

|       |          |       |             |
|-------|----------|-------|-------------|
| 申請日期： | 92-09-24 | IPC分類 |             |
| 申請案號： | 92126271 |       | G11B 7/0037 |

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

200419559

|                    |                       |                                                                                                         |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、<br>發明名稱         | 中 文                   | 混合式碟片                                                                                                   |
|                    | 英 文                   | IMPROVED HYBRID DISCS                                                                                   |
| 二、<br>發明人<br>(共2人) | 姓 名<br>(中文)           | 1. 呂強恩<br>2. 伊卡爾                                                                                        |
|                    | 姓 名<br>(英文)           | 1. RILUM, JOHN H.<br>2. EBERLY, CARLYLE J.                                                              |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          | 1. 2.                                                                                                   |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 1. 美國加州達斯丁市沙登路12485號<br>2. 美國加州哈丁貝市葛藍路6592號                                                             |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 1. 12485 Seaton Way, Tustin, CA 92782, U.S.A.<br>2. 6592 Glen Drive, Huntington Beach, CA 92647, U.S.A. |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓 名<br>(中文)    | 1. 光學碟片公司                                                                                               |
|                    | 名稱或<br>姓 名<br>(英文)    | 1. OPTICAL DISC CORPORATION                                                                             |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          | 1. 美國 US                                                                                                |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) | 1. 美國加州聖塔菲泉市摩拉大道12150號 (本地址與前向貴局申請者不同)                                                                  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) | 1. 12150 Mora Drive, Santa Fe Springs, CA 90670, U.S.A.                                                 |
|                    | 代表人<br>(中文)           | 1. 魏理查                                                                                                  |
|                    | 代表人<br>(英文)           | 1. WILKINSON, RICHARD L.                                                                                |



92474(90DC).ptd

## 一、本案已向

|            |            |            |                  |
|------------|------------|------------|------------------|
| 國家(地區)申請專利 | 申請日期       | 案號         | 主張專利法第二十四條第一項優先權 |
| 美國 US      | 2003/03/18 | 10/391,691 | 有                |

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。

## 五、發明說明（1）

### 相關申請案交叉參考

本案為 2002 年 9 月 25 日申請之美國專利申請案序號 10/255,027 號的部分接續申請案，後者是 2000 年 4 月 26 日申請之美國專利申請案序號 09/558,071 號的部分接續申請案。

5

### 發明所屬之技術領域

本發明關於改良的混合式光學記錄碟片，及製造此等碟片之裝置與方法。

### 10 先前技術

可燒錄式光碟（CD-Rs）和可燒錄式數位影音光碟（DVD-Rs）在業界廣為人知。近年來已導入一種較不為人所知的新格式—DVD+R，但熟習此技藝的從業人員同樣熟悉（或很快就會熟悉）此格式。在這些格式的任一種格式當中，由在一圓形環繞於碟片之螺旋狀軌道內的大量通常是長形之三維記號序列代表的資料可藉由使碟片以恆定線性速度（“CLV”）轉動且使一選擇性受控雷射束指向提供在碟片之大致平坦表面其中一表面附近一記錄層內之一預開槽軌道的方式進行光學記錄。為求簡化，下文將專注於 CD-R 格式，但有些時候會提到 DVD-R 格式。

15 熟習此技藝者會瞭解到其間差異，以及如何適當理解本說明書應用於藉由微小三維記號代表資料之方式為本的任何混合式碟片格式的方式。

又，為求清楚表示，在下文中會用到某些維度約定用語：

“徑向”或“橫向”是指“起自或朝向碟片中心的徑向”。

25 “縱向”是指“沿著軌道”，例如從一資料記號之前導邊緣到

## 五、發明說明（2）

尾端邊緣。是以在微觀尺度下，縱向方向會正交於徑向方向，此二軸線皆平行於碟片表面。因此，一在碟片之平面內橫向於縱向方向的量度會是在徑向方向之內。“垂直”是指“正交於碟片表面且正交於徑向和縱向方向”。

5 記錄層包括一顏色與寫入雷射之顏色互補的染料，其受一反射性金屬薄層（此薄層通常再受到一最終保護層覆蓋）用以將雷射束能量反射回該記錄層內。射束正交地穿過碟片基板（“第二表面燒錄”）以在反面附近的記錄層內造出資料記號，此基板為一合適的透明材料（通常是聚碳酸酯）。

10 依據傳統，在 CD-Rs 的情況中，輸入的資料經歷八位元轉十四位元（EFM）調變。在此處理中將順序二進位輸入資料（欲進行燒錄和後續檢索之資訊已變換成此等資料）變換成一系列的相隔矩形脈波，每一脈波的延續時間為  $nT$ ，其中  $T$  是標稱 EFM 時鐘週期、大約是 231 毫微秒（十億分之一秒），且  $n$  是 3 到  
15 11 當中的一個整數。在 DVD-Rs 的情況中是運用“EFM Plus”調變方式。其不同於 EFM 調變的重要差異在於：（1）運用八位元轉十六位元的調變方式；（2）整數  $n$  可為 3 到 11 或是 14；且（3） $T \approx 38$  毫微秒。每一 EFM 或 EFM Plus 編碼資料串流永遠含有脈波以及包括所有可能  $nT$  延續時間的中介短暫時距。如業界  
20 所熟知，每一過渡〔坑洞（pit）到平地（land）或平地到坑洞〕與下一個後繼過渡之間的間隔個別代表一資料量程（quantum of data）。因此每一資料脈波和每一中介平地是  $nT$  時間，而在每一資料串流內，所有的許可  $n$  值必須在脈波和中介平地二者之內呈現。過去曾使用或提議使用其他調變方案，  
25 且毫無疑問地在未來一定會用到其他調變方法，因為光學記錄

### 五、發明說明（3）

碟片上的資料密度無可避免要增加。不過要從本說明書推論出涵蓋任何此等一般性工程修改的方案應該不難。

在身為本說明書之首要對象的 CD-Rs 或 DVD-Rs 的情況中，燒錄到記錄層內一螺旋狀預製槽上的每一資料軌包括一系列穿  
5 插了未做記號或不同記號之平地的大量微小三維記號。然而，本發明亦應用於混合式可抹寫媒體之母版製作（mastering），例如 CD-RW 混合式碟片和磁光（MO）碟片，其中資料記號本質上是二維的（但 CD-RW 母版片內的 ROM 記號及 MO 碟片內的可複製記號除外）。CD-RW 混合式碟片及 MO 碟片在下文會再簡短提  
10 及。

軌距（亦即相鄰之大致圓形軌道部分之縱向軸線間的徑向距離）是微小的，每一記號的長度和寬度亦如是。“ATIP”（absolute time in pre-groove, 預製槽絕對時間）定時資料疊加在原本是順暢螺旋狀的軌道上，在 CD 的情況中此 ATIP 定  
15 時資料係包含一以 22.05 kHz（標稱值）調變、具有相對於“無顫動”螺旋狀預製槽之縱向軸線±30 毫微米（標稱值）之振幅的徑向正弦載波。

記錄層內的資料軌儘管有其 ATIP 顫動及其必然螺旋狀構造，可將其視為是大量的緊密間隔大致圓形路徑，每一路徑含有大量連續的三維資料記號及中介平地。在一些應用當中，一  
20 特定資料軌或軌道局部可能不是完整圓形，就某種意義來說其可能僅佔用碟片上之一圓的一弧。但在本說明書中會將拱形和圓形資料軌或軌道之局部可互換地稱呼為圓形資料軌。由於此等大致圓形路徑當中每一路徑的周長比起記號和平地的尺寸大  
25 非常多，一小串記號及中介平地就微觀尺度來說會像是一線性

## 五、發明說明（4）

（亦即直線的）序列。因此，在微觀尺度下，可將碟片上之徑向相鄰資料軌視為大致平行的資料線，每一資料線含有一縱向系列的線性記號和平地，但在巨觀尺度下其為大致同心的圓形路徑。

- 5       資料記號之外觀通常如同被約束在反射層與基板之間、處於預製槽內的長形略微膨脹三維記號。每一記號至少多多少少包含基板和反射層之一扭曲變形。已燒錄記號之材料特性與記錄層內未燒錄區的差別在於記號內之材料的折射率因為已調變雷射束的施加而改變，且亦發生額外的物理變化和化學變化。雷射束之強度係依據欲燒錄之已編碼資料調變，且每一所得記號和每一中介平地代表資料的一部分。在 CD-R 燒錄作業中，每一資料記號和平地的運行長度（run length）對應於一 3T 至 11T 延續時間的脈波。由於運用 CLV，所有對應於相同 nT 值的記號和平地理想地是相同長度。一旦完成燒錄，資料可能在隨後藉由一 CD 播放機進行選擇性檢索（亦即解碼和處理）。理想狀態中，CD 播放機將無法區分從一 CD-R 或是從一般唯讀型光碟（CD-ROM, 例如軟體 CDs）讀取的資料記號，因此可以相同方式從每一種格式檢索到資料。
- 10
- 15

- 不同的“寫入策略”、亦即資料信號調變架構（例如一指定振幅的前導端強度加強）可修改與創造出最終雷射束強度控制（亦即調變）信號有關之已編碼資料信號。這些是希望最終創造出前導端和尾端是三維對稱性且具有適當長度的資料記號和平地以藉由使系統性記號長度錯誤最小化而確保準確的高頻率（HF, 亦即資料）檢索。後者取決於準確地測量每一記號的長度，從其前導邊緣平地-記號過渡區量到其尾端邊緣記號-平地
- 20
- 25

## 五、發明說明（5）

過渡區，且測量每一平地從其前導邊緣記號-平地過渡區到其尾端邊緣平地-記號過渡區的長度，並且將這些長度再變換成對應的 nT 值。若記號和平地是三維對稱的且具備適當長度，藉由能夠選擇一特定反射率而促成 HF 檢索，然後會對應於任一過渡點。

由於希望 CD-Rs 和 CD-ROMs 在一 CD 播放機內可互換地讀取，雖然 CD-Rs 必須合乎菲利普-新力“橘皮書”（Philips-Sony “Orange Book”）規格且 CD-ROMs 必須合乎“紅皮書（Red Book）”規格，已編碼資料信號之此種寫入策略調整對於確保播放機無法偵測出一 CD-R 或 CD-ROM 間之任何差異是很重要的。這些菲利普-新力規格為熟習此技藝者所熟知。

如前所述，光學碟片通常是藉由使其在一馬達傳動心軸上以 CLV 快速地轉動的方式進行燒錄和後續讀取。（吾人可能注意到有一些播放機係運用恆定角速度播放系統，然本說明書係採取 CLV 燒錄和播放。）對軌作用（tracking）—使寫入射束及/或讀取射束之徑向位置精確地維持在資料軌之中央的作用—係經由一比較至少單一對的連續讀數之伺服裝置達成。在 CD-R 播放機中，通常是運用單射束（“推-拉”：“PP”）對軌作用。其中反射光束經光學方式分離為一資料檢索射束和一對軌射束。

在 CD 和 DVD-R 應用中，大致圓形橫截面的反射對軌射束分量經劃分成二個相等半圓，此二半圓之間的分隔線平行於縱向軌道軸線，亦即在軌道之縱向軸線的兩相反側上取得成對的讀數。對軌感測器持續比較影像之兩半的強度，且一伺服機構調整射束的徑向位置使得就此二半邊感測到的光線是相等的。後種狀態代表著讀取所得係取自軌道軸線的中央，亦即發生正確的對

## 五、發明說明（6）

軌作用。

一般而言，以同一個感測器用於對軌和資料檢索。在單射束 CD 對軌作業中，以感測到的二個分量其中之一分量減去另一分量，而零差值（亦即來自於兩側的輸入相等）代表著正確對軌。資料檢索作業係由將這兩個半份加起來的方式達成。在預錄式 DVD 應用中係採用差相對軌方式，其中將反射光劃分成四份，且比較每一份的定相以判定對軌狀態。

大多數 CD-ROM 播放機採用三射束 HF 檢索和對軌，如圖 4 所示且見於下文（但紅皮書僅規定單射束 PP 對軌的標準）。在三射束對軌作業中，讀取射束經分離成三個射束：讀取射束本身，一指向讀取射束前方一或多個記號長度且往一側偏移  $1/4$  軌距（大約是  $3/4$  記號寬度）的第一對軌射束，一指向讀取射束後方一或多個記號長度且往另一側偏移  $1/4$  軌距的第二對軌射束。依前文有關於 PP 對軌所述之方式持續個別地感測此二對軌射束每一者的反射光以求對軌。

射束聚焦同樣是經由一合適的反饋機構達成。射束聚焦為一般所常用且在業界廣為人知，因此除了在說明特定應用時可能需要以外，在此不對其多作說明。

橘皮書的第二部分包含混合式碟片的規格，例如在 Nakagawa 等人之美國專利第 5,204,852 號中提到的一些。用最簡單的方式來說，一混合式碟片是一光學記錄碟片，其在交替的環狀軌道帶內含有預錄資料（“ROM”帶），且具有可以前文就 CD-Rs 所述方式選擇性燒錄資料、覆蓋著一光學記錄層的預製槽帶（“R 帶”）。ROM 資料舉例來說可包括可避免該選擇性燒錄資料被拷貝的加密資訊，或者其可能包括教導 CD-ROM 播放

## 五、發明說明（7）

機應當如何解碼且/或處理該燒錄資料的使用說明。當然，有許多其他類型的資料可預錄在 ROM 區內。依據橘皮書，混合式碟片必須有五個環狀帶。如眾人所熟知，光學碟片通常係從中央往外周記錄和讀取，從碟片中心起徑向向外且參照圖 19 所示之

5 混合式光碟 300（各環帶有任意徑向寬度）來看，第一個是 R1 帶 301，其容許 CD-R 燒錄器最佳化其標稱寫入雷射功率。下一個是 ROM1 帶 302、“程式管理區（PMA）”（program management area），其通常僅包括繞碟片至多幾圈而已。此環帶含有關於碟片之軌道數的資訊，且其目的係在燒錄後關閉此

10 碟片。接下來依序分別是選擇性加寬 R2、ROM2 和 R3 區 303, 304, 305，最後一區可能延伸到靠近碟片的外周。

混合式碟片的製造是一個多步驟的程序。首先，必須造出一具備必要的相繼 ROM 帶和 R 帶之母版混合式碟片。此時將 ROM 資料記錄到一空白母版片之一表面上的光學記錄層內，此母版

15 片的基板得為任何適宜材料，例如聚碳酸酯或玻璃，典型的第二表面（“來自頂部”）燒錄，參見下文。該基板理所當然必須對於以第二表面燒錄方式造出的母版碟片是透明的。如前所述，該 ROM 資料得為加密資料或是製造商所想要記錄在 ROM 區內的任何其他資料。母版碟片之 R 帶會顯示螺旋狀對軌預製

20 槽。整個母版碟片會以一習知方式具備 ATIP 定時資訊。

母版混合式碟片通常是由兩種方法其中一方法造出，此二方法分別是光阻（“PR”）法和染料-聚合物法。現今可能存在其他母版碟片製造方法且毫無疑問在未來一定會有，但本說明書會專注在這兩種方法上，其中以 PR 法是目前最受人廣泛使用的

25 方法。

## 五、發明說明（8）

光阻（“PR”）燒錄法本質上來說是一種照相製版程序。母版混合式碟片的紀錄表面包括一大致均勻組合物的光敏聚合物薄樹脂層，其具有與照相用軟片之感光乳膠幾乎相同的曝光特性。因此，PR 是一種純粹光化學的（亦即光學的）光資料燒錄方法。換句話說，在 PR 法中，並非灌注到碟片表面之一選定小部分內的熱量使光阻劑曝光；僅只是由入射光的量決定是否發生充分曝光而形成期望的三維特徵。

需要有達到閾值的光量方能在光阻表面造成曝光作用之起始。中間表面以下光阻劑受曝光的程度和深度取決於照射到的寫入雷射光之強度和延續時間以及光阻材料本身的光學特性。由於在光阻媒體內會發生光線吸收和散射，還有顯影程序，媒體內之曝光寬度通常隨其深度加深而減小。然而就大原則來說，在相同延續時間（旋轉速度）的條件下，準確地說，入射強度增加會導致光阻媒體內之曝光深度加深。曝光處的徑向寬度（特別是在表面）係由寫入射束寬度決定，應瞭解到可將射束橫截面視為一埃理斑（Airy disc），具備徑向的強度高斯分佈（Gaussian distribution）。由於 PR 是一純粹光學程序，曝光的開始和結束是瞬時性的，因為寫入射束係在碟片於射束下方轉動時就每一寫入脈波分別激活和減活。

資料脈波（“接通”時間）最後會在母版混合式碟片的表面產生坑洞，而“斷開”時間得到中介的平地。由於整個資料串流經編碼，記號和平地含有獨立資料。在一 ROM 區之 PR 燒錄作業中，一 EFM（或 EFM Plus）編碼波形導致照射到旋轉中母版碟片之記錄表面上的光線（通常是來自於二極體或氣體雷射）之一聚焦光斑的強度發生調變。藉由使碟片之 CLV 轉速與射束

## 五、發明說明（9）

相對於碟片中心之徑向位置適當地同步化，如此會在 ROM 帶內產生一道穿插著未曝光平地、在光斑是“接通”狀態時產生的狹窄、通常是長形的潛像。在 R 帶內創造出一螺旋盤繞於碟片的連續潛像。此等像的寬度在 CD 母版製作的情況中比大約 1 微米還小，且在 DVD 母版製作的情況中大約是一半，因為 DVD 尺寸大約是 CD 的一半。

當整個 ROM 區和 R 帶螺旋軌道（或同心軌道之集合）已“曝照”到其表面上，如同一般照相軟片使母版混合式碟片“顯影”。在此步驟中，導入一蝕刻溶液使阻蝕劑的已曝光區（或是未曝光區，視所用阻蝕劑是正像型或負像型而定）溶解移除，如此在母版混合式碟片之 ROM 帶內創造出一系列大量的狹窄、三維的、通常是長形的微小坑洞和中介平地且在 R 帶內創造出螺旋狀預製槽。在 ROM 帶內，碟片表面處之此等 ROM 外貌特徵的寬度（亦即橫向範圍）會與寫入射束的有效寬度大致相同，R 帶內之預製槽的碟片表面寬度也是如此。每一坑洞和預製槽在表面底下的寬度會減小。每一相繼對之過渡區之間的間隔（從一坑洞-平地過渡到下一個平地-坑洞過渡，反之亦同）個別地代表一對應於原始 EFM（或 EFM Plus）信號內一特定資料封包（亦即脈波）的資料量程。

沈積在較厚玻璃或聚碳酸酯基板上之光敏資料層的厚度通常係選擇為與期望的 ROM 坑洞深度相同。因此，在光阻劑因一充分強度的寫入射束而完全曝光（穿透其全厚度）時，會產生平底的坑洞。其深度會跟光敏層的厚度相同。其橫向剖面會呈現一大致梯形的形狀，其側邊到底部（通常還有表面到側邊）的接頭會是相當尖銳的角度。由於 PR 法是一種照相製版程序，且

## 五、發明說明（10）

光阻劑不可能絕對地均勻一致，側壁會有一些粗糙。

運用減弱的寫入射束強度使得光阻劑未能完全曝光（導致在坑洞底部有殘留光阻劑）會創造出具有大致三角形剖面的坑洞或槽道。如下文所將說明，運用 PR 法造出母版混合式碟片之早期從業人員經常會產生此橫向構造的 R 帶預製槽。

頃發現此等由 PR 法造出的淺型外貌特徵通常都會從複製的碟片產生“雜訊的”資料輸出讀數，因為在已蝕刻光阻層內固有粗糙度且對寫入雷射雜訊有較大的敏感度。的確，由於碟片母版製作之 PR 法是一蝕刻程序，其通常會產生具有粗糙表面的三維外貌特徵。這損害到偵測準度，因為播放信號振幅受表面特性影響。此問題在有關 Yanagimachi 等人之美國專利 5,696,758 號和 Ha 等人之美國專利 6,212,158 號的部分會進一步說明。

無論如何，光阻層之厚度和曝光程度（以及得到的坑洞或預製槽深度）通常以熟習此技藝者所熟知之一方式選擇為能從複製品得到最佳偵測。如前所述，坑洞和預製槽寬度係由燒錄射束的功率和有效寬度決定。後者係由所使用寫入雷射的波長和聚焦構件之數值孔徑（“NA”）以一習知方式決定。坑洞之橫向剖面形狀不管是梯形或是三角形可能可藉由光阻材料之光學特性、蝕刻程序、寫入射束功率及所選用特定聚焦構造至少達到某種程度的控制，如專利文獻所述。最後，每一完成 ROM 坑洞的長度主要是由對應 EFM（或 EFM Plus）資料脈波的延續時間決定，每一中介平地的長度也是如此。

再一次提到，不管用在何種應用，PR 法本質上是一蝕刻程序，且即使光阻劑完全曝光，不可避免會在坑洞側壁表面上發

## 五、發明說明（11）

生某種程度的粗糙。雖然未證實這對於一般 CD-ROM 母版製作應用是一特別顯著的問題，母版碟片製作之 PR 法對於能藉以在一低不良率的條件下快速製造混合式 CDs 的母版混合式 CD 的製造沒有助益。此係因為 PR 法有至少四個固有特性：（1）其易於  
5 產生橫向剖面有尖銳邊角的外貌特徵，造成會增加循環時間的模造問題；（2）因光阻劑局部曝光而造成的淺外貌特徵在讀取時諸多雜訊；（3）其為一難以控制的程序；（4）PR 製得資料坑和槽道的固有粗糙度妨礙準確的混合式 CD 資料檢索。此外，PR-製得母版碟片在資料密度提高到當今之每一資料層大約 4.2  
10 十億位元組的 CD 和 DVD 等級以上且資料檢索策略必然變得更為複雜之時，其粗糙度問題只會變得更麻煩。

染料-聚合物光學資料記錄方式揭示於美國專利第 5,297,129 號（以下簡稱“’129 號專利”）及本申請案之母案的美國專利申請案序號 09/558,071 號（以下簡稱“母申請  
15 案”），每一專利案均讓渡給本案之受讓人且以引用的方式完整併入本文中。

不同於 PR 法，染料-聚合物記錄法是一熱處理法，以與 PR 法之基礎原理相當不同的物理原理為基礎。如’129 號專利及母申請案中所述，此熱處理方法要求一相當複雜的寫入策略。此  
20 係因為在染料-聚合物情況中，當母版碟片在轉動中、射束經激活開始要形成每一坑洞以後，只需要少量時間就能將染料-聚合物加熱到其熱閾值。此導致所得坑洞有一錐形前導邊緣。另一方面，在射束停掉時幾乎是立即發生冷卻作用，造成較鈍的尾端邊緣。因此，不同於可將幾乎未修改的 EFM 脈波用於雷射束  
25 強度調變的純光學 PR 法，染料-聚合物碟片母版製作要求小心

## 五、發明說明（12）

地修改 EFM 脈波以抵銷這些熱效應。'129 號專利解決此問題且提出一種有效的染料-聚合物母版製作寫入策略，而母申請案非排他性地識別各等效物。

以染料-聚合物程序進行的混合式 CD 或 DVD 母版製作包括母版混合式碟片之光熱激活記錄層的選擇性衝出，藉此在 ROM 帶內產生一系列坑洞和中介平地，且在 R 帶內產生預製槽。此記錄層包括一聚合物（例如硝基纖維素）和一染料之一混合物，該染料的颜色與寫入射束（通常是雷射）的颜色互補以促成最高熱吸收效果。染料-黏結劑混合物內的染料比例應當足以排除對過大寫入雷射功率的需求，同時低到足以使可能因染料殘留在母版混合式碟片之表面上而造成的作用（例如得自最終混合式碟片之雜訊讀數）最小化。染料-聚合物混合物內的染料比例通常相當的低，較佳範圍大約是 3-5%。在使用更為強力、窄小的寫入射束（例如離子或電子束源）時，染料（若其應用中確實要用到任何染料）之颜色選擇會以所選用寫入射束之特定類型為基礎依據一般為人所知的原則進行。

準確資料檢索要求有準確的對軌。因此染料-聚合物混合式碟片母版製作當中使用的記錄參數必須提供夠精確的三維坑洞形狀、平地構造及預製槽道輪廓，藉此確保市售的 CD 和 DVD 播放機能準確地依循複製的及事後燒錄的混合式碟片之資料軌，同時進行準確的 HF 資料檢索。不幸的是，因為在紅皮書對於所有預錄 CD 應用之規格要求當中，準確 HF 偵測及準確“PP”（推-拉）對軌所固有的準則是相互排斥的，使得事情變得複雜。在橘皮書 CD-R、DVD-R 及混合式碟片規格當中對於 PP 和槽道反射率存在著一同樣基本的協調。

