

告本

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 93112113 號專利申請案

中文說明書(含申請專利範圍)修正本

民國 95 年 1 月 6 日修正

I274331

752581

95年1月6日修(更)正本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93112113

※申請日期：93 年 04 月 30 日

※IPC 分類：G11B 7/00 (2006.01)

壹、發明名稱：

(中) 光碟裝置及光拾取器

(英)

Optical disk apparatus and optical pickup

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司

(英) HITACHI, LTD.

代表人：(中) 1. 庄山悅彥

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

參、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 藤田真治

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
股知的財產權本部內

(英)

2. 姓 名：(中) 一色史雄

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
股知的財產權本部內

(英)

3. 姓 名：(中) 前田伸幸

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
股知的財產權本部內

(英)

I274331

752581

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/09/04 ; 2003-312986 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光碟，尤其是，和可實施光碟之基板厚度誤差所導致之球面像差之補正之光碟裝置、及光拾取器相關。

【先前技術】

光碟裝置係因為非接觸、大容量、可換且低成本而為具有可高速存取之特徵之資訊記錄再生裝置，並將其特徵應用於數位聲頻信號及數位影像信號之記錄再生裝置、或電腦之外部記憶裝置上。

使用於此光碟之光拾取器之構成上，一般具有：對應光碟之波長之雷射光源、使該雷射光源射出之光束分離成3條光束之繞射光柵、用以將3條光束以特定之NA（數值孔徑）集光於光碟之資訊記錄面之物鏡；用以實施光碟反射之光束之受光並轉換成電性信號之光檢測器；以及用以將反射光束導引至該光檢測器之光束分離元件，從3條反射光束當中，依據0次繞射光束之主光束，檢測資訊再生信號及聚焦誤差信號，並依據該主光束及其他2條 ± 1 次繞射光束之副光束，檢測尋軌誤差信號。尤其是，記錄用之光拾取器之構成上，一般會在光碟上以相對於軌距之特定位置關係配置副光束之光點，並以差動推挽方式來檢測尋軌誤差信號。

然而，近年來之光碟，隨著處理之資料量的增大，逐

(2)

步邁向高密度化。相對於約 700MB（百萬位元組）之容量之 CD，約 4.7GB（十億位元組）之 DVD 已被製品化且被廣泛利用，此外，可記錄 2 小時高精細影像信號之 20GB 以上之容量之大容量碟片（Blu-ray Disc：藍光碟）亦已實用化。

光碟之記錄密度會因為集光於其資訊記錄面之光點之大小而受到限制。又，因為光點之大小係和其光束之波長成比例而和 NA 成反比，故為了實現光碟之高密度化，必須縮短光束之波長並擴大 NA。

然而，一般而言，若縮短光束之波長、擴大 NA，會因為光碟之傾斜（以下稱為碟片傾斜）及光碟之基板厚度（以下稱為碟片基板厚度）之誤差而導致像差急速增大。相對於碟片傾斜，彗形像差之增加係和 NA 之 3 次方、光束波長之逆數、及碟片基板厚度成比例。因此，對應 NA 之增大及短波長化而使碟片基板厚度變薄之技術為大家所熟知。例如，相對於 DVD 之 0.6mm，Blu-ray Disc 之碟片基板厚度可以薄到 0.1mm，因此，對於碟片傾斜之容限，和 DVD 相差甚多。

另一方面，相對於碟片基板厚度之誤差，球面像差之增加係和該碟片基板厚度之誤差、NA 之 4 次方、及光束波長之逆數成比例。若以上述 Blu-ray Disc 為例，碟片基板厚度之誤差容許值減少成 DVD 之 1/10 程度。又，2 層資訊記錄層之構造之光碟時，資訊記錄層間之間隔和碟片基板厚之誤差相同，會發生球面像差。因此，高 NA 之大

(3)

容量高密度光碟亦必須對應其記錄層實施球面像差之補正。

可實施此球面像差之補正之光拾取器之構成上，例如，具有對光束光路上附與特定球面像差之光放大器之構成、具有附與特定球面像差之液晶元件之構成、或使 2 片組合之物鏡之間隔在聚焦方向上變化而附與球面像差之構成，而利用上述構作所得到之球面像差來和碟片基板厚度之誤差、及資訊記錄層之間隔所導致之球面像差相抵之技術，係大家所熟知。

另一方面，亦有人提出以實施球面像差之補正為目的之控制信號之檢測方法及補正步驟實例（例如，日本特開 2000-11388 號公報）。

日本特開 2000-11388 號公報記載之技術，係以特定頻率使焦點偏差產生顫動、或以低於該頻率之特定頻率使 2 片組合之物鏡之間隔產生顫動，依據從光碟再生之資訊信號 RF 之該顫動之峰值（最大點及最小點）之振幅差，調整焦點偏差量及物鏡之間隔，亦即，調整球面像差。

又，其他方法方面，例如，分割光碟之反射光束並分別以光檢測器之內外受光區域實施受光，檢測對應球面像差之信號並將其視為內外之受光區域之變光量之差動信號，再依據此信號實施球面像差之補正之方法（例如，日本特開 2000-57616 號公報）。

該日本特開 2000-57616 號公報記載之技術，係利用所謂非點像差法之檢測光學系，具有進一步將一般 4 分割

(4)

光檢測器分割成內側及外側之 8 分割受光元件，以此光檢測器將光碟之反射光束分割成內外並實施受光，而得到以實施球面像差之補正為目的之控制信號。

其他之方法尚有如下所示者，亦即，具有將光碟之反射光束分離成 2 條光束之繞射光柵，再以光檢測器之內外之受光區域單獨實施分離之各光束之受光之構成，從該光檢測器之輸出得到以實施球面像差之補正為目的之控制信號（例如，日本特開 2001-307349 號公報）。

【發明內容】

然而，上述日本特開 2000-11388 號公報記載之技術，因係利用從光碟再生之振幅之顫動所導致之變化來檢測球面像差，而無法應用於例如處於未記錄狀態之只寫一次唯讀型碟片之未記錄資訊信號 RF 之光碟。又，因係利用顫動來檢測球面像差，在檢測球面像差量時，若要同時調整此外聚焦及球面像差，則必須在顫動中執行此調整，而無法實施最佳之調整。因此，無法在記錄/再生之動作中檢測球面像差量，且在記錄/再生之動作中，難以即時實施球面像差之檢測並依據其實施球面像差之補正。

又，上述日本特開 2000-57616 號公報記載之技術時，8 分割光檢測器之信號線之佈線較為困難，尤其是，內側 4 個受光區域之信號線之佈線較為困難。又，因為單是主受光區域即有 8 條獨立之信號線，必要之放大器之個數會增多，構成放大器內建型光檢測器（OEIC）時，其尺

(5)

寸面及成本面皆有問題。又，周圍溫度之變化等亦會導致反射光束及光檢測器之受光面間之相對位置誤差，此時，球面像差之檢測信號必須具有偏差，而難以實施精度良好之球面像差之補正。亦即，有相對於環境變化之信賴性的問題。

此外，上述日本特開 2001-307349 號公報記載之技術，因為構成上係以 1 個光檢測器實施 4 個以上之光點之受光，光檢測器之受光圖案會較為複雜，其面積亦會較大。又，因為獨立信號數較多，必要之放大器之個數亦會增多，構成放大器內建型光檢測器（OEIC）時，有尺寸面及成本面之問題。又，因為必須調整複數光點使各受光面之該位置上能有精度良好之受光，故不但該調整十分困難，亦有調整上需要較長時間之問題。

本發明之目的係提供一種光碟記錄再生方法、光碟裝置、以及光拾取器，不但可解決上述問題，尚可對未記錄之只寫一次唯讀型光碟實施精度良好且安定之球面像差之補正而提高記錄品質及再生品質。

本發明之其他目的係提供一種光碟記錄再生方法、光碟裝置、以及光拾取器，利用簡便之構件構成，在記錄/再生時可即時實施球面像差之檢測及補正而提高記錄品質及再生品質。

為了達成上述目的，本發明係利用光拾取器，將光束集光於光碟上，以光檢測器檢測該光碟之反射光束，並從該光檢測器之輸出信號檢測聚焦誤差信號、及利用推挽法

(6)

檢測尋軌誤差信號之光碟記錄再生方法，分別檢測內聚焦狀態及外聚焦狀態之推挽信號及再生資訊信號，並檢測對應內聚焦狀態及外聚焦狀態之推挽信號之振幅之第 1 球面像差誤差信號，且檢測對應內聚焦狀態及外聚焦狀態之再生資訊信號之振幅之第 2 球面像差誤差信號，再依據第 1、第 2 球面像差誤差信號實施球面像差之補正。

又，本發明係利用光拾取器，使 0 次繞射光束、及收束發散狀態不同之 ± 1 次繞射光束之 3 條光束集光於光碟上，以光檢測器之各受光區域檢測該光碟之 3 條反射光束，再從該光檢測器之輸出信號檢測聚焦誤差信號及尋軌誤差信號之光碟記錄再生方法，產生：對應 +1 次繞射光束之光檢測器受光所得之推挽信號之振幅、及 -1 次繞射光束之光檢測器受光所得之推挽信號之振幅之差之第 1 球面像差誤差信號；及對應 +1 次繞射光束之光檢測器受光所得之再生信號之振幅、及 -1 次繞射光束之光檢測器受光所得之再生信號之振幅之差之第 2 球面像差誤差信號；且，依據第 1、第 2 球面像差誤差信號實施球面像差之補正。

此外，本發明之光碟裝置之構成上，具有：由光源、用以將該光源放射之光束集光於光碟之資訊記錄層之物鏡、物鏡作動器、用以將射入該物鏡之光束之球面像差調整於特定值之球面像差補正元件、用以實施該光碟之反射光束之受光並檢測聚焦誤差信號以及利用推挽法檢測尋軌誤差信號之光檢測器所構成之光拾取器；用以驅動物鏡作動

(7)

器將其設定成內聚焦狀態及外聚焦狀態之驅動電路；用以針對設定之內聚焦狀態及外聚焦狀態從光檢測器之輸出檢測推挽信號及再生資訊信號之手段；用以產生對應針對內聚焦狀態及外聚焦狀態檢測之推挽信號之各振幅之第 1 球面像差誤差信號、及對應針對內聚焦狀態及外聚焦狀態檢測之再生資訊信號之各振幅之第 2 球面像差誤差信號之手段；以及對應第 1、第 2 球面像差誤差信號實施球面像差補正元件之控制，用以實施光點之球面像差之補正之手段。

此外，本發明之光碟裝置之構成上，具有：由光源、用以將該光源放射之光束分離成 0 次繞射光束及以不同之透鏡功率分離成收束發散狀態不相同之 ± 1 次繞射光束之 3 條光束之全像元件、用以將 3 條光束集光於光碟之資訊記錄層之物鏡、用以將射入該物鏡之光束之球面像差調整成特定值之球面像差補正元件、以及用以實施該光碟之反射光束之受光並檢測聚焦誤差信號及利用推挽法檢測尋軌誤差信號之光檢測器所構成之光拾取器；用以產生對應+1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之推挽信號之振幅、及-1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之推挽信號之振幅之差之第 1 球面像差誤差信號之手段；用以產生對應+1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之再生信號之振幅、及-1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之再生信號之振幅之差之第 2 球面像差誤差信號之手段；以及對應第 1、第 2 球面像差誤差信號實施球面像差補正元件之控制，用

