

發明專利說明書

200523902

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：**93136550**

※申請日期：**93.11.16**

※IPC 分類：**G11B7/004**

一、發明名稱：(中文/英文)

光資訊記錄媒體之記錄方法及裝置及信號處理電路

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商太陽誘電股份有限公司

TAIYO YUDEN CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

小林 富次

KOBAYASHI, TOMIJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都台東區上野 6 丁目 16 番 20 號

16-20, UENO 6-CHOME, TAITO-KU, TOKYO, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1.垣本 博哉

KAKIMOTO, HIROYA

2.關口 慎生

SEKIGUCHI, MITSUO

國 籍：(中文/英文)

1.-2.均日本 JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004年01月05日；特願2004-000242

2. 日本；2004年01月28日；特願2004-019925

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關光碟等光資訊記錄媒體之記錄方法及裝置，特別是有關減少記錄條件決定時所進行之測試記錄之次數，同時對於最佳記錄條件之設定有效之記錄方法及裝置。

【先前技術】

於CD-R或DVD-R等所代表之光資訊記錄媒體(以下稱為「媒體」)記錄，記錄對象之媒體與使用於記錄之記錄裝置(以下稱為「驅動器」)之適合度係由於各個組合而不同。此原因可能有：媒體側要因，其係最佳記錄條件由於構成媒體之記錄材料之種類不同或製造時之成膜不均而變化者；及驅動器側要因，其係最佳條件由於構成驅動器之拾取頭或半導體雷射之種類不同或製造時之組裝變動而變化者；實際上，作為此等之複合要因，於各組合存在特有之最佳條件。

因此，自以往廣泛採用的手法，係以被記錄之媒體與使用於記錄之驅動器之實際組合進行測試記錄(亦稱為「試寫」)，從其結果選擇記錄狀態最佳之記錄條件。

因此，作為構成記錄條件之控制要因，由於照射於媒體之雷射光之功率(以下稱為「功率」)及記錄脈衝之寬度(以下稱為「脈衝」)之2者係成為主要要因，因此若從確實找到最佳條件的觀點來看，理想的是測試功率與脈衝寬之所有組合條件，但設於媒體之測試記錄區域有限，測試次數

增加會影響到使用者之使用區域或可錄次數，因此期望能儘量以最少的測試次數，找到較佳之記錄條件。

因此，以往使用之手法係於媒體側儲存可從驅動器側識別該當媒體種類之ID資訊，同時於驅動器側儲存針對各媒體種類所預先準備之測試條件，進行實際記錄時，從填裝於驅動器之媒體讀入該當媒體之ID資訊，使用與該ID資訊連結之測試條件。

圖31係表示根據儲存於媒體之ID資訊決定測試條件之手法之特徵之概念圖。如同圖所示，若以組合記錄脈衝10之功率與脈衝寬之矩陣圖表示測試條件之範圍，於此手法所採用之測試條件係在固定脈衝寬之狀態下逐漸變化功率範圍。

圖32係表示藉由圖31所示之以往手法所獲得之再生特性之概念圖。如同圖所示，若以圖31之以往手法變化功率，所獲得之再生特性，例如：抖動值係描繪以某功率值為極限之曲線特性，此最小值係作為最佳記錄條件而被選擇。此手法係定位成決定測試條件之最廣泛採用之手法，但從下述專利文獻提案用以改善此之發明。

【專利文獻1】特許3024282號

【專利文獻2】特開2000-36115號公報

【專利文獻3】特開2000-182244號公報

【專利文獻4】特開2003-203343號公報

圖33係表示專利文獻1所揭示之手法之特徵之概念圖。如同圖所示，此手法係採用根據光碟溫度或預先記錄於光碟

之關於最佳記錄條件之資訊，限定功率之變化範圍之手段，對於減少測試次數為有效手法。

然而，於此手法，並非實際驗證記錄對象之光碟與使用於記錄之驅動器之適合度，作為限定測試範圍之基礎之資訊成為溫度等之推定資訊，最佳條件包含於限定之測試範圍之確率低，從以較少之測試次數找到最佳條件之觀點來看，並不充分。又，與前述之以往手法相同，由於是僅變化功率之手法，因此亦設想會漏掉最佳條件。

圖34係表示專利文獻2、3及4所揭示之手法之特徵之概念圖。如同圖所示，於此等手法，著眼於變化脈衝寬之點，採用在固定功率之狀態下變化脈衝寬之手法。

然而，於此等手法，由於脈衝寬之變化範圍廣，作為減少測試次數並不充分，而且在功率固定之條件下進行測試記錄，因此從找到最佳條件的觀點來看亦不充分。

再者，於專利文獻1之【0030】，作為對縮短測試時間有效之手法係記載「...以與圖1相同之構成，在最初之試驗記錄設定較廣之測試條件，並且以粗的精度求出最佳記錄條件，以後亦可於每次試驗記錄時，以更細密之精度求出最佳記錄條件，直到獲得期望之再生品質或找到期望精度之最佳記錄條件。在即使最佳記錄條件由於光碟記錄裝置與光碟之組合而大幅變動，仍必須以細密之精度求出最佳記錄條件時，對於縮短最佳記錄條件之檢測時間有效...」，但於此手法僅改變精度而重複測試記錄，若於最初記錄時未檢查再生品質，於第二次測試時檢查再生品質亦無法期待

充分減少測試次數。

【發明內容】

因此，本發明之目的在於提供一種減少測試次數，同時對於最佳記錄條件之設定有效之記錄方法及裝置。

為了達成上述目的，請求項1之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；使前述功率變化之範圍係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

又，請求項2之發明係如請求項1之發明，其中前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度，對每一該變化之脈衝寬執行前述功率之階段性變化。

又，請求項3之發明係如請求項1之發明，其中前述記錄特性之檢查係藉由以預先決定之複數基準條件，於前述光記錄媒體進行測試記錄，檢測其結果所獲得之再生特性而進行。

又，請求項4之發明係如請求項3之發明，其中使前述功率變化之範圍係利用藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值，逼近前述光記錄媒體之記錄特性，由該逼近之結果導出符合再生基準之大小2點之功率值，由此等各功率值之差分所決定。

又，請求項5之發明係如請求項3之發明，其中使前述功率變化之範圍係於藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數

再生值中選擇最接近再生基準之2點，由此等2點分別所示之大小2點之功率值之差分決定。

又，請求項6之發明係如請求項3之發明，其中使前述功率變化之範圍係根據前述再生特性之變化極限之功率值所設定。

又，請求項7之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；使前述脈衝寬變化之範圍係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

又，請求項8之發明係如請求項7之發明，其中前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率，對每一該變化之功率執行前述脈衝寬之階段性變化。

又，請求項9之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；使前述功率變化之範圍係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

又，請求項10之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；使前述脈衝寬變化之範圍

圍係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

又，請求項11之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於具備：於前述測試記錄之前進行記錄特性之檢查之工序；根據前述記錄特性之檢查結果變化前述測試記錄時之記錄次數。

又，請求項12之發明係如請求項11之發明，其中前述記錄次數之變化係伴隨前述雷射光之功率條件及/或前述脈衝照射之脈衝條件之變更。

又，請求項13之發明係如請求項11之發明，其中前述記錄特性之檢查係藉由前述雷射光之脈衝照射而進行，該脈衝照射係採用前述雷射光之功率條件及/或前述脈衝照射之脈衝條件不同之至少2種記錄條件進行。

又，請求項14之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；使前述功率變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

又，請求項15之發明係如請求項14之發明，其中前述測試記錄係以階段性地變化前述脈衝之寬度，對每一該變化之脈衝寬執行前述功率之階段性變化而進行。

又，請求項16之發明係如請求項14之發明，其中前述記

錄特性之檢查係藉由以預先決定之複數基準條件，於前述光記錄媒體進行測試記錄，檢測其結果所獲得之再生特性而進行。

又，請求項17之發明係如請求項16之發明，其中使前述功率變化之次數係利用藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值，逼近前述光記錄媒體之記錄特性，由該逼近之結果導出符合再生基準之大小2點之功率值，按照此等各功率值之差分量決定。

又，請求項18之發明係如請求項16之發明，其中使前述功率變化之次數係利用藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值，逼近前述光記錄媒體之記錄特性，按照該逼近結果與再生基準之關係決定。

又，請求項19之發明係如請求項16之發明，其中使前述功率變化之次數係於藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值中選擇最接近再生基準之2點，按照此等2點分別所示之大小2點之功率值之差分量決定。

又，請求項20之發明係如請求項16之發明，其中使前述功率變化之次數係於藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值中選擇最接近再生基準之2點，按照此等2點與該再生基準之關係決定。

又，請求項21之發明係如請求項16之發明，其中使前述功率變化之範圍係根據前述再生特性之變化極限之功率值所設定。

又，請求項22之發明係如請求項16之發明，其中使前述

功率變化之次數係按照藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值與特定再生基準之關係決定，前述次數之變化係藉由以與前述記錄特性檢查時所使用之記錄條件不同條件之追加記錄進行。

又，請求項23之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；使前述脈衝寬變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

又，請求項24之發明係如請求項23之發明，其中前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率，對每一該變化之功率執行前述脈衝寬之階段性變化。

又，請求項25之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；使前述功率變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

又，請求項26之發明係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；使前述脈衝寬變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果

決定。

【發明效果】

如以上說明，根據本發明，由於測試記錄之條件係根據該測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果所決定，因此能以更少之測試次數，找出適合供實際使用之媒體與驅動器之組合之記錄條件。

【實施方式】

首先，說明本發明之主要部分之測試記錄之特徵，其後詳細說明適合此測試記錄之實施之實施型態之全體及細部。

圖1係表示關於本發明之測試記錄之特徵之概念圖。如同圖所示，本發明之測試記錄係階段性地變化記錄脈衝10之功率及脈衝寬而進行，屆時所使用之測試條件之區域(以下稱為「測試區域」)若以功率×脈衝寬之矩陣圖像表示，將成為例如：集中於以同圖之符號100所表示之矩陣之某部分之區域。

如此，使測試條件集中於某部分之理由在於，集中測試可能成為較佳記錄條件之值之存在機率高之區域，以便以較少次數找出最佳條件。

圖2係表示對於功率及脈衝寬之變化之抖動特性之特性圖。如於同圖所示，使記錄條件之一之脈衝寬變化為a、b、c、d、e，若針對該a~e為止之各脈衝寬，以P1~P3為止之範圍連續地使功率變化，將獲得對於各脈衝寬描繪不同之特性曲線之抖動特性102a~102e。

在此，若著眼於各抖動特性102a~102e之最小值，亦即特性曲線之極限部分，於此例，可知在脈衝寬c變化功率時之抖動特性102c成為最低抖動值，此值於抖動特性102a~102e中成為最佳值。

因此，於同圖所示之例，由於成為抖動最小值之功率P2及脈衝寬c為最適合之條件，亦即最佳條件，因此以較少測試次數找出此條件即為本發明之主題。因此，本發明係設定於抖動之臨限值，藉由測試記錄前所進行之記錄特性檢查，將成為此臨限值以下之區域標示大致範圍，根據其結果，在機率高的範圍選擇測試區域，集中此選擇部分進行測試，以便以較少之測試次數找出最佳條件。

圖3係表示以關於本發明之驅動器及媒體所構成之記錄系統之全體構成之方塊圖。如同圖所示，此記錄系統係以關於本發明之驅動器20及使用該驅動器之記錄對象之媒體16所構成。媒體16可適用CD-R或DVD-R所代表之色素型媒體或CD-RW或DVD-RW所代表之相變化型媒體等光資訊記錄媒體。

如同圖所示，驅動器20具備：拾取頭30，其係構成對於媒體16之雷射光照射之光學系統者；伺服檢測部32，其係檢測拾取頭30之控制位置等之幾何資訊者；RF檢測部34，其係檢測以拾取頭30所獲得之RF信號者；LD控制器36，其係控制設在拾取頭30內之雷射二極體者；記憶體38，其係儲存LD控制器36之控制條件等者；循軌控制部40，其係根據伺服檢測部32之檢測結果進行拾取頭30之循軌者；及聚

焦控制部42，其係進行拾取頭30之聚焦者。

關於構成此等驅動器20之各要素之詳細，亦記載於前述專利文獻1至4，而且對於熟悉此技藝人士而言，亦為習知之技術事項，因此在此省略詳細說明。

再者，執行本發明之主要部分之測試記錄時，此等各要素中，LD控制器36及記憶體38係特別有關，LD控制器36係將照射於媒體16之雷射條件，亦即圖1所示之記錄脈衝10輸出至拾取頭30，以控制記錄條件，於記憶體38儲存記錄脈衝10之脈衝模式或其他諸條件。

圖4係表示執行關於本發明之驅動器之一連串步驟之流程圖。如同圖所示，至進行該驅動器之初始設定為止，前述驅動器20執行步驟S10至S14，其次，執行決定測試記錄之條件為止之步驟S16至S22，其後，執行步驟S24，其係以決定之條件進行測試記錄，根據其結果執行決定本記錄之條件之步驟S26，以此條件執行將資訊記錄於媒體16之步驟S28。以下，說明此等各步驟之詳細。

(決定基準條件)

於圖4所示之步驟S10，首先，使用任意之標準媒體，一面改變記錄速度一面進行測試記錄，作為基準條件求出1個脈衝寬及3個功率值。作為3個功率值宜採用上述測試記錄之結果，抖動最小之值及位於其前後之2個功率值。作為前後2個功率值宜採用作為抖動之優劣基準之臨限值附近之值。在此求出之基準條件係利用於後續之記錄特性檢查時。

(決定基準臨限值)

如上述，由於本發明意圖將抖動臨限值以下之區域設定作為機率最高之測試區域，因此必須決定作為此判斷基準之臨限值。作為臨限值之值，亦可按照驅動器或媒體之種類，預先準備標準的值，但表示抖動容許區域之最小值線之臨限值係由於圖3所示之拾取頭30或其他要素之狀態而變化，而且亦由於記錄媒體之速度而變化。

因此，此臨限值亦針對實際使用之驅動器及媒體之各組合求出，建議以具有更準確之判斷基準，進行更準確的測試區域設定。

原本，針對驅動器及媒體之各組合設定此臨限值，亦成為記錄工序增加的要因，因此亦可假定各驅動器個體之偏差為臨限值變動之主要因，於製造驅動器時，於記憶體38儲存適合各個體之臨限值。

圖5係表示圖4所示之基準臨限值之決定步驟之詳細之流程圖。如同圖所示，基準臨限值之決定係根據特定記錄條件進行記錄再生，根據其結果決定作為系統之基準值，將從該基準值已確保特定邊限(Margin)之值設為決定測試區域時所使用之臨限值。以下，依序說明各步驟。

首先，執行設定記錄條件之步驟S50，於此步驟，將脈衝寬、功率、記錄再生速度、記錄位址等記錄再生所需之條件準備特定模式，於驅動器20設定此記錄條件後，於該驅動器內填裝基準媒體。作為基準媒體宜由各種媒體中選擇特性標準者。

其次，對於以上述步驟S50所設定之記錄條件所填裝之基準媒體，執行記錄及再生之步驟S52，取得各記錄條件之記錄再生特性值，例如：抖動。選擇表示記錄品質之值作為在此取得之特性值。

接著，從上述步驟S52所取得之記錄再生特性值求出最佳值，例如：抖動之最小值，執行以此為系統基準值之步驟S54。藉此，設定在該驅動器被認為接近最佳值之抖動值作為基準值。再者，此基準值並非抖動最佳點，亦可作為與特定臨限值交叉之2點之中間值，亦即功率邊限之中間值。

