

91.9.9

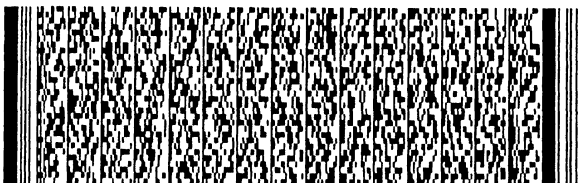
案號： 91120426

G11B 7/00, 7/125

各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	資訊記錄裝置及資訊記錄方法
	英文	INFORMATION RECORDING APPARATUS AND INFORMATION RECORDING METHOD
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 城田彰 2. 堀川邦彦 3. 村松英治 4. 谷口昭史
	姓名 (英文)	1. Akira SHIROTA 2. Kunihiko HORIKAWA 3. Eiji MURAMATSU 4. Shoji TANIGUCHI
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本 4. 日本
	住、居所	1. 日本國埼玉縣所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 2. 同1 3. 同1 4. 同1
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本先鋒公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. PIONEER CORPORATION (パイオニア株式会社)
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都目黒區目黒1丁目4番1號
	代表人 姓名 (中文)	1. 伊藤周男
代表人 姓名 (英文)	1. Kaneo ITO	



本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

2001/09/10

案號

2001-274358

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

## [發明所屬之技術領域]

本發明係關於利用雷射光線等將資訊記錄於光碟上之技術者。

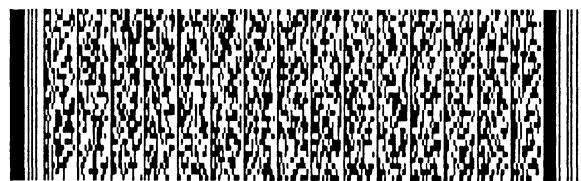
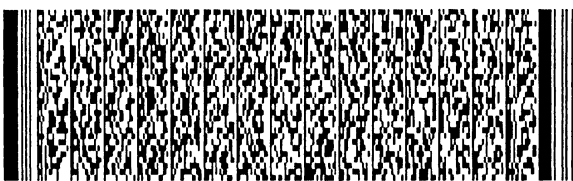
## [先前技術]

對DVD-R(DVD-Recordable)，DVD-RW(DVD-Re-recordable)等之可寫入或可改寫之光碟，將雷射光照射於此種光碟之記錄面上以記錄資訊。光碟記錄面上之被雷射光照射之部分由於溫度上升而使構成光碟之光記錄媒體產生變化，藉此在記錄面上形成記錄標誌。

因此，利用具有對於要記錄之資訊合適之時間寬度之記錄脈衝來調制雷射光，以產生具有對於要記錄之信號合適之長度之雷射脈衝，藉由將此照射於光碟，可在光碟上形成具有對於要記錄之資訊合適之長度之記錄標誌。

在另一方面，最近有非以一個雷射脈衝形成一個記錄標誌而是利用含複數短脈衝之脈列來形成記錄標誌之雷射功率控制手法。此種手法亦被稱為書寫策略，其與照射單一記錄脈衝之方法相較，可減少光碟記錄面上之熱蓄積，可使形成記錄標誌之記錄面上之溫度分布均勻化。因此可防止記錄標誌成為淚滴形狀，而形成較佳形狀之記錄標誌。

上述之記錄脈列係在指定之讀取功率位準與書寫(寫入或記錄)功率位準之間，藉由振幅變化之複數脈衝所構成。即，依照記錄信號，在未形成記錄標誌之光碟記錄面上之領域(以下，稱為"間隙部")，藉讀取功率將雷射光照射於記錄面上，而在要形成記錄標誌之光碟記錄面上之領



## 五、發明說明 (2)

域(以下，稱為"標誌部")，利用在讀取功率與書寫功率之間產生振幅變化之適於記錄脈列之功率，將雷射光照射於記錄面上，藉以使記錄標誌形成於記錄面上。

圖18顯示依照上述書寫策略之記錄脈衝波形之一例。圖18之例子係為記錄資料中7T之標誌記錄部分之記錄脈衝波形。如圖所示，記錄脈衝係由一個首脈90與接續其後由複數脈衝91所構成之亦稱為"多脈"之脈列92所構成。首脈例如具有1.5T之脈寬，接續其後之脈列92之各脈衝91例如具有0.5T之脈寬。首脈90及脈列92均為在書寫功率 $P_w$ 與讀取功率 $P_r$ 之2值間產生振幅變化之脈衝。

首脈90具有用以標誌之記錄而預熱光碟記錄面之功能，藉由一與1.5T脈寬之首脈90相對應之記錄雷射之照射，將光碟記錄面之溫度引導至熔點附近。然後，藉接續其後之脈列92將指定長度之標誌形成於記錄面上。脈列92例如由各具脈寬0.5T之複數脈衝91(其包括接通期間及斷波期間之一週期為1T)之連續所構成。藉此，在光碟記錄面反覆進行0.5T之雷射照射，0.5T之急冷，0.5T之雷射照射...以控制所形成之標誌長度。

在使用圖18所例示之記錄脈衝波形之方法中，若將要記錄之標長設定為 $n$ 時，記錄脈衝則由1個首脈90與包含 $(n-3)$ 個脈衝91之脈列92所構成。依照要記錄之標長，形成如上述之記錄脈衝藉以驅動其記錄雷射，而在光碟記錄面上進行指定長度之標誌記錄。

[發明所欲解決之問題]



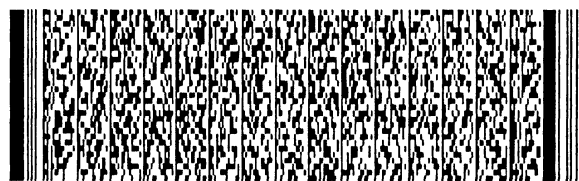
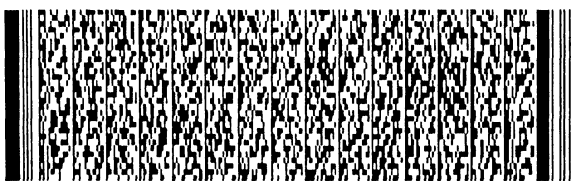
## 五、發明說明 (3)

然而，若依照上述之書寫策略，在普通速度之記錄時並不成問題，但在高速記錄時由於時脈高速化，造成在記錄雷射驅動用之記錄脈衝之控制上產生困難之問題。

在高速記錄時，由於記錄脈衝形成用之時脈本身高速化，構成脈列92之各脈衝91之週期變短，致使各脈衝91之位置互相接近。於是，在構成脈列92之各脈衝91之部分中，記錄脈衝之上升時間對時脈相對變長，因此實際上使記錄脈衝形成一種由構成脈列92之各脈衝91連接成之波形。從而，在記錄時難於控制藉由雷射照射於光碟之熱量。

再者，一般在脈衝波形之上升邊緣及下降邊緣會產生上衝(上升部分越過正向平坦部突出之現象)及下衝(下降部分越過負向平坦部突出之現象)，此在上述記錄脈衝亦同。在普通速度之記錄時，上衝期間及下衝期間均小於構成脈列92之各脈衝91之脈寬，因此很少產生對記錄脈衝之波形(尤其是振幅位準)有重大之不良影響之情形。

然而，在高速記錄時，由於構成脈列92之各脈衝91之寬度變短，上衝期間及下衝期間與脈衝91之期間產生重疊，因此實質上造成了脈衝91之振幅位準的變化。在上述之書寫策略中，由於以首脈及脈列均可成為相同之振幅位準(書寫功率位準)之方式設計記錄脈衝波形，當如此受到上衝及下衝之影響而產生記錄脈衝之功率位準變化時，則無法予以正確控制給予光碟之熱量。其結果，無法記錄適當形狀之標誌。



## 五、發明說明 (4)

本發明乃鑑於上述問題所提出者，即提供在高速記錄時亦有可能記錄適當形狀之標誌之資訊記錄裝置及資訊記錄方法。

## [解決問題之手段]

依照本發明之第1觀點，在將雷射光照射於記錄媒體以形成對記錄信號合適之記錄標誌之資訊記錄裝置中，具備出射上述雷射光用之光源，根據上述記錄信號產生記錄脈衝信號之信號產生機構，以及根據上述記錄脈衝信號驅動上述光源以將雷射脈衝照射於上述記錄媒體上之控制機構，而上述記錄脈衝信號包含形成上述記錄標誌之標誌期間及未形成上述記錄標誌之間隙期間，上述標誌期間包含具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準之首脈期間，及具有與低於上述第1記錄功率之第2記錄功率相對應之第2振幅位準，且接續上述首脈期間之中間偏移期間。

上述資訊記錄裝置及將雷射光照射於光碟等之記錄媒體上，而形成對記錄信號合適之記錄標誌，藉此施行資訊之記錄。根據記錄信號產生記錄脈衝信號，而根據該記錄脈衝信號控制光源，將雷射光照射於記錄媒體上。

記錄脈衝信號係由照射雷射光來形成記錄標誌之標誌期間與未形成記錄標誌之間隙期間所構成。標誌期間具有首脈期間及接續其後之中間偏移期間。首脈期間具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準，而中間偏移期間具有與第2記錄功率相對應之第2振幅位準。第1記錄功率大於第2記錄功率。在上述首脈期間及中間偏移期間藉與各振幅相



## 五、發明說明 (5)

對應之功率將雷射光照射於記錄媒體上以形成記錄標誌。

由首脈期間與中間偏移期間所構成之標誌期間，並未具有如習知之書寫策略內之脈列之小脈寬之複數脈衝連續部分，因此即使在記錄速度高速化之情況亦不會產生記錄脈衝波形之不適當變形，而可將正確之記錄標誌穩定形成於記錄媒體上。

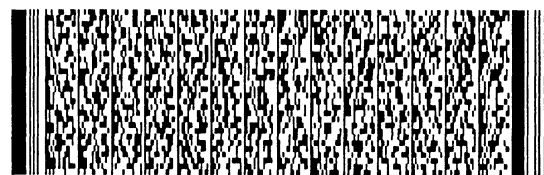
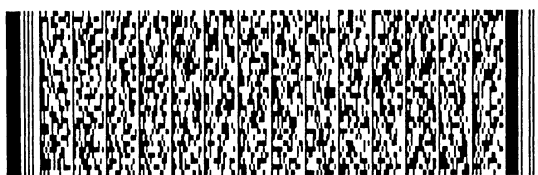
在上述資訊記錄裝置之一態樣中，上述標誌期間又包含具有上述第1振幅位準，且接續上述中間偏移部後之尾脈期間。

依照此一態樣，標誌期間包含接續中間偏移期間，且具有與首脈期間相等之第1記錄功率之尾脈期間。藉由將具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準之首脈期間和尾脈期間，以及具有與第2記錄功率相對應之第2振幅位準之中間偏移期間之時間寬度予以適當設定，可穩定形成具有指定長度之記錄標誌。

在上述之資訊記錄裝置之另一態樣中，上述間隙期間具有與低於上述第1記錄功率及上述第2記錄功率相對應之讀取功率之第3振幅位準。

依照此一態樣，在間隙期間照射與讀取功率相對應之雷射光，因此不會形成記錄標誌，而在記錄媒體上形成適於記錄信號之間隙。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，上述信號產生機構依照與要記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間前之間隙期間長度，使上述首脈期間之開始位置及結束位置之



## 五、發明說明(6)

至少一方產生變化。

按照此一態樣，依先行之間隙期間之長度，使首脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化，藉此控制照射於記錄媒體之雷射光之功率。因此，可除去熱性干涉或光學符號間干涉等之影響，形成適當長度之記錄標誌。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，藉由上述首脈期間之開始位置之變化來施行上述記錄標誌之開始位置之粗略調整，而藉由上述首脈期間之結束位置之變化來施行上述記錄標誌之開始位置之細微調整。

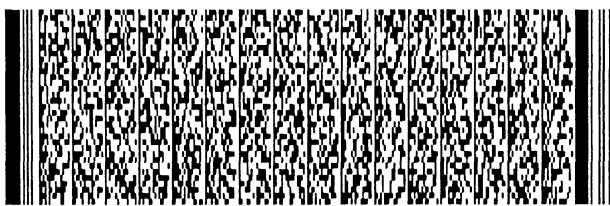
依照此一態樣，藉由適當設定首脈期間之開始位置及結束位置之變化量，即可細微控制記錄標誌之長度。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，上述信號產生機構依照與要記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間後之間隙期間長度，使上述標誌期間之結束位置產生變化。

按照此一態樣，依後續之間隙期間之長度使標誌期間之結束位置產生變化，藉以控制照射於記錄媒體之雷射光之功率。因此，可除去熱性干涉或光學符號間干涉等之影響，形成適當長度之記錄標誌。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，上述信號產生機構依照與要記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間後之間隙期間長度，使上述尾脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化。

按照此一態樣，依後續之間隙期間之長度使尾脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化，藉以控制照射



## 五、發明說明 (7)

於記錄媒體之雷射光之功率。因此，可除去熱性干涉或光學符號間干涉等之影響，形成適當長度之記錄標誌。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，藉由上述尾脈期間之結束位置之變化來施行上述記錄標誌之結束位置之粗略調整，而藉由上述尾脈期間之開始位置之變化來施行上述記錄標誌之結束位置之細微調整。

依照此一態樣，藉由適當設定尾脈期間之開始位置及結束位置之變化量，即可細微控制記錄標誌之長度。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，上述間隙期間又包含位於緊接上述中間偏移期間後之位置，且振幅位準為零之斷波期間。

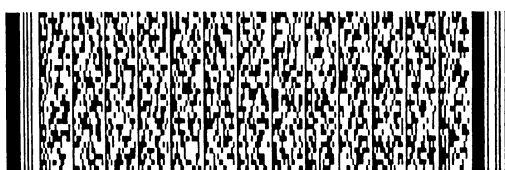
依照此一態樣，由於緊接中間偏移期間之後使雷射光之位準降到零，可使記錄媒體之記錄面急冷，而可減輕熱性干涉等對後續之記錄標誌之影響。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，上述間隙期間又包含位於緊接上述尾脈期間後之位置，且振幅位準為零之斷波期間。

依照此一態樣，由於緊接尾脈期間之後使雷射光之位準降到零，可使記錄媒體之記錄面急冷，而可減輕熱性干涉等對後續之記錄標誌之影響。

在上述資訊記錄裝置之另一不同態樣中，其較佳狀態為，上述第1記錄功率係為在上述第2記錄功率之120%~185%範圍內之數值。

依照此一態樣，可以具有很少產生搖晃等之良好特性之



## 五、發明說明(8)

方式形成記錄標誌。

依照本發明之另一觀點，在使來自光源之雷射光照射於記錄媒體以形成對記錄信號合適之記錄標誌之資訊記錄方法中，具備根據上述記錄信號產生記錄脈衝信號之步驟，以及根據上述記錄脈衝信號驅動上述光源以將雷射脈衝照射於上述記錄媒體上之步驟，而上述記錄脈衝信號包含形成上述記錄標誌之標誌期間及未形成上述記錄標誌之間隙期間，上述標誌期間包含具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準之首脈期間，以及具有與低於上述第1記錄功率之第2記錄功率相對應之第2振幅位準，且接續上述首脈期間之中間偏移期間。

依照上述之資訊記錄方法，藉由將雷射光照射於光碟等之記錄媒體上，而形成適於記錄信號之記錄標誌，施行資訊之記錄。根據記錄信號產生記錄脈衝信號，而根據該記錄脈衝信號控制光源，以將雷射光照射於記錄媒體上。

記錄脈衝信號係由照射雷射光來形成記錄標誌之標誌期間與未形成記錄標誌之間隙期間所構成。標誌期間具有首脈期間及接續其後之中間偏移期間。首脈期間具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準，而中間偏移期間具有與第2記錄功率相對應之第2振幅位準。第1記錄功率大於第2記錄功率。在上述首脈期間及中間偏移期間藉與各振幅相對應之功率使雷射光照射於記錄媒體上以形成記錄標誌。