(8)

以實施光點之球面像差之補正之手段。

此外，本發明之光拾取器之構成上，具有：光源；用以將該光源放射之光束分離成 0 次繞射光束、及以不同之透鏡功率分離成收束發散狀態不相同之 ± 1 次繞射光束之 3 條光束之全像元件；用以將 3 條光束集光於光碟之資訊記錄層之物鏡；用以將射入該物鏡之光束之球面像差調整成特定值之球面像差補正元件；以及以不同之受光區域實施該光碟反射之 0 次繞射光束、+1 次繞射光束、及 -1 次繞射光束之受光，用以檢測對應各受光量之聚焦誤差信號、及利用推挽法之尋軌誤差信號之光檢測器。

其次，該光拾取器之構成上，光檢測器之 ± 1 次繞射光束之受光區域之截止頻率 f_c 滿足下式。

$$f_c > f_n$$

(但， f_n 係對應記錄於光碟之最長標記及最長間隔之組合之頻率)

又，依據本發明之光碟記錄再生方法，在實施光碟資訊信號之再生時，可實現精度良好且安定之球面像差補正而提高記錄品質及再生品質，對於未記錄之只寫一次唯讀型碟片亦具有上述效果。

又，依據本發明之光拾取器，可以和傳統之一般光拾取器大致相同之簡便構件構成，實現即時檢測球面像差誤差信號，故可提高組裝性及環境信賴性。

(9)

此外，依據本發明之光碟裝置，記錄・再生動作時可即時實施球面像差之補正，故可提高記錄品質及再生品質。

【實施方式】

以下，參照圖面，針對本發明之實施形態進行說明。

圖面所使用之符號如下所示。

1 係光拾取器、2 係雷射光源、3 係全像元件、4 係準直透鏡、5 係偏光光束裂光鏡、6 係 1/4 波片、7 係球面像差補正元件、8 係全反射鏡、9 係物鏡、10 係物鏡作動器、11 係檢測透鏡、12 係光檢測器、13 係光檢測器、20 係光碟、21 係轉軸馬達、30 係系統控制電路、31 係球面像差誤差檢測電路、32 係再生信號產生電路、33 係伺服信號產生電路、34 係推挽信號產生電路、35 係球面像差補正元件驅動電路、36 係雷射驅動電路、37 係作動器驅動電路、38 係進給馬達驅動電路、39 係轉軸馬達驅動電路、50 係主光點受光區域、51 係+1 次副光點受光區域、52 係-1 次副光點受光區域、60 係主光點、61 係+1 次副光點、62 係-1 次副光點。

第 1 圖係本發明之光碟記錄再生方法、光碟裝置、以及光拾取器之第 1 實施形態之方塊圖，1 係光拾取器、2 係雷射光源、4 係準直透鏡、5 係偏光光束裂光鏡、6 係 1/4 波片、7 係球面像差補正元件、8 係全反射鏡、9 係物鏡、10 係物鏡作動器、11 係檢測透鏡、12、13 係光檢測

(10)

器、20 係光碟、21 係轉軸馬達、30 係系統控制電路、31 係球面像差誤差檢測電路、32 係再生信號產生電路、33 係伺服信號產生電路、34 係推挽信號產生電路、35 係球面像差補正元件驅動電路、36 係雷射驅動電路、37 係作動器驅動電路、38 係進給馬達驅動電路、39 係轉軸馬達驅動電路、40 係光點。

該圖中，光拾取器 1 爲了對裝著之光碟 20 實施資訊信號之再生或記錄再生，而具有：用以放射對應該光碟 20 之波長 λ 之雷射光之光束之雷射光源 1；用以將該雷射光源 1 放射之光束轉換成平行光束之準直透鏡 4；用以使特定直線偏光實施大約 100%之透射、及使垂直於該直線偏光之直線偏光實施大約 100%之反射之偏光光束裂光鏡 5；用以將直線偏光轉換成圓偏光且將圓偏光轉換成直線偏光之 $1/4$ 波片 6；全反射鏡 8；用以使該全反射鏡 8 之光束在光碟 20 之特定資訊記錄層上以特定 NA 形成像差良好之光點 40 之物鏡 9；用以使該物鏡 9 在聚焦方向及尋軌方向移位之物鏡作動器 10；以及用以調整射入物鏡 9 之光束之球面像差，並實施光碟 20 之基板厚度誤差所導致之光碟 20 上之光點 40 之球面像差之補正之球面像差補正元件 7。

雷射光源 2 放射之直線偏光之光束會被準直透鏡 4 轉換成平行光束。偏光光束裂光鏡 5 具有使特定直線偏光實施大約 100%之透射而使垂直該直線偏光之直線偏光實施大約 100%之反射之機能。此第 1 實施形態之構成上，雷

射光源 2 射出之直線偏光之光束之大約 100% 會透射，而部份則會反射。其次，透射偏光光束裂光鏡 5 之光束會被 1/4 波片 6 轉換成圓偏光，在球面像差補正元件 7 附與特定球面像差後，會被全反射鏡 8 反射而被導入物鏡 9。物鏡 9 則會對應射入之光束而在光碟 20 之資訊記錄層形成光點 40。

光碟 20 之反射光束會再度通過物鏡 9、全反射鏡 8、球面像差補正元件 7，並在 1/4 波片 6 轉換成垂直於雷射光源 2 射出之直線偏光之直線偏光。因此，該反射光束在偏光光束裂光鏡 5 實施大約 100% 之反射，而在檢測透鏡 11 轉換成特定收束光束並引導至光檢測器 12。

該球面像差補正元件 7 係由透鏡間距離可變之 2 片組合透鏡所構成，係可利用該透鏡間之距離變化來調整透射光束之球面像差之光放大器。但，本發明並未受限於此，例如，具有同心圓狀圖案，利用使光束之內部及外緣部間具有相位差而可實施球面像差之補正之液晶元件亦可。

光拾取器 1 具有：用以實施光碟 20 之反射光束之受光，並將其轉換成對應光碟 20 之反射光束之強度變化之電性信號之光檢測器 12；及用以實施雷射光源 1 放射之光束之一部份之受光，並將其轉換成電性信號之光檢測器 13。光檢測器 12 輸出之電性信號會供應至再生信號產生電路 32 及伺服信號產生電路 33，再生信號產生電路 32 可得到記錄於光碟 20 之資訊之再生信號（再生資訊信號），伺服信號產生電路 33 則可檢測聚焦誤差信號及尋軌

(12)

誤差信號等之各種伺服信號。尤其是，其構成上，亦可利用伺服信號產生電路 33 之推挽信號產生電路 34 以推挽法檢測尋軌誤差信號。

因此，光檢測器 12 係採用例如利用平行於光碟 20 之切線方向及半徑方向之 2 條分割線對受光面進行分割而具有 4 個受光區域之 4 分割光檢測器，一般而言，可針對該切線方向之分割線，利用對應一側之 2 個受光區域之受光量之輸出信號、及對應另一側之 2 個受光區域之受光量之輸出信號之差分信號（以下，稱為推挽信號）得到尋軌誤差信號。採用此種 4 分割光檢測器，利用在檢測透鏡 11 及光檢測器 12 間配設柱面透鏡，可以非點像差法檢測聚焦誤差信號。

系統控制電路 30 具有控制該光碟裝置整體之動作之機能。亦即，利用經由轉軸馬達驅動電路 39 實施裝著於轉軸馬達 21 之光碟 20 之旋轉控制、經由進給馬達驅動電路 38 在光碟 20 之半徑方向上驅動光拾取器 1 並實施存取控制及進給控制、及經由作動器驅動電路 37 驅動物鏡作動器 10，實施內聚焦控制及尋軌控制，此外，利用經由球面像差補正元件驅動電路 35 驅動光拾取器 1 之球面像差補正元件 7，實施球面像差之補正。又，後面會詳細說明球面像差之檢測原理及其補正步驟。

又，系統控制電路 30 會以依據以監視雷射光源 2 之輸出為目的而組裝於光拾取器 1 上之光檢測器 13 之輸出使雷射光源 2 之射出光量成為特定光量之方式，經由雷射

驅動電路 36 驅動該雷射光源 2。利用此方式，記錄時，系統控制電路 30 會將記錄資訊信號供應給雷射驅動電路 36，該雷射驅動電路 36 則依據該記錄資訊信號驅動雷射光源 2，然而，雷射光源 2 則以對應該記錄資訊信號之光強度及脈衝寬度（策略）發出雷射光束。

光檢測器 12 會實施光碟 20 之反射光束之受光並將其轉換成電性信號，再將其傳送至再生信號產生電路 32 及伺服信號產生電路 33。伺服信號產生電路 33 則對應裝著之光碟 20 以適當之檢測方法選擇並產生各種伺服信號，再供應給系統控制電路 30。系統控制電路 30 則依據接收到之伺服信號，經由作動器驅動電路 37 驅動物鏡作動器 10，實施聚焦伺服及尋軌伺服之動作。

伺服信號產生電路 33 配設著推挽信號產生電路 34，尤其是，用以檢測尋軌伺服之非動作時之推挽信號之振幅，並將該振幅資訊供應給系統控制電路 30 具有之球面像差誤差檢測電路 31。該推挽信號在光檢測器 12 為 4 分割光檢測器時會以如上面所述之方法檢測。又，再生信號產生電路 32 除了會產生光碟 20 之再生資訊信號以外，尚會檢測該再生資訊信號之振幅，尤其是，尋軌伺服動作時之振幅，並將該振幅資訊供應給球面像差誤差檢測電路 31。球面像差誤差檢測電路 31 依據接收之推挽信號及再生資訊信號之振幅資訊，檢測球面像差量和預設之基準量之誤差（以下，稱為球面像差誤差）。系統控制電路 30 會以依據該球面像差誤差經由球面像差補正元件驅動電路

35 驅動球面像差補正元件 7 來消除該球面像差誤差之方式，實施光拾取器 1 之球面像差之補正。

此處，參照第 2 圖及第 3 圖，針對球面像差之檢測原理進行說明。又，第 2 圖係球面像差及上述推挽信號之振幅之關係之一具體實例之特性圖，第 3 圖係球面像差及特定圖案之再生資訊信號之振幅之關係之一具體實例之特性圖。皆為模擬之計算結果。

第 2 圖中，橫軸係球面像差量，對應於碟片基板厚度增大方向之球面像差為正。縱軸係以理想狀態（無像差且合焦（just focus）狀態）之推挽信號之振幅為 1 之規格化之推挽信號之振幅。又，此處，將利用驅動物鏡作動器 10 來使物鏡 9 朝光碟 20 接近之方向移動而成為散焦（defocus）之狀態稱為內聚焦（in focus），相反的，朝光碟 20 遠離之方向移動而成為散焦之狀態稱為外聚焦（out focus），又，合焦狀態則稱為正聚焦（just focus）。

