



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201214420 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：099132634

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. : **G11B20/00 (2006.01)**

(71)申請人：凌陽科技股份有限公司 (中華民國) SUNPLUS TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

新竹市新竹科學工業園區創新一路 19 號

(72)發明人：馮文俊 FENG, WEN CHUN (TW)；葉建良 YEH, CHIEN LIANG (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：11 共 44 頁

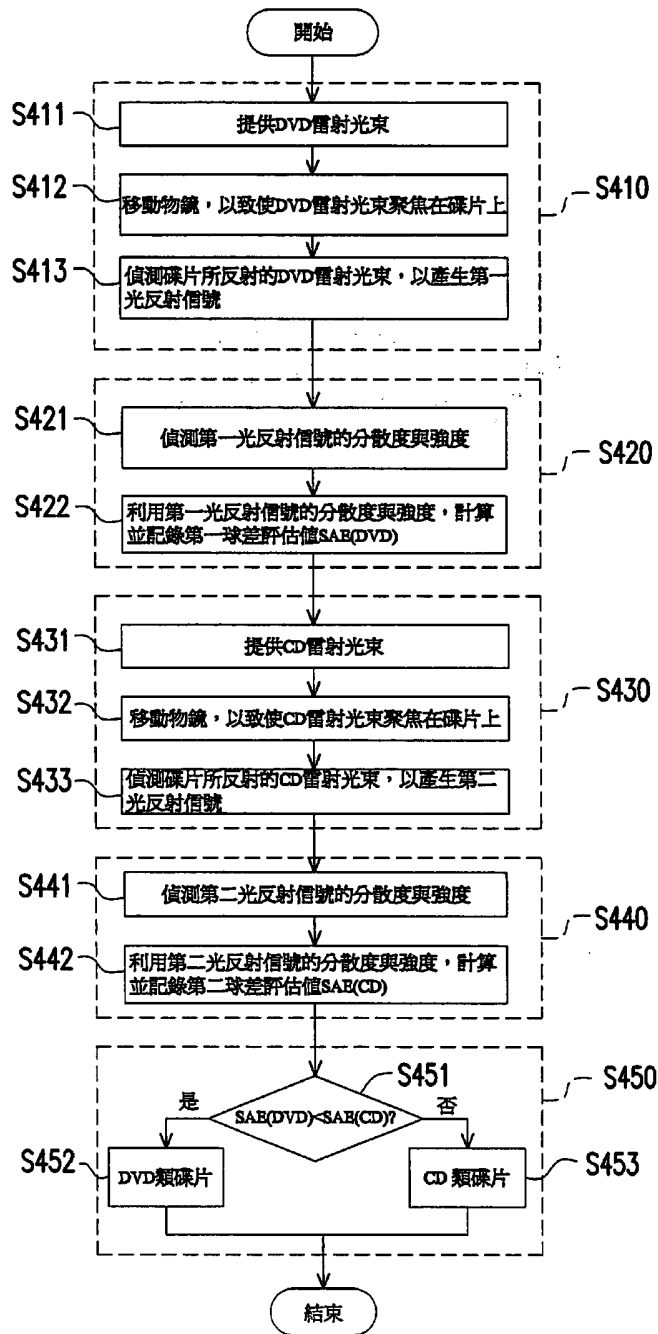
(54)名稱

判別光碟種類的方法與其光學儲存裝置

METHOD FOR DETERMINING TYPE OF OPTICAL DISK AND OPTICAL STORAGE APPARATUS THEREOF

(57)摘要

一種判別光碟種類的方法，並包括下列步驟。將第一類型的雷射光束聚焦在一碟片上，以產生第一光反射信號。此外，參照第一光反射信號的分散度與強度產生第一球差評估值。另一方面，將第二類型的雷射光束聚焦在碟片上，以產生第二光反射信號，並參照第二光反射信號的分散度與強度產生第二球差評估值。再者，依據第一球差評估值與第二球差評估值來判別碟片的種類。



S410~S450：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

S411~S413：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

S421：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

S422：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

S431~S433：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

S441：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

S442：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

S451~S453：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種判別光碟種類的方法與其光學儲存裝置，且特別是有關於一種依據球差評估值來判別光碟種類的方法與其光學儲存裝置。

【先前技術】

以目前市面上的產品來看，光儲存裝置大致分為多功能數位碟片(Digital Versatile Disk, DVD)與光碟片(Compact Disk, CD)兩大類別。由於這兩類別的碟片廣泛地運用於市場上，因此許多廠商開始研發並製造可同時讀取不同類別之碟片的光學儲存裝置。不可避免的，這些可同時讀取不同類別之碟片的光學儲存裝置必須要具有判別碟片種類的能力。

現今判斷碟片的方法可利用碟片反射率對特定光波長敏感的特性或是碟片基板厚度的特性來作為判別碟片種類的依據。主要的原因在於，CD 上資料層的染料對波長為 780 奈米(nm)的 CD 雷射光束有較高的反射率，而 DVD 上資料層的染料對波長為 650 奈米的 DVD 雷射光束有較高的反射率。然而，反射率容易受到碟片之差異性的影響而造成誤判碟片的情況。例如，碟片上刮傷或是碟片反射率較低的情況，都會造成系統無法正確比對量取的誤差信號(如聚焦誤差信號)，進而造成碟片種類的誤判。

此外，現今判斷碟片的方法也可利用碟片基板厚度的

特性來判別碟片的種類。主要的原因在於，CD 基板的厚度為 1.2 毫米(mm)，而 DVD 基板的厚度為 0.6 毫米。此外，現有利用碟片厚度來判別碟片種類的方法，是在聚焦驅動信號斜率固定的情況下，利用雷射光聚焦於碟片透明層時所產生的反射信號來判別碟片的種類。然而，由於碟片表層反射率太小時會造成偵測錯誤或偵測不到碟片表層位置，且物鏡上升的斜率往往會因應致動器或是馬達驅動器的製程變異而產生變化，因此，此種判別方式往往會在量取碟片表層到反射層之時間差時出現誤差，進而造成系統在厚度判斷上出現問題。

【發明內容】

本發明提供一種判別光碟種類的方法，利用球差評估值來判別碟片的種類，以提升碟片在判別上的準確度。

本發明提供一種光學儲存裝置，可避免馬達驅動器或致動器不一致性的問題，進而提升碟片在判別上的準確度。

本發明提出一種判別光碟種類的方法，並包括下列步驟。首先，將第一類型的雷射光束聚焦在一碟片上，以產生第一光反射信號。此外，參照第一光反射信號的分散度與強度產生第一球差評估值。另一方面，將第二類型的雷射光束聚焦在碟片上，以產生第二光反射信號，並參照第二光反射信號的分散度與強度產生第二球差評估值。再者，依據第一球差評估值與第二球差評估值來判別碟片的種類。

在本發明之一實施例中，上述之依據第一球差評估值與第二球差評估值來判別碟片的種類的步驟包括：判別第一球差評估值是否小於第二球差評估值。此外，當第一球差評估值小於第二球差評估值時，則判定碟片的種類為第一類型。以及，當第一球差評估值大於第二球差評估值時，則判定碟片的種類為該第二類型。

在本發明之一實施例中，上述之依據第一球差評估值與第二球差評估值來判別碟片的種類的步驟包括：將第二球差評估值除以第一球差評估值，以取得球差比值。此外，判別球差比值是否大於一臨界值。藉此，當球差比值大於臨界值時，則判定碟片的種類為第一類型，且當球差比值小於臨界值時，則判定碟片的種類或是碟片被讀取的層面為第二類型。

在本發明之一實施例中，上述之判別光碟種類的方法更包括：計數第一光反射信號的波峰個數，並據以產生一計數值。此外，判別計數值是否等於 1，並當計數值等於 1 時，則判定碟片的種類為第三類型。

在本發明之一實施例中，上述之第一球差評估值為第一光反射信號的分散度除以第一光反射信號的強度，且上述之第二球差評估值為第二光反射信號的分散度除以第二光反射信號的強度。

從另一角度來看，本發明提出一種光學儲存裝置，包括一光學讀取頭與一控制模組。其中，光學讀取頭分別將第一類型的雷射光束與第二類型的雷射光束聚焦在碟片

上，以產生第一光反射信號與第二光反射信號。控制模組參照第一光反射信號的分散度與強度，以產生第一球差評估值，並參照第二光反射信號的分散度與強度，以產生第二球差評估值。此外，控制模組依據第一球差評估值與第二球差評估值來判別碟片的種類。

在本發明之一實施例中，上述之控制模組包括偵測單元、計算單元與記憶體。其中，偵測單元分別偵測第一光反射信號與第二光反射信號的分散度與強度。計算單元參照第一光反射信號的分散度與強度，以計算第一球差評估值，並參照第二光反射信號的分散度與強度，以計算第二球差評估值。記憶體記錄第一球差評估值與第二球差評估值。此外，控制模組控制一馬達驅動器，使馬達驅動器驅動聚焦致動器達到控制物鏡上下移動的目的。

在本發明之一實施例中，上述之控制模組判別第一球差評估值是否小於第二球差評估值，並在第一球差評估值小於第二球差評估值時，判定碟片的種類為第一類型，且在第一球差評估值大於第二球差評估值時，判定碟片的種類為第二類型。

在本發明之一實施例中，上述之控制模組將第二球差評估值除以第一球差評估值，以取得球差比值，且控制模組判別球差比值是否大於一臨界值，以在球差比值大於臨界值時，判定碟片的種類為第一類型，並球差比值小於臨界值時，判定碟片的種類或是碟片被讀取的層面為第二類型。

基於上述，本發明是利用在不同雷射光源下的球差評估值來判別碟片的種類。藉此，本發明不需要特別量取碟片表層信號就可判別碟片，因此不會有偵測表層信號的問題。此外，在產生球差評估值的過程中，本發明可以避開馬達驅動器或致動器不一致性的問題。如此一來，與現有技術相較之下，本發明將可提升碟片在判別上的準確度。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

本發明主要是藉由偵測在不同雷射光束下，聚焦點在資料層出現的球差程度來區分出碟片的種類。因此，在說明本發明實施例之前，將先對球差的產生進行說明。

球差主要是物鏡上近軸焦點與遠軸焦點不同所產生的光學像差。舉例來說，圖 1 繪示為雷射光束透過物鏡聚焦在光碟片上的示意圖，如圖 1 所示，光路徑 P11 與光路徑 P12 會分別形成遠軸焦點與近軸焦點，而光路徑 P13 則會形成聚焦點。此外，當此三焦點沒有同時聚焦在資料層上時便會產生球差，這將導致資料層上光點能量分佈不均勻而影響讀寫品質，並使得光反射信號分散且信號強度變小。