由首脈期間與中間偏移期間所構成之標誌期間，並未具有如習知之書寫策略所設之脈列之小脈寬之複數脈衝連續



## 五、發明說明 (9)

部分，因此即使在記錄速度高速化之情況亦不會產生記錄脈衝波形之不適當變形，而可將正確之記錄標誌穩定形成於記錄媒體上。

在上述資訊記錄方法之一態樣中，上述標誌期間又包含具有上述第1振幅位準，且接續上述中間偏移部後之尾脈期間。

依照此一態樣，標誌期間包含接續中間偏移期間，且，具有與首脈期間相等之第1記錄功率之尾脈期間。藉由將具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準首脈期間和尾脈期間，以及具有與第2記錄功率相對應之第2振幅位準之中間偏移期間之時間寬度予以適當設定，可穩定形成具有指定長度之記錄標誌。

在上述資訊記錄方法之另一態樣中，上述產生記錄脈衝信號之步驟依照與要記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間前之間隙期間長度，使上述首脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化。

按照此一態樣，依先行之間隙期間之長度，使首脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化，藉以控制照射於記錄媒體之雷射光之功率。因此，可除去熱性干涉或光學符號間干涉等之影響，形成適當長度之記錄標誌。

在上述之資訊記錄方法之另一不同態樣中，上述產生記錄脈衝信號之步驟依照與要記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間後之間隙期間長度，使上述標誌期間之結束位置產生變化。



## 五、發明說明 (10)

按照此一態樣，依後續之間隙期間之長度，使標誌期間之結束位置產生變化，藉以控制照射於記錄媒體之雷射光之功率。因此，可除去熱性干涉或光學符號間干涉等之影響，形成適當長度之記錄標誌。

在上述資訊記錄方法之另一不同態樣中，上述產生記錄脈衝信號之步驟依照與要記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間後之間隙期間長度，使上述尾脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化。

按照此一態樣，依後續之間隙期間之長度使尾脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化，藉以控制照射於記錄媒體之雷射光之功率。因此，可除去熱性干涉或光學符號間干涉等之影響，形成適當長度之記錄標誌。

## [發明之實施形態]

以下，參照圖式，說明有關本發明之較佳實施形態。

## [裝置結構]

圖1概略顯示本發明之實施形態有關之資訊記錄再生裝置之全體結構。資訊記錄再生裝置1為將資訊記錄於光碟D，再從光碟D再生資訊用之裝置。作為光碟D，例如，可使用僅可記錄1次之CD-R(Compact Disc-Recordable)或DVD-R，可多次反覆消除及記錄之CD-RW(Compact Disc-Rewritable)或DVD-RW等之各種光碟。

資訊記錄再生裝置1具有，被用以對光碟D照射記錄光束及再生光束之拾光器2；用以控制光碟D之旋轉之心軸馬達3；用以控制對光碟D之資訊記錄之記錄控制部10；用以控



## 五、發明說明 (11)

制已記錄於光碟D上之資訊再生之再生控制部20；以及用以施行包括控制心軸馬達3之旋轉之心軸伺服和用於拾光器2與光碟D之相對位置控制之聚焦伺服及追蹤伺服在內之各種伺服控制之伺服控制部30。

記錄控制部10接收記錄信號，藉由後述之處理生成供拾光器2內部之雷射二極體之驅動用之驅動信號 $S_D$ ，且將該信號傳輸給拾光器2。

再生控制部20接收從拾光器2輸出之讀取RF信號 $S_{rf}$ ，對此施加所指定之復調處理、復號化處理等，產生再生信號而予以輸出。

伺服控制部30從拾光器2接收讀取RF信號 $S_{rf}$ ，據此將追蹤誤差信號及聚焦信號等之伺服信號 $S1$ 傳輸給拾光器2，同時，將心軸伺服信號 $S2$ 傳輸給心軸馬達3。藉此，執行追蹤伺服、聚焦伺服、心軸伺服等之各種伺服處理。

又，本發明係主要關於記錄控制部10中之記錄方法者，至於再生控制及伺服控制，可應用習知之各種方法，因此關於此項習知之各種方法不做詳細說明。

又，在圖1中作為本發明之一實施形態，例示一種資訊記錄再生裝置，但本發明亦可適用於記錄專用之資訊記錄裝置。

圖2中顯示拾光器2及記錄控制部10之內部結構。如圖2所示，拾光器2具有生成將資訊記錄於光碟D用之記錄光束及從光碟D再生資訊用之再生光束之雷射二極體LD；以及接受從雷射二極體LD出射之雷射光，輸出與雷射光相對應



## 五、發明說明 (12)

之雷射功率位準信號 $LD_{out}$ 之前方監視二極體(FMD)16。

又，拾光器2除了具有上述構件外，又具有用以接受再生光束之依光碟D所形成之反射光束而產生讀取RF信號 $S_{rf}$ 之光檢測器，以及用以將記錄光束、再生光束及反射光束引導於適當方向之光學系統等之習知構件，但省略其圖示及詳細說明。

在另一方面，記錄控制部10具有雷射二極體(LD)驅動器12、APC(Automatic Power Control)電路13、試樣保持(S/H)電路14、以及控制器15。

LD驅動器12用以將依照記錄信號之電流供給雷射二極體LD，以對光碟施行資訊記錄。前方監視二極體16係配置於拾光器2內之雷射二極體LD之近旁，用以接受從雷射二極體LD出射之雷射光，而將顯示其位準之雷射功率位準信號 $LD_{out}$ 予以輸出。

試樣保持電路14係在由試樣保持信號APC-S/H所規定之時機，將雷射功率位準信號 $LD_{out}$ 之位準取樣，予以保持。APC電路13係根據試樣保持電路14之輸出信號，施行LD驅動器12之功率控制以使雷射二極體LD出射之雷射光之讀取功率位準達成一定。

控制器15主要施行記錄動作及APC動作。首先，說明有關記錄動作。在記錄動作時，控制器15產生對雷射二極體LD所供電流量之控制用之開關之切換信號 $SW_R$ 、 $SW_{w1}$ 、以及 $SW_{w2}$ ，而供應給LD驅動器12。

圖3顯示LD驅動器12之詳細結構。如圖3所示，LD驅動器



## 五、發明說明 (13)

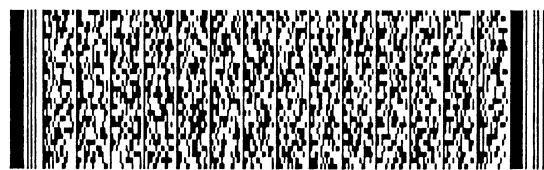
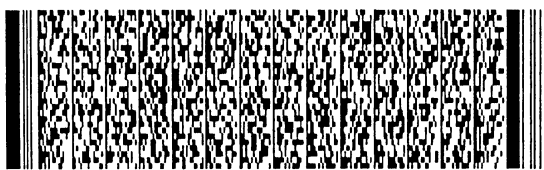
12 具有讀取位準用之電流源 17R，書寫位準用之電流源 17W1 及 17W2，開關 18R、18W1 及 18W2。

讀取位準用之電流源 17R 為流動於雷射二極體 LD 之以讀取功率出射雷射光用之驅動電流  $I_R$  之電流源，驅動電流  $I_R$  係介由開關 18R 供應給雷射二極體 LD。因此，若使開關 18R 接通，雷射二極體 LD 內被供入讀取功率之驅動電流  $I_R$ ，而若使開關 18R 斷接，則停止驅動電流  $I_R$  之供應。來自電流源 17R 之驅動電流  $I_R$  之大小係依照控制信號  $S_{APC}$  產生變化。

書寫位準用之電流源 17W1 及 17W2 分別為流動於雷射二極體 LD 之以書寫功率出射雷射光用之驅動電流  $I_{W1}$  及  $I_{W2}$  之電流源。驅動電流  $I_{W1}$  係介由開關 18W1 供應給雷射二極體 LD，而驅動電流  $I_{W2}$  係介由開關 18W2 供應給雷射二極體 LD 者。

本發明之書寫策略中，使用第 1 書寫功率  $P_h$  及較此低之第 2 書寫功率  $P_m$  之 2 種位準之書寫功率。若在開關 18R 接通之狀態下使開關 18W1 接通，雷射二極體 LD 內被供入驅動電流  $I_R$  及  $I_{W1}$  之合計驅動電流，藉此由第 2 書寫功率  $P_m$  來驅動雷射二極體。再者，若在開關 18R 及 18W1 接通之狀態下使開關 18W2 接通，雷射二極體 LD 內被進一步供入驅動電流  $I_{W2}$ ，於是，驅動電流  $I_R$ 、 $I_{W1}$  及  $I_{W2}$  之合計驅動電流流動於雷射二極體，而由第 1 書寫功率  $P_h$  驅動雷射二極體。若使開關 18W1 斷接，則停止驅動電流  $I_{W1}$  之供應，而若使開關 18W2 斷接，則停止驅動電流  $I_{W2}$  之供應。

圖 4 顯示，供入雷射二極體 LD 之驅動電流與從雷射二極體 LD 出射之雷射光之輸出功率之關係。由圖 4 得知，供應



## 五、發明說明 (14)

驅動電流  $I_R$  給雷射二極體LD時，則由讀取功率  $P_R$  出射雷射光。在此狀態下，施加驅動電流  $I_{W1}$  時，則由第2書寫功率  $P_m$  出射雷射光。再進一步施加驅動電流  $I_{W2}$  時，則由第1書寫功率  $P_h$  出射雷射光。

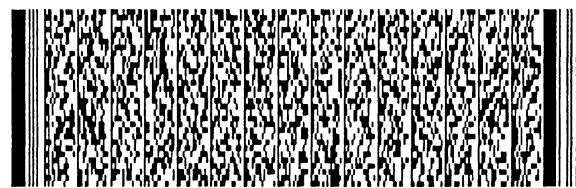
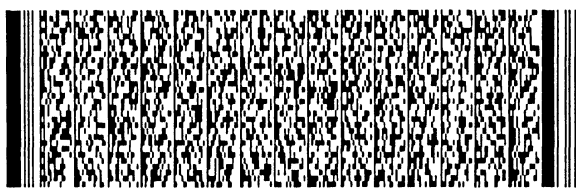
在對光碟進行資訊記錄時，基本上經常供應驅動電流  $I_R$  而由讀取功率  $P_R$  出射雷射光以作備用，然後依照記錄脈衝追加驅動電流  $I_{W1}$  及  $I_{W2}$ ，藉此施加第1書寫功率  $P_h$  或第2書寫功率  $P_m$ ，而將資訊記錄於光碟上。

其次，說明有關於APC動作。APC動作係以使雷射二極體LD所出射之雷射光之讀取功率位準達成一定之方式，來調整從LD驅動器12供入雷射二極體LD之驅動電流位準者。更詳細而言，在記錄信號(8-16已被調制，而具有3T~11T、14T之長度之標誌期間及間隙期間)之間隙部之長間隙期間(例如5T~11T、14T之間隙期間)中，以可使讀取功率位準達成一定之方式，調整從LD驅動器12發出之驅動信號  $S_D$ 。

具體而言，進行如下述之動作。控制器15如上述產生與記錄信號相對應之記錄脈衝，藉由該記錄脈衝來驅動LD驅動器12以使雷射二極體LD出射雷射光。

前方監視二極體16係配置於拾光器2內之雷射二極體LD之近旁，用以接受從雷射二極體LD出射之雷射光，產生顯示其位準之雷射功率位準信號  $LD_{out}$ ，供入信號給試樣保持電路14。

試樣保持電路14係在按照從控制器15輸入之試樣保持信號APC-S/H所給予之時機，將前方監視二極體16所提供之



## 五、發明說明 (15)

雷射功率位準信號 $LD_{out}$ 取樣，且於指定期間保持該位準。控制器15所輸出之試樣保持信號APC-S/H係為顯示其執行APC期間(稱為"APC期間")之脈衝。

因此，試樣保持電路14係在記錄信號之間隙期間中之APC期間，保持雷射功率位準信號 $LD_{out}$ 之位準，以供應給APC電路13。APC電路13以可使APC期間之雷射功率位準信號 $LD_{out}$ 之位準達成一定之方式，供應控制信號 $S_{APC}$ 給LD驅動器12。

如圖3所示，控制信號 $S_{APC}$ 被輸入LD驅動器12內之讀取位準用電流源17R。藉此，依照控制信號 $S_{APC}$ ，使從讀取位準用電流源17R流出之電流 $I_R$ 產生變化。即，以可使雷射二極體LD所得之讀取功率位準達成一定之方式執行APC。

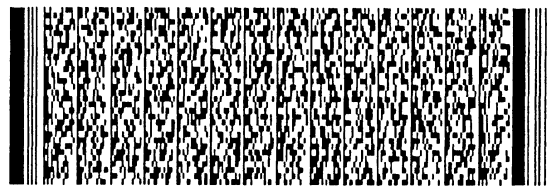
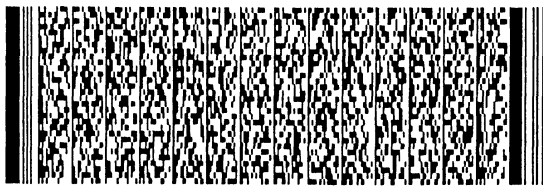
[本發明之書寫策略]

其次，說明有關依照本發明之適於高速記錄之書寫策略。

(記錄脈衝波形之第1實施形態)

圖5顯示依照本發明書寫策略之記錄脈衝波形之第1實施形態。如圖所示，本實施形態之依照書寫策略之記錄脈衝波形係由首脈40、中間偏移部41、以及尾脈42之三個部分所構成。再者，在此項三個部分以外之情況，記錄脈衝波形被維持於讀取功率 $P_R$ 之位準。

在本發明之書寫策略中，使用2值之書寫功率。首脈40及尾脈42均具有第1書寫功率 $P_h$ ，而中間偏移部41具有第2書寫功率 $P_m$ 。第2書寫功率 $P_m$ 係設定為高於讀取功率 $P_R$ ，



## 五、發明說明 (16)

但，低於第1書寫功率 $P_h$ 。

首脈40具有預熱標誌記錄用光碟記錄面之功能。中間偏移部41之時間寬度依照要記錄之標誌之長度產生變化。尾脈42主要具有調整標誌之後端部形狀之功能。再者，基本上，要記錄之標誌之長度係利用首脈寬度 $T_{top}$ ，尾脈寬度 $T_{lp}$ ，以及第1書寫功率 $P_h$ 予以控制，而要記錄之標誌之寬度係利用第2書寫功率 $P_m$ 予以控制者。

圖6顯示與要記錄之各標誌之長度相對應之記錄脈衝波形。記錄資料已按8-16調制方式調制，而具有 $3T \sim 11T$ 、 $14T$ 之長度之標誌期間及間隙期間。如圖所示，在 $3T$ 及 $4T$ 之記錄資料之情況並無中間偏移部41，而以首脈40與尾脈42合成之形式形成一個脈衝。此脈衝之功率為與首脈及尾脈相同之第1書寫功率 $P_h$ 。

關於較 $5T$ 長之記錄資料，依照其長度使中間偏移部41之長度增加。首脈40及尾脈42之脈寬由於後述之控制而有若干之變化，不過在基本上約略呈一定，不會產生如中間偏移部41之脈寬依照記錄標誌產生很大之變化者。

本實施形態之記錄脈衝波形中，如圖5所示，雖然在首脈40及尾脈42有脈衝波形之上升及下降，但此並非如圖18所示書寫策略之脈寬小之複數脈衝之連續，又由於首脈40與尾脈42之間有中間偏移部41之存在，即使在高速記錄時，亦不會因脈衝之上升及下降期間之影響及上衝及下衝之影響而產生波形之不適當變形。