最後，執行步驟S56，算出對於上述步驟S54所決定之系統基準值乘以特定係數 α ($\alpha > 1$ 較佳)之值而作為臨限值。藉此，在對於系統基準值使之具有特定邊限之形式下進行判斷。亦即，採用系統基準值算出臨限值係以臨限值 = 系統基準值 $\times \alpha$ 而進行，作為係數 α 宜使用大約1.5程度之值。再者，此係數 α 只要按照驅動器或媒體種類設定適當值即可，如同 $\alpha = 0.8 \sim 1.2$ ，亦可設定接近系統基準值之值，或如同 $\alpha = 2.0 \sim 3.0$ ，較大設定亦可。

圖6係表示圖5所示之流程之一實施例之概念圖。於同圖所示之例係採用抖動值作為表示記錄品質之特性值，對於W1至W4為止之各脈衝寬，使功率變化為P1至P6，獲得再生特性102-1至102-4之例。於同圖所示之例，脈衝寬W1至W4及功率P1至P6成為記錄條件，可獲得最低抖動值之再生特性102-3之極限成為系統基準值，於此系統基準值乘以例如：1.5所獲得之值成為臨限值。再者，同圖中之矩陣內所

示之箭頭係表示使測試條件變化之方向，於以下說明亦以同樣的含意使用。

圖7係表示圖5所示之流程之一實施例之概念圖。同圖所示之例使用抖動值作為表示記錄品質之特性值，針對W1至W4為止之各脈衝寬改變脈衝變化範圍，獲得再生特性102-1至102-4為止時之例。於同圖所示例，獲得最低抖動值之再生特性102-2之極限為系統基準值，於此系統基準值乘以例如：1.5所獲得之值成為臨限值，如此，臨限值之決定亦可針對各脈衝寬而變更功率條件而求出。

(記錄裝置之初始設定)

執行步驟S14，將以上說明之圖4之步驟S10及步驟S12所求出之基準條件及基準臨限值，儲存於驅動器20內之記憶體38。此工序宜在製造驅動器20時進行。

(填裝記錄對象媒體)

接著，於已結束步驟S14之初始設定之驅動器20內，執行步驟S16，填裝進行資訊記錄之媒體16。

(藉由基準條件之記錄再生)

其次，採用以步驟S14所設定之條件，在以步驟S16所填裝至媒體16，執行進行記錄之步驟S18。具體而言，採用做為基準條件所定義之1個脈衝寬及3種功率值，進行3次記錄再生，獲得3點抖動值。若以與功率軸之關係標繪此3點抖動值，按照驅動器20與媒體16之組合之記錄特性的傾向變得明顯。

(檢查記錄特性)

圖8係表示圖4之步驟S20所執行之記錄特性檢查之結果之獲得谷形模式之例之概念圖。如同圖所示，記錄特性之檢查係採用對於前述為止之步驟所獲得之各基準條件之抖動值及臨限值。同圖所示之例係採用功率P1、P2、P3作為基準條件時之例，連結各功率值所獲得之抖動值之假想線係成為谷形的模式。獲得此類谷形的模式時，意味步驟S10所使用之基準媒體及步驟S16所填裝之記錄對象媒體為同感度，記錄特性類似。

在此，同圖(a)係谷形模式之最小值為臨限值以下之例，同圖(b)係谷形模式之最小值為臨限值以上之例，任一模式中，基準媒體與記錄對象媒體應為同感度。如此，基準媒體與記錄對象媒體為同感度時，如後述，測試記錄所使用之條件係以基準條件為中心之功率 \times 脈衝寬之面區域設定。

在此，於同圖(a)及(b)，在各記錄點P1、P2、P3分別獲得之再生值與再生基準值之差分量，亦即於同圖之例之抖動值與抖動臨限值之差分量不同，同圖(a)所獲得之再生值接近再生基準值。

此係由於同圖(a)比同圖(b)容易發現最佳條件，因此相較於獲得同圖(b)之記錄特性時，獲得同圖(a)之記錄特性時，測試次數設定較少，亦可作為以較少測試次數找出更適合之解之構成。

亦即，再生值與再生基準值之差分量少時，最佳條件接近前述基準條件，再生值與再生基準值之差分量多時，最適條件遠離前述基準條件，因此若欲使之少於測試次數

時，宜按照再生值與再生基準值之差分量變化測試次數。

圖9係表示以圖4之步驟S20所執行之記錄特性檢查之結果之獲得右降之模式之例之概念圖。同圖所示之例係成為隨著P1、P2、P3及功率上升，抖動值下降之右降之模式。獲得此類右降之模式時，意味記錄對象媒體比基準媒體低感度。

在此，同圖(a)為右降模式之最小值為臨限值以下之例，同圖(b)為右降模式之最小值為臨限值以上之例，於任一模式，記錄對象媒體均應比基準媒體低感度。如此，記錄媒體為低感度時，如後述，使以基準條件為中心之功率×脈衝寬之面區域所區劃之測試區域往高功率、廣脈衝寬側偏移而進行測試。

又，獲得如同圖所示之右降模式時，由於抖動之最小值應存在於較高功率側，因此以高於P3之功率進行追加記錄，再度確認記錄特性亦可。此時，記錄次數增加1次，但可提升記錄特性之檢查精度。再者，獲得此模式時，亦與獲得前述谷形模式一樣，按照再生值與再生基準值之差分量而使測試次數變化亦可。

又，獲得同圖所示之右降模式時，相較於前述圖8所示之谷形模式，最佳解可能遠離基準條件，因此宜比谷形模式之情況更增加測試次數。

圖10係表示以圖4之步驟S20所執行之記錄特性檢查之結果之獲得右升模式之例之概念圖。同圖所示之例係隨著P1、P2、P3及功率上升，抖動值上升之右升模式。獲得此

類右升模式時，意味記錄對象媒體比基準媒體高感度。

在此，同圖(a)為右升模式之最小值為臨限值以下之例，同圖(b)為右升模式之最小值為臨限值以上之例，於任一模式，記錄對象媒體均應比基準媒體高感度。如此，記錄媒體為高感度時，如後述，使以基準條件為中心之功率×脈衝寬之面區域所區劃之測試區域往低功率、窄脈衝寬側偏移而進行測試。

又，獲得如同圖所示之右升模式時，由於抖動之最小值應存在於較低功率側，因此以低於P1之功率進行追加記錄，再度確認記錄特性亦可。此時，記錄次數增加1次，但可提升記錄特性之檢查精度。再者，獲得此模式時，亦與獲得前述谷形模式一樣，按照再生值與再生基準值之差分量而使測試次數變化亦可。

又，獲得同圖所示之右升模式時，相較於前述圖8所示之谷形模式，最佳解可能遠離基準條件，因此宜比谷形模式之情況更增加測試次數。

(決定測試區域)

圖11係表示於圖4之步驟S20獲得谷形模式時，於步驟S22所執行之測試區域決定之一例之概念圖。如同圖所示，獲得谷形模式時，將P1、P2、P3之各個獲得之抖動值所描繪之逼近曲線106與臨限值之交叉點作為測試記錄所使用之功率之變化區域，此變化區域成為功率範圍。再者，於本發明，將實際上在測試記錄所使用之功率之範圍定義為「功率範圍(Power Range)」，將抖動在臨限值以下之功率範圍定

義為「功率邊限(Power Margin)」。

在此，逼近曲線106由於對各脈衝寬不同，因此若在基準條件所使用之脈衝寬為W4，對於以此W4為中心之脈衝寬W1~W6之各個，以功率P1、P2、P3記錄，並確認其結果所獲得之逼近曲線106與臨限值之交叉點。藉此，如同圖之矩陣圖所示，對各脈衝寬獲得臨限值以下之功率範圍，同圖之陰影所示區域成為測試區域。在此，若以矩陣中之形象表示做為基準條件所使用之P1、P2、P3之功率3條件及脈衝寬W4，將成為同圖之108-1、108-2、108-3，所決定之測試區域係作為以基準條件為中心之功率×脈衝寬之面區域而設定。

如此，針對各脈衝寬求出功率範圍，可集中測試臨限值以下之區域，因此能以較少的測試次數找出較適合之條件。

再者，寬廣地取得功率邊限時，將功率變化之階距設定較大，功率邊限窄時，將功率變化之階距設定較小，亦可謀求測試次數之減少。例如：假設取得10 mW之邊限時，即使疏散地測試，仍可獲得最佳值，以2 mW之階距進行5次測試，取得1 mW之邊限時，判斷需要更精密之測試，亦可採用以0.1 mW之階距進行10次測試之構成。

圖12係表示於圖4之步驟S20取得右降模式時，以步驟S22所執行之測試區域決定之一例之概念圖。如同圖所示，獲得右降模式時，最佳條件位於較高功率側，因此以高於P3之功率值P+進行追加記錄，將P1、P2、P3、P+各個獲得之抖動值所描繪之逼近曲線106與臨限值之交叉點視為功

率範圍。此處理係以脈衝寬 $W1 \sim W6$ 之各個進行，獲得同圖之矩陣圖所示之測試區域。

在此，藉由上述步驟所決定之測試區域係以基準條件108-1、108-2、108-3為中心之功率 \times 脈衝寬之面區域往高功率側偏移之型態。於此例係直接採用谷形模式所使用之 $W1 \sim W6$ ，但右降模式之情況，由於傾向低感度，因此使之往比 $W1 \sim W6$ 寬廣之脈衝寬區域偏移而決定功率範圍亦可。

圖13係表示於圖4之步驟S20取得右升模式時，以步驟S22所執行之測試區域決定之一例之概念圖。如同圖所示，獲得右升模式時，最佳條件位於較低功率側，因此以低於 $P1$ 之功率值 $P+$ 進行追加記錄，將 $P+$ 、 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 各個獲得之抖動值所描繪之逼近曲線106與臨限值之交叉點視為功率範圍。此處理係以脈衝寬 $W1 \sim W6$ 之各個進行，獲得同圖之矩陣圖所示之測試區域。

在此，藉由上述步驟所決定之測試區域係以基準條件108-1、108-2、108-3為中心之功率 \times 脈衝寬之面區域往低功率側偏移之型態。於此例係原樣採用谷形模式所使用之 $W1 \sim W6$ ，但右升模式之情況，由於傾向高感度，因此使之往比 $W1 \sim W6$ 窄之脈衝寬區域偏移而決定功率範圍亦可。

亦即，於上述手法，針對各脈衝寬進行記錄特性之檢查，根據其結果，針對各脈衝寬決定測試次數，因此可期待測試次數減少。以上說明之記錄特性之檢查係將基準條件下之記錄所造成之抖動變化模式化而進行之例，推薦採用下列所示8種模式進行更佳。

圖 14 係表示採用 8 種模式執行圖 4 之步驟 S20 之情況之例之圖。如同圖所示，模式 1 為谷形、右升、右降等任何模式均適用於抖動最大值在臨限值以下時之模式。獲得此模式時，視為與基準媒體相同程度之感度，同時判斷可取得寬廣之臨限值以下之邊限，並將功率條件往低功率側及高功率側分別擴張。亦即，於此模式 1，由於未取得臨限值附近之值，因此於低功率側及高功率側之雙方進行追加記錄。

其後，將此追加記錄之獲得結果之抖動特性進行曲線逼近，將此逼近曲線與抖動臨限值交叉之大小 2 點之間隔視為功率範圍之基準值。

並且，獲得此模式時，決定基準值 $\pm 0.2T$ 之脈衝寬區域作為測試區域，於測試記錄時，使此測試區域內每 $0.2T$ 變化，檢測最佳記錄條件。再者， T 表示記錄凹坑之單位時間長。

在此，基準值之脈衝寬若為脈衝條件 1，擴張之 2 點為脈衝條件 2 及 3，則模式 1 之脈衝條件 2 及 3 成為被擴張 $\pm 0.2T$ 之後之脈衝寬。伴隨此脈衝寬之條件變更，作為測試條件而使用之功率範圍亦進行若干變更。

亦即，脈衝寬變更為 $0.1T$ 時，功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times 1)$ mW 為該脈衝寬之功率範圍，脈衝寬變更為 $0.2T$ 時，功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times 2)$ mW 為該脈衝寬之功率範圍，脈衝寬變更為 $-0.1T$ 時，功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times (-1))$ mW 為該脈衝寬之功率範圍。

故，符合此模式 1 之情況之測試條件為以下 3 組。

(1) 脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 $-0.2T$ 、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05\times(-2))$ mW

(3)脈衝寬之基準值 $+0.2T$ 、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05\times(+2))$ mW

再者，於本發明，上述(1)所示之基準條件亦可於實際之測試記錄使用。

模式2為獲得谷形模式之情況，係適用於抖動之最小值為臨限值以下時之模式。獲得此模式時，判斷記錄對象媒體與基準媒體同感度，選擇基準值 $\pm 0.1T$ 作為脈衝寬條件。其後，藉由與模式1相同之步驟，針對此等脈衝條件設定功率範圍。其結果，符合此模式2之情況之測試條件為以下3組。

(1)脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 $-0.1T$ 、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05\times(-1))$ mW

(3)脈衝寬之基準值 $+0.1T$ 、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05\times(+1))$ mW

模式3為獲得谷形模式之情況，係適用於抖動之最小值超過臨限值時之模式。獲得此模式時，判斷記錄對象媒體與基準媒體同感度並且媒體之素性差大，選擇基準值 $\pm 0.2T$ 作為脈衝寬條件。其後，藉由與模式1相同之步驟，針對此等脈衝條件設定功率範圍。其結果，符合此模式3之情況之測試條件為以下3組。

(1)脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 $-0.2T$ 、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05\times$

(-2)) mW

(3)脈衝寬之基準值 + 0.2T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$

(+ 2)) mW

模式4為獲得右降模式之情況，係適用於抖動之最小值為臨限值以下時之模式。獲得此模式時，判斷記錄對象媒體稍微比基準媒體低感度，選擇基準值、+ 0.1T及 + 0.2T之3點作為脈衝寬條件。其後，藉由與模式1相同之步驟，針對此等脈衝條件設定功率範圍。其結果，符合此模式4之情況之測試條件為以下3組。

(1)脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 + 0.1T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$

(+ 1)) mW

(3)脈衝寬之基準值 + 0.2T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$

(+ 2)) mW

模式5為獲得右降模式之情況，係適用於抖動之最小值超過臨限值時之模式。獲得此模式時，判斷記錄對象媒體比基準媒體相當低感度，選擇基準值、+ 0.2及 + 0.4之3點作為脈衝寬條件。其後，藉由與模式1相同之步驟，針對此等脈衝條件設定功率範圍。其結果，符合此模式5之情況之測試條件為以下3組。

(1)脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 + 0.2T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$

(+ 2)) mW

(3)脈衝寬之基準值 + 0.4T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$

(+ 4)) mW

模式6為獲得右升模式之情況，係適用於抖動之最小值為臨限值以下時之模式。獲得此模式時，判斷記錄對象媒體稍微比基準媒體高感度，選擇基準值、-0.1T及-0.2T之3點作為脈衝寬條件。其後，藉由與模式1相同之步驟，針對此等脈衝條件設定功率範圍。其結果，符合此模式6之情況之測試條件為以下3組。

(1)脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 -0.1T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$
(-1)) mW

