室溫和上色溫度之間的脫色溫度。因此，當熱可讀寫媒體利用雷射束加熱時，標記線的週邊由於雷射點的輸出強度分佈或可讀寫媒體上的熱擴散導致變為可讀寫媒體的脫色溫度區域。進而，如果可讀寫媒體的上色屬性隨溫度明顯，掃描線的密度在掃描線的寬度方向中可能不均勻。為了填充具有均勻密度的區域，線通過與前一個標記線稍微交疊而標記，從而前一個標記線的週邊內的剩餘熱區域取消(參照專利文獻 1)。

注意到由掃描線的剩餘熱隨時間降低，重要地是使用剩餘熱控制標記線中的時間間隔。鑒於積累熱導致褪色，如果標記速度高或標記線短，最

好地是標記線中的時間間隔長，然而，如果標記速度低或標記線長，最好地是標記線中的時間間隔短。

第 2A 圖、第 2B 圖和第 2C 圖為說明利用局部交疊之前的線標記（掃描）下一條線的標記方法的圖示。第 3A 圖和第 3B 圖為說明利用往復掃描標記線的標記方法的圖示。

在第 2A 圖中，扁平的橢圓形說明上色線的輪廓，實線箭頭說明標記的操作（標記操作），以及虛線箭頭說明標記點之間的跳變操作（非發光操作），從而重複利用步驟 1 至 3 在區域內填充實顏色。

步驟 1：雷射標記利用預定雷射功率，以預定速度在 X 軸的正方向中從第一起點照明地掃描線。

步驟 2：雷射標記關閉並移動至第二起點（在 Y 軸方向的負方向中）。

步驟 3：雷射標記以預定等候時間等待。

因此，如第 2B 圖所示，區域填充牢固。在第 2A 圖所示的標記方法中，由於雷射標記執行跳變操作（非發光操作）並等候，此時在第 2C 圖所示的 X 軸的正方向中重複標記標記線，牢固地利用標記線填充區域可能需要很長的時間。然而，如果標記如條碼的厚線，上述方法可能有必要利用標記線飽滿填充區域。因此，越高的標記速度可以獲得越短的標記時間。

在飽滿填充區域的示例中，如第 2A 圖、第 2B 圖和第 2C 圖所示，線重複地在相同方向中標記從而飽滿填充區域，從而雷射標記（或束）需要跳變（執行非發光操作）對應標記線的長度或更長的距離。因此，這個方法不適用於高速標記。

然而，在噴墨印表機中，先前技術公知線在兩個相反方向標記且在所述兩個方向往復印表機頭。因此，線可以利用雷射標記以更高的掃描速度利用如第 3A 圖所示的往復掃描方法標記。

然而，當標記方向逆轉（即，相反方向），標記在完成前一個線的標記一側開始。因此，雷射標記需要更長等候時間以允許剩餘熱消散，這不會導致整體標記時間減少，如專利文獻 1 所述。

進而，前一個標記線的剩餘熱對於下一個標記線的接下來的起點的影響越大，則在所述下一個標記線的接下來的終點影響越小。因此，當線利用如第 3B 圖所示的弱（低）雷射功率標記時可以獲得顏色變化。另一方面，

如果線利用高（強）雷射功率標記，則趨於可以均勻地利用實線填充而不存在顏色變化。然而，如果重複標記和抹除，如第 3B 圖所示之具有高密度的起點部分會快速惡化並因此線的這些部分不再可能抹除。

本發明的發明人已經基於各種實驗發現以下方面。

圖第 4A 圖、第 4B 圖和第 4C 圖所示的先前技術方法用作雷射束掃描方法，使用圓形雷射束飽滿填充影像印製和飽滿填充影像抹除。在第 4A 圖至第 4C 圖中，雷射標記利用雷射束以均勻速度掃描厚實線，而雷射標記執行由虛線表示的非發光操作而不發出雷射束。

第 4A 圖所示的雷射掃描方法能夠在短時間內掃描雷射束從而在短時間內執行飽滿填充影像印製或飽滿填充影像抹除。然而，由於線的轉角部分中雷射束的（低）掃描速度和線的轉角部分中的熱積累的影響，過量的能量可以應用於媒體。這些影響在標記第一雷射束標記線 411 的終點之後立即標記第二雷射束標記線 412 的起點而獲得。因此，在媒體上的飽滿填充影像部分中或影像抹除部分中可以獲得密度（顏色）變化（影像部分中降低的密度及影像抹除部分中出現的顏色）。

第 4B 圖所示的雷射掃描方法能夠利用線上的轉角部分降低掃描四度的影響在短時間內掃描飽滿填充影像印製。然而，仍然存在在標記第一雷射束標記線 422 的終點之後立即標記第二雷射束標記線 421 的起點獲得的線的轉角部分積累的熱量影響，從而過量的熱可以應用於媒體。因此，在媒體上的飽滿填充影像部分中或影像抹除部分中可以獲得密度（顏色）變化（影像部分中降低的密度及影像抹除部分中出現的顏色）。進而，飽滿填充影像的重複耐久性可能降低。

另外，第 4C 圖所示的雷射掃描方法消除了掃描速度和線的轉角中積累熱的不利影響，從而可以將過量的熱應用於媒體。因此，可以在飽滿填充影像部分或在媒體的影像抹除部分獲得密度（顏色）變化。進而，可以改進飽滿填充影像的重複耐久性。然而，利用這個方法，非發光部分（沒有雷射應用）的時間可能變長，藉以增加了影像印製時間和影像抹除時間。此外，利用這個方法，由於線的轉角部分中積累的熱的影響會降低，則第二雷射束標記線 432 在第一雷射束標記線 431 的掃描之後在冷卻態中標記或抹除。因此，積累的熱量無法應用於標記或抹除第二雷射束標記線 432。

結果，需要高能量標記或抹除下一個雷射束標記線。因此，由於無法增加掃描速度導致無法減少飽滿填充影像印製時間或影像抹除時間。

然而，第 5B 圖所示，如果雷射束標記線 451 自第一起點至第一終點標記和掃描，且第二雷射束標記線 452 自第二起點至第二終點相鄰第一雷射束標記線 451 隨後標記，從而基於與第一雷射束標記線 451 平行的線，第二雷射束標記線 452 的第二終點位於傾斜朝向第一雷射束標記線 451 的第一起點的線內，可以抑制飽滿填充影像區域（部分）或影像抹除區域（部分）中的密度變化。因此，飽滿填充影像的重複耐久性可以提高且飽滿填充影像印製時間或影像抹除時間可以減少。

【發明內容】

本發明實施例提供標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、標記控制程式、以及包含解決或減小由先前技術的限制和缺點而引起的一個或多個問題的該標記控制程式的記錄媒體。具體地，標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、標記控制程式、以及包含能使雷射掃描影像資訊具有高品質和高重複耐久性的該標記控制程式的記錄媒體，當抹除影像時得到寬影像抹除能量寬度，以及短時間內影像記錄或抹除過程。

所述實施例意圖提供標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、標記控制程式、以及包含在標記影像中能夠減小標記時間同時保持標記影像高品質的該標記控制程式的記錄媒體。

根據本發明的實施例，提供一種標記控制裝置，用於控制在一熱可逆記錄媒體上藉由在熱可逆記錄媒體上施加一雷射光束而標記一目標影像的一標記裝置。該標記控制裝置包括一標記位置決定單元，配置以將該目標影像劃分為彼此相鄰的第一標記線和第二標記線，並且決定每個相鄰之該第一標記線和該第二標記線的一標記位置；一標記次序決定單元，配置以決定用於標記該目標影像之相鄰的該第一標記線和該第二標記線的一標記次序，使得該第二標記線被標記在標記該第一標記線的方向之相反方向；一調整單元，配置以在開始掃描該第一標記線且在掃描該第一標記線之後往復地掃描該第二標記線時，將在該第一標記線的第一終點和該第二標記線的第二起點之間的第一距離調整為長於該第一標記線的第一起點和該第

二標記線的第二終點之間的第二距離，或者將施加至該第二標記線的第二起點端之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率；以及一標記指令產生單元，配置以產生一組包括該第一標記線和該第二標記線之各自的該標記位置以及該第一標記線和該第二標記線之該標記次序的標記指令。

根據另一實施例，提供一種雷射應用裝置，包括一雷射振盪器，配置以產生一雷射光束；一方向控制鏡，配置以控制該所產生之雷射光束的方向；一方向控制馬達，配置以驅動該方向控制鏡；以及一標記控制裝置，配置以控制該雷射振盪器的輸出功率，並且該方向控制馬達的驅動基於該組標記指令。

根據又一實施例，提供一種標記控制方法，用於控制在一熱可逆記錄媒體上藉由在熱可逆記錄媒體上施加一雷射光束而標記一目標影像之一標記裝置，該標記控制方法包括：將該目標影像劃分為彼此相鄰的第一標記線和第二標記線，並且決定每個相鄰之該第一標記線和該第二標記線的一標記位置；決定用於標記該目標影像之相鄰的該第一標記線和該第二標記線的一標記次序，使得該第二標記線被標記在標記該第一標記線之方向的相反方向；當開始掃描該第一標記線且在掃描該第一標記線之後往復地掃描該第二標記線時，將該第一標記線的第一終點和該第二標記線的第二起點之間的第一距離調整為長於該第一標記線的第一起點和該第二標記線的第二終點之間的第二距離，或者將施加至該第二標記線的第二起點端之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率；以及產生一組包括該第一標記線和該第二標記線之各自的該標記位置以及該第一標記線和該第二標記線的該標記次序的標記指令。

根據再一實施例，提供一種具有內嵌標記控制程式的電腦可讀記錄媒體，包含一組指令用於控制在一熱可逆記錄媒體上藉由在其上施加一雷射光束而標記一目標影像之一標記裝置，當藉由一處理器執行時，該電腦可讀記錄媒體使得一電腦具有如下功能：一標記位置決定單元，配置以將該目標影像劃分為彼此相鄰的第一標記線和第二標記線，並且決定每個相鄰之該第一標記線和該第二標記線的一標記位置；一標記次序決定單元，配

置以決定用於繪出該目標影像之相鄰的該第一標記線和該第二標記線的一標記次序，使得該第二標記線被標記在標記該第一標記線之方向的相反方向；一調整單元，配置以當開始掃描該第一標記線且在掃描該第一標記線之後往復地掃描該第二標記線時，將在該第一標記線的第一終點和該第二標記線的第二起點之間的第一距離調整為長於該第一標記線的第一起點和該第二標記線的第二終點之間的第二距離，或者將施加至該第二標記線的第二起點端之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率；以及一標記指令產生單元，配置以產生一組包括該第一標記線和該第二標記線之各自的該標記位置以及該第一標記線和該第二標記線的該標記次序的標記指令。

【實施方式】

參考所附圖式，以下將描述本發明的優選實施例。

參考所附圖式，以下將描述標記控制裝置，雷射應用裝置，標記控制方法以及包含標記控制程式的記錄媒體的優選實施例。

以下，術語“目標影像”指的是旨在記錄媒體上記錄或標記包括字元、數位、符號和圖形的任何標記。

術語“線部分”指的是在兩個預定點之間形成的每個具有預定座標的部分。所述部分形成如字元的目標影像的部分。所述線部分不僅代表直線的一部分還代表曲線的一部分，並且所述線部分具有一定厚度。

在根據實施例的標記控制裝置中，將所述目標影像劃分為複數條線從而所述目標影像經由標記（繪製）每條線完成。所述“線”表示字元或圖形的一個筆劃，其通過從起點至終點施加雷射束而記錄。所述“線”可構成一系列起點和終點之間記錄的筆劃。所述筆劃可能相同於或不同於如 JIS 或 ISO 公共組織定義的“一個筆劃”。

術語“標記次序”包括兩種意義：一種為將要繪製線的次序，包括將要首先繪製線的哪一側；以及另一種為將要繪製複數個目標影像的次序。

第一實施例

第 6 圖為說明根據第一實施例的雷射應用裝置的配置圖。

根據第一實施例的雷射應用裝置 1 包括雷射裝置 2，配置以發出雷射

束、掃描裝置 3，配置以將自雷射裝置 2 發出的雷射束掃描在熱可逆可再寫媒體 100 上、以及標記控制裝置 4，配置以驅動雷射應用裝置 1 的控制元件。基於自外部主機 200 接收的標記指令，雷射應用裝置 1 將雷射束掃描在可再寫媒體 100 上以在可再寫媒體 100 上標記目標影像。

基於自標記控制裝置 4 接收的指令，雷射裝置 2 配置以發出雷射束。雷射裝置 2 可為半導體雷射（如雷射二極體，LD）裝置、YAG 雷射裝置、或二氧化碳氣體雷射裝置；然而，其中半導體雷射（如雷射二極體，LD）裝置由於其雷射功率控制相對容易為優選的。

掃描裝置 3 包括 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12，每個檢流計鏡由用於偏轉雷射束的活動鏡組成、以及 $f\theta$ 透鏡 13。

X 軸檢流計鏡 11 由檢流計 14 驅動以在 X 軸方向掃描雷射束。Y 軸檢流計鏡 12 由檢流計 15 驅動以在 Y 軸方向掃描雷射束。

檢流計 14 連接至 X 軸伺服驅動器 16，以及檢流計 15 連接至 Y 軸伺服驅動器 17。基於自標記控制裝置 4 接收的各自指令值，X 軸伺服驅動器 16 和 Y 軸伺服驅動器 17 分別驅動電路以控制 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的角度。X 軸伺服驅動器 16 和 Y 軸伺服驅動器 17 對比自 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的各自角度感測器（未顯示）獲得的位置信號以及自標記控制裝置 4 接收的各自指令值，然後 X 軸伺服驅動器 16 和 Y 軸伺服驅動器 17 將各自驅動信號傳送至檢流計 14 和 15 以最小化對比結果的誤差。

當在可再寫媒體 100 上收集自 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 偏轉的雷射束時， $f\theta$ 透鏡 13 修正 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的位移角從而各自位移角與光收集點的位移距離成正比例。

具有上述結構的掃描裝置 3 使用 X 軸檢流計鏡 11 偏轉自雷射裝置 2 發出的雷射束，並使用 Y 軸檢流計鏡 12 進一步偏轉自 X 軸檢流計鏡 11 偏轉的雷射束，從而將自 Y 軸檢流計鏡 12 偏轉的雷射束經由 $f\theta$ 透鏡 13 施加至可再寫媒體 100。在這個過程中，經由適當地調整 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的各自角度，可二維掃描所述雷射束。

標記控制裝置 4 包括處理裝置如 ASIC（未顯示）或 CPU（未顯示）、儲存用於控制標記控制裝置 4 的運行的預定程式的 ROM（未顯示）、以及

用作處理裝置的工作區域的儲存裝置如 RAM。處理裝置和儲存裝置組成一電腦。標記控制裝置 4 電連接至主機 200、雷射裝置 2、X 軸伺服驅動器 16 和 Y 軸伺服驅動器 17。

值得注意的是，雷射裝置 2、X 軸檢流計鏡 11、Y 軸檢流計鏡 12、 $f\theta$ 透鏡 13、檢流計 14、檢流計 15、X 軸伺服驅動器 16 和 Y 軸伺服驅動器 17 組成雷射應用裝置 1 的標記裝置。

第 7 圖為說明根據第一實施例之標記控制裝置 4 的配置方塊圖。

如第 7 圖所示，標記控制裝置 4 連同處理裝置和儲存裝置中儲存的程式執行主體介面部分 20、標記資料產生部分 30、控制資料產生部分 40、控制資料輸出部分 50、檢流計鏡控制信號產生部分 60、雷射電源控制信號產生部分 70、以及雷射發射控制信號產生部分 80 的各自功能。

進一步，該標記控制裝置 4 連同處理裝置和儲存裝置中儲存的程式執行包括控制資料產生部分 40、控制資料輸出部分 50、檢流計鏡控制信號產生部分 60、雷射電源控制信號產生部分 70、以及雷射發射控制信號產生部分 80 的雷射發出部分 90 作為標記指令產生單元的功能。

主體介面部分 20 配置以自主機 200 接收標記指令。當目標影像為條碼時，該標記指令由包括用於識別條碼的類型、條碼的線部分的標記位置和大小（每個終點的座標）的識別符的資料組成。在接收指示標記指令終點的代碼之後，主體介面部分 20 將該標記指令傳送至標記資料產生部分 30。

標記資料產生部分 30 包括標記位置決定部分 31、標記次序決定部分 32、雷射功率調整部分 33、以及標記速度調整部分 34，並且該標記資料產生部分 30 配置以適當地編碼代表包含在標記指令中的條碼的資料用以產生標記資料。該標記資料包括含位置資訊（座標資料）、可再寫媒體 100 上條碼的複數線部分、該線部分的標記次序、雷射功率、標記速度以及雷射的開啟和關閉的控制標誌。

標記位置決定部分 31 為配置以基於標記指令決定可再寫媒體 100 上條碼的複數條線部分的位置（座標資料）的標記位置決定單元。標記次序決定部分 32 為配置以決定條碼的每條線部分的標記次序的標記次序決定單元。雷射功率調整部分 33 為配置以調整用於描繪每條線部分的雷射功率和設定雷射開啟/關閉的雷射功率調整單元。標記速度調整部分 34 配置以調整

標記速度（如，X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的各自驅動速度）以在可再寫媒體 100 上標記目標影像。

標記控制裝置 4 自主機 200 接收標記指令，通過由複數條線部分限定目標影像產生標記資料，控制 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的各自位置，以及控制自雷射裝置 2 發出的雷射束的發出時間和發出功率用以在可再寫媒體 100 上繪製目標影像。

第 8 圖為說明根據第一實施例之用於標記控制裝置 4 的標記資料結構的實例的圖式。

標記資料包括標記資料位置的複數個單元。如第 8 圖所示，標記資料單元 D1 包括說明雷射束轉換點的座標（X 座標、Y 座標）的座標資料部分 D1a、用於設定雷射束的輸出功率的雷射功率係數部分 D1b 和用於設定雷射束的輸出速度的雷射速度係數部分 D1b、以及在雷射束到達說明座標之前用於設定雷射束開啟或關閉的控制標誌部分 D1c。

單元標記資料 D1 在第一實施例中為 8 位元組資料。座標資料部分 D1a 的 X 座標包括 2 位元組標記二進位資料並且座標資料部分 D1a 的 Y 座標包括 2 位元組標記二進位資料。雷射功率係數部分 D1b 基於參考輸出用於設定千分率雷射束的輸出功率。控制標誌部分 D1c 包括指示說明的座標是否為最終座標的最終座標標記以及指示雷射束開啟或關閉的雷射束標誌。最終座標標誌可寫作第 15 位元的資料，其中如果所述標記資料 D1 之後沒有資料時設定為“1”，而該單元標記資料 D1 為最終資料，反之，如果該單元標記資料 D1 之後有一些資料時設定為“0”，而該單元標記資料 D1 不為最終資料。雷射束標誌可寫作第 14 位元的資料，其中當關閉雷射束時設定為“0”，反之當開啟雷射束時設定為“1”。如上所述，當標記該線部分時，該控制標誌部分 D1c 包括用於標記條碼每條線部分的標記操作和未連接線部分的跳線操作（非發光操作）的指令。

在產生標記資料之後，該標記資料產生部分 30 將產生的標記資料傳送至控制資料產生部分 40。

基於標記資料，控制資料產生部分 40 以各自預定速度移動 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12，以預定時間開啟或關閉雷射，並在預定時間產生用於改變雷射功率的控制資料。為了以恆定速度移動 X 軸檢流計鏡 11 和

Y 軸檢流計鏡 12，需要精確指令以在每速度時間標記資料的座標之間移動它們；鑒於 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的可能接下來的延遲，以及雷射裝置 2 的回應特性，雷射發出時間可基於 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的說明位置而延遲。此外，控制資料產生部分 40 執行補償處理以將標記資料的全部標記位置移動至可再寫媒體 100 適當位置上。值得注意的是，雷射應用裝置 1 包括用於標記速度或雷射發光時間的標準值；然而，這些值可自外部改變。

第 9 圖為說明用於根據第一實施例之標記控制裝置的控制資料結構的實例的圖式。

為了在後來描述的 DA 轉換器中設定值，控制資料為自標記資料轉換的值。該轉換值的準備可加速資料輸出速度。控制資料包括複數單元控制資料 D2。如第 9 圖所示，複數個單元控制資料 D2 包括 X-輸出功率部分 D2a、Y-輸出功率部分 D2b、輸出功率設定部分 D2c、資料間隔部分 D2d、以及控制標誌部分 D2e。X-輸出功率部分 D2a 用於說明 X 軸檢流計鏡 11 的位置控制值，Y-輸出功率部分 D2b 用於說明 Y 軸檢流計鏡 12 的位置控制值，輸出功率設定部分 D2c 用於說明雷射束的輸出功率的輸出功率控制值，以及資料間隔部分 D2d 用於在當前單元控制資料 D2 和隨後單元控制資料 D2 之間寫入一間隔。控制標誌部分 D2e 包括雷射發出標誌、X/Y 輸出說明標誌、輸出功率說明標誌、以及終點標誌。該雷射發出標誌可寫作第 15 位元的資料，其中當開啟雷射束時設定為 1。X/Y 輸出說明標誌可寫作第 14 位元的資料，其中當輸出 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12 的位置控制值時設定為 1。輸出功率說明標誌可寫作第 13 位元的資料，其中當輸出雷射束的輸出功率值時設定為 1。終點標誌可寫作第 12 位元的資料，當當前單元控制資料 D2 為最終單元控制資料 D2 時設定為 1。

在產生控制資料之後，控制資料產生部分 40 將產生的控制資料傳送至控制資料輸出部分 50。

在接收控制資料的第一單元控制資料之後，控制資料輸出部分 50 等待，直到輸入標記開始指令。儘管該控制資料輸出部分 50 可配置為接收單元控制資料的同時開始標記，但是控制資料輸出部分 50 基本上在從外部接收標記開始指令信號之後開始標記，因為可再寫媒體 100 藉由單獨裝置如

輸送控制器移動。

當該控制資料輸出部分 50 開始標記時，控制資料輸出部分 50 在讀取單元控制資料之後立即在標記控制裝置 4 的 CPU 計時器中設定各自資料間隔用以產生輸出隨後控制資料的時間。因此，即使後處理包括時間差異也可穩定輸出時間。然後，將單元控制資料的雷射發出標誌值輸出至雷射發出控制信號產生部分 80。在該過程中，如果 X/Y 輸出說明標誌開啟，將單元控制資料的 X-輸出功率部分 D2a 和 Y-輸出功率部分 D2b 的各自值輸出至檢流計鏡控制信號產生部分 60。如果輸出功率說明標誌開啟，將輸出功率設定部分 D2c 的值輸出至雷射發出控制信號產生部分 70。因此，完成輸出控制資料的一週期。此後，控制資料輸出部分 50 重複等待計時器中斷並輸出隨後控制資料。當終點標誌開啟，控制資料輸出部分 50 終止標記。

檢流計鏡控制信號產生部分 60 包括具有 16-位元解析度的 DA 轉換器的兩個頻道 (channel)。該 DA 轉換器連接至各個 X 軸伺服驅動器 16 和 Y 軸伺服驅動器 17。雷射功率控制信號產生部分 70 包括具有 16-位元解析度的 DA 轉換器的一個頻道。該 DA 轉換器連接至雷射裝置 2。雷射發出控制信號產生部分 80 為二進位數位信號埠，並連接至雷射裝置 2。

如上所述，雷射發出部分 90 包括控制資料產生部分 40、控制資料輸出部分 50、檢流計鏡控制信號產生部分 60、雷射功率控制信號產生部分 70、以及雷射發出控制信號產生部分 80。雷射發出部分 90 基於標記資料驅動 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12，並基於對應雷射束的輸出功率將雷射束施加至可再寫媒體 100。

因此，基於標記資料，雷射應用裝置 1 驅動 X 軸檢流計鏡 11 和 Y 軸檢流計鏡 12，並將雷射束施加至可再寫媒體 100，從而在可再寫媒體上標記目標影像。

接著，描述藉由根據第一實施例之標記控制裝置 4 執行的標記資料產生過程。

第 10 圖為說明藉由根據第一實施例之標記控制裝置 4 執行的標記資料產生過程的流程圖。

基於標記指令，標記資料產生部分 30 決定可再寫媒體 100 上條碼的複數線部分的位置 (座標資料) (步驟 S1)。更具體地，藉由標記資料產生部

分 30 的標記位置決定部分 31 執行步驟 S1。

接著，標記次序決定部分 30 決定條碼的線部分的標記次序（步驟 S2）。更具體地，藉由標記資料產生部分 30 的標記次序決定部分 32 執行步驟 S2，且標記次序決定部分 32 為每條線決定條碼的複數線部分的標記次序。在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，決定每條線的線部分的標記次序從而藉由從在當前標記線之前立即標記的相鄰線的標記方向反轉當前標記線的標記方向，標記相互鄰近的線。即以相互相反的標記方向標記所述相互鄰近的線。

值得注意的是，“相互鄰近的線”不僅為相互相鄰排列，還包括相鄰線的交疊部分。

標記資料產生部分 30 調整用於標記所述線部分的雷射束的輸出功率並設定該雷射束的開啟/關閉（步驟 S3）。更具體地，藉由標記資料產生部分 30 的雷射功率調整部分 33 執行步驟 S3，並且雷射功率調整部分 33 決定（設定）每條線的條碼的每條線部分的標記開始位置和標記終止位置之間的雷射束的輸出功率。

在步驟 S3 中，設定相同雷射輸出功率（如額定輸出功率）以對於第一線從線部分的標記開始位置標記至線部分的標記終止位置。然而，從第二線起，將線部分劃分為單元線部分從而隨著從該單元線部分的標記開始位置至標記終止位置可增加每單元線部分的雷射輸出功率。例如，從第二線起，如果將一條線部分劃分為 10 條單元線部分，可設定雷射輸出功率從而藉由為對應單元線部分以千分率 820、840、860、880、900、920、940、960、980 和 1000，雷射輸出功率以階梯式方式增長。即，設定雷射輸出功率使得雷射輸出功率在標記開始位置為 840/1000 的雷射裝置 2 的最大輸出功率（額定輸出功率），並以階段式方式在標記終止位置增加至 1000/1000 的最大輸出功率。

如第 11 圖所示，藉由雷射功率調整部分設定上述雷射輸出功率的設定，即指的是在具有每個單元線部分的識別符和關聯對應單元線部分的雷射輸出功率的表中的資料。值得注意的是，在第 11 圖中的資料，將一線部分劃分為 10 個單元線部分，並且從線部分的標記開始位置至標記終止位置給予每個單元線部分序號。

