

發明專利說明書

(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：94137987

※申請日期：94.10.28

※IPC 分類：G11B 7/0045 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G11B 20/60 (2006.01)

光資訊記錄裝置及方法以及信號處理電路

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 6 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 宮澤 冬樹
MIYAZAWA, FUYUKI
2. 佐藤 禎一
SATO, YOSHIKAZU
3. 松田 勳
MATSUDA, ISAO
4. 久保 哲治
KUBO, TETSUHARU
5. 小山 勝弘
OYAMA, KATSUHIRO
6. 垣本 博哉
KAKIMOTO, HIROYA

國 籍：（中文/英文）

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN
6. 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 11 月 18 日；特願 2004-334928

2. 日本；2004 年 12 月 20 日；特願 2004-367802

☐ 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】

本發明係關於光資訊記錄裝置及方法以及信號處理電路，特別是關於記錄條件對內外周差之記錄特性不同之媒體最佳化之有效之光資訊記錄裝置及方法以及信號處理電路。

【先前技術】

CD-R及DVD-R等所代表之光資訊記錄媒體(以下稱「媒體」)之記錄中，成為記錄對象之媒體與用於記錄之記錄裝置(以下稱「驅動器」)之相容性依各個組合而異。其原因包括：構成媒體之記錄材料之種類不同及因製造時成膜不均一導致最佳之記錄條件變化之媒體側之因素；及構成驅動器之拾取裝置及半導體雷射之種類不同，以及因製造時組裝不均一導致最佳條件變化之驅動器側之因素，實際上此等複合因素存在適於各組合之記錄條件。

因此，先前係預先儲存驅動器側可識別相當於媒體側之媒體種類之ID資訊，並且在驅動器側預先儲存各媒體種類預先備用之記錄條件，進行實際之記錄情況下，自裝入驅動器之媒體讀入該媒體之ID資訊，而使用與該ID資訊相關連之記錄條件(稱為「寫入策略(write strategy)」)之方法。

但是，此種先前之方法對於預先經驗證之已知媒體，固然可選擇具有某種程度適宜之記錄條件，不過，對於尚未驗證之不明媒體，備用之記錄條件有時不足以對應，此外，即使是已知之媒體，亦因記錄環境之變化，如記錄速

度、外部干擾及依時間變化，備用之記錄條件有時亦無法對應。

謀求對應於此種不明媒體之方法，熟知有記載於下述文獻之方法。

專利文獻1：日本特開2003-30837號公報

專利文獻2：日本特開2004-110995號公報

在上述專利文獻1之0020段中記載有：「．．．每個記錄圖案檢測與通道時脈之相位誤差。記錄補償參數調整部12依據相位誤差檢測部11之檢測結果，將發光波形規則予以最佳化．．．」，並揭示有藉由與通道時脈之比較，來檢測、修正相位誤差之方法。

此外，該文獻之0024段中記載有：「其次，記錄決定發光波形規則用之測試圖案。而後，重現記錄其測試圖案之區域，調查預先備用之發光波形規則與相位誤差量之關係。亦即，測定各種符號之長度與其符號之前之各種間隔長度之各個組合中之相位誤差量。從測定之相位誤差量預測相位誤差量為零之發光波形規則，來決定希望之發光波形規則．．．」，並揭示有各符號與間隔之組合測定相位誤差量，來預測相位誤差量為零之發光波形規則之方法(參照圖8及圖12)。

由於記載於該專利文獻1之方法係依據記錄圖案之相位誤差來進行修正，因此係策略最佳化中有效之方法。

但是，上述專利文獻1之方法與先前相同，係進行預先記憶於驅動器中之策略之微調整，因此，對於不適於預先

記憶之策略之媒體，不易滿足良好之記錄品質。

此外，上述專利文獻2之0045段中記載有：「．．．一體地(連續地)生成相當於3T期間之先頭脈衝與相當於8T期間之非多脈衝．．．」，進一步在該文獻之0046段中記載有：「．．．寫入脈衝以兩階段調整雷射功率，不過雷射功率(先頭脈衝之波高值)Ph與雷射功率(非多脈衝之波高值)Pm之比係最佳時，可獲得最佳功率．．．」，顯示將Ph/Pm之比率最佳化之有用性。

但是，上述專利文獻2之方法，如記載於該文獻之0067段，係依據記憶於驅動器或媒體之值，暫時設定Ph與Pm之初始值，而後求出Ph/Pm比率，因此與專利文獻1之情況同樣地，對於不適於暫時設定之值之媒體，不易滿足良好之記錄品質。

此外，對光碟等之光資訊記錄媒體之資訊記錄，係以EFM(8-14調制)方式及8-16調制方式等調制記錄資料，依據該調制信號形成記錄脈衝，依據該記錄脈衝控制雷射光之強度及照射時間，並藉由在光碟上形成記錄凹槽來進行。

此時，由於記錄凹槽之形成，係利用照射雷射光產生之熱來進行，因此要求考慮蓄熱效果及熱干擾等來設定記錄脈衝。因此，先前係各光碟種類以策略之形態定義數個構成記錄脈衝之各種參數之設定，選擇此等策略中最適於該記錄環境者，來對光碟進行記錄。

該策略除取決於如拾取裝置之光點徑不均一、機構精確

度不均一等之光資訊記錄裝置之個體差之外，亦取決於使用於記錄重現之光碟之廠商種類及記錄速度，因此設定最佳策略來提高記錄品質。

因而提出有一種求出對應於各廠商種類之光碟之最佳策略，將其對應於各廠商種類而預先記憶於記憶體中，對光碟記錄資訊時，讀取記錄於光碟中之光碟之廠商種類，自上述記憶體讀取對應於該讀取之廠商種類之最佳策略來使用之方法。

但是，上述方法雖可對預先記憶於記憶體中之廠商種類之光碟進行最佳記錄，但是對於未記憶於記憶體中之廠商種類之光碟無法進行最佳記錄，此外，即使是預先記憶於記憶體中之廠商種類之光碟，於記錄速度不同時，此種情況仍無法進行最佳記錄。

因此，如下述專利文獻3至6所示，亦提出有許多方法，其係每個記錄條件預先進行測試記錄，依據該測試記錄決定最佳策略，而可對應於各種光碟。

專利文獻3：日本特開平5-144001號公報

專利文獻4：日本特開平4-137224號公報

專利文獻5：日本特開平5-143999號公報

專利文獻6：日本特開平7-235056號公報

但是，顯示於上述專利文獻3至6之方法，須在開始資訊記錄之前，進行測試記錄，因此無法與記錄同時修正策略，不易對應於內外周之最佳條件不同之情況。

解決該問題，亦即解決由於光碟自內周部至外周部之若

干記錄特性不同，記錄裝置側在內周部與外周部之記錄速度亦有時不同，而在記錄品質中產生內外差之問題之方法，於下述之專利文獻中顯示有藉由調整雷射輸出來緩和內外差之技術。

專利文獻7：日本特開昭53-050707號公報

該專利文獻7中揭示有：藉由檢測輔助光束之光量變化，來自動進行雷射輸出之最佳化之方法，此種方法稱為OPC。

上述之OPC係稱為即時調整功率之運行(running)OPC之方法，由於可以非對稱值等之統計性指標求出修正條件，因此可作記錄並進行修正之即時修正，不過修正脈衝寬及脈衝之相位條件時，需要檢測記錄脈衝與形成於光碟上之凹槽之偏差量，因此先前之OPC對應困難。

因而，為了進行脈衝條件之即時修正，需要於記錄之同時檢測凹槽及間隔之位置及長度之技術。針對此之一種途徑之重現與記錄位置大致相同位置之技術，揭示於下述專利文獻8。

專利文獻8：日本特開昭51-109851號公報

但是，該方法雖可適用於光磁記錄，但是對於不使用磁性之光記錄適用困難。亦即，由於光磁記錄係藉由磁性之調制進行資訊之記錄，因此不調制雷射之輸出，而光記錄係藉由雷射之輸出調制來進行資訊之記錄，因此產生該調制之影響及於重現側之問題。

解決該問題之方法，熟知有顯示於下述文獻之方法。

專利文獻9：日本特開平1-287825號公報

專利文獻10：日本特開平7-129956號公報

專利文獻11：日本特開2004-22044號公報

專利文獻12：日本特開平9-147361號公報

專利文獻9係對未記錄區域及記錄區域照射不同之光束，藉由除以獲得之各個信號，而取得重現信號之技術，該方法可修正資訊記錄時因雷射光之光強度調制造成重現信號波形之崩塌。

此外，專利文獻10係藉由以與藉由AGC(自動增益控制)適切放大接受調制之輸出之雷射輸出之反相時脈抵銷，而獲得重現信號之技術。

此外，專利文獻11係藉由延遲反轉等價電路作成相當於記錄脈衝之波形變動之信號予以抵銷，來消除隨著該記錄脈衝之波形變動產生之重現信號之畸變之技術。

顯示於此等專利文獻9至11之方法，均係藉由運算來消除調制成分之技術，理論上雖可抵銷，不過抵銷之精確度及運算速度方面於實用化時仍存在各種問題。

此外，專利文獻12係使用延遲用於記錄之脈衝之延遲脈衝及反轉被調制信號之閘極信號，藉由與重現脈衝一起輸入相位比較器，來即時檢測記錄狀態之偏差之技術。

但是，揭示於該專利文獻12之方法，由於係在記錄脈衝斷開(OFF)時進行凹槽之重現，因此在子光束之輸出低情況下，不易獲得充分品質之重現信號。特別是自記錄用之主光束分歧而生成重現用之子光束之構造中，分歧比率為

20：1及30：1時，子光束中不易分配充分之輸出。

亦即，專利文獻12之分歧比率係8：1，不過隨著記錄速度之高速化，該分歧比有變大之趨勢，此外，由於記錄脈衝斷開時之光束輸出通常為1mW以下，因此，記錄脈衝斷開時可檢測之記錄面反射光之強度非常小。可檢測之光強度減弱時，容易受到電路雜訊、媒體雜訊等之影響，因而無法獲得良好之檢測信號。

另外，檢測記錄於光碟上之凹槽及間隔之長度之方法，熟知有：利用重現RF信號之積分值之積分檢測方式，利用RF信號之一次微分值之振幅檢測方式，及利用RF信號之二次微分值之峰值檢測方式。

但是，使用波長較短之雷射光進行重現動作之光記錄裝置中，由於低密度記錄之光媒體不引起光點與凹槽之干擾，因此不易以RF信號之積分檢測方式來檢測長度資訊。

此外，利用RF信號之一次微分值之方法，於記錄功率隨記錄速度之變化而變化時，以相同限幅位準二值化之信號，儘管係檢測相同長度之凹槽及間隔之結果，仍檢測為不同之長度。為了解決該問題，雖亦考慮依據記錄速度來改變限幅位準，不過各記錄速度設定適切之限幅位準困難。

此外，利用RF信號之二次微分值之峰值檢測方式，熟知如顯示於下述專利文獻中之方法。

專利文獻13：國際公開WO 96/24130號公報

記載於該專利文獻13之方法，係藉由將具有藉由對光媒

體之旋轉方向光學性垂直之分割線劃分之兩個區域之光檢測器之差信號，亦即切向推挽信號予以微分，生成與將RF信號予以二次微分之值等價之信號，藉由利用該信號，可檢測凹槽之邊緣位置。

但是，記載於該專利文獻13之方法，檢測記錄於光密度型之光媒體，如DVD等級之媒體之凹槽及間隔時，在容易產生干擾之3T及4T之短凹槽及間隔之切向推挽信號之微分值中產生誤差，而檢測出與原本之凹槽及間隔長度不同之值。

另外，改良前述運行OPC之方法，揭示於下述之專利文獻14。

專利文獻14：日本特開2002-117544號公報

該專利文獻14中揭示有使用特定之凹槽・平面(land)圖案，檢測最佳功率之方法，不過，由於揭示於該文獻之凹槽・平面圖案無法切開功率與脈衝寬之調整要素，因此無法確保記錄品質之充分限度，對應於高速記錄困難。

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

因此，本發明提供一種記錄條件對內外周差之記錄特性不同之媒體最佳化之方法。

(解決問題之手段)

為了達成上述目的，請求項1之發明係一種光資訊記錄裝置，其係藉由依據記錄脈衝列，進行雷射光照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該

先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體中形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：重現機構，其係重現形成於前述光記錄媒體之凹槽及/或間隔；功率改變機構，其係依據前述重現機構之重現結果，改變前述第一記錄脈衝之功率；及脈寬改變機構，其係依據前述重現機構之重現結果，改變前述第二記錄脈衝之寬度。

如此，藉由使用先頭脈衝作為功率調整要素，使用後續脈衝作為脈衝寬調整要素，可使功率與脈衝寬之調整要素獨立，因而記錄品質之限度提高。

此時，先頭脈衝須對應於出現頻率最高而記錄困難之最短凹槽來設定，如CD-R等定義3T~11T之凹槽行時，及DVD-R等定義3T~11T及14T時，須預先對應於3T凹槽。

此外，後續脈衝亦可取非多脈衝及多脈衝之任何一種形態，非多脈衝時，須以先頭脈衝與後續脈衝之功率比進行記錄脈衝之最佳化，多脈衝時，須以數個分割脈衝構成後續脈衝，藉由調整該各分割脈衝之工率(duty)，來進行記錄脈衝之最佳化。

先頭脈衝之條件與後續脈衝之條件亦可組合脈衝功率、脈衝寬、工率之任何一種來定義，並須藉由調整先頭脈衝與後續脈衝之比。來進行記錄脈衝之最佳化。

本發明首先決定先頭脈衝之條件後，決定後續脈衝之條件，可實現更穩定之記錄品質。亦即，對記錄品質之影響，記錄脈衝之上側比後續側大，特別是將出現頻率高之3T脈衝設定成先頭脈衝情況下，該影響顯著出現。

因此，本發明採用藉由首先求出先頭脈衝之最佳條件，可發現更適合之先頭脈衝條件，而後求出後續脈衝之條件之方法。反之，如記載於前述專利文獻2中，首先進行先頭脈衝與後續脈衝之比率之最佳化之方法，有時無法獲得先頭脈衝之最佳解，對不明媒體之對應力降低。

另外，為了進一步提高精確度，亦可反覆數次進行先頭脈衝條件之決定與後續脈衝條件之決定。

更須由：具有該記錄脈衝列中最短之 $m'T$ 之長度之 mT 脈衝，與具有由以下公式定義之 $n'T$ 長度之 nT 脈衝，來構成記錄脈衝列，

$$n'T = m'T + (n - m)T$$

T ：時脈信號之周期， m' ：最短脈衝之時脈數， n' ：該脈衝之時脈數， mT ：最短凹槽之資料長， nT ：比最短凹槽長之凹槽之資料長

將上述 mT 脈衝作為先頭脈衝，將 $(n-m)T$ 脈衝作為該先頭脈衝後續之後續脈衝，將連續此等之脈衝作為 nT 脈衝。由於 mT 脈衝成為最短脈衝，因此記錄最困難，決定該條件者比決定其他脈衝條件優先。

此時， mT 脈衝之長度定義為 $m'T$ ，作為自最短凹槽之資料長之 mT 變化之脈衝。此因考慮與記錄最短凹槽時之理想之偏差，來求出最佳之記錄脈衝長之結果，且 nT 脈衝之長度亦受到該 $m'T$ 之影響而成為 $n'T$ 。

如以 $2T$ 之記錄脈衝記錄長度最短之 $3T$ 資料時，成為 $mT=3T$ ， $m'T=2T$ ，因此，記錄 $5T$ 之資料用之記錄脈衝 $n'T$ 成

為 $2T+(5-3)T=4T$ 。

此外，請求項2之發明之特徵為具備：檢測機構，其係重現形成於前述光記錄媒體之凹槽及/或間隔，來檢測與基準長之長度偏差量；功率決定機構，其係依據前述偏差量，決定前述第一記錄脈衝之功率；及脈寬決定機構，其係依據前述偏差量，來決定前述第二記錄脈衝之寬度。

如此，藉由以長度偏差量檢測功率之影響，可檢測利用前後之凹槽及間隔之關係之長度偏差量，因此可進行更高精確度之功率調整。

此外，請求項3之發明之特徵為具備：決定機構，其係重現形成於前述光記錄媒體之測試區域之凹槽及/或間隔，來決定前述第一及第二記錄脈衝之基本記錄條件；檢測機構，其係重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域之凹槽及/或間隔，來檢測與基準長之長度偏差量；功率調整機構，其係將前述第一記錄脈衝寬設定成與前述基本記錄條件相同條件，並且依據前述偏差量調整該第一記錄脈衝之功率；及脈寬調整機構，其係將前述第二記錄脈衝之功率設定成與前述第一記錄脈衝之功率相同條件，並且依據前述偏差量調整前述第二記錄脈衝之寬度。

如此，藉由依據與基準長之長度偏差量，分離、檢測功率與脈衝寬之影響，分別獨立地調整，可提高記錄品質之限度。

此外，請求項4之發明之光資訊記錄裝置之特徵為：係藉由記錄用雷射光之脈衝照射，在光記錄媒體上形成凹槽

及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射，進行前述凹槽及/或間隔之檢測，且具備：決定機構，其係重現形成於前述光記錄媒體之測試區域之凹槽及/或間隔，來決定僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝之基本記錄條件；及檢測機構，其係藉由前述重現用雷射光，重現使用前述記錄用雷射光而形成於前述光記錄媒體之記錄區域之凹槽及/或間隔，來檢測與基準長之長度偏差量。

如此，以重現用雷射光檢測由記錄用雷射光形成之凹槽，可即時檢測長度偏差量，因此可依據長度偏差量進行即時之功率修正。因而可謀求媒體之記錄品質對應於內外周差。

此外，請求項5之發明之光資訊記錄裝置，係藉由依據記錄脈衝列進行雷射光之照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：照射機構，其係在前述光記錄媒體上，照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之間隔配置兩個前述第一記錄脈衝之記錄脈衝列；取得機構，其係重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，取得對應於兩個前述第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號；檢測機構，其係依據對應於兩個前述第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號，檢測對應於前述第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度；及調整機構，其係依據對

應於前述檢測之第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度，調整前述第一記錄脈衝之功率。

如此，利用相當於第二記錄脈衝之寬度之間隔之信號，檢測藉由第一記錄脈衝而形成之凹槽或間隔之長度，如即使係眼孔圖案之開口小，而檢測困難之3T信號，將第一記錄脈衝之寬度設定成3T，將相當於第二記錄脈衝之寬度之間隔設定成6T時，由於位於6T兩端之3T信號之影響出現於該6T信號，因此可從信號量大之6T信號預測3T長之凹槽或間隔之長度。

此外，請求項6之發明，如請求項5之發明，其中具備：第一記錄脈衝列照射機構，其係照射於兩個前述第一記錄脈衝之後具備相當於該第一記錄脈衝之寬度之間隔之第一記錄脈衝列；第二記錄脈衝列照射機構，其係照射於兩個前述第一記錄脈衝之後具備比該第一記錄脈衝之寬度長之間隔之第二記錄脈衝列；信號比較機構，其係比較重現藉由前述第一記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號，及重現藉由前述第二記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號；及判定機構，其係依據前述比較結果來判定前述重現結果之真偽。

如此，藉由比較後續之脈衝間隔短之第一記錄脈衝列之重現結果，及後續脈衝之間隔長之第二記錄脈衝列之重現結果，可檢測於後續脈衝之間隔短時產生之畸變。因而可避免因該畸變而產生之錯誤檢測。

此外，請求項7之發明之光資訊記錄裝置之特徵為：藉

由記錄用雷射光之脈衝照射，在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射，進行前述凹槽及/或間隔之檢測，且具備：決定機構，其係重現形成於前述光記錄媒體之測試區域之凹槽及/或間隔，來決定第一記錄脈衝與比該第一記錄脈衝長之第二記錄脈衝之記錄條件；照射機構，其係使用前述記錄用雷射光，在前述光記錄媒體之記錄區域照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之間隔配置兩個前述第一記錄脈衝之記錄脈衝列；及取得機構，其係藉由前述重現用雷射光重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，而取得對應於兩個前述第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號。

藉由如此構成，可即時精確地檢測信號量小之第一記錄脈衝之影響，因此，即使對內外周差之記錄品質不同之媒體，仍可獲得大之記錄品質限度。

此外，請求項8之發明之光資訊記錄方法，係藉由依據記錄脈衝列進行雷射光之照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備以下步驟：重現形成於前述光記錄媒體上之凹槽及/或間隔；依據前述重現步驟之重現結果，改變前述第一記錄脈衝之功率；及依據前述重現步驟之重現結果，改變前述第二記錄脈衝之寬度。

此外，請求項9之發明之特徵為具備以下步驟：在前述光記錄媒體上，照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之

間隔配置兩個前述第一記錄脈衝之記錄脈衝列；重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，取得對應於兩個前述第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號；依據對應於兩個前述第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號，檢測對應於前述第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度；及依據對應於前述檢測之第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度，調整前述第一記錄脈衝之功率。

此外，請求項10之發明之信號處理電路，係組裝於光資訊記錄裝置中，該光資訊記錄裝置係藉由依據記錄脈衝列進行雷射光之照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：重現機構，其係重現形成於前述光記錄媒體上之凹槽及/或間隔；功率改變機構，其係依據前述重現機構之重現結果，改變前述第一記錄脈衝之功率；及脈寬改變機構，其係依據前述重現機構之重現結果，改變前述第二記錄脈衝之寬度。

此外，請求項11之發明之特徵為具備：照射機構，其係在前述光記錄媒體上，照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之間隔配置兩個前述第一記錄脈衝之記錄脈衝列；取得機構，其係重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，取得對應於兩個前述第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號；檢測機構，其係依據對應於兩個前述第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號，檢測對

應於前述第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度；及調整機構，其係依據對應於前述檢測之第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度，調整前述第一記錄脈衝之功率。

此外，請求項12之發明之光資訊記錄裝置，係藉由雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及/或間隔，求出因而獲得之信號之二次微分相當值之機構；重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及/或間隔，求出因而獲得之信號之二次微分相當值之機構；及比較機構，其係比較在前述測試區域內求出之二次微分相當值與在前述記錄區域內求出之二次微分相當值。

此時，二次微分相當值可為將重現之RF信號予以二次微分而求出之值，亦可為將切向推挽信號予以一次微分而求出之值。

如此，藉由比較在測試區域求出之二次微分相當值與在記錄區域求出之二次微分相當值，即使對媒體之記錄密度係高密度時容易產生干擾之3T及4T之信號，仍可檢測正確之長度偏差。

此外，請求項13之發明之光資訊記錄裝置之特徵為：藉由記錄用雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射檢測前述凹槽及/或間隔，且具備：求出機構，其係使用前述重現用雷射光重現在前述光記錄媒體之記錄區域內使用前述記錄用

雷射光而形成之凹槽及/或間隔，求出因而獲得之信號之二次微分相當值；及比較機構，其係比較在前述測試區域內求出之二次微分相當值與在前述記錄區域內求出之二次微分相當值。

如此，藉由以重現用雷射光檢測由記錄用雷射光形成之凹槽，可即時修正利用二次微分相當值之長度偏差，因而可謀求媒體之記錄品質對應於內外周差。

此外，請求項14之發明之光資訊記錄裝置之特徵為：藉由雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成長度不同之數種凹槽及間隔，且具備：重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及間隔，求出分別對應於因而獲得之前述長度不同之數種凹槽信號之二次微分相當值之機構；重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及間隔，求出分別對應於因而獲得之前述長度不同之數種凹槽信號之二次微分相當值之機構；及比較機構，其係比較對在前述測試區域內求出之各凹槽長之二次微分相當值與對在前述記錄區域內求出之各凹槽長之二次微分相當值。

如此，藉由各凹槽長求出二次微分相當值，並分別比較在測試區域獲得之值與在記錄區域獲得之值，可檢測長度偏差對各凹槽長及各間隔長之影響，因此可依據長度正確進行修正。另外，凹槽長之變動，如DVD時使用3T, 4T, 5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T, 11T, 14T。

此外，請求項15之發明之特徵為具備：重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及間隔，求出分別對因而

獲得之前述長度不同之數種間隔信號之二次微分相當值之機構；重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及間隔，求出分別對因而獲得之前述長度不同之數種間隔信號之二次微分相當值；及比較機構，其係比較對在前述測試區域內求出之各間隔長度之二次微分相當值與對在前述記錄區域內求出之各間隔長度之二次微分相當值。

如此，藉由各間隔長求出二次微分相當值，並分別比較在測試區域獲得之值與在記錄區域獲得之值，可檢測長度偏差對各凹槽長及各間隔長之影響，因此可依據長度正確進行修正。另外，間隔長之變動，如DVD時使用3T, 4T, 5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T, 11T, 14T。

此外，請求項16之發明之光資訊記錄裝置，係藉由雷射光之脈衝照射，在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：旋轉機構，其係旋轉前述光記錄媒體；光檢測器，其係具有對前述光記錄媒體之旋轉方向，而在前後劃分之至少兩個受光區域；求出差分機構，其係求出自前述兩個受光區域獲得之各信號之差分；將前述差分予以微分之機構；在設於前述光記錄媒體之測試區域內求出前述微分值之機構；在設於前述光記錄媒體之記錄區域內求出前述微分值之機構；及比較機構，其係比較在前述測試區域內求出之微分值與在前述記錄區域內求出之微分值。

如此，亦可利用分割於旋轉方向之兩個受光區域獲得之信號之差分之所謂切向推挽信號。

此外，請求項17之發明之光資訊記錄裝置之特徵為：藉

外，本發明並不限定於以下說明之實施形態，而可適切變更。

圖1係顯示本發明之記錄脈衝之構造與記錄條件決定之全體流程之概念圖。如該圖(a)所示，本發明之記錄脈衝10包含位於該記錄脈衝之前端之先頭脈衝12及該先頭脈衝後續之後續脈衝14。

此處，設記錄脈衝10之長度為 $n'T$ 時，則先頭脈衝12具有 $m'T$ 之長度，後續脈衝14具有 $(n-m)T$ 之長度。本實施形態係取 $m=3$ 、 $n=3\sim 11$ 及14之值。 T 係由光碟系統所定義之單位時間，其周期係由時脈信號所決定。

記錄脈衝10之條件係藉由執行顯示於該圖(b)之一連串流程來決定。該流程係在光資訊記錄裝置(以下稱「記錄裝置」或「驅動器」)中裝入光資訊記錄媒體(以下稱「媒體」或「光碟」)狀態下，隨伴測試記錄來執行。

如該圖(b)所示，決定記錄脈衝10之條件時，首先，決定 $m'T$ 長之脈衝條件(步驟S100)，其後，利用該 $m'T$ 長之條件，求出 $m'T$ 長之脈衝條件與 $(n-m)T$ 長之脈衝條件之比率之 $m'T/(n-m)T$ (步驟S200)。其後，依據該比率構成 nT 脈衝(步驟S300)，最後，進行相位偏差修正，來決定 $n'T$ 長之記錄脈衝之條件(步驟S400)。

圖2係顯示本發明之驅動器之內部構造之方塊圖。如該圖所示，此驅動器100使用自雷射振盪器1103輸出之雷射光，進行對媒體500之資訊之記錄重現。

對媒體500記錄資訊時，以編碼器1101，採EFM方式將

對應於希望之記錄資訊之記錄信號予以編碼，將該編碼之記錄資料施加於策略電路1102。

此處，在該策略電路1102中設定有特定策略之各種設定參數，該策略電路1102修正策略之各種設定參數，控制自雷射振盪器1103輸出之雷射光之強度或脈衝寬，生成可獲得希望之記錄狀態之記錄脈衝。

以策略電路1102所形成之記錄脈衝施加於雷射振盪器1103，雷射振盪器1103對應於該記錄脈衝來控制輸出雷射光，將該控制之雷射光經由透鏡1104、半反射鏡1105、透鏡1106，照射於以線速一定或旋轉速度一定旋轉之媒體500，藉此，在媒體500中記錄包含對應於希望之記錄資料之凹槽、平面列之記錄圖案。

另外，重現記錄於媒體500上之資訊時，同樣之重現雷射光自雷射振盪器1103經過透鏡1104、半反射鏡1105、透鏡1106，照射於以線速一定或旋轉速度一定旋轉之媒體500。

此時，重現雷射光使用強度比記錄時自雷射振盪器1103輸出之雷射光弱之重現雷射光，藉由該重現雷射光而自媒體500之反射光經由透鏡1106、半反射鏡1105、透鏡1107，以受光部1108受光，並轉換成電信號。

自受光部1108輸出之電信號對應於包含記錄於媒體500之凹槽、平面之記錄圖案。自該受光部1108輸出之電信號，以同步信號檢測電路1109自該電信號中包含之擺動成分生成指定周期之時脈信號，其後，以二值化電路1110予

以二值化，進一步以解碼器1111解碼，而輸出重現信號。

如此，由驅動器與媒體構成之記錄系統之記錄品質，被驅動器之特性不均一與媒體之特性不均一而左右，因此藉由前述之策略吸收該影響來謀求提高記錄品質。另外，媒體可適用以CD-R及DVD-R所代表之色素型媒體及CD-RW及DVD-RW所代表之相變化型之媒體等之各種光資訊記錄媒體。

以下，詳細說明上述驅動器執行之顯示於圖1(b)之記錄脈衝條件決定流程。

(m'T條件之決定)

圖3係顯示圖1所示之m'T決定流程之詳細執行步驟之流程圖。如該圖所示，前述之驅動器100執行至進行該驅動器之初始設定之步驟S110~S114，其次，執行至決定測試記錄條件之步驟S116~S122，而後，執行至以決定之條件進行測試記錄之步驟S124，並執行依據其結果決定mT脈衝之條件之步驟S126。以下，詳細說明此等各步驟。

(基準條件之決定)

顯示於圖3之步驟S110中，首先使用任意之標準媒體，改變記錄速度並進行測試記錄，求出1個脈衝寬與3個功率值作為基準條件。3個功率值須使用上述測試記錄結果，跳動為最小之值，及位於其前後之2個功率值。前後2個功率值宜使用成為跳動是否良好之基準之臨限值近旁之值。此時求出之基準條件係利用於爾後之記錄品質檢查時。

(基準臨限值之決定)

如後述，由於本發明意圖設定跳動臨限值以下之區域作為測試記錄條件之範圍(以下稱「測試區域」)，因此需要決定成為該判斷基準之臨限值。臨限值之值固然亦可依驅動器及媒體之種類，預先準備標準之值，不過顯示跳動之允許區域之下限之臨限值，係依構成顯示於圖2之拾取裝置之光學系零件及其他要素之狀態而變化，亦依記錄媒體之速度而變化。

因此，該臨限值亦宜由實際使用之驅動器與媒體之各組合求出，如此藉由具有更正確之判斷基準，來進行更正確之測試區域之設定。

不過，由於依各驅動器與媒體之組合設定該臨限值係造成記錄步驟增加之因素，因此，亦可各驅動器個體之不均一假定為臨限值變動之主要因素，而於驅動器製造時，預先將適於各個個體之臨限值儲存於記憶區域1115中。

圖4係顯示圖3所示之基準臨限值之決定步驟之詳細流程圖。如該圖所示，基準臨限值之決定，係藉由進行指定記錄條件之記錄重現，依據其結果決定作為系統之基準值，自該基準值將確保指定限度之值作為使用於測試區域決定時之臨限值來進行。以下依序說明各步驟。

首先執行進行記錄條件設定之步驟S150，該步驟將脈衝寬、功率、記錄重現速度及記錄位址等記錄重現時需要之條件，準備指定之圖案，將該記錄條件設定於驅動器後，在該驅動器內裝入基準媒體。基準媒體須自各種媒體中選擇特性為標準者。

其次，對於以上述步驟S150中設定之記錄條件而裝入之基準媒體，執行進行記錄與重現之步驟S152，取得各記錄條件中之記錄重現特性值，如跳動。此時取得之特性值係選擇顯示記錄品質之值。

繼續，從上述步驟S152中取得之記錄重現特性值求出最佳值，如跳動之最小值，而執行將其作為系統基準值之步驟S154。藉此，設定以該驅動器係接近最佳值之跳動值作為基準值。另外，該基準值亦可並非跳動最佳點，而作為與指定之臨限值交叉之兩點之中間值，亦即功率限度之中間值。

最後，對上述步驟S154中決定之系統基準值，執行算出乘以指定之係數 α (須 $\alpha > 1$)之值作為臨限值之步驟S156。藉此，對系統基準值，以具有指定限度之形態進行判斷。亦即，使用系統基準值之臨限值之算出，係以臨限值=系統基準值 $\times \alpha$ 來進行，係數 α 須使用大致1.5程度之值。另外，該係數 α 只須依據驅動器及媒體之種類設定適切之值即可，亦可如 $\alpha=0.8\sim 1.2$ ，來設定接近於系統基準值之值，亦可如 $\alpha=2.0\sim 3.0$ ，來設定較大之值。

圖5係顯示圖4所示之流程之一種實施例之概念圖。顯示於該圖之例，係顯示記錄品質之特性值使用跳動值，對W1~W4間之各脈衝寬，使功率在P1~P6間變化，而獲得重現特性202-1~202-4時之例。顯示於該圖之例中，脈衝寬W1~W4與功率P1~P6成為記錄條件，獲得最低跳動值之重現特性102-3之極成為系統基準值，該系統基準值中，如

乘以1.5而獲得之值成為臨限值。另外，顯示於該圖中之矩陣內之箭頭，表示使測試條件變化之方向，在以下之說明中，亦以相同之定義來使用。

圖6係顯示圖4所示之流程之一種實施例之概念圖。顯示於該圖之例，係顯示記錄品質之特性值使用跳動值，W1~W4間之各脈衝寬改變功率之變化範圍，而獲得重現特性202-1~202-4時之例。顯示於該圖之例中，獲得最低跳動值之重現特性202-2之極成為系統基準值，該系統基準值中如乘以1.5而獲得之值成為臨限值。如此，臨限值之決定，亦可各脈衝寬變更功率條件來求出。

圖7係顯示各驅動器求出臨限值時之例之概念圖。需要依驅動器之個體不均一來設定臨限值情況下，如該圖所示，各驅動器100-1~100-5分別記錄重現共同之基準媒體50，各驅動器預先記憶固有之臨限值1~5。

另外，欲簡化臨限值之設定步驟時，亦可取數個標準之驅動器分別記錄重現共同之基準媒體而獲得之臨限值1~5之平均，使用該平均臨限值作為其他驅動器之臨限值。

此時，為了求出平均臨限值而使用之驅動器亦可為相同設計者，亦可為並非完全相同設計，而係類似設計者。此外，此等驅動器之臨限值亦可使用平均臨限值。再者，亦可廣泛地使用經求出之平均臨限值，作為以後製造之相同或類似設計之驅動器之臨限值。此外，亦可特別準備具有不均一之數台驅動器，來求出此等之平均值。

(記錄裝置之初始設定)

執行將以上說明之圖3之步驟S110及步驟S112中求出之基準條件與基準臨限值儲存於驅動器100內之記錄區域115之步驟S114。該步驟須在製造驅動器100時預先進行。

(記錄對象媒體之裝入)

繼續，執行在步驟S114之初始設定完成之驅動器100內裝入進行資訊記錄之媒體50之步驟S116。

(基準條件之記錄重現)

其次，執行使用在步驟S114中設定之條件，而在步驟S116中裝入之媒體50上進行記錄之步驟S118。具體而言，使用作為基準條件而定義之1個脈衝寬與3種功率值進行3次之記錄重現，而獲得3點之跳動值。將該3點之跳動值以與功率軸之關係描繪(plot)時，即可瞭解因應驅動器100與媒體50之組合之記錄特性情況。

(記錄品質之檢查)

圖8係顯示在圖3之步驟S120中執行之記錄品質檢查結果，而獲得谷型圖案之例之概念圖。如該圖所示，記錄品質之檢查，係使用對前述步驟所獲得之各基準條件之跳動值與臨限值來進行。顯示於該圖之例，係基準條件使用功率P1, P2, P3時之例，且連結各功率值所獲得之跳動值之假設線成為谷型圖案。獲得此種谷型圖案時，表示在步驟S110中使用之基準媒體與在步驟S116中裝入之記錄對象媒體係相同靈敏度，且記錄特性類似。