(3)脈衝寬之基準值 -0.2T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$
(-2)) mW

模式7為獲得右升模式之情況，係適用於抖動之最小值超過臨限值時之模式。獲得此模式時，判斷記錄對象媒體比基準媒體相當高感度，選擇基準值、-0.2T及-0.4T之3點作為脈衝寬條件。其後，藉由與模式1相同之步驟，針對此等脈衝條件設定功率範圍。其結果，符合此模式7之情況之測試條件為以下3組。

(1)脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 -0.2T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$
(-2)) mW

(3)脈衝寬之基準值 -0.4T、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times$
(-4)) mW

模式8為獲得山形模式之情況，係適用於抖動之最大值超

過臨限值時之模式。獲得此模式時，判斷為異常模式，選擇基準值 $\pm 0.2T$ 作為脈衝寬條件。其後，藉由與模式1相同之步驟，針對此等脈衝條件設定功率範圍。其結果，符合此模式8之情況之測試條件為以下3組。

(1)脈衝寬之基準值、功率範圍之基準值

(2)脈衝寬之基準值 $-0.2T$ 、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times (-2))$ mW

(3)脈衝寬之基準值 $+0.2T$ 、功率範圍之基準值 $\times(1-0.05 \times (+2))$ mW

再者，以上說明之8種模式中，檢測出最接近基準媒體之模式2以外之模式時，為了確認並非來自再生誤動作，亦可作為再度再生作為此模式之基礎之記錄結果，再檢測抖動之構成。此時，藉由再度再生而檢測出模式2以外之特性時，按照圖14所示之條件，進行記錄條件之追加及擴張即可。

在此，進行上述再生誤動作之確認的結果，若檢測出模式8時，可能有記錄誤動作的可能性，因此進行追加記錄及脈衝寬之擴張前，以脈衝寬之基準值再度進行記錄。再生此再記錄結果仍為模式8時，不進行追加記錄，亦即不進行為了脈衝條件1之邊限測定之功率擴張，進行脈衝條件之擴張，亦即脈衝條件2及3之擴張。按照此等脈衝條件2及3之擴張之功率擴張只要以前述手法進行即可。

亦即，模式8之情況，在脈衝條件1無法取得邊限，不能求出作為擴張基準之功率範圍，因此設定初始之功率條件

範圍作為功率範圍。

(決定測試區域：藉由逼近法決定功率範圍)

藉由執行前述步驟，以較少之測試次數決定有效獲得最佳解之測試區域，以下說明有關此測試區域決定時重要的功率範圍之決定手法。

於本發明，為了儘可能以較少之測試次數提升發現最佳解之精度，因此如前述將測試條件集中於臨限值以下之區域。根據此想法，測試記錄時所使用之功率範圍，只要從表示對於臨限值之邊限之大小2點之功率值求出即可。在此，所謂對於臨限值之邊限，在該區域係意味獲得臨限值以下之特性值之幅度，所謂大小2點之功率值，意味決定此邊限之幅度之低功率側之值及高功率側之值。

在此，若考慮到各種媒體之測試記錄時間的縮短及如同一次寫入式媒體之測試記錄區域有限制之媒體之測試區域之效率化，測試記錄所需之記錄點宜更少，但由於在此求出之功率範圍為最佳記錄條件之判斷基準之重要參數，因此期望為高精度。

以良好精度求出此功率範圍，係意味更加選擇之區域之集中測試，因此亦有助於減少測試次數。例如：以每0.1 Mw 1次之頻率進行測試記錄時，若功率範圍為1 mW，將進行10次測試記錄，若為2 mW，將進行20次測試記錄，因此集中功率範圍有助於減少測試次數。

因此，於本發明提倡一種手法，其係著眼於記錄再生信號之記錄品質係對於記錄功率，描繪以最佳點為極值之2

次曲線之變化，採用數點之記錄點將特性曲線逼近算出，以便獲得所欲求出之邊限量者。藉由適用此類逼近手法，能以數點之記錄點高精度且容易地求出功率範圍，謀求測試次數之減少。

圖15係說明藉由曲線逼近求出圖4之步驟S22所使用之功率範圍之方法之概念圖。如同圖所示，進行逼近時首先選擇：記錄特性之判斷基準之抖動值成為臨限值附近之低功率側之a及高功率側之c之2點，及位於此等之間且成為比此等a、c及臨限值之任一值都小之抖動值之b。亦即，在此選擇之a、b、c具有以下關係。

$$a > b, c > b, \text{臨限值} > b$$

在此，如同圖所示，上述臨限值附近係定義成作為從臨限值具有某幅度之上限值及下限值之間，最好將上限值設定為臨限值之40%，將下限值設定為臨限值之5%。其後，將此等a、b、c之值以2次函數逼近，該2次函數與臨限值交叉之大小2點之差分作為功率範圍。再者，定義作為臨限值附近之範圍為-5%~+40%或-10%~30%等，並可考慮記錄點之間隔等而適當變更。

圖16係說明藉由曲線逼近求出圖4之步驟S22所使用之功率範圍之其他例之概念圖。如同圖所示，僅以A、B、C之3條件無法獲得符合前述「 $a > b, c > b, \text{臨限值} > b$ 」條件之關係時，宜追加記錄高功率側之D，獲得臨限值附近之值。

並且，如同圖所示，有 $B > C$ 之關係時，不採用B，宜以A、C、D之3點算出逼近式。

此時，記錄點3點與臨限值之關係成為「 $A > C$ 、 $D > C$ 、 $\text{臨限值} > C$ 」，由於成為適於描繪逼近曲線之關係，因此能以3點逼近獲得高精度之逼近曲線。再者，D所示之追加記錄條件只要藉由追加記錄前之記錄點所示之 $A > B$ 、 $B > C$ 及臨限值決定即可。

又，與圖15相反，於低功率側沒有臨限值附近之值時，只要以低於A之功率條件進行追加記錄即可，因應記錄點及臨限值之關係，適當追加1點以上之記錄條件亦可。

又，追加記錄條件所用之功率範圍亦可對於特定之功率間隔具有特定變化，預先求出抖動變動對於功率變動之關係，從該關係設定功率條件。

再者，即使追加上述記錄條件，仍無法獲得足以求出功率範圍之記錄點時，藉由與上述相同之步驟，再度進行記錄條件追加，變更記錄條件。

又，如同一次寫入式媒體在測試記錄區域有限制時，或為了避免使用龐大之測試時間，亦可於上述再度記錄條件之追加次數具有上限值，以記錄功率不致由於記錄條件之追加而超過雷射輸出值之方式，使之具有追加記錄功率之上限值。

又，於上述例係藉由3點逼近求出功率範圍，但亦可選擇最接近臨限值之2點，由此等2點分別所示之大小2點之功率值之差分決定功率範圍。

此外，作為選擇臨限值附近之2點之手法，變化功率並記錄，直到找到橫跨臨限值之大小2點，選擇該記錄中最接近

臨限值之2點或直接選擇此2點亦可。以下詳細說明有關此方法。

(決定測試區域：藉由取樣決定功率範圍)

圖17係說明藉由取樣求出圖4之步驟S22所使用之功率範圍之例之概念圖。於同圖所示之例並非前述3點逼近，而是逐漸變化功率，直到獲得接近臨限值之值，以接近臨限值之大小2點之功率值作為基準求出功率範圍。

總言之，如同圖所示，將記錄功率從P1依序增加為P2、P3...，進行記錄再生，重複記錄再生直到獲得臨限值以上之值之功率值P6。若以矩陣表示此處理之形象，功率變化由P1進行至P6，但功率範圍在最接近臨限值之低功率側之P2與高功率側之P6之間。如此，藉由選擇橫跨臨限值之2點，亦可決定功率範圍。

在此，作為選擇接近臨限值之大小2點之方法，可適當選擇如以下之型態而使用。

- 1)選擇構成功率範圍之大小2點之方法，亦即選擇符合再生基準值之功率區域內之分別最接近再生基準值之2點
- 2)選擇稍微在功率範圍外之最接近再生基準之2點
- 3)選擇低功率側之橫跨再生基準值之大小2點
- 4)選擇高功率側之橫跨再生基準值之大小2點
- 5)選擇低功率側及高功率側之成為橫跨再生基準值之型態之2點之分別最接近再生基準值之2點

又，採用由上述各手法所選擇之2點逼近記錄特性，求出與再生基準值交叉之大小2點亦可。

(測試記錄)

圖 18 係表示圖 4 所示之步驟 S24 之測試記錄所使用之脈衝模式之例之概念圖。同圖 (a) 係使用以單一脈衝模式所構成之單一脈衝時之例；同圖 (b) 係使用以複數脈衝模式所構成之多脈衝時之例。如同圖所示，單一脈衝 10-1 及多脈衝 10-2 係具備：配置於脈衝前頭之前頭脈衝 12 及配置於後端之後端脈衝 14，以主功率 PW 所表示之高度規定記錄脈衝全體之能量量，以前頭脈衝寬 T_{top} 所表示之長度，規定賦予記錄凹坑前端之初始之能量量。再者，以點線所表示之 PWD 係利用於能量量之微調之區域，於後面說明關於此部分。

在此，主功率 PW 宜為記錄脈衝 10-1、10-2 中之最高值，前頭脈衝寬 T_{top} 具有對應於有 $3T$ 長度之記錄凹坑之寬度，此寬度之記錄脈衝係出現確率最高，對於記錄品質之影響大，因此宜以測試記錄變化此 T_{top} 。

如同圖所示，使用單一脈衝或多脈衝之任一者時，均將前述為止之步驟所決定之測試功率之值作為主功率 PW 使用，將測試脈衝之寬度作為前頭脈衝寬 T_{top} 而使用。

如此，一面使主功率 PW 及前頭脈衝寬 T_{top} 階段性地變化，一面對於在圖 4 之步驟 S16 所填裝之媒體進行測試記錄，再生其結果所形成之記錄凹坑，獲得各測試條件之抖動值。

其後，進一步採用特定之凹坑-線圖案，進行其他測試記錄，驗證記錄脈衝與記錄凹坑之偏差等其他調整要因，結束一連串測試記錄。

(決定記錄條件)

前述測試記錄之結果，決定最小抖動值所獲得之主功率PW及前頭脈衝寬Ttop之值，以及用以調整其他調整要因之參數，將此等值作為適於該當驅動器及媒體之組合之記錄條件。

圖19係表示以圖4之步驟S26所決定之其他調整要因之一例之概念圖。與圖18相同，同圖(a)係使用以單一脈衝模式所構成之單一脈衝時之例；同圖(b)係使用以複數脈衝模式所構成之多脈衝時之例。

如同圖(a)所示，於單一脈衝10-1之情況，作為其他調整要因，於前頭脈衝12與後端脈衝14之間，設置僅比主功率PW低PWD之低功率區域。規定此量，以防止記錄凹坑成為淚滴形。同樣地，於多脈衝10-2之情況，如同圖(b)所示，規定位於前頭脈衝12與後端脈衝14之間之中間脈衝之寬Tmp，以防止記錄凹坑成為淚滴形。

圖20係表示以圖4之步驟S26所決定之其他調整要因之一例之概念圖。與圖18相同，同圖(a)係使用以單一脈衝模式所構成之單一脈衝時之例；同圖(b)係使用以複數脈衝模式所構成之多脈衝時之例。

如同圖所示，於單一脈衝10-1及多脈衝10-2之任一情況，做為其他調整要因，設定調整前頭脈衝12之開始位置之Ttopr，同時設定調整後端脈衝14之結束位置之Tlast。調整此等值，以決定記錄後之凹坑長成為適當值之脈衝模式。

將以上步驟所獲得之主功率PW、前頭脈衝寬Ttop、低功

率區域PWD、前端脈衝位置Ttopr、後端脈衝位置Tlast儲存於圖3所示之記憶體38，結束記錄條件之決定。

(記錄資訊)

圖3所示之LD控制器36係對於從驅動器20之外部所輸入之作為記錄對象之資訊，以在前述工序儲存於記憶體38之各種記錄條件為基準，產生記錄脈衝，將此輸出至拾取頭30，藉此對媒體16進行資訊記錄。

(測試區域決定之其他型態)

以下，說明本發明之特徵部之測試區域決定之其他實施型態。

圖21係表示將超過臨限值之位置為止作為測試區域之例之概念圖。於同圖所示之例，係將使用於測試記錄時之功率依序變化成P1、P2...，在抖動值超過臨限值之P6結束測試記錄之例。若以矩陣表示此形象，對於某脈衝寬使功率離散地變化成P1、P2...P6，其中抖動值最低之功率值P4為記錄條件104。此時，使功率變化之P1~P6為功率範圍，接近臨限值以下之區域之P2~P6為功率邊限。如此，將到達臨限值為止設為測試區域，相較於始終測試固定功率範圍之手法，可謀求測試次數之減少。

圖22係表示將獲得功率範圍之極限為止設為測試區域之例之概念圖。除了圖21所示之步驟，同圖所示之例係變化脈衝寬，將針對各脈衝寬所獲得之功率範圍或功率邊限之極限作為記錄條件之例。於此例，一面使脈衝寬依序變化成W1、W2...，一面針對各脈衝寬，執行變化功率之工序，

直到到達圖 21 所示之臨限值為止，重複此工序，直到特定出功率範圍或功率邊限成為最大之脈衝寬 W4。

功率範圍或功率邊限之極限可藉由驗證鄰接之取樣點之值之變化量而特定。因此，脈衝寬 W4 成為極限時，測試記錄將進行到後面 1 個 W5。在此，功率範圍或功率邊限係對各脈衝寬不同，如同圖之矩陣圖所示，測試之陰影區域係於各脈衝寬不同。

脈衝寬 W4 成為極限時，此 W4 中抖動值最低之功率 P3 及脈衝寬 W4 成為記錄條件 104。如此，除了圖 21 之工序外，藉由變化脈衝寬，可將測試次數少之測試區域擴張至脈衝寬方向。

圖 23 係表示將臨限值附近之 2 點間作為功率範圍之例之概念圖。於同圖所示之例，係逐漸變化功率直到獲得接近臨限值之值，以接近臨限值之大小 2 點之功率值為基準，求出功率範圍之例。關於此例之執行步驟，由於與採用前述圖 17 之說明相同，因此在此省略說明。

此例與前述圖 21 之相異點在於，不僅只測試 P2~P6 為止之取樣點，於功率範圍決定後，以更細微之階距變化該範圍內，謀求更適合之條件之點。

圖 24 係表示以更細微之階距變化功率範圍內之情況之例之概念圖。如同圖所示，對於圖 23 所決定之功率範圍 P2~P6，以更微細之階距變化功率，將獲得之抖動值中之最小條件作為記錄條件 104。如此，藉由以更細微之階距檢查，可找出最佳之接近值。再者，於此例係表示在 P3 與 P4 間發

現最佳點之例。

圖 25 係表示除了圖 24 之工序以外，並將獲得功率範圍之極限為止作為測試區域之例之概念圖。同圖所示之例係除了圖 24 所示之步驟，並變化脈衝寬，將各脈衝寬所獲得之功率範圍或功率邊限之極限作為記錄條件之例。此想法由於與圖 21 所示之工序適用於圖 22 之情況相同，因此在此省略說明。