因此，在第一實施例中，從第二線起，從每個線的線部分的標記開始位置至標記終止位置以階段式方式為每個單元線部分增加施加至可再寫媒體 100 的雷射輸出功率。

接著，標記資料產生部分 30 設定條碼的每個線部分的標記速度（步驟 S4）。具體地，藉由標記資料產生部分 30 的標記速度調整部分 34 執行步驟 S4，並且標記速度調整部分 34 決定從每條線每個線部分的標記開始位置至標記終止位置的標記速度（例如，一線部分包括在步驟 S3 中得到的 10 單元線部分）。在第一實施例中，以千分率 1000 設定標記速度。

然後，標記資料產生部分 30 產生標記資料（步驟 S5）。因此，第 8 圖中說明的標記資料為產生的每單元線部分。

再者，標記資料產生部分 30 決定所有線的的所有線部分是否已產生該標記資料（步驟 S6）。即，在步驟 S6 中，決定是否已為所有線的所有單元線部分產生第 8 圖中說明的標記資料。

在步驟 S6 中，如果標記資料產生部分 30 決定所有線的所有線部分未產生標記資料，標記資料產生部分 30 將當前過程返回到步驟 S3。因此，重複執行步驟 S3 和 S6 之間的過程以便為所有線所有線部分設定雷射輸出功率和標記速度。

在步驟 S6 中，如果標記資料產生部分 9 決定所有線所有線部分產生該標記資料，將產生的標記資料轉換為第 9 圖中說明的控制資料，從而執行標記運行。

第 12A 圖、第 12B 圖、第 12C 圖每一個為說明基於由根據第一實施例之標記控制裝置 4 產生的標記資料的標記方法的示意圖。

在由根據第一實施例的標記控制裝置 4 產生的標記資料中，決定每條線的線部分的標記次序，從而藉由從在當前標記線之間已立即標記的相鄰線的標記方向反轉當前標記線的標記方向，標記相互鄰近的線。因此，基於藉由第 12A 圖中實線箭頭說明的 X 軸方向，相互鄰近線以相互相反（反轉）標記方向標記。即，在第一實施例中，藉由從一鄰近線至另一鄰近線反轉標記方向，標記目標影像的相互鄰近線。

第 12A 圖中實線箭頭表示用於標記該線部分的位置和方向。實線箭頭的起點表示標記開始位置，以及實線箭頭的終點表示該線部分的標記終止

位置。此外，Y 軸方向虛線箭頭表示跳線（非發光操作）。值得注意的是，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，鄰近線的標記操作之間不插入等待時間。

還值得注意的是，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，當從第一條線標記開始位置至標記終止位置標記該線部分時，雷射輸出功率為恆定的。然而，自第二條線起，設定雷射輸出功率，從而對於隨後的單元線部分以階梯方式從每條線的線部分的標記開始位置至標記終止位置增加雷射輸出功率。因此，每單元線部分以階梯方式從每條線的線部分的標記開始位置至標記終止位置增加線部分的厚度，如第 12B 圖中所說明。

藉由按照第 12C 圖中說明的時間圖執行上述標記方法。在第 12C 圖中，X-座標方向光束速度表示 X 軸方法標記速度。從第一至第五條線所有線部分，X 座標方向光束速度設定為相同速度且在時間上為恆定。如第 12C 圖中說明，線部分之間的間隔，X 座標方向上光束速度為 0。X 座標方向上光束的間隔為 0 對應由第 12A 圖中虛線箭頭表示的跳線（非發光操作）間隔。

對於第一條線從線部分的標記開始位置至標記終止位置，雷射輸出功率為恆定（1000/1000）。然而，可設定雷射輸出功率，從而對於第二線至第五線從每條線部分的標記開始位置至標記終止位置，對於隨後單元線部分以階梯方式增加雷射輸出功率，具有時間在 820/1000 至 1000/1000 範圍內。

在第 12C 圖中說明了由上述標記方法決定的 X 座標位置和 Y 座標位置。

參照第 12B 圖，當在 X 軸方向的正（+）方向完成第一線的線部分的標記時，第二線的線部分標記在 X 軸方向的負（-）方向。這時，在該線部分的標記終止位置（第 12B 圖中 X 軸方向右手終點）由雷射束施加得到的餘熱高於第一線的線部分的標記開始位置（第 12B 圖中 X 軸方向左手終點）的餘熱。

然而，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，當第二線的線部分（第二線部分）標記在 X 軸方向的負（-）方向，對於隨後單元線元件以階梯方式從第二線部分的標記開始位置（第 12B 圖中 X 軸方向的右手終點）至標記終止位置（第 12B 圖中 X 軸方向左手終點）增加雷射輸出功率。因此，

第二線部分的標記開始位置的熱能和標記終止位置的熱能為全等的。值得注意的是，對應線部分的標記開始位置和標記終止位置的熱能可能在第二和第三線的線部分之間，第三和第四線的線部分之間，以及第四和第五線的線部分之間的間隔處為全等的。

因此，可控制在第 3B 圖中說明的先前技術中獲得的上述顏色可變性，從而目標影像區域可用沒有顏色可變性的純色填充。此外，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，在鄰近線的線部分的標記操作之間不需要等待時間，可減小標記目標影像的總時間。在先前技術中，藉由比較平常雷射輸出功率而提高雷射輸出功率而控制顏色可變性。然而，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，不需要提高雷射裝置 2 的最大輸出（額定輸出功率）。因此，可再寫媒體 100 沒有局部累積過熱，這可減小對可再寫媒體 100 的破壞並提高可再寫媒體 100 的壽命。

如上所述，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，當藉由從當前標記線之前已立即標記的相鄰線的標記方向反轉當前標記線的標記方向標記相鄰線時，對於隨後單元線部分，每個線從線部分的標記開始位置至標記終止位置以階梯方式增加雷射輸出功率。因此，可控制顏色可變性並且目標影像區域可以用純色填充而不會有顏色可變性。此外，可減小總標記時間並且可提高可再寫媒體 100 的壽命。

值得注意的是，如以上述所描述，在標記第一線的線部分時從標記開始位置至標記終止位置，雷射輸出功率是恆定的，並且自第二線起，從線部分的標記開始位置至標記終止位置標記時以階梯方式增加雷射輸出功率。然而，由於雷射功率或可再寫媒體 100 的特性，如果經由從線部分的標記開始位置至標記終止位置逐漸增加雷射輸出功率，第一線的線部分標記沒有顏色可變性，可設定雷射輸出功率從而從第一線的線部分的標記開始位置至標記終止位置雷射輸出功率以階梯方式增加。

此外，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，自第二線起，所述線的線部分的標記開始位置處雷射輸出功率與標記終止位置處的雷射輸出功率的比率為 820/1000。基於該結果決定的該比率顯示標記自第二線起線的線部分時，標記開始位置處雷射輸出功率優選大約為其標記終止位置處雷射輸出功率的 80%。然而，標記開始位置處雷射輸出功率並未限制於上述

值。可基於雷射裝置 2 的額定輸出功率或可再寫媒體 100 的熱性能，設定標記開始位置處雷射輸出功率為適當值。

再者，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，對於每條線，線部分劃分為 10 單元線部分，並且為隨後單元線部分設定雷射輸出功率。然而，對於線部分的連續單元線部分可設定相同的雷射輸出功率。

此外，單元線部分的數量不限於 10；然而，線部分可劃分為任意數量的單元線部分。再者，每個線的線部分可不必須劃分為複數個單元線部分，並且從全部線部分的標記開始位置至標記終止位置可連續增加雷射輸出功率。

然後，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，經由增加對於每個線從線部分的標記開始位置至標記終止位置標記的雷射輸出功率，可增加可再寫媒體 100 接收的（熱）能。或者，可再寫媒體 100 接收的（熱）能可增加藉由減小從線部分的標記開始位置至標記終止位置標記的標記速度，而對每個線從線部分的標記開始位置至標記終止位置的雷射輸出功率保持恆定。

第 13 圖為說明基於由根據第一實施例之標記控制裝置 4 的改進而產生的標記資料的標記方法的圖式。

在第 13 圖說明的標記方法中，對於第一線標記線部分時標記速度為恆定（1000/1000 以千分率，1000 為第 12C 圖中說明的相同標記速度）；然而，設定標記速度，從而自第二線起，從標記開始位置至標記終止位置標記每個線部分時逐步減小標記速度。此外，設定雷射輸出功率，從而自第二線起，從標記開始位置至標記終止位置標記每個線部分時雷射輸出功率為恆定。上述設定可藉由準備相似於第 11 圖中說明表格的表格而實行。該表格包括標記速度和關聯於標記速度的雷射輸出功率的資料。因此，可藉由自第二線起允許標記資料產生部分 30 的標記速度調整部分 34 於標記每個線部分時參考表格而實行上述設定。即，自第二線起將每個線部分劃分為 10 單元線部分，並且對隨後單元線部分設定標記速度。自第二線起對於每個線的線部分的隨後單元線部分，標記速度可以階梯方式逐步設定為較低值。例如，標記資料產生部分 30 的標記速度調整部分 34 可參考所述表格設定標記速度，從而當標記速度的標準值為 1000 以千分率時，自第二線起

對於各個單元線部分以階梯方式自每個線部分的標記開始位置至標記終止位置，標記速度降低至 1180、1160、1140、1120、1100、1080、1060、1040、1020 和 1000。值得注意的是在根據第 13 圖說明的第一實施例的標記控制裝置 4 的改進中，標記速度調整部分 34 用作調整單元。

如上所述，由於可藉由對於對應線部分以階梯方式降低標記速度並保持雷射輸出功率恆定使自每個線部分的標記開始位置至標記終止位置可再寫媒體 100 上熱能為全等，顏色可變性可受控，並且目標影像區域可用純色填充而不會有顏色可變性。此外，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，在相鄰線的線部分的標記操作之間不需要等待時間，從而可減小標記目標影像的總時間。另外，在根據第一實施例的標記控制裝置 4 中，由於目標影像可無需增加雷射輸出功率的最大功率而描繪，可再寫媒體 100 不會局部積累過多熱量，從而提高了可再寫媒體 100 的壽命。

第二實施例

第 14 圖為說明根據第二實施例之標記控制裝置 204 的配置方塊圖。

根據第二實施例的標記控制裝置 204 與根據第一實施例的標記控制裝置 4 不同之處在於根據第二實施例的標記控制裝置 204 的標記資料產生部分 230 包括標記位置改變部分 235。由於除了標記位置改變部分 235 之外，根據第二實施例的標記控制裝置 204 的部分與根據第一實施例的標記控制裝置 4 的部分相同，藉由與根據第一實施例的標記控制裝置 4 的相同部分指定相同參考數字而省略其描述。

第 15A 圖、第 15B 圖、第 15C 圖每個為說明基於由根據第二實施例之標記控制裝置 204 產生的標記資料的標記方法的圖式。

在藉由根據第二實施例的標記控制裝置 204 而執行的標記方法中，自第二線起將每個線的每個線部分劃分為預定數量的單元線部分（在本實例中為 10 單元線部分），並且對於隨後的單元線部分從線部分的標記開始位置至標記終止位置以階梯方式以與由根據第一實施例的標記控制裝置 4 執行的標記方法相同的方式增加雷射輸出功率。值得注意的是相似於第一實施例，在第 15A 圖中實線箭頭的起點表示標記開始位置，且實線箭頭的終點表示線部分的標記終止位置。

如第 15A 圖中所說明，在根據第二實施例的標記控制裝置 204 中，自

第二線起藉由在 Y 軸方向的負 (-) 方向移動 (移位) 每個線部分的標記開始位置標記線部分。每個線的標記開始部分藉由標記位置改變部分 235 而改變。具體地，標記位置改變部分 235 改變標記資料中包含的每個線部分的標記開始位置的 Y 座標值。

自第二線起改變線部分的標記開始位置的原因為自第二線起在標記前面線部分之後，可再寫媒體 100 中餘熱在標記開始位置處高於隨後線部分的標記終止位置。因此，藉由定位隨後線部分的標記開始位置遠離先前線部分的標記開始位置，可平衡在可再寫媒體 100 相鄰線部分的交疊部分或周圍部分接收的熱量。

自第二線起 Y 軸方向的負 (-) 方向的每個線部分的移位 (移動) 量優選地為線上部分的寬度 (Y 軸方向) 的 $1/6$ 至 $2/3$ 的範圍內。

第 16 圖為說明藉由根據第二實施例之標記控制裝置 204 執行的標記資料產生過程的流程圖。

值得注意的是在第 16 圖中步驟 S201 和 S202 相同於第 10 圖中步驟 S1 和 S2。

當在步驟 S202 中決定標記次序時，標記資料產生部分 30 改變第二線起每個線部分的標記開始位置的座標 (步驟 S203)。具體地，藉由標記資料產生部分 30 的標記位置改變部分 235 執行步驟 S203，並且如參考第 15 圖所描述的，自第二線起，標記位置改變部分 235 對於每個線定位隨後的線部分的標記開始位置使其遠離之前線部分的標記開始位置。

當隨後線部分的標記開始位置在步驟 S203 中改變時，標記資料產生部分 230 使當前過程前進至步驟 S204。步驟 S204 至 S208 基本上相同於步驟 S3 至 S7；然而，從包含在步驟 S206 中產生的標記資料中由標記位置改變部分 235 改變的自第二線起之線部分的 Y 座標值不同於包含在第一實施例的標記資料中自第二線起的線部分的 Y 座標值。

當反復進行步驟 S204 至步驟 S207 時，對於所有線所有線部分設定雷射輸出功率和標記速度，將產生的標記資料轉換為控制資料 (見第 9 圖) 以執行標記操作。

如上所述，在根據第二實施例的標記控制裝置 204 中，當藉由從在當前標記線之前立即標記的鄰近線的標記方向反轉當前標記線的標記方向而

標記相互鄰近線時，對於每個線從線部分的標記開始位置至標記終止位置以階梯方式增加雷射輸出功率，並且自第二線起藉由改變隨後線部分的標記開始位置的座標值，逐線使隨後的線部分的標記開始位置遠離之前線部分的標記開始位置。

因此，在相互鄰近的線部分的交疊部分和周圍部分處可再寫媒體 100 上熱能可為全等地。結果，顏色可變性可受控，並且目標影像區域可用純色填充而不會有顏色可變性。此外，在根據第二實施例的標記控制裝置 204 中，在相鄰線的線部分的標記操作之間不需要等待時間，從而可減小標記目標影像的總時間。另外，提高了可再寫媒體 100 的壽命。

值得注意的是，如以上所述，自第二線起，在 Y 軸方向的負 (-) 方向移位每個線部分的標記開始位置（以使位於遠離之前線部分的標記開始位置）。然而，除了自第二線起在 Y 軸方向的負 (-) 方向每個線部分的標記開始位置的移位，也可自第二線起移位每個線部分的標記終止位置。即除了自第二線起在 Y 軸方向的負 (-) 方向每個線部分的標記開始位置的移位，也可自第二線起在 Y 軸方向的正 (+) 方向移位每個線部分的標記終止位置。可藉由基於雷射裝置 2 的雷射輸出功率或可再寫媒體 100 的熱性質，為每個線部分的標記開始位置的座標和標記終止位置的座標選擇適宜值，改變每個線部分的標記開始位置和標記終止位置。

值得注意的是在第一和第二實施例中，目標影像為條碼。然而，由根據對應第一實施例和第二實施例其中之一的標記控制裝置 4 或 204 控制的標記裝置而標記的目標影像並不限於條碼，但是可為包括字元、數字、符號和圖形的任何標記。

值得注意的是由根據第一實施例或第二實施例的雷射應用裝置 1 執行的電腦程式可提供為如 CD-ROM、軟碟 (FD)、CD-R、DVD (數位多用光碟) 等的電腦可讀記錄媒體上記錄的可安裝或可執行格式檔。

或者，藉由根據第一實施例或第二實施例的雷射應用裝置 1 執行的電腦程式可儲存在連接至如網際網路的網路的電腦中，並且儲存的電腦程式可從電腦自網路上下載。此外，藉由根據第一實施例或第二實施例的雷射應用裝置 1 執行的電腦程式可通過如網際網路的網路提供或分發。

接著，描述根據第三實施例和第四實施例的標記控制方法。

[標記控制方法]

根據第三實施例或第四實施例的標記控制方法包括影像記錄步驟和影像抹除步驟之一。值得注意的是根據第三實施例或第四實施例的標記控制方法並不特別限於在可逆記錄媒體上標記且可基於各種目的適當地選擇。例如，標記控制方法可用作在不可逆記錄媒體上標記影像的方法。然而，首選地根據第三實施例或第四實施例的標記控制方法用作記錄或抹除熱可逆記錄媒體上影像的標記控制方法。

<影像記錄步驟>

在影像記錄步驟中，用雷射束照射熱可逆記錄媒體，並且熱的雷射束線為有色的且標記在熱可逆記錄媒體上，從而形成影像（如目標影像）。

在影像記錄步驟中，並未特別限制雷射輸出功率的下限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射輸出功率的下限首選地為 1W 或更高，更首選地為 3W 或更高，且尤其首選地為 5W 或更高。

如果雷射輸出功率的下限低於 1W，則增加影像記錄時間。因此，雷射沒有足夠的輸出功率用以減少影像記錄時間。

類似地，未特別限制雷射輸出功率的上限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射輸出功率的上限首選地為 200W 或更低，更首選地為 150W 或更低，且尤其首選地為 100W 或更低。如果雷射輸出功率超過 200W，則增加雷射裝置的尺寸。

在影像記錄步驟中，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的掃描速度的下限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的掃描速度的下限首選地為 300mm/s 或更高，更首選地為 500mm/s 或更高，且尤其首選地為 700mm/s 或更高。

如果雷射束的掃描速度低於 300mm/s，則增加影像記錄時間。

類似地，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的掃描速度的上限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束掃描速度的上限首選地為 15,000mm/s 或更低，更首選地為 10,000mm/s 或更低，且尤其首選地為 8,000mm/s 或更低。

如果雷射束的掃描速度超過 15,000mm/s，影像不能均勻地形成在熱可逆記錄媒體上。

在影像記錄步驟中，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的光點半徑下限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的光點半徑的下限優選地為 0.02mm 或更高，更優選地為 0.1mm 或更高，且尤其優選地為 0.15mm 或更高。

類似地，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的光點半徑的上限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的光點半徑的上限優選地為 3.0mm 或更低，更優選地為 2.5mm 或更低，且尤其優選地為 2.0mm 或更低。

如果雷射束的光點半徑小於 0.02mm，影像的線寬可能太細，從而降低影像的可見度。相反，如果雷射束的光點半徑超過 3.0mm，影像的線寬太粗，從而引起相鄰線相互交疊。因此，小尺寸影像不能形成（記錄）在熱可逆記錄媒體上。

在影像記錄步驟中，未限制施加的雷射束的雷射光源，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的雷射光源可優選地至少為 YAG 雷射、光纖雷射和半導體雷射（如雷射二極體，LD）的其中之一。

<影像抹除步驟>

在影像抹除步驟中，使用雷射束照射熱可逆記錄媒體，形成影像的熱雷射束在熱可逆記錄媒體上脫色，從而抹除影像。

在影像抹除步驟中，並未特別限制雷射輸出功率的下限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射輸出功率的下限優選地為 5W 或更高，更優選地為 7W 或更高，且尤其優選地為 10W 或更高。

如果雷射輸出功率的下限低於 5W，則增加影像抹除時間。因此，雷射沒有足夠的輸出功率用以減少影像抹除時間，從而顯示影像的不充分抹除。

類似地，未特別限制雷射輸出功率的上限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射輸出功率的上限優選地為 200W 或更低，更優選地為 150W 或更低，且尤其優選地為 100W 或更低。如果雷射輸出功率超過 200W，則增加雷射裝置的尺寸。

在影像抹除步驟中，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的掃描速度的下限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的掃描速度的下限優選地為 100mm/s 或更高，更優選地為 200mm/s 或更高，且尤其

優選地為 300mm/s 或更高。

如果雷射束的掃描速度低於 100mm/s，則增加影像抹除時間。

類似地，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的掃描速度的上限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束掃描速度的上限優選地為 20000mm/s 或更低，更優選地為 15000mm/s 或更低，且尤其優選地為 10000mm/s 或更低。

如果雷射束的掃描速度超過 20000mm/s，影像不能均勻地從熱可逆記錄媒體上抹除。

在藉由使用雷射束施加加熱而脫色形成在熱可逆記錄媒體上的影像的影像抹除步驟中，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的光點半徑下限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的光點半徑的下限優選地為 0.5mm 或更高，更優選地為 1.0mm 或更高，且尤其優選地為 2.0mm 或更高。類似地，未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的光點半徑的上限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的光點半徑的上限優選地為 14.0mm 或更低，更優選地為 10.0mm 或更低，且尤其優選地為 7.0mm 或更低。

如果雷射束的光點半徑小於 0.5mm，增加影像抹除時間。相反地，如果雷射束的光點半徑超過 14.0mm，雷射沒有足夠輸出功率用於減小影像抹除時間，從而顯示影像的不充分抹除。

在影像抹除步驟中，未限制施加的雷射束的雷射光源，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束的雷射光源可優選地至少為 YAG 雷射、光纖雷射和半導體雷射（如雷射二極體，LD）的其中之一。

在影像記錄步驟和影像抹除步驟中，雷射束的波長可優選地為 700nm 或更高，更優選地為 720nm 或更高，且尤其優選地為 750nm 或更高。未特別限制施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的波長的上限，且可基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束波長的上限優選地為 1,500nm 或更低，更優選地為 1,300nm 或更低，且尤其優選地為 1,200nm 或更低。

如果雷射束的波長小於 700nm，當記錄熱可逆記錄媒體的影像或其他區域為有色時，可見光區域中影像的對比度減小。在具有小於可見光區域的 700nm 波長的紫外光區域中，熱可逆記錄媒體可劣化。此外，添加至熱

可逆記錄媒體的光熱轉換材料需要高分解溫度用以獲得重複影像過程耐久性。然而，如果光熱轉換材料需要包含有機染料，很難獲得具有長吸收波長和具有高分解溫度的光熱轉換材料。因此，雷射束的波長可優選地為1,500nm 或更小。

在根據實施例的標記控制方法中，至少影像記錄步驟和影像抹除步驟的其中之一包括自第一起點至第一終點標記的第一雷射束標記線、以及第二雷射束標記線，該第二雷射束標記線藉由從第二起點至第二終點施加雷射束鄰近第一雷射束標記線標記，從而基於與該第一雷射束標記線平行的線，使第二雷射束標記線的第二終點位於朝向第一雷射束標記線的第一起點傾斜的線中。

並不特別限制標記控制方法並可基於各種目的適當地選擇。然而，可優選地藉由從第三起點至第三終點施加雷射束，在第二雷射束標記線的標記之後，第三雷射束標記線可立即標記在鄰近第二雷射束標記線，從而基於與第二雷射束標記線平行的線，使得第三雷射束標記線的第三終點朝向第二雷射束標記線的第二起點傾斜的線中。

使用該方法，在第二雷射束標記線的第二終點和第三雷射束標記線的第三起點之間的轉角部分，可減小藉由在第二雷射束標記線的第二終點的掃描之後立即掃描第三雷射束標記線的第三起點而產生的累積熱的影響。

並不特別限制用於第三雷射束標記線的標記方法；然而，第三雷射束標記線可優選地標記平行於第一雷射束標記線。

使用該方法，影像可記錄或抹除而不會產生影像記錄區域中密度和熱可逆記錄媒體之飽滿填充的影像標記區域的可變性。

值得注意的是基於影像過程的性能，術語“平行”包括“精確平行”和“近似平行”兩種意義。

上述標記方法包括傾斜線的標記；然而，標記方法也可包括在相同方向部分地平行於相鄰線的線的標記。即，如果飽滿填充影像由偶數個標記線填充，最後傾斜標記線可使整個影像傾斜。因此，當飽滿填充影像由偶數個標記線填充時，優選地其中一個標記線平行於之前的標記線的其中之一。

此外，除非其他說明，所述起點和終點為連續標記線的起點和終點。

然而，如果連續標記線包括轉角部分，連續標記線的轉角部分可包括起點和終點。

未特別限制該標記控制方法，且可基於各種目的適當地選擇。然而，在標記控制方法中，可優選地是雷射束不施加至該第一雷射束標記線的第一終點和相鄰第一雷射束標記線的第二標記線的第二起點之間的間隔。

使用該方法，雷射掃描時間較短，可在短時間內在熱可逆記錄媒體上記錄或從其抹除飽滿填充影像，並且在雷射束標記線的轉角部分不會積累熱。

此外，優選地是第二雷射束標記線的起點標記在從第一雷射束標記線的終點垂直於第一雷射束標記線的線。

使用該方法，飽滿填充影像可形成在矩形影像單元中而不會有密度可變性，並且可有效地執行列印記錄。此外，也可有效地脫色或抹除列印記錄影像。

此外，未特別限制該標記控制方法；然而，優選地，掃描第一雷射束標記線的雷射束的輻射能量高於掃描第二雷射束標記線的雷射束的輻射能量。

在這種情況下，第一雷射束標記線最初標記在將被標記的目標影像（影像）區域中，並且藉由利用由第一雷射束標記線的標記產生的累積熱標記第二雷射束標記線。因此，藉由標記具有高於第二雷射束標記線能量的能量的第一雷射束標記線且標記具有低於第一雷射束標記線能量的能量的第二雷射束標記線，可控制熱可逆記錄媒體上過度的能量傳輸。

以下，參考第 5A 圖和第 5B 圖描述第三實施例和第四實施例的細節。

第 5A 圖為說明根據第三實施例之用於記錄或抹除影像的雷射束掃描方法的圖式。如第 5A 圖說明，使用根據第三實施例的雷射束掃描方法，掃描雷射束使得第二雷射束標記線 452 朝向第一雷射束標記線 451 傾斜，不同於第 4A 圖中的雷射束掃描方法，其中掃描雷射束使得平行於第一雷射束標記線 411 標記第二雷射束標記線 412。即使用根據第三實施例的雷射束掃描方法，調整第二雷射束標記線 452 的標記位置使得第一雷射束標記線 451 的終點和第二雷射束標記線 452 的起點之間的第一距離長於第一雷射束標記線 451 的起點和第二雷射束標記線 452 的終點之間的第二距離。

第二雷射束標記線 452 朝向第一雷射束標記線 451 傾斜的結構在第 5A 圖中說明，其中傾斜量和間距寬度的比例為 0.1 或更大（例如，傾斜量/間距寬度 ≥ 0.1 ）。