此時，該圖(a)係谷型圖案之最小值為臨限值以下之例，該圖(b)係谷型圖案之最小值為臨限值以上之例，各個圖案

中，基準媒體與記錄對象媒體均係相同靈敏度。如此，基準媒體與記錄對象媒體為相同靈敏度時，如後述，測試記錄時使用之條件，係在將基準條件作為中心之功率×脈衝寬之面區域中設定。

此時，該圖(a)與(b)中，在各記錄點P1, P2, P3分別獲得之重現值與重現基準值之差分量，亦即該圖之例中，跳動值與跳動臨限值之差分量不同，其中該圖(a)所獲得之重現值接近於重現基準值。

這表示該圖(a)比該圖(b)容易發現最佳條件，因此，亦可構成該圖(a)獲得記錄特性時，比該圖(b)獲得記錄特性時，設定測試次數少，以更少之測試次數而找出更佳之解。

亦即，重現值與重現基準值之差分量少時，最佳條件接近前述之基準條件，重現值與重現基準值之差分量多時，最佳條件遠離前述之基準條件，因此，欲進一步減少測試次數情況下，須依重現值與重現基準值之差分量來改變測試次數。

圖9係顯示在圖3之步驟S120中執行之記錄品質檢查結果，而獲得向右下圖案之例之概念圖。顯示於該圖之例中，形成隨著P1, P2, P3與功率上昇而跳動值下降之向右下之圖案。獲得此種向右下之圖案時，表示記錄對象媒體比基準媒體之靈敏度低。

此時，該圖(a)係向右下圖案之最小值為臨限值以下之例，該圖(b)係向右下之圖案之最小值為臨限值以上之例，

各個圖案中，記錄對象媒體之靈敏度均比基準媒體低。如此，於記錄媒體靈敏度低時，如後述，係使以基準條件作為中心之功率×脈衝寬之面區域劃分之測試區域移位至高功率、寬脈衝寬側來進行測試記錄。

此外，獲得顯示於該圖之向右上圖案時，由於跳動之最小值存在於更高功率側，因此亦可以比P3高之功率進行追加記錄，再度確認記錄特性。此時，雖記錄次數增加1次，但是可提高記錄品質之檢查精確度。另外，獲得該圖案時，亦與獲得前述之谷型圖案時同樣地，亦可依重現值與重現基準值之差分量來改變測試次數。

此外，獲得如該圖所示之向右上圖案時，比前述顯示於圖8之谷型圖案，最佳解遠離基準條件，因此須比谷型圖案時預先增加測試次數。

圖10係顯示在圖2之步驟S120執行之記錄品質檢查結果，而獲得向右上圖案之例之概念圖。顯示於該圖之例，形成隨著P1，P2，P3與功率上昇而跳動值提高之向右上之圖案。獲得此種向右上之圖案時，表示記錄對象媒體之靈敏度比基準媒體高。

此時，該圖(a)係向右上圖案之最小值為臨限值以下之例，該圖(b)係向右上圖案之最小值為臨限值以上之例，各圖案中，記錄對象媒體之靈敏度均比基準媒體高。如此，於記錄媒體係高靈敏度時，如後述，係使以基準條件作為中心之功率×脈衝寬之面區域劃分之測試區域向低功率、窄脈衝寬側移位來進行測試記錄。

此外，獲得顯示於該圖之向右上圖案時，由於跳動之最小值存在於更低功率側，因此亦可以比P1低之功率進行追加記錄，再度確認記錄特性。此時，雖記錄次數增加1次，但是可提高記錄品質之檢查精確度。另外，獲得該圖案時，亦與獲得前述之谷型圖案時同樣地，亦可依重現值與重現基準值之差分量來改變測試次數。

此外，獲得如該圖所示之向右上圖案時，比前述顯示於圖8之谷型圖案，最佳解遠離基準條件，因此須比谷型圖案時預先增加測試次數。

(測試區域之決定)

圖11係顯示在圖3之步驟S120中獲得谷型圖案時，在步驟S122中執行之測試區域決定一種範例之概念圖。如該圖所示，獲得谷型圖案時，將各個P1, P2, P3獲得之跳動值描繪之近似曲線206與臨限值之交叉點作為測試記錄時使用之功率變化區域，該變化區域成為功率範圍。另外，本發明中，將實際於測試記錄時使用之功率範圍定義為「功率範圍」，而將跳動臨限值以下之功率範圍定義為「功率限度」。

此時，由於各脈衝寬之近似曲線206不同，因此基準條件使用之脈衝寬為W4時，對該W4作為中心之各個脈衝寬W1~W6，以功率P1, P2, P3記錄，來確認因而獲得之近似曲線206與臨限值之交叉點。藉此，如該圖之矩陣圖像所示，獲得各脈衝寬為臨限值以下之功率範圍，該圖中以陰影線顯示之區域成為測試區域。此時，以矩陣中之圖像顯

示用作基準條件之P1, P2, P3之功率3條件及脈衝寬W4時，成為該圖之208-1, 208-2, 208-3，來設定所決定之測試區域，作為基準條件為中心之功率×脈衝寬之面區域。

如此，藉由各脈衝寬求出功率範圍，可集中臨限值以下之區域進行測試，因此可以較少之測試次數找出更適切之條件。

另外，即使擴大取得功率限度情況下，擴大設定功率變化之步驟，功率限度縮小情況下，縮小設定功率變化之步驟，仍可謀求減少測試次數。如亦可構成假設取得10 mW之限度情況下，即使大致地測試，仍可獲得最佳值，則以2 mW步驟進行5次測試，取得1 mW之限度情況下，判斷需要更精密之測試，而以0.1 mW步驟中進行10次測試。

圖12係顯示在圖3之步驟S120中獲得向右下圖案時，在步驟S122中執行之測試區域決定之一種範例之概念圖。如該圖所示，獲得向右下圖案時，由於最佳條件在更高功率側，因此以比P3高之功率值P+進行追加記錄，而將由各個P1, P2, P3, P+所獲得之跳動值描繪之近似曲線206與臨限值之交叉點作為功率範圍。分別以脈衝寬W1~W6進行該處理，而獲得如該圖之矩陣圖像所示之測試區域。

此時，藉由上述步驟所決定之測試區域成為將基準條件208-1, 208-2, 208-3作為中心之功率×脈衝寬之面區域移位至高功率側之形態。該例中亦照樣使用谷型圖案中使用之W1~W6，不過向右下圖案時有可能趨於低靈敏度，因此亦可移位至比W1~W6寬之脈衝寬區域來決定功率範圍。

圖 13 係顯示在圖 3 之步驟 S120 中獲得向右上圖案時，在步驟 S122 中執行之測試區域決定一種範例之概念圖。如該圖所示，獲得向右上圖案時，由於最佳條件在更低功率側，因此以比 P1 低之功率值 P+ 進行追加記錄，而將由各個 P+, P1, P2, P3 所獲得之跳動值描繪之近似曲線 206 與臨限值之交叉點作為功率範圍。分別以脈衝寬 W1~W6 進行該處理，而獲得如該圖之矩陣圖像所示之測試區域。

此時，藉由上述步驟所決定之測試區域成為將基準條件 208-1, 208-2, 208-3 作為中心之功率×脈衝寬之面區域移位至低功率側之形態。該例中亦照樣使用谷型圖案中使用之 W1~W6，不過向右上圖案時有可能趨於高靈敏度，因此亦可移位至比 W1~W6 窄之脈衝寬區域來決定功率範圍。

亦即，上述之方法係各脈衝寬進行記錄品質之檢查，並依據其結果，各脈衝寬決定測試次數，因此可期待減少測試次數。以上說明之記錄品質之檢查係藉由將基準條件下記錄之跳動變化予以圖案化來進行之例，更宜使用下述所示之 8 個圖案來進行。

圖 14 係顯示使用 8 個圖案執行圖 3 之步驟 S120 時之例圖。如該圖所示，圖案 1 係不論谷型、向右上或向右下等任何一種圖案，跳動之最大值為臨限值以下時適用之圖案。獲得該圖案時，視為係與基準媒體相同程度之靈敏度，並且判斷為擴大取得成為臨限值以下之限度，而將功率條件分別擴張於低功率側與高功率側。亦即該圖案 1 未取臨限值近旁之值，因此在低功率側與高功率側兩側進行追加記

錄。

而後，曲線近似該追加記錄結果獲得之跳動特性，該近似曲線將與跳動臨限值交叉之大小兩個點之間隔作為功率範圍之基準值。

再者，獲得該圖案時，決定基準值 $\pm 0.2T$ 之脈衝寬區域作為測試區域，測試記錄時，使該測試區域內每 $0.2T$ 變化，來檢測最佳記錄條件。另外， T 表示記錄凹槽之單位時間長。

此時，將成為基準值之脈衝寬作為脈衝條件1，而將擴張之兩點作為脈衝條件2及3時，圖案1之脈衝條件2及3成為擴張 $\pm 0.2T$ 後之脈衝寬。隨著該脈衝寬之條件變更，用作測試條件之功率範圍中亦進行若干變更。

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

因而，相當於該圖案1時之測試條件成為下述之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 $\times (1 - 0.05 \times (+2))mW$

另外，本發明之顯示於上述(1)之基準條件，在實際之

測試記錄時亦可不使用。

圖案2係獲得谷型圖案時，且跳動之最小值係臨限值以下時適用之圖案。獲得該圖案時，判斷為記錄對象媒體係與基準媒體相同靈敏度，而選擇基準值 $\pm 0.1T$ 作為脈衝寬條件。而後，藉由與圖案1相同之步驟，此等各脈衝條件設定功率範圍。結果，相當於該圖案2時之測試條件成為下述之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 $\times(1-0.05 \times (+1))mW$

圖案3係獲得谷型圖案時，且跳動之最小值超過臨限值時適用之圖案。獲得該圖案時，判斷為記錄對象媒體係與基準媒體相同靈敏度，且媒體之素性差大，而選擇基準值 $\pm 0.2T$ 作為脈衝寬條件。而後，藉由與圖案1相同之步驟，此等各脈衝條件設定功率範圍。結果，相當於該圖案3時之測試條件成為下述之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 $\times(1-0.05 \times (+2))mW$

圖案4係獲得向右下圖案時，且跳動之最小值係臨限值

以下時適用之圖案。獲得該圖案時，判斷為記錄對象媒體之靈敏度比基準媒體稍低，而選擇基準值、 $+0.1T$ 及 $+0.2T$ 之3點作為脈衝寬條件。而後，藉由與圖案1相同之步驟，此等各脈衝條件設定功率範圍。結果，相當於該圖案4時之測試條件成為下述之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 $\times(1-0.05\times(+2))mW$

圖案5係獲得向右下圖案時，且跳動之最小值超過臨限值時適用之圖案。獲得該圖案時，判斷為記錄對象媒體之靈敏度比基準媒體相當低，而選擇基準值、 $+0.2T$ 及 $+0.4T$ 之3點作為脈衝寬條件。而後，藉由與圖案1相同之步驟，此等各脈衝條件設定功率範圍。結果，相當於該圖案5時之測試條件成為下述之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 $\times(1-0.05\times(+4))mW$

圖案6係獲得向右上圖案時，且跳動之最小值係臨限值以下時適用之圖案。獲得該圖案時，判斷為記錄對象媒體之靈敏度比基準媒體稍高，而選擇基準值、 $-0.1T$ 及 $-0.2T$

之3點作為脈衝寬條件。而後，藉由與圖案1相同之步驟，此等各脈衝條件設定功率範圍。結果，相當於該圖案6時之測試條件成為下述之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 $\times(1-0.05 \times (-2))mW$

圖案7係獲得向右上圖案時，且跳動之最小值超過臨限值時適用之圖案。獲得該圖案時，判斷為記錄對象媒體之靈敏度比基準媒體相當高，而選擇基準值、 $-0.2T$ 及 $-0.4T$ 之3點作為脈衝寬條件。而後，藉由與圖案1相同之步驟，此等各脈衝條件設定功率範圍。結果，相當於該圖案7時之測試條件成為下述之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 $\times(1-0.05 \times (-4))mW$

圖案8係獲得山型圖案時，且跳動之最大值超過臨限值時適用之圖案。獲得該圖案時，判斷為異常圖案，而選擇基準值 $\pm 0.2T$ 作為脈衝寬條件。而後，藉由與圖案1相同之步驟，此等各脈衝條件設定功率範圍。結果，相當於該圖案8時之測試條件成為下述之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 $\times(1-0.05\times(+2))mW$

另外，以上說明之8個圖案中，檢測出除最接近於基準媒體之圖案2以外之圖案時，為了確認並非因重現錯誤動作而造成者，亦可構成再度重現該圖案依據之記錄結果，並再檢測跳動。此時，藉由再度重現而檢測出圖案2以外之特性時，只須依據顯示於圖14之條件，進行記錄條件之追加與擴張即可。

此時，確認上述重現錯誤動作結果，而檢測出圖案8時，由於考慮記錄錯誤動作之可能性，而在進行追加記錄及脈衝寬之擴張之前，以脈衝寬之基準值再度記錄。即使重現該再記錄結果，仍成為圖案8時，不進行追加記錄，亦即不進行測定脈衝條件1之限度用之功率擴張，而進行脈衝條件之擴張，亦即進行脈衝條件2及3之擴張。而以前述之方法進行依據此等脈衝條件2及3之擴張之功率擴張即可。

亦即，為圖案8時，由於脈衝條件1無法取得限度，無法求出成為擴張基準之功率範圍，因此設定將初始之功率條件範圍為基準之功率範圍。

(測試區域之決定：藉由近似法決定功率範圍)

藉由執行前述步驟，來決定可以較少測試次數獲得最佳

解之有效之測試區域，以下進一步說明該測試區域決定時重要之功率範圍之決定方法。

如前述，由於本發明欲以儘量少之測試次數來提高發現最佳解之精確度，而在臨限值以下之區域集中測試條件。依據該考慮方式，測試記錄時使用之功率範圍，只須自顯示對臨限值之限度之大小兩個點之功率值求出即可。此時，所謂對臨限值之限度，係指在其區域可獲得臨限值以下之特性值之寬度，所謂大小兩個點之功率值，係指決定該限度之寬度之低功率側之值與高功率側之值。

此時，考慮縮短各種媒體之測試記錄時間及寫入一次媒體等測試記錄區域中有限制之媒體之測試區域之效率化時，測試記錄時需要之記錄點須更少，不過，由於此時求出之功率範圍係成為最佳記錄條件之判斷基準之重要參數，因此須為高精確度者。

精確求出該功率範圍者，表示選出之區域更集中之測試，因此亦有助於減少測試次數。如在 0.1 mW 中以 1 次之頻率進行測試記錄情況下，功率範圍為 1 mW 時，係進行 10 次之測試記錄，為 2 mW 時係進行 20 次之測試記錄，因此縮小功率範圍有助於減少測試次數。

因此，本發明提出記錄重現信號之記錄品質著眼於對記錄功率描繪將最佳點作為極值之二次曲線性變化，藉由使用數點之記錄點近似算出特性曲線，而獲得欲求出之限量之方法。藉由應用此種近似方法，可以數點之記錄點高精確度且輕易地求出功率範圍，來謀求減少測試次數。

圖 15 係說明藉由曲線近似求出在圖 3 之步驟 S122 中使用之功率範圍之方法之概念圖。如該圖所示，進行近似時，首先選擇作為記錄特性之判斷基準之跳動值成為臨限值近旁之低功率側之 a 及高功率側之 c 兩點，及位於此等之間，且比此等 a, c 及臨限值之任何值均小之跳動值之 b。亦即，此時選擇之 a, b, c 具有下述之關係。

$$a > b, c > b, \text{臨限值} > b$$

此時，如該圖所示，上述臨限值近旁定義在具有包含臨限值寬度之上限值與下限值之間，並須將上限值設定為臨限值之 40%，將下限值設定為臨限值之 5%。而後，將此等 a, b, c 之值以二次函數近似，而將該二次函數與臨限值交叉之大小兩個點之差分作為功率範圍。另外，定義臨限值近旁之範圍，如 -5%~+40% 及 -10%~30% 等，可考慮記錄點之間隔等而適切變更。

圖 16 係說明藉由曲線近似求出在圖 3 之步驟 S122 中使用之功率範圍之其他例之概念圖。如該圖所示，僅以 A、B、C 之 3 個條件，無法獲得滿足前述之「 $a > b, c > b, \text{臨限值} > b$ 」之條件之關係時，須藉由追加記錄高功率側之 D，來獲得臨限值近旁之值。

再者，如該圖所示，有 $B > C$ 之關係時，不使用 B，而須以 A、C、D 之 3 點算出近似式。

此時記錄點 3 點與臨限值之關係成為「 $A > C, D > C, \text{臨限值} > C$ 」，而成為適於描繪近似曲線之關係，因此可以 3 點近似獲得高精確度之近似曲線。另外，顯示於 D 之追加

記錄條件，只須藉由追加記錄前之記錄點顯示之 $A > B$ 、 $B > C$ 及臨限值來決定即可。

此外，與圖 15 相反，在低功率側無臨限值近旁之值時，只須以比 A 低之功率條件進行追加記錄即可，依記錄點與臨限值之關係，亦可適切追加 1 點以上之記錄條件。

此外，追加記錄條件使用之功率範圍，亦可對指定之功率步驟具有一定之變化，亦可預先求出跳動變動對功率變動之關係，而自其關係設定功率條件。

另外，即使進行上述記錄條件之追加，仍無法獲得求出功率範圍時充分之記錄點時，係藉由與上述相同之步驟，再度進行記錄條件之追加，來變更記錄點。

此外，如寫入一次媒體等測試記錄區域中有限制時，及為了避免使用龐大之測試時間，亦可使上述再度記錄條件之追加次數上保持上限值，亦可藉由追加記錄條件，以記錄功率不超過雷射輸出值之方式，保持追加記錄功率之上限值。

此外，上述之例係藉由 3 點近似求出功率範圍，不過，亦可選擇最接近臨限值之兩點，自此等兩點分別顯示之大小兩點之功率值之差分來決定功率範圍。

此外，選擇臨限值近旁之兩點之方法，亦可改變功率至找出跨過臨限值之大小兩點來記錄，而選擇該記錄中最接近臨限值之兩點，亦可直接選擇該兩點。以下進一步詳細說明該方法。

(測試區域之決定：藉由抽樣決定功率範圍)

圖17係說明藉由抽樣求出在圖3之步驟S122中使用之功率範圍之例之概念圖。顯示於該圖之例並非前述3點近似，而係逐漸改變功率至獲得接近臨限值之值，將接近臨限值之大小兩點之功率值作為基準來求出功率範圍。

亦即，如該圖所示，使記錄功率自P1起，P2, P3...依序增加，進行記錄重現，反覆記錄重現至獲得臨限值以上之值之功率值P6。以矩陣顯示該處理圖像時，功率變化係進行至P1~P6，不過功率範圍係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，即使藉由選擇跨過臨限值之兩點，仍可決定功率範圍。

此時，選擇接近臨限值之大小兩點之方法，可適切選擇下述之形態來使用。

1)選擇形成功率限度之大小兩點之方法，亦即選擇在滿足重現基準值之功率區域內，且與各個重現基準值最接近接近之兩點

2)選擇雖稍微超出功率限度，不過最接近重現基準之兩點

3)選擇在低功率側跨過重現基準值之大小兩點

4)選擇在高功率側跨過重現基準值之大小兩點

5)選擇在低功率側極高功率側跨過重現基準值形態之兩點，且與各個重現基準值最接近之兩點

此外，亦可使用藉由上述各方法選擇之兩點，近似記錄特性，而求出與重現基準值交叉之大小兩點。

($m'T/(n-m)T$ 比率之決定)

圖 18 係顯示圖 1(b) 所示之步驟 S200 之比率決定時使用之測試用記錄脈衝之例之概念圖。該圖 (a) 係使用由單一之脈衝圖案構成之單一脈衝時之例，該圖 (b) 係使用由數個脈衝圖案構成之多脈衝時之例。如該圖所示，單一脈衝 10-1 及多脈衝 10-2 由配置於記錄脈衝最前之先頭脈衝 12 與其後續之後續脈衝 14 構成，後續脈衝 14 具備配置於記錄脈衝最後端之後端脈衝 14。

此時，以主功率 PW 顯示之高度規定記錄脈衝全體之能量，以先頭脈衝寬 T_{top} 顯示之長度規定賦予記錄凹槽前端之初段之能量。該主功率 PW 須為記錄脈衝 10-1, 10-2 中最高之值，先頭脈衝寬 T_{top} 具有對應於具有 $3T$ 長度之最短記錄凹槽之寬度。由於該最短寬度之記錄脈衝出現概率最高，對記錄品質之影響較大，因此，首先藉由前述之 $m'T$ 條件決定流程，來確定該先頭脈衝 12 之功率 PW 與寬度 T_{top} 之最佳條件。

繼續，藉由 $m'T/(n-m)T$ 比率決定流程，進行後續脈衝 14 之條件決定。後續脈衝之條件，於單一脈衝 10-1 情況下，如該圖 (a) 所示，設置比主功率 PW 低 PWD 程度之低功率區域，藉由規定該量，來防止記錄凹槽形成淚滴型。同樣地，多脈衝 10-2 情況下，如該圖 (b) 所示，藉由規定位於最前脈衝 12 與後端脈衝 14 間之中間脈衝之寬度 T_{mp} ，或是規定 T_{mp} 與 T_{smp} 之負載比 (duty ratio)，防止記錄凹槽形成淚滴型。此等後續脈衝之條件決定，係將先頭脈衝之條件作為基準來進行。

圖 19 係顯示圖 1(b) 所示之步驟 S200 之比率決定流程之執行步驟之流程圖。如該圖所示，顯示於圖 2 之驅動器，首先為了設定策略電路 102 執行之記錄策略之各種參數，係藉由對媒體 50 變更 $(n-m)T$ 之條件之數個記錄圖案進行測試記錄 (步驟 S210)。此時， mT 脈衝之條件預先固定於在前述之 $m'T$ 條件決定流程中獲得之值。

而後，重現藉由該測試記錄而形成之記錄圖案 (步驟 S212)，記錄偏差檢測部 112 以與指定時脈同步之計數器統計因而自二值化電路 110 獲得之重現二值化信號 (步驟 S214)，將該重現二值化信號中包含之凹槽及平面之長度作為統計資料，而儲存於記錄區域 115 中 (步驟 S216)。

而後，記錄偏差檢測部 112 使用儲存於記錄區域 115 中之統計資料，作成顯示各統計值之出現頻率之矩形圖 (步驟 S218)，自該矩形圖決定成為凹槽長與平面長之判定基準之統計結果之臨限值 (步驟 S220)。

而後，記錄偏差檢測部 112 將前述臨限值作為基準，自儲存於記錄區域 115 中之統計資料中，檢索包含特定之凹槽/平面圖案之數種特定圖案 (步驟 S222)，將該特定圖案中包含之認為係相同凹槽長之統計結果予以平均化，並且將認為係相同平面長之統計結果予以平均化，而求出構成特定圖案之各凹槽與各平面之平均長 (步驟 S224)。

而後，記錄偏差檢測部 112 將抽出之數個特定圖案中的一個設定為抽出圖案，將該抽出圖案中包含之對象記錄凹槽之長度與基準長比較 (步驟 S226)，來檢測凹槽對記錄脈

衝之長度偏差量(步驟S228)。

而後，運算式導出部113依據記錄偏差檢測部112檢測之偏差量，導出決定最佳策略用之運算式，策略決定部114使用該運算式導出部113導出之運算式，預測各種參數之控制結果(步驟S230)，並依據該預測結果決定顯示於圖18之PWD或Tmp，並將其設定於策略電路102(步驟S232)。

圖20係顯示自圖19所示之測試記錄至重現資料之統計之動作概念之概念圖。如該圖所示，首先，進行測試記錄時，在光碟上形成該圖(a)所示之記錄凹槽。而後，重現該記錄凹槽時，如該圖(b)所示，獲得對應於該記錄凹槽之重現RF信號。將該重現RF信號予以二值化時，獲得該圖(c)所示之重現二值化信號，以該圖(d)所示之時脈信號統計該重現二值化信號之極性反轉間之脈衝長時，獲得該圖(e)所示之統計結果。

圖21係顯示圖19所示之統計結果之儲存圖像之概念圖。如該圖所示，以時脈信號統計之二值化信號將極性反轉部作為區隔，其統計結果與凹槽、平面之區別一起依序時間序列地儲存於設於記憶區域1115之表內。顯示於該圖之表係以附加爾後可檢索之位址之狀態儲存。

圖22係顯示圖19所示之矩形圖作成之圖像之概念圖。如該圖所示，將統計值之出現頻率予以圖表化時，獲得矩形圖，分別將凹槽與平面予以區別而作成矩形圖時，可獲得顯示該圖(a)所示之凹槽統計趨勢之凹槽矩形圖，及顯示該圖(b)所示之平面之統計趨勢之平面矩形圖兩種。如此，由

於光碟之各單位長 nT ($n=3, 4, 5, \dots, 14$)對基準時脈之長度必然固定，因此對各單位長 nT 獲得出現頻率分布之山型。

圖23係顯示圖19所示之臨限值決定之圖像之概念圖。如該圖所示，由於可使用形成於矩形圖中之各山與山間之谷之部分，作為各單位長 nT 之長度判定臨限值，因此，就各個凹槽矩形圖及平面矩形圖，設定成為凹槽長之判斷基準之凹槽長臨限值與成為平面長之判斷基準之平面長臨限值。

圖24係顯示藉由圖23所示之方法獲得之臨限值之例之概念圖。如該圖(a)所示，各凹槽長之邊界定義凹槽長臨限值，如該圖(b)所示，各平面長之邊界定義平面長臨限值。顯示於該圖(a)之例， $2T$ 與 $3T$ 邊界之臨限值成為「統計值=2」， $3T$ 與 $4T$ 邊界之臨限值成為「統計值=9」，以後，設定至 $14T$ 與 $15T$ 之邊界。此外，顯示於該圖(b)之例， $2T$ 與 $3T$ 邊界之臨限值成為「統計值=2」， $3T$ 與 $4T$ 邊界之臨限值成為「統計值=10」，以後，設定至 $14T$ 與 $15T$ 之邊界。

其次，進一步詳細說明自圖19所示之特定圖案之檢索(步驟S222)至偏差量檢測(步驟S228)之各步驟。此等步驟係依據記錄偏差檢測部112中之各種偏差之檢測原理來進行。

圖25係顯示藉由凹槽平衡檢測偏差量用之記錄圖案一種範例圖。此時所謂凹槽平衡，係表示前述先頭脈衝與後續

脈衝之平衡。如該圖所示，藉由凹槽平衡檢測偏差量情況下，係使用該圖(a)所示之記錄脈衝來進行測試記錄。該記錄脈衝係包含：平面 LxT 、凹槽 PyT 、平面 LzT 連續之圖案，將固定平面 LyT 之平面長及固定平面 LzT 之平面長予以固定，而使可變凹槽 PxT 之凹槽長如該圖(b)至該圖(f)所示地變化成 $3T$ ， $4T$ ， $\dots$ ， $7T$ 。另外，可變平面長之變化進行至 $14T$ ，不過圖上並未顯示。

此時，測定該記錄圖案之可變長之凹槽 PyT 之長度時，該可變長之凹槽 PyT 之長度，在理想之記錄狀態下，應分別對應於理想之凹槽長。

但是，該可變長之凹槽長 PyT 之長度與理想之規定長度偏差時，由於平面 LxT 之平面長及平面 LzT 之平面長固定，因此該可變長之凹槽 PyT 與規定長度之偏差量，對應於對記錄時之策略中之 $3T$ ， $4T$ ， $\dots$ ， $14T$ 之各個凹槽 $P3T$ ， $P4T$ ， $\dots$ ， $P14T$ 之記錄脈衝之長度偏差量。

因此，使用某個策略進行測試記錄，自該記錄脈衝之測試記錄之重現圖案，如該圖(b)~(f)所示，比較可變長之凹槽 PyT 之記錄結果與各凹槽之基準長，來檢測各凹槽長與理想長度之偏差量時，可檢測各凹槽長之長度偏差量。

圖26係顯示凹槽平衡偏差檢測時使用之特定圖案檢索用之表構造之概念圖。進行凹槽平衡偏差之檢測情況下，將關於設於各特定圖案之平面 LxT 、凹槽 PyT 及平面 LzT 之臨限值範圍作為基準，檢索儲存於圖2之記憶區域1115內之資料(相當於圖19之步驟S222)，抽出滿足該臨限值之資料

行。

而後，分別相當於各個平面LxT、凹槽PyT及平面LzT之統計結果，各個平面LxT、凹槽PyT及平面LzT求出平均值（相當於圖19之步驟S224）。使用該統計結果之平均值，進行圖25所示之圖案比較時，可獲得各凹槽長之前側相位偏差量。

圖27係顯示藉由統計結果之絕對比較來檢測長度偏差量時之具體例之概念圖。如該圖所示，藉由與理想之基準長比較來檢測偏差量時，首先自儲存於記憶區域內之資料群中，檢索抽出該圖(a)中所示之特定圖案，並如該圖(b)及(c)所示，比較對於成為比較對象之部位之兩者之統計值。顯示於該圖之例中，由於凹槽3T係比較部位，因此求出特定圖案之統計結果之顯示於該圖(c)之「9」，與相當於基準長之統計結果之顯示於該圖(d)之「8」之差分，所獲得之差分「1」則係3T凹槽之偏差量。

圖28係顯示圖19所示之控制量預測之執行例之流程圖。如該圖所示，控制量之預測係藉由以記錄條件不同之S1與S2之兩種以上之條件進行測試記錄(步驟S250)，重現因而獲得之記錄凹槽(步驟S252)，藉由因而獲得之重現圖案之比較，求出對應於條件S1之偏差量D1與對應於條件S2之偏差量D2(步驟S254)，直線近似此等S1及S2與D1及D2之關係(步驟S256)，使用該直線決定最佳修正量(步驟S258)之一連串步驟來進行。

再者，如上述檢測之偏差量D1及D2依策略之各種設定

參數而變動。而依該策略之各種設定參數而變動之偏差量D1及D2，經分析結果而瞭解係大致直線狀變化。

亦即，由上述記錄偏差檢測部112檢測之各個測試記錄中之偏差量，可作為依據最小二次方法而近似之直線狀之變化來掌握。

因此，本實施形態之驅動器中，如進行二次測試記錄情況下，可著眼於策略之各種設定參數與檢測出之偏差量D1及D2之直線關係，來決定最佳之策略。不過，本發明亦可以曲線近似來取代直線近似。

亦即，單一脈衝情況下，PWD成為以記錄條件S1及S2而變化之代表性參數，多脈衝情況下，Tmp成為以記錄條件S1及S2而變化之代表性參數，將此等參數變成S1，S2，檢測其影響作為D1，D2，使用此等4點進行直線近似，使用該直線獲得可消除偏差之修正量。

圖29係顯示改變PWD時之記錄條件S1，S2之變化與偏差量D1，D2之關係之概念圖。此時，該圖(a)所示之記錄脈衝係使PWD變化S1程度之記錄脈衝S1，該圖(b)所示之記錄脈衝係使PWD變化S2程度之記錄脈衝S2，使用此等兩個條件進行測試記錄。

結果，對應於該圖(a)之記錄脈衝，而獲得該圖(a1)所示之圖案S1，對應於該圖(b)之記錄脈衝，而獲得該圖(b1)所示之圖案S2。此時，圖案S1對應於控制量S1而產生D1之偏差量，圖案S2對應於控制量S2而產生D2之偏差。

瞭解對控制量S1及S2之偏差量D1及D2時，只要關於哪

個參數具有何種程度之控制量時，即可預測產生何種程度之偏差，因此利用此等之關係來進行控制量之預測與修正值之決定。

圖30係顯示利用關於單一脈衝形狀之直線近似之長度偏差修正之一種範例之概念圖。決定對該長度偏差之修正量PWD情況下，首先如該圖(a)所示，將基準之脈衝長作為基準波形nT時，如該圖(b)所示，以PWD程度欠缺脈衝中央之波形進行測試記錄，結果，如該圖(c)所示，檢測所獲得之重現信號之長度偏差 Δ 。

該圖所示之例，係將該PWD之變化進行 $S1=+0.3$ 與 $S2=+0.1$ 兩種，獲得因而獲得之長度偏差 Δ ，作為偏差量 $D1=+0.1$ 及 $D2=-0.1$ 。而後，使用此等獲得之 $S1$ ， $S2$ ， $D1$ ， $D2$ ，如該圖(e)所示，以直線近似對控制量PWD之控制結果 Δ 之關係，利用該直線決定可消除長度偏差之修正量 $PWD=+0.2$ ，作為最佳修正值。此時，不使先頭脈衝之條件變化而預先固定。

如此，策略之變化 $S1$ ， $S2$ 與偏差量之變化 $D1$ ， $D2$ 之關係，至少求出兩點變化點時，可藉由直線或曲線近似，因此可使用該直線求出偏差量為零之最佳修正量。

具體而言，求出數點變化策略 S 時之偏差量 D ，將此時之策略 S 與偏差量 D 之關係代入一般式「 $D=a \times S+b$ 」，藉由解連立方程式，求出常數 a ， b ，最後求出對應於理想偏差量 D 之策略 S ，藉由將該策略 S 設定於圖1所示之策略電路102中，來進行記錄脈衝之最佳修正。

如以圖2所示之記錄偏差檢測部112，自使用某個策略S1之測試記錄之重現圖案檢測出之偏差量為D1，自使用其他策略S2之測試記錄之重現圖案檢測出之偏差量為D2時，從

$$D1=a \times S1+b$$

$$D2=a \times S2+b$$

算出a及b，求出使用該算出之a及b之函數

$$S=(D-b)/a$$

藉由在該函數中代入改善記錄品質用之如修正補償器中產生之初期性輸出偏差等用之輸出偏差量D，來決定最佳策略S。

圖31係顯示利用關於多脈衝形狀之直線近似之長度偏差修正一種範例之概念圖。決定對該長度偏差之修正量Tmp情況下，首先如該圖(a)所示，將基準之脈衝長作為基準波形nT時，如該圖(b)所示，以將中間脈衝長作為Tmp之波形進行測試記錄，結果如該圖(c)所示，檢測所獲得之重現信號之長度偏差 Δ 。此時，不使先頭脈衝之條件變化而預先固定。

該圖所示之例，係將該Tmp之變化進行S1=+0.3與S2=+0.1兩種，獲得因而獲得之長度偏差 Δ ，作為偏差量D1=+0.1及D2=-0.1。而後，使用此等獲得之S1, S2, D1, D2，如該圖(e)所示，以直線近似對控制量Tmp之控制結果 Δ 之關係，利用該直線決定可消除長度偏差之修正量Tmp=+0.2，作為最佳修正值。

圖32係顯示儲存修正量PWD與Tmp用之表構造之概念

圖。如該圖(a)所示，係各修正對象之凹槽長定義修正量 PWD及 Tmp。如修正對象凹槽係 3T 時之修正量 PWD，在圖中顯示為「PW3」之區域中儲存修正量，修正對象凹槽係 3T 時之修正量 Tmp，在圖中顯示為「Tm3」之區域中儲存修正量。以下，至 4T, 5T, . . . 14T，與 3T 同樣地儲存。

圖 33 係顯示在圖 1 之步驟 S300 中執行之 nT 脈衝之構成概念之概念圖。如該圖(a)所示，如形成 5T 凹槽時之記錄資料，輸出具有時脈信號 5 周期部分長度之 nT 長度之脈衝信號。對該記錄資料修正後之脈衝如該圖(b)及(c)所示，以 m'T 之先頭脈衝開始，而輸出具有 n't 長度之脈衝信號，單一脈衝時，在 (n-m)T 脈衝內定義 PWD，多脈衝時，在 (n-m)T 脈衝內定義 Tmp。

此時，由於 PWD 及 Tmp 係固定先頭脈衝之條件而求出之值，因此，成為按照將 mT 脈衝之條件作為基準之最佳 m'T/(n-m)T 比率之值。結果，由先頭脈衝與後續脈衝構成之 nT 脈衝成為提高記錄品質時希望之值。不過，由於此時尚未定義相位條件，因此，藉由進一步執行關於後述之相位條件之決定之流程，而獲得最佳化之策略。

(相位偏差修正)

圖 34 係顯示圖 1(b)所示之步驟 S400 之相位偏差修正時使用之測試用記錄脈衝之例之概念圖。該圖(a)係使用由單一之脈衝圖案構成之單一脈衝時之例，該圖(b)係使用由數個脈衝圖案構成之多脈衝時之例。