如第 2 圖所示，合焦狀態時，推挽信號之振幅為最大之球面像差量為 0，內聚焦時（此處為 $0.2\mu\text{m}$ ），在某特定正球面像差量下，推挽信號之振幅為最大，又，外聚焦時（此處為 $0.2\mu\text{m}$ ），在某特定負球面像差量下，推挽信號之振幅為最大。此處，若演算內聚焦時之推挽信號之振幅、及外聚焦時之推挽信號之振幅之差分，則可得到以虛線表示之特性。該特性係球面像差在正之範圍取正之值，球面像差在負之範圍取負之值，且含有零交叉點之特定區域具有線性者，該差分係適用當做伺服信號之信號。以下

(15)

，將該內聚焦/外聚焦時之推挽信號之振幅之差分信號稱為球面像差誤差信號 A。該球面像差誤差信號 A 為 0 時，球面像差量大致為 0。

第 3 圖中，橫軸係和第 2 圖相同之球面像差量，其符號亦和第 2 圖相同。縱軸係以上述理想狀態之再生資訊信號之振幅為 1 之規格化再生資訊信號之振幅。但，此處之再生資訊信號，係相對於光點徑而具有足夠長度之 8T 固定圖案之資訊信號。

如第 3 圖所示，合焦 (just focus) 狀態時，再生資訊信號之振幅為最大之球面像差量為 0，然而，內聚焦時 (此處為 $0.2\mu\text{m}$)，在某特定負球面像差量下，再生資訊信號之振幅為最大，又，外聚焦時 (此處為 $0.2\mu\text{m}$)，在某特定正球面像差量下，再生資訊信號之振幅為最大。此處，若演算內聚焦時之再生資訊信號之振幅、與外聚焦時之再生資訊信號之振幅之間之差分，則可得到含有以虛線表示之零交叉點之特定區域具有線性之適合使用於伺服之信號。以下，將內聚焦/外聚焦時之再生資訊信號之振幅之差分信號稱為球面像差誤差信號 B。該球面像差誤差信號 B 為 0 時，球面像差量大致為 0。

然而，因為球面像差誤差信號 A、B 皆緣自散焦 (defocus) 時之信號之振幅變化，若因為光拾取器 1 之組裝誤差而使內聚焦誤差信號出現偏差，球面像差誤差信號 A、B 亦會產生偏差。因此，以下針對以消除此偏差為目的之針對未記錄之只寫一次唯讀型碟片之球面像差及焦點

偏差之初始調整步驟進行說明。

第 4 圖係針對未記錄之只寫一次唯讀型碟片之球面像差及焦點偏差之初始調整之一具體實例之流程圖。

該圖中，首先，在步驟 100 將聚焦伺服之目標點設定成預設值（此處為 0）。又，對應裝著之光碟 20 之資訊記錄層驅動球面像差補正元件 7，將球面像差量設定成預設值。例如，資訊記錄層係由 L0 層、L1 層之 2 層所構成時，會對應實施資訊信號之記錄/再生之資訊記錄層為 L0 層、或 L1 層，而將球面像差補正元件 7 設定於不同之位置。此外，以在光碟 20 之特定之試寫區域實施該資訊信號之記錄/再生之方式設定光拾取器 1 之位置。又，尋軌伺服之目標點、雷射記錄功率、及記錄策略方面，為了簡化說明，而預先設定成預設值。

此初始值之預設結束後，會依據光拾取器 1 檢測到之聚焦誤差信號驅動聚焦（focus）伺服（步驟 101），如上面所述，從尋軌伺服之非動作時所得之推挽信號之振幅檢測球面像差誤差信號 A（步驟 102）。因此，從聚焦伺服之目標點實施特定量（例如，相當於 $0.2 \mu\text{m}$ ）之內聚焦，利用推挽信號產生電路 34 檢測推挽信號之振幅，又，同樣的，實施相同量之外聚焦，檢測推挽信號之振幅，並演算振幅之差分來產生球面像差誤差信號 A。

又，此實施形態係可設定聚焦伺服之目標點之構成，然而，亦可以為對聚焦誤差信號施加偏壓之構成。

其次，依據該球面像差誤差信號 A，以使該球面像差

(17)

誤差信號 A 為特定值以下（此處為使其成為 0）之方式，驅動球面像差補正元件 7（步驟 103）。

又，該步驟 102、103 之處理之構成上，亦可以為利用經由依據該球面像差誤差信號 A 之補正結束之判斷處理步驟來重複執行球面像差誤差信號 A 之檢測處理步驟、及依據該檢測到之球面像差誤差信號 A 驅動球面像差補正元件 7 來實施球面像差之補正之處理步驟之迴路。

其次，驅動尋軌伺服，使光點 40 定位於在試寫區域指定之特定光軌（步驟 104），以特定之記錄功率及特定之記錄策略執行資訊信號之試寫（步驟 105）。此處，記錄資訊信號之一實例係可充份確保調變度之長標記・長間隔之固定圖案信號。但，本發明並未受限於此，亦可為短標記・間隔之固定圖案、或是各種長度之標記・間隔所構成之隨機信號。

其次，實施試寫之資訊信號之再生，並檢測以第 3 圖說明之球面像差誤差信號 B（步驟 106）。球面像差誤差信號 B 如前面說明所示，又，亦和球面像差誤差信號 A 時相同，驅動尋軌伺服同時實施特定量之內聚焦及外聚焦，並在各狀態下檢測再生資訊信號之振幅，再針對檢測到之振幅實施演算並檢測其差分而產生。

其次，依據預設之臨限值 $+\varepsilon$ 、 $-\varepsilon$ ，實施球面像差誤差信號 B 之判定處理（步驟 107）。

該判定處理中， $-\varepsilon < B < +\varepsilon$ （亦即， $|B| < |\varepsilon|$ ）時，以使球面像差誤差信號 B 成為 0 之方式，經由球面像差補正

(18)

元件驅動電路 35 實施物鏡作動器 10 之控制（步驟 108），並結束初始設定之處理。又，此步驟 108 之構成上，亦可以為利用經由依據該球面像差誤差信號 B 之補正結束之判斷處理步驟來重複執行球面像差誤差信號 B 之檢測處理步驟、及依據該檢測到之球面像差誤差信號 B 驅動球面像差補正元件 7 來實施球面像差之補正之處理步驟之迴路。

又，步驟 107 之判定處理中，若球面像差誤差信號 B 為臨限值 $-\varepsilon$ 以下，亦即， $B \leq -\varepsilon$ ，則使聚焦目標點較現在設定之聚焦目標點（ $=0$ ）實施特定量（例如， $0.05 \mu\text{m}$ ）之外聚焦（步驟 110），若球面像差誤差信號 B 為臨限值 $+\varepsilon$ 以上，亦即， $+\varepsilon \leq B$ ，則較現在設定之聚焦目標點（ $=0$ ）實施特定量（例如， $0.05 \mu\text{m}$ ）之內聚焦（步驟 109）。其次，在此散焦狀態下，再度使尋軌伺服處於非動作（步驟 111），重複步驟 102 開始之動作。此動作在 $|\varepsilon| \leq |B|$ 時會重複，每次重複時，聚焦目標點會以上面所述之方式變更（步驟 109、110），若變更後之聚焦目標點滿足 $|\varepsilon| < |B|$ （步驟 107），則會以使球面像差誤差信號 B 成為 0 之方式，經由球面像差補正元件驅動電路 35 控制物鏡作動器 10（步驟 108），並以該變更後之聚焦目標點結束初始調整處理。

此處，針對光拾取器 1 之組裝調整誤差所導致之聚焦誤差信號出現偏差時之動作進行說明。

第 5 圖係光拾取器 1 之聚焦誤差信號出現偏差時，在初始狀態（聚焦誤差信號 $=0$ ）下實施 $0.2 \mu\text{m}$ 外聚焦（亦

即，雖然實施 $0.2\ \mu\text{m}$ 之外聚焦，聚焦誤差信號仍為 0) 時之球面像差及推挽信號之振幅之關係、及球面誤差信號 A 之特性圖。第 6 圖同樣為初始狀態 (聚焦誤差信號 = 0) 下實施 $0.2\ \mu\text{m}$ 外聚焦時之球面像差及再生資訊信號之振幅之關係、及球面誤差信號 B 之特性圖。

聚焦誤差信號出現偏差 (offset) 時，若在第 4 圖之步驟 103 中以使球面像差誤差信號 A 成為 0 之方式驅動球面像差補正元件 7，則實際上會如第 5 圖所示，會調整成 $-0.06\ \lambda_{\text{rms}}$ 程度之球面像差量。此球面像差之狀態下，在第 4 圖之步驟 106 中檢測球面像差誤差信號 B，則如第 6 圖所示，該球面像差誤差信號 B 成為 0.4 程度之值，可知球面像差及焦點偏差有誤差。此處，第 4 圖之步驟 107 中若判定球面像差誤差信號 B 係 $B \geq \varepsilon$ ，則會在第 4 圖之步驟 109 中將聚焦目標點再設定成內聚焦方向。

此處，例如將聚焦目標點移動至 $0.1\ \mu\text{m}$ 內聚焦側，則在其後之第 4 圖之步驟 102 中，會檢測球面像差誤差信號 A，然而，該球面像差誤差信號 A 之特性曲線會成為如第 2 圖及第 5 圖所示之球面像差誤差信號 A 之特性曲線之中間程度之新特性曲線。因此，在第 4 圖之下一步驟 103 中驅動球面像差補正元件 7，則依據該新特性曲線可將球面像差量調整於 $-0.03\ \lambda_{\text{rms}}$ 程度。

以下，重複相同步驟即可使球面像差量接近於 0。亦即，此第 1 實施形態時，即使光拾取器 1 之聚焦誤差信號出現偏差，亦可實施焦點偏差及球面像差之正確補正，結

果，可對應裝著之光碟 20 及其資訊記錄層適度形成球面像差較小之良好光點 40，而可提高記錄品質。

然而，光拾取器 1 有非點像差時，會有推挽信號之振幅為最大之聚焦位置、及再生資訊信號之振幅為最大之聚焦位置具有誤差之問題。

此第 1 實施形態時，第 4 圖之步驟 108 中，會依據球面像差誤差信號 B 決定最後球面像差。尤其是，此第 1 實施形態時，再生資訊信號係使用以長標記・間隔為基礎之資訊信號，然而，其係比以短標記・間隔為基礎之資訊信號更不易受到非點像差之影響者。其係因為可減少球面像差之最佳狀態下之再生資訊信號之振幅為最大之焦點偏差量。依據以短標記・間隔為基礎之再生資訊信號之振幅實施補正時，光碟 20 上之光點 40 會成為最集中於碟片切線方向之形狀，另一方面，碟片半徑方向則會擴散。因此，鄰接光軌間之串音會增大，不但無法具有最佳條件之再生性能，亦會發生交叉抹除，應特別注意。

又，本發明並未受限於上述之球面像差補正步驟。利用以推挽信號之振幅為基礎之球面像差誤差信號 A 實施焦點偏差及球面像差之粗調整後，執行試寫，再利用以再生資訊信號之振幅為基礎之球面像差誤差信號 B 實施焦點偏差及球面像差之精調整亦即。又，步驟 108 之最後調整亦可不使用球面像差誤差信號 B 而以抖動為最佳之方式來進行調整，或者，亦可以資訊再生信號振幅為最大之方式來進行調整。