## 五、發明說明（13）

期望中的 HF 最佳化在一等於  $\lambda/4$  之有效坑洞深度（要注意到每一坑洞通常會有一因染料-聚合物衝出程序而造成的弧形基部）的條件下達成，其中  $\lambda$  為讀取射束（通常是雷射）在基板材料內的波長（因為碟片通常是從第二表面讀取）。這會在反射光內造成一  $\pi$  ( $180^\circ$ ) 的相移，藉由干涉作用有效地抵銷並未因繞射而發散的少量入射光。相反地，幾乎 100% 的入射光從大致平坦的平地反射。然後，在有  $\lambda/4$  有效坑洞深度的條件下，可看出在每一坑洞/平地過渡偵測到的反射光會非常急遽地改變，從而有助於坑洞和平地長度之準確偵測——亦即準確 HF 偵測。

相反地，PP 偵測通常是測量從坑洞以一相對於垂直方向之角度繞射的光線的量。使其經由已知或觀測到的碟片表面反射率標準化以在特定背景條件下提供比較性數值。因此，在 CD 應用中，徑向 PP 偵測僅只是對縱向軌道軸線之任一側上（不管是在一坑洞或平地區域內）偵測所得光線的振幅比較。當 PP 偵測器就一側接收到的反射光多於另一側，PP 伺服機構以反方向徑向地移動讀取射束直到其偵測到代表正確對軌的兩半邊相等。一產生  $\pi/2$  相移之  $\lambda/8$  有效槽道深度使 PP 偵測最佳化，不是使 HF 偵測最佳化之  $\lambda/4$  有效槽道深度和對應  $\pi$  相移。如前所述，一相似的  $\lambda/8$ - $\lambda/4$  二分法存在於 CD-R 和 DVD-R 應用當中的 PP 和未燒錄槽道反射率之間，且其他光學記錄應用（例如混合式 CDs）存在著非常類似的二分法。

一個新近核准的歐洲專利 EP 96908632.1（以下稱為“Schoofs”）就某種程度處理改善光學資料碟片內之 PP 偵測（很明顯的是一染料-聚合物燒錄）且希望不會過於犧牲 HF 偵

## 五、發明說明（14）

測的問題。其所提出之解決方案是將寫入脈波之間的寫入射束強度維持在一剛好高於移動媒體之熱閾值的水準。如此會在連接相繼坑洞的平坦區內產生一淺而狹窄的槽道，如此有希望在對 HF（亦即坑洞/平地過渡）偵測準度極小負面效果的狀態下實

5 質提高坑洞之間的 PP 對軌信號強度。

就某種程度來說，該方法表面上看來是滿足了 PP 最佳化準則，其中能將平地槽道製作成有效深度大約是  $\lambda/8$ （在混合式碟片案例中，其有效相深會大約是  $\lambda/8$ ）。然而，由於此係藉由將寫入射束強度減弱成接近熱閾值，所得平地槽道必須相當  
10 窄小。但這實際上損害到 PP 偵測，因為 PP/HF 二分法之另一特徵在於最佳 PP 偵測係以一寬度大於會使 HF 偵測最佳化之槽道的槽道實現。此外，Schoofs 未曾明確解決 HF 偵測問題。事實上 Schoofs 所述內容的邏輯性延伸會是進一步提高坑洞之間的射束強度加寬槽道以希望更好對軌。但實際上會因加深槽道而  
15 損害到 PP 偵測，且也會因為導致坑洞/平地過渡區更難以偵測而損害到 HF 偵測，從而對所提供之任何 PP 改良造成負面性抵銷。

在混合式碟片製造方面，依循 Nakagawa、Yanagimachi 和 Ha 所述方式也會發生非常相似的問題，以下簡短說明之。

20 用何種方法以及何種格式（CD-ROM、混合式 CD 等）造出一母版碟片（例如 PR 法或加熱法，例如染料-聚合物法）僅只是碟片製程的第一步而已。最終碟片才是目標所在，不是母版碟片。沒有在製程中進行數個中間步驟就不會得到製造規格所針對的最終碟片。

25 一旦記錄完成，藉由習知的電鍍程序使母版混合式碟片變換

## 五、發明說明（15）

成一金屬製片模（stamper），由此模造出聚碳酸酯的子碟片（daughter discs）。若有充分技巧且小心操作，此製片模幾乎會是母版的確實鏡像，且所得“淨複製（clear replica）”混合式碟片同樣會幾乎是母版的確實拷貝物。其會在 ROM 帶內呈現出記錄 ROM 資料，且會在 R 帶內呈現必要的 CD-R 預製槽。未能藉由在一反饋迴圈程序（參見下文）當中藉由對最終（已處理）混合式碟片持續測試且對應調整母版製作參數的方式使整體碟片製造線最佳化可能產出身為母版之合理良好鏡像的製片模和外貌特徵與母版非常相似的淨複製混合式碟片，可是會得到 ROM 資料記號和預製槽未能確實呈現其在母版內之橫截面形狀的最終混合式碟片。後者（以及稍後燒錄好的混合式碟片）必須符合橘皮書規格（且要符合有關 ROM 區納入橘皮書內的紅皮書規格）。此中並沒有針對母版混合式碟片的規格或是針對淨複製混合式碟片的規格，因為只有最終複製品才有商業面的注意。

吾人不僅必須要使母版製作程序最佳化以能製得符合製造規格的最終混合式碟片，也要使其優值（Figure of Merit）最大化。如業界所熟知，優值係為一測量對於適用規格（例如 HF 偵測之振幅、PP 偵測之振幅、資料軌之徑向相鄰部分間的串音之最小化等）之總體一致度的加權函數。優值隨著最終混合式碟片在相關規格分類內之觀測所得參數值接近此等分類當中每一分類之可接受範圍的中央而加大，且在僅應用一較低限制的情況最大化。因此，使優值最大化意味著系統已最佳化至在各製造步驟中通常會遭遇到之經常是不可預期的變化很可能不會使得最終產品脫離規格的程度。因此，使優值最大化確保有一

## 五、發明說明 (16)

“容錯”的系統和良好的產品良率。

依據紅皮書規格，CD 軌距（“TP”）介於 1.5 微米和 1.7 微米之間，標稱值為 1.6 微米。EFM 編碼 CD 坑洞從半深度（傳統上來說係由此測量所有寬度和長度）測得的長度標稱值為每 T 0.3 微米，其中坑洞長度就空間性代表 nT 瞬時延續時間的一輸入資料脈波運行長度。一 CD 坑洞之寬度（“PW”）（其再次是在半深度處測得，如圖 18 所示）以及造出此坑洞之寫入射束的光斑直徑都大約是 0.5 微米，亦即大約 TP/3。另一方面，讀取射束大約是此寬度的兩倍，或說大約 1 微米寬。由於在 CD 燒錄作業中使用多樣雷射波長，使射束聚焦之物鏡的數值孔徑必須選擇為不管射束源如何都會產生一相同直徑的射束光斑，使得不管所用裝置為何都會有相同寬度的坑洞，藉此確保所得坑洞一律可被讀取。光斑直徑 d 係由方程式  $d \doteq 0.5 \lambda / NA$  決定，其中  $\lambda$  是真空中射束波長、NA 是數值孔徑且 d 是所得光斑的直徑。以 CD 播放為例， $\lambda = 0.780$  微米、且  $NA = 0.45$ ，則  $d \doteq 0.9$  微米。

相似的比例使用在 DVD 應用之中，但有關於 DVD 燒錄和讀取的橫向尺寸大約是 CD 應用之橫向尺寸的 50%，反映出 DVD 記號的相應較短通道位元長度。據推測，運用較高頻率（亦即較短有效波長）的寫入和讀取射束、較小坑洞和較窄軌距的未來較高密度應用會運用相似的相對比例。

雙面型（或雙層型）碟片可藉由使用二個模具產生（每一側或每一層用一個模具），每一模具由一依前述方式記錄之獨立母版碟片製得。

不管母版是以何種方法記錄，混合式碟片製程當中的最後步

## 五、發明說明（17）

驟是在每一淨複製混合式碟片上旋塗一熱激活記錄層；在此層之上再塗佈一金屬反射薄層；通常最後在上面再施加一保護層。當然，記錄層傾向於填入 ROM 資料坑（特別是較短運行長度者，例如 3T 至 5T，詳見下文）和中介平地的部分內，以及 R 帶預製槽。所得光學記錄層在 ROM 坑洞和 R 帶預製槽（之後會在其內燒錄 CD-R 資料坑）上方的深度取決於許多因子，例如該層在乾燥前的黏度、乾燥條件、自轉速度以及坑洞和預製槽的橫向形狀。最終混合式碟片以及事後燒錄的混合式碟片必須就其整體完全符合橘皮書規格，且其 ROM 區也必須符合有納入橘皮書規格內的紅皮書規格。

儘管習知技藝都提出很有信心的主張，其所揭示內容不管是個別來看或統合來看都不像是能夠提出一種提供可選擇性調整參數之範圍的方法、裝置或結構，也缺乏使優值最大化且藉此促成在一高速製造環境中可靠地製造滿足紅皮書和橘皮書規格之碟片所必須的總體彈性。

前文提及之 Nakagawa 混合式碟片專利（美國專利第 5,204,852 號）係以 ROM 資料坑和 R 帶預製槽之光阻燒錄為基礎（第五段第 3-20 行），且提出以一不同於 R 帶區的水準使 ROM 區內的光阻劑曝光。其提出兩個基本實施例：一實施例呈現具有三角形橫向剖面的預製槽，另一實施例呈現矩形橫向剖面。此二實施例的預製槽都比 ROM 資料坑淺，因為在造出預製槽的同時光阻劑未完全曝光。

如前所述，光阻劑之此局部曝光現象會產生第一 Nakagawa 實施例的三角形斷面預製槽。然而，未能看到 Nakagawa 提出如何產生三角形斷面的預製槽。事實上，要藉由其所揭示方式達

## 五、發明說明（18）

成此目的縱非不可能也是非常的難。雖然在光阻劑內可能發生一些光散射，曝光橫截面會傾向於從碟片表面向下窄化，非常可能產生一般所觀測到的梯形輪廓。

很可能是因為至少認知到造出第二實施例淺矩形斷面預製槽的難度，Nakagawa 提出一第三實施例（第 11 段第 16 行到第 12 段第 36 行），其中一第一射束使光阻劑曝光以（希望）造出矩形斷面預製槽，然後由一第二射束使整個 R 帶局部性曝光以希望減小這些預製槽的有效深度。吾人或許會認知到此種光阻劑雙重曝光方式至多是一非常難以控制的程序。如同第二實施例，未曾提出如何可達成此目的。

此外，即使是 Nakagawa 或者是實行其所提內容的熟習此技藝者真的造出（但極不可能）具有矩形橫截面之 ROM 坑洞和 R 帶預製槽的母版碟片，要複製此等母版也是幾乎不可能的，簡單來說因為模造淨複製混合式碟片會強力地黏著於製片模，其會呈現數十萬個具有垂直側邊的外貌特徵而非一般在 PR 產生母版中看到的梯形橫截面特徵的斜邊。

在 Nakagawa 的淨複製混合式碟片中，施加於 R 帶預製槽上之熱激活記錄層的深度必須大於在已燒錄 ROM 帶內之坑洞上方的深度。此係欲確保在散佈於整個碟片上之旋塗記錄層已經覆蓋上去之後，選擇性燒錄在 R 帶內之所得坑洞會與已存在於 ROM 段內之坑洞具有相同的有效光學深度。因此，Nakagawa 暗示當熱激活記錄層已旋塗在淨複製混合式光碟上，相應特徵的橫截面形狀會保證達到正確的相應深度。若預製槽具有三角形橫截面則非常不可能發生此事。如前所述，Nakagawa 造出預製槽的方式（減少在此等區域內之光阻劑的曝光量）會讓此方法非常

## 五、發明說明（19）

不可能達成期望的矩形橫截面預製槽，即使產生此等母版也非常不可能藉以製造符合橘皮書規格的複製品。換句話說，Nakagawa 所提由相應特徵之橫截面形狀在熱激活記錄層厚度內造成期望差異的簡單辦法很可能不會成功。

- 5       不幸的是，如果使用最新的高速染料依循 Nakagawa 所提內容，不僅會嚴重損及對軌作用（特別是混合式碟片 R 帶），R 帶坑洞之 HF 偵測也可能更為困難，因為這些坑洞大致會被壓入窄小的預製槽內且自此徑向向外“膨脹”。因此，依循 Nakagawa 所述內容最有可能的結果是無法符合橘皮書和紅皮書任一者之
- 10       規格的混合式碟片。不合規格的混合式碟片毫無用處。

- Yanagimachi（美國專利第 5,696,758 號）所提之另一種光阻型母版製作方法本質上說想要依循 Nakagawa 所述方式。藉由如 Nakagawa 所提方式使光阻劑在 R 帶內的曝光量少於 ROM 帶內，且進一步運用在 ROM 平地內之曝光水準低於 ROM 坑洞曝光
- 15       水準的方式，Yanagimachi 在淨複製混合式碟片之 ROM 區內造出的槽道比其所“連接”的坑洞還要窄而且淺。當熱激活記錄層隨後旋塗在淨複製混合式碟片上以造出最終混合式碟片時，會有更少的 ROM 槽道留下。此為除如同 Nakagawa 案之問題外更有 R 帶坑洞和槽道不易讓自身接受 HF 或 PP 偵測的問題。此外，
- 20       Yanagimachi 並未提到如何獨立地控制 ROM 槽道、ROM 坑洞和 R 帶槽道的寬度和深度。熟習此技藝者會知道如果藉由降低單射束之雷射功率的方式使一 PR 產生特徵窄化，其深度會對應地減小。而明確提出單射束之使用（第 6 段第 23-32 行）的 Yanagimachi 在這方面沒有提供任何協助。因此，對於要讓熟習
- 25       此技藝者製出可能符合橘皮書和紅皮書規格之混合式碟片，

## 五、發明說明（20）

Yanagimachi 所述內容即使有意義也比 Nakagawa 更不具啟發性。

Ha（美國專利第 6,212,158 號）不同於 Yanagimachi 之處主要在於某些參數值。明確地說，Yanagimachi 具體指定一介於  
5 250 毫微米與 350 毫微米之間的 ROM 坑洞深度及一介於 30 毫微米與 170 毫微米之間的 ROM 槽道深度，而 Ha 具體指定一大於 170 毫微米的 ROM 槽道深度。確實，Ha 案在第 1 段第 36-43 行指出 Yanagimachi 案要造出納入新近的顫動、深度調變（ROM  
10 區）槽道之可接受混合式碟片的難處。因此，Ha 以一非常相似的概念用不同參數值修改 Yanagimachi 案，且 Ha 案的申請專利範圍本質上來說係以 Yanagimachi 案“為核心進行撰寫（written around）”。但 Ha 對於前兩案未能增添任何促進混合式碟片製造的東西。

就申請人所知之習知技藝總括而言，未有任何已公開的內容  
15 （不管是單獨的或是任何合理組合）能讓熟習此技藝的從業人員可靠地、可重複地且有效地製造符合橘皮書和紅皮書規格的混合式碟片。這可能是（也可能不是）因為申請人所知的所有公開文獻係依賴於混合式碟片母版製作之光阻型方法，而此方法如前所述縱非不可能也是非常難以用來製造出能經過複製製造  
20 出符合必要規格之混合式碟片的母版。不管是何原因，看來是無法依據習知技藝商業化製造出合乎規格的混合式碟片。

因此需要一種方法、一種裝置以及據此得到之母版混合式碟片內的坑洞、平地和預製槽幾何形狀藉以可有效地、快速地且可靠地製造出符合所有適用製造規格的複製混合式光碟。

25

## 五、發明說明（21）

### 發明內容

因此，本發明之終極目標是提供母版混合式 CD 和 DVD 碟片以及其他格式（例如 CD-RW）之母版混合式碟片（包含更高資料密度格式），藉此讓熟習此技藝者可在一高速商業化製造環境中可靠地製造合乎所有適用規格的混合式碟片。因此，本發明之一目標為提出可有效地造出此等母版混合式碟片的裝置和方法。本發明之另一目標為提出一種以加熱母版製作程序造出此等母版混合式碟片的方法。

特定言之，本發明之一目標為提出一種母版混合式碟片，其 ROM 坑洞和平地構造以及 R 帶預製槽構造便於模造以有效地產製淨複製混合式碟片，當此等淨複製混合式碟片在一商業化製造環境中以習知方式變換成最終混合式碟片時會符合適用的業界規格。

本發明之另一目標為提出 CD-RW 混合式碟片和 MO 碟片之改良母版，且藉此提供由其製得之改良混合式碟片。

依據本發明，在最為基本的觀點中，母版混合式碟片 ROM 坑洞係燒錄在橫向範圍（其定義請參見下文）比此等 ROM 坑洞寬而且深度比較淺的 ROM 槽道內，且通常構成該等 ROM 槽道之該等部分的 ROM 平地穿插在連續的 ROM 坑洞之間。在某些實施例中，ROM 坑洞之寬度可高達 ROM 槽道之寬度的 110%，此等寬度係各自就半深度處測得。在一些實施例中，ROM 槽道和 R 帶槽道皆提供於母版混合式碟片內，每一槽道皆寬於 ROM 坑洞，該等 ROM 槽道和 R 帶槽道通常構成一延伸穿過 ROM 區及 R 區的連續螺旋槽道。

依據本發明之較佳實施例，一種雙射束燒錄裝置製造出此等

## 五、發明說明（22）

母版混合式碟片。個別射束之強度及其在母版混合式碟片表面的直徑可個別選擇，藉此母版內之槽道和坑洞的構造可選擇並最佳化為在最後產出合乎規格的最終混合式碟片。在較佳實施例中，當母版碟片正在轉動，造成 ROM 槽道之射束會領先於造成 ROM 坑洞的射束。在其他實施例中，此二射束會重合，或者該開槽射束會落後於該造坑射束。

在大多數實施例中，本發明運用一加熱母版製作程序。此會確保坑洞和槽道表面會滑順且傾斜，從而更有助於有效、高速的淨複製模造作業。在一些實施例中，易於因為加熱母版製作作業所固有之自然衝出程序而在母版混合式碟片內自然地形成於坑洞和槽道之徑向邊界的邊坡（berm）減少或甚至消失。這更有助於製造符合所有適用製造規格的最終混合式碟片。在較佳實施例中，此係藉由用一射束造出坑洞且同時以在表面處之射束寬度大於該第一射束且強度較低的第二射束使已經產生或原本會產生之邊坡最小化或甚至消失。在一些實施例中，該第二射束係在一 ROM 帶之完整創造過程中啟動，而該較強且較窄的第一射束是回應於以資料為本的射束調變而啟動或撤除，造成一系列的 ROM 坑洞和平地，其中的平地是較窄坑洞所在槽道的延續。

在某些實施例中，使用單一顫抖射束，其中瞬間射束強度及其顫抖圖案受到控制使得就效果上來說此一顫抖射束同於一雙重射束。確實，要瞭解到有關於習知技藝的單射束所指的是一不顫抖的單射束，因為顫抖寫入射束很明顯未曾見於習知技藝。

有關於混合式 CD-RW 之母版製作的實施例與有關於混合式

## 五、發明說明（23）

CD-R/DVD-R 母版製作的實施例在某些方面有所不同，在本說明書的結尾會簡短提到。

以下將說明本發明的一些實施例。該等實施例當中有一些具體地繪於圖式中。

5

### 實施方式

為求方便起見，以下說明從一開始會專注於利用染料-聚合物母版製作方式製得的 CD 混合式碟片，但並非意味著本發明侷限於此格式或相關方面。特定言之，要瞭解到雖然會經常提到  
10 染料-聚合物法，本發明可運用與例如習知 PR 程序或其他照相製版程序成對比之任何適當熱處理程序形成母版混合式碟片內的期望特徵。

再次說明，在本說明書中，“熱處理程序（thermal process）”大體上是指混合式碟片母版製作方面可藉以在一  
15 媒體內造成受控的熱致微觀變化之任何程序。在此一熱處理程序中，一光學（例如雷射）或準光學（例如離子或電子）射束因該射束所產生之區域性熱量而在一大致均勻組合物層內或上形成三維特徵。此與一純光學方法（例如 PR 法）成對比，後者係以光的量而非射束所產生的熱量在最後導致特徵形成。

20 接下來的說明順序如下：首先會徹底說明運用熱染料-聚合物程序燒錄母版混合式碟片的改良方法。然後會確認並解釋所得母片混合式碟片特徵的各樣構造，著重於其確保最終混合式碟片及事後燒錄的混合式碟片會可靠地符合橘皮書規格且其 ROM 區會可靠地符合納入的紅皮書規格的較佳相互關係。在此之後  
25 是對於複製此母版混合式碟片以製造淨複製混合式碟片的程序

## 五、發明說明（24）

做簡短說明，因為從錄好的母版製造出 CD 為人所熟知，在淨複製混合式碟片製程中沒有明顯偏離習知 CD 複製方法之處。然後，由於旋塗及相關程序為人所熟知且染料製造商經常詳細指定此等程序（因為關係到燒錄速度認證），此部分將以對於將

5 淨複製混合式碟片變換成會符合適用規格之最終混合式碟片的步驟做簡短回顧做了結。最後是就當今和未來之不同格式歸納這些內容的簡短概括說明。

應瞭解到由於母版混合式碟片及其複製得到之淨複製混合式碟片的許多對應特徵之尺寸和相對構造幾乎是相同的，下文

10 有關母版混合式碟片的敘述其中有許多同樣適用於淨複製品。而在上表面已有多層施加之最終混合式碟片會呈現可能與母版對應特徵之形狀或尺寸不同的特徵，但在播放時這些最終混合式碟片的特徵會被正確讀取。同樣的母版與複製版最終混合式碟片的對軌在概念上是幾乎相同的，對於此議題的說明同樣適

15 用於二者。

一開始的說明係討論在母版混合式碟片內燒錄 ROM 資料坑。從一開始且應當持續注意到所有圖式皆非依比例繪製，其僅作為所表示之各特徵和概念的圖例說明。

圖 1 和 2 是用來造出母版混合式碟片之裝置的簡圖，主要是

20 用來繪出其整體構造。該裝置特別關係到用在混合式碟片母版製作當中的額外元件繪於圖 13-17 中，且會在提到這些圖式時做說明。

今參照圖 1 和'129 號專利，要燒錄出 ROM 資料坑及中介平地之母版混合式碟片 1 由一心軸馬達 3 轉動，該馬達受一速度控

25 制器 5 控制。一氣體雷射 7 形成一特定波長的寫入射束 9。由於

## 五、發明說明 (25)

此實施例中使用氣體雷射，寫入射束通過一外在光調變器 11，此調變器依據線 10 上一來自於波形整形電路 31 之驅動信號改變該寫入射束的強度。如前文所述，光調變器 11 舉例來說可能包括一 AOM 或一較快響應的 EOM (光電調變器)。

5 已調變射束 13 指向母版碟片 1 且經由適當光學件在活性表面 43 上聚焦成一光斑 15，大致如前所述。此等光學件較佳包含一物鏡 17 和一射束擴張 (亦即聚光器) 透鏡 19，其使已調變射束 13 展開填滿物鏡 17 的孔徑。該物鏡之數值孔徑 ("NA") 經選擇為使得此光斑的直徑大約是 0.5 微米 (在 CD 燒錄的案例  
10 中)，此相當於今日所用典型雷射束之波長。這些透鏡安裝在一滑架 21 上以容許光斑 15 相對於碟片 1 中央做徑向運動。此藉由一般型平移驅動系統 23 達成，熟習此技藝的從業人員會很瞭解該系統的細節。

另一選擇，雖然圖 1 和 2 顯示光斑 15 之徑向運動係受到一  
15 平移系統 23 控制使其移動，而母版混合式碟片的旋轉軸線保持固定，反過來也是可行的。也就是說，滑架位置可能是固定的，在此案例中碟片裝置會移動導致碟片之旋轉軸線同步於寫入程序之定時參數徑向平移。在任一情況中，假設正確對軌，射束會持續相對於碟片之旋轉中心移動以產生期望的窄螺旋狀  
20 資料軌。

在較佳實施例中，光調變器 11 之驅動信號係由波形整形電路 31 形成，如 '129 號專利所述，其目的是將 EFM 編碼資料脈波及中介 "斷開" 空間的序列變換成相隔驅動脈波的一合成序列，每一脈波的尾端區域都呈現和緩的振幅衰退。此和緩衰退  
25 舉例來說可能包括一線性斜坡、一指數性衰減、一系列的階梯

## 五、發明說明（26）

狀逐漸衰退振幅或是一雙重階梯（其中的中間階梯或許是在尾端區域起始處“接通”振幅的一半）。其他和緩衰退分佈亦可用在尾端區域內，要瞭解到任何和緩尾端區域衰退的目的是使在已成形坑洞之尾端的活性染料-聚合物層 43 內的熱生成量比  
5 起在此等驅動脈波的振幅呈現從“接通”寫入位準到“斷開”基部位準之單一急遽落差的情況中會造成的熱生成量更為平緩地減小。為了方便起見，在本說明書中將促成此期望結果之任何和緩尾端邊緣衰退分佈可互換地稱呼為一“斜坡（ramp）”。