如該各圖所示，單一脈衝10-1與多脈衝10-2之任何情況，記錄脈衝之相位條件均係設定：調整先頭脈衝12之開始位置之 T_{topr} 及調整後端脈衝16之結束位置之 T_{last} 。藉由調整此等之值，將記錄後之凹槽長進一步予以最佳化。另外，此等之相位條件，係藉由進行將後述之流程所決定之先頭脈衝之條件與後續脈衝之條件作為基準之測試記錄來決定。

圖35係顯示圖1(b)所示之步驟S400之相位條件決定流程之執行步驟之流程圖。如該圖所示，顯示於圖2之驅動器首先對媒體50進行變更由 mT 脈衝與 $(n-m)T$ 脈衝構成之 nT 脈衝之相位條件之數個記錄圖案之測試記錄(步驟S410)。此時， mT 脈衝之條件及 $(n-m)T$ 脈衝之條件，預先固定於由前述之流程而獲得之值。

而後，重現藉由該測試記錄所形成之記錄圖案(步驟S412)，記錄偏差檢測部112以與指定時脈同步之計數器統計因而自二值化電路110獲得之重現二值化信號(步驟S414)，將該重現二值化信號中包含之凹槽及平面之長度作為統計資料，而儲存於記錄區域115中(步驟S416)。

而後，記錄偏差檢測部112使用儲存於記錄區域115中之統計資料，作成顯示各統計值之出現頻率之矩形圖(步驟S418)，自該矩形圖決定成為凹槽長與平面長之判定基準之統計結果之臨限值(步驟S420)。

而後，記錄偏差檢測部112將前述臨限值作為基準，自儲存於記錄區域115中之統計資料中，檢索包含特定之凹

槽/平面圖案之數種特定圖案(步驟S422)，將該特定圖案中包含之認為係相同凹槽長之統計結果予以平均化，並且將認為係相同平面長之統計結果予以平均化，而求出構成特定圖案之各凹槽與各平面之平均長(步驟S424)。

而後，記錄偏差檢測部112將抽出之數個特定圖案中的一個設定為基準圖案，比較該基準圖案與其他圖案(步驟S426)，分別獨立遞減側下述之偏差量(步驟S428)。

- 1)凹槽對記錄脈衝之前側相位偏差量
- 2)凹槽對記錄脈衝之後側相位偏差量
- 3)因熱干擾而自記錄脈衝之凹槽偏差量

而後，運算式導出部113依據記錄偏差檢測部112檢測之偏差量，導出決定最佳策略用之運算式，策略決定部114使用該運算式導出部113導出之運算式，預測各種參數之控制結果(步驟S430)，並依據該預測結果決定顯示於圖34之 T_{topr} 及 T_{last} ，並將其設定於策略電路102(步驟S432)。

此時，由於自步驟S410之測試記錄至步驟S424之平均化之步驟，係與前述圖20~圖24所示之方法同樣地進行，因此，此處省略詳細之說明。

圖36係顯示檢測各凹槽長之前側相位偏差量用之記錄圖案及重現圖案一種範例之概念圖。如該圖所示，檢測各凹槽長之前側相位偏差量情況下，係使用該圖(a)所示之記錄脈衝進行測試記錄。該記錄脈衝係包含固定凹槽 P_xT 、固定平面 L_yT 及可變凹槽 P_zT 連續之圖案，固定固定凹槽 P_xT 之凹槽長與固定平面 L_yT 之平面長，而使可變凹槽 P_zT 之

凹槽長如該圖(b)至(f)所示地，依 $3T$ ， $4T$ ， $\dots$ ， $7T$ 而變化者。另外，可變凹槽長之變化係進行至 $14T$ ，不過圖上並未顯示。

此時，測定該記錄圖案之固定平面 LyT 之長度時，該固定平面 LyT 之長度在理想之記錄狀態下應該一定。但是，該固定平面 LyT 之長度與理想之規定長度有偏差時，由於凹槽 PxT 之凹槽長固定，因此該固定平面 LyT 長與理想之規定長度之偏差量，係對應於對記錄時之策略中之各個 $3T$ ， $4T$ ， $\dots$ ， $14T$ 之凹槽 $P3T$ ， $P4T$ ， $\dots$ ， $P14T$ 之記錄脈衝之前側相位偏差量。

因此，將可變凹槽 PzT 為 $3T$ 之該圖(b)之圖案設定為基準圖案，將該圖(c)~(f)之其餘圖案設定為比較圖案，比較此等比較圖案之固定平面 LyT 之長度與基準圖案之固定平面 LyT 之長度時，如該各圖所示，可獲得對基準圖案之前側相位偏差量 $FPS4T \sim FPS7T$ 。

此時，由於各偏差量 $FPS3T \sim FPS7T$ 只須可檢測將某個部位作為基準之相對值即可，因此基準圖案之前側相位偏差量 $FPS3T$ 亦可定義為零，此外，亦可檢測與理想長度之偏差量。此外，除該圖(b)之圖案外，亦可將該圖(c)~(f)所示之圖案之任何一個設定為基準圖案。

圖37係顯示檢測各凹槽長中之後側相位偏差量用之記錄圖案及重現圖案一種範例之概念圖。如該圖所示，檢測各凹槽長中之後側相位偏差量情況下，係使用該圖(a)所示之記錄脈衝進行測試記錄。該記錄脈衝係包含可變凹槽

P_xT 、固定平面 LyT 及固定凹槽 P_zT 連續之圖案，固定固定平面 LyT 之平面長與固定凹槽 P_zT 之凹槽長，而使可變凹槽 P_xT 之凹槽長如該圖(b)至(f)所示地，依 $3T$ ， $4T$ ， $\dots$ ， $7T$ 而變化者。另外，可變凹槽長之變化係進行至 $14T$ ，不過圖上並未顯示。

此時，測定該記錄圖案之固定平面 LyT 之長度時，該固定平面 LyT 之長度在理想之記錄狀態下應該一定。但是，該固定平面 LyT 之長度與理想之規定長度有偏差時，由於凹槽 P_zT 之凹槽長固定，因此該固定平面 LyT 長與理想之規定長度之偏差量，係對應於對記錄時之策略中之各個 $3T$ ， $4T$ ， $\dots$ ， $14T$ 之凹槽 P_3T ， P_4T ， $\dots$ ， $P_{14}T$ 之記錄脈衝之後側相位偏差量。

因此，將可變凹槽 P_xT 為 $3T$ 之該圖(b)之圖案設定為基準圖案，將該圖(c)~(f)之其餘圖案設定為比較圖案，比較此等比較圖案之固定平面 LyT 之長度與基準圖案之固定平面 LyT 之長度時，如該各圖所示，可獲得對基準圖案之後側相位偏差量 $RPS_4T \sim RPS_7T$ 。

此時，由於各偏差量 $RPS_3T \sim RPS_7T$ 只須可檢測將某個部位作為基準之相對值即可，因此基準圖案之後側相位偏差量 RPS_3T 亦可定義為零，此外，亦可檢測與理想長度之偏差量。此外，除該圖(b)之圖案外，亦可將該圖(c)~(f)所示之圖案之任何一個設定為基準圖案。

圖38係顯示檢測熱干擾之凹槽偏差量用之記錄圖案之一種範例圖。如該圖所示，檢測熱干擾之凹槽偏差量情況

下，係使用該圖(a)所示之記錄脈衝進行測試記錄。該記錄脈衝係包含平面LxT、凹槽PyT、平面LzT連續之圖案，固定固定凹槽PyT之凹槽長及固定平面LzT之平面長，而使可變平面LxT之平面長如該圖(b)至該圖(f)所示地，依3T, 4T, . . . 7T而變化者。另外，可變平面長之變化係進行至14T，不過圖上並未顯示。

此時，測定該記錄圖案之固定凹槽PyT之長度時，該固定長之凹槽PyT之長度在理想之記錄狀態下應該一定。但是，該固定凹槽PyT之長度與理想之規定長度有偏差時，由於平面LzT之平面長固定，因此該固定凹槽LyT長與理想之規定長度之偏差量，係對應於形成於可變平面LxT之前之凹槽因熱干擾之偏差量。

因此，將可變平面LxT為3T之該圖(b)之圖案設定為基準圖案，將該圖(c)~(f)之其餘圖案設定為比較圖案，比較此等比較圖案之固定凹槽PyT之長度與基準圖案之固定凹槽PyT之長度時，如該各圖所示，可獲得對基準圖案之前側相位偏差量HID3T~HID7T。

此時，由於各偏差量HID3T~HID7T只須可檢測將某個部位作為基準之相對值即可，因此基準圖案之前側相位偏差量HID3T亦可定義為零，此外，亦可檢測與理想長度之偏差量。此外，除該圖(b)之圖案外，亦可將該圖(c)~(f)所示之圖案之任何一個設定為基準圖案。

圖39係顯示凹槽前相位偏差檢測與後相位偏差檢測時使用之特定圖案檢索用之表構造之概念圖。進行凹槽前相位

偏差之檢測情況下，將關於各特定圖案設定之凹槽PxT、平面LyT、凹槽PzT之該圖(a)所示之臨限值範圍作為基準，檢索儲存於圖2之記憶區域1115內之資料(相當於圖35之步驟S422)，抽出滿足該臨限值之資料行。

而後，分別相當於各個凹槽PxT、平面LyT、凹槽PzT之統計結果，求出各凹槽PxT、平面LyT、凹槽PzT之平均值(相當於圖35之步驟S424)。使用該統計結果進行前述之圖案比較時，可獲得各凹槽長之前側相位偏差量。該圖(b)係進行凹槽後相位偏差檢測時之臨限值例，不過考慮方式與動作與進行凹槽前相位偏差之檢測時相同。

圖40係顯示凹槽干擾偏差檢測時使用之特定圖案檢索用之資料構造之概念圖。如該圖所示，凹槽干擾偏差檢測，係以與使用圖39而說明之凹槽前相位偏差及後相位偏差相同之方法來進行。

圖41係顯示藉由統計結果之相對比較來檢測偏差量時之具體例之概念圖。該圖係檢測凹槽前相位偏差時之例，不過檢測其他偏差量時亦以相同之方法進行。檢測偏差量時，首先自儲存於記憶區域內之資料群中，檢索抽出顯示於該圖(a)及(b)之基準圖案與比較圖案，如該圖(c)及(d)所示，比較對原本應係固定長之部位之統計值。顯示於該圖之例，由於平面LyT為比較部位，因此求出基準圖案之統計結果之顯示於該圖(c)之「12」，與比較圖案之統計結果之顯示於該圖(d)之「11」之差分，獲得之差分「1」成為偏差量FPS4T之值。

圖 42 係顯示藉由圖 35 之控制量之預測來決定 T_{topr} , T_{last} 之執行例之流程圖。如該圖所示，控制量之預測係藉由執行：以記錄條件不同之 $S1$ 與 $S2$ 之兩種以上條件進行測試記錄(步驟 S450)，重現因而獲得之記錄凹槽(步驟 S452)，藉由比較因而獲得之重現圖案，求出對應於條件 $S1$ 之偏差量 $D1$ 與對應於條件 $S2$ 之偏差量 $D2$ (步驟 S454)，直線近似此等 $S1$ 及 $S2$ 與 $D1$ 及 $D2$ 之關係(步驟 S456)，使用該直線來決定最佳之 T_{topr} 與 T_{last} (步驟 S458)之一連串步驟來進行。

圖 43 係顯示記錄條件 $S1$, $S2$ 之變化與偏差量 $D1$, $D2$ 之關係之概念圖。將該圖 (a) 所示之記錄脈衝作為「 $PzT=3T$ 」之基準脈衝時，成為比較對象之「 $PzT=4T$ 」之記錄脈衝，係以使 PzT 之前端變化 $S1$ 之該圖 (b) 之記錄脈衝 $S1$ ，與使 PzT 之前端變化 $S2$ 之該圖 (c) 之記錄脈衝 $S2$ 之兩個條件進行測試記錄。

結果，對應於該圖 (a) 之記錄脈衝，獲得該圖 (a1) 所示之基準圖案，對應於該圖 (b) 之記錄脈衝，獲得該圖 (b1) 所示之比較圖案 $S1$ ，對應於該圖 (c) 之記錄脈衝，獲得該圖 (c1) 所示之比較圖案 $S2$ 。此時比較圖案 $S1$ 對應於控制量 $S1$ 而產生 $D1$ 之偏差量，比較圖案 $S2$ 對應於控制量 $S2$ 而產生 $D2$ 之偏差。

瞭解對控制量 $S1$ 及 $S2$ 之偏差量 $D1$ 及 $D2$ 時，只要關於哪個參數具有何種程度之控制量時，即可預測產生何種程度之偏差，因此利用此等之關係來進行控制量之預測與修正值之決定。

圖44係顯示利用直線近似之前側相位偏差修正之一種範例之概念圖。決定對前側相位偏差之修正量 T_{top} 情況下，首先如該圖(a)所示，將基準之脈衝位置作為基準相位 ϕ 時，如該圖(b)所示，以 T_{top} 程度偏離脈衝位置之波形進行測試記錄(相當於記錄條件 $S1, S2$)，結果，如該圖(c)所示，檢測所獲得之重現信號之相位偏差 $\Delta\phi_{top}$ (相當於偏差量 $D1, D2$)。

該圖所示之例，係將該 T_{top} 之變化進行 $S1=+0.1$ 與 $S2=+0.3$ 兩種，獲得因而獲得之檢測相位 $\Delta\phi_{top}$ ，作為偏差量 $D1=-0.1$ 及 $D2=+0.1$ 。而後，使用此等獲得之 $S1, S2, D1, D2$ ，如該圖(e)所示，以直線近似對控制量 T_{top} 之控制結果 $\Delta\phi_{top}$ 之關係，利用該直線決定可消除相位偏差之修正相位 $T_{top}=+0.2$ ，作為最佳修正值。

如此，策略之變化 $S1, S2$ 與偏差量之變化 $D1, D2$ 之關係，至少求出兩點變化點時，可藉由直線或曲線近似，因此可使用該直線求出偏差量為零之最佳修正量。

具體而言，求出數點變化策略 S 時之偏差量 D ，將此時之策略 S 與偏差量 D 之關係代入一般式「 $D=a \times S+b$ 」，藉由解連立方程式，求出常數 a, b ，最後求出對應於理想偏差量 D 之策略 S ，藉由將該策略 S 設定於圖1所示之策略電路102中，來進行記錄脈衝之最佳修正。

如以圖1所示之記錄偏差檢測部112，自使用某個策略 $S1$ 之測試記錄之重現圖案檢測出之偏差量為 $D1$ ，自使用其他策略 $S2$ 之測試記錄之重現圖案檢測出之偏差量為 $D2$ 時，從

$$D1=a \times S1+b$$

$$D2=a \times S2+b$$

算出 a 及 b，求出使用該算出之 a 及 b 之函數

$$S=(D-b)/a$$

藉由在該函數中代入改善記錄品質用之如修正補償器中產生之初期性輸出偏差等用之輸出偏差量 D，來決定最佳策略 S。

另外，求出該最佳策略 S 之函數，可對應於各個 3T, 4T, . . . 14T 之凹槽 P3T, P4T, . . . P14T 來求出。此外，求出該最佳策略 S 之函數亦可對應於記錄速度而分別求出。

圖 45 係顯示利用直線近似之後側相位偏差修正一種範例之概念圖。決定對後側相位偏差之修正量 Tlast 情況下，首先如該圖 (a) 所示，將基準之脈衝位置作為基準相位 ϕ 時，如該圖 (b) 所示，以 Tlast 程度偏離脈衝位置之波形進行測試記錄，結果，如該圖 (c) 所示，檢測所獲得之重現信號之相位偏差 $\Delta \phi_{last}$ 。

該圖所示之例，係將該 Tlast 之變化進行 S1=-0.1 與 S2=-0.3 兩種，獲得因而獲得之檢測相位 $\Delta \phi_{last}$ ，作為偏差量 D1=+0.1 及 D2=-0.1。而後，使用此等獲得之 S1, S2, D1, D2，如該圖 (e) 所示，以直線近似對控制量 Tlast 之控制結果 $\Delta \phi_{last}$ 之關係，利用該直線決定可消除相位偏差之修正相位 Tlast=-0.2，作為最佳修正值。

圖 46 係顯示儲存修正量 Ttop 與 Tlast 用之表構造之概念

圖。如該圖(a)所示，修正量 T_{top} 係各修正對象之凹槽長以與該各凹槽之前方平面長之組合來定義。如修正對象凹槽為 $3T$ ，該凹槽之前方平面為 $3T$ 時，在圖中顯示為「3-3」之區域中儲存修正量，修正對象凹槽為 $4T$ ，該凹槽之前方平面為 $3T$ 時，在圖中顯示為「3-4」之區域中儲存修正量。以下，至 $5T$ ， $\dots$ ， $14T$ ，與 $3T$ 及 $4T$ 同樣地儲存。

此外，如該圖(b)所示，修正量 T_{last} 係各修正對象之凹槽長以與該各凹槽之後方平面長之組合來定義。如修正對象凹槽為 $3T$ ，該凹槽之後方平面為 $3T$ 時，在圖中顯示為「3-3」之區域中儲存修正量，修正對象凹槽為 $4T$ ，該凹槽之後方平面為 $3T$ 時，在圖中顯示為「3-4」之區域中儲存修正量。以下，至 $5T$ ， $\dots$ ， $14T$ ，與 $3T$ 及 $4T$ 同樣地儲存。

圖47係顯示修正後之單一脈衝之例之概念圖。如該各圖所示，將該圖(a)所示之記錄資料記錄於光碟上情況下，設定適用各凹槽長最佳修正值之策略。如記錄 $3T$ 凹槽情況下，如該圖(b)所示，自圖46所示之表，依據前方之平面長讀取 $3T$ 凹槽之前端修正量 T_{top} ，並且依後方平面長，讀取 $3T$ 凹槽之後端修正量 T_{last} ，以該 T_{top} 及 T_{last} 修正記錄脈衝之前端及後端。

此外，修正 $4T$ 凹槽以上時，如該圖(c)~(f)所示，除 T_{top} 及 T_{last} 之外，自圖32之表中讀取該凹槽長之PWD修正值，依該PWD之值修正脈衝形狀。

圖48係顯示修正後之多脈衝之例之概念圖。如該各圖所

示，多脈衝情況下，取代前述圖47所示之單一脈衝之PWD修正值，而自圖32之表中讀取Tmp修正值，依該Tmp之值修正脈衝形狀。其他與單一脈衝時相同。

另外，以上說明之實施形態，係藉由在求出最佳策略S之函數中代入偏差量D，來決定最佳策略S，不過，除此之外，亦可構成準備自上述函數求出之修正表，依據該修正表來決定最佳策略S。

此外，上述最佳策略之設定處理，亦可每次變更光碟種類或是每次變更記錄速度時進行，再者，亦可構成使上述最佳策略之設定處理所決定之最佳策略之條件對應於光碟之種類及記錄速度，而預先記憶於記憶體中，再度以相同種類之光碟進行記錄時，或是以相同之記錄速度進行記錄時，讀取記憶於該記憶體中之最佳策略來使用。

圖49係顯示本發明之驅動器之內部構造之區塊圖。如該圖所示，該驅動器100使用自雷射二極體110輸出之雷射光，對光碟500進行資訊之記錄重現，而在與個人電腦600等外部裝置之間進行資料之傳送接收。

對光碟500進行資訊之記錄時，以EFM編碼器/解碼器216將自個人電腦600經由介面電路218而接收之記錄資料予以編碼，藉由以CPU212處理該編碼之記錄資料，來決定對光碟500成為記錄條件之策略，以脈衝生成電路300將該策略轉換成記錄脈衝，並將該記錄脈衝輸出至LD驅動器124。

LD驅動器124依據輸入之記錄脈衝驅動雷射二極體

110，雷射二極體110對應於該記錄脈衝控制輸出雷射光，將該控制之雷射光經由準直透鏡112、繞射光柵114、半反射鏡116及對物透鏡118，照射於以線速一定或轉速一定而旋轉之光碟500，藉此，在光碟500上記錄包含對應於希望之記錄資料之凹槽、間隔行之記錄圖案。

另外，進行記錄於光碟500上之資訊之重現時，重現雷射光自雷射二極體110經由準直透鏡112、繞射光柵114、半反射鏡116及對物透鏡118，而照射於光碟10。

此時，重現雷射光使用比記錄時之雷射光強度低之雷射光，該重現雷射光之來自光碟500之反射光經由對物透鏡118、半反射鏡116及受光透鏡120，以檢測器122受光，並轉換成電信號。

自檢測器122輸出之電信號，對應於包含記錄於光碟500之凹槽、間隔之記錄圖案，該電信號以限幅器210予以二值化，進一步以EFM編碼器/解碼器216予以解碼，作為重現信號而輸出。

圖50係顯示組裝於圖49所示之驅動器內之拾取部之構造之分解立體圖。如該圖所示，設於雷射二極體110與光碟500之盤面間之繞射光柵，由兩片繞射光柵114-1, 114-2構成，各繞射光柵中分別形成方向不同之溝115-1, 115-2。

雷射光20入射於如此構成之繞射光柵時，以第一繞射光柵115-1分歧成3個雷射光，並以第二繞射光柵115-2分歧成3個雷射光，5個光點20A~20E照射於光碟之盤面。

圖51係顯示照射於光碟之盤面上之光點之配置之平面

圖。如該圖所示，在光碟500之盤面上照射：記錄用主光束20A、追蹤用先行子光束20B、追蹤用後行子光束20C、重現用先行子光束20D及重現用後行子光束20E。

此時，記錄用主光束20A照射於形成於光碟500之溝道502-2上，藉由該光束點之照射，而在溝道502-2內形成凹槽506。為了可藉由熱模式形成凹槽，該記錄用主光束20A設定發光強度最高。

追蹤用先行子光束20B照射於與被主光束20A照射之溝道502-2鄰接之平面504-3上，追蹤用後行子光束20C照射於與被主光束20A照射之溝道502-2鄰接之平面，且與照射有子光束20B之平面相反側之平面504-2。

重現用先行子光束20D照射於與被主光束20A照射之溝道相同之溝道502-2上，且比主光束20A之前之位置，重現用後行子光束20E照射於與被主光束20A照射之溝道相同之溝道502-2上，且比主光束20A之後之位置。

藉由如此配置各光點，可以重現用後行子光束20E檢測藉由主光束20A所形成之記錄圖案，亦即由凹槽506與間隔508之組合而構成之記錄圖案。

圖52係顯示照射於光碟盤面之光點與檢測器之關係之概念圖。如該圖所示，顯示於圖49之檢測器122係由122A~122E之5個受光部而構成，各受光部上分別照射對應於光點20A~20E之反射光22A~22E，並轉換成電信號。

圖53係顯示記錄脈衝之形狀與穩定區域之關係之概念圖。如該各圖所示，自圖49所示之LD驅動器124輸出之記

錄脈衝中有各種形狀，且分別具備：顯示記錄脈衝之接通(ON)狀態之高輸出區域50，顯示斷開狀態(OFF)之低輸出區域52，及為接通狀態，且調制少之穩輸出區域54。

更具體而言，該圖(a)係在接通狀態成為一定輸出之記錄脈衝，該圖(b)係最前部與後續部高度不同之記錄脈衝，該圖(c)係最前部、中間部及後端部高度不同之記錄脈衝，該圖(d)係在最前部形成穩輸出部後，在後續部數次改變輸出之記錄脈衝。

本發明在記錄脈衝成為接通狀態下，為了獲得重現信號，須對應於高輸出區域50而生成後述之閘極信號，更須對應於不易受到調制影響之穩輸出區域54來生成。該穩輸出區域54係為求方便而定義為高輸出區域50中穩定狀態最長之區間，不過，即使是比穩定狀態最長區間短之穩定區域，仍可用作穩輸出區域。另外，以後之說明，係以該圖(c)之稱為城堡型之脈衝形狀為例作說明，不過本發明亦可適用於其他之記錄脈衝。

如適用於該圖所示之相變化型之光碟使用之記錄功率情況下，只須構成在由：相變化材料藉由反覆高輸出與低輸出急遽冷卻，而成為非結晶(amorphous)狀態之高輸出區域50；以主光束輸出啟動伺服器程度之0.7~1 mW程度之功率之低輸出區域52；及緩慢冷卻而形成結晶狀態之穩輸出區域54構成之記錄脈衝中，對應於相當於消除功率之穩輸出區域54而生成閘極信號，而在該穩輸出區域54中獲得以子光束重現之信號。

圖 54 係顯示圖 49 所示之脈衝生成電路之內部構造之電路區塊圖。如該圖所示，本脈衝生成電路 300 係以脈衝單元生成電路 310-1, 310-2 分別接收自圖 49 之 CPU212 送出之策略條件 SD1, SD2，而生成與時脈信號 CLK 同步之脈衝信號 PW1, PW2。

此時，策略條件 SD1, SD2 係將脈衝之接通期間與斷開期間之長度作為以時脈數表示之數值資料來定義，接收此等資料之脈衝單元生成電路 310-1, 310-2 使用在驅動器內生成之時脈信號 CLK，而生成策略條件 SD1, SD2 表示之條件之脈衝信號。

此等脈衝信號 PW1, PW2 輸出至圖 49 之 LD 驅動器 124，並且以 AND 運算器 316 取脈衝信號 PW1 之反轉信號與脈衝信號 PW2 之邏輯積，作為閘極信號 Gate，而輸出至圖 49 之遮罩電路 400。另外，脈衝信號 PW1 之反轉信號係藉由反轉電路 314 而生成。

圖 55 係顯示圖 54 所示之閘極信號之生成概念之時間圖。如該各圖所示，對應於記錄脈衝之穩輸出區域之閘極信號係使用成為記錄脈衝之構成要素之脈衝信號 PW1, PW2 而生成。亦即，如該圖 (b) 及 (c) 所示，脈衝信號 PW1, PW2 與該圖 (a) 之時脈信號 CLK 同步生成，並自該脈衝信號 PW1 生成該圖 (d) 所示之反轉信號。

而後，如該各圖所示地定義該圖 (c) 之脈衝信號 PW2 與該圖 (d) 所示之反轉信號之位準，而取邏輯積時，即獲得該圖 (e) 所示之閘極信號。因而，如此獲得之閘極信號成為對應

於記錄脈衝之穩輸出區域者。

圖 56 係顯示圖 49 所示之 LD 驅動器之內部構造之電路圖。如該圖所示，LD 驅動器 124 由：使用電阻 R1, R2 之分壓電路，及合成此等輸出電壓之合成器 126 而構成，來自脈衝生成電路 300 之脈衝信號 PW1, PW2 經由電阻 R1, R2 而放大成指定之輸出位準後，以合成器 126 合成邏輯和，而生成記錄脈衝 PWR，並輸出至圖 49 之雷射二極體 110。

圖 57 係顯示圖 49 所示之遮罩電路之內部構造之電路區塊圖。如該圖所示，遮罩電路 400 係由兩個 AND 運算器 410-1, 410-2 而構成，初段之 AND 運算器 410-1 中輸入：由圖 49 之脈衝生成電路 300 所生成之閘極信號 Gate，及由圖 49 之 CPU212 生成之旗標信號 Flag，取此等之邏輯積之閘極信號 Gate' 輸出至後段之 AND 運算器 410-2。

AND 運算器 410-2 使用該閘極信號 Gate'，在藉由圖 52 之檢測器 122E 輸出之重現用後行子光束 20E 所重現之 RF 信號 RF-Sub 上設置遮罩，抽出對應於閘極信號 Gate' 之部分之 RF 信號 RF-Sub'，並輸出至圖 49 之限幅器 210。因而，由於選擇性抽出在記錄脈衝之穩輸出區域重現之 RF 信號 RF-Sub'，因此可進行高精確度之凹槽檢測。

而後，圖 49 之 CPU212 依據該檢測出之凹槽長度及相位資訊，算出策略之修正條件，對輸出至脈衝生成電路 300 之策略條件進行修正。因而，可進行在資料之記錄中修正記錄條件之即時修正。

圖 58 係顯示記錄脈衝、閘極脈衝與重現信號之關係之時

間圖。如該圖(a)所示，記錄脈衝PWR成為對應於指定之資料圖案而接通/斷開變化之脈衝圖案。此時，假設使用具有最長無調制區域之凹槽14T之穩輸出區域54作為閘極信號時，以圖49之脈衝電路300生成之閘極信號Gate在該圖(b)所示之時間輸出，以圖49之CPU212生成之旗標信號Flag在該圖(c)所示之時間輸出，在圖57之遮罩電路400內生成之閘極信號Gate'在該圖(d)所示之時間輸出，使用該閘極信號Gate'抽出該圖(e)之RF-Sub信號結果，而成為該圖(f)之RF-Sub'信號。

如此，由於最後抽出之重現信號RF-Sub'係在記錄脈衝PWR之穩輸出區域54重現之信號，因此，藉由使用該信號可高精確度檢測凹槽，進而可正確修正策略。

圖59係顯示圖49所示之CPU執行之旗標信號生成方法之概念圖。顯示於該圖之例，係選擇性檢測存在於凹槽14T之穩輸出區域內之間隔4T時之例。如該圖所示，CPU212將對應於記錄脈衝之資料長之數值依序儲存於記憶體214中，特定在凹槽14T(該圖中顯示成「P14」)之穩輸出區域內存在間隔4T(該圖中顯示成「L4」)之資料，並在該特定之凹槽14T之資料上豎立旗標。

此時，將記錄用之主光束與重現用之子光束之時間差定義為 τ 時，CPU212以時脈數換算時間差 τ ，將存在於凹槽14T至間隔4T間之資料長與時間差 τ 比較。結果在與凹槽14T相差時間差 τ 之區域，且在相當於該凹槽14T之穩輸出區域之範圍內存在間隔4T之資料時，在該凹槽14T上豎

立旗標，並在圖58所示之時間輸出旗標信號Flag。

圖60係顯示記錄用主光束與重現用子光束之關係之時間圖。如該圖(a)所示，記錄用主光束之輸出成為形成凹槽時需要之高輸出之脈衝圖案，藉由該脈衝照射而形成於光碟上之凹槽圖案如該圖(b)所示。

另外，如該圖(c)所示，重現用子光束之輸出成為與記錄用主光束之輸出圖案相同之時間，且比記錄用主光束分歧比率部分程度縮小輸出之脈衝圖案，以該重現用子光束重現之凹槽圖案如該圖(d)所示，成為與記錄中之凹槽延遲時間差 τ 程度之圖案。

因此，在凹槽14T之記錄中檢測出重現之間隔4T情況下，如該圖(e)所示，只須特定使記錄脈衝之圖案延遲時間差 τ 程度之脈衝之間隔4T，及記錄脈衝之凹槽14T之穩輸出區域重疊之位置即可。亦即，自記錄脈衝中長凹槽之穩輸出區域生成第一閘極信號，並且自使記錄脈衝延遲時間差 τ 程度之脈衝圖案中，相當於檢測對象之短凹槽或間隔之脈衝生成第二閘極信號，使用此等第一及第二閘極信號，在自重現用子光束獲得之RF信號上設置遮罩之構造有用。

圖61係顯示記錄脈衝、使該記錄脈衝延遲之脈衝及RF信號之關係之時間圖。如該各圖所示，生成使記錄脈衝PWR延遲時間差 τ 程度之脈衝PWR'，在記錄脈衝PWR之凹槽14T之穩輸出區域內，將延遲脈衝PWR'之間隔4T包含之部分作為閘極信號Gate'時，可在長凹槽之記錄中選擇性檢測

短凹槽或間隔，因而可正確檢測凹槽之長度偏差及相位偏差。

圖 62 係顯示在長凹槽之記錄中檢測短凹槽或間隔之一種方法之區塊圖。該圖係藉由圖 49 之 EFM 編碼器/解碼器 216 檢測主光束記錄 14T 凹槽時存在於子光束下之 4T 間隔時之構造例。

如此構成時，EFM 編碼器/解碼器 216 如該圖所示，將自圖 49 之限幅器 210 輸入之 8 位元之二值化信號暫時儲存於緩衝器 250-1 中，按照轉換表 252 將自該緩衝器輸出之 8 位元資料轉換成 16 位元之資料，並輸出至緩衝器 250-2 中。此時，各次轉換進行延遲器 254 之時間 T 之延遲操作。

儲存於緩衝器 250-2 之資料輸出至計數器 256，顯示脈衝長 nT ($n=3\sim 14$) 之資料經由圖 49 所示之 CPU 212，輸出至脈衝生成電路 300，而生成該記錄脈衝。

圖 63 係顯示圖 62 所示之計數器 256 與圖 49 之脈衝生成電路 300 之關係之區塊圖。如該圖所示，計數器 256 具備：自緩衝器 250-2 流向脈衝生成電路 300 之資料流中，特定相當於 14T 凹槽之位元行之 14T 解碼器 258，及特定相當於 4T 間隔之位元行之 4T 解碼器 259。

圖 64 係顯示圖 62 所示之緩衝器 250-2 儲存位元行時之例之概念圖。如該圖 (c) 所示，緩衝器 250-2 中，以與該圖 (a) 所示之時脈信號同步之形式，儲存顯示凹槽或間隔長度之資料。

如 3T 之長度以「100」來表現，4T 之長度以「1000」來

表現，5T之長度以「10000」來表現，14T之長度以「1000000000000000」來表現。

因而，輸入有該圖(b)所示之脈衝情況下，儲存於緩衝器250-2之位元行如該圖(c)所示，相當於4T間隔之部分成為「1000」，相當於14T凹槽之部分成為「1000000000000000」，各個脈衝寬係以位元數來表現之形式儲存。

此時，記錄用之主光束與重現用之子光束之間隔相當於300位元情況下，如該圖(c)所示，係自儲存於緩衝器250-2之位元行中特定現在記錄中之14T凹槽之位置，判定在自該14T凹槽離開300位元之位置有無4T間隔之位元行。

結果，有4T間隔之位元行情況下，判斷為在藉由主光束記錄14T凹槽中，可藉由子光束檢測4T間隔之時間，使用在該時間獲得之信號來決定即時修正之條件。

圖65係顯示14T凹槽之記錄中成為檢測對象之4T間隔之變動之概念圖。如該圖(a)所示，14T凹槽之記錄脈衝由高輸出之3T脈衝、穩定輸出之9T脈衝及高輸出之2T脈衝構成情況下，收容於穩定輸出區域內之4T間隔成為檢測對象。

因而，最宜抽出出現於14T脈衝之中央部之4T間隔，不過，由於如此出現概率降低，因此係以4T間隔之兩端不突出14T凹槽之穩定輸出區域時亦成為抽出對象之方式，預先設置計數器電路。

如自該圖(a)所示之14T凹槽之脈衝生成該圖(b)所示之開

極信號，預先準備可特定收容於該閘極信號中之該圖(c)中以陰影表示之4T間隔之資料圖案，而抽出與該資料圖案一致之位元行。

圖66係顯示在長凹槽之記錄中檢測短凹槽或間隔之方法其他例之區塊圖。顯示於該圖之例，係將在某個時間內發生之脈衝數做為基準，來判斷在長凹槽之記錄中是否存在短凹槽或間隔之例。

該圖所示之電路區塊，將自限幅器210輸出之二值化信號SL RF-Sub'經由反轉電路420-1輸入AND運算器422，並且將自圖49之脈衝生成電路300輸出之閘極信號Gate輸入AND運算器422。

AND運算器422將此等輸入之信號之邏輯積輸出至計數器424之設定端子，接收該信號之計數器424統計在以反轉電路420-2反轉之閘極信號顯示之區間內產生之脈衝數，將其結果作為判定信號Detection Enable，而輸出至圖49之CPU212。另外，以反轉電路420-2反轉之閘極信號，作為計數器424之重設信號來使用。

CPU212將該判定信號顯示之脈衝數是否為指定數以上，如是否發生2次以上做為基準，來判定14T凹槽之記錄中是否存在4T間隔，判斷為存在時，取入自該4T間隔獲得之信號。

圖67係顯示圖66所示之電路區塊之處理例之時間圖。如該圖(a)所示，輸入於限幅器210之信號RF-Sub'以某個位準予以二值化，而生成如該圖(b)所示之脈衝信號SL RF-

Sub'。

而後，藉由取以圖49所示之脈衝生成電路300自該圖(c)及(d)所示之信號所生成之該圖(e)所示之閘極信號Gate，及以反轉電路420-1所生成之該圖(f)所示之反轉信號之邏輯積，而生成該圖(g)所示之判定信號Detection Enable。