為了增進光學讀取頭的讀寫品質和產生合適的光反射信號，在光學設計上會消除聚焦點上的球差。因此，無論光學儲存裝置所讀取的碟片的種類為何，都會設法使近軸與遠軸的光線同時聚焦到資料層上。舉例來說，以多功

能數位碟片 (Digital Versatile Disk, DVD) 與光碟片 (Compact Disk, CD) 兩大類別為例來看。當讀取基板厚度為 0.6 毫米的 DVD 時，便會設法使近軸與遠軸的光線同時聚焦到 DVD 的資料層上，而當讀取基板厚度為 1.2 毫米的 CD 時，也會設計使近軸與遠軸的光線聚焦至 CD 的資料層上。

此外，因為兩種碟片之基板厚度不同的關係，光路徑的走向也會依據不同的雷射光束而有所不同。因此，若使用 DVD 雷射光束去讀取 CD 時，便會因為基板厚度改變的關係，進而造成近軸焦點與遠軸聚焦點不同的情況。同理，當使用 CD 雷射光束去讀取 DVD 時，也會因為基板厚度改變而造成近軸與遠軸光線在基板中行徑的長度與原設計長度不同，進而產生球差的情況。

當球差產生時，遠軸與近軸的聚焦光點的位置將有所不同。因此，當物鏡往上或是往下移動時，將造成多個焦點依序通過碟片的資料記錄面。藉此，經由資料記錄面反射回來的光束將導致光反射信號在時間軸上分散。同時，也因焦點分散的緣故，每個焦點所反射的光強度也比較小，進而導致光反射信號的強度也比較小。

舉例來說，圖 2 繪示為因焦點分散所形成的聚焦誤差信號的示意圖。如圖 2 所示，一個光學系統在由遠焦、聚焦到近焦的過程，遠軸光線先產生遠軸的聚焦誤差信號 F21，接著近軸的聚焦誤差信號 F22 也隨後產生。兩個信號 F21 與 F22 的合成作用下，光學系統所偵測到之最終的

聚焦誤差信號 F23 將出現抖動與變寬的現象。例如，聚焦誤差信號 F23 的寬度 W22 分別大於聚焦誤差信號 F21 與 F22 的寬度 W21。同時，也因為近軸與遠軸焦點的不同，將造成光能量較分散，進而導致聚焦誤差信號 F23 的強度變小。

為了評估球差的嚴重程度，本發明所列舉的實施例定義了一個球差評估值(Spherical Aberration Estimate，以下簡稱 SAE)，且如式(1)所示：

$$SAE = \frac{\text{光反射信號的分散度}}{\text{光反射信號的強度}} \quad (1)$$

其中，SAE 的數值越大即代表球差現象越嚴重。因此，當利用不同的雷射光源讀取碟片時，藉由比較不同的光反射信號所對應的 SAE，將可區分出碟片在那個光源下的球差現象最小，進而區分出碟片的種類。

在了解碟片對於不同雷射光束所導致的球差現象之後，以下將以上述內容為基礎，說明各個實施例。

圖 3 繪示為依據本發明之一實施例之光學儲存裝置的方塊示意圖。參照圖 3，光學儲存裝置 300 包括光學讀取頭 310、控制模組 320 與馬達驅動器 330。此外，光學讀取頭 310 包括物鏡 311、聚焦致動器 312、光偵測器 313、偏光鏡 314、DVD 雷射光源 315 以及 CD 雷射光源 316。控制模組 320 包括偵測單元 321、計算單元 322 與記憶體 333。

就光學讀取頭 310 來說，DVD 雷射光源 315 會依據控制模組 320 所傳送的控制信號，而決定是否提供 DVD 雷射光束，也就是第一類型的雷射光束。再者，CD 雷射光

源 316 也會依據控制模組 320 所傳送的控制信號，而決定是否提供 CD 雷射光束，也就是第二類型的雷射光束。偏光鏡 314 會將 DVD 雷射光束或是 CD 雷射光束導向至物鏡 311。此外，偏光鏡 314 會將碟片 301 所反射之 DVD 雷射光束或是 CD 雷射光束導向至光偵測器 313。

光偵測器 313 會依據所偵測到的雷射光束產生相應的電氣信號 A、B、C、D、E、F，且透過對電氣信號 A、B、C、D、E、F 的運算將可形成不同的光反射信號。舉例來說，光反射信號可例如是：循軌誤差信號 TE、聚焦誤差信號 FE、射頻信號 RF、或是子光束加總信號 RFSUM，其中 $TE=(E-F)$ 、 $FE=(A+C)-(B+D)$ 、 $RF=(A+C+B+D)$ 。藉此，控制模組 320 將可依據光偵測器 313 所產生的光反射信號控制馬達驅動器 330，進而致使馬達驅動器 330 調整聚焦驅動電壓 VF 的位準。此外，聚焦致動器 312 會參照聚焦驅動電壓 VF 移動物鏡 311，以致使物鏡 311 向上或向下垂直運動。如此一來，DVD 雷射光束或是 CD 雷射光束將可透過物鏡 311 聚焦在碟片 301 上。

由於光學讀取頭 310 提供兩種類型的雷射光束，因此光學儲存裝置 300 可讀取 DVD 類(第一類型)或是 CD 類(第二類型)的碟片 301。相對地，在讀取碟片 301 以前，光學儲存裝置 300 將先判別碟片 301 的種類，以提供合適的光源。圖 4 繪示為依據本發明之一實施例之判別光碟種類的方法流程圖，以下請同時參照圖 3 與圖 4 來看，控制模組 320 如何取得在不同雷射光源下的球差評估值，進而判別

出碟片 301 的種類。

為了取得在 DVD 雷射光源下的球差評估值，如步驟 S410 所示，光學儲存裝置 300 會先將 DVD 雷射光束聚焦在碟片上，以產生第一光反射信號。接著，如步驟 S420 所示，光學儲存裝置 300 將參照第一光反射信號的分散度與強度產生第一球差評估值。

在產生第一光反射信號的過程中，如步驟 S411~S413 所示，控制模組 320 會先開啟 DVD 雷射光源 315，以致使 DVD 雷射光源 315 提供 DVD 雷射光束。接著，控制模組 320 將透過馬達驅動器 330 控制聚焦致動器 312，以致使物鏡 311 產生相對的移動，並將 DVD 雷射光束聚焦在碟片 301 上。相對地，光偵測器 313 將偵測碟片 301 所反射之 DVD 雷射光束，進而產生第一光反射信號。

在產生第一球差評估值的過程中，如步驟 S421~S422 所示，偵測單元 321 會先偵測第一光反射信號的分散度與強度。藉此，計算單元 322 將參照第一光反射信號的分散度與強度，計算出第一球差評估值 $SAE(DVD)$ ，並將第一球差評估值 $SAE(DVD)$ 記錄至記憶體 333。其中，第一球差評估值 $SAE(DVD)$ 為第一光反射信號的分散度除以第一光反射信號的強度。

另一方面，為了取得在 CD 雷射光源下的球差評估值，如步驟 S430 所示，光學儲存裝置 300 會先將 CD 雷射光束聚焦在碟片上，以產生第二光反射信號。接著，如步驟 S440 所示，光學儲存裝置 300 將參照第二光反射信號

的分散度與強度產生第二球差評估值。

在產生第二光反射信號的過程中，如步驟 S431~S433 所示，控制模組 320 會先開啟 CD 雷射光源 316，以致使 CD 雷射光源 316 提供 CD 雷射光束。接著，控制模組 320 將透過馬達驅動器 330 控制聚焦致動器 312，以致使物鏡 311 產生相對的移動，並將 CD 雷射光束聚焦在碟片 301 上。相對地，光偵測器 313 將偵測碟片 301 所反射之 CD 雷射光束，進而產生第二光反射信號。

在產生第二球差評估值的過程中，如步驟 S441~S442 所示，偵測單元 321 會先偵測第二光反射信號的分散度與強度。藉此，計算單元 322 將參照第二光反射信號的分散度與強度，計算出第二球差評估值 $SAE(CD)$ ，並將第二球差評估值 $SAE(CD)$ 記錄至記憶體 333。其中，第二球差評估值 $SAE(CD)$ 為第二光反射信號的分散度除以第二光反射信號的強度。

接著，如步驟 S450 所示，控制模組 320 將依據第一球差評估值 $SAE(DVD)$ 與第二球差評估值 $SAE(CD)$ 來判別碟片的種類。在此，如步驟 S451~S453 所示，控制模組 320 會先判別第一球差評估值 $SAE(DVD)$ 是否小於第二球差評估值 $SAE(CD)$ 。倘若第一球差評估值 $SAE(DVD)$ 小於第二球差評估值 $SAE(CD)$ ，則代表碟片 301 在 DVD 雷射光源下的球差現象較小，因此控制模組 320 將判定光學讀取頭 310 所讀取的碟片 301 為 DVD 類。相對地，當第一球差評估值 $SAE(DVD)$ 大於第二球差評估值 $SAE(CD)$ ，則代表碟

片 301 在 CD 雷射光源下的球差現象較小，因此控制模組 320 將判定光學讀取頭 310 所讀取的碟片 301 為 CD 類。

值得一提的是，在本實施例中，第一光反射信號的分散度正比於第一光反射信號的寬度，且第一光反射信號的強度正比於第一光反射信號的峰值。相似地，第二光反射信號的分散度正比於第二光反射信號的寬度，且第二光反射信號的強度正比於第二光反射信號的峰值。

舉例來說，圖 5 繪示為待測的碟片為單層碟片時系統所產生之光反射信號與聚焦驅動電壓的時序圖。參照圖 5，在期間 T51 中，DVD 雷射光源會持續地提供 DVD 雷射光束，且隨著聚焦驅動電壓之位準的提升，物鏡 311 將向上移動，進而致使 DVD 雷射光束聚焦在碟片 301 上。因此，依據光偵測器 313 所產生的電氣信號 A、B、C、D、E、F，此時所產生的第一光反射信號可例如是聚焦誤差信號 FE51 或是子光束加總信號 RFSUM51。

另一方面，在期間 T52 中，CD 雷射光源會持續地提供 CD 雷射光束，且隨著聚焦驅動電壓之位準的下降，物鏡 311 將向下移動，進而致使 CD 雷射光束聚焦在碟片 301 上。相對地，依據光偵測器 313 所產生的電氣信號 A、B、C、D、E、F，此時所產生的第二光反射信號可例如是聚焦誤差信號 FE52 或是子光束加總信號 RFSUM52。