又，在圖6之例子中，在記錄標誌為 $4T$ 之情況亦形成由



## 五、發明說明 (17)

首脈與尾脈合成之一個脈衝波形，但如圖6中之虛線100所示，在記錄標誌為4T之情況以設置中間偏移部之方式決定記錄脈衝波形亦可。

再者，圖6顯示普通之記錄速度之4倍之高速記錄用之記錄脈衝例，但在記錄速度較此更為高速化之情況(例如8倍速、16倍速等)，由於時脈亦隨之高速化，因此，不僅關於3T及4T之記錄資料，即使關於5T以上之記錄資料作為中間偏移部消失之單一脈衝型之記錄脈衝波形。

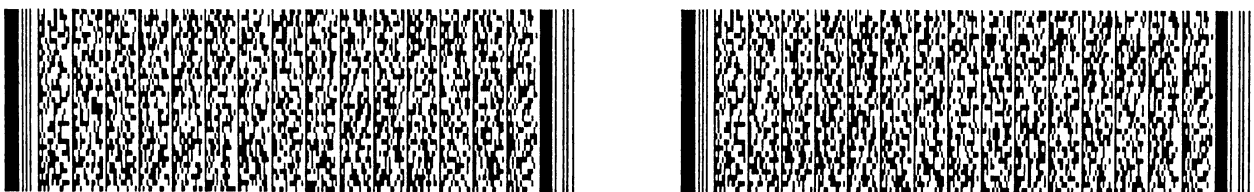
(記錄脈衝波形之邊緣位置之調整)

此外，本發明之書寫策略之另一特徵為，為了得到良好之記錄特性，使首脈40及尾脈42之位置及脈寬依照要記錄之標誌之前一個及後一個間隙長度產生變化。

施行如此細微之控制之理由為，實際形成之標誌之形狀會因要記錄之標誌之前後間隙長而受到影響。作為受到此種影響之主要因素，可舉出記錄時之熱性干涉及再生時之光學符號間干涉。以下，關於上述干涉加以說明。

首先，參照圖7，說明有關於熱性干涉之影響。圖7(a)及(b)為顯示有關某一記錄資料之記錄脈衝波形及被記錄之標誌形狀之概念圖。圖7(a)顯示連續之二個標誌之間為較長之間隙(例如5T以上之間隙)之情況，而圖7(b)顯示連續之二個標誌之間為較短之間隙(例如3T~4T之間隙)之情況。

又，在圖7(a)及(b)中，為了容易得到理解起見，以可使記錄資料之脈寬，記錄脈衝之脈寬，以及所形成之標長



## 五、發明說明 (19)

為了除去此種影響，如圖7(b)之最下段所示，使記錄脈衝54之邊緣移位之作法非常有效。即，在圖7(b)之例子中，使與前一標誌55相對應之尾脈54a之後邊緣向前移位，同時，使與下一標誌56相對應之首脈54b之前邊緣向後移位。藉此，無論殘留熱所引起之熱性干涉如何，均可形成正確長度之標誌。

其次，參照圖8(a)及(b)說明有關光學符號間干涉之影響。圖8(a)及(b)為顯示關於某一記錄資料之記錄脈衝波形及被記錄之標誌之形狀之圖，圖8(a)顯示連續之二個標誌之間為較長之間隙(例如5T以上之間隙)之情況，而圖8(b)顯示連續之二個標誌之間為較短之間隙(例如3T~4T之間隙)之情況。又，圖8(a)及(b)亦同樣，為了容易得到理解起見，以可使記錄資料之脈寬，記錄脈衝之脈寬，以及所形成之標誌長一致之方式，顯示記錄資料、記錄脈衝、以及標誌之關係者，而實際上記錄資料之脈寬，記錄脈衝之脈寬，以及所形成之標誌長並非如圖所示互相一致。

光學符號間干涉係指二個標誌(或間隙)間之間隙(或標誌)比讀取雷射光點直徑為短之情況，讀取雷射光點則同時施加於連續之二個標誌(或間隙)致使讀取信號之振幅位準下降(或上升)之情況。

記錄標誌之檢測係藉將讀取雷射光照射於記錄面上而檢測其反射光量之方法所進行者。由於標誌部分之反射率低於間隙部分，在標誌部分中反射光量之位準會降低。因



## 五、發明說明 (20)

此，由顯示反射光量之再生信號與指定臨限值做比較即可讀取形成於光碟上之標誌。

在圖8(a)中顯示與記錄資料對應記錄之標誌61及62。再者，波形63係為由讀取光點SP照射光碟記錄面所得之反射光經光電變換所得到之再生信號波形。再生信號波形63與指定臨限值(TH)位準64做比較，將比臨限值位準64低之位準部分判定為標誌。在圖8(a)之例子中，由於連續二個標誌間之間隙長(例如5T以上)，讀取光點SP不會同時施加於二個記錄標誌，而得到依照記錄標誌之標誌長之正確再生信號。

在另一方面，圖8(b)顯示標誌間之間隙較短(例如3T~4T)之情況。標誌66及67雖依照記錄資料65正確形成於光碟記錄面上，但由於二個標誌66與67之間隙短，已開始該標誌67開頭部分之讀取之讀取光點SP仍然施加於其前一個標誌66之後尾部分。於是，該部分之讀取光點SP之反射光之光量位準降低，其應形成如虛線63a所示之再生信號波形在實際上變成如實線波形63所示之波形，因此，藉由與指定臨限值位準64之比較而檢測出之標誌長較實際長度要長。此即為光學符號間干涉之影響。

為了除去此種影響，在連續之二個標誌之間隙較短之情況，使該間隙之前後之記錄標誌之端部位置移位，以形成比實際稍短之標誌之方法非常有效。即，如圖8(b)之下段所示，預先稍短形成66'及67'，以便即使為讀取時有光學符號間干涉之影響之情況，亦可得到與實際之標誌相對應



## 五、發明說明 (21)

之長度之再生信號。

上述之熱性干涉及光學符號間干涉之任一影響均可藉一種調整如圖5所示記錄脈衝波形之首脈40及尾脈42前後之邊緣位置之方法來除去。此調整方法概略示於圖9及圖10中。

圖9(a)為要記錄之標誌之前後間隙均較長之情況。在此情況，如前所述，並無熱性干涉及光學符號間干涉之影響，或此種影響小至可忽視之程度，因此使用具有與記錄資料71相對應之脈寬 $T_p$ 之記錄脈衝波形72。由於沒有光學符號間干涉之影響，再生信號74亦具有正確之脈寬(由其與臨限值75交叉之點所示)，而正確記錄及再生期待之指定長度之記錄標誌。

圖9(b)為要記錄之標誌之前間隙較長且後間隙較短之情況。在此情況，要記錄之標誌之前方並無熱性干涉及光學符號間干涉之影響，因此，與標誌73相對應之記錄脈衝波形72之首脈之前邊緣乃與記錄資料71之上升邊緣一致，而再生信號74與臨限值75交叉之點亦與記錄資料一致。在另一方面，要記錄之標誌之後方中，由於該標誌與下一標誌之間隙較短，因而有可能產生熱性干涉及光學符號間干涉之影響。據此，在考慮熱性干涉之下，使記錄脈衝波形之尾脈之後邊緣向前移動，而形成後端部稍短之標誌73。藉此，亦除去光學符號間干涉，而使再生信號74之脈寬與記錄資料之脈寬一致。

圖10(a)為要記錄之標誌之前間隙較短且後間隙較長之



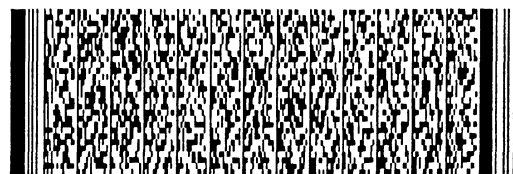
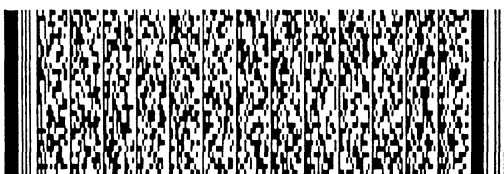
## 五、發明說明 (23)

度，使與要記錄之標誌相對應之記錄脈衝之尾脈之後邊緣位置產生變化。

此外，亦可以依照要記錄之標誌之前後間隙長度調整首脈之後邊緣及尾脈之前邊緣之位置。在圖5中，記錄脈衝之面積係與記錄雷射所出射之雷射光之功率相對應。藉此，在使首脈40之前邊緣位置TF及後邊緣位置TR按相同之時間寬度移動之情況，則前邊緣位置TF移動時之雷射功率之變化大於後邊緣位置TR移動時之雷射功率之變化。因為，前邊緣位置TF移動時之記錄脈衝波形之面積變化大於後邊緣位置TR移動時之記錄脈衝波形之面積變化。

同樣地，在使尾脈42之前邊緣位置LF及後邊緣位置LR按相同之時間寬度移動之情況，則後邊緣位置LR移動時之雷射功率之變化大於前邊緣位置LF移動時之雷射功率之變化。因為，後邊緣位置LR移動時之記錄脈衝波形之面積變化大於前邊緣位置LF移動時之記錄脈衝波形之面積變化。

據此，在大幅調整記錄功率之情況，使首脈40之前邊緣位置TF或尾脈42之後邊緣位置LR移動極為有效，而在小幅度調整記錄功率之情況，使首脈40之後邊緣位置TR或尾脈42之前邊緣位置LF移動極為有效。亦即，在參照圖9及圖10所說明之首脈及尾脈之邊緣位置調整中，依照要記錄之標誌之前之間隙長度，使首脈之前邊緣位置TF產生變化以施行記錄功率之粗略調整，而使首脈之後邊緣位置TR產生變化以施行記錄功率之細微調整時，有可能達成記錄標誌之前端位置之更精密之調整。同樣地，依照要記錄之標誌



## 五、發明說明 (24)

之後之間隙長度，使尾脈之後邊緣位置LR產生變化以施行記錄功率之粗略調整，而使尾脈之前邊緣位置LF產生變化以施行記錄功率之細微調整時，有可能達成記錄標誌之後端位置之更精密之調整。

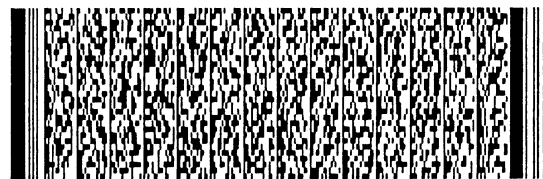
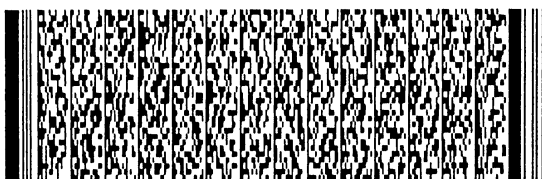
在圖11顯示首脈40之前邊緣位置TF及後邊緣位置TR之移動量(邊緣移位量)與由此產生之搖晃之關係。由此圖可知，與使前邊緣位置TF移動之情況相比，使後邊緣位置TR之移動時所產生之搖晃較小。因此，巧妙調整後邊緣位置TR時，可藉此在抑制所產生之搖晃之下，有效調整記錄標誌之位置。

## (記錄脈衝波形之第2實施形態)

其次，說明有關依照本發明書寫策略之記錄脈衝波形之第2實施形態。圖5所示之記錄脈衝波形具有首脈40、中間偏移部41、以及尾脈42，但在第2實施形態中，省略尾脈42，而使中間偏移部41延長以形成如圖12所示之記錄脈衝波形。第2實施形態之記錄脈衝波形並未具有尾脈，而使與第2書寫功率 $P_m$ 相對應之振幅位準之中間偏移部延續至記錄脈衝波形之最後。除此而外，均與圖5所示之記錄脈衝波形相同。

即，首脈40之振幅位準與第1書寫功率 $P_h$ 相對應，中間偏移部41之振幅位準與第2書寫功率 $P_m$ 相對應。再者，首脈40及中間偏移部41以外之部分具有與讀取功率 $P_r$ 相對應之振幅位準。

從而，與第1實施形態之情況相同，調整記錄脈衝之邊



## 五、發明說明 (25)

緣位置即可除去前述之熱性干涉及光學符號間干涉之影響。此時，關於要記錄之標誌之前端部，與第1實施形態相同，依照要記錄之標誌之前之間隙長度，調整與要記錄之標誌相對應之記錄脈衝之首脈之前邊緣位置TF及後邊緣位置TR即可。

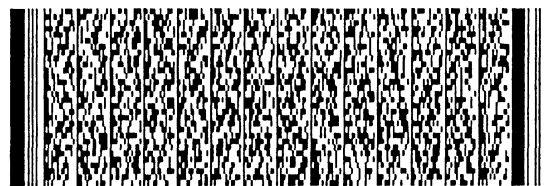
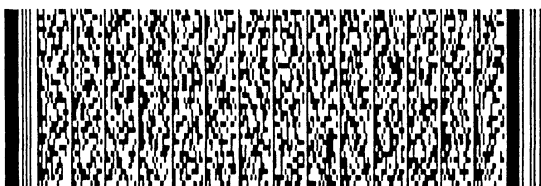
在另一方面，關於要記錄之標誌之後端部，由於沒有尾脈，使記錄脈衝之後邊緣位置RE(參照圖12)依照要記錄之標誌之後之間隙長度產生變化。但，在此情況僅可使後邊緣位置RE產生變化而已，因此無法做到如第1實施形態之藉微調整之精細調整。

(書寫功率位準)

其次，關於依照上述第1及第2實施形態之記錄脈衝波形之書寫功率位準加以研討。在本發明之書寫策略中，第1實施形態(圖5)及第2實施形態(圖12)均使記錄脈衝具有第1書寫功率 $P_h$ 及第2書寫功率 $P_m$ 之二值。再者，各實施形態均使首脈寬度 $T_{top}$ 以 $1.75T$ 為基準，而第1實施形態之尾脈寬度 $T_{lp}$ 乃以 $0.50T$ 為基準。以下，關於第1書寫功率 $P_h$ 及第2書寫功率 $P_m$ 之調整加以說明。

第1書寫功率 $P_h$ 及第2書寫功率 $P_m$ 之調整係由第1書寫功率 $P_h$ 與第2書寫功率 $P_m$ 之比率之適當值之設定，及兩功率之具體值之決定之二階段所構成。首先，關於第1書寫功率 $P_h$ 與第2書寫功率 $P_m$ 之比率加以研討。

在圖13(a)~(c)中顯示，在固定第1書寫功率 $P_h$ 為20mW而使第2書寫功率 $P_m$ 產生變化時之搖晃值(以"Clock to



## 五、發明說明 (26)

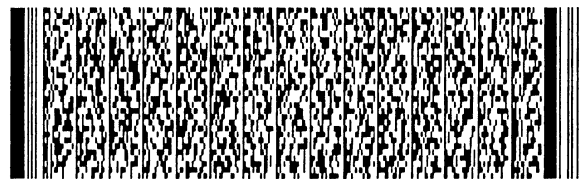
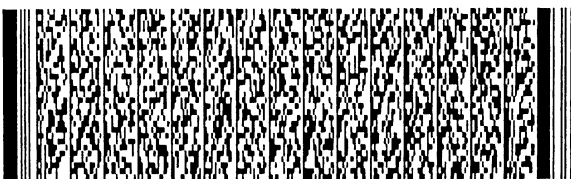
jitter(%)"表示)、調制度(Modulation)、以及不對稱性(Asymmetry)之變化。又,在圖13(a)~(c)中,以"Type1"顯示使用圖5所示第1實施形態之記錄脈衝波形之情況之特性,而以"Type2"顯示使用圖12所示第2實施形態之記錄脈衝波形之情況之特性。