以上，係針對未記錄之只寫一次唯讀型光碟實施記錄時進行說明，其次，從光碟 20 實施記錄之資訊之再生時之球面像差及焦點偏差之初始調整步驟進行說明。第 7 圖係此資訊再生時之球面像差及焦點偏差之初始調整步驟之一具體實例之之流程圖，對應第 4 圖之步驟附與相同符號並省略重複說明。

第 7 圖中，從光碟 20 實施資訊信號之再生時，係和未記錄之只寫一次唯讀型光碟時不同，步驟 100 之讀取頭位置設定並定位於試寫區域而係定位於記錄著再生資訊信號之特定區域，又，刪除第 4 圖之步驟 105。

又，步驟 106 檢測到之球面像差誤差信號 B，係依據已記錄於光碟 20 之隨機資料之再生資訊信號之振幅者，相當於以長標記・間隔固定圖案之再生資訊信號之振幅為基礎來實施檢測者。

其他諸點則與對未記錄之只寫一次唯讀型光碟實施記錄時之調整相同，即使光拾取器 1 之聚焦誤差信號出現偏差時，亦可實施焦點偏差及球面像差之正確補正。結果，可對應裝著之光碟 20 及其資訊記錄層而適度形成球面像差較小之良好光點，而提高再生品質。又，上述再生步驟亦可應用於預先記錄著某資訊之光碟之追記時，利用此方式可省略試寫。

又，其構成亦可如下所示，亦即，上述之初始調整係在光碟 20 之內緣部及外緣部之各特定位置實施初始調整，而針對內緣部及外緣部間之區域則依據該初始調整所求

得之球面像差及焦點偏差之補正條件來實施補正。

又，具有 2 層資訊記錄層之只寫一次唯讀型光碟之層間跳越、或具有已記錄著資訊信號之 2 層資訊記錄層之光碟之資訊信號再生時之層間跳越之步驟，亦可參照上述初始調整步驟來實現。例如，從光碟 20 之 L0 層跳越至 L1 層時，第 7 圖中，係在使聚焦伺服成為非動作後再開始初始調整。首先，步驟 100 中，將球面像差補正元件 7 設定成對應 L1 層之預設值，步驟 101 中，針對 L1 層執行聚焦伺服，以下之步驟 102 開始係和第 4 圖或第 7 圖相同之步驟。

如以上說明所示，第 1 實施形態時，係利用振幅劣化會因為推挽信號及再生資訊信號間之球面像差所導致之散焦而產生差異，不但從光碟資訊實施信號之再生時可實施精度良好且安定之球面像差之補正，亦可對未記錄之只寫一次唯讀型光碟實施精度良好且安定之球面像差之補正，故可提供記錄品質及再生品質皆優良之光碟裝置。

第 8 圖係本發明之光拾取器之第 2 實施形態之構成圖，3 係全像元件，對應第 1 圖之部份附與相同符號並省略重複說明。又，採用此光拾取器之光碟裝置之構成係和第 1 圖所示之光碟裝置之第 1 實施形態相同。

該圖中，雷射光源 2 放射之直線偏光之光束會在全像元件 3 分離成 0 次繞射光束、及 ± 1 次繞射光束之 3 條光束。

第 9 圖係該全像元件 3 之一具體實例之平面圖，如圖

所示，和使用於一般光拾取器之 3 光點用繞射光柵之構成相同，在玻璃等之平行平板 3a 之片面上，以對應繞射角而設定之光柵間距雕刻著繞射光柵 3b，此處，係特定同心圓之圓弧狀繞射光柵，對 ± 1 次繞射光束附與特定透鏡功率。但，對 $+1$ 次繞射光束及 -1 次繞射光束附與之透鏡功率之符號為相反，例如，若對 $+1$ 次繞射光束附與 ϕ 之功率，而對 -1 次繞射光束則附與 $-\phi$ 之功率。亦即，以 0 次繞射光束為基準， $+1$ 次繞射光束為收束之光束， -1 次繞射光束則為發散之光束。

回到第 8 圖，以全像元件 3 實施分離之 3 條光束，在準直透鏡 4 會轉換成平行光束。但，此第 2 實施形態時，因為 0 次繞射光束、 $+1$ 次繞射光束、及 -1 次繞射光束在射入準直透鏡 4 時，發散角只有少許不同，若嚴格地將 0 次繞射光束轉換成平行光束時， $+1$ 次繞射光束會成為只有少許收束之光束， -1 次繞射光束則會成為只有少許發散之光束。

偏光光束裂光鏡 5 和上述第 1 實施形態相同，具有可使特定直線偏光實施大約 100%之透射、及使垂直於該直線偏光之直線偏光實施大約 100%之反射之機能，以雷射光源 2 射出之直線偏光之光束可實施大約 100%之透射之方式配置。透射該偏光光束裂光鏡 5 之光束會被 $1/4$ 波片 6 轉換成圓偏光，並以球面像差補正元件 7 附與特定球面像差後，在全反射鏡 8 反射並被引導至物鏡 9。

物鏡 9 對應射入之 3 條光束在光碟 20 之對象之資訊

(24)

記錄層形成 3 個光點。然而，如上面所述，3 條光束之收束・發散狀態只有少許差異，形成之 3 個光點在聚焦方向上之集光點只有少許差異。亦即，若以 0 次繞射光束之主光點為基準，+1 次繞射光束之 +1 次副光點在內聚焦方向上只有少許散焦，-1 次繞射光束之 -1 次副光點在外聚焦方向上只有少許散焦。彼此散焦量可利用全像元件 3 之全像形狀進行任意設定，例如，各為 $0.2\ \mu\text{m}$ 。

來自光碟 20 之反射光束會再度通過物鏡 9、全反射鏡 8、及球面像差補正元件 7，並在 1/4 波片 6 轉換成垂直於雷射光源 2 射出之直線偏光之直線偏光。此直線偏光之反射光束在偏光光束裂光鏡 5 實施大約 100%之反射，而在檢測透鏡 11 轉換成特定收束光束，而且，例如利用柱面透鏡，以非點像差法附與適合聚焦誤差檢測之非點像差並導引至光檢測器 12。

第 10 圖係此光檢測器 12 之受光面之一具體實例之構成圖，50~52 係受光區域、60 係主光點、61 係 +1 次副光點、62 係 -1 次副光點、70 係加算電路。

該圖中，光檢測器 12 之受光面係由受光區域 50、51、及 52 之 3 個受光區域所構成，此外，受光區域 50 被光碟 20 之切線方向及半徑方向之分割線分割成 4 部份，受光區域 51、52 被光碟 20 之切線方向之分割線分割成 2 部份。受光區域 5 實施 0 次繞射光束之主光點 60 之受光，4 分割之各區域分別輸出信號 A、B、C、D。又，受光區域 51 實施 +1 次繞射光束之 +1 次副光點 61 之受光，其 2

(25)

分割之各區域分別輸出信號 E、F。此外，受光區域 52 實施 -1 次繞射光束之 -1 次副光點 62 之受光，其 2 分割之各區域分別輸出信號 G、H。

受光區域 50 之輸出信號 A～D，在再生信號產生電路 32（第 1 圖）之加算電路 70 實施加算，得到再生資訊信號 RF。又，受光區域 51、52 之截止頻率 f_c 滿足下述條件。

$$f_c > f_n \quad \dots \dots (1)$$

但， f_n 係對應記錄於光碟 20 之最長標記及最長間隔之組合之頻率。

又，光檢測器 12 之輸出信號 A～H 會供應給伺服信號產生電路 33（第 1 圖），用以產生各種伺服信號。聚焦誤差信號係利用非點像差法以下述式（2）之演算處理來產生。

$$(A+C) - (B+D) \quad \dots \dots (2)$$

（又，利用此非點像差法時，第 8 圖中，檢測透鏡 11 及光檢測器 12 間配置著柱面透鏡）。第 1 尋軌誤差信號係利用相位差檢測法（DPD 法），依據輸出信號 A～D 之各信號輸出之相位差而產生。又，第 2 尋軌誤差信號係利用差動推挽法，以下述式（3）之演算處理來產生。

$$\{ (A+B) - (C+D) \} - k \{ (E-F) + (G-H) \} \quad \cdots (3)$$

但，k 係對應主光點 60 之受光區域 50 之輸出信號之總和、及 +1 次副光點 61 及 -1 次副光點 62 之受光區域 51 及 52 之輸出信號之總和之位準 (level) 比之特定常數。

此第 2 實施形態時，因為受光區域 51、52 之輸出信號係互相獨立之構成，故可檢測主光點 60、+1 次副光點 61、及 -1 次副光點 62 之各推挽信號及和信號 (再生信號)。尤其是，此副光點 61、62 之受光區域 51、52 係滿足式 (1) 所示之頻率特性之構成，故可利用副光點 61、62 檢測再生信號。

然而，此第 2 實施形態時，如上面所述，相對於主光點 60，±1 次副光點 61、62 為相反方向之特定量散焦。因此，其構成上，係利用 +1 次副光點 61 及 -1 次副光點 62 之各推挽信號 (亦即，+1 次副光點 61 之推挽信號係受光區域 51 之輸出信號 E 至輸出信號 F 之差信號，-1 次副光點 62 之推挽信號係受光區域 52 之輸出信號 G 至輸出信號 H 之差信號) 之振幅之差分來檢測依據上述第 1 實施形態說明之推挽信號之振幅之球面像差誤差信號 A。又，同樣的，其構成上，係利用 +1 次副光點 61 及 -1 次副光點 62 之各推挽信號之振幅之差分來檢測依據再生信號 (亦即，+1 次副光點 61 之再生信號係受光區域 51 之輸出信號 E、F 之和信號，-1 次副光點 62 之再生信號係受光區

域 52 之輸出信號 G、H 之和信號) 之振幅之球面像差誤差信號 B。

以如以上所示之方式構成光拾取器 1，無需加入上述第 1 實施形態時所示之焦點偏差亦可實施球面像差誤差信號 A、B 之檢測，尤其是，因為球面像差誤差信號 B 係尋軌伺服動作中亦可檢測之信號，故記錄再生動作中可實施球面像差之即時檢測。又，其構成構件和傳統一般光拾取器大致相同，因只需變更少許構件即可實現，故具有和傳統一般光拾取器相同之優良組裝性及環境信賴性。

其次，針對利用第 8 圖所示之光拾取器 1 之本發明之光碟記錄再生方法及光碟裝置之第 2 實施形態進行說明。又，此第 2 實施形態之光碟裝置，除了光拾取器 1 以外，其構成係和第 1 實施形態相同之第 1 圖所示之構成，此處，省略其構成之說明。

首先，針對此第 2 實施形態之未記錄之只寫一次唯讀型光碟之球面像差及焦點偏差之初始調整步驟進行說明，因為基本之初始調整步驟和第 1 實施形態相同，故參照前面之第 4 圖及第 10 圖，針對其和第 1 實施形態之主要差異進行說明。

第 4 圖中，步驟 100 及步驟 101 和第 1 實施形態相同。

步驟 102 中，檢測 +1 次副光點 61 之推挽信號 (E-F) 之振幅、及 -1 次副光點 62 之推挽信號 (G-H) 之振幅，並依據此差分演算產生球面像差誤差信號 A。可在不改