圖68係顯示藉由圖66之電路區塊所生成之判定信號之判定基準之概念圖。如該各圖所示，本例中，在該圖(a)之區間內統計2次以上之脈衝時，判斷為在14T凹槽之記錄中存在收容於顯示14T之穩定區域之閘極信號Gate內之間隔，如存在3T~7T之間隔，而取入自該4T間隔獲得之信號。

因而，如該圖(b)所示，在閘極信號內，脈衝2次統計完成時，判定為14T凹槽之記錄中存在收容於顯示14T之穩定區域之閘極信號Gate內之間隔，如存在3T~7T之間隔，而取入自該4T間隔獲得之信號。另外，如該圖(c)及(d)所示，僅1次統計完成時，判定為在14T凹槽之記錄中不存在4T間隔，而不進行信號之取入。

圖69係顯示在長凹槽之記錄中檢測短凹槽或間隔之方法其他例之區塊圖。該圖所示之例係藉由測定在閘極信號內發生之脈衝長度，來判定長凹槽之記錄中是否存在短凹槽或間隔之例。

該圖所示之電路區塊藉由AND運算器422取：自限幅器210輸出之二值化信號SL RF-Sub'，自圖49之脈衝生成電路300輸出之閘極信號Gate即時脈信號CLK之邏輯積，作為可統計之信號Countable Pulse，而輸入計數器424之設定

端子，並藉由計數器424統計該信號之長度。另外，在該計數器中輸入重設脈衝生成電路426生成之重設脈衝。

圖70係顯示圖69所示之電路區塊之處理例之時間圖。如該圖(a)所示，輸入於限幅器210之信號RF-Sub'，以某個位準予以二值化，而生成如該圖(b)所示之脈衝信號SL RF-Sub'。

而後，藉由取：以圖49所示之脈衝生成電路300生成之該圖(c)所示之閘極信號Gate，及該圖(d)所示之時脈信號CLK之邏輯積，而生成該圖(e)所示之可統計之信號Countable Pulse。另外，此時採用之時脈信號係使用「 $1T=1$ 周期」時為例作說明，不過，亦可使用更高速之時脈，如使用「 $1T=40$ 周期」之時脈，使長度檢測之分解能提高。

圖71係顯示圖69所示之重設脈衝生成電路426之處理例之時間圖。如該圖所示，重設脈衝生成電路426二次地一次統計該圖(a)所示之時脈信號CLK，而生成該圖(b)所示之中間信號CLK/2，進一步二次地一次統計該中間信號CLK/2，而生成該圖(c)所示之中間信號CLK/4。

而後，如該圖(d)所示，生成與該圖(c)之第二次上昇同步上昇，而於掃描相當於閘極信號Gate之長度時下降之重設信號Reset。藉由將該重設信號輸入於圖69所示之計數器424之重設端子，來重設計數器之統計結果。

另外，該圖(a)所示之時脈信號使用「 $1T=40$ 周期」之信號，且閘極信號Gate具有相當於 $9T$ 之寬度時，360次統計

時脈信號時，該圖(d)所示之重設信號Reset下降，而重設計數器424。

同樣地，該圖(a)所示之時脈信號使用「 $1T=2.5$ 周期」之信號，且閘極信號Gate具有相當於 $9T$ 之寬度時，22.5次統計時脈信號時，該圖(d)所示之重設信號Reset下降，而重設計數器424。但是，如「 $1T=2.5$ 周期」時脈信號之周期並非單位長 T 之整數倍時，則如「 $2T=5$ 周期」作為整數倍來處理。

圖72係顯示圖49所示之遮罩電路其他構造例之電路區塊圖。該圖所示之遮罩電路係利用切向推挽信號 T_{pp} 進行長度檢測時之例。

如該圖所示，該遮罩電路400係由：使用來自具備4個分割區域之檢測器122之信號，而生成切向推挽信號 T_{pp} 之切向推挽信號生成電路430；使該切向推挽信號 T_{pp} 之振幅保持一定之VGA電路432(VGA：音量增益放大器)；將切向推挽信號 T_{pp} 予以微分之微分電路434；取切向推挽信號 T_{pp} 之微分值與閘極信號Gate之邏輯積之AND運算器422而構成。

此時，切向推挽信號生成電路430將檢測器122之分割區域如該圖所示地，以與光媒體之旋轉切線方向 Tan 之關係，而作為A、B、C、D時，求出自位於旋轉方向前方之A及B獲得之信號之合計，與自位於旋轉方向之後方之C及D獲得之信號之合計之差，輸出該差信號作為切向推挽信號 T_{pp} 。以公式敘述該關係時，如該圖所示，成為

「 $T_{pp}=(A+B)-(C+D)$ 」。

VGA 電路 432 生成使上述切向推挽信號 T_{pp} 之振幅一定化之信號 T_{pp-Sub} ，接收該信號之微分電路 434，將該 T_{pp-Sub} 信號予以微分，而生成 $\Delta(T_{pp-Sub})$ 信號。

AND 運算器 422 藉由取上述 $\Delta(T_{pp-Sub})$ 信號與閘極信號 Gate 之邏輯積，抽出相當於記錄脈衝之光輸出穩定區域之信號 $\Delta(T_{pp-Sub}')$ ，限幅器 210 以零位準將該 $\Delta(T_{pp-Sub}')$ 信號予以限幅，而生成 SL $\Delta(T_{pp-Sub}')$ 信號。

圖 73 係顯示圖 72 所示之電路動作之第一時間圖。如該圖 (a) 所示，圖 72 之檢測器檢測之 RF 信號，以符號 X1.0 表示之 1 倍速記錄之信號與符號 X1.5 表示之 1.5 倍速記錄之信號，分別成為振幅與零點不同之波形。

此外，圖 72 所示之 VGA 電路 432 輸出之切向推挽信號 T_{pp-Sub} 如該圖 (b) 所示，以符號 X1.0 表示之 1 倍速記錄之信號與符號 X1.5 表示之 1.5 倍速記錄之信號，而成為振幅不同而零點一致之波形。該切向推挽信號 T_{pp-Sub} 之零點相當於該圖 (a) 所示之 RF 信號 RF-Sub 之峰值位置。

此外，圖 72 所示之微分電路 434 輸出之切向推挽信號之微分值 $\Delta(T_{pp-Sub})$ 如該圖 (c) 所示，以符號 X1.0 表示之 1 倍速記錄之信號與符號 X1.5 表示之 1.5 倍速記錄之信號，而成為振幅不同而零點一致之波形。該切向推挽信號之微分值 $\Delta(T_{pp-Sub})$ 之零點相當於該圖 (b) 所示之切向推挽信號 T_{pp-Sub} 之峰值位置，並相當於該圖 (a) 所示之 RF 信號 RF-Sub 之坡度成為最大點之位置。

圖 74 係顯示圖 72 所示之電路動作之第二時間圖。該圖 (a) 係顯示圖 72 所示之微分電路 434 輸出之切向推挽信號之微分值 Δ (Tpp-Sub) 之圖，該微分值以該圖 (b) 所示之閘極信號 Gate 遮蔽 (mask)，而如該圖 (c) 所示，成為切向推挽信號之微分值 Δ (Tpp-Sub) 被閘極信號 Gate 切割之信號 Δ (Tpp-Sub')。

而後，藉由圖 72 所示之限幅電路 210 抽出信號 Δ (Tpp-Sub') 之零交差點，而生成如該圖 (d) 所示之脈衝信號 SL Δ (Tpp-Sub')。該脈衝信號成為存在於前述記錄用脈衝之高輸出穩定期間內之短凹槽或間隔信號，前述之例係成為 4T 間隔之檢測信號。

藉由構成利用以上說明之切向推挽信號之微分值，檢測凹槽或間隔之長度，即時檢測長度之偏差，修正該偏差並進行記錄。

此時，如前述，僅利用切向推挽信號之微分值，會產生 3T 及 4T 之短信號之干擾，而無法檢測正確之長度。

因此，本實施形態藉由預先對測試區域進行測試記錄，求出作為修正基準之切向推挽信號之微分值，對記錄區域進行該記錄時，以重現用雷射光重現以記錄用雷射光記錄之凹槽或間隔，自所獲得之重現信號求出切向推挽信號之微分值，將在該記錄區域求出之微分值與在測試區域求出之微分值之差異視為長度偏差量，來設定適於該偏差量修正之記錄條件。

圖 75 係顯示關於在測試區域求出之凹槽及間隔之切向推

挽信號之微分值與實際之物理長之關係之圖。如該圖(a)所示，如藉由測試記錄而將具有 $3T \sim 8T$ 長度之凹槽形成於測試區域內時，可獲得切向推挽信號對各凹槽長之微分值，而可自該微分值預測各凹槽長之長度。此時，就較長之 $5T \sim 8T$ 凹槽，獲得相當於圖中以虛線表示之原本物理長之長度，而就容易產生干擾之 $3T, 4T$ 凹槽，係檢測與原本物理長不同之長度。

同樣地，如該圖(b)所示，如藉由測試記錄而形成具有 $3T \sim 8T$ 長度之間隔形成於測試區域內時，可獲得切向推挽信號對各間隔長之微分值，而可自該微分值預測各間隔長之長度。此時，就較長之 $5T \sim 8T$ 間隔，獲得相當於圖中以虛線表示之原本物理長之長度，而就容易產生干擾之 $3T, 4T$ 間隔，係檢測與原本物理長不同之長度。

因而，藉由將該圖(a)所示之切向推挽信號對各凹槽長之微分值作為修正基準，或是將該圖(b)所示之切向推挽信號對各間隔長之微分值作為修正基準，可避免干擾之影響。

圖76係顯示關於在記錄區域求出之凹槽及間隔之切向推挽信號之微分值與關於在測試區域求出之凹槽及間隔之切向推挽信號之微分值之關係圖。如該圖(a)所示，藉由記錄用雷射光將如具有 $3T \sim 8T$ 長度之凹槽圖案記錄於記錄區域內，且藉由重現用雷射光重現時，獲得圖中以實心圓表示之切向推挽信號對各凹槽長之微分值，藉由進行將該微分值配合測試記錄時獲得之圖中以空心圓表示之微分值之修正，可形成包含適合原本物理長之凹槽及間隔之記錄圖

案。

同樣地，如該圖(b)所示，藉由記錄用雷射光將如具有3T~8T長度之間隔圖案記錄於記錄區域內，且藉由重現用雷射光重現時，獲得圖中以實心圓表示之切向推挽信號對各間隔之微分值，藉由進行將該微分值配合測試記錄時獲得之圖中以空心圓表示之微分值之修正，可形成包含適合原本物理長之凹槽及間隔之記錄圖案。

圖77係顯示為了獲得測試區域內之切向推挽信號之微分值而進行之測試記錄一種範例之概念圖。如該圖所示，藉由使用可檢查對記錄脈衝之前相位偏差、後相位偏差及熱干擾影響之圖案之測試記錄，各凹槽或間隔長求出RF長a01~a15及切向推挽信號之微分值b01~b15，並將此等預先儲存於指定之記憶區域中。

圖78係顯示為了獲得記錄區域內之切向推挽信號之微分值而進行之測試記錄一種範例之概念圖。如該圖所示，藉由自形成於記錄區域之凹槽及間隔之圖案抽出可檢查對記錄脈衝之前相位偏差、後相位偏差及熱干擾之影響之圖案，各凹槽或間隔長求出切向推挽信號之微分值c01~c15及與圖77所示之測試記錄時獲得之切向推挽信號之差分d01~d15，並將此等儲存於指定之記憶區域中。

圖79係顯示使用圖78所示之切向推挽信號之差分進行記錄脈衝修正之例之概念圖。如該各圖所示，將該圖(a)所示之記錄資料記錄於光碟上情況下，各凹槽長設定適用最佳修正值之策略。如記錄3T凹槽情況下，如該圖(b)所示，

讀取圖 78 所示之記憶資料之前相位偏差 3T 凹槽之前端修正值 T_{top} ，並且讀取 3T 凹槽之後端修正值 T_{last} ，以該 T_{top} 及 T_{last} 來修正記錄脈衝之前端及後端。

此外，修正 4T 凹槽以上時，如該圖 (c)~(f) 所示，除 T_{top} 及 T_{last} 之外，增加該凹槽長之穩定區域之高度 PWD，來進行脈衝形狀之修正。

圖 80 係顯示圖 49 所示之遮罩電路之其他構造例之電路區塊圖。該圖所示之遮罩電路係利用 RF 信號之二次微分值進行長度檢測時之例。

如該圖所示，該遮罩電路 400 係由：使用來自具備 4 個分割區域之檢測器 122 之信號，而生成 RF 信號之 RF 信號生成電路 436；使該 RF 信號之振幅保持一定之 VGA 電路 432；將 RF 信號予以二次微分之微分電路 434-1 及 434-2；取該二次微分值與閘極信號 Gate 之邏輯積之 AND 運算器 422 而構成。

此時，RF 信號生成電路 436 輸出自檢測器 122 之分割區域 A、B、C、D 獲得之信號之合計，作為 RF 信號 T_{pp} 。以公式敘述該關係時，如該圖所示，成為「 $RF=(A+B)+(C+D)$ 」。

VGA 電路 432 生成使上述 RF 信號之振幅一定化之信號 RF-Sub，接收該信號之微分電路 434-1，將該 RF-Sub 信號予以微分，而生成 Δ RF-Sub 信號，微分電路 434-2，將該 Δ RF-Sub 信號予以微分，而生成 $\Delta \Delta$ RF-Sub 信號。

AND 運算器 422 藉由取上述 $\Delta \Delta$ RF-Sub 信號與閘極信號 Gate 之邏輯積，抽出相當於記錄脈衝之光輸出穩定區域之

信號 $\Delta \Delta \text{RF-Sub'}$ ，限幅器 210 以零位準將該 $\Delta \Delta \text{RF-Sub'}$ 信號予以限幅，而生成 $\text{SL } \Delta \Delta \text{RF-Sub'}$ 信號。

圖 81 係顯示本發明之功率及脈衝寬之即時控制概念之概念圖。如該圖所示，本實施形態藉由使用具有長度 $m'T$ 之 mT 脈衝作為功率控制用脈衝，使用具有長度 $n'T$ 之 nT 脈衝作為脈衝寬控制用脈衝，可進行分離功率與脈衝寬之調整因素之檢測及修正。就 mT 脈衝與 nT 脈衝之構造與前述相同。

此時，使用記錄用雷射光 20A，將包含此等 mT 脈衝與 nT 脈衝之記錄脈衝列照射於媒體 500 上，並且使用重現用雷射光 20E 重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔，獨立檢測功率與脈衝寬之影響，即時執行 mT 脈衝之功率修正與 nT 脈衝之寬度修正。

mT 脈衝之功率修正如該圖所示，係藉由調整該 mT 脈衝之高度來進行，該脈衝之最佳高度 P_o 係依據重現用雷射光之檢測結果來設定。該 mT 脈衝之寬度，如前述，係使用對應於出現頻率最高之 $3T$ ，而以測試記錄予以最佳化之條件。

nT 脈衝之寬度修正如前述，係藉由分別調整該脈衝之前端及後端之相位來進行，該脈衝之前端修正量 T_{top} 及後端修正量 T_{last} 係依據重現用雷射光之檢測結果來設定。該 nT 脈衝之高度使用與 mT 脈衝相同條件之 P_o ，並藉由前述之方法設定中央部之高度 PWD 。

圖 82 係顯示分離功率與脈衝寬之調整要素而獲得之記錄

品質之放大圖像之概念圖。如該圖所示，固定出現頻率高之mT脈衝寬度，而改變nT脈衝之寬度來調整相位條件時，雖可獲得對功率之變化可確保低跳動之區域寬之特性，亦即雖可獲得程度大之重現特性202-2，不過，改變全部脈衝寬之方法及僅調整功率之方法，僅可獲得重現特性202-1或202-3之程度小之特性。

圖83係顯示確保mT脈衝之檢測信號量之方法之概念之概念圖。如該圖(a)所示，如將mT脈衝設定為3T脈衝時，如該圖(b)所示，以該3T脈衝記錄之凹槽之形狀小，自該凹槽獲得之RF信號亦如該圖(c)所示，成為小振幅之開口小之信號，因此特別是高速記錄時，3T凹槽之檢測困難。

因此，本實施形態如該圖(a)所示，藉由隔以比該mT脈衝長之間隔配置作為檢測對象之兩個mT脈衝，檢測相當於該間隔之信號，來檢測藉由mT脈衝而形成之凹槽長度。如該圖(b)所示，藉由依序形成3T凹槽、6T間隔、3T凹槽，以6T間隔受到兩側之3T凹槽之影響之方式配置，檢測對應於6T間隔之大振幅信號，來間接檢測3T凹槽之長度偏差。

圖84係顯示使用6T間隔之信號檢測3T凹槽之長度偏差量之例之時間圖。如該圖(a)所示，以3T、6T、3T之順序照射記錄脈衝結果，如該圖(b)所示，形成比基準長更長之3T凹槽時，如該圖(c)~(e)所示，檢測出自6T間隔之RF信號獲得之二值化信號比基準長短。因而檢測出如該圖(f)所示之偏差量 Δa 及 Δb ，此等之合計則為3T凹槽之長度偏差

量 Δ 。

圖 85 係顯示依據長度偏差量進行功率修正之概念之概念圖。如該圖所示，藉由測試記錄而獲得之非對稱特性為線形特性，由於該非對稱特性之零點為最佳功率 P_0 ，因此，瞭解在該獲得之非對稱特性上適應長度偏差量 Δ 時，發生 $P_1 - P_0$ 之功率偏差。因而，因應與該最佳值之功率偏差量來修正現在之功率，而在回到最佳記錄條件狀態下繼續記錄。

圖 86 係顯示使用 RF 信號檢測 3T 間隔對畸變之影響例之時間圖。如該圖 (a) 及 (b) 所示，照射具有 3T 凹槽、6T 間隔、3T 凹槽、3T 間隔之圖案之記錄脈衝 A 時，有時最後端之 3T 間隔之影響，會在之前之 3T 凹槽造成畸變。

發生此種畸變時，即使形成與基準長無偏差之 3T 凹槽時，如該圖 (c) 所示，出現 RF 信號之零交差點遠離原來位置，導致二值化信號之脈衝寬變大。

因此，如該圖 (d)~(g) 所示，藉由將最後端之間隔長度設定成比 3T 長之 5T，重現抑制畸變發生之記錄脈衝 B 之照射結果，檢測自該記錄脈衝 B 獲得之 6T 間隔長度與自記錄脈衝 A 獲得之 6T 間隔長度之偏差量 Δ 。

如此，在自記錄脈衝 A 獲得之結果與自記錄脈衝 B 獲得之結果之間產生偏差量 Δ 情況下，由於可設想自記錄脈衝 A 獲得之結果係錯誤，因此，藉由不使用該結果之構造，可避免錯誤檢測。

圖 87 係顯示使用切向推挽信號檢測 3T 間隔對畸變之影響

例之時間圖。前述之3T間隔對畸變之影響，除RF信號之外，亦可使用切向推挽信號來檢測。以下，與使用RF信號之例同樣地說明該例。

如該圖(a)及(b)所示，照射具有3T凹槽、6T間隔、3T凹槽、3T間隔之圖案之記錄脈衝A時，即使形成與基準長無偏差之3T凹槽時，如該圖(c)所示，切向推挽信號 T_{pp} 之零交叉點比原來之位置更接近地出現，因而二值化信號之脈衝寬變小。

因此，如該圖(d)~(g)所示，藉由將最後端之間隔長設定成比3T長之5T，重現抑制畸變發生之記錄脈衝B之照射結果，來檢測自該記錄脈衝B獲得之6T間隔長度與自記錄脈衝A獲得之6T間隔長度之偏差量 Δ 。

如此，在自記錄脈衝A獲得之結果與自記錄脈衝B獲得之結果之間產生偏差量 Δ 情況下，由於可設想自記錄脈衝A獲得之結果係錯誤，因此，藉由不使用該結果之構造，可避免錯誤檢測。

圖88係顯示避免3T間隔對畸變之影響之構造例之概念圖。如前述，為了避免畸變之影響，宜形成比較容易受到畸變影響之圖案之重現結果與不易受到影響之圖案之重現結果之構造，因此如該圖所示，係構成比較兩個圖案之RF信號或切向推挽信號，於該比較結果，兩者間產生差異時，遮蔽自3T凹槽、6T間隔、3T凹槽、3T間隔之圖案獲得之重現結果。

(產業上之利用可行性)

由於本發明可進行更接近最適切之記錄條件之即時修正，因此可期待適用於內外周差之記錄特性不同之媒體及高速記錄等之更嚴格記錄環境。

【圖式簡單說明】

圖 1(a)、(b)係顯示本發明之記錄脈衝之構造與記錄條件決定之全體流程之概念圖。

圖 2係顯示本發明之驅動器之內部構造之區塊圖。

圖 3係顯示圖 1所示之 mT 決定流程之詳細執行步驟之流程圖。

圖 4係顯示圖 3所示之基準臨限值之決定步驟之詳細流程圖。

圖 5係顯示圖 4所示之流程一種實施例之概念圖。

圖 6係顯示圖 4所示之流程一種實施例之概念圖。

圖 7係顯示各驅動器求出臨限值時之例之概念圖。

圖 8(a)、(b)係顯示在圖 3之步驟 S120 中執行之記錄品質檢查結果，而獲得谷型圖案之例之概念圖。

圖 9(a)、(b)係顯示在圖 3之步驟 S120 中執行之記錄品質檢查結果，而獲得向右下圖案之例之概念圖。

圖 10(a)、(b)係顯示在圖 2之步驟 S120 中執行之記錄品質檢查結果，而獲得向右上圖案之例之概念圖。

圖 11係顯示在圖 3之步驟 S120 中獲得谷型圖案時，在步驟 S122 中執行之測試區域決定一種範例之概念圖。

圖 12係顯示在圖 2之步驟 S120 中獲得向右下圖案時，在步驟 S122 中執行之測試區域決定一種範例之概念圖。

圖 13 係顯示在圖 3 之步驟 S120 中獲得向右上圖案時，在步驟 S122 中執行之測試區域決定一種範例之概念圖。

圖 14 係顯示使用 8 個圖案執行圖 3 之步驟 S120 時之例圖。

圖 15 係說明藉由曲線近似求出在圖 3 之步驟 S122 中使用之功率範圍之方法之概念圖。

圖 16 係說明藉由曲線近似求出在圖 3 之步驟 S122 中使用之功率範圍之其他例之概念圖。

圖 17 係說明藉由抽樣求出在圖 3 之步驟 S122 中使用之功率範圍之方法之概念圖。

圖 18 係顯示圖 1(b) 所示之步驟 S200 之比率決定時使用之測試用記錄脈衝之例之概念圖。

圖 19 係顯示圖 1(b) 所示之步驟 S200 之比率決定流程之執行步驟之流程圖。

圖 20 係顯示自圖 19 所示之測試記錄至重現資料之統計之動作概念之概念圖。

圖 21 係顯示圖 19 所示之統計結果之儲存圖像之概念圖。

圖 22(a)、(b) 係顯示圖 19 所示之矩形圖作成之圖像之概念圖。

圖 23(a)、(b) 係顯示圖 19 所示之臨限值決定之圖像之概念圖。

圖 24(a)、(b) 係顯示藉由圖 23 所示之方法而獲得之臨限值之例之概念圖。

圖 25 係顯示檢測凹槽平衡之偏差量用之記錄圖案一種範例圖。

圖 26 係顯示凹槽平衡偏差檢測時使用之特定圖案檢索用之表構造之概念圖。

圖 27 係顯示藉由統計結果之絕對比較來檢測長度偏差量時之具體例之概念圖。

圖 28 係顯示圖 19 所示之控制量預測之執行例之流程圖。

圖 29 係顯示改變 PWD 時之記錄條件 S1, S2 之變化與偏差量 D1, D2 之關係之概念圖。

圖 30 係顯示利用關於單一脈衝形狀之直線近似之長度偏差修正一種範例之概念圖。

圖 31 係顯示利用關於多脈衝形狀之直線近似之長度偏差修正一種範例之概念圖。

圖 32 係顯示儲存修正量 PWD 與 Tmp 用之表構造之概念圖。

圖 33 係顯示在圖 1 之步驟 S300 中執行之 nT 脈衝之構成概念之概念圖。

圖 34 係顯示圖 1(b) 所示之步驟 S400 之相位偏差修正時使用之測試用記錄脈衝之例之概念圖。

圖 35 係顯示圖 1(b) 所示之步驟 S400 之相位條件決定流程之執行步驟之流程圖。

圖 36 係顯示檢測各凹槽長之前側相位偏差量用之記錄圖案及重現圖案一種範例之概念圖。

圖 37 係顯示檢測各凹槽長之後側相位偏差量用之記錄圖案及重現圖案一種範例之概念圖。

圖 38 係顯示檢測熱干擾之凹槽偏差量用之記錄圖案一種

範例圖。

圖 39(a)，(b)係顯示凹槽前相位偏差檢測與後相位偏差檢測時使用之特定圖案檢索用之表構造之概念圖。

圖 40係顯示凹槽干擾偏差檢測時使用之特定圖案檢索用之表構造之概念圖。

圖 41係顯示藉由統計結果之相對比較來檢測偏差量時之具體例之概念圖。

圖 42係顯示藉由圖 35所示之控制量預測來決定 T_{top} ， T_{last} 之執行例之流程圖。

圖 43係顯示記錄條件 $S1$ ， $S2$ 之變化與偏差量 $D1$ ， $D2$ 之關係之概念圖。

圖 44係顯示利用直線近似之前側相位偏差修正一種範例之概念圖。

圖 45係顯示利用直線近似之後側相位偏差修正一種範例之概念圖。

圖 46(a)，(b)係顯示儲存修正量 T_{top} 與 T_{last} 用之表構造之概念圖。

圖 47係顯示修正後之單一脈衝之例之概念圖。

圖 48係顯示修正後之多脈衝之例之概念圖。

圖 49係顯示本發明之驅動器之內部構造之區塊圖。

圖 50係顯示組裝於圖 49所示之驅動器內之拾取部之構造之分解立體圖。

圖 51係顯示照射於光碟之盤面上之光點配置之平面圖。

圖 52係顯示照射於光碟之盤面上之光點與檢測器之關係

之概念圖。

圖 53(a)-(e)係顯示記錄脈衝之形狀與穩定區域之關係之概念圖。

圖 54係顯示圖 49所示之脈衝生成電路之內部構造之電路區塊圖。

圖 55係顯示圖 54所示之閘極信號之生成概念之時間圖。

圖 56係顯示圖 49所示之LD驅動器之內部構造之電路圖。

圖 57係顯示圖 49所示之遮罩電路之內部構造之電路區塊圖。

圖 58係顯示記錄脈衝、閘極脈衝與重現信號之關係之時間圖。

圖 59係顯示圖 49所示之CPU執行之旗標信號之生成方法之概念圖。

圖 60係顯示記錄用之主光束與重現用之子光束之關係之時間圖。

圖 61係顯示記錄脈衝、使該記錄脈衝延遲之脈衝及RF信號之關係之時間圖。

圖 62係顯示在長凹槽之記錄中檢測短凹槽或間隔之方法之例之區塊圖。

圖 63係顯示圖 62所示之計數器 256與圖 49之脈衝生成電路 300之關係之區塊圖。

圖 64係顯示圖 62所示之緩衝器 250-2儲存位元行時之例之概念圖。

圖 65 係顯示在 14T 凹槽之記錄中成為檢測對象之 4T 間隔之變動之概念圖。

圖 66 係顯示在長凹槽之記錄中檢測短凹槽或間隔之方法其他例之區塊圖。

圖 67 係顯示圖 66 所示之電路區塊之處理例之時間圖。

圖 68 係顯示藉由圖 66 之電路區塊生成之判定信號之判定基準之概念圖。

圖 69 係顯示在長凹槽之記錄中檢測短凹槽或間隔之方法其他例之區塊圖。

圖 70 係顯示圖 69 所示之電路區塊之處理例之時間圖。

圖 71 係顯示圖 69 所示之重設脈衝生成電路 426 之處理例之時間圖。

圖 72 係顯示圖 49 所示之遮罩電路其他構造例之電路區塊圖。

圖 73 係顯示圖 72 所示之電路動作之第一時間圖。

圖 74 係顯示圖 72 所示之電路動作之第二時間圖。

圖 75(a)、(b) 係顯示關於在測試區域求出之凹槽及間隔之切向推挽信號之微分值與實際物理長之關係圖。

圖 76(a)、(b) 係顯示關於在記錄區域求出之凹槽及間隔之切向推挽信號之微分值與關於在記錄區域求出之凹槽及間隔之切向推挽信號之微分值之關係圖。

圖 77 係顯示為了獲得測試區域內之切向推挽信號之微分值而進行之測試記錄一種範例之概念圖。

圖 78 係顯示為了獲得記錄區域內之切向推挽信號之微分

值而進行之測試記錄一種範例之概念圖。

圖 79 係顯示使用圖 78 所示之切向推挽信號之差分進行記錄脈衝之修正之例之概念圖。

圖 80 係顯示圖 49 所示之遮罩電路其他構造例之電路區塊圖。

圖 81 係顯示本發明之功率及脈衝寬之即時控制概念之概念圖。

圖 82 係顯示分離功率與脈衝寬之調整要素而獲得之記錄品質之放大圖像之概念圖。

圖 83 係顯示確保 mT 脈衝之檢測信號量之方法之概念之概念圖。

圖 84 係顯示使用 6T 間隔之信號檢測 3T 凹槽之長度偏差量之例之時間圖。

圖 85 係顯示依據長度偏差量進行功率修正之概念之概念圖。

圖 86 係顯示使用 RF 信號檢測 3T 間隔對畸變之影響之例之時間圖。

圖 87 係顯示使用切向推挽信號檢測 3T 間隔對畸變之影響之例之時間圖。

圖 88 係顯示避免 3T 間隔對畸變之影響之構造例之概念圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|------|
| 10 | 記錄脈衝 |
| 12 | 先頭脈衝 |

14	後續脈衝
16	後端脈衝
20	雷射光
20A	記錄用主光束
20B	追蹤用先行子光束
20C	追蹤用後行子光
20D	重現用先行子光束
20E	重現用後行子光束
22	反射光
50	高輸出區域
52	低輸出區域
54	穩輸出區域
100	驅動器
110	雷射二極體
112	準直透鏡
114	繞射光柵
115	溝
116	半反射鏡
118	對物透鏡
120	受光透鏡
122	檢測器
124	LD驅動器
126	合成器
200	測試區域

202	重現特性
204	記錄條件
206	近似曲線
208	基準條件
210	限幅器
212	CPU
214	記憶體
216	EFM編碼器/解碼器
218	介面電路
250	緩衝器
252	轉換表
254	延遲器
256	計數器
258	14T解碼器
259	4T解碼器
300	脈衝生成電路
310	脈衝單元生成電路
314	反轉電路
316	AND運算器
400	遮罩電路
410	AND運算器
420	反轉電路
422	AND運算器
424	計數器

426	重設脈衝生成電路
430	切向推挽信號生成電路
432	VGA電路
434	微分電路
436	RF信號生成電路
500	光碟
502	溝道
504	平面
506	凹槽
508	間隔
600	個人電腦
1101	編碼器
1102	策略電路
1103	雷射振盪器
1104	透鏡
1105	半反射鏡
1106	透鏡
1107	透鏡
1108	受光部
1109	同步信號檢測電路
1110	二值化電路
1111	解碼器
1112	記錄偏差檢測部
1113	運算式導出部