搖晃值係表示,以二值化再生信號所產生之PLL時脈為基準時之二值化再生信號之上升及下降邊緣之搖晃之程度。搖晃值愈高,再生信號之品質愈差,而搖晃值愈低,再生信號之品質愈好。依照DVD-R規格書,要求搖晃值為8.0%以上。

調制度顯示對最大記錄標14T標誌之再生信號之振幅 $I_{14}$ 與對最大記錄標誌14T標誌之再生信號之峰值和零件準之差 $I_{14H}$ 之比率( $I_{14}/I_{14H}$ )之值,依照DVD-R規格書,要求調制度為0.60(60%)以上。

不對稱性顯示最小記錄標誌(3T標誌)與最大記錄標誌(14T標誌)之振幅中心之偏倚程度之值,依照DVD-R規格書,要求不對稱性-0.05~0.15。

在圖13(a)~(c)中,各橫軸均表示第1書寫功率 $P_h$ 與第2之書寫功率 $P_m$ 之比率(以下,稱為"書寫功率比")。由圖13(a)可知,在書寫功率比150%~160%程度時,搖晃值最小。再者,圖13(b)所示之調制度在書寫功率比愈低時,變得愈大,以調制度而言,由書寫功率比可得到所想要之調制度。在另一方面,又可知不對稱性係無論書寫功率比如何,約略不變。



## 五、發明說明 (27)

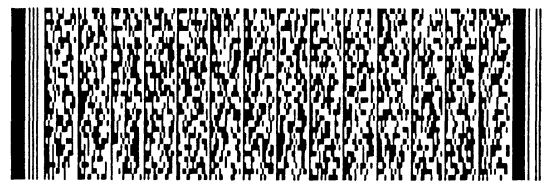
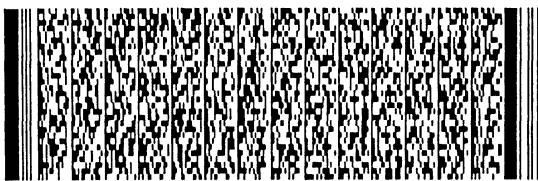
圖14(a)~(c)顯示，在固定第2書寫功率 $P_m$ 為13mW而使第1書寫功率 $P_h$ 產生變化時之搖晃值、調制度、以及不對稱性之變化。在圖14(a)~(c)中，亦以"Type1"顯示使用圖5所示第1實施形態之記錄脈衝波形之情況之特性，而以"Type2"顯示使用圖12所示第2實施形態之記錄脈衝波形之情況之特性。

如圖14(a)所示，可知在此情況之書寫功率亦以搖晃值最小時之150~160%附近較佳。圖14(b)所示之調制度無論書寫功率比之變化如何，皆呈約略一定之數值。再者，在圖14(c)亦同樣可知，書寫功率比以不對稱性在零附近時之150~160%附近較佳。

由以上之事實得知，書寫功率比以150~160%附近較佳。總之，可瞭解到根據上述首脈寬度及尾脈寬度，將第1書寫功率 $P_h$ 定在第2書寫功率 $P_m$ 之1.5~1.6倍程度較為理想。

其次，關於第1書寫功率 $P_h$ 及第2之書寫功率 $P_m$ 之數值加以研討。圖15(a)~(c)分別針對第1實施形態之記錄脈衝波形(Type1)，以實線顯示使第1書寫功率 $P_h$ 值產生變化時之搖晃值、調制度、以及不對稱性各值。又，其各情況之書寫功率比皆固定於由上述之研討所得之150%程度之數值。在另一方面，書寫功率比未固定之情況之變化乃以虛線表示。

如圖15(a)之實線所示，使書寫功率比固定時，即使使第1書寫功率 $P_h$ 增加，亦不致使搖晃值惡化至如虛線所示



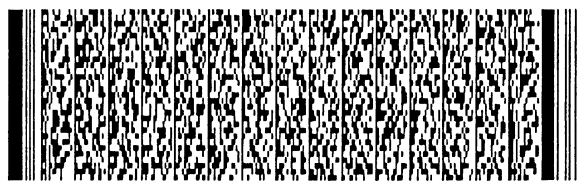
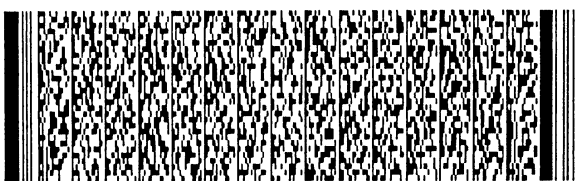
## 五、發明說明 (28)

之書寫功率比未固定時之程度，而提高功率之限度。在另一方面，如圖15(b)所示，使第1書寫功率 $P_h$ 增加時，調制度則增加。因此，僅以調制度而言，第1書寫功率較高者較佳。在另一方面，如圖15(c)所示，不對稱性與第1書寫功率 $P_h$ 形成約略正比之關係，由此可知，以不對稱性之數值約略成為零時之第1書寫功率 $P_h$ 值20[mW]附近較佳。

據以上所述，關於依照第1實施形態之記錄脈衝波形，由於搖晃值受到第1書寫功率 $P_h$ 之變化之影響不大，在考慮調制度及不對稱性值之下，以兩參數可成為可容許之數值之方式決定第1書寫功率 $P_h$ 值即可。在圖15(a)~(c)之情況，以一例設定第1書寫功率 $P_h$ 為20[mW]程度時，不對稱性則成為約略零，且調制度亦達0.65附近之良好數值，因此該 $P_h$ 值可謂為合適之數值。

圖16(a)~(c)分別針對第2實施形態之記錄脈衝波形(Type2)，以實線顯示使第1書寫功率 $P_h$ 值產生變化時之搖晃值、調制度、以及不對稱性各值。又，其各情況之書寫功率比皆固定於由上述之研討所得之150%程度之數值。在另一方面，書寫功率比未固定之情況之變化乃以虛線表示。

在此情況亦可見到基本上與圖15(a)~(c)之情況類似之傾向。如圖16(a)所示，即使使第1書寫功率 $P_h$ 增加，搖晃值亦不致有太大之惡化。再者，如圖16(b)所示，使第1書寫功率 $P_h$ 增加時，第2書寫功率 $P_m$ 則增加，因此調制度會增加。此外，如圖16(c)所示，不對稱性乃與第1書寫功率 $P_h$



## 五、發明說明 (29)

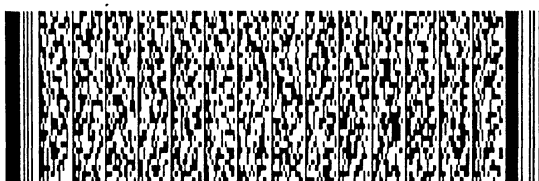
形成約略正比之關係，由此可知，以不對稱性之數值約略成為零時之第1書寫功率 $P_h$ 值21[mW]附近較佳。

據以上所述，關於依照第2實施形態之記錄脈衝波形亦同樣，由於第1書寫功率 $P_h$ 之變化對搖晃值之影響不大，在考慮調制度及不對稱性值之下，以兩參數可成為可容許之數值之方式決定第1書寫功率 $P_h$ 值即可。在圖16(a)~(c)之情況，以一例設定第1書寫功率 $P_h$ 為21[mW]程度時，不對稱性則成為約略零，且調制度亦達0.65附近之良好數值，因此該 $P_h$ 值可謂為合適之數值。

其次，關於使用第1實施形態之記錄脈衝波形之情況與使用第2實施形態之記錄脈衝波形之情況之差異，加以研討。如圖13(a)及圖14(a)所示，搖晃值最小時之書寫功率比在第1實施形態之記錄脈衝波形之情況為約略152~154%程度，而在第2實施形態之記錄脈衝波形之情況為約略156~159%程度。再者，關於不對稱性亦同樣，如圖13(c)及圖14(c)所示，以不對稱性成為約略零時之書寫功率比而言，第2實施形態之記錄脈衝波形之情況係高於第1實施形態之記錄脈衝波形之情況者。

因此，在未具尾脈之第2實施形態之記錄脈衝波形(圖12)之情況，較佳的是，使其增加書寫功率比之程度稍高於具有尾脈之第1實施形態之記錄脈衝波形(圖5)之情況。

其次，關於第1書寫功率 $P_h$ ，如前面所研討，在第1實施形態之記錄脈衝波形之情況係以20[mW]程度較佳，而在第2實施形態之記錄脈衝波形之情況係以21[mW]程度較佳



## 五、發明說明 (30)

。由此可知，在使用未具尾脈之第2實施形態之記錄脈衝波形之情況，較佳的是，使其增加書寫功率比之程度稍高於使用第1實施形態之記錄脈衝波形之情況。又，在此情況，若已固定書寫功率比，則第2書寫功率 $P_w$ 亦會增加。

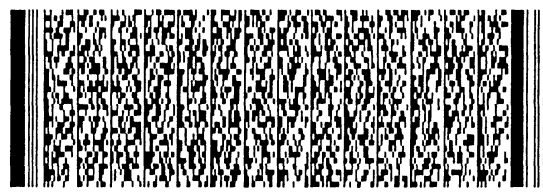
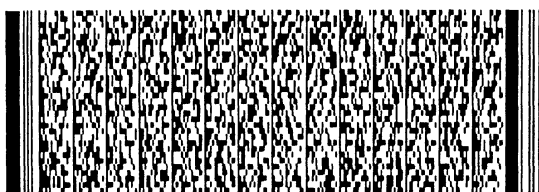
依照上述實施形態，在設定書寫功率比為150~160%時，得到可滿足規格書所規定之規格之結果，不過必須注意的是，此種數值係在首脈寬度 $T_{top}:1.75T$ 及尾脈寬度 $T_{lp}:0.50T$ 時得到之數值，即依照首脈寬度 $T_{top}$ 及尾脈寬度 $T_{lp}$ 之數值，有可能採取120~185%之數值。依照本案申請人之實驗結果為如下：即在首脈寬度 $T_{top}:2.3T$ 及尾脈寬度 $T_{lp}:0.50T$ 之情況，最好能將書寫功率比設定為約120%，而在首脈寬度 $T_{top}:1.4T$ 及尾脈寬度 $T_{lp}:0.80T$ 之情況，最好能將書寫功率比設定為約185%。

## [變形例]

其次，關於本發明之書寫策略之第3實施形態，在參照圖17之下加以說明。在第3實施形態之書寫策略中，在與記錄標誌相對應之記錄脈衝下降後立刻使記錄雷射之輸出暫時降低至零位準，以施行光碟之急冷。藉此可減輕後續之記錄標誌形成上之熱性干涉之影響。

以波形80顯示第3實施形態之手法應用於依照第1實施形態之記錄脈衝波形之情況之記錄脈衝波形，而以波形81表示第3實施形態之手法應用於依照第2實施形態之記錄脈衝波形之情況之記錄脈衝波形。

二種情況均示其記錄脈衝波形本身與第1實施形態或第2



## 五、發明說明 (31)

實施形態相同，在接續其後之指定期間 $T_{off}$ 使記錄脈衝之位準降到零位準而使雷射輸出斷接。

由於如此設置斷波期間，即使在任一標與下一標之間隙小之情況，亦可以減輕殘留熱之影響。再者，如本實施形態設置斷波期間時，在使第1實施形態之記錄脈衝波形之尾脈後邊緣LR或第2實施形態之記錄脈衝波形之尾脈後邊緣RE依照後續之間隙長度移動之情況可按更大之單位調整熱量。因為，在使後邊緣LR或後邊緣RE以同一時間寬度移動之情況，可按斷波期間之分量大幅減少對光碟照射之雷射之熱量。

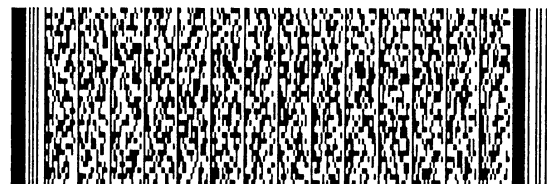
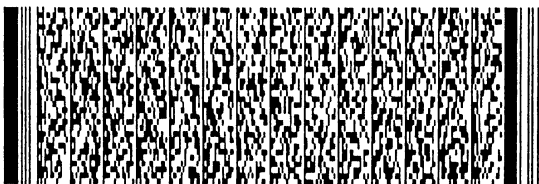
## [發明之效果]

如以上所做之說明，依照本發明，由於由首脈、中間偏移部、以及尾脈構成記錄脈衝，或由首脈及中間偏移部構成記錄脈衝，其記錄脈衝並未含有如習知書寫策略所設之脈列即小脈寬之複數脈衝連續之部分。因此，即使因高速記錄使時脈高速化之情況，亦可減輕記錄脈衝波形之上升及下降暨上衝及下衝對記錄標誌之影響。

又由於可依照要記錄之標誌之前後間隙長度各別獨立控制首脈及尾脈之前後邊緣之位置，可獨立控制記錄標誌之長及寬度。

## [元件編號之說明]

- |   |          |
|---|----------|
| 1 | 資訊記錄再生裝置 |
| 2 | 拾光器      |
| 3 | 心軸馬達     |



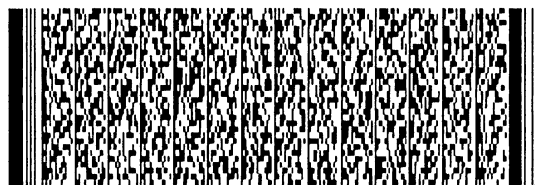
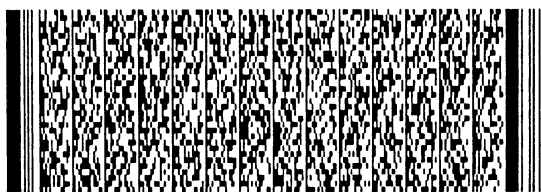
## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：資訊記錄裝置及資訊記錄方法)

本發明之目的在於，提供在高速記錄時亦有可能記錄適當形狀之標誌之資訊記錄裝置及資訊記錄方法。

作為解決之手段，資訊記錄裝置將雷射光照射於光碟等之記錄媒體上，以形成適於記錄信號之記錄標誌，藉此施行資訊之記錄。記錄脈衝信號由照射雷射光以形成記錄標誌之標誌期間，及未形成記錄標誌之間隙期間所構成，標誌期間具有首脈期間及接續其後之中間偏移期間。由首脈期間與中間偏移期間所構成之標誌期間由於未具有如習知書寫策略所設之脈列即小脈寬之複數脈衝連續部分，即使在記錄速度高速化之情況，亦不會產生記錄脈衝波形之不適當變形而可使正確之記錄標誌穩定形成於記錄媒體上。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：INFORMATION RECORDING APPARATUS AND INFORMATION RECORDING METHOD)

The information recording apparatus irradiates a laser beam on a recording medium such as an optical disk and forms a recording mark corresponding to a recording signal to record information. A recording pulse signal includes a mark period irradiating the laser beam for forming the recording mark and a space period in which the recording mark is not formed. The mark period has a top pulse period and an intermediate bias period following the top pulse period. The mark period



四、中文發明摘要 (發明之名稱：資訊記錄裝置及資訊記錄方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：INFORMATION RECORDING APPARATUS AND INFORMATION RECORDING METHOD)

constituted by the top pulse period and the intermediate bias period does not have a continuous part of a plurality of pulses having a small pulse width unlike a pulse train, so that the correct recording mark can be stably formed on the recording medium without an inadequate deformation of a recording pulse shape, even in the case of a high speed recording.