10 任何此等尾端邊緣斜坡（此辭在前文廣泛地定義）的效果在’129 號專利中描述為導致已成形資料坑的尾端變成錐形。該等坑洞的前導端會成錐形係因為在該快速移動媒體感受到全部熱積聚之前於一雷射脈波的前導邊緣（亦即光斑 15 開始在活性層 43 作用）之後需要一小段時間。此前導端錐形可如同一般常見方式藉由增強脈衝前導邊緣處之雷射功率的方式多少使其鈍  
15 化，但本質上來說是不可可能使其完全消除。因此，在對應驅動脈衝起始後會在坑洞之前導邊緣形成一逐漸拓寬的錐形。然後在雷射脈波尾端邊緣之振幅和緩衰退會在坑洞之尾端造成一逐漸窄化的錐形，反映著前導端的錐形。這在選擇性錐狀化的坑洞尾端和前導端之間創造出幾何對稱性，此有助於坑洞-平地過  
20 渡之 HF 偵測，如’129 號專利所揭示。

當然，本發明並非依賴包含’129 號專利所述原則之內容，而且就算是不包含’129 號專利的原則，本申請案也會實現其改良。然咸信若以本發明結合’129 號專利會得到優異的結果。

25 同樣的，雖然本發明並非依賴包含美國專利第 5,608,711 號

## 五、發明說明（27）

和 5,608,712 號（此二專利以引用的方式併入本文中）所述原則之內容，其所提出運用差異運行長度調整方式的寫入策略搭配本發明會對於減輕系統戰動會非常有利。此係因為如該等專利所述有差別地調整母版碟片內的運行長度之能力提供預先補償最終混合式碟片內因染料應用所造成之 ROM 坑洞長度變化（例如許多染料改變 ROM 坑洞之形狀的傾向）的必要彈性。

波形整形電路 31 包含一用來接收待燒錄資料的輸入端 33，亦可包含用來接收一用以調整已調變射束 13 之平均強度的驅動信號偏壓控制的另一輸入端 35。由於碟片之旋轉速度改變以維持光斑 15 相對於碟片之恆定線性速度，信號處理系統可包含一第三輸入端 37 用以接收一代表瞬間相對速度之信號，該信號或許是由速度控制器 5 產生。

母版混合式碟片 1 大體上會包含一基板 41 及塗佈在該基板上之活性（染料-聚合物）層 43。可將一透明構件 45 夾置於該活性層與物鏡 17 之間以防灰塵和其他污染物沈澱在該活性表面上。另一選擇，該活性層可為形成在該透明構件之內表面上，或者可依據特定情勢和偏好選擇母版混合式碟片 1 內之元件的任何其他適宜構造，這可能以如圖 1 所示之第一表面燒錄或是第二表面燒錄為特點。

圖 2 與圖 1 大致相同，差別在於圖 2 繪出在使用二極體雷射 7' 之條件下可能運用的構造。由於二極體雷射幾乎能瞬間對其驅動信號輸入做回應，在此應用中不需要外在光調變器。波形整形電路 31' 之輸出可經由線 10' 構成雷射 7' 的直接驅動信號。其中已調變射束 13' 係從雷射 7' 直接發出。

在圖 1 所示實施例中，繪出單一個波形整形電路 31。當

## 五、發明說明（28）

然，可有複數個波形整形電路共同驅動光調變器 11，或許會透過一合適的中間加法電路。同樣的，在圖 2 所示實施例中，可使用複數個波形整形電路 31'或是波形整形電路內的複數個子電路。在任一情況中，每一電路可施行為用以從輸入端 33'且/或  
5 從另一輸入端（圖中未示）形成期望的複合雷射驅動脈波之一相應部分（例如一在脈波前導邊緣或其附近之振幅加強、一前導邊緣延遲、或一任何期望形狀的尾端區振幅衰退斜坡）。這些分量可經由一中間元件（圖中未示）加總或者可將其全部經由線 10'送到雷射 7'內，讓該雷射本身當作一加法元件。

- 10 如圖 3 所示（其中箭頭代表碟片的旋轉方向），依據此二不同雷射之實施例當中任一者，結果會產生一條長形資料坑 50 的軌道，每一坑洞呈現一前導端 54、尾端 52 及一主體部分 53，其沿著坑洞直線 64 縱向地延伸。從圖 3 會觀察到若是依據'129 號專利所述方式製造，一 ROM 資料坑之尾端會縮細如同其錐狀  
15 前導端的鏡像。圖 3 所示的這些長形坑洞末端呈現出參照於'129 號專利和本發明在前文定義並應用的更一般性錐形概念當中所涵蓋的一種典型形狀。此提供一有助於坑洞-平地過渡之準確偵測的合乎期望、幾何對稱錐狀坑洞構造，且提升了對相繼坑洞和平地長度之可靠檢索以重現並解碼記錄在母版混合式碟片上的  
20 的原始資料。雖然此等資料坑通常如圖 3 所示是長形的，可能在當今或未來出現不是長形、但在橫向方向和縱向方向擁有相似範圍、或者甚至可能在橫向方向擁有大於縱向方向內之範圍的資料坑或其他資料記號的資料記錄格式。確切地說，即使是在長形坑洞或其他資料記號的案例中，縱向範圍可能不比橫向  
25 範圍大上多少，低運行長度（例如 3T）記號的情況特別是如

## 五、發明說明（29）

此。因此，本發明（或'129 號專利）所揭示之內容並不侷限於長度一定大於寬度的資料坑或平地或其他資料記號。

圖 3 繪出單射束（PP）對軌，參照於母版混合式碟片、最終混合式碟片或是對後者進行燒錄之 CD 寫入器。其中使用單一讀  
5 取射束 60 當作 HF（混合式碟片之案例）和 PP 偵測的光源。此射束的反射經適當傳送到一習知偵測器（圖中未示），其中反射光束經分離為二個相等的半圓形分量，此二分量由一平行於射束對軌方向之分隔件隔開。如先前所述，HF 偵測包括觀測從碟片表面垂直反射之光線的瞬間振幅—以使兩偵測器組件之輸  
10 出加總的方式進行—且坑洞-平地過渡在偵測到的光線量達到一既定值時對正。太多的光線代表讀取射束在一平地區上方，而太少光線代表射束在一坑洞上方。PP 偵測包括以使一偵測器組件之輸出減去另一組件之輸出的方式比較由兩偵測器組件接收到、從碟片表面繞射的光線，藉此產生一伺服反饋將讀取射束  
15 徑向地移動至兩個半邊產生相同讀數為止。圖 3 顯示讀取射束 60 的直徑大約是坑洞 50 之寬度的兩倍，如同此等情況所常見。

圖 4 繪出常見用在 CD 播放機中的三射束對軌系統，其中使用三道射束 61, 62, 63。中央射束 61 單純是讀取射束，相當於圖 3 所示單射束對軌系統的讀取射束 60。前射束 62 往對軌裝置之  
20 對軌軸線的一側偏移大約  $1/4$  軌距（TP），而後射束 63 往另一側以相同的量偏移。如前所述，TP（相鄰資料軌或軌道部分間之徑向軸線至軸線距離）大致約為坑洞寬度的三倍，如圖所示。不同於單射束對軌，中央射束 61 的反射未經分離，且僅用於 HF 偵測（在一些系統中也用於聚焦）。將來自於與另兩道反  
25 射（射束 62 和 63 的反射）相關之對軌感測器的對軌偵測做比

## 五、發明說明（30）

較，且在對軌軸線與坑洞軌道之縱向軸線 64 對齊之前持續進行適當的徑向調整。由於以單射束和三射束構造進行的 HF 和對軌偵測在此技藝中為人所熟知，無須在此對其相應裝置多做說明。

- 5       在後續針對圖 5 至 12 的說明中將會提到母版混合式碟片內之各樣外貌特徵的構造，如圖所示。由於淨複製混合式碟片特徵本質上來說與複製出此等淨複製品之母版混合式碟片的對應特徵是相同的，應瞭解到就這些圖式提到之母版混合式碟片特徵的構造的說明同樣適用於淨複製混合式碟片內的對應特徵。
- 10       同樣要理解到由於欲施加於淨複製混合式碟片之記錄染料的特定選擇是留給從業人員來選擇（大概會依循製造商的規格和使用說明），不可能繪出超出圖 23 和 24 所示之近似物以外的最終混合式碟片內對應構造。由於僅有最終混合式碟片和事後燒錄的混合式碟片必須符合橘皮書和納入其內的紅皮書規格，同
- 15       樣要理解到必須要以從業人員所實際選用之材料、裝置和程序為基礎依下文所述方式將母版製作和製程最佳化方能達到本發明所促成的結果。換句話說，本發明提出改良的母版製作技術和裝置，熟習此技藝者若適當地加以運用會促成能讓最終混合式碟片有遠勝於過去所可達成水準之最大優值的系統最佳化。

- 20       圖 5 繪出一依方才所述染料-聚合物法造出之母版混合式碟片內產生之 ROM 坑洞 50 的剖面構造。要注意到邊坡 70a, 70b 突出於碟片表面 68 之上。如前文所述，此為造成此等坑洞之衝出程序的塑化作用部分的自然結果。要注意到此等邊坡的存在改變了坑洞的有效相深。以此構造為基礎進行的混合式碟片母版
- 25       製作參數最佳化可產出提供具有一合理對軌信號之有效 HF 偵測

## 五、發明說明（31）

的最終混合式碟片。但由於 PP 偵測和 HF 偵測要求之間的二分法則，燒錄射束強度必須設定為使得在最終混合式碟片內的有效坑洞相深大約是  $3\lambda/16$ 。但這樣既沒有使 HF 偵測最佳化（要求  $\lambda/4$  有效相深）也沒有使對軌最佳化（要求  $\lambda/8$  有效相深）。

圖 6 繪出由本發明較佳實施例得到之母版混合式碟片內的 ROM 坑洞和中介平地的改良構造。從圖中可看到有一較寬而淺的槽道 75，其沿著坑洞與平地序列之縱向軸線延伸，ROM 坑洞序列自身處於其內。此槽道的寬度大於 ROM 坑洞。本發明之較寬槽道與 Schoofs 所提出的坑洞間窄槽道以及前文提到之 Nakagawa、Yanagimachi 和 Ha 參考案所提出連接後繼坑洞的相似窄槽道明顯不同，該等參考案之窄槽道的預期目的似乎是要協助對軌，但考量到其所得尺寸並依據此等參考案的其他內容，實際上會無法以有意義的程度達成此目的。本發明所提供之 ROM 坑洞、ROM 槽道和 R 預製槽母版製作彈性的這項優點在製程經最佳化的條件下會得到高品質的最終混合式碟片，詳見下文。

後者在吾人體認到一由單射束造成之寬槽道必然是一深槽道的事實時變得明朗。雖然加大的寬度可能促進較好的 PP 對軌作用，加大的深度實際上會對此有礙。舉例來說，Ha 參考案提出此等較深（ $\geq 170$  毫微米）預製槽的創造，而此等預製槽確實會對 PP 偵測提供顯著提升，改善了對軌作用。但 Ha 提供此等較深預製槽的方式事實上犧牲了此等槽道和 ROM 坑洞的寬度。此協調未能提供整體性的好處。

雖然藉由本發明提供之選擇性尺寸、較寬而淺的 ROM 槽道會

## 五、發明說明（32）

有助於對軌作用（至少比習知技藝有用得多），其首要功能係提供加大的 R 帶預製槽容積以對依據製造商使用說明施加當今技術水準的高速記錄染料供予彈性，此等製造商使用說明經常指定較佳的槽道構造以獲得製造商的燒錄速度認證。當今在 CD-R 製造商之間最受歡迎的高速染料之一為 Ciba Ultragreen MX。使用此特定染料之規格和使用說明可向 Ciba 公司（其為廣為人知的 CD-R 染料源頭）要求取得。

隨著 CD-R 燒錄速度持續加快，會持續用到特別針對更高速燒錄而調配的更先進染料。這些習知技藝未曾提出如何提供此種加大槽道容積（一般是由此等高速染料之製造商指定）且同時在 ROM 帶和已燒錄 R 帶二者內維持良好的 PP 和 HF 偵測之引領方針，因為其原則上來說係依靠單一寫入射束使一光阻活性層曝光。然而，本發明提出經由兩道可獨立控制射束或是一顫抖射束的使用讓槽道寬度和槽道深度獨立控制，從而提供滿足所有這些要求所需要的彈性。事實上，本發明容許所有特徵之橫向構造獨立控制和最佳化。

亦應瞭解到由於本發明之重點實施例運用染料-聚合物混合碟片母版製作，要在母版碟片內製造出任何期望深度之坑洞、ROM 槽道和 R 帶預製槽並不難。此係因為該作業的技工如前所述天性傾向於在母版混合式碟片內製造出沒有表面粗糙度的滑順輪廓斜邊凹處，且只要以適當地調整寫入雷射強度的方式即能輕易地在母版碟片內造出任何期望深度的此等凹處。這意味著依據本發明造出的母版混合式碟片會遠比習知技藝所提出之粗糙側邊 PR 產生特徵（例如 Nakagawa 希望藉由不易明瞭之方法造出的矩形橫截面特徵）更容易以一般模造程序複製。

## 五、發明說明（33）

因此，藉由此改良，混合式碟片內的 PP 對軌作用因 ROM 槽道之加大寬度（但深度受控）而得到幫助，這會由一 CD 播放機的單射束偵測器以與會看出一較寬坑洞之相同方式看出。此外，在此一單射束環境中，可藉由提供最佳化較窄且較深的坑洞而不考慮 PP 對軌之矛盾要求的方式獨立地改善得自混合式碟片的 HF 偵測，而 PP 對軌此時可藉由寬而淺之槽道的提供而獨立地最佳化。在較寬而淺之槽道內的此等較窄坑洞提供減少混合式碟片內在徑向相鄰資料軌之間之 HF 串音的額外好處。HF 和 PP 偵測之獨立最佳化以及串音之減少為本發明此實施例所促成的重要結果。

確實，得自最終混合式碟片的 HF 偵測實際上能由此方式更進一步改進。若藉由下文所述方法將槽道 75 施行於母版混合式碟片，邊坡 70a, 70b 即使沒有完全消失其高度也會大幅降低，如圖 7 所示。此在最終混合式碟片內提供一 ROM 坑洞形狀，其有效相深可製作為比沒有本發明所提供之改良所可能達成的有效相深更為貼近理想值  $\lambda/4$ 。因此，看著最終混合式碟片，HF 偵測器會如同其原本看到最終混合式碟片表面一般看到一對應於母版碟片之槽道 75 底部 77 的槽道底部，且因而會看到一具有正確寬度和一提供期望的  $\pi$  相移之有效相深的實用無邊坡坑洞。在此同時，PP 偵測器會在最終混合式碟片看到一具有期望的較大寬度之“對軌特徵”，其有效相深更接近於 PP 偵測之理想值  $\pi/2$  相移所要求的  $\lambda/8$ 。

圖 7 顯示母版混合式碟片內之邊坡 170a, b 的高度 h 對坑洞 50 的深度 d 之比率遠小於未結合本發明之任何改良的圖 5 所示剖面當中的比率。這些垂直尺寸係從右邊坡 170b 開始升高到槽

## 五、發明說明 (34)

道水準面 77 之上處的點 177 之垂直向指標水準面量起。除了提高優值（藉由提供一寬淺對軌槽道得到改善的 PP 偵測而不犧牲 ROM 坑洞自身之 HF 偵測的方式達成），藉此實現的邊坡高度縮減亦因為使可能傾向於黏附在所得製片模所呈現之較淺裂縫的材料量減少而有助於以母版混合式碟片進行準確複製。就本案所引用之參考案所揭示的以 PR 為本概念來說，這是本發明非常重要的一個優點。

從圖 7 亦能看到較小的邊坡 175a, b 在槽道 75 之相應邊緣從碟片表面 68 突起。但這些對 PP 或 HF 偵測僅有小幅影響。

10 如圖 6 所示，槽道 75 本身可在坑洞與平地之軌道的平地區內延續，最後在最終混合式碟片內提供一具有  $\lambda/8$  之有效深度的對應特徵，藉由在其整個寬度內提供一致深度槽道之一寬而平坦的底部 77（如圖 8 所示）的方式促進坑洞之間的對軌作用。這解決了 Schoofs 只處理了一部份（而且 Nakagawa、  
15 Yanagimachi 和 Ha 都忽略掉的）問題，Schoofs 所提出的平地區槽道（藉由減弱坑洞間寫入強度以在移動媒體內產生一剛好超過閾值之條件的方式造成）對於最佳化 PP 偵測來說太窄，且就邏輯性延伸來說萬一坑洞間槽道因一較低極限值寫入強度縮減而加寬（且對應地加深）則會抑制坑洞/平地過渡的 HF 偵測。  
20 至少就重點來說，本發明以其對槽道寬度和深度之獨立控制能力許可不用較大深度即有較大槽道容積，藉此因有助於當今技術水準之高速記錄染料的使用而有助於在所得混合式碟片之 R 帶上較快速燒錄。

幾乎無邊坡的坑洞 50（如圖 9 所示）可藉由調整參數使母  
25 版混合式碟片內之槽道寬度略微增加連同形成在槽道內之 ROM

## 五、發明說明 (35)

坑洞的寬度對應地略微增加的方式造出。這些參數包含射束強度和直徑，其可個別調整或聯合調整以達下列結果。

槽道寬度之適當選擇能導致形成在母版混合式碟片之新槽道內的二個邊坡其中一邊坡與已經形成的徑向相鄰槽道之比鄰邊坡的向下斜面局部重疊。換句話說，兩相鄰邊坡會合併而在比鄰的槽道間形成一平頂區域。此程序隨著更多徑向相鄰槽道造出而重複進行，得到所有徑向相鄰軌道部分之間的平坦區域。

母版混合式碟片之槽道內的 ROM 坑洞之寬度的適當選擇導致形成在新槽道內之坑洞的邊坡以一相似方式最小化或消除。若參數經調整為使坑洞只比欲造出此等坑洞之槽道略窄，形成在新坑洞任一側的邊坡會跟該槽道的向下斜面重合。如此消除了

10 在母版混合式碟片內以及最後在混合式碟片本身內的此些坑洞邊坡。

所得特徵本質上來說變成槽道和形成於其內之坑洞的特徵的疊加物。因此，實際上來說，由混合式碟片母版製作程序中之此二調整造成的槽道變成坑洞，只是比較寬一些，且此時是無邊坡的。此結果已經由重複實驗證實會發生，且能藉由對混合式碟片母版製作參數進行微調的方式最佳化。

15

圖 9 繪出本發明之另一實施例。如前所述，在本母版混合式碟片實施例中，除了平地以外完全沒有 ROM 槽道，且所得 ROM 坑洞 50 呈現大致無邊坡，在其任一側具有一較淺的斜面。這在最終混合式碟片中有助於 PP 對軌而不會損及 HF 偵測。對軌偵測得到改善，因為較淺的側邊斜面傾向於將較大部分的入射光反射偏離垂直向。而 HF 偵測完全沒被犧牲，因為有效坑洞深度

20

25 維持在傳統的  $3\lambda/16$ 。淨效應為優值有整體性的提升，這是本

## 五、發明說明 (36)

發明的一個優點。

同樣的，邊坡高度的降低——特別是因為如本文所述謹慎的參數選擇使邊坡有效地消滅——會減輕相鄰資料軌之間的串音。這對特點在於較窄軌距之當今和未來應用來說特別是如此，本發明之此實施例特別有助於此。

正如同該二寫入射束（或單一顫抖射束）之獨立控制有助於 ROM 坑洞和槽道之橫向構造的精確控制，此二獨立受控射束或單一顫抖射束的使用同樣許可在母版混合式碟片之 R 帶內以任何期望的橫向構造和軌距造出預製槽。

因此，CD 混合式碟片母版製作應用中的優值可由本發明甚至在沒有附帶 PP 促進槽道之條件下提高。此外，此一無槽道、無邊坡的輪廓（如圖 9 所示）幾乎就是 R 帶預製槽的理想，而圖 7 所示實施例對該特定應用來說可能不是那麼合乎期望。燒錄 R 帶預製槽之作業只單純要求每一寫入雷射束之一固定強度而非任一射束強度之一資料信號調變。但本發明之一重要特點在於驅動寫入雷射以燒錄出各特徵之模式得經一習知方式選擇性程式化以配合欲燒錄之 ROM 和 R 帶之特定序列及指定特性的特殊要求。特定言之，由於在較佳實施例中使用雙射束染料-聚合物混合式碟片母片製作方法，此等從一模式到另一模式的切換比起習知技藝單射束 PR 母版製作簡單得多，因為沒有因 PR 法所固有產生的大多數問題。

有許多方法及對應裝置能用於施行本發明之各實施例。首先要提到的是涉及槽道形成者。應瞭解到一 R 帶預製槽單純地是一燒錄在 R 帶內的選擇性尺寸槽道，詳見下文。

舉例來說，ROM 槽道 75 可為藉由將寫入射束 13, 13' 分離成

## 五、發明說明（37）

照射在自轉中母版混合式碟片 1 之活性表面 1 上的兩道射束的方式沿著 ROM 坑洞與平地的整個軌道施行。另一選擇，槽道寫入射束可為僅在平地週期（亦即從一坑洞寫入脈波之尾端區衰減的末端到下一個坑洞寫入脈波之前導邊緣的起始）內啟動。

- 5 又，必要時槽道寫入脈波可為在任何時間選擇性啟動和解除且在坑洞寫入程序中有任何延續時間，依狀況和偏好指定。除非槽道寫入射束在寫入一軌的坑洞（或一軌之局部）的整個程序當中維持一“接通”狀態，否則必須提供一些構件使槽道寫入射束與坑洞寫入射束協同啟動。如圖 13-15 所示，如下文所將
- 10 說明，可藉由從光調變器信號 10 或雷射驅動信號 10' 提供一輸出來控制槽道寫入射束路徑中一光調變器的方式輕易達成，用合適的習知電路使該二射束的啟動同步化。

- 圖 10 繪出母版混合式碟片中之情況，其中主要 ROM 坑洞寫入射束 102 與 ROM 槽道寫入射束 103 重疊，使得資料記號係與
- 15 容納此等記號之槽道同時造出。在圖 10 所示正切向剖面圖中，可看到一連串的坑洞 50a, b, c 及中介平地 65a, b 形成於由碟片 1 之基板 41 支撐的光激活層 112 內。在此案例中，坑洞完全在成形槽道 75 以內，亦即坑洞之上表面在槽道以內且在槽道上表面 114（碟片之未燒錄表面）以下。在圖 10 所示實施例中，資料
- 20 軌之平地部分 65a, b 同樣容納在槽道以內。

- 在圖 10 所示實施例中，槽道寫入射束在整個燒錄程序中處於“接通”狀態。再次提到，槽道寫入射束可為僅在相繼坑洞的形成之間的週期選擇性地啟動，藉此沿著資料軌形成只有開槽的平地 65。這對於坑洞的 HF 或對軌沒有功效，但是坑洞之間（亦即平地區內）的對軌會因為前文提到過的理由而改善。
- 25

## 五、發明說明 (38)

替代實施例可能涉及藉由對藉以產生槽道寫入射束之構件提供對應受控輸入的方式選擇性地形成槽道，詳見下文。

圖 11 與圖 10 的差別僅在於圖 11 中的槽道寫入射束 103 領先於主要寫入射束 102。圖 11 所示構造就當前來說似乎對依據  
5 本發明之混合式碟片母版製作提供最好的結果。就所有其他方面來看，此實施例與圖 10 所示相似，且所有對於圖 10 的論述同樣適用於圖 11。

圖 12 繪出主要寫入射束領先於槽道寫入射束的情況。從圖中可看到坑洞的形成先於該等坑洞最後所在之槽道的形成。槽  
10 道後形成的功效是從已成形坑洞中一致地驅逐更多材料而不致明顯改變其構造。此方式如同將已成形的坑洞向下壓入新成形的槽道內，同時維持其相應構造。

所有關於圖 10 和 11 的論述（除了圖 11 所示構造就當前來說似乎會產出更好的混合式碟片結果）同樣適用於圖 12，且應  
15 瞭解到在此段及後繼每一段內容中，亦可運用相同方法產生母版混合式碟片 R 帶預製槽。有關於後者，在圖 12 所示實施例中，由主要射束 102 起始造出的槽道會因後繼的槽道寫入射束 103 的效果而加深（亦即致使其在光激活層 112 內佔據一更低於其上表面 114 的位置），且不明顯改變其橫向剖面形狀。

20 今說明可形成這些射束並運用之的各式裝置。

圖 13 繪出本發明之主要實施例，其就一氣體雷射和外在光調變的運用對應於圖 1 所示混合式碟片母版製作的裝置。其中寫入雷射 7 的輸出射束進入一射束分離器 100，在此劃分成兩道射束 120 和 121。射束 120 為主要寫入射束且射束 121 為次級射  
25 束，前者為資料寫入射束 102 的來源，後者是槽道寫入射束 103