圖 26 係表示變更脈衝寬直到超過臨限值之位置為止，將此變更範圍作為測試區域之例之概念圖。於同圖所示之例，係使測試記錄時所使用之脈衝寬以 W_1 、 W_2 ... 之順序變化，在抖動值為超過臨限值之 W_6 時結束測試記錄之例。若以矩陣表示此形象，使脈衝寬對於功率 P_1 以 W_1 、 W_2 ... W_6 依序變化，其中抖動值最低之脈衝寬 W_4 作為記錄條件 104。此時，是脈衝寬變化之 $W_1 \sim W_6$ 成為測試之脈衝範圍，接近臨限值以下之區域之 $W_2 \sim W_6$ 成為脈衝範圍。如此，達到臨限值為止係作為測試區域，以相較於測試始終固定之脈衝範圍手法謀求測試次數之減少。

圖 27 係表示將獲得脈衝範圍之極限為止作為測試區域之例之概念圖。同圖所示之例係除了圖 26 所示之步驟，並變化功率值，將針對各功率值所獲得之脈衝範圍或脈衝邊限之極限作為記錄條件之例。於此例，一面使功率值依序變化成 P_1 、 P_2 ...，一面針對各功率，執行變化脈衝之工序，直到到達圖 26 所示之臨限值為止，重複此工序，直到特定出脈衝範圍或脈衝邊限成為最大之功率 P_4 。

脈衝範圍或脈衝邊限之極限可藉由驗證鄰接之取樣點之值之變化量而特定。因此，功率P4成為極限時，測試記錄將進行到後面1個P5。在此，脈衝範圍或脈衝邊限係對各功率不同，因此如同圖之矩陣圖所示，測試之陰影區域係於各功率不同。

功率P4成為極限時，此P4中抖動值最低之脈衝寬W3及功率P4成為記錄條件104。如此，除了圖26之工序外，藉由變化功率，能以較少之測試次數將測試區域擴張至功率方向。

圖28係表示以更細微之階距變化脈衝範圍內之情況之例之概念圖。如同圖所示，對於圖27所特定之脈衝範圍之極限附近之P3~P5，以更微細之階距變化功率，將獲得之抖動值中之最小條件作為記錄條件104。如此，藉由以更細微之階距檢查極限附近之功率，可找出最佳之接近值。再者，於此例係表示在P3與P4間發現最佳點之例。

圖29係表示除了圖21之工序以外，並將獲得最小抖動之極限為止作為測試區域之例之概念圖。同圖所示之例係除了圖21所示之步驟，並變化脈衝寬，將針對各脈衝寬所獲得之抖動之最小值之極限作為記錄條件之例。於此例，一面使脈衝寬依序變化成W1、W2...，一面針對各脈衝寬，執行圖21所示之工序，一面比較該各工序所獲得之抖動最小值，重複此工序，直到特定出其中成為最小抖動值之脈衝寬W4為止。

抖動最小值之極限可藉由驗證鄰接取樣點之值之變化量而特定。因此，脈衝寬W4成為極限時，測試記錄將進行到

後面1個W5。在此，脈衝寬最小值係對各脈衝寬不同，因此如同圖之矩陣圖所示，測試之陰影區域係於各脈衝寬不同。

脈衝寬W4成為極限時，此W4中抖動值最低之功率P3及脈衝寬W4成為記錄條件104。如此，除了圖21之工序外，藉由檢測抖動最小值之極限，亦能以較少之測試次數將測試區域擴張至脈衝寬方向。

圖30係表示除了圖26之工序以外，並將獲得最小抖動之極限為止作為測試區域之例之概念圖。同圖所示之例係除了圖26所示之步驟，並變化功率，將針對各功率所獲得之抖動之最小值之極限作為記錄條件之例。於此例，一面使功率依序變化成P1、P2...，一面針對各功率執行圖26所示之工序，一面比較該各工序所獲得之抖動最小值，重複此工序，直到特定出其中成為最小抖動值之功率P4為止。

抖動最小值之極限可藉由驗證鄰接取樣點之值之變化量而特定。因此，脈衝寬P4成為極限時，測試記錄將進行到後面1個P5。在此，抖動最小值係對各功率不同，因此如同圖之矩陣圖所示，測試之陰影區域係於各功率不同。

功率P4成為極限時，此P4中抖動值最低之脈衝寬W2及功率P4成為記錄條件104。如此，除了圖26之工序外，藉由檢測抖動最小值之極限，亦能以較少之測試次數將測試區域擴張至功率方向。

如以上所說明，於本發明係根據記錄特性之檢查結果，決定測試記錄所使用之功率及/或脈衝寬，因此能以較少之

次數獲得更適合之記錄條件。

建議宜以考慮到媒體特性、驅動器特性及此等之適合度之接近實際記錄環境之型態進行記錄特性之檢查，根據其結果決定測試條件。

又，於本發明亦可不變化測試次數而按照記錄特性之檢查結果使測試區域偏移而構成，例如：前述之記錄特性預測之結果為同感度、低感度、高感度時，分別可採取如以下型態。

(1)記錄媒體與基準媒體同感度之情況

判斷本預測之基礎之基準記錄條件接近最佳條件，於該基準記錄條件之周圍，將功率及脈衝寬在特定區域擴張，並決定此作為測試區域。例如：基準之記錄條件為功率 P 、脈衝寬 W 的話，功率之測試範圍設為 $P \pm 5 \text{ mW}$ ，脈衝寬之測試範圍設為 $W \pm 0.2T$ 。

(2)記錄媒體比基準媒體低感度之情況

判斷記錄媒體之最佳值相對於基準媒體之最佳值需要更多熱量，使測試區域偏移往更高功率、廣脈衝寬側。例如：基準之記錄條件為功率 P 、脈衝寬 W 的話，功率之測試範圍設為 $P \sim P + 10 \text{ mW}$ ，脈衝寬之測試範圍設為 $W \sim W + 0.4T$ 。

(3)記錄媒體比基準媒體高感度之情況

判斷記錄媒體之最佳值相對於基準媒體之最佳值需要更少的熱量，使測試區域偏移往更低功率、窄脈衝寬側。例如：基準之記錄條件為功率 P 、脈衝寬 W 的話，功率之測試範圍設為 $P - 10 \text{ mW} \sim P$ ，脈衝寬之測試範圍設為 $W - 0.4T \sim W$ 。

亦即，於上述例，以功率P及脈衝寬W為中心，使功率範圍10 mW、脈衝範圍0.4之面所構成之區域按照記錄特性偏移，以求獲得更適合之記錄條件。再者，此測試區域之決定亦可根據採用前述圖14之8種模式進行。

同樣地，本發明亦可採取不變化測試範圍而變化測試次數之型態。

【產業上之利用可能性】

由於根據本發明能以較少之測試次數，找出適合供實際使用之媒體與驅動器之組合之記錄條件，因此期待適用於媒體或驅動器之特性變動之影響變得顯著之高速記錄或高密度記錄。

【圖式簡單說明】

圖1係表示關於本發明之測試條件之特徵之概念圖。

圖2係表示對於功率及脈衝寬之抖動特性之特性圖。

圖3係表示關於本發明之光資訊記錄媒體及光資訊記錄裝置之全體構成之區塊圖。

圖4係表示關於本發明之驅動器所執行之一連串步驟之流程圖。

圖5係表示圖4所示之基準臨限值之決定步驟之詳細之流程圖。

圖6係表示圖5所示之流程之一實施例之概念圖。

圖7係表示圖5所示之流程之一實施例之概念圖。

圖8a、b係表示圖4之步驟S20所執行之記錄特性檢查結果之獲得谷形模式之例之概念圖。

圖 9a、b 係表示圖 4 之步驟 S20 所執行之記錄特性檢查結果之獲得右降模式之例之概念圖。

圖 10a、b 係表示圖 4 之步驟 S20 所執行之記錄特性檢查結果之獲得右升模式之例之概念圖。

圖 11 係表示在圖 4 之步驟 S20 獲得谷形模式時之以步驟 S22 執行之測試區域決定之一例之概念圖。

圖 12 係表示在圖 4 之步驟 S20 獲得右降模式時之以步驟 S22 執行之測試區域決定之一例之概念圖。

圖 13 係表示在圖 4 之步驟 S20 獲得右升模式時之以步驟 S22 執行之測試區域決定之一例之概念圖。

圖 14 係表示採用 8 種模式執行圖 4 之步驟 S20 之情況之例之圖。

圖 15 係說明藉由曲線逼近求出圖 4 之步驟 S22 所使用之功率範圍之方法之概念圖。

圖 16 係說明藉由曲線逼近求出圖 4 之步驟 S22 所使用之功率範圍之其他例之概念圖。

圖 17 係說明藉由取樣求出圖 4 之步驟 S22 所使用之功率範圍之例之概念圖。

圖 18a、b 係表示圖 4 所示之步驟 S24 之測試記錄所使用之脈衝模式之例之概念圖。

圖 19a、b 係表示以圖 4 之步驟 S26 所決定之其他調整要因之一例之概念圖。

圖 20a、b 係表示以圖 4 之步驟 S26 所決定之其他調整要因之一例之概念圖。

圖 21 係表示將超過臨限值之位置為止作為測試區域之例之概念圖。

圖 22 係表示除了圖 21 之工序以外，並將獲得功率範圍之極限為止設為測試區域之例之概念圖。

圖 23 係表示將臨限值附近之 2 點間作為功率範圍之例之概念圖。

圖 24 係表示以更細微之階距變化功率範圍內之情況之例之概念圖。

圖 25 係表示除了圖 24 之工序以外，並將獲得功率範圍之極限為止作為測試區域之例之概念圖。

圖 26 係表示變更脈衝寬至超過臨限值之位置為止，將此變更範圍作為測試區域之例之概念圖。

圖 27 係表示除了圖 26 之工序以外，並將獲得脈衝範圍之極限為止作為測試區域之例之概念圖。

圖 28 係表示以更細微之階距變化脈衝範圍內之情況之例之概念圖。

圖 29 係表示除了圖 21 之工序以外，並將獲得最小抖動之極限為止作為測試區域之例之概念圖。

圖 30 係表示除了圖 26 之工序以外，並將獲得最小抖動之極限為止作為測試區域之例之概念圖。

圖 31 係表示根據儲存於媒體之 ID 資訊決定測試條件之手法之概念之概念圖。

圖 32 係表示藉由圖 31 之以往手法所獲得之再生特性之概念圖。

圖 33 係表示專利文獻 1 所揭示之手法之特徵之概念圖。

圖 34 係表示專利文獻 2、3 及 4 所揭示之手法之特徵之概念圖。

【主要元件符號說明】

10	記錄脈衝
12	前頭脈衝
14	後端脈衝
16	媒體
20	驅動器
30	拾取頭
32	伺服檢測部
34	RF 檢測部
36	LD 控制器
38	記憶體
40	循軌控制部
42	聚焦控制部
100	測試區域
102	再生特性
104	記錄條件
106	逼近曲線
108	基準條件

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供一種減少測試記錄之次數，同時對於最佳記錄條件之設定有效之記錄方法及裝置。本發明係階段性地變化記錄脈衝10之功率及脈衝寬而進行測試記錄。當時所使用之測試條件之區域係集中於功率 \times 脈衝寬之矩陣之某部分之區域。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種光記錄方法，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：
 前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；
 使前述功率變化之範圍係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。
2. 如請求項1之記錄方法，其中前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度，對每一該變化之脈衝寬執行前述功率之階段性變化。
3. 如請求項1之記錄方法，其中前述記錄特性之檢查係藉由以預先決定之複數基準條件，於前述光記錄媒體進行測試記錄，檢測其結果所獲得之再生特性而進行。
4. 如請求項3之記錄方法，其中使前述功率變化之範圍係利用藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值，近似前述光記錄媒體之記錄特性，由該近似之結果導出滿足再生基準之大小2點之功率值，由此等各功率值之差分所決定。
5. 如請求項3之記錄方法，其中使前述功率變化之範圍係於藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值中選擇最接近再生基準之2點，由此等2點分別所示之大小2點之功率值之差分決定。
6. 如請求項3之記錄方法，其中使前述功率變化之範圍係根

據前述再生特性之變化極限之功率值所設定。

7. 一種記錄方法，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：

前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；

使前述脈衝寬變化之範圍係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

8. 如請求項7之記錄方法，其中前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率，對每一該變化之功率執行前述脈衝寬之階段性變化。

9. 一種記錄裝置，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：

前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；

使前述功率變化之範圍係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

10. 一種記錄裝置，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：

前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；

使前述脈衝寬變化之範圍係根據前述測試記錄之前所

進行之記錄特性之檢查結果決定。

11. 一種信號處理電路，其係內建於光資訊記錄媒體之記錄裝置，該光資訊記錄媒體係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件；其特徵在於具備以下手段：

階段性地變化前述雷射光之功率而進行前述測試記錄之手段；及

根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定使前述功率變化之範圍之手段。

12. 一種信號處理電路，其係內建於光資訊記錄媒體之記錄裝置，該光資訊記錄媒體係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件；其特徵在於具備：

階段性地變化前述脈衝之寬度而進行前述測試記錄之手段；及

根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定使前述脈衝寬變化之範圍之手段。

13. 一種光記錄方法，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於具備：

於前述測試記錄之前進行記錄特性之檢查之工序；

根據前述記錄特性之檢查結果，變化前述測試記錄時之記錄次數。

14. 如請求項13之光記錄方法，其中前述記錄次數之變化係

伴隨前述雷射光之功率條件及/或前述脈衝照射之脈衝條件之變更。

15. 如請求項13之光記錄方法，其中前述記錄特性之檢查係藉由前述雷射光之脈衝照射而進行，該脈衝照射係採用前述雷射光之功率條件及/或前述脈衝照射之脈衝條件不同之至少2種記錄條件進行。
16. 一種光記錄方法，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：

前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；

使前述功率變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。
17. 如請求項16之記錄方法，其中前述測試記錄係以階段性地變化前述脈衝之寬度，對每一該變化之脈衝寬執行前述功率之階段性變化而進行。
18. 如請求項16之記錄方法，其中前述記錄特性之檢查係藉由以預先決定之複數基準條件，於前述光記錄媒體進行測試記錄，檢測其結果所獲得之再生特性而進行。
19. 如請求項18之記錄方法，其中使前述功率變化之次數係利用藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值，近似前述光記錄媒體之記錄特性，由該近似之結果導出滿足再生基準之大小2點之功率值，按照此等各功率值之差分量決定。

20. 如請求項18之記錄方法，其中使前述功率變化之次數係利用藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值，近似前述光記錄媒體之記錄特性，按照該近似結果與再生基準之關係決定。
21. 如請求項18之記錄方法，其中使前述功率變化之次數係於藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值中選擇最接近再生基準之2點，按照此等2點分別所示之大小2點之功率值之差分量決定。
22. 如請求項18之記錄方法，其中使前述功率變化之次數係於藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值中選擇最接近再生基準之2點，按照此等2點與該再生基準之關係決定。
23. 如請求項18之記錄方法，其中使前述功率變化之範圍係根據前述再生特性之變化極限之功率值所設定。
24. 如請求項18之記錄方法，其中使前述功率變化之次數係按照藉由前述再生特性之檢測所獲得之複數再生值與特定再生基準之關係決定，前述次數之變化係藉由以與前述記錄特性檢查時所使用之記錄條件不同條件之追加記錄進行。
25. 一種記錄方法，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄方法；其特徵在於：

前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；

使前述脈衝寬變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

26. 如請求項25之記錄方法，其中前述測試記錄係以階段性地變化前述雷射光之功率，對每一該變化之功率執行前述脈衝寬之階段性變化而進行。

27. 一種記錄裝置，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：

前述測試記錄係階段性地變化前述雷射光之功率而進行；

使前述功率變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

28. 一種記錄裝置，其係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件之光資訊記錄媒體之記錄裝置；其特徵在於：