未特別限制傾斜量與間距寬度的比例在如比例為 0.1 或更大的範圍內，且可基於各種目的適當地選擇。然而，如果傾斜量與間距寬度的比例較小，由於累計熱的不利影響不能被充分抑制，並且如果傾斜量與間距寬度的比例較大，施加至熱可逆記錄媒體的能量可能不充足。因此，優選地是傾斜量與間距寬度的比例在 0.2 至 0.8 的範圍內。

間距量顯示第二雷射束標記線 452 和第一雷射束標記線 451 的縱向中心點之間的最短距離。

傾斜量顯示第二雷射束標記線 452 和從第二雷射束標記線 452 的起點與第一雷射束標記線 451 平行延伸的線的縱向中心點之間的最短距離。

使用根據第三實施例的標記控制方法，雷射掃描時間較短，可在短時間內在熱可逆記錄媒體上記錄或從其抹除飽滿填充影像，並且在雷射束標記線的轉角部分不會積累熱。值得注意的是藉由在第一雷射束標記線 451 的掃描之後立即掃描第二雷射束標記線 452，得到雷射束的轉角部分。

第 5B 圖為說明根據第四實施例之用於記錄或抹除影像的雷射束掃描方法的圖式。如第 5B 圖說明，使用根據第四實施例的雷射束掃描方法，掃描雷射束使得標記第二雷射束標記線 452 朝向第一雷射束標記線 451 傾斜，不同於第 4B 圖中的雷射束掃描方法，其中掃描雷射束使得平行於第一雷射束標記線 421 標記第二雷射束標記線 422。

使用根據第四實施例的該標記控制方法，由於雷射束未施加至對應於第一終點至第二起點之間轉角部分的區域，由於減小轉角部分標記的標記速度所造成之在熱可逆記錄媒體上能量的過度施加可被阻止。因此，根據第四實施例的標記控制方法尤其優選，因為除了藉由根據第三實施例的標記控制方法所獲得的作用，該方法提供了阻止過度能量施加的作用。

值得注意的是根據第四實施例的標記控制方法包括相同的過程除了雷射束未施加至對應於第一終點至第二起點之間的轉角部分的區域。因此，根據第三實施例的標記控制方法的描述也可用作根據第四實施例的標記控制方法的描述。

<熱可逆記錄媒體>

熱可逆記錄媒體配置以基於溫度改變透明度或顏色。

未特別限制用在所述實施例的熱可逆記錄媒體。熱可逆記錄媒體的一實例包括：以該次序提供的第一熱可逆記錄層和第二熱可逆記錄層，可選擇包括其他層如第一氧氣阻擋層、第二氧氣阻擋層、紫外（UV）吸收層、支援層、保護層、中間層、底塗層、黏合層、凝聚層、上色層、空氣層、以及光反射層。上述層可為單一層結構或多層結構。值得注意的是提供在光熱轉換層上的層優選地由吸收少量具有特定波長的雷射束的材料形成，從而減小具有施加至熱可逆記錄媒體的所述層上的特定波長的雷射束的能量損失。

如第 17A 圖說明，熱可逆記錄媒體 500 可包括支撐組件 501、以及包括第一熱可逆記錄層 502、光熱轉換層 503、和第二熱可逆記錄層 504 的複數層。上述複數層以該次序提供在支撐組件 501 上。

或者，如第 17B 圖說明，熱可逆記錄媒體 500 可包括支撐組件 501、以及包括第一氧氣阻擋層 505、第一熱可逆記錄層 502、光熱轉換層 503、第二熱可逆記錄層 504 和第二氧氣阻擋層 506 的複數層。上述複數層以該次序提供在支撐組件 501 上。

此外，如第 17C 圖說明，熱可逆記錄媒體 500 可包括支撐組件 501、以及包括第一氧氣阻擋層 505、第一熱可逆記錄層 502、光熱轉換層 503、第二熱可逆記錄層 504、紫外吸收層 507 和第二氧氣阻擋層 506 的複數層。上述複數層以該次序提供在支撐組件 501 上。此外，熱可逆記錄媒體 500 可包括在支撐組件 501 的側面上提供的支援層 508，其中未提供第一熱可逆記錄層 502 和第二熱可逆記錄層 504。

值得注意的是儘管未在第 17A 圖、第 17B 圖和第 17C 圖中說明，可提供保護層作為熱可逆記錄媒體 500 的最上層；即保護層可提供在第 17A 圖中第二熱可逆記錄層 504 上、第 17B 圖中第二氧氣阻擋層 506 上、或第 17C 圖中第二氧氣阻擋層 506 上。

-支撐組件-

未特別限制用在所述實施例的支撐組件的形狀、結構、尺寸等，且可基於各種目的適當地選擇。然而，支撐組件可為平板型、單一層結構或多

層結構，並且基於熱可逆記錄媒體的尺寸決定適當的尺寸。

該支撐組件可由無機材料或有機材料製成。

無機材料的實例包括玻璃、石英、矽、氧化矽、氧化鋁、 SiO_2 和金屬。

有機材料的實例包括紙、纖維素衍生物如三醋酸纖維素、合成紙以及薄膜如聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯和聚甲基丙烯酸甲酯。

上述無機材料和有機材料可單獨使用或兩種或多種聯合使用。其中，優選有機材料，其中優選薄膜如聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯和聚甲基丙烯酸甲酯，並且尤其優選聚對苯二甲酸乙二醇酯。

優選地該支撐組件可由電暈放電、氧化反應（鉻酸）、蝕刻、黏著性改善處理和防靜電處理進行表面修飾。

藉由添加白色顏料如氧化鈦而為白色的支撐組件也為優選的。

未特別限制支撐組件的厚度，且可基於各種目的適當地選擇。然而，支撐組件的厚度可優選地在 10 至 $2,000\ \mu\text{m}$ 的範圍內，更優選地為 50 至 $1,000\ \mu\text{m}$ 。

-第一熱可逆記錄層和第二熱可逆記錄層-

第一熱可逆記錄層和第二熱可逆記錄層（以下簡單成為“熱可逆記錄層”）包括隱形染料的供電子顯色化合物、以及顯色劑的電子接受化合物。該熱可逆記錄層進一步包括黏合劑樹脂且選擇地包括其他成分。該熱可逆記錄層配置通過加热的施加而可逆地改變顏色。

隨著加熱供電子顯色隱形染料可逆地改變顏色，且電子接受顯色劑為基於溫度變化能夠可逆地產生顯著變化的材料。具體地，基於加熱溫度和加熱後冷卻速度的差異，隱形染料和顯色劑能夠在相對上色和相對脫色狀態之間改變顏色。

-隱形染料-

隱形染料未無色或淺色染料前體。未特別限制隱形染料，且基於各種目的可從已知化合物中選擇。隱形染料的優選實例包括三苯甲烷鄰苯二甲內酯無色化合物、三丙基基甲烷無色化合物、螢光黃母體無色化合物、吩噻嗪無色化合物、硫代螢光黃母體無色化合物、二苯並呋喃無色化合物、吲哚苯二甲醯無色化合物、螺吡喃無色化合物、氮雜苯酞無色化合物、苯並吡喃吡唑無色化合物、次甲基無色化合物、玫瑰紅苯胺基內醯胺無色化

合物、玫瑰紅內鹽胺無色化合物、喹啉無色化合物、二氮雜二苯並呋喃無色化合物和雙內酯無色化合物。在上述中，尤其優選螢光黃母體無色化合物或酞內酯無色化合物由於其良好的上色/脫色性能，良好的顏色性能和良好的儲存穩定性。上述隱形染料化合物可單獨使用或兩個或多個聯合使用。藉由層積相互發展不同顏色的層熱可逆記錄層可發展（形成）多種顏色或全彩色。

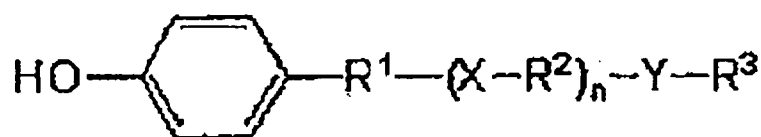
-可逆顯色劑-

所述實施例中使用的可逆顯色劑未特別限制，只要在可以加熱執行上色和脫色，且為了各種目的可從已知化合物中選擇。可逆顯色劑的優選實例包括具有至少以下結構的其中之一的化合物，其分子選自（1）具有引起隱形染料顯色的顏色顯示能力的結構（如酚羥基基團、羧酸基團和磷酸鹽基團）；以及（2）能夠控制分子間凝聚的結構（如長鏈烴基團連接結構）。值得注意的是長鏈烴基團連接結構可包括具有二價或多個雜原子的連接基團，或長鏈烴基團可包括至少連接基團和芳香基團的其中一個。

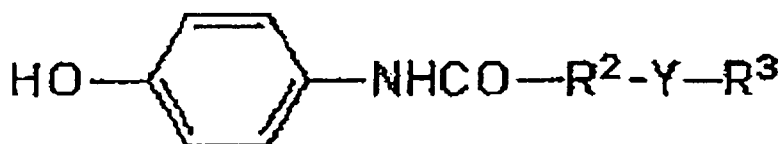
如具有引起隱形染料顯色的顏色顯示能力的結構（1），優選酚類。

如能夠控制分子間凝聚的結構（2），優選具有 8 碳原子的長鏈烴基團。長鏈烴基團的碳原子的數量更優選地為 11 或更多，碳原子數量的上限優選地為 40 或更小，且更為優選地為 30 或更小。

在所述可逆顯示劑中，優選由通式（1）表示的酚類化合物，更為優選由通式（2）表示的酚類化合物。



通式（1）



通式（2）

在通式（1）和（2）中， R^1 表示單鍵或具有 1 至 24 個碳原子的脂肪烴基團。 R^2 表示具有包括取代基的 2 個或更多碳原子的脂肪烴基團，且脂肪

烴基團可優選包括 5 個或更多碳原子，且更優選地為 10 個或更多碳原子。 R^3 表示具有 1 至 35 個碳原子的脂肪烴基團，且可優選地包括 6 至 35 個碳原子，且更優選地為 8 至 35 個碳原子。可單獨包含或聯合包含兩個或多個上述脂肪烴基團。

未特別限制 R^1 , R^2 和 R^3 的碳原子的總數，且基於各種目的可適當地選擇。然而， R^1 , R^2 和 R^3 的碳原子的總數可優選地為 8 或更多，且更優選地為 11 或更多。 R^1 , R^2 和 R^3 碳原子的總數的上限優選為 40 或更少，且更優選地為 35 或更少。

如果碳原子的總數小於 8，可降低上色穩定性或可抹除性。

脂肪烴基團可包括直鏈、支鏈或不飽和鏈；然而，優選地是脂肪烴基團包括直鏈。此外，鍵合烴基的取代基的實例包括羥基、鹵原子和烷氧基。

X 和 Y 可以相同或不同，且可表示 N 或 O 原子的二價基團。二價基團的具體實例包括氧原子、醯胺基團、尿素基團、二醯基胍基團、草醯胺基團和醯基脲基團。在上述中，優選醯胺基團和尿素基團。

在通式 (1) 和 (2) 中，n 表示 0 至 1 的整數。

優選地是電子接受化合物（顯色劑）與具有至少 -NHCO- 基團和 -OCONH- 基團的其中之一的分子式的化合物結合，因為在脫色過程以提高上色/脫色性能期間可誘導脫色促進劑和顯色劑之間的分子間相互作用。

未特別說明脫色促進劑且基於各種目的可適當地選擇。

為了提高或控制熱可逆記錄媒體的塗佈性能或上色/脫色性能，熱可逆記錄層包括黏合劑樹脂，且可選擇性包括各種添加劑。添加劑的實例包括表面活性劑、導電劑、填充劑、抗氧化劑、光穩定劑、顏色穩定劑和脫色促進劑。

-黏合劑樹脂-

在黏合劑樹脂能夠黏合熱可逆記錄層的範圍內未特別說明黏合劑樹脂，且基於各種目的可適當地選擇。黏合劑樹脂可藉由混合選自已知樹脂的一個或多個樹脂而準備。在已知樹脂中，為了提高重複使用的持久性，優選藉由加熱、紫外線和電子束的應用而固化的樹脂，且尤其優選具有異氰酸酯化合物作為交聯劑的熱固性樹脂。熱固性樹脂的實例包括與羥基或羧基反應的樹脂，或與具有羥基或羧基的單體或其他單體共聚的樹脂。熱

固性樹脂的具體實例包括苯氧樹脂、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、醋酸丙酸纖維素樹脂、醋酸縮丁醛纖維素樹脂、丙烯酸多元醇樹脂、聚酯多元醇樹脂和聚氨酯多元醇樹脂。在上述中，優選丙烯酸多元醇樹脂、聚酯多元醇樹脂和聚氨酯多元醇樹脂。

當顯色劑為 1 時，在熱可逆記錄層中黏合劑樹脂和顏色顯色劑的混合比例（質量比）優選為 0.1 至 10。如果黏合劑樹脂量太小，熱可逆記錄層的耐熱性不充分，然而如果黏合劑樹脂的量太大，減小色密度。

未特別說明交聯劑且基於各種目的可適當地選擇。交聯劑的優選實例包括異氰酸酯、胺基樹脂、酚醛樹脂、胺基樹脂和環氧樹脂化合物。在上述中，優選異氰酸酯，尤其優選具有複數異氰酸酯基團的聚異氰酸酯。

未特別說明添加至黏合劑樹脂的交聯劑的量；然而，交聯劑的官能團與黏合劑樹脂的活性基團的比例優選為 0.01 至 2。如果比例為 0.01 或更小，耐熱性可能不充分，且如果比例為 2 或更大，上色/脫色性能可能受到不利影響。

此外，催化劑可添加至黏合劑樹脂作為用於上述反應的交聯劑促進劑。

未特別限制交聯黏合劑樹脂中凝膠部分（如交聯度），且可優選為 30% 或更多，更優選為 50% 或更多，尤其優選為 70% 或更多。如果凝膠部分小於 30%，交聯可能不充分，從而降低耐久性。

黏合劑樹脂是否交聯可由在高溶解溶劑中浸沒薄膜（層）而顯示。具體地，使用未交聯黏合劑樹脂，由於黏合劑樹脂溶解在溶劑中，樹脂未明顯保持為溶質。

未特別說明熱可逆記錄層的其他成分且可基於各種目的適當地選擇。交聯劑的優選實例包括用於促進影像記錄的表面活性劑和增塑劑。

任何已知的溶劑、分散裝置、塗佈方法和乾燥固化方法可用於形成熱可逆記錄層。

值得注意的是利用分散裝置，熱可逆記錄層的塗佈液體的材料可同時分散在溶劑中或分別分散在溶劑中。此外，熱可逆記錄層的塗佈液體的材料可藉由快速冷卻或緩慢冷卻而沉澱。

未特別說明形成熱可逆記錄媒體的方法，且基於各種目的可適當地選擇。然而，優選以下三種方法。

(1) 將上述樹脂、隱形染料和可逆顯色劑溶解或分散在溶劑中以準備熱可逆記錄層的塗佈液體，且然後在乾燥塗佈液體的溶劑同時或之後交聯塗佈的支撐組件以形成塗佈板。

(2) 將上述樹脂溶解在溶劑中，然後將隱形染料和可逆顯色劑分散在樹脂溶解的溶劑中以準備熱可逆記錄層的塗佈液體，將塗佈液體塗抹至支撐組件上，然後在乾燥塗佈液體的溶劑同時或之後交聯塗佈的支撐組件以形成塗佈板。

(3) 藉由熱熔處理而不使用溶劑將上述樹脂、隱形染料和可逆顯色劑相互混合，熱熔混合物形成於一板，冷卻該板，然後交聯冷卻的板。值得注意的是可準備熱可逆記錄層而無需使用支撐組件作為板狀熱可逆記錄媒體。

在上述方法(1)和(2)中使用的溶劑可隨著樹脂、隱形染料和顯色劑的類型而變化，並且未特別說明；然而，溶劑的優選實例包括四氫呋喃、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、氯仿、四氯化碳、乙醇、甲苯和苯。

值得注意的是可逆顯色劑可作為顆粒分散在熱可逆記錄層中。

熱可逆記錄層的塗佈液體可包括各種顏料、消泡劑、分散劑、潤滑劑、防腐劑、交聯劑和增塑劑。

未特別說明熱可逆記錄媒體的塗佈方法，且基於各種目的可適當地選擇。塗佈方法的優選實例包括已知塗佈如刮刀塗佈、線棒塗佈、噴塗、氣刀塗佈、珠塗、簾塗、凹面塗佈、吻合塗佈、逆轉滾輪塗佈、浸塗和模壓塗佈。

未特別說明熱可逆記錄媒體的塗佈液體的乾燥條件，且基於各種目的可適當地選擇。乾燥條件的優選實例包括室溫至 140°C 的溫度範圍，且 10s 至 10min 的乾燥時間。

未特別說明熱可逆記錄層的厚度，且基於各種目的可適當地選擇。然而，熱可逆記錄層的厚度可優選的再 1 至 20 μm 的範圍內，且更優選的為 3 至 15 μm 。如果熱可逆記錄媒體太薄，減小了色密度，從而得到低影像對比度。然而，如果熱可逆記錄媒體太厚，增加了層中熱的分散。這引起部分熱可逆記錄媒體不能達到顏色顯示溫度以至於使該部分未上色。因此，未得到所需色密度。

-光熱轉換層-

光熱轉換層包括至少一能夠藉由有效吸收雷射束而產生熱的光熱轉換材料。此外，阻擋層可形成在熱可逆記錄層和光熱轉換層之間以控制熱可逆記錄層和光熱轉換層之間不利作用，並且該阻擋層可優選由具有良好導熱係數的材料形成。未特別說明熱可逆記錄層和光熱轉換層之間的夾心層，且可基於各種目的適當地選擇。

光熱轉換層材料可為無機材料或有機材料。

無機材料的實例包括炭黑，金屬如 Ge、Bi、In、Te、Se 和 Cr，半金屬或包括半金屬的合金，其藉由真空沉積方法或將材料顆粒與樹脂鍵合形成層。

有機材料的實例包括基於吸收光波長而適當地選擇的各種染料。然而，當半導體雷射（如雷射二極體，LD）用作光源，可使用具有 700nm 至 1,500nm 範圍波長內吸收峰的近紅外染料。近紅外染料的具體實例包括花青染料、醌染料、印度茶酚的喹啉衍生物、苯二胺鎳化合物、和酞菁化合物。可為重複執行影像過程而優選地選擇具有良好耐熱性的光熱轉換材料，並且優選選擇酞菁化合物作為具有良好耐熱性的光熱轉換材料。

上述近紅外染料可單獨使用或以兩個或多個聯合使用。

光熱轉換材料通常與樹脂結合以形成光熱轉換層。未特別限制用於光熱轉換層的樹脂，且在選擇的光熱轉換層可保有無機或有機材料的前提下可適當地選自已知光熱轉換層。光熱轉換層的優選實例包括熱塑性樹脂和熱固性樹脂，其相似於用作熱可逆記錄層黏合劑樹脂的樹脂。在上述中，為了提高重複使用的穩定性，優選藉由加熱、紫外線和電子束的施加而固化的樹脂，並且尤其優選藉由使用異氰酸酯化合物作為交聯劑而熱交聯的樹脂。黏合劑樹脂包括在優選 50 至 400 mgKOH/g 範圍內的羥值。

未具體說明光熱轉換層的厚度，且基於各種目的可適當地選擇。然而，光熱轉換層的厚度可優選在 0.1 至 20 μm 的範圍內。

-第一氧氣阻擋層和第二氧氣阻擋層-

第一氧氣阻擋層和第二氧氣阻擋層（以下也稱為“氧氣阻擋層”）可優選地提供在第一或第二熱可逆記錄層的上面或下面，用以阻止包含在第一和第二熱可逆記錄層中的隱形染料的光降解。即優選地第一氧氣阻擋層

提供在支撐組件和第一熱可逆記錄層之間，並且第二氧氣阻擋層提供在第二熱可逆記錄層上。

未特別說明第一氧氣阻擋層和第二氧氣阻擋層的材料，且基於各種目的可適當地選擇；然而，該材料的優選實例包括在可見區域具有高透明度和低透氧性的樹脂或聚合物膜。氧氣阻擋層的材料可基於應用、透氧性、透明度、可塗性和黏合性而選擇。

氧氣阻擋層的具體實例包括烷基聚丙烯酸酯樹脂、烷基甲基丙烯酸酯樹脂、聚甲基丙烯腈樹脂、聚烷基乙烯酯樹脂、聚烷基乙烯醚樹脂、聚氟乙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、醋酸乙烯酯共聚物樹脂、醋酸纖維素樹脂、聚乙醇樹脂、聚偏二氯乙烯樹脂、聚偏二氯乙烯共聚物樹脂、乙腈共聚物樹脂、偏二氯乙烯共聚物樹脂、聚（三氟氯乙烯）樹脂、乙烯-乙醇共聚物樹脂、聚丙烯腈樹脂、聚丙烯腈共聚物樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯樹脂和尼龍-6 和聚甲醛樹脂、或藉由在如聚對苯二甲酸乙二酯或尼龍的聚合物膜上沉積無機氧化物而得到的二氧化矽沉積薄膜、鋁沉積薄膜、二氧化矽/鋁沉積薄膜。在上述中，優選無機氧化物沉積薄膜。

未特別說明氧氣阻擋層的透氧性；然而，優選為 $20\text{ml/m}^2/\text{天}/\text{MPa}$ 或更少，更優選地為 $5\text{ml/m}^2/\text{天}/\text{MPa}$ 或更少，且尤其優選 $1\text{ml/m}^2/\text{天}/\text{MPa}$ 或更小。如果氧氣阻擋層的透氧性超過 $20\text{ml/m}^2/\text{天}/\text{MPa}$ ，可能無法控制第一和第二熱可逆記錄層中隱形染料的光降解。

基於按照 JIS K7126 的測量方法可測量氧氣阻擋層的透氧性。

值得注意的是氧氣阻擋層可排列在熱可逆記錄層的下面或支撐組件的背面以將熱可逆記錄層夾在中間。使用該結構，可阻止氧氣透入熱可逆記錄層中，從而減小隱形染料的光降解。

未特別說明形成第一氧氣阻擋層和第二氧氣阻擋層的方法，且基於各種目的可適當地選擇；然而，所述方法的優選實例包括熔融擠出方法，塗佈方法以及層壓法。

第一或第二氧氣阻擋層的厚度隨著樹脂或聚合物膜氧氣透過性而變化；然而，氧氣阻擋層的厚度優選為 0.1 至 $100\text{ }\mu\text{m}$ 。如果氧氣阻擋層的厚度小於 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ，氧氣阻擋層可能無法充分阻止氧氣透過，反之如果氧氣阻擋層的厚度大於 $100\text{ }\mu\text{m}$ ，可降低氧氣阻擋層的透明度。

黏合層可提供在氧氣阻擋層和氧氣阻擋層下面的層之間。未特別說明形成黏合層的方法，且可為塗佈方法和層壓法的其中之一。未特別說明黏合層的厚度，且優選在 0.1 至 5 μm 的範圍內。黏合層可由交聯劑固化。用於熱可逆記錄層的相同交聯劑可近似地用作固化黏合層之交聯劑。

-保護層-

優選地保護層可提供在熱可逆記錄層上用以保護熱可逆記錄層。以任意方式基於各種目的提供該保護層。例如，在熱可逆記錄層上可提供一個或多個保護層。該保護層可優選地提供在熱可逆記錄層的最外層表面上。

保護層可包括黏合劑樹脂，且選擇性地包括填充劑、潤滑劑、顏色顏料和其他成分。

未特別說明保護層的黏合劑樹脂，且基於各種目的可適當地選擇。然而，用於該保護層的黏合劑樹脂可包括熱固性樹脂、紫外光 (UV) 固化樹脂、固化樹脂和電子束固化樹脂。

如果紫外光 (UV) 固化樹脂用於形成保護層，在固化之後可獲得一顯著堅固的薄膜。因此，可抑制由於藉由雷射束的物理表面接觸或加熱而使得到的熱可逆距離媒體的變形，並且可得到具有良好重複耐久性的熱可逆記錄媒體。

如果固化樹脂用於形成保護層，熱可逆記錄媒體仍可獲得堅固表面及重複耐久性，儘管由固化樹脂形成的表面的硬度小於由紫外光 (UV) 固化樹脂形成的表面硬度。

未特別說明紫外光 (UV) 固化樹脂的材料，且基於所述目的可從已知紫外光 (UV) 固化樹脂中適當地選擇。紫外光 (UV) 固化樹脂的實例包括氨酯丙烯酸酯低聚物、環氧丙烯酸酯低聚物、聚酯丙烯酸酯低聚物、聚醚丙烯酸酯低聚物、乙烯低聚物和飽和聚酯丙烯酸酯低聚物；單官能或多官能丙烯酸酯單體、丙烯酸甲酯單體、乙基酯單體、乙烯衍生物單體以及烯丙基化合物單體。在上述中，特別優選多官能（四官能的）單體或低聚體。樹脂薄膜的收縮的硬度，可塑性和薄膜強度可藉由結合上述兩個或多個單體和低聚物而適當地控制。

此外，可需要藉由施加紫外光 (UV) 線添加光聚合引發劑或光聚合促進劑以固化單體或低聚體。

未特別說明光聚合引發劑或光聚合促進劑的量；然而，優選地在 0.1 至 20 質量%，且基於保護層的樹脂成分的總量更優選地為 1 至 10 質量%。

任何已知紫外光 (UV) 應用裝置可用於將紫外光線施加至紫外光固化樹脂用於固化；然而，紫外光應用裝置可優選包括光源、照明配件、電源、冷卻裝置和轉移裝置。

光源的實例包括汞燈、金屬鹵化物燈、鉀燈、汞氙燈和閃光燈。基於添加至熱可逆記錄媒體成分的光聚合引發劑或光聚合促進劑的紫外光吸收波長，可適當地選擇光源的波長。

未特別說明紫外光線施加條件，且基於各種目的可適當地選擇。紫外光線施加條件可包括基於用於交聯樹脂的所需輻射能量而決定的燈輸出功率或轉移速度。

此外，可添加具有聚合基團的脫模劑如矽聚合物、石墨矽聚合物、石蠟和硬脂酸鋅以及潤滑劑如矽油用於提高可移動性。未特別說明用於提高可移動性的上述材料的量；然而，基於保護層的樹脂成分的總量可優選在 0.01 至 50 質量%的範圍內，並更優選的在 0.1 至 40 質量%的範圍內。用於提高可移動性的上述材料可單獨使用或兩個或多個結合使用。此外，可優選地添加導電填料作為防靜電措施，且更優選地添加針狀導電填料。