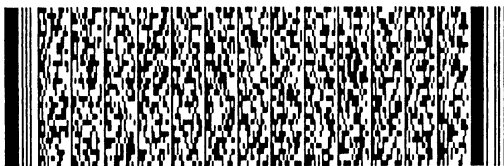


圖 3

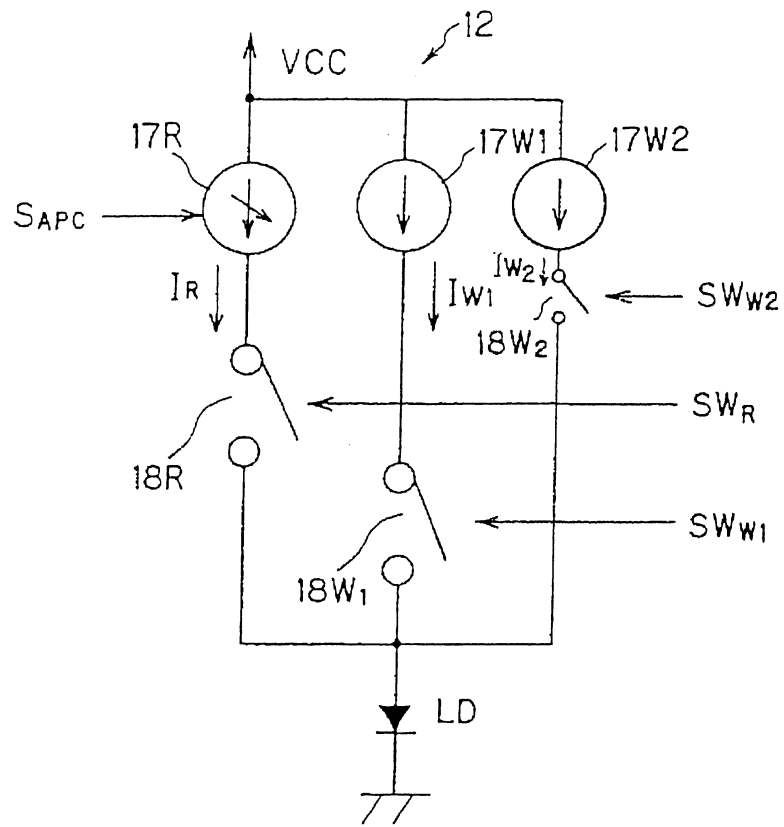
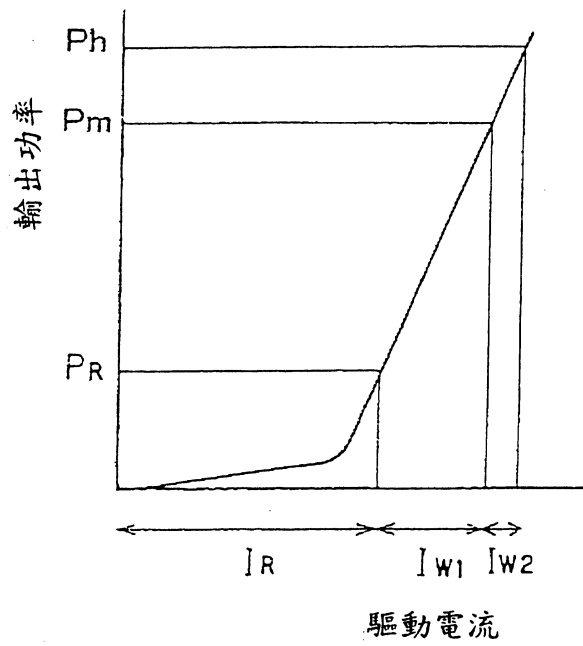
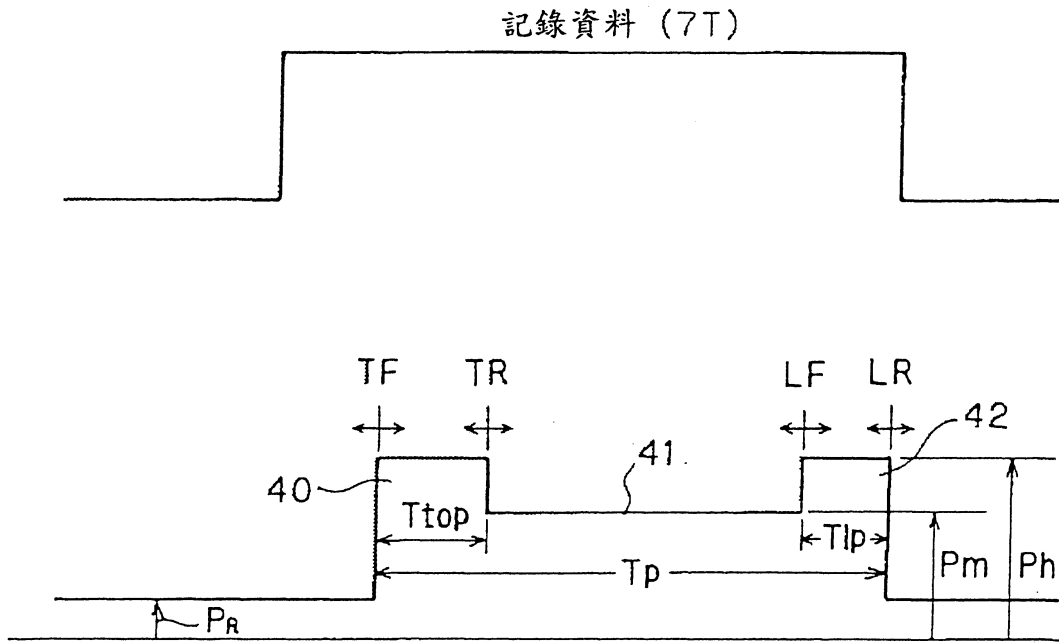


圖 4





記錄脈衝波形

圖 6

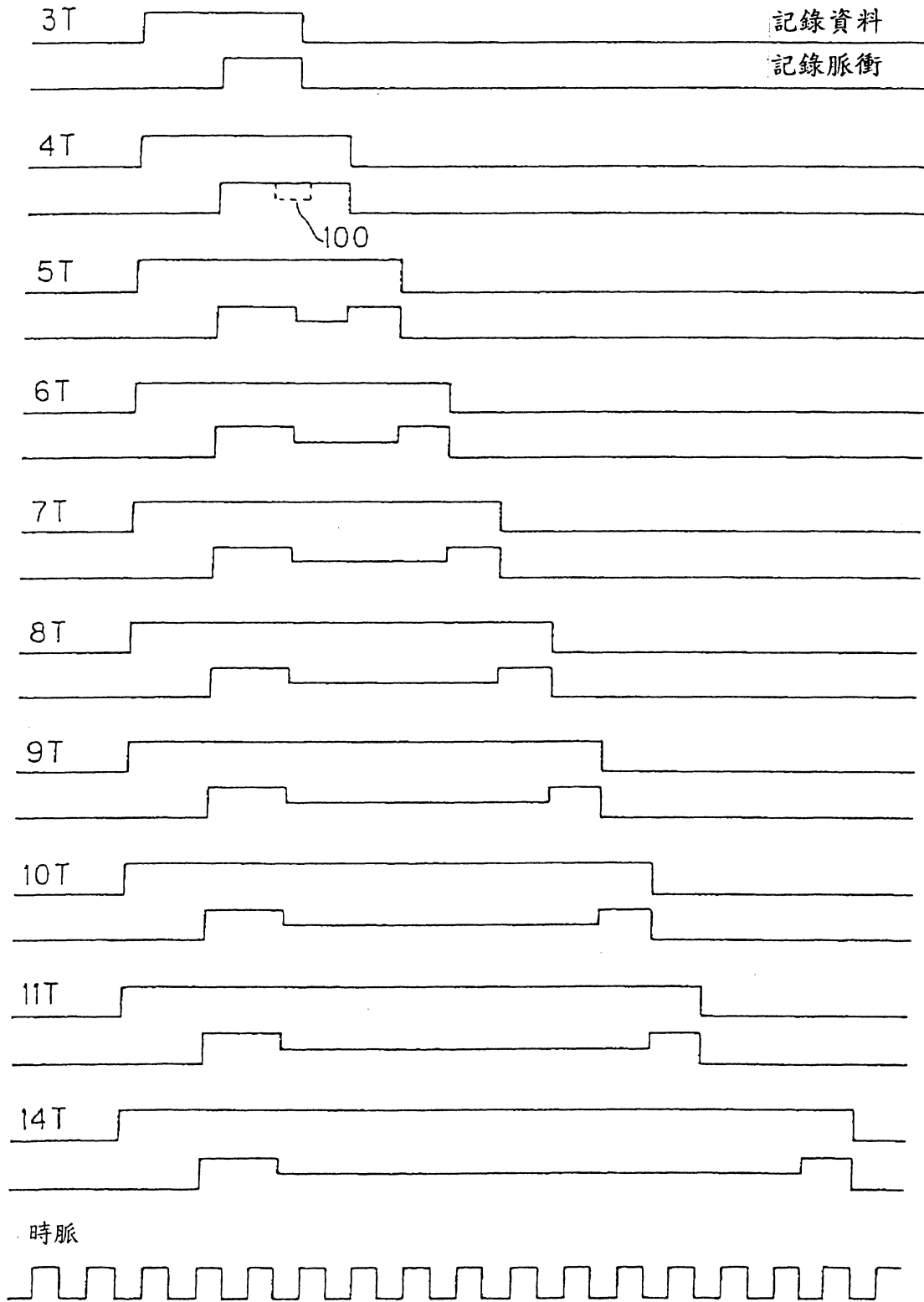
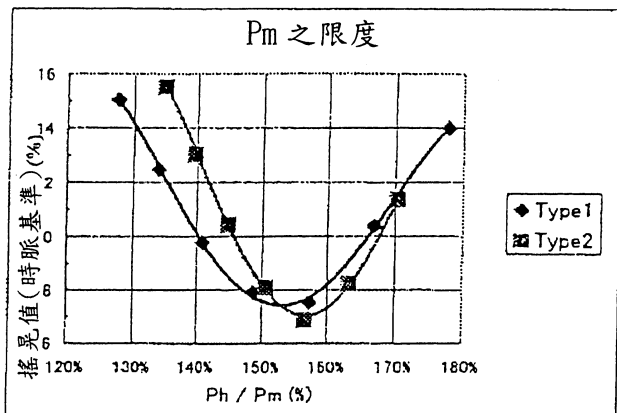
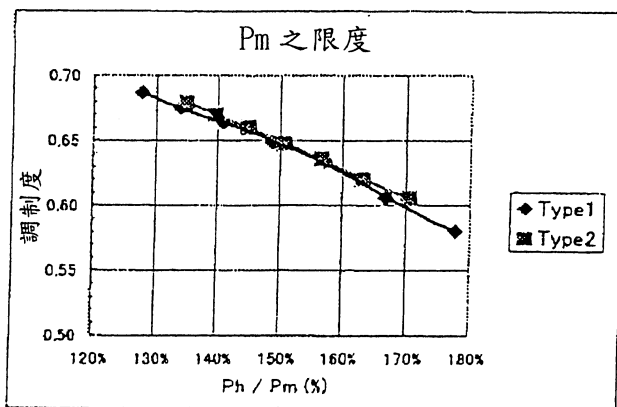


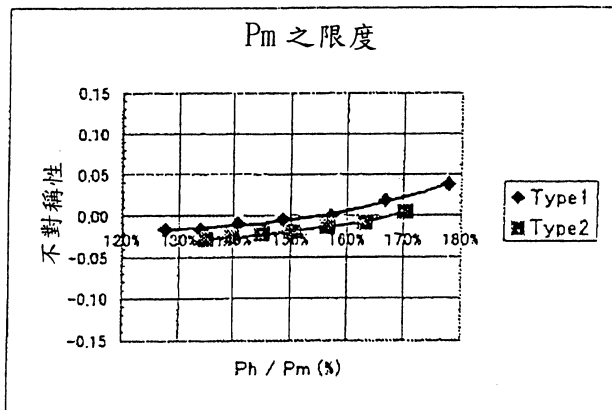
圖 1 3



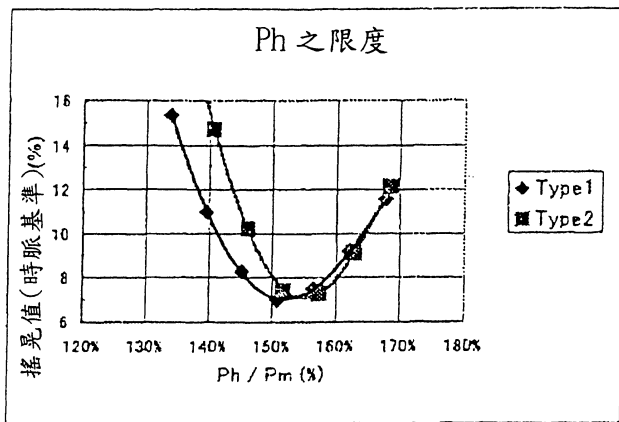
(a)



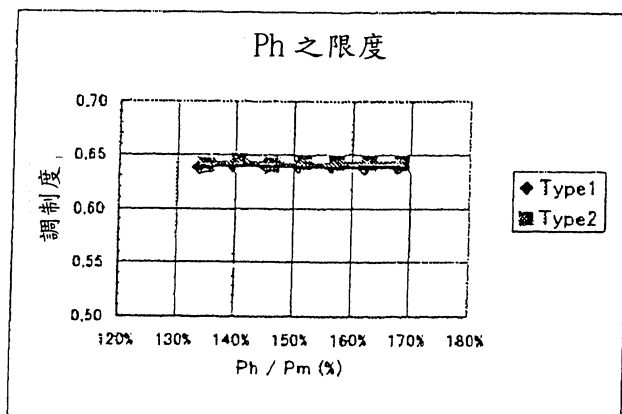
(b)



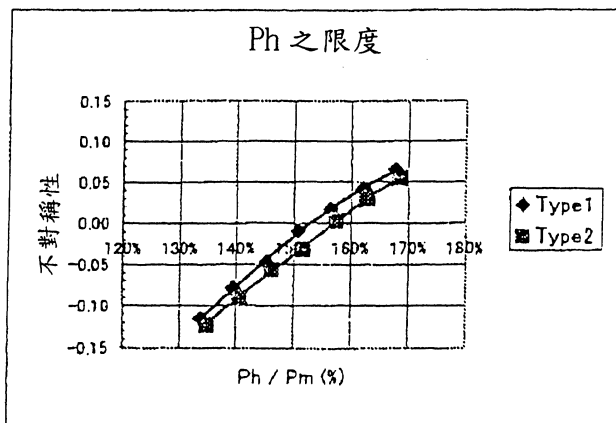
(c)



(a)



(b)



(c)