倘若控制模組 320 是擷取子光束加總信號作為光反射信號來求取球差評估值，則此時的第一球差評估值 SAE(DVD)則相等於子光束加總信號 RFSUM51 的寬度

W51 除以子光束加總信號 RFSUM51 的峰值 P51，且第二球差評估值 SAE(CD)則相等於子光束加總信號 RFSUM52 的寬度 W52 除以子光束加總信號 RFSUM52 的峰值 P52。再者，倘若控制模組 320 是擷取聚焦誤差信號作為光反射信號來求取球差評估值，則此時的第一球差評估值 SAE(DVD)則相等於聚焦誤差信號 FE51 的寬度 W53 除以聚焦誤差信號 FE51 的峰值 P53，且第二球差評估值 SAE(CD)則相等於聚焦誤差信號 FE52 的寬度 W54 除以聚焦誤差信號 FE52 的峰值 P54。

此外，在實際應用上，控制模組 320 也可同時擷取子光束加總信號與聚焦誤差信號來求取球差評估值。舉例來說，第一球差評估值 SAE(DVD)可相等於聚焦誤差信號 FE51 的寬度 W53 除以子光束加總信號 RFSUM51 的峰值 P51，且第二球差評估值 SAE(CD)相等於聚焦誤差信號 FE52 的寬度 W54 除以子光束加總信號 RFSUM52 的峰值 P52。此外，在另一實施例中，第一球差評估值 SAE(DVD)可相等於子光束加總信號 RFSUM51 的寬度 W51 除以聚焦誤差信號 FE51 的峰值 P53，且第二球差評估值 SAE(CD)相等於子光束加總信號 RFSUM52 的寬度 W52 除以聚焦誤差信號 FE52 的峰值 P54。

再者，雖然上述各個實施例皆是以子光束加總信號或是聚焦誤差信號的整個寬度來列舉光反射信號的分散度，但其並非用以限定本發明。本領域具有通常知識者可擷取與信號之寬度相關的參數來作為光反射信號的分散度，例

如：可藉由擷取信號之 S 曲線(一個完整波形)的部分寬度，也就是 $1/4$ 或是 $1/2$ 個 S 曲線的寬度，來作為光反射信號的分散度。相似地，雖然上述各個實施例皆是以子光束加總信號或是聚焦誤差信號的整個峰值來列舉光反射信號的強度，但其並非用以限定本發明。本領域具有通常知識者可擷取與信號之峰值相關的參數來作為光反射信號的強度，例如：可藉由擷取信號之部分峰值，也就是信號之 $1/4$ 倍或是 $1/2$ 倍的峰值，來作為光反射信號的強度。

再者，圖 6 繪示為待測的碟片為雙層碟片時系統所產生之光反射信號與聚焦驅動電壓的時序圖。參照圖 6，在期間 T61 中，DVD 雷射光源會持續地提供 DVD 雷射光束，且隨著物鏡 311 的向上移動，DVD 雷射光束將聚焦在碟片 301 上。此外，由於碟片之第 1 層(layer 1)所反射的信號較小不易偵測，因此光偵測器 313 會藉由偵測第 0 層(layer 0)所反射的信號來產生第一光反射信號，例如：聚焦誤差信號 FE61 或是子光束加總信號 RFSUM61。另一方面，在期間 T62 中，CD 雷射光源會持續地提供 CD 雷射光束，且隨著物鏡 311 的向下移動，CD 雷射光束將聚焦在碟片 301 上。此外，光偵測器 313 會藉由偵測第 0 層所反射的信號來產生第二光反射信號，例如：聚焦誤差信號 FE62 或是子光束加總信號 RFSUM62。

相似地，倘若控制模組 320 是擷取子光束加總信號作為光反射信號來求取球差評估值，則此時的第一球差評估值 SAE(DVD)則相等於子光束加總信號 RFSUM61 的寬度

W61 除以子光束加總信號 RFSUM61 的峰值 P61，且第二球差評估值 SAE(CD)則相等於子光束加總信號 RFSUM62 的寬度 W62 除以子光束加總信號 RFSUM62 的峰值 P62。再者，倘若控制模組 320 是擷取聚焦誤差信號作為光反射信號來求取球差評估值，則此時的第一球差評估值 SAE(DVD)則相等於聚焦誤差信號 FE61 的寬度 W63 除以聚焦誤差信號 FE61 的峰值 P63，且第二球差評估值 SAE(CD)則相等於聚焦誤差信號 FE62 的寬度 W64 除以聚焦誤差信號 FE62 的峰值 P64。

更進一步來看，由於光學讀取頭 310 提供兩種類型的雷射光束，因此光學儲存裝置 300 除了可讀取 DVD 類與 CD 類的碟片以外，更可讀取 DVD 與 CD 混合型的碟片。相對地，在碟片的判別上，光學儲存裝置 300 必須判別碟片的種類為何或是判別碟片被讀取的層面為何。因此，以下將列舉應用在光學儲存裝置 300 中的另一判別光碟種類的方法。

圖 7A 繪示為依據本發明之又一實施例之判別光碟種類的方法流程圖，且為了呈現對本發明之說明的一貫性，圖 7A 與圖 4 所列舉的方法流程中相同的標號將用以指示同樣或相似的步驟。參照圖 7A，為了取得在 DVD 雷射光源下的球差評估值，如步驟 S410 所示，光學儲存裝置 300 會先將 DVD 雷射光束聚焦在碟片上，以產生第一光反射信號。接著，如步驟 S420 所示，光學儲存裝置 300 會參照第一光反射信號的分散度與強度產生第一球差評估值

SAE(DVD)。

另一方面，為了取得在 CD 雷射光源下的球差評估值，如步驟 S430 所示，光學儲存裝置 300 會先將 CD 雷射光束聚焦在碟片上，以產生第二光反射信號。接著，如步驟 S440 所示，光學儲存裝置 300 將參照第二光反射信號的分散度與強度產生第二球差評估值 SAE(CD)。其中，步驟 S410~S440 的細部流程與圖 4 實施例相似，故在此不予贅述。

再者，如步驟 S450'所示，控制模組 320 將依據第一球差評估值 SAE(DVD)與第二球差評估值 SAE(CD)來判別碟片的種類。在此，如步驟 S710 所示，控制模組 320 會先將第二球差評估值 SAE(CD)除以第一球差評估值 SAE(DVD)，以取得一球差比值 SAE_Ratio。藉此，控制模組 320 將可依據球差比值 SAE_Ratio 來判別碟片 301。主要的原因在於，如圖 7B 所繪示之 CD、混合型碟片、DVD 的剖面結構圖所示，混合型碟片的總厚度為 1.5 毫米，且其雙面可讀取。此外，混合型碟片的其中一面為 DVD 面，規格如同一般 DVD，且其基板厚度為 0.6 毫米。再者，混合型碟片的另一面為 CD 面，且除了基板厚度略薄為 0.9 毫米外，其餘規格同一般 CD。

值得注意的是，由於混合型碟片之 CD 面的基板厚度 (0.9 毫米)剛好介於 1.2 毫米與 0.6 毫米中間，因此 CD 雷射光束與 DVD 雷射光束使用在混合型碟片的 CD 面上都會產生球差的現象，以至於從 SAE 數值上不容易判斷出碟片

301 是否為混合型碟片的 CD 面。基於此，本實施例將第二球差評估值 $SAE(CD)$ 除以第一球差評估值 $SAE(DVD)$ ，以透過球差比值 SAE_Ratio 來判別碟片 301。

在此，倘若待測的碟片 301 為 DVD 時，球差比值 SAE_Ratio 會大於 2，但若待測的碟片 301 為 CD 時，球差比值 SAE_Ratio 將會小於 0.4。此外，倘若待測的碟片 301 為混合型碟片之 CD 面時，球差效應將造成 DVD 或 CD 雷射光源下所量取之光反射信號的寬度與峰對峰值差異不大，所以球差比值 SAE_Ratio 會接近於 1。換言之，可設定一適當的臨界值(例如：1.5，可由實驗得知)來判別待測的碟片 301。

因此，如步驟 S720~S730 所示，控制模組 320 會判別球差比值 SAE_Ratio 是否大於臨界值(例如：1.5)。當球差比值 SAE_Ratio 大於臨界值(例如：1.5)時，控制模組 320 將判定待測的碟片 301 為 DVD 類。相對地，當球差比值 SAE_Ratio 小於臨界值(例如：1.5)時，控制模組 320 將判定待測的碟片 301 為 CD 類或是混合型碟片的 CD 面。

在上述實施例中， SAE_Ratio 係為 $SAE(CD)$ 除以 $SAE(DVD)$ ，當然也可以 $SAE(DVD)$ 除以 $SAE(CD)$ 作為判斷碟片之 SAE_Ratio ，熟習此技術領域之人士當知上述所提及之比例數值會有所改變。因此上述提及之實施例不當用以限定本發明。

圖 8 繪示為依據本發明之又一實施例之光學儲存裝置的方塊示意圖，且為了呈現對本發明之說明的一貫性，圖

8 與圖 3 所列舉之光學儲存裝置中相同的元件符號與名稱用以指示功能與結構相同或相似的元件。參照圖 8，光學儲存裝置 800 包括光學讀取頭 310、控制模組 320 與馬達驅動器 330。此外，與圖 3 實施例相較之下，圖 8 實施例中的光學讀取頭 310 更包括藍光碟片(Blu-ray Disc, BD)雷射光源 810，且控制模組 320 更包括了波峰個數計數器 820。

由於光學讀取頭 310 提供三種類型的雷射光束，因此光學儲存裝置 800 可讀取 DVD 類(第一類型)、CD 類(第二類型)、或是 BD 類(第三類型)的碟片 301。相對地，在讀取碟片 301 以前，光學儲存裝置 800 將先判別碟片 301 的種類，以提供合適的光源。圖 9 繪示為依據本發明之再一實施例之判別光碟種類的方法流程圖，且為了呈現對本發明之說明的一貫性，圖 9 與圖 4 所列舉的方法流程中相同的標號將用以指示同樣或相似的步驟。以下請同時參照圖 8 與圖 9 來看光學儲存裝置 800 的作動。