未特別限制無機顏料的顆粒尺寸，且優選地在 0.01 至 10.0 μm 的範圍內，且更優選地在 0.05 至 8.0 μm 的範圍內。未特別說明添加的無機顏料的量；然而，基於耐熱樹脂的 1 質量%可優選地在 0.001 至 2 質量%的範圍內，且更優選地在 0.005 至 1 質量%的範圍內。

值得注意的是該保護層可包括已知表面活性劑，流平劑和抗靜電劑作為添加劑。

此外，作為熱固性樹脂，可適當地使用相似於用於熱可逆記錄層的黏合劑樹脂的樹脂。

可優選交聯熱固性樹脂。因此，熱固性樹脂可優選包括與固化劑反應的基團，如氨基和羧基，更優選地包括含羥基的聚合物。也可添加用於提高具有紫外光吸收結構的含聚合物層的強度的聚合物。為了得到充分的薄膜強度，可優選添加具有 10mgKOH/g 或更多的羥基值的聚合物，更為預選地添加具有 30mgKOH/g 或更多的羥基值的羥基價的聚合物，最為優選地添

加具有 40mgKOH/g 或更多的羥基值的聚合物。如果熱固性樹脂具有強勁的薄膜，可抑制由於重複記錄和抹除而獲得的退化。

未特別說明固化劑；然而，可適當地使用相似於用於熱可逆記錄層的固化劑。

未特別說明用於塗佈保護層的溶劑、塗佈液體分散裝置、塗佈方法和乾燥方法；然而，可使用用於塗佈保護層的溶劑、塗佈液體分散裝置、塗佈方法以及用以乾燥用於熱可逆記錄媒體的塗佈薄膜的乾燥方法。如果使用紫外光固化樹脂，固化過程需要包括塗佈、乾燥和將紫外光線施加至紫外光固化樹脂；然而，紫外光線應用裝置、光源和紫外光線施加條件可與上述描述的相同。

未特別說明保護層的厚度，且首選地在 0.1 至 20 μm 的範圍內，更首選地在 0.5 至 10 μm 範圍內，且最為首選地在 1.5 至 6 μm 範圍內。如果保護層的厚度小於 0.1 μm ，保護層可能無法充分保護熱可逆記錄媒體。結果，由於加熱的重複施加使得熱可逆記錄媒體快速退化，因此無法重複使用。另一方面，如果保護層的厚度超過 20 μm ，充足的熱可能無法傳輸至位於保護層下面的熱敏層（如熱可逆記錄層）。結果，所述影像無法充分地記錄在熱可逆記錄媒體上或從其中抹除。

-UV 吸收層-

為了阻止由於紫外光線導致的熱可逆記錄層中隱形染料的保持顏色或由於光降解導致的無法脫色熱可逆記錄層中的隱形染料，在第二熱可逆記錄層的對面其中提供支撐組件，熱可逆記錄媒體可首選包括 UV 吸收層。因此，可提高具有該結構的熱可逆記錄媒體的光學電阻。首選地是可適當地選擇 UV 吸收層的厚度使得 UV 吸收層吸收 390 nm 或更低的紫外光線。

UV 吸收層至少包括黏合劑樹脂和 UV 吸收劑，且可選擇地包括填充劑、潤滑劑、顏色顏料和其他成分。

未特別說明黏合劑樹脂，且基於各種目的可適當地選擇。然而，可首選上述描述的用於熱可逆記錄層的黏合劑樹脂、熱塑性樹脂和熱固性樹脂。樹脂成分的實例包括聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚乙烯醇、聚乙烯醇縮丁醛、聚氨酯、飽和聚酯、不飽和聚酯、環氧樹脂、酚醛樹脂、聚碳酸酯和聚醯胺。

UV 吸收劑可由有機或無機化合物形成。

優選使用具有 UV 吸收結構的聚合物（以下也成為“UV 吸收聚合物”）。

UV 吸收劑以分子顯示具有 UV 吸收結構的聚合物（如 UV 吸收基團）。UV 吸收結構的實例包括水楊酸結構、氰基丙烯酸酯結構、苯並三唑結構和二苯甲酮結構。在上述中，尤其優選苯並三唑結構和二苯甲酮結構，因為其吸收引起隱形染料光降解的具有 340 至 400nm 的波長範圍的紫外光線。

優選地是可交聯 UV 吸收聚合物。因此，UV 吸收聚合物優選包括能夠與固化劑反應的基團如氨基或羧基，且更優選地包括羥基。為了提高含有 UV 吸收結構的層的聚合物的強度，UV 吸收聚合物優選地包括 10mgKOH/g 或更多的羥基值，更為優選包括 30mgKOH/g 或更多的羥基值，且最為優選地包括 40mgKOH/g 或更多的羥基值。如果 UV 吸收層具有充分薄膜強度，可抑制由於重複記錄和抹除而導致的熱可逆記錄媒體的退化。

未特別說明 UV 吸收層的厚度，且優選地在 0.1 至 30 μm 的範圍內，且更優選地在 0.5 至 20 μm 的範圍內。用於形成熱可逆記錄層的任何已知溶劑、塗佈液體分散裝置、塗佈方法和乾燥固化方法可用來形成 UV 吸收層。

-中間層-

未特別說明熱可逆記錄媒體；然而，優選地是熱可逆記錄媒體包括用於提高熱可逆記錄層和保護層之間的黏合性的中間層，阻止由於保護層的應用而導致的熱可逆記錄層的退化，且阻止保護層中添加劑至熱可逆記錄層的轉變。

未特別說明中間層；然而，中間層優選地包括至少黏合劑樹脂，且選擇地包括填充劑、潤滑劑、顏色顏料和其他成分。

未特別說明黏合劑樹脂，且基於各種目的可適當地選擇。然而，可優選上述描述的用於熱可逆記錄層的黏合劑樹脂、熱塑性樹脂和熱固性樹脂。樹脂成分的實例包括聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚乙烯醇、聚乙烯醇縮丁醛、聚氨酯、飽和聚酯、不飽和聚酯、環氧樹脂、酚醛樹脂、聚碳酸酯和聚醯胺。

此外，優選地是中間層包括 UV 吸收劑。UV 吸收劑可由有機或無機化

合物形成。

中間層可包括 UV 吸收聚合物且可利用交聯劑固化。用於保護層之交聯劑可適當地用於中間層。

中間層的厚度可優選地在 0.1 至 20 μm 的範圍內，且更優選地在 0.5 至 5 μm 的範圍內。用於形成熱可逆記錄層的任何已知溶劑、塗佈液體分散裝置、塗佈方法和乾燥固化方法可用來形成中間層。

-下層-

未特別說明熱可逆記錄媒體；然而，優選地是熱可逆記錄媒體包括一下層，用於藉由有效利用施加的熱提高熱可逆記錄媒體的敏感性、提高熱可逆記錄層和支撐組件之間的黏合性以及阻止熱可逆記錄層中材料至支撐組件的轉變。

下層至少包括空心顆粒，優選地包括黏合性樹脂，且可選擇地包括其他成分。

空心顆粒的實例包括每個具有單孔的空心顆粒和每個具有多孔的多孔顆粒。上述類型的空心顆粒可單獨使用或兩個或多個聯合使用。

未特別說明空心顆粒的材料；然而，優選使用熱固性樹脂。可適當地製作上述空心顆粒或使用商用空心顆粒。商用空心顆粒的實例包括 Matsumoto Microsphere R-系列（由 Matsumoto Yushi-Seiyaku 公司製造），Rohpake HP-433J（由 Zeon 公司製造）和 SX866（由 JSR 製造）。

未特別說明添加至下層的空心顆粒的量，且基於各種目的可適當地選擇。然而，添加的空心顆粒的量優選在 10 至 80 質量%的範圍內。

用於熱可逆記錄層的相同黏合劑樹脂或具有 UV 吸收結構的 UV 吸收聚合物可用於下層。

下層至少包括選自碳酸鈣、碳酸鎂、氧化鈦、氧化矽、氫氧化鋁、高嶺土、滑石的無機填充劑的其中之一或各種有機填充劑的其中之一。

值得注意的是下層可額外包括潤滑劑，表面活性劑和分散劑。

未特別說明下層的厚度，且基於各種目的適當地選擇。然而，下層的厚度優選地在 0.1 至 50 μm 的範圍內，更優選地在 2 至 30 μm 的範圍內，且最為優選地在 12 至 24 μm 的範圍內。

-支援層-

未特別說明熱可逆記錄媒體；然而，為了阻止固化和靜電且提高可移動性，熱可逆記錄媒體在其中提供熱可逆記錄層的支撐組件的對面可包括支援層。

未特別說明支援層；然而，支援層優選地包括至少黏合劑樹脂，且可選擇地包括填充劑、導電填充劑、潤滑劑、顏色顏料和其他成分。

未特別說明黏合劑樹脂，且基於各種目的可適當地選擇。黏合劑樹脂的優選實例包括熱固性樹脂、紫外光（UV）固化樹脂和電子束固化樹脂。在上述中，尤其優選紫外光（UV）固化樹脂和熱固性樹脂。

用於熱可逆記錄層或保護層的 UV 固化樹脂、熱固性樹脂、填充劑、導電填充劑和潤滑劑可適當地用於支援層。

-黏合層和凝聚層-

未特別說明熱可逆記錄媒體，且藉由在熱可逆記錄層的對面提供黏合層或凝聚層形成熱可逆媒體的支撐組件的表面，可用作熱可逆記錄標記。黏合劑或凝聚層的材料可為通常用於黏合層或凝聚層的任何材料。

未特別說明黏合層或凝聚層的具體材料，且基於各種目的可適當地選擇。然而，黏合層或凝聚層具體材料的優選實例可包括尿素樹脂、密胺樹脂、酚樹脂、環氧樹脂、醋酸乙烯酯樹脂、乙烯丙烯酸酯共聚物、乙烯醋酸乙烯酯共聚物、丙烯酸樹脂、聚氯乙稀醚樹脂、氯化乙烯醋酸乙烯酯共聚物、聚苯乙烯樹脂、聚酯樹脂、聚氨酯樹脂、聚醯胺樹脂、氯化聚烯烴樹脂、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、丙烯酸酯共聚物、甲基丙烯酸酯共聚物、天然橡膠、氰基丙烯酸酯樹脂和矽樹脂。

黏合層或凝聚層的材料科為熱熔類型。黏合層或凝聚層的熱熔材料可利用離型紙或不利用離型紙。因此，提供至黏合層或凝聚層的熱可逆記錄標記可黏附在很難施加記錄層的厚基板的全部表面或部分表面上如具有磁條的氯乙稀卡片。因此，由於磁體中記錄的部分資訊顯示在媒體上，可提高媒體的便利性。具有黏合層或凝聚層的熱可逆記錄標記可應用至厚卡片如 IC 卡或光卡。

未特別說明熱可逆記錄媒體，且為了提高可見性，在支撐組件和記錄層之間可包括上色層。

未特別說明上色層；然而，藉由應用含有上色劑和黏合劑樹脂的溶液

或將液體分散至目標表面且乾燥，或藉由將上色板黏合至目標表面上，可形成上色層。

熱可逆記錄媒體可包括彩色印製層。形成彩色印製層的上色劑的實例可為包含在用於全色印製的傳統油墨中的各種染料或顏料，並且黏合劑樹脂的實例包括熱塑性樹脂、熱固性樹脂、UV 固化樹脂和電子束固化樹脂。由於彩色印製層基於印製彩色密度而適當地變化，彩色印製層的厚度可基於所需印製密度而選擇。

熱可逆記錄媒體可包括不可逆記錄層。在這種情況下，熱可逆記錄層和不可逆記錄層的顯示顏色可為相同或不同。熱可逆記錄媒體可包括提供在記錄層的部分或全部表面或相對表面上的上色層。上色層可包括由膠印和凹版印製或由噴墨印表機、傳熱印表機或昇華印表機提供的可選圖案。此外，具有固化樹脂作為主要成分的雙面複印(OP)清漆層可提供在上色層的部分或全部表面上。可選模式可包括字元，圖案，圖樣，照片以及紅外線探測資訊。或者，上述層的其中之一可用染料或顏料上色。

熱可逆記錄媒體可包括安全的全像圖(hologram)。此外，形成肖像、公司標誌或符號的突出特徵可形成在熱可逆記錄媒體中用以提供特別設計。

熱可逆記錄媒體可以任何所需形狀或形式形成，如卡片形狀、標籤形狀、標記形狀、板形和卷軸形狀。卡片形狀的熱可逆記錄媒體可用作預付卡、點卡或信用卡。小於卡片形狀的熱可逆記錄媒體的標籤形狀的熱可逆記錄媒體可用作價格標籤。大於卡片形狀的熱可逆記錄媒體的標籤形狀的熱可逆記錄媒體可用作處理控制形式、傳送指令形式或票。由於能夠黏合的標籤形狀的熱可逆記錄媒體形成各種尺寸，其適用於重複使用的載運車、容器和盒子用以管理程序控制或管理條款。大於卡片形狀的熱可逆記錄媒體的板形熱可逆記錄媒體具有用於記錄影像的大面積且可用作通用檔以及程序控制形式的指令形式。

-熱可逆記錄元件和 RF-ID 的結合-

用在實施例中的熱可逆記錄元件可提供良好方便性，藉由將可逆顯示記錄層和資訊記錄部分集成在相同卡片或標籤及資訊記錄部分中記錄的記錄資訊的顯示部分，從而使用者經由簡單看卡片或標籤而無需任何（讀取）裝置可識別資訊。此外，當改變資訊記錄部分的內容時，藉由改變熱可逆

記錄媒體的顯示可重複使用熱可逆記錄媒體。

未特別說明資訊記錄部分，且基於各種目的可適當地選擇。然而，資訊記錄部分優選實例包括磁性記錄層、磁條、IC 記憶體、光記憶體和 RF-ID 標籤。如果資訊記錄部分用於程序控制或條款管理，優選使用 RF-ID 標籤。值得注意的是 RF-ID 標籤包括 IC 晶片、和連接至 IC 晶片的天線。

熱可逆記錄元件包括能夠可逆地顯示資訊的記錄層和資訊記錄部分，並且 RF-ID 標籤優選用作資訊記錄部分。

第 18 圖為說明 RF-ID 標籤 485 實例的示意圖。RF-ID 標籤 485 包括 IC 晶片 481、以及連接至 IC 晶片 481 的天線 482。IC 晶片 481 包括記錄部分、電源調整部分、傳輸部分和接收部分的四部分，其共用通信功能。該通信藉由 RF-ID 標籤和讀寫天線之間的無線電波的傳輸而執行。具體地，存在兩種形式通信系統，第一種為電磁感應系統，其中當 RF-ID 天線從讀寫天線接收無線電波時，藉由共振效應而產生電動勢，以及第二種為電輻射系統，其中藉由輻射場而產生電動勢。在兩種系統中，RF-ID 標籤的 IC 晶片藉由外部電磁場啟動，將 IC 晶片中的資訊轉換為信號，並且從 RF-ID 標籤傳輸轉換信號。傳輸資訊藉由讀寫天線而接收，經由資料處理裝置識別接收的資訊，並且由資料處理裝置的軟體處理資料。

RF-ID 標籤以標記形式或卡片形式形成，從而 RF-ID 標籤可黏附至熱可逆記錄媒體。RF-ID 標籤可黏附至記錄層或支援層的表面；然而，RF-ID 標籤可優選黏附至支援層的表面。任何已知的黏合劑或黏著劑可用於黏合 RF-ID 標籤和熱可逆記錄媒體。

此外，熱可逆記錄媒體和 RF-ID 標籤藉由層壓處理等可集成為一卡片或標籤。

<影像記錄和抹除機制>

藉由使用加熱而反轉熱可逆記錄媒體的顏色，達成影像記錄和抹除機制。熱可逆記錄媒體包括隱形染料和可逆顯色劑（以下簡單稱為“顯色劑”），其中熱可逆記錄媒體的顏色藉由加熱的施加而在顯示顏色狀態和透明狀態之間可逆改變。

第 19A 圖說明具有由隱形染料和樹脂中顯色劑混合形成的熱可逆記錄層的熱可逆記錄媒體中溫度-色密度變化曲線的實例。第 19B 圖如說明熱可

逆記錄媒體中上色/脫色機制，其中透明狀態和顯示顏色狀態隨著施加的加熱而可逆變化。

如第 19A 圖中說明，當將脫色狀態 A 中的記錄層加熱至熔化溫度 T_1 時，熔化並混合記錄層中的隱形染料和顯色劑，使得記錄層在熔化上色狀態 B 上色。當快速冷卻熔化上色狀態 B 中的記錄層時，記錄層的溫度降至室溫而記錄層保持其上色狀態，從而穩定了記錄層的上色狀態。因此，記錄層在單有色狀態 C。記錄層是否能夠獲得該單有色狀態取決於熔化上色狀態 B 中加熱或冷卻記錄層的速度。如果緩慢冷卻記錄層，記錄層脫色處於最初脫色狀態 A。另一方面，如果快速冷卻記錄層，記錄層獲得相對於單有色狀態 A 中相對濃重的顏色。同時，當再次加熱單有色狀態 C 中記錄層時，記錄層在低於上色溫度的溫度 T_2 脫色（從 D 至 E），並且如果接著冷卻處於單有色狀態 C 的記錄層，記錄層返回至最初脫色狀態 A。

在藉由快速冷卻從熔化狀態變為單有色狀態的記錄層中，混合上色的隱形染料分子和顯色劑分子當其仍處於接觸反應狀態且處於接觸反應狀態的分子通常形成固體時。在該狀態下，隱形染料和顯色劑的熔化混合物（上色混合物）結晶並保持其上色狀態，且由於該結晶結構，可穩定混合物的顏色。反之，隱形染料相和顯色劑相在脫色狀態分離。在相分離狀態中，隱形染料化合物和顯色劑化合物的其中之一的分子凝聚或結晶，從而由於其凝聚性或結晶化而穩定分離隱形染料和顯色劑。在許多情況中，由於隱形染料和顯色劑的相分離以及顯色劑的結晶化而可獲得更多記錄層的完全脫色。

值得注意的是從記錄層的熔化狀態 B 經由緩慢冷卻而得到的脫色狀態 A 或從第 19A 圖中說明的記錄層的單有色狀態 C 經由加熱而得到的脫色狀態 A 可起因於在溫度 T_2 凝聚結構中的改變從而引起顯色劑的相分離和結晶化。

此外，在第 19A 圖中，如果將記錄層重複加熱至等於或高於熔化溫度 T_1 的溫度 T_3 ，可能發生抹除失敗，其中在抹除溫度處加熱的記錄層不能脫色。該抹除失敗可起因於顯色劑的熱分解，因為熱分解的顯色劑對凝聚或結晶有抵抗性，因此不易從隱形染料中分離。當加熱熱可逆記錄媒體時，由於重複加熱和冷卻導致的熱可逆記錄媒體的退化可藉由降低熔化溫度 T_1

和溫度 T3 之間的差異而控制。

(影像處理裝置)

根據所述實施例的影像處理裝置可用於執行標記控制方法並且配置包括至少一雷射施加單元以施加雷射束、一雷射束掃描掃描單元以掃描雷射接收表面上的雷射束、以及選擇地包括其他組件。

可選擇施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的波長，使得熱可逆記錄媒體有效地吸收施加的雷射束。例如，熱可逆記錄媒體可至少包括至少經由有效吸收施加的雷射束而產生熱的光熱轉換材料。需要選擇施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的波長，從而光熱轉換材可比其他材料能更有效地吸收施加的雷射束。

-雷射發出單元-

由雷射發出單元發出的雷射束的波長優選為 700nm 或更大，更為優選為 720nm 或更大，且尤其優選 750nm 或更大。未特別限制由雷射發出單元發出的雷射束波長的上限，且基於各種目的可適當地選擇。然而，雷射束波長的上限可優選 1,500nm 或更小，更為優選 1,300nm 或更小，且尤其優選 1,200nm 或更小。

如果雷射束的波長小於 700nm，當記錄影像時降低了可見光區中影像的對比度，或熱可逆記錄媒體的其他區域可被上色。在具有短於可見光區的 700nm 的波長的紫外光區中，熱可逆記錄媒體可被破壞。此外，為了獲得重複影像過程的持久性，添加至熱可逆記錄媒體的光熱轉換材料需要高分解溫度。然而，如果光熱轉化材料需要包含有機染料，其較難得到具有長吸收波長和具有高分解溫度的光熱轉換材料。因此，雷射束的波長可優選為 1,500nm 或更小。

未特別說明雷射發出單元，且基於各種目的可適當地選擇；然而，雷射發出單元的優選實例包括 YAG（鈮鋁石榴石）雷射、光纖雷射和半導體雷射（如雷射二極體，LD）。在上述中，尤其優選半導體雷射由於具有波長範圍的寬選擇，從而增加了可選光熱轉換材料範圍。此外，由於半導體雷射具有較小雷射光源，可減小具有半導體雷射的雷射裝置的尺寸並可低成本製作。

影像處理裝置具有相似於包括雷射發出單元的雷射標記的基本配置，

並且至少額外包括振盪器單元、電源控制單元和程式單元。

第 20 圖說明用在上述實施例中影像處理裝置的實例，其中重點是雷射發出單元。

振盪器單元配置包括雷射振盪器 401、擴束器 402 和掃描單元 405 (雷射掃描單元)。

提供雷射振盪器 401 用以增加雷射束的光強和方向性。因此，在雷射振盪器 401 中，在雷射媒體的兩面排列鏡子使雷射媒體充能 (能量供給) 以增加激發態原子，從而形成轉換分佈以引發雷射發出。放大光軸方向雷射束以增加雷射束的方向性，從而由輸出鏡發出雷射束。

掃描單元 405 配置以包括檢流計 404 和黏合至對應檢流計 404 的檢流計鏡 404A。然後藉由與各自檢流計 404 黏接的 X 軸方向鏡 404A 和 Y 軸方向鏡 404A 高速旋轉掃描自雷射振盪器 401 輸出的雷射束以將雷射束施加至熱可逆記錄媒體 407，從而記錄或抹除熱可逆記錄媒體 407 上的影響。

電源控制單元配置以包括驅動電源，其為用於激發雷射媒體的光源、檢流計驅動電源、帕耳帖 (Peltier) 裝置的冷卻電源以及用於控制全部影像處理裝置的控制單元。

程式單元配置以控制雷射束強度、以及如雷射掃描速度的條件輸入，並且也經由觸控面板或鍵盤創造或編輯符號或影像記錄或抹除。

值得注意的是影像記錄/抹除源頭的雷射施加單元提供在影像處理裝置中。此外，影像處理裝置包括用於轉移熱可逆記錄媒體的轉移單元、轉移單元的控制單元以及顯示器單元 (如觸控面板)。

[實例]

儘管以下描述所述實施例的實例，但是所述實施例並不限於這些實例。

<製造實例 1>

<熱可逆記錄媒體的製造>

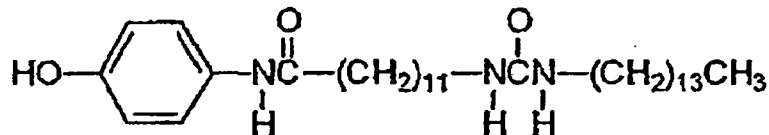
按照以下製造使用施加的熱能夠可逆改變其顏色的熱可逆記錄媒體。

-支撐組件-

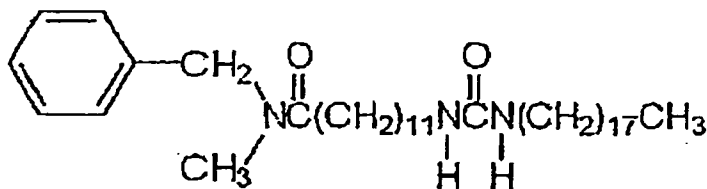
具有 125 μ m 厚度的白色聚酯薄膜 (蒂托輪 (Tetoron) 薄膜 U2L98W; 杜邦帝人薄膜日本有限公司 (Teijin DuPont Films Japan Limited) 生產) 用作支撐組件。

-第一熱可逆記錄媒體的形成-

藉由球磨機磨碎並分散 5 部分按質量的由結構式 (1) 表示的可逆顯色劑、0.5 部分按質量的由結構式 (2) 表示的第一脫色促進劑、0.5 部分按質量的由結構式 (3) 表示的第二脫色促進劑、10 部分按質量的含 50 質量% 丙烯酸酯多元醇的溶液 (羥值=200mgKOH/g)、以及 80 部分按質量的甲基乙基酮直至其具有大約 $1\mu\text{m}$ 的平均粒徑。



結構式 (1)



結構式 (2)



結構式 (3)

接著，1 部分按質量的 2-苯胺-3-甲基-二丁胺基螢光黃母體作為隱形染料以及 5 部分按質量的異氰酸酯 (Coronate HL；日本聚氨酯工業株式會社 (Nippon Polyurethane Industries, Co., Ltd.) 生產) 添加至具有分散磨碎可逆顯色劑顆粒之所得到的分散，然後充分攪拌該混合物，從而準備熱可逆記錄層塗佈液體。

使用線棒將得到的熱可逆記錄層塗佈液體塗佈在支撐組件上，在 100°C 乾燥塗佈的支撐組件 2 分鐘，然後在 60°C 固化乾燥的支撐組件 24 小時，從而得到具有 $9.6\mu\text{m}$ 厚度的第一熱可逆記錄層。

-光熱轉換層的形成-

混合並充分攪拌 4 部分按質量的含 1 質量% 酞菁光熱轉換材料 (IR-14，吸收波峰： 824nm ；日本觸媒株式會社 (Nippon Shokubai Co., Ltd.) 生產) 的溶液、10 部分按質量的含 50 質量% 丙烯酸酯多元醇的溶液 (羥值

=200mgKOH/g)、20 部分按質量的甲基乙基酮以及 5 部分按質量的異氰酸酯 (Coronate HL; 日本聚氨酯工業株式會社 (Nippon Polyurethane Industries, Co., Ltd.) 生產) 作為交聯劑, 從而準備光熱轉換層塗佈液體。使用線棒將得到的光熱轉換層塗佈液體塗佈在第一熱可逆記錄層上, 在 90°C 乾燥塗佈的第一熱可逆記錄層 1 分鐘, 然後在 60°C 固化乾燥的第一熱可逆記錄層 24 小時, 從而得到具有 4 μ m 厚度的第一熱可逆記錄層。

-第二熱可逆記錄媒體的形成-

使用線棒將得到的熱可逆記錄層塗佈液體 (用於第一熱可逆記錄層的相同塗佈液體) 塗佈在光熱轉換層上, 在 100°C 乾燥塗佈的光熱轉換層 2 分鐘, 然後在 60°C 固化乾燥的光熱轉換層 24 小時, 從而得到具有 2.4 μ m 厚度的第二熱可逆記錄層。