## 五、發明說明 (39)

的來源。主射束 120 能用於造出 ROM 坑洞且亦能用於造出 R 帶槽道之主要部分 (或是 R 帶槽道本身，前提是如前所述未使用次級射束改變其橫向剖面構造)。射束分離器 100 之一輸入為一定義該二所得射束之期望強度比的信號 104。此等射束分離器  
5 在此技藝中為人所熟知，且舉例來說可能是以下列方式為基礎：(1) 以半波板結合一偏振射束分離器；(2) 一聲光偏轉器 (“AOD”)；或 (3) 一光電緩行器結合一偏振射束分離器。在較佳實施例中，運用一 AOD 射束分離器，圖中未示之另一輸入建立偏轉角度，導致該二所得射束在母版混合式碟片表  
10 面的期望徑向分離。

主射束 120 進入一光調變器 11，該光調變器的作用受到前文就圖 1 提到的波形整形電路 31 控制，且其效果亦在前文提及。應注意到在圖 13 中對波形整形電路有一額外輸入一格式。後者僅只是該裝置用以進行之特定作業所導致的輸入，不管是  
15 資料記號格式或是一連續或不連續槽道之切割或是熟習此技藝者可能以本發明運用的其他應用。該輸入及處理此輸入之波形整形電路的本質會依特定應用以熟習此技藝之電路設計者的能力範圍以內以所述內容為基礎指定。

波形整形電路 31 之一輸出為一指向射束分離器 100 之信號  
20 131 用以控制射束分離作業的程度和定時。在一些應用中，射束分離大致會以連續方式發生。在其他應用中，會期望間歇地將輸入射束劃分成兩道射出射束。此作用可如圖所示受到波形整形電路 31 控制，或者受到通往射束分離器之其他輸入或是受到一通往射束分離器 100 強度比輸入之來源的輸入控制。由於此  
25 輸入的目的明確，在此認定一般從業人員可輕易想出其他方式

## 五、發明說明（40）

達成此目的。

已調變主射束 122 在離開光調變器 11 之後通過受到 ATIP 輸入 151 控制的主要 ATIP 偏轉器 150，其以一習知方式（亦參見下文對於圖 14 和 20 的說明）將必要的 ATIP 調變導入射束內。

- 5 次級射束 121 可指向另一光調變器 123（其亦經由線 133 受到波形整形電路 31 控制）。由於希望次級射束僅造出一寬淺槽道（在 ROM 區或 R 帶區內），通常會要求的僅有次級射束調變會是強度和接通-斷開控制（二者皆由射束分離器 100 提供）以及光斑尺寸控制（由倒置望遠鏡 130 提供，參見下文）。在此情況中，不需要光調變器 123 或者是將該光調變器關掉。然而在一
- 10 些格式當中，可能需要或期望對次級射束做更進一步的調變，因而有此任選性的次級光調變器 123。

- 在離開光調變器 123 之後，次級射束 124 以通過受 ATIP 輸入 156 控制之次級 ATIP 偏轉器 155 的方式同樣經歷 ATIP 調變。已調變射束 124 在通過次級 ATIP 偏轉器 155 之後指向一倒置望遠鏡 130，後者之目的為依據經由線 132 而來之射束寬度比輸入將該射束的直徑縮減一期望量以產生一輸出射束 125。倒置望遠鏡 130 的功效是使次級射束在母版碟片表面上的光斑尺寸最後選擇性地比主射束的光斑尺寸大。

- 20 應注意到在圖 13 所示主要實施例中，其中利用一氣體雷射創造出“原始（raw）”寫入射束，且調變是在雷射本身之外進行，若射束分離器 100 係施行為一聲光偏轉器（“AOD”），則可將次級 ATIP 偏轉器 155 納入射束分離器 100 內。在此情況中，ATIP 輸入 156 會構成通往射束分離器 100 之一輸入，且此
- 25 輸入會連同一般偏轉輸入倒置射出的次級射束 121 呈現期望的

## 五、發明說明 (41)

徑向位移和 ATIP 顫動。由於主射束 120 (亦即“第零階”射束) 未曾在射束分離器經歷任何偏轉, 在此情況中其同樣不會接受到 ATIP 調變。因此, 主射束仍會要求獨立的 ATIP 調變, 必須通過 ATIP 調變器 150, 如同前一案例。

- 5       主射束 122 和輸出射束 125 在一射束組合器 135 內結合, 該組合器的目的是校準此二射束以供後續處理。該射束組合器完全是習知的, 且可能包括一電介質射束分離器。另一選擇, 可能使用一設置在一適當角度 (大約  $45^\circ$ ) 的半銀反射鏡。

射出的兩道射束通過一聚光鏡 140, 該聚光鏡使槽道寫入射束 103 (得自次級射束 125) 和資料射束 102 (得自主射束 122) 擴張且將該二射束導往物鏡 145。在此回想起倒置望遠鏡 130 已經使已調變射束 124 窄化以產生指向聚光鏡 140 的輸出射束 125。因為此窄化作用, 所得槽道寫入射束 103 並未完全填滿物鏡的輸入光瞳, 有效地減小其 NA, 結果是使該射束不會聚焦  
10 成一像填滿該物鏡之資料射束 102 那樣小的光斑。因此, 在碟片 1 由其心軸馬達 3 轉動 (該心軸馬達受一適當的速度控制 5 掌控以確保恆定線性速度) 時, 該二射束在碟片表面 43 的相對直徑會導致一槽道 75 形成, 該槽道的寬度大於坑洞 50, 如圖 6 所示。

- 20       當然, 這兩道最終射束的實際尺寸會取決於掌控其上游處理的參數, 特別是倒置望遠鏡 130 之縮小率和透鏡 140, 145 之參數的適切選擇。同樣的, 必要光學件之全部或其一選定部分會由一在功能和目的方面都跟圖 1 和 2 所示滑架 21 相似的裝置 (圖中未示) 支撐, 或者會提供用以在射束與碟片軸線之間相  
25 對徑向運動的其他構件, 藉以確保資料軌正確地定位在碟片

## 五、發明說明（42）

上。但這些措施當然是以本發明及相關技藝為基礎在從業人員的所知技術以內。

圖 14 繪出與圖 13 所示相同的本發明構造，但係參照於圖 2 所示裝置，其中使用二極體雷射。有關圖 13 之論述同樣適用於  
5 圖 14 所示內容，有差別之處當然是在於有關圖 13 所示光調變器所述內容。如同圖 13 和 15，槽道寫入射束 103 聚焦在碟片 1 之活性表面 43。然而，因為該槽道寫入射束之較小 NA，其光斑尺寸比主射束 102 大，藉此產生一寬度合乎期望大於資料坑的槽道。在混合式 CD 應用中（其中坑洞寬度約為 0.5 微米），槽  
10 道寫入射束在碟片表面的光斑尺寸可能是大約 1-2 微米。在 R 帶預製槽的燒錄期間，將波形整形電路關掉，因為預製槽主要是以一恆定強度射束造出。

在圖 14 所示實施例中，一第一光偏轉器 150 安插在主射束 122 之路徑內。其目的是藉由透過線 151 送來的輸入的作用選擇  
15 性地振盪該射束以產生一顫動主要射出射束 162，其會得到軌道寫入射束 102。該 ATIP 輸入會以一如熟習 CD-R 母版製作者所熟知之方式包含一欲導入 ROM 資料軌和 R 帶預製槽軌道之正確顫動的所有參數，如前所述。一同樣受到相同 ATIP 輸入信號（透過線 156）控制的第二光偏轉器 155 相似地將期望顫動導入射束  
20 124 內。如此會產生輸出射束 161，此射束在通過倒置望遠鏡 130 之後會得到次級射出射束 163，之後會得到槽道寫入射束 103。較佳來說，光偏轉器 150, 155 二者都是 AODs。當然，二者的偏轉作用必須經過小心地同步化和加權，且在通往光偏轉器 150, 155 之 ATIP 顫動信號係來自單一來源的情況有最好的結  
25 果，如前文所提議。

## 五、發明說明（43）

熟習此技藝者以本發明為基礎會瞭解到可改變一槽道寫入射束的強度致使所得槽道的深度對應改變。此射束強度變化舉例來說可藉由選擇性地控制指向倒置望遠鏡 130（次級射出射束 163 自此發出）之輸出射束 161 的強度級的方式輕易達成。此係以選擇送往射束分離器 100 之雷射功率和強度比輸入的方式進行。無論如何，槽道寫入射束之最終強度可輕易選擇為在活性層內提供一效果，從一如前所述之全深度槽道的產生到僅只是邊坡去除措施不等。後者會要求射束強度要足以在移動的活性層 43 內產生一僅略高於其熱閾值的發熱水準，而前者會要求有一適當較高強度。欲產生任何期望結果的此等調整會是在一般從業人員以本發明為基礎的能力範圍以內。

熟悉染料-聚合物光學資料記錄方式者會觀察到除了由槽道寫入射束造出之槽道會傾向於有一弧形基部（就橫向於軌道軸線的剖面觀看），所有其他方面都相同。此係因為如同主要坑洞寫入射束，大致圓形射束之強度橫截面會沿其直徑近似於一埃理斑（Airy Disc）分佈，最大強度最接近其中心。然而在一些應用中，可能期望有一較為平底的槽道，如圖 8 所示，特別是藉由在最終混合式碟片內沿槽道基部提供一致  $\lambda/8$  相深的方式可能改善對軌作用。

圖 15 繪出一藉由使槽道寫入射束在槽道寫入射束和坑洞寫入射束沿軌道相對運動期間顫抖（亦即橫向於坑洞軌道之軸線快速地振盪）的方式產生此較為平底的槽道之裝置。應注意到圖 15 係針對圖 13 所示構造，而後者與圖 1 所示相關，運用一需要外在光調變的氣體雷射。在此認定熟習此技藝的從業人員可輕易地將其所示重點運用於圖 2 所示裝置（亦即運用於圖 14

## 五、發明說明（44）

所示實施例），其中以本發明及此技藝中為人所熟知的原則為基礎運用二極體雷射。

圖 15 事實上是一個雙模式裝置，其可運用於 CD 或混合式碟片母版製作。在 CD 母版製作模式中，解除經由線 151, 256 傳送的 ATIP 信號，因為 CD 母版製作不需要產生顫動。在混合式碟片母版製作在混合式碟片母版製作之 R 帶預製槽產生階段中，啟動 ATIP 信號，但光調變器 11, 123 僅只是在所有或部分軌道形成程序當中傳送選定恆定強度的射束。不管是哪種情況，經由線 260 送給光偏轉器 155 的輸入源自於一般信號組合器 220，其輸入為在該時間到底可啟動該等信號當中的那個信號。

圖 15 所示所有元件在前文皆已提及，圖 14 與圖 15 所示實施例之間的僅有物質差異（在氣體雷射實施例之圖 15 中的外在光調變器 11 和 123 的使用之外）為經由線 231 通往光偏轉器 155 的額外顫抖輸入。在混合式 CD 母版製作模式中，該顫抖輸入導致光偏轉器執行次級射束 124 之一複雜振盪，此為較慢的 ATIP 顫動與較快的顫抖之一組合。此顫抖輸入可為由一習知振盪電路以一在一般從業人員能力之內的方式提供，與波形整形電路 31 之一輸出同步。

射束組合器 135 之輸出由通過聚光鏡 140 照射到物鏡 145 上之兩道重疊射束組成。兩道射束 191, 192 從該物鏡射出。射束 191（在圖中以實線表示）是無顫抖射束，其聚焦在碟片 1 之活性表面 43 上的點 193。另一射束（以虛線表示）為顫抖射束，其瞬間聚焦在點 194。然而，由於射束 192 是顫抖的，其焦點在一徑向方向內（相對於碟片，亦即圖 15 中的上下方向）快速地移動，越過且再次越過無顫抖射束 191 的焦點 193，例如到達點

## 五、發明說明（45）

194'。熟習此技藝者會瞭解到顫抖射束 192 之焦點往射束 191 之焦點任一側的極限徑向移動僅只大約 1 微米，且圖 15 必然大幅放大此移動範圍以清楚顯現。

一較為平底的槽道可藉由以一繞射光柵（或其他一般性繞射  
5 元件例如相位光柵）替換圖 13-15 所示倒置望遠鏡的方式造出。此光柵使來自於射束分離器 100 的槽道寫入射束 124 轉變成相互稍微錯開的兩個像，此二像一同構成一照射在光激活表面上的單一加寬雷射束。

此實施例繪於圖 16 中，其係以圖 14（二極體雷射實施例）  
10 為基礎，且其中射束之相對聚焦位置經大幅分開以清楚顯現。選擇該二極體雷射實施例係為求其表達之簡化，但應瞭解到可替代地以具有外在光調變器之氣體雷射實施例作為圖 16 的基礎，因為射束源的本質對本發明並不重要。

今參照圖 16，槽道寫入射束 124 從射束分離器 100 射出且  
15 通過一光學裝置 200，在一較佳實施例中該光學裝置為一訂製設計的繞射元件。其目的為將入射光束劃分成相互稍有偏移的一對射出射束 201a, b。熟習此技藝者能輕易將其換成替代光學裝置達成此目的。如圖 16 的插圖所示，由於這些射出射束各有一近似高斯強度橫截面，其少量相互位移會造成一接頭射束，其  
20 強度分佈（在一沿著位移軸線的剖面圖中）近似矩形，如圖所示。

射出的稍有位移射束 201a, b 在射束組合器 135 內與主射束  
122 合併，該射束組合器之輸出通過聚光鏡 140 然後通過物鏡  
145。三道射束 102, 202 和 203 因而聚焦在旋轉碟片 1 的活性表  
25 面 43 上。射束 102 為主要寫入射束，而射束 202 和 203 一起構

## 五、發明說明（46）

成槽道寫入射束。這三道射束分別聚焦在活性表面上的點 211, 212 和 213。應瞭解到圖 16 非依比例繪製以顯示細部，其中射束 202 和 203 事實上會在活性表面部分重疊，如插圖所示，且射束 102 會聚焦在該合併射束的中央。若以徑向延伸的  
5 平面圖就微觀來看，其在表面的結果會是一個橢圓形光斑，其強度為中央（在此寫入坑洞）強於任一側（藉此造出槽道）。

圖 16 所示實施例係以坑洞寫入射束 122 和槽道寫入射束 124 經由射束分離器 100 分離為基礎。然使用單射束亦可能得到相似結果，如圖 17 所示。

10 在此例中，如同圖 13 所示實施例，雷射 7 發射一射束 120 經導向通過一光調變器 11，該光調變器受到一波形整形電路 31 控制，該電路的輸入可能包含轉速、格式及資料輸入信號。該光調變器之輸出射束 122 經導往一光偏轉器 221，該光偏轉器與圖 14 所示及該段提及之光調變器 150 非常相似。其目的也相似：  
15 將射束 122 變換成一以一徑向方向（亦即就圖 17 來說的上下方向）相對於碟片選擇性地顫抖的輸出射束 222。此選擇性顫抖係因一來自於波形整形電路的顫抖輸出信號 231 所導致，其瞬間振幅確實地與自光調變器射出的射束 122 之瞬間振幅同步。顫抖信號經由一習知的電子加法裝置 220 與一 ATIP 輸入加  
20 總，此加法裝置的輸出構成通往光偏轉器的輸入 260。已偏轉射束 222 通過聚光鏡 140 和物鏡 145，變成已聚焦射束 270 照射到碟片 1 之活性表面 43 上的移動點 280。此射束（圖中以射束 270, 270' 和 207" 表示以指示其運動）在旋轉中的碟片表面上描繪出一複雜徑向顫抖圖案，創造出期望特徵（坑洞、槽道等）。

25 由於顫抖信號係由與控制光調變器同一個的波形整形電路

## 五、發明說明（47）

31 產生，通往該波形整形電路之輸入最後會同時決定在碟片 1  
持續轉動當中寫入射束 270 在活性表面 43 上的瞬間強度和聚焦  
光斑徑向位置。因此，藉由對波形整形電路產生一適切輸入信  
號（這在一般從業人員以本發明為基礎參照引用內容及文獻所  
5 能做出的能力範圍以內），能在旋轉碟片之活性表面內螺旋狀  
地燒錄出極為複雜的軌跡，若從以此方式造出之母版碟片製出  
一製片模則能轉成數千個的再製品。

舉例來說，此技術可能單純地用於形成母版混合式碟片的更  
精確 ROM 坑洞。其中射束經由適切的光學參數和寫入射束波長  
10 之選擇而狹窄地聚焦成一非常小的光斑。在碟片旋轉時，該微  
小光斑在一範圍內（以一徑向方向相對於碟片）非常快速地顫  
抖，該範圍相當於欲寫入資料軌內之每一坑洞的寬度。該顫抖  
範圍能隨著寫入期間每一坑洞沿其長度之期望寬度變化而精確  
地改變。在軌道內的坑洞之間，光調變器熄掉射束直到下個坑  
15 洞開始之處。在一染料-聚合物媒體中，熱塗抹確保所得坑洞就  
平面和剖面圖來看有適切構造。因為一較微小射束之快速精確  
受控顫抖，所得坑洞可能比一依循資料軌之簡單寫入射束的情  
況更精確地形成。

在一第二實例中，一道 ROM 資料坑軌道可能形成在母版混合  
20 式碟片之一連續槽道內。在該案例中，將一第二顫抖信號疊加  
於坑洞形成顫抖信號上（亦即與後者加總），其中該第二信號  
造出坑洞與平地序列將藉以居留在碟片上的槽道。槽道深度係  
由對應於槽道形成方式之射束強度增量決定（通常使其產生一  
僅略高於移動媒體之熱閾值的加大熱流入量），且其寬度係由  
25 此次級顫抖的範圍決定。如前所述，藉由適切地控制次級顫抖

## 五、發明說明（48）

的振幅，可在完全不造成任何實質槽道的狀態下去除邊坡。

就一第三實例來說，一道 ROM 坑洞軌道可以前述方式形成，有一用來對軌的槽道僅產生於坑洞之間。在此例中，疊加在坑洞形成信號上的是一槽道形成信號，如同前一實例所述。但在此實例中，槽道形成顫抖信號僅在坑洞形成顫抖信號熄滅之時  
5 啟動，或許稍有重疊以促進對軌，但其時間和形狀訂定為不至於遮掩坑洞/平地過渡並因而損及 HF 偵測。

在母版混合式碟片的 R 帶內，連續預製槽的造成方式為提供具有恆定顫抖範圍和適當強度之單一顫抖信號，一 ATIP 顫動信號疊加於此顫抖信號上。如前所述，此模式會由經程式化的開  
10 關構件啟動，這在熟習此技藝者的能力範圍以內。

在所有這些實例和模式中，顫抖範圍和瞬間射束振幅可受到習知構件控制以產生幾乎任何期望的 ROM 坑洞和 R 帶預製槽幾何形狀。此外，本發明之顫抖實施例的應用可經由熟習此技藝者以本發明及相關文獻為基礎拓展到以精確控制光阻劑曝光之  
15 三維範圍的方式改良的 PR 母版製作技術。此等技術可能也適用於消除 PR 程序的一些固有粗糙特性且/或降低甚至很可能消除所得坑洞之橫向剖面形狀內的斜面不連續性。

為了方便說明本發明之數個實施例，圖 13、15 和 17 係以使用一氣體雷射當作寫入射束為基礎，而圖 14 和 16 係以二極體之使用為基礎。如前所述，氣體雷射要求外在調變，而在二極體雷射實施例中雷射本身即當作將各個輸入信號合併以產生期望的寫入射束強度分佈的加法元件。當然，每一實施例皆可用  
20 氣體雷射和二極體雷射之實施方式以一樣多個圖式來顯現。然  
25 咸信在此已提出充分說明讓熟習此技藝者能夠施行上述所有實

## 五、發明說明（49）

施例以及在本發明範圍內的眾多其他實施例（依據本說明書提供之資訊藉由提供一適當電路的方式以氣體雷射或二極體雷射施行）。

雖說以使用氣體雷射或二極體雷射為特點的實行方式是留給  
5 從業人員的設計選擇，其中至少有一顯著差異。由於氣體雷射  
實行方式要求外在調變，從雷射束分離出來的每一射束因而可  
可能要獨立調變。因此，舉例來說，以圖 13 所示之實施例為基  
礎，可藉由提供習知的射束偏轉構件（例如一反射鏡）的方式  
導致兩道射束其中一射束選擇性地聚焦在沿資料軌上一不同於  
10 另一射束的位置，從而在資料寫入射束 102 與槽道寫入射束 103  
之間施行出一寫入時間差。藉此可導致該等射束如圖 10 所示重  
合，或如圖 11 和 12 所示導致一射束領先於另一射束。若係使  
用二極體雷射做為寫入射束源，例如像圖 14 所示，則在沒有至  
少提供一對協調的獨立調變雷射或為每一雷射提供一外在調變  
15 器的條件下會更難達成此目的。

再次闡明，本發明之目標至少就某種程度來說係由去除（或  
實質減少）一般會在染料-聚合物法中產生之邊坡的方式施行。  
除了以一全然不同於本發明之方式解決邊坡問題的美國專利  
5,741,627 號（Cubit 等人）和 6,022,604 號（Del Mar 等  
20 人），所有公開文獻似乎都沒有關於此等邊坡的實質論述，而  
此等邊坡係易於自然地在以熱燒錄程序於光學紀錄媒體內形成  
三維特徵的程序（例如染料-聚合物法）當中產生。

儘管有關於熱燒錄程序中形成之邊坡的文獻相當缺乏，熟習  
此技藝者在考量本發明所述內容之後會理解到邊坡高度的降低  
25 會改善 HF 偵測，且會特別體認到當這些邊坡幾乎完全消除時所

## 五、發明說明（50）

能實現的大幅改良。

吾人發現藉由運用如本說明書揭示之本發明技術，此等邊坡可減小到要偵測出其相對於一指標水準面的垂直偏差非常難的程度。換句話說，藉由應用本發明揭示之技術，且藉由以一類似於 CD 母版製作和製造技術中之一般技術的方式（以前文和下文提到的方式）“調校”可用之各參數設定，可預期一從業人員造出一能藉由熱燒錄程序複製出三維特徵（例如 ROM 資料坑和 R 帶預製槽）幾乎沒有邊坡之淨複製混合式碟片的母版混合式碟片。

10 測量身為從一指標水準面（其定義為邊坡就其徑向極限其中之一開始升高的垂直位置：例如圖 7 中的 177）開始之反向距離的邊坡高度（h，參見圖 7）和坑洞深度（d，參見圖 7）後，吾人發現在 CD-ROM 母版製作中運用不同於本發明之習知熱燒錄技術（例如以染料-聚合物法為基礎）會導致邊坡形成，其中邊坡高度對坑洞深度的比率（亦即  $h/d$ ）至少是 20%，通常會更  
15 大。藉由小心地依據已公開文獻運用習知方法，吾人仍無法就該格式達到約低於 20% 的比率。吾人觀察到若在混合式 CD 母版製作當中使用較厚的染料-聚合物層以產生較深 ROM 坑洞（因為一染料層會被旋塗在淨複製混合式碟片上以造出最終混合式碟片），則可輕易達到一較低的比率。但這並不是因為邊坡本身較低。事實上是因為比起相同邊坡高度有著較深的母版混合式碟片 ROM 坑洞，當然會得到一較低比率。

然而，由於混合式碟片母版製作及製造有著比一般 CD-ROM 母版製作多的變數，因此就這方面來說會非常期望達到可能的  
25 最高優值。因此，由習知 CD-ROM 母版製作方法達到的邊坡高度

## 五、發明說明（51）

比即使轉變成混合碟片範疇所預期的結果也不會產生一夠高的優值。因此，本發明所述能夠更進一步大幅降低邊坡高度比的技術對於達成一理想結果是必要的。

當然，以 PR 法進行的光學資料記錄通常完全不會呈現邊坡，因為此方法並非一熱處理程序且在三維記號形成時不會因該方法發生材料衝出。雖然熱處理程序（例如染料-聚合物法）本質上易於促成邊坡形成（這由前述本發明實施例減輕），但這些程序不同於 PR 法、只要受到良好控制即易於產生有連續斜面之滑順表面坑洞的事實是一大優勢。

雖然吾人觀察到用以形成母版碟片染料-聚合物記錄層之聚合物的黏合結構對於會在有關於 CD 和 DVD 母版製作的光學資料母版製作程序中產生之邊坡的程度有深切的影響，吾人未曾觀察到這些步驟在混合式碟片母版製作中特別有價值。無論如何，仍要參照母申請案以對此議題進行完整的討論。

當然，在所揭示方法中用於混合式碟片母版製作的寫入射束和讀取射束得為源自於雷射以外的來源。舉例來說，可使用電子束或離子束。且毫無疑問地會有可應用於本發明的其他射束源，其中有一些可能留待未來科技發展使其實現。但這些雷射替代方案當中任一者和全部同樣在本發明的範圍內，且在熟習應付此等替代能量源之技術者的能力範圍內藉由必然經過修改的裝置及/或方法進行其實施同樣構成不超過本發明所主張之申請專利範圍的等效物。