圖 17

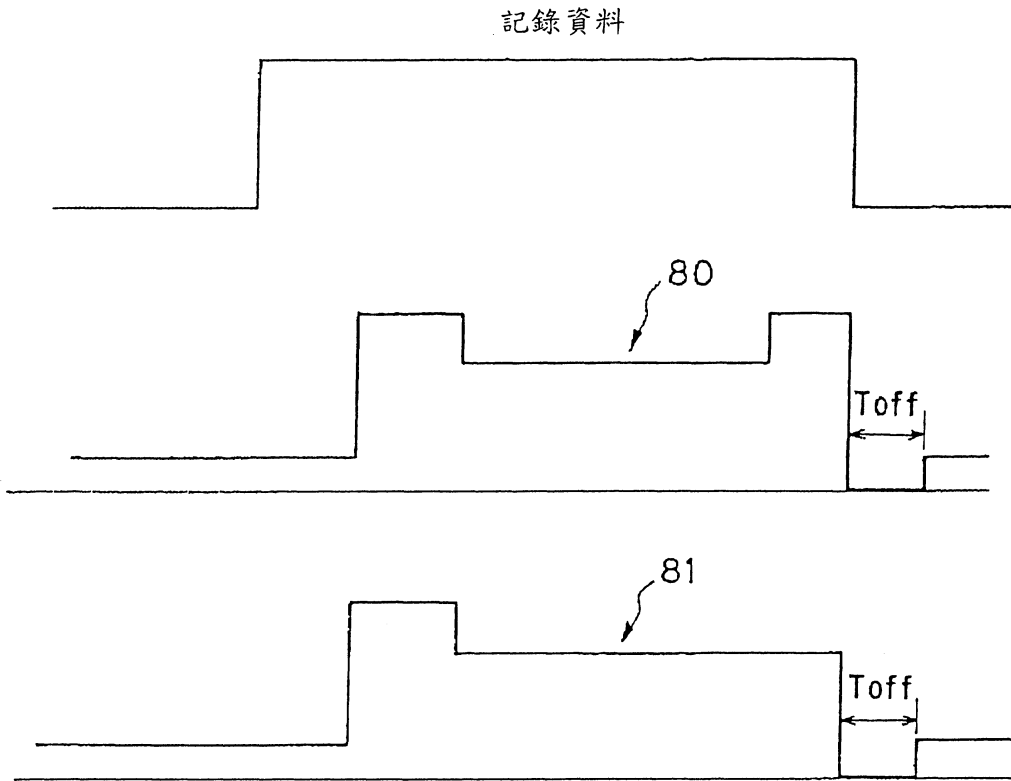
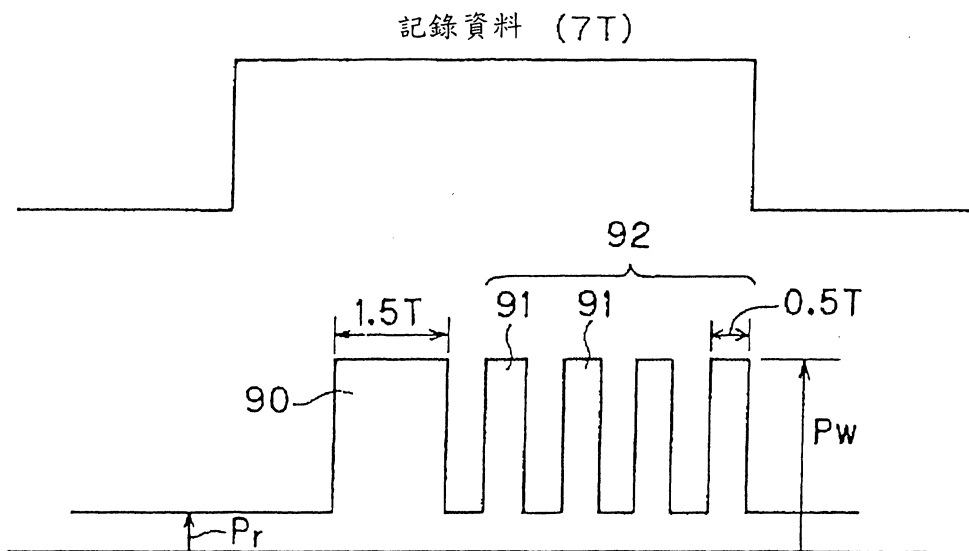


圖 18



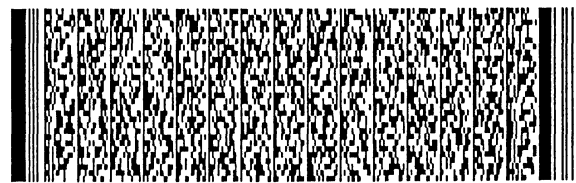
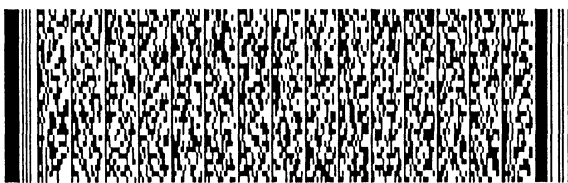
## 五、發明說明 (18)

一致之方式，顯示記錄資料、記錄脈衝、以及標誌之關係者，而實際上記錄資料之脈寬，記錄脈衝之脈寬，以及所形成之標長並非如圖所示互相一致。

熱性干涉係指某一標誌之記錄時，藉由記錄雷射之照射施加於光碟記錄面之熱被作為殘留熱而影響到下一標誌之記錄之情況。熱性干涉係在連續之二個標誌間之間隙愈短，愈容易產生，而間隙愈長，愈難於產生。因為，若從某一標誌至下一標誌之間隙短，則在光碟記錄面尚未完全冷卻時產生下一標誌記錄用之記錄雷射之照射，而若從某一標誌至下一標誌之間隙長，光碟記錄面則在其期間被冷卻，因此在下一標誌記錄時殘留熱變小。

圖7(a)及(b)顯示有此種情形。如圖7(a)所示，在標誌間之間隙較長之情況，由於藉由前一標誌52之記錄而升溫之記錄面在到達下一標誌53之記錄開始前被冷卻，因此形成正確長度之記錄標誌(在圖7中，為了說明之方便，在圖示上使正確長度之標誌記錄脈衝波形51之寬度 $T_p$ 約略一致)。

與此相對地，如圖7(b)所示，在標誌間之間隙較短之情況，藉由前一標誌52之記錄引起記錄面之升溫，而在記錄面仍有熱殘留之期間即開始下一標誌53之記錄，因此受到殘留熱之影響，造成標誌之延伸。於是，形成比正確之標誌長(在圖7中，與記錄脈衝波形51之寬度 $T_p$ 相等)為長之標誌。此一狀態即為，由於熱干涉之影響，標誌之形狀形成不適當之狀態。

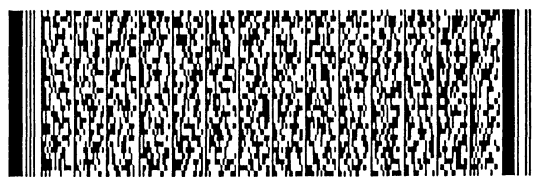
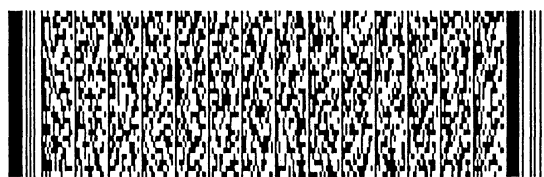


## 五、發明說明 (22)

情況。在此情況，要記錄之標誌之後方並無熱性干涉及光學符號間干涉之影響，因此，與標誌73相對應之記錄脈衝波形72之尾脈之後邊緣乃與記錄資料71之下降邊緣一致，而再生信號74與臨限值75交叉之點亦與記錄資料一致。在另一方面，要記錄之標誌之前方中，由於該標誌與前一標誌之間隙較短，而有可能產生熱性干涉及光學符號間干涉之影響。據此，在考慮熱性干涉之下，使記錄脈衝波形72之首脈之前方邊緣向後移動，而形成前端部稍短之標誌73。藉此，亦除去光學符號間干涉，而使再生信號74之脈寬(由其與臨限值75交叉之點所規定)與記錄資料之脈寬一致。

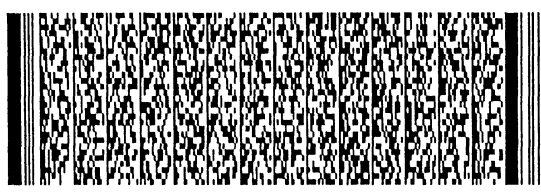
圖10(b)為要記錄之標誌之前後間隙均較短之情況。在此情況，要記錄之標誌之前方及後方均有可能產生熱性干涉及光學符號間干涉之影響。於是，在考慮熱性干涉之下，使記錄脈衝波形72之首脈之前邊緣向後移動之同時，使尾脈之後邊緣向前移動，而形成前端部及後端部均稍短之記錄標誌73。藉此，亦除去光學符號間干涉，而使再生信號74之脈寬(由其與臨限值75交叉之點所規定)與記錄資料之脈寬一致。

在參照圖9及圖10之上述說明中顯示，依照要記錄之標誌之前後間隙長度調整首脈之前邊緣或尾脈之後邊緣之位置之例子。更具體而言，依照要記錄之標誌之前之間隙長度，使與要記錄之標誌相對應之記錄脈衝之首脈之前邊緣位置產生變化。再者，依照要記錄之標誌之後之間隙長



五、發明說明 (32)

- 10 記錄控制部
- 12 LD 驅動器
- 13 APC 電路
- 14 試樣保持電路
- 15 控制器
- 16 前方監視二極體
- 17R、17W1、17W2 電流源
- 18R、18W1、18W2 開關
- 20 再生控制部
- 30 伺服控制部
- 40 首脈
- 41 中間偏移部
- 42 尾脈
- 50 記錄脈衝波形
- 51 標誌記錄脈衝波形
- 52 標誌
- 53 標誌
- 54 記錄脈衝
- 54a 尾脈
- 54b 首脈
- 55 標誌
- 56 標誌
- 60 記錄脈衝波形
- 61 標誌
- 62 標誌
- 63 再生信號波形
- 63' 再生信號波形
- 63a 再生信號波形
- 64 指定臨界值位準
- 65 記錄資料
- 66 標誌
- 66' 標誌
- 67 標誌
- 67' 標誌
- 71 記錄資料
- 72 記錄脈衝波形
- 73 標誌
- 74 再生信號
- 75 臨界值
- 80 記錄脈衝波形
- 81 記錄脈衝波形
- 90 首脈
- 91 複數脈衝
- 92 脈列
- D 光碟
- $I_R$  驅動電流
- $I_{W1}$  驅動電流
- $I_{W2}$  驅動電流
- LD 雷射二極體
- $LD_{out}$  雷射功率位準信號
- LF 前邊緣位置
- LR 後邊緣位置
- S1 伺服信號
- S2 心軸伺服信號
- $S_{APC}$  控制信號
- $S_{rf}$  RF 信號
- $S_D$  驅動信號
- $SW_R$  切換信號
- $SW_{W1}$  切換信號
- $SW_{W2}$  切換信號
- SP 讀取光點
- $T_{top}$  首脈寬度
- $T1_p$  尾脈寬度
- $T_{off}$  指定時間
- $T_p$  記錄脈衝寬度
- TF 前邊緣位置
- TR 後邊緣位置
- $P_h$  第1書寫功率
- $P_m$  第2書寫功率
- $P_R$  讀取功率
- $P_w$  書寫功率
- $P_r$  讀取功率
- RE 後邊緣位置



圖式簡單說明

圖1為顯示一應用本發明之資訊記錄再生裝置之概略結構之方塊圖。

圖2為顯示圖1所示記錄控制部之結構之方塊圖。

圖3為顯示圖2所示LD驅動器之結構之圖。

圖4為顯示對雷射二極體施加之驅動電流與輸出功率之關係之圖。

圖5為顯示依照本發明第1實施形態之記錄脈衝波形之例子之波形圖。

圖6為顯示依照本發明第1實施形態之3T~14T間隙長度之記錄波形之波形圖。

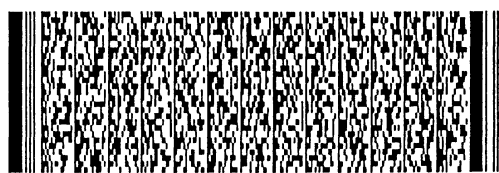
圖7(a)、(b)為用以說明在形成記錄標誌時所產生之熱性干涉之影響之圖；其中，圖7(a)為在標誌間屬於長間隙之情況，而圖7(b)為在標誌間屬於短間隙之情況。

圖8(a)、(b)為用以說明在記錄標誌之讀取時所產生之光學符號間干涉之影響之圖；其中，圖8(a)為在標誌間屬於長間隙之情況，而圖8(b)為在標誌間屬於短間隙之情況。

圖9(a)、(b)為顯示依照前後之間隙長度控制首脈及尾脈之位置之情況之圖；其中，圖9(a)為長間隙-標誌-長間隙之情況，而圖9(b)為長間隙-標誌-短間隙之情況。

圖10(a)、(b)為顯示依照前後之間隙長度控制首脈及尾脈之位置之情況之圖；其中，圖10(a)為短間隙-標誌-長間隙之情況，而圖10(b)為短間隙-標誌-短間隙之情況。

圖11為顯示首脈之前後邊緣移動量與搖晃值之關係之



## 圖式簡單說明

圖。

圖12為顯示依照本發明第2實施形態之記錄脈衝波形之波形圖。

圖13(a)~(c)為關於第1及第2實施形態之記錄脈衝波形，顯示在第1書寫功率固定之下使第1書寫功率與第2書寫功率之比率產生變化之情況之搖晃值、調制度、以及不對稱性之特性之圖。

圖14(a)~(c)為關於第1及第2實施形態之記錄脈衝波形，顯示在第2書寫功率固定之下使第1書寫功率與第2書寫功率之比率產生變化之情況之搖晃值、調制度、以及不對稱性之特性之圖。

圖15(a)~(c)為關於第1實施形態之記錄脈衝波形，顯示使第1書寫功率產生變化之情況之搖晃值、調制度、以及不對稱性之特性之圖。

圖16(a)~(c)為關於第2實施形態之記錄脈衝波形，顯示使第2書寫功率產生變化之情況之搖晃值、調制度、以及不對稱性之特性之圖。

圖17為顯示依照本發明第3實施形態之記錄脈衝波形之波形圖。

圖18為顯示依照習知書寫策略之記錄波形之例子之波形圖。



## 六、申請專利範圍

1. 一種資訊記錄裝置，係將雷射光照射於記錄媒體以形成與記錄信號對應之記錄標誌之資訊記錄裝置，其特徵為：具備

出射上述雷射光束用之光源；

信號產生機構，根據上述記錄信號產生記錄脈衝信號；  
及

控制機構，根據上述記錄脈衝信號驅動上述光源以將雷射脈衝照射於上述記錄媒體上，

上述記錄脈衝信號包含形成上述記錄標誌之標誌期間及未形成上述記錄標誌之間隙期間，

上述標誌期間包含

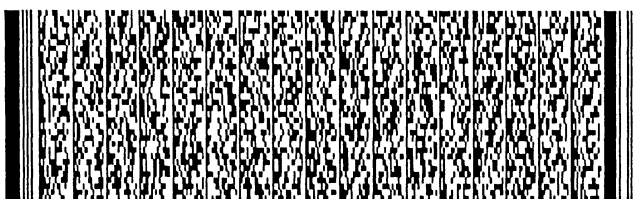
具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準之首脈期間，  
及

具有與低於上述第1記錄功率之第2記錄功率相對應之第2振幅位準，且接續上述首脈期間之中間偏移期間。

2. 如申請專利範圍第1項之資訊記錄裝置，其中，上述標誌期間又包含具有上述第1振幅位準，且接續上述中間偏移期間之尾脈期間。

3. 如申請專利範圍第1項之資訊記錄裝置，其中，上述間隙期間具有與低於上述第1記錄功率及上述第2記錄功率之讀取功率相對應之第3振幅位準。

4. 如申請專利範圍第1項之資訊記錄裝置，其中，上述信號產生機構依照與所記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間前之間隙期間長度，使上述首脈期間之開始位置及結



六、申請專利範圍

東位置之至少一方產生變化。

5. 如申請專利範圍第4項之資訊記錄裝置，其中，藉由上述首脈期間之開始位置之變化來施行上述記錄標誌開始位置之粗略調整，而藉由上述首脈期間之結束位置之變化來施行上述記錄標誌開始位置之細微調整者。

6. 如申請專利範圍第1項之資訊記錄裝置，其中，上述信號產生機構依照與所記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間後之間隙期間長度，使上述標誌期間之結束位置產生變化。

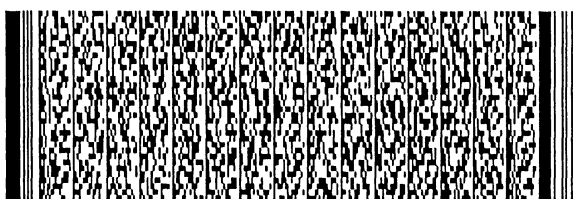
7. 如申請專利範圍第2項之資訊記錄裝置，其中，上述信號產生機構依照與所記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間後之間隙期間之長度，使上述尾脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化。