-光熱轉換層的形成-

混合 10 部分按質量的含 40 質量%紫外光(UV)吸收聚合物(UV-G300; 日本觸媒株式會社 (Nippon Shokubai Co., Ltd.) 生產) 的溶液、1.5 部分按質量的異氰酸酯 (Coronate HL; 日本聚氨酯工業株式會社 (Nippon Polyurethane Industries, Co., Ltd.) 生產)、以及 12 部分按質量的甲基乙基酮並充分攪拌該混合物, 從而準備紫外光 (UV) 吸收層塗佈液體。

接著, 使用線棒將得到的紫外光 (UV) 吸收層塗佈液體塗佈在支撐組件的第二熱可逆記錄層上, 其中第二熱可逆記錄層形成在光熱轉換層上, 且光熱轉換層形成在支撐組件上; 在 90°C 乾燥塗佈層 1 分鐘, 然後在 60°C 固化塗佈層 24 小時, 從而得到具有 2 μ m 厚度的紫外光 (UV) 吸收層。

值得注意的是以下將描述, 第二氧氣阻擋層提供在紫外光 (UV) 吸收層上且第一氧氣阻擋層提供在第一熱可逆記錄層和支撐組件之間。

-第一氧氣阻擋層和第二氧氣阻擋層的形成-

混合 5 部分按質量的聚氨酯膠黏劑(TM-567; Toyo-Morton 公司生產)、0.5 部分按質量的異氰酸酯 (CAT-RT-37; Toyo-Morton 公司生產) 以及 5 部分按質量的乙酸乙酯且充分攪拌該混合物, 從而準備氧氣阻擋層塗佈液體。

接著, 使用線棒將氧氣阻擋層塗佈液體塗佈在矽沉積的 PET (聚對苯二甲酸乙二酯) 薄膜 (Techbarrier HX, 透氧率: 0.5ml/m²/天/MPa; 三菱樹

脂株式會社 (Mitsubishi Plastics, Inc.) 生產) 上, 在 80°C 乾燥塗佈薄膜 1 分鐘, 然後在 50°C 固化塗佈薄膜 24 小時; 將固化的塗佈薄膜分別黏合至紫外光 (UV) 吸收層和支撐組件, 從而形成各具有 12 μm 厚度的第一氧氣阻擋層和第二氧氣阻擋層。

-支援層的形成-

藉由球磨機混合 7.5 部分按質量的季戊四醇六丙烯酸酯 (KAYARAD DPHA; 日本化藥株式會社 (Nippon Kayaku Co., Ltd.) 生產)、2.5 部分按質量的聚氨酯丙烯酸酯低聚物 (Art resin UN-3320HA; Negami 化學工業株式會社 (Negami Chemical Industrial Co., Ltd.) 生產)、2.5 部分按質量的針狀導電氧化鈦 (FT-3000: 長軸=5.15 μm , 短軸=0.27 μm ; 日本石原產業株式會社 (ISHIHARA SANGYO KAISHA, Ltd.) 生產)、0.5 部分按質量的光聚合引發劑 (Irgacure 184; 日本汽巴-嘉基株式會社 (Nihon Ciba-Geigy K. K.) 生產) 以及 13 部分按質量的異丙醇並充分攪拌, 從而準備支援層塗佈液體。

接著, 將得到的支援層塗佈液體塗佈在支撐組件的一面, 其中上述層未使用線棒形成, 在 90°C 加熱並乾燥塗佈的支撐組件 1 分鐘, 然後藉由具有 80W/cm 的燈功率的 UV 燈交聯塗佈的支撐組件, 從而得到具有 4 μm 厚度的支援層。因此, 藉由以下製造實例 1 的方法製造熱可逆記錄媒體。

<製造實例 2>

<熱可逆記錄媒體的製造>

藉由按照以與製造實例 1 的方法的相同方式的製造實例 2 的方法而製造熱可逆記錄媒體, 除了光熱轉換材料的準備, 添加 2 部分按質量的含 0.5 質量%花菁光熱轉換材料 (YKR-2900, 吸收波峰: 830nm; Yamamoto Chemical Inc. 生產) 替換添加 4 部分按質量的含 1 質量%酞菁光熱轉換材料的溶液以準備光熱轉換層塗佈液體。值得注意的是以一定量添加花菁光熱轉換材料 (YKR-2900, Yamamoto Chemical Inc. 生產), 從而花菁光熱轉換材料獲得相似於製造實例 1 中得到的酞菁光熱轉換材料的溫敏性。

-飽滿填充影像印製 (影像記錄) -

<實例 1>

由 LD 標記裝置執行影像記錄步驟。在影像記錄步驟中 (由 LD 標記裝

置執行)，藉由 QPC 光纖耦合雷射二極體（半導體雷射）的 ES-6200-A（中心波長：808nm），將雷射束施加至在製造實例 1 中而獲得的熱可逆記錄媒體，施加的雷射束由兩個準直透鏡（焦距：26mm）準直，準直的雷射束由電掃描器 6230H（Cambridge Technology 生產）掃描，然後使用 $f\theta$ 透鏡（焦距：141mm）將掃描的雷射彙聚在熱可逆記錄媒體上。在實例 1 中，工作距離調整在 141mm（光束直徑：0.65mm），線速度調整在 2,500mm/s 以及基於第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法（例如，4A-方向標記線、6B-方向標記線以及 3C 方向標記線）執行影像記錄。在實例 1 中，記錄飽滿填充影像，使得 A-方向標記線和位於鄰近 A-方向標記線的 C-方向標記線之間的間距寬度設定在 0.20mm，C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量設定在 0.09mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 10mm。選擇雷射束的輻射功率從而使影像密度飽和。

〈實例 2〉

在實例 2 中，基於第 21B 圖中說明的雷射束掃描方法（例如，4A-方向標記線、3C 方向標記線以及無 B-方向標記線）代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像記錄。在實例 2 中，以與實例 1 相同方式記錄飽滿填充影像，其中 A-方向標記線和位於鄰近 A-方向標記線的 C-方向標記線之間的間距寬度設定在 0.20mm，C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量設定在 0.09mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 10mm。

〈實例 3〉

在實例 3 中，以與實例 2 相同方式執行影像記錄，除了 C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量從 0.09mm（實例 2）變至 0.045mm（實例 3）。

〈實例 4〉

在實例 4 中，以與實例 2 相同方式執行影像記錄，除了 C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量從 0.09mm（實例 2）變至 0.155mm（實例 4）。

〈實例 5〉

在實例 5 中，以與實例 2 相同方式執行影像記錄，除了 C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量從 0.09mm（實例 2）變至 0.02（實例 5）。

〈實例 6〉

在實例 6 中，以與實例 2 相同方式執行影像記錄，除了 C-方向標記線

至 A-方向標記線的傾斜量從 0.09mm (實例 2) 變至 0.18mm (實例 6)。

〈實例 7〉

在實例 7 中，基於第 21B 圖中說明的雷射束掃描方法 (例如，4 A-方向標記線、3 C 方向標記線以及無 B-方向標記線)，以與實例 2 相同方式，除了用於標記第一標記線的雷射束的輻射功率比實例 2 中用於標記第一標記線的雷射束的輻射功率增加了 10%，執行影像記錄。在實例 7 中，用於標記第一標記線的雷射束的輻射功率為 21.0W 且用於標記第二標記線的雷射束的輻射功率為 19.1W。

〈實例 8〉

在實例 8 中，以與實例 2 相同方式，除了在製造實例 1 中製造的熱可逆記錄媒體 (用在實例 2) 變為在製造實例 2 中製造的熱可逆記錄媒體，執行影像記錄。

〈對比實例 1〉

在對比實例 1 中，以與實例 1 相同方式基於第 22A 圖中說明的雷射束掃描方法 (例如，7A-方向標記線、6B-方向標記線以及無 C 方向標記線) 代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像記錄，其中相鄰 A-方向標記線之間の間距寬度設定在 0.20mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 20mm。

〈對比實例 2〉

在對比實例 2 中，以與實例 1 相同方式基於第 22B 圖中說明的雷射束掃描方法 (例如，7A-方向標記線、無 B-方向標記線以及無 C 方向標記線) 代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像記錄，其中相鄰 A-方向標記線之間の間距寬度設定在 0.20mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 20mm。

〈對比實例 3〉

在對比實例 3 中，以與實例 1 相同方式基於第 22C 圖中說明的雷射束掃描方法 (例如，7 A-方向標記線、無 B-方向標記線以及無 C 方向標記線) 代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像記錄，其中相鄰 A-方向標記線之間の間距寬度設定在 0.20mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 20mm。

-影像抹除-

〈實例 9〉

在實例 9 中，工作距離調整在 181mm（光束直徑：3.0mm）以及 LD 標記裝置中掃描速度調整在 1,000mm/s，並且基於第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法（例如，14 A-方向標記線、27 B-方向標記線以及 14 C 方向標記線），抹除在製造實例 1 中獲得的熱可逆記錄媒體的飽滿填充標記區域中記錄的飽滿填充影像。在實例 9 中，執行影像抹除，使得 A-方向標記線和鄰近 A-方向標記線的 C-方向標記線之間的間距寬度設定在 0.60mm，C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量設定在 0.24mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 40mm。

〈實例 10〉

在實例 10 中，基於第 21B 圖中說明的雷射束掃描方法（例如，14 A-方向標記線、14 C 方向標記線以及無 B-方向標記線）代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像抹除。在實例 10 中，以與實例 9 相同方式抹除飽滿填充影像，其中 A-方向標記線和鄰近 A-方向標記線的 C-方向標記線之間的間距寬度設定在 0.60mm，C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量設定在 0.24mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 40mm。

〈實例 11〉

在實例 11 中，以與實例 10 相同方式執行影像抹除，除了 C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量從 0.24mm（實例 10）變至 0.13mm（實例 11）。

〈實例 12〉

在實例 12 中，以與實例 10 相同方式執行影像抹除，除了 C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量從 0.24mm（實例 10）變至 0.46mm（實例 12）。

〈實例 13〉

在實例 13 中，以與實例 10 相同方式執行影像抹除，除了 C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量從 0.24mm（實例 10）變至 0.08mm（實例 13）。

〈實例 14〉

在實例 14 中，以與實例 10 相同方式執行影像抹除，除了 C-方向標記線至 A-方向標記線的傾斜量從 0.24mm（實例 10）變至 0.54mm（實例 14）。

〈對比實例 4〉

在對比實例 4 中，基於第 22A 圖中說明的雷射束掃描方法（例如，28A-方向標記線、27B-方向標記線以及無 C 方向標記線）代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像抹除。以與實例 9 相同方式抹除飽滿填充影像，其中相鄰 A-方向標記線之間の間距寬度設定在 0.60mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 40mm。

〈對比實例 5〉

在對比實例 5 中，基於第 22B 圖中說明的雷射束掃描方法（例如，28A-方向標記線、無 B-方向標記線以及無 C 方向標記線）代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像抹除。以與實例 9 相同方式抹除飽滿填充影像，其中相鄰 A-方向標記線之間の間距寬度設定在 0.60mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 40mm。

〈對比實例 6〉

在對比實例 6 中，基於第 22C 圖中說明的雷射束掃描方法（例如，28A-方向標記線，無 B-方向標記線以及無 C 方向標記線）代替第 21A 圖中說明的雷射束掃描方法而執行影像抹除。以與實例 9 相同方式抹除飽滿填充影像，其中相鄰 A-方向標記線之間の間距寬度設定在 0.60mm，並且 A-方向標記線的長度設定在 40mm。

-影像印製和重複耐久性的評估-

在實例 1 至實例 8 以及對比實例 1 至對比實例 3 中當影像密度飽和時，表 1 說明印製時間和印製飽滿填充影像中雷射束的輻射功率。

此外，在實例 1 至實例 8 中以及對比實例 1 至對比實例 3 中記錄影像之後，藉由應用具有抹除平均功率的雷射束，基於對比實例 6 的影像抹除方法抹除影像，並且重複執行包括影像記錄和影像抹除的影響過程。表 1 也包括重複耐久性的評估結果，其重複耐久性具有影像記錄步驟中飽滿填充的影像密度的次數為 1.3 或更小，或者在影像抹除步驟中未抹除的影像密度的次數超過 0.02。

值得注意的是，基於由掃描器（Canoscan 4400，佳能公司（Canon Inc.）生產）讀取的灰階（柯達有限公司（Kodak Co., Ltd.））測量了飽滿填充影像密度和未抹除影像密度，並且計算各自灰階值和藉由反射密度計（RD-914，Machbeth 公司生產）測量的各自影像密度之間的關聯。因此，

飽滿填充影像的各自灰階值和未抹除影像轉換為飽滿填充影像的影像密度和未抹除影像。

表 1

	影像印製				重複 耐久性
	標記方法	印製時間 (ms)	雷射功率 (W)	間距寬度	
實例 1	第 21A 圖	30	20.0	0.450	500
實例 2	第 21B 圖	30	20.9	0.450	2450
實例 3	第 21B 圖	30	20.0	0.225	590
實例 4	第 21B 圖	30	21.3	0.775	620
實例 5	第 21B 圖	30	23.0	0.100	160
實例 6	第 21B 圖	30	23.5	0.900	200
實例 7	第 21B 圖	30	19.1	0.450	3250
實例 8	第 21B 圖	30	21.8	0.450	20
對比實例 1	第 22A 圖	30	23.4	-	10
對比實例 2	第 22B 圖	30	23.9	-	120
對比實例 3	第 22C 圖	41	25.2	-	1350

-影像抹除特性-

在實例 9 至實例 14 以及對比實例 4 至對比實例 6 的影像抹除條件下，藉由從施加的雷射束的低輻射功率（W）相繼變為高輻射功率，抹除在實例 2 中記錄的飽滿填充影像印製區域中形成的飽滿填充影像，獲得影像抹除時間，抹除平均功率和抹除寬度。所述結果在表 2 中說明。

值得注意的是抹除平均功率表示施加至熱可逆記錄媒體的雷射束的輻射功率，其中基於在形成飽滿填充影像之前獲得的熱可逆記錄媒體的基於密度，熱可逆記錄媒體的基於密度為+0.02 或更小。抹除平均功率藉由計算雷射束的輻射功率的最大值和最小值之間的平均值而得到。此外，藉由（最大值-最小值）/（最大值+最小值）計算抹除寬度。值得注意的是以與飽滿填充影像密度和未抹除影像密度的相同方式測量熱可逆記錄媒體的基於密度。

表 2

	影像抹除				
	抹除方法	抹除時間 (s)	抹除平均 功率 (W)	抹除寬度	傾斜量/ 間距寬度
實例 9	第 21A 圖	1.21	26.0	0.18	0.400
實例 10	第 21B 圖	1.21	26.5	0.22	0.400
實例 11	第 21B 圖	1.21	26.9	0.16	0.217
實例 12	第 21B 圖	1.21	26.7	0.17	0.767
實例 13	第 21B 圖	1.21	27.3	0.07	0.133
實例 14	第 21B 圖	1.21	27.1	0.08	0.900
對比實例 4	第 22A 圖	1.21	27.0	0.00	-
對比實例 5	第 22B 圖	1.21	27.4	0.04	-
對比實例 6	第 22C 圖	1.63	29.2	0.21	-

描述了標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、標記控制程式以及包含根據優選實施例的標記控制程式的電腦可讀記錄媒體。然而，並未限制所述具體公開實施例，並且在申請專利範圍中描述的發明的範圍內可進行各種修飾和更改。

根據所述實施例的標記控制方法能夠在記錄或抹除影像中提供良好的印製品質、在形成影像中提供良好的重複耐久性、在短時間內影像處理以及對於飽滿填充影像、磁條/QR 印碼和黑體字印製具有良好的應用性。因此，根據所述實施例的標記控制方法可適當地用作用於物流系統和輸送系統中使用的標記記錄媒體的標記控制方法。

所述公開的實施例可提供標記控制裝置、雷射應用裝置、標記控制方法、標記控制程式、以及包含當保持高品質標記影像時能夠減少標記影像的標記時間的該標記控制程式的電腦可讀記錄媒體。

以說明目的來描述本發明的實施例。本發明並不限於所述實施例，但是各種修飾和變更不應脫離本發明的範圍內。本發明不應作為限制說明書中描述的及附圖中說明的實施例說明。

本申請案主張在日本 2009 年 10 月 19 日申請的第 2009-240527 號、2009 年 10 月 28 日申請的第 2009-247295 號、及 2010 年 9 月 8 日申請的 2010-201388 號專利的優先權，其全部內容已納入參考。

【圖式簡單說明】

當結合所附圖式理解時實施例的其他目的和進一步特徵將從以下詳細描述中是顯而易見的，圖式中：

第 1 圖為說明在熱可讀寫媒體中上色/脫色原理的圖式；

第 2A 圖、第 2B 圖和第 2C 圖為說明標記方法的圖式，該方法中藉由部分交疊之前的線而依次標記線；

第 3A 圖和第 3B 圖為說明藉由往復式掃描而標記線的標記方法的圖式；

第 4A 圖為說明用於記錄或抹除影像之先前技術雷射束掃描方法的實例的圖式；

第 4B 圖為說明用於記錄或抹除影像之先前技術雷射束掃描方法的另一實例的圖式；

第 4C 圖為說明用於記錄或抹除影像之先前技術雷射束掃描方法的又一實例的圖式；

第 5A 圖為說明根據第三實施例之記錄或抹除影像的雷射束掃描方法的圖式；

第 5B 圖為說明根據第四實施例之記錄或抹除影像的雷射束掃描方法的圖式；

第 6 圖為說明根據第一實施例之雷射應用裝置 1 的配置圖；

第 7 圖為說明根據第一實施例之標記控制裝置 4 的配置方塊圖；

第 8 圖為說明根據第一實施例之用在標記控制裝置中的標記資料結構實例的圖式；

第 9 圖為說明根據第一實施例之用於標記控制裝置的控制資料結構的實例的圖式；

第 10 圖為說明根據第一實施例之藉由標記控制裝置執行的標記資料產生過程的流程圖；

第 11 圖為說明根據第一實施例之用於標記控制裝置中單元識別符和雷射功率關聯資料的實例的圖式；

第 12A 圖、第 12B 圖、第 12C 圖每個為說明根據第一實施例之基於由標記控制裝置產生的標記資料的標記方法的圖式；

第 13 圖為說明根據第一實施例之基於由標記控制裝置的改進而產生標記資料的標記方法的圖式；

第 14 圖為說明根據第二實施例之標記控制裝置的配置方塊圖；

第 15A 圖、第 15B 圖、第 15C 圖每一個為說明根據第二實施例之基於由標記控制裝置產生的標記資料的標記方法的圖式；

第 16 圖為說明根據第二實施例之藉由標記控制裝置執行的標記資料產生過程的流程圖；

第 17A 圖為說明根據一實施例之熱可逆記錄媒體的層結構實例的示意剖面圖；

第 17B 圖為說明根據所述實施例之熱可逆記錄媒體的層結構的另一實例的示意剖面圖；

第 17C 圖為說明根據所述實施例之熱可逆記錄媒體的層壓結構的又一實例的示意剖面圖；

第 18 圖為說明 RF-ID 標籤實例的示意圖；

第 19A 圖為說明熱可逆記錄媒體的上色/脫色性能的圖式；

第 19B 圖為說明熱可逆記錄媒體的上色/脫色機制的示意圖；

第 20 圖為說明根據一實施例之影像處理裝置的示意圖；

第 21A 圖為說明實例中用於記錄或抹除影像的雷射束掃描方法的實例的圖式；

第 21B 圖為說明實例中用於記錄或抹除影像的雷射束掃描方法的另一實例的圖式；

第 22A 圖為說明對比實例中執行的記錄或抹除影像的雷射束掃描方法實例的圖式；

第 22B 圖為說明對比實例中執行的記錄或抹除影像的雷射束掃描方法的另一實例的圖式；以及

第 22C 圖為說明對比實例中執行的記錄或抹除影像的雷射束掃描方法又一實例的圖式。

【主要元件符號說明】

- 1 雷射應用裝置
- 2 雷射裝置
- 3 掃描裝置
- 4 標記控制裝置
- 11 X 軸檢流計鏡
- 12 Y 軸檢流計鏡
- 13 $f\theta$ 透鏡
- 14 檢流計
- 15 檢流計
- 16 X 軸伺服驅動器
- 17 Y 軸伺服驅動器
- 20 主體介面部分
- 30 標記資料產生部分
- 31 標記位置決定部分
- 32 標記次序決定部分
- 33 雷射功率調整部分
- 34 標記速度調整部分
- 40 控制資料產生部分
- 50 控制資料輸出部分
- 60 檢流計鏡控制信號產生部分
- 70 雷射功率控制信號產生部分
- 80 雷射發出控制信號產生部分
- 90 雷射發出部分
- 100 可讀寫媒體
- 200 主機
- 204 標記控制裝置
- 230 標記資料產生部分
- 235 標記位置改變部分
- 401 雷射振盪器

402 擴束器
 404A 檢流計鏡
 404 檢流計
 405 掃描單元
 407 熱可逆記錄媒體
 411 第一雷射束標記線
 412 第二雷射束標記線
 421 第一雷射束標記線
 422 第二雷射束標記線
 431 第一雷射束標記線
 432 第二雷射束標記線
 451 第一雷射束標記線
 452 第二雷射束標記線
 481 IC 晶片
 482 天線
 485 RF-ID 標籤
 500 熱可逆記錄媒體
 501 支撐組件
 502 第一熱可逆記錄層
 503 光熱轉換層
 504 第二熱可逆記錄層
 505 第一氧氣阻擋層
 506 第二氧氣阻擋層
 507 紫外吸收層
 508 支援層
 S1~S7 步驟
 S201~S208 步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種標記控制裝置，用於控制在一熱可逆記錄媒體上藉由在其上施加一雷射光束而標記一目標影像的一標記裝置，該標記控制裝置包括：

一標記位置決定單元，配置以將該目標影像劃分為彼此相鄰的第一標記線和第二標記線，並且決定每個相鄰之該第一標記線和該第二標記線的一標記位置；

一標記次序決定單元，配置以決定用於標記該目標影像之相鄰的該第一標記線和該第二標記線的一標記次序，使得該第二標記線被標記在標記該第一標記線的方向之相反方向；

一調整單元，配置以在開始掃描該第一標記線且在掃描該第一標記線之後往復地掃描該第二標記線時，將在該第一標記線的第一終點和該第二標記線的第二起點之間的第一距離調整為長於該第一標記線的第一起點和該第二標記線的第二終點之間的第二距離，或者將施加至該第二標記線的第二起點端之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率；以及

一標記指令產生單元，配置以產生一組包括該第一標記線和該第二標記線之各自的該標記位置以及該第一標記線和該第二標記線之該標記次序的標記指令。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元將該第一標記線的該第一起點和該第一終點之間的時間劃分為複數個單元線部分，並將該第二標記線的該第二起點和該第二終點之間的時間劃分為複數個單元線部分，並且將施加至該第二標記線之一單元線部分之該第二起點端的該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至在該單元線部分之後之該第二標記線的另一單元線部分之該第二終點端的該雷射光束的雷射輸出功率。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元藉由從該第二標記線的該第二起點至該第二標記線的該第二終點逐漸降低標記速度以標記該第二標記線，而將施加至該第二標記線的該第二起點端

之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的該第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元藉由從該第二標記線的該第二起點至該第二標記線的該第二終點逐漸增加施加至該第二標記線之該雷射光束的雷射輸出功率，而將施加至該第二標記線的該第二起點端之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的該第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元藉由從該第一起點至該第一終點標記該第一標記線，並藉由從該第二起點至該第二終點標記相鄰該第一標記線的該第二標記線，而將該第一標記線的該第一終點和該第二標記線的該第二起點之間的該第一距離調整為長於該第一標記線的該第一起點和該第二標記線的該第二終點之間的該第二距離，從而基於與該第一標記線平行的線，使該第二標記線的該第二終點位於朝向該第一標記線的該第一起點傾斜的線中。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元調整從第三起點至第三終點之要被標記的第三標記線，從而基於與該第二標記線平行的線，使得該第三標記線的該第三終點位於朝向該第二標記線的該第二起點傾斜的線中。

7. 如申請專利範圍第 5 項或第 6 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元將一雷射光束調整為不施加至該第一標記線的該第一終點和位於相鄰該第一標記線之該第二標記線的該第二起點之間的間隔。

8. 如申請專利範圍第 5 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元將施加至該第二標記線的該第二起點之一雷射光束調整為位於與從該第一標記線之該第一終點標記的該第一標記線垂直的線中。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元將要被標記的該第三標記線調整為與該第一標記線平行。
10. 如申請專利範圍第 5 項所述的標記控制裝置，其中該調整單元將標記該第一標記線之一雷射光束的輻射能量調整為高於標記該第二標記線之一雷射光束的輻射能量。
11. 如申請專利範圍第 5 項所述的標記控制裝置，進一步包括：
 - 一雷射光源，用於影像處理，
 - 其中該雷射光源為一 YAG 雷射光、一光纖雷射光和一半導體雷射光的至少其中之一。
12. 如申請專利範圍第 5 項所述的標記控制裝置，其中用於標記任何該等標記線之該雷射光束的波長係在 700 至 1500nm 範圍內。
13. 如申請專利範圍第 5 項所述的標記控制裝置，其中在其上形成該目標影像的該熱可逆記錄媒體包括：
 - 一支撐組件；
 - 一第一熱可逆記錄層；
 - 一光熱轉換層，配置以吸收具有一特定波長的光並將該所吸收的光轉換為熱；以及
 - 一第二熱可逆記錄層，以該第一熱可逆記錄層、該光熱轉換層以及該第二熱可逆記錄層的次序排列在該支撐組件上，
 - 其中基於該第一熱可逆記錄層和該第二熱可逆記錄層各自的溫度，該第一熱可逆記錄層和該第二熱可逆記錄層可逆地改變其各自的顏色。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述的標記控制裝置，其中該第一熱可逆記錄層和該第二熱可逆記錄層包括無色染料和可逆顯色劑。
15. 如申請專利範圍第 13 項所述的標記控制裝置，其中用於形成該光熱轉

換層的一光熱轉換材料在一近紅外區域內包括一吸收峰。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述的標記控制裝置，其中用於形成該光熱轉換層的該光熱轉換材料包括一酞菁化合物。