如同在 CD 製造技術中為人所知和前文簡短提及，藉由對母版施加一非常薄的金屬塗層（濺鍍或蒸氣沈積）然後以直流電鍍增長該塗層的方式將母版碟片（在本案例中為母版混合

## 五、發明說明（52）

式碟片）製作成一製片模。然後從母版取下所得金屬製片模，將母版丟棄。該製片模構成藉以用高溫和高壓射出成形得到複製碟片（在本案例為淨複製混合式碟片）的模具。在此之後，將一如 CD-R 文獻中提到的適合染料以一習知方式旋塗在每一淨  
5 複製品上並使其固化。如同 CD-R 製造之情況，之後對該染料層塗佈一薄反射層然後再施加上一保護層，從而製造出最終混合式碟片。

染料製造商如 Ciba（參見前文）經常在其產品手冊和使用說明中包含非常詳盡的指示，例如應當如何使用該廠商的特定  
10 染料進行旋塗程序。從業人員參照這些染料製造商的方法說明以得到旋塗及相關議題的更多資訊。

依據本發明製造之淨複製混合式碟片和最終混合式碟片內的各個較佳尺寸範圍在下文參照圖 19-23 予以列表。圖 19 為一混合式碟片 300 的平面圖，圖中顯示如前所述、由橘皮書明訂的  
15 五個帶。圖 20 以平面簡圖繪出碟片 300 在具備預製槽 310 和 311 之 R 帶 303 與具備 ROM 槽道 320 和 321 及 ROM 坑洞 330, 331, 332 之相鄰 ROM 區 304 之間過渡區的一小部分，其中 ATIP 顫動振幅和頻率經誇大以清楚顯示。圖 21 為圖 20 剖線 21-21 的剖面圖，圖中顯示碟片 300 在此過渡區橫向剖圖的各個  
20 特徵。圖 21 假設碟片 300 為一淨複製混合式碟片，因此只標示基板 350 及在其上部區域內造出的各個三維特徵。圖 22 與圖 21 相似，差別在於碟片 300 是一最終混合碟片，如圖所示具有染料層 345、反射層 355 和保護層 360。如同所有其他圖式，這些特徵都未依比例繪製。

25 圖 23a 與圖 22 大致相同但經放大以更清楚顯示各尺寸參

五、發明說明（53）

數，這些尺寸參數的較佳範圍列於表一。在圖 23a 和表一中：

$D_{RGroove}$  為淨複製品中顯示之預製槽 311 的深度，從該淨複製品的表面（以虛線表示）向下測得；

$D_{RGD}$  為殘留在染料和反射層上方之殘留槽道 311' 的深度，其係因染料層在預製槽 311 內適形配合所造成；

$W_{RGroove}$  為預製槽 311 的寬度，如圖所示在半深度處測得；

$D_{Pit}$  為 ROM 坑洞 332 的深度，從 ROM 槽道 320 內之坑洞起始水準面 324（以虛線表示）向下測得；

$W_{Pit}$  為 ROM 坑洞 332 的寬度，如圖所示在從坑洞起始水準面 324 起算之半深度處測得；

$D_{ROMgroove}$  為淨複製品中顯示之 ROM 槽道 321 的深度，從該淨複製品的有效平地水準面 334（以虛線表示）向下測得；

$D_{ROMGD}$  為殘留在染料和反射層上方之殘留 ROM 槽道 321' 的深度，其係因染料層在 ROM 槽道 321 內適形配合所造成；

$W_{ROMGroove}$  為 ROM 槽道 321 的寬度，如圖所示在從有效平地水準面 334 起算之半深度處測得。

表 1

| 參數            | 較佳範圍<br>(毫微米) |
|---------------|---------------|
| $D_{RGroove}$ | 120-250       |
| $W_{RGroove}$ | 450-750       |
| $D_{Pit}$     | 250-450       |
| $W_{Pit}$     | 350-550       |

為避免混淆，應謹記在心的是，參照圖 23a 及上表所給資料， $D_{Pit}$  係根據美國專利申請案序號 10/255,027 號（以下簡稱“'027 號申請案”）所依循的協定從 ROM 槽道 320 內的坑洞起

## 五、發明說明（54）

始水準面 324 測得；而下文所將提到、在圖 23b 和圖 25 及表 2 和 3 中呈現的資料當中， $D'_{Pit}$  係從 ROM 槽道開始下降之有效平地水準面 334 測量。此項明顯差異的成因係由於當 ROM 坑洞與造出此等坑洞之所在 ROM 槽道幾乎一樣寬或甚至略寬（如圖 25 所示，該圖大體上呈現表 3 所示資料），坑洞起始水準面 324 有效平地水準面 334 本質上是重疊的。因此，為了彰顯前文所述實例與下文所將敘述之實例的差異，且使與其相關之申請專利範圍項更好敘述，因此在以下列表及圖 23b 和 25 中會以依此定義之  $D'_{Pit}$  標示 ROM 坑洞的深度（亦即“縱向維度的範圍”）。

10 另一可能混淆原因可能在於測量各特徵之寬度（亦即“橫向維度的範圍”）的方式。如前所述，坑洞或 ROM 槽道之寬度通常是在該特徵從某些垂直水準面往下（或往上）之半深度處測得。舉例來說，參照圖 23a，ROM 坑洞 332 之半深度處 333 係在從坑洞起始水準面 324 往下到坑洞底部的半途，且其半深度處  
15 的寬度  $W_{Pit}$  是在該點橫向測得。相似地，ROM 槽道 321 之半深度處 323 係在從有效平地水準面 334 往下到槽道底部的半途，且其半深度處的寬度  $W_{ROMGroove}$  是在該點橫向測得。

另一選擇，一特徵的橫向範圍為從該特徵之一側到該特徵之對向側，包含該特徵在對向垂直方向中（例如因邊坡所致）的任何位移量。舉例來說，在圖 23a 中，坑洞 332 之橫向範圍為從該坑洞之一側 335a 到該坑洞之對向側 335b 的橫向距離，亦即從其輪廓在一側上自坑洞起始水準面 324 高起之處到其在對向側上回到該水準面的點。相似地，槽道 321 的橫向範圍為從該槽道之一側 322a 到該槽道之對向側 322b 的橫向距離，亦即  
20 從其輪廓自有效平地水準面 334 高起之處到其回到該水準面的  
25

五、發明說明（55）

點。

應瞭解到就一特殊選定染料及複製條件來說，較佳尺寸範圍明顯小於表 1 所列，藉以在最終混合式 CD 達成最好的整體效能和優值。然而，在 2002 年 9 月 25 日（'027 號申請案之申請  
5 日）之後運用'027 號申請案所述材料和技術進行的研究顯示可藉其實現更大範圍的可接受參數值。此等參數範圍列於表 2：

表 2

| 參數                   | 較佳範圍<br>(毫微米) |
|----------------------|---------------|
| D <sub>RGroove</sub> | 50-250        |
| W <sub>RGroove</sub> | 450-750       |
| D' <sub>Pit</sub>    | 250-500       |
| W <sub>Pit</sub>     | 350-650       |

舉例來說，雖然下列三個實例所示之參數值落在先前研究過的範圍以外，吾人近來發現由具備如下列三個實例所示之 ROM  
10 槽道和 ROM 坑洞尺寸之母版混合式碟片複製而成的最終混合式 CDs 的整體效能和優值未受實質損害。這些數據係除依循'027 號申請案所揭示內容外更依據製造商的使用說明使用 Ciba Ultragreen MX 染料而產生，且明列於下表 3 中。應瞭解到這些數據係從製片模測得的。由此等製片模複製而成之碟片的特徵  
15 尺寸或許會少上大約 5%。深度係從有效平地水準面（如圖 23 和 25 中的 334 所示）起算。寬度係從半深度處測得，亦如圖 25 所示。此等坑洞數據為得自較長運行長度（例如約 9-11T）之坑洞的數值。預料中較短的坑洞會呈現較小的坑洞寬度。參照下表 3，應瞭解到在本案例及大多數其他案例中，R 槽道和 ROM 槽  
20 道尺寸本質上是相同的，因為事實上來說通常 R 槽道和 ROM 槽

五、發明說明（56）

道是同一個槽道。

表 3

| 參數            | 實例 1<br>(毫微米) | 實例 2<br>(毫微米) | 實例 3<br>(毫微米) |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $D'_{Pit}$    | 380           | 360           | 411           |
| $W_{Pit}$     | 521           | 526           | 557           |
| $D_{RGroove}$ | 118           | 75            | 165           |
| $W_{RGroove}$ | 507           | 488           | 528           |

應瞭解到在這些實例中，ROM 坑洞在半深度處的寬度實際上大於 ROM 槽道在半深度處的寬度。特定言之，雖然這些數據當  
5 中沒有確實表示出坑洞橫向範圍大於對應槽道橫向範圍，實例 2 中的 ROM 坑洞寬度是 ROM 槽道寬度的 110%。此等數據係取自一軌距為 1.6 微米且總容量為 650 百萬位元組的混合式 CD 碟片。在軌距是 1.5 微米（此對總計 700 百萬位元組的混合式碟片容量是必要的）的情況中，若 ROM 坑洞比 ROM 槽道寬則可能會發生串音問題。不論如何，這些數據確實證明了藉由調整軌距的方式，有可能擁有寬度高達所在 ROM 槽道之寬度之大約 110% 的 ROM 坑洞。此狀況繪於圖 24a 和 24b 中，該二圖分別是尺寸相近之此一 ROM 槽道的一簡化掃描圖（圖 24a）及此一 ROM 坑洞的一簡化掃描圖（圖 24b）。當母版混合式碟片中於此等槽道內產生  
10 此等坑洞，就橫截面來看其結果就像是只有一個坑洞，該坑洞的深度因其所在之槽道而加大。此以圖 25 之坑洞 334 為圖例。

因此，以上所述的新近研究已顯示藉由運用'027 號申請案所揭示之材料和技術，坑洞能確實比槽道略寬而不會對複製所得混合式 CDs 的整體效能和優值造成有害結果。此為所揭示方法  
20 提供之大變通彈性的結果。不過吾人持續相信若是 ROM 坑洞比

## 五、發明說明 (57)

其所在 ROM 槽道窄，其會呈現較小的串音問題且對於大多數應用會提供整體而言較為優異的結果，特別是涉及較小軌距的案例會比 ROM 坑洞相較於其所在 ROM 槽道同寬或更寬的案例來得好。圖 23b 繪出一大致窄於所在 ROM 槽道 320 的 ROM 坑洞 334，

5 用以與圖 25 所示構造做比較。

如此技藝中為人所熟知，CD-RW 格式係以對儲存著二進位數據值之兩相（亦即晶態或非晶態）材料之反射率偵測為基礎，其中二進位的“零”代表兩相其中之一且二進位的“壹”代表另一相。因此，CD-RW 混合式碟片內之 ROM 坑洞的深度相當的小，必然遠小於 250 毫微米，或許甚至小於 90 毫微米或更小。此外，咸信若適切地施加非常薄的未來 CD-R 染料層則可能會在最終 CD-R 混合式碟片內得到依傳統方式從第二面讀取時提供充分 HF 和 PP 響應的已燒錄坑洞。就此等薄染料層來說，所要求之基板內 ROM 坑洞深度也必須是遠小於 250 毫微米。

15 頃發現對應特徵的深度之間的較佳關係在染料塗佈之前和之後是在 30% 至 80% 的範圍內，最好是在 50% 至 70% 的範圍內。舉例來說， $D_{RGD}$  較佳為  $D_{RGroove}$  的 30% 至 80%；且  $D_{ROMGD}$  較佳為  $D_{ROMGroove}$  的 30% 至 80%，其中以 50% 至 70% 的範圍為最好。

20 然而，雖然如前文所述新近的研究顯示  $W_{Pit}$  可等於或甚至略大於  $W_{ROMGroove}$ ，吾人發現且持續相信 HF 和 PP 偵測之矛盾要求的最佳協調發生在  $W_{ROMGroove} \geq W_{Pit}$ 。吾人亦觀察到必須將  $D_{ROMGroove}$  製作成以提供一充分對軌信號和可靠的 ATIP 回復，不使其因為過深坑洞而犧牲了可靠的高速複製能力。

由於每一製造系統的參數是如此的多且各系統間差異甚大，  
25 除了提供上述分類方針外不可能為這些參數其中一些指定個別

## 五、發明說明（58）

數值。如同在此範疇中有所經歷者所知曉和理解，每一系統必須經最佳化以提供最高可能優值，且在混合式碟片母版製作和製造的情況中特別是如此。

淨複製品可經測試以求合乎上述要求，且系統事先經最佳化至未延續到旋塗階段的程度。若未能符合上述標準，可在母版製作階段或整個上游製造鏈當中被認為是導致不可接受結果之任何其他步驟對一或多個可用參數進行適當調整。一般而言，首先調整母版製作參數，因為這只是改變一個或數個可調整輸入的事情而已。

10 此參數調校作業為普遍用於 CD 製造之反饋最佳化技術所固有，其包括：（1）造出母版；（2）在一從開始到結束的全套製造線中進行複製，此製造線最好是在同一室內；（3）分析複製品且記下該等複製品未符合適用規格或要求的方式和程度；（4）重新調整母版製作參數；（5）產生後繼複製品以供分析；且（6）重複此程序直到一貫地獲得具期望特性的複製品。

15 終極來說，最終混合式碟片和事後燒錄混合式碟片必須符合橘皮書規格，且相應 ROM 區必須符合納入橘皮書規格內的紅皮書規格。這要求沿著前文所述路線做更進一步的最佳化以符合這些規格，且使優值最大化以確保會持續符合這些規格。每一製造線變數可能需要調校方能達到要求結果。

20 舉例來說，常見遭遇到的製造變數其中之一為複製（亦即模造）裝置從淨複製碟片之中央到其外周施加一致壓力的相對能力。壓力的徑向減小可能導致淨複製混合式碟片的 ROM 坑洞易於往複製品碟片之外側部分變得較淺。前文提及之美國專利第 25 5,608,712 號以一類似於前文提及之斜坡修整功能應用的方式應

## 五、發明說明（59）

付此問題。這僅只是顯現出不同製造線存在不同最佳化挑戰，且除了適切地分析最終混合式碟片且據以調整母版製作和製造參數之外別無他法的事實。

應瞭解到本發明的改良處不僅可從母版混合式碟片觀察到，  
5 也可從自此等母版複製得到之製片模以及自此等製片模複製或直接從此等母版複製得到之結構物（淨複製混合式碟片或可能是其他中間結構物）觀察到。由於所有此等複製品（不管是淨複製品或最終產品）都會呈現本發明的改良特徵，這些都在本發明的概念以內。

10 如前所述，本發明當然不侷限於混合式 CD 製造。舉例來說其亦可應用於 CD-RW 混合式碟片或 MO 碟片製造。CD-RW 混合式碟片格式與 CD-R（或 DVD-R）混合式碟片格式之間的僅有基本差異在於施加在淨複製混合式碟片上之記錄層的選擇。在 CD-RW  
15 案例中，真空沈積在淨複製混合式碟片上之物質會是一熱致相變材料，而 ROM 記號可為資料坑，與 CD（或 DVD）混合式碟片案例相同。在 MO 案例中，真空沈積物質會是一習知材料，其磁取向可因協同於一外在磁場作用之熱構件而選擇性倒轉。此等材料及其應用和使用為熟習相關技藝者所熟知，這些人會立即  
20 瞭解到母版混合式碟片及淨複製品上之特徵的垂直尺寸並不一定要跟混合式 CD 案例中的特徵一樣大即能在最終混合式碟片內達到適切的相深。

同樣的，本發明不侷限於使用旋轉碟片。其內容同樣可應用於具備微觀表現 ROM 資料及一槽道供使用者在事後選擇性地在最終複製結構物上記錄資料的任何可複製結構物。在一靜止結  
25 構物的案例中，母版可為由一雙射束（或單一橫向顫抖射束）

## 五、發明說明（60）

產生，該射束之燒錄光斑會以熟習此技藝者可輕易施行之依循該結構物一或多個平面上的一光柵掃描。

熟習此技藝者可不脫離本發明之精神和範圍做出許多替代方案和修改。因此，必須瞭解到本說明書以圖式和文字說明的實施例只是作為實例，且不應將其視為由申請專利範圍定義之本發明的限制。

在本說明書中用以描述本發明及其實施例的字句應不僅就其一般定義的意思加以瞭解，且涵蓋在本說明書中的特殊定義、超出於一般定義之意思範圍的結構、材料或作用。因此若一元件在本說明書中能被解釋為包含一個以上的字意解釋，則其在一申請專利範圍項中的使用必須就本說明書及其字句本身所支持的所有可能意思以通義理解之。

因此，以下申請專利範圍之字句或元件的定義不僅包含字面提出的元件組合，亦包含所有等效結構、材料或是以大致相同方式執行相同功能以得到大致相同結果的作用。

熟習此技藝者從本發明所主張之主體看出的非實質性變更（不管是立即得知或事後想出）皆明確視為等效地在本發明之申請專利範圍以內，就算未確實以大致相同方式執行相同功能以獲得大致相同結果亦是如此。因此，熟習此技藝者在當前或事後知曉的替代方案會在本發明之已定義要素的範圍內。

因此，申請專利範圍理解為涵蓋在說明書中明確提出之內容、概念上等效的內容、明顯可取代的內容以及本質上納入本發明之實質想法的內容。

## 25 圖式簡單說明

## 五、發明說明 (61)

圖 1 為一混合式碟片母版製作裝置的廣泛性方塊圖，其未經本發明改良，可將本發明之較佳實施例結合於其內，其中使用一氣體雷射寫入射束。

圖 2 為一混合式碟片母版製作裝置的廣泛性方塊圖，其未經本發明改良，可將本發明之較佳實施例結合於其內，其中使用二極體雷射寫入射束。

圖 3 為一混合式碟片內一 ROM 或 R 帶資料坑的平面簡圖，其繪出單射束 (PP) CD 對軌的參數。

圖 4 為一混合式碟片內相鄰之資料坑與中介平地串列的平面簡圖，圖中繪出播放、三射束 CD 對軌的參數。

圖 5 為一藉由一未經本發明改良之熱處理程序形成於一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片內之一 ROM 資料坑的橫向剖面圖。

圖 6 為一依據本發明較佳實施例形成於一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片 ROM 區內之二個資料坑與中介平地區的串列之平面圖。

圖 7 為一依據本發明形成於一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片 ROM 區內、納入一槽道內之一坑洞的橫向剖面圖，此圖取自圖 6 之剖線 7-7。

圖 8 為一依據本發明在一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片 ROM 區內之平地區的橫向剖面圖，此圖取自圖 6 之剖線 8-8。

圖 9 為依據本發明另一實施例在一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片 ROM 區內之一坑洞的橫向剖面圖。

圖 10 為依據本發明一實施例之一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片 ROM 區之一小部分的縱向剖面圖，其中在燒錄該母

## 五、發明說明（62）

版混合式碟片的同時，槽道和坑洞成形射束相疊。

圖 11 為依據本發明一實施例之一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片 ROM 區之一小部分的縱向剖面圖，其中在燒錄該母版混合式碟片的同時，槽道成形射束領先於坑洞成形射束。

5 圖 12 為依據本發明一實施例之一母版混合式碟片或淨複製混合式碟片 ROM 區之一小部分的縱向剖面圖，其中在燒錄該母版混合式碟片的同時，槽道成形射束落後於坑洞成形射束。

圖 13 為一依據本發明較佳實施例之混合式碟片母版製作裝置的廣泛性方塊圖，對照於圖 1 所示裝置，本圖繪出將射束分離以提供一 ROM 坑洞寫入射束和一 ROM 槽道寫入射束。  
10

圖 14 為一依據本發明另一實施例之混合式碟片母版製作裝置的廣泛性方塊圖，對照於圖 2 所示裝置。

圖 15 為一依據本發明另一實施例之混合式碟片母版製作裝置的廣泛性方塊圖，對照圖 1 所示裝置暨本發明另一實施例。

15 圖 16 繪出圖 15 所示實施例之一廣泛性方塊圖，但用一替代方式造成射束分散。

圖 17 繪出本發明一實施例之一廣泛性方塊圖，其中用另一方式造成射束分散。

圖 18 為一廣泛性 ROM 資料坑的橫向剖面圖，其中繪出各個  
20 尺寸。

圖 19 為一依據本發明之母版混合式碟片或淨複製混合式碟片的平面圖。

圖 20 為圖 19 之母版混合式碟片或淨複製混合式碟片的一小部分的平面圖，圖中繪出一 R 帶與一相鄰 ROM 帶之間的過渡。

25 圖 21 為一取自圖 20 之剖線 21-21 的橫向剖面圖。

## 五、發明說明（63）

圖 22 為一最終混合式碟片對應於圖 21 所示母版混合式碟片或淨複製混合式碟片部分之部分的橫向剖面圖。

圖 23a 類似於圖 22，但經放大以顯現尺寸參數。

圖 23b 類似於圖 23a，但呈現一稍有不同的測量協定，運用  
5 於表 2 和 3 及圖 25 中。

圖 24a 和 24b 分別示意地繪出依據表 2 和 3 所示實例產生之一 ROM 槽道和一 ROM 坑洞的橫向構造。

圖 25 類似於圖 23a 和 23b，但其呈現一大體上依據表 3 所示實例在一 ROM 槽道內的一 ROM 坑洞。

10

裝

訂

線

五、發明說明（64）

圖式之元件代號說明：

| 代表符號          | 名稱              |
|---------------|-----------------|
| 1             | 母版混合式碟片         |
| 3             | 心軸馬達            |
| 5             | 速度控制器           |
| 7             | 氣體雷射            |
| 7'            | 二極體雷射           |
| 9             | 寫入射束            |
| 10            | 線（光調變器信號）       |
| 10'           | 線（雷射驅動信號）       |
| 11            | 光調變器            |
| 13, 13'       | 已調變射束           |
| 15            | 光斑              |
| 17            | 物鏡              |
| 19            | 射束擴張透鏡（聚光器）     |
| 21            | 滑架              |
| 23            | 平移系統            |
| 31, 31'       | 波形整形電路          |
| 33, 33'       | 輸入端             |
| 35            | 輸入端             |
| 37            | 第三輸入端           |
| 41            | 基板              |
| 43            | 碟片表面（活性染料-聚合物層） |
| 45            | 透明構件            |
| 50            | 坑洞              |
| 50a, 50b, 50c | 坑洞              |
| 52            | 尾端              |
| 53            | 主體部分            |
| 54            | 前導端             |
| 60            | 讀取射束            |
| 61            | 中央射束            |
| 62            | 前射束             |
| 63            | 後射束             |
| 64            | 坑洞軸線            |

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (65)

|          |                  |
|----------|------------------|
| 65       | 平地區              |
| 65a      | 中介平地             |
| 65b      | 中介平地             |
| 68       | 碟片表面             |
| 70a, 70b | 邊坡               |
| 75       | 槽道               |
| 77       | 槽道底部             |
| 100      | 射束分離器            |
| 102      | 主要寫入射束           |
| 103      | 槽道寫入射束           |
| 104      | 信號               |
| 112      | 光激活層             |
| 114      | 槽道上表面            |
| 120      | 主要寫入射束           |
| 121      | 次級射束             |
| 122      | 已調變主射束 (坑洞寫入射束)  |
| 123      | 光調變器             |
| 124      | 已調變次級射束 (槽道寫入射束) |
| 125      | 輸出射束             |
| 130      | 倒置望遠鏡            |
| 131      | 信號               |
| 132      | 線                |
| 133      | 線                |
| 135      | 射束組合器            |
| 140      | 聚光鏡              |
| 145      | 物鏡               |
| 150      | 主要 ATIP 偏轉器      |
| 151      | ATIP 輸入 (線)      |
| 155      | 次級 ATIP 偏轉器      |
| 156      | ATIP 輸入 (線)      |
| 161      | 輸出射束             |
| 162      | 顫動主要射出射束         |
| 163      | 次級射出射束           |
| 170a     | 左邊坡              |
| 170b     | 右邊坡              |

## 五、發明說明（66）

|                  |               |
|------------------|---------------|
| 175a, 175b       | 較小邊坡          |
| 177              | 點             |
| 191              | 無顫抖射束         |
| 192              | 顫抖射束          |
| 193              | 無顫抖射束之焦點      |
| 194, 194'        | 顫抖射束之焦點       |
| 200              | 光學裝置          |
| 201a, 201b       | 射出射束          |
| 202              | 槽道寫入射束        |
| 203              | 槽道寫入射束        |
| 211              | 射束之焦點         |
| 212              | 射束之焦點         |
| 213              | 射束之焦點         |
| 220              | 信號組合器（電子加法裝置） |
| 221              | 光偏轉器          |
| 222              | 輸出射束          |
| 231              | 線（顫抖輸出信號）     |
| 256              | 線             |
| 260              | 線（輸入）         |
| 270, 270', 270'' | 已聚焦射束         |
| 280              | 移動點           |
| 300              | 混合式碟片         |
| 301              | R1 帶          |
| 302              | ROM1 帶        |
| 303              | R2 區          |
| 304              | ROM2 區        |
| 305              | R3 區          |
| 310              | 預製槽           |
| 311              | 預製槽           |
| 311'             | 殘留槽道          |
| 320              | ROM 槽道        |
| 321              | ROM 槽道        |
| 322a             | 槽道之一側         |
| 322b             | 槽道之另一側        |
| 324              | 坑洞起始水準面       |

五、發明說明 (67)

|      |            |
|------|------------|
| 330  | ROM 坑洞     |
| 331  | ROM 坑洞     |
| 332  | ROM 坑洞     |
| 333  | ROM 坑洞半深度處 |
| 334  | 有效平地水準面    |
| 335a | 坑洞之一側      |
| 335b | 坑洞之另一側     |
| 345  | 染料層        |
| 350  | 基板         |
| 355  | 反射層        |
| 360  | 保護層        |

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要（發明之名稱：混合式碟片）

一種混合式碟片，其 ROM 槽道的深度小於 170 毫微米，且其預錄的 ROM 資料坑的深度大於 350 毫微米或小於 250 毫微米，此等深度係以有效平地水準面為基準測得。ROM 坑洞可為預錄在比 ROM 坑洞淺的 ROM 槽道內，其中 ROM 坑洞的寬度窄於 ROM 槽道、等於 ROM 槽道或至多比 ROM 槽道加寬約 10%，此等寬度分別是在半深度處測得，但 ROM 坑洞的橫向範圍通常不會超過 ROM 槽道的橫向範圍。不管是否具備一 ROM 槽道，ROM 平地皆穿插在連續的 ROM 坑洞之間。在較佳實施例中，一雙射束裝置的一道射束燒錄出該等 ROM 坑洞，而另一道射束燒錄出 R 帶預製槽，且在有 ROM 槽道的情況下亦燒錄出該 ROM 槽道。在大多數實施例中，一加熱母版製作程序提供平滑特徵表面以便於母版混合式碟片的複製。藉由所述方法可使一般因熱衝出程序而形成於母版內之坑洞和槽道之徑向邊界的邊坡減小或消弭。

## 四、英文發明摘要（發明之名稱：Improved hybrid discs）

A hybrid disc whose ROM grooves are less than 170 nanometers deep, and whose pre-recorded ROM data pits are more than 350 nanometers or less than 250 nanometers deep, as measured from the effective land level. The ROM pits may be pre-recorded in ROM grooves that are shallower than the ROM pits, where the ROM pits are narrower, of equivalent width or up to approximately 10% wider than the ROM grooves, respectively measured at half-depth, although the transverse extent of the ROM pits will not typically exceed that of the ROM grooves. The ROM lands intervene between consecutive ROM pits, whether or not a ROM groove is provided. In the preferred embodiment, one beam of a dual beam apparatus records the ROM pits, while the other beam records the R-band pre-grooves, and also records the ROM groove, if present. In most embodiments a thermal mastering process provides smooth feature surfaces to facilitate replication of the hybrid disc masters. The berms normally forming at the radial extremities of the pits and grooves in the masters, by thermal expulsion processes, may be reduced or eliminated by methods taught.