在步驟 S410 與步驟 S420 中，光學儲存裝置 300 會利用 DVD 雷射光束產生第一光反射信號，並參照第一光反射信號的分散度與強度產生第一球差評估值 SAE(DVD)。接著，在步驟 S430 與步驟 S440 中，光學儲存裝置 300 會利用 CD 雷射光束產生第二光反射信號，並參照第二光反射信號的分散度與強度產生第二球差評估值 SAE(CD)。藉此，如步驟 S450 所示，控制模組 320 將可依據第一球差評估值 SAE(DVD)與第二球差評估值 SAE(CD)，來判別碟

片 301 為 DVD 類碟片還是 CD 類碟片。至於光學儲存裝置 800 中除 810 與 820 以外之構件的作動與圖 3 實施例所列舉之裝置相似，且步驟 S410~S450 的細部流程與圖 4 實施例所述之方法相似，故在此不贅述。

另一方面，為了判別待測的碟片 30 是否為 BD 類碟片，如步驟 S910 所示，在產生第一光反射信號之後，波峰個數計數器 820 會藉由計數第一光反射信號的波峰個數來產生計數值 RFSUM_cnt，並將計數值 RFSUM_cnt 儲存至記憶體 333。藉此，控制模組 320 將可參照計數值 RFSUM_cnt 來判別待測的碟片 30 是否為 BD 類碟片。

如此一來，倘若控制模組 320 是擷取子光束加總信號 RFSUM 作為光反射信號來求取計數值 RFSUM_cnt 的話，當計數值 RFSUM_cnt 等於 1 時，則代表待測的碟片 301 為 BD 類碟片。相對地，當計數值 RFSUM_cnt 不等於 1 時，則代表待測的碟片 301 並非為 BD 類碟片。因此，如步驟 S920~S930 所示，控制模組 320 會判別計數值 RFSUM_cnt 是否等於 1。此外，當計數值 RFSUM_cnt 等於 1 時，控制模組 320 將判定碟片 301 為 BD 類碟片。再者，當計數值 RFSUM_cnt 不等於 1 時，控制模組 320 將會繼續執行步驟 S420~S450，以進一步地判定碟片 301 為 DVD 類碟片或是 CD 類碟片。

圖 10 繪示為依據本發明之一實施例之波峰個數計數器的方塊示意圖，且圖 11A 與圖 11B 分別為用以說明波峰個數計數器的信號時序圖。參照圖 10，波峰個數計數器 820

包括比較器 1010 與計數器 1020。在此，假設控制模組 320 是擷取子光束加總信號 RFSUM 來作為光反射信號，因此比較器 1010 的第一輸入端將接收子光束加總信號 RFSUM10，且比較器 1010 的第二輸入端將接收一參考信號 REF10。此外，計數器 1020 電性連接比較器 1010 的輸出端。

當待測的碟片 301 為 BD 類碟片時，則波峰個數計數器 820 將接收到如圖 11A 所示的子光束加總信號 RFSUM10。此時，如圖 11A 所示，比較器 1010 將比較子光束加總信號 RFSUM10 與參考信號 REF10，並產生具有單一脈衝的比較信號 CMP10。藉此，計數器 1020 藉由計數比較信號 CMP10 所產生的計數值 RFSUM_cnt 將相等於 1。另一方面，當待測的碟片 301 並非為 BD 類碟片時，則波峰個數計數器 820 將接收到如圖 11B 所示的子光束加總信號 RFSUM10。此時，如圖 11B 所示，比較器 1010 將比較子光束加總信號 RFSUM10 與參考信號 REF10，並產生非單一脈衝的比較信號 CMP10。藉此，計數器 1020 藉由計數比較信號 CMP10 所產生的計數值 RFSUM_cnt 將不等於 1。

綜上所述，本發明是利用不同的雷射光源讀取碟片，並偵測在不同雷射光源下的球差評估值。藉此，本發明可參照球差評估值來判別碟片的種類。換言之，本發明不需要特別量取碟片表層信號就可判別碟片，因此不會有表層信號抓取的問題。此外，在產生球差評估值的過程中，本

發明所受馬達驅動器或致動器的增益影響是一致的，因此可以避開馬達驅動器或致動器不一致性的問題。如此一來，本發明將可提升碟片在判別上的準確度。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 繪示為雷射光束透過物鏡聚焦在光碟片上的示意圖。

圖 2 繪示為因焦點分散所形成的聚焦誤差信號的示意圖。

圖 3 繪示為依據本發明之一實施例之光學儲存裝置的方塊示意圖。

圖 4 繪示為依據本發明之一實施例之判別光碟種類的方法流程圖。

圖 5 繪示為待測的碟片為單層碟片時系統所產生之光反射信號與聚焦驅動電壓的時序圖。

圖 6 繪示為待測的碟片為雙層碟片時系統所產生之光反射信號與聚焦驅動電壓的時序圖。

圖 7A 繪示為依據本發明之又一實施例之判別光碟種類的方法流程圖。

圖 7B 繪示為 CD、混合型碟片、DVD 的剖面結構圖。

圖 8 繪示為依據本發明之又一實施例之光學儲存裝置的方塊示意圖。

圖 9 繪示為依據本發明之再一實施例之判別光碟種類的方法流程圖。

圖 10 繪示為依據本發明之一實施例之波峰個數計數器的方塊示意圖。

圖 11A 與圖 11B 分別為用以說明波峰個數計數器的信號時序圖。

【主要元件符號說明】

P11~P13：光路徑

F21~F23：聚焦誤差信號

W21、W22：寬度

300、800：光學儲存裝置

310：光學讀取頭

320：控制模組

330：馬達驅動器

311：物鏡

312：聚焦致動器

313：光偵測器

314：偏光鏡

315：DVD 雷射光源

316：CD 雷射光源

321：偵測單元

322：計算單元

333：記憶體

301：碟片

VF：照聚焦驅動電壓

S410~S450、S411~S413、S421、S422、S431~S433、
S441、S442、S451~S453、S450'、S710~S740、S910~S930：

實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

FE51、FE52、FE61、FE62：聚焦誤差信號

RFSUM51、RFSUM52、RFSUM61、RFSUM62、

RFSUM10：子光束加總信號

P51~P54、P61~P64：峰值

W51~W54、W61~W64：寬度

T51、T52、T61、T62：期間

810：BD 雷射光源

820：波峰個數計數器

1010：比較器

1020：計數器

REF10：參考信號

CMP10：比較信號

RFSUM_cnt：計數值

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：9413263X

※申請日：99.9.27

※IPC分類：G11B 20/00 (2006.01)

一、發明名稱：

判別光碟種類的方法與其光學儲存裝置 / METHOD
FOR DETERMINING TYPE OF OPTICAL DISK AND
OPTICAL STORAGE APPARATUS THEREOF

二、中文發明摘要：

一種判別光碟種類的方法，並包括下列步驟。將第一類型的雷射光束聚焦在一碟片上，以產生第一光反射信號。此外，參照第一光反射信號的分散度與強度產生第一球差評估值。另一方面，將第二類型的雷射光束聚焦在碟片上，以產生第二光反射信號，並參照第二光反射信號的分散度與強度產生第二球差評估值。再者，依據第一球差評估值與第二球差評估值來判別碟片的種類。

三、英文發明摘要：

A method for determining type of optical disk is provided and includes the following steps. A laser beam of a first type is focused on a disk for generating a first optical reflection signal. A first spherical aberration estimate is generated according to the degree of dispersion and strength

of the first optical reflection signal. A laser beam of a second type is focused on the disk for generating a second optical reflection signal. A second spherical aberration estimate is generated according to the degree of dispersion and strength of the second optical reflection signal. The type of the disk is determined in accordance with the first spherical aberration estimate and the second spherical aberration estimate.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 4

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

S410~S450、S411~S413、S421、S422、S431~S433、
S441、S442、S451~S453：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

七、申請專利範圍：

1. 一種判別光碟種類的方法，包括：

將一第一類型的雷射光束聚焦在一碟片上，以產生一第一光反射信號；

參照該第一光反射信號的分散度與強度產生一第一球差評估值；

將一第二類型的雷射光束聚焦在該碟片上，以產生一第二光反射信號；

參照該第二光反射信號的分散度與強度產生一第二球差評估值；以及

依據該第一球差評估值與該第二球差評估值來判別該碟片的種類。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法，其中將該第一類型的雷射光束聚焦在該碟片上，以產生該第一光反射信號的步驟包括：

提供該第一類型的雷射光束，以致使該第一類型的雷射光束穿透一物鏡；

移動該物鏡，以致使該第一類型的雷射光束聚焦在該碟片上；以及

偵測該碟片所反射之該第一類型的雷射光束，以產生該第一光反射信號。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之判別光碟種類的方法，其中將該第二類型的雷射光束聚焦在該碟片上，以產生該第二光反射信號的步驟包括：

提供該第二類型的雷射光束，以致使該第二類型的雷射光束穿透該物鏡；

移動該物鏡，以致使該第二類型的雷射光束聚焦在該碟片上；以及

偵測該碟片所反射之該第二類型的雷射光束，以產生該第二光反射信號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法，其中參照該第一光反射信號的分散度與強度產生該第一球差評估值的步驟包括：

偵測該第一光反射信號的分散度與強度；以及

參照該第一光反射信號的分散度與強度，計算並記錄該第一球差評估值。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法，其中參照該第二光反射信號的分散度與強度產生該第二球差評估值的步驟包括：

偵測該第二光反射信號的分散度與強度；以及

參照該第二光反射信號的分散度與強度，計算並記錄該第二球差評估值。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法，其中該第一與該第二光反射信號的分散度分別正比於該第一與該第二光反射信號的寬度，且該第一與該第二光反射信號的強度分別正比於該第一與該第二光反射信號的峰值。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法

法，其中該第一球差評估值為該第一光反射信號的分散度除以該第一光反射信號的強度，且該第二球差評估值為該第二光反射信號的分散度除以該第二光反射信號的強度。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法，其中依據該第一球差評估值與該第二球差評估值來判別該碟片的種類的步驟包括：

判別該第一球差評估值是否小於該第二球差評估值；

當該第一球差評估值小於該第二球差評估值時，則判定該碟片的種類為該第一類型；以及

當該第一球差評估值大於該第二球差評估值時，則判定該碟片的種類為該第二類型。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法，其中依據該第一球差評估值與該第二球差評估值來判別該碟片的種類的步驟包括：

將該第二球差評估值除以該第一球差評估值，以取得一球差比值；

判別該球差比值是否大於一臨界值；

當該球差比值大於該臨界值時，則判定該碟片的種類或是該碟片被讀取的層面為該第一類型；以及

當該球差比值小於該臨界值時，則判定該碟片的種類或是該碟片被讀取的層面為該第二類型。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之判別光碟種類的方法，更包括：