(28)

變設定之現狀之聚焦目標點之情形下檢測該球面像差誤差信號 A，係和第 1 實施形態不同之處。又，如上面所述，+1 次副光點 61 之推挽信號 (E-F) 係光檢測器 12 之受光區域 51 之輸出信號 E、F 之差信號，-1 次副光點 62 之推挽信號 (G-H) 同樣係光檢測器 12 之受光區域 52 之輸出信號 G、H 之差信號。此點在以下之說明亦相同。

步驟 103~105 係和第 1 實施形態相同。

步驟 106 中，分別檢測 +1 次副光點 61 之再生信號 (E+F) 之振幅、及 -1 次副光點 62 之再生信號 (G+H) 之振幅，依據差分演算產生球面像差誤差信號 B。可在不改變設定之現狀之聚焦目標點之情形下檢測該球面像差誤差信號 B 係和第 1 實施形態不同之處。又，如上面所述，+1 次副光點 61 之再生信號 (E+F) 係光檢測器 12 之受光區域 51 之輸出信號 E、F 之和信號，-1 次副光點 62 之再生信號 (G+H) 同樣係光檢測器 12 之受光區域 52 之輸出信號 G、H 之和信號。此點在以下之說明亦相同。

步驟 107、108、及 111 係和第 1 實施形態相同。又，此第 2 實施形態之光拾取器 1 有組裝調整誤差所導致之聚焦誤差信號之偏差時，亦和第 1 實施形態相同，可實施焦點偏差及球面像差之正確補正。

如以上所示，即使此第 2 實施形態亦可對應裝著之光碟 20 及其資訊記錄層適度形成球面像差較小之良好光點，而可提高記錄品質。

從光碟 20 實施資訊信號之再生時之球面像差及焦點

偏差之初始調整步驟，其基本步驟亦和第 7 圖所示之第 1 實施形態之初始調整步驟相同，又，球面像差誤差信號 A、B 之檢測上，則和上述未記錄之只寫一次唯讀型光碟時相同。因此，此第 2 實施形態亦可對應裝著之光碟 20 及其資訊記錄層適度形成球面像差較小之良好光點，故可提高再生品質。

此外，具有 2 層資訊記錄層之光碟之層間跳越之步驟，亦可利用和第 1 實施形態相同之步驟，以和上述之初始調整相同之方式，依據副光點之信號來產生球面像差誤差信號 A、B 而實現。

其次，參照第 11 圖，針對此第 2 實施形態之資訊信號再生中之球面像差之補正步驟之一具體實例進行說明。又，此時因為係資訊信號之再生動作中，故在特定聚焦目標點執行聚焦伺服之動作，同樣的，在特定尋軌目標點執行尋軌伺服之動作。

第 11 圖中，檢測 +1 次副光點 61 之再生信號 (E+F) 之振幅、及 -1 次副光點 62 之再生信號 (G+H) 之振幅，實施此振幅之差分演算並產生球面像差誤差信號 B (步驟 200)。其次，以預設之特定臨限值 $+\varepsilon$ 、 $-\varepsilon$ 為基礎，實施該球面像差誤差信號 B 之判定處理 (步驟 201)。該判定處理中， $-\varepsilon < B < +\varepsilon$ (亦即， $|B| < |\varepsilon|$) 時，視為球面像差獲得良好調整者，而結束調整動作。又，步驟 201 之判定處理中，若球面像差誤差信號 B 之絕對值為 $|\varepsilon| \leq |B|$ ，在對應球面像差誤差信號 B 之符號之方向上，以對應該球

面像差誤差信號 B 之絕對值之距離驅動球面像差補正元件 7 (第 8 圖)，實施球面像差之補正 (步驟 202)。利用此補正使球面像差誤差信號 B 之絕對值成為 $|\varepsilon| > |B|$ ，則視為球面像差誤差已獲得補正並結束調整動作。又，此步驟 202 之構成上，亦可以為利用經由依據該球面像差誤差信號 B 之補正結束之判斷處理步驟來重複執行球面像差誤差信號 B 之檢測處理步驟、及依據該檢測到之球面像差誤差信號 B 驅動球面像差補正元件 7 (第 8 圖) 來實施球面像差之補正之處理步驟之迴路。

以上之調整處理動作亦可以為資訊再生動作中以一定時間間隔重複執行，亦可以為每次從光碟 20 實施特定位置資訊之再生時開始實施調整處理，亦可以為依據光碟裝置內之溫度變化量來開始實施調整處理。

此處，針對以上之球面像差誤差信號 A、B 之差異進行說明。

因為球面像差誤差信號 A 係依據推挽信號之振幅之信號，故可對未記錄之光碟實施球面像差之檢測，然而，因為尋軌伺服為非動作狀態時無法進行檢測，故不適合連續記錄再生時之球面像差誤差之即時檢測。相反的，因為球面像差誤差信號 B 係依據光碟之再生資訊信號之信號，若光碟未記錄任何信號，則不會檢測到球面像差，然而，在尋軌伺服動作狀態下可實施球面像差之檢測，故適合球面像差之即時檢測。本發明因為兼顧兩者，故可對應未記錄之碟片及亦可對應即時檢測。

(31)

此外，可只依據推挽信號、或只依據再生資訊信號來實施球面像差之補正。然而，如上面所述，只以依據推挽信號振幅之信號實施球面像差之補正時，若有讀取頭之組裝誤差等所導致之聚焦誤差信號偏差或非點像差時，則難以實施精度良好之球面像差之補正。

另一方面，只以依據再生資訊信號之信號實施球面像差之補正時，對於完全未記錄之只寫一次唯讀型碟片，無法得到調整信號。若未實施任何調整而執行試寫時，有時會在散焦及球面像差有很大誤差之狀態執行記錄，故雖然使用調整信號，卻可能出現無法以良好品質實施信號之記錄的情形。此時，必須不斷重複變化散焦及球面像差並實施試寫，直到可記錄必要品質之信號為止。因此，尤其不適合試寫區域受到限制之只寫一次唯讀型碟片。

相對於此，若利用併用本發明之依據推挽信號之信號、及依據再生資訊信號之信號之方法，則對未記錄之只寫一次唯讀型碟片，以依據推挽信號之信號實施球面像差之粗調整後再實施試寫，可確保記錄之資訊信號之品質，並可減少試寫次數。又，併用推挽信號及資訊再生信號，即使有聚焦誤差信號偏差或非點像差時，亦可分離散焦誤差及球面像差誤差，而分別實施精度良好之補正。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之光碟記錄再生方法、光碟裝置、以及光拾取器之第 1 實施形態之方塊圖。

第 2 圖係第 1 圖所示之第 1 實施形態之球面像差及推挽信號之振幅之關係、以及球面像差誤差信號之特性圖。

第 3 圖係第 1 圖所示之第 1 實施形態之球面像差及再生資訊信號之振幅之關係、以及球面誤差信號之特性圖。

第 4 圖係第 1 圖所示之第 1 實施形態之針對未記錄之只寫一次唯讀型光碟實施球面像差及焦點偏差之初始調整動作之一具體實例之流程圖。

第 5 圖係第 1 圖所示之第 1 實施形態之光拾取器有初始焦點偏差時之球面像差及推挽信號之振幅之關係、及球面誤差信號之特性圖。

第 6 圖係第 1 圖所示之第 1 實施形態之光拾取器有初始焦點偏差時之球面像差及再生資訊信號之振幅之關係、及球面誤差信號之特性圖。

第 7 圖係第 1 圖所示之第 1 實施形態之光碟之資訊再生時之球面像差及焦點偏差之初始調整動作之一具體實例之流程圖。

第 8 圖係本發明之光拾取器之第 2 實施形態之方塊圖。

第 9 圖係第 8 圖之全像元件之一具體實例之平面圖。

第 10 圖係第 8 圖之光檢測器之一具體實例之構成圖。

第 11 圖係使用第 8 圖所示之光拾取器之本發明之光碟記錄再生方法、及光碟裝置之再生動作中之球面像差補正步驟之一具體實例之流程圖。

【 主 要 元 件 對 照 表 】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | 光拾取器 |
| 2 | 雷射光源 |
| 3 | 全像元件 |
| 4 | 準直透鏡 |
| 5 | 偏光光束裂光鏡 |
| 6 | 1/4 波片 |
| 7 | 球面像差補正元件 |
| 8 | 全反射鏡 |
| 9 | 物鏡 |
| 10 | 物鏡作動器 |
| 11 | 檢測透鏡 |
| 12 | 光檢測器 |
| 13 | 光檢測器 |
| 20 | 光碟 |
| 21 | 轉軸馬達 |
| 30 | 系統控制電路 |
| 31 | 球面像差誤差檢測電路 |
| 32 | 再生信號產生電路 |
| 33 | 伺服信號產生電路 |
| 34 | 推挽信號產生電路 |
| 35 | 球面像差補正元件驅動電路 |
| 36 | 雷射驅動電路 |

(34)

- 37 作動器驅動電路
- 38 進給馬達驅動電路
- 39 轉軸馬達驅動電路
- 50 主光點受光區域
- 51 +1 次副光點受光區域
- 52 -1 次副光點受光區域
- 60 主光點
- 61 +1 次副光點
- 62 -1 次副光點。

伍、中文發明摘要

發明之名稱：光碟裝置及光拾取器 (optical pickup)

可對未記錄之只寫一次唯讀型碟片，實施精度良好且安定之球面像差之補正，並以簡單構件構成即可實施球面像差誤差信號之即時檢測。

未記錄之只寫一次唯讀型光碟 20 時，使尋軌伺服處於非動作，以推挽信號產生電路 34 從光檢測器 12 在內聚焦 (in focus) 狀態及外聚焦 (out focus) 狀態下之輸出分別檢測各狀態之推挽信號，再以球面像差誤差檢測電路 31 實施推挽信號之振幅之差分演算而得到球面像差誤差信號 A。其次，利用該球面像差誤差信號 A 實施球面像差之補正後，將特定圖案信號記錄於試寫區域，並在內聚焦狀態及外聚焦狀態對其實施再生，以再生信號產生電路 32 取得再生信號之振幅，再以球面像差誤差檢測電路 31 實施此振幅之差分演算而得到球面像差誤差信號 B。利用此方式實施球面像差之補正。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

拾、申請專利範圍

第 93112113 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 95 年 11 月 8 日修正

1. 一種光碟裝置，其特徵為具有：

光源；

物鏡，用以將前述光源之雷射光照射至記錄用光碟；

光檢測器，前述記錄用光碟為未記錄狀態時，用以從受取之反射雷射光檢測第 1 信號，前述記錄用光碟為已記錄狀態時，用以從受取之反射雷射光檢測第 2 信號，

球面像差補正元件，被前述第 1 信號及前述第 2 信號實施控制。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光碟裝置，其中前述信號係球面像差誤差信號。