8. 如申請專利範圍第7項之資訊記錄裝置，其中，藉由上述尾脈期間之結束位置之變化來施行上述記錄標誌結束位置之粗略調整，而藉由上述尾脈期間之開始位置之變化來施行上述記錄標誌結束位置之細微調整。

9. 如申請專利範圍第1項之資訊記錄裝置，其中，上述間隙期間緊接在上述中間偏移期間之後，且包含振幅位準為零之斷波期間。

10. 如申請專利範圍第2項之資訊記錄裝置，其中，上述間隙期間又包含位於緊接上述尾脈期間之後，且振幅位準為零之斷波期間。

11. 如申請專利範圍第1項之資訊記錄裝置，其中，上述



六、申請專利範圍

第1記錄功率為上述第2記錄功率之120~185%範圍內之數值。

12. 一種資訊記錄方法，係使來自光源之雷射光束照射於記錄媒體以形成與記錄信號對應之記錄標誌之資訊記錄方法，其特徵為：具備

根據上述記錄信號產生記錄脈衝信號之步驟；以及

根據上述記錄脈衝信號驅動上述光源以將雷射脈衝照射於上述記錄媒體上之步驟，

上述記錄脈衝信號包含形成上述記錄標誌之標誌期間及未形成上述記錄標誌之間隙期間，

上述標誌期間包含

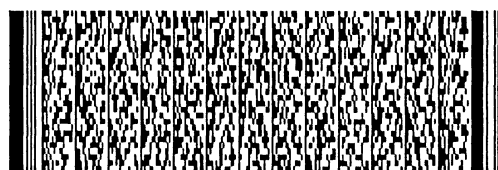
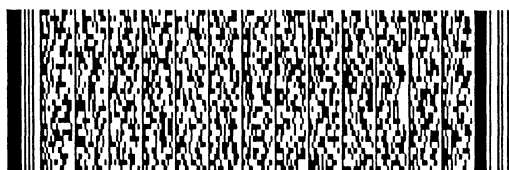
具有與第1記錄功率相對應之第1振幅位準之首脈期間，以及

具有與低於上述第1記錄功率之第2記錄功率相對應之第2振幅位準，且接續上述首脈期間之中間偏移期間。

13. 如申請專利範圍第12項之資訊記錄方法，其中，上述標誌期間又包含具有上述第1振幅位準，且接續上述中間偏移期間之尾脈期間。

14. 如申請專利範圍第12或13項之資訊記錄方法，其中，產生上述記錄脈衝信號之步驟，係依照與所記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間前之間隙期間長度，使上述首脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化。

15. 如申請專利範圍第12項之資訊記錄方法，其中，產生上述記錄脈衝信號之步驟，係依照與所記錄之記錄標誌



## 六、申請專利範圍

相對應之上述標誌期間後之間隙期間長度，使上述標誌期間之結束位置產生變化者。

16. 如申請專利範圍第13項之資訊記錄方法，其中，產生上述記錄脈衝信號之步驟，係依照與所記錄之記錄標誌相對應之上述標誌期間後之間隙期間長度，使上述尾脈期間之開始位置及結束位置之至少一方產生變化。