1114 策略決定部

1115 記憶區域

十一、圖式：

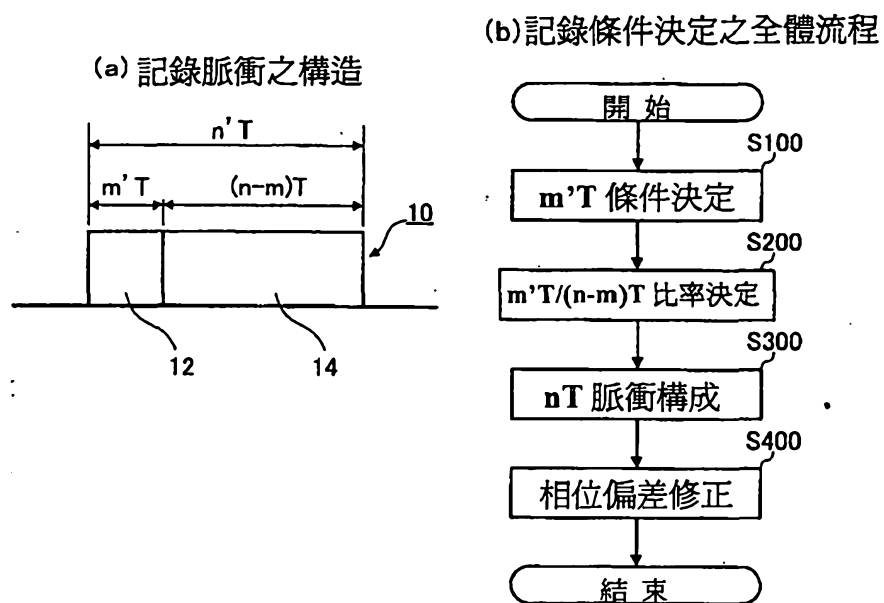


圖 1

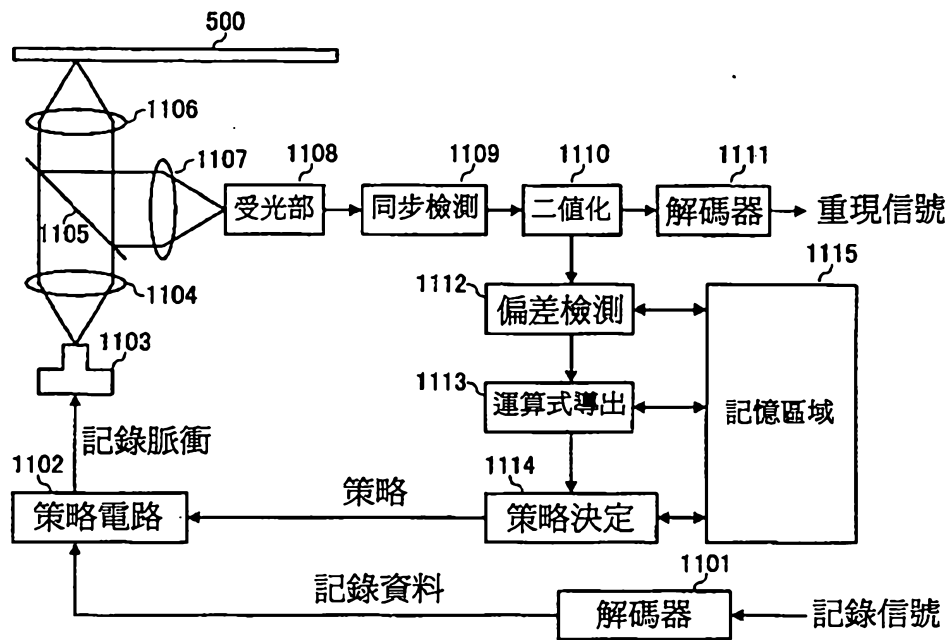


圖 2

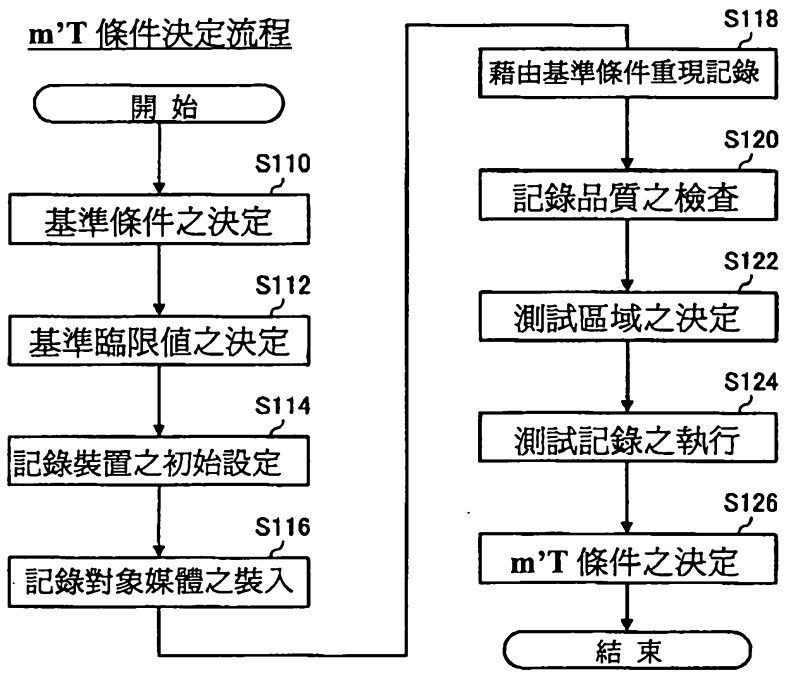


圖 3



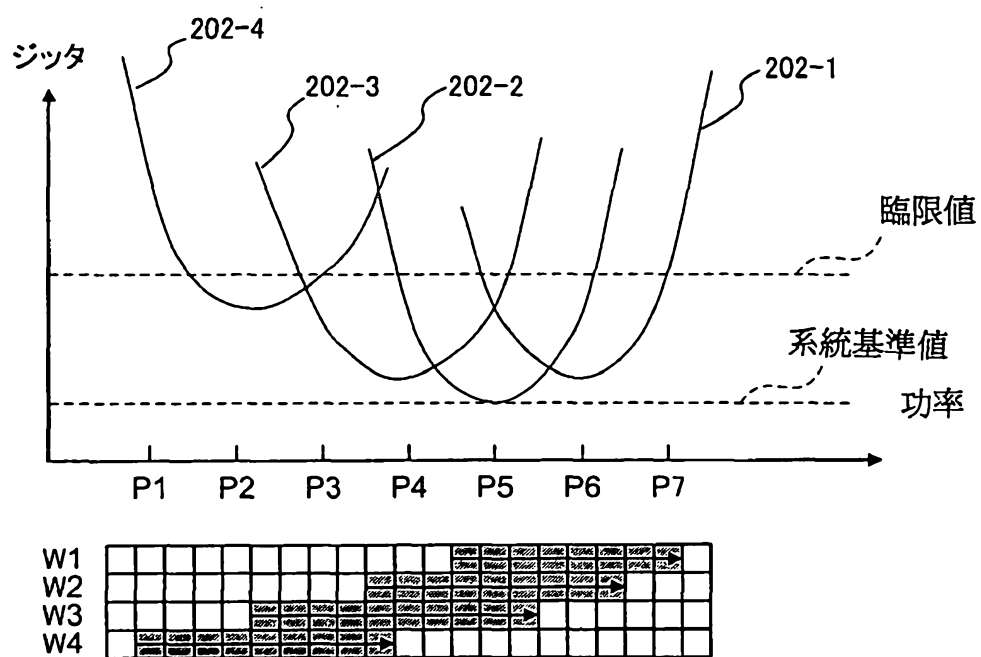


圖 6

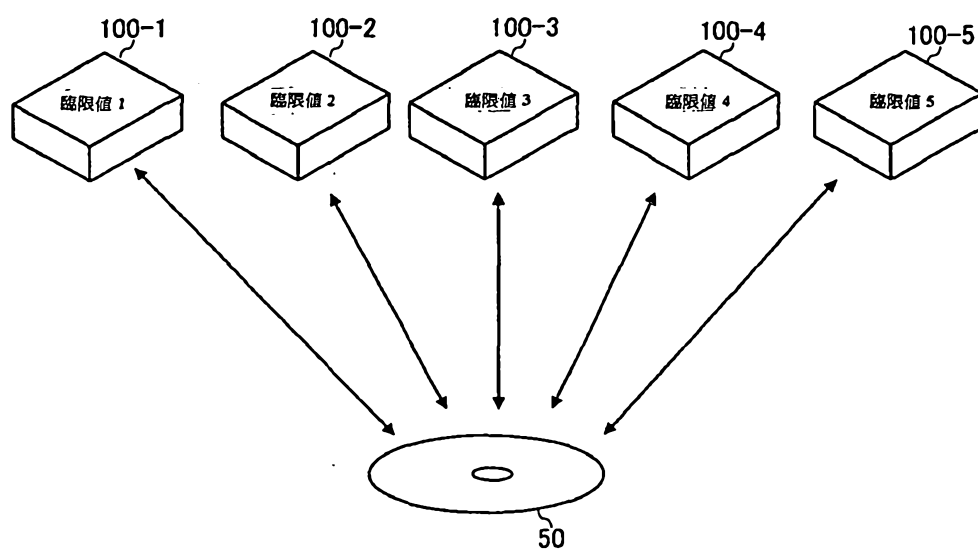


圖 7

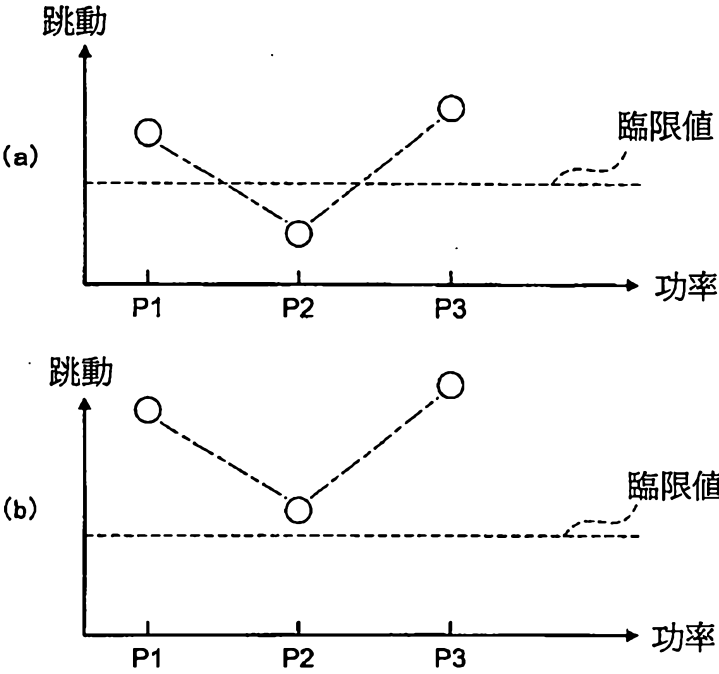


圖 8

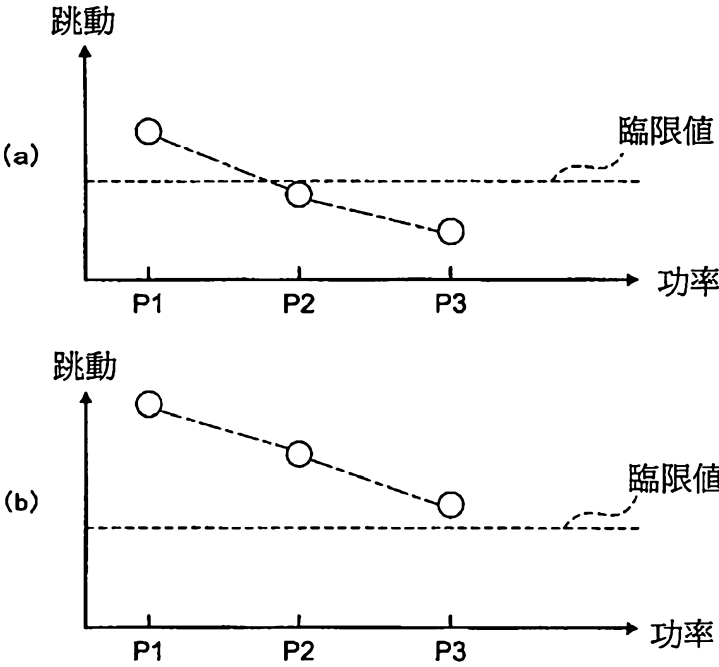


圖 9

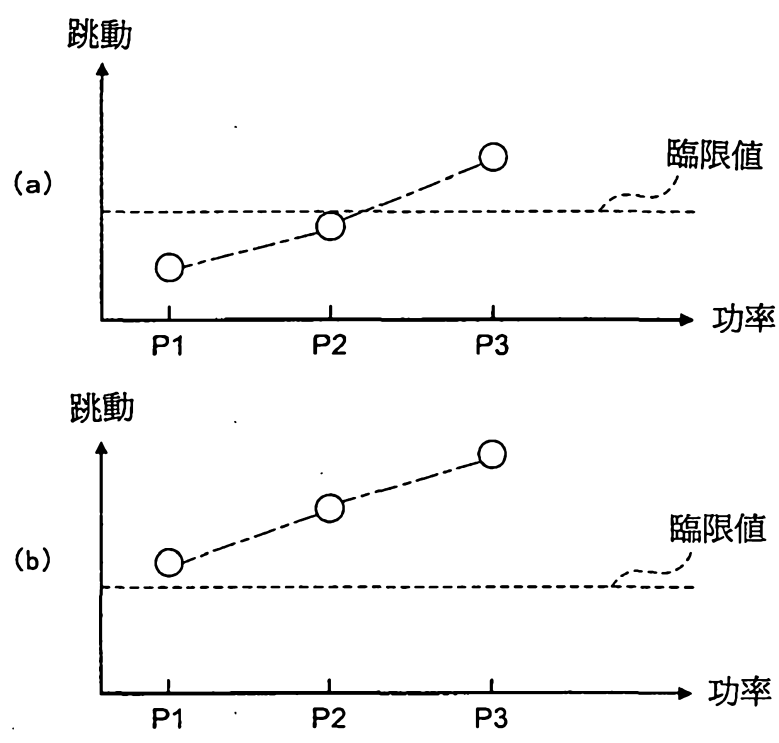


圖 10

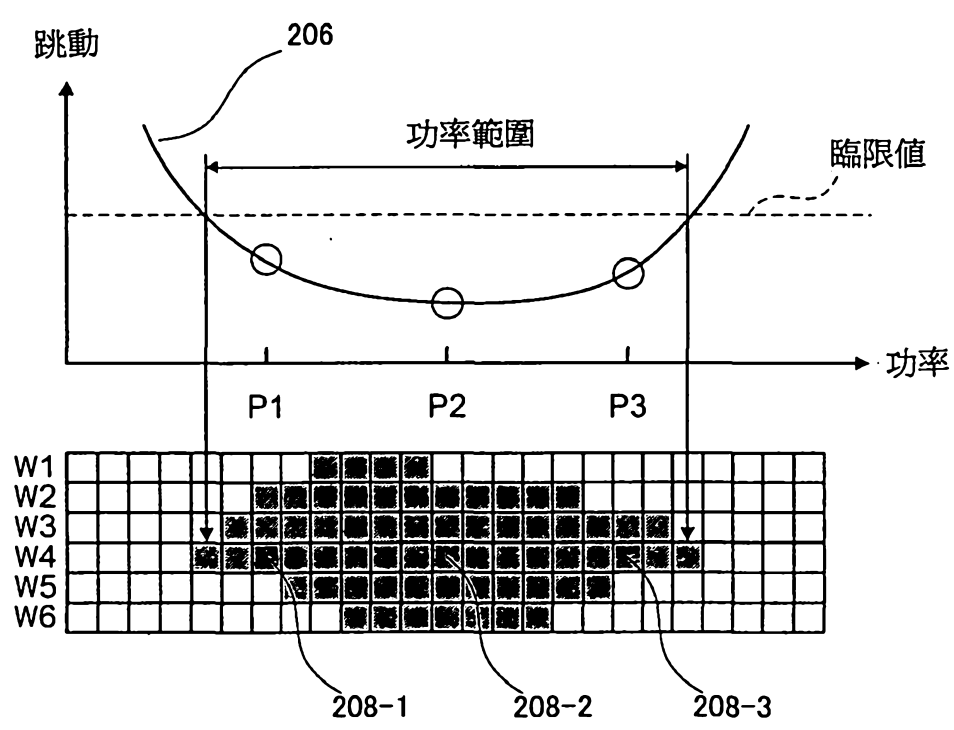


圖 11

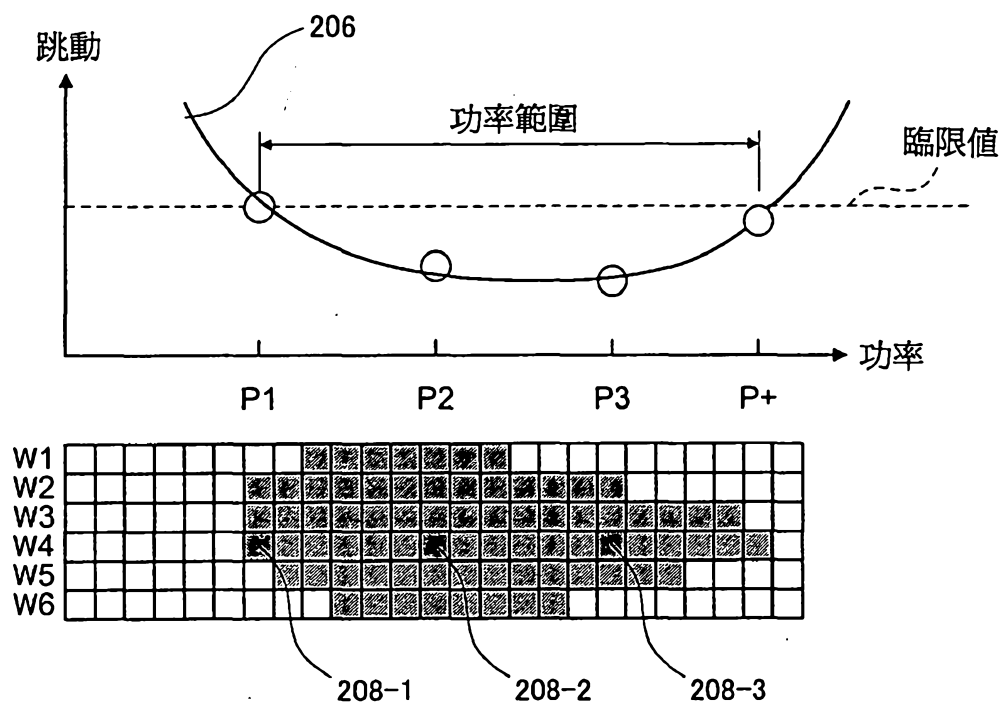


圖 12

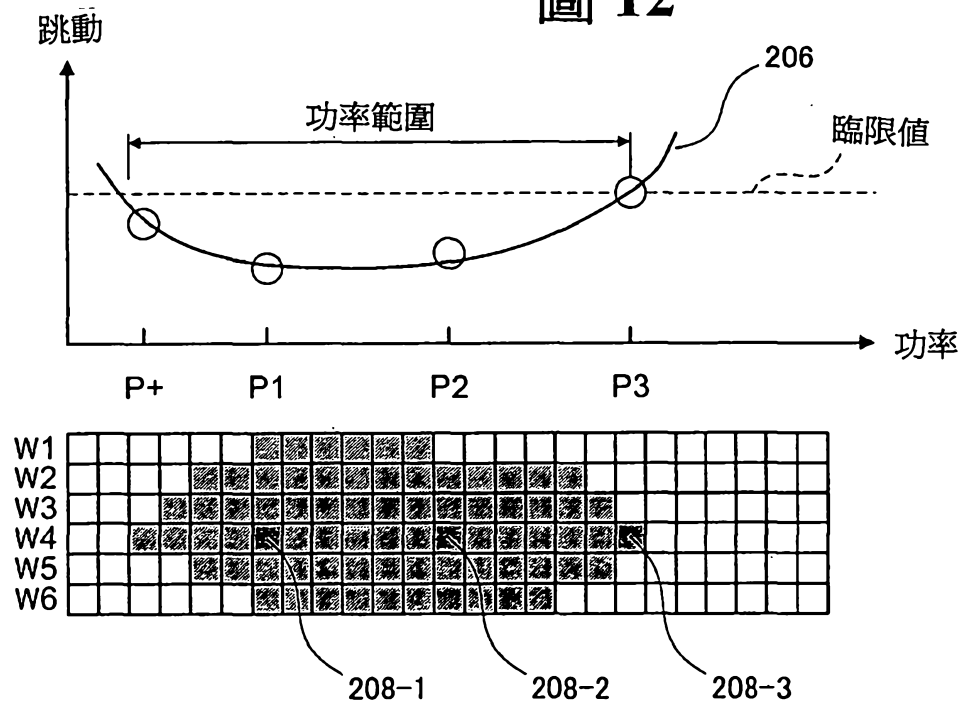


圖 13

圖案	形狀	與臨限值之關係	記錄特性之預測	脈衝寬
1	任意	最大跳動 $\leq$ 臨限值	相同靈敏度	$\pm 0.2T$
2	谷型	最小跳動 $\leq$ 臨限值	相同靈敏度	$\pm 0.1T$
3	谷型	最小跳動 $>$ 臨限值	相同靈敏度+特性差大	$\pm 0.2T$
4	向右下	最小跳動 $\leq$ 臨限值	小低靈敏度	$+0.1T, +0.2T$
5	向右下	最小跳動 $>$ 臨限值	大低靈敏度	$+0.2T, +0.4T$
6	向右下	最小跳動 $\leq$ 臨限值	小高靈敏度	$-0.1T, -0.2T$
7	向右下	最小跳動 $>$ 臨限值	大高靈敏度	$-0.2T, -0.4T$
8	山型	最大跳動 $>$ 臨限值	NG	$\pm 0.2T$

圖 14

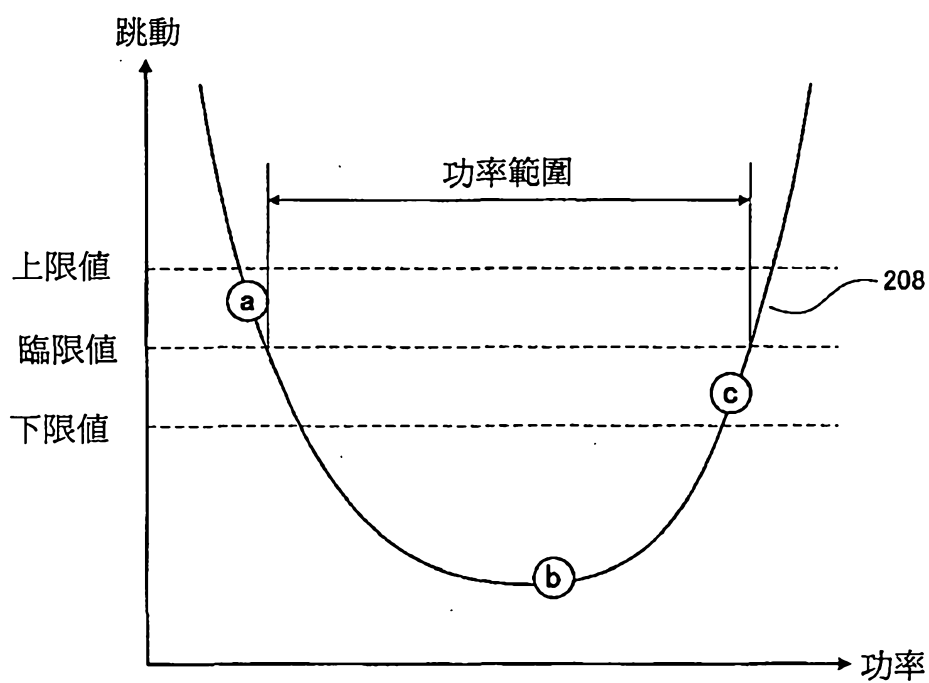


圖 15

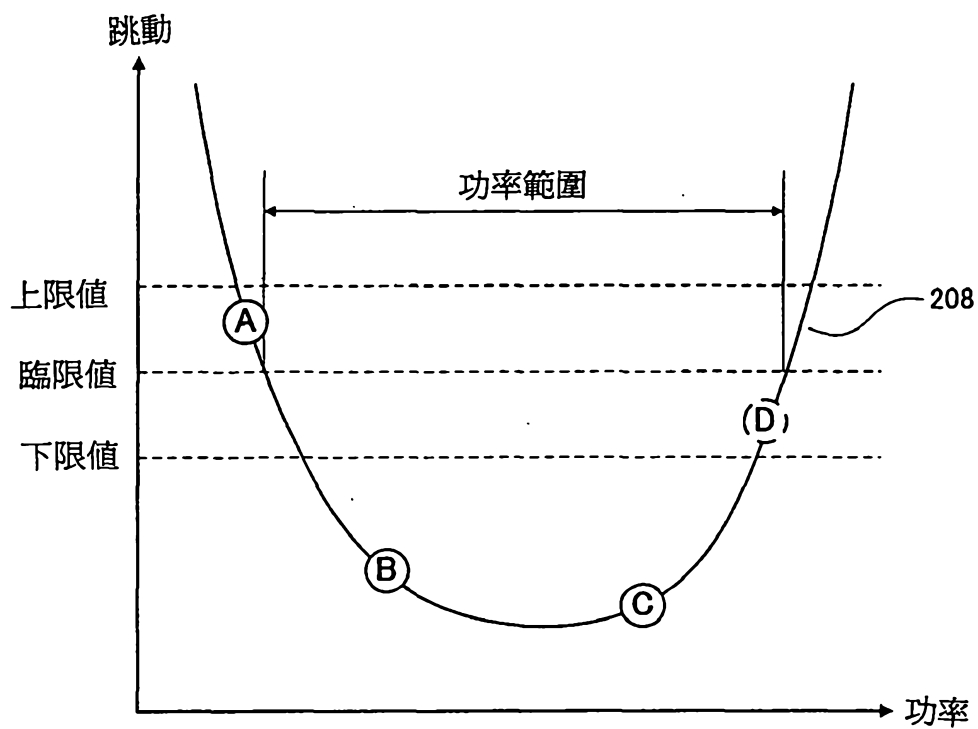


圖 16

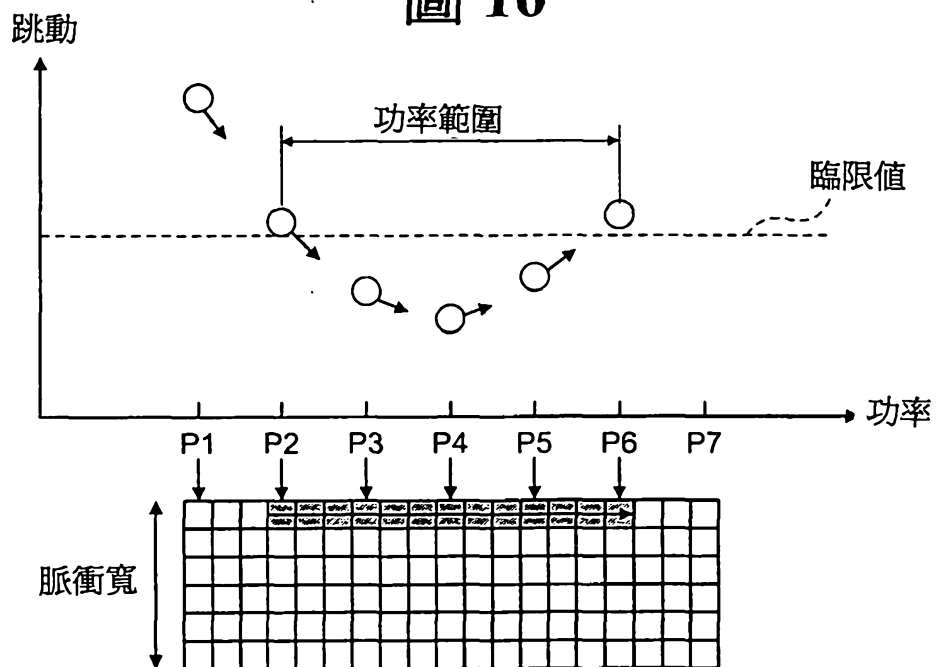


圖 17

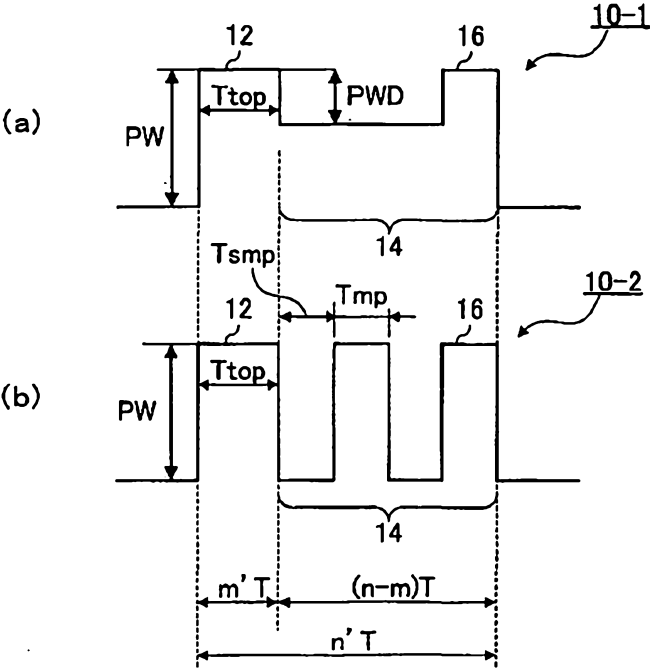


圖 18

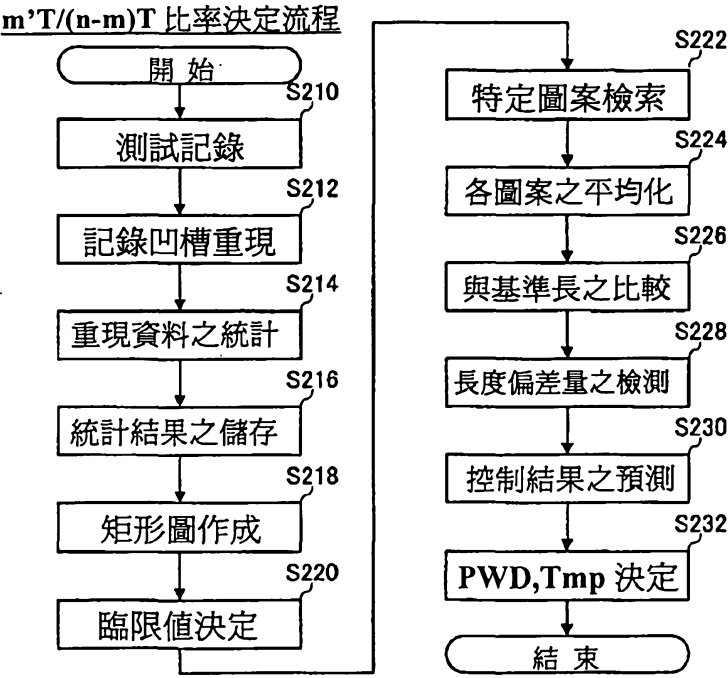


圖 19

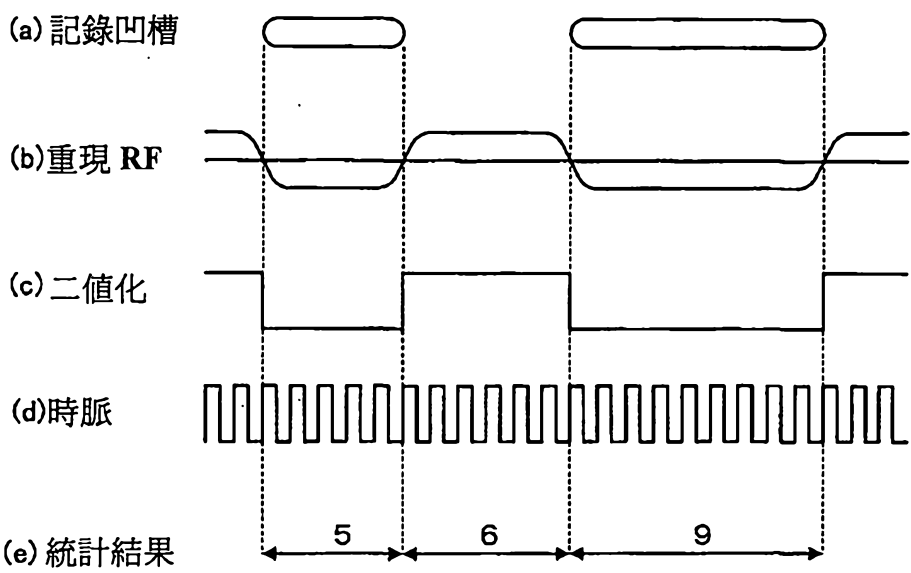


圖 20

No	極 性	統計結果
1	凹 槽	5
2	平 面	6
3	凹 槽	9
4	平 面	8
5	凹 槽	13
6	平 面	8
.	.	.
.	.	.
.	.	.

圖 21

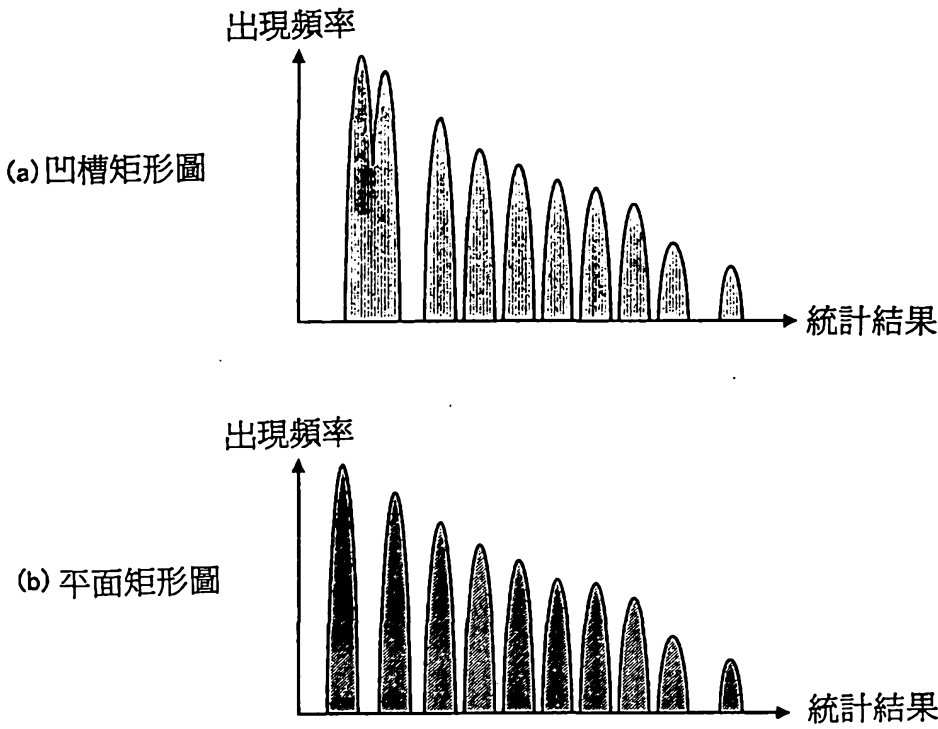


圖 22

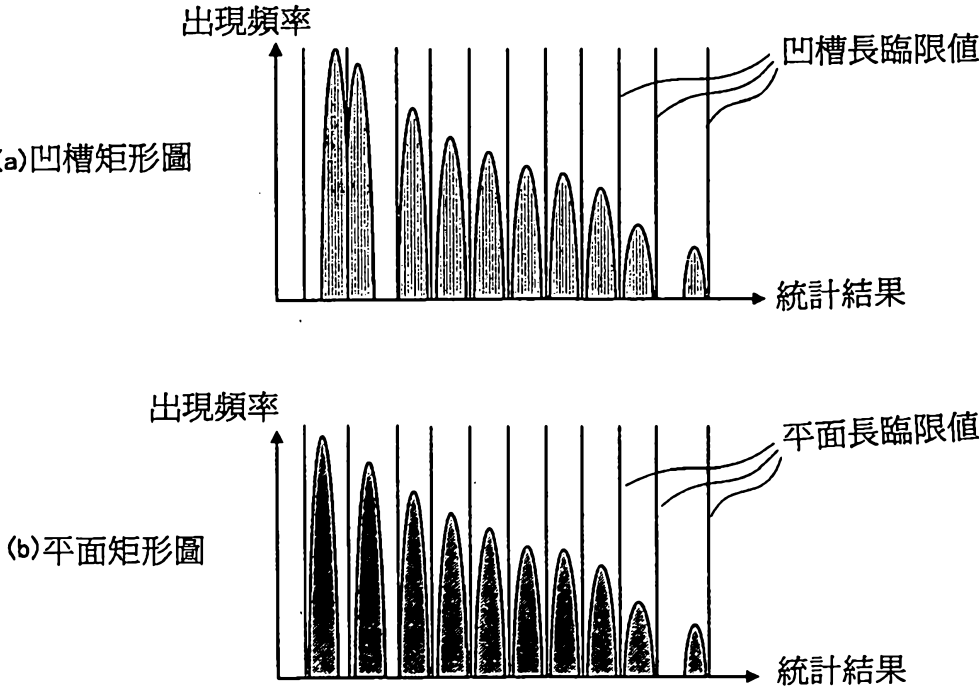


圖 23

(a) 凹槽長臨限值		(b) 平面長臨限值	
資 料	統計值	資 料	統計值
2T-3T	2	2T-3T	2
3T-4T	9	3T-4T	10
4T-5T	18	4T-5T	18
5T-6T	26	5T-6T	26
6T-7T	35	6T-7T	35
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
14T-15T	100	14T-15T	100

圖 24

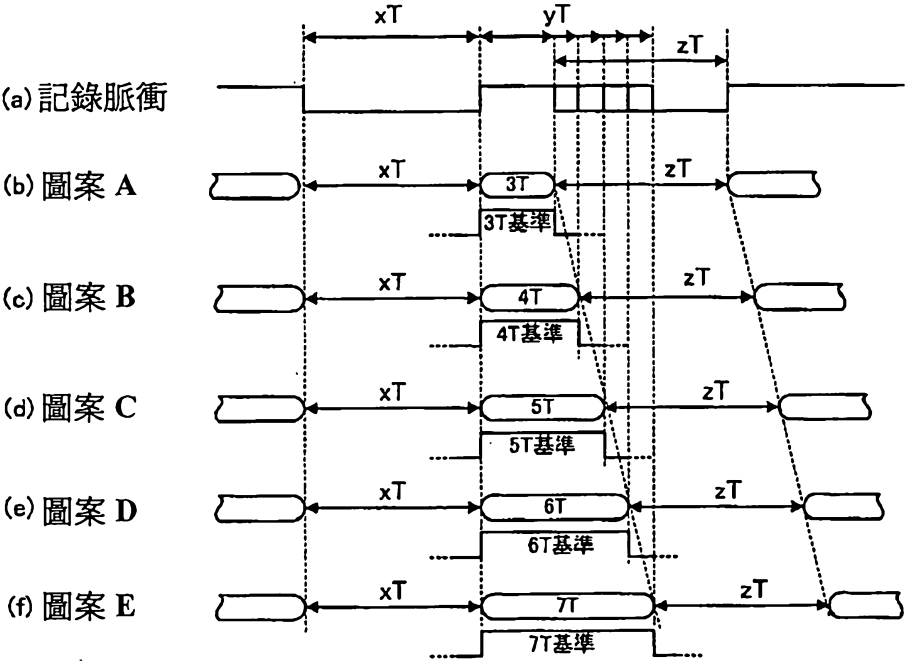


圖 25

ΔnT

檢索圖案	LxT 臨值限		PyT 臨值限		LzT 臨值限	
	min	max	min	max	min	max
L6以上-P3-L6以上	26	100	2	9	26	100
L6以上-P4-L6以上	26	100	9	18	26	100
L6以上-P5-L6以上	26	100	18	26	26	100
L6以上-P6-L6以上	26	100	26	35	26	100
...	...	...	...	...	...	...

圖 26

No	極 性	統計結果
1	凹 槽	5
2	平 面	6
3	凹 槽	9
...	...	...