3. 如申請專利範圍第 1 項之光碟裝置，其中前述第 1 信號係推挽信號。

4. 如申請專利範圍第 1 項之光碟裝置，其中前述第 2 信號係再生資訊信號。

5. 如申請專利範圍第 1 項之光碟裝置，其中

前述球面像差補正元件係光束擴展器 (beam expander) 或液晶元件。

6. 如申請專利範圍第 1 項之光碟裝置，其中

前述光源與前述物鏡間配置著用以分離 0 次繞射光、

(2)

±1 次繞射光之全像 (hologram) 元件。

7.如申請專利範圍第 6 項之光碟裝置，其中

前述全像元件係透鏡。

8.一種記錄用光碟之球面像差補正方法，其特徵為：

使雷射光照射至未記錄之記錄用光碟，

從前述未記錄之記錄用光碟之反射雷射光檢測第 1 信號，

利用前述第 1 信號實施球面像差之控制，

對前述未記錄之記錄用光碟進行記錄，

對前述已記錄之記錄用光碟照射雷射光，

從前述已記錄之記錄用光碟之反射雷射光檢測第 2 信號，

利用前述第 2 信號實施球面像差之控制。

9.如申請專利範圍第 8 項之記錄用光碟之球面像差補正方法，其中

前述信號係球面像差誤差信號。

10.如申請專利範圍第 8 項之記錄用光碟之球面像差補正方法，其中

前述第 1 信號係推挽信號。

11.如申請專利範圍第 8 項之記錄用光碟之球面像差補正方法，其中

前述第 2 信號係再生資訊信號。

12.一種光碟記錄再生方法，係利用光拾取器，將光束集光於光碟上，以光檢測器檢測該光碟之反射光束，從

(3)

該光檢測器之輸出信號檢測聚焦誤差信號、及利用推挽法檢測尋軌誤差信號，其特徵為：

分別檢測聚焦狀態及外聚焦狀態之推挽信號及再生資訊信號，

檢測對應聚焦狀態及外聚焦狀態之該推挽信號之振幅的第 1 球面像差誤差信號，檢測對應聚焦狀態及外聚焦狀態之該再生資訊信號之振幅的第 2 球面像差誤差信號，依據該第 1、第 2 球面像差誤差信號實施球面像差之補正。

13.一種光碟記錄再生方法，係利用光拾取器，使 0 次繞射光束、及收束發散狀態不同之 ± 1 次繞射光束之 3 條光束集光於光碟上，以光檢測器之該各受光區域檢測該光碟之 3 條反射光束，再從該光檢測器之輸出信號檢測聚焦誤差信號及尋軌誤差信號，其特徵為：

產生：和 +1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之推挽信號之振幅、與 -1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之推挽信號之振幅間之差所對應的第 1 球面像差誤差信號；及和 +1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之再生信號之振幅、與 -1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之再生信號之振幅間之差所對應的第 2 球面像差誤差信號；依據該第 1、第 2 球面像差誤差信號實施球面像差之補正。

14.一種光碟裝置，其特徵為具有：

光拾取器，由光源、用以將該光源放射之光束集光於光碟之資訊記錄層之物鏡、物鏡作動器、用以將射入該物鏡之光束之球面像差調整於特定值之球面像差補正元件、

(4)

用以實施該光碟之反射光束之受光並檢測聚焦誤差信號以及利用推挽法檢測尋軌誤差信號之光檢測器所構成；

驅動電路，用以驅動該物鏡作動器，將其設定成聚焦狀態及外聚焦狀態；

檢測手段，用以針對設定之該聚焦狀態及該外聚焦狀態，從該光檢測器之輸出檢測推挽信號及再生資訊信號；

產生手段，用以產生對應針對該聚焦狀態及該外聚焦狀態檢測之該推挽信號之各振幅的第 1 球面像差誤差信號、及對應針對該聚焦狀態及該外聚焦狀態檢測之該再生資訊信號之各振幅的第 2 球面像差誤差信號；以及

補正手段，對應該第 1、第 2 球面像差誤差信號實施該球面像差補正元件之控制，用以實施光點之球面像差之補正。

15. 一種光碟裝置，其特徵為具有：

光拾取器，由光源、用以將該光源放射之光束分離成 0 次繞射光束及以不同透鏡功率 (lens power) 分離成收束發散狀態不同之 ± 1 次繞射光束之 3 條光束之全像元件、用以將該 3 條光束集光於光碟之資訊記錄層之物鏡、用以將射入該物鏡之光束之球面像差調整成特定值之球面像差補正元件、以及用以實施該光碟之反射光束之受光並檢測聚焦誤差信號及利用推挽法檢測尋軌誤差信號之光檢測器所構成；

產生裝置，用以產生和該 +1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之推挽信號之振幅、與該 -1 次繞射光束之該

(5)

光檢測器受光所得之推挽信號之振幅間之差所對應的第 1 球面像差誤差信號；及和該 +1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之再生信號之振幅、與該 -1 次繞射光束之該光檢測器受光所得之再生信號之振幅間之差所對應的第 2 球面像差誤差信號；以及

補正裝置，對應該第 1、第 2 球面像差誤差信號實施該球面像差補正元件之控制，用以實施光點之球面像差之補正。

16. 一種光拾取器，其特徵為具有：

光源；

全像元件，用以將該光源放射之光束分離成 0 次繞射光束、及以不同之透鏡功率分離成收束發散狀態不相同之 ± 1 次繞射光束之 3 條光束；

物鏡，用以將該 3 條光束集光於光碟之資訊記錄層；

球面像差補正元件，用以將射入該物鏡之光束之球面像差調整成特定值；以及

光檢測器，以不同之受光區域實施該光碟反射之該 0 次繞射光束、+1 次繞射光束、及 -1 次繞射光束之受光，用以檢測對應各受光量之聚焦誤差信號、及利用推挽法之尋軌誤差信號；

前述光檢測器之前述 ± 1 次繞射光束之受光區域之截止頻率 f_c 滿足

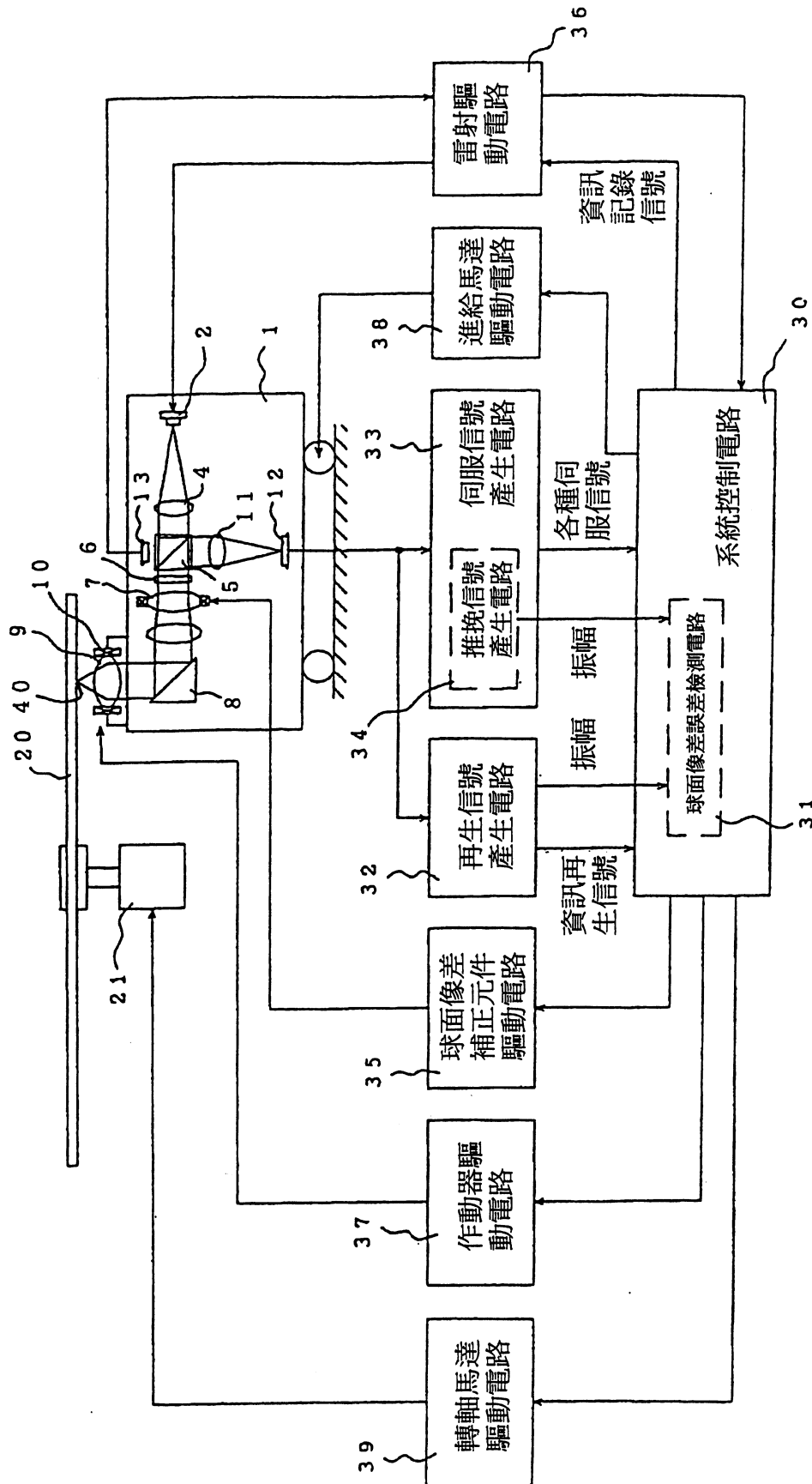
$$f_c > f_n$$

I274331
年 月 日 第 () 頁 共 頁

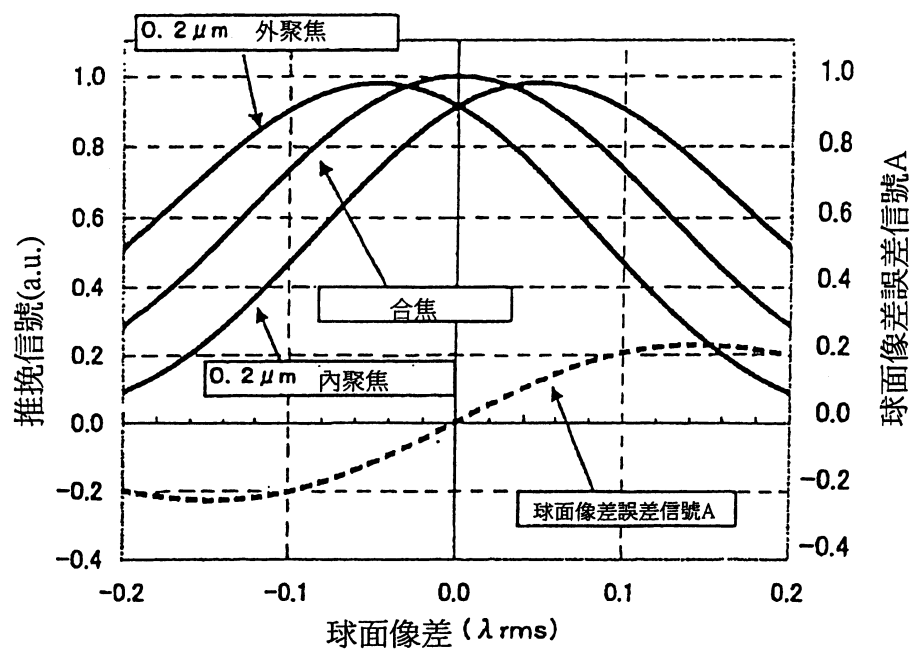
(6)