前述測試記錄係階段性地變化前述脈衝之寬度而進行；

使前述脈衝寬變化之次數係根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定。

29. 一種信號處理電路，其係內建於光資訊記錄媒體之記錄裝置，該光資訊記錄媒體係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件；其特徵在於具備以下手段：

階段性地變化前述雷射光之功率而進行前述測試記錄

之手段；及

根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定使前述功率變化之次數之手段。

30. 一種信號處理電路，其係內建於光資訊記錄媒體之記錄裝置，該光資訊記錄媒體係藉由雷射光之脈衝照射，於光記錄媒體進行測試記錄，根據其結果決定記錄條件；其特徵在於具備以下手段：

階段性地變化前述脈衝之寬度而進行前述測試記錄之手段；及

根據前述測試記錄之前所進行之記錄特性之檢查結果決定使前述脈衝寬變化之次數之手段。

十一、圖式：

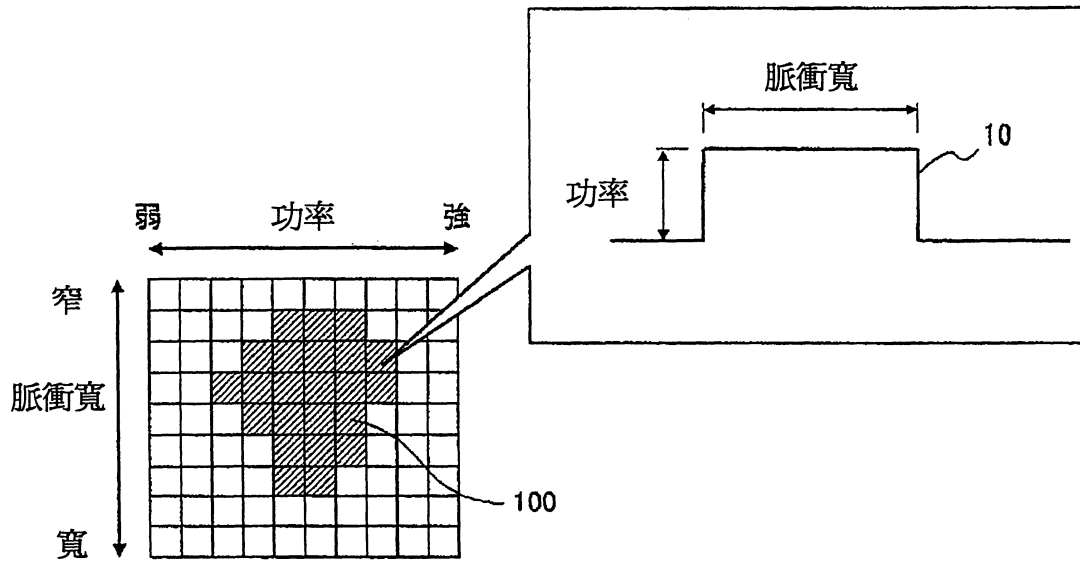


圖 1

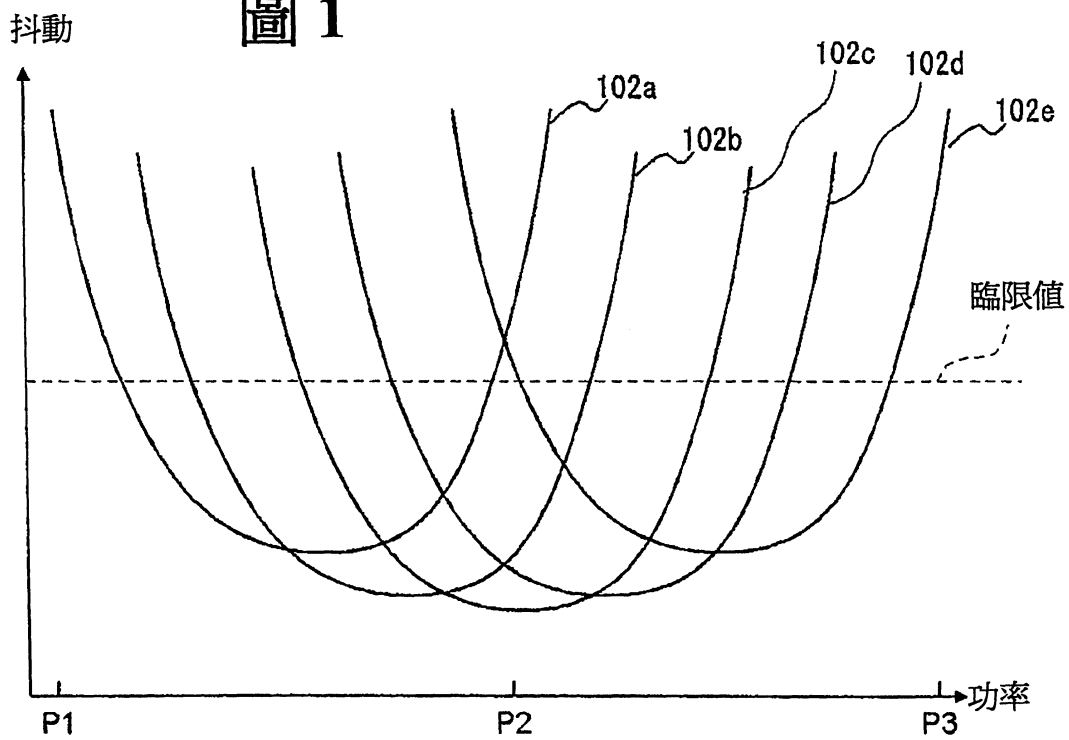


圖 2

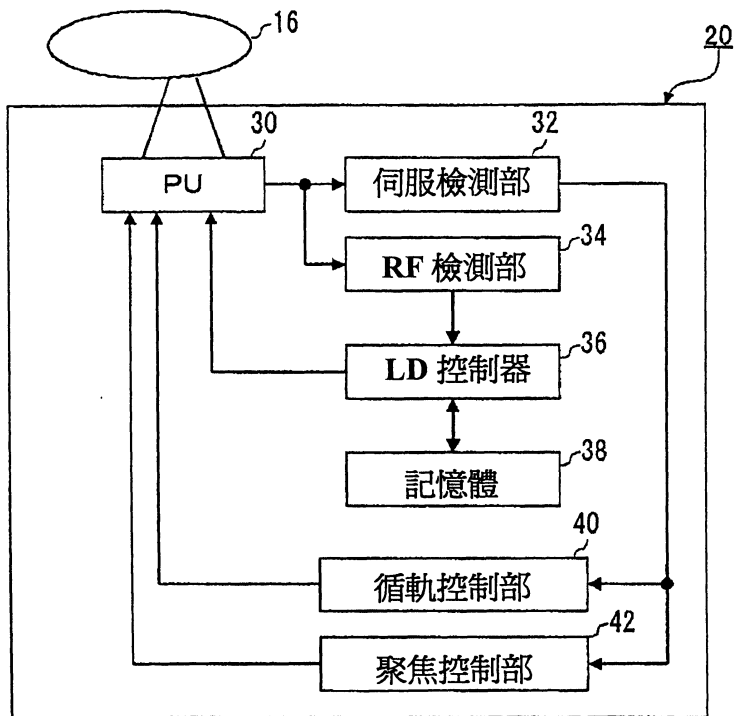


圖 3

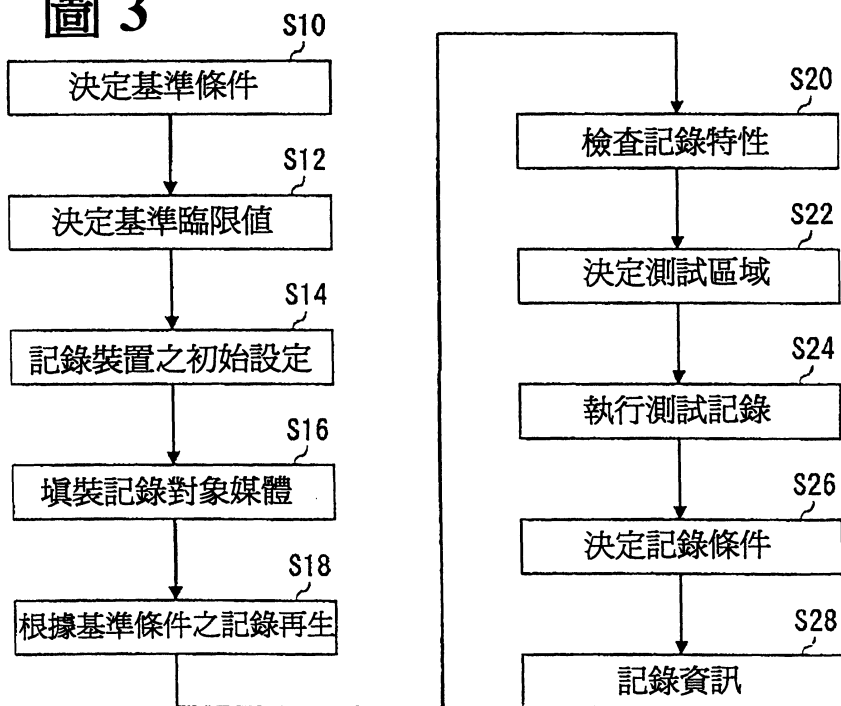


圖 4

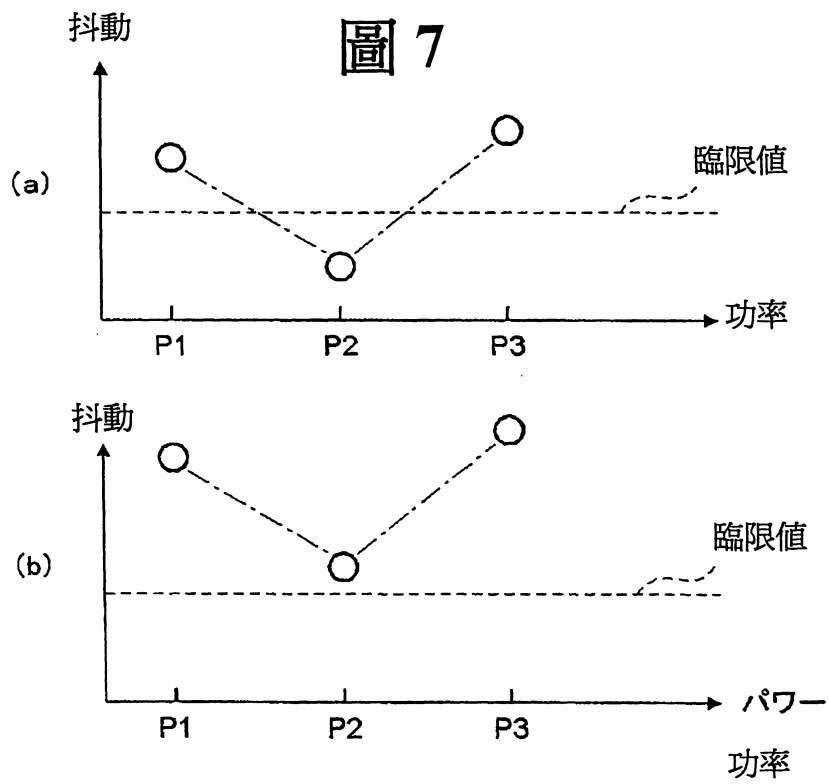
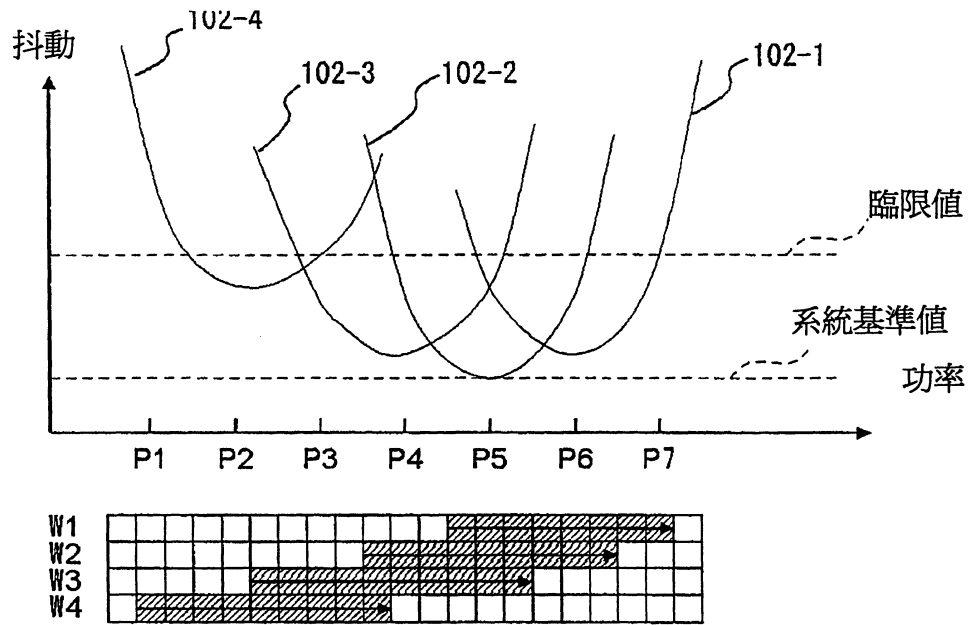


圖 8

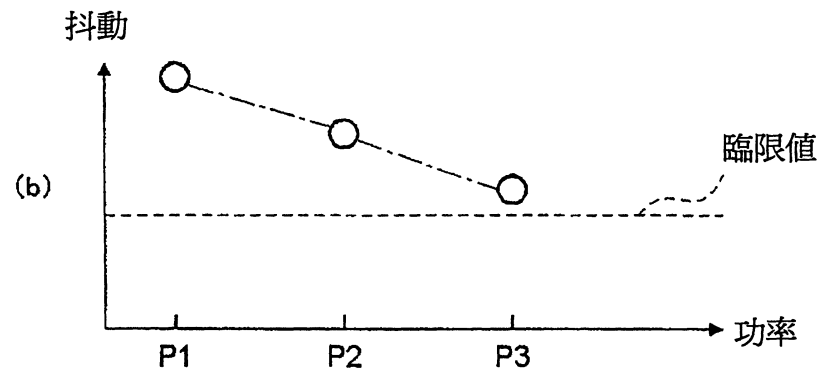
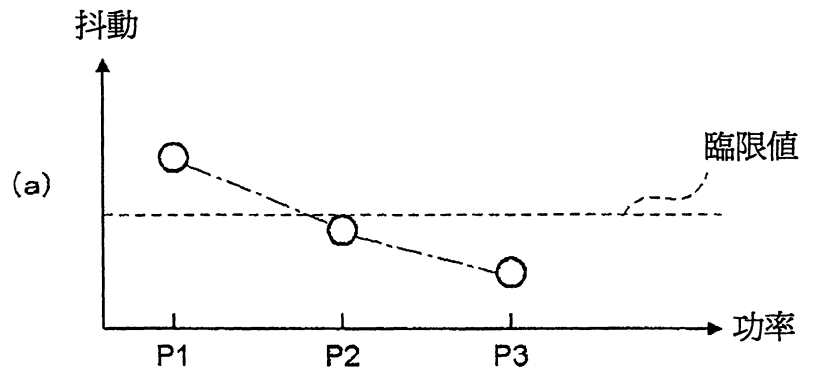