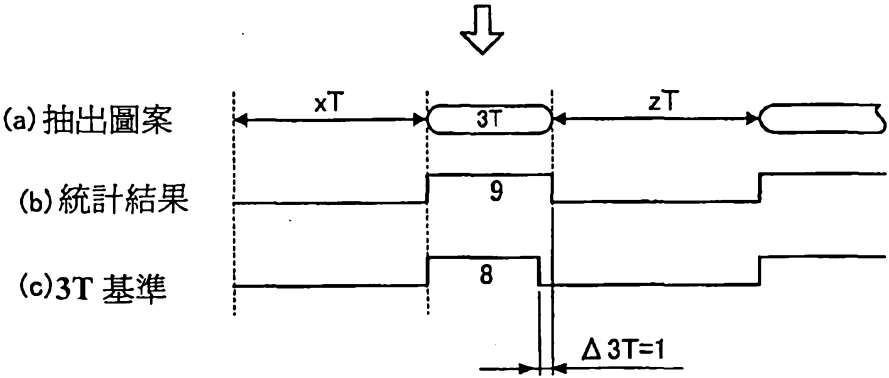


圖 27

PWD,Tmp 決定流程

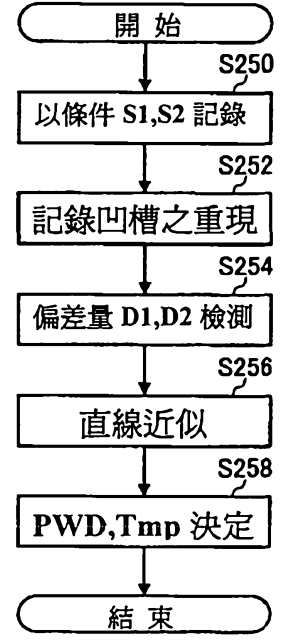


圖 28

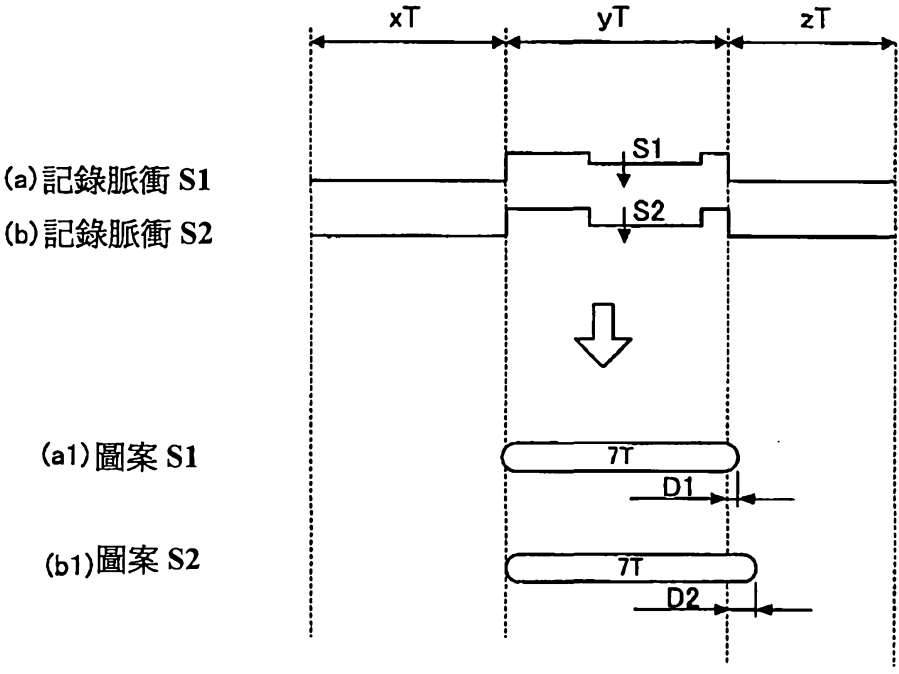


圖 29

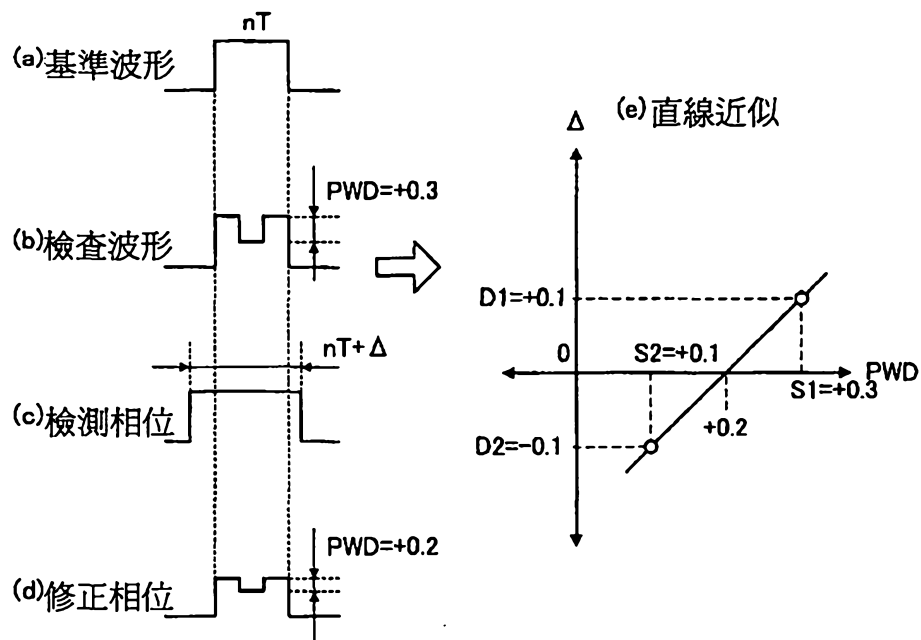


圖 30

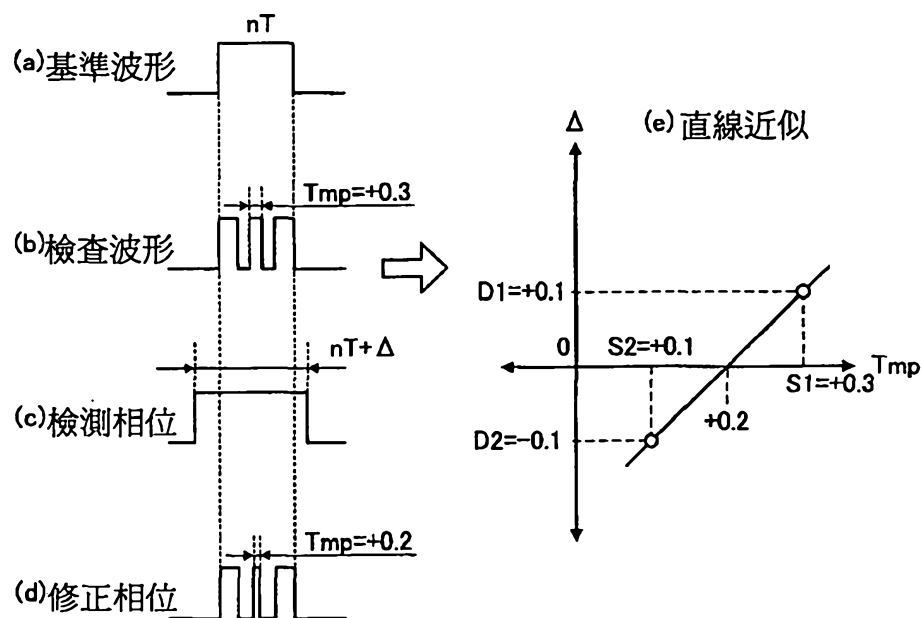


圖 31

控制因子	修正對象凹槽									
	3T	4T	5T	6T	7T	8T	9T	10T	11T	14T
PWD	PW3	PW4	PW5	PW6	PW7	PW8	PW9	PW10	PW11	PW14
Tmp	Tm3	Tm4	Tm5	Tm6	Tm7	Tm8	Tm9	Tm10	Tm11	Tm14

圖 32

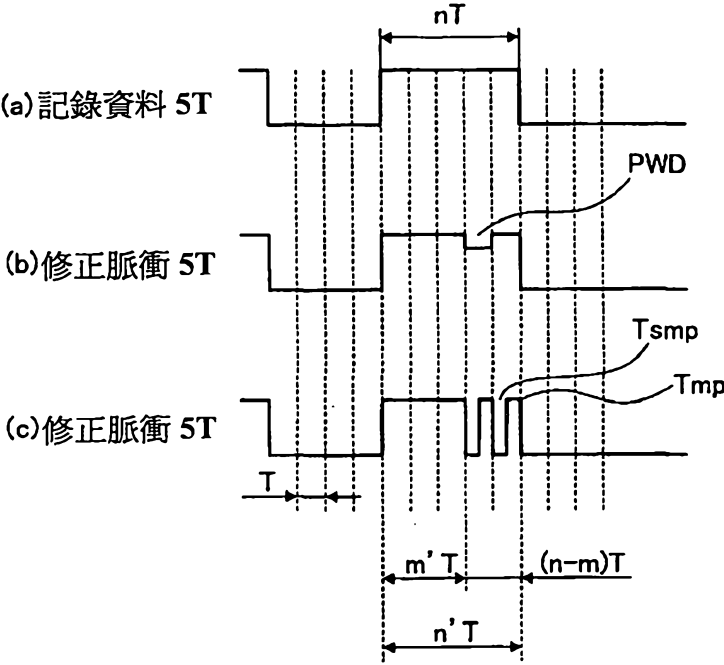


圖 33

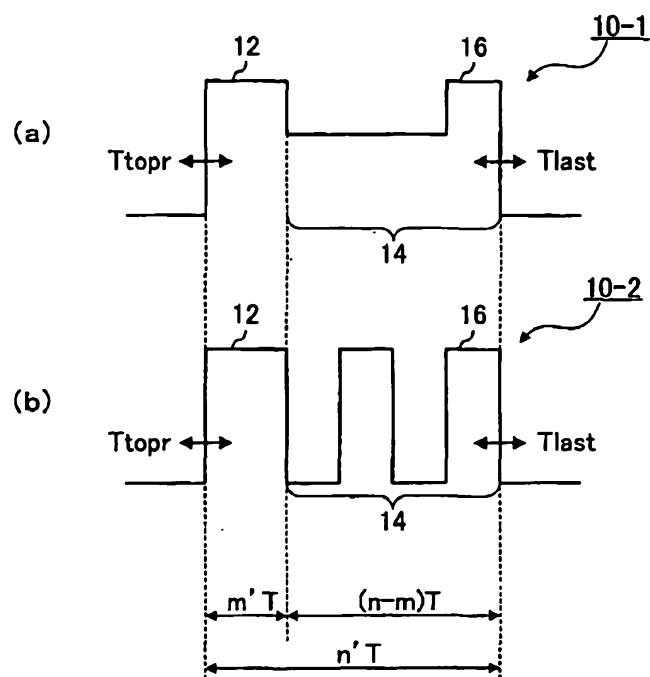


圖 34

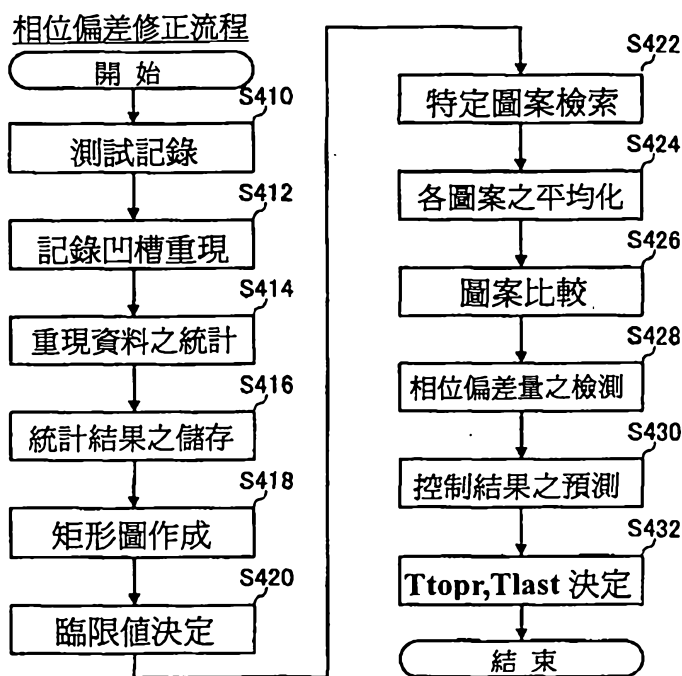


圖 35

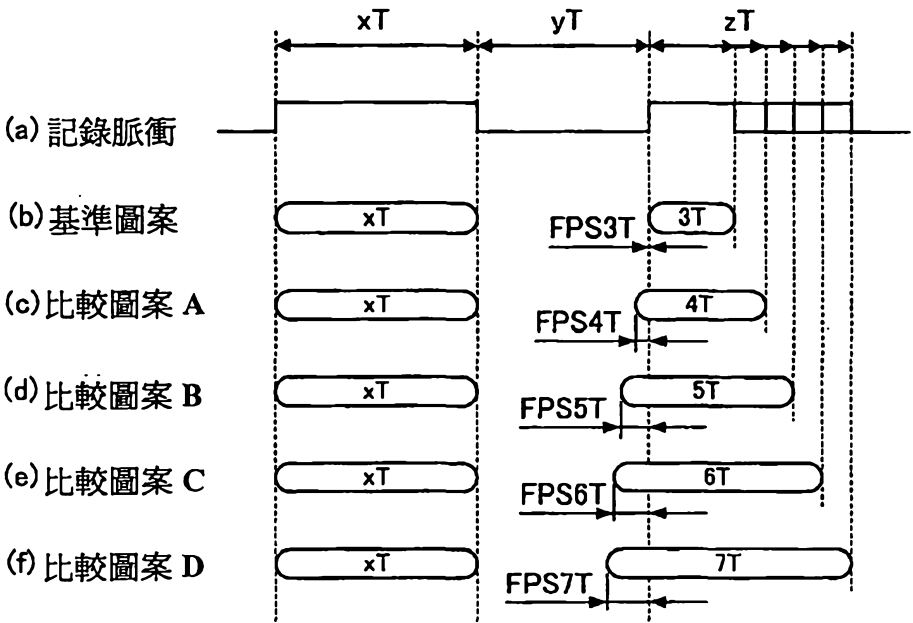


圖 36

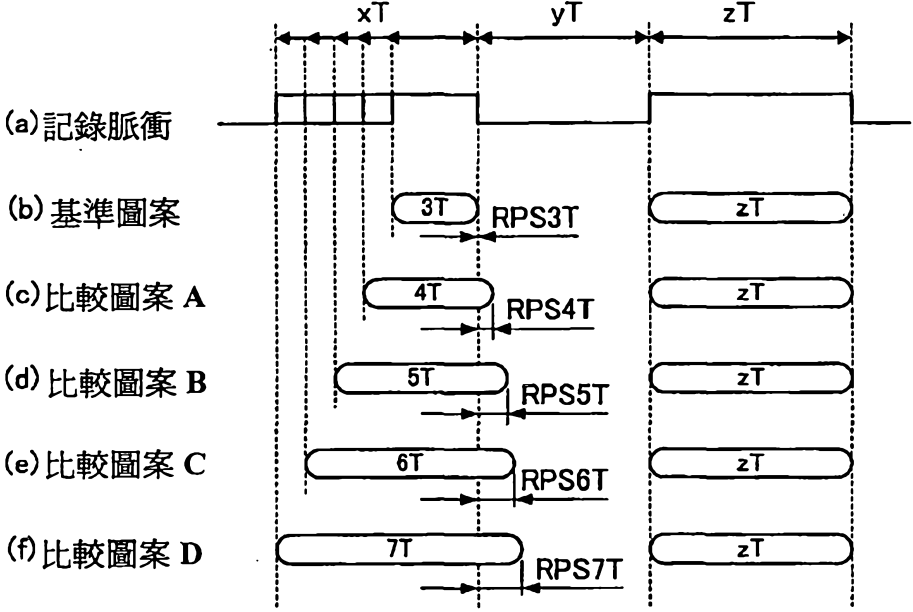


圖 37

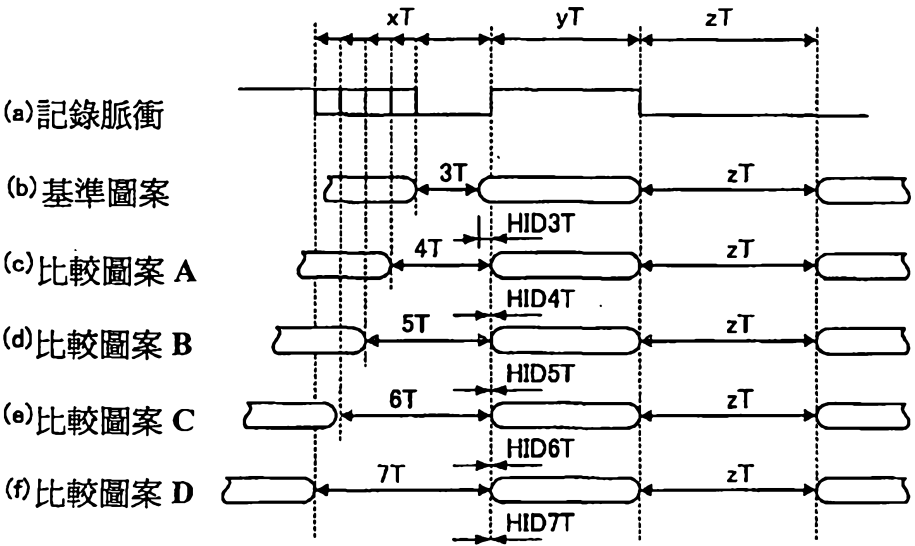


圖 38

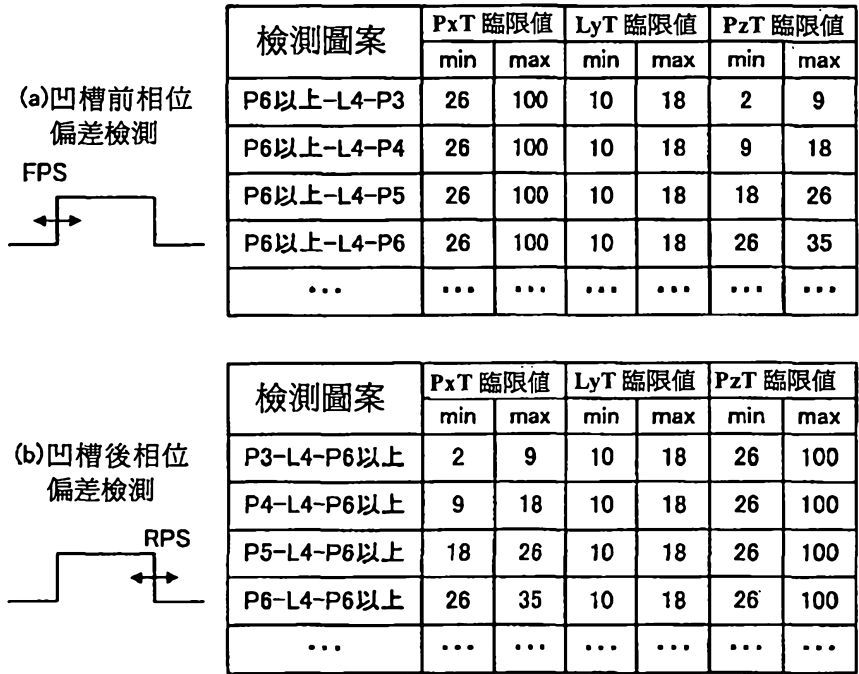


圖 39

HID

檢查圖案	PxT 臨限值		LyT 臨限值		PzT 臨限值	
	min	max	min	max	min	max
L3-P4-L6以上	2	9	10	18	26	100
L4-P4-L6以上	9	18	10	18	26	100
L5-P4-L6以上	18	26	10	18	26	100
L6-P4-L6以上	26	35	10	18	26	100
...	...	...	...	...	...	...

圖 40

No	極 性	統計結果
1	凹 槽	5
2	平 面	6
3	凹 槽	9
...	...	...

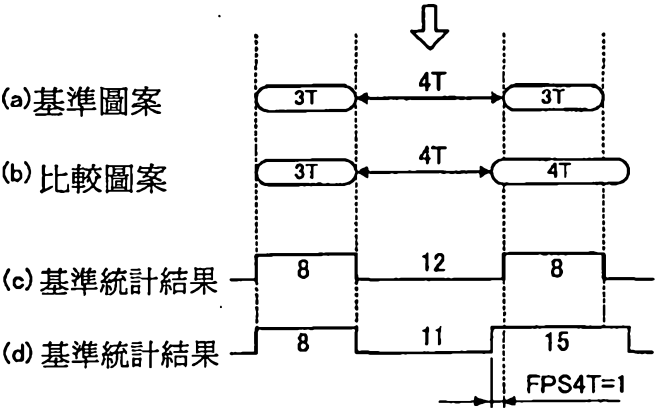


圖 41

Tropr,Tlast 決定流程

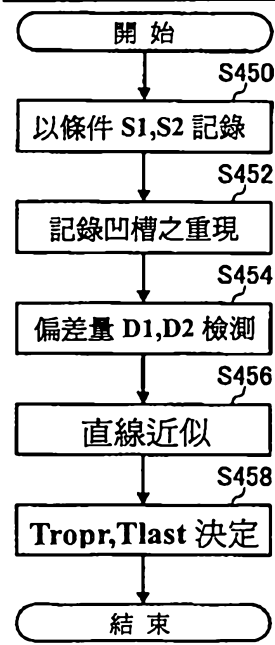


圖 42

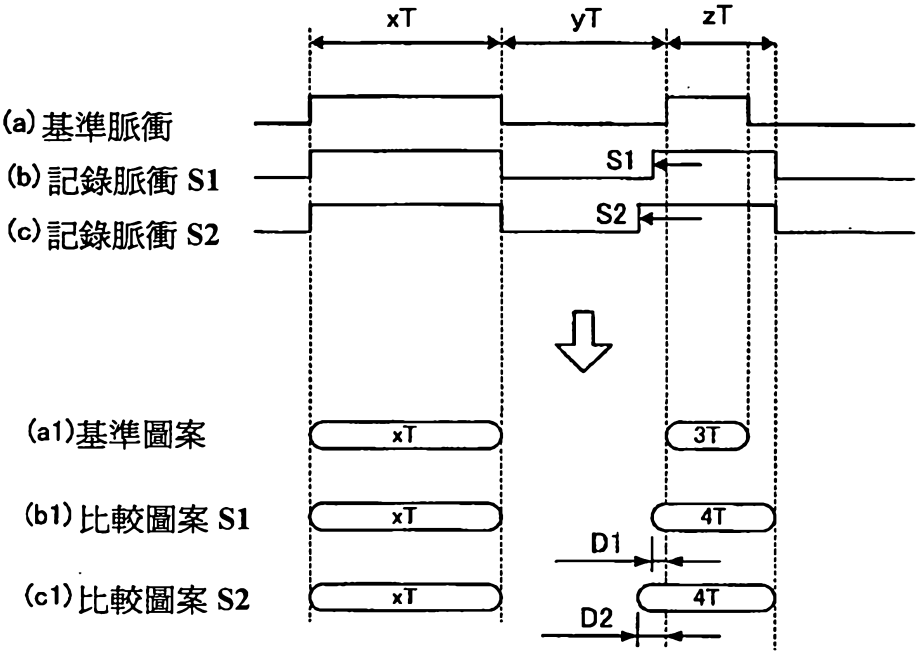


圖 43

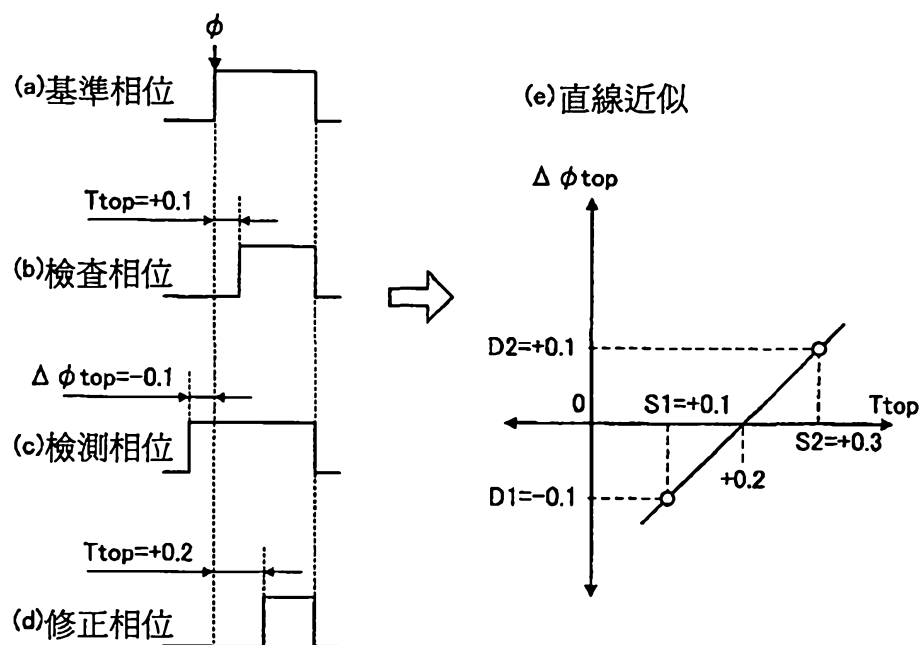


圖 44

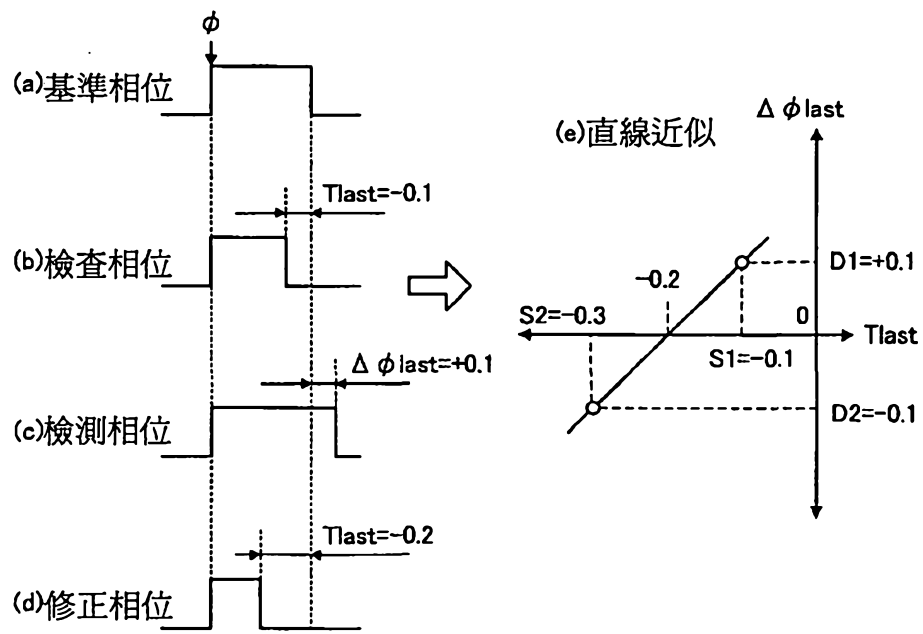


圖 45

(a)Ttop 修正量

前方平面	修正對象凹槽									
	3T	4T	5T	6T	7T	8T	9T	10T	11T	14T
3T	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-14
4T	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

(b)Tlast 修正量

後方平面	修正對象凹槽									
	3T	4T	5T	6T	7T	8T	9T	10T	11T	14T
3T	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-14
4T	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