(但 , f_n 係和記錄於前述光碟之最長標記 (mark) 及最長間隔 (space) 之組合對應的頻率) 。

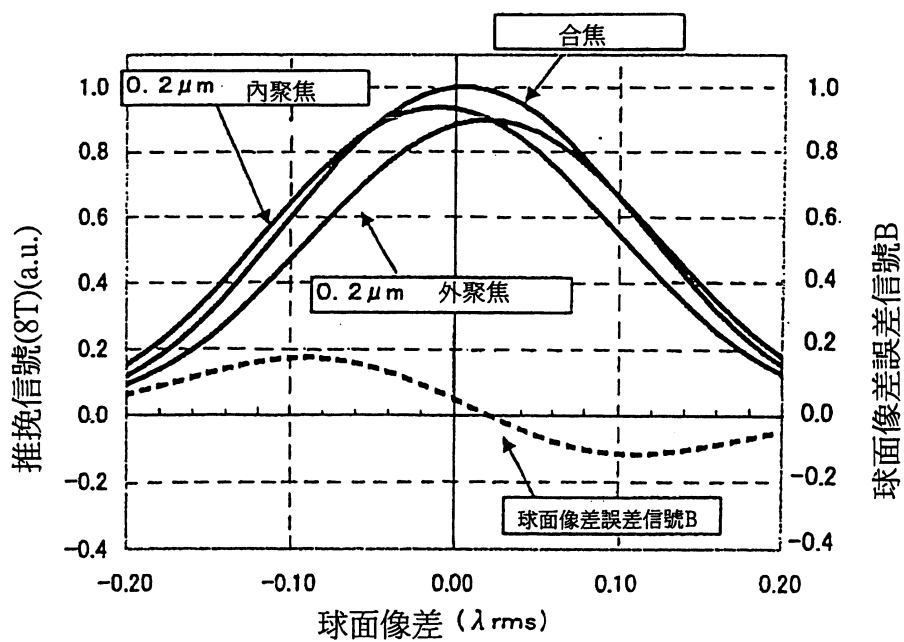
第1圖



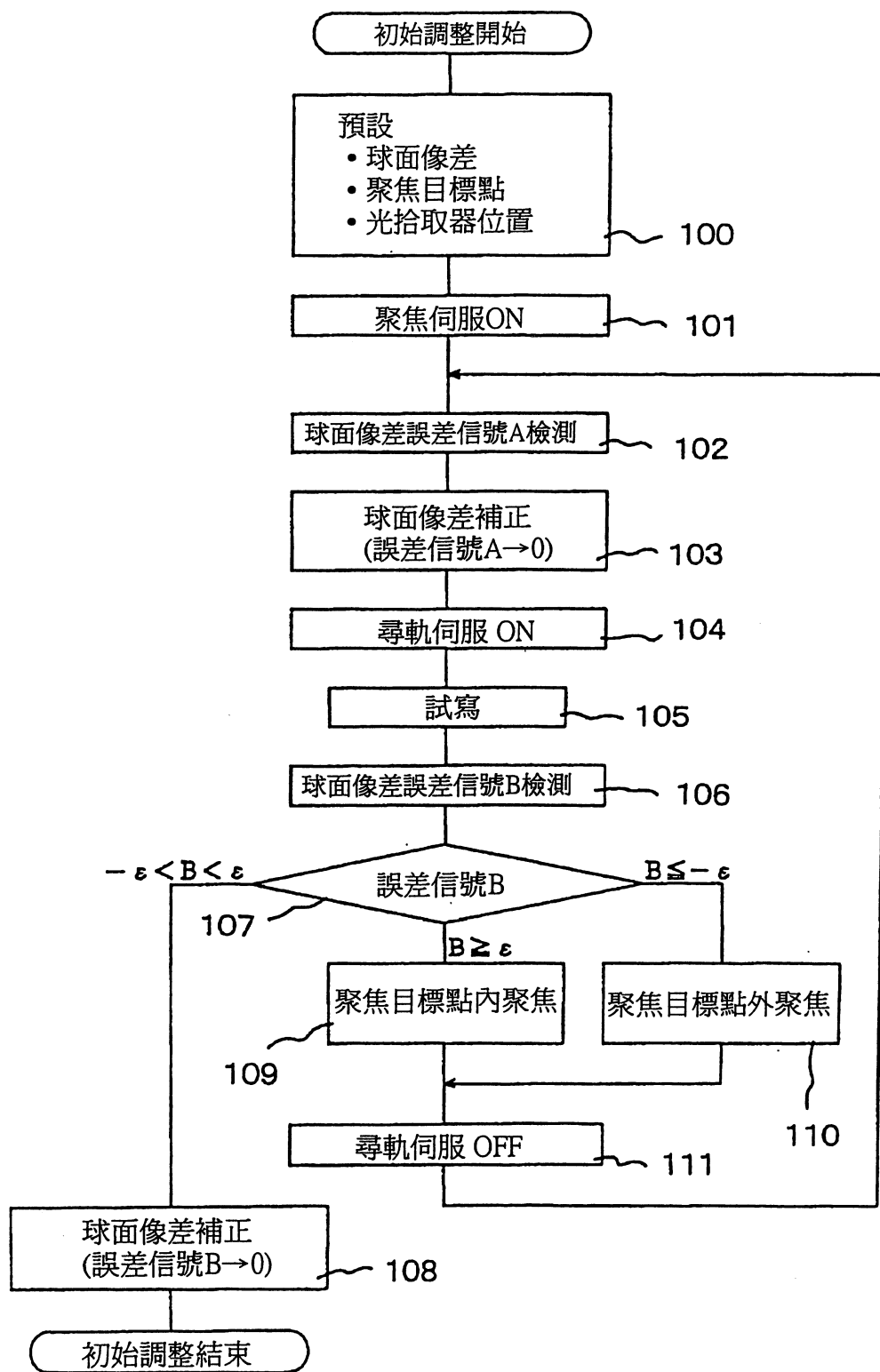
第2圖



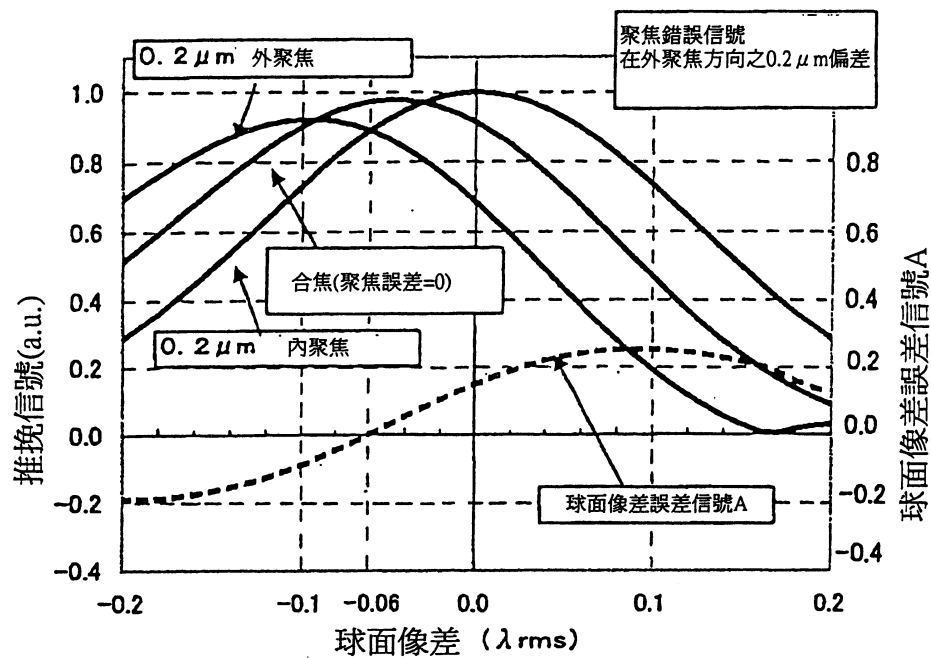
第3圖



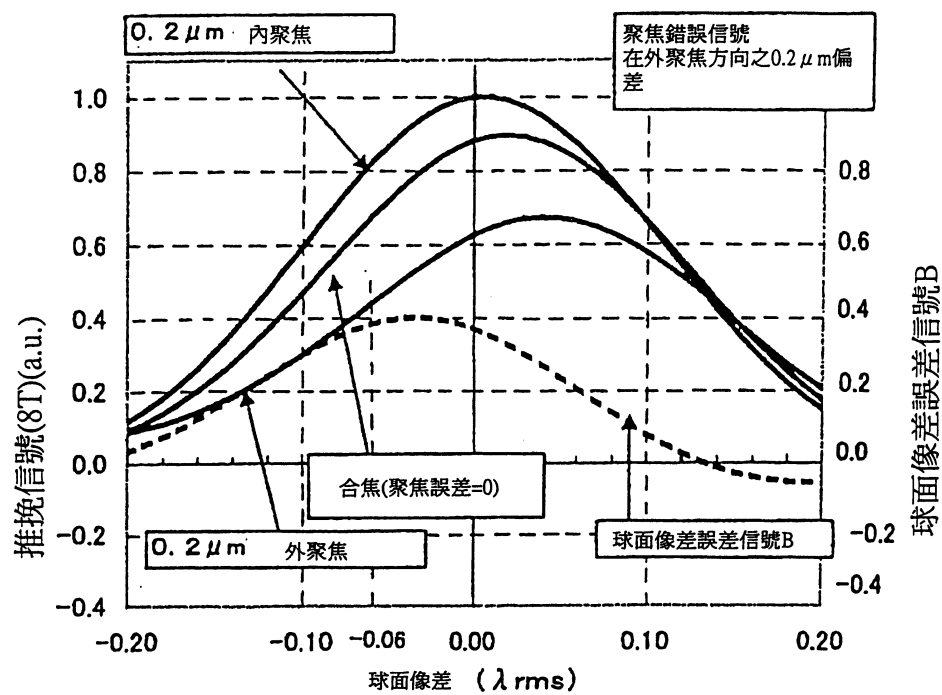
第4圖



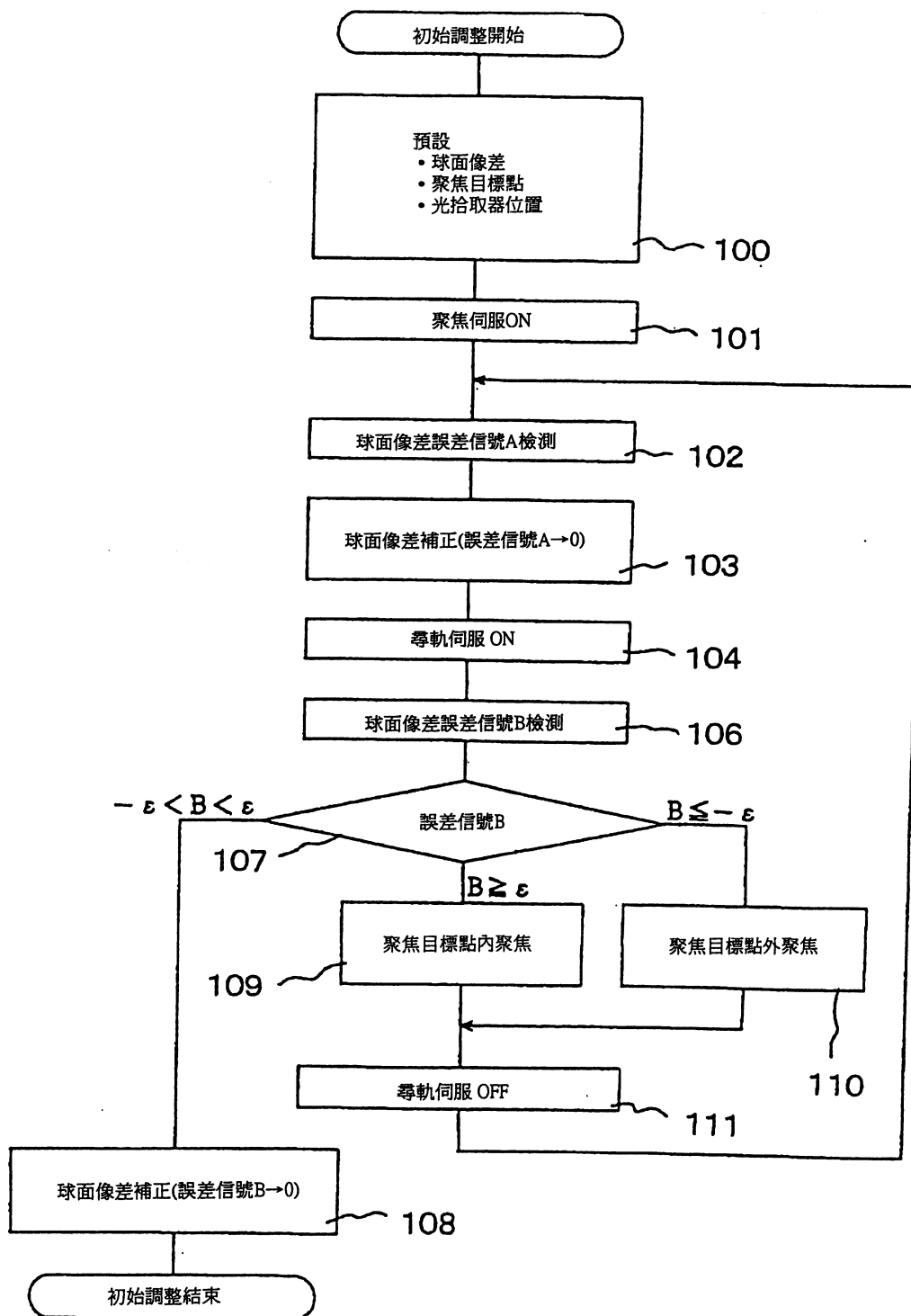
第5圖



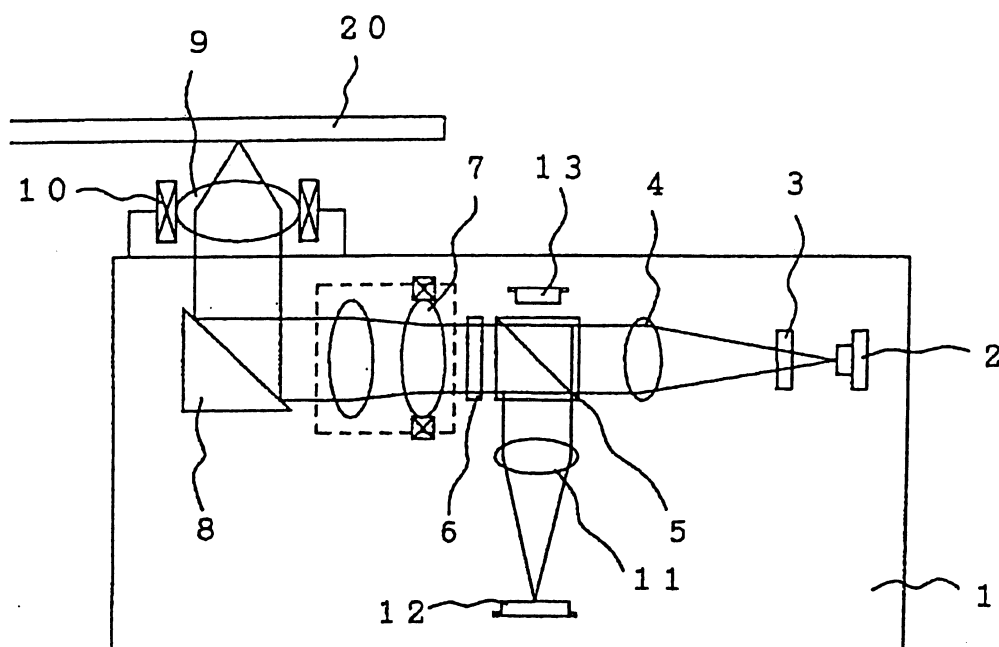
第6圖



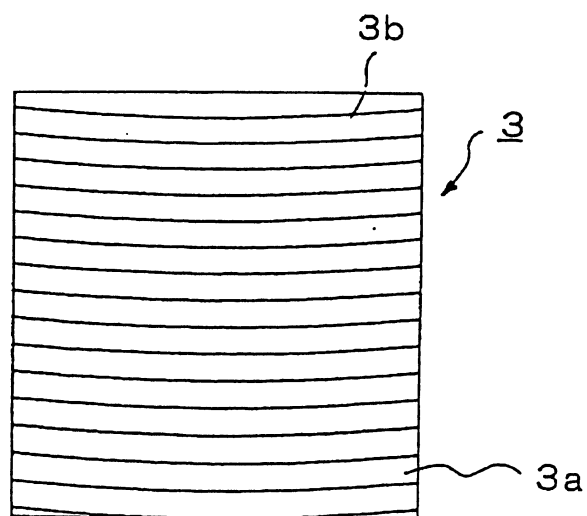
第7圖



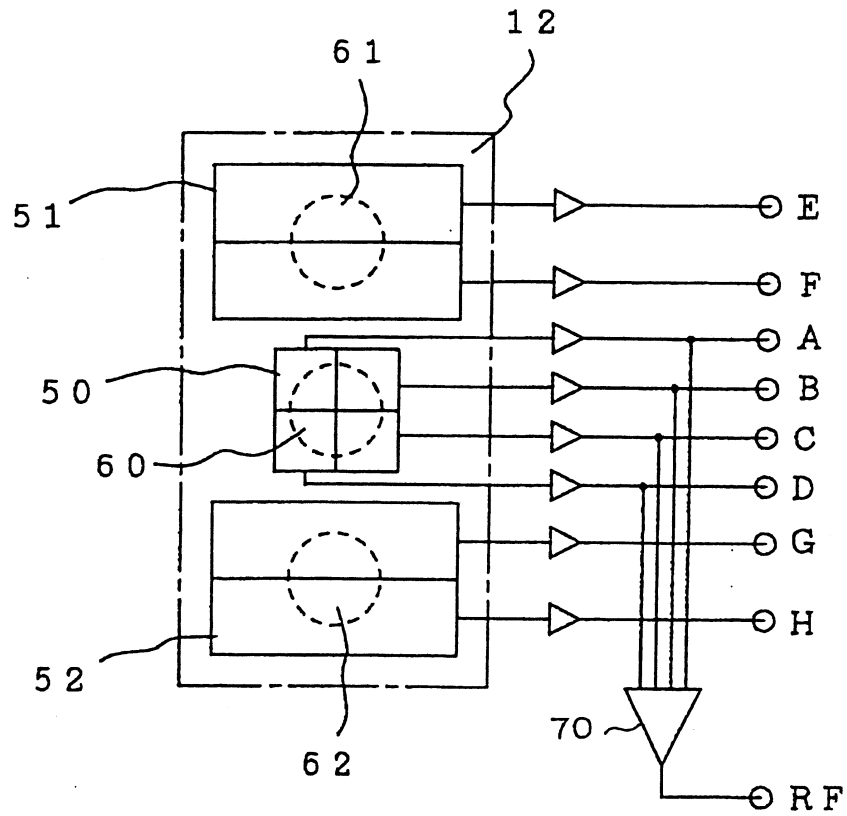