17. 一種雷射應用裝置，包括：

一雷射振盪器，配置以產生一雷射光束；

一方向控制鏡，配置以控制該所產生之雷射光束的方向；

一方向控制馬達，配置以驅動該方向控制鏡；以及

如申請專利範圍第 1 項所述的標記控制裝置，配置以控制該雷射振盪器的輸出功率，並且該方向控制馬達的驅動基於該組標記指令。

18. 一種標記控制方法，用於控制在一熱可逆記錄媒體上藉由在其上施加一雷射光束而標記一目標影像之一標記裝置，該標記控制方法包括：

將該目標影像劃分為彼此相鄰的第一標記線和第二標記線，並且決定每個相鄰之該第一標記線和該第二標記線的一標記位置；

決定用於標記該目標影像之相鄰的該第一標記線和該第二標記線的一標記次序，使得該第二標記線被標記在標記該第一標記線之方向的相反方向；

當開始掃描該第一標記線且在掃描該第一標記線之後往復地掃描該第二標記線時，將該第一標記線的第一終點和該第二標記線的第二起點之間的第一距離調整為長於該第一標記線的第一起點和該第二標記線的第二終點之間的第二距離，或者將施加至該第二標記線的第二起點端之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率；以及

產生一組包括該第一標記線和該第二標記線之各自的該標記位置以及該第一標記線和該第二標記線的該標記次序的標記指令。

19. 一種具有內嵌標記控制程式的電腦可讀記錄媒體，包括一組指令用於控制在一熱可逆記錄媒體上藉由在其上施加一雷射光束而標記一目標影像之

一標記裝置，當藉由一處理器執行時，該電腦可讀記錄媒體使得一電腦具有如下功能：

一標記位置決定單元，配置以將該目標影像劃分為彼此相鄰的第一標記線和第二標記線，並且決定每個相鄰之該第一標記線和該第二標記線的一標記位置；

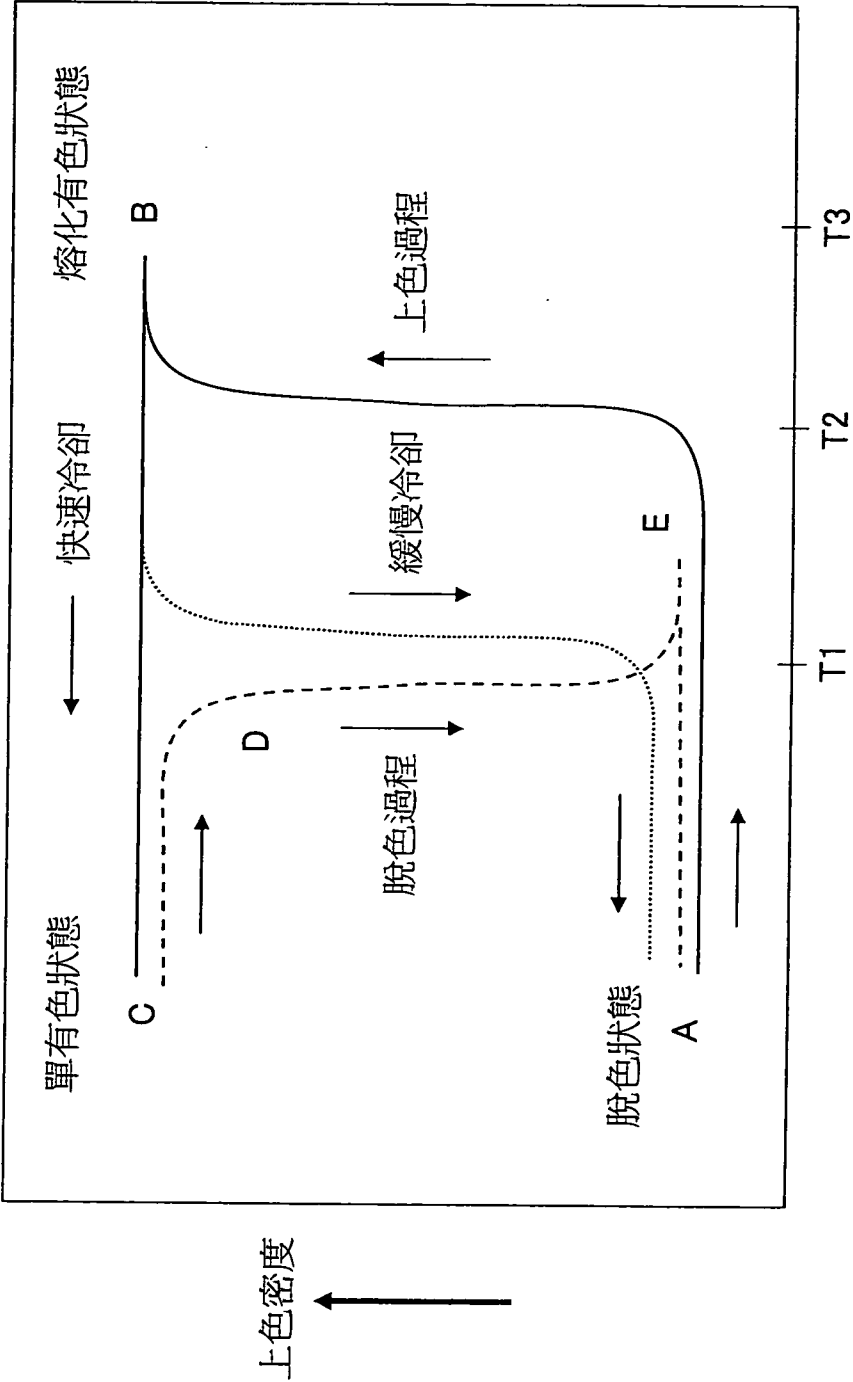
一標記次序決定單元，配置以決定用於繪出該目標影像之相鄰的該第一標記線和該第二標記線的一標記次序，使得該第二標記線被標記在標記該第一標記線之方向的相反方向；

一調整單元，配置以當開始掃描該第一標記線且在掃描該第一標記線之後往復地掃描該第二標記線時，將在該第一標記線的第一終點和該第二標記線的第二起點之間的第一距離調整為長於該第一標記線的第一起點和該第二標記線的第二終點之間的第二距離，或者將施加至該第二標記線的第二起點端之該雷射光束的雷射輸出功率調整為低於施加至該第二標記線的第二終點端之該雷射光束的雷射輸出功率；以及

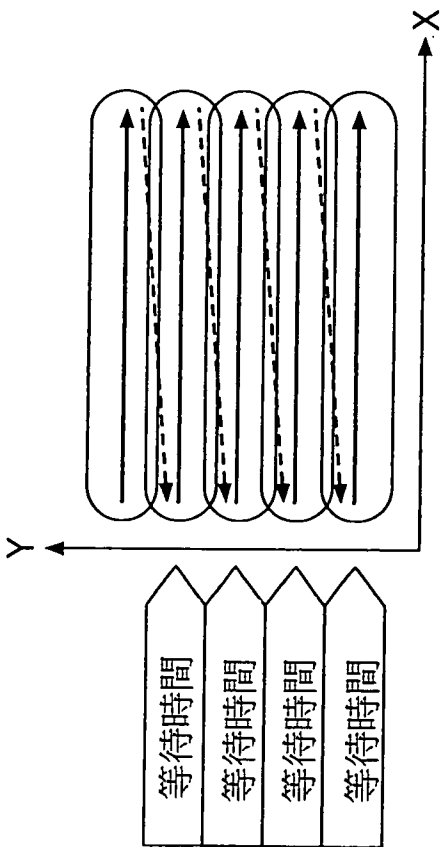
一標記指令產生單元，配置以產生一組包括該第一標記線和該第二標記線之各自的該標記位置以及該第一標記線和該第二標記線的該標記次序的標記指令。