圖 46

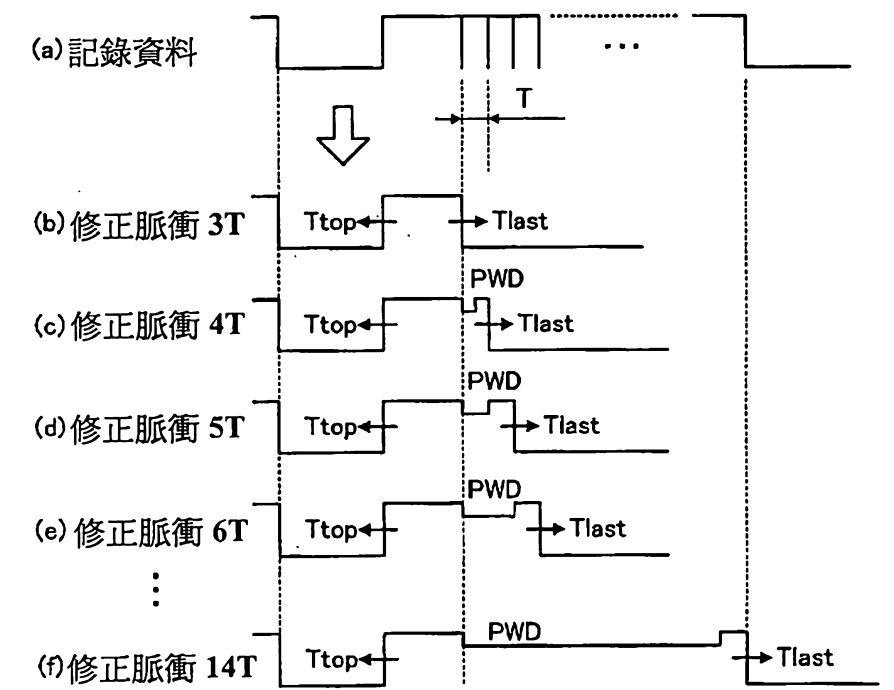


圖 47

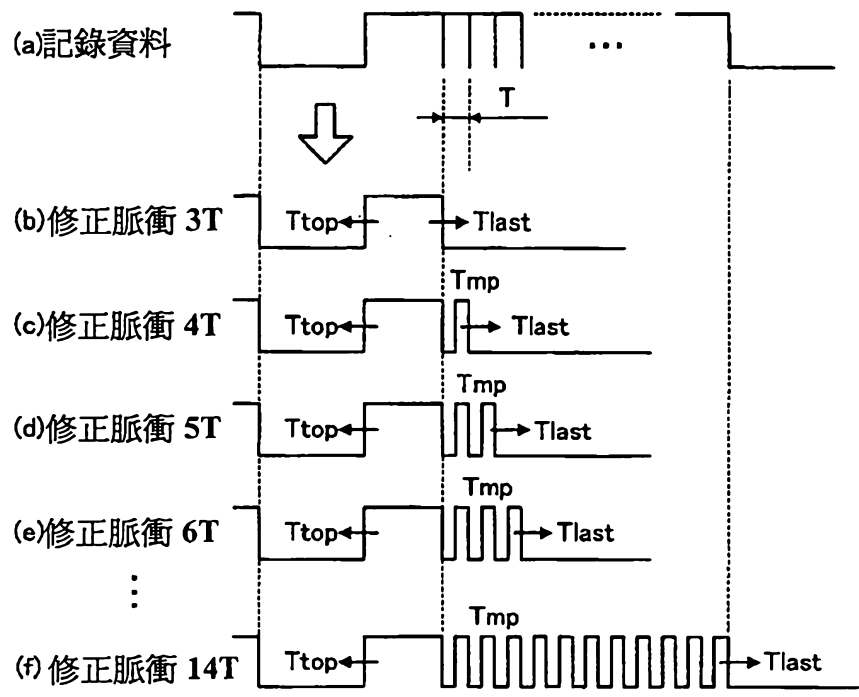


圖 48

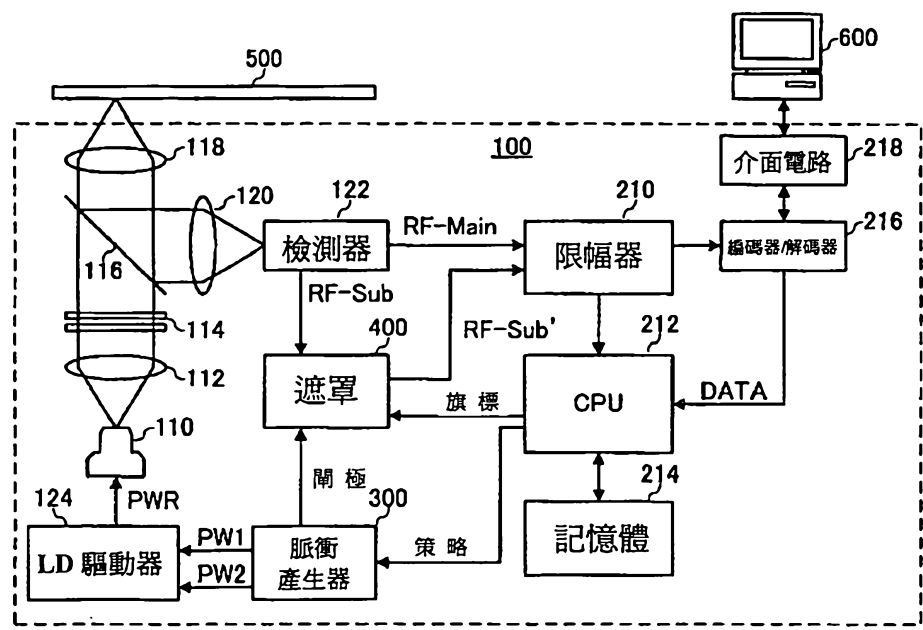


圖 49

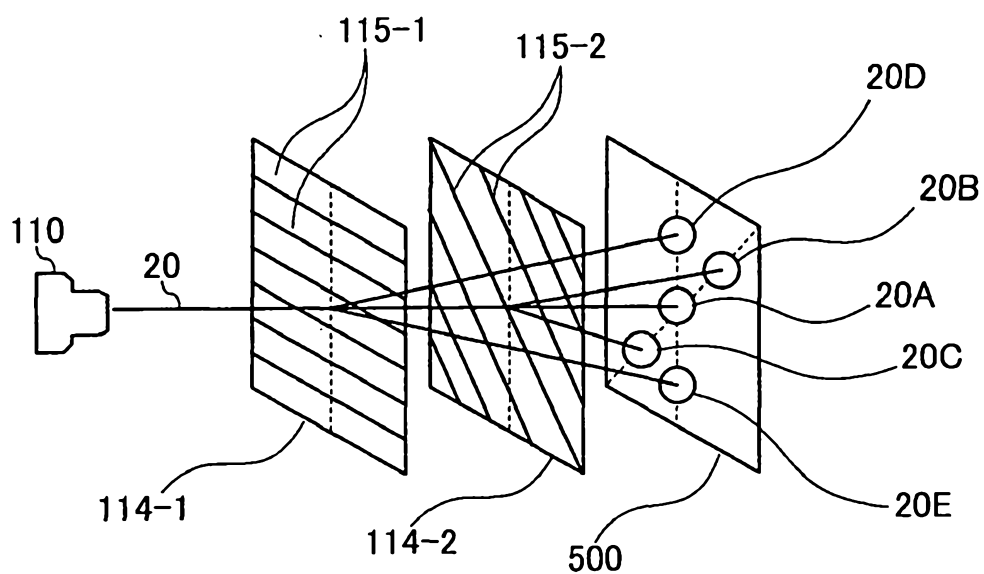


圖 50

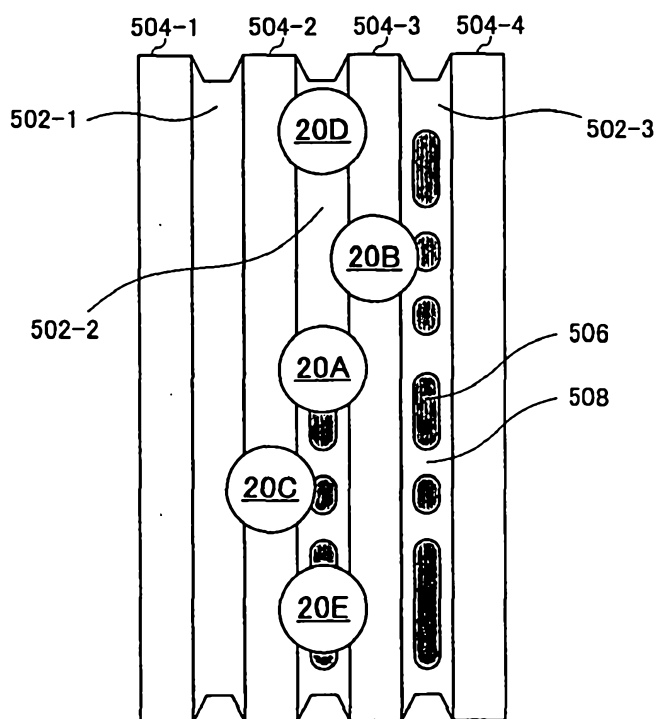


圖 51

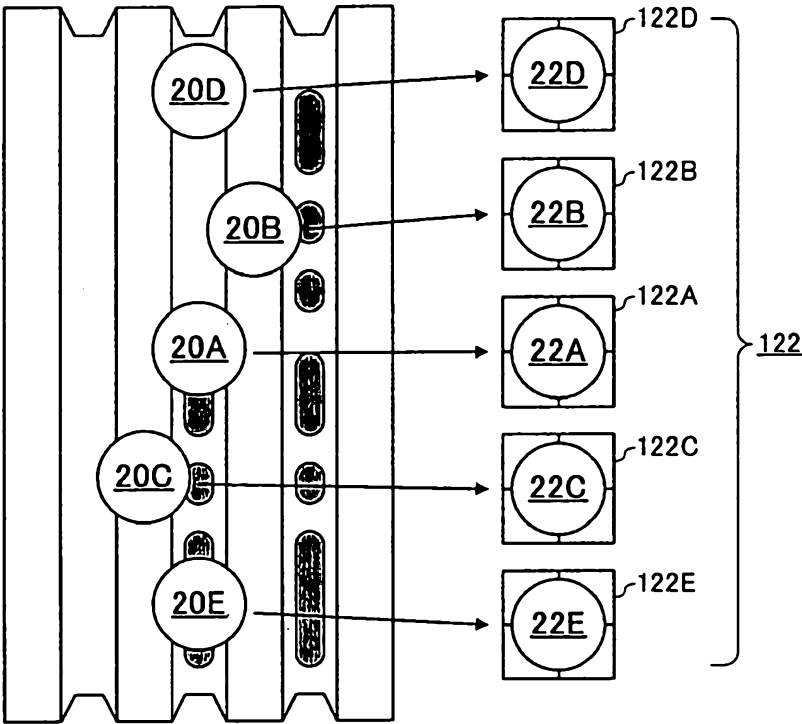


圖 52

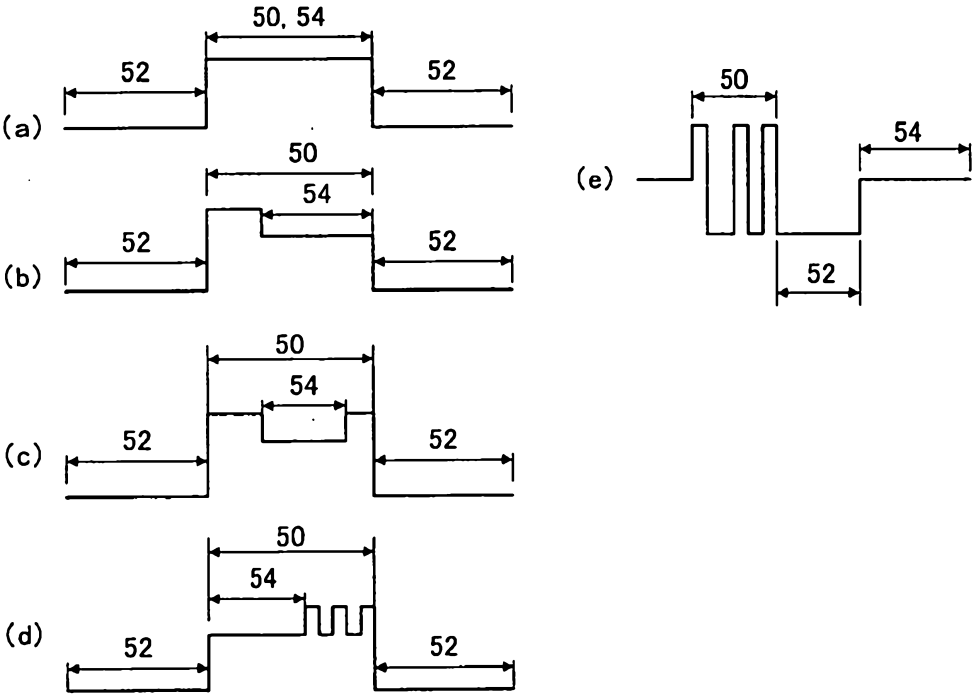


圖 53

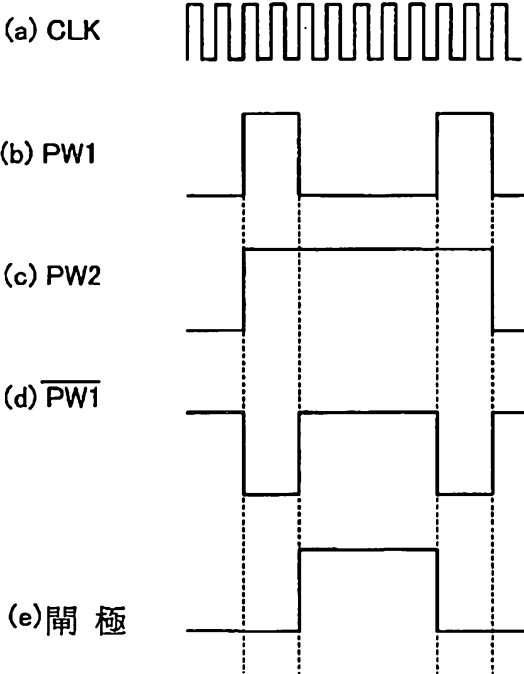
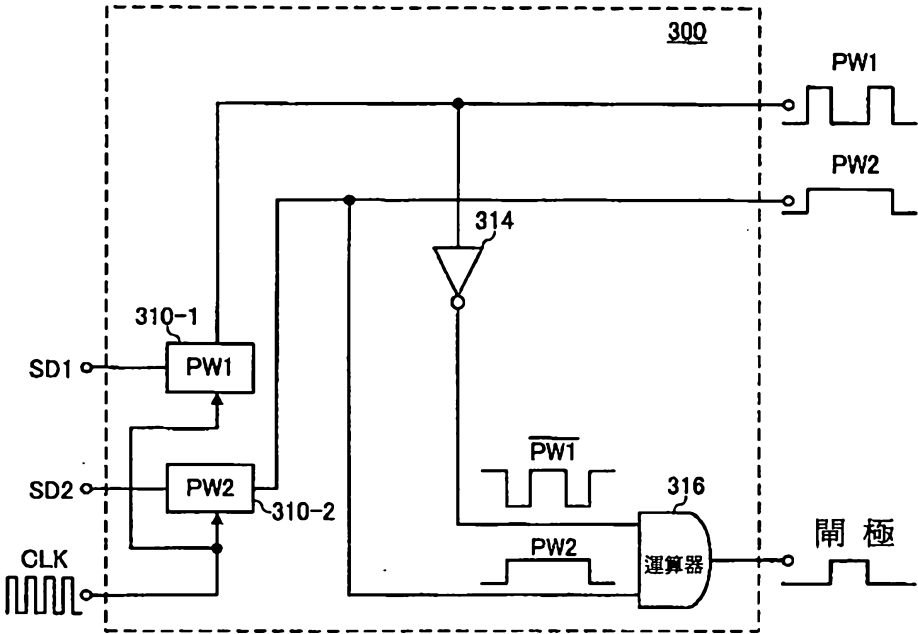