25

四、英文發明摘要（發明之名稱：\_\_\_\_\_）

代表圖（圖 6）之元件代號說明：

| 代表符號 | 名稱  |
|------|-----|
| 50   | 坑洞  |
| 65   | 平地區 |
| 75   | 槽道  |

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

## 1. 一種混合式結構物，其包括：

## a. 一儲存著可選擇性檢索之資料的第一區，

5 (1) 該資料之一量程在該第一區內由一第一資料特徵代表，每一該第一資料特徵包括一個三維的第一主要特徵，該第一主要特徵有一縱向第一特徵尺寸、一正交於該縱向第一特徵尺寸且與該縱向第一特徵尺寸在一第一特徵平面內共面的微小橫向第一特徵尺寸、及一正交於該第一特徵平面的微小垂直第一特徵尺寸，該複數  
10 個第一資料特徵在該第一區內沿該混合式結構物內一第一軌道之一部分縱向地儲存；

(2) 該第一軌道之該部分有一縱向第一軌道尺寸、一正交於該縱向第一軌道尺寸且與該縱向第一軌道尺寸在一第一軌道平面內共面的微小橫向第一軌道尺寸、及一正交於該第一軌道平面的微小垂直第一軌道尺寸；該第一區更包括：  
15

(3) 一有效平地水準面，其以一第一方向相對於該第一軌道平面及該第一資料特徵垂直地移位，  
20

(a) 該垂直第一特徵尺寸從該有效平地水準面起算的範圍超過 350 毫微米，且

(b) 該垂直第一軌道尺寸從該有效平地水準面起算的範圍低於 170 毫微米；及

25 b. 一包括一第二軌道的第二區，該第二軌道的一部

## 六、申請專利範圍

分有一縱向第二軌道尺寸、一正交於該縱向第二軌道尺寸且與該縱向第二軌道尺寸在一第二軌道平面內共面的微小橫向第二軌道尺寸、及一正交於該第二軌道平面的微小垂直第二軌道尺寸。

- 5 2. 如申請專利範圍第 1 項之混合式結構物，其中該第一特徵的橫向範圍不超過該第一軌道的橫向範圍。
3. 如申請專利範圍第 1 項之混合式結構物，其中該第一特徵在半深度處測得的寬度約不大於該第一軌道在半深度處測得的寬度之 110%。
- 10 4. 如申請專利範圍第 1 項之混合式結構物，其中該第一軌道之橫向範圍大致同於該第二軌道之橫向範圍。
5. 如申請專利範圍第 4 項之混合式結構物，其中該第一軌道及該第二軌道構成一個大致連續的軌道。
6. 如申請專利範圍第 1 項之混合式結構物，其中：
- 15 a. 該混合式結構物包括一具有一中央軸線之碟片，該碟片可選擇性地以該中央軸線為中心旋轉，該碟片有一大致平坦表面；
- b. 該第一區包括一在該碟片之一表面上的第一環形物且該第二區包括一在該表面上的第二環形物，該第一和第二環形物與該碟片同軸；
- 20 c. 該第一軌道在該第一環形物內繞行該碟片，且該第二軌道在該第二環形物內繞行該碟片；
- d. 該第一特徵平面及該第一軌道平面平面處於該表面內；且
- 25 e. 該第二軌道包括該表面內之一槽道。

## 六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第 6 項之混合式結構物，其中該第一  
和第二軌道螺旋地繞行該碟片。
8. 如申請專利範圍第 7 項之混合式結構物，其中該第一  
軌道之至少一部分及該第二軌道之至少一部分構成一  
大致連續螺線。
9. 如申請專利範圍第 6 項之混合式結構物，其包括相繼  
之複數個該第一主要特徵，每一該主要特徵在該表面  
內包括一主要坑洞，每對相繼的主要坑洞之間穿插著  
一主要平地，每一該主要坑洞和每一該主要平地各自  
代表該儲存資料之一相應量程。
10. 如申請專利範圍第 9 項之混合式結構物，其中每一該  
主要平地包括一深入該表面內之三維壓痕，具有一微  
小主要平地橫向尺寸及一微小主要平地垂直尺寸。
11. 如申請專利範圍第 10 項之混合式結構物，其中每一  
該複數個相繼主要平地之橫向範圍大致等於該主要平  
地所介入之相應主要坑洞對的橫向範圍。
12. 如申請專利範圍第 10 項之混合式結構物，其中每一  
該複數個相繼主要平地之橫向範圍大於該主要平地所  
介入之相應主要坑洞對的橫向範圍。
13. 如申請專利範圍第 9 項之混合式結構物，其中：  
a. 該第一軌道之至少一部分在該表面內包括一大致連  
續的三維壓痕；且  
b. 該複數個相繼主要坑洞容納在該第一軌道之該部分  
的該三維壓痕內。
14. 如申請專利範圍第 9 項之混合式結構物，其中每一該

## 六、申請專利範圍

主要坑洞之縱向邊界相互成幾何對稱。

15. 如申請專利範圍第 9 項之混合式結構物，其中每一該主要平地之縱向邊界相互成幾何對稱。
16. 如申請專利範圍第 9 項之混合式結構物，其中每一該主要坑洞有一由其一橫向剖面定義之外部形狀，該外部形狀從該主要坑洞在該第一特徵之一橫向邊緣開始其以該第一垂直方向偏離該表面之位移的點到始於該表面之該位移終結在該主要坑洞之對向橫向邊緣的點未呈現實質的斜率不連續性。
- 10 17. 一種混合式結構物，其包括：
  - a. 一儲存著可選擇性檢索之資料的第一區，
    - (1) 該資料之一量程在該第一區內由一第一資料特徵代表，每一該第一資料特徵包括一個三維的第一主要特徵，該第一主要特徵有一縱向第一特徵尺寸、一正交於該縱向第一特徵尺寸且與該縱向第一特徵尺寸在一第一特徵平面內共面的微小橫向第一特徵尺寸、及一正交於該第一特徵平面的微小垂直第一特徵尺寸，該複數個第一資料特徵在該第一區內沿該混合式結構物內一第一軌道之一部分縱向地儲存；
    - (2) 該第一軌道之該部分有一縱向第一軌道尺寸、一正交於該縱向第一軌道尺寸且與該縱向第一軌道尺寸在一第一軌道平面內共面的微小橫向第一軌道尺寸、及一正交於該第一軌道平面的微小垂直第一軌道尺寸；該第一區更包

## 六、申請專利範圍

括：

(3) 一有效平地水準面，其以一第一方向相對於該第一軌道平面及該第一資料特徵垂直地移位，

5 (a) 該垂直第一特徵尺寸從該有效平地水準面起算的範圍小於 250 毫微米，且

(b) 該垂直第一軌道尺寸從該有效平地水準面起算的範圍小於 170 毫微米；及

10 b. 一包括一第二軌道的第二區，該第二軌道的一部分有一縱向第二軌道尺寸、一正交於該縱向第二軌道尺寸且與該縱向第二軌道尺寸在一第二軌道平面內共面的微小橫向第二軌道尺寸、及一正交於該第二軌道平面的微小垂直第二軌道尺寸。

15 18. 如申請專利範圍第 17 項之混合式結構物，其中該第一特徵的橫向範圍不超過該第一軌道的橫向範圍。

19. 如申請專利範圍第 17 項之混合式結構物，其中該第一特徵在半深度處測得的寬度約不大於該第一軌道在半深度處測得的寬度之 110%。

20 20. 如申請專利範圍第 17 項之混合式結構物，其中該第一軌道之橫向範圍大致同於該第二軌道之橫向範圍。

21. 如申請專利範圍第 20 項之混合式結構物，其中該第一軌道及該第二軌道構成一個大致連續的軌道。

22. 一種親代 (parent) 混合式碟片結構物，其包括：

a. 一儲存著可選擇性檢索之資料的第一區，

25 (1) 該資料之一量程在該第一區內由一第一資料

## 六、申請專利範圍

- 5 特徵代表，每一該第一資料特徵包括一個三維的第一主要特徵，該第一主要特徵有一縱向第一特徵尺寸、一正交於該縱向第一特徵尺寸且與該縱向第一特徵尺寸在一第一特徵平面內共面的微小橫向第一特徵尺寸、及一正交於該第一特徵平面的微小垂直第一特徵尺寸，該複數個第一資料特徵在該第一區內沿該混合式結構物內一第一軌道之一部分縱向地儲存；
- 10 (2) 該第一軌道之該部分有一縱向第一軌道尺寸、一正交於該縱向第一軌道尺寸且與該縱向第一軌道尺寸在一第一軌道平面內共面的微小橫向第一軌道尺寸、及一正交於該第一軌道平面的微小垂直第一軌道尺寸；該第一區更包括：
- 15 (3) 一有效平地水準面，其以一第一方向相對於該第一軌道平面及該第一資料特徵垂直地移位，
- 20 (a) 該垂直第一特徵尺寸從該有效平地水準面起算的範圍大於 350 毫微米，且
- (b) 該垂直第一軌道尺寸從該有效平地水準面起算的範圍小於 170 毫微米；及
- 25 b. 一包括一第二軌道的第二區，該第二軌道的一部分有一縱向第二軌道尺寸、一正交於該縱向第二軌道尺寸且與該縱向第二軌道尺寸在一第二軌道平面內共面的微小橫向第二軌道尺寸、及一正交

## 六、申請專利範圍

於該第二軌道平面的微小垂直第二軌道尺寸；且  
其中：

c. 該親代結構物建構為可藉此製造出一最終混合式  
結構物，該最終混合式結構物含有：

- 5 (1) 次級資料特徵，其分別代表由對應第一資料  
特徵代表之資料的量程，該資料可從該最終  
混合式結構物選擇性檢索；及
- (2) 一導軌，其對應於該第二軌道，代表其他資  
料之量程的第三級特徵可選擇性地記錄在該  
10 導軌內，且該其他資料可從該導軌選擇性地  
檢索。
23. 一種最終混合式結構物，其由如申請專利範圍第 22  
項之親代混合式碟片複製而得。
24. 一種中間混合式結構物，其由如申請專利範圍第 22  
15 項之親代結構物複製而得，且可由其複製出如申請專  
利範圍第 23 項之最終結構物。
25. 一種親代混合式碟片結構物，其包括：
  - a. 一儲存著可選擇性檢索之資料的第一區，
    - (1) 該資料之一量程在該第一區內由一第一資料  
20 特徵代表，每一該第一資料特徵包括一個三維  
的第一主要特徵，該第一主要特徵有一縱向第  
一特徵尺寸、一正交於該縱向第一特徵尺寸且  
與該縱向第一特徵尺寸在一第一特徵平面內共  
面的微小橫向第一特徵尺寸、及一正交於該第  
25 一特徵平面的微小垂直第一特徵尺寸，該複數

## 六、申請專利範圍

個第一資料特徵在該第一區內沿該混合式結構物內一第一軌道之一部分縱向地儲存；

5 (2) 該第一軌道之該部分有一縱向第一軌道尺寸、一正交於該縱向第一軌道尺寸且與該縱向第一軌道尺寸在一第一軌道平面內共面的微小橫向第一軌道尺寸、及一正交於該第一軌道平面的微小垂直第一軌道尺寸；該第一區更包括：

10 (3) 一有效平地水準面，其以一第一方向相對於該第一軌道平面及該第一資料特徵垂直地移位，

(a) 該垂直第一特徵尺寸從該有效平地水準面起算的範圍小於 250 毫微米，且

15 (b) 該垂直第一軌道尺寸從該有效平地水準面起算的範圍小於 170 毫微米；及

20 b. 一包括一第二軌道的第二區，該第二軌道的一部分有一縱向第二軌道尺寸、一正交於該縱向第二軌道尺寸且與該縱向第二軌道尺寸在一第二軌道平面內共面的微小橫向第二軌道尺寸、及一正交於該第二軌道平面的微小垂直第二軌道尺寸；且其中：

c. 該親代結構物建構為可藉此製造出一最終混合式結構物，該最終混合式結構物含有：

25 (3) 次級資料特徵，其分別代表由對應第一資料特徵代表之資料的量程，該資料可從該最終

## 六、申請專利範圍

混合式結構物選擇性檢索；及

- (4) 一導軌，其對應於該第二軌道，代表其他資料之量程的第三級特徵可選擇性地記錄在該導軌內，且該其他資料可從該導軌選擇性地檢索。

5

26. 一種最終混合式結構物，其由如申請專利範圍第 25 項之親代混合式碟片複製而得。

27. 一種中間混合式結構物，其由如申請專利範圍第 25 項之親代結構物複製而得，且可由其複製出如申請專利範圍第 26 項之最終結構物。

10

28. 一種混合式結構物，其包括：

a. 一儲存著可選擇性檢索之資料的第一區，

(1) 該資料之一量程在該第一區內由一第一資料特徵代表，每一該第一資料特徵包括一個三維的第一主要特徵，該第一主要特徵有一縱向第一特徵尺寸、一正交於該縱向第一特徵尺寸且與該縱向第一特徵尺寸在一第一特徵平面內共面的微小橫向第一特徵尺寸、及一正交於該第一特徵平面的微小垂直第一特徵尺寸，該複數個第一資料特徵在該第一區內沿該混合式結構物內一第一軌道之一部分縱向地儲存；

15

(2) 該第一軌道之該部分有一縱向第一軌道尺寸、一正交於該縱向第一軌道尺寸且與該縱向第一軌道尺寸在一第一軌道平面內共面的微小橫向第一軌道尺寸、及一正交於該第一軌道

20

25

## 六、申請專利範圍

平面的微小垂直第一軌道尺寸，其中：

- 5 (a) 該第一主要特徵之橫向範圍大致不超過該第一軌道之橫向範圍，且
- (b) 該第一主要特徵在該垂直第一特徵尺寸之一半處測得的寬度約不超過該第一軌道在該垂直第一軌道尺寸之一半處測得的寬度之 110%；及
- 10 b. 一包括一第二軌道的第二區，該第二軌道的一部分有一縱向第二軌道尺寸、一正交於該縱向第二軌道尺寸且與該縱向第二軌道尺寸在一第二軌道平面內共面的微小橫向第二軌道尺寸、及一正交於該第二軌道平面的微小垂直第二軌道尺寸。

裝

訂

線

圖 1

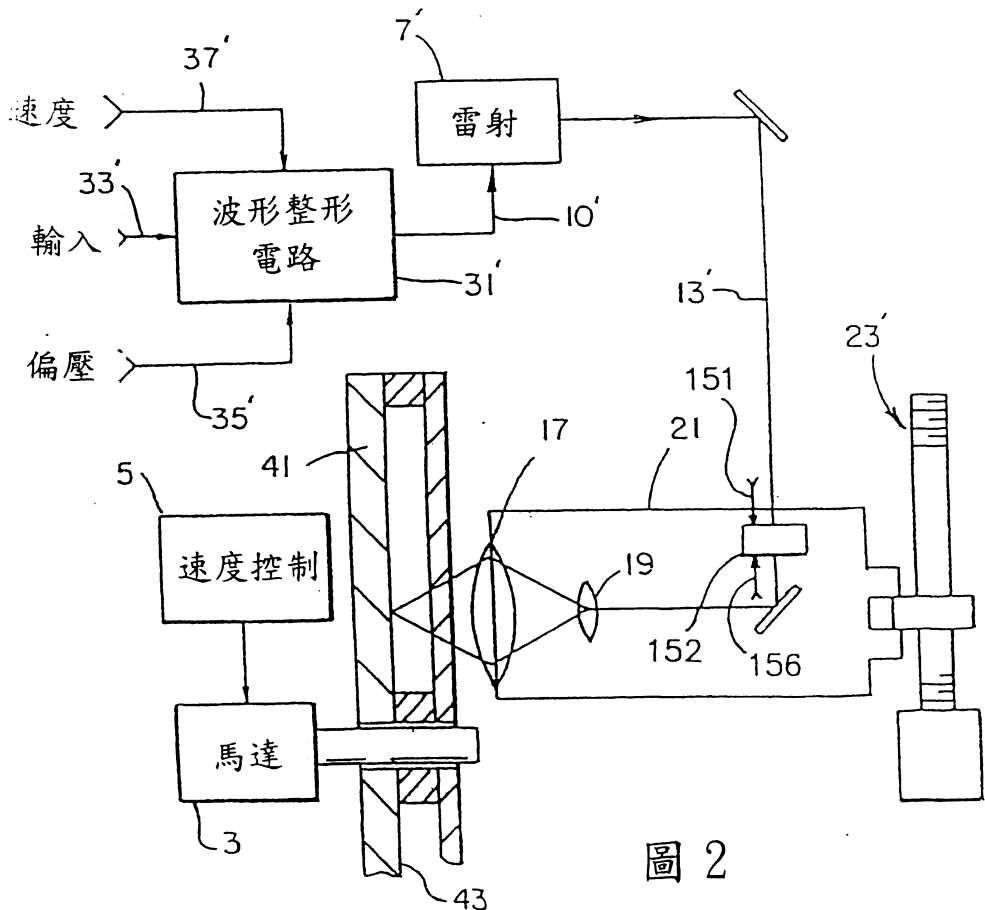
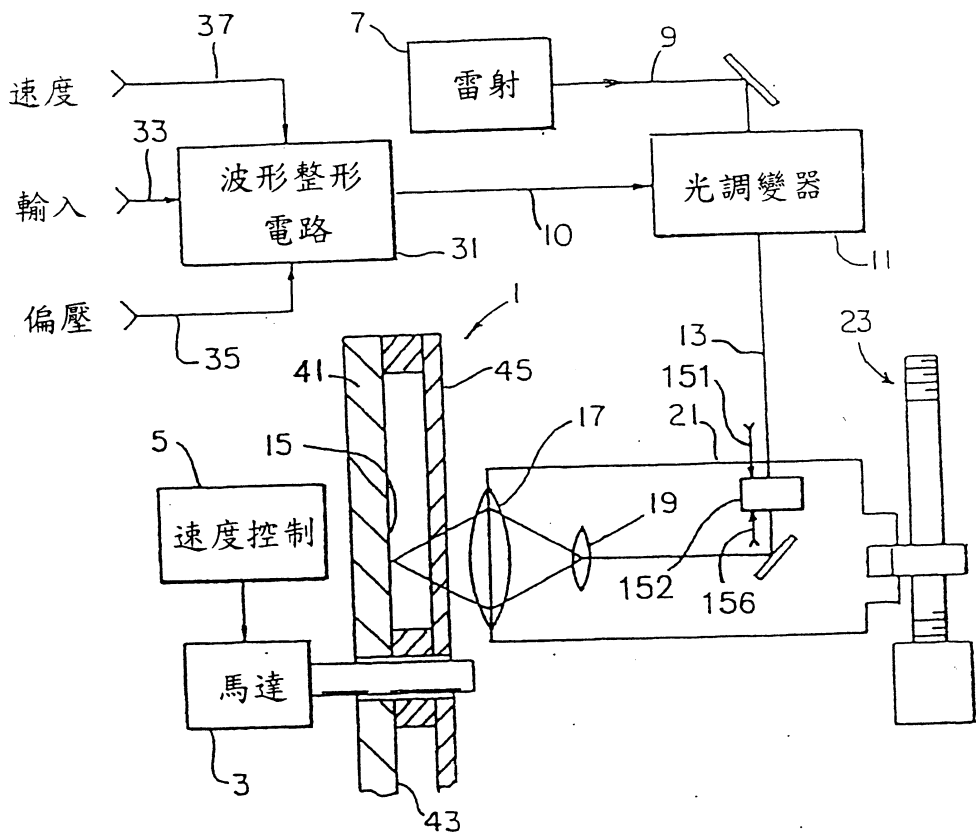


圖 2

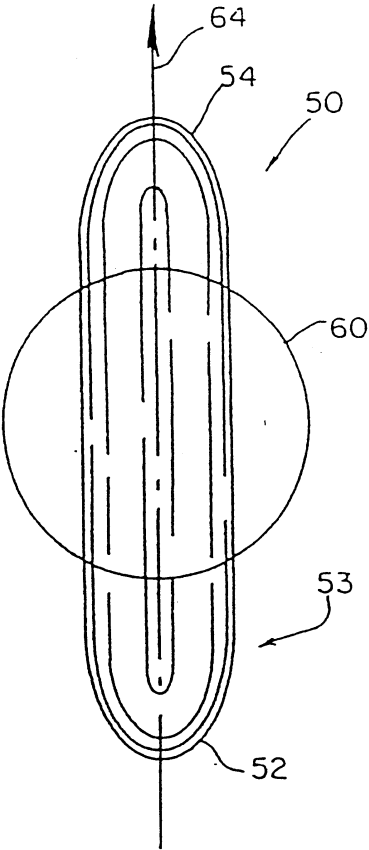


圖 3

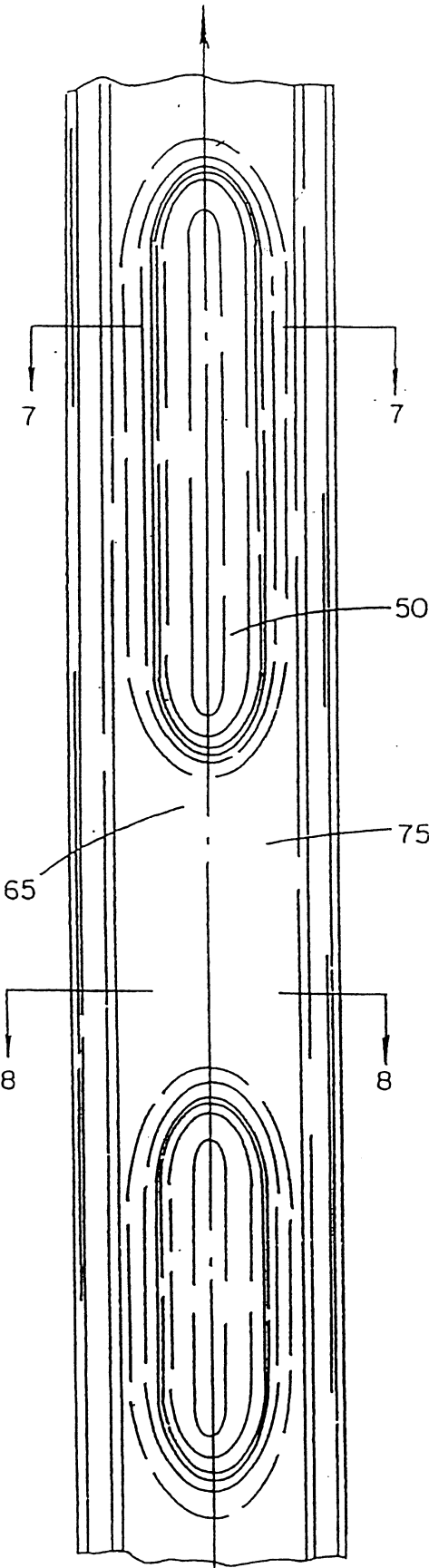
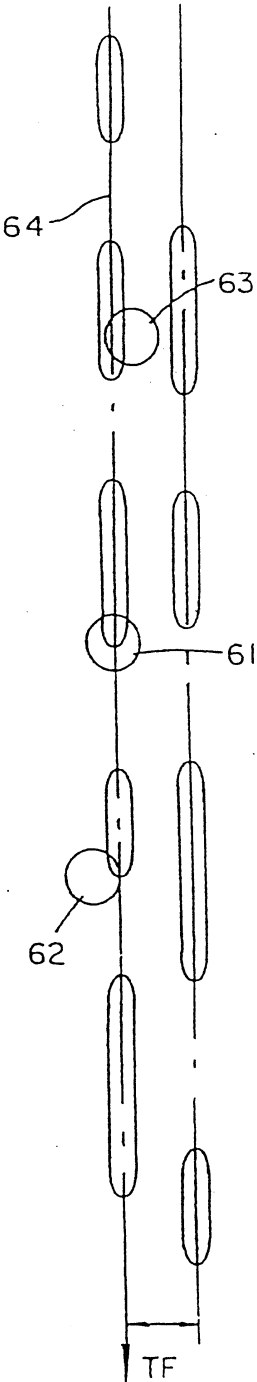