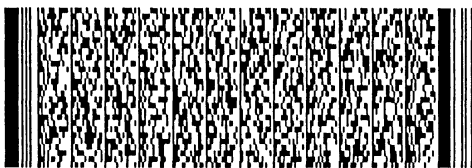


圖1

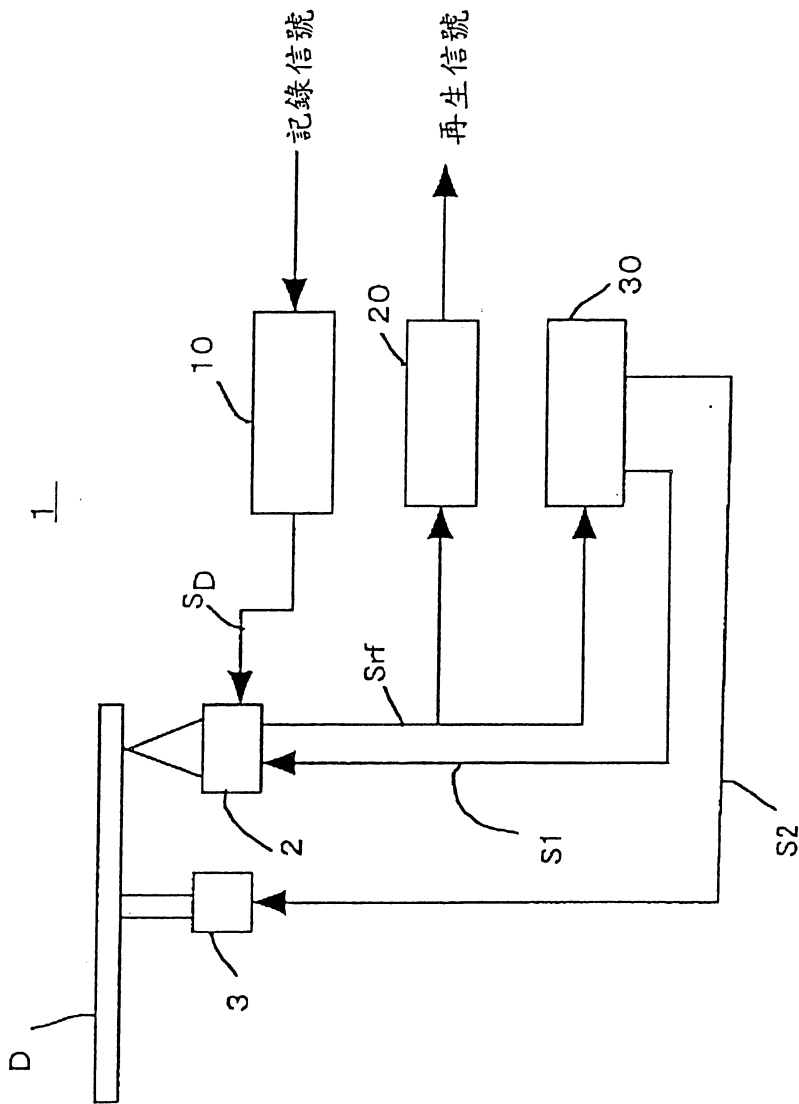


圖 2

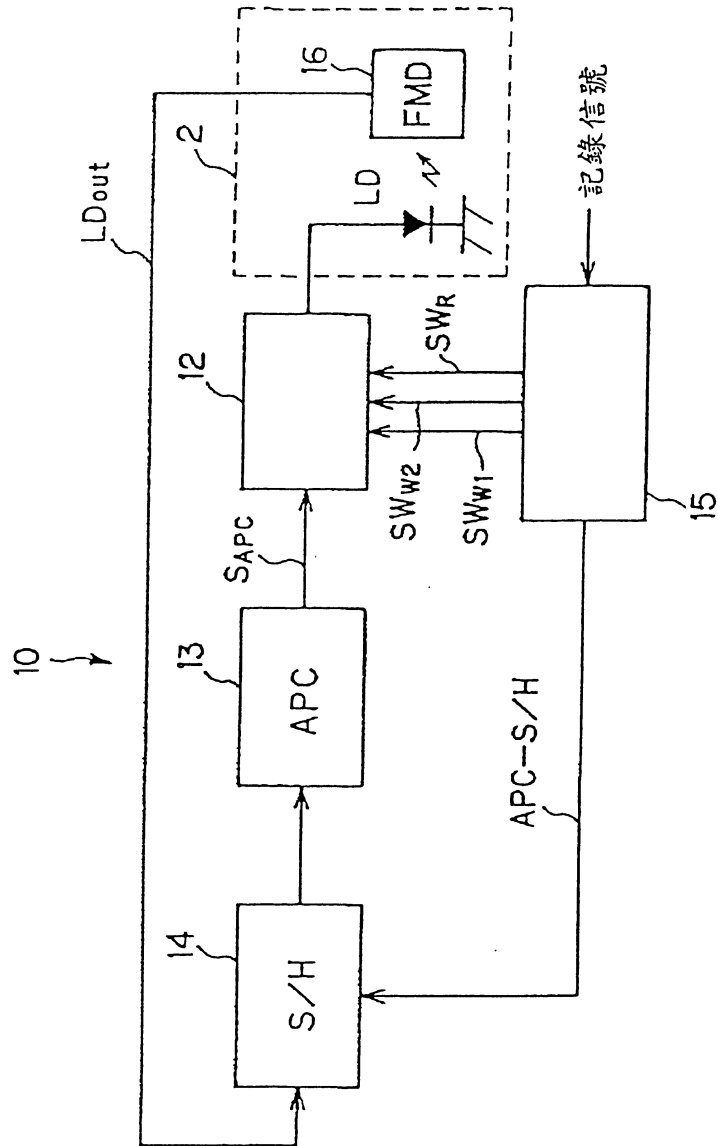


圖 7

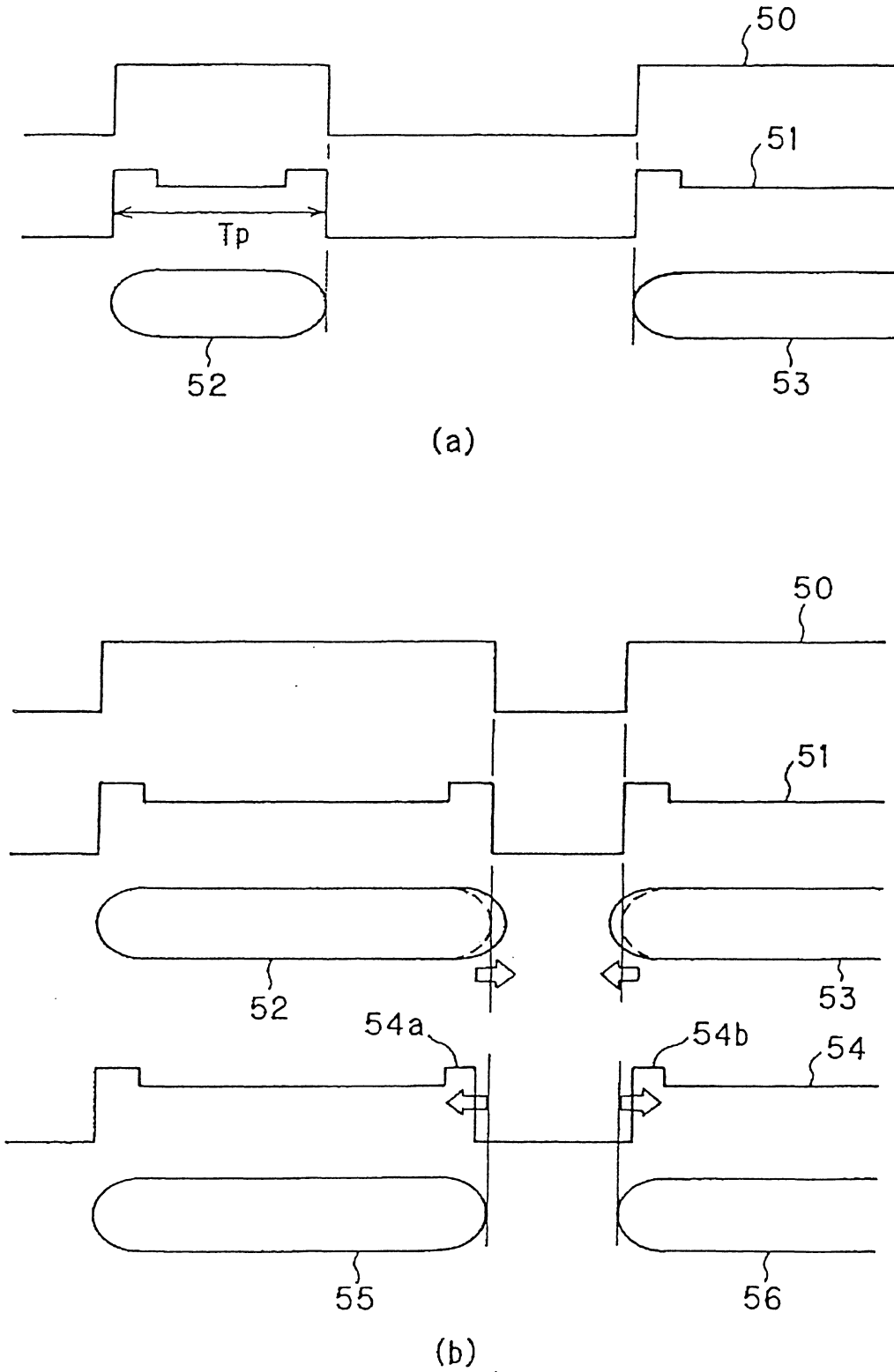


圖8

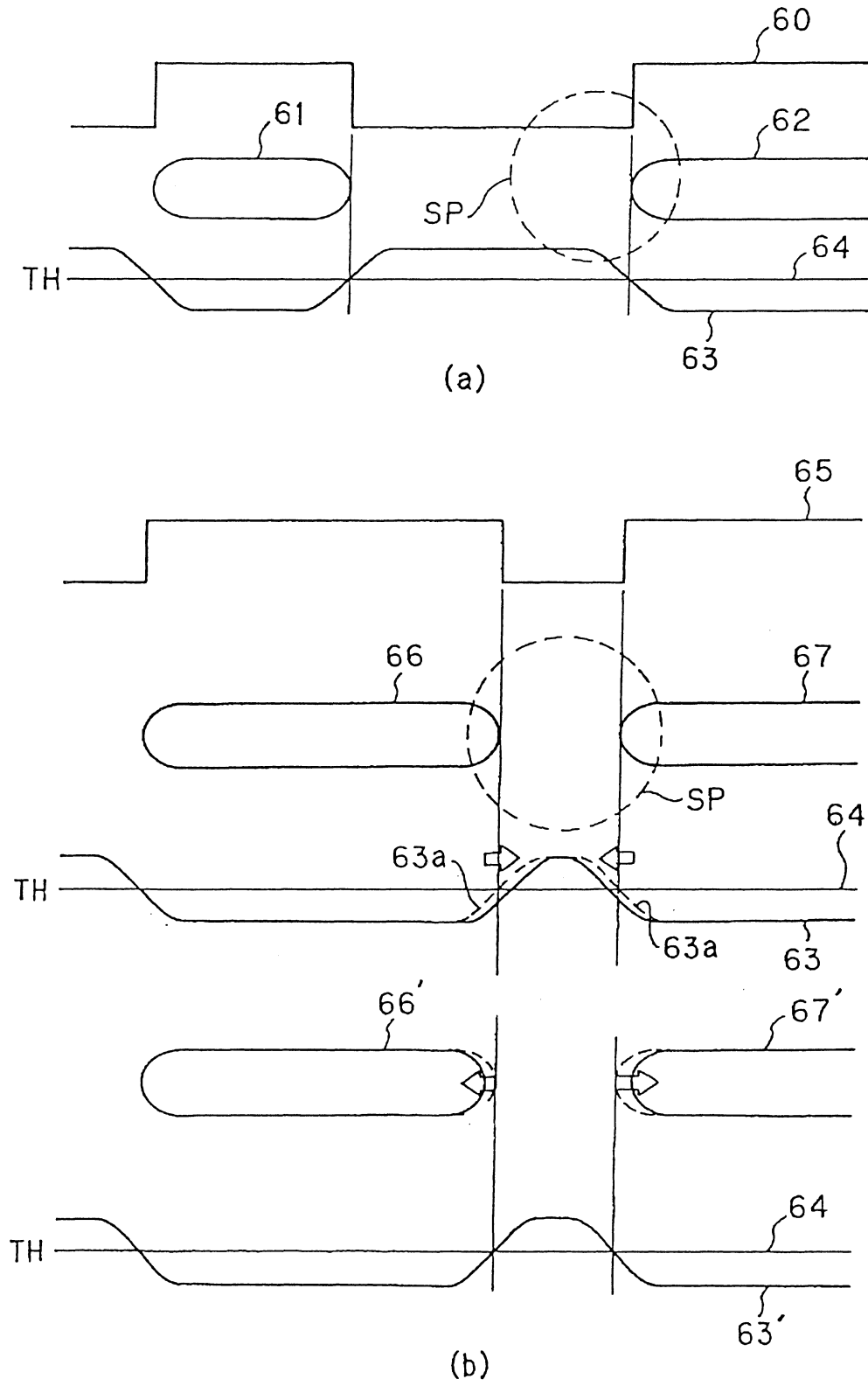


圖9

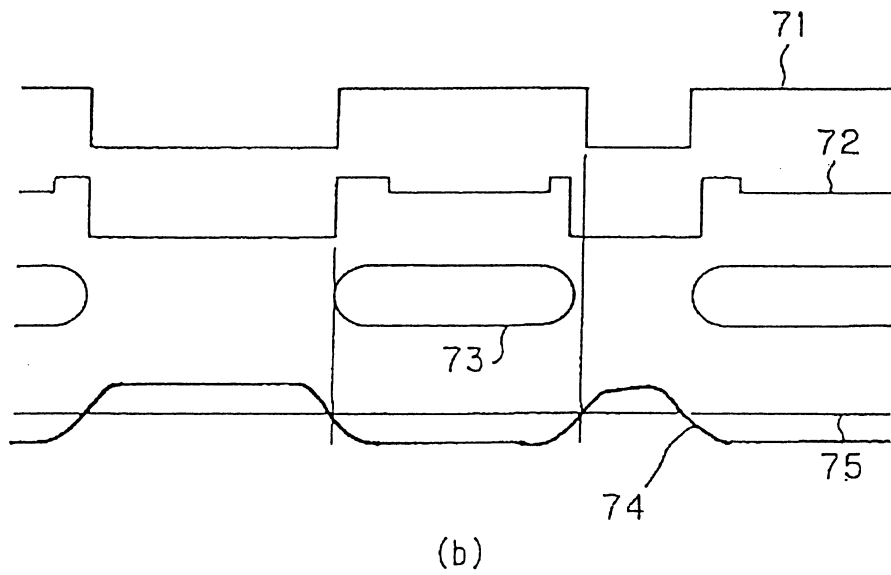
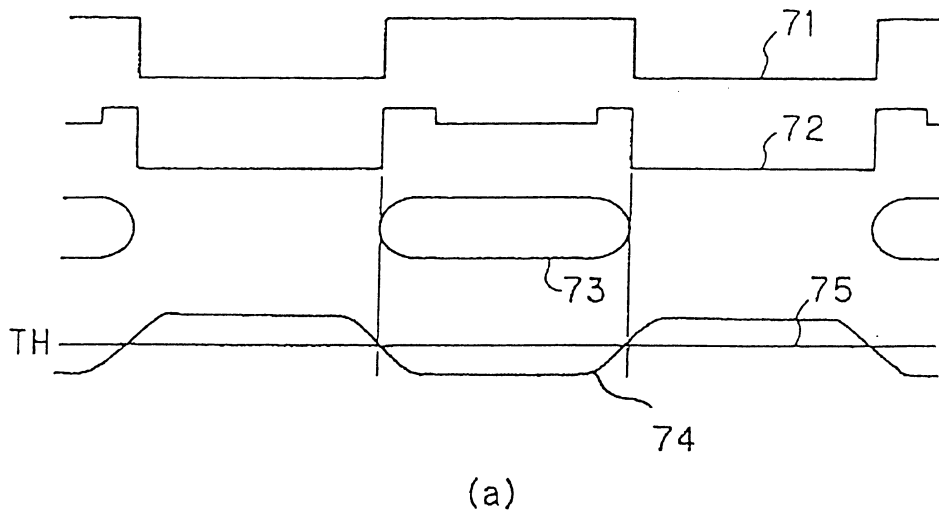
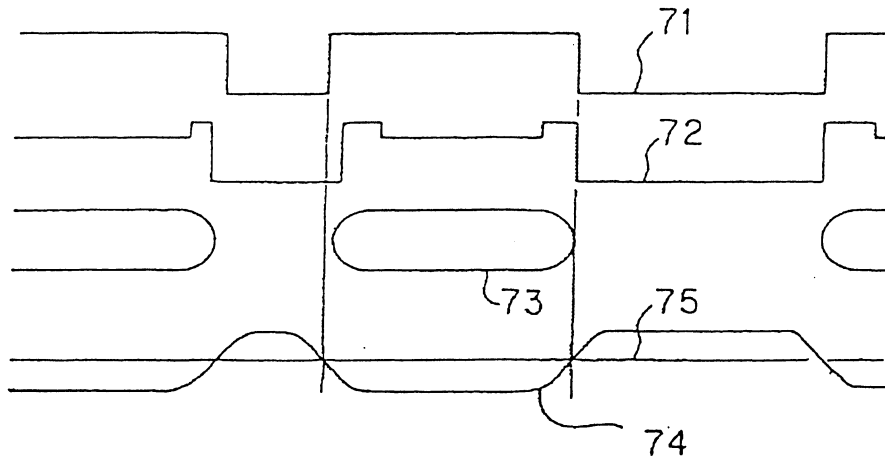
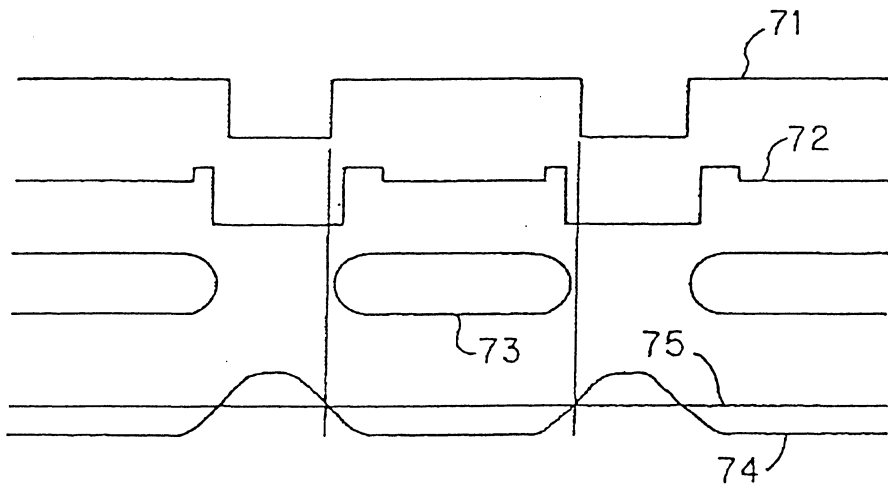


圖10



(a)



(b)

圖 1 1

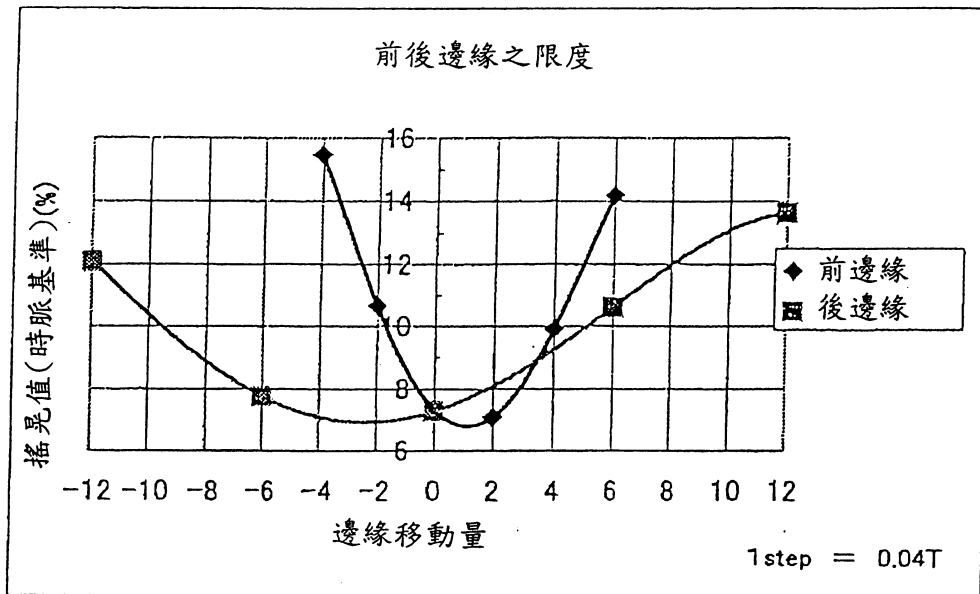


圖 1 2

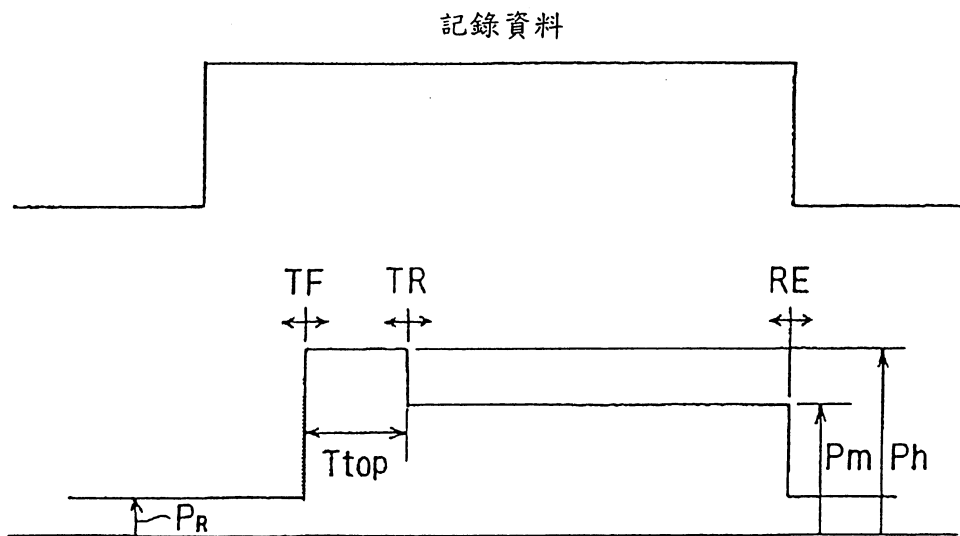
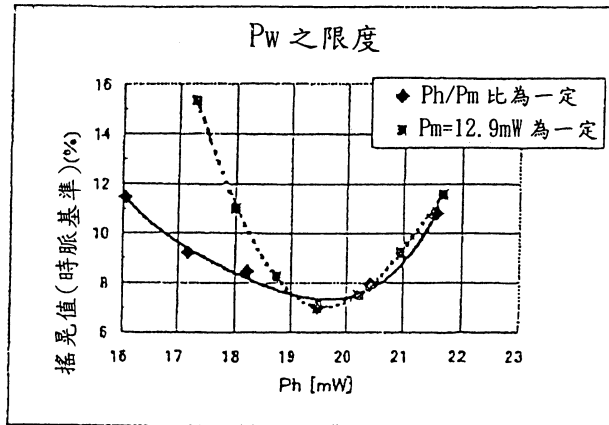
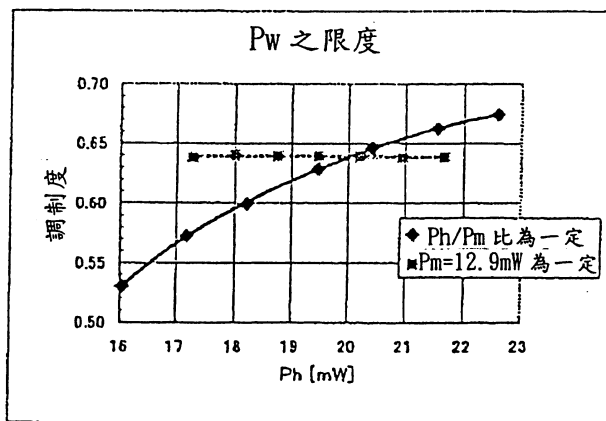


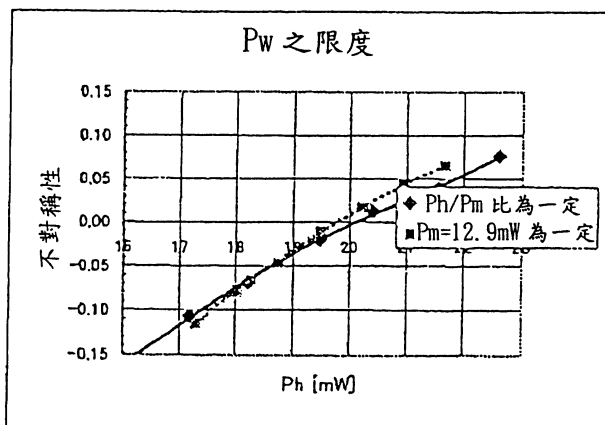
圖 1 5



(a)

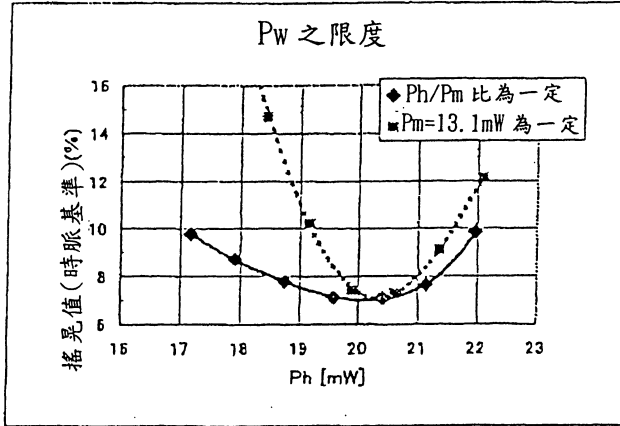


(b)

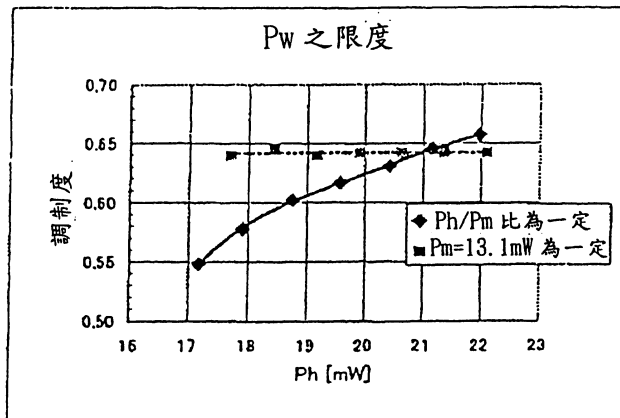


(c)

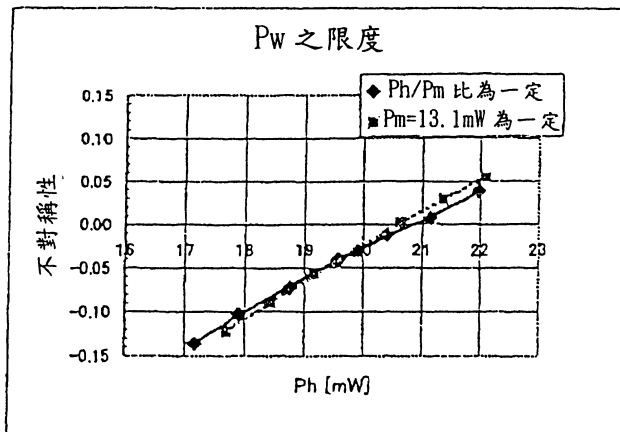
圖 1 6



(a)



(b)



(c)