圖 54

圖 55

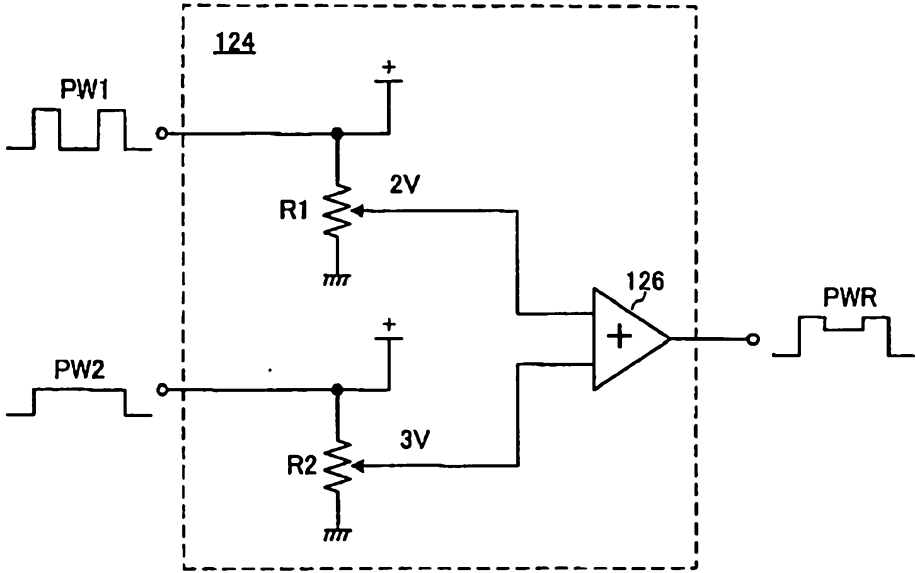


圖 56

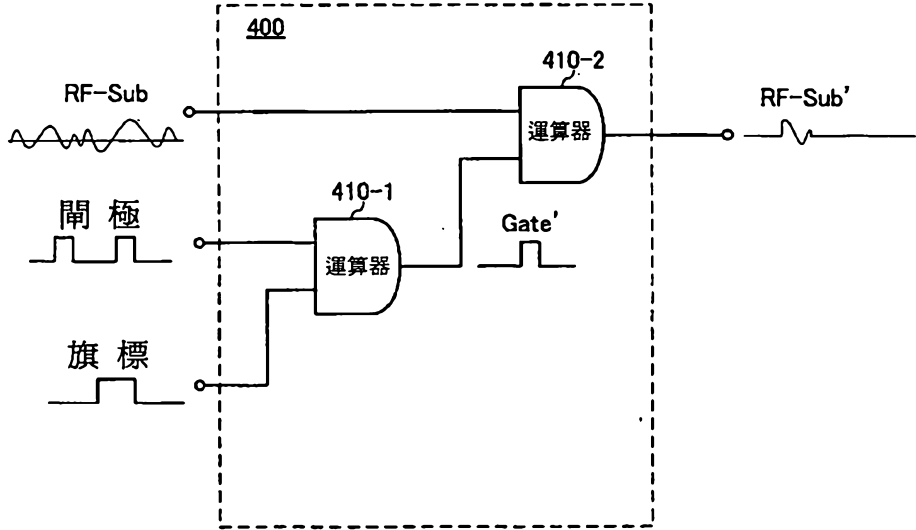


圖 57

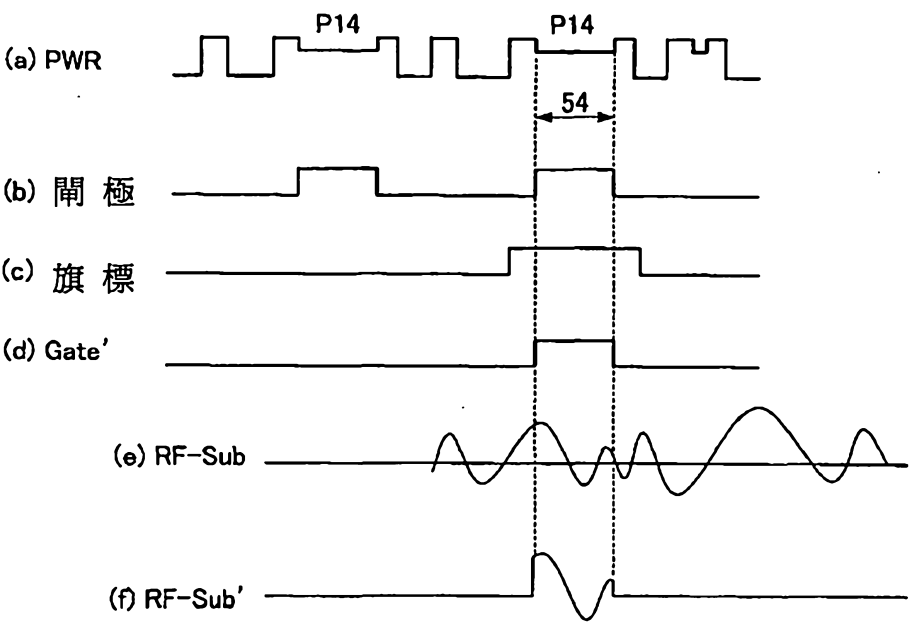


圖 58

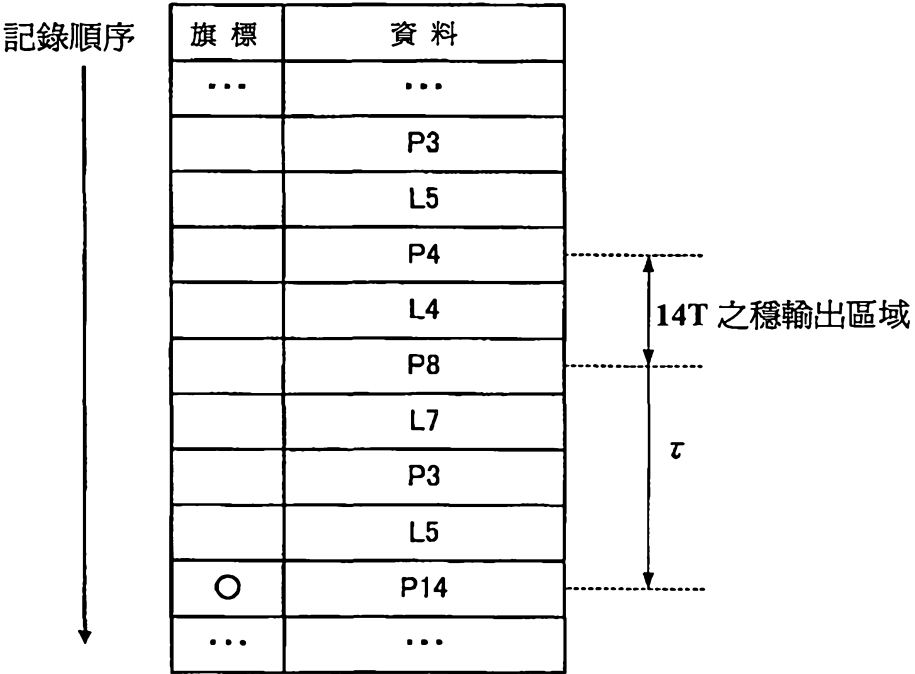


圖 59

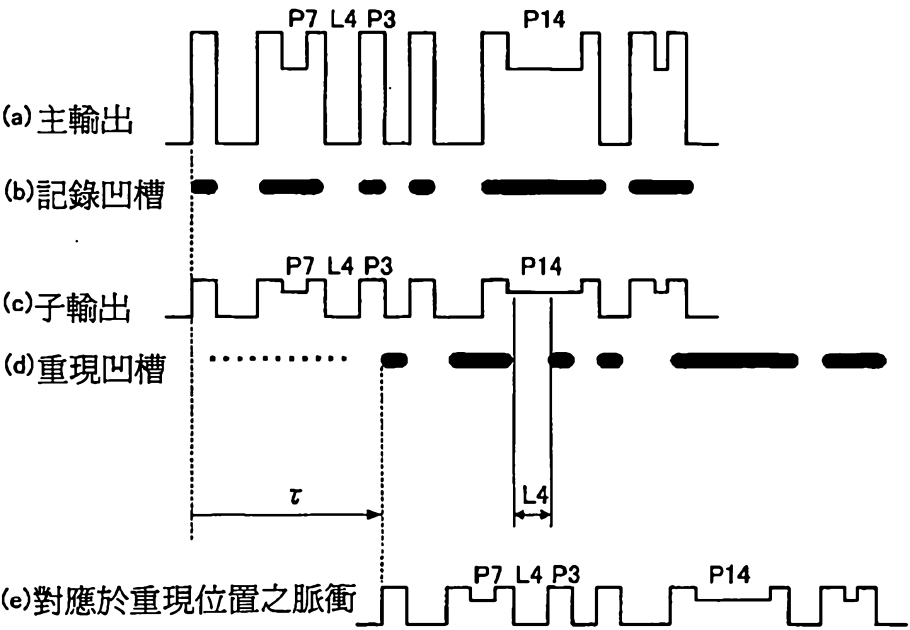


圖 60

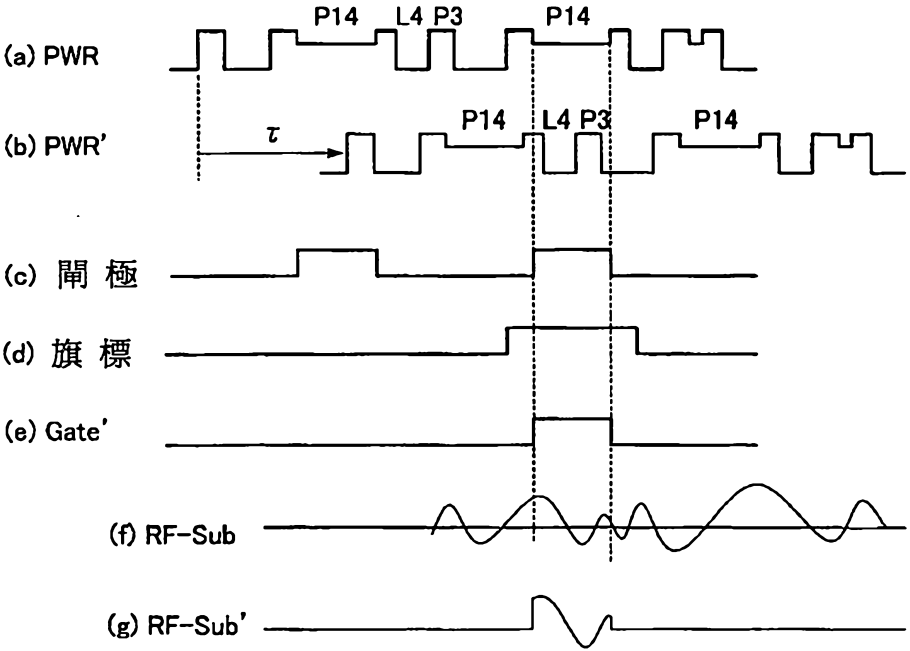


圖 61

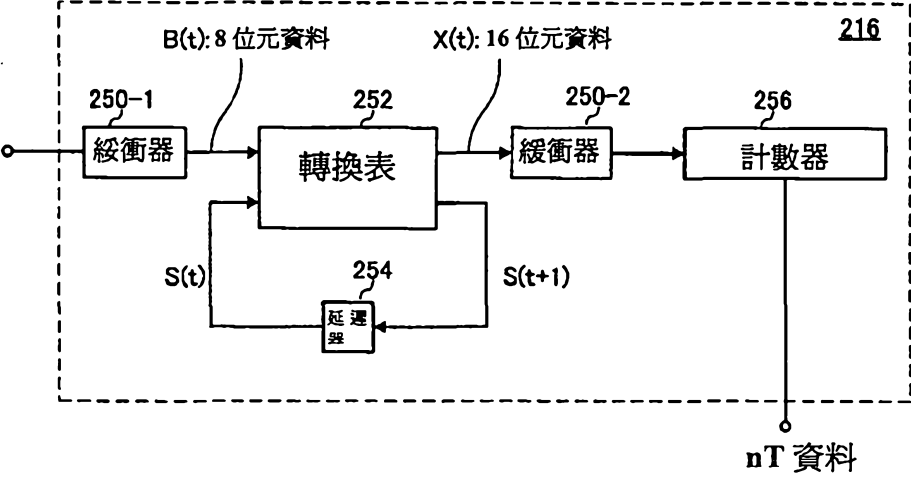


圖 62

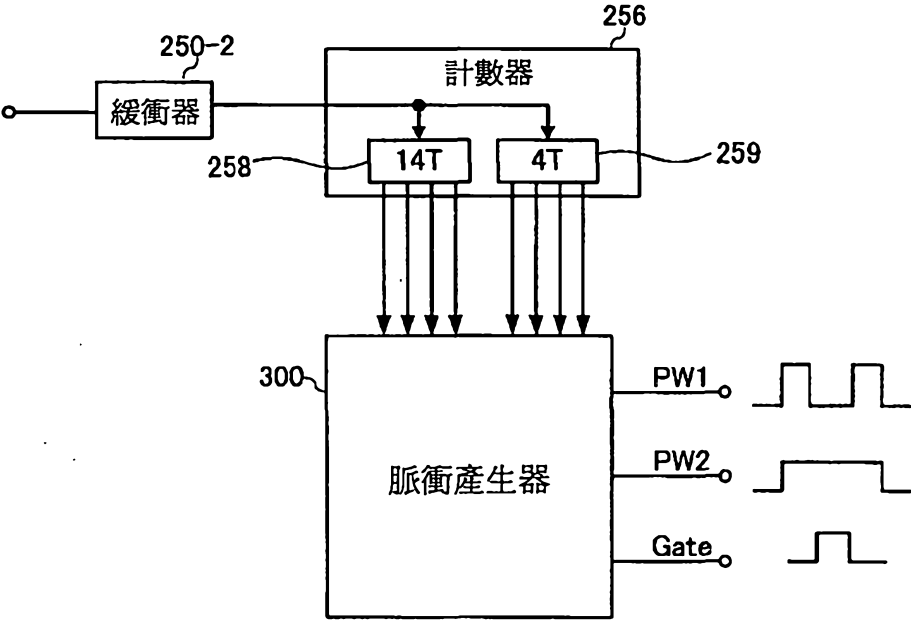


圖 63

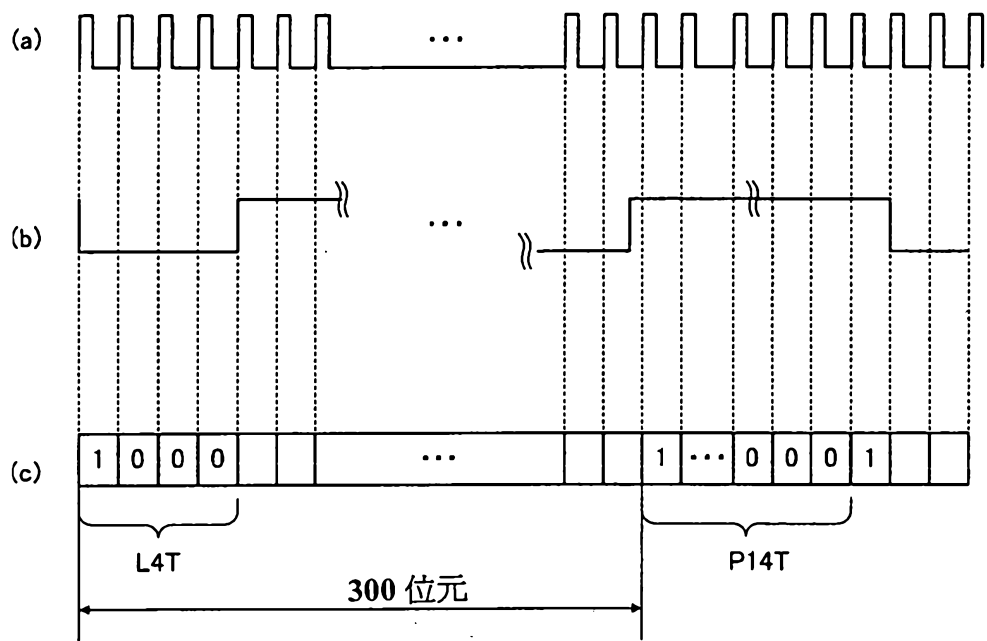


圖 64

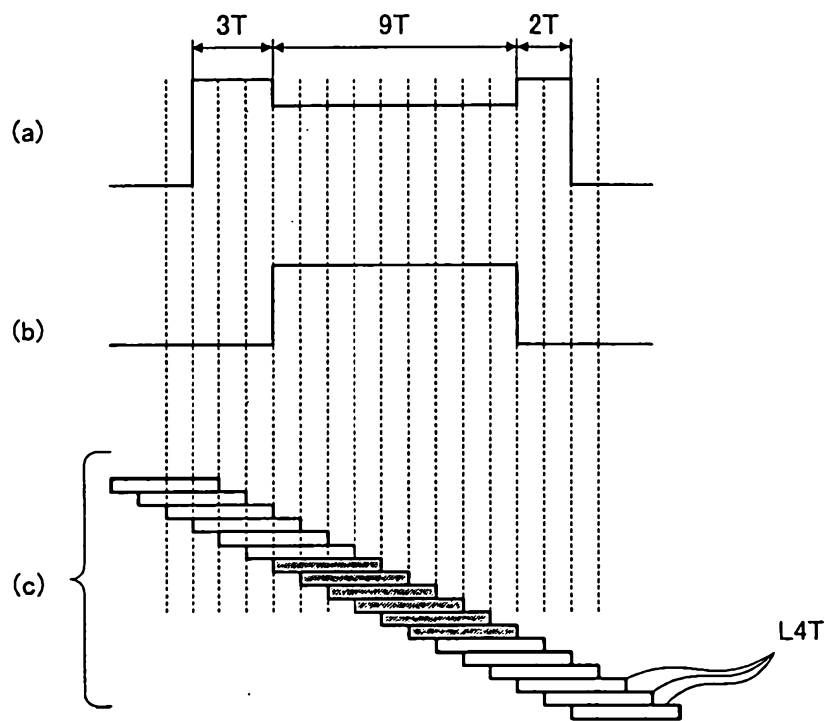


圖 65

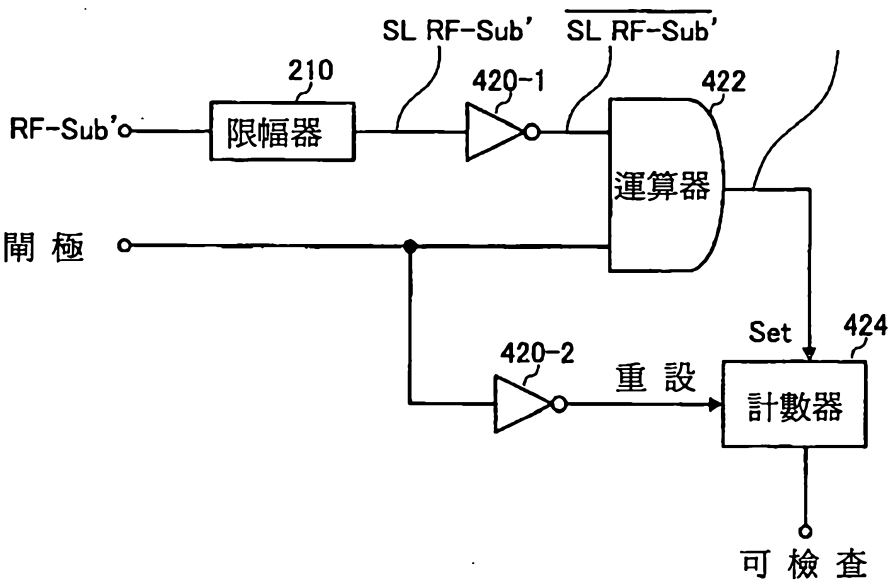


圖 66

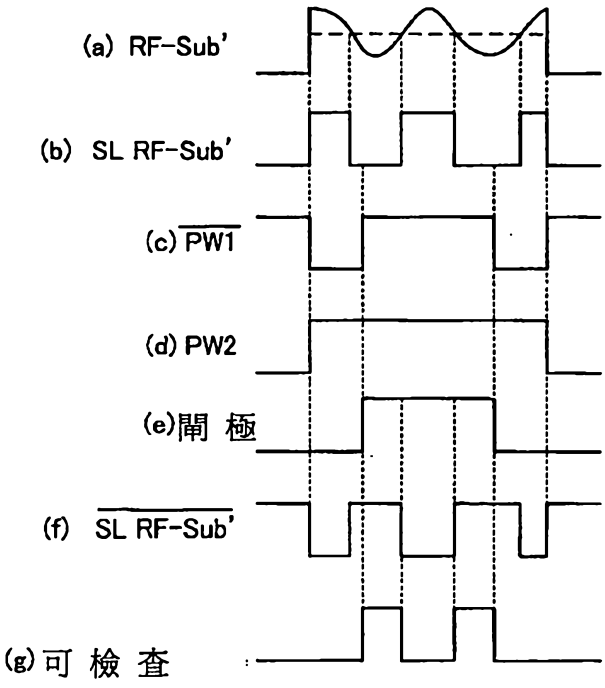


圖 67

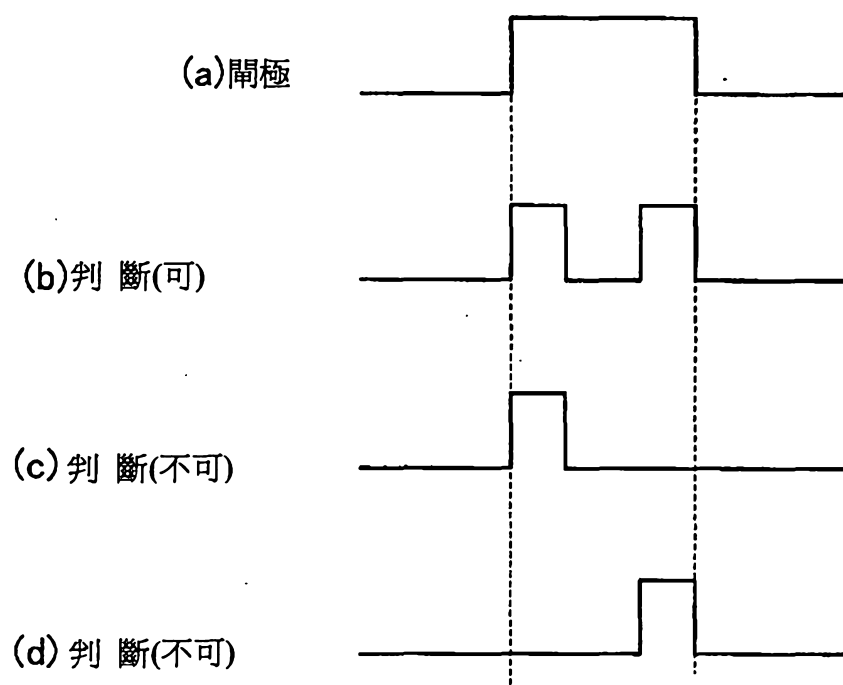


圖 68

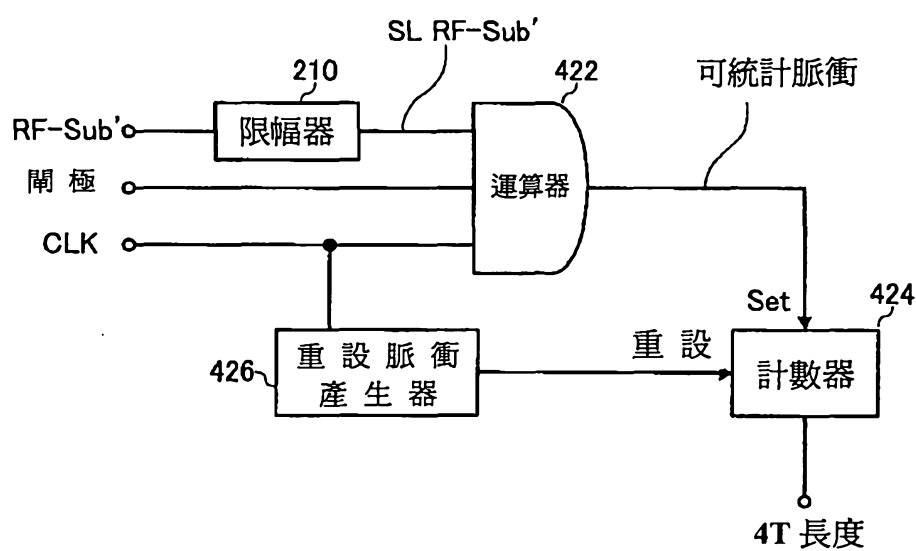


圖 69

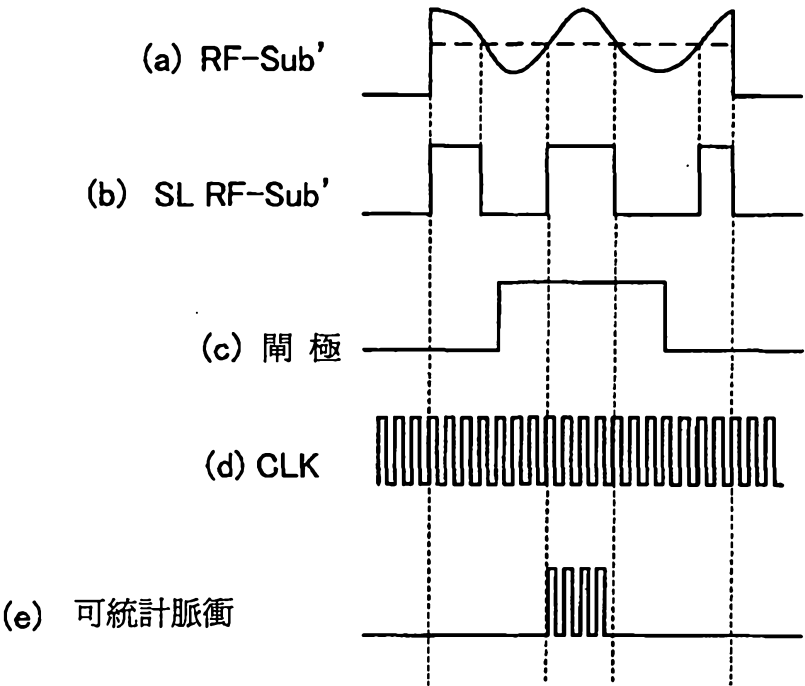


圖 70

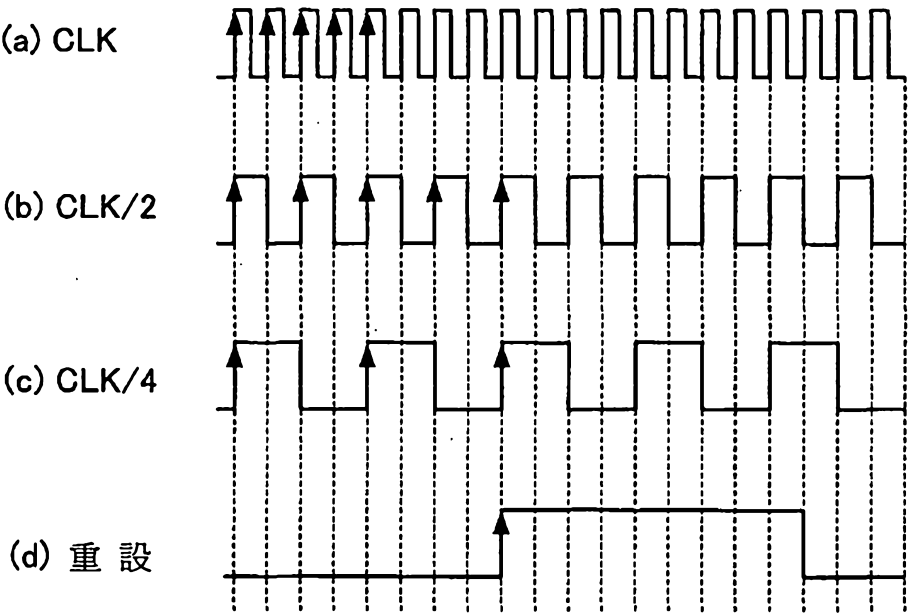


圖 71

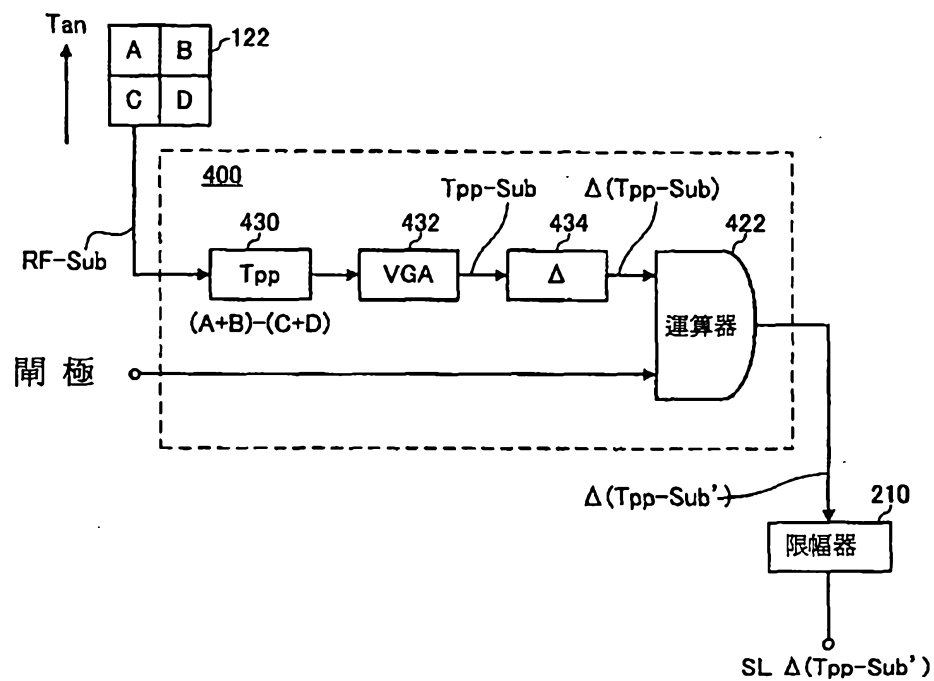


圖 72

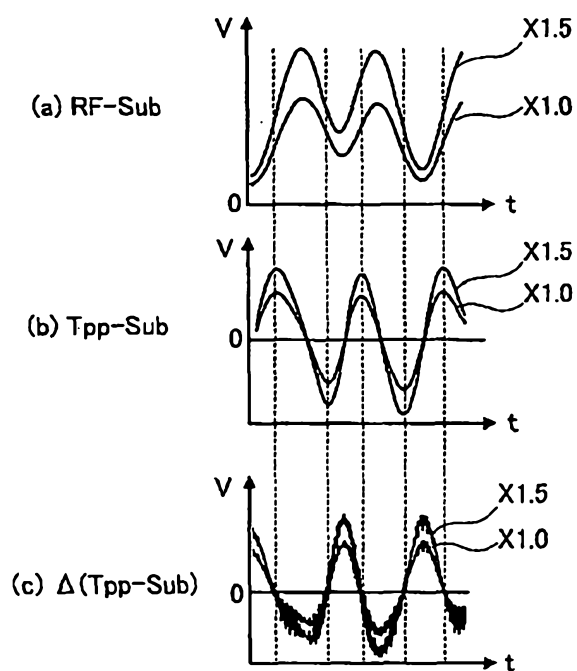


圖 73

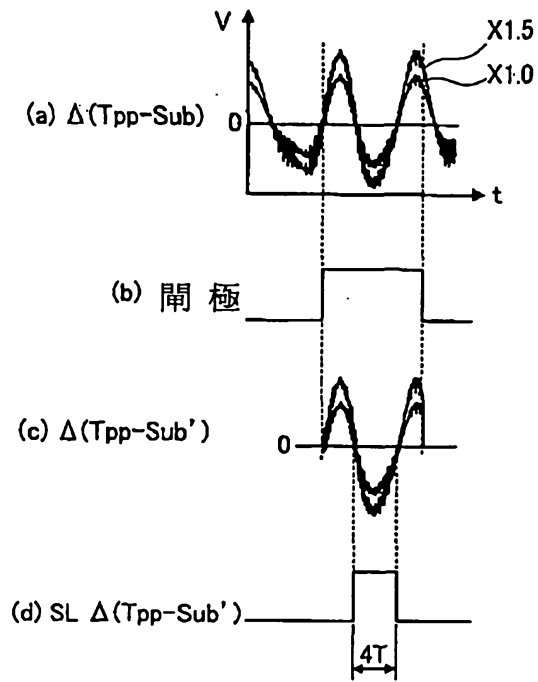


圖 74

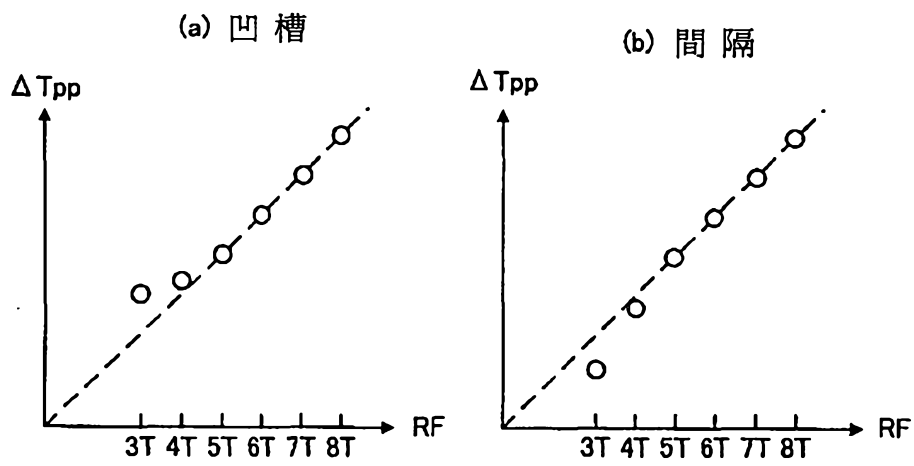


圖 75

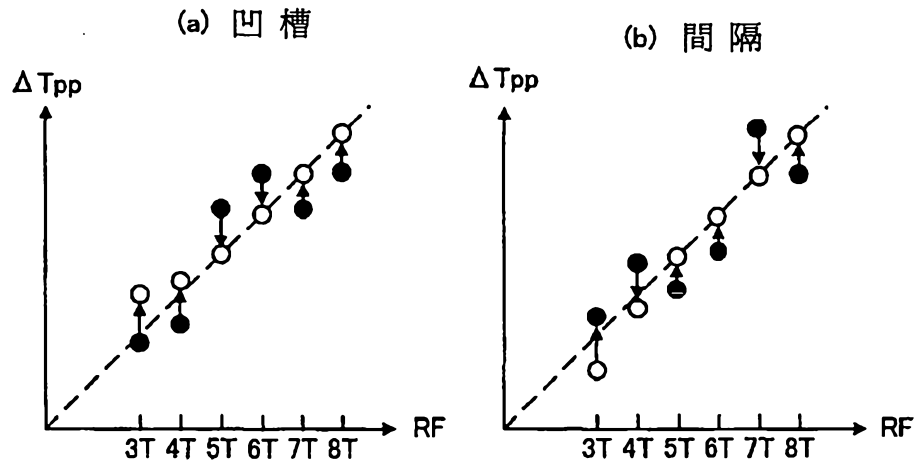


圖 76

檢查項目	檢測圖案	RF長	ΔTpp
前相位偏差	3T	a01	b01
	4T	a02	b02
	5T	a03	b03
	6T	a04	b04
	7T	a05	b05
後相位偏差	3T	a06	b06
	4T	a07	b07
	5T	a08	b08
	6T	a09	b09
	7T	a10	b10
熱干擾	3T	a11	b11
	4T	a12	b12
	5T	a13	b13
	6T	a14	b14
	7T	a15	b15

圖 77

檢查項目	檢測圖案	ΔT_{pp}	內周差分
前相位偏差	3T	c01	d01
	4T	c02	d02
	5T	c03	d03
	6T	c04	d04
	7T	c05	d05
後相位偏差	3T	c06	d06
	4T	c07	d07
	5T	c08	d08
	6T	c09	d09
	7T	c10	d10
熱干擾	3T	c11	d11
	4T	c12	d12
	5T	c13	d13
	6T	c14	d14
	7T	c15	d15

圖 78

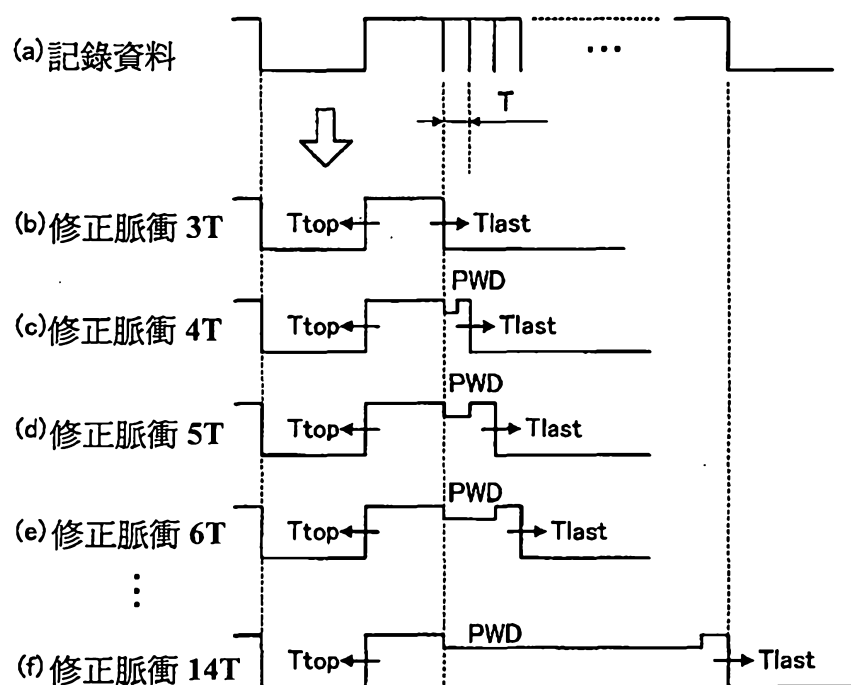


圖 79

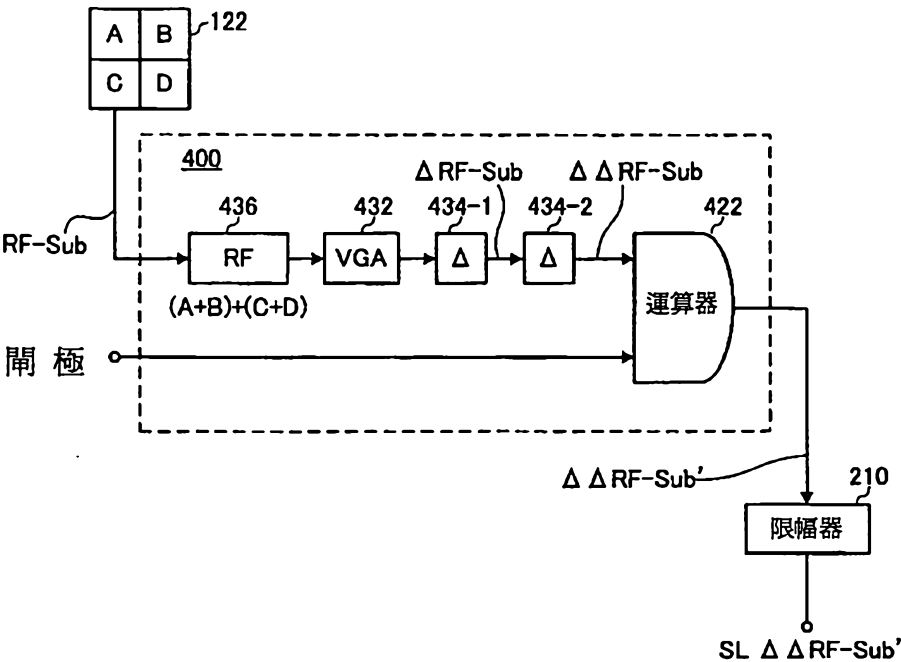


圖 80

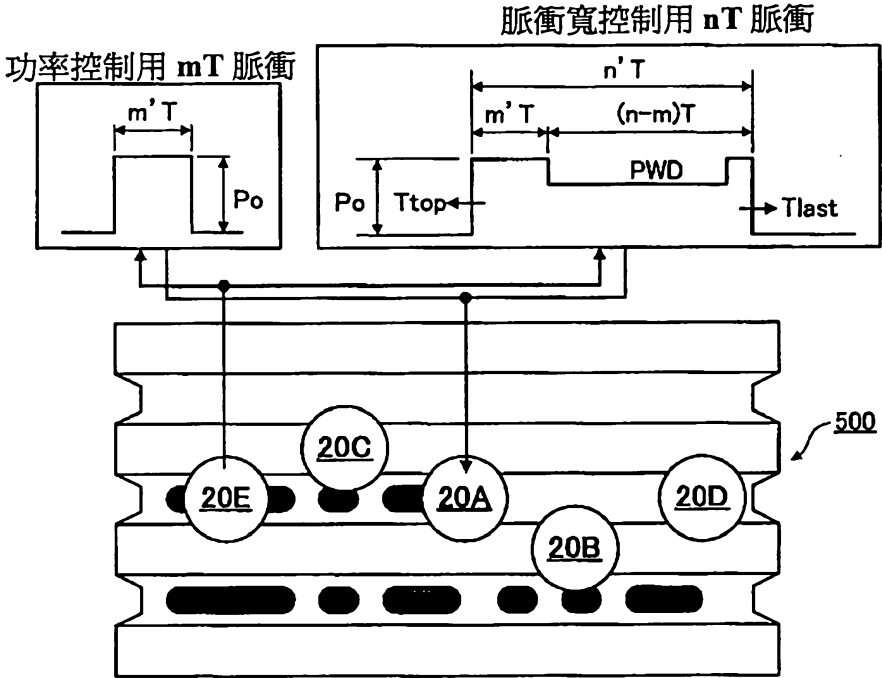


圖 81

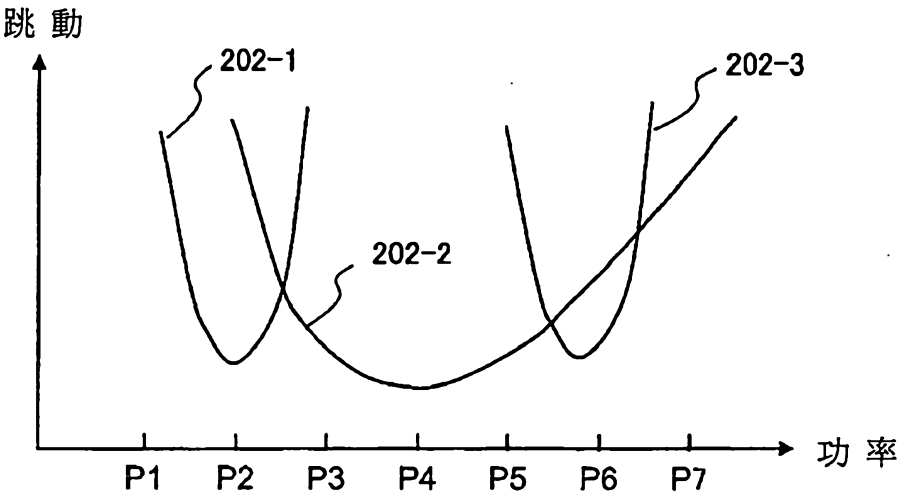


圖 82

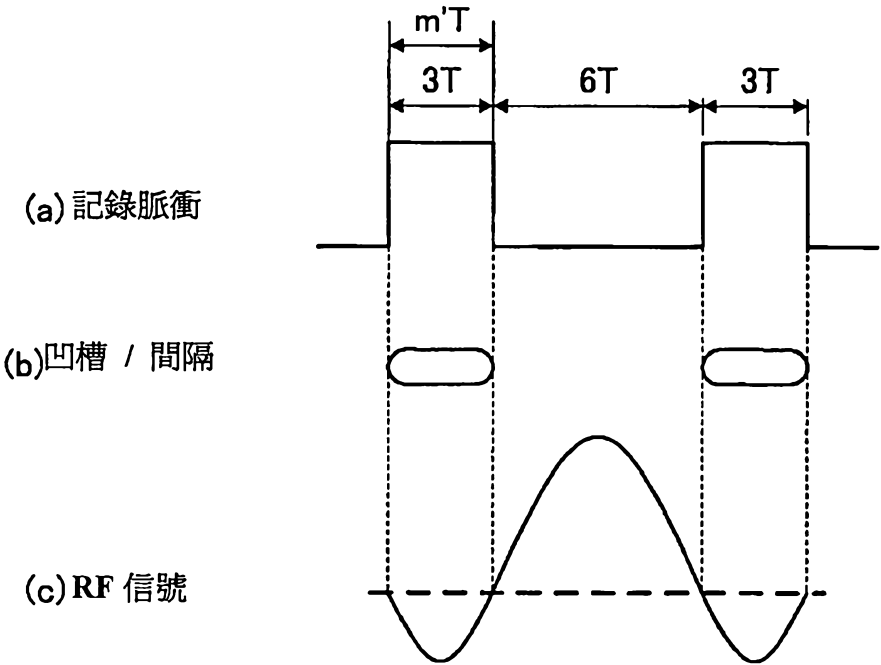


圖 83

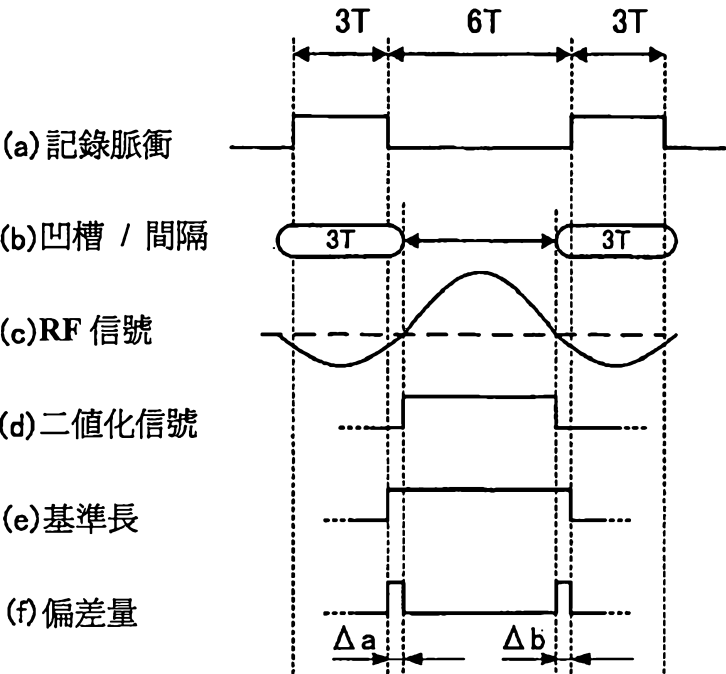


圖 84

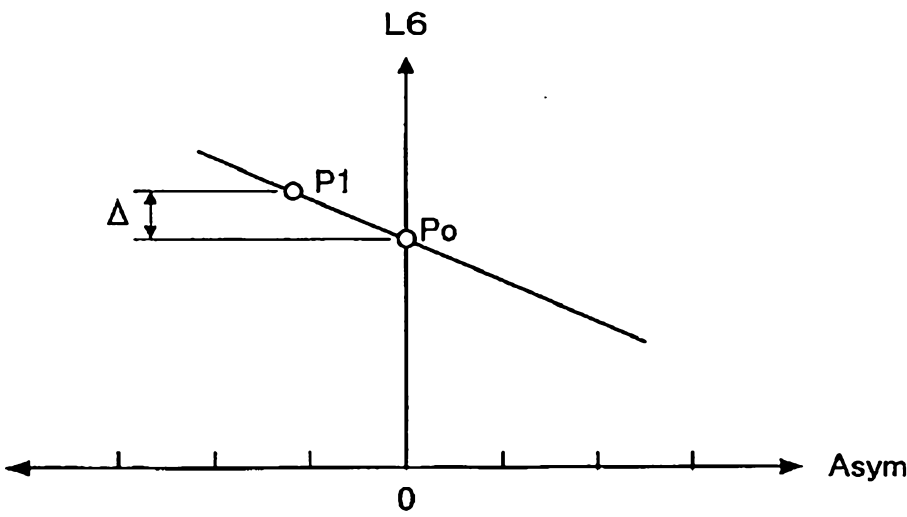


圖 85

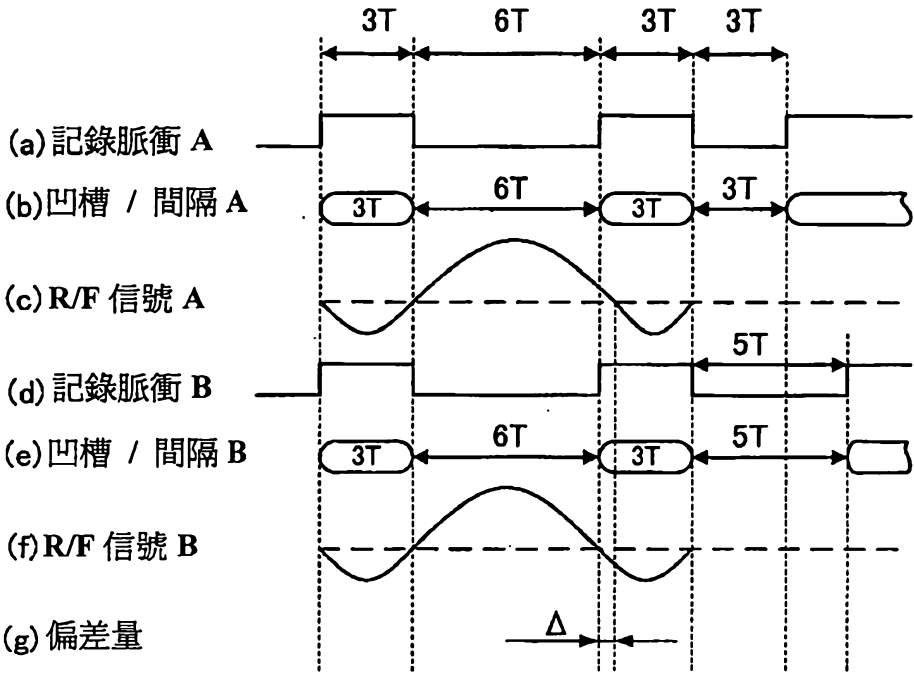


圖 86

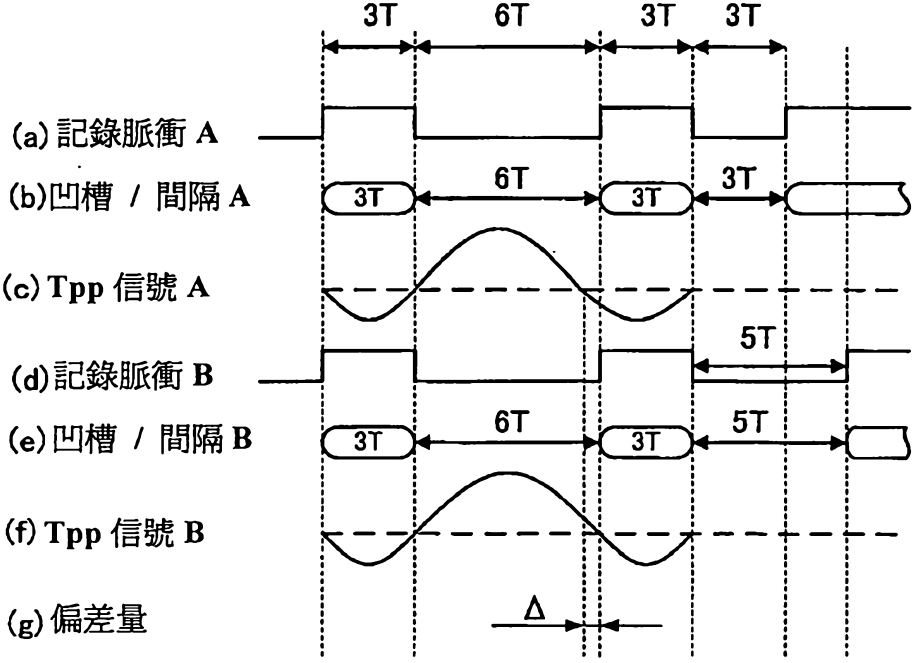


圖 87

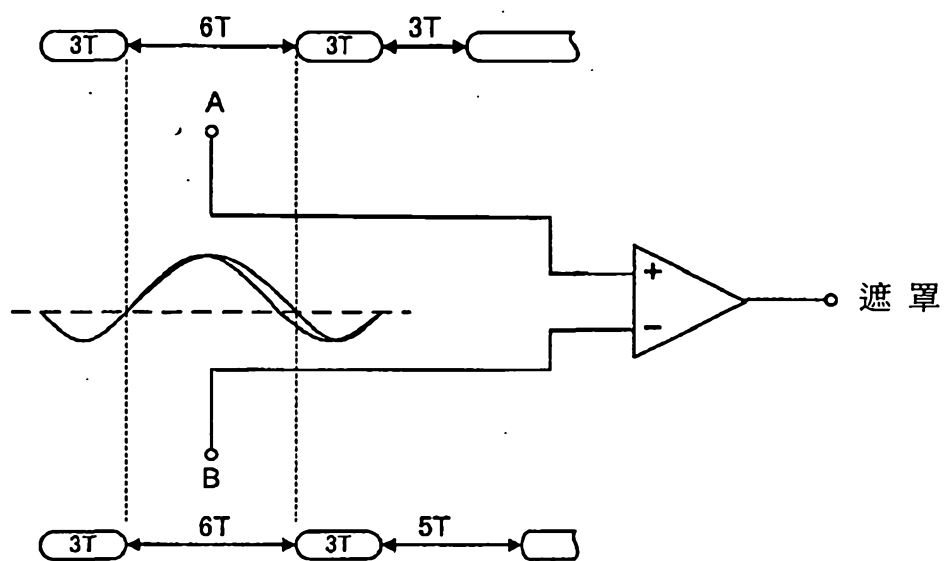


圖 88

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (81) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20A	記錄用主光束
20B	追蹤用先行子光束
20C	追蹤用後行子光束
20D	重現用先行子光束
20E	重現用後行子光束
500	光碟
Ttop	先頭脈衝寬

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)

由記錄用雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射檢測前述凹槽及/或間隔，且具備使用前述重現用雷射光，在設於前述光記錄媒體之記錄區域內求出前述微分値之機構。

此外，請求項18之發明之特徵為具備以下步驟：重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及/或間隔，求出因而獲得之信號之二次微分相當値；重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及/或間隔，求出因而獲得之信號之二次微分相當値；及比較在前述測試區域內求出之二次微分相當値與在前述記錄區域內求出之二次微分相當値。

此外，請求項19之發明之特徵為具備：重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及/或間隔，求出因而獲得之信號之二次微分相當値之機構；重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及/或間隔，求出因而獲得之信號之二次微分相當値之機構；及比較機構，其係比較在前述測試區域內求出之二次微分相當値與在前述記錄區域內求出之二次微分相當値。

(發明之效果)

如以上之說明，根據本發明，由於對內外周差之記錄特性不同之媒體亦可以即時進行記錄條件之最佳化，因此可提高記錄品質之界限。

【實施方式】

以下，參照附圖詳細說明本發明之光資訊記錄裝置。另

五、中文發明摘要：

本發明藉由以即時修正對內外周差之記錄特性不同之媒體之記錄條件，使記錄品質之界限(margin)提高。本發明藉由使用具有長度 $m'T$ 之 mT 脈衝作為功率(power)控制用脈衝，使用具有長度 $n'T$ 之 nT 脈衝作為脈衝寬控制用脈衝，進行分離功率與脈衝寬之調整因素之檢測及修正。使用記錄用雷射光20A，將包含此等 mT 脈衝與 nT 脈衝之記錄脈衝列照射於媒體500上，並且使用重現用雷射光20E，重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽(pit)及間隔(space)，獨立檢測功率與脈衝寬之影響，以即時執行 mT 脈衝之功率修正與 nT 脈衝之寬度修正。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種光資訊記錄裝置，其係藉由進行依據記錄脈衝列之雷射光照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體中形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：

重現形成於前述光記錄媒體之凹槽及/或間隔、照射繼兩個第一記錄脈衝之後具備相當於該第一記錄脈衝之寬度之間隔之第一記錄脈衝列及照射繼兩個第一記錄脈衝之後具備比該第一記錄脈衝之寬度長之間隔之第二記錄脈衝列之機構；

依據前述重現機構之重現結果，改變前述第一記錄脈衝之功率之機構；

依據前述重現機構之重現結果，改變前述第二記錄脈衝之寬度之機構；

將重現藉由前述第一記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號、與重現藉由前述第二記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號加以比較之機構；及

依據前述比較結果判定前述重現結果之真偽之機構。

2. 如請求項1之光資訊記錄裝置，其中具備：

重現形成於前述光記錄媒體之凹槽及/或間隔，檢測離基準長之長度偏差量之機構；

依據前述偏差量，決定前述第一記錄脈衝之功率之機

構；及

依據前述偏差量，來決定前述第二記錄脈衝之寬度之機構。

3. 如請求項1之光資訊記錄裝置，其中具備：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域之凹槽及/或間隔，決定前述第一及第二記錄脈衝之基本記錄條件之機構；

重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域之凹槽及/或間隔，檢測離基準長之長度偏差量；

將前述第一記錄脈衝寬設定成與前述基本記錄條件相同條件，並且依據前述偏差量調整該第一記錄脈衝之功率之機構；及

將前述第二記錄脈衝之功率設定成與前述第一記錄脈衝之功率相同條件，並且依據前述偏差量調整前述第二記錄脈衝之寬度之機構。

4. 如請求項3之光資訊記錄裝置，其中係藉由記錄用雷射光之脈衝照射，在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射，進行前述凹槽及/或間隔之檢測者，且具備：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域之凹槽及/或間隔，決定僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝之基本記錄條件之機構；及

藉由前述重現用雷射光，重現使用前述記錄用雷射光

而形成於前述光記錄媒體之記錄區域之凹槽及/或間隔，
檢測離基準長之長度偏差量之機構。

5. 一種光資訊記錄裝置，其係藉由進行依據記錄脈衝列之雷射光之照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：

在前述光記錄媒體上，照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之間隔配置兩個第一記錄脈衝之記錄脈衝列之機構；

照射繼兩個第一記錄脈衝之後具備相當於該第一記錄脈衝之寬度之間隔之第一記錄脈衝列之機構；

照射繼兩個第一記錄脈衝之後具備比該第一記錄脈衝之寬度長之間隔之第二記錄脈衝列之機構；

重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，取得對應於兩個第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號之機構；

依據對應於兩個第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號，檢測對應於前述第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度之機構；

依據對應於前述檢測出之第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度，調整前述第一記錄脈衝之功率之機構；

將重現藉由前述第一記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號、與重現藉由前述第二記錄脈衝列

之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號加以比較之機構；及

依據前述比較結果判定前述重現結果之真偽之機構。

6. 如請求項5之光資訊記錄裝置，其中係藉由記錄用雷射光之脈衝照射，在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射，進行前述凹槽及/或間隔之檢測者，且具備：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域之凹槽及/或間隔，決定第一記錄脈衝與比該第一記錄脈衝長之第二記錄脈衝之記錄條件之機構；

使用前述記錄用雷射光，在前述光記錄媒體之記錄區域照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之間隔配置兩個第一記錄脈衝之記錄脈衝列之機構；及

藉由前述重現用雷射光重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，取得對應於兩個第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號之機構。

7. 一種光資訊記錄方法，其係藉由進行依據記錄脈衝列之雷射光之照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備以下步驟：

照射繼兩個第一記錄脈衝之後具備相當於該第一記錄脈衝之寬度之間隔之第一記錄脈衝列，照射繼兩個第一記錄脈衝之後具備比該第一記錄脈衝之寬度長之間隔之

第二記錄脈衝列；

重現形成於前述光記錄媒體上之凹槽及/或間隔；

將重現藉由前述第一記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號、與重現藉由前述第二記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號加以比較；

依據前述比較結果判定前述重現結果之真偽；

依據前述重現步驟之重現結果，改變前述第一記錄脈衝之功率；及

依據前述重現步驟之重現結果，改變前述第二記錄脈衝之寬度。

8. 如請求項7之光資訊記錄方法，其中具備以下步驟：

在前述光記錄媒體上，照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之間隔配置兩個第一記錄脈衝之記錄脈衝列；

重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，取得對應於兩個第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號；

依據對應於兩個第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號，檢測對應於前述第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度；及

依據對應於前述檢測出之第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度，調整前述第一記錄脈衝之功率。

9. 一種信號處理電路，其係組裝於光資訊記錄裝置中，該光資訊記錄裝置係藉由進行依據記錄脈衝列之雷射光之照射，該記錄脈衝列具備：僅包含先頭脈衝之第一記錄

脈衝，及由該先頭脈衝與後續脈衝構成之第二記錄脈衝，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔者，其特徵為具備：

重現形成於前述光記錄媒體上之凹槽及/或間隔之機構，該凹槽及/或間隔係藉由照射繼兩個第一記錄脈衝之後具備相當於該第一記錄脈衝之寬度之間隔之第一記錄脈衝列及繼兩個第一記錄脈衝之後具備比該第一記錄脈衝之寬度長之間隔之第二記錄脈衝列所形成；

依據前述重現機構之重現結果，改變前述第一記錄脈衝之功率之機構；

依據前述重現機構之重現結果，改變前述第二記錄脈衝之寬度之機構；

將重現藉由前述第一記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號、與重現藉由前述第二記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及間隔所獲得之信號加以比較之機構；及

依據前述比較結果判定前述重現結果之真偽之機構。

10. 如請求項9之信號處理電路，其中具備：

在前述光記錄媒體上，照射以相當於前述第二記錄脈衝之寬度之間隔配置兩個第一記錄脈衝之記錄脈衝列之機構；

重現藉由前述記錄脈衝列之照射而形成之凹槽及/或間隔，取得對應於兩個第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號之機構；

依據對應於兩個第一記錄脈衝之間隔之凹槽及/或間隔信號，檢測對應於前述第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度之機構；及

依據對應於前述檢測出之第一記錄脈衝之凹槽及/或間隔之長度，調整前述第一記錄脈衝之功率之機構。

- 11 一種光資訊記錄裝置，其係藉由雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及/或間隔，求出其結果所獲得之信號之二次微分相當值之機構；

重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及/或間隔，求出其結果所獲得之信號之二次微分相當值之機構；及

比較在前述測試區域內求出之二次微分相當值與在前述記錄區域內求出之二次微分相當值之機構。

12. 如請求項11之光資訊記錄裝置，其中係藉由記錄用雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射，進行前述凹槽及/或間隔之檢測者，且具備：

使用前述重現用雷射光重現在前述光記錄媒體之記錄區域內使用前述記錄用雷射光而形成之凹槽及/或間隔，求出其結果所獲得之信號之二次微分相當值之機構；及

比較在前述測試區域內求出之二次微分相當值與在前述記錄區域內求出之二次微分相當值之機構。

13. 如請求項11之光資訊記錄裝置，其中係藉由雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成長度不同之複數種凹槽及間隔者，且具備：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及間隔，求出對於其結果所獲得之前述長度不同之複數種凹槽信號各個之二次微分相當值之機構；

重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及間隔，求出對於其結果所獲得之前述長度不同之複數種凹槽信號各個之二次微分相當值之機構；及

比較對於在前述測試區域內求出之各凹槽長度之二次微分相當值與對於在前述記錄區域內求出之各凹槽長度之二次微分相當值之機構。

14. 如請求項11之光資訊記錄裝置，其中具備：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及間隔，求出對於其結果所獲得之前述長度不同之複數種間隔信號各個之二次微分相當值之機構；

重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及間隔，求出對於其結果所獲得之前述長度不同之複數種間隔信號各個之二次微分相當值之機構；及

比較對於在前述測試區域內求出之各間隔長度之二次微分相當值與對於在前述記錄區域內求出之各間隔長度之二次微分相當值。

15. 一種光資訊記錄裝置，其係藉由雷射光之脈衝照射，在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，其特徵為具備：

旋轉前述光記錄媒體之機構；

光檢測器，其係具有對於前述光記錄媒體之旋轉方向，在前後所劃分之至少兩個受光區域；

求出自前述兩個受光區域獲得之各信號之差分之機構；

將前述差分予以微分之機構；

在設於前述光記錄媒體之測試區域內求出前述微分値之機構；

在設於前述光記錄媒體之記錄區域內求出前述微分値之機構；及

比較在前述測試區域內求出之微分値與在前述記錄區域內求出之微分値之機構。

16. 如請求項15之光資訊記錄裝置，其中係藉由記錄用雷射光之脈衝照射，而在光記錄媒體上形成凹槽及/或間隔，同時藉由重現用雷射光之照射，進行前述凹槽及/或間隔之檢測者，且具備：

使用前述重現用雷射光，在設於前述光記錄媒體之記錄區域內求出前述微分値之機構。

17. 一種請求項11之裝置之光資訊記錄方法，其特徵為具備以下步驟：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及/或間隔，求出其結果所獲得之信號之二次微分相當値；

重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及/或間隔，求出其結果所獲得之信號之二次微分相當値；及

比較在前述測試區域內求出之二次微分相當值與在前述記錄區域內求出之二次微分相當值。

18. 一種用於請求項11之裝置之信號處理電路，其特徵為具備：

重現形成於前述光記錄媒體之測試區域內之凹槽及/或間隔，求出其結果所獲得之信號之二次微分相當值之機構；

重現形成於前述光記錄媒體之記錄區域內之凹槽及/或間隔，求出其結果所獲得之信號之二次微分相當值之機構；及

比較在前述測試區域內求出之二次微分相當值與在前述記錄區域內求出之二次微分相當值之機構。