圖 9

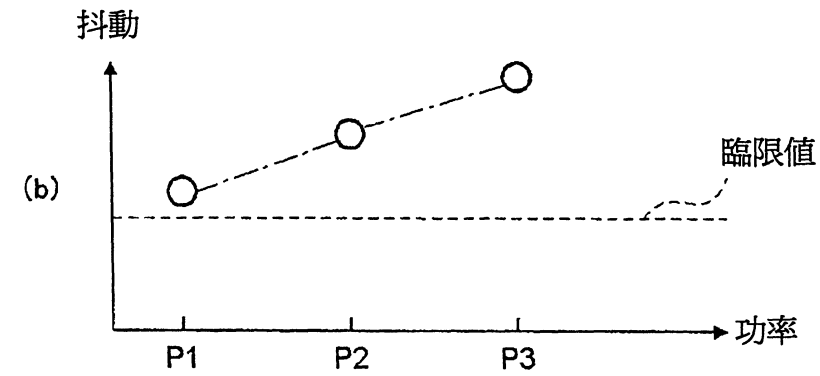
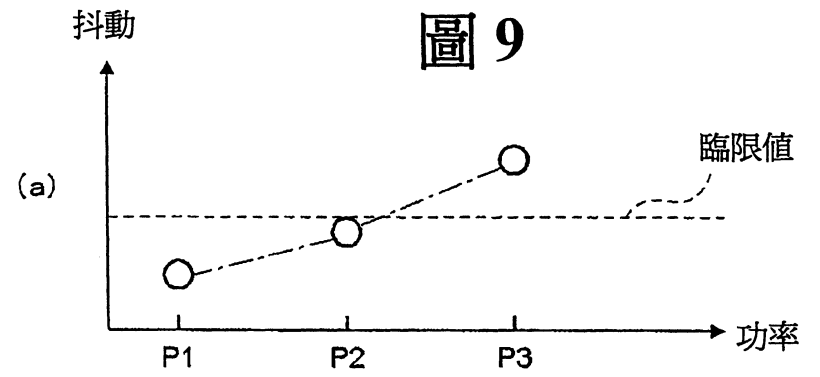


圖 10

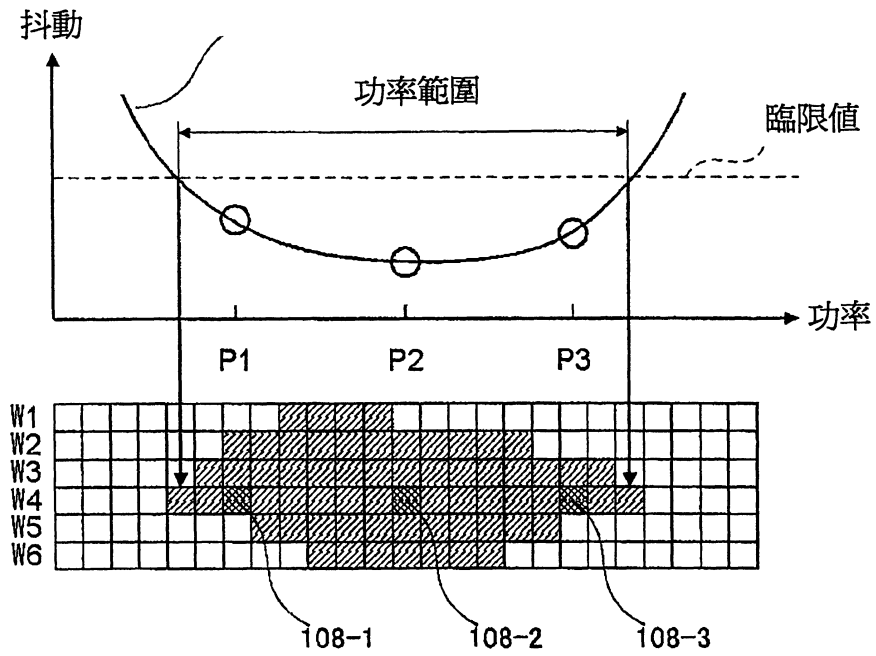


圖 11

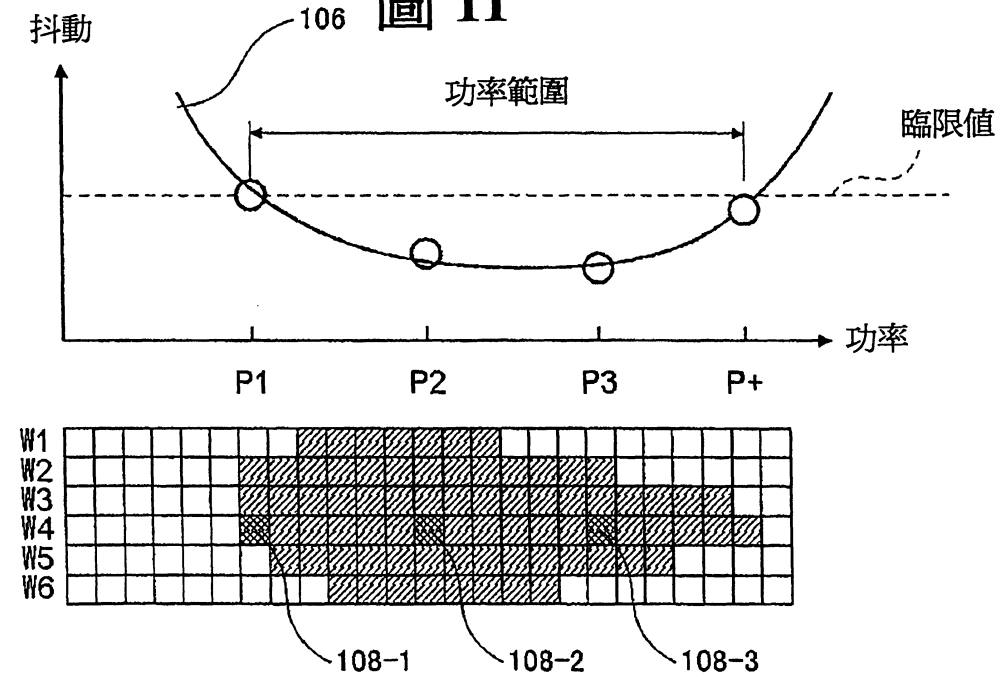


圖 12

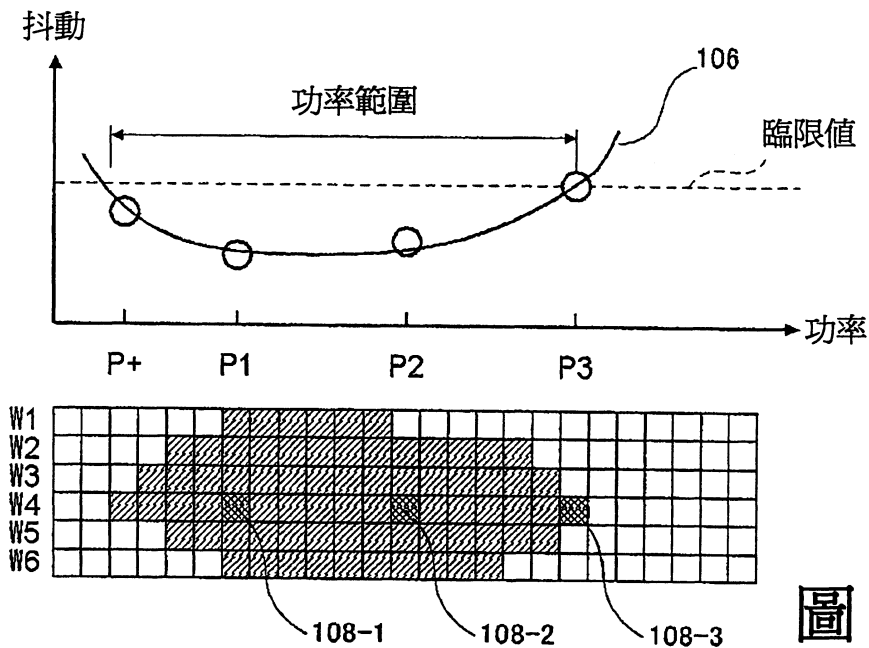


圖 13

模式	形狀	與臨限值關係	記錄特性預測	脈衝寬
1	任意	最大抖動 ≤ 臨限值	同感度	±0.2T
2	谷形	最小抖動 ≤ 臨限值	同感度	±0.1T
3	谷形	最小抖動 > 臨限值	同感度 + 素性差大	±0.2T
4	右降	最小抖動 ≤ 臨限值	小低感度	+0.1T, +0.2T
5	右降	最小抖動 > 臨限值	大低感度	+0.2T, +0.4T
6	右升	最小抖動 ≤ 臨限值	小高感度	-0.1T, -0.2T
7	右升	最小抖動 > 臨限值	大高感度	-0.2T, -0.4T
8	山形	最大抖動 > 臨限值	NG	±0.2T