第8圖



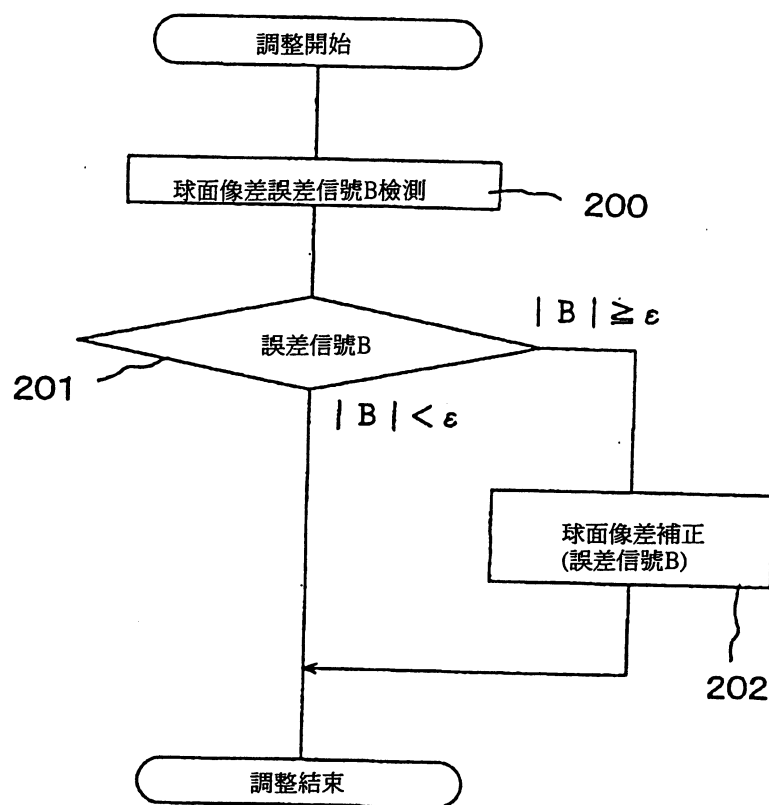
第9圖



第10圖



第11圖



柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	光拾取器
2	雷射光源
4	準直透鏡
5	偏光光束裂光鏡
6	1/4波片
7	球面像差補正元件
8	全反射鏡
9	物鏡
10	物鏡作動器
11	檢測透鏡
12	光檢測器
13	光檢測器
20	光碟
21	轉軸馬達
30	系統控制電路
31	球面像差誤差檢測電路
32	再生信號產生電路
33	伺服信號產生電路
34	推挽信號產生電路
35	球面像差補正元件驅動電路
36	雷射驅動電路
37	作動器驅動電路
38	進給馬達驅動電路
39	轉軸馬達驅動電路
40	光點

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：