計數該第一光反射信號的波峰個數，並據以產生一計

數值；

判別該計數值是否等於 1；以及

當該計數值等於 1 時，則判定該碟片的種類為一第三類型。

11. 一種光學儲存裝置，包括：

一光學讀取頭，分別將一第一類型的雷射光束與一第二類型的雷射光束聚焦在一碟片上，以產生一第一光反射信號與一第二光反射信號；以及

一控制模組，參照該第一光反射信號的分散度與強度產生一第一球差評估值，並參照該第二光反射信號的分散度與強度產生一第二球差評估值，且該控制模組依據該第一球差評估值與該第二球差評估值來判別該碟片的種類。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之光學儲存裝置，其中該控制模組包括：

一偵測單元，分別偵測該第一光反射信號與該第二光反射信號的分散度與強度；

一計算單元，參照該第一光反射信號的分散度與強度計算該第一球差評估值，並參照該第二光反射信號的分散度與強度計算該第二球差評估值；以及

一記憶體，記錄該第一球差評估值與該第二球差評估值，其中該控制模組更參照該第一球差評估值與該第二球差評估值控制一馬達驅動器，以致使該馬達驅動器調整一聚焦驅動電壓的位準。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學儲存裝置，其

中該光學讀取頭包括：

一物鏡，將該第一類型或是該第二類型的雷射光束聚焦在該碟片上；

一聚焦致動器，依據該聚焦驅動電壓移動該物鏡，以致使該物鏡向上或向下垂直運動；以及

一光偵測器，偵測該碟片所反射之該第一類型或是該第二類型的雷射光束，以產生該第一光反射信號或是該第二光反射信號。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之光學儲存裝置，其中該光學讀取頭更包括：

一偏光鏡，將該第一類型或是該第二類型的雷射光束導向至該物鏡，並將該碟片所反射之該第一類型或是該第二類型的雷射光束導向至該光偵測器；

一第一雷射光源，受控於該控制模組，以決定是否提供該第一類型的雷射光束；

一第二雷射光源，受控於該控制模組，以決定是否提供該第二類型的雷射光束；以及

一第三雷射光源，受控於該控制模組，以決定是否提供一第三類型的雷射光束。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學儲存裝置，其中該計算單元將該第一光反射信號的分散度除以該第一光反射信號的強度，以取得該第一球差評估值，且該計算單元將該第二光反射信號的分散度除以該第二光反射信號的強度，以取得該第二球差評估值。

16. 如申請專利範圍第 11 項所述之光學儲存裝置，其中該第一與該第二光反射信號的分散度分別正比於該第一與該第二光反射信號的寬度，且該第一與該第二光反射信號的強度分別正比於該第一與該第二光反射信號的峰值。

17. 如申請專利範圍第 11 項所述之光學儲存裝置，其中該控制模組判別該第一球差評估值是否小於該第二球差評估值，並在該第一球差評估值小於該第二球差評估值時，判定該碟片的種類為該第一類型，且在該第一球差評估值大於該第二球差評估值時，判定該碟片的種類為該第二類型。

18. 如申請專利範圍第 11 項所述之光學儲存裝置，其中該控制模組將該第二球差評估值除以該第一球差評估值，以取得一球差比值，且該控制模組判別該球差比值是否大於一臨界值，以在該球差比值大於該臨界值時，判定該碟片的種類為該第一類型，當該球差比值小於該臨界值時，判定該碟片的種類或是該碟片被讀取的層面為該第二類型。

19. 如申請專利範圍第 11 項所述之光學儲存裝置，其中該控制模組更包括：

一波峰個數計數器，計數該第一光反射信號的波峰個數，以產生一計數值，

其中，該控制模組判別該計數值是否等於 1，以在該計數值等於 1 時，判定該碟片的種類為一第三類型。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之光學儲存裝置，其