圖 6

圖 4



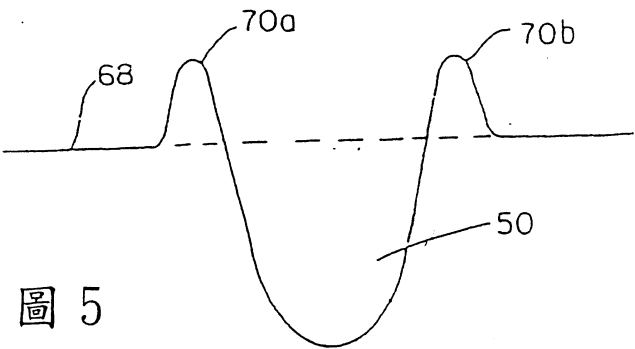


圖 5

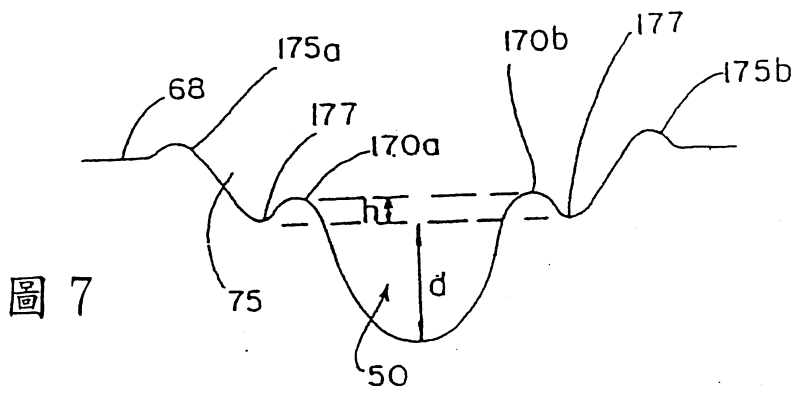


圖 7

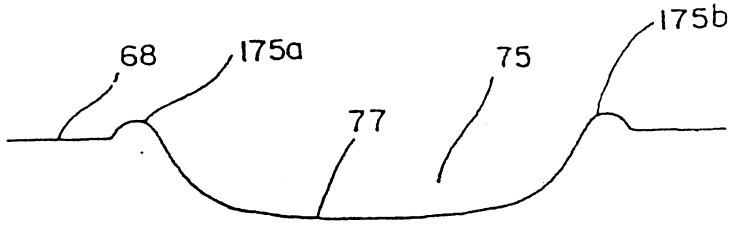


圖 8

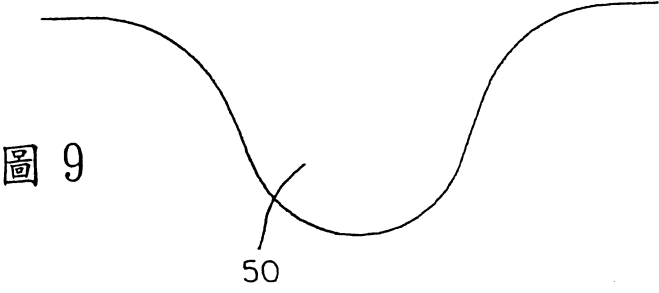


圖 9

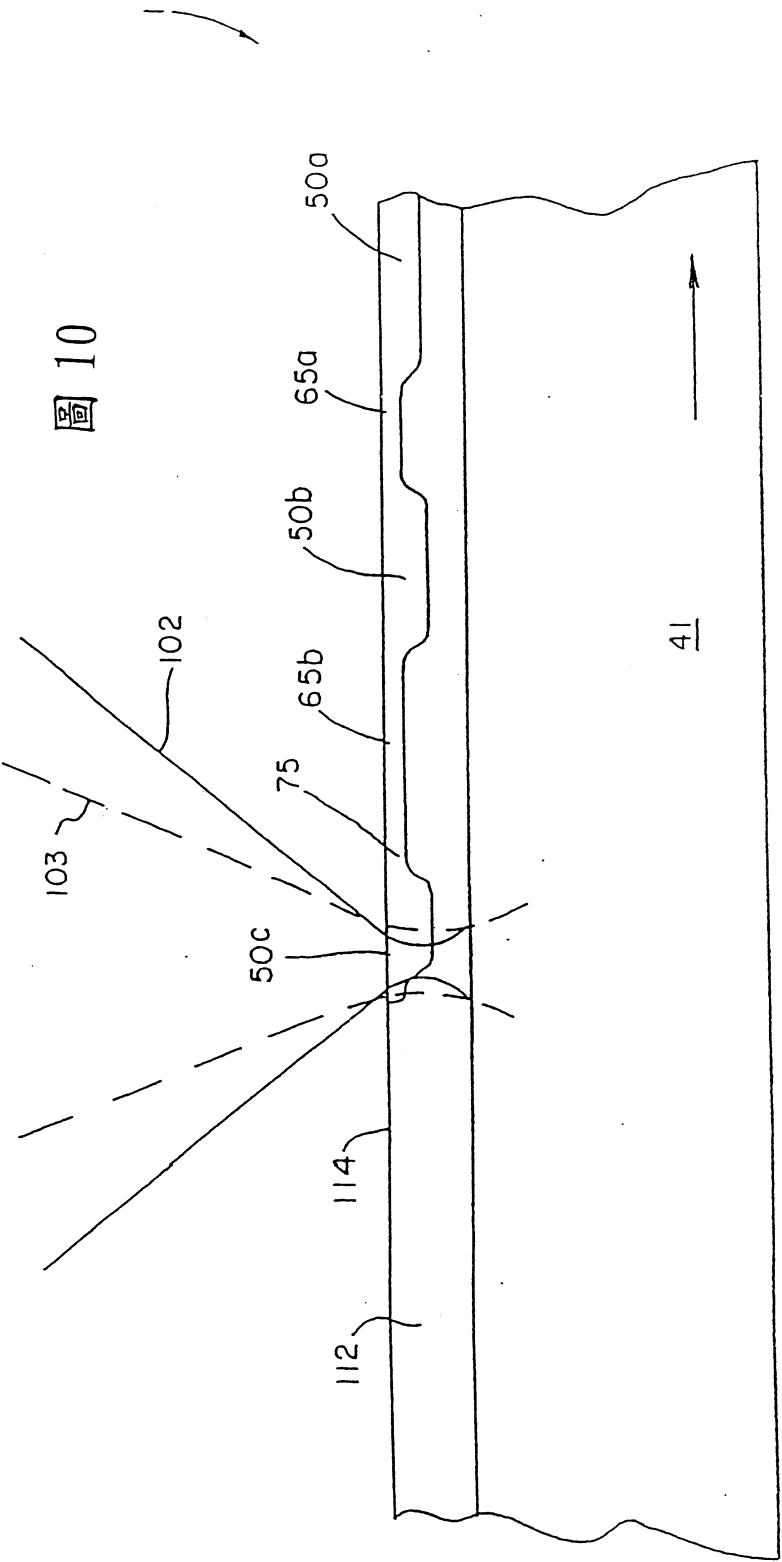


圖 10



6/17

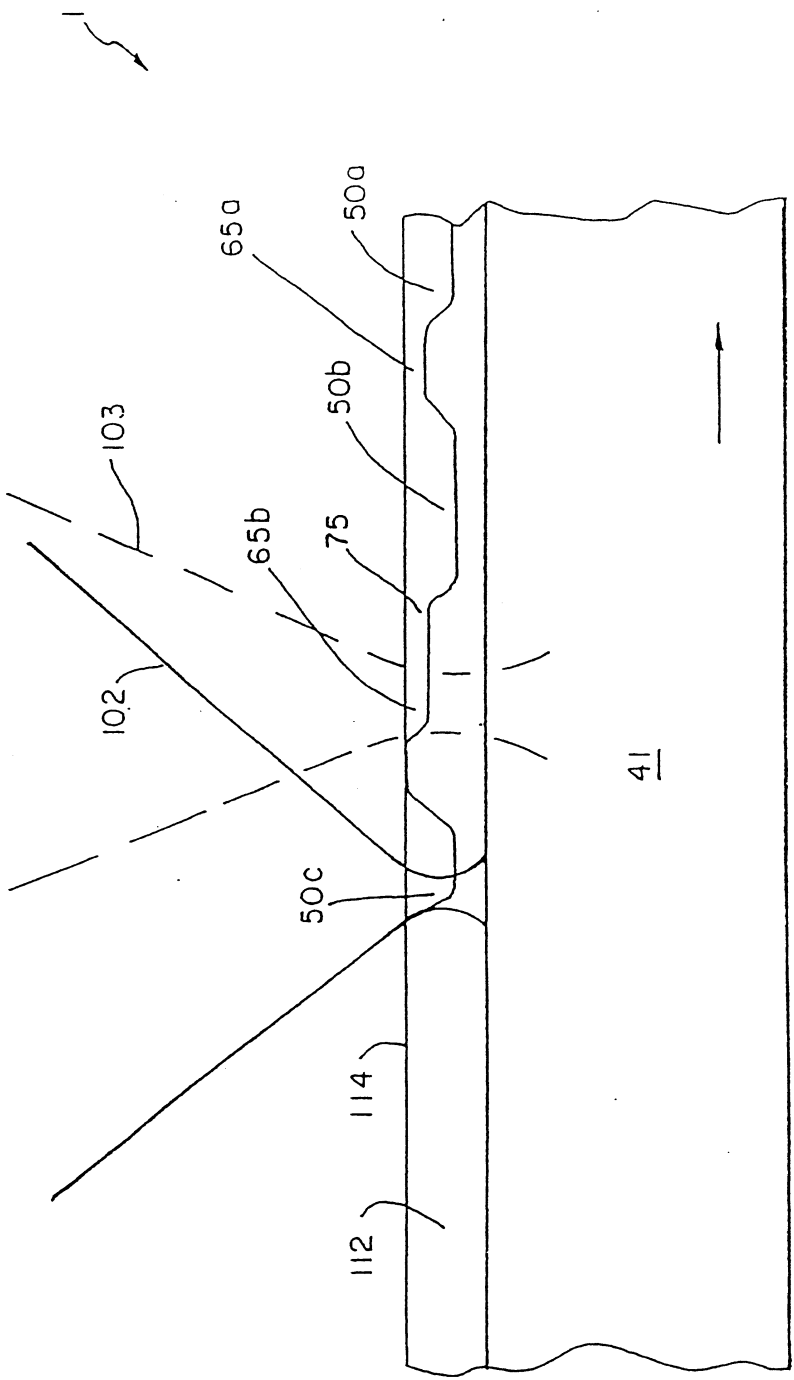


圖 12

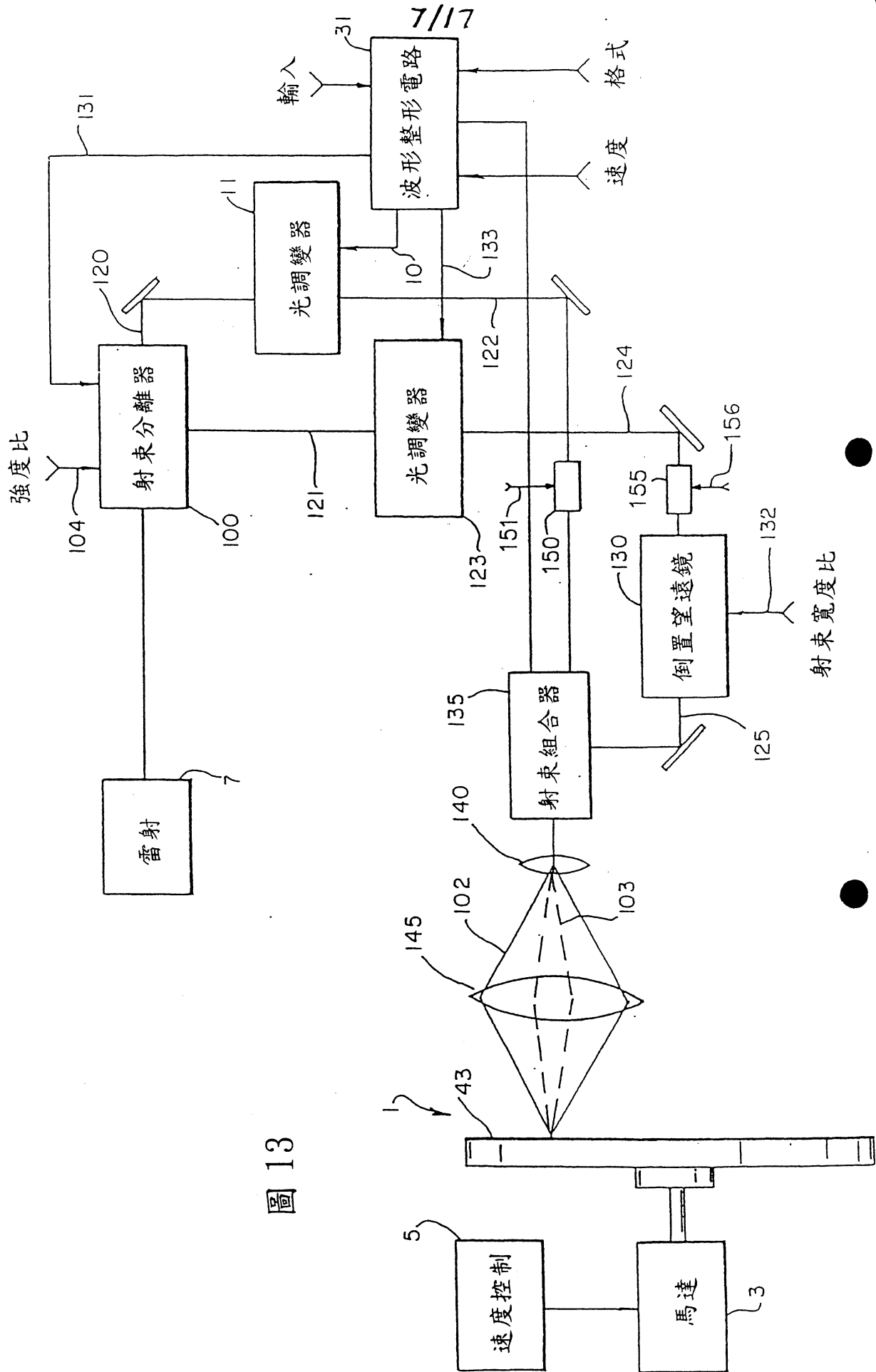


圖 13

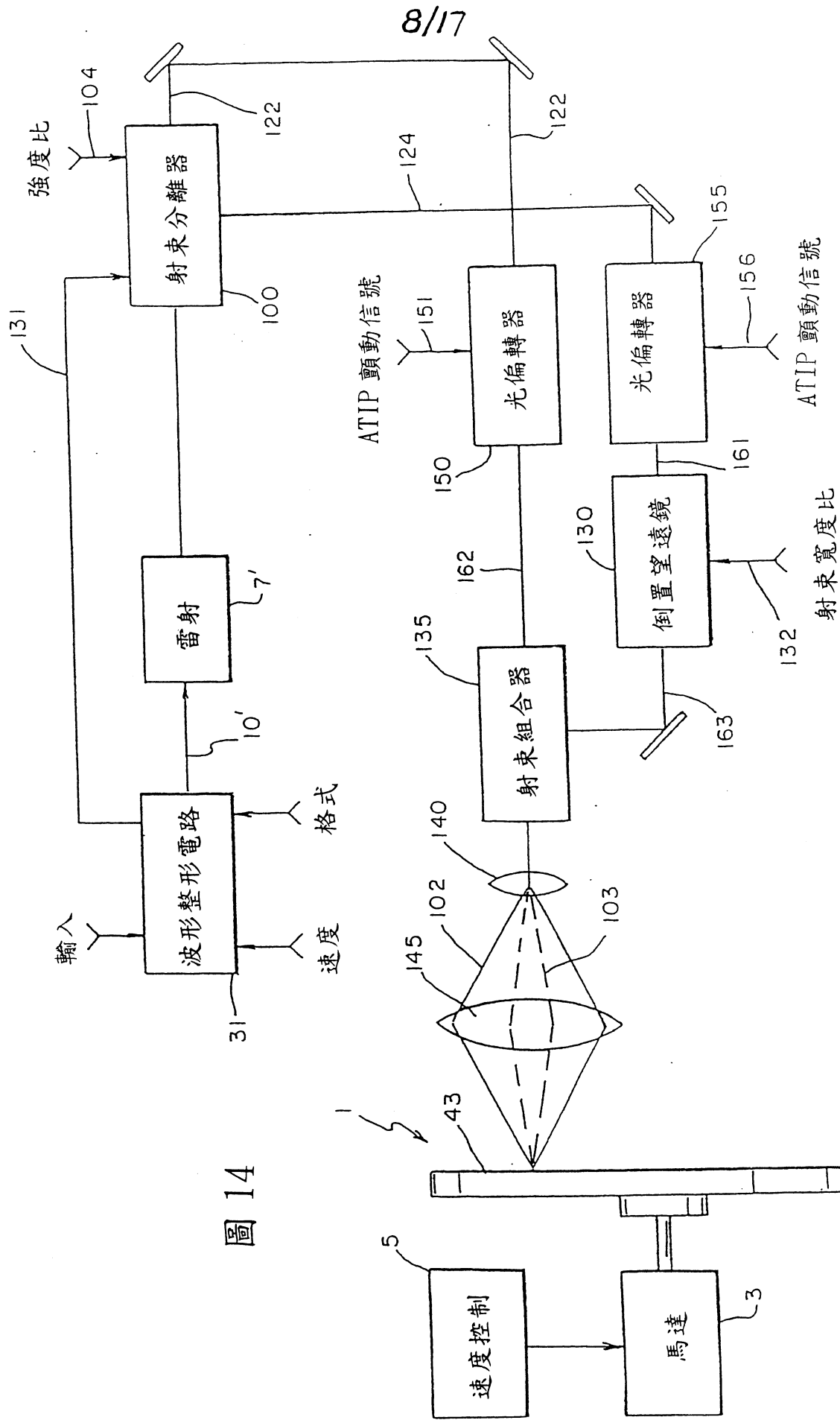
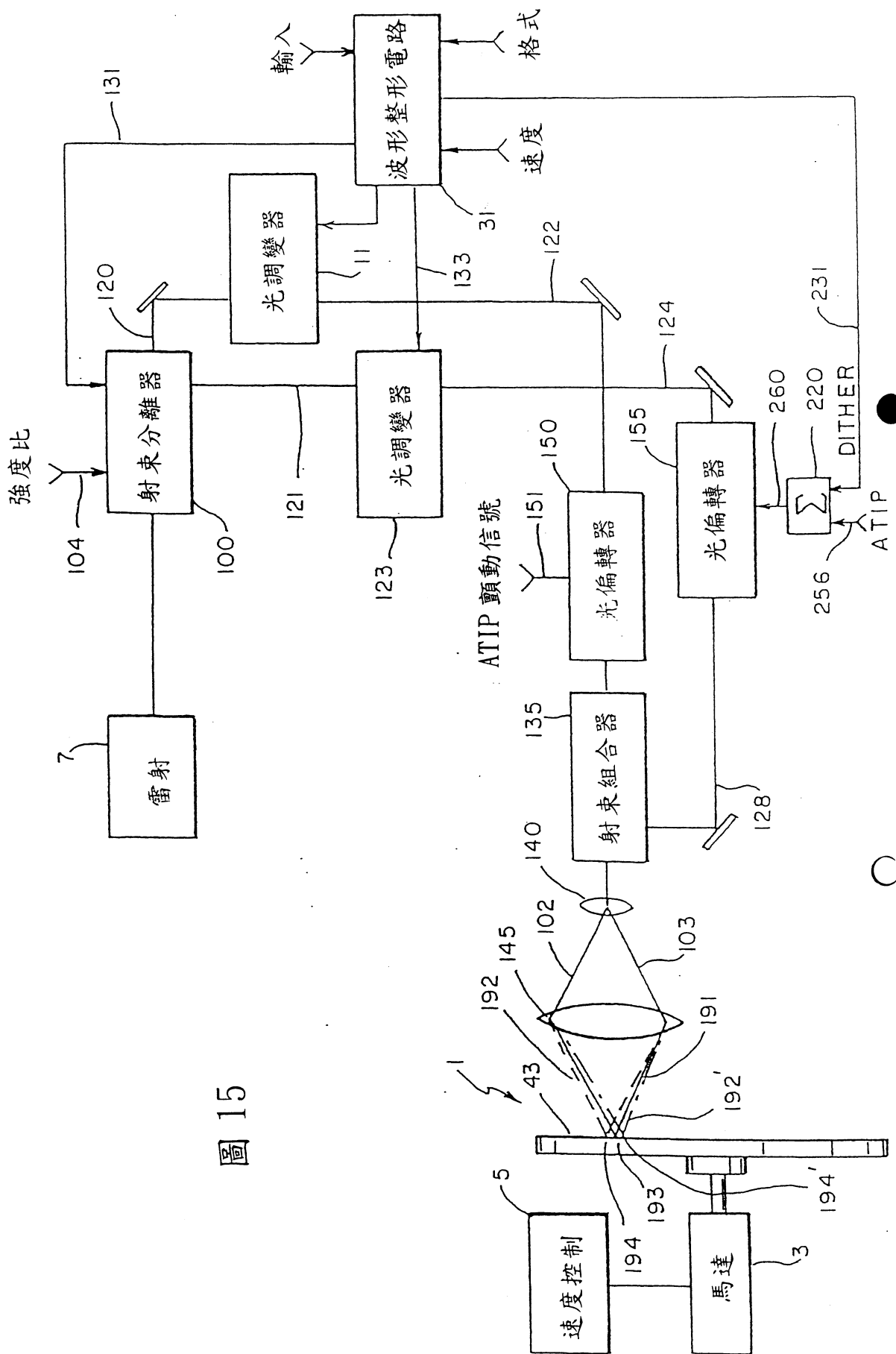