八、圖式：

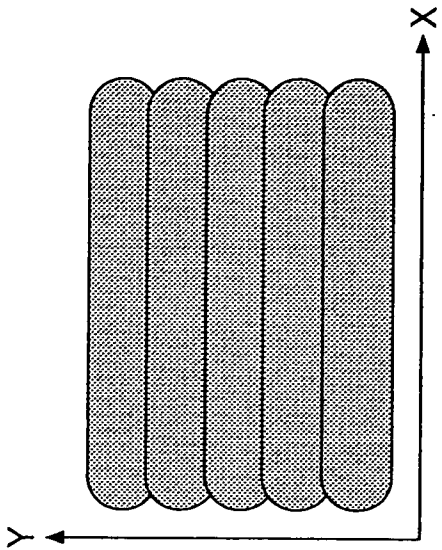
第1圖



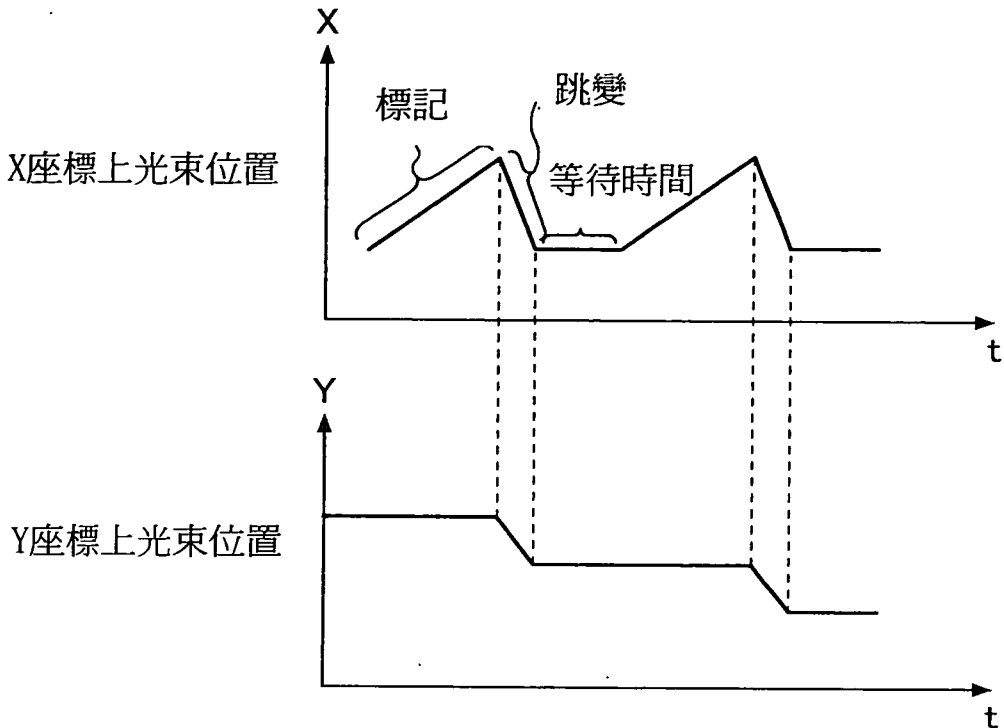
第2A圖



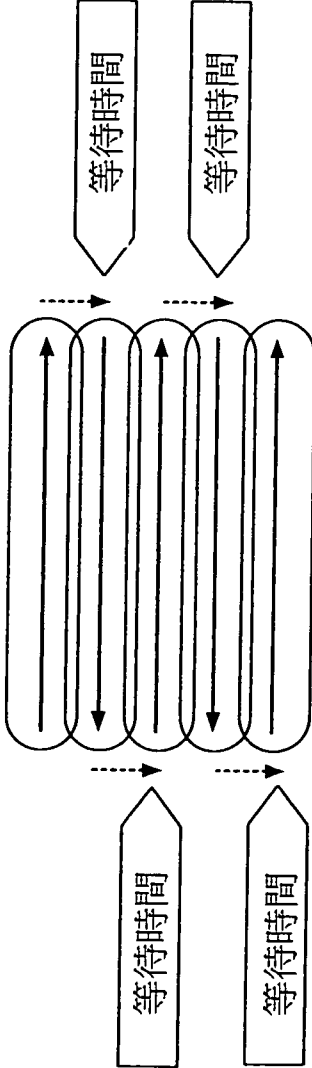
第2B圖



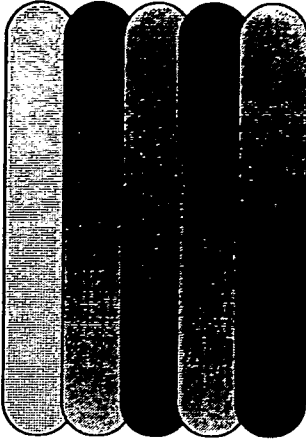
第2C圖



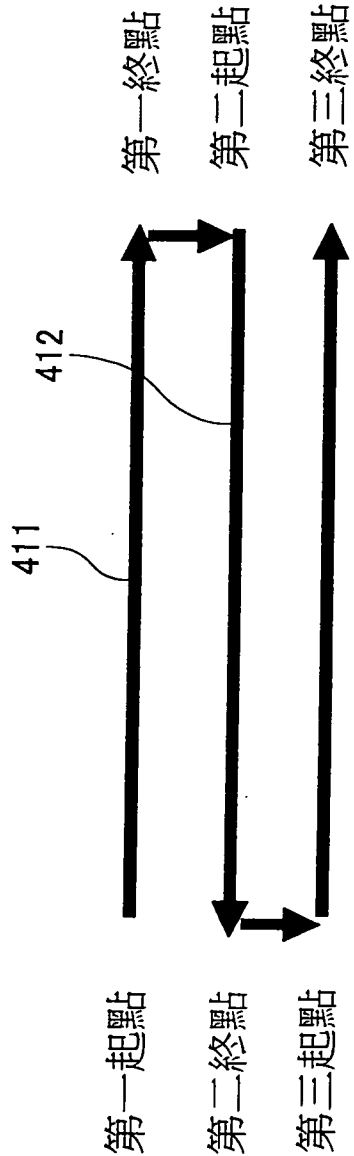
第3A圖



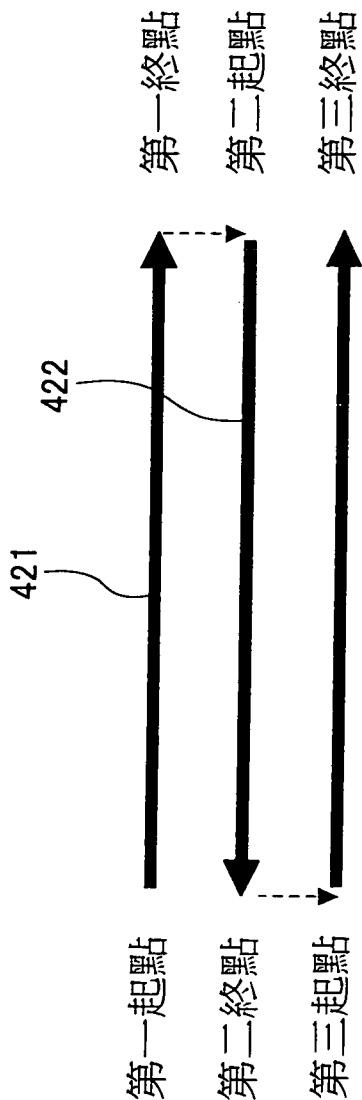
第3B圖



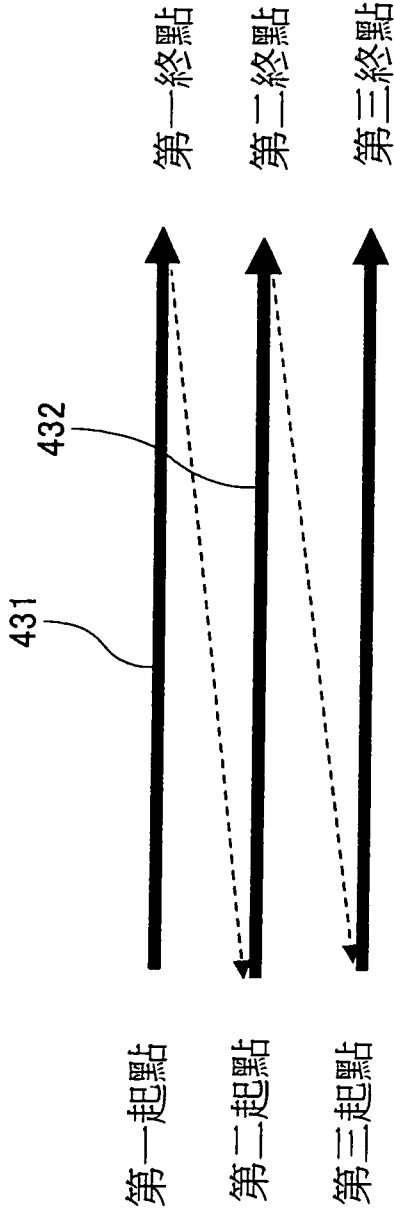
第4A圖



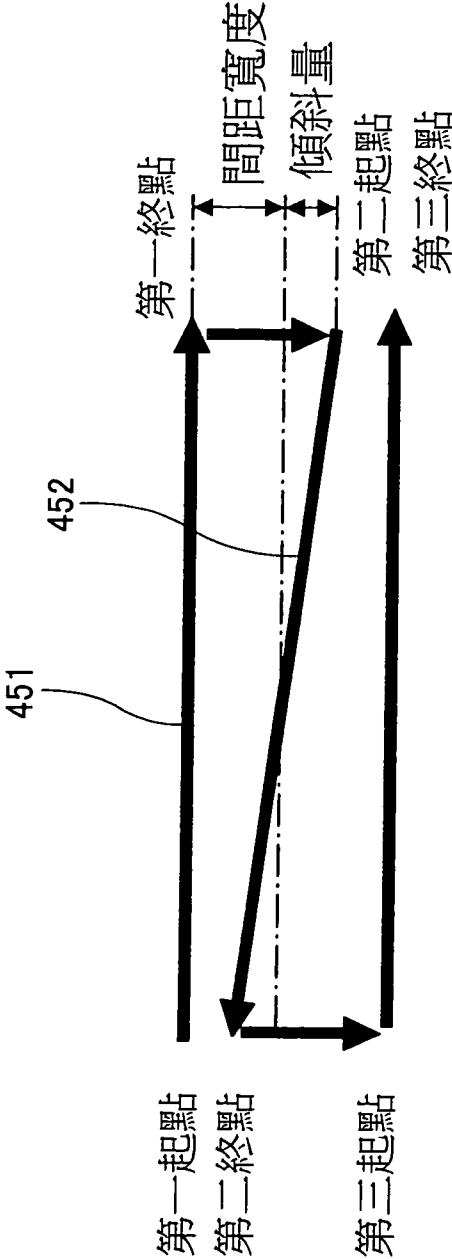
第4B圖



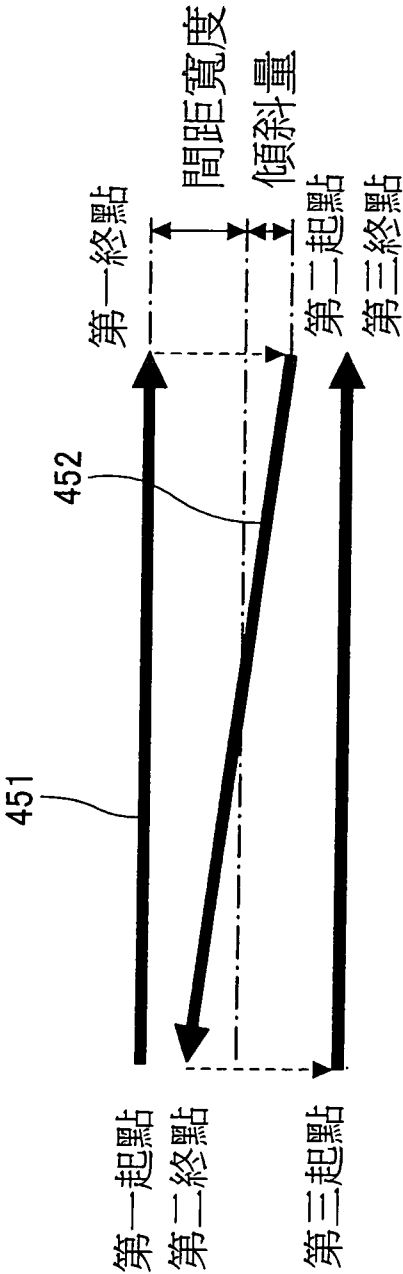
第4C圖



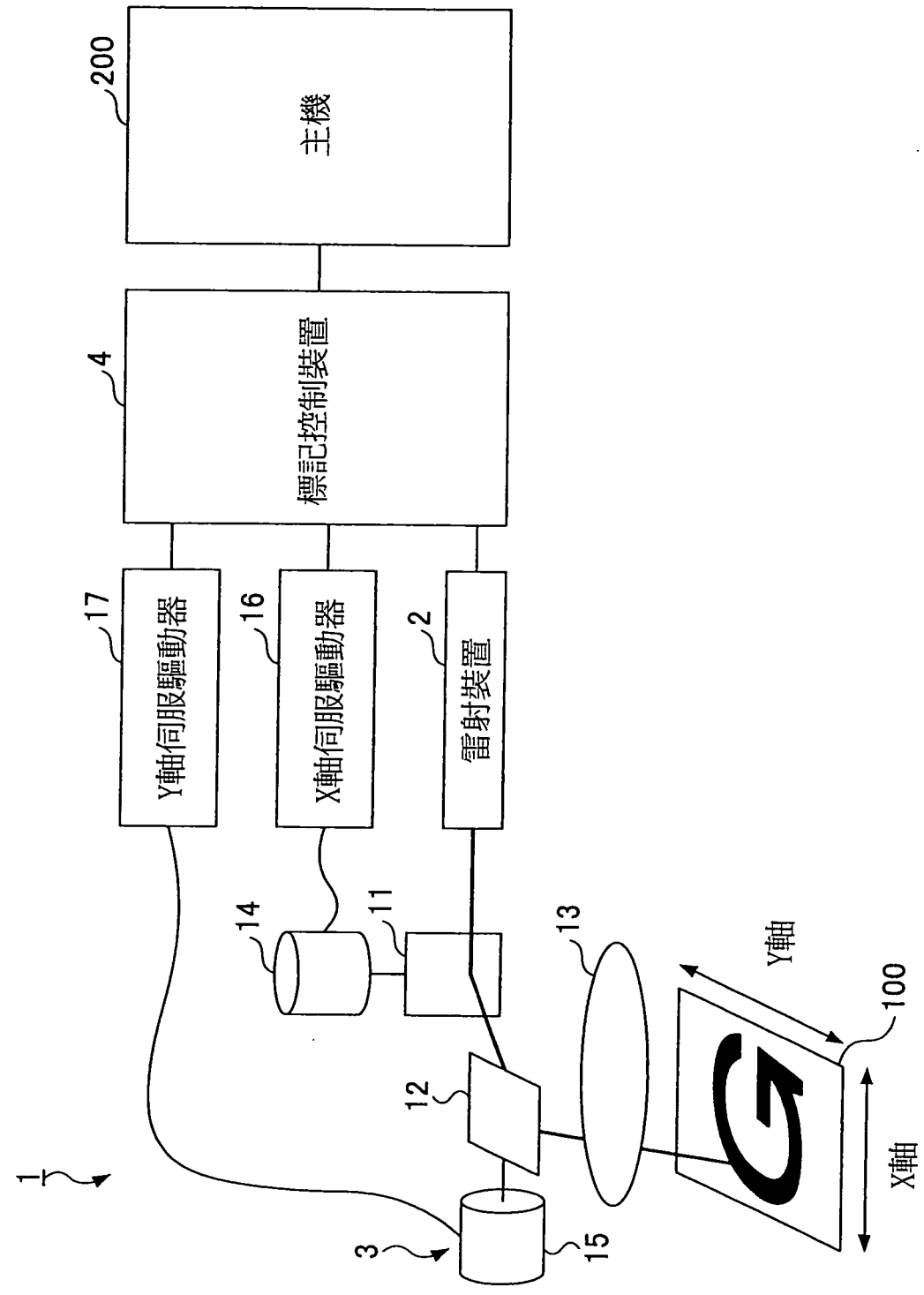
第5A圖



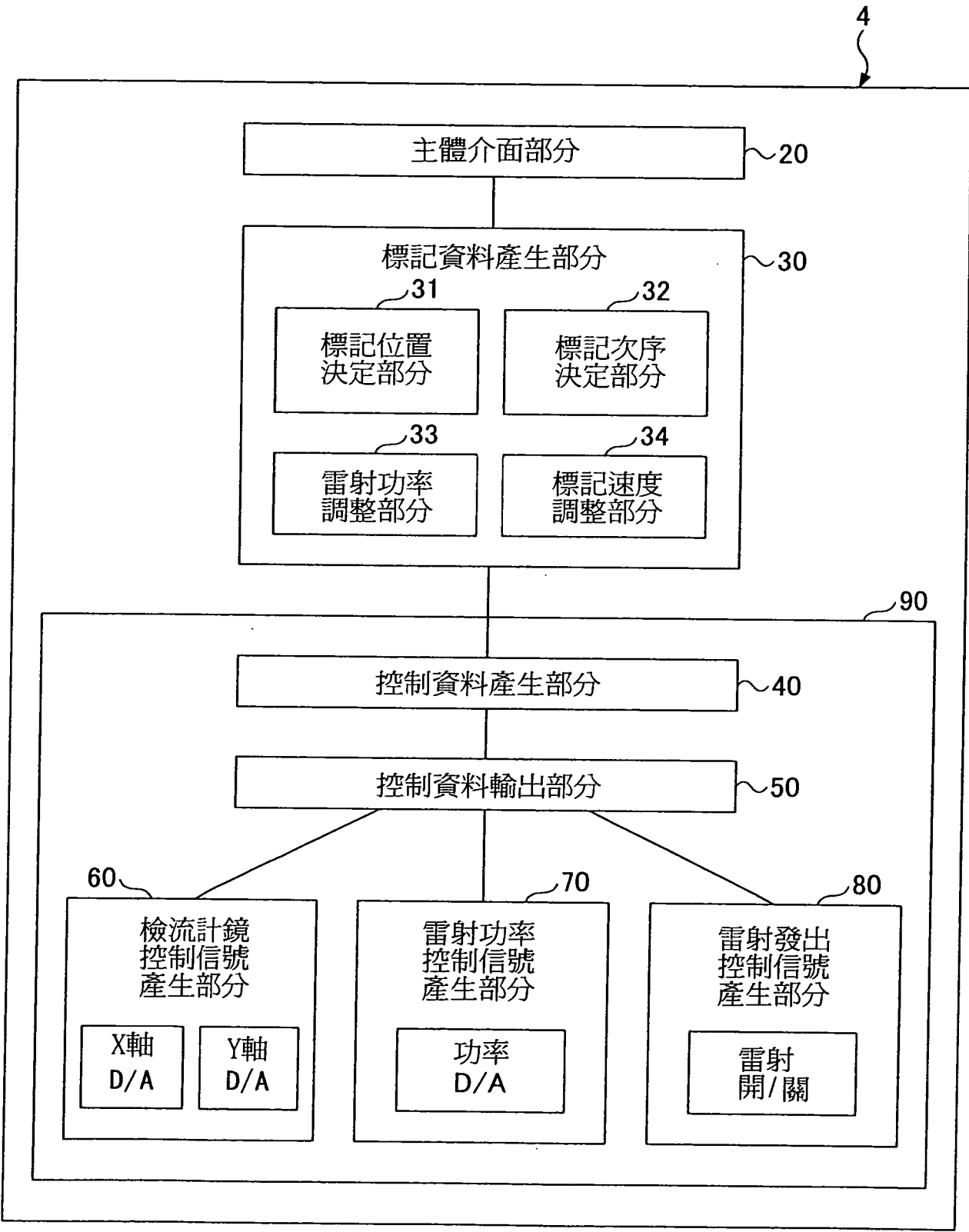
第5B圖



第6圖



第7圖



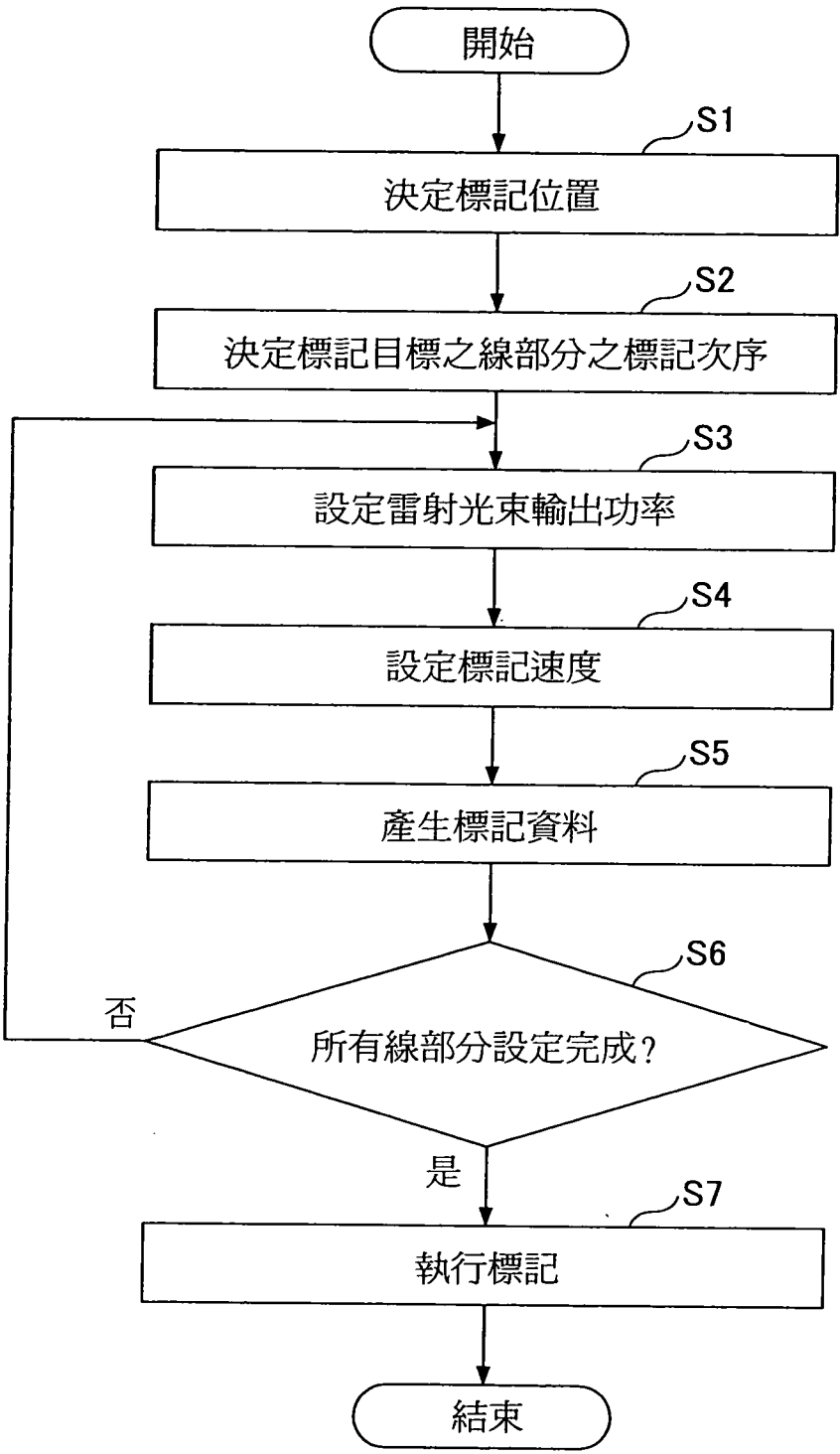
第8圖

位元組	內容	
0 - 1	X座標	D1a
2 - 3	Y座標	
4 - 5	輸出功率係數	D1b
6 - 7	輸出速度係數	
8 - 9	控制標誌	D1c

第9圖

位元組	內容	
0 - 1	X輸出功率	D2a
2 - 3	Y輸出功率	D2b
4 - 5	輸出功率設定	D2c
6 - 7	資料間距	D2d
8 - 9	控制標誌	D2e

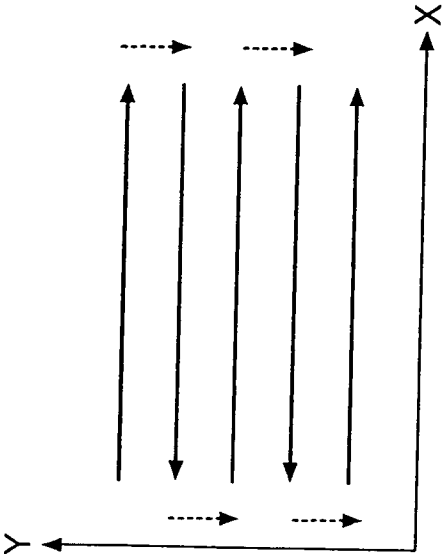
第10圖



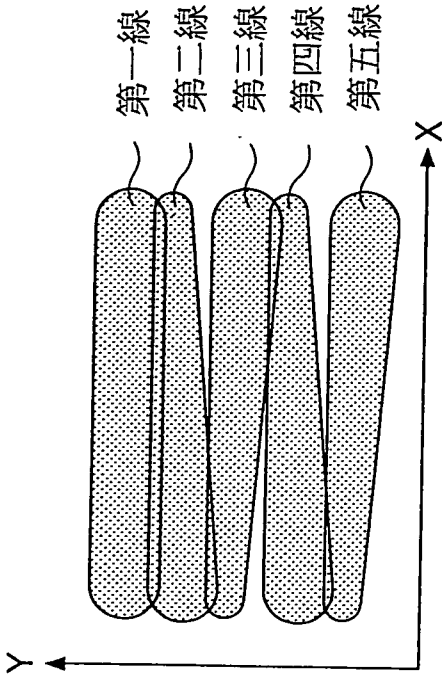
第11圖

單元線部分之識別符	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
雷射輸出功率 (千分率)	820	840	860	880	900	920	940	960	980	1000