中該波峰個數計數器包括：

一比較器，其第一輸入端接收該第一光反射信號，該比較器的第二輸入端接收一參考信號，且該比較器的輸出端產生一比較信號；以及

一計數器，電性連接該比較器的輸出端，且該計數器計數該比較信號，並據以產生該計數值。

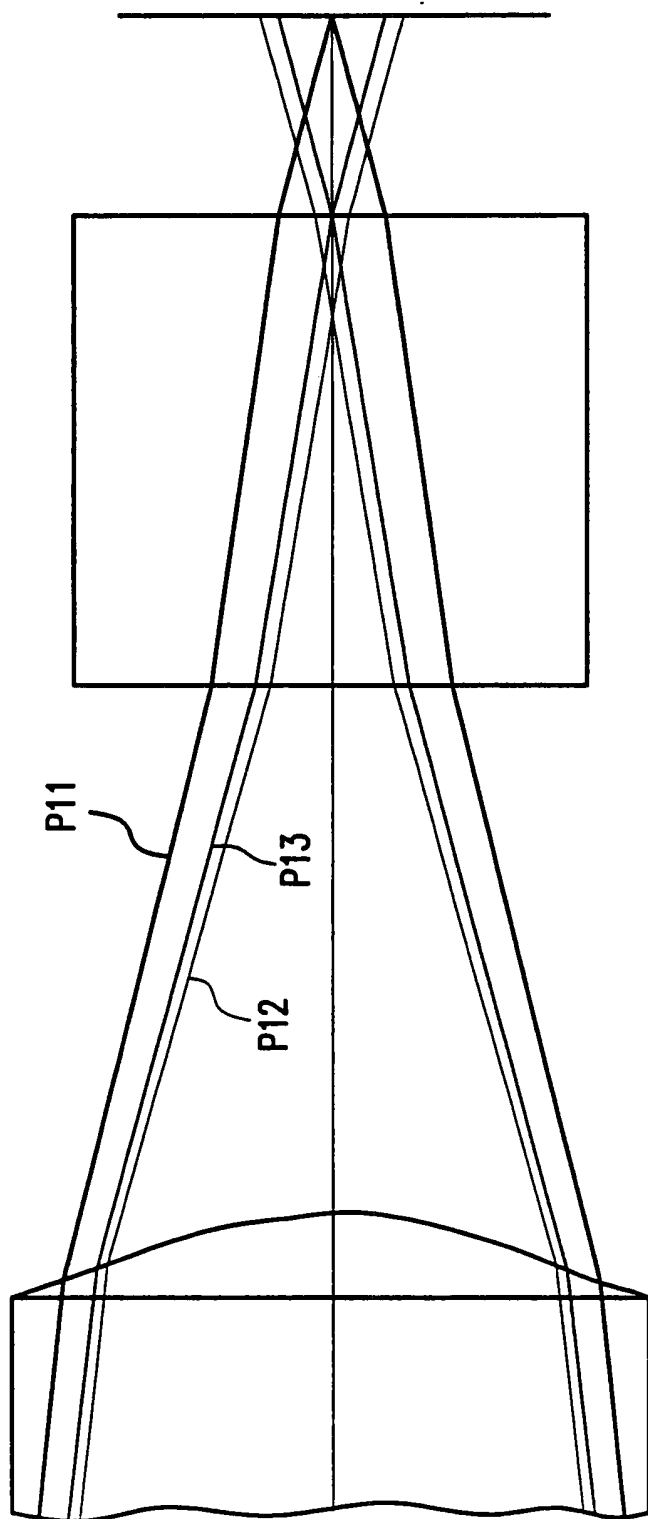


圖 1

34542TW_J

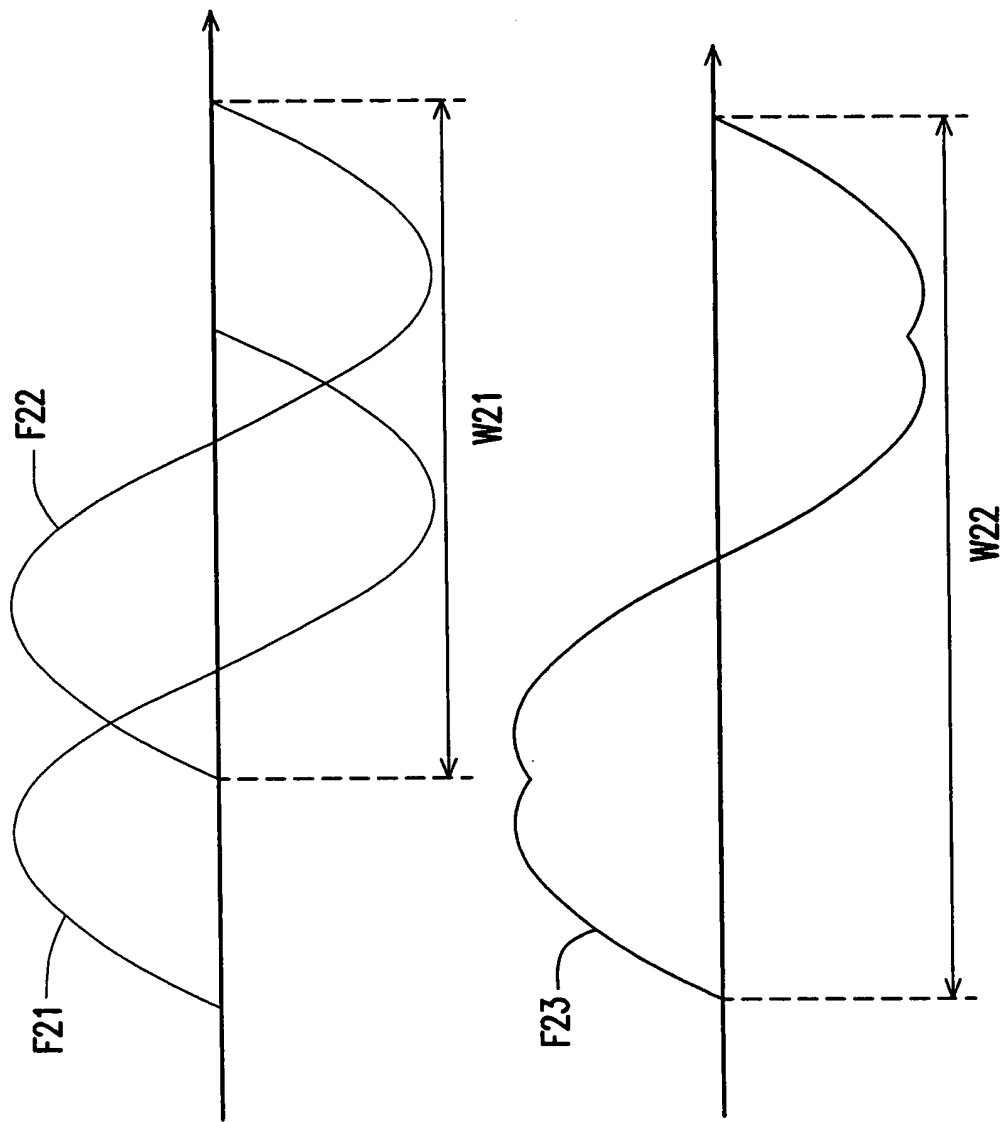
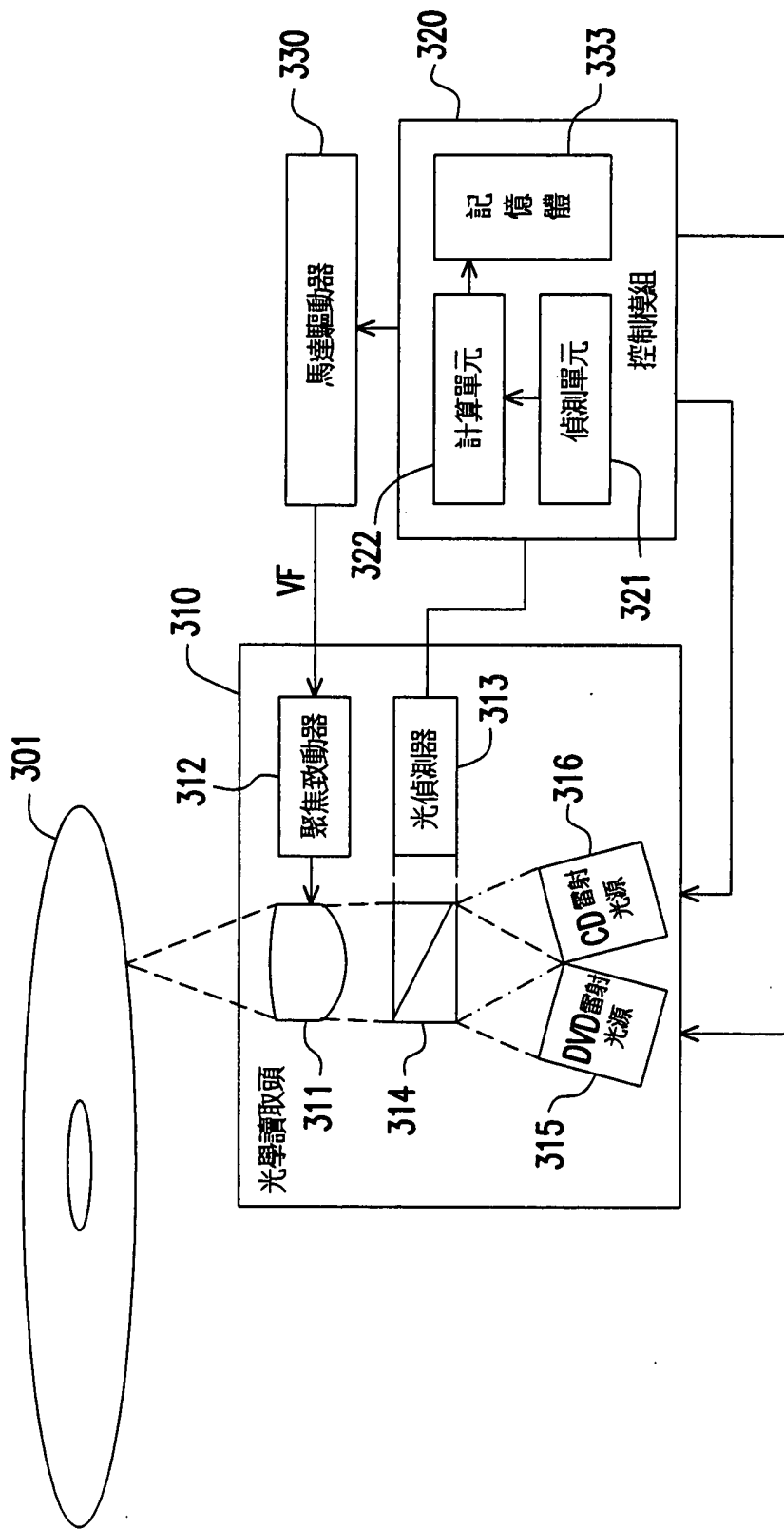