圖 14

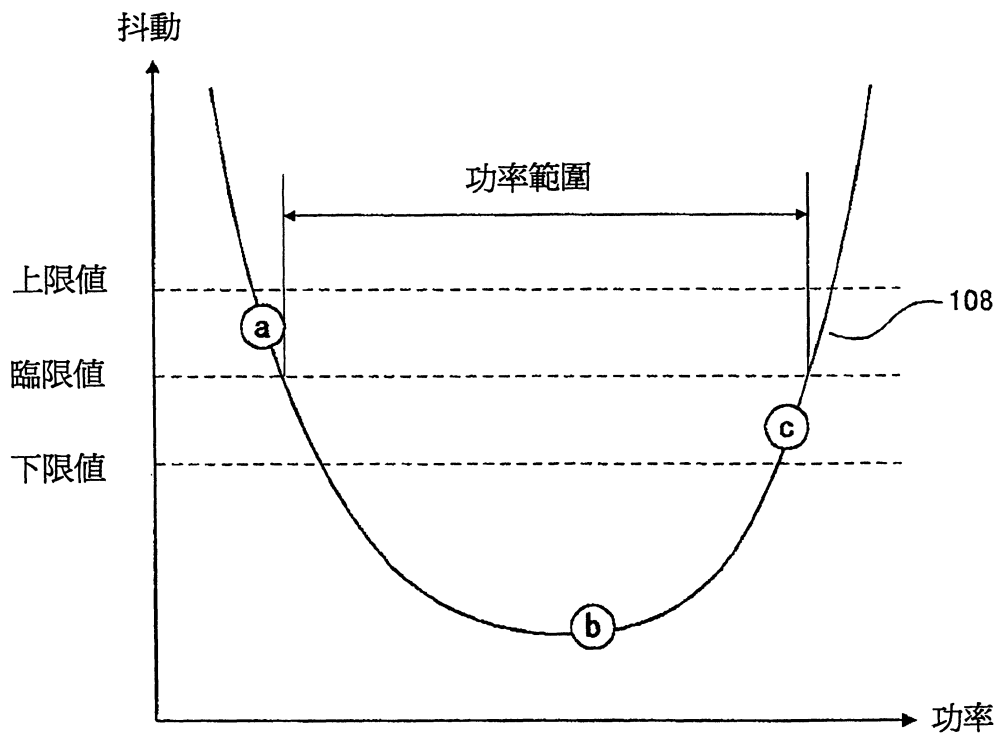


圖 15

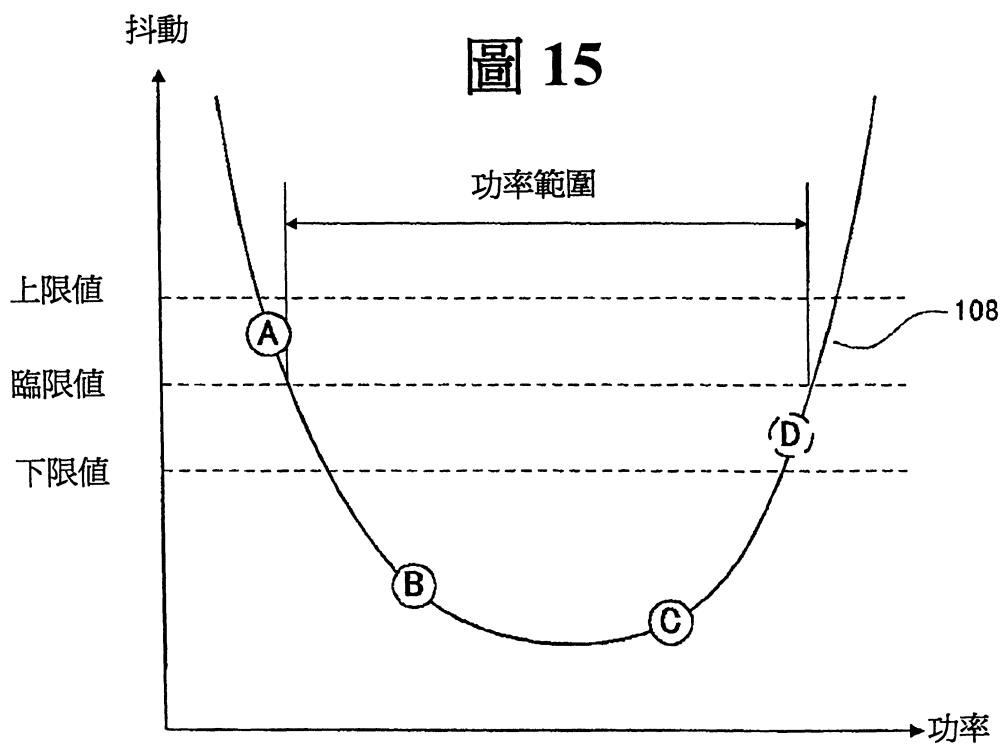


圖 16

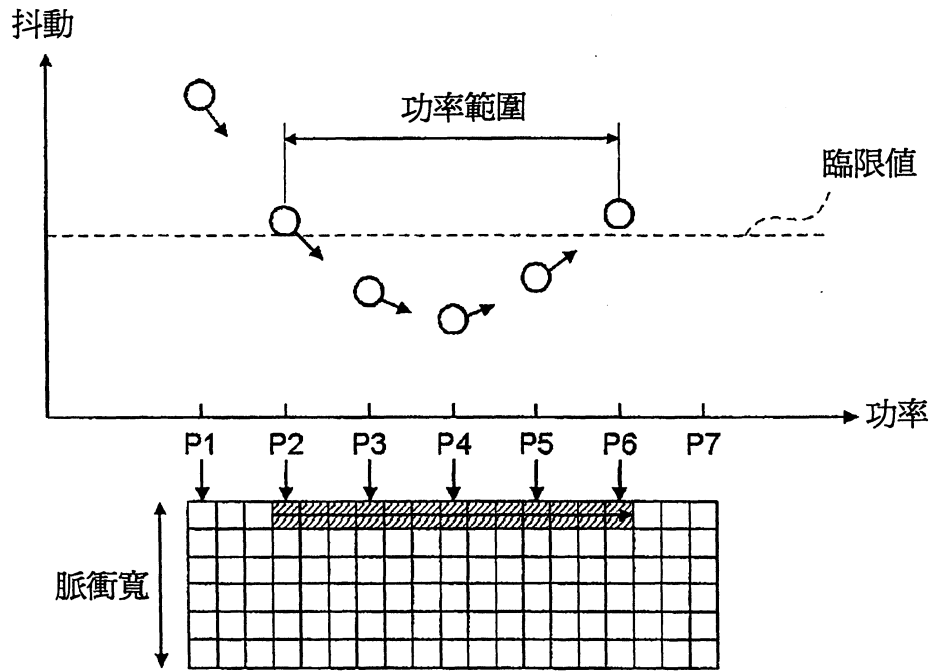


圖 17

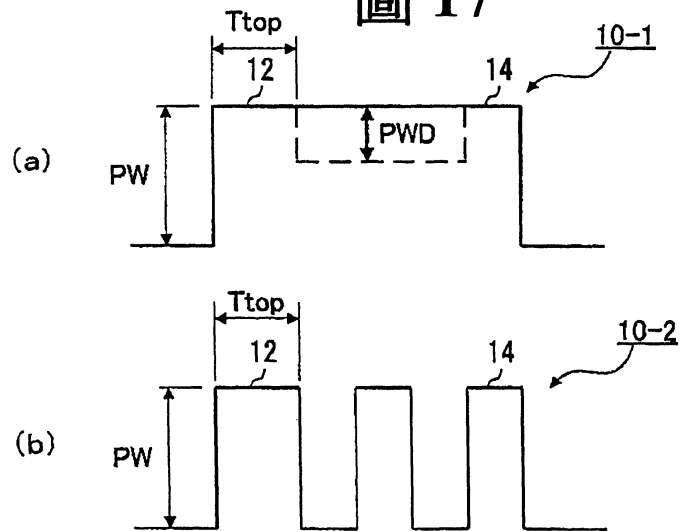


圖 18

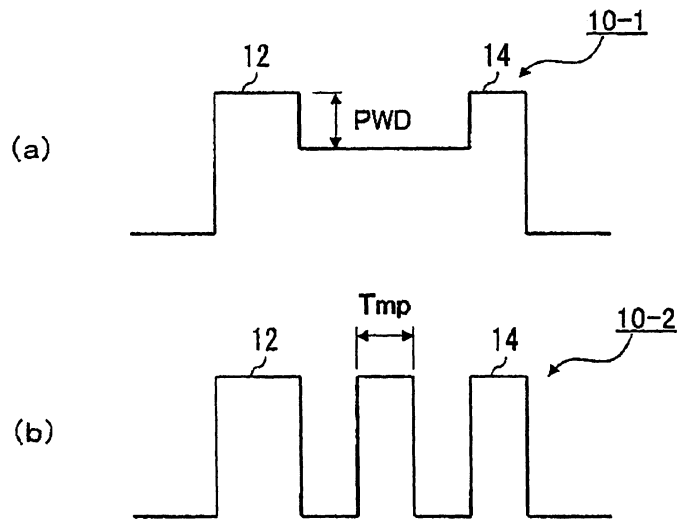


圖 19

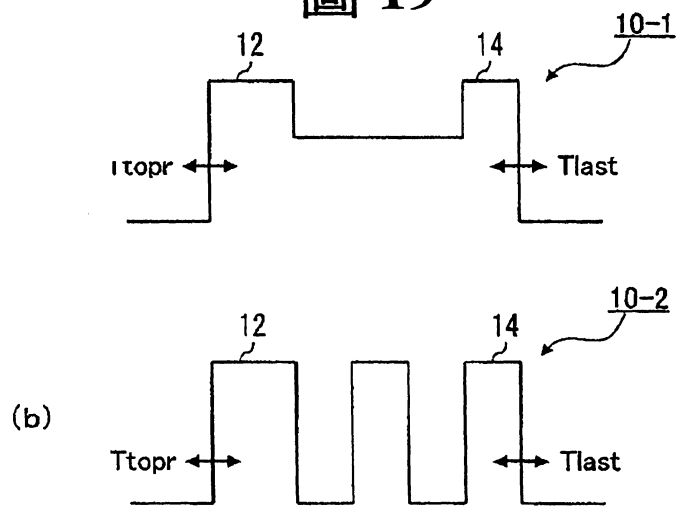


圖 20

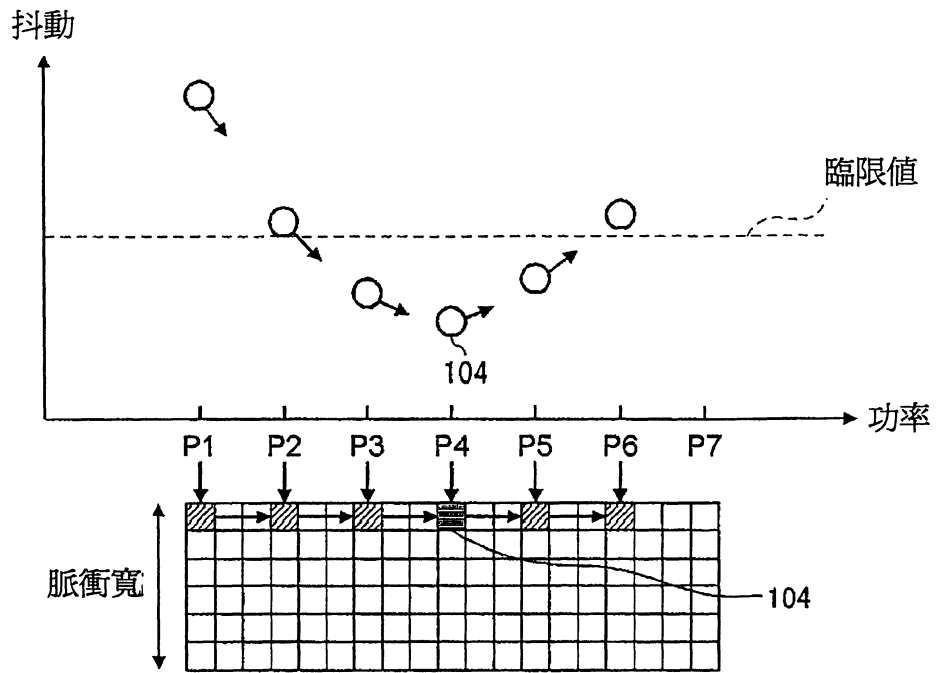


圖 21

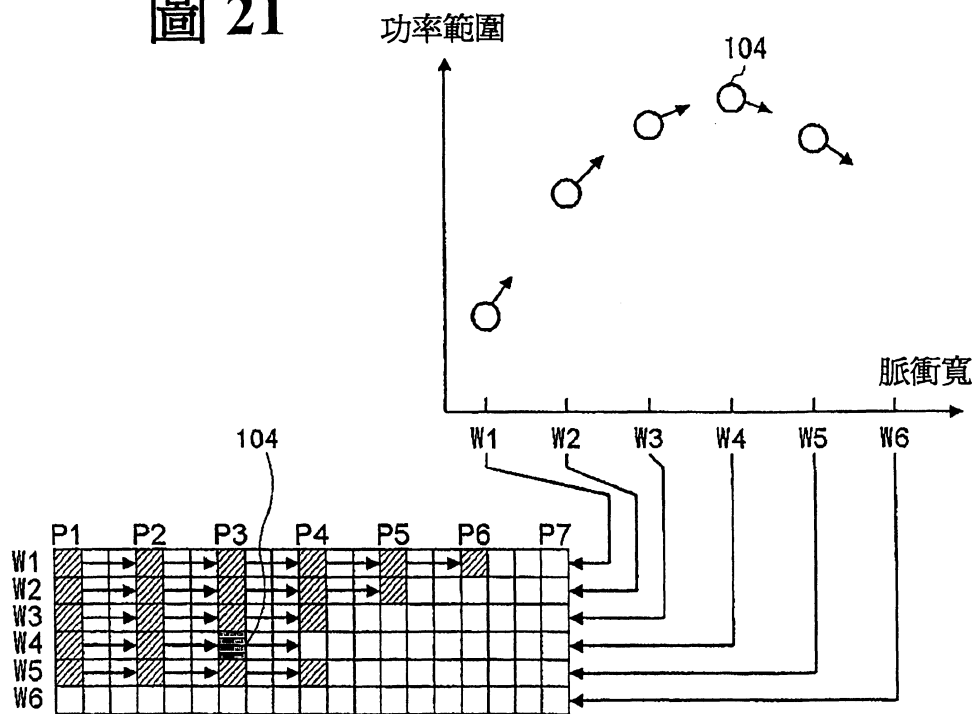


圖 22

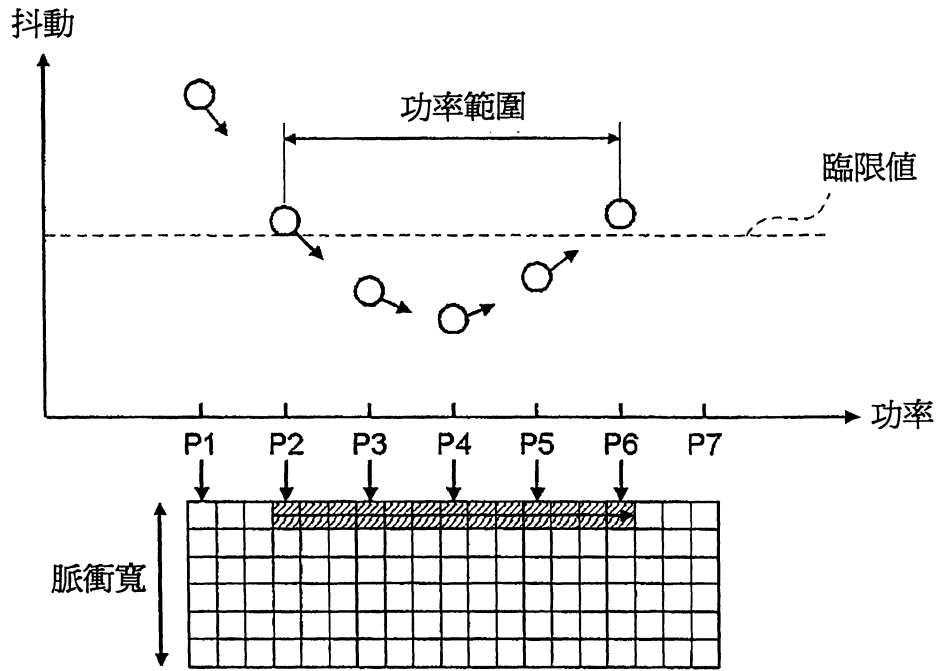


圖 23

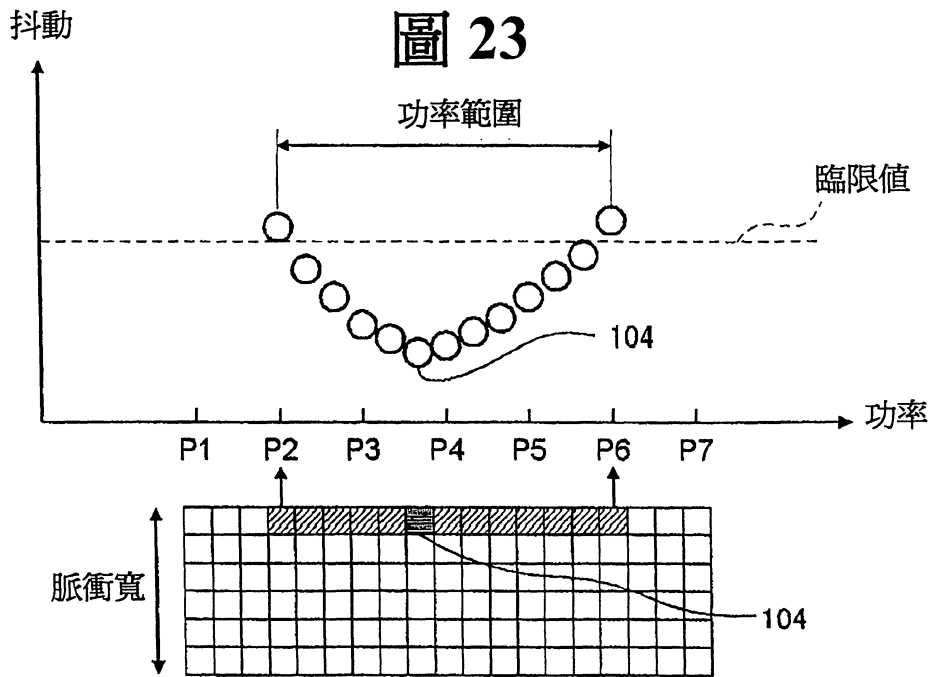


圖 24

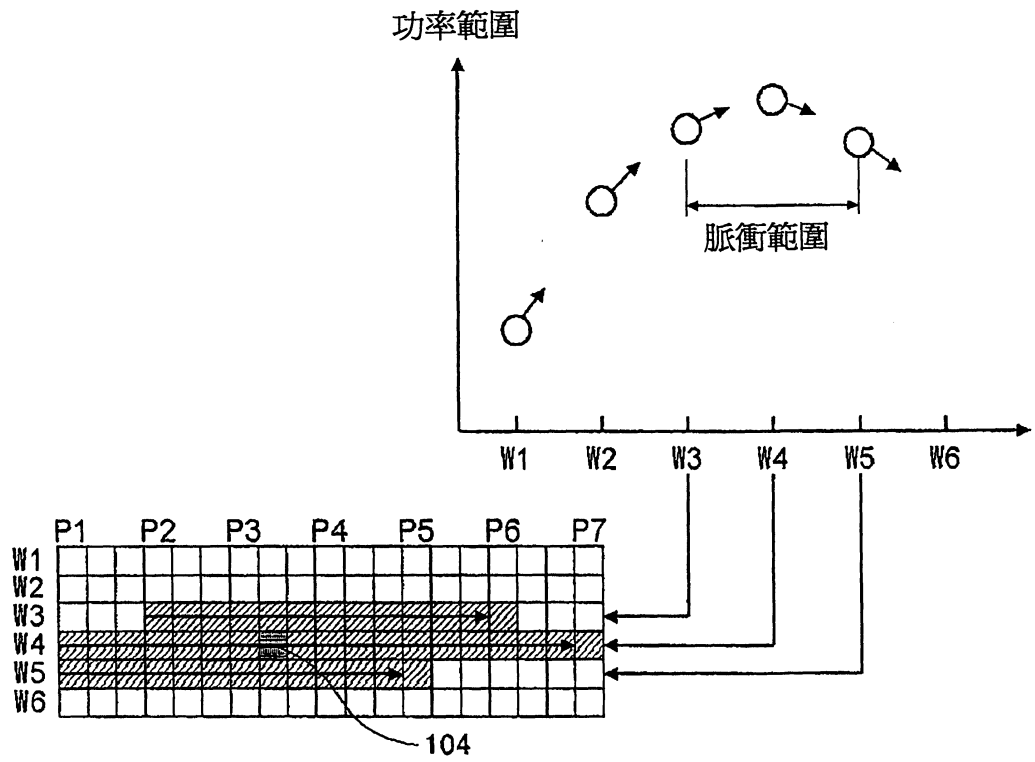


圖 25