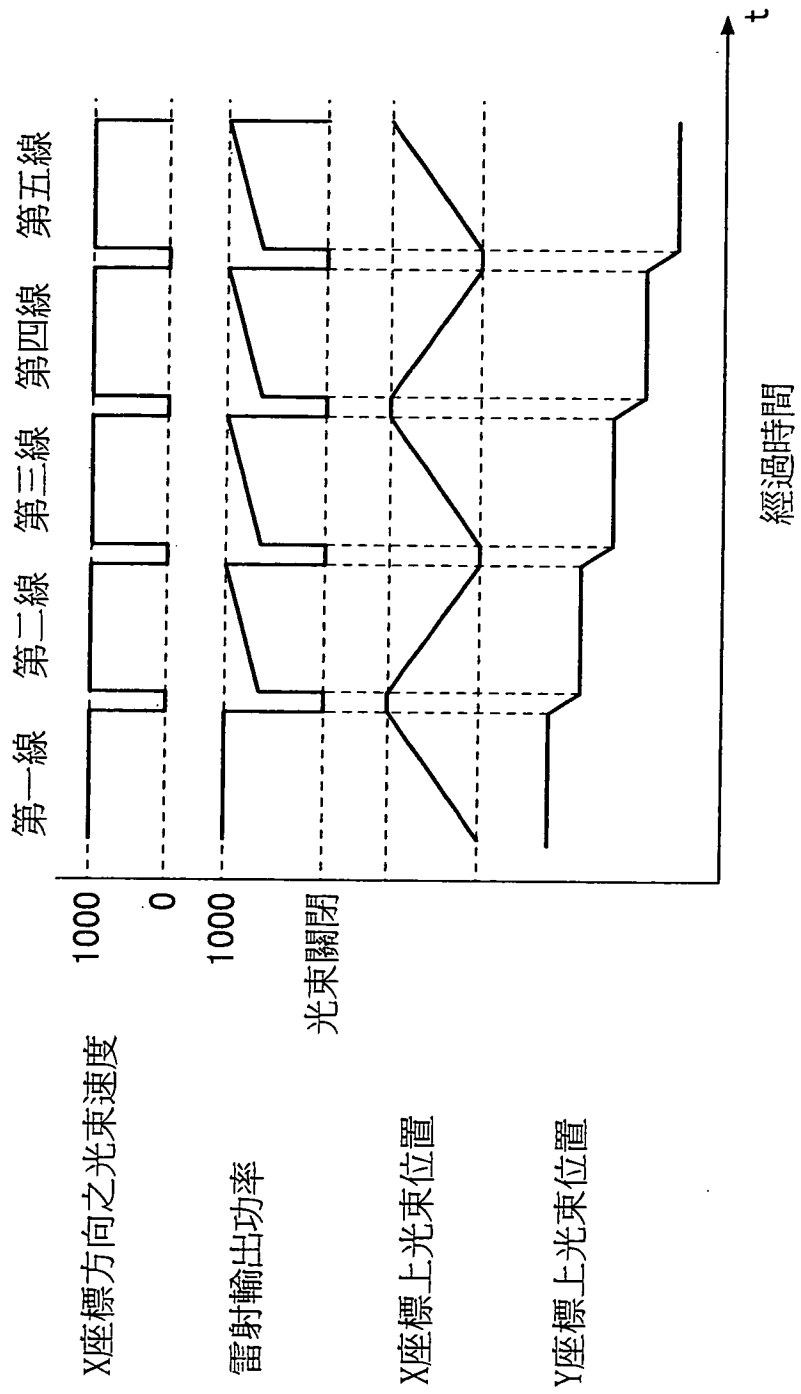
第12A圖



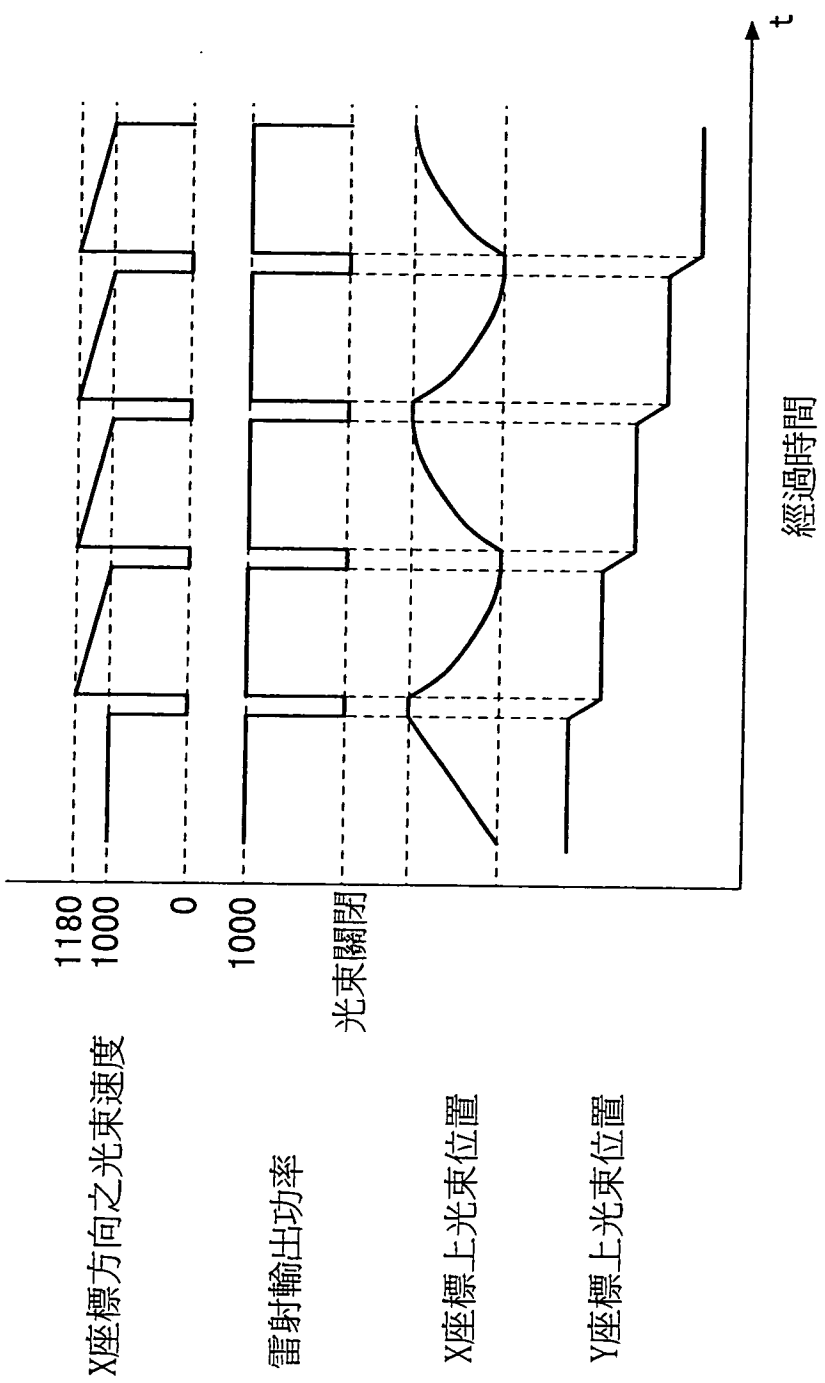
第12B圖



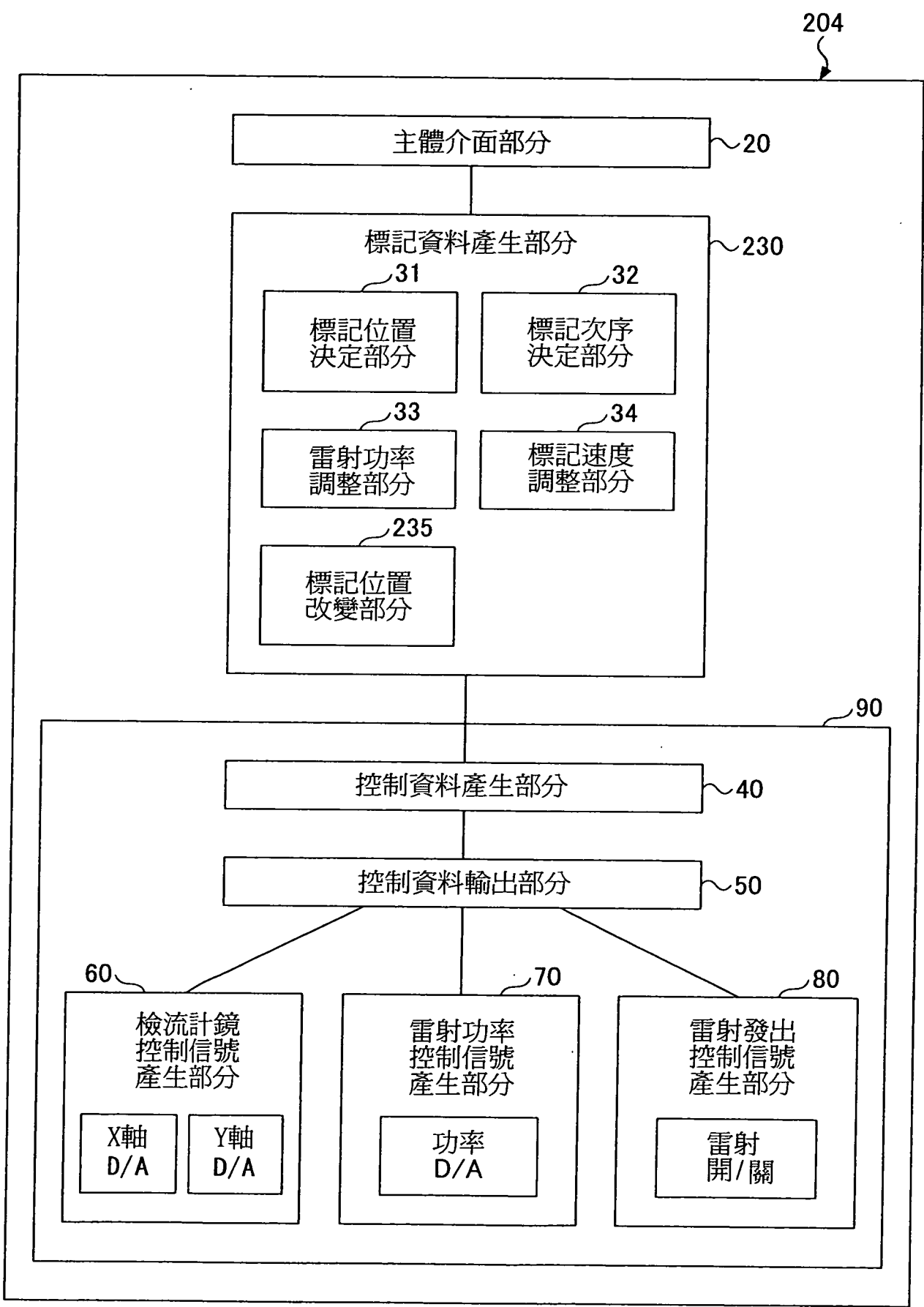
第12C圖



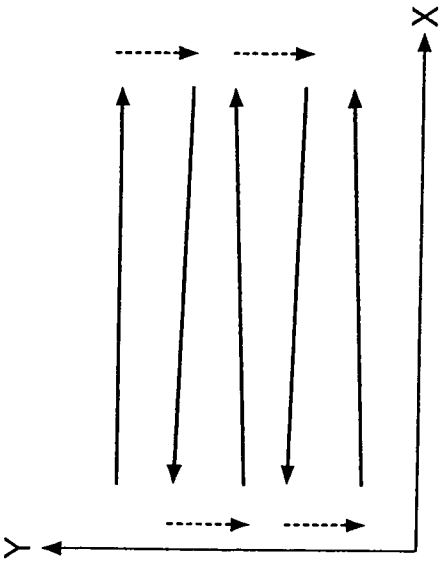
第13圖



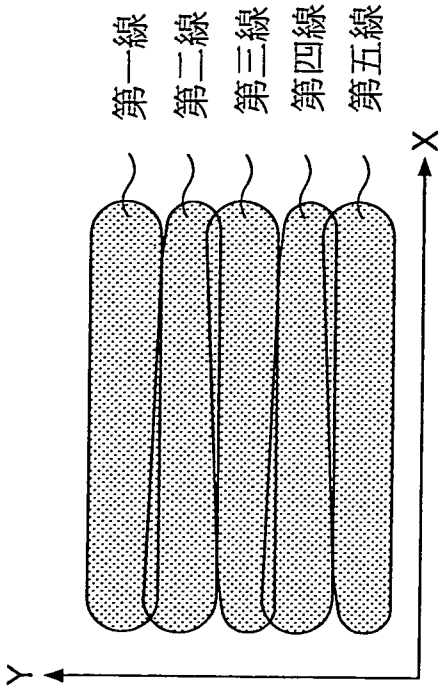
第14圖



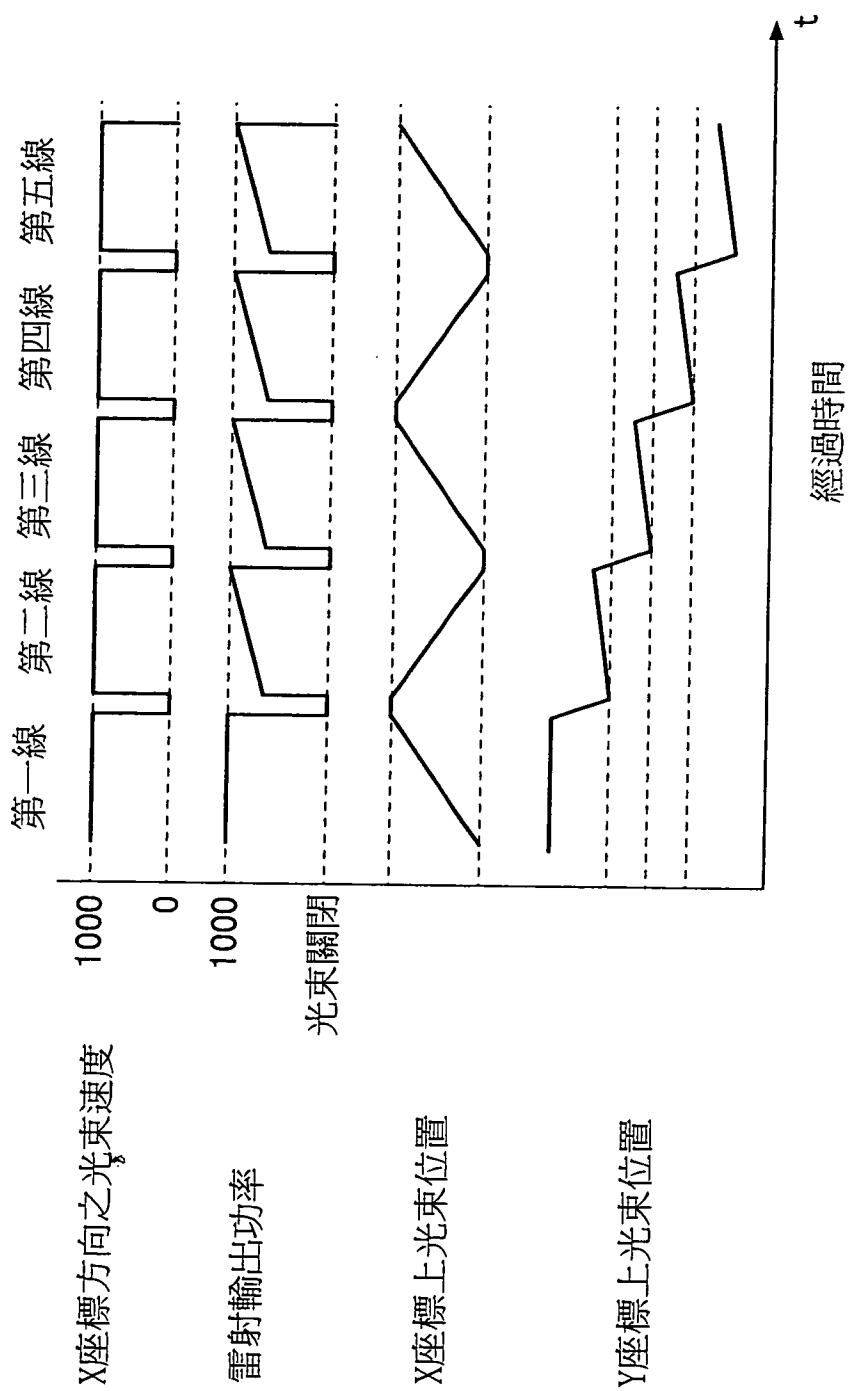
第15A圖



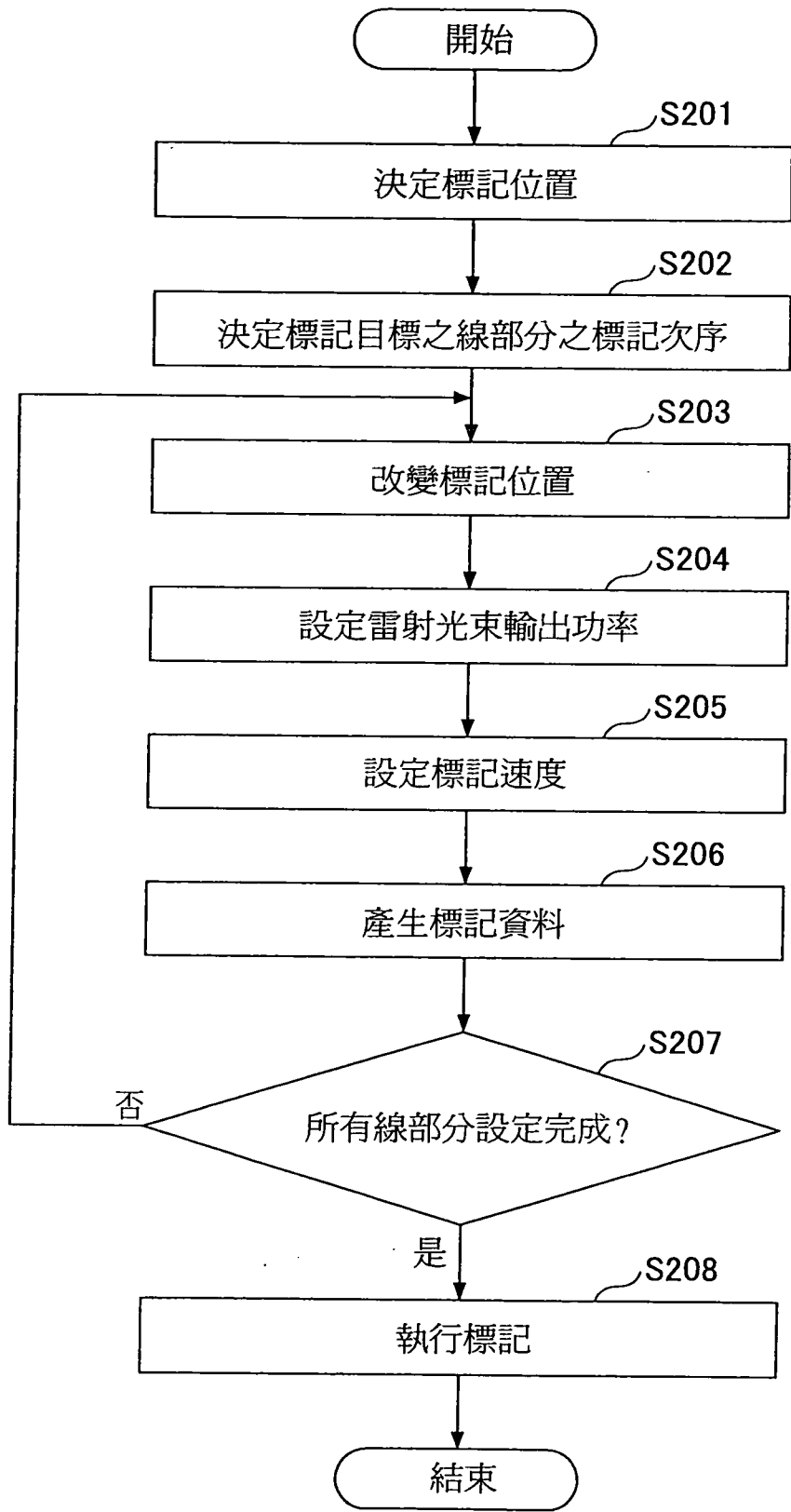
第15B圖



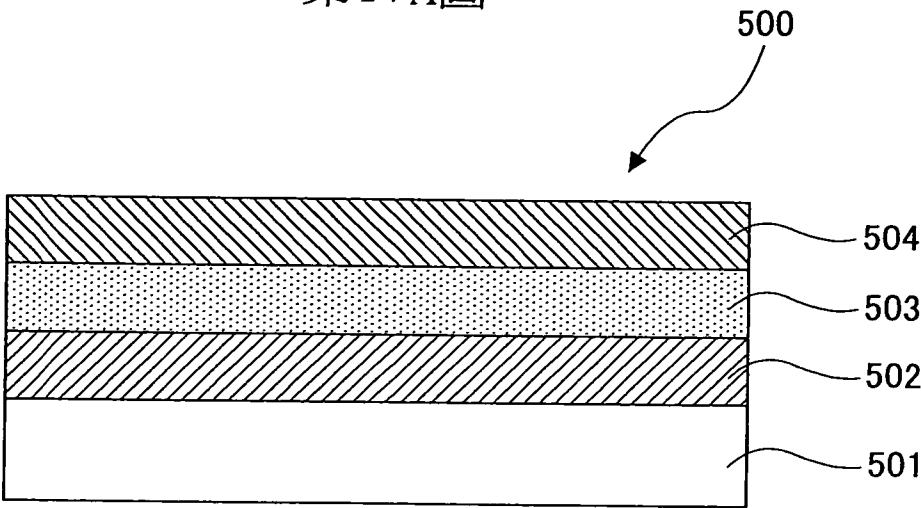
第15C圖



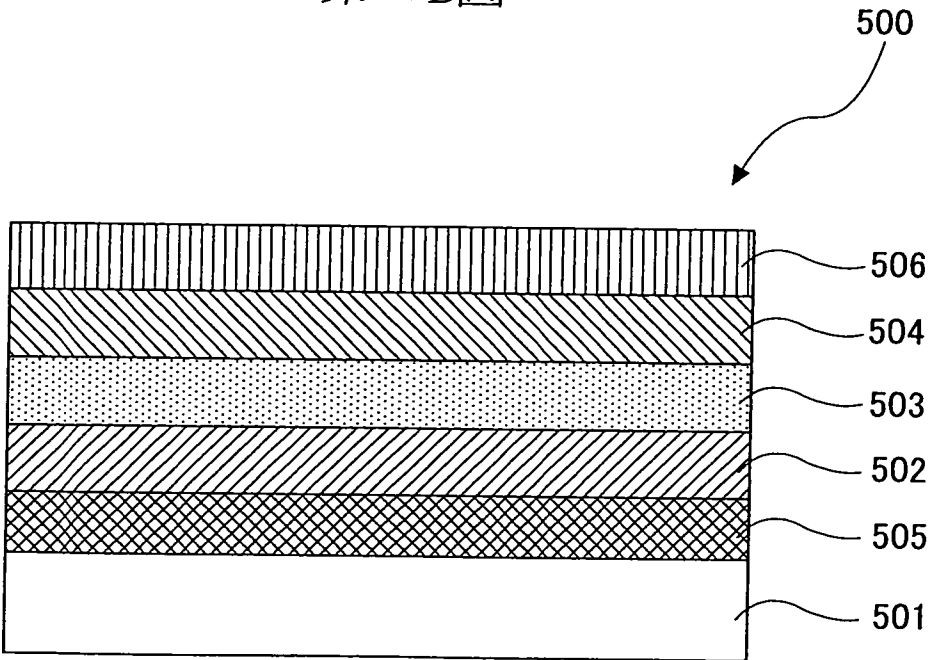
第16圖



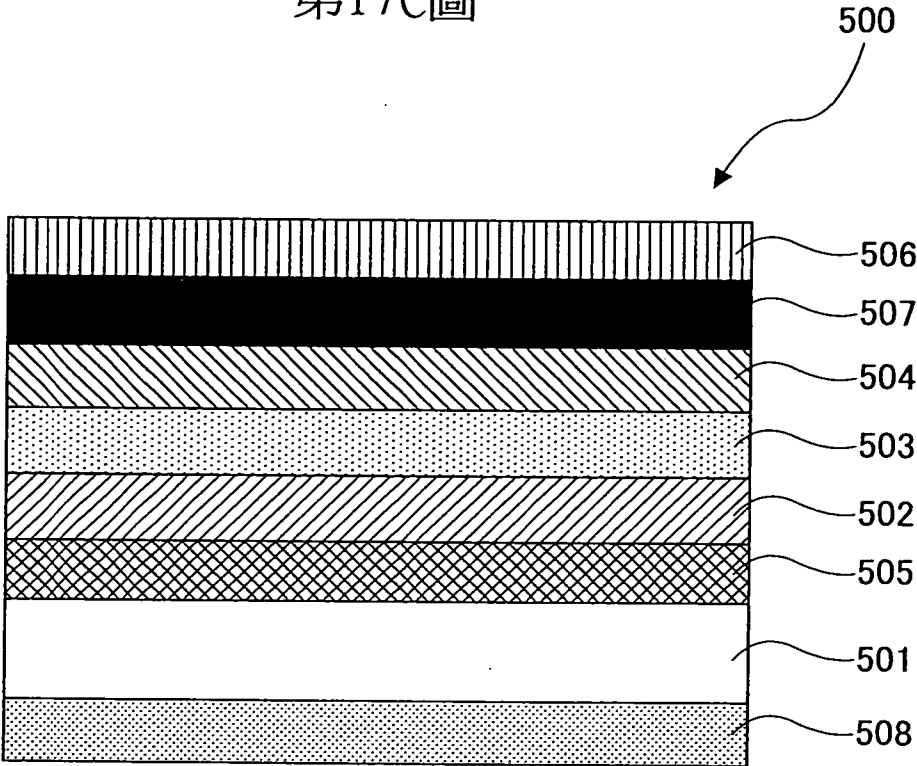
第17A圖



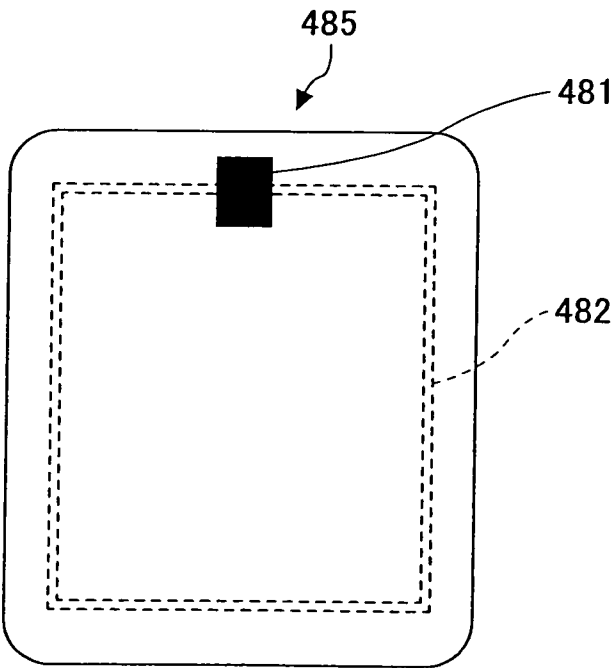
第17B圖



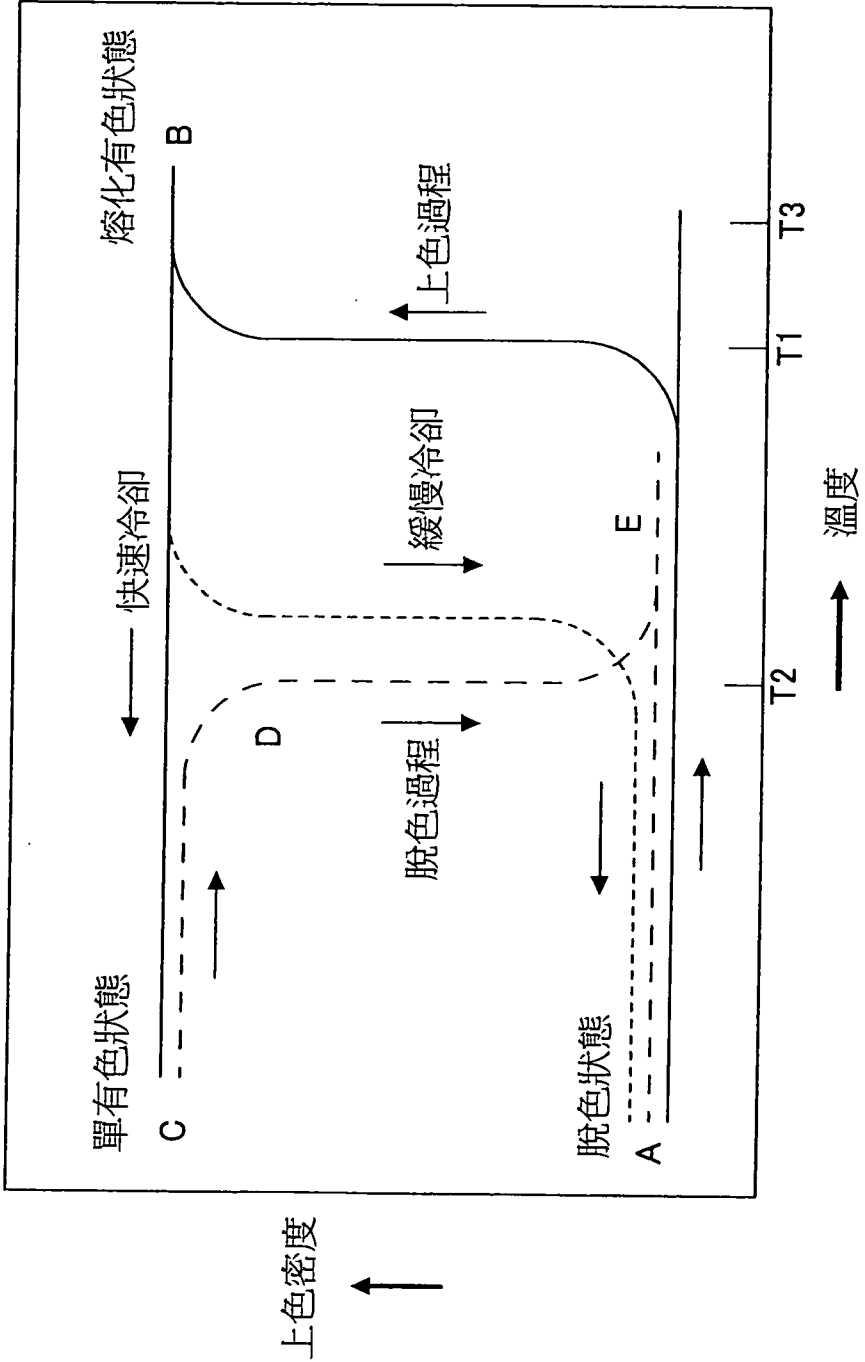
第17C圖



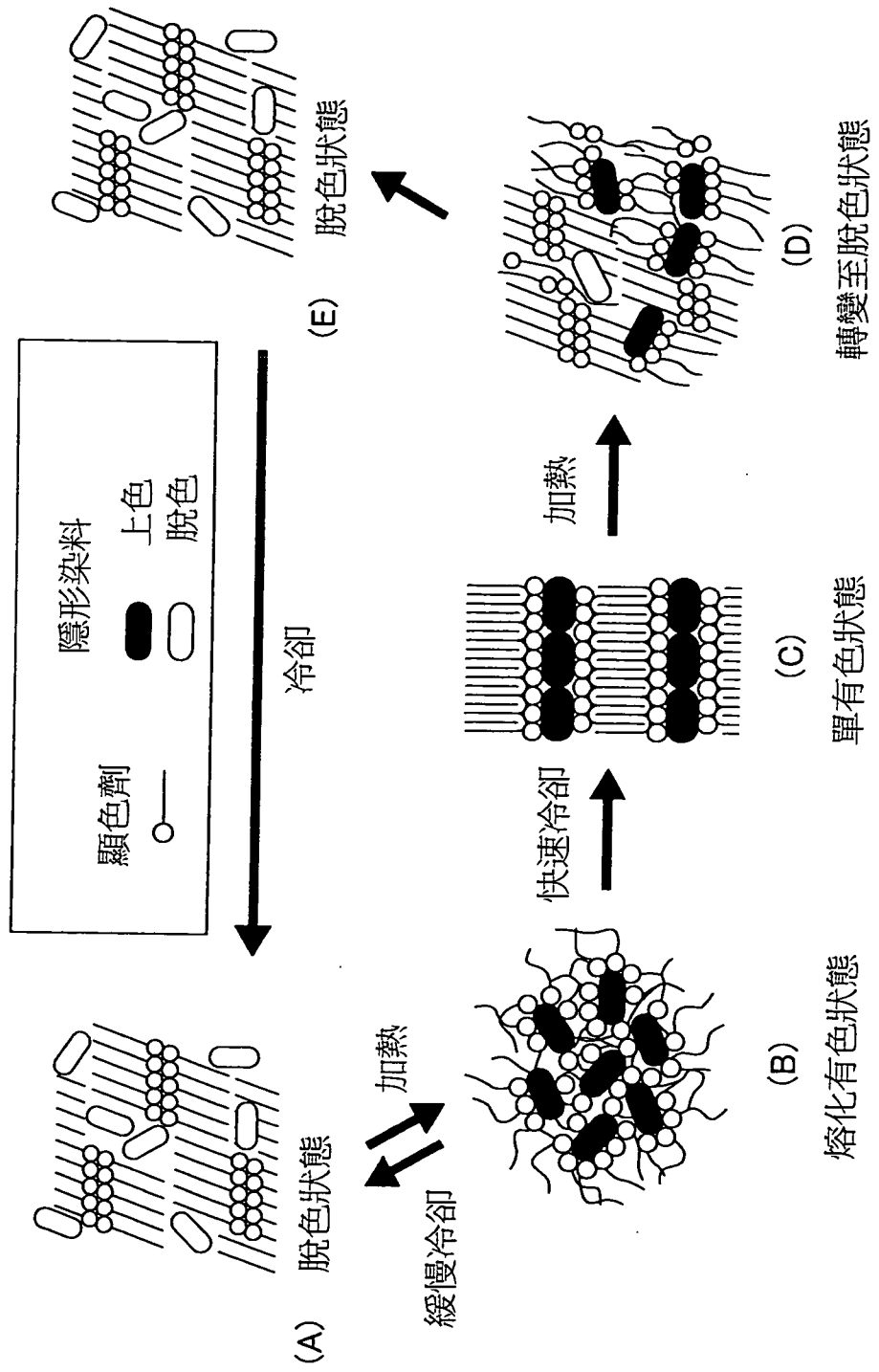
第18圖



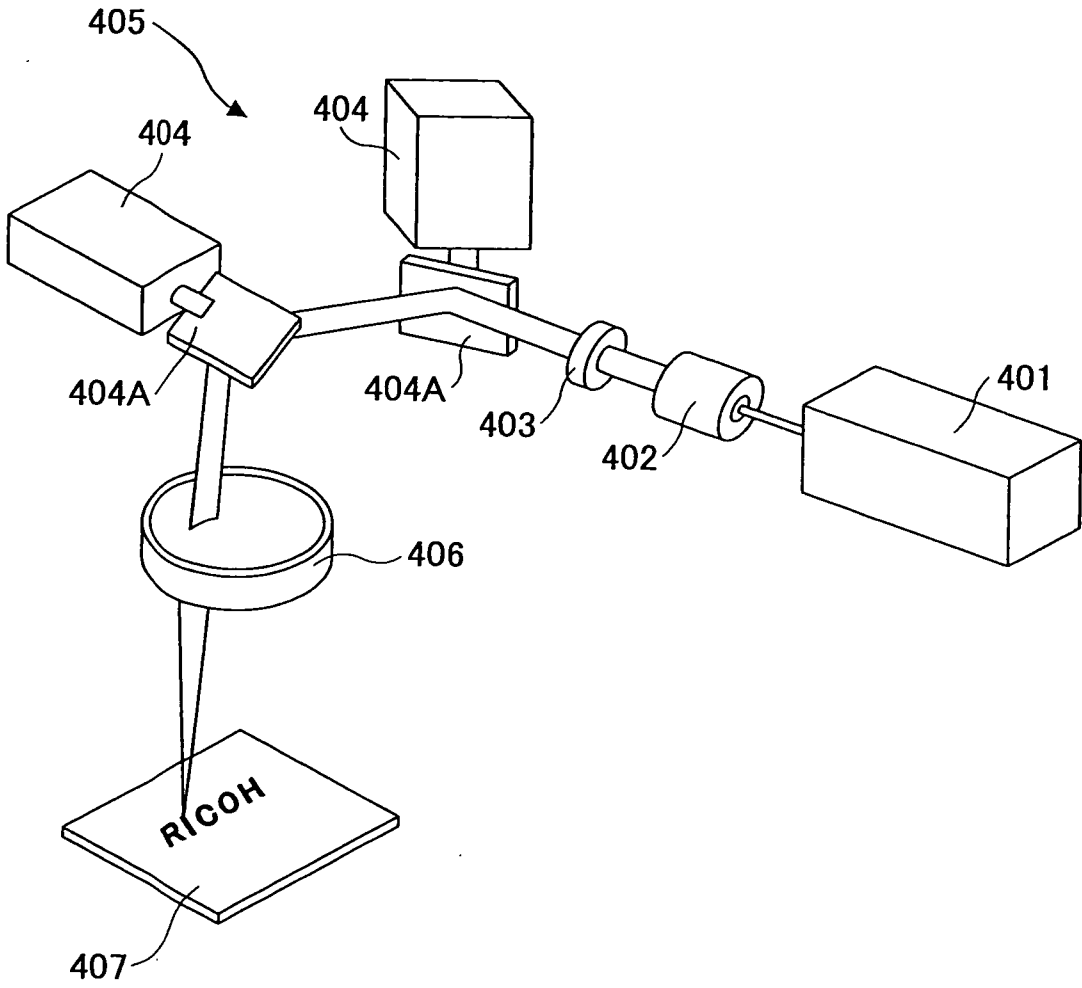
第19A圖



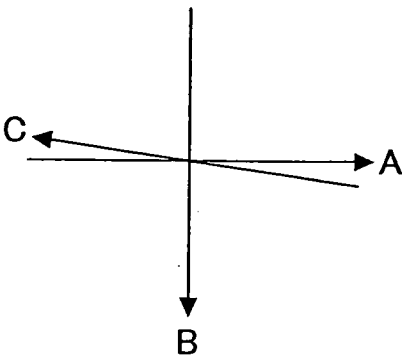
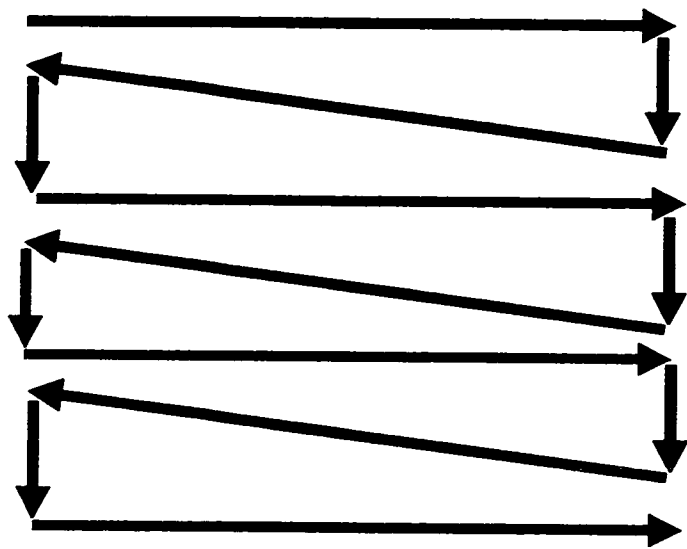
第19B圖



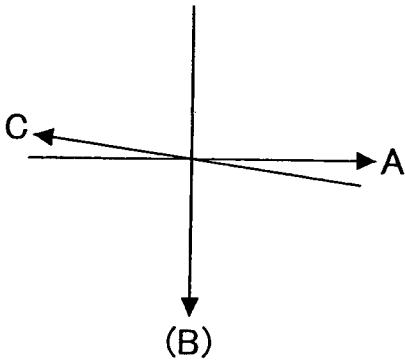
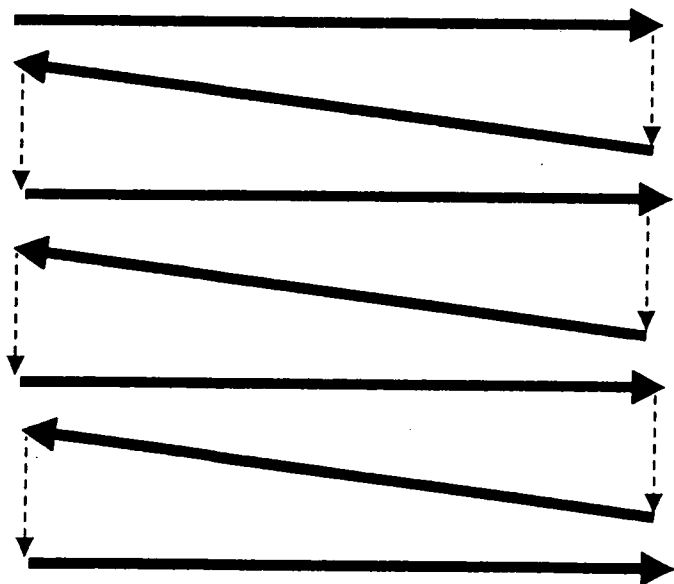
第20圖



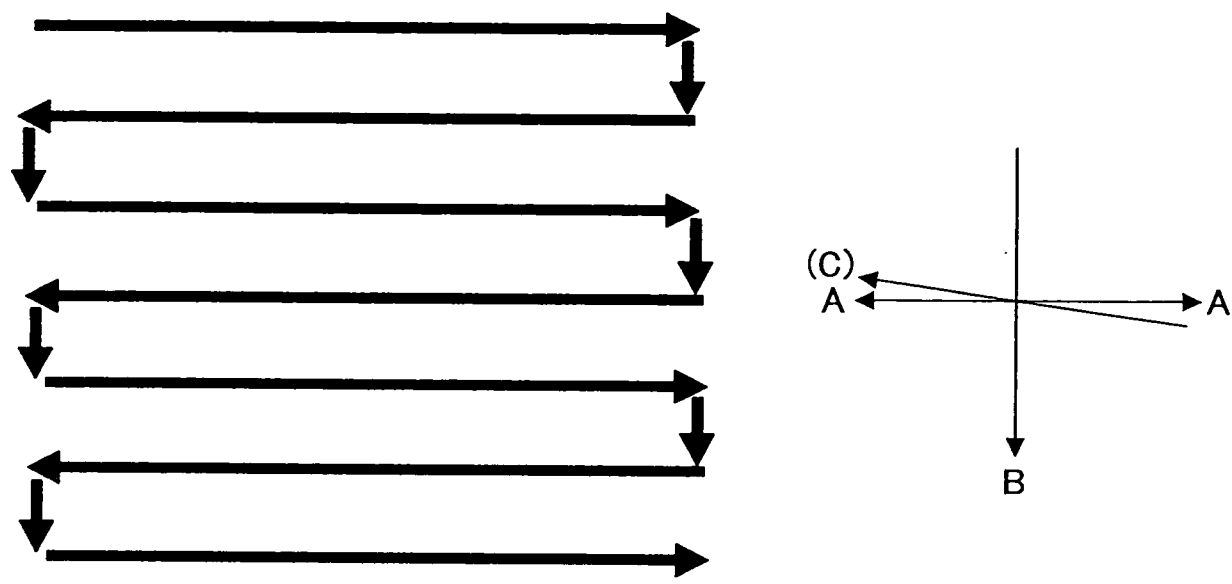
第21A圖



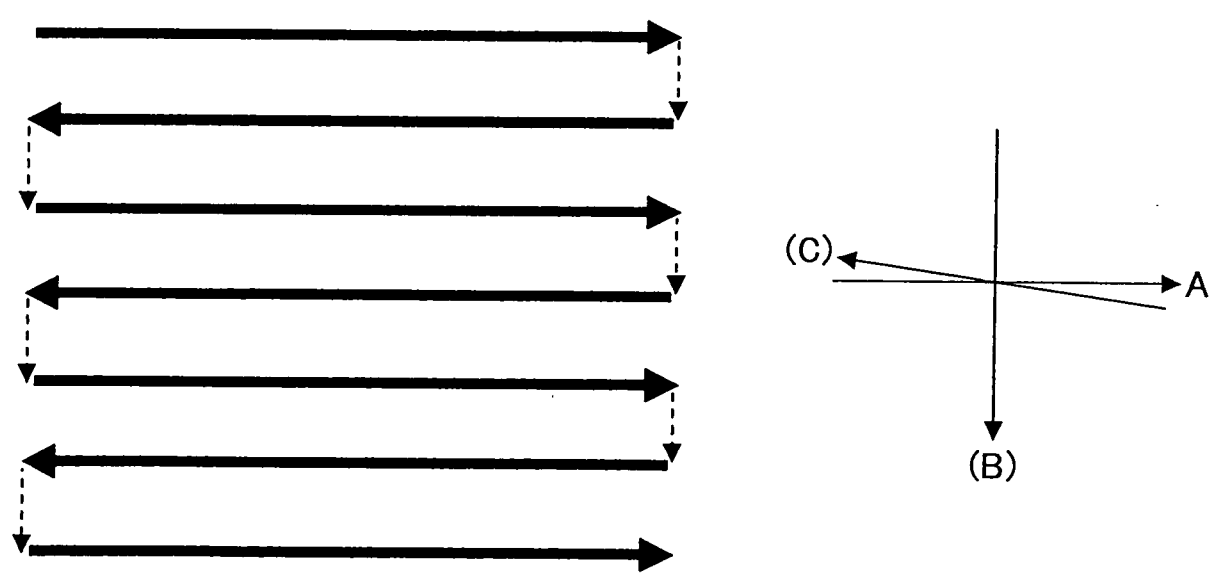
第21B圖



第22A圖



第22B圖



第22C圖