圖 2



300

圖 3

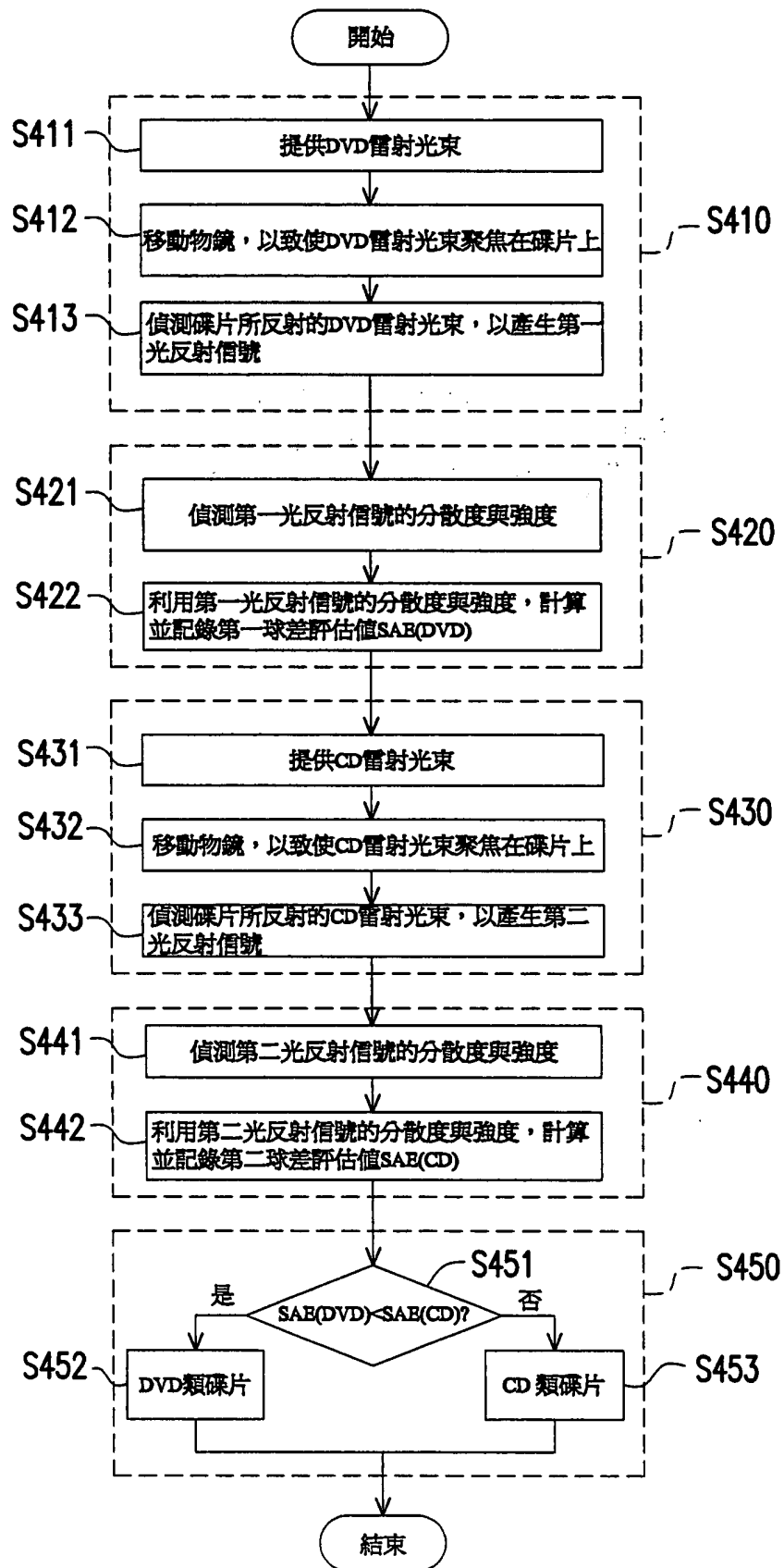


圖 4

34542TW_J

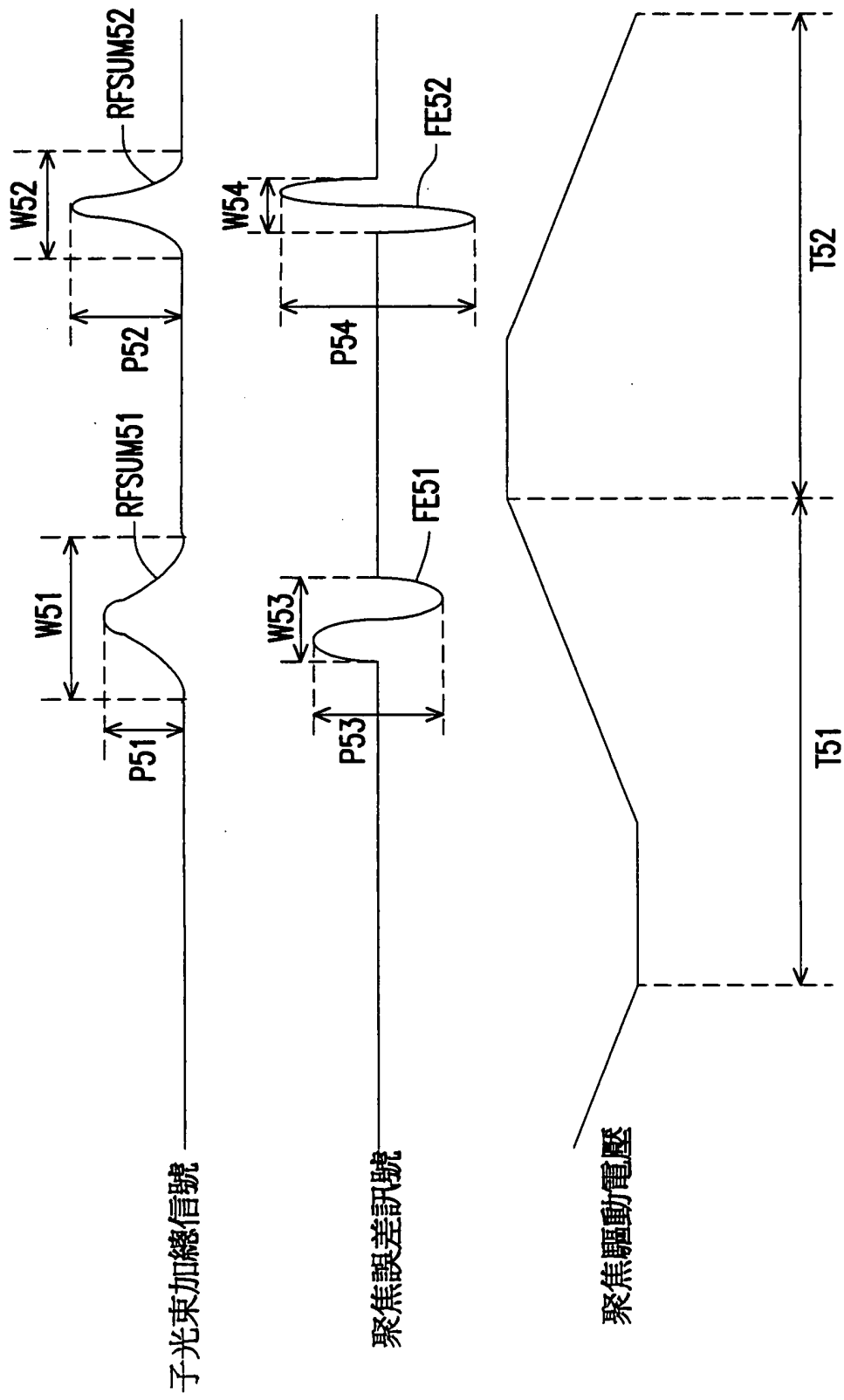


圖 5

34542TW_J

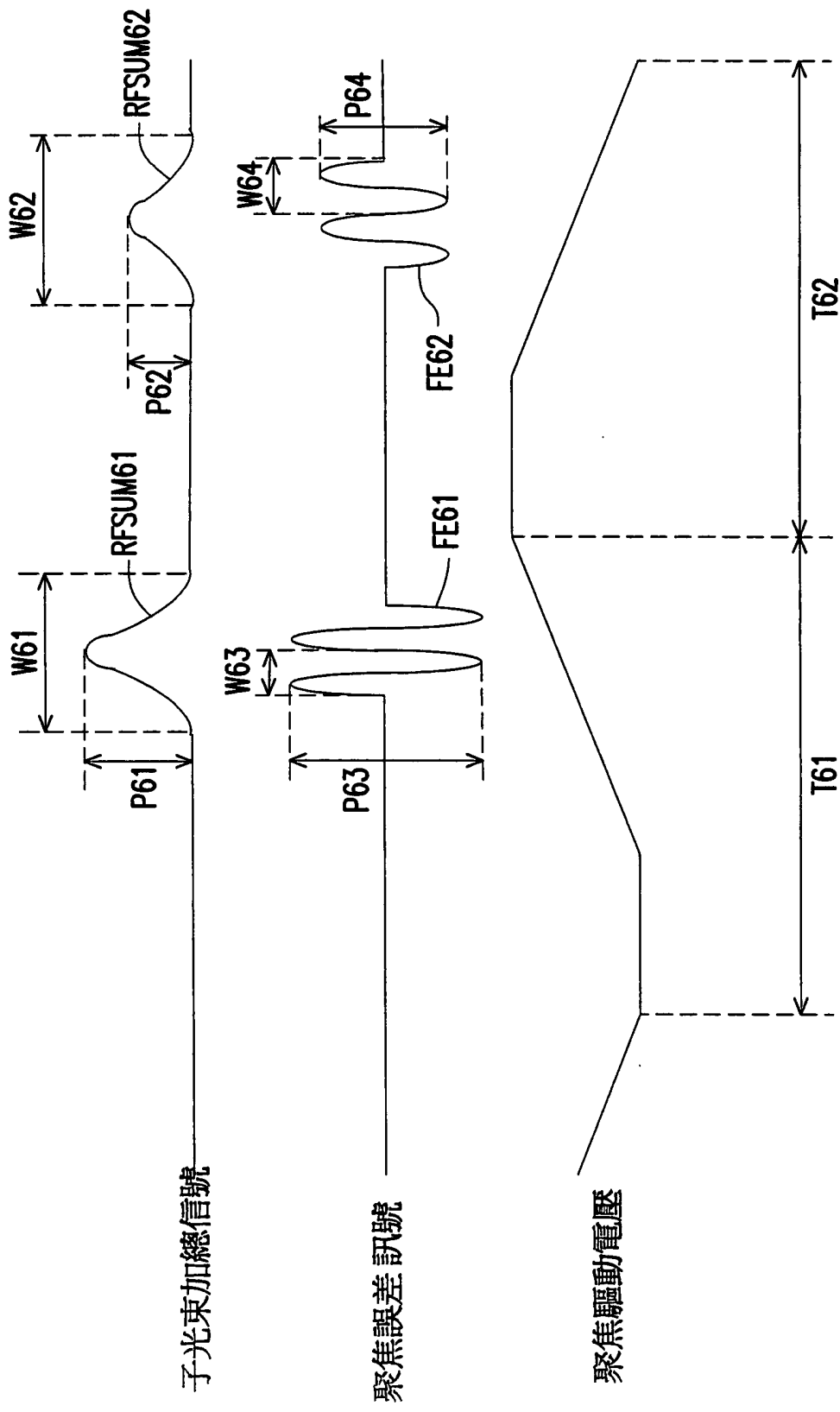


圖 6

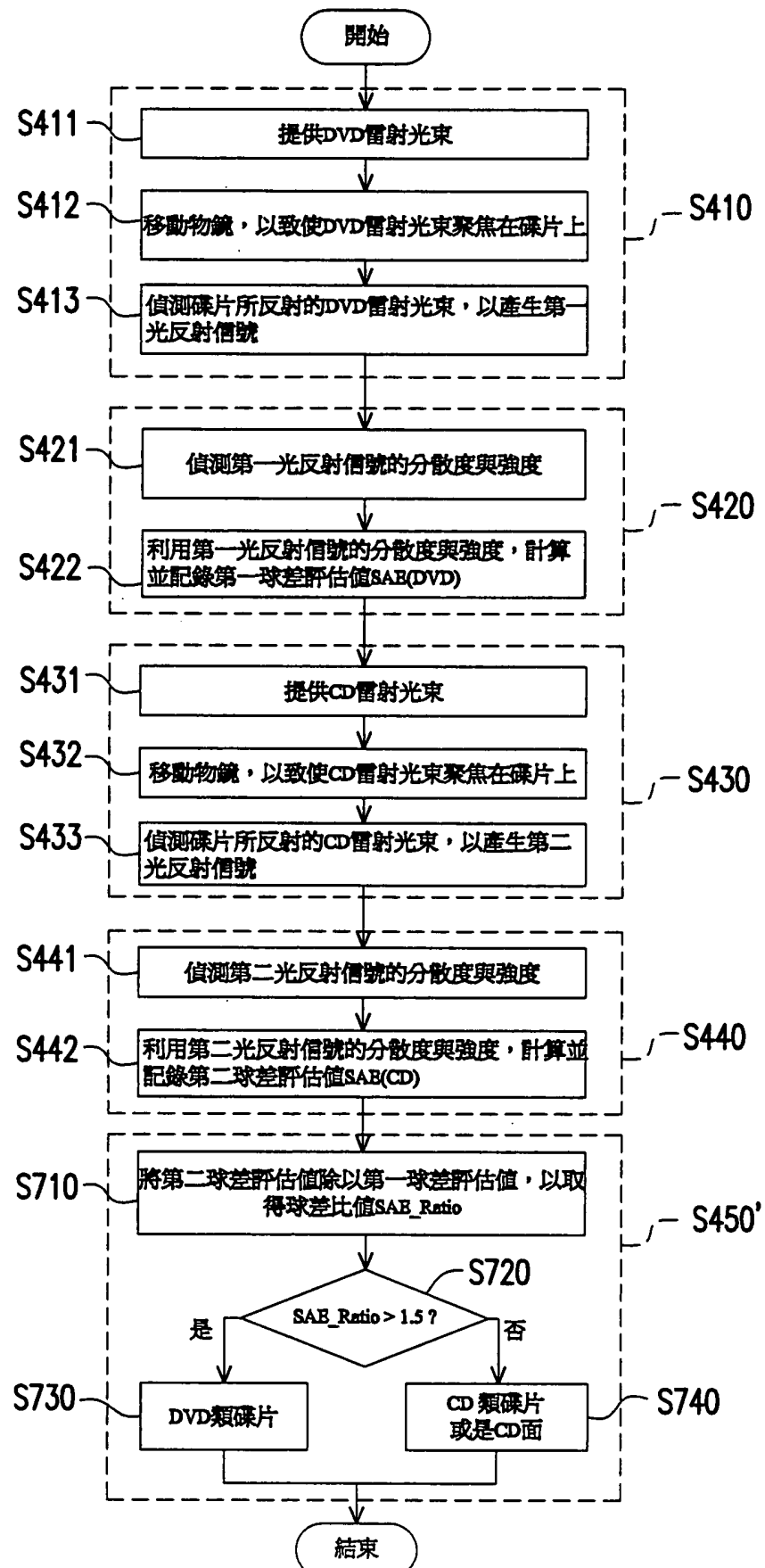


圖 7A

34542TW_J

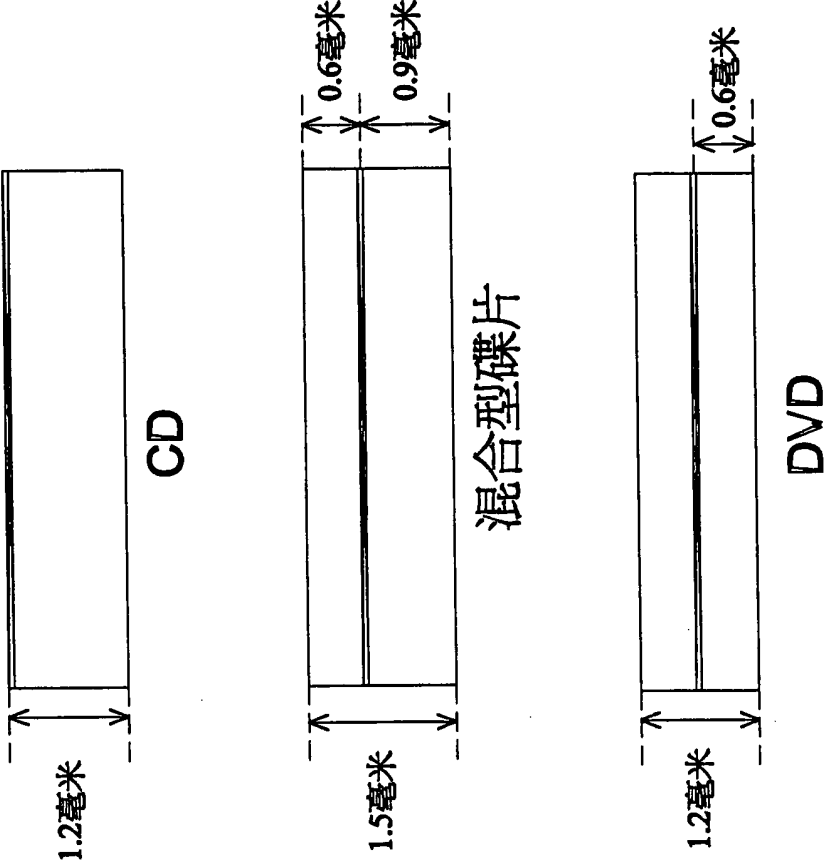


圖 7B

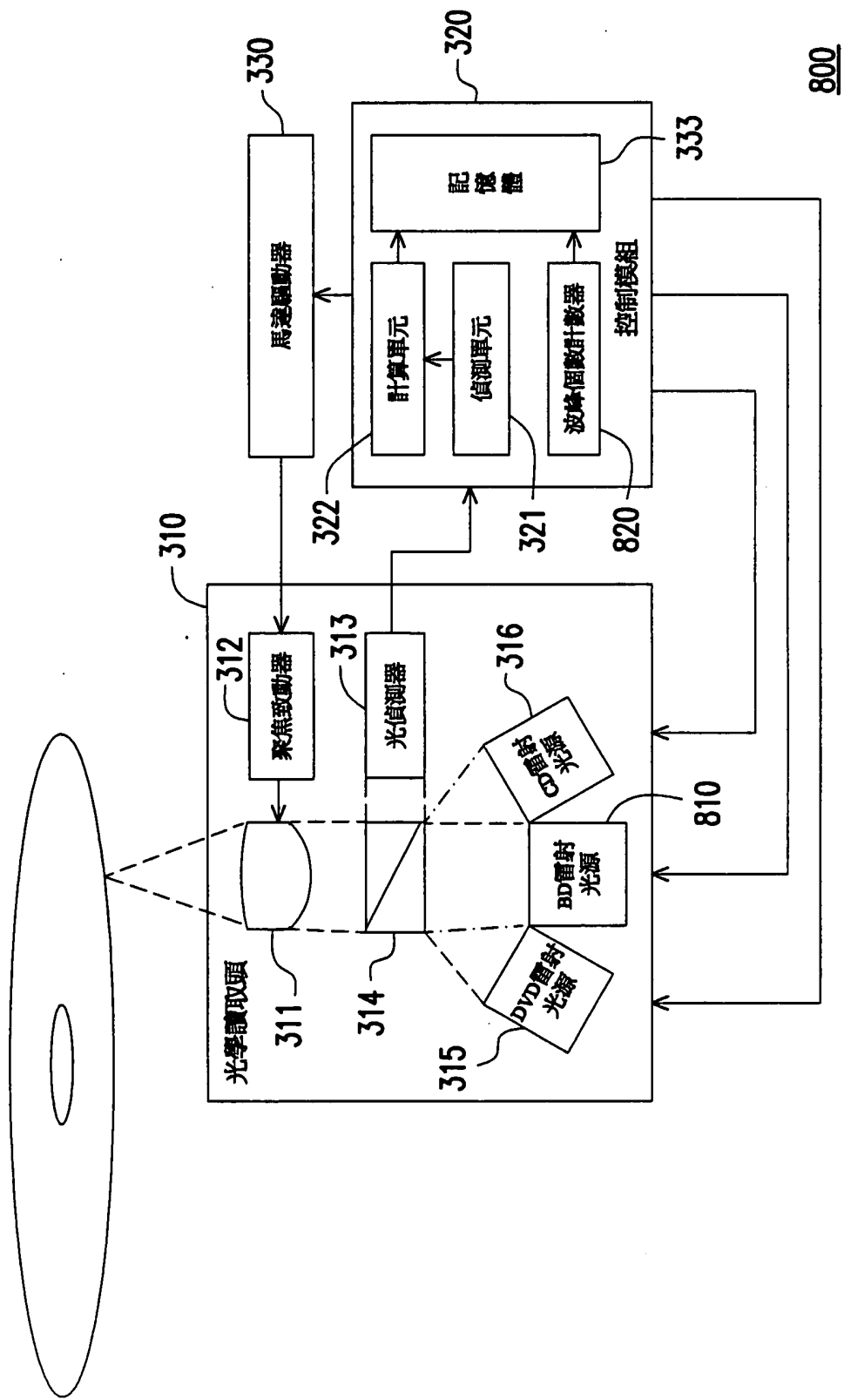


圖 8

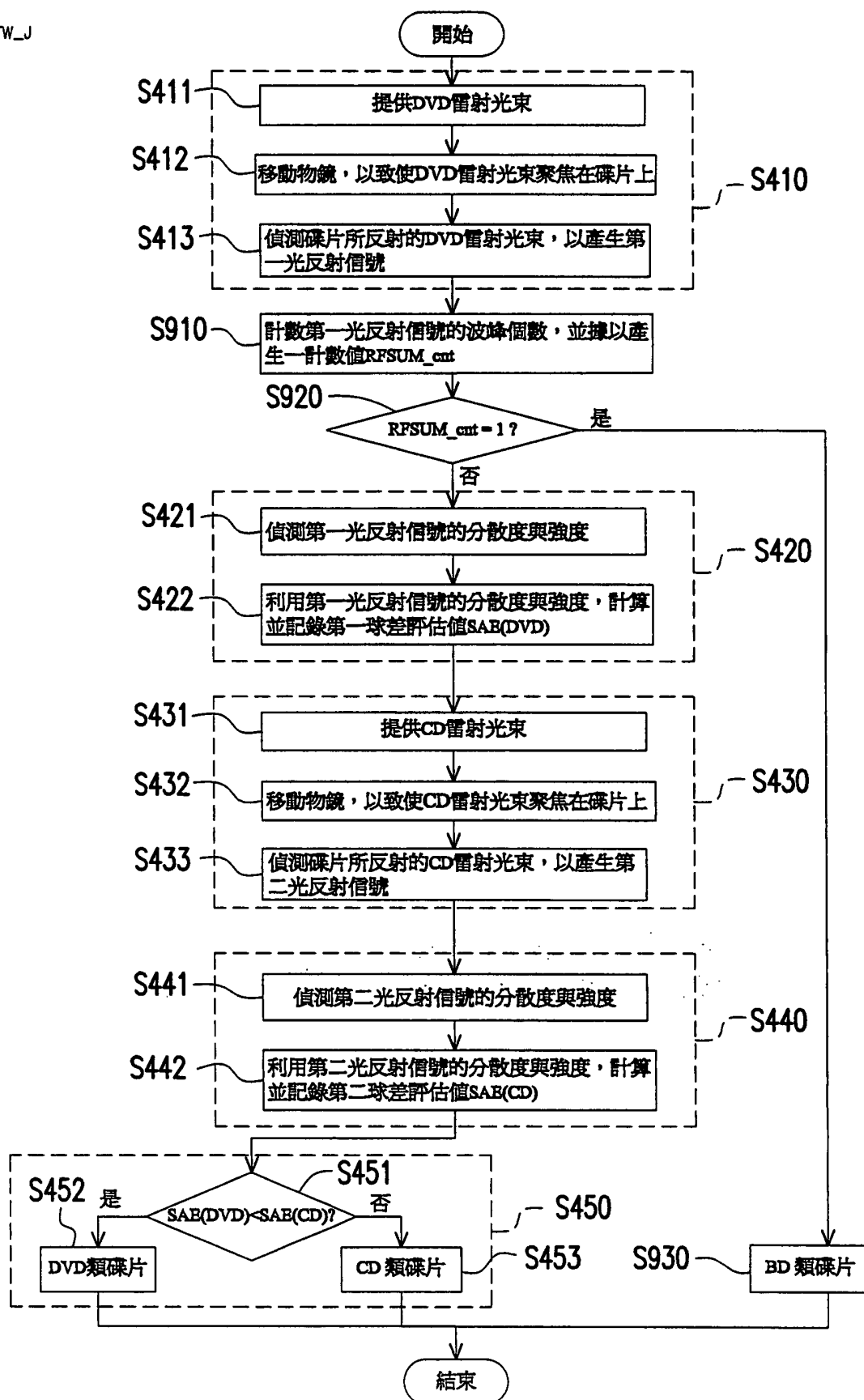
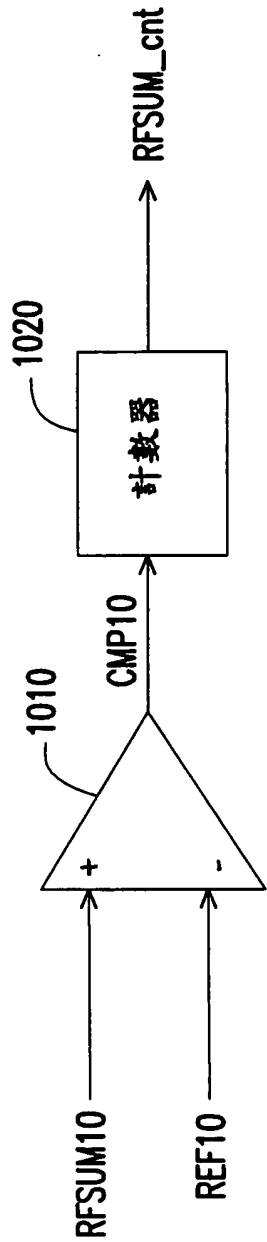


圖 9

34542TW_J



820

圖 10



圖 11A

圖 11B

of the first optical reflection signal. A laser beam of a second type is focused on the disk for generating a second optical reflection signal. A second spherical aberration estimate is generated according to the degree of dispersion and strength of the second optical reflection signal. The type of the disk is determined in accordance with the first spherical aberration estimate and the second spherical aberration estimate.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 4

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

S410~S450、S411~S413、S421、S422、S431~S433、
S441、S442、S451~S453：實施例所述之判別光碟種類的方法的步驟流程

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無