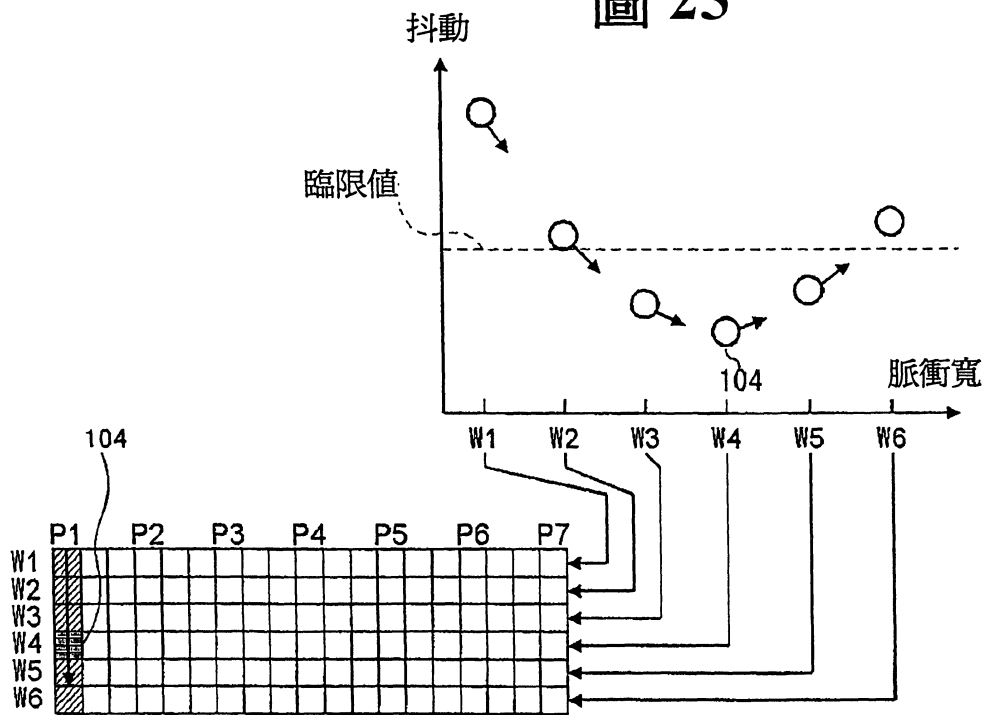


圖 26

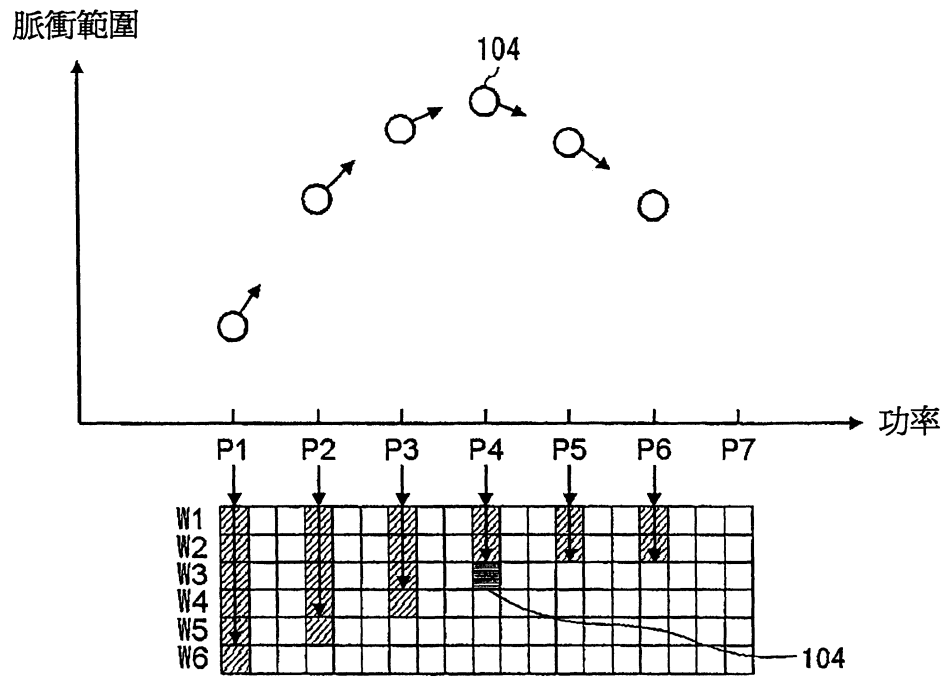


圖 27

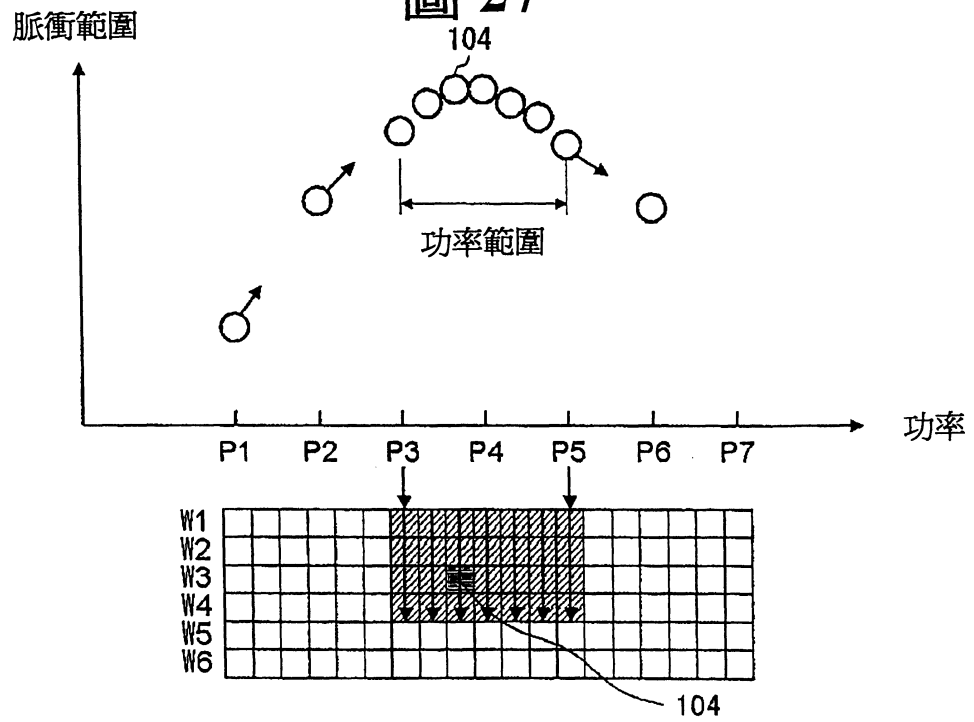


圖 28

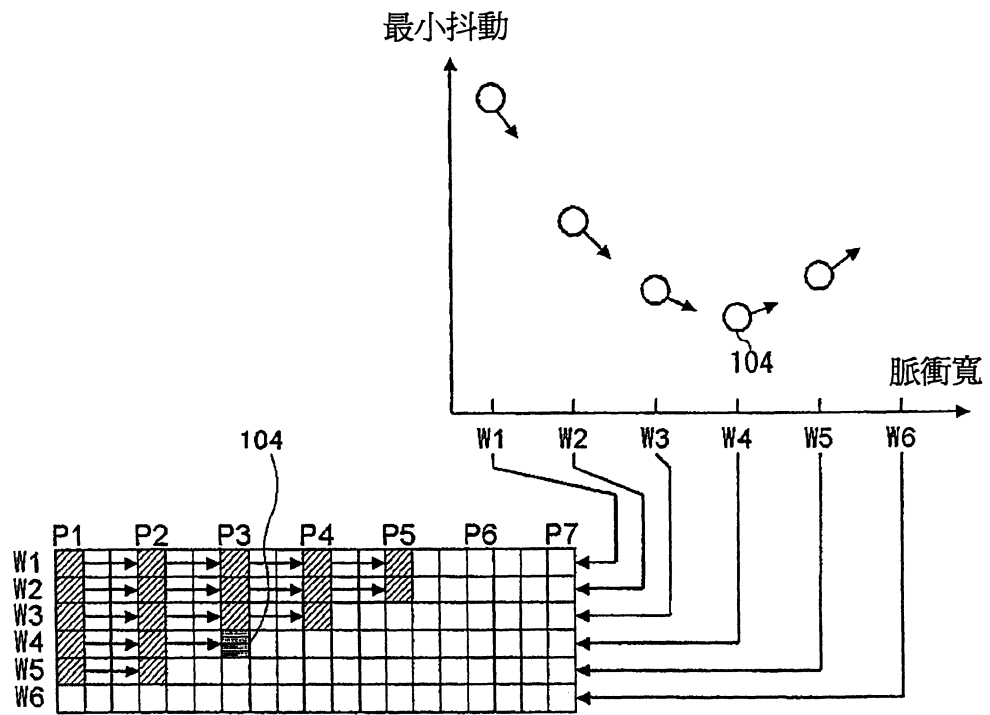


圖 29

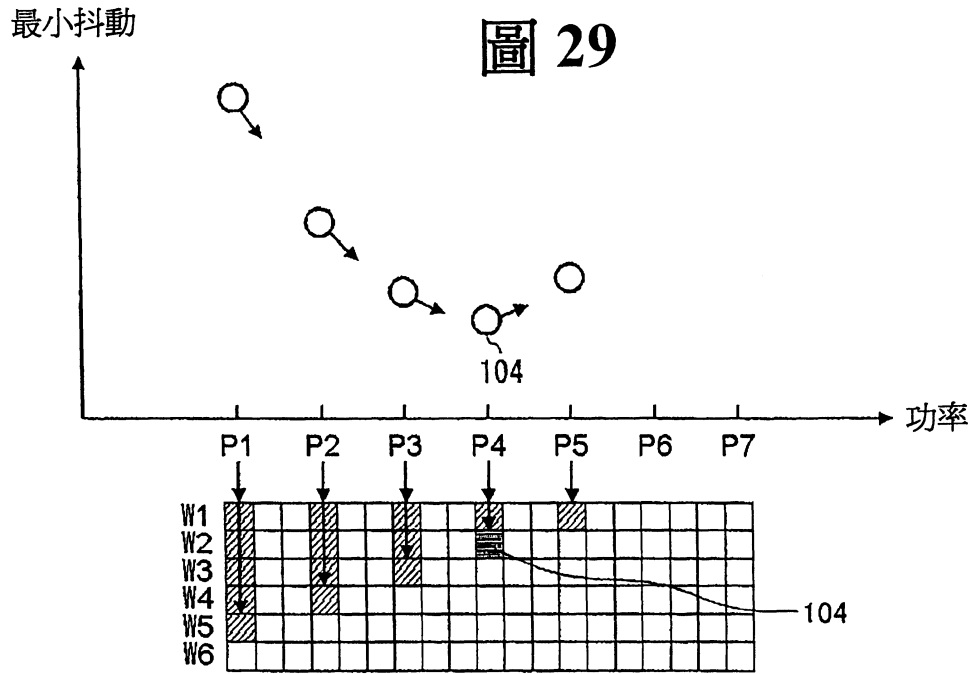


圖 30

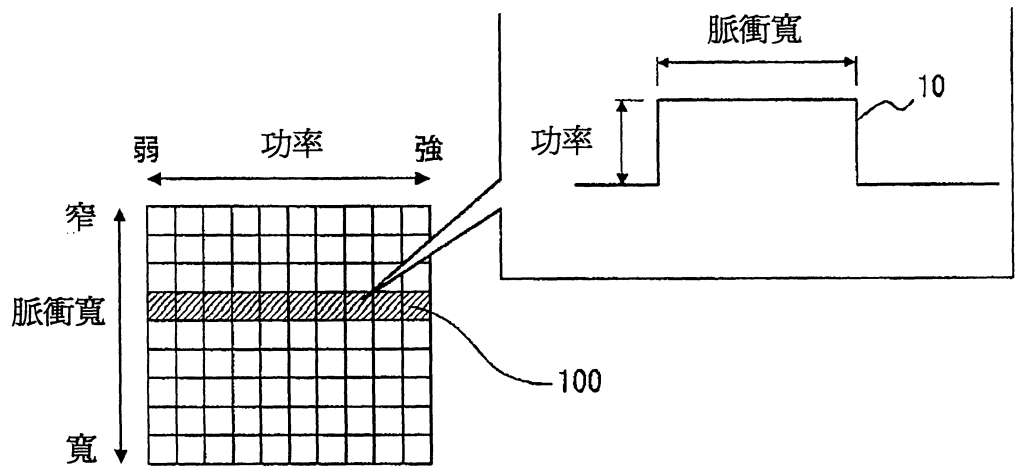


圖 31

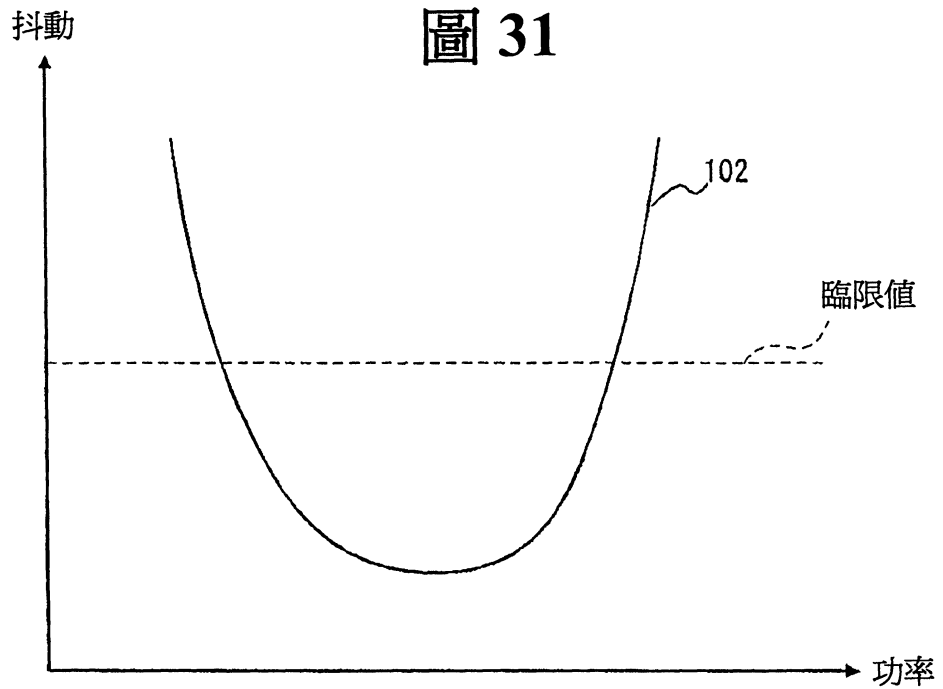


圖 32

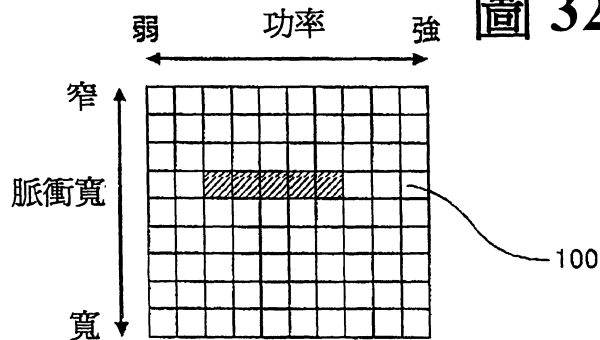


圖 33

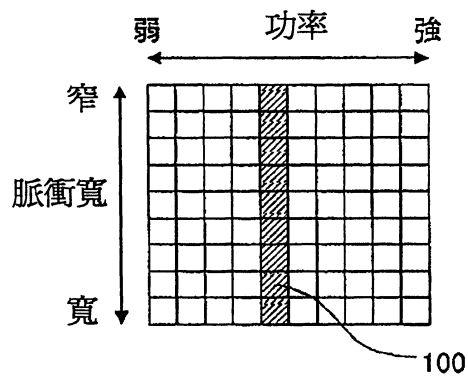


圖 34

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 記錄脈衝

100 測試區域

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)