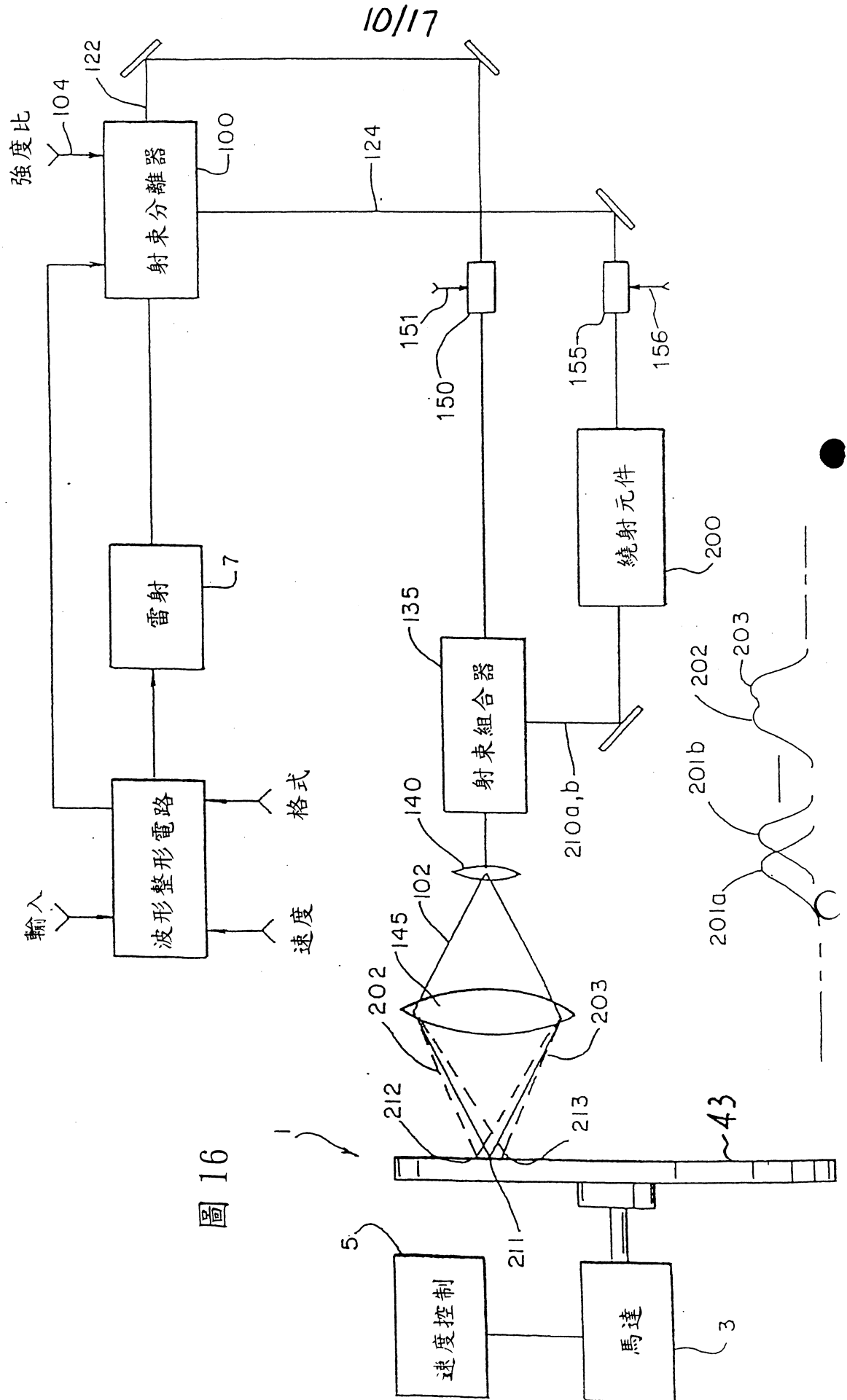
圖 14

8/17

9/17



15



16



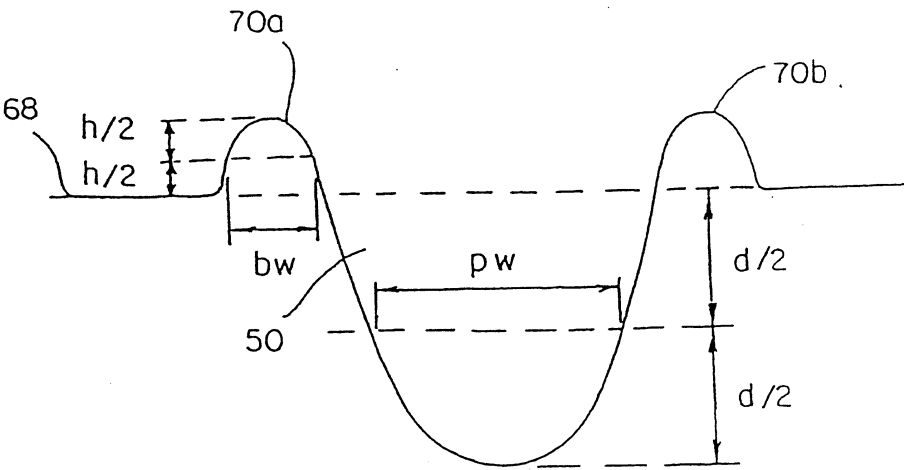
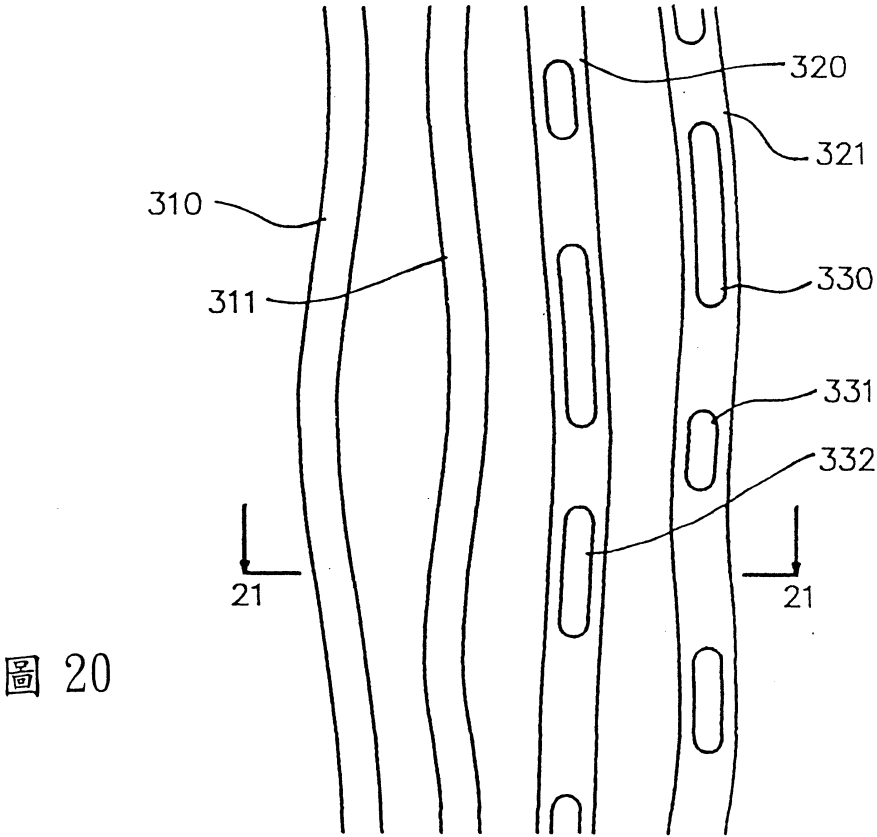
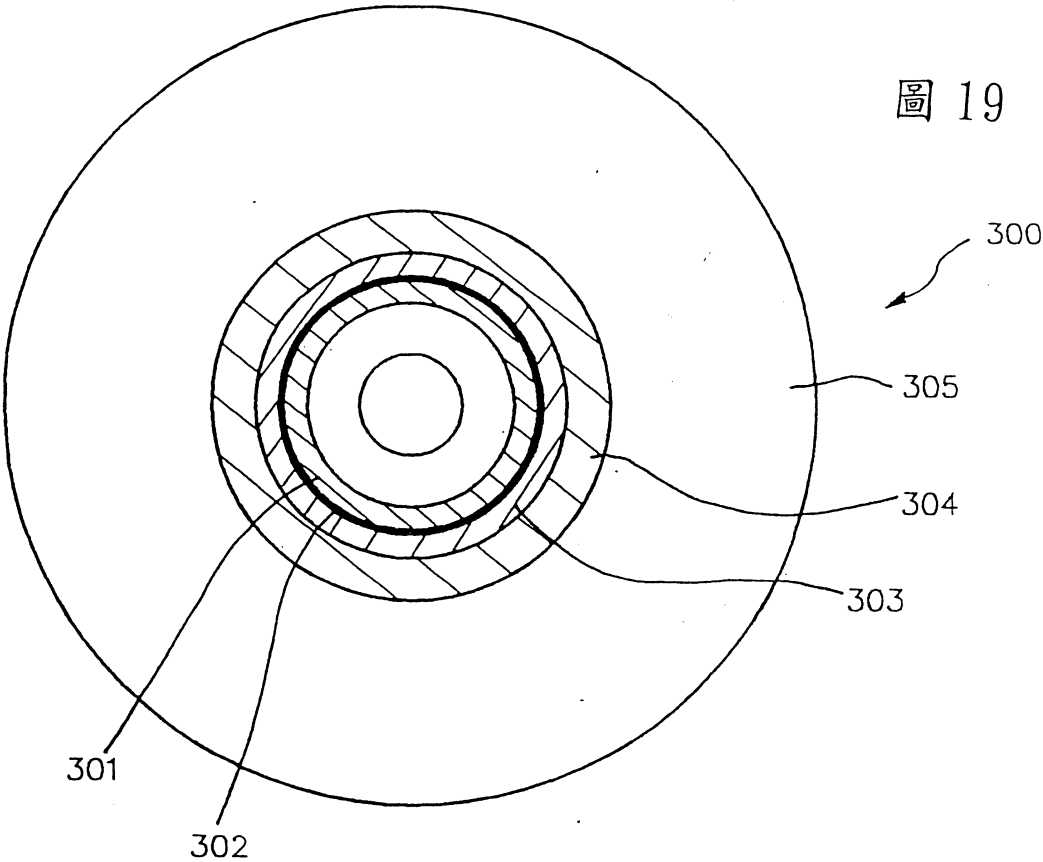


圖 18



14/17

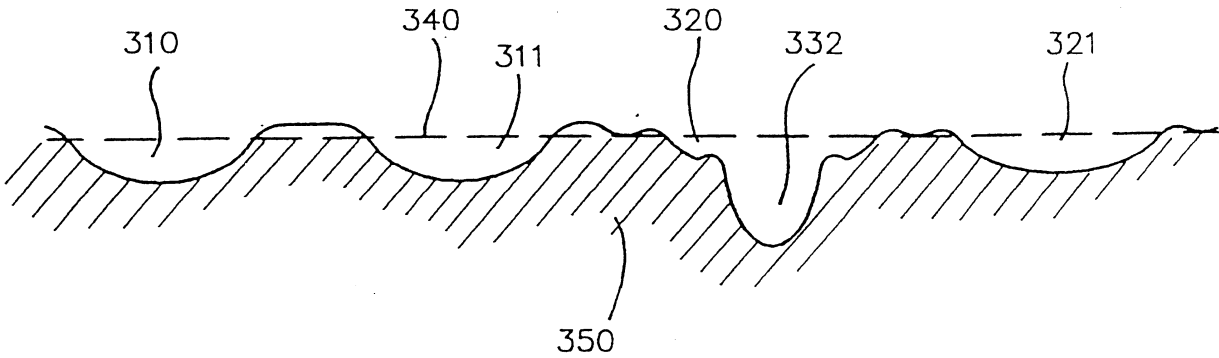


圖 21

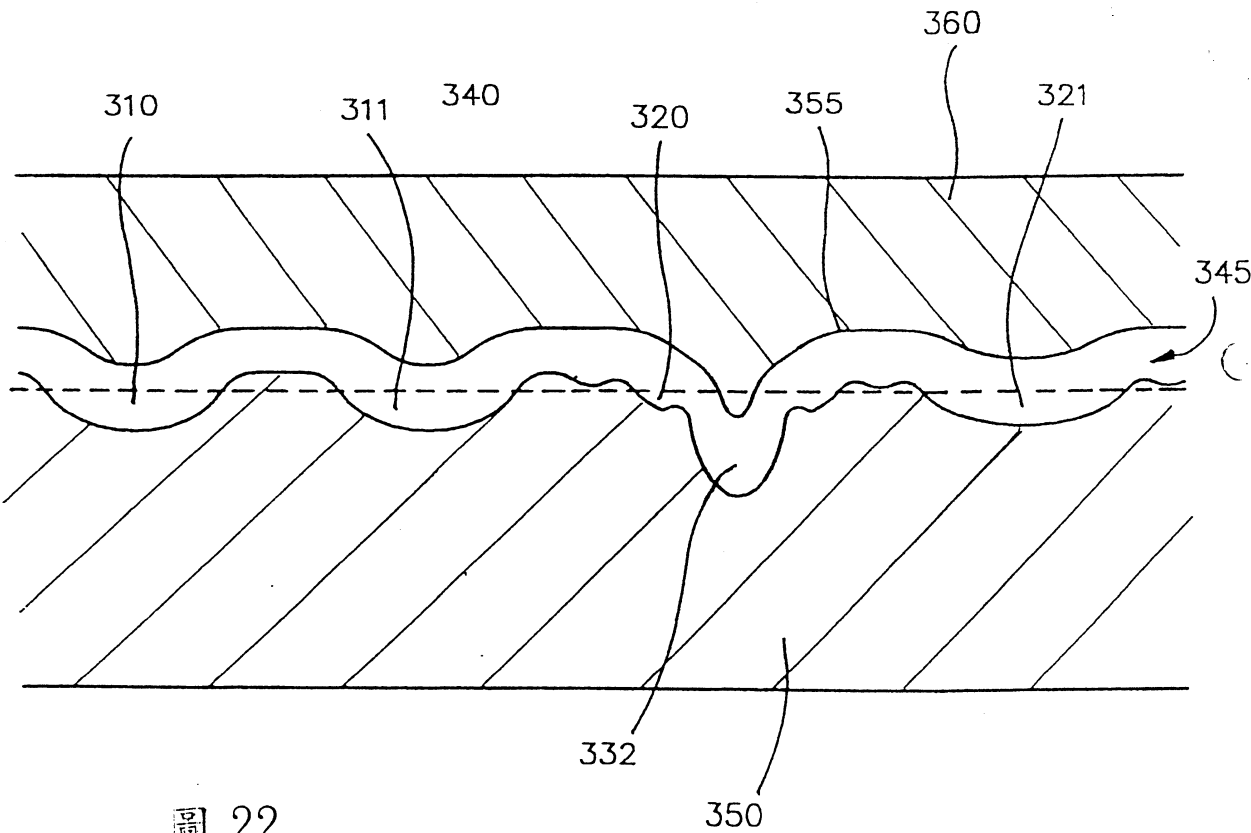


圖 22

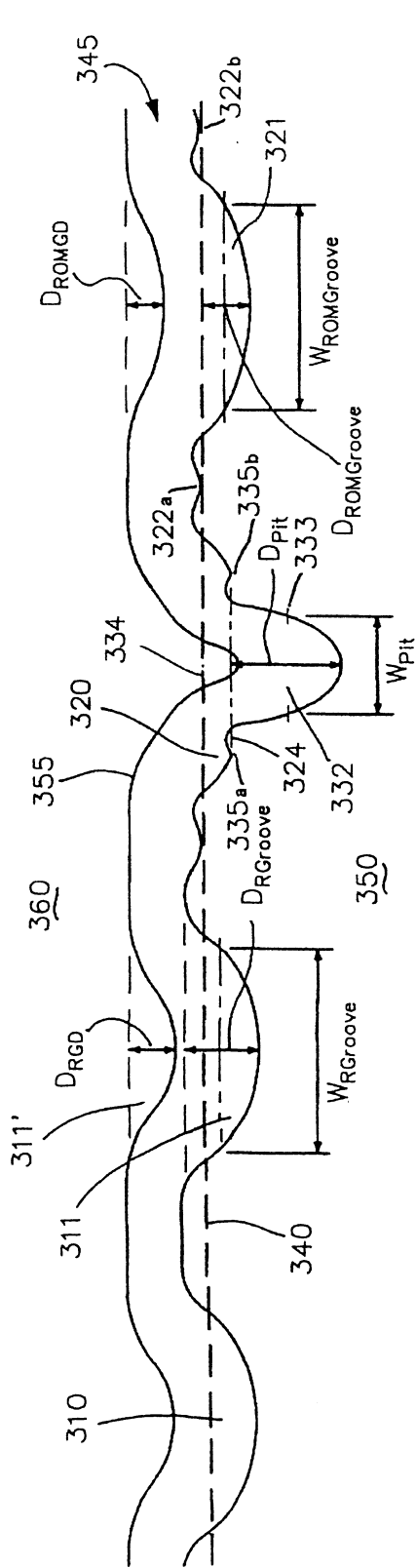


圖 23a

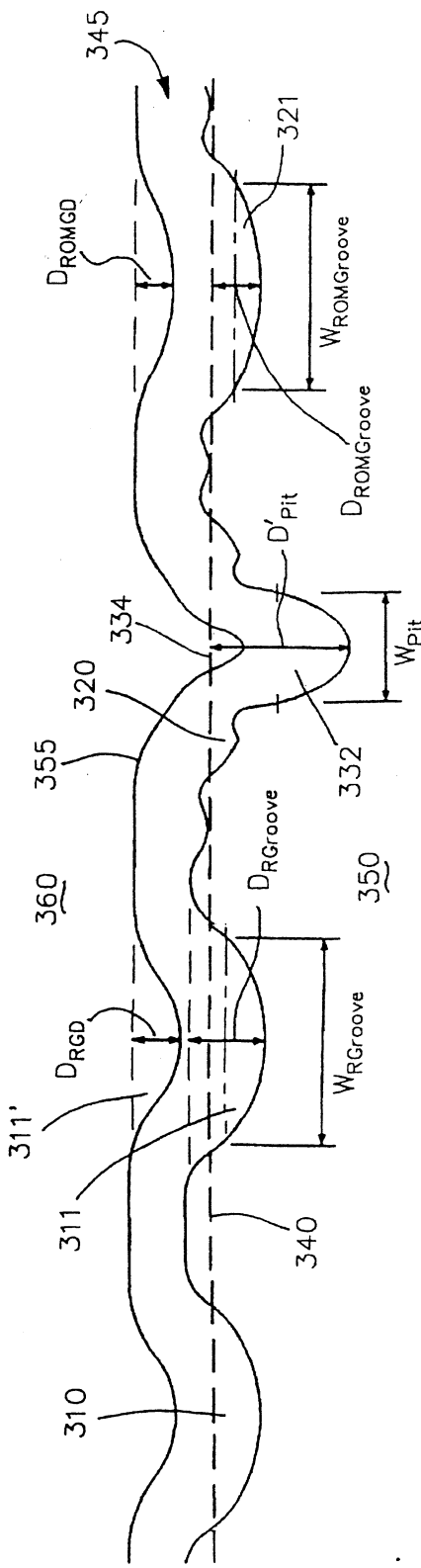


圖 23b

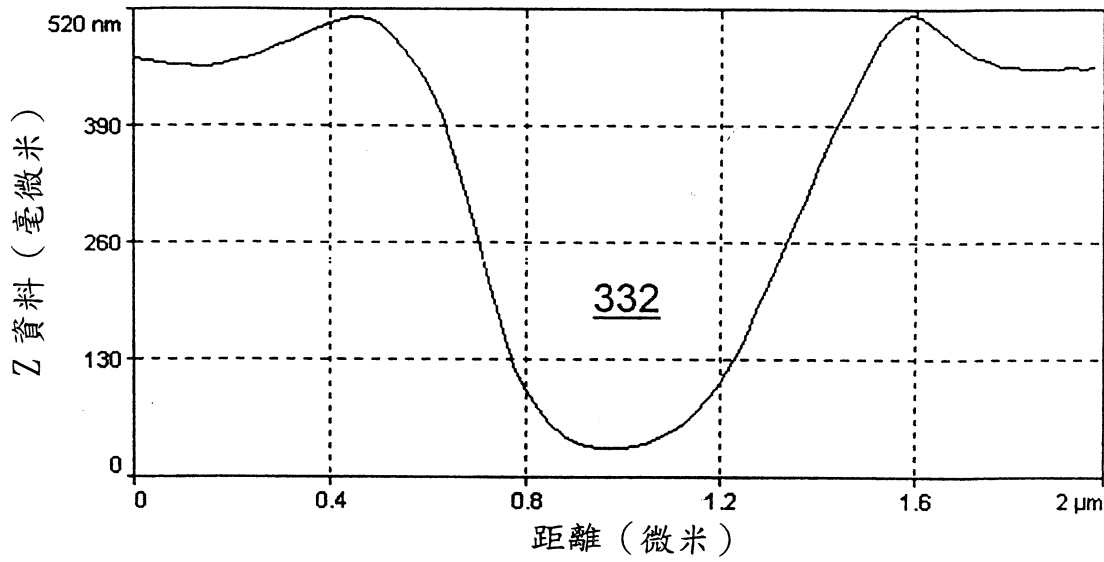


圖 24a

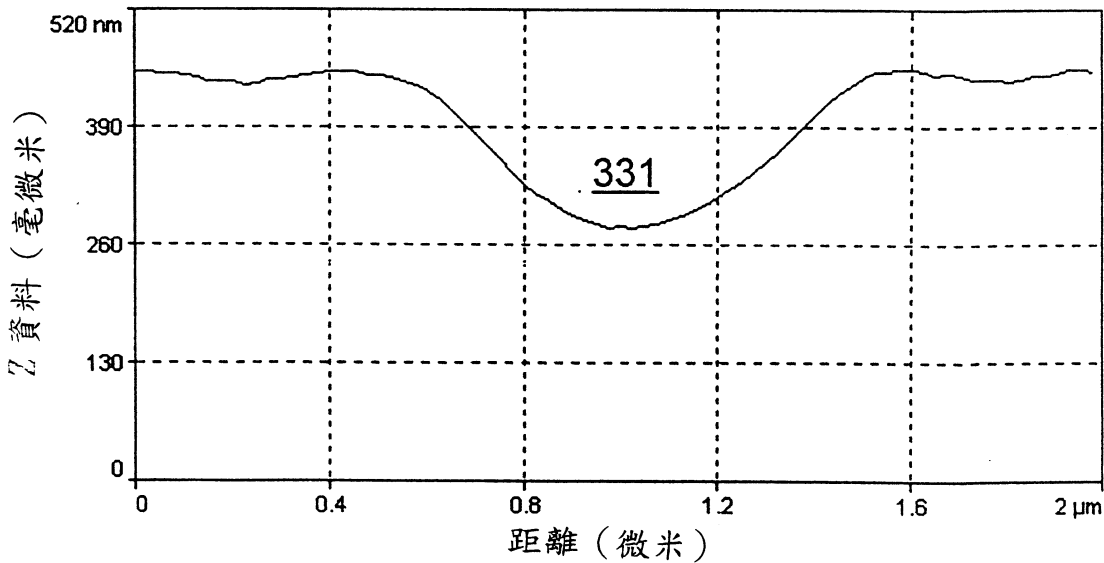
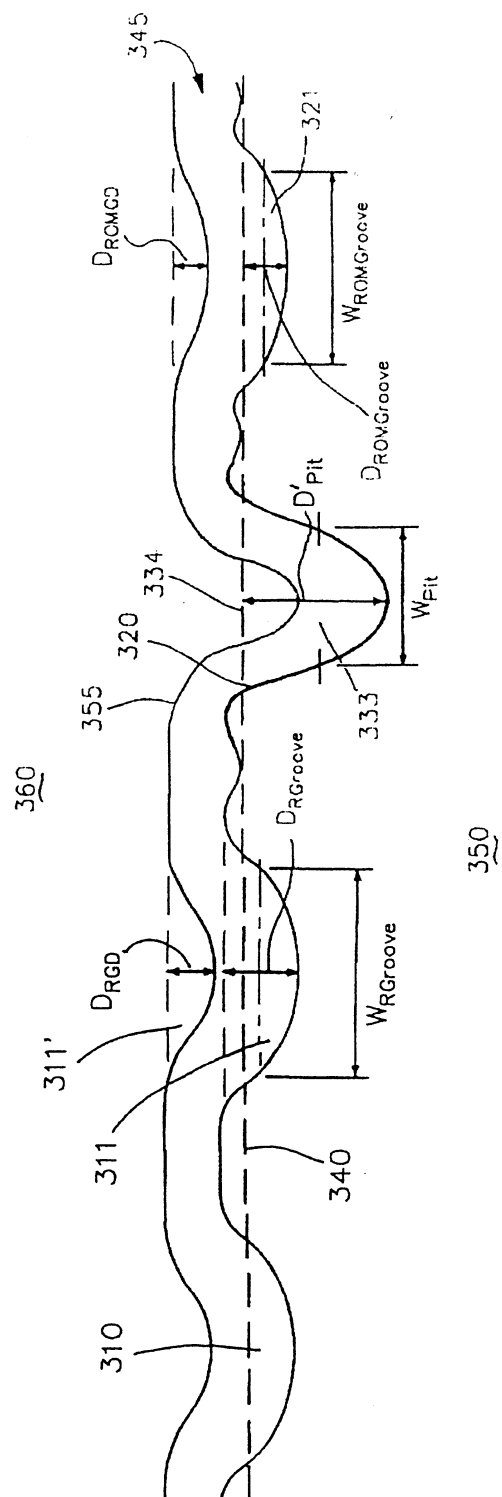


圖 24b



25